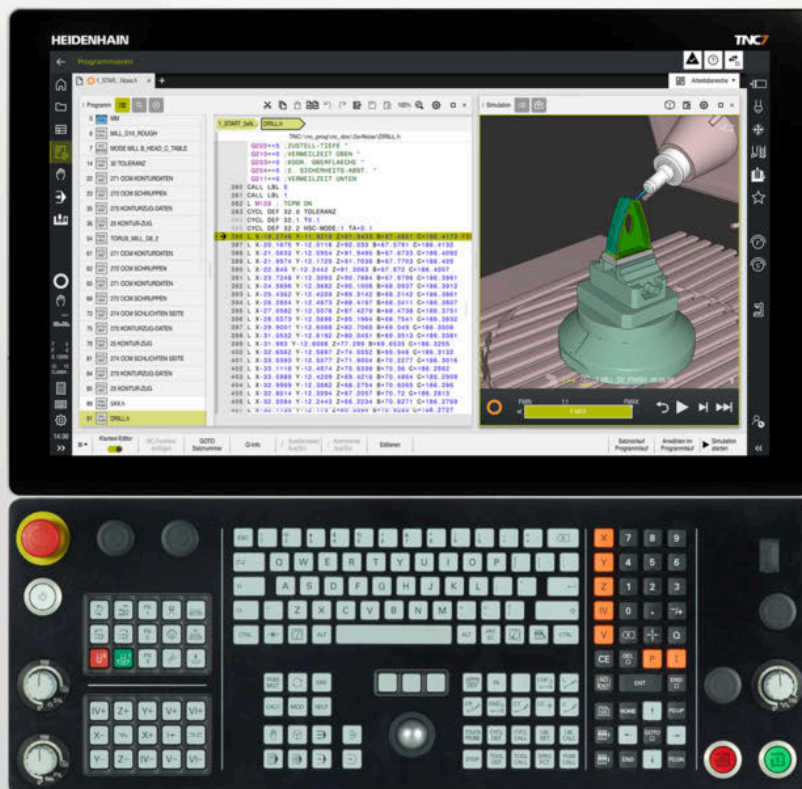




HEIDENHAIN



TNC7

Benutzerhandbuch
Einrichten und Abarbeiten

NC-Software
81762x-19

Deutsch (de)
09/2024

Inhaltsverzeichnis

1	Neue und geänderte Funktionen.....	33
2	Über das Benutzerhandbuch.....	47
3	Über das Produkt.....	61
4	Erste Schritte.....	105
5	Statusanzeigen.....	119
6	Ein- und Ausschalten.....	155
7	Manuelle Bedienung.....	163
8	NC-Grundlagen.....	173
9	Werkzeuge.....	179
10	Koordinatentransformation.....	217
11	Kollisionsüberwachung.....	249
12	Regelungsfunktionen.....	279
13	Überwachung.....	303
14	CAD-Dateien mit dem CAD-Viewer öffnen.....	339
15	Bedienhilfen.....	363
16	Anwendung MDI.....	371
17	Tastensystemfunktionen in der Betriebsart Manuell.....	377
18	Programmlauf.....	415
19	Tabellen.....	445
20	Elektronisches Handrad.....	523
21	Override Controller.....	541
22	Embedded Workspace und Extended Workspace.....	549
23	Integrierte Funktionale Sicherheit FS.....	553
24	Anwendung Einstellungen.....	563
25	Benutzerverwaltung.....	641
26	Betriebssystem HEROS.....	671
27	Übersichten.....	695

1	Neue und geänderte Funktionen.....	33
1.1	Neue Funktionen.....	35
1.1.1	Interpolierende Spindel (#96 / #7-04-1).....	35
1.1.2	Über das Produkt.....	35
1.1.3	Statusanzeigen.....	35
1.1.4	Kollisionsüberwachung.....	36
1.1.5	Überwachung (#168 / #5-01-1).....	36
1.1.6	CAD-Dateien mit dem CAD-Viewer öffnen.....	37
1.1.7	Bedienhilfen.....	37
1.1.8	Tastsysteme.....	37
1.1.9	Tastensystemfunktionen in der Betriebsart Manuell	38
1.1.10	Programmlauf.....	38
1.1.11	Tabellen.....	38
1.1.12	Elektronisches Handrad.....	38
1.1.13	Integrierte Funktionale Sicherheit FS.....	39
1.1.14	Anwendung Einstellungen	39
1.1.15	Maschinenparameter.....	40
1.1.16	Benutzerverwaltung.....	41
1.1.17	Betriebssystem HEROS	41
1.1.18	Zubehör.....	41
1.2	Geänderte und erweiterte Funktionen.....	42
1.2.1	Statusanzeigen.....	42
1.2.2	Kollisionsüberwachung.....	42
1.2.3	Überwachung (#168 / #5-01-1).....	43
1.2.4	Tastensystemfunktionen in der Betriebsart Manuell	43
1.2.5	Palettenbearbeitung und Auftragslisten.....	43
1.2.6	Programmlauf.....	44
1.2.7	Tabellen.....	44
1.2.8	Elektronisches Handrad.....	45
1.2.9	Integrierte Funktionale Sicherheit FS.....	45
1.2.10	Anwendung Einstellungen	45
1.2.11	Maschinenparameter.....	45
1.2.12	Benutzerverwaltung.....	46
1.2.13	Betriebssystem HEROS	46

2	Über das Benutzerhandbuch.....	47
2.1	Zielgruppe Anwender.....	48
2.2	Verfügbare Anwenderdokumentation.....	49
2.3	Verwendete Hinweistypen.....	51
2.4	Hinweise zur Nutzung von NC-Programmen.....	53
2.5	Benutzerhandbuch als integrierte Produkthilfe TNCguide.....	54
2.5.1	Im TNCguide suchen.....	57
2.5.2	NC-Beispiele in Zwischenablage kopieren.....	58
2.6	Kontakt zur Redaktion.....	59

3	Über das Produkt.....	61
3.1	Die TNC7.....	62
3.1.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	62
3.1.2	Vorgesehener Einsatzort.....	63
3.2	Sicherheitshinweise.....	64
3.3	Software.....	68
3.3.1	Software-Optionen.....	69
3.3.2	Lizenz- und Nutzungshinweise.....	77
3.4	Hardware.....	78
3.4.1	Bildschirm und Tastatureinheit.....	78
3.4.2	Hardware-Erweiterungen.....	82
3.5	Bereiche der Steuerungsoberfläche.....	84
3.6	Übersicht der Betriebsarten.....	86
3.7	Arbeitsbereiche.....	88
3.7.1	Bedienelemente innerhalb der Arbeitsbereiche.....	88
3.7.2	Symbole innerhalb der Arbeitsbereiche.....	89
3.7.3	Übersicht der Arbeitsbereiche.....	89
3.8	Bedienelemente.....	92
3.8.1	Allgemeine Gesten für den Touchscreen.....	92
3.8.2	Bedienelemente der Tastatureinheit.....	92
3.8.3	Tastaturkürzel der Steuerung.....	99
3.8.4	Symbole der Steuerungsoberfläche.....	100
3.8.5	Arbeitsbereich Hauptmenü.....	103

4	Erste Schritte.....	105
4.1	Kapitelübersicht.....	106
4.2	Maschine und Steuerung einschalten.....	107
4.3	Werkzeug anlegen.....	109
4.3.1	Beispielwerkzeug.....	109
4.3.2	Werkzeuge vorbereiten.....	109
4.3.3	Anwendung Werkzeugverwaltung und Arbeitsbereich Formular öffnen.....	110
4.3.4	Werkzeug in die Werkzeugverwaltung einfügen.....	111
4.3.5	Werkzeug definieren.....	111
4.3.6	Werkzeug in die Platztabelle einfügen.....	112
4.4	Werkstück einrichten.....	113
4.4.1	Betriebsart wählen.....	113
4.4.2	Werkstück aufspannen.....	113
4.4.3	Bezugspunkt setzen mit Werkstück-Tastsystem.....	113
4.5	Werkstück bearbeiten.....	116
4.5.1	Betriebsart wählen.....	116
4.5.2	NC-Programm öffnen.....	116
4.5.3	NC-Programm starten.....	116
4.6	Maschine ausschalten.....	117

5	Statusanzeigen.....	119
5.1	Übersicht.....	120
5.2	Arbeitsbereich Positionen.....	121
5.3	Statusübersicht der TNC-Leiste.....	127
5.4	Arbeitsbereich Status.....	129
5.5	Arbeitsbereich Simulationsstatus.....	149
5.6	Anzeige der Programmlaufzeit.....	150
5.7	Positionsanzeigen.....	152
5.7.1	Modus der Positionsanzeige umschalten.....	153
5.8	Inhalt des Reiters QPARA definieren.....	154

6	Ein- und Ausschalten.....	155
6.1	Einschalten.....	156
6.1.1	Maschine und Steuerung einschalten.....	157
6.2	Arbeitsbereich Referenzieren.....	159
6.2.1	Achsen referenzieren.....	159
6.3	Ausschalten.....	161
6.3.1	Steuerung herunterfahren und Maschine ausschalten.....	161

7	Manuelle Bedienung.....	163
7.1	Anwendung Handbetrieb.....	164
7.2	Maschinenachsen verfahren.....	166
7.2.1	Achsen mit den Achstasten verfahren.....	166
7.2.2	Achsen schrittweise positionieren.....	167
7.3	Unwuchtfunktionen (#50 / #4-03-1).....	169
7.3.1	Übersicht.....	169
7.3.2	Unwucht kalibrieren (#50 / #4-03-1).....	169
7.3.3	Unwucht messen (#50 / #4-03-1).....	170

8	NC-Grundlagen.....	173
8.1	NC-Grundlagen.....	174
8.1.1	Programmierbare Achsen.....	174
8.1.2	Bezeichnung der Achsen an Fräsmaschinen.....	174
8.1.3	Wegmessgeräte und Referenzmarken.....	175
8.1.4	Bezugspunkte in der Maschine.....	176

9	Werkzeuge.....	179
9.1	Grundlagen.....	180
9.2	Bezugspunkte am Werkzeug.....	181
9.2.1	Werkzeugträger-Bezugspunkt.....	181
9.2.2	Werkzeugspitze TIP.....	182
9.2.3	Werkzeug-Mittelpunkt TCP (tool center point).....	183
9.2.4	Werkzeug-Führungspunkt TLP (tool location point).....	184
9.2.5	Werkzeug-Drehpunkt TRP (tool rotation point).....	185
9.2.6	Zentrum Werkzeugradius 2 CR2 (center R2).....	186
9.3	Werkzeugparameter.....	187
9.3.1	Werkzeugnummer.....	189
9.3.2	Werkzeugname.....	189
9.3.3	Datenbank-ID.....	190
9.3.4	Indiziertes Werkzeug.....	191
9.3.5	Werkzeugtypen.....	197
9.4	Werkzeugverwaltung.....	200
9.4.1	Import und Export von Werkzeugdaten.....	201
9.5	Werkzeugträgerverwaltung.....	205
9.5.1	Werkzeugträger zuweisen.....	206
9.6	Werkzeugträgervorlagen anpassen mit ToolHolderWizard.....	207
9.6.1	Werkzeugträgervorlagen parametrisieren.....	208
9.7	Werkzeugmodell (#140 / #5-03-2).....	209
9.7.1	Werkzeugmodell zuweisen.....	211
9.8	Werkzeug-Einsatzprüfung.....	212
9.8.1	Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen.....	214

10 Koordinatentransformation.....	217
10.1 Bezugssysteme.....	218
10.1.1 Übersicht.....	218
10.1.2 Grundlagen zu Koordinatensystemen.....	219
10.1.3 Maschinen-Koordinatensystem M-CS.....	220
10.1.4 Basis-Koordinatensystem B-CS.....	223
10.1.5 Werkstück-Koordinatensystem W-CS.....	224
10.1.6 Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS.....	226
10.1.7 Eingabe-Koordinatensystem I-CS.....	229
10.1.8 Werkzeug-Koordinatensystem T-CS.....	231
10.2 Bezugspunktverwaltung.....	234
10.2.1 Bezugspunkt manuell setzen.....	237
10.2.2 Bezugspunkt manuell aktivieren.....	238
10.3 Bearbeitungsebene schwenken (#8 / #1-01-1).....	239
10.3.1 Grundlagen.....	239
10.3.2 Fenster 3D-Rotation (#8 / #1-01-1).....	243

11 Kollisionsüberwachung.....	249
11.1 Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1).....	250
11.2 Spannmittelverwaltung.....	257
11.2.1 Grundlagen.....	257
11.2.2 Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2).....	260
11.2.3 CFG-Dateien editieren mit KinematicsDesign.....	270
11.2.4 Spannmittel kombinieren im Fenster Neues Spannmittel.....	276

12	Regelungsfunktionen.....	279
12.1	Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1).....	280
12.1.1	Grundlagen.....	280
12.1.2	AFC aktivieren und deaktivieren.....	283
12.1.3	AFC-Lernschnitt.....	286
12.1.4	Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen.....	288
12.2	Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1).....	290
12.3	Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1).....	291
12.3.1	Grundlagen.....	291
12.3.2	Funktion Additiver Offset (M-CS).....	295
12.3.3	Funktion Additive Grunddrehung (W-CS).....	296
12.3.4	Funktion Verschiebung (W-CS).....	297
12.3.5	Funktion Spiegelung (W-CS).....	298
12.3.6	Funktion Verschiebung (mW-CS).....	299
12.3.7	Funktion Drehung (WPL-CS).....	300
12.3.8	Funktion Handrad-Überlagerung.....	300
12.3.9	Funktion Vorschubfaktor.....	302

13 Überwachung.....	303
13.1 Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1).....	304
13.1.1 Grundlagen.....	304
13.1.2 Erste Schritte in der Prozessüberwachung.....	306
13.1.3 Arbeitsbereich Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1).....	309
13.1.4 Überwachungsaufgaben.....	325

14 CAD-Dateien mit dem CAD-Viewer öffnen.....	339
14.1 Grundlagen.....	340
14.2 Werkstück-Bezugspunkt in der CAD-Datei.....	346
14.2.1 Werkstück-Bezugspunkt oder Werkstück-Nullpunkt setzen und Bearbeitungsebene orientieren.....	347
14.3 Werkstück-Nullpunkt in der CAD-Datei.....	349
14.4 Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1).....	351
14.4.1 Kontur wählen und speichern.....	354
14.4.2 Positionen wählen.....	356
14.5 STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1).....	359
14.5.1 3D-Modell für Rückseitenbearbeitung positionieren.....	362

15 Bedienhilfen.....	363
15.1 Bildschirmtastatur der Steuerungsleiste.....	364
15.1.1 Bildschirmtastatur öffnen und schließen.....	366
15.2 Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste.....	367
15.2.1 Servicedatei manuell erstellen.....	369
15.2.2 Servicedatei automatisiert erstellen.....	370

16 Anwendung MDI.....	371

17 Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell.....	377
17.1 Grundlagen.....	378
17.1.1 Bezugspunkt in einer Linearachse setzen.....	388
17.1.2 Kreismittelpunkt eines Zapfens mit automatischer Antastmethode ermitteln.....	389
17.1.3 Grunddrehung eines Werkstücks ermitteln und kompensieren.....	391
17.1.4 Tastsystemfunktionen mit mechanischen Tastern oder Messuhren nutzen.....	392
17.2 Werkstück-Tastsystem kalibrieren.....	395
17.2.1 Länge des Werkstück-Tastsystems kalibrieren.....	398
17.2.2 Radius des Werkstück-Tastsystems kalibrieren.....	399
17.2.3 Werkstück-Tastsystem 3D-kalibrieren (#92 / #2-02-1).....	400
17.3 Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1).....	402
17.3.1 Werkstück einrichten.....	408
17.4 Werkzeug vermessen mit Ankratzen.....	410
17.4.1 Werkzeug mit ankratzen vermessen.....	411
17.5 Tastsystemüberwachung unterdrücken.....	412
17.5.1 Tastsystemüberwachung deaktivieren.....	412
17.6 Gegenüberstellung von Offset und 3D-Grunddrehung.....	413

18	Programmlauf.....	415
18.1	Betriebsart Programmlauf.....	416
18.1.1	Grundlagen.....	416
18.1.2	Navigationspfad im Arbeitsbereich Programm.....	425
18.1.3	Manuell verfahren während einer Unterbrechung.....	427
18.1.4	Programmeinstieg mit Satzvorlauf.....	428
18.1.5	Wiederanfahren an die Kontur.....	436
18.1.6	Automatischer Programmstart.....	437
18.2	Korrekturen während des Programmlaufs.....	440
18.2.1	Tabellen aus der Betriebsart Programmlauf heraus öffnen.....	440
18.3	Anwendung Freifahren.....	442

19 Tabellen.....	445
19.1 Betriebsart Tabellen.....	446
19.1.1 Tabelleninhalt editieren.....	448
19.2 Fenster Neue Tabelle erstellen.....	449
19.3 Arbeitsbereich Tabelle.....	451
19.4 Arbeitsbereich Formular für Tabellen.....	458
19.4.1 Spalte im Arbeitsbereich hinzufügen.....	460
19.5 Werkzeugtabellen.....	461
19.5.1 Übersicht.....	461
19.5.2 Werkzeugtabelle tool.t.....	461
19.5.3 Drehwerkzeugtabelle toolturn.trn (#50 / #4-03-1).....	473
19.5.4 Schleifwerkzeugtabelle toolgrind.grd (#156 / #4-04-1).....	478
19.5.5 Abrichtwerkzeugtabelle tooldress.drs (#156 / #4-04-1).....	490
19.5.6 Tastsystemtabelle tchprobe.tp.....	494
19.5.7 Werkzeugtabelle in Inch anlegen.....	498
19.6 Platztabelle tool_p.tch.....	499
19.7 Werkzeug-Einsatzdatei.....	502
19.8 T-Einsatzfolge (#93 / #2-03-1).....	505
19.9 Bestückungsliste (#93 / #2-03-1).....	507
19.10 Bezugspunkttabelle *.pr.....	508
19.10.1 Schreibschutz aktivieren.....	513
19.10.2 Schreibschutz entfernen.....	514
19.10.3 Bezugspunkttabelle in Inch anlegen.....	515
19.11 Tabellen für AFC (#45 / #2-31-1).....	517
19.11.1 AFC-Grundeinstellungen AFC.tab.....	517
19.11.2 Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte.....	519
19.11.3 Protokolldatei AFC2.DEP.....	521
19.11.4 Tabellen für AFC editieren.....	522

20 Elektronisches Handrad.....	523
20.1 Grundlagen.....	524
20.2 Handrad ohne Display.....	526
20.2.1 Handrad aktivieren und deaktivieren.....	527
20.2.2 NC-Satz mit aktueller Position erzeugen.....	528
20.2.3 Schrittweise positionieren mit Handrändern ohne Display.....	528
20.3 Display-Handrad.....	529
20.3.1 Display-Handrad aktivieren und deaktivieren.....	534
20.3.2 NC-Satz mit aktueller Position erzeugen.....	535
20.3.3 Spindeldrehzahl S definieren.....	535
20.3.4 Handradvorschub F definieren.....	536
20.3.5 Schrittweise positionieren.....	536
20.4 Funkhandrad einrichten.....	538

21	Override Controller.....	541

22 Embedded Workspace und Extended Workspace.....	549
22.1 Embedded Workspace (#133 / #3-01-1).....	550
22.2 Extended Workspace.....	552

23 Integrierte Funktionale Sicherheit FS.....	553
23.1 Achspositionen manuell prüfen.....	560

24 Anwendung Einstellungen.....	563
24.1 Übersicht.....	564
24.2 Schlüsselzahlen.....	567
24.3 Menüpunkt Maschinen-Einstellungen.....	568
24.4 Menüpunkt Allgemeine Informationen.....	570
24.5 Menüpunkt SIK.....	571
24.5.1 Software-Optionen einsehen.....	572
24.6 Menüpunkt Maschinenzeiten.....	574
24.7 Menüpunkt Übersicht Tastsysteme.....	575
24.7.1 Neues Funktastensystem anbinden.....	577
24.7.2 Funkkanal wechseln.....	577
24.8 Menüpunkt Abgleich Analogspannung.....	578
24.9 Fenster Systemzeit einstellen.....	579
24.10 Dialogsprache der Steuerung.....	580
24.10.1 Sprache ändern.....	580
24.11 Sicherheitssoftware SELinux.....	582
24.12 Netzlaufwerke an der Steuerung.....	583
24.13 Ethernet-Schnittstelle.....	587
24.13.1 Fenster Netzwerkeinstellungen.....	588
24.14 PKI Admin.....	594
24.15 OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*).....	596
24.15.1 Grundlagen.....	596
24.15.2 Menüpunkt OPC UA (#56-61 / #3-02-1*).....	601
24.15.3 Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*).....	602
24.15.4 Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*).....	603
24.16 Menüpunkt DNC.....	604
24.17 Drucker.....	607
24.17.1 Drucker anlegen.....	610
24.17.2 Drucker kopieren.....	610

24.18 Menüpunkt VNC.....	611
24.19 Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1).....	614
24.19.1 Externen Rechner für Windows Terminal Service (RemoteFX) konfigurieren.....	619
24.19.2 Verbindung erstellen und starten.....	619
24.19.3 Verbindungen exportieren und importieren.....	620
24.20 Firewall.....	621
24.21 Portscan.....	626
24.22 Backup und Restore.....	627
24.22.1 Daten sichern.....	628
24.22.2 Daten wiederherstellen.....	629
24.22.3 Mehrere Dateien an- oder abwählen.....	629
24.23 TNCdiag.....	630
24.24 Dokumentation aktualisieren.....	631
24.24.1 TNCguide übertragen.....	632
24.25 Maschinenparameter.....	633
24.26 Konfigurationen der Steuerungsoberfläche.....	639
24.26.1 Konfigurationen exportieren und importieren.....	640

25 Benutzerverwaltung.....	641
25.1 Grundlagen.....	642
25.1.1 Benutzerverwaltung konfigurieren.....	646
25.1.2 Benutzerverwaltung deaktivieren.....	650
25.2 Fenster Benutzerverwaltung.....	651
25.3 Fenster Aktueller Benutzer.....	652
25.4 Speichern der Benutzerdaten.....	654
25.4.1 Übersicht.....	654
25.4.2 Lokale LDAP Datenbank.....	654
25.4.3 LDAP-Datenbank auf einem anderem Rechner.....	655
25.4.4 Anmeldung an Windows Domäne.....	656
25.5 Autologin in der Benutzerverwaltung.....	661
25.6 Anmeldung in der Benutzerverwaltung.....	662
25.6.1 Benutzer mit Passwort anmelden.....	663
25.6.2 Smartcard einem Benutzer zuweisen.....	663
25.7 Fenster zur Anforderung von Zusatzrechten.....	665
25.8 SSH-gesicherte DNC-Verbindung.....	666
25.8.1 SSH-gesicherte DNC-Verbindungen einrichten.....	668
25.8.2 Sichere Verbindung entfernen.....	668

26 Betriebssystem HEROS.....	671
26.1 Grundlagen.....	672
26.2 HEROS-Menü.....	673
26.3 Serielle Datenübertragung.....	679
26.4 PC-Software zur Datenübertragung.....	681
26.5 Dateiübertragung mit SFTP (SSH File Transfer Protocol).....	683
26.5.1 SFTP-Verbindung mit CreateConnections einrichten.....	684
26.6 Secure Remote Access.....	685
26.7 Datensicherung.....	687
26.7.1 Beispiel: Übertragungsdauer verschiedener Übertragungsarten.....	688
26.8 Dateien mit Tools öffnen.....	689
26.8.1 Tools öffnen.....	690
26.9 Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration.....	691
26.9.1 Fenster Netzwerkverbindung bearbeiten.....	692

27 Übersichten.....	695
27.1 Steckerbelegung und Anschlusskabel für Datenschnittstellen.....	696
27.1.1 Schnittstelle V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-Geräte.....	696
27.1.2 Ethernet-Schnittstelle RJ45-Buchse.....	696
27.2 Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung.....	697
27.2.1 Liste der Rollen.....	697
27.2.2 Liste der Rechte.....	700

1

**Neue und geänderte
Funktionen**

Verfügbare Dokumentation



Gesamtausgabe TNC7

Die aufgeteilten Ausgaben des Benutzerhandbuchs enthalten nur die neuen und geänderten Funktionen, die für das jeweilige Benutzerhandbuch relevant sind. Die **Gesamtausgabe** enthält alle für den Anwender relevanten neuen und geänderten Funktionen dieser Software-Version.

ID: 1369999-xx

Sie können diese Dokumentation kostenlos von der HEIDENHAIN-Homepage herunterladen.

TNCguide



Übersicht neuer und geänderter Software-Funktionen

Die Zusatzdokumentation **Übersicht neuer und geänderter Software-Funktionen** enthält alle für den Anwender relevanten neuen und geänderten Funktionen dieser und vorheriger Software-Versionen.

ID: 1373081-xx

Sie können diese Dokumentation kostenlos von der HEIDENHAIN-Homepage herunterladen.

TNCguide

1.1 Neue Funktionen

1.1.1 Interpolierende Spindel (#96 / #7-04-1)

Thema	Beschreibung
Software-Option Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)	Die Funktion Konturhobeln mit FUNCTION SHAPING wurde hinzugefügt.
	Die Funktion FUNCTION TURNDATA CORR ist auch mit der Software-Option Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1) verfügbar.
	Die Drehwerkzeugetabelle ist auch mit der Software-Option Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1) verfügbar.

1.1.2 Über das Produkt

Thema	Beschreibung
Position merken von Fenstern	Mit dem Symbol Position merken wählen Sie, ob die Steuerung sich die Position eines Fensters für das nächste Öffnen merkt.
Zahlenwerte bei Eingabe berechnen	Mit den Tasten + , - , * , / , (und) können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern und Tabellenzellen rechnen.
Warnung bei zu wenig Arbeitsspeicher	Die Steuerung muss mindestens 16 GB Arbeitsspeicher enthalten, ansonsten zeigt die Steuerung eine Warnung.

1.1.3 Statusanzeigen

Thema	Beschreibung
Arbeitsbereich Status	Im Reiter PROCMON des Arbeitsbereichs Status zeigt die Steuerung in der Betriebsart Programmlauf Informationen zur Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1). Wenn die Prozessüberwachung für das NC-Programm fertig eingerichtet ist, erhalten Sie einen kompakten Überblick über die aktuelle Bearbeitung. Weitere Informationen: "Reiter PROCMON (#168 / #5-01-1)", Seite 142 Sie können im Reiter PGM des Arbeitsbereichs Status im Bereich Zähler das Fenster Zähler-Einstellungen öffnen. Im Fenster können Sie den aktuellen Zählerstand und den Zielwert für den Zähler eingeben. Weitere Informationen: "Reiter PGM", Seite 137 Im Reiter QPARA des Arbeitsbereichs Status wurde der Bereich Variablen hinzugefügt. Sie definieren die benannten Parameter, deren Wert die Steuerung in diesem Bereich zeigt. Weitere Informationen: "Reiter QPARA", Seite 142

1.1.4 Kollisionsüberwachung

Thema	Beschreibung
Spannmittel einrichten (#140 / #5-03-2)	Die Steuerung rechnet bei aktiver Maßeinheit in die Werte innerhalb der Funktion Spannmittel einrichten von mm zu inch um.
Erweiterte Prüfungen	Die Funktion Erweiterte Prüfungen wurde um die Prüfung Werkstückkollision Maschine erweitert. Die Steuerung zeigt eine Warnung bei Kollisionen zwischen dem Werkstück und der Maschine, z. B. der Spindel. Die Steuerung berücksichtigt das Werkzeug und das Werkstück-Spannmittel nicht.

1.1.5 Überwachung (#168 / #5-01-1)

Thema	Beschreibung
Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1)	Die Steuerung bietet die Spalte Filter, in der Sie die überwachten Bearbeitungen nach z. B. Datum oder Status filtern können. Weitere Informationen: "Bereiche des Arbeitsbereichs Prozessüberwachung", Seite 309 Die Steuerung bietet die Spalte Formular mit Einstellungen oder den Überwachungsaufgaben. Die Inhalte und Möglichkeiten sind vom aktiven Tabellenmodus abhängig. Weitere Informationen: "Einstellungen in der Spalte Formular", Seite 318 Die Tabelle im Arbeitsbereich Prozessüberwachung hat zwei Modi, Einrichtetabelle und Laufzeittabelle. Sie können mit Symbolen zwischen den Modi wechseln. In der Einrichtetabelle sehen Sie alle Überwachungsabschnitte des NC-Programms und die definierten Überwachungsaufgaben. In der Laufzeittabelle sehen Sie die überwachten Bearbeitungen und Informationen dazu. Die Prozessüberwachung enthält die Überwachungsaufgabe Zahnvor-schub – Anzeige. Weitere Informationen: "Übersicht der Überwachungsaufgaben", Seite 328 Die Verfahren MinMaxTolerance, Standardabweichung und Absolute Abweichung wurden zu einem Verfahren Tunnel kombiniert. Die bisherigen Verfahren bleiben als Parametrierungsmöglichkeiten bestehen. Weitere Informationen: "Tunnel", Seite 333

1.1.6 CAD-Dateien mit dem CAD-Viewer öffnen

Thema	Beschreibung
Rotieren	Das Pfeilsymbol im CAD-Viewer wurde um den Modus Rotieren erweitert. Der Modus Rotieren ist standardmäßig aktiv und ermöglicht eine reine Touch-Bedienung. Weitere Informationen: "Bildschirmaufteilung", Seite 341
Ausgabeoptionen	Im CAD-Viewer wurde das Symbol Einstellung, ob Kommentare in die NC-Ausgabedatei geschrieben werden. hinzugefügt. Mit dem Symbol wählen Sie, ob der CAD-Viewer Informationen zum Rohteil, Nullpunkt und Bezugspunkt in das NC-Programm übernimmt.

1.1.7 Bedienhilfen

Thema	Beschreibung
Benachrichtigungen ausgeben mit FUNCTION REPORT	Mit der NC-Funktion FUNCTION REPORT gibt die Steuerung programmgesteuert Benachrichtigungen aus. Sie können den Benachrichtigungstext selbst definieren. Wenn der Maschinenhersteller oder ein Drittanbieter Benachrichtigungen als PO-Datei hinterlegt hat, können Sie diese Benachrichtigungen auch ausgeben.
Spalte Suche im Arbeitsbereich Texteditor	Die Steuerung bietet im Arbeitsbereich Texteditor die Spalte Suche . Die Suche funktioniert wie im Arbeitsbereich Programm .
Kontextmenü im Arbeitsbereich Dokument	Die Steuerung bietet im Arbeitsbereich Dokument ein Kontextmenü mit zusätzlichen Funktionen für jeden Dateityp, z. B. innerhalb der geöffneten Dateien zurück navigieren.
NC-Sätze einblenden	Sie können ausgeblendete NC-Sätze mit der Taste BACKSPACE einblenden.
Taschenrechner	Der Taschenrechner bietet folgende Eingabemöglichkeiten mit der Tastatur: ■ Taste P entspricht PI ■ Tasten RETURN oder ENT entsprechen = ■ Taste DEL entspricht DEL Mit der Taste Ist-Position-übernehmen zeigt die Steuerung im Taschenrechner die aktuellen Achspositionen. Sie können den aktuellen Wert einer Achse in den Taschenrechner übernehmen.
Funktion GOTO im Arbeitsbereich Texteditor	Mit der Schaltfläche GOTO Zeilennummer definieren Sie im Arbeitsbereich Texteditor eine Zeilennummer, die die Steuerung wählt.

1.1.8 Tastsysteme

Thema	Beschreibung
Tastsysteme einrichten	Der Menüpunkt Übersicht Tastsysteme der Anwendung Einstellungen ersetzt die HEROS-Funktion Tastsysteme einrichten . Weitere Informationen: "Menüpunkt Übersicht Tastsysteme", Seite 575 Sie können Tastsysteme mithilfe von TNCdiag einrichten. Weitere Informationen: "TNCdiag", Seite 630

1.1.9 Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell

Thema	Beschreibung
Werkstück einrichten (#159 / #1-07-1)	Sie können innerhalb der Funktion Werkstück einrichten ein NC-Programm wählen. Die Steuerung erstellt aus der Rohteildefinition des NC-Programms das 3D-Modell. Weitere Informationen: "Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)", Seite 402 Die Steuerung rechnet bei aktiver Maßeinheit in die Werte innerhalb der Funktion Werkstück einrichten ggf. von mm zu inch um. Die Inhalte und die Darstellung des Fehlerschätzungsdiagramms wurden geändert. Das Fehlerschätzungsdiagramm zeigt zu jedem Tastpunkt, wie weit der Tastpunkt von der Sollposition des 3D-Modells entfernt ist. Die Säulen des Diagramms sind transparent, bis der Status aller Achsen grün ist. Weitere Informationen: "Fehlerschätzungsdiagramm", Seite 407
Anwendung Einrichten	Die Steuerung bietet die Schaltfläche Letzte Messung entfernen , um z. B. einen fehlerhaften Antastpunkt zu wiederholen.

1.1.10 Programmlauf

Thema	Beschreibung
Automatischer Programmstart	Mit der Funktion Automatischer Programmstart definieren Sie einen Zeitpunkt, zu dem die Steuerung ein NC-Programm selbstständig abarbeitet. Weitere Informationen: "Automatischer Programmstart", Seite 437

1.1.11 Tabellen

Thema	Beschreibung
Arbeitsbereich Tabelle	Die Steuerung zeigt in der Kopfzeile des Arbeitsbereichs Tabelle ggf. das Symbol Filter Regelverletzung. Die Steuerung zeigt nur Zeilen, die in CfgTableCellCheck (Nr. 141300) definierte Regeln des Maschinenherstellers nicht erfüllen. Weitere Informationen: "Symbole und Tastenkombinationen", Seite 452
Fenster Neue Tabelle erstellen	Im Fenster Neue Tabelle erstellen können Sie die Maßeinheit mm oder inch wählen. Weitere Informationen: "Fenster Neue Tabelle erstellen", Seite 449

1.1.12 Elektronisches Handrad

Thema	Beschreibung
Einbauhandrad HR 180 im Bedienfeld	Die Steuerung unterstützt das Einbauhandrad HR 180 im Bedienfeld. Weitere Informationen: "Übersicht", Seite 524
Funkhandrad	Sie können Funkhandräder mithilfe von TNCdiag einrichten. Weitere Informationen: "TNCdiag", Seite 630

1.1.13 Integrierte Funktionale Sicherheit FS

Thema	Beschreibung
Schalter F limitiert	Der Schalter F limitiert wurde entfernt.
Prüfstand der Achsen	Sie können im Menüpunkt Achsstatus der Anwendung Einstellungen den Prüfstand einzelner oder aller Achsen zurücksetzen. Um den Prüfstand von Achsen zurückzusetzen, benötigen Sie das Recht NC.ApproveFsAxis. Das Recht ist nur bei aktiver Benutzerverwaltung verfügbar. Weitere Informationen: "Menüpunkt Achsstatus", Seite 558

1.1.14 Anwendung Einstellungen

Thema	Beschreibung
Menüpunkt Abgleich Analogspannung	Die Steuerung zeigt im Menüpunkt Abgleich Analogspannung alle angeschlossenen analogen Achsen, ob die Achsen in Regelung sind und den aktuellen Spannungsoffset. Wenn die Achse es erlaubt, können Sie den Wert des Spannungsoffsets ändern. Weitere Informationen: "Menüpunkt Abgleich Analogspannung", Seite 578
Menüpunkt SIK	Die Steuerung zeigt im Bereich SIK-Information, ob sie mit SIK oder SIK2 ausgestattet ist. Weitere Informationen: "Menüpunkt SIK", Seite 571
Menüpunkt DNC	Die Funktion Fingerprint des Host-Schlüssels wurde hinzugefügt. Mit der Schaltfläche Anzeigen zeigt die Steuerung eine einzigartige ASCII-Grafik, vergleichbar mit einem Fingerabdruck. Wenn Sie eine sichere Verbindung erstellen, können Sie diese ASCII-Grafik mit einer Grafik innerhalb der Client-Anwendung vergleichen. Dadurch können Sie sicherstellen, dass Sie die Verbindung zur richtigen Steuerung aufbauen. Weitere Informationen: "Menüpunkt DNC", Seite 604
OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)	Bei Steuerungen mit SIK2 können Sie bis zu zehn statt sechs OPC UA-Verbindungen freischalten. Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 596 Der Maschinenhersteller kann die Anmeldung mit Benutzernamen und Passwort erlauben, z. B. für Client-Anwendungen, die keine Anmeldung mithilfe eines User-Zertifikats unterstützen. Weitere Informationen: "Möglichkeiten zur Anmeldung", Seite 598 Die Steuerung zeigt im Menüpunkt OPC UA der Anwendung Einstellungen, mit welchen Möglichkeiten sich der aktuelle Benutzer anmelden kann. Weitere Informationen: "Menüpunkt OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 601 Client-Anwendungen können mithilfe von OPC UA und der Rolle NC.RemoteOperator den Zählerstand ändern.

1.1.15 Maschinenparameter

Thema	Beschreibung
Konfigurationseditor	Im Fenster Konfiguration wurde der Schalter Anzeige in Baumdarstellung hinzugefügt. Mit diesem Schalter können Sie die Maschinenparameter in einer Baumansicht statt der Strukturansicht darstellen. Weitere Informationen: "Fenster Konfiguration", Seite 637 Die Schaltfläche Goto Nummer wurde hinzugefügt, mit der Sie die Nummer eines Maschinenparameters eingeben und direkt zu diesem Parameter navigieren können. Weitere Informationen: "Maschinenparameter", Seite 633 Sie können im Konfigurationseditor mit der Tastenkombination CTRL + N Objekte einfügen. Wenn die Tabellenansicht des Konfigurationseditors aktiv ist, können Sie mit dem Symbol Spaltenbreite ändern die Breite der aktiven Spalte ändern.
Schwenklösung SYM (SEQ)	Mit dem optionalen Maschinenparameter prohibitSEQ (Nr. 201209) definiert der Maschinenhersteller, ob Ihnen nur SYM oder auch SEQ als Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung stehen.
Reaktionen der Komponentenüberwachung (#155 / #5-02-1)	Mit dem Maschinenparameter enforcedReactions (Nr. 129403) definieren Sie, welche Reaktionen der Komponentenüberwachung die Steuerung ausführt. Die Steuerung führt standardmäßig alle Reaktionen aus. Dieser Maschinenparameter ersetzt die bisherigen Maschinenparameter enforceReaction (Nr. 129401) und showWarning (Nr. 129402).
Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1)	Mit dem optionalen Maschinenparameter autoExportType (Nr. 141602) definieren Sie einen Dateityp, mit dem die Steuerung die Aufzeichnungen automatisch exportiert.
Dialogsprache	Die Steuerung bietet die Dialogsprache Japanisch. Die gewünschte Dialogsprache wählen Sie mit den Maschinenparametern ncLanguage (Nr. 101301) und plcDialogLanguage (Nr. 101302). Mit dem optionalen Maschinenparameter noRebootDialog (Nr. 101306) definieren Sie, ob die Steuerung nach Änderung der Dialogsprache die Meldung zum Neustart zeigt.
Override Controller	Mit dem optionalen Maschinenparameter ocColourScheme (Nr. 103413) definiert der Maschinenhersteller ein alternatives Farbschema für den Override Controller.

1.1.16 Benutzerverwaltung

Thema	Beschreibung
Rechte	Die Rolle HEROS.NormalUser enthält das Recht HEROS.MountUSB-Devices. Um ein USB-Gerät an die Steuerung anschließen zu können, benötigen Sie dieses Recht. Weitere Informationen: "Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung", Seite 697 Die Steuerung bietet das Recht NC.OpmodeSingleStep, mit dem Sie NC-Programme im Modus Einzelsatz abarbeiten können. Die Steuerung bietet das Recht NC.OpcUaPwAuth. Mit diesem Recht können Sie sich mithilfe eines Benutzernamens und eines Passworts am OPC UA NC Server anmelden (#56-61 / #3-02-1*). Die Steuerung bietet das Recht NC.OpcUaPwAuthOnlyMachineNet. Mit diesem Recht können Sie sich mithilfe eines Benutzernamens und eines Passworts über die Netzwerkschnittstelle eth1 am OPC UA NC Server anmelden (#56-61 / #3-02-1*).
Maschinenparameter	Der Maschinenhersteller definiert, welche Maschinenparameter die Steuerung bei aktiver Benutzerverwaltung benutzerspezifisch speichert. Diese Maschinenparameter können jederzeit geändert werden, ohne z. B. die Steuerung neu starten zu müssen.
Schaltflächen	Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, bietet die Steuerung in der Anwendung Startmenü die Schaltflächen Bildschirm sperren, Benutzer wechseln und Benutzer abmelden. Weitere Informationen: "Anmeldung in der Benutzerverwaltung", Seite 662
Funktionsbenutzer des Maschinenherstellers	HEIDENHAIN stellt Vorlagen für die Funktionsbenutzer oemreadonly und oemautomation zur Verfügung, die der Maschinenhersteller aktivieren kann. Diese Funktionsbenutzer können zum Einrichten und Betreiben von Drittsystemen verwendet werden, z. B. Roboter. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung", Seite 641

1.1.17 Betriebssystem HEROS

Thema	Beschreibung
HEROS-Menü	Das HEROS-Tool Hostkey wurde hinzugefügt, mit der die Steuerung eine einzigartige ASCII-Grafik zeigt, vergleichbar mit einem Fingerabdruck. Wenn Sie eine sichere Verbindung erstellen, können Sie diese ASCII-Grafik mit einer Grafik innerhalb der Client-Anwendung vergleichen. Dadurch können Sie sicherstellen, dass Sie die Verbindung zur richtigen Steuerung aufbauen.

1.1.18 Zubehör

Thema	Beschreibung
ITC	Sie können auf dem ITC mit dem Batch Process Manager BPM (#154 / #2-05-1) Palettentabellen bearbeiten.
Handrad	Der Handradadapter HRA 180 und das Einbauhandrad HR 180 ersetzen die Produkte HRA 110 und HR 150.

1.2 Geänderte und erweiterte Funktionen

1.2.1 Statusanzeigen

Thema	Beschreibung
Arbeitsbereich Status	Der Reiter MON des Arbeitsbereichs Status wurde zu COMMON umbenannt (#155 / #5-02-1). Der Maschinenhersteller definiert, welche Inhalte der Reiter COMMON des Arbeitsbereichs Status zeigt (#155 / #5-02-1). Weitere Informationen: "Reiter COMMON (#155 / #5-02-1)", Seite 133 Wenn die Werte des Zyklus 32 TOLERANZ durch die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1) begrenzt sind, zeigt die Steuerung im Reiter CYC des Arbeitsbereichs Status den Text DCM begrenzt hinter dem betroffenen Wert. Weitere Informationen: "Reiter CYC", Seite 134
Anzeige der Achsnamen	Wenn der Name einer Achse mehr als zwei Zeichen enthält, passt die Steuerung die Breite des orangenen Hintergrunds an.
Programmlaufzeit in der Statusübersicht der TNC-Leiste	Wenn die TNC-Leiste eingeklappt ist, zeigt die Steuerung die Programmlaufzeit mit den Einheitszeichen m und s oder h und m .

1.2.2 Kollisionsüberwachung

Thema	Beschreibung
Spannmittel einrichten (#140 / #5-03-2)	Die Inhalte und die Darstellung des Fehlerschätzungsdiagramms wurden geändert. Das Fehlerschätzungsdiagramm zeigt zu jedem Tastpunkt, wie weit der Tastpunkt von der Sollposition des 3D-Modells entfernt ist. Die Säulen des Diagramms sind transparent, bis der Status aller Achsen grün ist. Weitere Informationen: "Fehlerschätzungsdiagramm", Seite 265
Spannmittel kombinieren	Die einzelnen Bestandteile eines kombinierten Spannmittels behalten zugewiesene Attribute, z. B. Farben. Weitere Informationen: "Spannmittel kombinieren im Fenster Neues Spannmittel", Seite 276
Erweiterte Prüfungen	Die Prüfung Werkstückkollision wurde zu Werkstückkollision Werkzeug umbenannt.

1.2.3 Überwachung (#168 / #5-01-1)

Thema	Beschreibung
Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1)	Die Steuerung zeigt standardmäßig sechs Überwachungsaufgaben. Weitere Informationen: "Übersicht der Überwachungsaufgaben", Seite 328 Die Prozessüberwachung zeigt Hinweise mit dem Typ Vorschlag, z. B. Prüfe ob Aufzeichnungen gelöscht werden müssen. Weitere Informationen: "Bereiche des Arbeitsbereichs Prozessüberwachung", Seite 309 Sie können mit dem Symbol Signalдарstellung während des Programmlaufs zwischen Signalverlauf und Ergebnisgröße wechseln. Die Auswahlmöglichkeiten zum Speichern der Prozessdaten wurden erweitert. Mit der Auswahl Intervall: Jede n-te und kritische Bearbeitungen aufzeichnen zeichnet die Steuerung nur Prozessdaten z. B. jeder vierten Bearbeitung sowie von Bearbeitungen mit Prozessstörungen auf. Wenn Sie bei aktiver Prozessüberwachung den Programmlauf innerhalb eines Überwachungsabschnitts unterbrechen, deaktiviert die Steuerung die Prozessüberwachung nur für diesen Überwachungsabschnitt. Für den folgenden Überwachungsabschnitt ist die Prozessüberwachung wieder aktiv.

1.2.4 Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell

Thema	Beschreibung
Fenster Bearbeitungsebene inkonsistent! (#8 / #1-01-1)	Die Funktion 3D-ROT Status übernehmen übernimmt nicht mehr nur die aktuellen Positionen der Drehachsen in das Fenster 3D-Rotation. Für eine konsistente Bearbeitungsebene übernimmt die Steuerung ggf. den Status der Schwenkfunktion sowie die Raumwinkel aus der Betriebsart Programmlauf oder der Anwendung MDI.
Werkstück einrichten (#159 / #1-07-1)	Die Steuerung positioniert das 3D-Modell standardmäßig auf den aktiven Werkstück-Bezugspunkt. Wenn der aktive Werkstück-Bezugspunkt mindestens einen Raumwinkel enthält, wählt die Steuerung standardmäßig den Antastmodus 6D. Weitere Informationen: "Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)", Seite 402
Symbol Bezugspunkt ändern	Die Position des Symbols Bezugspunkt ändern in den Tastsystemfunktionen wurde geändert. Nachdem Sie eine Tastsystemfunktion wählen, zeigt die Steuerung sofort eine Meldung zum Überprüfen des Bezugspunkts.

1.2.5 Palettenbearbeitung und Auftragslisten

Thema	Beschreibung
Palettentabelle editieren	Obwohl eine Palettentabelle in der Betriebsart Programmlauf gewählt ist, können Sie sie in der Betriebsart Programmieren editieren.

1.2.6 Programmlauf

Thema	Beschreibung
Satzvorlauf	Wenn der Programmlauf während einer Programmteilwiederholung oder einer Programmschleife abgebrochen wird, bietet die Steuerung die Nummer der Wiederholung als Unterbrechungspunkt. Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 428 Wenn der Maschinenparameter operatingTimeReset (Nr. 200801) mit dem Wert TRUE definiert ist, hat sich die Wirkung geändert. Wenn Sie nach einem Programmabbruch den Satzvorlauf zum Unterbrechungspunkt starten, setzt die Steuerung die Programmlaufzeit nicht mehr zurück.
Schaltfläche Öffnen im Editor	Die Steuerung wählt in der Betriebsart Programmieren den gleichen NC-Satz, der aktuell in der Betriebsart Programmlauf gewählt ist.

1.2.7 Tabellen

Thema	Beschreibung
Tabellenfilter	Die Steuerung zeigt benutzerdefinierte Filter unter dem Filter Alle. Sie können die benutzerdefinierten Filter an- und abwählen. Wenn Sie einen Filter einmal tippen oder klicken, aktiviert die Steuerung nur den gewählten Filter im jeweiligen Bereich. Wenn Sie einen Filter doppelt tippen oder klicken, aktiviert die Steuerung den gewählten Filter zusätzlich zu den aktiven Filtern.
Arbeitsbereich Formular	Bei einigen Tabellen gruppiert die Steuerung die Inhalte innerhalb des Arbeitsbereichs Formular . Alle Inhalte, die keiner Gruppe zugeordnet sind, zeigt die Steuerung im Bereich Unkategorisiert . In der Anwendung Werkzeugverwaltung enthält der Bereich z. B. Werkzeugparameter, die für den aktuellen Werkzeugtyp nicht relevant sind.
Eigenschaften der Tabellenzellen	Der Maschinenhersteller kann die Farbe und Schriftart der Tabellenzellen definieren.
Funktion TABDATA	In den TABDATA -Funktionen können Sie die Tabellenzeile auch als Zahl oder numerischen Parameter eingeben.
Spalte Filter	Bei Tabellen ohne Standardfilter zeigt die Steuerung die Spalte Filter , sobald ein benutzerdefinierter Filter gespeichert wird.
Einstellungen des Maschinenherstellers	Mit dem optionalen Maschinenparameter choice (Nr. 105704) kann der Maschinenhersteller Schalter des Arbeitsbereichs Formular konfigurieren. Der Maschinenhersteller kann das Symbol ändern und die Hintergrundfarbe anpassen.
Anwendung Platztafel	Die Schaltfläche Zeile zurücksetzen wurde aus der Anwendung Platztafel entfernt.

1.2.8 Elektronisches Handrad

Thema	Beschreibung
Drehzahl im Display-Handrad	Das Display des Handrads zeigt immer die Spindeldrehzahl des aktuellen Kanals, z. B. bei einer Maschine mit mehreren Werkzeugspindeln. Das Handrad zeigt auch die Drehzahl des Drehtisches (#50 / #4-03-1). Weitere Informationen: "Display-Handrad", Seite 529
Funkhandrad	Die Steuerung zeigt eine Warnung, wenn Sie ein Funkhandrad mit einem bereits gewählten Funkkanal verbinden.

1.2.9 Integrierte Funktionale Sicherheit FS

Thema	Beschreibung
Selbsttest der Steuerung	Wenn ein Selbsttest der Steuerung aktiv ist, zeigt die Steuerung in der Informationsleiste ein Symbol.
Intern überwachte Achsen	Intern überwachte Achsen können zur Laufzeit aktiviert und deaktiviert werden, z. B. Wechselköpfe. Der Maschinenhersteller muss das Aktivieren und Deaktivieren konfigurieren.
Achspositionen prüfen	Sie können im Arbeitsbereich Referenzieren beliebig zwischen den Modi Referenzieren und Achspositionen prüfen wechseln.

1.2.10 Anwendung Einstellungen

Thema	Beschreibung
PKI Admin	Der PKI Admin wurde neu organisiert. Der Reiter Erweiterte Einstellungen wurde entfernt und die Einstellungen in die passenden Reiter verschoben. Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 594
Menüpunkt VNC	Wenn eine VNC-Verbindung aktiv ist, zeigt die Steuerung das Symbol des Verbindungsstatus in der Informationsleiste. Weitere Informationen: "Menüpunkt VNC", Seite 611
TNCscope	Die Anwendung TNCscope kann nur mit Rechten des Maschinenherstellers geöffnet werden.

1.2.11 Maschinenparameter

Thema	Beschreibung
Konfigurationseditor	Sie können die Spalte Suche im Konfigurationseditor mit der Tastenkombination CTRL + F öffnen. Nicht mehr benötigte Maschinenparameter der TNC 640 wurden aus dem Konfigurationseditor der TNC7 entfernt.

1.2.12 Benutzerverwaltung

Thema	Beschreibung
Anmeldung an Windows Domäne	Um einer Windows Domäne beizutreten, muss der IT-Administrator einen Funktionsbenutzer einrichten. Sie können der Windows Domäne nicht mehr mit einem Computeraccount beitreten. Die Steuerung prüft nicht mehr automatisch bei jeder Verbindung, ob alle notwendigen Rollen in der Domäne definiert sind. Sie starten die Prüfung mit der Schaltfläche Fehlende Rollendef. prüfen. Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows Domäne", Seite 656
Rechte	Das Recht NC.OpmodeProgramRun umfasst nur noch den Programm- lauf im Modus Satzfolge, nicht mehr den Modus Einzelatz .
Funktionsbenutzer des Maschinenherstellers	Die maximale Anzahl von Funktionsbenutzern des Maschinenherstellers wurde von 16 auf 32 erhöht.

1.2.13 Betriebssystem HEROS

Thema	Beschreibung
Firewall	Die Firewall wurde überarbeitet. Sie können jede Schnittstelle und Quelle mit der Firewall schützen.
HEROS-Menü	Die Anwendung TNCscope kann nur mit Rechten des Maschinenherstellers geöffnet werden.

2

**Über das Benutzer-
handbuch**

2.1 Zielgruppe Anwender

Als Anwender gelten alle Nutzer der Steuerung, die mindestens eine der folgenden Hauptaufgaben erledigen:

- Maschine bedienen
 - Werkzeuge einrichten
 - Werkstücke einrichten
 - Werkstücke bearbeiten
 - Mögliche Fehler während des Programmlaufs beheben
- NC-Programme erstellen und testen
 - NC-Programme an der Steuerung oder extern mithilfe eines CAM-Systems erstellen
 - NC-Programme mithilfe der Simulation testen
 - Mögliche Fehler während des Programmtests beheben

Das Benutzerhandbuch stellt durch die Informationstiefe folgende Qualifikationsanforderungen an die Anwender:

- Technisches Grundverständnis, z. B. technische Zeichnungen lesen und räumliches Vorstellungsvermögen
- Grundwissen im Bereich der Zerspanung, z. B. Bedeutung materialspezifischer Technologiewerte
- Sicherheitsbelehrung, z. B. mögliche Gefahren und ihre Vermeidung
- Einweisung an der Maschine, z. B. Achsrichtungen und Maschinenkonfiguration



HEIDENHAIN bietet weiteren Zielgruppen separate Informationsprodukte:

- Prospekte und Lieferübersicht für Kaufinteressenten
- Servicehandbuch für Servicetechniker
- Technisches Handbuch für Maschinenhersteller

Darüber hinaus bietet HEIDENHAIN Anwendern sowie Quereinsteigern ein breites Schulungsangebot im Bereich der NC-Programmierung.

HEIDENHAIN-Schulungsportal

Aufgrund der Zielgruppe enthält dieses Benutzerhandbuch nur Informationen über den Betrieb und die Bedienung der Steuerung. Die Informationsprodukte für andere Zielgruppen enthalten Informationen über weitere Produktlebensphasen.

2.2 Verfügbare Anwenderdokumentation

Benutzerhandbuch

Dieses Informationsprodukt bezeichnet HEIDENHAIN unabhängig vom Ausgabe- oder Transportmedium als Benutzerhandbuch. Bekannte gleichbedeutende Benennungen lauten z. B. Gebrauchsanleitung, Bedienungsanleitung und Betriebsanleitung.

Das Benutzerhandbuch für die Steuerung steht in folgenden Varianten zur Verfügung:

- Als gedruckte Ausgabe aufgeteilt in folgende Module:
 - Das Benutzerhandbuch **Einrichten und Abarbeiten** enthält alle Inhalte zum Einrichten der Maschine sowie zum Abarbeiten von NC-Programmen.
ID: 1358774-xx
 - Das Benutzerhandbuch **Programmieren und Testen** enthält alle Inhalte zur Erstellung sowie zum Testen von NC-Programmen. Nicht enthalten sind Tastsystem- und Bearbeitungszyklen.
ID: 1358773-xx
 - Das Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen** enthält alle Funktionen der Bearbeitungszyklen.
ID: 1358775-xx
 - Das Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug** enthält alle Funktionen der Tastsystemzyklen.
ID: 1358777-xx
- Als PDF-Dateien entsprechend den Druckversionen aufgeteilt oder als Benutzerhandbuch **Gesamtausgabe** alle Module umfassend
ID: 1369999-xx

TNCguide

- Als HTML-Datei zur Nutzung als integrierte Produkthilfe **TNCguide** direkt auf der Steuerung

TNCguide

Das Benutzerhandbuch unterstützt Sie im sicheren und bestimmungsgemäßen Umgang mit der Steuerung.

Weitere Informationen: "Bestimmungsgemäßer Gebrauch", Seite 62

Weitere Informationsprodukte für Anwender

Ihnen als Anwender stehen weitere Informationsprodukte zur Verfügung:

- **Übersicht neuer und geänderter Software-Funktionen** informiert Sie über die Neuerungen einzelner Software-Versionen.

TNCguide

- **Übersicht der Maschinenparameter, Fehlernummern und Systemdaten** bietet eine Übersicht folgender Funktionen:
 - Maschinenparameter der Anwendung **MP Einrichter**
 - Vorbelegte Fehlernummern der NC-Funktion **FN 14: ERROR** (ISO: **D14**)
 - Mit den NC-Funktionen **FN 18: SYSREAD** (ISO: **D18**) und **SYSSTR** auslesbare Systemdaten

TNCguide

- Prospekt **Funktionen der TNC7** informiert Sie über die Funktionen der TNC7 im Vergleich zur TNC 640
ID: 1387017-xx

HEIDENHAIN-Prospekte

- **HEIDENHAIN-Prospekte** informieren Sie über Produkte und Leistungen von HEIDENHAIN, z. B. Software-Optionen der Steuerung.

HEIDENHAIN-Prospekte

- Die Datenbank **NC-Solutions** bietet Lösungen zu häufig vorkommenden Aufgabenstellungen.

HEIDENHAIN-NC-Solutions

2.3 Verwendete Hinweistypen

Sicherheitshinweise

Beachten Sie alle Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation und in der Dokumentation Ihres Maschinenherstellers!

Sicherheitshinweise warnen vor Gefahren im Umgang mit Software und Geräten und geben Hinweise zu deren Vermeidung. Sie sind nach der Schwere der Gefahr klassifiziert und in die folgenden Gruppen unterteilt:

⚠ GEFAHR
Gefahr signalisiert Gefährdungen für Personen. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung sicher zum Tod oder schweren Körperverletzungen .
⚠ WARNUNG
Warnung signalisiert Gefährdungen für Personen. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung voraussichtlich zum Tod oder schweren Körperverletzungen .
⚠ VORSICHT
Vorsicht signalisiert Gefährdungen für Personen. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung voraussichtlich zu leichten Körperverletzungen .
HINWEIS
Hinweis signalisiert Gefährdungen für Gegenstände oder Daten. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung voraussichtlich zu einem Sachschaden .

Informationsreihenfolge innerhalb der Sicherheitshinweise

Alle Sicherheitshinweise enthalten die folgenden vier Abschnitte:

- Das Signalwort zeigt die Schwere der Gefahr
- Art und Quelle der Gefahr
- Folgen bei Missachtung der Gefahr, z. B. "Bei nachfolgenden Bearbeitungen besteht Kollisionsgefahr"
- Entkommen – Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr

Informationshinweise

Beachten Sie die Informationshinweise in dieser Anleitung für einen fehlerfreien und effizienten Einsatz der Software.

In dieser Anleitung finden Sie folgende Informationshinweise:



Das Informationssymbol steht für einen **Tipp**.

Ein Tipp gibt wichtige zusätzliche oder ergänzende Informationen.



Dieses Symbol fordert Sie auf, die Sicherheitshinweise Ihres Maschinenherstellers zu befolgen. Das Symbol weist auch auf maschinenabhängige Funktionen hin. Mögliche Gefährdungen für den Bediener und die Maschine sind im Maschinenhandbuch beschrieben.



Das Buchsymbol steht für einen **Querverweis**.

Ein Querverweis führt zu externer Dokumentation, z. B. der Dokumentation Ihres Maschinenherstellers oder eines Drittanbieters.

2.4 Hinweise zur Nutzung von NC-Programmen

Die im Benutzerhandbuch enthaltenen NC-Programme sind Lösungsvorschläge. Bevor Sie die NC-Programme oder einzelne NC-Sätze an einer Maschine verwenden, müssen Sie sie anpassen.

Passen Sie folgende Inhalte an:

- Werkzeuge
- Schnittwerte
- Vorschübe
- Sichere Höhe oder sichere Positionen
- Maschinenspezifische Positionen, z. B. mit **M91**
- Pfade von Programmaufrufen

Einige NC-Programme sind abhängig von der Maschinenkinematik. Passen Sie diese NC-Programme vor dem ersten Testlauf an Ihre Maschinenkinematik an.

Testen Sie die NC-Programme zusätzlich mithilfe der Simulation vor dem eigentlichen Programmlauf.



Mithilfe eines Programmtests stellen Sie fest, ob Sie das NC-Programm mit den verfügbaren Software-Optionen, der aktiven Maschinenkinematik sowie der aktuellen Maschinenkonfiguration verwenden können.

2.5 Benutzerhandbuch als integrierte Produkthilfe TNCguide

Anwendung

Die integrierte Produkthilfe **TNCguide** bietet den gesamten Umfang aller Benutzerhandbücher.

Weitere Informationen: "Verfügbare Anwenderdokumentation", Seite 49

Das Benutzerhandbuch unterstützt Sie im sicheren und bestimmungsgemäßen Umgang mit der Steuerung.

Weitere Informationen: "Bestimmungsgemäßer Gebrauch", Seite 62

Verwandte Themen

- Arbeitsbereich **Hilfe**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzung

Die Steuerung bietet im Auslieferungszustand die integrierte Produkthilfe **TNCguide** in den Sprachversionen Deutsch und Englisch.

Wenn die Steuerung keine passende **TNCguide**-Sprachversion zur gewählten Dialogsprache findet, öffnet sie den **TNCguide** in englischer Sprache.

Wenn die Steuerung keine **TNCguide**-Sprachversion findet, öffnet sie eine Informationsseite mit Anweisungen. Mithilfe des angegebenen Links sowie der Handlungsschritte ergänzen Sie die fehlenden Dateien in der Steuerung.



Die Informationsseite können Sie auch manuell öffnen, indem Sie die **index.html** z. B. unter **TNC:\tncguide\en\readme** wählen. Der Pfad ist abhängig von der gewünschten Sprachversion, z. B. **en** für Englisch.

Mithilfe der angegebenen Handlungsschritte können Sie auch die Version des **TNCguide** aktualisieren. Eine Aktualisierung kann z. B. nach einem Software-Update notwendig sein.

Funktionsbeschreibung

Die integrierte Produkthilfe **TNCguide** ist innerhalb der Anwendung **Hilfe** oder des Arbeitsbereichs **Hilfe** wählbar.

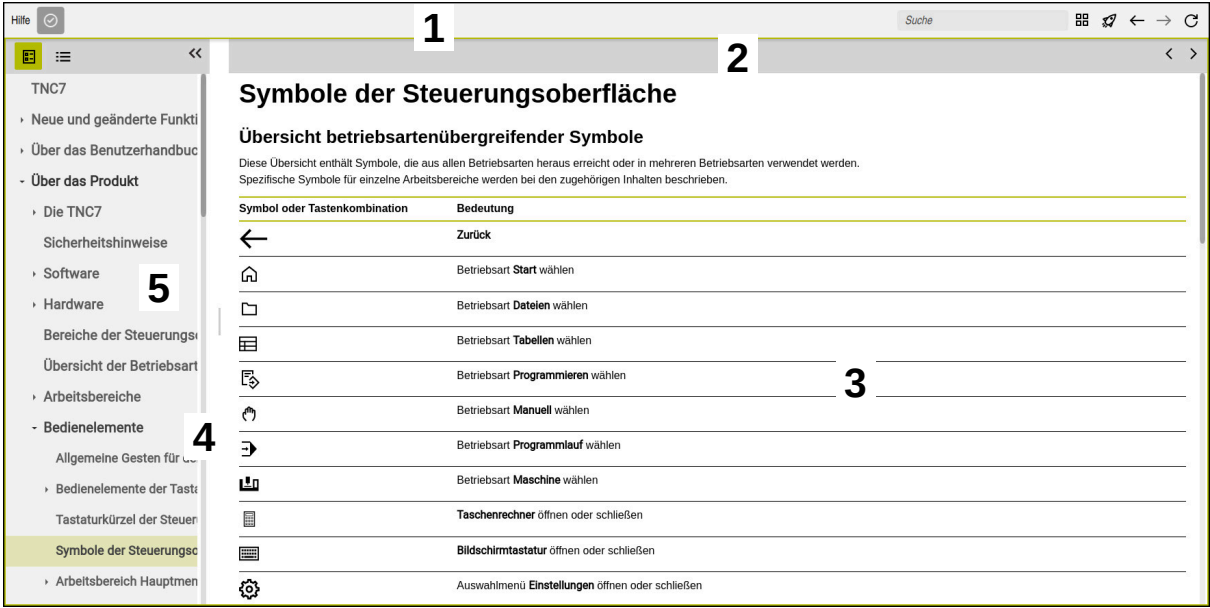
Weitere Informationen: "Anwendung Hilfe", Seite 55

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Die Bedienung des **TNCguide** ist in beiden Fällen identisch.

Weitere Informationen: "Symbole", Seite 56

Anwendung Hilfe



Geöffneter **TNCguide** im Arbeitsbereich **Hilfe**

Der **TNCguide** enthält folgende Bereiche:

- 1 Titelleiste des Arbeitsbereichs **Hilfe**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Hilfe", Seite 56
- 2 Titelleiste der integrierten Produkthilfe **TNCguide**
Weitere Informationen: "TNCguide ", Seite 56
- 3 Inhaltsspalte des **TNCguide**
- 4 Trenner zwischen den Spalten des **TNCguide**
Mithilfe des Trenners passen Sie die Breite der Spalten an.
- 5 Navigationsspalte des **TNCguide**

Symbole

Arbeitsbereich Hilfe

Der Arbeitsbereich **Hilfe** enthält innerhalb der Anwendung **Hilfe** folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Spalte Suchergebnisse öffnen oder schließen Weitere Informationen: "Im TNCguide suchen", Seite 57
	Startseite öffnen Die Startseite zeigt alle verfügbaren Dokumentationen. Wählen Sie die gewünschte Dokumentation mithilfe der Navigationskacheln, z. B. den TNCguide . Wenn ausschließlich eine Dokumentation verfügbar ist, öffnet die Steuerung den Inhalt direkt. Wenn eine Dokumentation geöffnet ist, können Sie die Suchfunktion nutzen.
	Tutorials öffnen
	Navigieren Zwischen den zuletzt geöffneten Inhalten navigieren
	Aktualisieren

TNCguide

Die integrierte Produkthilfe **TNCguide** enthält folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Struktur öffnen Die Struktur besteht aus den Überschriften der Inhalte. Die Struktur dient als Hauptnavigation innerhalb der Dokumentation.
	Index öffnen Der Index besteht aus wichtigen Stichwörtern. Der Index dient als alternative Navigation innerhalb der Dokumentation.
	Navigieren Vorherige oder nächste Seite innerhalb der Dokumentation anzeigen
	Öffnen oder schließen Navigation anzeigen oder ausblenden
	Kopieren NC-Beispiele in die Zwischenablage kopieren Weitere Informationen: "NC-Beispiele in Zwischenablage kopieren", Seite 58

Kontextsensitive Hilfe

Sie können den **TNCguide** kontextsensitiv aufrufen. Mithilfe eines kontextsensitiven Aufrufs gelangen Sie direkt zu den zugehörigen Informationen, z. B. des gewählten Elements oder der aktuellen NC-Funktion.

Sie können die kontextsensitive Hilfe mit folgenden Möglichkeiten aufrufen:

Symbol oder Taste	Bedeutung
	Symbol Hilfe Wenn Sie das Symbol und anschließend ein Element auf der Oberfläche wählen, öffnet die Steuerung die zugehörige Information im TNCguide .
	Taste HELP Wenn Sie einen NC-Satz editieren und die Taste HELP drücken, öffnet die Steuerung die zugehörige Information im TNCguide .

Wenn Sie den TNCguide kontextsensitiv aufrufen, öffnet die Steuerung die Inhalte in einem Überblendfenster. Wenn Sie die Schaltfläche **Mehr anzeigen** wählen, öffnet die Steuerung den **TNCguide** in der Anwendung **Hilfe**.

Weitere Informationen: "Anwendung Hilfe", Seite 55

Wenn der Arbeitsbereich **Hilfe** bereits geöffnet ist, zeigt die Steuerung den **TNCguide** darin anstatt als Überblendfenster.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

2.5.1 Im TNCguide suchen

Mithilfe der Suchfunktion suchen Sie innerhalb der geöffneten Dokumentation nach den eingegebenen Suchbegriffen.

Sie nutzen die Suchfunktion wie folgt:

- ▶ Zeichenfolge in **Suche** eingeben



Die Suche startet automatisch, nachdem Sie z. B. einen Buchstaben eingeben.

Wenn Sie eine Eingabe löschen möchten, nutzen Sie das X-Symbol innerhalb des Eingabefelds.

- > Die Steuerung öffnet die Spalte mit den Suchergebnissen.
- > Die Steuerung markiert Fundstellen auch innerhalb der geöffneten Inhaltsseite.
- ▶ Fundstelle wählen
- > Die Steuerung öffnet den gewählten Inhalt.
- > Die Steuerung zeigt weiterhin die Ergebnisse der letzten Suche.
- ▶ Ggf. alternative Fundstelle wählen
- ▶ Ggf. neue Zeichenfolge eingeben

2.5.2 NC-Beispiele in Zwischenablage kopieren

Mithilfe der Kopierfunktion übernehmen Sie NC-Beispiele aus der Dokumentation in den NC-Editor.

Sie nutzen die Kopierfunktion wie folgt:

- ▶ Zum gewünschten NC-Beispiel navigieren
- ▶ **Hinweise zur Nutzung von NC-Programmen** aufklappen
- ▶ **Hinweise zur Nutzung von NC-Programmen** lesen und beachten

Weitere Informationen: "Hinweise zur Nutzung von NC-Programmen", Seite 53



- ▶ NC-Beispiel in die Zwischenablage kopieren



- > Die Schaltfläche ändert während des Kopiervorgangs die Farbe.
 - > Die Zwischenablage enthält den gesamten Inhalt des kopierten NC-Beispiels.
 - ▶ NC-Beispiel in das NC-Programm einfügen
 - ▶ Eingefügten Inhalt entsprechend der **Hinweise zur Nutzung von NC-Programmen** anpassen
 - ▶ NC-Programm mithilfe der Simulation prüfen
- Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

2.6 Kontakt zur Redaktion

Änderungen gewünscht oder den Fehlerteufel entdeckt?

Wir sind ständig bemüht, unsere Dokumentation für Sie zu verbessern. Helfen Sie uns dabei und teilen uns bitte Ihre Änderungswünsche unter folgender E-Mail-Adresse mit:

`tnc-userdoc@heidenhain.de`

3

Über das Produkt

3.1 Die TNC7

Jede HEIDENHAIN-Steuerung unterstützt Sie mit dialoggeführter Programmierung und detailgetreuer Simulation. Mit der TNC7 können Sie zusätzlich formularbasiert oder grafisch programmieren und kommen so schnell und sicher zum gewünschten Ergebnis.

Software-Optionen sowie optionale Hardware-Erweiterungen ermöglichen eine flexible Steigerung des Funktionsumfangs und des Bedienkomforts.

Eine Erweiterung des Funktionsumfangs erlaubt z. B. zusätzlich zu Fräs- und Bohr- auch Dreh- und Schleifbearbeitungen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Der Bedienkomfort steigt z. B. durch den Einsatz von Tastsystemen, Handrädern oder einer 3D-Maus.

Weitere Informationen: "Hardware-Erweiterungen", Seite 82

Definitionen

Abkürzung	Definition
TNC	TNC leitet sich vom Akronym CNC (computerized numerical control) ab. Das T (tip oder touch) steht für die Möglichkeit, NC-Programme direkt an der Steuerung einzutippen oder auch grafisch mithilfe von Gesten zu programmieren.
7	Die Produktnummer zeigt die Steuerungsgeneration. Der Funktionsumfang hängt von den freigeschalteten Software-Optionen ab.

3.1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Informationen bzgl. des bestimmungsgemäßen Gebrauchs unterstützen Sie als Anwender beim sicheren Umgang mit einem Produkt, z. B. einer Werkzeugmaschine.

Die Steuerung ist eine Maschinenkomponente und keine vollständige Maschine.

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt die Verwendung der Steuerung.

Informieren Sie sich vor Nutzung der Maschine inkl. Steuerung mithilfe der Maschinenherstellerdokumentation über die sicherheitsrelevanten Aspekte, die notwendige Sicherheitsausrüstung sowie die Anforderungen an das qualifizierte Personal.



HEIDENHAIN vertreibt Steuerungen für den Einsatz an Fräs- und Drehmaschinen sowie Bearbeitungszentren mit bis zu 24 Achsen. Wenn Sie als Anwender einer abweichenden Konstellation begegnen, müssen Sie unverzüglich den Betreiber kontaktieren.

HEIDENHAIN leistet einen zusätzlichen Beitrag zur Erhöhung Ihrer Sicherheit sowie dem Schutz Ihrer Produkte, indem u. a. die Kundenrückmeldungen berücksichtigt werden. Daraus resultieren z. B. Funktionsanpassungen der Steuerungen und Sicherheitshinweise in den Informationsprodukten.



Tragen Sie aktiv zur Erhöhung der Sicherheit bei, indem Sie fehlende oder missverständliche Informationen melden.

Weitere Informationen: "Kontakt zur Redaktion", Seite 59

3.1.2 Vorgesehener Einsatzort

Entsprechend der Norm DIN EN 50370-1 für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ist die Steuerung für den Einsatz in industriellen Umgebungen zugelassen.

Definitionen

Richtlinie	Definition
DIN EN 50370-1:2006-02	Diese Norm behandelt u. a. das Thema Störaussendung und Störfestigkeit von Werkzeugmaschinen.

3.2 Sicherheitshinweise

Beachten Sie alle Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation und in der Dokumentation Ihres Maschinenherstellers!

Die nachfolgenden Sicherheitshinweise beziehen sich ausschließlich auf die Steuerung als Einzelkomponente und nicht auf das spezifische Gesamtprodukt, also eine Werkzeugmaschine.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Informieren Sie sich vor Nutzung der Maschine inkl. Steuerung mithilfe der Maschinenherstellerdokumentation über die sicherheitsrelevanten Aspekte, die notwendige Sicherheitsausrüstung sowie die Anforderungen an das qualifizierte Personal.

Die folgende Übersicht enthält ausschließlich die allgemeingültigen Sicherheitshinweise. Beachten Sie innerhalb der folgenden Kapitel zusätzliche, teilweise konfigurationsabhängige Sicherheitshinweise.



Um eine größtmögliche Sicherheit zu gewährleisten, werden alle Sicherheitshinweise an relevanten Stellen innerhalb der Kapitel wiederholt.

GEFAHR

Achtung, Gefahr für Anwender!

Durch ungesicherte Anschlussbuchsen, defekte Kabel und unsachgemäßen Gebrauch entstehen immer elektrische Gefahren. Mit dem Einschalten der Maschine beginnt die Gefährdung!

- ▶ Geräte ausschließlich durch autorisiertes Service-Personal anschließen oder entfernen lassen
- ▶ Maschine ausschließlich mit angeschlossenem Handrad oder gesicherter Anschlussbuchse einschalten

GEFAHR

Achtung, Gefahr für Anwender!

Durch Maschinen und Maschinenkomponenten entstehen immer mechanische Gefahren. Elektrische, magnetische oder elektromagnetische Felder sind besonders für Personen mit Herzschrittmachern und Implantaten gefährlich. Mit dem Einschalten der Maschine beginnt die Gefährdung!

- ▶ Maschinenhandbuch beachten und befolgen
- ▶ Sicherheitshinweise und Sicherheitssymbole beachten und befolgen
- ▶ Sicherheitseinrichtungen verwenden

WARNUNG

Achtung, Gefahr für Anwender!

Schadsoftware (Viren, Trojaner, Malware oder Würmer) können Datensätze sowie Software verändern. Manipulierte Datensätze sowie Software können zu einem unvorhergesehen Verhalten der Maschine führen.

- ▶ Wechselspeichermedien vor der Nutzung auf Schadsoftware prüfen
- ▶ Internen Web-Browser ausschließlich in der Sandbox starten

HINWEIS**Achtung Kollisionsgefahr!**

Abweichungen zwischen den tatsächlichen Achspositionen und den von der Steuerung erwarteten (beim Herunterfahren gespeicherten) Werten können bei Nichtbeachtung zu unerwünschten und unvorhersehbaren Bewegungen der Achsen führen. Während der Referenzierung weiterer Achsen und allen nachfolgenden Bewegungen besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Achsposition prüfen
- ▶ Ausschließlich bei Übereinstimmung der Achspositionen das Überblendfenster mit **JA** bestätigen
- ▶ Trotz Bestätigung die Achse nachfolgend vorsichtig verfahren
- ▶ Bei Unstimmigkeiten oder Zweifel Maschinenhersteller kontaktieren

HINWEIS**Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!**

Ein Stromausfall während der Bearbeitung kann zum unkontrollierten sog. Austrudeln oder zum Abbremsen der Achsen führen. Wenn das Werkzeug vor dem Stromausfall im Eingriff war, können zusätzlich die Achsen nach einem Neustart der Steuerung nicht referenziert werden. Für nicht referenzierte Achsen übernimmt die Steuerung die zuletzt gespeicherten Achswerte als aktuelle Position, die von der tatsächlichen Position abweichen kann. Nachfolgende Verfahrbewegungen stimmen dadurch nicht mit den Bewegungen vor dem Stromausfall überein. Wenn das Werkzeug bei den Verfahrbewegungen noch im Eingriff ist, können durch Spannungen Werkzeug- und Werkstückschäden entstehen!

- ▶ Geringen Vorschub nutzen
- ▶ Bei nicht referenzierten Achsen beachten, dass die Verfahrbereichsüberwachung nicht zur Verfügung steht

HINWEIS**Achtung Kollisionsgefahr!**

Die Steuerung führt keine automatische Kollisionsprüfung zwischen Werkzeug und Werkstück durch. Bei falscher Vorpositionierung oder ungenügendem Abstand zwischen den Komponenten besteht während der Referenzierung der Achsen Kollisionsgefahr!

- ▶ Bildschirmhinweise beachten
- ▶ Vor dem Referenzieren der Achsen bei Bedarf eine sichere Position anfahren
- ▶ Auf mögliche Kollisionen achten

HINWEIS**Achtung Kollisionsgefahr!**

Die Steuerung verwendet für die Korrektur der Werkzeuglänge die definierte Werkzeuglänge der Werkzeugetabelle. Falsche Werkzeuglängen bewirken auch eine fehlerhafte Korrektur der Werkzeuglänge. Bei Werkzeugen mit der Länge **0** und nach einem **TOOL CALL 0** führt die Steuerung keine Korrektur der Werkzeuglänge und keine Kollisionsprüfung durch. Während nachfolgenden Werkzeugpositionierungen besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Werkzeuge immer mit der tatsächlichen Werkzeuglänge definieren (nicht nur Differenzen)
- ▶ **TOOL CALL 0** ausschließlich zum Leeren der Spindel verwenden

HINWEIS**Achtung, Gefahr erheblicher Sachschäden!**

Nicht definierte Felder in der Bezugspunktabelle verhalten sich anders als mit dem Wert **0** definierte Felder: Mit **0** definierte Felder überschreiben beim Aktivieren den vorherigen Wert, bei nicht definierten Feldern bleibt der vorherige Wert erhalten. Wenn der vorherige Wert erhalten bleibt, besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Vor dem Aktivieren eines Bezugspunkts prüfen, ob alle Spalten mit Werten beschrieben sind
- ▶ Bei nicht definierten Spalten Werte eingeben, z. B. **0**
- ▶ Alternativ vom Maschinenhersteller **0** als Default-Wert für die Spalten definieren lassen

HINWEIS**Achtung Kollisionsgefahr!**

Wenn Sie im Programmlauf mithilfe der **GOTO**-Funktion einen NC-Satz wählen und anschließend das NC-Programm abarbeiten, ignoriert die Steuerung alle zuvor programmierten NC-Funktionen, z. B. Transformationen. Dadurch besteht während der nachfolgenden Verfahrbewegungen Kollisionsgefahr!

- ▶ **GOTO** nur beim Programmieren und Testen von NC-Programmen verwenden
- ▶ Beim Abarbeiten von NC-Programmen ausschließlich **Satzvorlauf** verwenden

HINWEIS**Achtung Kollisionsgefahr!**

An älteren Steuerungen erstellte NC-Programme können an aktuellen Steuerungen abweichende Achsbewegungen oder Fehlermeldungen bewirken! Während der Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ NC-Programm oder Programmabschnitt mithilfe der grafischen Simulation prüfen
- ▶ NC-Programm oder Programmabschnitt in der Betriebsart **Programmlauf** im Modus Einzelsatz vorsichtig testen

HINWEIS**Achtung, Datenverlust möglich!**

Wenn Sie angeschlossene USB-Geräte während einer Datenübertragung nicht ordnungsgemäß entfernen, können Daten beschädigt oder gelöscht werden!

- ▶ USB-Schnittstelle nur zum Übertragen und Sichern verwenden, nicht zum Bearbeiten und Abarbeiten von NC-Programmen
- ▶ USB-Geräte nach der Datenübertragung mithilfe des Symbols **Auswerfen** entfernen

HINWEIS**Achtung, Datenverlust möglich!**

Die Steuerung muss heruntergefahren werden, damit laufende Prozesse abgeschlossen und Daten gesichert werden. Sofortiges Ausschalten der Steuerung durch Betätigung des Hauptschalters kann in jedem Steuerungszustand zu Datenverlust führen!

- ▶ Steuerung immer herunterfahren
- ▶ Hauptschalter ausschließlich nach Bildschirmmeldung betätigen

3.3 Software

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt die Funktionen zum Einrichten der Maschine sowie zum Programmieren und Abarbeiten von NC-Programmen, die die Steuerung bei vollem Funktionsumfang bietet.



Der tatsächliche Funktionsumfang hängt u. a. von den freigeschalteten Software-Optionen ab.

Weitere Informationen: "Software-Optionen", Seite 69

Die Tabelle zeigt die in diesem Benutzerhandbuch beschriebenen NC-Software-Nummern.



HEIDENHAIN hat das Versionierungsschema ab der NC-Software-Version 16 vereinfacht:

- Der Veröffentlichungszeitraum bestimmt die Versionsnummer.
- Alle Steuerungstypen eines Veröffentlichungszeitraums weisen dieselbe Versionsnummer auf.
- Die Versionsnummer der Programmierplätze entspricht der Versionsnummer der NC-Software.

NC-Software-Nummer

Produkt

817620-19	TNC7
817621-19	TNC7 E
817625-19	TNC7 Programmierplatz



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt die Grundfunktionen der Steuerung. Der Maschinenhersteller kann die Funktionen der Steuerung an die Maschine anpassen, erweitern oder einschränken.

Prüfen Sie mithilfe des Maschinenhandbuchs, ob der Maschinenhersteller die Funktionen der Steuerung angepasst hat.

Wenn der Maschinenhersteller die Maschinenkonfiguration nachträglich anpassen soll, können Kosten für den Maschinenbetreiber entstehen.

Definition

Abkürzung

Definition

E	Der Kennbuchstabe E kennzeichnet die Exportversion der Steuerung. In dieser Version ist die Software-Option Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) auf eine 4-Achsinterpolation beschränkt.

3.3.1 Software-Optionen

Software-Optionen bestimmen den Funktionsumfang der Steuerung. Die optionalen Funktionen sind maschinen- oder anwendungsspezifisch. Die Software-Optionen bieten Ihnen die Möglichkeit, die Steuerung an Ihre individuellen Bedarfe anzupassen.

Sie können einsehen, welche Software-Optionen an Ihrer Maschine freigeschaltet sind.

Weitere Informationen: "Software-Optionen einsehen", Seite 572

Die TNC7 verfügt über verschiedene Software-Optionen, die der Maschinenhersteller jeweils separat und auch nachträglich freischalten kann. Die nachfolgende Übersicht enthält ausschließlich Software-Optionen, die für Sie als Anwender relevant sind.

Die Software-Optionen werden auf der Einsteckplatine **SIK** (System Identification Key) gespeichert. Die TNC7 kann mit einer Einsteckplatine **SIK** oder **SIK2** ausgestattet sein, abhängig davon unterscheiden sich die Nummern der Software-Optionen.



Im Benutzerhandbuch erkennen Sie durch Klammereinschübe mit Optionsnummern, dass eine Funktion nicht im Standardfunktionsumfang enthalten ist.

Die Klammern enthalten die **SIK**- und **SIK2**-Optionsnummern durch einen Schrägstrich getrennt, z. B. (#18 / #3-03-1).

Über zusätzliche maschinenherstellerrelevante Software-Optionen informiert das Technische Handbuch.

Definitionen SIK2

SIK2-Optionsnummern sind nach dem Schema <Klasse>-<Option>-<Version> aufgebaut:

Klasse	Die Funktion gilt für folgende Bereiche: ■ 1: Programmierung, Simulation und Prozessaufbau ■ 2: Teilequalität und Produktivität ■ 3: Schnittstellen ■ 4: Technologiefunktionen und Qualitätsprüfung ■ 5: Prozessstabilität und -überwachung ■ 6: Maschinenkonfiguration ■ 7: Entwickler-Tools
Option	Fortlaufende Nummer innerhalb der Klasse
Version	Software-Optionen können neue Versionen erhalten, z. B. wenn der Funktionsumfang der Software-Option verändert wird.

Einige Software-Optionen können Sie mit **SIK2** mehrfach bestellen, um mehrere Ausprägungen der gleichen Funktion zu erhalten, z. B. mehrere Regelkreise für Achsen freischalten. Im Benutzerhandbuch sind diese Software-Optionsnummern mit dem Zeichen * gekennzeichnet.

Die Steuerung zeigt im Menüpunkt **SIK** der Anwendung **Einstellungen**, ob und wie oft eine Software-Option freigeschaltet ist. Die Steuerung zeigt auch, ob sie mit **SIK** oder **SIK2** ausgestattet ist.

Weitere Informationen: "Menüpunkt SIK", Seite 571

Übersicht



Beachten Sie, dass bestimmte Software-Optionen auch Hardware-Erweiterungen erfordern.

Weitere Informationen: "Hardware", Seite 78

Software-Option	Definition und Anwendung
Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)	Zusätzlicher Regelkreis Ein Regelkreis ist für jede Achse oder Spindel notwendig, die die Steuerung auf einen programmierten Sollwert bewegt. Die zusätzlichen Regelkreise benötigen Sie z. B. für abnehmbare und angetriebene Schwenktische. Wenn Ihre Steuerung mit SIK2 ausgestattet ist, können Sie diese Software-Option mehrfach bestellen und bis zu 24 Regelkreise freischalten.
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	Erweiterte Funktionen Gruppe 1 Diese Software-Option ermöglicht auf Maschinen mit Drehachsen, mehrere Werkstückseiten in einer Aufspannung zu bearbeiten. Die Software-Option enthält z. B. folgende Funktionen: ■ Bearbeitungsebene schwenken, z. B. mit PLANE SPATIAL Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ Programmieren von Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders, z. B. mit Zyklus 27 ZYLINDER-MANTEL Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen ■ Programmieren des Drehachsvorschubs in mm/min mit M116 Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ 3-achsige Kreisinterpolation bei geschwenkter Bearbeitungsebene Mit der erweiterten Funktionen Gruppe 1 reduzieren Sie den Aufwand beim Einrichten und erhöhen die Werkstückgenauigkeit.
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	Erweiterte Funktionen Gruppe 2 Diese Software-Option ermöglicht bei Maschinen mit Drehachsen, Werkstücke 5-Achs-simultan zu bearbeiten. Die Software-Option enthält z. B. folgende Funktionen: ■ TCPM (tool center point management): Linearachsen während der Drehachspositionierung automatisch nachführen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ NC-Programme mit Vektoren inkl. optionaler 3D-Werkzeugkorrektur abarbeiten Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ Achsen im aktiven Werkzeug-Koordinatensystem T-CS manuell verfahren ■ Interpolation in bis zu sechs Achsen (bei einer Exportversion max. vier Achsen) Mit der erweiterten Funktionen Gruppe 2 können Sie z. B. Freiformflächen herstellen.

Software-Option	Definition und Anwendung
HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)	HEIDENHAIN DNC Diese Software-Option ermöglicht externen Windows-Applikationen, mithilfe des TCP/IP-Protokolls auf Daten der Steuerung zuzugreifen. Mögliche Anwendungsfelder sind z. B.: ■ Anbindung an übergeordnete ERP- oder MES-Systeme ■ Maschinen- und Betriebsdatenerfassung HEIDENHAIN DNC benötigen Sie in Zusammenhang mit externen Windows-Applikationen.
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	Dynamische Kollisionsüberwachung DCM Diese Software-Option ermöglicht dem Maschinenhersteller, Maschinenkomponenten als Kollisionskörper zu definieren. Die Steuerung überwacht die definierten Kollisionskörper bei allen Maschinenbewegungen. Die Software-Option bietet z. B. folgende Funktionen: ■ Automatische Unterbrechung des Programmlaufs bei drohenden Kollisionen ■ Warnungen bei manuellen Achsbewegungen ■ Kollisionsüberwachung im Programmtest Mit DCM können Sie Kollisionen verhindern und damit Zusatzkosten durch Sachschäden oder Maschinenzustände vermeiden. Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 250
CAD Import (#42 / #1-03-1)	CAD Import Diese Software-Option ermöglicht, Positionen und Konturen aus CAD-Dateien auszuwählen und in ein NC-Programm zu übernehmen. Mit dem CAD Import reduzieren Sie den Programmieraufwand und beugen typischen Fehlern vor, z. B. Falscheingabe von Werten. Zusätzlich trägt der CAD Import zur papierlosen Fertigung bei. Weitere Informationen: "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 351
Global PGM Settings (#44 / #1-06-1)	Globale Programmeinstellungen GPS Diese Software-Option ermöglicht während des Programmlaufs überlagerte Koordinatentransformationen sowie Handradbewegungen, ohne das NC-Programm zu ändern. Mit GPS können Sie extern erstellte NC-Programme an die Maschine anpassen und erhöhen die Flexibilität während des Programmlaufs. Weitere Informationen: "Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 291
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	Adaptive Vorschubregelung AFC Diese Software-Option ermöglicht eine automatische Vorschubregulierung in Abhängigkeit von der aktuellen Spindellast. Die Steuerung erhöht den Vorschub bei sinkender Last und reduziert den Vorschub bei steigender Last. Mit AFC können Sie die Bearbeitungszeit verkürzen, ohne das NC-Programm anzupassen und gleichzeitig Maschinenschäden durch Überlastung verhindern. Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 280

Software-Option	Definition und Anwendung
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	KinematicsOpt Diese Software-Option ermöglicht mithilfe von automatischen Antastvorgängen, die aktive Kinematik zu prüfen und zu optimieren. Mit KinematicsOpt kann die Steuerung Positionsfehler bei Drehachsen korrigieren und damit die Genauigkeit bei Schwenk- und Simultanbearbeitungen erhöhen. Durch wiederholte Messungen und Korrekturen kann die Steuerung z. T. temperaturbedingte Abweichungen kompensieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
Turning (#50 / #4-03-1)	Fräsdrehen Diese Software-Option bietet ein umfangreiches drehspezifisches Funktionenpaket für Fräsmaschinen mit Drehtischen. Die Software-Option bietet z. B. folgende Funktionen: ■ Drehspezifische Werkzeuge ■ Drehspezifische Zyklen und Konturelemente, z. B. Freistiche ■ Automatische Schneidenradiuskompensation Das Fräsdrehen ermöglicht Fräsdrehbearbeitungen an nur einer Maschine und reduziert damit z. B. den Einrichteaufwand deutlich. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
KinematicsComp (#52 / #2-04-1)	KinematicsComp Diese Software-Option ermöglicht mithilfe von automatischen Antastvorgängen, die aktive Kinematik zu prüfen und zu optimieren. Mit KinematicsComp kann die Steuerung Lage- und Komponentenfehler in Raum korrigieren, also die Fehler von Dreh- und Linearachsen räumlich kompensieren. Die Korrekturen sind im Vergleich zu KinematicsOpt (#48 / #2-01-1) noch umfangreicher. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)	OPC UA NC Server Diese Software-Optionen bieten mit OPC UA eine standardisierte Schnittstelle zum externen Zugriff auf Daten und Funktionen der Steuerung. Mögliche Anwendungsfelder sind z. B.: ■ Anbindung an übergeordnete ERP- oder MES-Systeme ■ Maschinen- und Betriebsdatenerfassung Jede Software-Option ermöglicht jeweils eine Client-Verbindung. Mehrere parallele Verbindungen erfordern den Einsatz mehrerer Software-Optionen. Wenn Ihre Steuerung mit SIK2 ausgestattet ist, können Sie diese Software-Option mehrfach bestellen und bis zu zehn Verbindungen freischalten. Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 596
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	4 zusätzliche Regelkreise Weitere Informationen: "Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)", Seite 70
8 Additional Axes (#78 / #6-01-1*)	8 zusätzliche Regelkreise Weitere Informationen: "Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)", Seite 70

Software-Option	Definition und Anwendung
3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)	3D-ToolComp nur in Verbindung mit Erweiterte Funktionen Gruppe 2 (#9 / #4-01-1) Diese Software-Option ermöglicht mithilfe einer Korrekturwerttabelle, Formabweichungen bei Kugelfräsern und Werkstück-Tastsystemen automatisch zu kompensieren. Mit 3D-ToolComp können Sie z. B. die Werkstückgenauigkeit in Verbindung mit Freiformflächen erhöhen. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	Erweiterte Werkzeugverwaltung Diese Software-Option erweitert die Werkzeugverwaltung um die beiden Tabellen Bestückungsliste und T-Einsatzfolge. Die Tabellen zeigen folgenden Inhalt: - Die Bestückungsliste zeigt den Werkzeugbedarf des abzuarbeitenden NC-Programms oder der Palette Weitere Informationen: "Bestückungsliste (#93 / #2-03-1)", Seite 507 - Die T-Einsatzfolge zeigt die Werkzeugreihenfolge des abzuarbeitenden NC-Programms oder der Palette Weitere Informationen: "T-Einsatzfolge (#93 / #2-03-1)", Seite 505 Mit der erweiterten Werkzeugverwaltung können Sie den Werkzeugbedarf rechtzeitig erkennen und dadurch Unterbrechungen während des Programmlaufs verhindern.
Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)	Interpolierende Spindel Diese Software-Option ermöglicht das Interpolationsdrehen und das Konturhobeln, indem die Steuerung die Werkzeugspindel mit den Linerachsen koppelt. Die Software-Option enthält folgende Funktionen: - Drehspezifische Werkzeuge in der Drehwerkzeugtabelle Weitere Informationen: "Drehwerkzeugtabelle toolturn.trn (#50 / #4-03-1)", Seite 473 FUNCTION SHAPING zum Konturhobeln - Zyklus 291 IPO.-DREHEN KOPPLUNG und Zyklus 292 IPO.-DREHEN KONTUR zum Interpolationsdrehen FUNCTION TURNDATA CORR zum Korrigieren von Drehwerkzeugen im NC-Programm Mit der interpolierenden Spindel können Sie auch an Maschinen ohne Drehtisch eine Hobel- oder Drehbearbeitung durchführen.
Spindle Synchronism (#131 / #7-02-1)	Spindelsynchronlauf Diese Software-Option ermöglicht durch Synchronisierung von zwei oder mehr Spindeln z. B. die Herstellung von Zahnrädern durch Abwälzfräsen. Die Software-Option enthält folgende Funktionen: - Spindelsynchronlauf für spezielle Bearbeitungen, z. B. Mehrkantschlagen - Zyklus 880 ZAHNRAD ABWÄELZFR. nur in Verbindung mit Fräsdrehen (#50 / #4-03-1) Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

Software-Option	Definition und Anwendung
Remote Desk. Manager (#133 / #3-01-1)	Remote Desktop Manager Diese Software-Option ermöglicht, extern angebundene Rechneinheiten an der Steuerung anzuzeigen und zu bedienen. Mit dem Remote Desktop Manager verringern Sie z. B. die Wege zwischen mehreren Arbeitsplätzen und steigern dadurch die Effizienz. Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 614
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	Dynamische Kollisionsüberwachung DCM Version 2 Diese Software-Option enthält alle Funktionen der Software-Option Collision Monitoring (#40 / #5-03-1). Zusätzlich bietet diese Software-Option folgenden Funktionsumfang: ■ Kollisionsüberwachung von Spannmitteln Weitere Informationen: "Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)", Seite 260 ■ Reduzierten Mindestabstand zwischen Spannmittel und Werkzeug definieren
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	Kompensation von Achskopplungen CTC Mit dieser Software-Option kann der Maschinenhersteller z. B. beschleunigungsbedingte Abweichungen am Werkzeug kompensieren und damit die Genauigkeit und Dynamik erhöhen.
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	Adaptive Positionsregelung PAC Mit dieser Software-Option kann der Maschinenhersteller z. B. positionsbedingte Abweichungen am Werkzeug kompensieren und damit die Genauigkeit und Dynamik erhöhen.
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	Adaptive Lastregelung LAC Mit dieser Software-Option kann der Maschinenhersteller z. B. beladungsbedingte Abweichungen am Werkzeug kompensieren und damit die Genauigkeit und Dynamik erhöhen.
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	Adaptive Bewegungsregelung MAC Mit dieser Software-Option kann der Maschinenhersteller z. B. geschwindigkeitsabhängig Maschineneinstellungen verändern und damit die Dynamik erhöhen.
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	Aktive Ratterunterdrückung ACC Diese Software-Option ermöglicht, die Ratterneigung einer Maschine bei der Schwerzerspannung zu reduzieren. Mit ACC kann die Steuerung die Oberflächenqualität des Werkstücks verbessern, die Werkzeugstandzeit erhöhen sowie die Maschinenbelastung reduzieren. Abhängig vom Maschinentyp können Sie das Zerspanvolumen um mehr als 25 % erhöhen. Weitere Informationen: "Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)", Seite 290
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	Schwingungsdämpfung für Maschinen MVC Dämpfung von Maschinenschwingungen zur Verbesserung der Werkstückoberfläche durch die Funktionen: ■ AVD Active Vibration Damping ■ FSC Frequency Shaping Control

Software-Option	Definition und Anwendung
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	CAD-Modell Optimierung Mit dieser Software-Option können Sie z. B. fehlerhafte Dateien von Spannmitteln und Werkzeugaufnahmen reparieren oder aus der Simulation generierte STL-Dateien für eine andere Bearbeitung positionieren. Weitere Informationen: "STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)", Seite 359
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	Batch Process Manager BPM Diese Software-Option ermöglicht eine einfache Planung und Ausführung mehrerer Fertigungsaufträge. Durch Erweiterung oder Kombination der Paletten- und der erweiterten Werkzeugverwaltung (#93 / #2-03-1) bietet der BPM z. B. folgende Zusatzinformationen: ■ Dauer der Bearbeitung ■ Verfügbarkeit notwendiger Werkzeuge ■ Anstehende manuelle Eingriffe ■ Programmtestergebnisse der zugeordneten NC-Programme Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	Komponentenüberwachung Diese Software-Option ermöglicht eine automatische Überwachung vom Maschinenhersteller konfigurierter Maschinenkomponenten. Mit der Komponentenüberwachung hilft die Steuerung durch Warnhinweise und Fehlermeldungen, Maschinenschäden durch Überlastung zu verhindern.
Grinding (#156 / #4-04-1)	Schleifbearbeitung Diese Software-Option bietet ein umfangreiches schleifspezifisches Funktionenpaket für Fräsmaschinen. Die Software-Option bietet z. B. folgende Funktionen: ■ Schleifspezifische Werkzeuge inkl. Abrichtwerkzeuge ■ Zyklen zum Koordinatenschleifen, Rundschleifen und Abrichten Die Schleifbearbeitung ermöglicht Komplettbearbeitungen an nur einer Maschine, reduziert damit z. B. den Einrichtungsaufwand deutlich und erhöht die Genauigkeit. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Gear Cutting (#157 / #4-05-1)	Zahnradherstellung Diese Software-Option ermöglicht, zylindrische Zahnräder oder Schrägverzahnungen mit beliebigen Winkeln herzustellen. Die Software-Option enthält folgende Zyklen: ■ Zyklus 285 ZAHNRAD DEFINIEREN zur Bestimmung der Verzahnungsgeometrie ■ Zyklus 286 ZAHNRAD WELZFRAESEN ■ Zyklus 287 ZAHNRAD WELZSCHAELEN Die Zahnradherstellung erweitert das Funktionsspektrum von Fräsmaschinen mit Rundtischen auch ohne Fräsdrehen (#50 / #4-03-1). Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

Software-Option	Definition und Anwendung
Turning v2 (#158 / #4-03-2)	Fräsdrehen Version 2 Diese Software-Option enthält alle Funktionen der Software-Option Turning (#50 / #4-03-1). Zusätzlich bietet diese Software-Option folgende erweiterte Drehfunktionen: ■ Zyklus 882 DREHEN SIMULTANSCHRUPPEN ■ Zyklus 883 DREHEN SIMULTANSCHLICHTEN Mit den erweiterten Drehfunktionen können Sie nicht nur z. B. hinterschnittene Werkstücke fertigen, sondern auch während der Bearbeitung einen größeren Bereich der Schneidplatte nutzen. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	Grafisch unterstütztes Einrichten Diese Software-Option ermöglicht es, die Position und die Schiefelage eines Werkstücks mit nur einer Tastsystemfunktion zu ermitteln. Sie können komplexe Werkstücke mit z. B. Freiformflächen oder Hinterschnitten antasten, was mit den anderen Tastsystemfunktionen teilweise nicht möglich ist. Die Steuerung unterstützt Sie zusätzlich, indem sie die Aufspannsituation und mögliche Antastpunkte im Arbeitsbereich Simulation mithilfe eines 3D-Modells zeigt. Weitere Informationen: "Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)", Seite 402
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	Optimierte Konturbearbeitung OCM Diese Software-Option ermöglicht das Wirbelfräsen beliebiger geschlossener oder offener Taschen sowie Inseln. Beim Wirbelfräsen wird die komplette Werkzeugschneide unter konstanten Schnittbedingungen genutzt. Die Software-Option enthält folgende Zyklen: ■ Zyklus 271 OCM KONTURDATEN ■ Zyklus 272 OCM SCHRUPPEN ■ Zyklus 273 OCM SCHLICHTEN TIEFE und Zyklus 274 OCM SCHLICHTEN SEITE ■ Zyklus 277 OCM ANFASEN ■ Zusätzlich bietet die Steuerung OCM STANDARD FIGUREN für häufig benötigte Konturen Mit OCM können Sie die Bearbeitungszeit verkürzen und gleichzeitig den Werkzeugverschleiß reduzieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
Process Monitoring (#168 / #5-01-1)	Prozessüberwachung Referenzbasierte Überwachung des Bearbeitungsprozesses Mit dieser Software-Option überwacht die Steuerung definierte Bearbeitungsabschnitte während des Programmlaufs. Die Steuerung vergleicht Veränderungen im Zusammenhang mit der Werkzeugspindel oder dem Werkzeug mit Werten einer Referenzbearbeitung. Weitere Informationen: "Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1)", Seite 304

3.3.2 Lizenz- und Nutzungshinweise

Open-Source-Software

Die Steuerungs-Software enthält Open-Source-Software, deren Nutzung expliziten Lizenzbedingungen unterliegt. Diese Nutzungsbedingungen gelten vorrangig.

Zu den Lizenzbedingungen gelangen Sie an der Steuerung wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Start** wählen

- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen

- ▶ Reiter **Betriebssystem** wählen



- ▶ **Über HeROS** doppelt tippen oder klicken

- > Die Steuerung öffnet das Fenster **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Die Steuerungs-Software enthält binäre Bibliotheken, für die zusätzlich und vorrangig die zwischen HEIDENHAIN und Softing Industrial Automation GmbH vereinbarten Nutzungsbedingungen gelten.

Mithilfe des OPC UA NC Servers (#56-61 / #3-02-1*) sowie des HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1) kann das Verhalten der Steuerung beeinflusst werden. Vor der produktiven Nutzung dieser Schnittstellen müssen Systemtests erfolgen, die das Eintreten von Fehlfunktionen oder Performance-Einbrüchen der Steuerung ausschließen. Die Durchführung dieser Tests verantwortet der Ersteller des Software-Produkts, das diese Kommunikationsschnittstellen verwendet.

Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 596

3.4 Hardware

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt Funktionen zum Einrichten und Bedienen der Maschine, die primär von der installierten Software abhängen.

Weitere Informationen: "Software", Seite 68

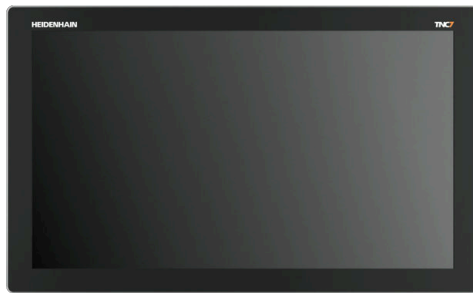
Der tatsächliche Funktionsumfang hängt zusätzlich von Hardware-Erweiterungen und den freigeschalteten Software-Optionen ab.

Weitere Informationen: "Hardware-Erweiterungen", Seite 82

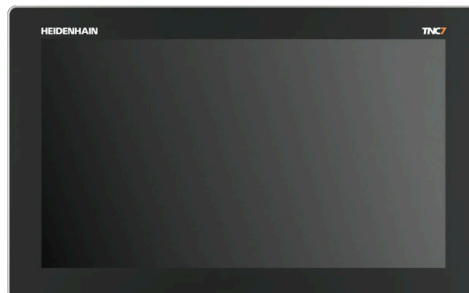
Weitere Informationen: "Software-Optionen", Seite 69

Die Steuerung muss mindestens 16 GB Arbeitsspeicher enthalten, ansonsten zeigt die Steuerung eine Warnung.

3.4.1 Bildschirm und Tastatureinheit



24" MC 366 mit TE 361 (FS)



19" MC 356 mit TE 350 (FS)



Die TNC7 kann mit verschiedenen Touch-Bildschirmgrößen geliefert werden. Es stehen 24"- oder 19"-Layout-Varianten zur Verfügung.

Sie bedienen die Steuerung mit Touchscreen-Gesten sowie mit den Bedienelementen der Tastatureinheit.

Weitere Informationen: "Allgemeine Gesten für den Touchscreen", Seite 92

Weitere Informationen: "Bedienelemente der Tastatureinheit", Seite 92

Das Maschinenbedienfeld ist maschinenabhängig.



MB 350 (FS)

Bedienung und Reinigung des Bildschirms

Sie können den Touch-Bildschirm auch mit verschmutzten Händen bedienen, solange die Touch-Sensoren den Hautwiderstand erkennen. Kleine Mengen an Flüssigkeit beeinträchtigen die Funktion des Touch-Bildschirms nicht, bei großen Mengen können Fehleingaben entstehen.

Schalten Sie die Steuerung aus, bevor Sie den Bildschirm reinigen. Alternativ können Sie auch den Touchscreen-Reinigungsmodus verwenden.

Weitere Informationen: "Anwendung Einstellungen", Seite 563

Tragen Sie die Reinigungsmittel nicht direkt auf den Bildschirm auf, sondern befeuchten Sie damit ein sauberes, fusselfreies Reinigungstuch.

Folgende Reinigungsmittel sind für den Bildschirm erlaubt:

- Glasreiniger
- Aufschäumende Bildschirm-Reinigungsmittel
- Milde Spülmittel

Folgende Reinigungsmittel sind für den Bildschirm verboten:

- Aggressive Lösungsmittel
- Scheuermittel
- Druckluft
- Dampfstrahler



- Touch-Bildschirme reagieren empfindlich auf elektrostatische Aufladungen des Bedieners. Leiten Sie die statische Ladung ab, indem Sie metallische, geerdete Gegenstände berühren oder tragen Sie ESD-Bekleidung.
- Vermeiden Sie Verschmutzungen am Bildschirm, indem Sie Arbeitshandschuhe nutzen.
- Mit speziellen Touchscreen-Arbeitshandschuhen können Sie den Touch-Bildschirm bedienen.

Reinigung der Tastatureinheit

Schalten Sie die Steuerung aus, bevor Sie die Tastatureinheit reinigen.

HINWEIS

Achtung, Gefahr von Sachschäden

Falsche Reinigungsmittel sowie falsches Vorgehen bei der Reinigung kann die Tastatureinheit oder Teile davon beschädigen.

- ▶ Nur erlaubte Reinigungsmittel verwenden
- ▶ Reinigungsmittel mithilfe eines sauberen, fusselreichen Reinigungstuchs auftragen

Folgende Reinigungsmittel sind für die Tastatureinheit erlaubt:

- Reinigungsmittel mit anionischen Tensiden
- Reinigungsmittel mit nicht ionischen Tensiden

Folgende Reinigungsmittel sind für die Tastatureinheit verboten:

- Maschinenreiniger
- Aceton
- Aggressive Lösungsmittel
- Scheuermittel
- Druckluft
- Dampfstrahler



Vermeiden Sie Verschmutzungen an der Tastatureinheit, indem Sie Arbeitshandschuhe nutzen.

Wenn die Tastatureinheit einen Trackball enthält, müssen Sie ihn nur bei Funktionsverlust reinigen.

Wenn nötig, reinigen Sie einen Trackball wie folgt:

- ▶ Steuerung ausschalten
- ▶ Abziehring um 100° gegen den Uhrzeigersinn drehen
- > Der abnehmbare Abziehring hebt sich beim Drehen aus der Tastatureinheit.
- ▶ Abziehring entfernen
- ▶ Kugel entnehmen
- ▶ Schalenbereich von Sand, Spänen und Staub vorsichtig befreien



Kratzer im Schalenbereich können die Funktionalität verschlechtern oder verhindern.

- ▶ Kleine Menge des Reinigungsmittels auf ein Reinigungstuch auftragen
- ▶ Schalenbereich mit dem Tuch vorsichtig auswischen, bis keine Schlieren oder Flecken erkennbar sind

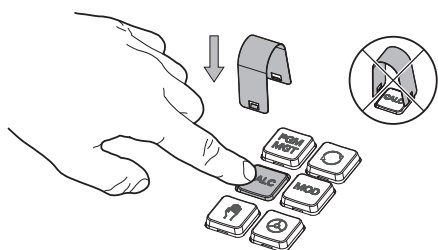
Austausch von Tastenkappen

Wenn Sie Ersatz für die Tastenkappen der Tastatureinheit benötigen, können Sie sich an HEIDENHAIN oder den Maschinenhersteller wenden.



Die Tastatur muss komplett bestückt sein, ansonsten ist die Schutzart IP54 nicht garantiert.

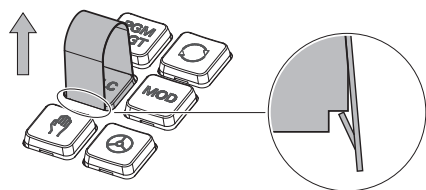
Sie tauschen Tastenkappen wie folgt:



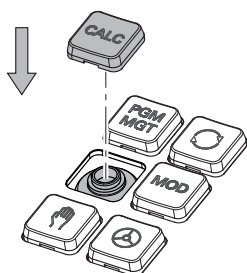
- Abziehwerkzeug (ID 1325134-01) über die Tastenkappe schieben, bis die Greifer einrasten



Wenn Sie die Taste drücken, können Sie das Abziehwerkzeug leichter einsetzen.



- Tastenkappe abziehen



- Tastenkappe auf die Dichtung setzen und festdrücken



Die Dichtung darf nicht beschädigt werden, ansonsten ist die Schutzart IP54 nicht garantiert.

- Sitz und Funktion testen

3.4.2 Hardware-Erweiterungen

Hardware-Erweiterungen bieten Ihnen die Möglichkeit, die Werkzeugmaschine an Ihre individuellen Bedarfe anzupassen.

Die TNC7 verfügt über verschiedene Hardware-Erweiterungen, die z. B. der Maschinenhersteller jeweils separat und auch nachträglich ergänzen kann. Die nachfolgende Übersicht enthält ausschließlich Erweiterungen, die für Sie als Anwender relevant sind.



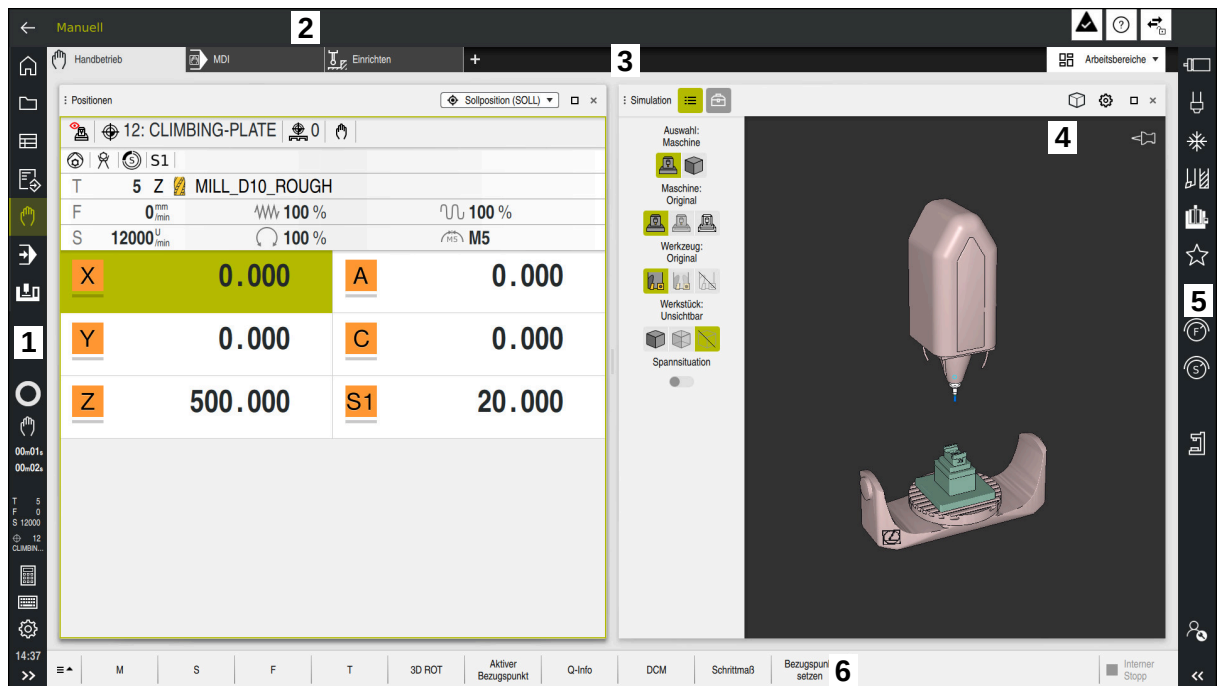
Beachten Sie, dass bestimmte Hardware-Erweiterungen zusätzlich Software-Optionen erfordern.

Weitere Informationen: "Software-Optionen", Seite 69

Hardware-Erweiterung	Definition und Anwendung
Elektronische Handräder	Mit dieser Erweiterung können Sie die Achsen manuell exakt positionieren. Die kabellosen tragbaren Varianten erhöhen zusätzlich den Bedienkomfort und die Flexibilität. Die Handräder unterscheiden sich z. B. durch folgende Merkmale: ■ Tragbar oder im Maschinenbedienfeld eingebaut ■ Mit oder ohne Display ■ Mit oder ohne Funktionale Sicherheit Die elektronischen Handräder helfen z. B. beim schnellen Einrichten der Maschine. Weitere Informationen: "Elektronisches Handrad", Seite 523
Werkstück-Tastsysteme	Mit dieser Erweiterung kann die Steuerung Werkstückpositionen und Schieflagen automatisch und genau ermitteln. Die Werkstück-Tastsysteme unterscheiden sich z. B. durch folgende Merkmale: ■ Mit Funk- oder Infrarotübertragung ■ Mit oder ohne Kabel Die Werkstück-Tastsysteme helfen z. B. beim schnellen Einrichten der Maschine sowie bei automatischen Maßkorrekturen während des Programmlaufs. Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell", Seite 377
Werkzeug-Tastsysteme	Mit dieser Erweiterung kann die Steuerung Werkzeuge automatisch und genau direkt in der Maschine vermessen. Die Werkzeug-Tastsysteme unterscheiden sich z. B. durch folgende Merkmale: ■ Berührungsloses oder taktils Messen ■ Mit Funk- oder Infrarotübertragung ■ Mit oder ohne Kabel Die Werkzeug-Tastsysteme helfen z. B. beim schnellen Einrichten der Maschine sowie bei automatischen Maßkorrekturen und Bruchkontrollen während des Programmlaufs. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge

Hardware-Erweiterung	Definition und Anwendung
Kamerasysteme	Mit dieser Erweiterung können Sie die eingesetzten Werkzeuge prüfen. Mit dem Kamerasystem VT 121 können Sie Werkzeugschneiden während des Programmlaufs visuell prüfen, ohne das Werkzeug zu entnehmen. Die Kamerasysteme helfen, Schäden während des Programmlaufs zu vermeiden. Damit können unnötige Kosten verhindert werden.  Benutzerhandbuch VTC Alle Funktionen der Software für das Kamerasystem VT 121 sind im Benutzerhandbuch VTC beschrieben. Wenn Sie dieses Benutzerhandbuch benötigen, dann wenden Sie sich an HEIDENHAIN. ID: 1322445-xx
Zusätzliche Bedienstationen	Mit diesen Erweiterungen kann die Bedienung der Steuerung durch einen zusätzlichen Bildschirm erleichtert werden. Die zusätzlichen Bedienstationen ITC (industrial thin client) unterscheiden sich durch den vorgesehenen Einsatz: ■ Der ITC 755 ist eine kompakte, zusätzliche Bedienstation, die den Hauptbildschirm der Steuerung spiegelt und seine Bedienung ermöglicht. ■ Der ITC 860 ist ein Zusatzbildschirm, der die Fläche des Hauptbildschirms vergrößert. Dadurch können Sie mehrere Anwendungen parallel betrachten.  Der ITC 860 kann mit einer Tastatureinheit als vollständige zusätzliche Bedieneinheit fungieren. Die zusätzlichen Bedienstationen erhöhen den Bedienkomfort z. B. an großen Bearbeitungszentren.
Industrie-PC	Mit dieser Erweiterung können Sie Windows-basierte Anwendungen installieren und ausführen. Mithilfe des Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) können Sie die Anwendungen auf dem Steuerungsbildschirm zeigen. Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 614 Der Industrie-PC bietet eine sichere und performante Alternative zu externen PCs.
Override Controller	Mit dieser Erweiterung können Sie Haltepunkte definieren, an denen die Steuerung während des Programmlaufs stoppt, z. B. vor einer Schwenkfunktion. Mithilfe des Override Controllers können Sie sowohl den Vorschub- oder Eilgangwert verändern als auch das NC-Programm starten oder fortsetzen. Weitere Informationen: "Override Controller", Seite 541

3.5 Bereiche der Steuerungsoberfläche



Steuerungsoberfläche in der Anwendung **Handbetrieb**

Die Steuerungsoberfläche zeigt folgende Bereiche:

- 1 TNC-Leiste
 - Zurück
Mit dieser Funktion navigieren Sie im Verlauf der Anwendungen seit dem Startvorgang der Steuerung zurück.
 - Betriebsarten
Weitere Informationen: "Übersicht der Betriebsarten", Seite 86
 - Statusübersicht
Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 127
 - Taschenrechner
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
 - Bildschirmtastatur
Weitere Informationen: "Bildschirmtastatur der Steuerungsleiste", Seite 364
 - Einstellungen
In den Einstellungen können Sie die Steuerungsoberfläche wie folgt anpassen:
 - **Linkshändermodus**
Die Steuerung tauscht die Positionen der TNC-Leiste und der Maschinenherstellerleiste.
 - **Dark Mode**
Mit dem Maschinenparameter **darkModeEnable** (Nr. 135501) definiert der Maschinenhersteller, ob die Funktion **Dark Mode** zur Auswahl steht.
 - **Schriftgröße**
 - Datum und Uhrzeit

- 2 Informationsleiste
 - Aktive Betriebsart
 - Benachrichtigungsmenü

Weitere Informationen: "Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste", Seite 367
 - Symbole

Weitere Informationen: "Symbole der Steuerungsoberfläche", Seite 100
- 3 Anwendungsleiste
 - Reiter der geöffneten Anwendungen

Die maximale Anzahl gleichzeitig geöffneter Anwendungen ist auf zehn Reiter begrenzt. Wenn Sie versuchen, einen elften Reiter zu öffnen, zeigt die Steuerung einen Hinweis.
 - Auswahlmenü für Arbeitsbereiche

Mit dem Auswahlmenü definieren Sie, welche Arbeitsbereiche in der aktiven Anwendung geöffnet sind.
- 4 Arbeitsbereiche

Weitere Informationen: "Arbeitsbereiche", Seite 88
- 5 Maschinenherstellerleiste

Der Maschinenhersteller konfiguriert die Maschinenherstellerleiste.
- 6 Funktionsleiste
 - Auswahlmenü für Schaltflächen

In dem Auswahlmenü definieren Sie, welche Schaltflächen die Steuerung in der Funktionsleiste zeigt.
 - Schaltfläche

Mit den Schaltflächen aktivieren Sie einzelne Funktionen der Steuerung.

3.6 Übersicht der Betriebsarten

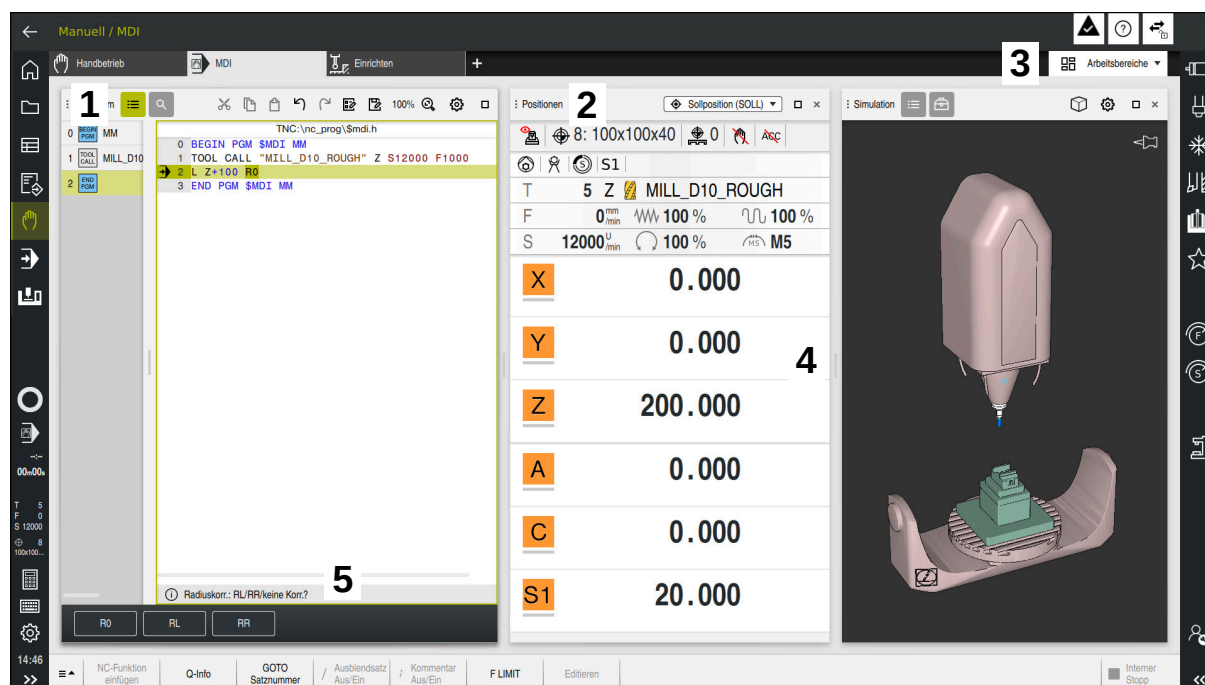
Die Steuerung bietet folgende Betriebsarten:

Symbol	Betriebsarten	Weitere Informationen
	Die Betriebsart Start enthält folgende Anwendungen: ■ Anwendung Startmenü Die Steuerung befindet sich beim Startvorgang in der Anwendung Startmenü. ■ Anwendung Einstellungen ■ Anwendung Hilfe ■ Anwendungen für Maschinenparameter	Seite 563 Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Seite 633
	In der Betriebsart Dateien zeigt die Steuerung Laufwerke, Ordner und Dateien. Sie können z. B. Ordner oder Dateien erstellen oder löschen sowie Laufwerke anbinden.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	In der Betriebsart Tabellen können Sie verschiedene Tabellen der Steuerung öffnen und ggf. editieren.	Seite 446
	In der Betriebsart Programmieren haben Sie folgende Möglichkeiten: ■ NC-Programme erstellen, editieren und simulieren ■ Konturen erstellen und editieren ■ Palettentabellen erstellen und editieren	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Betriebsart Manuell enthält folgende Anwendungen: ■ Anwendung Handbetrieb ■ Anwendung MDI ■ Anwendung Einrichten ■ Anwendung Referenz anfahren ■ Anwendung Freifahren Sie können das Werkzeug freifahren, z. B. nach einem Stromausfall.	Seite 164 Seite 371 Seite 377 Seite 159 Seite 442
	Mithilfe der Betriebsart Programmlauf fertigen Sie Werkstücke, indem die Steuerung z. B. NC-Programme wahlweise fortlaufend oder satzweise abarbeitet. Palettentabellen arbeiten Sie ebenfalls in dieser Betriebsart ab.	Seite 416
	Wenn der Maschinenhersteller einen Embedded Workspace definiert hat, können Sie mit dieser Betriebsart den Vollbildmodus öffnen. Den Namen der Betriebsart definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!	Seite 549

Symbol	Betriebsarten	Weitere Informationen
	In der Betriebsart Maschine kann der Maschinenhersteller eigene Funktionen definieren, z. B. Diagnosefunktionen der Spindel und Achsen oder Applikationen. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!	

3.7 Arbeitsbereiche

3.7.1 Bedienelemente innerhalb der Arbeitsbereiche



Die Steuerung in der Anwendung **MDI** mit drei geöffneten Arbeitsbereichen

Die Steuerung zeigt folgende Bedienelemente:

- 1 Greifer
Mit dem Greifer in der Titelleiste können Sie die Position der Arbeitsbereiche ändern. Sie können auch zwei Arbeitsbereiche untereinander anordnen.
- 2 Titelleiste
In der Titelleiste zeigt die Steuerung den Titel des Arbeitsbereichs und je nach Arbeitsbereich verschiedene Symbole oder Einstellungen.
- 3 Auswahlmenü für Arbeitsbereiche
Sie öffnen die einzelnen Arbeitsbereiche über das Auswahlmenü für Arbeitsbereiche in der Anwendungsleiste. Die verfügbaren Arbeitsbereiche sind von der aktiven Anwendung abhängig.
- 4 Trenner
Mit dem Trenner zwischen zwei Arbeitsbereichen können Sie die Skalierung der Arbeitsbereiche verändern.
- 5 Aktionsleiste
In der Aktionsleiste zeigt die Steuerung Auswahlmöglichkeiten für den aktuellen Dialog, z. B. NC-Funktion.

3.7.2 Symbole innerhalb der Arbeitsbereiche

Wenn mehr als ein Arbeitsbereich geöffnet ist, enthält die Titelleiste folgende Symbole:

Symbol	Funktion
	Arbeitsbereich maximieren
	Arbeitsbereich verkleinern
	Arbeitsbereich schließen

Wenn Sie einen Arbeitsbereich maximieren, zeigt die Steuerung den Arbeitsbereich über die gesamte Größe der Anwendung. Wenn Sie den Arbeitsbereich wieder verkleinern, befinden sich alle anderen Arbeitsbereiche wieder an der vorherigen Position.

3.7.3 Übersicht der Arbeitsbereiche

Die Steuerung bietet folgende Arbeitsbereiche:

Arbeitsbereich	Weitere Informationen
Antastfunktion Im Arbeitsbereich Antastfunktion können Sie Bezugspunkte am Werkstück setzen, Werkstück-Schiefen sowie Rotationen ermitteln und kompensieren. Sie können das Tastsystem kalibrieren, Werkzeuge vermessen oder Spannmittel einrichten.	Seite 377
Auftragsliste Im Arbeitsbereich Auftragsliste können Sie Palettentabellen editieren und abarbeiten.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Datei öffnen Im Arbeitsbereich Datei öffnen können Sie z. B. Dateien wählen oder erstellen.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Dateien In der Dateiverwaltung zeigt die Steuerung Laufwerke, Ordner und Dateien. Sie können z. B. Ordner oder Dateien erstellen oder löschen sowie Laufwerke anbinden. Der Arbeitsbereich Dateien ist Teil der Betriebsart Dateien .	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Details Im Arbeitsbereich Details zeigt die Steuerung Informationen zum gewählten Maschinenparameter oder zur letzten Änderung.	Seite 638
Dokument Im Arbeitsbereich Dokument können Sie Dateien zur Ansicht öffnen, z. B. eine technische Zeichnung.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Einstellungen Im Arbeitsbereich Einstellungen können Sie verschiedene Einstellungen der Steuerung sehen und ggf. ändern, z. B. die Verfahrensgrenzen einrichten. Der Arbeitsbereich Einstellungen ist Teil der Anwendung Einstellungen .	Seite 563

Arbeitsbereich	Weitere Informationen
Formular für Tabellen Im Arbeitsbereich Formular zeigt die Steuerung alle Inhalte einer gewählten Tabellenzeile. Abhängig von der Tabelle können Sie die Werte im Formular bearbeiten.	Seite 458
Formular für Paletten Im Arbeitsbereich Formular zeigt die Steuerung die Inhalte der Palettentabelle für die gewählte Zeile.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Freifahren Im Arbeitsbereich Freifahren können Sie nach einem Stromausfall das Werkzeug freifahren.	Seite 442
GPS (#44 / #1-06-1) Im Arbeitsbereich GPS können Sie ausgewählte Transformationen und Einstellungen definieren, ohne das NC-Programm zu ändern.	Seite 291
Hauptmenü Im Arbeitsbereich Hauptmenü zeigt die Steuerung ausgewählte Steuerungs- und HEROS-Funktionen.	Seite 103
Hilfe Im Arbeitsbereich Hilfe zeigt die Steuerung ein Hilfsbild für das aktuelle Syntaxelement einer NC-Funktion oder die integrierte Produkthilfe TNCguide .	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Konturgrafik Im Arbeitsbereich Konturgrafik kann die Steuerung Konturen während des Programmierens mitzeichnen. Sie können auch grafisch programmieren, indem Sie Konturen zeichnen und anschließend als NC-Sätze exportieren. Zusätzlich können Sie Konturen aus bestehenden NC-Programmen importieren und grafisch editieren.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Liste Im Arbeitsbereich Liste zeigt die Steuerung die Struktur der Maschinenparameter, die Sie ggf. editieren können.	Seite 634
Positionen Im Arbeitsbereich Positionen zeigt die Steuerung Informationen über den Zustand verschiedener Funktionen der Steuerung sowie die aktuellen Achspositionen.	Seite 121
Programm Im Arbeitsbereich Programm zeigt die Steuerung das NC-Programm.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1) Im Arbeitsbereich Prozessüberwachung visualisiert die Steuerung den Bearbeitungsprozess während des Programmlaufs. Sie können passend zum Überwachungsabschnitt bis zu sechs Überwachungsaufgaben parallel aktivieren. Wenn nötig können Sie Überwachungsaufgaben parametrieren, austauschen oder entfernen.	Seite 309
Referenzieren Im Arbeitsbereich Referenzieren zeigt die Steuerung bei Maschinen mit inkrementalen Längen- und Winkelmessgeräten, welche Achsen die Steuerung referenzieren muss.	Seite 159

Arbeitsbereich	Weitere Informationen
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) Wenn der Maschinenhersteller einen Embedded Workspace definiert hat, können Sie den Bildschirm eines externen Rechners auf der Steuerung zeigen und bedienen. Der Maschinenhersteller kann den Namen des Arbeitsbereichs ändern. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!	Seite 549
Schnellauswahl In den Arbeitsbereichen Schnellauswahl neue Tabelle und Schnellauswahl neue Datei können Sie abhängig von der aktiven Betriebsart Dateien erstellen oder bestehende Dateien öffnen.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Simulation Im Arbeitsbereich Simulation zeigt die Steuerung abhängig von der Betriebsart die simulierten oder die aktuellen Verfahrbewegungen der Maschine.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Simulationsstatus Im Arbeitsbereich Simulationsstatus zeigt die Steuerung Daten basierend auf der Simulation des NC-Programms.	Seite 149
Start/Login Im Arbeitsbereich Start/Login zeigt die Steuerung die Schritte beim Startvorgang.	Seite 107
Status Im Arbeitsbereich Status zeigt die Steuerung den Zustand oder die Werte einzelner Funktionen.	Seite 129
Tabelle Im Arbeitsbereich Tabelle zeigt die Steuerung den Inhalt einer Tabelle. Sie können in allen Tabellen suchen und den Tabelleninhalt filtern.	Seite 451
Tabelle für Maschinenparameter Im Arbeitsbereich Tabelle zeigt die Steuerung die Maschinenparameter, die Sie ggf. editieren können.	Seite 634
Tastatur Im Arbeitsbereich Tastatur können Sie NC-Funktionen, Buchstaben und Zahlen eingeben sowie navigieren.	Seite 364
Übersicht Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich Übersicht Informationen über den Zustand einzelner Sicherheitsfunktionen der Funktionalen Sicherheit FS.	Seite 557

3.8 Bedienelemente

3.8.1 Allgemeine Gesten für den Touchscreen

Der Bildschirm der Steuerung ist Multi-Touch-fähig. Die Steuerung erkennt unterschiedliche Gesten, auch mit mehreren Fingern gleichzeitig.

Sie können folgende Gesten verwenden:

Symbol	Geste	Bedeutung
	Tippen	Element wählen
	Doppelt tippen	■ Element öffnen, z. B. Fenster in der Anwendung Einstellungen ■ NC-Satz editieren ■ Grafik oder 3D-Modell auf ursprüngliche Größe zurücksetzen
	Halten	Kontextmenü öffnen  ■ Wenn Sie mit einer Maus navigieren, klicken Sie mit der rechten Maustaste. ■ Wenn Sie permanent halten, bricht die Steuerung nach ca. 10 Sekunden automatisch ab.
	Wischen	■ Scrollen ■ Grafik oder 3D-Modell rotieren
	Ziehen	■ Markierten Bereich ändern ■ Elemente verschieben
	Ziehen mit zwei Fingern	■ Grafik oder 3D-Modell verschieben ■ Zeichenansicht im Arbeitsbereich Konturgrafik verschieben
	Aufziehen	■ Schriftgröße vergrößern ■ Grafik oder 3D-Modell vergrößern
	Zuziehen	■ Schriftgröße verkleinern ■ Grafik oder 3D-Modell verkleinern

3.8.2 Bedienelemente der Tastatureinheit

Anwendung

Die TNC7 bedienen Sie primär mithilfe des Touchscreens, z. B. durch Gesten.

Weitere Informationen: "Allgemeine Gesten für den Touchscreen", Seite 92

Zusätzlich bietet die Tastatureinheit der Steuerung u. a. Tasten, die alternative Bedienfolgen ermöglichen.

Funktionsbeschreibung

Die folgenden Tabellen enthalten die Bedienelemente der Tastatureinheit.



Wenn Abweichungen zur Bildschirmtastatur bestehen, enthält die Tabelle zusätzlich die entsprechenden Tasten der Bildschirmtastatur.

Weitere Informationen: "Bildschirmtastatur der Steuerungsleiste", Seite 364

Bereich Alphatastatur

Taste	Bedeutung
  	Texte eingeben, z. B. Dateinamen
	Q Bei geöffnetem NC-Programm in der Betriebsart Programmieren Q-Parameterformel eingeben oder in der Betriebsart Manuell das Fenster Q-Parameterliste öffnen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Wenn Sie die Taste Q mehrmals wählen, wechseln Sie zwischen Q , QL und QR .
  	
	Fenster und Kontextmenüs schließen
	Nächstes Element wählen, z. B. Eingabefeld, Schaltfläche, Auswahlmöglichkeit
SHIFT + TAB	Vorheriges Element wählen
	Ausgeblendeten NC-Satz einblenden
	NC-Satz aus- oder einblenden
	Bildschirmaufnahme erstellen
	Die DIADUR -Tasten bieten folgende Funktionen: ■ Linke DIADUR-Taste HEROS-Menü öffnen ■ Rechte DIADUR-Taste Verbindung des Remote Desktop Manager im definierten Desktop öffnen Weitere Informationen: "Verbindungseinstellungen", Seite 616
	Im Klartext-Editor oder Textmodus Kontextmenü öffnen
  	In Eingabefeldern und Tabellenzellen für numerische Werte Rechnungen durchführen
  	

Bereich Bedienhilfen

Taste	Bedeutung
	Arbeitsbereich Datei öffnen in den Betriebsarten Programmieren und Programmlauf öffnen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Aktuell keine Funktion
	Benachrichtigungsmenü öffnen und schließen Weitere Informationen: "Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste", Seite 367
	Taschenrechner öffnen und schließen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Anwendung Einstellungen öffnen Weitere Informationen: "Anwendung Einstellungen", Seite 563
	Hilfe öffnen Weitere Informationen: "Benutzerhandbuch als integrierte Produkthilfe TNCguide", Seite 54

Bereich Betriebsarten



Bei der TNC7 sind die Betriebsarten der Steuerung anders aufgeteilt als bei der TNC 640. Aus Gründen der Kompatibilität und zur Erleichterung der Bedienung bleiben die Tasten auf der Tastatureinheit die selben. Beachten Sie, dass bestimmte Tasten keinen Betriebsartenwechsel mehr auslösen, sondern z. B. einen Schalter aktivieren.

Taste	Bedeutung
	Anwendung Handbetrieb in der Betriebsart Manuell öffnen Weitere Informationen: "Anwendung Handbetrieb", Seite 164
	Elektronisches Handrad in der Betriebsart Manuell aktivieren und deaktivieren Weitere Informationen: "Elektronisches Handrad", Seite 523
	Reiter Werkzeugverwaltung in der Betriebsart Tabellen öffnen Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200
	Anwendung MDI in der Betriebsart Manuell öffnen Weitere Informationen: "Anwendung MDI", Seite 371
	Betriebsart Programmlauf im Modus Einzelsatz öffnen Weitere Informationen: "Betriebsart Programmlauf", Seite 416
	Betriebsart Programmlauf öffnen Weitere Informationen: "Betriebsart Programmlauf", Seite 416
	Betriebsart Programmieren öffnen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Bei geöffnetem NC-Programm Arbeitsbereich Simulation in der Betriebsart Programmieren öffnen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Bereich NC-Dialog



Die folgenden Funktionen gelten für die Betriebsart **Programmieren** und die Anwendung **MDI**.

Taste	Bedeutung
	Im Fenster NC-Funktion einfügen den Ordner Bahnfunktionen öffnen, um eine An- oder Wegfahrfunktion zu wählen
	Arbeitsbereich Kontur öffnen, um z. B. eine Fräskontur zu zeichnen Nur in der Betriebsart Programmieren
	Fase programmieren
	Gerade programmieren
	Kreisbahn mit Radiusangabe programmieren
	Rundung programmieren
	Kreisbahn mit tangentialen Übergang zum vorhergehenden Konturelement programmieren
	Kreismittelpunkt oder Pol programmieren
	Kreisbahn mit Bezug zum Kreismittelpunkt programmieren
	Im Fenster NC-Funktion einfügen den Ordner Einrichten öffnen, um einen Tastsystemzyklus zu wählen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
	Im Fenster NC-Funktion einfügen den Ordner Bearbeitungszyklen öffnen, um einen Zyklus zu wählen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
	Im Fenster NC-Funktion einfügen den Ordner Zyklus-Aufruf öffnen, um einen Bearbeitungszyklus aufzurufen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
	Sprungmarke programmieren
	Unterprogrammaufruf oder Programmteilwiederholung programmieren
	Programmhalt programmieren
	Werkzeug im NC-Programm vorauswählen
	Werkzeug im NC-Programm aufrufen
	Im Fenster NC-Funktion einfügen den Ordner Sonderfunktionen öffnen, um z. B. nachträglich ein Rohteil zu programmieren

Taste	Bedeutung
	Im Fenster NC-Funktion einfügen den Ordner Selektion öffnen, um z. B. ein externes NC-Programm aufzurufen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

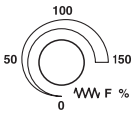
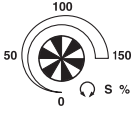
Bereich Achs- und Werteingaben

Taste	Bedeutung
 ... 	Achsen in der Betriebsart Manuell wählen oder in der Betriebsart Programmieren eingeben
 ... 	Ziffern eingeben, z. B. Koordinatenwerte
	Dezimaltrennzeichen während einer Eingabe einfügen
	Vorzeichen eines Eingabewerts umkehren
	Werte während einer Eingabe löschen
	Positionsanzeige der Statusübersicht öffnen, um Achswerte zu kopieren Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 127 In der Betriebsart Programmieren und der Anwendung MDI eine Gerade L mit den Istpositionen aller definierten Achsen programmieren
	In der Betriebsart Programmieren innerhalb des Fensters NC-Funktion einfügen den Ordner FN öffnen
	
	Eingaben zurücksetzen oder Benachrichtigungen löschen
	NC-Satz löschen oder während der Programmierung Dialog abbrechen
	Optionale Syntaxelemente während der Programmierung übergehen oder entfernen
	Eingaben bestätigen und Dialoge fortsetzen
	Eingabe beenden, z. B. NC-Satz abschließen
	Zwischen polarer und kartesischer Koordinateneingabe wechseln
	Zwischen inkrementaler und absoluter Koordinateneingabe wechseln

Bereich Navigation

Taste	Bedeutung
 	Cursor positionieren
 	
	- Cursor mithilfe der Nummer eines NC-Satzes, Tabellenzeile oder Maschinenparameters direkt positionieren - Während des Editierens Auswahlmenü öffnen
	Zur ersten Zeile eines NC-Programms oder zur ersten Spalte einer Tabelle navigieren
	Zur letzten Zeile eines NC-Programms oder zur letzten Spalte einer Tabelle navigieren
	In einem NC-Programm oder einer Tabelle seitenweise nach oben navigieren
	In einem NC-Programm oder einer Tabelle seitenweise nach unten navigieren
	Aktive Anwendung markieren, um zwischen den Anwendungen zu navigieren
 	Zwischen den Bereichen einer Anwendung navigieren

Potentiometer

Potentiometer	Funktion
	Vorschub erhöhen und reduzieren Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Spindeldrehzahl erhöhen und reduzieren Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

3.8.3 Tastaturkürzel der Steuerung

Mit einer Tastatureinheit oder einer USB-Tastatur können Sie Tastaturkürzel auf der Steuerung nutzen. Im Benutzerhandbuch werden für Tastaturkürzel die Beschriftungen der Tasten verwendet. Tasten ohne Beschriftung werden wie folgt bezeichnet:

Taste	Bezeichnung
	SHIFT
	SPACE
	RETURN
	TAB
	UP
	DOWN
	RIGHT
	LEFT

3.8.4 Symbole der Steuerungsoberfläche

Übersicht betriebsartenübergreifender Symbole

Diese Übersicht enthält Symbole, die aus allen Betriebsarten heraus erreicht oder in mehreren Betriebsarten verwendet werden.

Spezifische Symbole für einzelne Arbeitsbereiche werden bei den zugehörigen Inhalten beschrieben.

Symbol oder Tastenkombination	Bedeutung
	Zurück
	Betriebsart Start wählen
	Betriebsart Dateien wählen
	Betriebsart Tabellen wählen
	Betriebsart Programmieren wählen
	Betriebsart Manuell wählen
	Betriebsart Programmlauf wählen
	Betriebsart Maschine wählen
	Taschenrechner öffnen oder schließen
	Bildschirmtastatur öffnen oder schließen
	Auswahlmenü Einstellungen öffnen oder schließen
	Öffnen oder schließen ■ Weiß: TNC-Leiste oder Maschinenherstellerleiste ausklappen ■ Grün: TNC-Leiste oder Maschinenherstellerleiste zuklappen ■ Grau: Benachrichtigung bestätigen
	Hinzufügen
	Öffnen
	Schließen
	Maximieren
	Verkleinern
	Verschieben Position von Arbeitsbereichen oder Fenstern ändern

Symbol oder Tastenkombination	Bedeutung
	Position merken aktivieren oder deaktivieren Die Steuerung merkt sich die Position des Fensters bis zum Herunterfahren.
	Spaltenbreite ändern aktivieren oder deaktivieren Sie können die Breite der aktuell gewählten Spalte ändern.
	Skalieren Größe von Fenstern ändern
...	Dateifunktionen verfügbar
	■ Schwarz: Favorit hinzufügen ■ Gelb: Favorit entfernen
 CTRL + S	Speichern
	Speichern unter
 CTRL + F	Suchen
 CTRL + X	Ausschneiden
 CTRL + C	Kopieren
 CTRL + V	Einfügen
 CTRL + Z	Rückgängig
 CTRL + Y	Wiederherstellen
	Auswahlmenü öffnen oder schließen
 Die Steuerung gruppiert die Symbole der Titelleiste abhängig von der Größe eines Arbeitsbereichs in einem Auswahlmenü.	
	
	Auswahlmenü Arbeitsbereiche öffnen oder schließen
	Benachrichtigungsmenü einblenden
	Kontextsensitive Hilfe aufrufen Weitere Informationen: "Kontextsensitive Hilfe", Seite 57

Symbol oder Tastenkombination	Bedeutung
	Dynamische Kollisionsüberwachung DCM deaktiviert Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 250
	Sichere Verbindungskonfiguration Ein externer Zugriff auf die Steuerung ist aktiv und alle Verbindungen verwenden eine sichere Verbindungskonfiguration.
	Unsichere Verbindungskonfiguration Ein externer Zugriff auf die Steuerung ist aktiv und mindestens eine Verbindung verwendet eine unsichere Verbindungskonfiguration.
	Automatischer Programmstart aktiv Weitere Informationen: "Automatischer Programmstart", Seite 437
	Window-Manager Aktive Anwendungen im Hintergrund wählen, z. B. Fenster von HEROS-Funktionen
	ITC angeschlossen und Ermögliche VNC-Fokus gesetzt Weitere Informationen: "Bereich VNC-Fokus einstellen", Seite 613
	Sowohl die Steuerung als auch der ITC zeigen folgende Symbole.
	Fokus bei dem aktuell genutzten Gerät Sie können Maus und Tastatur für das lokale und entfernte Gerät nutzen.
	Fokus bei dem entfernten Gerät Sie können Maus und Tastatur auf dem lokalen Gerät nicht nutzen.
	Fokus nicht vergeben Die Eingaben mit Maus und Tastatur sind gesperrt, bis die Bedienung an das lokale oder entfernte Gerät vergeben ist.
Selbsttest der Sicherheit	Selbsttest der Steuerung aktiv

3.8.5 Arbeitsbereich Hauptmenü

Anwendung

Im Arbeitsbereich **Hauptmenü** zeigt die Steuerung ausgewählte Steuerungs- und HEROS-Funktionen.

Funktionsbeschreibung

Die Titelleiste des Arbeitsbereichs **Hauptmenü** enthält folgende Funktionen:

- Auswahlmenü **Aktive Konfiguration**

Mithilfe des Auswahlmenüs können Sie eine Konfiguration der Steuerungsoberfläche aktivieren.

Weitere Informationen: "Konfigurationen der Steuerungsoberfläche", Seite 639

- Volltextsuche

Mithilfe der Volltextsuche können Sie nach Funktionen im Arbeitsbereich suchen.

Weitere Informationen: "Favoriten hinzufügen und entfernen", Seite 104

Der Arbeitsbereich **Hauptmenü** enthält folgende Bereiche:

- **Steuerung**

In diesem Bereich können Sie Betriebsarten oder Anwendungen öffnen.

Weitere Informationen: "Übersicht der Betriebsarten", Seite 86

Weitere Informationen: "Übersicht der Arbeitsbereiche", Seite 89

- **Tools**

In diesem Bereich können Sie einige Tools des Betriebssystems HEROS öffnen.

Weitere Informationen: "Betriebssystem HEROS", Seite 671

- **Hilfe**

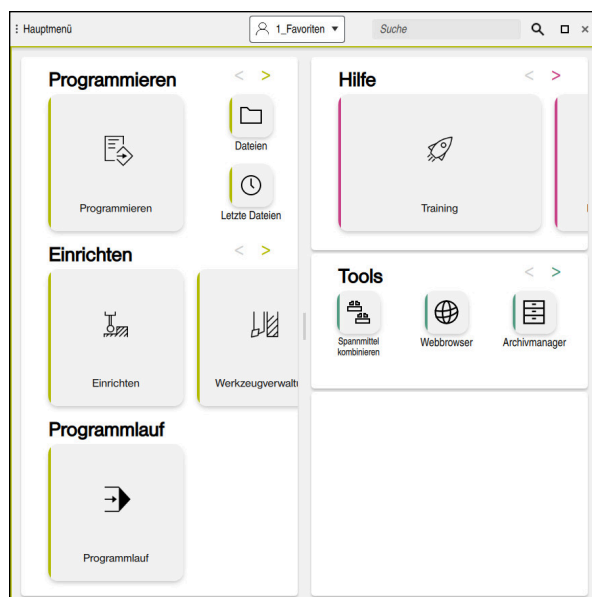
In diesem Bereich können Sie Trainingsvideos oder den **TNCguide** öffnen.

Weitere Informationen: "Benutzerhandbuch als integrierte Produkthilfe TNCguide", Seite 54

- **Favoriten**

In diesem Bereich finden Sie Ihre gewählten Favoriten.

Weitere Informationen: "Favoriten hinzufügen und entfernen", Seite 104



Arbeitsbereich **Hauptmenü**

Der Arbeitsbereich **Hauptmenü** ist in der Anwendung **Startmenü** verfügbar.

Bereich ein- oder ausblenden

Sie blenden einen Bereich im Arbeitsbereich **Hauptmenü** wie folgt ein:

- ▶ An beliebiger Position innerhalb des Arbeitsbereichs halten oder rechtsklicken
- > Die Steuerung blendet in jedem Bereich ein Plus- oder Minussymbol ein.
- ▶ Plussymbol wählen
- > Die Steuerung blendet den Bereich ein.



Mit dem Minussymbol blenden Sie den Bereich aus.

Favoriten hinzufügen und entfernen

Favoriten hinzufügen

Sie fügen Favoriten im Arbeitsbereich **Hauptmenü** wie folgt hinzu:

- ▶ Funktion in der Volltextsuche suchen
 - ▶ Symbol der Funktion halten oder rechtsklicken
 - > Die Steuerung zeigt das Symbol für **Favoriten hinzufügen**.
- 
 - ▶ **Favorit hinzufügen** wählen
 - > Die Steuerung fügt die Funktion im Bereich **Favoriten** hinzu.

Favoriten entfernen

Sie entfernen Favoriten im Arbeitsbereich **Hauptmenü** wie folgt:

- ▶ Symbol einer Funktion halten oder rechtsklicken
 - > Die Steuerung zeigt das Symbol für **Favoriten entfernen**.
- 
 - ▶ **Favorit entfernen** wählen
 - > Die Steuerung entfernt die Funktion aus dem Bereich **Favoriten**.

4

Erste Schritte

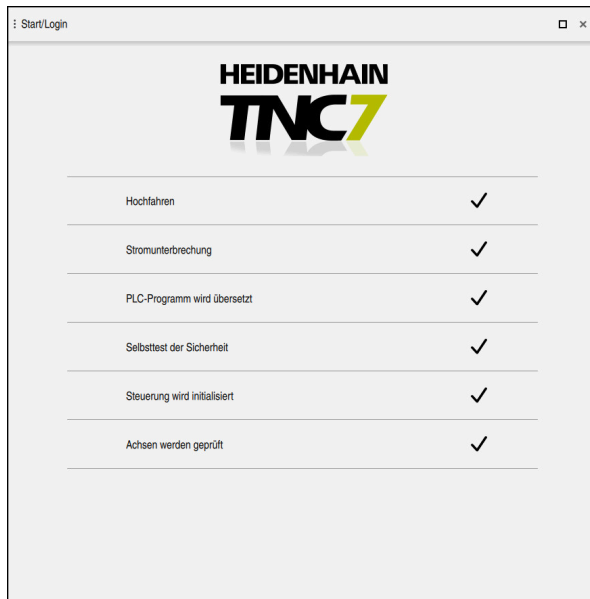
4.1 Kapitelübersicht

Dieses Kapitel zeigt mithilfe eines Beispielwerkstücks die Bedienung der Steuerung von der ausgeschalteten Maschine bis hin zum fertigen Werkstück.

Dieses Kapitel umfasst folgende Themen:

- Maschine und Steuerung einschalten
- Werkzeug anlegen
- Werkstück einrichten
- Werkstück bearbeiten
- Maschine ausschalten

4.2 Maschine und Steuerung einschalten



Arbeitsbereich **Start/Login**

⚠ GEFAHR

Achtung, Gefahr für Anwender!

Durch Maschinen und Maschinenkomponenten entstehen immer mechanische Gefahren. Elektrische, magnetische oder elektromagnetische Felder sind besonders für Personen mit Herzschrittmachern und Implantaten gefährlich. Mit dem Einschalten der Maschine beginnt die Gefährdung!

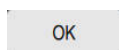
- ▶ Maschinenhandbuch beachten und befolgen
- ▶ Sicherheitshinweise und Sicherheitssymbole beachten und befolgen
- ▶ Sicherheitseinrichtungen verwenden

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Das Einschalten der Maschine und Anfahren der Referenzpunkte sind maschinenabhängige Funktionen.

Sie schalten die Maschine wie folgt ein:

- ▶ Versorgungsspannung von Steuerung und Maschine einschalten
- Die Steuerung befindet sich im Startvorgang und zeigt im Arbeitsbereich **Start/Login** den Fortschritt.
- Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Start/Login** den Dialog **Stromunterbrechung**.



- ▶ **OK** wählen
- Die Steuerung übersetzt das PLC-Programm.



- ▶ Steuerspannung einschalten
- > Die Steuerung prüft die Funktion der Not-Halt-Schaltung.
- > Wenn die Maschine über absolute Längen- und Winkelmessgeräte verfügt, ist die Steuerung betriebsbereit.
- > Wenn die Maschine über inkrementale Längen- und Winkelmessgeräte verfügt, öffnet die Steuerung die Anwendung **Referenz anfahren**.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Referenzieren", Seite 159



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung fährt alle benötigten Referenzpunkte an.
- > Die Steuerung ist betriebsbereit und befindet sich in der Anwendung **Handbetrieb**.

Weitere Informationen: "Anwendung Handbetrieb", Seite 164

Detaillierte Informationen

- Einschalten und Ausschalten
- Wegmessgeräte

Weitere Informationen: "Wegmessgeräte und Referenzmarken", Seite 175

- Achsen referenzieren

4.3 Werkzeug anlegen

Dieses Kapitel zeigt mithilfe eines Beispielwerkzeugs, wie Sie ein Werkzeug anlegen. Um ein Werkzeug anzulegen, benötigen Sie folgende Schritte:

- Werkzeuge vorbereiten
- Anwendung **Werkzeugverwaltung** und Arbeitsbereich **Formular** öffnen
- Werkzeug in die Werkzeugverwaltung einfügen
- Werkzeug definieren
- Werkzeug in die Platztabelle einfügen

Sie müssen die Werkzeuge anlegen, damit die Steuerung die Werkzeuge z. B. positionieren, korrigieren und simulieren kann.

4.3.1 Beispielwerkzeug

Werkzeug	Parameter	Wert
	Name	MILL_D12
	L	+120
	R	+6
	R2	+0
	TYP	Schruppfräser (MILL_R)
	LCUTS	+20
	LU	28
	RN	4,8
	R-TIP	0
	T-ANGLE	+0
	CUTS	4

4.3.2 Werkzeuge vorbereiten

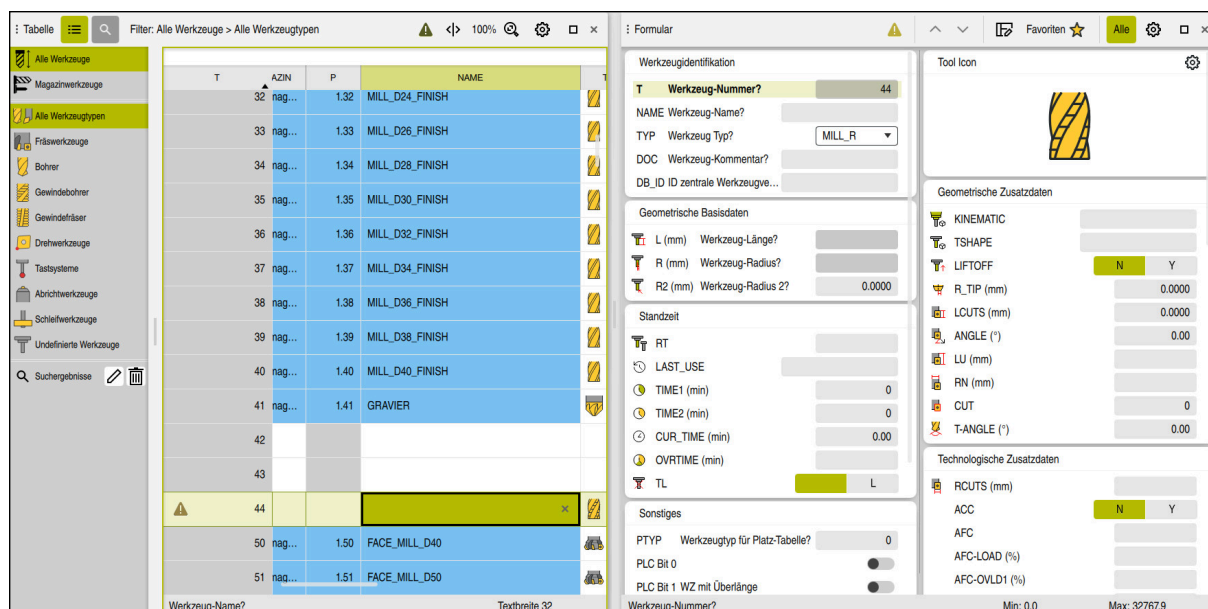
Sie bereiten die Werkzeuge wie folgt vor:

- ▶ Erforderliche Werkzeuge in die Werkzeugaufnahmen spannen
- ▶ Werkzeuge vermessen, z. B. mit einem Voreinstellgerät
- ▶ Parameter notieren
- > Das Werkzeug ist fertig vorbereitet.



- Sie können mit dem Werkzeug-Tastsystem der Steuerung Werkzeuge vermessen.
- Die Steuerung bietet alternativ die Möglichkeit, das Werkzeug ohne ein Werkzeug-Tastsystem zu vermessen.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Sie können und müssen nicht alle Parameter vermessen. Einige Werte finden Sie z. B. im Werkzeugkatalog.

4.3.3 Anwendung Werkzeugverwaltung und Arbeitsbereich Formular öffnen



Anwendung **Werkzeugverwaltung** mit den Arbeitsbereichen **Tabelle** und **Formular**

Sie fügen Werkzeuge in der Anwendung **Werkzeugverwaltung** der Betriebsart **Tabellen** ein. Sie definieren die Werkzeugparameter im Arbeitsbereich **Formular**. Im Arbeitsbereich **Formular** zeigt die Steuerung die benötigten Parameter des gewählten Werkzeugtyps.

Sie öffnen die Anwendung **Werkzeugverwaltung** und den Arbeitsbereich **Formular** wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen
- Die Steuerung zeigt die Betriebsart **Tabellen**.
- ▶ **Werkzeugverwaltung** wählen
- Die Steuerung zeigt die Anwendung **Werkzeugverwaltung**.
- ▶ In der Anwendungsleiste **Arbeitsbereiche** wählen
- ▶ **Formular** wählen
- Die Steuerung öffnet den Arbeitsbereich **Formular**.

Detaillierte Informationen

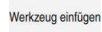
- Betriebsart **Tabellen**
Weitere Informationen: "Betriebsart Tabellen", Seite 446
- Arbeitsbereich **Formular**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Formular für Tabellen", Seite 458
- Werkzeugparameter
Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 187
- Werkzeugverwaltung
Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200

4.3.4 Werkzeug in die Werkzeugverwaltung einfügen

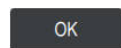
Sie fügen ein Werkzeug wie folgt ein:



- ▶ **Editieren** aktivieren



- ▶ **Werkzeug einfügen** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Werkzeug einfügen**.
- ▶ Werkzeugtyp wählen, z. B. **Schruppfräser (MILL_R)**
- ▶ Ggf. Zeilennummer eingeben



- ▶ **OK** wählen
- Die Steuerung fügt das neue Werkzeug ein.

Detaillierte Informationen

- Werkzeugtypen

Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 197

4.3.5 Werkzeug definieren

Sie definieren das Werkzeug mit den vermessenen Parametern wie folgt:

- ▶ Werkzeugname **NAME** eingeben, z. B. **MILL_D12**
- ▶ Werkzeuglänge **L** eingeben, z. B. **120**
- ▶ Werkzeugradius **R** eingeben, z. B. **6**
- ▶ Schneidenlänge **LCUTS** eingeben, z. B. **20**
- ▶ Nutzlänge **LU** eingeben, z. B. **28**
- ▶ Halsradius **RN** eingeben, z. B. **4,8**
- ▶ Schneidenanzahl **CUTS** eingeben, z. B. **4**
- Die Steuerung speichert das Werkzeug mit den eingegebenen Parametern.



Mit den eingegebenen Parametern stellt die Steuerung das Werkzeug im Arbeitsbereich **Simulation** korrekt dar.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Um den vollen Funktionsumfang zu nutzen, müssen Sie noch weitere Parameter definieren, z. B. eine Werkzeugträger-Kinematik **KINEMATIC** zur Kollisionsüberwachung. Abhängig vom Werkzeugtyp benötigen Sie andere Parameter.

Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 187

4.3.6 Werkzeug in die Platztabelle einfügen



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Zugriff auf die Platztabelle **tool_p.tch** ist maschinenabhängig.

Tabelle Filter: Hauptmagazin > Alle Plätze

TNC: \table\tool_p.tch

P	MAGAZIN	T	NAME
1.1	Hauptmag...	1	MILL_D2_ROUGH
1.2	Hauptmag...	2	MILL_D4_ROUGH
1.3	Hauptmag...	3	MILL_D6_ROUGH
1.4	Hauptmag...	4	MILL_D8_ROUGH
1.5	Hauptmag...	5	MILL_D10_ROUGH
1.6	Hauptmag...	6	MILL_D12_ROUGH
1.7	Hauptmag...	7	MILL_D14_ROUGH
1.8	Hauptmag...	8	MILL_D16_ROUGH
1.9	Hauptmag...	9	MILL_D18_ROUGH
1.10	Hauptmag...	10	MILL_D20_ROUGH
1.11	Hauptmag...	11	MILL_D22_ROUGH
1.12	Hauptmag...	12	MILL_D24_ROUGH
1.13	Hauptmag...	13	MILL_D26_ROUGH
1.14	Hauptmag...	14	MILL_D28_ROUGH
1.15	Hauptmag...	15	MILL_D30_ROUGH

Werkzeug-Nummer? Min: 1 Max: 99999

Anwendung **Platztabelle** mit geöffnetem Arbeitsbereich **Tabelle**

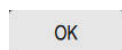
Die Platztabelle **tool_p.tch** enthält die Platzbelegung des Werkzeugmagazins. Sie müssen das Werkzeug in die Platztabelle einfügen, damit die Steuerung das Werkzeug einwechseln kann. Das Werkzeug muss in der Maschine eingelagert sein.

Sie fügen ein Werkzeug wie folgt in die Platztabelle ein:

- ▶ Anwendung **Platztabelle** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Anwendung **Platztabelle**.
- ▶ Gewünschte Platznummer im Arbeitsbereich **Tabelle** wählen
- ▶ Arbeitsbereich **Formular** öffnen



- ▶ **Editieren** aktivieren
- ▶ Werkzeugnummer **T** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Werkzeugauswahl**.
- ▶ Gewünschtes Werkzeug wählen
- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung fügt das Werkzeug in die Platztabelle ein.
- ▶ Ggf. zusätzliche Parameter definieren, z. B. zum Platz reservieren



Detaillierte Informationen

- Platztabelle

Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 499

4.4 Werkstück einrichten

4.4.1 Betriebsart wählen

Werkstücke richten Sie in der Betriebsart **Manuell** ein.

Sie wählen die Betriebsart **Manuell** wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Betriebsart **Manuell**.

Detaillierte Informationen

- Betriebsart **Manuell**

Weitere Informationen: "Übersicht der Betriebsarten", Seite 86

4.4.2 Werkstück aufspannen

Spannen Sie das Werkstück mit einer Spannvorrichtung auf den Maschinentisch.

Detaillierte Informationen

- Arbeitsbereich **Antastfunktion**

Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell", Seite 377

4.4.3 Bezugspunkt setzen mit Werkstück-Tastsystem

Werkstück-Tastsystem einwechseln

Mit einem Werkstück-Tastsystem können Sie das Werkstück mithilfe der Steuerung ausrichten und den Werkstück-Bezugspunkt setzen.

Sie wechseln ein Werkstück-Tastsystem wie folgt ein:



- ▶ **T** wählen
- ▶ Werkzeugnummer des Werkstück-Tastsystems eingeben, z. B. **600**



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung wechselt das Werkstück-Tastsystem ein.

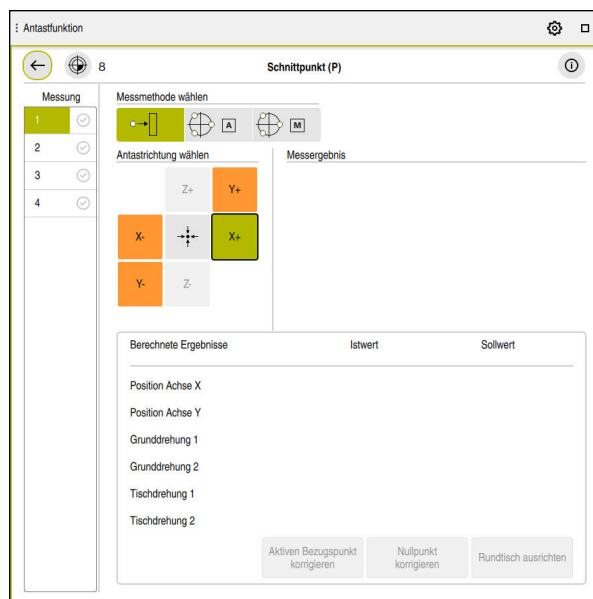
Werkstück-Bezugspunkt setzen

Sie setzen den Werkstück-Bezugspunkt wie folgt an eine Ecke:

- Anwendung **Einrichten** wählen



- **Schnittpunkt (P)** wählen
 - > Die Steuerung öffnet den Antastzyklus.
- Ggf. **Bezugspunkt ändern** wählen
 - > Die Steuerung öffnet das Fenster **Bezugspunkt ändern**.
 - > Ggf. andere Zeile der Bezugspunktabelle wählen
 - > Die Steuerung markiert die gewählte Zeile grün.
- Ggf. **Übernehmen** wählen
 - > Tastsystem manuell in die Nähe des ersten Antastpunkts der ersten Werkstückkante positionieren
- Im Bereich **Antastrichtung wählen** die Antastrichtung wählen, z. B. **Y+**
 - > Taste **NC-Start** drücken
 - > Die Steuerung verfährt das Tastsystem in die Antastrichtung bis zur Werkstückkante und anschließend zurück zum Startpunkt.
 - > Tastsystem manuell in die Nähe des zweiten Antastpunkts der ersten Werkstückkante positionieren
- Taste **NC-Start** drücken
 - > Die Steuerung verfährt das Tastsystem in die Antastrichtung bis zur Werkstückkante und anschließend zurück zum Startpunkt.
- Tastsystem manuell in die Nähe des ersten Antastpunkts der zweiten Werkstückkante positionieren
- Im Bereich **Antastrichtung wählen** die Antastrichtung wählen, z. B. **X+**
 - > Taste **NC-Start** drücken
 - > Die Steuerung verfährt das Tastsystem in die Antastrichtung bis zur Werkstückkante und anschließend zurück zum Startpunkt.
 - > Tastsystem manuell in die Nähe des zweiten Antastpunkts der zweiten Werkstückkante positionieren
- Taste **NC-Start** drücken
 - > Die Steuerung verfährt das Tastsystem in die Antastrichtung bis zur Werkstückkante und anschließend zurück zum Startpunkt.
- Die Steuerung zeigt im Bereich **Messergebnis** die Koordinaten des ermittelten Eckpunkts.
- **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen
 - > Die Steuerung übernimmt die berechneten Ergebnisse als Werkstück-Bezugspunkt.
- **Antasten beenden** wählen
 - > Die Steuerung schließt den Antastzyklus.



Arbeitsbereich **Antastfunktion** mit geöffneter manueller Antastfunktion

Detaillierte Informationen

- Arbeitsbereich **Antastfunktion**
Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell", Seite 377
- Bezugspunkte in der Maschine
Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 176
- Bezugspunktverwaltung
Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 234
- Werkzeugwechsel in der Anwendung **Handbetrieb**
Weitere Informationen: "Anwendung Handbetrieb", Seite 164

4.5 Werkstück bearbeiten

4.5.1 Betriebsart wählen

Sie bearbeiten Werkstücke in der Betriebsart **Programmlauf**.

Sie wählen die Betriebsart **Programmlauf** wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Programmlauf** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Betriebsart **Programmlauf** und das zuletzt abgearbeitete NC-Programm.

Detaillierte Informationen

- Betriebsart **Programmlauf**

Weitere Informationen: "Betriebsart Programmlauf", Seite 416

4.5.2 NC-Programm öffnen

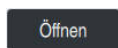
Sie öffnen ein NC-Programm wie folgt:



- ▶ **Datei öffnen** wählen
- > Die Steuerung zeigt den Arbeitsbereich **Datei öffnen**.



- ▶ NC-Programm wählen



- ▶ **Öffnen** wählen
- > Die Steuerung öffnet das NC-Programm.

Detaillierte Informationen

- Arbeitsbereich **Datei öffnen**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

4.5.3 NC-Programm starten

Sie starten ein NC-Programm wie folgt:



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung arbeitet das aktive NC-Programm ab.

4.6 Maschine ausschalten



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Das Ausschalten ist eine maschinenabhängige Funktion.

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Die Steuerung muss heruntergefahren werden, damit laufende Prozesse abgeschlossen und Daten gesichert werden. Sofortiges Ausschalten der Steuerung durch Betätigung des Hauptschalters kann in jedem Steuerungszustand zu Datenverlust führen!

- ▶ Steuerung immer herunterfahren
- ▶ Hauptschalter ausschließlich nach Bildschirmmeldung betätigen

Sie schalten die Maschine wie folgt aus:



Herunterfahren

Herunterfahren

- ▶ Betriebsart **Start** wählen
- ▶ **Herunterfahren** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Herunterfahren**.
- ▶ **Herunterfahren** wählen
- Wenn in NC-Programmen oder Konturen ungespeicherte Änderungen vorhanden sind, zeigt die Steuerung das Fenster **Datei schließen**.
- ▶ Ggf. mit **Speichern** oder **Speichern unter** ungespeicherte NC-Programme und Konturen speichern
- Die Steuerung fährt herunter.
- Wenn das Herunterfahren abgeschlossen ist, zeigt die Steuerung den Text **Sie können jetzt ausschalten**.
- ▶ Hauptschalter der Maschine ausschalten

5

Statusanzeigen

5.1 Übersicht

Die Steuerung bildet den Zustand oder die Werte einzelner Funktionen in den Statusanzeigen ab.

Die Steuerung enthält folgende Statusanzeigen:

- Allgemeine Statusanzeige und Positionsanzeige im Arbeitsbereich **Positionen**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121
- Statusübersicht in der TNC-Leiste
Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 127
- Zusätzliche Statusanzeigen für spezifische Bereiche im Arbeitsbereich **Status**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Status", Seite 129
- Zusätzliche Statusanzeigen in der Betriebsart **Programmieren** im Arbeitsbereich **Simulationsstatus** basierend auf dem Bearbeitungsstand des simulierten Werkstücks
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Simulationsstatus", Seite 149

5.2 Arbeitsbereich Positionen

Anwendung

Die allgemeine Statusanzeige im Arbeitsbereich **Positionen** enthält Informationen über den Zustand verschiedener Funktionen der Steuerung sowie die aktuellen Achspositionen.

Funktionsbeschreibung

Positionen Sollposition (SOLL)			
12: CLIMBING-PLATE 0			
S1			
T	8 Z	MILL_D16_ROUGH	
F	0 $\frac{\text{mm}}{\text{min}}$	100 %	100 %
S	12000 $\frac{\text{U}}{\text{min}}$	100 %	M5
X	12.000	A	0.000
Y	-3.000	C	0.000
Z	40.000	S1	20.020

Arbeitsbereich **Positionen** mit allgemeiner Statusanzeige

Sie können den Arbeitsbereich **Positionen** in folgenden Betriebsarten öffnen:

- **Manuell**
- **Programmlauf**

Weitere Informationen: "Übersicht der Betriebsarten", Seite 86

Der Arbeitsbereich **Positionen** enthält folgende Informationen:

- Symbole aktiver und inaktiver Funktionen, z. B. Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)
- Aktives Werkzeug
- Technologiewerte
- Stellung der Spindel- und Vorschubpotentiometer
- Aktive Zusatzfunktionen für die Spindel
- Achswerte und Zustände, z. B. Achse nicht referenziert

Weitere Informationen: "Prüfstand der Achsen", Seite 559



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Im Drehbetrieb müssen Sie die Zusatzfunktionen für die Drehspindel mit anderen Nummern programmieren, z. B. **M303** statt **M3** (#50 / #4-03-1). Der Maschinenhersteller definiert die verwendeten Nummern.

Mit dem optionalen Maschinenparameter **CfgSpindleDisplay** (Nr. 139700) definiert der Maschinenhersteller, welche Zusatzfunktionsnummern die Steuerung in der Statusanzeige zeigt.

Achs- und Positionsanzeige



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Mit dem Maschinenparameter **axisDisplay** (Nr. 100810) definieren Sie die Anzahl und Reihenfolge der gezeigten Achsen.

Symbol	Bedeutung
IST	Modus der Positionsanzeige, z. B. Ist- oder Sollkoordinaten der aktuellen Position des Werkzeugs Sie können den Modus in der Titelleiste des Arbeitsbereichs wählen. Weitere Informationen: "Positionsanzeigen", Seite 152
	Achsen Die X-Achse ist gewählt. Sie können die gewählte Achse verfahren.
	Die Hilfsachse m ist nicht gewählt. Die Steuerung zeigt Hilfsachsen als Kleinbuchstaben, z. B. Werkzeugmagazin. Weitere Informationen: "Definition", Seite 126
?	Die Achse ist nicht referenziert.
	Die Achse ist nicht im sicheren Betrieb. Weitere Informationen: "Achspositionen manuell prüfen", Seite 560
Δ	Die Achse verfährt den neben dem Symbol gezeigten Restweg.
	Die Achse ist geklemmt.
	Sie können die Achse mit dem Handrad verfahren.
	Sie können die Achse nicht mit dem Handrad verfahren. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Der Maschinenhersteller definiert, welche Achsen Sie mit dem Handrad verfahren können.
	Stoppzustand des Vorschubs Weitere Informationen: "Funktionale Sicherheit FS im Arbeitsbereich Positionen", Seite 556
	Stoppzustand der Spindel Weitere Informationen: "Funktionale Sicherheit FS im Arbeitsbereich Positionen", Seite 556

Bezugspunkt und Technologiewerte

Symbol	Bedeutung
	Nummer und Kommentar des aktiven Werkstück-Bezugspunkts Die Nummer entspricht der aktiven Zeilennummer der Bezugspunktstabelle. Der Kommentar entspricht dem Inhalt der Spalte DOC. Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 234
	Nummer des aktiven Palettenbezugspunkts Die Nummer entspricht der aktiven Zeilennummer der Paletten-Bezugspunktstabelle. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
T	Im Bereich T zeigt die Steuerung folgende Informationen: ■ Nummer des aktiven Werkzeugs ■ Werkzeugachse des aktiven Werkzeugs ■ Symbol des definierten Werkzeugtyps ■ Name des aktiven Werkzeugs
F	Im Bereich F zeigt die Steuerung folgende Informationen: ■ Aktive Vorschubgeschwindigkeit in mm/min Sie können die Vorschubgeschwindigkeit in verschiedenen Einheiten programmieren. Die Steuerung rechnet den programmierten Vorschub in dieser Anzeige immer in mm/min um. ■ Bei aktivem M136 aktive Vorschubgeschwindigkeit in mm/U Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ Stellung des Eilgangpotentiometers in Prozent ■ Stellung des Vorschubpotentiometers in Prozent Weitere Informationen: "Potentiometer", Seite 98 Wenn mithilfe der Schaltfläche F LIMIT eine Vorschubbegrenzung aktiv ist, heißt der Bereich F LIMIT statt F. Die Steuerung zeigt den Text F LIMIT und den Vorschubwert orange. Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 421
S	Im Bereich S zeigt die Steuerung folgende Informationen: ■ Aktive Drehzahl in 1/min Wenn Sie anstelle einer Drehzahl eine Schnittgeschwindigkeit programmiert haben, rechnet die Steuerung diesen Wert automatisch in eine Drehzahl um. ■ Stellung des Spindelpotentiometers in Prozent ■ Aktive Zusatzfunktion für die Spindel

Aktive Funktionen

Symbol	Bedeutung
	Die Funktion Manuell verfahren ist aktiv.
	Die Funktion Manuell verfahren ist nicht aktiv. Weitere Informationen: "Betriebsart Programmlauf", Seite 416
	Die Werkzeugradiuskorrektur RL ist aktiv. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Werkzeugradiuskorrektur RR ist aktiv. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Während der Funktion Satzvorlauf zeigt die Steuerung die Symbole transparent. Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 428
	Die Werkzeugradiuskorrektur R+ ist aktiv. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Werkzeugradiuskorrektur R- ist aktiv. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Während der Funktion Satzvorlauf zeigt die Steuerung die Symbole transparent. Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 428
	Die 3D-Werkzeugkorrektur ist aktiv (#9 / #4-01-1). Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Während der Funktion Satzvorlauf zeigt die Steuerung das Symbol transparent. Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 428
	Im aktiven Bezugspunkt ist eine Grunddrehung definiert. Weitere Informationen: "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 236
	Die Achsen werden unter Berücksichtigung der aktiven Grunddrehung verfahren. Weitere Informationen: "Auswahl Grunddrehung", Seite 246
	Im aktiven Bezugspunkt ist eine 3D-Grunddrehung definiert. Weitere Informationen: "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 236

Symbol	Bedeutung
	Die Achsen werden unter Berücksichtigung der geschwenkten Bearbeitungsebene verfahren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Weitere Informationen: "Auswahl 3D ROT", Seite 246
	Die Funktion Werkzeugachse ist aktiv. Weitere Informationen: "Auswahl Werkzeugachse", Seite 246
	Die Funktion TRANS MIRROR oder der Zyklus 8 SPIEGELUNG ist aktiv. Die in der Funktion oder im Zyklus programmierten Achsen werden gespiegelt verfahren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Funktion pulsierende Drehzahl S-PULSE ist aktiv. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Funktion PARAXCOMP DISPLAY ist aktiv.
	Die Funktion PARAXCOMP MOVE ist aktiv. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Wenn eine der folgenden NC-Funktionen aktiv ist, zeigt die Steuerung dieses Symbol: ■ CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1) ■ FUNCTION PARAX MODE ■ POLARKIN (#8 / #1-01-1) Dieses Symbol verdeckt ggf. die Symbole für FUNCTION PARAX COMP DISPLAY und FUNCTION PARAX COMP MOVE. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
TCPM	Die Funktion M128 oder FUNCTION TCPM ist aktiv (#9 / #4-01-1). Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Der Drehbetrieb FUNCTION MODE TURN ist aktiv (#50 / #4-03-1). Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Der Rundschleifbetrieb FUNCTION MODE GRIND ist aktiv (#156 / #4-04-1). Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Symbol	Bedeutung
	Der Abrichtbetrieb ist aktiv (#156 / #4-04-1). Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Funktion Dynamische Kollisionsüberwachung DCM ist aktiv (#40 / #5-03-1).
	Die Funktion Dynamische Kollisionsüberwachung DCM ist nicht aktiv (#40 / #5-03-1). Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 250
	Die Funktion Dynamische Kollisionsüberwachung DCM ist mit einem reduzierten Mindestabstand aktiv (#140 / #5-03-2). Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
AFC 	Die Funktion Adaptive Vorschubregelung AFC ist im Lernschnitt aktiv (#45 / #2-31-1).
AFC	Die Funktion Adaptive Vorschubregelung AFC ist im Regelbetrieb aktiv (#45 / #2-31-1). Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 280
ACC	Die Funktion Aktive Ratterunterdrückung ACC ist aktiv (#145 / #2-30-1). Weitere Informationen: "Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)", Seite 290
	Die Funktion Globale Programmeinstellungen GPS ist aktiv (#44 / #1-06-1). Weitere Informationen: "Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 291
	Die Funktion Prozessüberwachung ist aktiv (#168 / #5-01-1). Weitere Informationen: "Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1)", Seite 304



Mit dem optionalen Maschinenparameter **iconPrioList** (Nr. 100813) ändern Sie die Reihenfolge, in der die Steuerung die Symbole zeigt. Das Symbol für die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1) ist immer sichtbar und nicht konfigurierbar.

Definition

Hilfsachsen

Hilfsachsen werden über die PLC gesteuert und sind nicht in der Kinematikbeschreibung enthalten. Hilfsachsen werden z. B. mithilfe eines externen Motors, hydraulisch oder elektrisch angetrieben. Der Maschinenhersteller kann z. B. das Werkzeugmagazin als Hilfsachse definieren.

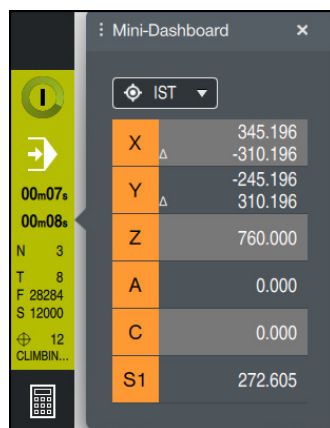
5.3 Statusübersicht der TNC-Leiste

Anwendung

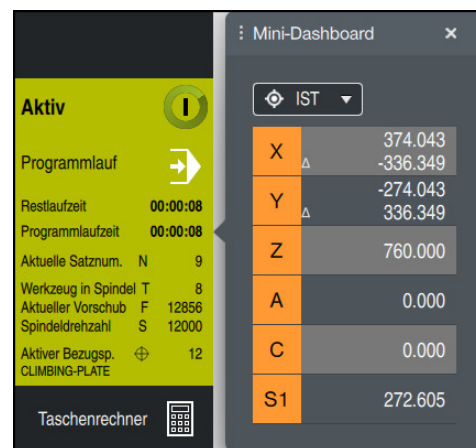
Die Steuerung zeigt in der TNC-Leiste eine Statusübersicht mit dem Abarbeitungsstatus, den aktuellen Technologiewerten und Achspositionen.

Funktionsbeschreibung

Allgemein



Statusübersicht der eingeklappten TNC-Leiste mit geöffneter Positionsanzeige



Statusübersicht der ausgeklappten TNC-Leiste mit geöffneter Positionsanzeige

Wenn Sie ein NC-Programm oder einzelne NC-Sätze abarbeiten, zeigt die Steuerung in der Statusübersicht folgende Informationen:

- **StiB** (Steuerung in Betrieb): Aktueller Status der Abarbeitung
Weitere Informationen: "Definition", Seite 128
- Symbol der Anwendung, in der abgearbeitet wird
- Restlaufzeit des NC-Programms
- Programmlaufzeit
- Aktives Werkzeug
- Aktueller Vorschub
- Aktuelle Spindeldrehzahl
- Nummer und Kommentar des aktiven Werkstück-Bezugspunkts
- Positionsanzeige

Wenn die TNC-Leiste ausgeklappt ist, zeigt die Steuerung die Laufzeiten im Standardformat hh:mm:ss, z. B. 01:10:30.

Die Steuerung zeigt die Laufzeiten bei eingeklappter TNC-Leiste in folgenden Formaten:

- Minuten und Sekunden bei Laufzeiten unter einer Stunde, z. B. 10min30s
- Stunden und Minuten bei Laufzeiten ab einer Stunde, z. B. 01h04min

Weitere Informationen: "Anzeige der Programmlaufzeit", Seite 150

Positionsanzeige

Wenn Sie den Bereich der Statusübersicht wählen, öffnet oder schließt die Steuerung die Positionsanzeige mit den aktuellen Achspositionen. Sie können den Modus der Positionsanzeige unabhängig vom Arbeitsbereich **Positionen** wählen, z. B.

Istposition (IST).

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121

Wenn Sie die Zeile einer Achse wählen, speichert die Steuerung den aktuellen Wert dieser Zeile in die Zwischenablage.

Mit der Taste **Ist-Position-übernehmen** öffnen Sie die Positionsanzeige. Die Steuerung fragt, welchen Wert Sie in die Zwischenablage übernehmen wollen. Wenn Sie den Wert einer Achse während des Editierens eines NC-Satzes wählen, übernimmt die Steuerung den Wert in den NC-Satz.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Definition

StiB (Steuerung in Betrieb):

Mit dem Symbol **StiB** zeigt die Steuerung in der Steuerungsleiste den Abarbeitungsstatus des NC-Programms oder NC-Satzes:

- Weiß: kein Verfahrtauftrag
- Grün: Abarbeitung aktiv, Achsen werden bewegt
- Orange: NC-Programm unterbrochen
- Rot: NC-Programm gestoppt

Weitere Informationen: "Programmlauf unterbrechen, stoppen oder abbrechen", Seite 422

Wenn die Steuerungsleiste ausgeklappt ist, zeigt die Steuerung zusätzliche Informationen zum aktuellen Status, z. B. **Aktiv, Vorschub auf Null**.

5.4 Arbeitsbereich Status

Anwendung

Im Arbeitsbereich **Status** zeigt die Steuerung die zusätzliche Statusanzeige. Die zusätzliche Statusanzeige zeigt in verschiedenen spezifischen Reitern den aktuellen Zustand einzelner Funktionen. Mit der zusätzlichen Statusanzeige können Sie den Ablauf des NC-Programms besser überwachen, indem Sie Echtzeitinformationen über aktive Funktionen und Zugriffe erhalten.

Funktionsbeschreibung

Sie können den Arbeitsbereich **Status** in folgenden Betriebsarten öffnen:

- **Manuell**
- **Programmlauf**

Weitere Informationen: "Übersicht der Betriebsarten", Seite 86

Symbole

Der Arbeitsbereich **Status** enthält folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Layout anpassen Sie können folgende Layoutanpassungen vornehmen: ■ Bereiche zur Ansicht Favoriten hinzufügen oder entfernen ■ Bereiche mithilfe des Greifers neu anordnen ■ Spalten hinzufügen oder entfernen
	Einstellungen In einigen Bereichen bietet die Steuerung Einstellungen. Mithilfe dieses Symbols können Sie den Inhalt des Bereichs anpassen, z. B. den gezeigten Variablenbereich definieren.
	Favorit Weitere Informationen: "Reiter Favoriten", Seite 130
	Hinzufügen Die Steuerung zeigt dieses Symbol nur, während Sie das Layout anpassen. Mit diesem Symbol können Sie folgende Elemente hinzufügen: ■ Spalte Sie können den Arbeitsbereich in mehrere Spalten gliedern. Weitere Informationen: "Spalte im Arbeitsbereich hinzufügen", Seite 460 ■ Bereich Sie können in der Ansicht Favoriten einen weiteren Bereich hinzufügen.
	Entfernen Die Steuerung zeigt dieses Symbol nur, während Sie das Layout anpassen. Mit diesem Symbol können Sie eine leere Spalte löschen.

Reiter Favoriten

Sie können für den Reiter **Favoriten** aus den Inhalten der anderen Reiter eine individuelle Statusanzeige zusammenstellen.

The screenshot shows the 'Favoriten' tab selected in the top navigation bar. The main content area is divided into several sections:

- Vorschub und Drehzahl:** A table showing feed and speed parameters.

F (mm/min)	Vorschub	0
FOVR (%)	Vorschub-Override	100
F PGM (mm/min)	Programmierter VorschubFMAX	
S (U/min)	Spindeldrehzahl	8000
SOVR (%)	Spindel-Override	100
M	Zusatzfunktion	M5
- Werkzeugstandzeiten:** A table showing tool stand times.

Cur. time (h:m)	Aktuelle Standzeit	00:00
Time 1 (h:m)	Maximale Standzeit	00:00
Time 2 (h:m)	Max. Standzeit bei TOOL CALL	00:00
- Vorschub (W-CS):** A table showing feed parameters.

Status	Inaktiv
X	0.000
Y	0.000
Z	0.000
- Programmlaufzeit:** A section showing program run time.

Laufzeit	00:00:01
Verweilzeit	keine Angabe
- Werkzeuggeometrie:** A section showing tool geometry parameters.

L (mm)	Werkzeuglänge	1
R (mm)	Werkzeugradius	
R2 (mm)	Werkzeugradius 2	0.0000
- Solpos. Maschinensystem (REFSOLL):** A section showing machine system position.

X	-25.000
Y	-25.000
Z	-110.000
A	0.000
C	0.000
SI	238.740

Reiter **Favoriten**

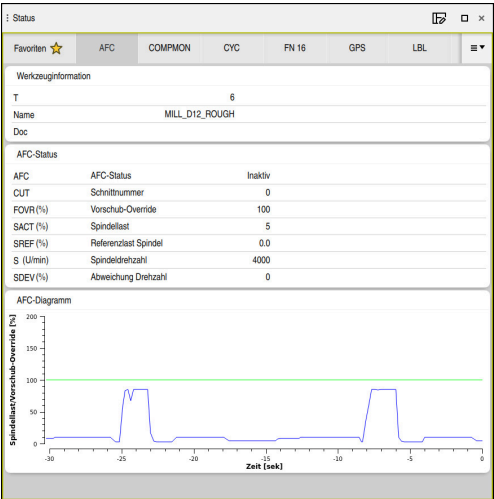
- 1 Bereich
- 2 Inhalt

Jede Gruppe der Statusanzeige enthält das Symbol **Favoriten**. Wenn Sie das Symbol wählen, fügt die Steuerung den Bereich zum Reiter **Favoriten** hinzu.

Reiter AFC (#45 / #2-31-1)

Im Reiter **AFC** zeigt die Steuerung Informationen zu der Funktion Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1).

Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 280



Reiter **AFC**

Bereich	Inhalt
Werkzeuginfor- mation	■ T Werkzeugnummer
	■ Name Werkzeugname
	■ Doc Hinweis zu Werkzeug aus der Werkzeugverwaltung

Bereich	Inhalt
AFC-Status	■ AFC Bei aktiver Regelung des Vorschubs mithilfe von AFC zeigt die Steuerung in diesem Bereich die Information Regeln. Wenn die Steuerung den Vorschub nicht regelt, zeigt die Steuerung in diesem Bereich die Information Inaktiv. ■ CUT Zählt die Anzahl der mithilfe von FUNCTION AFC CUT BEGIN durchgeführten Schnitte beginnend bei Null. ■ FOVR (%) Aktiver Faktor des Vorschubpotentiometers in Prozent ■ SACT (%) Aktuelle Spindellast in Prozent ■ SREF (%) Referenzlast der Spindel in Prozent Sie definieren die Referenzlast der Spindel im Syntaxelement LOAD der Funktion FUNCTION AFC CUT BEGIN. Weitere Informationen: "NC-Funktionen für AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 283 ■ S (U/min) Drehzahl der Spindel in 1/min ■ SDEV (%) Aktuelle Abweichung der Drehzahl in Prozent
AFC-Diagramm	Das AFC-Diagramm zeigt grafisch das Verhältnis zwischen der verstrichenen Zeit [sek] und Spindellast/Vorschub-Override [%]. Die grüne Linie im Diagramm zeigt dabei den Vorschub-Override und die blaue Linie die Spindellast.

Reiter COMPMON (#155 / #5-02-1)

Im Reiter **COMPMON** zeigt die Steuerung Informationen zur Überwachung definierter Maschinenkomponenten mit der Komponentenüberwachung (#155 / #5-02-1).

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller definiert die Überwachungsaufgaben und den Inhalt des Reiters **COMPMON**.



Reiter **COMPMON** mit konfigurierter Spindeldrehzahlüberwachung

Der Maschinenhersteller kann im Reiter **COMPMON** bis zu vier Bereiche und deren Inhalt definieren.

Der Maschinenhersteller kann für jede Komponente folgende Werte wählen:

■ Status

Die Steuerung zeigt den einzelnen Status von bis zu fünf Komponenten und das kombinierte Ergebnis aller Komponenten als farbige Leiste.

- Grün: Komponente im definitionsgemäß sicheren Bereich
- Gelb: Komponente in der Warnzone
- Rot: Komponente überlastet

Wenn eine Komponente nicht überwacht werden kann, zeigt die Steuerung den Status grau. Eine Komponente kann nicht überwacht werden, wenn z. B. Konfigurationen fehlen oder fehlerhaft sind.

- Graph der aktuellen Überwachung
Die Steuerung zeigt den Graph entweder als Ergebnisgröße bezogen auf die definierten Grenzen oder als absolute Anzeige des Signals.
- Histogramm
Die Steuerung zeigt eine grafische Auswertung vergangener Überwachungsvorgänge.



- Sie können mithilfe von scrollen oder aufziehen den Graphen horizontal vergrößern oder verkleinern.
- Wenn Sie die Geste Wischen verwenden oder mit gedrückter linker Maustaste ziehen, können Sie den Graphen verschieben.

In der Betriebsart **Programmlauf** überwacht die Steuerung die Komponenten nur während der Bearbeitung. Wenn keine Bearbeitung aktiv ist, zeigt die Steuerung die Werte des letzten Programmlaufs.

Reiter CYC

Im Reiter **CYC** zeigt die Steuerung Informationen zu Bearbeitungszyklen.

Bereich	Inhalt
Aktive Zyklusdefinition	Wenn Sie einen Zyklus mithilfe der Funktion CYCL DEF definieren, zeigt die Steuerung die Nummer des Zyklus in diesem Bereich.
Zyklus 32 TOLERANZ	■ Status Zeigt, ob der Zyklus 32 TOLERANZ aktiv oder inaktiv ist ■ Werte des Zyklus 32 TOLERANZ ■ Werte des Maschinenherstellers für Bahn- und Winkeltoleranz, z. B. vordefinierte maschinenspezifische Schrupp- oder Schlichtfilter ■ Durch die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM begrenzte Werte des Zyklus 32 TOLERANZ (#40 / #5-03-1) Wenn ein Wert durch DCM begrenzt ist, zeigt die Steuerung hinter dem Wert den Text DCM begrenzt.



Der Maschinenhersteller definiert die Begrenzung der Toleranz durch die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1).
Mit dem optionalen Maschinenparameter **maxLinearTolerance** (Nr. 205305) definiert der Maschinenhersteller eine maximal zulässige Linearachstoleranz. Mit dem optionalen Maschinenparameter **maxAngleTolerance** (Nr. 205303) definiert der Maschinenhersteller eine maximale zulässige Winkeltoleranz. Wenn DCM aktiv ist, begrenzt die Steuerung die definierte Toleranz im Zyklus **32 TOLERANZ** auf diese Werte.

Reiter FN 16

Im Reiter **FN 16** zeigt die Steuerung den Inhalt einer mithilfe von **FN 16: F-PRINT** am Bildschirm ausgegebenen Datei.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Bereich	Inhalt
Ausgabe	Mit FN 16: F-PRINT ausgegebener Inhalt der Ausgabedatei, z. B. Messwerte oder Texte. Sie können die Ausgabe wie folgt beenden: ■ Ausgabepfad SCLR: definieren (Screen Clear) ■ Schaltfläche Löschen wählen ■ Schaltfläche Programm zurücksetzen wählen ■ Neues NC-Programm wählen

Reiter GPS (#44 / #1-06-1)

Im Reiter **GPS** zeigt die Steuerung Informationen zu den Globalen Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1).

Weitere Informationen: "Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 291

Bereich	Inhalt
Additiver Offset (M-CS)	■ Status Der Status zeigt den aktiven oder inaktiven Zustand einer Funktion. Eine Funktion kann auch mit Werten gleich Null aktiv sein. ■ A (°) Additiver Offset (M-CS) in der A-Achse Die Funktion Additiver Offset (M-CS) steht auch für die anderen Drehachsen B (°) und C (°) zur Verfügung.
Additive Grunddrehung (W-CS)	■ Status ■ (°) Die Funktion Additive Grunddrehung (W-CS) wirkt im Werkstück-Koordinatensystem W-CS. Die Eingabe erfolgt in Grad. Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 224
Verschiebung (W-CS)	■ Status ■ X Verschiebung (W-CS) in der X-Achse Die Funktion Verschiebung (W-CS) steht auch für die anderen Linearachsen Y und Z zur Verfügung.
Spiegelung (W-CS)	■ Status ■ X Spiegelung (W-CS) in der X-Achse Die Funktion Spiegelung (W-CS) steht auch für die anderen Linearachsen Y und Z sowie für die verfügbaren Drehachsen der jeweiligen Maschinenkinematik zur Verfügung.

Bereich	Inhalt
Drehung (WPL-CS)	■ Status ■ (°) Drehung (WPL-CS) in Grad Die Funktion Drehung (WPL-CS) wirkt im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS. Die Eingabe erfolgt in Grad. Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226
Verschiebung (mW-CS)	■ Status ■ X Verschiebung (mW-CS) in der X-Achse Die Funktion Verschiebung (mW-CS) steht auch für die anderen Linearachsen Y und Z sowie für die verfügbaren Drehachsen der jeweiligen Maschinenkinematik zur Verfügung.
Handrad-Überlagerung	■ Status ■ Koordinatensystem Dieser Bereich enthält das gewählte Koordinatensystem für die Handrad-Überlagerung, z. B. das Maschinen-Koordinatensystem M-CS. ■ X ■ Y ■ Z ■ A (°) ■ B (°) ■ C (°) ■ VT
Vorschubfaktor	Wenn die Funktion Vorschubfaktor aktiv ist, zeigt die Steuerung in diesem Feld den definierten Prozentsatz. Wenn die Funktion Vorschubfaktor deaktiviert ist, zeigt die Steuerung in diesem Feld 100.00 %.

Reiter LBL

Im Reiter **LBL** zeigt die Steuerung Informationen zu Programmteilmiederholungen und Unterprogrammen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Bereich	Inhalt
Unterprogrammaufrufe	■ Satz-Nr. Satznummer des Aufrufs ■ LBL-Nr./Name Aufgerufenes Label
Wiederholungen	■ Satz-Nr. ■ LBL-Nr./Name ■ Programmteil-Wiederholung Anzahl der noch auszuführenden Wiederholungen, z. B. 4/5

Reiter M

Im Reiter **M** zeigt die Steuerung Informationen zu den aktiven Zusatzfunktionen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Bereich	Inhalt
Aktive M-Funktionen	■ Funktion Aktive Zusatzfunktionen, z. B. M3 ■ Beschreibung Beschreibender Text der jeweiligen Zusatzfunktion.  Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Nur der Maschinenhersteller kann einen beschreibenden Text für maschinenspezifische Zusatzfunktionen anlegen.

Reiter PGM

Im Reiter **PGM** zeigt die Steuerung Informationen zum Programmlauf.

Bereich	Inhalt
Zähler	Anzahl Istwert und definierter Sollwert des Zählers mithilfe der NC-Funktion FUNCTION COUNT Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Mit dem Symbol Einstellungen öffnen Sie das Fenster Zähler-Einstellungen, in dem Sie den aktuellen Zählerstand und den Zielwert für den Zähler prüfen und ggf. bearbeiten können. Während die Steuerung ein NC-Programm abarbeitet, können Sie die Werte nicht editieren.  Mit dem optionalen Maschinenparameter userPermission (Nr. 129101) definiert der Maschinenhersteller, welche Zählereinstellungen Sie ändern können.
Programmlaufzeit	■ Laufzeit Laufzeit des NC-Programms im Format hh:mm:ss ■ Verweilzeit Rückwärts laufender Zähler der Wartezeit in Sekunden aus folgenden Funktionen: ■ FUNCTION DWELL ■ Zyklus 9 VERWEILZEIT ■ Parameter Q210 VERWEILZEIT OBEN ■ Parameter Q211 VERWEILZEIT UNTEN ■ Parameter Q255 VERWEILZEIT Weitere Informationen: "Anzeige der Programmlaufzeit", Seite 150
Aufgerufene Programme	Pfad des Hauptprogramms sowie gerufene NC-Programme inklusive Pfad

Bereich	Inhalt
Pol/Kreismittel- punkt	Programmierte Achsen und Werte des Kreismittelpunkts CC
Radiuskorrektur	Programmierte Werkzeugradiuskorrektur
Programmlauf- optionen	Aktive Haltepunkte in Verbindung mit dem Override Controller Weitere Informationen: "Override Controller", Seite 541

Reiter POS

Im Reiter **POS** zeigt die Steuerung Informationen zu Positionen und Koordinaten.

Bereich	Inhalt
Positionsanzeige, z. B. Istpos. Maschinensystem (REFIST)	Die Steuerung zeigt in diesem Bereich die aktuelle Position aller vorhandenen Achsen. Sie können folgende Ansichten in der Positionsanzeige wählen: ■ Sollposition (SOLL) ■ Istposition (IST) ■ Sollpos. Maschinensystem (REFSOLL) ■ Istpos. Maschinensystem (REFIST) ■ Schleppfehler (SCHPF) ■ Verfahrweg Handrad (M118) Weitere Informationen: "Positionsanzeigen", Seite 152

Bereich	Inhalt
Vorschub und Drehzahl	■ Aktiver Vorschub in mm/min Wenn eine Vorschubbegrenzung aktiv ist, zeigt die Steuerung die Zeile orange. Wenn der Vorschub mithilfe der Schaltfläche F LIMIT begrenzt ist, zeigt die Steuerung in eckigen Klammern LIMIT. Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 421 Wenn der Vorschub mithilfe der Funktionalen Sicherheit FS begrenzt ist, zeigt die Steuerung in eckigen Klammern die aktive Sicherheitsfunktion. Weitere Informationen: "Sicherheitsfunktionen", Seite 555 ■ Aktiver Vorschub-Override in % ■ Aktiver Eilgang-Override in % ■ Aktiver Programmierter Vorschub in mm/min Bei aktivem M136 aktive Vorschubgeschwindigkeit in mm/U Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ Aktive Spindeldrehzahl in U/min ■ Aktiver Spindel-Override in % ■ Aktive Zusatzfunktion im Bezug auf die Spindel, z. B. M3  Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Im Drehbetrieb müssen Sie die Zusatzfunktionen für die Drehspindel mit anderen Nummern programmieren, z. B. M303 statt M3 (#50 / #4-03-1). Der Maschinenhersteller definiert die verwendeten Nummern. Mit dem optionalen Maschinenparameter CfgSpindleDisplay (Nr. 139700) definiert der Maschinenhersteller, welche Zusatzfunktionsnummern die Steuerung in der Statusanzeige zeigt.
Orientierung der Bearbeitungsebene	Raumwinkel oder Achswinkel für die aktive Bearbeitungsebene Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Bei aktiven Achswinkeln zeigt die Steuerung in diesem Bereich nur die Werte der physikalisch vorhandenen Achsen. Definierte Werte im Fenster 3D-Rotation Weitere Informationen: "Auswahl 3D ROT", Seite 246
OEM-Transformation	Der Maschinenhersteller kann für spezielle Drehkinematiken eine OEM-Transformation definieren. Weitere Informationen: "Definitionen", Seite 148

Bereich	Inhalt
Basistransformationen	Die Steuerung zeigt in diesem Bereich die Werte des aktiven Werkstück-Bezugspunkts und aktive Transformationen in Linear- und Drehachsen, z. B. Transformation in der X-Achse mit der Funktion TRANS DATUM . Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 234
Transformationen für Drehbearbeitung	Für Drehbearbeitung (#50 / #4-03-1) relevante Transformationen, z. B. definierter Präzessionswinkel aus folgenden Quellen: ■ Vom Maschinenhersteller definiert ■ Zyklus 800 KOORD.-SYST.ANPASSEN ■ Zyklus 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN ■ Zyklus 880 ZAHNRAD ABWÄELZFR.
Aktive Verfahrbereiche	Aktiver Verfahrbereich, z. B. Limit 1 für Verfahrbereich 1 Verfahrbereiche sind maschinenspezifisch. Wenn kein Verfahrbereich aktiv ist, zeigt die Steuerung in diesem Bereich die Meldung Verfahrbereich nicht definiert .
Aktive Kinematik	Name der aktiven Maschinenkinematik

Reiter POS HR

Im Reiter **POS HR** zeigt die Steuerung Informationen zur Handrad-Überlagerung.

Bereich	Inhalt
Koordinatensystem	■ Maschine (M-CS) Bei M118 wirkt die Handrad-Überlagerung immer im Maschinen-Koordinatensystem M-CS. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen  Bei den Globalen Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1) ist das Koordinatensystem wählbar. Weitere Informationen: "Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 291
Handrad-Überlagerung	■ Max.-Wert In M118 oder im Arbeitsbereich GPS (#44 / #1-06-1) programmierter Maximalwert der einzelnen Achsen ■ Istwert Aktuelle Überlagerung

Reiter PROCMON (#168 / #5-01-1)

Im Reiter **PROCMON** zeigt die Steuerung Informationen zur Prozessüberwachung. Verwenden Sie den Reiter **PROCMON**, nachdem Sie die Prozessüberwachung fertig eingerichtet haben und keine Anpassungen mehr vornehmen müssen. Der Reiter **PROCMON** bietet im Vergleich zum Arbeitsbereich **Prozessüberwachung** einen kompakten Überblick der aktuellen Bearbeitung.

Weitere Informationen: "Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1)", Seite 304

Die Steuerung zeigt den Reiter **PROCMON** nur in der Betriebsart **Programmlauf**.

Bereich	Inhalt
Prozessüberwachung Überwachungsaufgaben	■ Aktueller Status aller aktiven Überwachungsaufgaben ■ Kombiniertes Graph aller Überwachungsaufgaben, der die größten Abweichungen zeigt
Prozessüberwachung Übersicht	■ Status inaktiv, aktiv oder innerhalb eines Überwachungsabschnitts ■ Hauptprogramm Pfad des aktiven NC-Programms ■ Überwachungsabschnitte (Anzahl) ■ Aktueller Überwachungsabschnitt (Name) ■ Dauer Überwachungsabschnitt ■ Fortschritt Überwachungsabschnitt ■ Visualisierung auf Werkstück Überwachungsaufgabe, deren Status als Heatmap auf dem Werkstück dargestellt wird ■ Ereignisse (Anzahl) ■ Palette Information, ob das NC-Programm Teil einer Palettenbearbeitung ist

Reiter QPARA

Im Reiter **QPARA** zeigt die Steuerung Informationen zu den definierten Variablen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Sie definieren mithilfe der Fenster **Parameterliste** und **Variablenliste**, welche Variablen die Steuerung in den Bereichen zeigt. Jeder Bereich kann max. 22 Variablen zeigen.

Weitere Informationen: "Inhalt des Reiters QPARA definieren", Seite 154

Bereich	Inhalt
Q-Parameter	Zeigt die Werte der gewählten Q-Parameter
QL-Parameter	Zeigt die Werte der gewählten QL-Parameter
QR-Parameter	Zeigt die Werte der gewählten QR-Parameter
QS-Parameter	Zeigt den Inhalt der gewählten QS-Parameter
Variablen	Zeigt den Inhalt der gewählten benannten Parameter

Reiter Tabellen

Im Reiter **Tabellen** zeigt die Steuerung Informationen zu den aktiven Tabellen für den Programmlauf oder die Simulation.

Bereich	Inhalt
Aktive Tabellen	Die Steuerung zeigt in diesem Bereich den Pfad für folgende aktive Tabellen: ■ Werkzeugtabelle ■ Drehwerkzeugtabelle (#50 / #4-03-1) ■ Bezugspunkttabelle ■ Nullpunkttabelle ■ Platztabelle ■ Tastsystemtabelle ■ Schleifwerkzeugtabelle (#156 / #4-04-1) ■ Abrichtwerkzeugtabelle (#156 / #4-04-1)

Reiter TRANS

Im Reiter **TRANS** zeigt die Steuerung Informationen zu den aktiven Transformationen im NC-Programm.

Bereich	Inhalt
Aktiver Nullpunkt	■ Pfad der gewählten Nullpunkttabelle ■ Zeilennummer der gewählten Nullpunkttabelle ■ DOC Inhalt der Spalte DOC der Nullpunkttabelle
Aktive Nullpunktverschiebung	Mit der Funktion TRANS DATUM definierte Nullpunktverschiebung Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Gespiegelte Achsen	Mit der Funktion TRANS MIRROR oder dem Zyklus 8 SPIEGELUNG gespiegelte Achsen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
Aktiver Drehwinkel	Mit der Funktion TRANS ROTATION oder dem Zyklus 10 DREHUNG definierter Drehwinkel Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
Orientierung der Bearbeitungsebene	Raumwinkel oder Achswinkel für die aktive Bearbeitungsebene Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Zentrum der Skalierung	Mit dem Zyklus 26 MASSFAKTOR ACHSSPEZ. definiertes Zentrum der Streckung Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

Bereich	Inhalt
Aktive Maßfaktoren	Mit der Funktion TRANS SCALE, dem Zyklus 11 MASSFAKTOR oder Zyklus 26 MASSFAKTOR ACHSSPEZ. definierte Maßfaktoren in den einzelnen Linearachsen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
Verschiebung (WPL-CS)	Aktive Verschiebung im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS mithilfe folgender Funktionen: ■ FUNCTION CORRDATA ■ FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1) Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Tabelle	■ Pfad der gewählten Korrekturtabelle *.wco ■ Zeilennummer der gewählten Korrekturtabelle *.wco ■ Inhalt der Spalte DOC der aktiven Zeile Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Reiter TT

Im Reiter **TT** zeigt die Steuerung Informationen über Messungen mit einem Werkzeug-Tastsystem TT.

Weitere Informationen: "Hardware-Erweiterungen", Seite 82

Bereich	Inhalt
TT: Werkzeugvermessung	■ T Werkzeugnummer ■ Name Werkzeugname ■ Messverfahren Gewähltes Messverfahren zur Werkzeugvermessung, z. B. Länge ■ Min (mm) Bei der Vermessung von Fräswerkzeugen zeigt die Steuerung in diesem Bereich den kleinsten gemessenen Wert einer Einzelschneide. Bei der Vermessung von Drehwerkzeugen (#50 / #4-03-1) zeigt die Steuerung in diesem Bereich den kleinsten gemessenen Kippwinkel. Der Wert des Winkels kann auch negativ sein. Weitere Informationen: "Definitionen", Seite 148 ■ Max (mm) Bei der Vermessung von Fräswerkzeugen zeigt die Steuerung in diesem Bereich den größten gemessenen Wert einer Einzelschneide. Bei der Vermessung von Drehwerkzeugen zeigt die Steuerung in diesem Bereich den größten gemessenen Kippwinkel. Der Wert des Winkels kann auch negativ sein. ■ DYN Rotation (mm) Wenn Sie ein Fräswerkzeug mit rotierender Spindel vermessen, zeigt die Steuerung in diesem Bereich Werte. Der Wert DYN ROTATION beschreibt bei der Vermessung von Drehwerkzeugen die Kippwinkeltoleranz. Wenn während des Kalibrierens die Kippwinkeltoleranz überschritten wird, kennzeichnet die Steuerung den betroffenen Wert in den Feldern MIN oder MAX mit dem Zeichen *.  Mit dem optionalen Maschinenparameter tippingTolerance (Nr. 114206) definieren Sie die Kippwinkeltoleranz. Nur wenn eine Toleranz definiert ist, ermittelt die Steuerung den Kippwinkel automatisch.
TT: Einzelschneidenvermessung	Nummer Auflistung der durchgeführten Messungen und Messwerte an den einzelnen Schneiden

Reiter Werkzeug

Im Reiter **Werkzeug** zeigt die Steuerung abhängig vom Werkzeugtyp Informationen über das aktive Werkzeug.

Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 197

Inhalte bei Abricht-, Fräs- und Schleifwerkzeugen (#156 / #4-04-1)

Bereich	Inhalt
Werkzeuginformation	■ T Werkzeugnummer ■ Name Werkzeugname ■ Doc Hinweis zu Werkzeug
Werkzeuggeometrie	■ L Werkzeuglänge ■ R Werkzeugradius ■ R2 Eckenradius des Werkzeugs
Werkzeugaußmaße	■ DL Deltawert für die Werkzeuglänge ■ DR Deltawert für den Werkzeugradius ■ DR2 Deltawert für den Eckenradius des Werkzeugs Die Steuerung zeigt bei Programm die Werte aus einem Werkzeugaufruf mit TOOL CALL oder aus einer Werkzeugkorrektur mit einer Korrekturtabelle *.tcs. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Die Steuerung zeigt bei Tabelle die Werte aus der Werkzeugverwaltung. Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200
Werkzeugstandzeiten	■ Cur. time (h:m) Aktuelle Eingriffszeit des Werkzeugs in Stunden und Minuten ■ Time 1 (h:m) Standzeit des Werkzeugs ■ Time 2 (h:m) Maximale Standzeit bei Werkzeugaufruf
Schwesterwerkzeug	■ RT Werkzeugnummer des Schwesterwerkzeugs ■ Name Werkzeugname des Schwesterwerkzeugs

Bereich	Inhalt
Werkzeugtyp	■ Werkzeugachse In Werkzeugaufruf programmierte Werkzeugachse, z. B. Z ■ Typ Werkzeugtyp des aktiven Werkzeugs, z. B. DRILL
Abweichende Inhalte bei Drehwerkzeugen (#50 / #4-03-1)	
Bereich	Inhalt
Werkzeuggeometrie	■ ZL (mm) Werkzeuglänge in Z-Richtung ■ XL (mm) Werkzeuglänge in X-Richtung ■ RS (mm) Schneidenradius ■ YL (mm) Werkzeuglänge in Y-Richtung
Werkzeugaufmaße	■ DZL (mm) Deltawert in Z-Richtung ■ DXL (mm) Deltawert in X-Richtung ■ DRS (mm) Deltawert für den Schneidenradius ■ DCW (mm) Deltawert für die Breite des Stechwerkzeugs ■ WPL-DX-DIAM (mm) Deltawert für den Werkstückdurchmesser bezogen auf das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS Nur bei vorhandener Spalte WPL-DX-DIAM in der Drehwerkzeugtabelle Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226 ■ WPL-DZL (mm) Deltawert für die Werkstücklänge bezogen auf das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS Nur bei vorhandener Spalte WPL-DZL in der Drehwerkzeugtabelle Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226
Werkzeugtyp	■ Werkzeugachse ■ TO Werkzeugorientierung ■ Typ Werkzeugtyp, z. B. TURN

Definitionen

OEM-Transformation für spezielle Drehkinematiken

Der Maschinenhersteller kann OEM-Transformationen für spezielle Drehkinematiken definieren. Der Maschinenhersteller benötigt diese Transformationen bei Fräs-Dreh-Maschinen, die in Grundstellung ihrer Achsen eine andere Ausrichtung als das Werkzeug-Koordinatensystem haben. Eine OEM-Transformation wirkt vor dem Präzessionswinkel.

Kippwinkel

Wenn ein Werkzeug-Tastsystem TT mit quadratischem Teller nicht plan auf einem Maschinentisch aufgespannt werden kann, muss der Winkelversatz kompensiert werden. Dieser Versatz ist der Kippwinkel.

Verdrehwinkel

Um mit Werkzeug-Tastsystemen TT mit quaderförmigem Antastelement exakt zu messen, muss die Verdrehung zur Hauptachse auf dem Maschinentisch kompensiert werden. Dieser Versatz ist der Verdrehwinkel.

5.5 Arbeitsbereich Simulationsstatus

Anwendung

Sie können zusätzliche Statusanzeigen in der Betriebsart **Programmieren** im Arbeitsbereich **Simulationsstatus** abrufen. Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Simulationsstatus** Daten basierend auf der Simulation des NC-Programms.

Funktionsbeschreibung

Im Arbeitsbereich **Simulationsstatus** stehen folgende Reiter zur Verfügung:

- **Favoriten**
Weitere Informationen: "Reiter Favoriten", Seite 130
- **CYC**
Weitere Informationen: "Reiter CYC", Seite 134
- **FN 16**
Weitere Informationen: "Reiter FN 16", Seite 135
- **LBL**
Weitere Informationen: "Reiter LBL", Seite 136
- **M**
Weitere Informationen: "Reiter M", Seite 137
- **PGM**
Weitere Informationen: "Reiter PGM", Seite 137
- **POS**
Weitere Informationen: "Reiter POS", Seite 139
- **QPARA**
Weitere Informationen: "Reiter QPARA", Seite 142
- **Tabellen**
Weitere Informationen: "Reiter Tabellen", Seite 143
- **TRANS**
Weitere Informationen: "Reiter TRANS", Seite 143
- **TT**
Weitere Informationen: "Reiter TT", Seite 145
- **Werkzeug**
Weitere Informationen: "Reiter Werkzeug", Seite 146

Hinweis

Die Steuerung zeigt den aktuellen Zählerstand und die definierte Sollanzahl nur im Reiter **PGM** des Arbeitsbereich **Status**.

Weitere Informationen: "Reiter PGM", Seite 137

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

5.6 Anzeige der Programmlaufzeit

Anwendung

Die Steuerung errechnet die Dauer der Verfahrbewegungen und zeigt sie als **Programmlaufzeit**. Die Steuerung berücksichtigt dabei Verfahrbewegungen und Verweilzeiten.

Zusätzlich berechnet die Steuerung die Restlaufzeit des NC-Programms.

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung zeigt die Programmlaufzeit in folgenden Bereichen:

- Reiter **PGM** des Arbeitsbereichs **Status**
Weitere Informationen: "Reiter PGM", Seite 137
- Statusübersicht der TNC-Leiste
Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 127
- Reiter **PGM** des Arbeitsbereichs **Simulationsstatus**
- Arbeitsbereich **Simulation** in der Betriebsart **Programmieren**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Mit dem Symbol **Einstellungen** im Bereich **Programmlaufzeit** können Sie die berechnete Programmlaufzeit beeinflussen.

Die Steuerung öffnet ein Auswahlménü mit folgenden Funktionen:

Funktion	Bedeutung
Speichern	Aktuellen Wert von Laufzeit speichern
Addieren	Gespeicherte Zeit zum Wert von Laufzeit hinzufügen
Rücksetzen	Gespeicherte Zeit und Inhalt des Bereichs Programmlaufzeit auf Null zurücksetzen

Die Steuerung zählt die Zeit, während der das Symbol **StiB** grün dargestellt ist. Die Steuerung addiert die Zeit aus der Betriebsart **Programmlauf** und der Anwendung **MDI**.

Folgende Funktionen setzen die Programmlaufzeit zurück:

- Neues NC-Programm für den Programmlauf wählen
- Schaltfläche **Programm zurücksetzen**
- Funktion **Rücksetzen** im Bereich **Programmlaufzeit**

Restlaufzeit des NC-Programms

Wenn eine Werkzeug-Einsatzdatei vorhanden ist, berechnet die Steuerung für die Betriebsart **Programmlauf**, wie lange die Abarbeitung des aktiven NC-Programms dauert. Während des Programmlaufs aktualisiert die Steuerung die Restlaufzeit.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzprüfung", Seite 212

Die Steuerung zeigt die Restlaufzeit in der Statusübersicht der TNC-Leiste.

Die Steuerung berücksichtigt die Einstellung des Vorschubpotentiometers nicht, sondern rechnet mit einem Vorschub von 100 %.

Folgende Funktionen setzen die Restlaufzeit zurück:

- Neues NC-Programm für den Programmlauf wählen
- Schaltfläche **Interner Stopp**
- Neue Werkzeug-Einsatzdatei generieren

Hinweise

- Mit dem Maschinenparameter **operatingTimeReset** (Nr. 200801) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung beim Start des Programmlaufs die Programmlaufzeit zurücksetzt.
- Die Steuerung kann die Laufzeit maschinenspezifischer Funktionen nicht simulieren, z. B. Werkzeugwechsel. Deshalb eignet sich diese Funktion im Arbeitsbereich **Simulation** nur bedingt zur Kalkulation der Fertigungszeit.
- In der Betriebsart **Programmlauf** zeigt die Steuerung die genaue Dauer des NC-Programms unter Berücksichtigung aller maschinenspezifischen Vorgänge.

Definition

StiB (Steuerung in Betrieb):

Mit dem Symbol **StiB** zeigt die Steuerung in der Steuerungsleiste den Abarbeitungsstatus des NC-Programms oder NC-Satzes:

- Weiß: kein Verfahrtauftrag
- Grün: Abarbeitung aktiv, Achsen werden bewegt
- Orange: NC-Programm unterbrochen
- Rot: NC-Programm gestoppt

Weitere Informationen: "Programmlauf unterbrechen, stoppen oder abbrechen", Seite 422

Wenn die Steuerungsleiste ausgeklappt ist, zeigt die Steuerung zusätzliche Informationen zum aktuellen Status, z. B. **Aktiv, Vorschub auf Null**.

5.7 Positionsanzeigen

Anwendung

Die Steuerung bietet in der Positionsanzeige verschiedene Modi, z. B. Werte aus verschiedenen Bezugssystemen. Je nach Anwendung können Sie einen der verfügbaren Modi wählen.

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung enthält in folgenden Bereichen Positionsanzeigen:

- Arbeitsbereich **Positionen**
- Statusübersicht der Steuerungsleiste
- Reiter **POS** des Arbeitsbereichs **Status**
- Reiter **POS** des Arbeitsbereichs **Simulationsstatus**

Im Reiter **POS** des Arbeitsbereichs **Simulationsstatus** zeigt die Steuerung immer den Modus **Sollposition (SOLL)**. In den Arbeitsbereichen **Status** und **Positionen** können Sie den Modus der Positionsanzeige wählen.

Die Steuerung bietet folgende Modi der Positionsanzeige:

Modus	Bedeutung
Sollposition (SOLL)	Dieser Modus zeigt den Wert der aktuell berechneten Zielposition im Eingabe-Koordinatensystem I-CS. Wenn die Maschine die Achsen verfährt, vergleicht die Steuerung in vorgegebenen Zeitintervallen die Koordinaten der gemessenen Istposition und der berechneten Sollposition. Die Sollposition ist die Position, auf der sich die Achsen zum Zeitpunkt des Vergleichs rechnerisch befinden müssen. i Die Modi Sollposition (SOLL) und Istposition (IST) unterscheiden sich ausschließlich hinsichtlich des Schleppfehlers voneinander.
Istposition (IST)	Dieser Modus zeigt die aktuell gemessene Werkzeugposition im Eingabe-Koordinatensystem I-CS. Die Istposition ist die gemessene Position der Achsen, die Messgeräte zum Zeitpunkt des Vergleichs ermitteln.
Sollpos. Maschinensystem (REFSOLL)	Dieser Modus zeigt die errechnete Zielposition im Maschinen-Koordinatensystem M-CS. i Die Modi Sollpos. Maschinensystem (REFSOLL) und Istpos. Maschinensystem (REFIST) unterscheiden sich ausschließlich hinsichtlich des Schleppfehlers voneinander.
Istpos. Maschinensystem (REFIST)	Dieser Modus zeigt die aktuell gemessene Werkzeugposition im Maschinen-Koordinatensystem M-CS.
Schleppfehler (SCHPF)	Dieser Modus zeigt die Differenz zwischen der errechneten Sollposition und der gemessenen Istposition. Die Steuerung ermittelt die Differenz in vorgegebenen Zeitintervallen.

Modus	Bedeutung
Verfahrweg Handrad (M118)	Dieser Modus zeigt die Werte, die Sie mithilfe der Zusatzfunktion M118 verfahren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller definiert im Maschinenparameter **progToolCallDL** (Nr. 124501), ob die Positionsanzeige den Deltawert **DL** aus dem Werkzeugaufruf berücksichtigt. Die Modi **SOLL** und **IST** sowie **RFSOLL** und **REFIST** weichen dann um den Wert von **DL** voneinander ab.

5.7.1 Modus der Positionsanzeige umschalten

Sie schalten den Modus der Positionsanzeige im Arbeitsbereich **Status** wie folgt um:

- Reiter **POS** wählen



- **Einstellungen** im Bereich der Positionsanzeige wählen
- Gewünschten Modus der Positionsanzeige wählen, z. B. **Istposition (IST)**
- Die Steuerung zeigt die Positionen im gewählten Modus.

Hinweise

- Mit dem Maschinenparameter **CfgPosDisplayPace** (Nr. 101000) definieren Sie die Anzeigegenauigkeit durch Anzahl der Nachkommastellen.
- Wenn die Maschine die Achsen verfährt, zeigt die Steuerung noch ausstehende Restwege der einzelnen Achsen mit einem Symbol und dem entsprechenden Wert neben der aktuellen Position.

Weitere Informationen: "Achs- und Positionsanzeige", Seite 122

5.8 Inhalt des Reiters QPARA definieren

Sie können im Reiter **QPARA** der Arbeitsbereiche **Status** und **Simulationsstatus** definieren, welche Variablen die Steuerung zeigt.

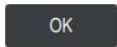
Weitere Informationen: "Reiter QPARA", Seite 142

Sie definieren den Inhalt des Reiters **QPARA** wie folgt:

- Reiter **QPARA** wählen



- Im gewünschten Bereich **Einstellungen** wählen, z. B. QL-Parameter
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Parameterliste**.
- Nummer oder Name eingeben, z. B. **1,3,200-208**
- **OK** wählen
- Die Steuerung zeigt die Werte der definierten Variablen.



- Einzelne Variablen trennen Sie mit einem Komma, aufeinanderfolgende Variablen verbinden Sie mit einem Bindestrich.
- Die Steuerung zeigt im Reiter **QPARA** immer acht Nachkommastellen. Das Ergebnis von **Q1 = COS 89.999** zeigt die Steuerung z. B. als 0.00001745. Sehr große und sehr kleine Werte zeigt die Steuerung in der Exponentialschreibweise. Das Ergebnis von **Q1 = COS 89.999 * 0.001** zeigt die Steuerung als +1.74532925e-08, wobei e-08 dem Faktor 10^{-8} entspricht.
- Wenn Sie den Inhalt eines Stringparameters im Reiter **QPARA** des Arbeitsbereichs **Status** prüfen, sehen Sie ggf. nicht den vollständigen Inhalt.

6

**Ein- und
Ausschalten**

6.1 Einschalten

Anwendung

Nach dem Einschalten der Maschine mithilfe des Hauptschalters folgt der Startvorgang der Steuerung. Maschinenabhängig unterscheiden sich die nachfolgenden Schritte, z. B. bedingt durch absolute oder inkrementale Wegmessgeräte.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Das Einschalten der Maschine und Anfahren der Referenzpunkte sind maschinenabhängige Funktionen.

Verwandte Themen

- Absolute und inkrementale Wegmessgeräte

Weitere Informationen: "Wegmessgeräte und Referenzmarken", Seite 175

Funktionsbeschreibung

GEFAHR

Achtung, Gefahr für Anwender!

Durch Maschinen und Maschinenkomponenten entstehen immer mechanische Gefahren. Elektrische, magnetische oder elektromagnetische Felder sind besonders für Personen mit Herzschrittmachern und Implantaten gefährlich. Mit dem Einschalten der Maschine beginnt die Gefährdung!

- ▶ Maschinenhandbuch beachten und befolgen
- ▶ Sicherheitshinweise und Sicherheitssymbole beachten und befolgen
- ▶ Sicherheitseinrichtungen verwenden

Das Einschalten der Steuerung beginnt mit der Stromversorgung.

Nach dem Startvorgang prüft die Steuerung den Zustand der Maschine, z. B.:

- Identische Positionen wie vor dem Ausschalten der Maschine
- Sicherheitseinrichtungen sind funktionsbereit, z. B. Not-Aus
- Funktionale Sicherheit

Wenn die Steuerung beim Startvorgang einen Fehler feststellt, zeigt sie eine Fehlermeldung.

Der folgende Schritt unterscheidet sich je nach vorhandenen Wegmessgeräten der Maschine:

- Absolute Wegmessgeräte

Wenn die Maschine über absolute Wegmessgeräte verfügt, befindet sich die Steuerung nach dem Einschalten in der Anwendung **Startmenü**.

- Inkrementale Wegmessgeräte

Wenn die Maschine über inkrementale Wegmessgeräte verfügt, müssen Sie die Referenzpunkte in der Anwendung **Referenz anfahren** anfahren. Nachdem alle Achsen referenziert wurden, befindet sich die Steuerung in der Anwendung **Handbetrieb**.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Referenzieren", Seite 159

Weitere Informationen: "Anwendung Handbetrieb", Seite 164

6.1.1 Maschine und Steuerung einschalten

Sie schalten die Maschine wie folgt ein:

- ▶ Versorgungsspannung von Steuerung und Maschine einschalten
- > Die Steuerung befindet sich im Startvorgang und zeigt im Arbeitsbereich **Start/Login** den Fortschritt.
- > Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Start/Login** den Dialog **Stromunterbrechung**.



- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung übersetzt das PLC-Programm.
- ▶ Steuerspannung einschalten
- > Die Steuerung prüft die Funktion der Not-Halt-Schaltung.
- > Wenn die Maschine über absolute Längen- und Winkelmessgeräte verfügt, ist die Steuerung betriebsbereit.
- > Wenn die Maschine über inkrementale Längen- und Winkelmessgeräte verfügt, öffnet die Steuerung die Anwendung **Referenz anfahren**.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Referenzieren", Seite 159



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung fährt alle benötigten Referenzpunkte an.
- > Die Steuerung ist betriebsbereit und befindet sich in der Anwendung **Handbetrieb**.

Weitere Informationen: "Anwendung Handbetrieb", Seite 164



Wenn der Startvorgang durch die Funktionale Sicherheit verzögert wird, zeigt die Steuerung den Text **Funktionale Sicherheit benötigt Eingabe**. Wenn Sie die Schaltfläche **FS** wählen, wechselt die Steuerung in die Anwendung **Funktionale Sicherheit**.

Weitere Informationen: "Anwendung Funktionale Sicherheit", Seite 557

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung versucht beim Einschalten der Maschine den Ausschaltzustand der geschwenkten Ebene wiederherzustellen. Unter gewissen Umständen ist das nicht möglich. Das gilt z. B. wenn Sie mit Achswinkel schwenken und die Maschine mit Raumwinkel konfiguriert ist oder wenn Sie die Kinematik geändert haben.

- ▶ Schwenken, wenn möglich, vor dem Herunterfahren zurücksetzen
- ▶ Beim Wiedereinschalten Schwenkzustand prüfen

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Abweichungen zwischen den tatsächlichen Achspositionen und den von der Steuerung erwarteten (beim Herunterfahren gespeicherten) Werten können bei Nichtbeachtung zu unerwünschten und unvorhersehbaren Bewegungen der Achsen führen. Während der Referenzierung weiterer Achsen und allen nachfolgenden Bewegungen besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Achsposition prüfen
- ▶ Ausschließlich bei Übereinstimmung der Achspositionen das Überblendfenster mit **JA** bestätigen
- ▶ Trotz Bestätigung die Achse nachfolgend vorsichtig verfahren
- ▶ Bei Unstimmigkeiten oder Zweifel Maschinenhersteller kontaktieren

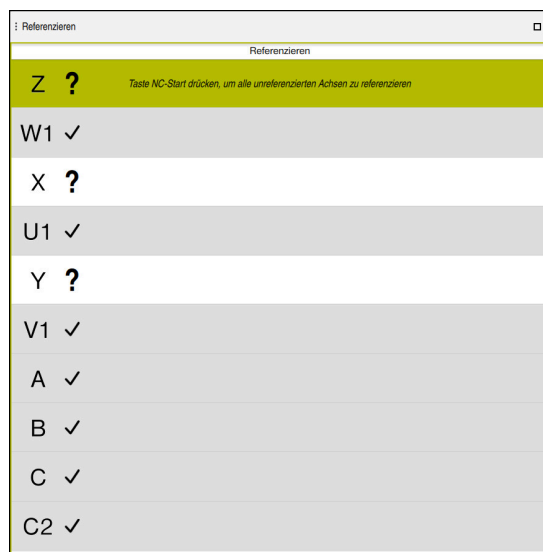
6.2 Arbeitsbereich Referenzieren

Anwendung

Im Arbeitsbereich **Referenzieren** zeigt die Steuerung bei Maschinen mit inkrementalen Längen- und Winkelmessgeräten, welche Achsen die Steuerung referenzieren muss.

Funktionsbeschreibung

Der Arbeitsbereich **Referenzieren** ist in der Anwendung **Referenz anfahren** immer geöffnet. Wenn beim Einschalten der Maschine Referenzpunkte anzufahren sind, öffnet die Steuerung diese Anwendung automatisch.



Arbeitsbereich **Referenzieren** mit zu referenzierenden Achsen

Die Steuerung zeigt hinter allen Achsen, die referenziert werden müssen, ein Fragezeichen.

Wenn alle Achsen referenziert sind, schließt die Steuerung die Anwendung **Referenz anfahren** und wechselt in die Anwendung **Handbetrieb**.

6.2.1 Achsen referenzieren

Sie referenzieren die Achsen wie folgt in der vorgegebenen Reihenfolge:



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung fährt die Referenzpunkte an.
- Die Steuerung wechselt in die Anwendung **Handbetrieb**.

Sie referenzieren die Achsen wie folgt in beliebiger Reihenfolge:



- ▶ Für jede Achse die Achsrichtungstaste drücken und halten, bis der Referenzpunkt überfahren ist
- Die Steuerung wechselt in die Anwendung **Handbetrieb**.

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung führt keine automatische Kollisionsprüfung zwischen Werkzeug und Werkstück durch. Bei falscher Vorpositionierung oder ungenügendem Abstand zwischen den Komponenten besteht während der Referenzierung der Achsen Kollisionsgefahr!

- ▶ Bildschirmhinweise beachten
- ▶ Vor dem Referenzieren der Achsen bei Bedarf eine sichere Position anfahren
- ▶ Auf mögliche Kollisionen achten

- Wenn noch Referenzpunkte angefahren werden müssen, können Sie nicht in die Betriebsart **Programmlauf** wechseln.
- Wenn Sie nur NC-Programme editieren oder simulieren wollen, können Sie ohne referenzierte Achsen in die Betriebsart **Programmieren** wechseln. Sie können die Referenzpunkte jederzeit nachträglich anfahren.

Hinweise in Verbindung mit dem Anfahren von Referenzpunkten bei geschwenkter Bearbeitungsebene

Wenn die Funktion **Bearbeitungsebene schwenken** (#8 / #1-01-1) vor dem Herunterfahren der Steuerung aktiv war, dann aktiviert die Steuerung die Funktion auch nach dem Neustart automatisch. Bewegungen mithilfe der Achstasten erfolgen somit in der geschwenkten Bearbeitungsebene.

Vor dem Überfahren der Referenzpunkte müssen Sie die Funktion **Bearbeitungsebene schwenken** deaktivieren, ansonsten unterbricht die Steuerung den Vorgang mit einer Warnung. Achsen, die nicht in der aktuellen Kinematik aktiviert sind, können Sie auch referenzieren, ohne das **Bearbeitungsebene schwenken** zu deaktivieren, z. B. ein Werkzeugmagazin.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

6.3 Ausschalten

Anwendung

Um Datenverlust zu vermeiden, müssen Sie die Steuerung herunterfahren, bevor Sie die Maschine ausschalten.

Funktionsbeschreibung

Sie fahren die Steuerung in der Anwendung **Startmenü** der Betriebsart **Start** herunter.

Wenn Sie die Schaltfläche **Herunterfahren** wählen, öffnet die Steuerung das Fenster **Herunterfahren**. Sie wählen, ob Sie die Steuerung herunterfahren oder neu starten.

Wenn in NC-Programmen und Konturen ungespeicherte Änderungen vorhanden sind, zeigt die Steuerung die ungespeicherten Änderungen im Fenster **Datei schließen**. Sie können die Änderungen speichern, verwerfen oder das Herunterfahren abbrechen.

6.3.1 Steuerung herunterfahren und Maschine ausschalten

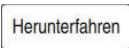
Sie schalten die Maschine wie folgt aus:



- ▶ Betriebsart **Start** wählen



- ▶ **Herunterfahren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Herunterfahren**.



- ▶ **Herunterfahren** wählen
- > Wenn in NC-Programmen oder Konturen ungespeicherte Änderungen vorhanden sind, zeigt die Steuerung das Fenster **Datei schließen**.
- ▶ Ggf. mit **Speichern** oder **Speichern unter** ungespeicherte NC-Programme und Konturen speichern
- > Die Steuerung fährt herunter.
- > Wenn das Herunterfahren abgeschlossen ist, zeigt die Steuerung den Text **Sie können jetzt ausschalten**.
- ▶ Hauptschalter der Maschine ausschalten

Hinweise

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Die Steuerung muss heruntergefahren werden, damit laufende Prozesse abgeschlossen und Daten gesichert werden. Sofortiges Ausschalten der Steuerung durch Betätigung des Hauptschalters kann in jedem Steuerungszustand zu Datenverlust führen!

- ▶ Steuerung immer herunterfahren
- ▶ Hauptschalter ausschließlich nach Bildschirmmeldung betätigen

- Das Ausschalten kann bei verschiedenen Maschinen unterschiedlich funktionieren.
Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- Anwendungen der Steuerung können das Herunterfahren verzögern, z. B. eine Verbindung mit dem **Remote Desktop Manager** (#133 / #3-01-1)
Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 614

7

Manuelle Bedienung

7.1 Anwendung Handbetrieb

Anwendung

In der Anwendung **Handbetrieb** können Sie die Achsen manuell verfahren und die Maschine einrichten.

Verwandte Themen

- Maschinenachsen verfahren
Weitere Informationen: "Maschinenachsen verfahren", Seite 166
- Maschinenachsen schrittweise positionieren
Weitere Informationen: "Achsen schrittweise positionieren", Seite 167

Funktionsbeschreibung

Die Anwendung **Handbetrieb** bietet folgende Arbeitsbereiche:

- **Dokument**
- **Positionen**
- **Simulation**
- **Status**

Die Anwendung **Handbetrieb** enthält in der Funktionsleiste folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Handrad	Wenn ein Handrad an der Steuerung konfiguriert ist, zeigt die Steuerung diesen Schalter. Wenn das Handrad aktiv ist, ändert sich das Symbol der Betriebsart in der Seitenleiste. Weitere Informationen: "Elektronisches Handrad", Seite 523
M	Zusatzfunktion M definieren oder mithilfe des Auswahlmenüs wählen und mit der Taste NC-Start aktivieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Mit dem optionalen Maschinenparameter forbidManual (Nr. 103917) definiert der Maschinenhersteller, welche Zusatzfunktionen in der Anwendung Handbetrieb erlaubt sind und im Auswahlmenü angeboten werden.
S	Spindeldrehzahl S definieren und mit der Taste NC-Start aktivieren sowie die Spindel einschalten. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
F	Vorschub F definieren und mit der Schaltfläche OK aktivieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
T	Werkzeug T definieren oder mithilfe des Auswahl Fensters wählen und mit der Taste NC-Start einwechseln. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
3D ROT	Die Steuerung öffnet ein Fenster zu den Einstellungen der 3D-Rotation (#8 / #1-01-1). Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Aktiver Bezugspunkt	Die Steuerung öffnet die Bezugspunkttafel im Fenster Aktiver Bezugspunkt . Weitere Informationen: "Bezugspunkttafel *.pr", Seite 508
Q-Info	Die Steuerung öffnet das Fenster Q-Parameterliste , in dem Sie die aktuellen Werte und Beschreibungen der Variablen sehen und editieren können. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Schaltfläche	Bedeutung
DCM	Die Steuerung öffnet das Fenster Kollisionsüberwachung (DCM), in dem Sie die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1) aktivieren oder deaktivieren können. Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM für die Betriebsarten Manuell und Programmlauf aktivieren", Seite 254
Manuelle Zyklen	Der Maschinenhersteller kann manuelle Zyklen definieren, die Sie mithilfe dieser Schaltfläche verwenden können. Die Steuerung bietet folgende manuelle Zyklen (#50 / #4-03-1): ■ Unwucht kalibrieren Nur für den Maschinenhersteller Weitere Informationen: "Unwucht kalibrieren (#50 / #4-03-1)", Seite 169 ■ Unwucht messen Unwucht der aktuellen Aufspannung zur Drehbearbeitung ermitteln und Vorschläge für Ausgleichsgewichte errechnen Weitere Informationen: "Unwucht messen (#50 / #4-03-1)", Seite 170
Schrittmaß	Schrittmaß definieren Weitere Informationen: "Achsen schrittweise positionieren", Seite 167
Bezugspunkt setzen	Bezugspunkt eingeben und setzen Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 234
Werkzeuge	Die Steuerung öffnet die Anwendung Werkzeugverwaltung in der Betriebsart Tabellen. Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200
Interner Stopp	Wenn z. B. ein NC-Programm aufgrund eines Fehlers oder eines Stopps unterbrochen wurde, bietet die Steuerung diese Schaltfläche. Mit dieser Schaltfläche brechen Sie den Programmlauf ab. Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200

7.2 Maschinenachsen verfahren

Anwendung

Sie können die Maschinenachsen mithilfe der Steuerung manuell verfahren, z. B. um für eine manuelle Tastsystemfunktion vorzupositionieren.

Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell", Seite 377

Verwandte Themen

- Verfahrbewegungen programmieren
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Verfahrbewegungen in der Anwendung **MDI** abarbeiten
Weitere Informationen: "Anwendung MDI", Seite 371

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten, Achsen manuell zu verfahren:

- Achsrichtungstasten
- Schrittweise positionieren mit der Schaltfläche **Schrittmaß**
- Verfahren mit elektronischen Handrädern
Weitere Informationen: "Elektronisches Handrad", Seite 523

Während sich die Maschinenachsen bewegen, zeigt die Steuerung den aktuellen Bahnvorschub in der Statusanzeige.

Weitere Informationen: "Statusanzeigen", Seite 119

Sie können den Bahnvorschub mit der Schaltfläche **F** in der Anwendung **Handbetrieb** und mit dem Vorschubpotentiometer ändern.

Sobald sich eine Achse bewegt, ist an der Steuerung ein Verfahrauftrag aktiv. Die Steuerung zeigt den Zustand des Verfahrauftrags mit dem Symbol **StiB** in der Statusübersicht.

Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 127

7.2.1 Achsen mit den Achstasten verfahren

Sie verfahren eine Achse manuell mit den Achstasten wie folgt:



- ▶ Betriebsart wählen, z. B. **Manuell**



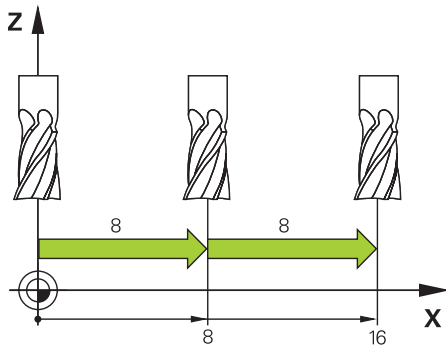
- ▶ Anwendung wählen, z. B. **Handbetrieb**
- ▶ Achstaste der gewünschten Achse drücken
- ▶ Die Steuerung verfährt die Achse so lange, wie Sie die Taste drücken.



Wenn Sie die Achstaste gedrückt halten und die Taste **NC-Start** drücken, verfährt die Steuerung die Achse mit kontinuierlichem Vorschub. Sie müssen die Verfahrbewegung mit der Taste **NC-Stopp** beenden. Sie können auch mehrere Achsen gleichzeitig verfahren.

7.2.2 Achsen schrittweise positionieren

Beim schrittweisen Positionieren verfährt die Steuerung eine Maschinenachse um ein von Ihnen festgelegtes Schrittmaß. Der Eingabebereich für die Zustellung ist 0,001 mm bis 10 mm.



Sie positionieren eine Achse wie folgt schrittweise:



- Betriebsart **Manuell** wählen

Schrittmaß

- Anwendung **Handbetrieb** wählen

- **Schrittmaß** wählen

- Die Steuerung öffnet ggf. den Arbeitsbereich **Positionen** und blendet den Bereich **Schrittmaß** ein.

- Schrittmaß für Linearachsen und Drehachsen eingeben

X+

- Achstaste der gewünschten Achse drücken

- Die Steuerung positioniert die Achse um das definierte Schrittmaß in die gewählte Richtung.

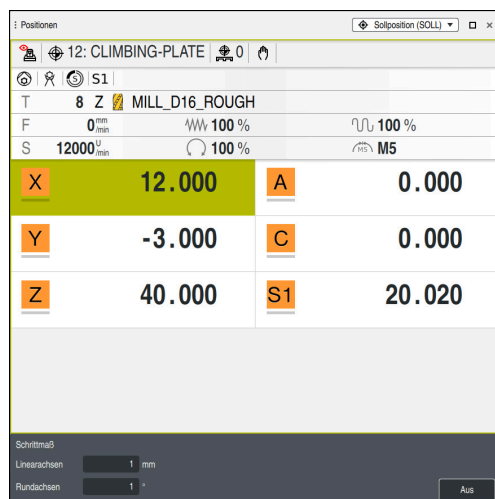
Aus

- **Aus** wählen

- Die Steuerung beendet das schrittweise Positionieren und schließt den Bereich **Schrittmaß** im Arbeitsbereich **Positionen**.



Sie können das schrittweise Positionieren auch mit der Schaltfläche **Schrittmaß ein** beenden.



Arbeitsbereich **Positionen** mit aktivem Bereich **Schrittmaß**

Hinweis

Die Steuerung prüft vor dem Verfahren einer Achse, ob die definierte Drehzahl erreicht ist. Bei Positioniersätzen mit dem Vorschub **FMAX** prüft die Steuerung die Drehzahl nicht.

7.3 Unwuchtfunktionen (#50 / #4-03-1)

7.3.1 Übersicht

Die Steuerung bietet folgende Unwuchtfunktionen:

Funktion	Bedeutung	Weitere Informationen
Unwucht kalibrieren	Referenzwerte für Unwucht erfassen Nur für den Maschinenhersteller	Seite 169
Unwucht messen	Unwucht der aktuellen Aufspannung zur Drehbearbeitung ermitteln und Vorschläge für Ausgleichsgewichte errechnen	Seite 170

Hinweise

⚠️ WARNUNG

Achtung, Gefahr für Bediener und Maschine!

Bei der Drehbearbeitung treten z. B. durch hohe Drehzahlen und schwere sowie unausgewuchtete Werkstücke sehr hohe physikalische Kräfte auf. Bei falschen Bearbeitungsparametern, unberücksichtigter Unwucht oder falscher Aufspannung besteht während der Bearbeitung erhöhtes Unfallrisiko!

- ▶ Werkstück im Spindelzentrum spannen
- ▶ Werkstück sicher spannen
- ▶ Niedrige Drehzahlen programmieren (nach Bedarf erhöhen)
- ▶ Drehzahl limitieren (nach Bedarf erhöhen)
- ▶ Unwucht eliminieren (kalibrieren)

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Die Unwuchtfunktionen sind nicht an allen Maschinentypen erforderlich und dadurch vorhanden.

Die nachfolgend beschriebenen Unwuchtfunktionen sind Grundfunktionen, die vom Maschinenhersteller an der Maschine eingerichtet und angepasst werden. Daher können Wirkung und Umfang der Funktionen von der Beschreibung abweichen. Ihr Maschinenhersteller kann auch andere Unwuchtfunktionen bereitstellen.

7.3.2 Unwucht kalibrieren (#50 / #4-03-1)

Anwendung

Die Unwuchtkalibrierung findet vor der Auslieferung der Maschine beim Maschinenhersteller statt. Bei der Unwuchtkalibrierung wird der Drehtisch mit einem definierten Gewicht, das an einer definierten Radialposition angebracht ist, mit verschiedenen Drehzahlen betrieben. Die Messung wird mit unterschiedlichen Gewichten wiederholt.

Verwandte Themen

- Unwucht der aktuellen Aufspannung ermitteln
Weitere Informationen: "Unwucht messen (#50 / #4-03-1)", Seite 170
- Grundlagen Unwucht
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzungen

- Software-Option Turning (#50 / #4-03-1)
- Funktion vom Maschinenhersteller freigegeben
- **FUNCTION MODE TURN** aktiv

Funktionsbeschreibung

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Änderung an den Kalibrierdaten können zu unerwünschten Verhalten führen. Die Verwendung des Zyklus **UNWUCHT KALIBR.** durch den Maschinenbediener oder NC-Programmierer ist nicht empfehlenswert. Während der Abarbeitung der Funktion und nachfolgender Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Funktion ausschließlich in Abstimmung mit dem Maschinenhersteller verwenden
- ▶ Dokumentationen des Maschinenherstellers beachten

7.3.3 Unwucht messen (#50 / #4-03-1)

Anwendung

Der Zyklus **UNWUCHT MESSEN** ermittelt die Unwucht des Werkstücks und errechnet Masse und Position eines Ausgleichgewichts.

Verwandte Themen

- Zyklus **892 UNWUCHT PRUEFEN**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Grundlagen Unwucht

Voraussetzungen

- Software-Option Turning (#50 / #4-03-1)
- Funktion vom Maschinenhersteller freigegeben
- **FUNCTION MODE TURN** aktiv

Funktionsbeschreibung

Im Fenster **Unwuchterfassung: Drehzahlbegrenzung** definieren Sie die Drehzahl, mit der die Steuerung die Unwucht misst.

Die Steuerung startet die Tischdrehung mit niedriger Drehzahl und erhöht die Drehzahl stufenweise bis zum definierten Wert.

Nach der Messung zeigt die Steuerung die errechnete Masse und Radialposition des Ausgleichgewichts in dem Fenster **Ergebnisdiagramm**.

Nach dem Aufspannen eines Ausgleichgewichts ist die Unwucht erneut durch einen Messvorgang zu prüfen.

Fenster Ergebnisdiagramm

Das Fenster **Ergebnisdiagramm** enthält folgende Bereiche:

Bereich	Bedeutung
Ermittelte Werte	■ Ausschlag: Ermittelte Unwucht bei der definierten Drehzahl ■ Drehzahl: Im Fenster Unwuchterfassung: Drehzahlbegrenzung definierte Drehzahl
Wuchtvorschlag	Eigenschaften und Aufspannung des idealen Ausgleichsgewichts: ■ Winkel: Winkel auf dem Tisch ■ Radialposition: Abstand zur Mitte des Tisches in mm ■ Masse [g]:
Alternative Einstellungen	■ Masse [g]: ■ Radialposition: Wenn Sie eine andere Radialposition oder eine andere Masse für das Ausgleichsgewicht verwenden wollen, können Sie einen der beiden Werte überschreiben und den anderen Wert neu berechnen lassen. Wenn Sie einen Wert eingeben und die Taste RETURN drücken, berechnet die Steuerung den Wert ebenfalls neu.

Die Steuerung zeigt ein Diagramm mit den möglichen Werten von Masse und Radialposition des Ausgleichsgewichts. Die Steuerung markiert den **Wuchtvorschlag** mit einem Kreis.

Wenn Sie einen Wert neu berechnen lassen, markiert die Steuerung den neuen Wert mit einem roten Kreis.

Hinweis

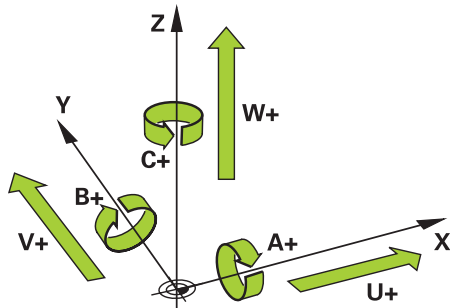
Um eine Unwucht zu kompensieren, können teilweise mehrere unterschiedlich platzierte Ausgleichsgewichte notwendig sein.

8

NC-Grundlagen

8.1 NC-Grundlagen

8.1.1 Programmierbare Achsen



Die programmierbaren Achsen der Steuerung entsprechen den Achsdefinitionen der DIN 66217.

Die programmierbaren Achsen werden wie folgt bezeichnet:

Hauptachse	Parallelachse	Drehachse
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
 Die Anzahl, Benennung und Zuordnung der programmierbaren Achsen ist von der Maschine abhängig.
 Ihr Maschinenhersteller kann weitere Achsen definieren, z. B. PLC-Achsen.

8.1.2 Bezeichnung der Achsen an Fräsmaschinen

Die Achsen **X**, **Y** und **Z** an Ihrer Fräsmaschine werden auch als Hauptachse (1. Achse), Nebenachse (2. Achse) und Werkzeugachse bezeichnet. Die Hauptachse und die Nebenachse bilden die Bearbeitungsebene.

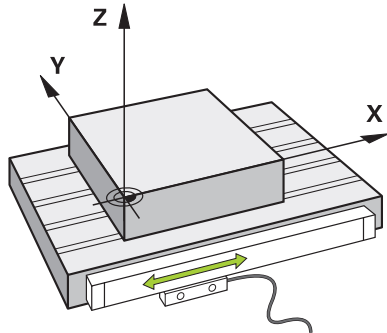
Zwischen den Achsen besteht folgender Zusammenhang:

Hauptachse	Nebenachse	Werkzeugachse	Bearbeitungsebene
X	Y	Z	XY, auch UV, XV, UY
Y	Z	X	YZ, auch WU, ZU, WX
Z	X	Y	ZX, auch VW, YW, VZ

Der volle Umfang der Steuerungsfunktionen ist ausschließlich bei Verwendung der Werkzeugachse **Z** verfügbar, z. B. Musterdefinition **PATTERN DEF**.
 Eingeschränkt sowie durch den Maschinenhersteller vorbereitet und konfiguriert ist ein Einsatz der Werkzeugachsen **X** und **Y** möglich.

8.1.3 Wegmessgeräte und Referenzmarken

Grundlagen



Die Position der Maschinenachsen wird mit Wegmessgeräten ermittelt. Standardmäßig sind Linearachsen mit Längenmessgeräten ausgestattet. Rundtische oder Drehachsen erhalten Winkelmessgeräte.

Die Wegmessgeräte erfassen die Positionen des Maschinentischs oder des Werkzeugs, indem sie bei einer Bewegung der Achse ein elektrisches Signal erzeugen. Die Steuerung ermittelt aus dem elektrischen Signal die Position der Achse im aktuellen Bezugssystem.

Weitere Informationen: "Bezugssysteme", Seite 218

Wegmessgeräte können Positionen auf unterschiedliche Art erfassen:

- absolut
- inkremental

Bei einer Stromunterbrechung kann die Steuerung die Position der Achsen nicht mehr ermitteln. Wenn die Stromversorgung wiederhergestellt ist, verhalten sich absolute und inkrementale Wegmessgeräte unterschiedlich.

Absolute Wegmessgeräte

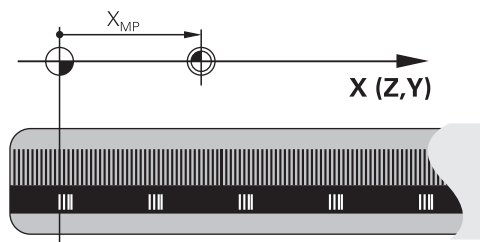
Bei absoluten Wegmessgeräten ist jede Position auf dem Messgerät eindeutig gekennzeichnet. Die Steuerung kann somit nach einer Stromunterbrechung den Bezug zwischen der Achsposition und dem Koordinatensystem sofort herstellen.

Inkrementale Wegmessgeräte

Inkrementale Wegmessgeräte ermitteln zur Positionsbestimmung den Abstand der aktuellen Position von einer Referenzmarke. Referenzmarken kennzeichnen einen maschinenfesten Bezugspunkt. Um nach einer Stromunterbrechung die aktuelle Position ermitteln zu können, muss eine Referenzmarke angefahren werden.

Wenn die Wegmessgeräte abstandscodierte Referenzmarken enthalten, müssen Sie bei Längenmessgeräten die Achsen um max. 20 mm verfahren. Bei Winkelmessgeräten beträgt dieser Abstand max. 20°.

Weitere Informationen: "Achsen referenzieren", Seite 159



8.1.4 Bezugspunkte in der Maschine

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der Bezugspunkte in der Maschine oder am Werkstück.

Verwandte Themen

- Bezugspunkte am Werkzeug

Weitere Informationen: "Bezugspunkte am Werkzeug", Seite 181

Symbol	Bezugspunkt
	Maschinen-Nullpunkt Der Maschinen-Nullpunkt ist ein festgelegter Punkt, den der Maschinenhersteller in der Maschinenkonfiguration definiert. Der Maschinen-Nullpunkt ist der Koordinatenursprung des Maschinen-Koordinatensystems M-CS. Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220 Wenn Sie in einem NC-Satz M91 programmieren, beziehen sich die definierten Werte auf den Maschinen-Nullpunkt. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
 M92-ZP	M92-Nullpunkt M92-ZP (zero point) Der M92-Nullpunkt ist ein festgelegter Punkt, den der Maschinenhersteller bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt in der Maschinenkonfiguration definiert. Der M92-Nullpunkt ist der Koordinatenursprung des M92-Koordinatensystems. Wenn Sie in einem NC-Satz M92 programmieren, beziehen sich die definierten Werte auf den M92-Nullpunkt. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Werkzeug-Wechselpunkt Der Werkzeug-Wechselpunkt ist ein festgelegter Punkt, den der Maschinenhersteller bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt im Werkzeugwechsel-Makro definiert.
	Referenzpunkt Der Referenzpunkt ist ein festgelegter Punkt zur Initialisierung von Wegmessgeräten. Weitere Informationen: "Wegmessgeräte und Referenzmarken", Seite 175 Wenn die Maschine inkrementale Wegmessgeräte enthält, müssen die Achsen nach dem Startvorgang den Referenzpunkt anfahren. Weitere Informationen: "Achsen referenzieren", Seite 159
	Werkstück-Bezugspunkt Mit dem Werkstück-Bezugspunkt definieren Sie den Koordinatenursprung des Werkstück-Koordinatensystems W-CS. Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 224 Der Werkstück-Bezugspunkt ist in der aktiven Zeile der Bezugspunkttafel definiert. Sie ermitteln den Werkstück-Bezugspunkt z. B. mithilfe eines 3D-Tastsystems. Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 234 Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Wenn keine Transformationen definiert sind, beziehen sich die Eingaben im NC-Programm auf den Werkstück-Bezugspunkt.

Symbol	Bezugspunkt
	Werkstück-Nullpunkt Sie definieren den Werkstück-Nullpunkt mit Transformationen im NC-Programm, z. B. mit der Funktion TRANS DATUM oder einer Nullpunkttafel. Auf den Werkstück-Nullpunkt beziehen sich die Eingaben im NC-Programm. Wenn im NC-Programm keine Transformationen definiert sind, entspricht der Werkstück-Nullpunkt dem Werkstück-Bezugspunkt. Wenn Sie die Bearbeitungsebene schwenken (#8 / #1-01-1), dient der Werkstück-Nullpunkt als Werkstück-Drehpunkt.

9

Werkzeuge

9.1 Grundlagen

Um die Funktionen der Steuerung vollumfänglich zu nutzen, definieren Sie die Werkzeuge innerhalb der Steuerung mit den realen Daten, z. B. Radius. Dadurch erhöhen die Prozesssicherheit.

Um ein Werkzeug der Maschine hinzuzufügen und zu nutzen, können Sie in folgender Reihenfolge vorgehen:

- Spannen Sie das Werkzeug in eine passende Werkzeugaufnahme.
- Um die Abmaße des Werkzeugs ausgehend vom Werkzeugträger-Bezugspunkt zu ermitteln, vermessen Sie das Werkzeug z. B. mithilfe eines Voreinstellgeräts. Die Steuerung benötigt die Maße für die Berechnung der Bahnen.

Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181

- Um das Werkzeug vollständig definieren zu können, benötigen Sie weitere Parameter. Entnehmen Sie diese Parameter z. B. aus dem Werkzeugkatalog des Herstellers.

Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 187

- Speichern Sie in der Werkzeugverwaltung alle ermittelten Parameter zu diesem Werkzeug.

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200

- Weisen Sie ggf. dem Werkzeug für eine realitätsnahe Simulation und Kollisionsschutz einen Werkzeugträger zu.

Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 205

- Wenn Sie das Werkzeug vollständig definiert haben, programmieren Sie einen Werkzeugaufruf innerhalb eines NC-Programms.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Wenn Ihre Maschine mit einem chaotischen Werkzeugwechselsystem und einem Doppelgreifer ausgestattet ist, verkürzen Sie ggf. die Werkzeugwechselzeit mithilfe einer Vorauswahl des Werkzeugs.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Führen Sie ggf. vor dem Programmstart eine Werkzeug-Einsatzprüfung durch. Damit prüfen Sie, ob die Werkzeuge in der Maschine vorhanden sind und über genügend Reststandzeit verfügen.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzprüfung", Seite 212

- Wenn Sie ein Werkstück bearbeitet und anschließend gemessen haben, korrigieren Sie ggf. die Werkzeuge.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

9.2 Bezugspunkte am Werkzeug

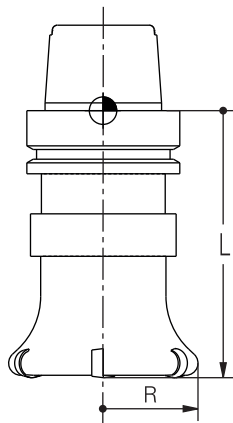
Die Steuerung unterscheidet folgende Bezugspunkte am Werkzeug für verschiedene Berechnungen oder Anwendungen.

Verwandte Themen

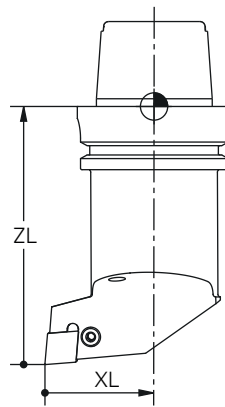
- Bezugspunkte in der Maschine oder am Werkstück

Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 176

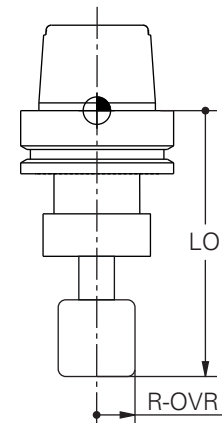
9.2.1 Werkzeugträger-Bezugspunkt



Fräswerkzeug



Drehwerkzeug



Schleifwerkzeug

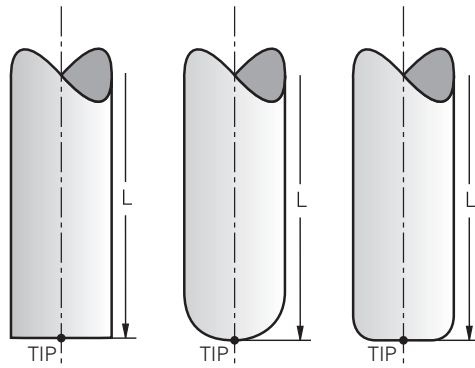
Der Werkzeugträger-Bezugspunkt ist ein festgelegter Punkt, den der Maschinenhersteller definiert. In der Regel liegt der Werkzeugträger-Bezugspunkt auf der Spindelnase.

Ausgehend vom Werkzeugträger-Bezugspunkt definieren Sie die Maße des Werkzeugs in der Werkzeugverwaltung, z. B. Länge **L** und Radius **R**.

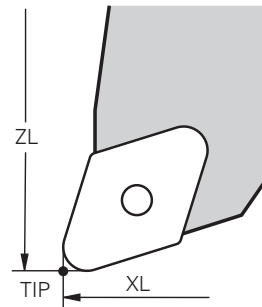
Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200

Weitere Informationen: "Werkzeug vermessen mit Ankratzen", Seite 410

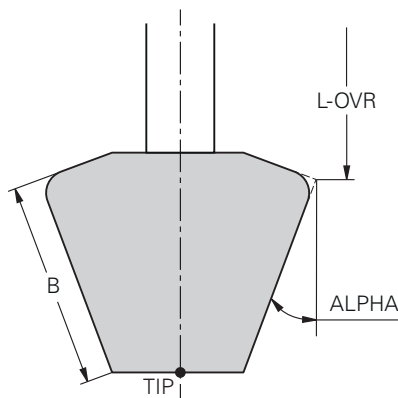
9.2.2 Werkzeugspitze TIP



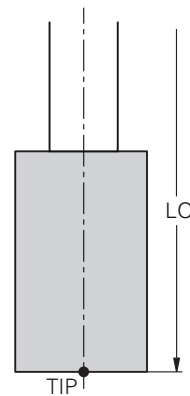
Fräswerkzeuge



Drehwerkzeuge



Schleifwerkzeuge



Weitere Informationen: "Werkzeug-Koordinatensystem T-CS", Seite 231

Sie definieren die Position der Werkzeugspitze mit den Basis- und Deltawerten des Werkzeugs bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt.

Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 187

Bei Fräswerkzeugen liegt die Werkzeugspitze im Zentrum des Werkzeugdurchmessers und am längsten Punkt des Werkzeugs in der Werkzeugachse.

Bei Drehwerkzeugen (#50 / #4-03-1) verwendet die Steuerung die theoretische Werkzeugspitze, also die längsten gemessenen Werte **ZL**, **XL** und **YL**.

Bei Schleifwerkzeugen (#156 / #4-04-1) liegt die Werkzeugspitze im Zentrum des Werkzeugdurchmessers und am längsten Punkt des Werkzeugs in der Werkzeugachse.

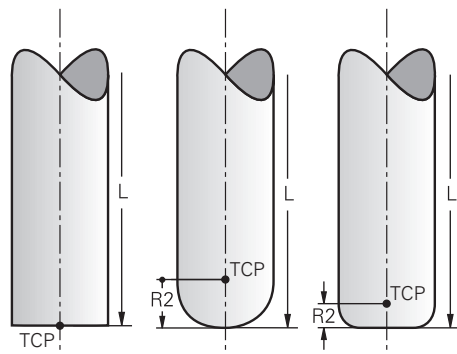
Bei folgenden Schleifwerkzeugen errechnet die Steuerung den längsten Punkt des Werkzeugs aus mehreren Parametern:

- **Schräge Scheibe**
L-OVR, **ALPHA** und **B**
- **Gerade Scheibe** und **Planscheibe**
L-OVR und **B**

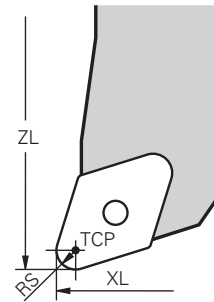
Die Werkzeugspitze ist ein Hilfspunkt zur Veranschaulichung. Die Koordinaten im NC-Programm beziehen sich auf den Werkzeug-Führungspunkt.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Führungspunkt TLP (tool location point)", Seite 184

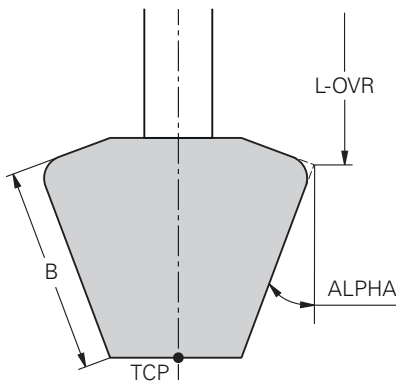
9.2.3 Werkzeug-Mittelpunkt TCP (tool center point)



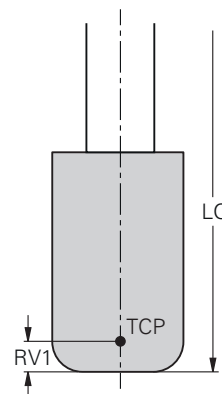
Fräswerkzeuge



Drehwerkzeuge



Schleifwerkzeuge



Der Werkzeug-Mittelpunkt TCP ist das Zentrum des Werkzeugdurchmessers. Wenn ein Werkzeugradius $2 R2$ definiert ist, ist der Werkzeug-Mittelpunkt um diesen Wert von der Werkzeugspitze versetzt.

Bei Drehwerkzeugen (#50 / #4-03-1) liegt der Werkzeug-Mittelpunkt im Zentrum des Schneidenradius **RS**.

Wenn bei einem Schleifwerkzeug (#156 / #4-04-1) ein Radius an der unteren Werkzeugkante **RV1** definiert ist, ist der Werkzeug-Mittelpunkt um diesen Wert von der Werkzeugspitze versetzt.

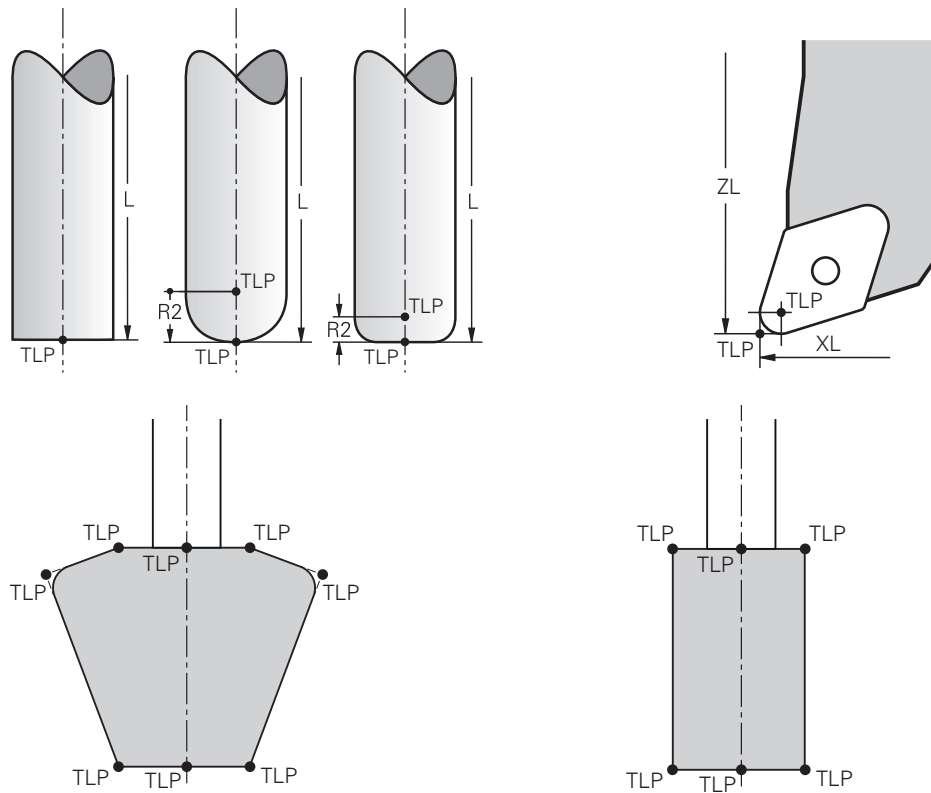
Sie definieren den Werkzeug-Mittelpunkt mit den Eingaben in der Werkzeugverwaltung bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt.

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200

Der Werkzeug-Mittelpunkt ist ein Hilfspunkt zur Veranschaulichung. Die Koordinaten im NC-Programm beziehen sich auf den Werkzeug-Führungspunkt.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Führungspunkt TLP (tool location point)", Seite 184

9.2.4 Werkzeug-Führungspunkt TLP (tool location point)



Die Steuerung positioniert das Werkzeug auf den Werkzeug-Führungspunkt TLP. Der Werkzeug-Führungspunkt befindet sich standardmäßig an der Werkzeugschleifspitze.

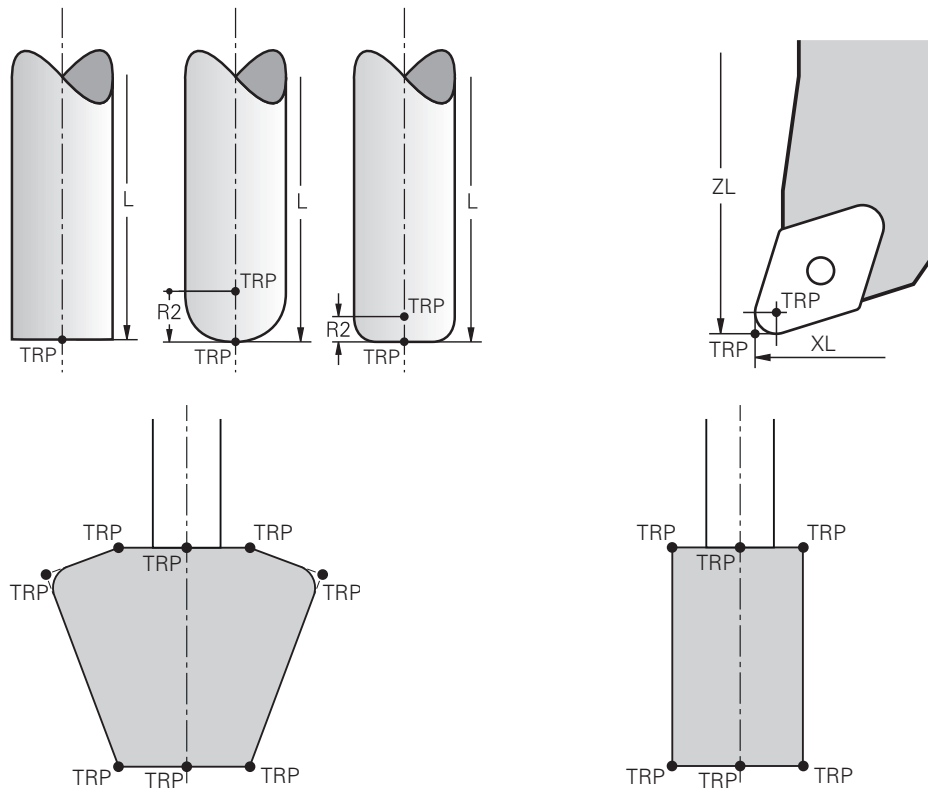
Innerhalb der Funktion **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) können Sie den Werkzeug-Führungspunkt auch am Werkzeug-Mittelpunkt wählen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Bei der Rundschleifbearbeitung (#156 / #4-04-1) wählen Sie eine Schleifscheibenkante. Die Steuerung legt den Werkzeug-Führungspunkt an die gewählte Schleifscheibenkante.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

9.2.5 Werkzeug-Drehpunkt TRP (tool rotation point)



Bei Schwenkfunktionen mit **MOVE** (#8 / #1-01-1) schwenkt die Steuerung um den Werkzeug-Drehpunkt TRP. Der Werkzeug-Drehpunkt befindet sich standardmäßig an der Werkzeugspitze.

Wenn Sie bei **PLANE**-Funktionen **MOVE** wählen, definieren Sie mit dem Syntaxelement **DIST** die Relativposition zwischen Werkstück und Werkzeug. Die Steuerung verschiebt den Werkzeug-Drehpunkt um diesen Wert von der Werkzeugspitze. Wenn Sie **DIST** nicht definieren, hält die Steuerung die Werkzeugspitze konstant.

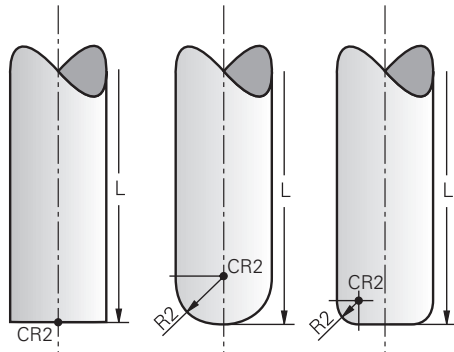
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Innerhalb der Funktion **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) können Sie den Werkzeug-Drehpunkt auch am Werkzeug-Mittelpunkt wählen.

Bei der Rundschleifbearbeitung (#156 / #4-04-1) wählen Sie eine Schleifscheibenkante. Die Steuerung legt den Werkzeug-Drehpunkt an die gewählte Schleifscheibenkante.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

9.2.6 Zentrum Werkzeugradius 2 CR2 (center R2)



Das Zentrum Werkzeugradius 2 verwendet die Steuerung in Verbindung mit der 3D-Werkzeugkorrektur (#9 / #4-01-1). Bei Geraden **LN** zeigt der Flächennormalenvektor auf diesen Punkt und definiert die Richtung der 3D-Werkzeugkorrektur.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Das Zentrum Werkzeugradius 2 ist um den **R2**-Wert von der Werkzeugspitze und der Werkzeugschneide versetzt.

Das Zentrum Werkzeugradius 2 ist ein Hilfspunkt zur Veranschaulichung. Die Koordinaten im NC-Programm beziehen sich auf den Werkzeug-Führungspunkt.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Führungspunkt TLP (tool location point)",

Seite 184

9.3 Werkzeugparameter

Anwendung

Mit den Werkzeugparametern liefern Sie der Steuerung alle notwendigen Informationen für z. B. die Bahnberechnung oder Simulation.

Die benötigten Parameter hängen z. B. von dem Werkzeugtyp ab.

Verwandte Themen

- Parameter in der Werkzeugverwaltung editieren
Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200
- Werkzeugtypen
Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 197
- Werkzeugtabellen
Weitere Informationen: "Werkzeugtabellen", Seite 461
- Werkzeugtabelle **tool.t**
Weitere Informationen: "Parameter der Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461
- Drehwerkzeugtabelle **toolturn.trn** (#50 / #4-03-1)
Weitere Informationen: "Parameter der Drehwerkzeugtabelle toolturn.trn", Seite 473
- Schleifwerkzeugtabelle **toolgrind.grd** (#156 / #4-04-1)
Weitere Informationen: "Parameter der Schleifwerkzeugtabelle toolgrind.grd", Seite 481
- Abrichtwerkzeugtabelle **tooldress.drs** (#156 / #4-04-1)
Weitere Informationen: "Parameter der Abrichtwerkzeugtabelle tooldress.drs", Seite 491
- Tastsystemtabelle **tchprobe.tp**
Weitere Informationen: "Parameter der Tastsystemtabelle tchprobe.tp", Seite 495

Funktionsbeschreibung

Sie können die Parameter z. B. mithilfe folgender Möglichkeiten ermitteln:

- Vermessen Sie Ihre Werkzeuge extern mit einem Voreinstellgerät oder direkt in der Maschine, z. B. mithilfe eines Werkzeug-Tastsystems.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Entnehmen Sie die weiteren Informationen des Werkzeugs aus dem Werkzeugkatalog des Herstellers, z. B. das Material oder die Schneidenanzahl.

Der Arbeitsbereich **Formular** in der Betriebsart **Tabellen** unterstützt Sie bei der Eingabe der Parameter. Die Steuerung filtert im Formular die Parameter passend zu dem gewählten Werkzeugtypen.

HEIDENHAIN empfiehlt, alle bekannten Parameter anzugeben, um die folgenden Funktionen in vollem Umfang nutzen zu können:

- Simulation
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Bearbeitungs- oder Tastsystemzyklen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge

- Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)

Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 250

9.3.1 Werkzeugnummer

Anwendung

Jedes Werkzeug besitzt eine eindeutige Nummer, die der Zeilennummer der Werkzeugverwaltung entspricht. Jede Werkzeugnummer ist einmalig.

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200

Funktionsbeschreibung

Sie können Werkzeugnummern in einem Bereich zwischen 0 und 32 767 definieren.

Das Werkzeug mit der Nummer 0 ist als Nullwerkzeug festgelegt und enthält die Länge und den Radius 0. Mit einem TOOL CALL 0 wechselt die Steuerung das aktuell verwendete Werkzeug aus und wechselt kein neues Werkzeug ein.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

9.3.2 Werkzeugname

Anwendung

Zusätzlich zu der Werkzeugnummer können Sie einen Werkzeugnamen vergeben. Ein Werkzeugname ist im Gegensatz zur Werkzeugnummer nicht einmalig.

Funktionsbeschreibung

Mithilfe des Werkzeugnamens können Sie Werkzeuge innerhalb der Werkzeugverwaltung leichter wiederfinden. Hierzu können Sie Eckdaten wie den Durchmesser oder die Bearbeitungsart definieren, z. B. **MILL_D10_ROUGH**.

Da ein Werkzeugname nicht einmalig ist, definieren Sie den Werkzeugnamen eindeutig.

Ein Werkzeugname darf max. 32 Zeichen umfassen.

Erlaubte Zeichen

Sie können folgende Zeichen für den Werkzeugnamen verwenden:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 # \$ % & , - _ .

Wenn Sie Kleinbuchstaben eingeben, ersetzt die Steuerung sie beim Speichern durch Großbuchstaben.

In Verbindung mit AFC (#45 / #2-31-1) darf der Werkzeugname folgende Zeichen nicht enthalten: # \$ & , .

Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 280

Hinweis

- Definieren Sie den Werkzeugnamen eindeutig!

Wenn Sie für mehrere Werkzeuge den identischen Werkzeugnamen definieren, sucht die Steuerung nach dem Werkzeug in folgender Reihenfolge:

- Werkzeug, das sich in der Spindel befindet
- Werkzeug, das sich im Magazin befindet



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Wenn mehrere Magazine vorhanden sind, kann der Maschinenhersteller eine Suchreihenfolge der Werkzeuge in den Magazinen festlegen.

- Werkzeug, das in der Werkzeugtabelle definiert ist, aber sich aktuell nicht im Magazin befindet

Wenn die Steuerung z. B. im Werkzeugmagazin mehrere verfügbare Werkzeuge findet, wechselt die Steuerung das Werkzeug mit der geringsten Reststandzeit ein.

9.3.3 Datenbank-ID

Anwendung

In einer maschinenübergreifenden Werkzeug-Datenbank können Sie die Werkzeuge mit eindeutigen Datenbank-IDs identifizieren, z. B. innerhalb einer Werkstatt. Dadurch können Sie die Werkzeuge mehrerer Maschinen leichter koordinieren.

Die Datenbank-ID geben Sie in der Spalte **DB_ID** der Werkzeugverwaltung ein.

Verwandte Themen

- Spalte **DB_ID** der Werkzeugverwaltung

Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461

Funktionsbeschreibung

Die Datenbank-ID speichern Sie in der Spalte **DB_ID** der Werkzeugverwaltung.

Sie können bei indizierten Werkzeugen die Datenbank-ID entweder nur für das physikalisch vorhandene Hauptwerkzeug definieren oder als ID für den Datensatz bei jedem Index.

HEIDENHAIN empfiehlt, bei indizierten Werkzeugen die Datenbank-ID dem Hauptwerkzeug zuzuweisen.

Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191

Eine Datenbank-ID darf max. 40 Zeichen umfassen und ist in der Werkzeugverwaltung einmalig.

Die Steuerung erlaubt keinen Werkzeugaufwurf mit der Datenbank-ID.

9.3.4 Indiziertes Werkzeug

Anwendung

Mithilfe eines indizierten Werkzeugs können Sie für ein physikalisch vorhandenes Werkzeug mehrere verschiedene Parameter hinterlegen. Dadurch können Sie durch das NC-Programm einen bestimmten Punkt am Werkzeug führen, der nicht zwingend der maximalen Werkzeuglänge entsprechen muss.

Voraussetzung

- Hauptwerkzeug definiert

Funktionsbeschreibung

Werkzeuge mit mehreren Längen und Radien können Sie nicht in einer Tabellenzeile der Werkzeugverwaltung definieren. Sie benötigen zusätzliche Tabellenzeilen mit den vollständigen Definitionen der indizierten Werkzeuge. Die Längen der indizierten Werkzeuge nähern sich ausgehend von der maximalen Werkzeuglänge mit aufsteigendem Index dem Werkzeugträger-Bezugspunkt.

Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181

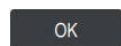
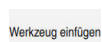
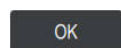
Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug erstellen", Seite 192

Beispiele für eine Anwendung von indizierten Werkzeugen:

- Stufenbohrer
Die Parameter des Hauptwerkzeugs enthalten die Spitze des Bohrers, was der maximalen Länge entspricht. Die Stufen des Werkzeugs definieren Sie als indizierte Werkzeuge. Dadurch entsprechen die Längen den tatsächlichen Maßen des Werkzeugs.
- NC-Anbohrer
Mit dem Hauptwerkzeug definieren Sie die theoretische Spitze des Werkzeugs als maximale Länge. Damit können Sie z. B. zentrieren. Mit dem indizierten Werkzeug definieren Sie einen Punkt entlang der Schneide des Werkzeugs. Damit können Sie z. B. entgraten.
- Trennfräser oder T-Nutenfräser
Mit dem Hauptwerkzeug definieren Sie den unteren Punkt der Werkzeugschneide, was der maximalen Länge entspricht. Mit dem indizierten Werkzeug definieren Sie den oberen Punkt der Werkzeugschneide. Wenn Sie das indizierte Werkzeug zum Trennen verwenden, können Sie direkt die angegebene Werkstückhöhe programmieren.

Indiziertes Werkzeug erstellen

Sie erstellen ein indiziertes Werkzeug wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen
- ▶ **Werkzeugverwaltung** wählen
- ▶ **Editieren** aktivieren
 - > Die Steuerung schaltet die Werkzeugverwaltung zum Editieren frei.
- ▶ **Werkzeug einfügen** wählen
 - > Die Steuerung öffnet das Fenster **Werkzeug einfügen**.
- ▶ Werkzeugtyp wählen
- ▶ Werkzeugnummer des Hauptwerkzeugs definieren, z. B. **T5**
- ▶ **OK** wählen
 - > Die Steuerung fügt die Tabellenzeile **5** ein.
- ▶ Arbeitsbereich **Formular** öffnen
- ▶ Alle möglichen Parameter im Formular definieren, inkl. der maximalen Werkzeuglänge
Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 187
- ▶ **Werkzeug einfügen** wählen
 - > Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Werkzeug einfügen**.
- ▶ Checkbox **Index** aktivieren
- > Die Steuerung fügt die nächste freie Indexnummer für das aktuell gewählte Werkzeug ein, z. B. **T5.1**.
- ▶ **OK** wählen
 - > Die Steuerung fügt die Tabellenzeile **5.1** mit den Parametern des Hauptwerkzeugs ein.
- ▶ Alle abweichenden Parameter im Formular korrigieren
Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 187



Die Längen der indizierten Werkzeuge nähern sich ausgehend von der maximalen Werkzeuglänge mit aufsteigendem Index dem Werkzeugträger-Bezugspunkt.

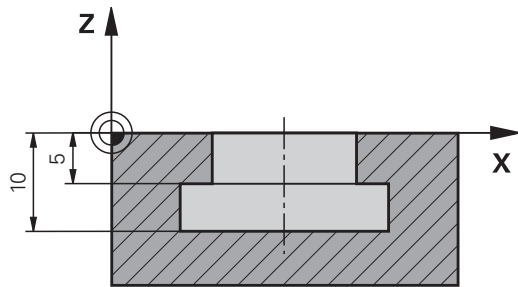
Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181

Hinweise

- Die Steuerung beschreibt einige Parameter automatisch, z. B. die aktuelle Standzeit **CUR_TIME**. Diese Parameter beschreibt die Steuerung für jede Tabellenzeile separat.
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461
- Wenn Sie ein indiziertes Werkzeug anlegen, kopiert die Steuerung die Parameter der vorherigen Tabellenzeile. Die vorherige Tabellenzeile kann entweder das Hauptwerkzeug oder ein vorhandenes indiziertes Werkzeug sein.
- Sie müssen Indizes nicht fortlaufend anlegen. Sie können z. B. die Werkzeuge **T5**, **T5.1** und **T5.3** anlegen.
- Wenn Sie ein Hauptwerkzeug löschen, löscht die Steuerung auch alle zugehörigen indizierten Werkzeuge.
- Wenn Sie nur indizierte Werkzeuge kopieren oder ausschneiden, können Sie mit **Anhängen** die Indizes zum aktuell gewählten Werkzeug hinzufügen.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Sie können zu jedem Hauptwerkzeug bis zu neun indizierte Werkzeuge hinzufügen. Schleifwerkzeuge unterstützen keine indizierten Werkzeuge.
- Wenn Sie ein Schwesterwerkzeug **RT** definieren, gilt das ausschließlich für die jeweilige Tabellenzeile. Wenn ein indiziertes Werkzeug verschlissen und folglich gesperrt ist, gilt das ebenfalls nicht für alle Indizes. Dadurch bleibt z. B. das Hauptwerkzeug weiterhin nutzbar.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Beispiel T-Nutenfräser



In diesem Beispiel programmieren Sie eine Nut, die von der Koordinatenoberfläche aus auf die Ober- und Unterkante bemaßt ist. Die Höhe der Nut ist größer als die Schneidenlänge des verwendeten Werkzeugs. Dadurch benötigen Sie zwei Schnitte.

Zur Fertigung der Nut sind zwei Werkzeugdefinitionen notwendig:

- Das Hauptwerkzeug ist auf den unteren Punkt der Werkzeugschneide, also die maximale Werkzeuglänge, bemaßt. Damit können Sie die Unterkante der Nut fertigen.
- Das indizierte Werkzeug ist auf den oberen Punkt der Werkzeugschneide bemaßt. Damit können Sie die Oberkante der Nut fertigen.



Beachten Sie, dass Sie sowohl bei dem Hauptwerkzeug als auch bei dem indizierten Werkzeug alle benötigten Parameter definieren! Der Radius bleibt bei einem rechtwinkligen Werkzeug in beiden Tabellenzeilen identisch.

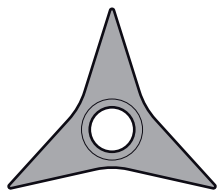
Sie programmieren die Nut in zwei Bearbeitungsschritten:

- Die Tiefe 10 mm programmieren Sie mit dem Hauptwerkzeug.
- Die Tiefe 5 mm programmieren Sie mit dem indizierten Werkzeug.

11 TOOL CALL 7 Z S2000	; Hauptwerkzeug aufrufen
12 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; Werkzeug vorpositionieren
13 L Z-10 R0 F500	; Auf Bearbeitungstiefe zustellen
14 CALL LBL "CONTOUR"	; Unterkante der Nut mit dem Hauptwerkzeug fertigen
* - ...	
21 TOOL CALL 7.1 Z F2000	; Indiziertes Werkzeug aufrufen
22 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; Werkzeug vorpositionieren
23 L Z-5 R0 F500	; Auf Bearbeitungstiefe zustellen
24 CALL LBL "CONTOUR"	; Oberkante der Nut mit dem indizierten Werkzeug fertigen

Beispiel FreeTurn-Werkzeug (#50 / #4-03-1)

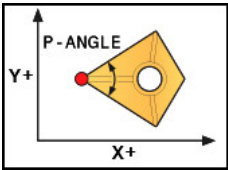
Sie benötigen für ein FreeTurn-Werkzeug folgende Parameter:



FreeTurn-Werkzeug mit drei Schlichtschneiden



Empfehlenswert innerhalb des Werkzeugnamens sind Informationen zu den Spitzenwinkeln **P-ANGLE** sowie zur Werkzeuglänge **ZL**, z. B. **FT1_35-35-35_100**.

Symbol und Parameter	Bedeutung	Verwendung
 ZL	Werkzeuglänge 1	Die Werkzeuglänge ZL entspricht der Werkzeuggesamtlänge bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt. Weitere Informationen: "Bezugspunkte am Werkzeug", Seite 181
 XL	Werkzeuglänge 2	Die Werkzeuglänge XL entspricht der Differenz zwischen der Spindelmitte und der Werkzeugspitze der Schneide. XL definieren Sie bei FreeTurn-Werkzeugen immer negativ. Weitere Informationen: "Bezugspunkte am Werkzeug", Seite 181
 YL	Werkzeuglänge 3	Die Werkzeuglänge YL ist bei FreeTurn-Werkzeugen immer 0.
 RS	Schneidenradius	Den Radius RS entnehmen Sie dem Werkzeugkatalog.
 TYPE	Drehwerkzeugtyp	Sie wählen zwischen Schruppwerkzeug (ROUGH) und Schlichtwerkzeug (FINISH). Weitere Informationen: "Technologiespezifische Werkzeugtypen", Seite 198
 TO	Werkzeugorientierung	Die Werkzeugorientierung TO ist bei FreeTurn-Werkzeugen immer 18. 

Symbol und Parameter	Bedeutung	Verwendung
 ORI	Orientierungswinkel	Mithilfe des Orientierungswinkels ORI definieren Sie den Versatz der Einzelschneiden zueinander. Wenn die erste Schneide den Wert 0 aufweist, definieren Sie bei symmetrischen Werkzeugen die zweite Schneide mit 120 und die dritte Schneide mit 240.
 P-ANGLE	Spitzenwinkel	Den Spitzenwinkel P-ANGLE entnehmen Sie dem Werkzeugkatalog.
 CUTLENGTH	Nutzbare Schneidenlänge	Die nutzbare Schneidenlänge CUTLENGTH entnehmen Sie dem Werkzeugkatalog.
 KINEMATIC	Werkzeugträger-Kinematik	Mithilfe der optionalen Werkzeugträger-Kinematik kann die Steuerung z. B. das Werkzeug auf Kollisionen überwachen. Weisen Sie jeder Einzelschneide dieselbe Kinematik zu.

9.3.5 Werkzeugtypen

Anwendung

Mithilfe der Werkzeugtypen filtert die Steuerung die Parameter, die Sie in der Werkzeugverwaltung editieren können.

Verwandte Themen

- Parameter in der Werkzeugverwaltung editieren
Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200
- Werkzeugtabellen
Weitere Informationen: "Werkzeugtabellen", Seite 461

Funktionsbeschreibung

Jedem Werkzeugtyp ist zusätzlich eine Nummer zugeordnet.

Mit dem Parameter **TYP** der Werkzeugverwaltung können Sie folgende Werkzeugtypen wählen:

Symbol	Werkzeugtyp	Nummer
	Fräswerkzeug (MILL)	0
	Schruppfräser (MILL_R)	9
	Schlichtfräser (MILL_F)	10
	Stirnfräser (MILL_FACE)	14
	Kugelfräser (BALL)	22
	Torusfräser (TORUS)	23
	Fasenfräser (MILL_CHAMFER)	24
	Scheibenfräser (MILL_SIDE)	25
	Bohrer (DRILL)	1
	Gewindebohrer (TAP)	2
	NC-Anbohrer (CENT)	4
	Drehwerkzeug (TURN) (#50 / #4-03-1) Weitere Informationen: "Typen innerhalb der Drehwerkzeuge (#50 / #4-03-1)", Seite 198	29
	Tastsystem (TCHP) (#17 / #1-05-1)	21
	Reibahle (REAM)	3
	Kegelsenker (CSINK)	5

Symbol	Werkzeugtyp	Nummer
	Zapfensenker (TSINK)	6
	Ausdreh-Werkzeug (BOR)	7
	Rückwärts-Senker (BCKBOR)	8
	Gewindefräser (GF)	15
	Gewindefräser mit Senkfase (GSF)	16
	Gewindefräser mit Einzelplatte (EP)	17
	Gewindefräser mit Wendeplatte (WSP)	18
	Bohrgewindefräser (BGF)	19
	Zirkular-Gewindefräser (ZBGF)	20
	Schleifscheibe (GRIND) (#156 / #4-04-1) Weitere Informationen: "Typen innerhalb der Schleifwerkzeuge (#156 / #4-04-1)", Seite 199	30
	Abrichtwerkzeug (DRESS) (#156 / #4-04-1) Weitere Informationen: "Typen innerhalb der Abrichtwerkzeuge (#156 / #4-04-1)", Seite 199	31

Technologiespezifische Werkzeugtypen

Mit dem Parameter **TYPE** der Werkzeugverwaltung können Sie je nach gewähltem Werkzeugtyp **TYP** einen technologiespezifischen Werkzeugtyp definieren und den Werkzeugtyp konkretisieren. Die Steuerung bietet den Parameter **TYPE** bei den Werkzeugtypen **TURN**, **GRIND** und **DRESS**.

Typen innerhalb der Drehwerkzeuge (#50 / #4-03-1)

Innerhalb der Drehwerkzeuge wählen Sie zwischen folgenden Typen:

Symbol	Technologiespezifischer Werkzeugtyp	Nummer
	Schruppwerkzeug (ROUGH)	11
	Schlichtwerkzeug (FINISH)	12
	Gewindewerkzeug (THREAD)	14
	Einstechwerkzeug (RECESS)	15
	Pilzwerkzeug (BUTTON)	21
	Stechdrehwerkzeug (RECTURN)	26

Typen innerhalb der Schleifwerkzeuge (#156 / #4-04-1)

Innerhalb der Schleifwerkzeuge wählen Sie zwischen folgenden Typen:

Symbol	Technologiespezifischer Werkzeugtyp	Nummer
	Schleifstift zylindrisch (PIN)	1
	Schleifstift konisch (CONE)	2
	Topfscheibe (CUP)	3
	Gerade Scheibe (CYLINDER)	26
	Schräge Scheibe (ANGULAR)	27
	Planscheibe (FACE)	28

Typen innerhalb der Abrichtwerkzeuge (#156 / #4-04-1)

Innerhalb der Abrichtwerkzeuge wählen Sie zwischen folgenden Typen:

Symbol	Technologiespezifischer Werkzeugtyp	Nummer
	Stehender Abrichter mit Radius (FIXRADIUS)	101
	Rotierender Abrichter mit Radius (ROTRADIUS)	103
	Stehender Abrichter flach (FIXFLAT)	110
	Rotierender Abrichter flach (ROTFLAT)	120

9.4 Werkzeugverwaltung

Anwendung

In der Anwendung **Werkzeugverwaltung** der Betriebsart **Tabellen** zeigt die Steuerung die Werkzeugdefinitionen aller Technologien sowie die Belegung des Werkzeugmagazins.

Sie können in der Werkzeugverwaltung Werkzeuge hinzufügen, Parameter editieren oder Werkzeuge löschen.

Verwandte Themen

- Neues Werkzeug anlegen
Weitere Informationen: "Werkzeug anlegen", Seite 109
- Arbeitsbereich Tabelle
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Tabelle", Seite 451
- Arbeitsbereich Formular
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Formular für Tabellen", Seite 458

Funktionsbeschreibung

In der Werkzeugverwaltung können Sie bis zu 32 767 Werkzeuge definieren, dann ist die maximale Anzahl der Tabellenzeilen der Werkzeugverwaltung erreicht.

Die Steuerung zeigt in der Werkzeugverwaltung alle Parameter folgender Werkzeugtabellen:

- Werkzeugtabelle **tool.t**
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461
- Drehwerkzeugtabelle **toolturn.trn** (#50 / #4-03-1)
Weitere Informationen: "Drehwerkzeugtabelle toolturn.trn (#50 / #4-03-1)", Seite 473
- Schleifwerkzeugtabelle **toolgrind.grd** (#156 / #4-04-1)
Weitere Informationen: "Schleifwerkzeugtabelle toolgrind.grd (#156 / #4-04-1)", Seite 478
- Abrichtwerkzeugtabelle **tooldress.drs** (#156 / #4-04-1)
Weitere Informationen: "Abrichtwerkzeugtabelle tooldress.drs (#156 / #4-04-1)", Seite 490
- Tastsystemtabelle **tchprobe.tp**
Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp", Seite 494

Die Steuerung zeigt in der Werkzeugverwaltung zusätzlich die Plätze der Magazinbelegung aus der Platztabelle **tool_p.tch**.

Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 499

Sie können die Parameter im Arbeitsbereich **Tabelle** oder im Arbeitsbereich **Formular** editieren. Im Arbeitsbereich **Formular** zeigt die Steuerung zu jedem Werkzeugtyp die passenden Parameter.

Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 187

Hinweise

- Wenn Sie ein neues Werkzeug anlegen, sind die Parameter Länge **L** und Radius **R** zunächst leer. Ein Werkzeug mit fehlender Länge und Radius wechselt die Steuerung nicht ein, sondern zeigt eine Fehlermeldung.
- Werkzeuge, die noch in der Platztabelle gespeichert sind, können nicht gelöscht werden. Sie müssen die Werkzeuge erst aus dem Magazin entladen.
- Beachten Sie beim Editieren von Parametern, dass das aktuelle Werkzeug als Schwesterwerkzeug in der Spalte **RT** eines anderen Werkzeugs eingetragen sein kann!
- Halten Sie die Werkzeugtabelle möglichst übersichtlich und kurz, um die Rechengeschwindigkeit der Steuerung nicht zu beeinträchtigen. Verwenden Sie max. 10 000 Werkzeugeinträge in der Werkzeugverwaltung. Sie können z. B. alle ungenutzten Werkzeugnummern löschen, da die Werkzeugnummern nicht fortlaufend sein müssen.
- Wenn sich der Cursor innerhalb des Arbeitsbereichs **Tabelle** befindet und der Schalter **Editieren** deaktiviert ist, können Sie eine Suche mithilfe der Tastatur starten. Die Steuerung öffnet ein separates Fenster mit Eingabefeld und sucht automatisch nach der eingegebenen Zeichenfolge. Wenn ein Werkzeug mit den eingegebenen Zeichen vorhanden ist, wählt die Steuerung dieses Werkzeug. Wenn es mehrere Werkzeuge mit dieser Zeichenfolge gibt, können Sie in dem Fenster nach oben und unten navigieren.
- Im Arbeitsbereich **Simulation** können Sie das Werkzeug inkl. Werkzeugträger auf Kollisionen mit dem Werkstück oder dem Spannmittel prüfen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

9.4.1 Import und Export von Werkzeugdaten

Anwendung

Sie können Werkzeugdaten zur Steuerung importieren und von der Steuerung exportieren. Dadurch vermeiden Sie manuelle Editieraufwände und mögliche Tippfehler. Der Import von Werkzeugdaten ist besonders in Zusammenhang mit einem Voreinstellgerät hilfreich. Exportierte Werkzeugdaten können Sie z. B. für die Werkzeugdatenbank Ihres CAM-Systems verwenden.

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung überträgt Werkzeugdaten mithilfe einer CSV-Datei.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Die Übertragungsdatei für die Werkzeugdaten ist wie folgt aufgebaut:

- Die erste Zeile enthält die Spaltennamen der Werkzeugtabelle, die übertragen werden.
- Die weiteren Zeilen enthalten die zu übertragenden Parameterwerte. Die Reihenfolge der Parameterwerte muss der Reihenfolge der Spaltennamen der ersten Zeile entsprechen. Dezimalzahlen sind mit einem Punkt getrennt.

Die Spaltennamen und Parameterwerte sind innerhalb von doppelten Anführungszeichen angegeben und mit Semikolons getrennt.

Beachten Sie bei der Übertragungsdatei Folgendes:

- Die Werkzeugnummer muss vorhanden sein.
- Sie können beliebige Werkzeugdaten importieren. Der Datensatz muss nicht alle Spaltennamen der Werkzeugtabelle oder alle Parameterwerte enthalten.
- Fehlende Parameterwerte enthalten keinen Wert innerhalb der Anführungszeichen.
- Die Reihenfolge der Spaltennamen kann beliebig sein. Die Reihenfolge der Parameterwerte muss zu den Spaltennamen passen.

Werkzeugdaten importieren

Sie importieren Werkzeugdaten wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen
- ▶ **Werkzeugverwaltung** wählen
- ▶ **Editieren** aktivieren
 - > Die Steuerung schaltet die Werkzeugverwaltung zum Editieren frei.
- ▶ **Import** wählen
 - > Die Steuerung öffnet ein Auswahlfenster.
 - > Gewünschte CSV-Datei wählen
- ▶ **Import** wählen
 - > Die Steuerung fügt die Werkzeugdaten in die Werkzeugverwaltung ein.
 - > Ggf. öffnet die Steuerung das Fenster **Import bestätigen**, z. B. bei identischen Werkzeugnummern.
- ▶ Vorgehen wählen:
 - **Anhängen**: Die Steuerung fügt die Werkzeugdaten am Ende der Tabelle innerhalb neuer Zeilen ein.
 - **Überschreiben**: Die Steuerung überschreibt die ursprünglichen Werkzeugdaten mit den Werkzeugdaten aus der Übertragungsdatei.
 - **Abbrechen**: Die Steuerung bricht den Import ab.

HINWEIS

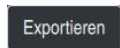
Achtung, Datenverlust möglich!

Wenn Sie mit der Funktion **Überschreiben** bestehende Werkzeugdaten überschreiben, löscht die Steuerung die ursprünglichen Werkzeugdaten endgültig!

- ▶ Funktion nur bei nicht mehr benötigten Werkzeugdaten nutzen

Werkzeugdaten exportieren

Sie exportieren Werkzeugdaten wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen
- ▶ **Werkzeugverwaltung** wählen
- ▶ **Editieren** aktivieren
 - Die Steuerung schaltet die Werkzeugverwaltung zum Editieren frei.
- ▶ Zu exportierendes Werkzeug markieren
- ▶ Kontextmenü mit Geste Halten oder Rechtsklick öffnen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- ▶ **Zeile markieren** wählen
- ▶ Ggf. weitere Werkzeuge markieren
- ▶ **Exportieren** wählen
 - Die Steuerung öffnet das Fenster **Speichern unter**.
 - ▶ Pfad wählen



Die Steuerung speichert die Übertragungsdatei standardmäßig unter dem Pfad **TNC:\table**.

- ▶ Dateinamen eingeben
- ▶ Dateityp wählen



Sie können folgende CSV-Formate exportieren:

- **TNC7 (Semikolon-getrennt)**
- **iTNC 530 / TNC 640 (Komma-getrennt)**

- ▶ **Erstellen** wählen
 - Die Steuerung speichert die Datei unter dem gewählten Pfad.

Hinweise

HINWEIS

Achtung, Sachschaden möglich!

Wenn die Übertragungsdatei unbekannte Spaltennamen enthält, übernimmt die Steuerung die Daten der Spalte nicht! Die Steuerung bearbeitet in diesem Fall mit einem unvollständig definierten Werkzeug.

- ▶ Prüfen, ob die Spaltennamen korrekt angegeben sind
- ▶ Nach dem Import Werkzeugdaten prüfen und ggf. anpassen

- Die Übertragungsdatei muss unter dem Pfad **TNC:\table** gespeichert sein.
- Die Steuerung gibt die CSV-Dateien mit folgenden Formatierungen aus:
 - **TNC7 (Semikolon-getrennt)** umschließt die Werte mit doppelten Anführungszeichen und trennt die Werte mit Semikolons
 - **iTNC 530 / TNC 640 (Komma-getrennt)** umschließt die Werte z. T. mit geschweiften Klammern und trennt die Werte mit Kommas

Die meisten Tabellenkalkulationsprogramme nutzen das Semikolon als Standardtrennzeichen.

Die Steuerung kann beide Formatierungen sowohl importieren als auch exportieren.

9.5 Werkzeugträgerverwaltung

Anwendung

Mithilfe der Werkzeugträgerverwaltung können Sie einem Werkzeug ein 3D-Modell eines Werkzeugträgers zuweisen.

Die Steuerung verwendet das Werkzeugträgermodell für folgende Funktionen:

- Darstellung im Arbeitsbereich **Simulation**
- Berücksichtigung in der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)

Verwandte Themen

- Arbeitsbereich **Simulation**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)
Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 250
- Werkzeugmodell zur Werkzeugdefinition ergänzen (#140 / #5-03-2)
Weitere Informationen: "Werkzeugmodell (#140 / #5-03-2)", Seite 209
- 3D-Modell für Werkzeugträger validieren (#56-61 / #3-02-1*)
Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 596

Voraussetzungen

- Kinematikbeschreibung
 Der Maschinenhersteller erstellt die Kinematikbeschreibung
- Einhängpunkt definiert
 Der Maschinenhersteller definiert den Einhängpunkt für den Werkzeugträger.
- Werkzeugträgermodell vorhanden
 Sie müssen das Werkzeugträgermodell im Ordner **Toolkinematics** speichern.
 Pfad: **TNC:\system\Toolkinematics**
- Werkzeugträgermodell dem Werkzeug zugewiesen
Weitere Informationen: "Werkzeugträger zuweisen", Seite 206

Funktionsbeschreibung

Das Werkzeugträgermodell muss folgende Anforderungen erfüllen:

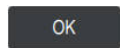
- Erlaubte Zeichen für Dateinamen verwenden
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Unterstütztes Format verwenden
 - CFG-Datei
 - M3D-Datei
 - STL-Datei
 - Max. 20 000 Dreiecke
 - Dreiecksnetz bildet eine geschlossene Hülle
Weitere Informationen: "STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)", Seite 359

Wenn Sie CFT- oder CFX-Dateien verwenden, müssen Sie die Vorlagen mithilfe des Fensters **ToolHolderWizard** bearbeiten.

Weitere Informationen: "Werkzeugträgervorlagen anpassen mit ToolHolderWizard", Seite 207

9.5.1 Werkzeugträger zuweisen

Sie weisen einen Werkzeugträger einem Werkzeug wie folgt zu:



- ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen
- ▶ **Werkzeugverwaltung** wählen
- ▶ Gewünschtes Werkzeug wählen
- ▶ **Editieren** aktivieren
- ▶ Ggf. Arbeitsbereich **Formular** öffnen
- ▶ Im Bereich **Geometrische Zusatzdaten** den Parameter **KINEMATIC** wählen
- Die Steuerung zeigt die verfügbaren Werkzeugträger im Fenster **Werkzeugträger-Kinematik**.
- ▶ Gewünschten Werkzeugträger wählen
- ▶ **OK** wählen
- Die Steuerung weist dem Werkzeug das 3D-Modell des Werkzeugträgers zu.



Die Steuerung berücksichtigt den Werkzeugträger erst nach dem nächsten Werkzeugaufruf.

Hinweise

- Auf dem Programmierplatz enthält der Ordner **TNC:\system\Toolkinematics** Beispieldateien für die Werkzeugträgervorlagen.
- Im Arbeitsbereich **Simulation** können Sie das Werkzeug inkl. Werkzeugträger auf Kollisionen mit dem Werkstück oder dem Spannmittel prüfen.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Bei 3-Achs-Maschinen mit rechtwinkligen Winkelköpfen sind Werkzeugträger der Winkelköpfe in Verbindung mit den Werkzeugachsen **X** und **Y** von Vorteil, da die Steuerung die Abmessungen der Winkelköpfe berücksichtigt.
HEIDENHAIN empfiehlt die Bearbeitung mit der Werkzeugachse **Z**. Mithilfe der Software-Option Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1) können Sie die Bearbeitungsebene auf den Winkel von auswechselbaren Winkelköpfen einschwenken und weiterhin mit der Werkzeugachse **Z** arbeiten.
- Mit der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1) überwacht die Steuerung die Werkzeugträger. Dadurch können Sie die Werkzeugträger vor Kollisionen mit Spannmitteln oder Maschinenkomponenten schützen.
Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 250
- Auch wenn in der Steuerung oder im NC-Programm die Maßeinheit inch aktiv ist, interpretiert die Steuerung die Maße von 3D-Dateien in mm.
- Wenn Sie ein Schleifwerkzeug abrichten, blendet die Steuerung den Werkzeugträger im Arbeitsbereich **Simulation** aus.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Sie können Schleifwerkzeugen keine Werkzeugträger-Kinematik mit Transformation zuweisen, z. B. Winkelköpfe.

9.6 Werkzeugträgervorlagen anpassen mit ToolHolderWizard



Viele Werkzeugträger unterscheiden sich ausschließlich in ihren Abmessungen, in ihrer geometrischen Form sind sie identisch. HEIDENHAIN bietet fertige Werkzeugträgervorlagen zum Herunterladen. Werkzeugträgervorlagen sind geometrisch bestimmte, aber bezüglich der Abmessungen veränderbare 3D-Modelle.

Sie können die Werkzeugträgervorlagen unter folgendem Link herunterladen:

HEIDENHAIN-NC-Solutions

Wenn Sie weitere Werkzeugträgervorlagen benötigen, kontaktieren Sie Ihren Maschinenhersteller oder Drittanbieter.

Wenn Sie eine CFX- oder CFT-Datei verwenden möchten, müssen Sie die Werkzeugträgervorlage parametrisieren, also die Abmessungen definieren. Sie parametrisieren die Werkzeugträgervorlagen mit dem Fenster **ToolHolderWizard**.

Weitere Informationen: "Werkzeugträgervorlagen parametrisieren", Seite 208

Das Fenster **ToolHolderWizard** enthält folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Anwendung beenden
	Datei öffnen
	Zwischen Drahtmodell und Volumenansicht umschalten
	Zwischen schattierter und transparenter Ansicht umschalten
	Transformationsvektoren ein- oder ausblenden
	Namen der Kollisionskörper ein- oder ausblenden
	Prüfpunkte ein- oder ausblenden
	Messpunkte ein- oder ausblenden
	Wiederherstellen der Ausgangsansicht
	Ausrichtungen , z. B. Draufsicht

9.6.1 Werkzeugträgervorlagen parametrisieren

Sie parametrisieren eine Werkzeugträgervorlage wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Dateien** wählen



- ▶ Ordner **TNC:\system\Toolkinematics** öffnen
- ▶ Auf gewünschte Werkzeugträgervorlage mit der Endung ***.cft** doppelt tippen oder klicken
- Die Steuerung öffnet das Fenster **ToolHolderWizard**.
- ▶ Im Bereich **Parameter** die Abmessungen definieren
- ▶ Im Bereich **Ausgabedatei** einen Namen mit der Endung ***.cfx** definieren
- ▶ **Datei generieren** wählen
- Die Steuerung zeigt die Meldung, dass die Werkzeugträgerkinematik erfolgreich generiert wurde und speichert die Datei in dem Ordner **TNC:\system\Toolkinematics**.
- ▶ **OK** wählen
- ▶ **Anwendung beenden** wählen



Parametrisierte Werkzeugträger können aus mehreren Teildateien bestehen. Wenn die Teildateien unvollständig sind, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung.
Verwenden Sie nur vollständig parametrisierte Werkzeugträger, fehlerfreie STL- oder M3D-Dateien!

9.7 Werkzeugmodell (#140 / #5-03-2)

Anwendung

Mithilfe des Werkzeugmodells können Sie eine Werkzeugdefinition ergänzen, z. B. bei Vorwärts- oder Rückwärtsentgratern.

Die Steuerung verwendet das Werkzeugmodell ausschließlich für folgende Funktionen:

- Darstellung im Arbeitsbereich **Simulation**
- Berücksichtigung in der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)



Die Steuerung verwendet das Werkzeugmodell nicht für Bahnbewegungen, z. B. bei der Radiuskorrektur oder bei **FUNCTION TCPM**.

Verwandte Themen

- Arbeitsbereich **Simulation**
- Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)
Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 250
- Werkzeugträgerverwaltung
Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 205
- 3D-Modell des Werkzeugs validieren mit **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)
Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 596

Voraussetzungen

- Software-Option Collision Monitoring v2 (#140 / #5-03-2)
- Werkzeug in der Werkzeugverwaltung definiert
Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200
- Geeignetes Werkzeugmodell vorhanden
 Sie müssen das Werkzeugmodell im Ordner **Toolshapes** speichern.
 Pfad: **TNC:\system\Toolshapes**
Weitere Informationen: "Anforderungen an das Werkzeugmodell", Seite 210
- Werkzeugmodell dem Werkzeug zugewiesen
Weitere Informationen: "Werkzeugmodell zuweisen", Seite 211

Funktionsbeschreibung

Sie können das Werkzeugmodell bei folgenden Werkzeugtypen verwenden:

- Fräswerkzeuge
- Bohrwerkzeuge
- Tastsysteme

Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 197

Anforderungen an das Werkzeugmodell

Allgemeine Anforderungen

Das Werkzeugmodell muss folgende allgemeine Anforderungen erfüllen:

- Erlaubte Zeichen für Dateinamen verwenden

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Unterstütztes Format verwenden

- M3D-Datei

- STL-Datei

- Max. 20 000 Dreiecke

- Dreiecksnetz bildet eine geschlossene Hülle

Weitere Informationen: "STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)", Seite 359



Für Werkzeugmodelle gelten die gleichen Anforderungen an STL- und M3D-Dateien wie bei Spannmitteln.

Weitere Informationen: "Möglichkeiten für Spannmitteldateien", Seite 258

Anforderungen an das Koordinatensystem

Das Koordinatensystem des Werkzeugmodells muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Die Z-Achse ist die Rotationsachse des Werkzeugmodells.

Die Steuerung richtet das Werkzeugmodell parallel zum Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS** aus.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Koordinatensystem T-CS", Seite 231

- Der Koordinatenursprung des 3D-Modells muss immer identisch zum vermessenen Punkt des Werkzeugs sein. Wenn Sie das Werkzeug an der Werkzeugspitze vermessen, müssen Sie auch den Koordinatenursprung des 3D-Modells an der Werkzeugspitze setzen.



Wenn Sie einen Kugelfräser auf Kugelmitte vermessen haben, setzen Sie passend dazu den Koordinatenursprung auf die Kugelmitte.

Weitere Informationen: "Werkzeugspitze TIP", Seite 182

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

9.7.1 Werkzeugmodell zuweisen

Sie weisen einem Werkzeug ein Werkzeugmodell wie folgt zu:



- ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen



- ▶ **Werkzeugverwaltung** wählen
- ▶ Gewünschtes Werkzeug wählen
- ▶ **Editieren** aktivieren

- ▶ Ggf. Arbeitsbereich **Formular** öffnen
- ▶ Im Bereich **Geometrische Zusatzdaten** den Parameter **TSHAPE** wählen
- Die Steuerung zeigt die verfügbaren Werkzeugmodelle im Fenster **3D-Werkzeugmodell**.
- ▶ Gewünschtes Werkzeugmodell wählen
- ▶ **OK** wählen
- Die Steuerung weist dem Werkzeug das Werkzeugmodell zu.



Die Steuerung berücksichtigt das Werkzeugmodell erst nach dem nächsten Werkzeugaufruf.

Hinweise

- Die Steuerung berücksichtigt ein zugewiesenes Werkzeugmodell immer, z. B. auch bei einem Werkzeugradius **R=0**. Die Simulation zeigt die korrekte Form des Werkzeugmodells, z. B. in Verbindung mit einer CAM-Ausgabe auf die Mittelpunktstrahn.
- Wenn Sie ein Werkzeug löschen, entfernen Sie das Werkzeugmodell auch aus dem Ordner **Toolshapes**. Dadurch können Sie verhindern, dass das Werkzeugmodell versehentlich bei einem anderen Werkzeug referenziert wird.
- Die Spalte **LCUTS** der Werkzeugetabelle ist unabhängig vom Nullpunkt des Werkzeugmodells. Der Wert gilt ausgehend von der Werkzeugspitze des Werkzeugs und wirkt in positiver Richtung der Z-Achse.

Weitere Informationen: "Werkzeugetabelle tool.t", Seite 461

- Auch wenn in der Steuerung oder im NC-Programm die Maßeinheit inch aktiv ist, interpretiert die Steuerung die Maße von 3D-Dateien in mm.

9.8 Werkzeug-Einsatzprüfung

Anwendung

Mithilfe der Werkzeug-Einsatzprüfung können Sie vor Programmstart die im NC-Programm verwendeten Werkzeuge kontrollieren. Die Steuerung prüft, ob die verwendeten Werkzeuge im Magazin der Maschine vorhanden sind und über genügend Reststandzeit verfügen. Sie können fehlende Werkzeuge vor Programmstart in die Maschine einlagern oder Werkzeuge aufgrund fehlender Standzeit tauschen. Dadurch verhindern Sie Unterbrechungen während des Programmlaufs.

Verwandte Themen

- Inhalte der Werkzeug-Einsatzdatei
Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502
- Werkzeug-Einsatzprüfung im Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzungen

- Um eine Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen zu können, benötigen Sie eine Werkzeug-Einsatzdatei
Mit dem Maschinenparameter **createUsageFile** (Nr. 118701) definiert der Maschinenhersteller, ob die Funktion **Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen** freigegeben ist.
Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502
- Einstellung **Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen** ist auf **einmalig** oder **immer** gesetzt
Weitere Informationen: "Kanaleinstellungen", Seite 568
- Verwenden Sie für die Simulation dieselbe Werkzeugtabelle wie für den Programmlauf
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Erzeugen einer Werkzeug-Einsatzdatei

Um die Werkzeug-Einsatzprüfung durchzuführen, müssen Sie eine Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen.

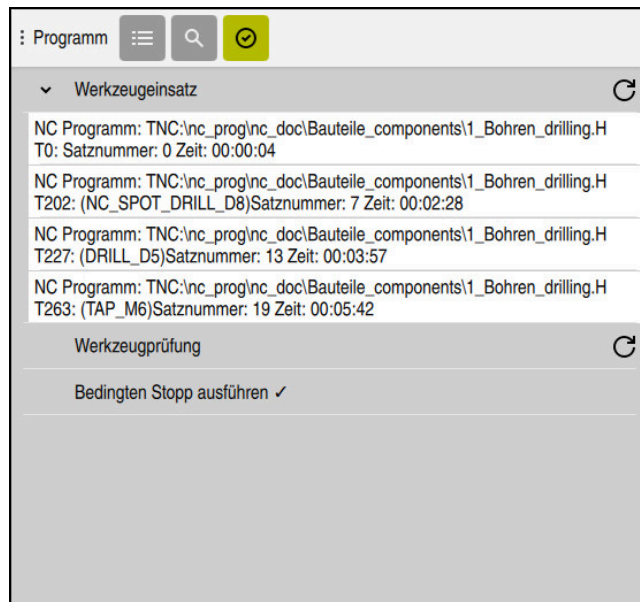
Wenn Sie die Einstellung **Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen** auf **einmalig** oder **immer** setzen, erzeugt die Steuerung in folgenden Fällen eine Werkzeug-Einsatzdatei:

- NC-Programm vollständig simulieren
- NC-Programm vollständig abarbeiten
- Symbol **Aktualisieren** im Bereich **Werkzeugeinsatz** der Spalte **Werkzeugprüfung** wählen

Die Steuerung speichert die Werkzeug-Einsatzdatei mit der Endung ***.t.dep** im selben Ordner, in dem das NC-Programm liegt.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502

Spalte Werkzeugprüfung im Arbeitsbereich Programm



Spalte **Werkzeugprüfung** im Arbeitsbereich **Programm**

Die Steuerung zeigt in der Spalte **Werkzeugprüfung** des Arbeitsbereichs **Programm** folgende Bereiche:

- **Werkzeugeinsatz**
Weitere Informationen: "Bereich Werkzeugeinsatz", Seite 213
- **Werkzeugprüfung**
Weitere Informationen: "Bereich Werkzeugprüfung", Seite 214
- **Bedingten Stopp ausführen**
Weitere Informationen: "Override Controller", Seite 541

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Bereich **Werkzeugeinsatz**

Der Bereich **Werkzeugeinsatz** ist vor dem Erstellen einer Werkzeug-Einsatzdatei leer.

Weitere Informationen: "Erzeugen einer Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 212

Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502

Die Steuerung zeigt im Bereich **Werkzeugeinsatz** die chronologische Reihenfolge aller Werkzeugaufrufe mit folgenden Informationen:

- Pfad des NC-Programms, in dem das Werkzeug gerufen wird
- Werkzeugnummer und ggf. Werkzeugname
- Zeilennummer des Werkzeugaufrufs im NC-Programm
- Werkzeug-Einsatzzeit zwischen den Werkzeugwechseln

Mit dem Symbol **Aktualisieren** können Sie eine Werkzeug-Einsatzdatei für das NC-Programm erstellen.

Bereich Werkzeugprüfung

Bevor Sie mit dem Symbol **Aktualisieren** eine Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen, enthält der Bereich **Werkzeugprüfung** keinen Inhalt.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen", Seite 214

Wenn Sie die Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen, prüft die Steuerung Folgendes:

- Werkzeug ist in der Werkzeugverwaltung definiert
Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200
- Werkzeug ist in der Platztabelle definiert
Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 499
- Werkzeug verfügt über genügend Reststandzeit
Die Steuerung prüft, ob die Reststandzeit der Werkzeuge **TIME1** abzüglich **CUR_TIME** für die Bearbeitung ausreicht. Dafür muss die Reststandzeit größer als die Werkzeug-Einsatzzeit **WTIME** aus der Werkzeug-Einsatzdatei sein.
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461
Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502

Die Steuerung zeigt im Bereich **Werkzeugprüfung** folgende Informationen:

- **OK:** Alle Werkzeuge sind vorhanden und verfügen über genügend Reststandzeit
- **Kein passendes Werkzeug:** Werkzeug ist nicht in der Werkzeugverwaltung definiert
Kontrollieren Sie in diesem Fall, ob das richtige Werkzeug im Werkzeugaufruf gewählt ist. Ansonsten legen Sie das Werkzeug in der Werkzeugverwaltung an.
- **Externes Werkzeug:** Das Werkzeug ist in der Werkzeugverwaltung definiert, aber nicht in der Platztabelle definiert
Wenn Ihre Maschine mit einem Magazin ausgestattet ist, lagern Sie das fehlende Werkzeug in das Magazin ein.
- **Rest-Standzeit zu gering:** Das Werkzeug ist gesperrt oder verfügt nicht über genügend Reststandzeit
Wechseln Sie das Werkzeug oder verwenden Sie ein Schwesterwerkzeug.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

9.8.1 Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen

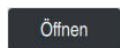
Sie führen eine Werkzeug-Einsatzprüfung wie folgt durch:



- ▶ Betriebsart **Programmieren** wählen



- ▶ **Hinzufügen** wählen
- ▶ Gewünschtes NC-Programm wählen



- ▶ **Öffnen** wählen
- > Die Steuerung öffnet das NC-Programm in einem neuen Reiter.
- ▶ Spalte **Werkzeugprüfung** öffnen



- ▶ **Aktualisieren** im Bereich **Werkzeugeinsatz** wählen
- > Die Steuerung erstellt eine Werkzeug-Einsatzdatei und zeigt die verwendeten Werkzeuge im Bereich **Werkzeugeinsatz**.
Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502



- ▶ **Aktualisieren** im Bereich **Werkzeugprüfung** wählen
- > Die Steuerung führt die Werkzeug-Einsatzprüfung durch.
- > Im Bereich **Werkzeugprüfung** zeigt die Steuerung, ob alle Werkzeuge vorhanden sind und über genügend Reststandzeit verfügen.

Hinweise

- Wenn Sie einen Werkzeugeintrag in den Bereichen **Werkzeugeinsatz** oder **Werkzeugprüfung** doppelt tippen oder klicken, wechselt die Steuerung in die Werkzeugverwaltung zu dem gewählten Werkzeug. Sie können bei Bedarf Anpassungen vornehmen.
- Sie können im Fenster **Simulationseinstellungen** wählen, wann die Steuerung für die Simulation eine Werkzeug-Einsatzdatei erstellt.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Die Steuerung speichert die Werkzeug-Einsatzdatei als abhängige Datei mit der Endung ***.dep**.
Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502
- In den Einstellungen der Betriebsart **Dateien** können Sie definieren, ob die Steuerung abhängige Dateien in der Dateiverwaltung zeigt.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Die Steuerung zeigt die Reihenfolge der Werkzeugaufrufe des im Programmlauf aktiven NC-Programms in der Tabelle **T-Einsatzfolge** (#93 / #2-03-1).
Weitere Informationen: "T-Einsatzfolge (#93 / #2-03-1)", Seite 505
- Eine Übersicht aller Werkzeugaufrufe des im Programmlauf aktiven NC-Programms zeigt die Steuerung in der Tabelle **Bestückungsliste** (#93 / #2-03-1).
Weitere Informationen: "Bestückungsliste (#93 / #2-03-1)", Seite 507
- Mit der Funktion **FN 18: SYSREAD ID975 NR1** können Sie die Werkzeug-Einsatzprüfung für ein NC-Programm abfragen.
- Mit der Funktion **FN 18: SYSREAD ID975 NR2 IDX** können Sie die Werkzeug-Einsatzprüfung für eine Palettentabelle abfragen. Nach **IDX** definieren Sie die Zeile der Palettentabelle.
- Mit dem Maschinenparameter **autoCheckPrg** (Nr. 129801) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung bei Anwahl eines NC-Programms automatisch eine Werkzeug-Einsatzdatei erzeugt.
- Mit dem Maschinenparameter **autoCheckPal** (Nr. 129802) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung bei Anwahl einer Palettentabelle automatisch eine Werkzeug-Einsatzdatei erzeugt.

10

**Koordinaten-
transformation**

10.1 Bezugssysteme

10.1.1 Übersicht

Damit die Steuerung eine Achse korrekt positionieren kann, benötigt sie eindeutige Koordinaten. Eindeutige Koordinaten benötigen neben den definierten Werten auch ein Bezugssystem, in dem die Werte gelten.

Die Steuerung unterscheidet folgende Bezugssysteme:

Abkürzung	Bedeutung	Weitere Informationen
M-CS	Maschinen-Koordinatensystem machine coordinate system	Seite 220
B-CS	Basis-Koordinatensystem basic coordinate system	Seite 223
W-CS	Werkstück-Koordinatensystem workpiece coordinate system	Seite 224
WPL-CS	Bearbeitungsebene-Koordinatensystem working plane coordinate system	Seite 226
I-CS	Eingabe-Koordinatensystem input coordinate system	Seite 229
T-CS	Werkzeug-Koordinatensystem tool coordinate system	Seite 231

Die Steuerung verwendet verschiedene Bezugssysteme für unterschiedliche Anwendungen. Dadurch kann sie z. B. das Werkzeug immer an derselben Position wechseln, aber die Bearbeitung eines NC-Programms an die Werkstücklage anpassen.

Die Bezugssysteme bauen aufeinander auf. Das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** ist dabei das Referenzbezugssystem. Die Lage und Orientierung der folgenden Bezugssysteme werden davon ausgehend durch Transformationen bestimmt.

Definition

Transformationen

Translatorische Transformationen ermöglichen eine Verschiebung entlang eines Zahlenstrahls. Rotatorische Transformationen ermöglichen eine Drehung um einen Punkt.

10.1.2 Grundlagen zu Koordinatensystemen

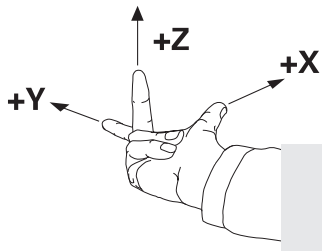
Arten von Koordinatensystemen

Um eindeutige Koordinaten zu erhalten, müssen Sie einen Punkt in allen Achsen des Koordinatensystems definieren:

Achsen	Funktion
Eine	In einem eindimensionalen Koordinatensystem definieren Sie mit einer Koordinatenangabe einen Punkt auf einem Zahlenstrahl. Beispiel: An einer Werkzeugmaschine verkörpert ein Längenmessgerät einen Zahlenstrahl.
Zwei	In einem zweidimensionalen Koordinatensystem definieren Sie mithilfe von zwei Koordinaten einen Punkt in einer Ebene.
Drei	In einem dreidimensionalen Koordinatensystem definieren Sie mithilfe von drei Koordinaten einen Punkt im Raum.

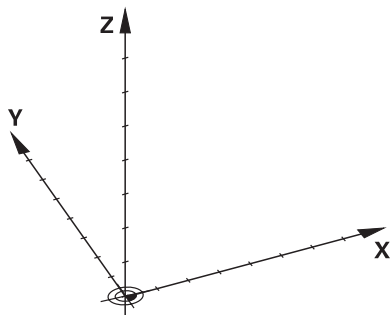
Wenn die Achsen senkrecht zueinander angeordnet sind, bilden sie ein kartesisches Koordinatensystem.

Mit der Rechte-Hand-Regel können Sie ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem nachbilden. Die Fingerspitzen zeigen in die positiven Richtungen der Achsen.



Ursprung des Koordinatensystems

Eindeutige Koordinaten benötigen einen definierten Bezugspunkt, auf den sich die Werte ausgehend von 0 beziehen. Dieser Punkt ist der Koordinatenursprung, der bei allen dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystemen der Steuerung im Schnittpunkt der Achsen liegt. Der Koordinatenursprung hat die Koordinaten $X+0$, $Y+0$ und $Z+0$.



10.1.3 Maschinen-Koordinatensystem M-CS

Anwendung

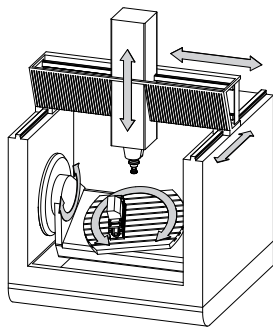
Im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** programmieren Sie konstante Positionen, z. B. eine sichere Position zum Freifahren. Auch der Maschinenhersteller definiert konstante Positionen im **M-CS**, z. B. den Werkzeug-Wechselpunkt.

Funktionsbeschreibung

Eigenschaften des Maschinen-Koordinatensystems M-CS

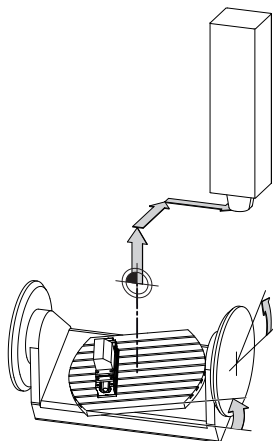
Das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** entspricht der Kinematikbeschreibung und somit der tatsächlichen Mechanik der Werkzeugmaschine. Die physikalischen Achsen einer Maschine müssen nicht exakt rechtwinklig zueinander angeordnet sein und entsprechen damit keinem kartesischen Koordinatensystem. Das **M-CS** besteht daher aus mehreren eindimensionalen Koordinatensystemen, die den Achsen der Maschine entsprechen.

Der Maschinenhersteller definiert die Lage und die Orientierung der eindimensionalen Koordinatensysteme in der Kinematikbeschreibung.



Der Koordinatenursprung des **M-CS** ist der Maschinen-Nullpunkt. Der Maschinenhersteller definiert die Position des Maschinen-Nullpunkts in der Maschinenkonfiguration.

Die Werte in der Maschinenkonfiguration definieren die Nullstellungen der Wegmessgeräte und der entsprechenden Maschinenachsen. Der Maschinen-Nullpunkt liegt nicht zwingend im theoretischen Schnittpunkt der physikalischen Achsen. Er kann auch außerhalb des Verfahrbereichs liegen.



Position des Maschinen-Nullpunkts in der Maschine

Transformationen im Maschinen-Koordinatensystem M-CS

Sie können folgende Transformationen im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** definieren:

- Achsweise Verschiebungen in den **OFFS**-Spalten der Bezugspunkttabelle

Weitere Informationen: "Bezugspunkttabelle *.pr", Seite 508



Der Maschinenhersteller konfiguriert die **OFFS**-Spalten der Bezugspunkttabelle passend zur Maschine.

- Achsweise Verschiebungen in den Rund- und Parallelachsen mithilfe der Nullpunkttabelle

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Achsweise Verschiebungen in den Rund- und Parallelachsen mithilfe der Funktion **TRANS DATUM**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Funktion **Additiver Offset (M-CS)** für Drehachsen im Arbeitsbereich **GPS** (#44 / #1-06-1)

Weitere Informationen: "Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 291



Der Maschinenhersteller kann zusätzliche Transformationen definieren.

Weitere Informationen: "Hinweis", Seite 222

Positionsanzeige

Folgende Modi der Positionsanzeige beziehen sich auf das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS**:

- **Sollpos. Maschinensystem (REFSOLL)**
- **Istpos. Maschinensystem (REFIST)**

Der Unterschied zwischen den Werten der **REFIST**- und **IST**-Modi einer Achse ergibt sich aus allen genannten Offsets sowie allen aktiven Transformationen in weiteren Bezugssystemen.

Koordinateneingabe im Maschinen-Koordinatensystem M-CS programmieren

Mithilfe der Zusatzfunktion **M91** programmieren Sie Koordinaten bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Hinweis

Der Maschinenhersteller kann folgende zusätzliche Transformationen im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** definieren:

- Additive Achsverschiebungen bei Parallelachsen mit dem **OEM-offset**
- Achsweise Verschiebungen in den **OFFS**-Spalten der Paletten-Bezugspunktabelle

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Maschinenabhängig kann die Steuerung über eine zusätzliche Paletten-Bezugspunktabelle verfügen. Vom Maschinenhersteller definierte Werte der Paletten-Bezugspunktabelle wirken noch vor den von Ihnen definierten Werten aus der Bezugspunktabelle. Ob und welcher Palettenbezugspunkt aktiv ist, zeigt die Steuerung im Arbeitsbereich **Positionen**. Da die Werte der Paletten-Bezugspunktabelle außerhalb der Anwendung **Einrichten** nicht sichtbar oder editierbar sind, besteht während aller Bewegungen Kollisionsgefahr!

- ▶ Dokumentation Ihres Maschinenherstellers beachten
- ▶ Palettenbezugspunkte ausschließlich in Verbindung mit Paletten verwenden
- ▶ Palettenbezugspunkte ausschließlich in Absprache mit dem Maschinenhersteller ändern
- ▶ Vor der Bearbeitung Palettenbezugspunkt in der Anwendung **Einrichten** prüfen

Beispiel

Dieses Beispiel zeigt den Unterschied zwischen einer Verfahrbewegung mit und ohne **M91**. Das Beispiel zeigt das Verhalten mit einer Y-Achse als Keilachse, die nicht senkrecht zur ZX-Ebene angeordnet ist.

Verfahrbewegung ohne M91

11 L IY+10

Sie programmieren im kartesischen Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**. Die Modi **IST** und **SOLL** der Positionsanzeige zeigen nur eine Bewegung der Y-Achse im **I-CS**.

Die Steuerung ermittelt aus den definierten Werten die benötigten Verfahrwege der Maschinenachsen. Da die Maschinenachsen nicht senkrecht zueinander angeordnet sind, verfährt die Steuerung die Achsen **Y** und **Z**.

Da das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** die Maschinenachsen abbildet, zeigen die Modi **REFIST** und **RFSOLL** der Positionsanzeige Bewegungen der Y-Achse und der Z-Achse im **M-CS**.

Verfahrbewegung mit M91

11 L IY+10 M91

Die Steuerung verfährt die Maschinenachse **Y** um 10 mm. Die Modi **REFIST** und **RFSOLL** der Positionsanzeige zeigen nur eine Bewegung der Y-Achse im **M-CS**.

Das **I-CS** ist im Gegensatz zum **M-CS** ein kartesisches Koordinatensystem, die Achsen der beiden Bezugssysteme stimmen nicht überein. Die Modi **IST** und **SOLL** der Positionsanzeige zeigen Bewegungen der Y-Achse und der Z-Achse im **I-CS**.

10.1.4 Basis-Koordinatensystem B-CS

Anwendung

Im Basis-Koordinatensystem **B-CS** definieren Sie die Lage und die Orientierung des Werkstücks. Sie ermitteln die Werte z. B. mithilfe eines 3D-Tastsystems. Die Steuerung speichert die Werte in der Bezugspunktstabelle.

Funktionsbeschreibung

Eigenschaften des Basis-Koordinatensystems B-CS

Das Basis-Koordinatensystem **B-CS** ist ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem, dessen Koordinatenursprung das Ende der Kinematikbeschreibung ist.

Der Maschinenhersteller definiert den Koordinatenursprung und die Orientierung des **B-CS**.

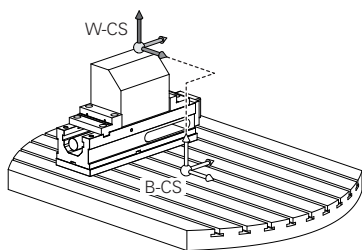
Transformationen im Basis-Koordinatensystem B-CS

Folgende Spalten der Bezugspunktstabelle wirken im Basis-Koordinatensystem **B-CS**:

- X
- Y
- Z
- SPA
- SPB
- SPC

Sie ermitteln die Lage und Orientierung des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS** z. B. mithilfe eines 3D-Tastsystems. Die Steuerung speichert die ermittelten Werte als Basis Transformationen im **B-CS** in der Bezugspunktstabelle.

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 234



Der Maschinenhersteller konfiguriert die **BASIS- TRANSFORM.-**Spalten der Bezugspunktstabelle passend zur Maschine.

Weitere Informationen: "Hinweis", Seite 224

Hinweis

Der Maschinenhersteller kann zusätzliche Basistransformationen in der Paletten-Bezugspunktabelle definieren.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Maschinenabhängig kann die Steuerung über eine zusätzliche Paletten-Bezugspunktabelle verfügen. Vom Maschinenhersteller definierte Werte der Paletten-Bezugspunktabelle wirken noch vor den von Ihnen definierten Werten aus der Bezugspunktabelle. Ob und welcher Palettenbezugspunkt aktiv ist, zeigt die Steuerung im Arbeitsbereich **Positionen**. Da die Werte der Paletten-Bezugspunktabelle außerhalb der Anwendung **Einrichten** nicht sichtbar oder editierbar sind, besteht während aller Bewegungen Kollisionsgefahr!

- ▶ Dokumentation Ihres Maschinenherstellers beachten
- ▶ Palettenbezugspunkte ausschließlich in Verbindung mit Paletten verwenden
- ▶ Palettenbezugspunkte ausschließlich in Absprache mit dem Maschinenhersteller ändern
- ▶ Vor der Bearbeitung Palettenbezugspunkt in der Anwendung **Einrichten** prüfen

10.1.5 Werkstück-Koordinatensystem W-CS

Anwendung

Im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** definieren Sie die Lage und Orientierung der Bearbeitungsebene. Dafür programmieren Sie Transformationen und schwenken die Bearbeitungsebene.

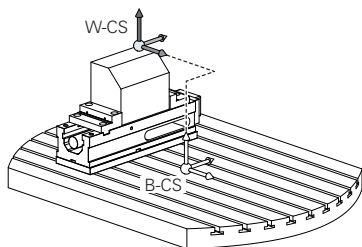
Funktionsbeschreibung

Eigenschaften des Werkstück-Koordinatensystems W-CS

Das Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** ist ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem, dessen Koordinatenursprung der aktive Werkstück-Bezugspunkt aus der Bezugspunktabelle ist.

Sowohl die Lage als auch die Orientierung des **W-CS** werden mithilfe von Basistransformationen in der Bezugspunktabelle definiert.

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 234



Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem W-CS

HEIDENHAIN empfiehlt die Verwendung folgender Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS**:

- Achsen **X, Y, Z** der Funktion **TRANS DATUM** vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Spalten **X, Y, Z** der Nullpunktabelle vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Funktion **TRANS MIRROR** oder Zyklus **8 SPIEGELUNG** vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene mit Raumwinkeln

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

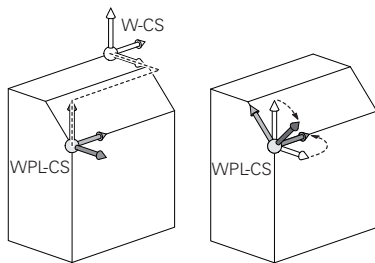
- **PLANE**-Funktionen zum Schwenken der Bearbeitungsebene (#8 / #1-01-1)

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen



NC-Programme von Vorgängersteuerungen, die den Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** enthalten, können Sie weiterhin abarbeiten.

Mit diesen Transformationen ändern Sie die Lage und Orientierung des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems **WPL-CS**.



HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung reagiert auf die Art und die Reihenfolge der programmierten Transformationen unterschiedlich. Bei unpassenden Funktionen können unvorhergesehene Bewegungen oder Kollisionen entstehen.

- ▶ Nur die empfohlenen Transformationen im jeweiligen Bezugssystem programmieren
- ▶ Schwenkfunktionen mit Raumwinkeln statt mit Achswinkeln verwenden
- ▶ NC-Programm mithilfe der Simulation testen



Der Maschinenhersteller definiert im Maschinenparameter **planeOrientation** (Nr. 201202), ob die Steuerung die Eingabewerte des Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** als Raumwinkel oder Achswinkel interpretiert.

Die Art der Schwenkfunktion hat folgende Auswirkungen auf das Resultat:

- Wenn Sie mit Raumwinkeln (**PLANE**-Funktionen außer **PLANE AXIAL**, Zyklus **19**) schwenken, ändern zuvor programmierte Transformationen die Lage des Werkstück-Nullpunkts und die Orientierung der Drehachsen:
 - Eine Verschiebung mit der Funktion **TRANS DATUM** verändert die Lage des Werkstück-Nullpunkts.
 - Eine Spiegelung verändert die Orientierung der Drehachsen. Das ganze NC-Programm inkl. der Raumwinkel wird gespiegelt.
- Wenn Sie mit Achswinkeln (**PLANE AXIAL**, Zyklus **19**) schwenken, hat eine zuvor programmierte Spiegelung keinen Einfluss auf die Orientierung der Drehachsen. Mit diesen Funktionen positionieren Sie die Maschinenachsen direkt.

Weitere Informationen: "Unterschied zwischen Raumwinkel und Achswinkel", Seite 241

Zusätzliche Transformationen mit Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)

Im Arbeitsbereich **GPS** (#44 / #1-06-1) können Sie folgende zusätzliche Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** definieren:

- **Additive Grunddrehung (W-CS)**

Die Funktion wirkt zusätzlich zu einer Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung aus der Bezugspunkttafel oder Paletten-Bezugspunkttafel. Die Funktion ist die erste mögliche Transformation im **W-CS**.

- **Verschiebung (W-CS)**

Die Funktion wirkt zusätzlich zu einer im NC-Programm definierten Nullpunktverschiebung (Funktion **TRANS DATUM**) und vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene.

- **Spiegelung (W-CS)**

Die Funktion wirkt zusätzlich zu einer im NC-Programm definierten Spiegelung (Funktion **TRANS MIRROR** oder Zyklus **8 SPIEGELUNG**) und vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene.

- **Verschiebung (mW-CS)**

Die Funktion wirkt im sog. modifizierten Werkstück-Koordinatensystem. Die Funktion wirkt nach den Funktionen **Verschiebung (W-CS)** und **Spiegelung (W-CS)** und vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene.

Weitere Informationen: "Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 291

Hinweise

- Die programmierten Werte im NC-Programm beziehen sich auf das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**. Wenn Sie im NC-Programm keine Transformationen definieren, sind der Ursprung und die Lage des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS**, des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems **WPL-CS** und des **I-CS** identisch.

Weitere Informationen: "Eingabe-Koordinatensystem I-CS", Seite 229

- Bei einer reinen 3-Achs-Bearbeitung sind das Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** und das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** identisch. Alle Transformationen beeinflussen in diesem Fall das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226

- Das Resultat von aufeinander aufbauenden Transformationen ist abhängig von der Programmierreihenfolge.

10.1.6 Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS

Anwendung

Im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** definieren Sie die Lage und die Orientierung des Eingabe-Koordinatensystems **I-CS** und damit den Bezug für die Koordinatenwerte im NC-Programm. Dafür programmieren Sie nach dem Schwenken der Bearbeitungsebene Transformationen.

Weitere Informationen: "Eingabe-Koordinatensystem I-CS", Seite 229

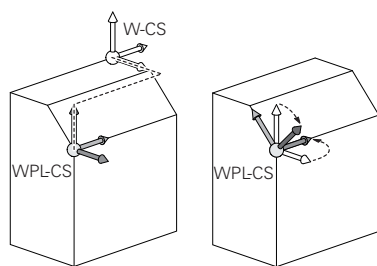
Funktionsbeschreibung

Eigenschaften des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems WPL-CS

Das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** ist ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem. Den Koordinatenursprung des **WPL-CS** definieren Sie mithilfe von Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS**.

Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 224

Wenn im **W-CS** keine Transformationen definiert sind, sind die Lage und Orientierung des **W-CS** und des **WPL-CS** identisch.

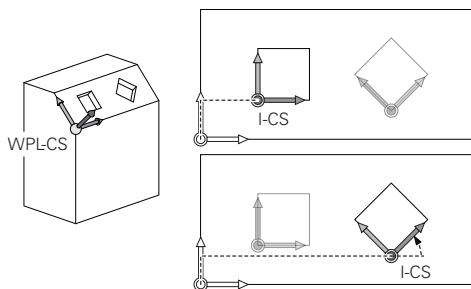


Transformationen im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS

HEIDENHAIN empfiehlt die Verwendung folgender Transformationen im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS**:

- Achsen **X, Y, Z** der Funktion **TRANS DATUM**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Funktion **TRANS MIRROR** oder Zyklus **8 SPIEGELUNG**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Funktion **TRANS ROTATION** oder Zyklus **10 DREHUNG**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Funktion **TRANS SCALE** oder Zyklus **11 MASSFAKTOR**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Zyklus **26 MASSFAKTOR ACHSSPEZ.**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Funktion **PLANE RELATIV** (#8 / #1-01-1)
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Mit diesen Transformationen ändern Sie die Lage und Orientierung des Eingabe-Koordinatensystems **I-CS**.



HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung reagiert auf die Art und die Reihenfolge der programmierten Transformationen unterschiedlich. Bei unpassenden Funktionen können unvorhergesehene Bewegungen oder Kollisionen entstehen.

- ▶ Nur die empfohlenen Transformationen im jeweiligen Bezugssystem programmieren
- ▶ Schwenkfunktionen mit Raumwinkeln statt mit Achswinkeln verwenden
- ▶ NC-Programm mithilfe der Simulation testen

Zusätzliche Transformation mit Globale Programmeinstellungen GPS (#167 / #1-02-1)

Die Transformation **Drehung (WPL-CS)** im Arbeitsbereich **GPS** wirkt additiv zu einer Drehung im NC-Programm.

Weitere Informationen: "Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 291

Zusätzliche Transformationen mit Fräsdrehen (#50 / #4-03-1)

Mit der Software-Option Turning stehen folgende zusätzliche Transformationen zur Verfügung:

- Präzessionswinkel mithilfe folgender Zyklen:
 - Zyklus **800 KOORD.-SYST.ANPASSEN**
 - Zyklus **801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN**
 - Zyklus **880 ZAHNRAD ABWÄELZFR.**
- Vom Maschinenhersteller definierte OEM-Transformation für spezielle Drehkinematiken



Der Maschinenhersteller kann auch ohne die Software-Option Turning (#50 / #4-03-1) eine OEM-Transformation und einen Präzessionswinkel definieren.

Eine OEM-Transformation wirkt vor dem Präzessionswinkel.

Wenn eine OEM-Transformation oder ein Präzessionswinkel definiert ist, zeigt die Steuerung die Werte im Reiter **POS** des Arbeitsbereichs **Status**. Diese Transformationen wirken auch im Fräsbetrieb!

Weitere Informationen: "Reiter POS", Seite 139

Zusätzliche Transformation mit Zahnradherstellung (#157 / #4-05-1)

Mithilfe folgender Zyklen können Sie einen Präzessionswinkel definieren:

- Zyklus **286 ZAHNRAD WÄELZFRAESEN**
- Zyklus **287 ZAHNRAD WÄELZSCHÄELEN**



Der Maschinenhersteller kann auch ohne die Software-Option Gear Cutting (#157 / #4-05-1) einen Präzessionswinkel definieren.

Hinweise

- Die programmierten Werte im NC-Programm beziehen sich auf das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**. Wenn Sie im NC-Programm keine Transformationen definieren, sind der Ursprung und die Lage des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS**, des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems **WPL-CS** und des **I-CS** identisch.
Weitere Informationen: "Eingabe-Koordinatensystem I-CS", Seite 229
- Bei einer reinen 3-Achs-Bearbeitung sind das Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** und das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** identisch. Alle Transformationen beeinflussen in diesem Fall das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**.
- Das Resultat von aufeinander aufbauenden Transformationen ist abhängig von der Programmierreihenfolge.
- Als **PLANE**-Funktion (#8 / #1-01-1) wirkt **PLANE RELATIV** im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** und orientiert das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS**. Die Werte der additiven Schwenkung beziehen sich dabei aber immer auf das aktuelle **WPL-CS**.

10.1.7 Eingabe-Koordinatensystem I-CS

Anwendung

Die programmierten Werte im NC-Programm beziehen sich auf das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**. Mithilfe von Positioniersätzen programmieren Sie die Position des Werkzeugs.

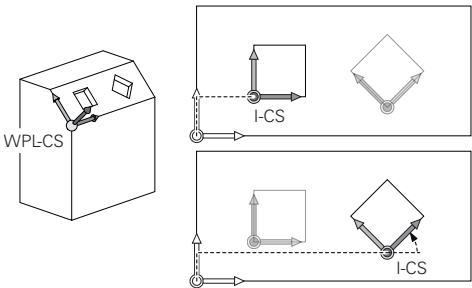
Funktionsbeschreibung

Eigenschaften des Eingabe-Koordinatensystems I-CS

Das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS** ist ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem. Den Koordinatenursprung des **I-CS** definieren Sie mithilfe von Transformationen im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS**.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226

Wenn im **WPL-CS** keine Transformationen definiert sind, sind die Lage und Orientierung des **WPL-CS** und des **I-CS** identisch.



Positioniersätze im Eingabe-Koordinatensystem I-CS

Im Eingabe-Koordinatensystem **I-CS** definieren Sie mithilfe von Positioniersätzen die Position des Werkzeugs. Die Position des Werkzeugs definiert die Lage des Werkzeug-Koordinatensystems **T-CS**.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Koordinatensystem T-CS", Seite 231

Sie können folgende Positioniersätze definieren:

- Achsparallele Positioniersätze
- Bahnfunktionen mit kartesischen oder polaren Koordinaten
- Geraden **LN** mit kartesischen Koordinaten und Flächennormalenvektoren (#9 / #4-01-1)
- Zyklen

11 X+48 R+	; Achsparalleler Positioniersatz
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Bahnfunktion L
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Gerade LN mit kartesischen Koordinaten und Flächennormalenvektor

Positionsanzeige

Folgende Modi der Positionsanzeige beziehen sich auf das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**:

- Sollposition (SOLL)
- Istposition (IST)

Hinweise

- Die programmierten Werte im NC-Programm beziehen sich auf das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**. Wenn Sie im NC-Programm keine Transformationen definieren, sind der Ursprung und die Lage des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS**, des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems **WPL-CS** und des **I-CS** identisch.
- Bei einer reinen 3-Achs-Bearbeitung sind das Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** und das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** identisch. Alle Transformationen beeinflussen in diesem Fall das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226

10.1.8 Werkzeug-Koordinatensystem T-CS

Anwendung

Im Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS** setzt die Steuerung Werkzeugkorrekturen und eine Werkzeuganstellung um.

Funktionsbeschreibung

Eigenschaften des Werkzeug-Koordinatensystems T-CS

Das Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS** ist ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem, dessen Koordinatenursprung die Werkzeugspitze TIP ist.

Sie definieren die Werkzeugspitze mithilfe der Eingaben in der Werkzeugverwaltung bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt. Der Maschinenhersteller definiert den Werkzeugträger-Bezugspunkt in der Regel auf der Spindelnase.

Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 176

Sie definieren die Werkzeugspitze mit folgenden Parametern der Werkzeugverwaltung bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (#50 / #4-03-1)
- **XL** (#50 / #4-03-1)
- **YL** (#50 / #4-03-1)
- **DZL** (#50 / #4-03-1)
- **DXL** (#50 / #4-03-1)
- **DYL** (#50 / #4-03-1)
- **LO** (#156 / #4-04-1)
- **dLO** (#156 / #4-04-1)
- **L-OVR** (#156 / #4-04-1)
- **dL-OVR** (#156 / #4-04-1)
- **LI** (#156 / #4-04-1)
- **dLI** (#156 / #4-04-1)
- **ALPHA** (#156 / #4-04-1)
- **B** (#156 / #4-04-1)

Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181

Die Position des Werkzeugs und somit Lage des **T-CS** definieren Sie mithilfe von Positioniersätzen im Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**.

Weitere Informationen: "Eingabe-Koordinatensystem I-CS", Seite 229

Mithilfe von Zusatzfunktionen können Sie auch in anderen Bezugssystemen programmieren, z. B. mit **M91** im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS**.

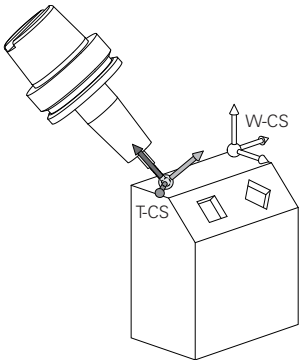
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Die Orientierung des **T-CS** ist in den meisten Fällen identisch zur Orientierung des **I-CS**.

Wenn folgende Funktionen aktiv sind, ist die Orientierung des **T-CS** abhängig von der Werkzeuganstellung:

- Zusatzfunktion **M128** (#9 / #4-01-1)
- Funktion **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen



Mit der Zusatzfunktion **M128** definieren Sie die Werkzeuganstellung im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** mithilfe von Achswinkeln. Die Wirkung der Werkzeuganstellung hängt von der Maschinenkinematik ab.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; Gerade mit Zusatzfunktion M128 und Achswinkeln

Sie können eine Werkzeuganstellung auch im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** mithilfe von Raumwinkeln definieren, z. B. mit der Funktion **FUNCTION TCPM** oder Geraden **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; Funktion FUNCTION TCPM mit Raumwinkel
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; Gerade LN mit Flächennormalenvektor und Werkzeugorientierung

Transformationen im Werkzeug-Koordinatensystem T-CS

Folgende Werkzeugkorrekturen wirken im Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS**:

- Korrekturwerte aus der Werkzeugverwaltung
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Korrekturwerte aus dem Werkzeugaufruf
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Werte der Korrekturtabellen ***.tco**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Werte der Funktion **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (#50 / #4-03-1)
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- 3D-Werkzeugkorrektur mit Flächennormalenvektoren (#9 / #4-01-1)
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Eingriffswinkelabhängige 3D-Werkzeugradiuskorrektur mit Korrekturwerttabellen (#92 / #2-02-1)
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Positionsanzeige (#44 / #1-06-1)

Die Anzeige der virtuellen Werkzeugachse **VT** bezieht sich auf das Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS**.

Die Steuerung zeigt die Werte von **VT** im Arbeitsbereich **GPS** (#44 / #1-06-1) und im Reiter **GPS** des Arbeitsbereichs **Status**.

Weitere Informationen: "Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 291

Die Handräder HR 520 und HR 550 FS zeigen die Werte von **VT** im Display.

Weitere Informationen: "Display-Inhalte", Seite 530

10.2 Bezugspunktverwaltung

Anwendung

Mithilfe der Bezugspunktverwaltung können Sie einzelne Bezugspunkte setzen und aktivieren. Sie speichern als Bezugspunkte z. B. die Position und Schiefelage eines Werkstücks in der Bezugspunkttafel. Die aktive Zeile der Bezugspunkttafel dient als Werkstück-Bezugspunkt im NC-Programm und als Koordinatenursprung des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS**.

Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 176

Verwenden Sie die Bezugspunktverwaltung in folgenden Fällen:

- Sie schwenken die Bearbeitungsebene an einer Maschine mit Tisch- oder Kopfdrehachsen (#8 / #1-01-1)
- Sie arbeiten an einer Maschine mit einem Kopfwechselsystem
- Sie wollen mehrere Werkstücke bearbeiten, die mit unterschiedlicher Schiefelage aufgespannt sind
- Sie haben an Vorgängersteuerungen REF-bezogene Nullpunkttafeln verwendet

Verwandte Themen

- Inhalte der Bezugspunkttafel, Schreibschutz

Weitere Informationen: "Bezugspunkttafel *.pr", Seite 508

Funktionsbeschreibung

Bezugspunkte setzen

Sie haben folgende Möglichkeiten, Bezugspunkte zu setzen:

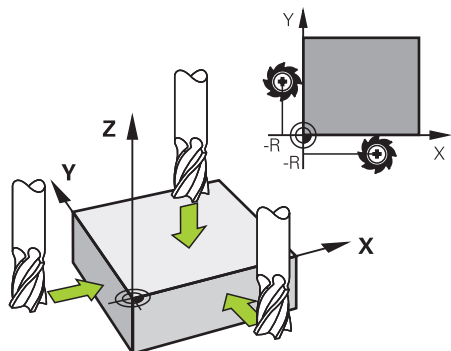
- Achspositionen manuell setzen
Weitere Informationen: "Bezugspunkt manuell setzen", Seite 237
- Tastsystemzyklen in der Anwendung **Einrichten**
Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell", Seite 377
- Tastsystemzyklen im NC-Programm
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge

Wenn Sie einen Wert in eine schreibgeschützte Zeile der Bezugspunkttafel schreiben wollen, bricht die Steuerung mit einer Fehlermeldung ab. Sie müssen den Schreibschutz dieser Zeile erst entfernen.

Weitere Informationen: "Schreibschutz entfernen", Seite 514

Bezugspunkt mit Fräswerkzeugen setzen

Wenn kein Werkstück-Tastsystem zur Verfügung steht, können Sie den Bezugspunkt auch mithilfe eines Fräswerkzeugs setzen. Die Werte ermitteln Sie in diesem Fall nicht durch Antasten, sondern durch Ankratzen.



Wenn Sie mit einem Fräswerkzeug ankratzen, fahren Sie in der Anwendung **Handbetrieb** mit drehender Spindel langsam an die Werkstückkante.

Sobald das Werkzeug am Werkstück Späne erzeugt, setzen Sie den Bezugspunkt in der gewünschten Achse manuell.

Weitere Informationen: "Bezugspunkt manuell setzen", Seite 237

Bezugspunkte aktivieren

HINWEIS

Achtung, Gefahr erheblicher Sachschäden!

Nicht definierte Felder in der Bezugspunkttafel verhalten sich anders als mit dem Wert **0** definierte Felder: Mit **0** definierte Felder überschreiben beim Aktivieren den vorherigen Wert, bei nicht definierten Feldern bleibt der vorherige Wert erhalten. Wenn der vorherige Wert erhalten bleibt, besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Vor dem Aktivieren eines Bezugspunkts prüfen, ob alle Spalten mit Werten beschrieben sind
- ▶ Bei nicht definierten Spalten Werte eingeben, z. B. **0**
- ▶ Alternativ vom Maschinenhersteller **0** als Default-Wert für die Spalten definieren lassen

Sie haben folgende Möglichkeiten, Bezugspunkte zu aktivieren:

- In der Betriebsart **Tabellen** manuell aktivieren
Weitere Informationen: "Bezugspunkt manuell aktivieren", Seite 238
- Zyklus **247 BEZUGSPUNKT SETZEN**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Funktion **PRESET SELECT**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Wenn Sie einen Bezugspunkt aktivieren, setzt die Steuerung folgende Transformationen zurück:

- Nullpunktverschiebung mit der Funktion **TRANS DATUM**
- Spiegelung mit der Funktion **TRANS MIRROR** oder dem Zyklus **8 SPIEGELUNG**
- Drehung mit der Funktion **TRANS ROTATION** oder dem Zyklus **10 DREHUNG**
- Massfaktor mit der Funktion **TRANS SCALE** oder dem Zyklus **11 MASSFAKTOR**
- Achsspezifischer Massfaktor mit dem Zyklus **26 MASSFAKTOR ACHSSPEZ.**

Ein Schwenken der Bearbeitungsebene mithilfe von **PLANE**-Funktionen oder dem Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** setzt die Steuerung nicht zurück.

Grunddrehung und 3D-Grunddrehung

Die Spalten **SPA**, **SPB** und **SPC** definieren einen Raumwinkel zur Orientierung des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS**. Dieser Raumwinkel definiert die Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung des Bezugspunkts.

Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 224

Wenn eine Drehung um die Werkzeugachse definiert ist, enthält der Bezugspunkt eine Grunddrehung, z. B. **SPC** bei der Werkzeugachse **Z**. Wenn eine der restlichen Spalten definiert ist, enthält der Bezugspunkt eine 3D-Grunddrehung. Wenn der Werkstück-Bezugspunkt eine Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung enthält, berücksichtigt die Steuerung diese Werte bei der Abarbeitung eines NC-Programms.

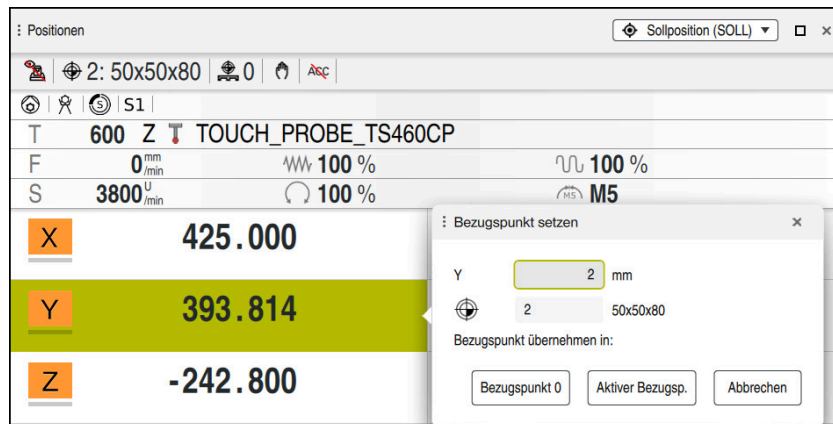
Sie können mit der Schaltfläche **3D ROT** (#8 / #1-01-1) definieren, dass die Steuerung eine Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung auch in der Anwendung **Handbetrieb** berücksichtigt.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Die Steuerung zeigt bei einer aktiven Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung ein Symbol im Arbeitsbereich **Positionen**.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

10.2.1 Bezugspunkt manuell setzen



Fenster **Bezugspunkt setzen** im Arbeitsbereich **Positionen**

Wenn Sie den Bezugspunkt manuell setzen, können Sie die Werte entweder in die Zeile 0 der Bezugspunkttafel oder in die aktive Zeile schreiben.

Sie setzen einen Bezugspunkt in einer Achse wie folgt manuell:



- ▶ Anwendung **Handbetrieb** in der Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Arbeitsbereich **Positionen** öffnen
- ▶ Werkzeug zur gewünschten Position verfahren, z. B. ankratzen
- ▶ Zeile der gewünschten Achse wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet das Fenster **Bezugspunkt setzen**.
- ▶ Wert der aktuellen Achsposition bezogen auf den neuen Bezugspunkt eingeben, z. B. **0**
- ▶ Die Steuerung aktiviert die Schaltflächen **Bezugspunkt 0** und **Aktiver Bezugspunkt** als Auswahlmöglichkeiten.
- ▶ Möglichkeit wählen, z. B. **Aktiver Bezugspunkt**
- ▶ Die Steuerung speichert den Wert in die gewählte Zeile der Bezugspunkttafel und schließt das Fenster **Bezugspunkt setzen**.
- ▶ Die Steuerung aktualisiert die Werte im Arbeitsbereich **Positionen**.

Aktiver Bezugsp.



- Mit der Schaltfläche **Bezugspunkt setzen** in der Funktionsleiste öffnen Sie das Fenster **Bezugspunkt setzen** für die grün markierte Zeile.
- Wenn Sie **Bezugspunkt 0** wählen, aktiviert die Steuerung automatisch die Zeile 0 der Bezugspunkttafel als Werkstück-Bezugspunkt.
- Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.

10.2.2 Bezugspunkt manuell aktivieren

HINWEIS

Achtung, Gefahr erheblicher Sachschäden!

Nicht definierte Felder in der Bezugspunkttafel verhalten sich anders als mit dem Wert **0** definierte Felder: Mit **0** definierte Felder überschreiben beim Aktivieren den vorherigen Wert, bei nicht definierten Feldern bleibt der vorherige Wert erhalten. Wenn der vorherige Wert erhalten bleibt, besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Vor dem Aktivieren eines Bezugspunkts prüfen, ob alle Spalten mit Werten beschrieben sind
- ▶ Bei nicht definierten Spalten Werte eingeben, z. B. **0**
- ▶ Alternativ vom Maschinenhersteller **0** als Default-Wert für die Spalten definieren lassen

Sie aktivieren einen Bezugspunkt wie folgt manuell:



Bezugspunkt
aktivieren

- ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen
- ▶ Anwendung **Bezugspunkte** wählen
- ▶ Gewünschte Zeile wählen
- ▶ **Bezugspunkt aktivieren** wählen
- Die Steuerung aktiviert den Bezugspunkt.
- Die Steuerung zeigt die Nummer und den Kommentar des aktiven Bezugspunkts im Arbeitsbereich **Positionen** und in der Statusübersicht.

Weitere Informationen: "Funktionsbeschreibung", Seite 121

Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 127

Hinweise

- Mit dem optionalen Maschinenparameter **initial** (Nr. 105603) definiert der Maschinenhersteller für jede Spalte einer neuen Zeile einen Default-Wert.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **CfgPresetSettings** (Nr. 204600) kann der Maschinenhersteller das Setzen eines Bezugspunkts in einzelnen Achsen sperren.
- Wenn Sie einen Bezugspunkt setzen, müssen die Positionen der Drehachsen mit der Schwenksituation im Fenster **3D-Rotation** (#8 / #1-01-1) übereinstimmen. Wenn die Drehachsen anders positioniert sind als im Fenster **3D-Rotation** definiert ist, bricht die Steuerung standardmäßig mit einer Fehlermeldung ab.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Mit dem optionalen Maschinenparameter **chkTiltingAxes** (Nr. 204601) definiert der Maschinenhersteller die Reaktion der Steuerung.
- Wenn Sie mit dem Radius eines Fräswerkzeugs an einem Werkstück ankratzen, müssen Sie den Wert des Radius in den Bezugspunkt miteinbeziehen.
- Auch wenn der aktuelle Bezugspunkt eine Grunddrehung oder eine 3D-Grunddrehung enthält, positioniert die Funktion **PLANE RESET** in der Anwendung **MDI** die Drehachsen auf 0°.
Weitere Informationen: "Anwendung MDI", Seite 371
- Maschinenabhängig kann die Steuerung über eine Paletten-Bezugspunkttafel verfügen. Wenn ein Palettenbezugspunkt aktiv ist, beziehen sich die Bezugspunkte in der Bezugspunkttafel auf diesen Palettenbezugspunkt.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

10.3 Bearbeitungsebene schwenken (#8 / #1-01-1)

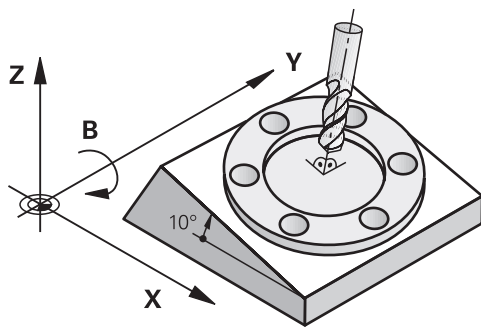
10.3.1 Grundlagen

Mit dem Schwenken der Bearbeitungsebene können Sie auf Maschinen mit Drehachsen z. B. mehrere Werkstückseiten in einer Aufspannung bearbeiten. Sie können mithilfe der Schwenkfunktionen auch ein schief gespanntes Werkstück ausrichten.

Sie können die Bearbeitungsebene nur bei aktiver Werkzeugachse **Z** schwenken.

Die Steuerungsfunktionen zum Schwenken der Bearbeitungsebene sind Koordinatentransformationen. Dabei steht die Bearbeitungsebene immer senkrecht zur Richtung der Werkzeugachse.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226



Für das Schwenken der Bearbeitungsebene stehen zwei Funktionen zur Verfügung:

- Manuelles Schwenken mit dem Fenster **3D-Rotation** in der Anwendung **Handbetrieb**

Weitere Informationen: "Fenster 3D-Rotation (#8 / #1-01-1)", Seite 243

- Gesteuertes Schwenken mit den **PLANE**-Funktionen im NC-Programm

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen



NC-Programme von Vorgängersteuerungen, die den Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** enthalten, können Sie weiterhin abarbeiten.

Hinweise zu unterschiedlichen Maschinenkinematiken

Wenn keine Transformationen aktiv sind und die Bearbeitungsebene nicht geschwenkt ist, verfahren die linearen Maschinenachsen parallel zum Basis-Koordinatensystem **B-CS**. Dabei verhalten sich Maschinen unabhängig von der Kinematik annähernd identisch.

Weitere Informationen: "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 223

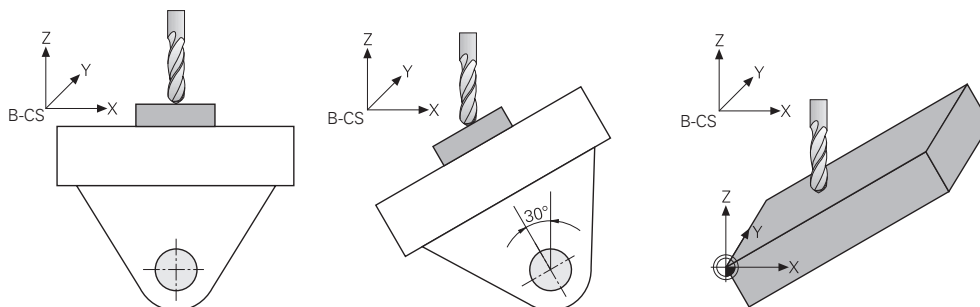
Wenn Sie die Bearbeitungsebene schwenken, verfährt die Steuerung die Maschinenachsen abhängig von der Kinematik.

Beachten Sie folgende Aspekte bezüglich der Maschinenkinematik:

■ Maschine mit Tisdrehachsen

Bei dieser Kinematik führen die Tisdrehachsen die Schwenkbewegung aus und die Position des Werkstücks im Maschinenraum ändert sich. Die linearen Maschinenachsen verfahren im geschwenkten Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** genauso wie im ungeschwenkten **B-CS**.

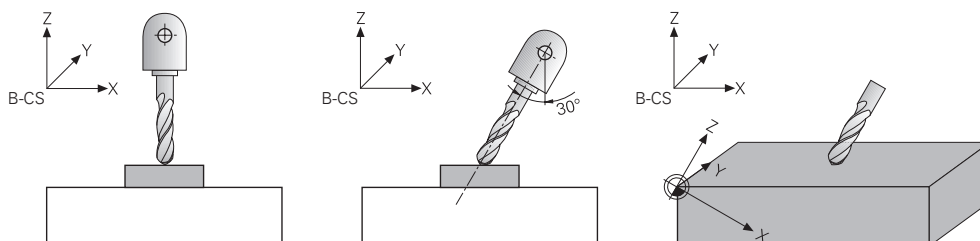
Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226



■ Maschine mit Kopfdrehachsen

Bei dieser Kinematik führen die Kopfdrehachsen die Schwenkbewegung aus und die Position des Werkstücks im Maschinenraum bleibt gleich. Im geschwenkten **WPL-CS** verfahren je nach Drehwinkel mindestens zwei lineare Maschinenachsen nicht mehr parallel zum ungeschwenkten **B-CS**.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226



Unterschied zwischen Raumwinkel und Achswinkel

Raumwinkel

Mithilfe von Raumwinkeln definieren Sie, in welchem Winkel das Werkzeug zum Werkstück steht. Sie müssen während der Programmierung nicht zwischen Kopf- und Tischachsen unterscheiden und können oft die Winkel direkt aus der Zeichnung entnehmen.

i Wenn Sie mit Raumwinkeln programmieren, müssen Sie die Maschinenkinematik nicht berücksichtigen. Dadurch können Sie so programmieren, als würde sich nur das Werkzeug bewegen, wie im Modus **Werkstück** der Simulation.

Die Steuerung berechnet die benötigten Achspositionen selbst. Dadurch können Sie NC-Programme mit Raumwinkeln auch an anderen Maschinen mit ggf. anderen Drehachsen verwenden.

Die Steuerung kann einen definierten Raumwinkel oft durch unterschiedliche Achswinkel erreichen, z. B. $+90^\circ$ oder -270° . Welche Lösung die Steuerung wählt, kann sich zwischen den Maschinen unterscheiden. Sie können eine Lösung vorgeben, indem Sie z. B. vorpositionieren oder **SYM** definieren.

Die Steuerung berücksichtigt beim Schwenken mit Raumwinkel auch eine aktive Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung.

In folgenden NC-Funktionen rechnet die Steuerung mit Raumwinkeln:

- Alle **PLANE**-Funktionen außer **PLANE AXIAL**
- Gerade **LN** mit Vektoren (#9 / #4-01-1)
- **FUNCTION TCPM** mit der Auswahl **AXIS SPAT** (#9 / #4-01-1)

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

i HEIDENHAIN empfiehlt den Einsatz von Raumwinkeln, da diese Möglichkeit flexibler einsetzbar ist.

Achswinkel

Mithilfe von Achswinkeln definieren Sie die eindeutige Position einer Drehachse. Sie können nur die Achsen programmieren, die an der Maschine vorhanden sind. Dabei müssen Sie berücksichtigen, ob die Drehachse im Kopf oder im Tisch verbaut ist. Die programmierten Positionen müssen im Verfahrbereich der Maschine sein.

Wenn Sie Achswinkel programmieren, kann die Steuerung keine Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung verrechnen. Wenn Sie das Werkstück ausrichten, müssen Sie Offsets verwenden.

Weitere Informationen: "Gegenüberstellung von Offset und 3D-Grunddrehung", Seite 413

Sie können NC-Programme mit Achswinkeln nur an anderen Maschinen mit den gleichen Drehachsen und passenden Verfahrbereichen verwenden.

In folgenden NC-Funktionen programmieren Sie Achswinkel:

- **PLANE AXIAL**
- Zusatzfunktion **M128** (#9 / #4-01-1)
- **FUNCTION TCPM** mit der Auswahl **AXIS POS** (#9 / #4-01-1)

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

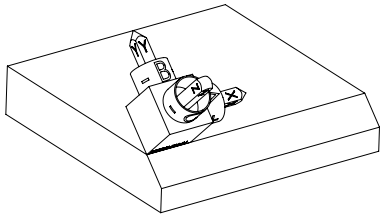
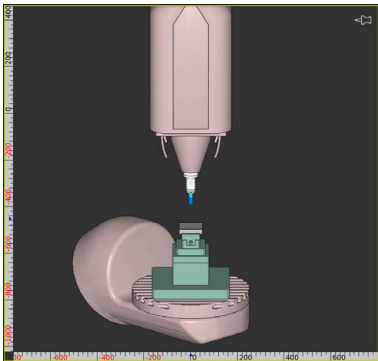
i Auch wenn **M128** oder **FUNCTION TCPM** mit **AXIS POS** aktiv ist, rechnet die Steuerung bei Geraden **LN** mit Vektoren trotzdem mit Raumwinkeln (#9 / #4-01-1).

Beispiel: Vergleich Raum- und Achswinkel

Dieses Beispiel zeigt den Unterschied zwischen Raum- und Achswinkel bei einer Schwenkbearbeitung.

Die Bearbeitung erfolgt an einer Maschine mit den Tischdrehachsen **B** und **C**. Die B-Achse ist nicht rechtwinklig verbaut, sondern unter 45° in der hinteren linken Ecke der Maschine.

Sie fertigen eine 45°-Fase an der vorderen Kante des Werkstücks, indem Sie Raumwinkel mit **PLANE SPATIAL** programmieren.



Maschinenkinematik ungeschwenkt

Werkstück mit 45°-Fase

Um eine Fase an der vorderen Kante zu fräsen, definieren Sie den Raumwinkel **SPA+45**. Die Steuerung berechnet die benötigten Achspositionen und dreht die B- und C-Achsen.

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE FMAX

; Bearbeitungsebene mit Raumwinkel schwenken

← Programmlauf

Spatial_45.h

Simulation

3D Viewport

00:18s

N 15

T 7

F 8

S 5000

5

100x100...

12:25

Positionen

5: 100x100x20

0

S1

T	7	Z	MILL_D14_ROUGH
F	0 mm/min	100 %	100 %
S	5000 1/min	100 %	M3
X	115.000	B	-55.702
Y	-5.000	C	28.140
Z	0.000		

Einzelstart

Q-Info

Korrekturtabellen

F LIMIT

Automatischer Programmstart

Programmlaufoptionen

ACC

GOTO Satznummer

Manuell verfahren

3D PIOT

Satzvorlauf

Öffnen im Editor

Interne Stopp

Position der Drehachsen für **SPA+45**

Im Arbeitsbereich **Positionen** zeigt die Steuerung die Achspositionen für die Achsen **B** und **C**. Wenn Sie mit Achswinkel programmieren, müssen Sie diese Achspositionen berechnen und eingeben.

10.3.2 Fenster 3D-Rotation (#8 / #1-01-1)

Anwendung

Mit dem Fenster **3D-Rotation** können Sie das Schwenken der Bearbeitungsebene für die Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** aktivieren und deaktivieren. Dadurch können Sie z. B. nach einem Programmabbruch in der Anwendung **Handbetrieb** die geschwenkte Bearbeitungsebene wiederherstellen und das Werkzeug freifahren.

Verwandte Themen

- Bearbeitungsebene schwenken im NC-Programm
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Bezugssysteme der Steuerung
Weitere Informationen: "Bezugssysteme", Seite 218

Voraussetzungen

- Maschine mit Drehachsen
- Kinematikbeschreibung
Die Steuerung benötigt zur Berechnung der Schwenkwinkel eine Kinematikbeschreibung, die der Maschinenhersteller erstellt.
- Software-Option Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- Funktion vom Maschinenhersteller freigegeben
Mit dem Maschinenparameter **rotateWorkPlane** (Nr. 201201) definiert der Maschinenhersteller, ob das Schwenken der Bearbeitungsebene an der Maschine erlaubt ist.
- Werkzeug mit Werkzeugachse **Z**

Funktionsbeschreibung

Sie öffnen das Fenster **3D-Rotation** mit der Schaltfläche **3D ROT** in der Anwendung **Handbetrieb**.

Weitere Informationen: "Anwendung Handbetrieb", Seite 164

Fenster **3D-Rotation**

Das Fenster **3D-Rotation** enthält folgende Informationen:

Bereich	Inhalt
Info	Informationen zur Maschine: ■ Name der aktiven Maschinenkinematik ■ Koordinatensystem, in dem eine Handrad-Überlagerung wirkt Weitere Informationen: "Bezugssysteme", Seite 218 Weitere Informationen: "Funktion Handrad-Überlagerung", Seite 300 Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Bereich	Inhalt
Manueller Betrieb	Wirkung der Schwenkfunktion in der Betriebsart Manuell: ■ Keine Die Steuerung berücksichtigt Drehachspositionen ungleich 0 und die Spalten SPA, SPB und SPC der Bezugspunktabelle nicht. Verfahrbewegungen wirken im Werkstück-Koordinatensystem W-CS. Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 224 ■ Grunddrehung Die Steuerung berücksichtigt die Spalten SPA, SPB und SPC der Bezugspunktabelle, aber keine Drehachspositionen ungleich 0. Verfahrbewegungen wirken im Werkstück-Koordinatensystem W-CS. Weitere Informationen: "Auswahl Grunddrehung", Seite 246 ■ Werkzeugachse Nur bei Kopfdrehachsen relevant. Verfahrbewegungen wirken im Werkzeug-Koordinatensystem T-CS. Weitere Informationen: "Auswahl Werkzeugachse", Seite 246 ■ 3D ROT Die Steuerung berücksichtigt die Drehachspositionen und die Spalten SPA, SPB und SPC der Bezugspunktabelle. Die Steuerung verfährt die Achsen passend zur aktuellen Schwenksituation im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS. Weitere Informationen: "Auswahl 3D ROT", Seite 246
Programmlauf	Schwenkfunktion in der Betriebsart Programmlauf und der Anwendung MDI aktiv oder inaktiv Wenn Sie die Funktion Bearbeitungsebene schwenken für die Betriebsart Programmlauf aktivieren, gilt der eingetragene Drehwinkel ab dem ersten NC-Satz des abzuarbeitenden NC-Programms. Wenn Sie im NC-Programm den Zyklus 19 BEARBEITUNGSEBENE oder die PLANE-Funktion verwenden, sind die dort definierten Winkelwerte wirksam. Die Steuerung setzt im Fenster eingetragene Winkelwerte auf 0.
3D ROT Raumwinkel	Aktuell wirkende Winkel für die Auswahl 3D ROT Mit dem Maschinenparameter planeOrientation (Nr. 201202) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung mit den Raumwinkeln SPA, SPB und SPC oder mit den Achswerten der vorhandenen Drehachsen rechnet.

Sie bestätigen die Auswahl mit **OK**. Wenn eine Auswahl in den Bereichen **Manueller Betrieb** oder **Programmlauf** aktiv ist, hinterlegt die Steuerung den Bereich grün.

Wenn eine Auswahl im Fenster **3D-Rotation** aktiv ist, zeigt die Steuerung das passende Symbol im Arbeitsbereich **Positionen**.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121

Auswahl Grunddrehung

Wenn Sie die Auswahl **Grunddrehung** wählen, verfahren die Achsen unter Berücksichtigung einer Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung.

Weitere Informationen: "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 236

Die Verfahrbewegungen wirken im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS**.

Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 224

Wenn der aktive Werkstück-Bezugspunkt eine Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung enthält, zeigt die Steuerung das passende Symbol zusätzlich im Arbeitsbereich

Positionen.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121

Der Bereich **3D ROT Raumwinkel** hat mit dieser Auswahl keine Funktion.

Auswahl Werkzeugachse

Wenn Sie die Auswahl **Werkzeugachse** wählen, können Sie in der positiven oder negativen Richtung der Werkzeugachse verfahren. Die Steuerung sperrt alle anderen Achsen. Diese Auswahl ist nur bei Maschinen mit Kopfdrehachsen sinnvoll.

Die Verfahrbewegung wirkt im Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS**.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Koordinatensystem T-CS", Seite 231

Sie verwenden diese Auswahl z. B. in folgenden Fällen:

- Sie fahren das Werkzeug während einer Programmlaufunterbrechung in einem 5-Achs-Programm in Richtung der Werkzeugachse frei.
- Sie verfahren mit den Achstasten oder mit dem Handrad mit einem angestellten Werkzeug.

Der Bereich **3D ROT Raumwinkel** hat mit dieser Auswahl keine Funktion.

Auswahl 3D ROT

Wenn Sie die Auswahl **3D ROT** wählen, verfahren alle Achsen in der geschwenkten Bearbeitungsebene. Die Verfahrbewegungen wirken im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS**.

Sie verwenden diese Auswahl z. B. bei einer Programmunterbrechung während einer geschwenkten Bearbeitung, um manuell zu verfahren.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226

Wenn in der Bezugspunktabelle zusätzlich noch eine Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung gespeichert ist, wird diese automatisch berücksichtigt.

Die Steuerung zeigt im Bereich **3D ROT Raumwinkel** die aktuell wirkenden Winkel.

Sie können den Raumwinkel auch editieren.



Wenn Sie die Werte im Bereich **3D ROT Raumwinkel** editieren, müssen Sie die Drehachsen anschließend positionieren, z. B. in der Anwendung **MDI**.

Hinweise

- Die Steuerung verwendet in folgenden Situationen die Transformationsart **COORD ROT**:
 - wenn zuvor eine **PLANE**-Funktion mit **COORD ROT** abgearbeitet wurde
 - nach **PLANE RESET**
 - bei entsprechender Konfiguration des Maschinenparameters **CfgRot-WorkPlane** (Nr. 201200) durch den Maschinenhersteller



COORD ROT ist nur mit einer freien Drehachse möglich.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Die Steuerung verwendet in folgenden Situationen die Transformationsart **TABLE ROT**:
 - wenn zuvor eine **PLANE**-Funktion mit **TABLE ROT** abgearbeitet wurde
 - bei entsprechender Konfiguration des Maschinenparameters **CfgRot-WorkPlane** (Nr. 201200) durch den Maschinenhersteller
- Wenn Sie einen Bezugspunkt setzen, müssen die Positionen der Drehachsen mit der Schwenksituation im Fenster **3D-Rotation** (#8 / #1-01-1) übereinstimmen. Wenn die Drehachsen anders positioniert sind als im Fenster **3D-Rotation** definiert ist, bricht die Steuerung standardmäßig mit einer Fehlermeldung ab. Mit dem optionalen Maschinenparameter **chkTiltingAxes** (Nr. 204601) definiert der Maschinenhersteller die Reaktion der Steuerung.
- Eine geschwenkte Bearbeitungsebene bleibt auch über einen Neustart der Steuerung hinweg aktiv.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Referenzieren", Seite 159
- Vom Maschinenhersteller definierte PLC-Positionierungen sind bei geschwenkter Bearbeitungsebene nicht erlaubt.
- Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.

11

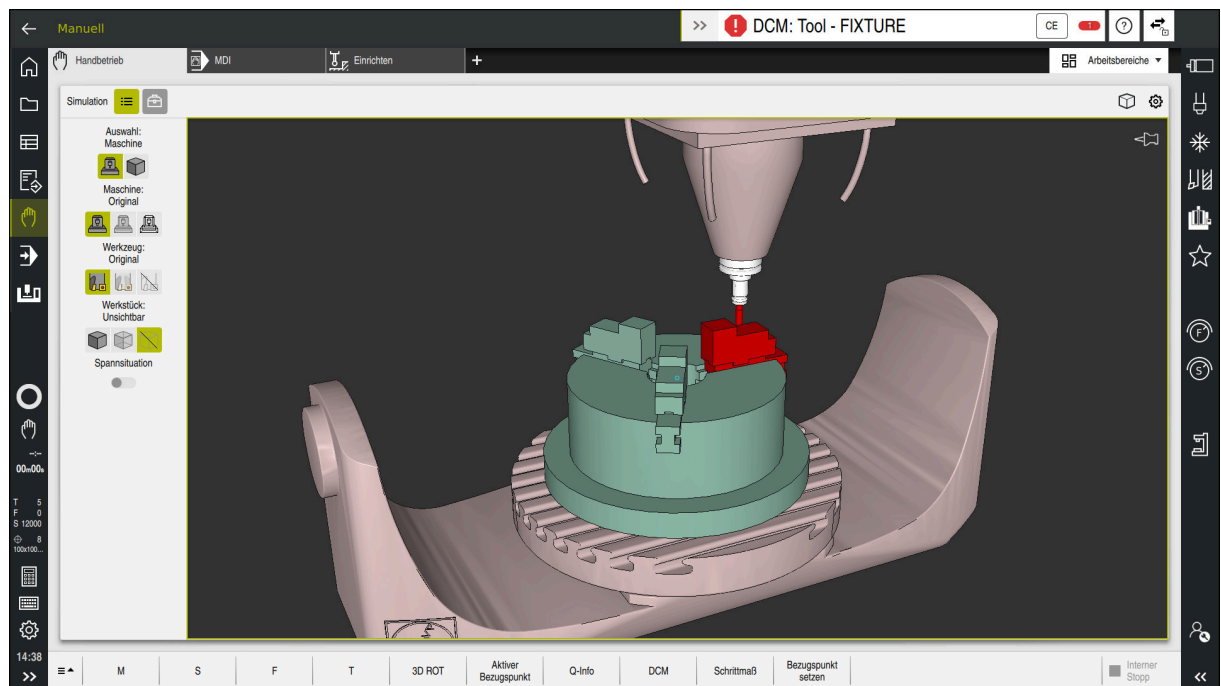
**Kollisions-
überwachung**

11.1 Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)

Grundlagen

Anwendung

Mit der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM (dynamic collision monitoring) können Sie vom Maschinenhersteller definierte Maschinenkomponenten auf Kollision überwachen. Wenn diese Kollisionskörper einen definierten Mindestabstand zueinander unterschreiten, stoppt die Steuerung mit einer Fehlermeldung. Damit reduzieren Sie die Kollisionsgefahr.



Dynamische Kollisionsüberwachung DCM mit Warnung vor einer Kollision

Verwandte Themen

- Grundlagen zur Spannmittelverwaltung
Weitere Informationen: "Spannmittelverwaltung", Seite 257
- Erweiterte Prüfungen in der Simulation
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Grundlagen zur Werkzeugträgerverwaltung
Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 205
- Mindestabstand zwischen zwei Kollisionskörpern reduzieren (#140 / #5-03-2)
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzungen

- Software-Option Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)
- Steuerung vom Maschinenhersteller vorbereitet
Der Maschinenhersteller muss ein Kinematikmodell der Maschine, Einhängpunkte für Spannmittel und den Sicherheitsabstand zwischen Kollisionkörpern definieren.
Weitere Informationen: "Spannmittelverwaltung", Seite 257
- Werkzeuge mit positivem Radius **R** und Länge **L**.
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461
- Werte in der Werkzeugverwaltung entsprechen den tatsächlichen Abmaßen des Werkzeugs
Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200

Funktionsbeschreibung



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller passt die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM an die Steuerung an.

Der Maschinenhersteller kann Maschinenkomponenten und Mindestabstände beschreiben, die die Steuerung bei allen Maschinenbewegungen überwacht. Wenn zwei Kollisionskörper einen definierten Mindestabstand zueinander unterschreiten, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus und stoppt die Bewegung.



Fehlermeldung zur Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Bei inaktiver Dynamischer Kollisionsüberwachung DCM führt die Steuerung keine automatische Kollisionsprüfung durch. Dadurch verhindert die Steuerung auch keine kollisionsverursachenden Bewegungen. Während aller Bewegungen besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ DCM nach Möglichkeit immer aktivieren
- ▶ DCM sofort nach einer vorübergehenden Unterbrechung wieder aktivieren
- ▶ NC-Programm oder Programmabschnitt bei inaktivem DCM im Modus **Einzelsatz** vorsichtig testen

Die Steuerung kann die Kollisionskörper in folgenden Betriebsarten grafisch darstellen:

- Betriebsart **Programmieren**
- Betriebsart **Manuell**
- Betriebsart **Programmlauf**

Die Steuerung überwacht die Werkzeuge, wie sie in der Werkzeugverwaltung definiert sind, ebenfalls auf Kollisionen.

HINWEIS**Achtung Kollisionsgefahr!**

Die Steuerung führt auch bei aktiver Dynamischer Kollisionsüberwachung DCM keine automatische Kollisionsprüfung mit dem Werkstück durch, weder mit dem Werkzeug noch mit anderen Maschinenkomponenten. Während der Abarbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Schalter **Erweiterte Prüfungen** für die Simulation aktivieren
- ▶ Ablauf mithilfe der Simulation prüfen
- ▶ NC-Programm oder Programmabschnitt im Modus **Einzelstart** vorsichtig testen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Dynamische Kollisionsüberwachung DCM in den Betriebsarten Manuell und Programmlauf

Sie aktivieren die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM für die Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** separat mit der Schaltfläche **DCM**.

Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM für die Betriebsarten Manuell und Programmlauf aktivieren", Seite 254

In den Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** stoppt die Steuerung eine Bewegung, wenn zwei Kollisionskörper einen Mindestabstand zueinander unterschreiten. In diesem Fall zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung, in der die beiden kollisionsverursachenden Objekte benannt sind.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller definiert den Mindestabstand zwischen den kollisionsüberwachten Objekten.

Vor der Kollisionswarnung verringert die Steuerung den Vorschub der Bewegungen dynamisch. Dadurch ist sichergestellt, dass die Achsen rechtzeitig vor einer Kollision stoppen.

Wenn die Kollisionswarnung ausgelöst wird, stellt die Steuerung die kollidierenden Objekte im Arbeitsbereich **Simulation** rot dar.



Bei einer Kollisionswarnung sind ausschließlich Maschinenbewegungen mit Achsrichtungstaste oder Handrad möglich, die den Abstand der Kollisionskörper vergrößern.

Bei aktiver Kollisionsüberwachung und einer gleichzeitigen Kollisionswarnung sind keine Bewegungen erlaubt, die den Abstand verkleinern oder gleich lassen.

Dynamische Kollisionsüberwachung DCM in der Betriebsart Programmieren

Sie aktivieren die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM für die Simulation im Arbeitsbereich **Simulation**.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

In der Betriebsart **Programmieren** können Sie ein NC-Programm schon vor der Abarbeitung auf Kollisionen prüfen. Die Steuerung stoppt im Kollisionsfall die Simulation und zeigt eine Fehlermeldung, in der die beiden kollisionsverursachenden Objekte benannt sind.

HEIDENHAIN empfiehlt, die dynamische Kollisionsüberwachung DCM in der Betriebsart **Programmieren** nur zusätzlich zu DCM in den Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** zu verwenden.



Mit der Funktion **Erweiterte Prüfungen** zeigt die Steuerung in der Simulation Kollisionen z. B. zwischen Werkstück und Werkzeug.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Um in der Simulation ein Ergebnis zu erzielen, das mit dem Programmablauf vergleichbar ist, müssen folgende Punkte übereinstimmen:

- Werkstück-Bezugspunkt
- Grunddrehung
- Offset in den einzelnen Achsen
- Schwenkzustand
- Aktives Kinematikmodell

Sie müssen den aktiven Werkstück-Bezugspunkt für die Simulation wählen. Sie können den aktiven Werkstück-Bezugspunkt aus der Bezugspunktabelle in die Simulation übernehmen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Folgende Punkte weichen in der Simulation ggf. von der Maschine ab oder sind nicht verfügbar:

- Die simulierte Werkzeugwechselposition weicht ggf. von der Werkzeugwechselposition der Maschine ab
- Änderungen in der Kinematik können ggf. in der Simulation verzögert wirken
- PLC-Positionierungen werden in der Simulation nicht dargestellt
- Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1) sind nicht verfügbar
- Handrad-Überlagerung ist nicht verfügbar
- Bearbeitung von Auftragslisten ist nicht verfügbar
- Verfahrensbereichsbegrenzungen aus der Anwendung **Einstellungen** sind nicht verfügbar

Dynamische Kollisionsüberwachung DCM für die Betriebsarten Manuell und Programmlauf aktivieren

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Bei inaktiver Dynamischer Kollisionsüberwachung DCM führt die Steuerung keine automatische Kollisionsprüfung durch. Dadurch verhindert die Steuerung auch keine kollisionsverursachenden Bewegungen. Während aller Bewegungen besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ DCM nach Möglichkeit immer aktivieren
- ▶ DCM sofort nach einer vorübergehenden Unterbrechung wieder aktivieren
- ▶ NC-Programm oder Programmabschnitt bei inaktivem DCM im Modus **Einzelsatz** vorsichtig testen

Sie aktivieren die dynamische Kollisionsüberwachung DCM für die Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen

DCM

- ▶ Anwendung **Manuell** wählen
- ▶ **DCM** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Kollisionsüberwachung (DCM)**.
- ▶ DCM in gewünschten Betriebsarten mithilfe der Schalter aktivieren

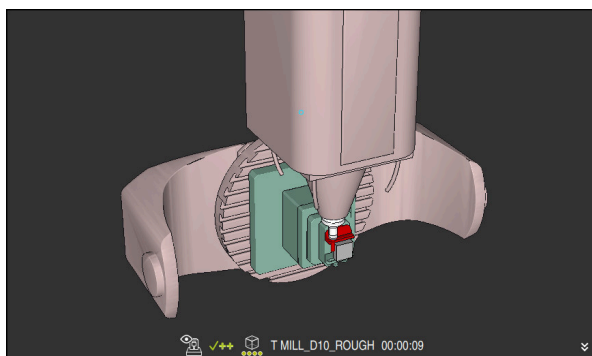
OK

- ▶ **OK** wählen
- Die Steuerung aktiviert DCM in den gewählten Betriebsarten.



Die Steuerung zeigt den Status der dynamischen Kollisionsüberwachung DCM im Arbeitsbereich **Positionen**. Wenn Sie DCM deaktivieren, zeigt die Steuerung ein Symbol in der Informationsleiste.

Grafische Darstellung der Kollisionskörper aktivieren



Simulation im Modus **Maschine**

Sie aktivieren die grafische Darstellung der Kollisionskörper wie folgt:



- ▶ Betriebsart wählen, z. B. **Manuell**

- ▶ **Arbeitsbereiche** wählen
- ▶ Arbeitsbereich **Simulation** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet den Arbeitsbereich **Simulation**.



- ▶ Spalte **Visualisierungsoptionen** wählen
- ▶ Modus **Maschine** wählen
- ▶ Die Steuerung zeigt eine grafische Darstellung der Maschine und des Werkstücks.

Darstellung ändern

Sie ändern die grafische Darstellung der Kollisionskörper wie folgt:

- ▶ Grafische Darstellung der Kollisionskörper aktivieren



- ▶ Spalte **Visualisierungsoptionen** wählen



- ▶ Grafische Darstellung der Kollisionskörper ändern, z. B. **Original**

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM erkennt keine Kollisionen, die aufgrund des Pendelhubes entstehen. Es besteht Kollisionsgefahr!

► NC-Programm vorsichtig einfahren

- Die dynamische Kollisionsüberwachung DCM hilft, die Kollisionsgefahr zu reduzieren. Die Steuerung kann jedoch nicht alle Konstellationen im Betrieb berücksichtigen.
- Die Steuerung kann nur Maschinenkomponenten vor Kollision schützen, die Ihr Maschinenhersteller bezüglich Abmessungen, Ausrichtung und Position korrekt definiert hat.
- Die Steuerung berücksichtigt die Deltawerte **DL** und **DR** aus der Werkzeugverwaltung. Deltawerte aus dem **TOOL CALL**-Satz oder einer Korrekturtabelle werden nicht berücksichtigt.
- Bei bestimmten Werkzeugen, z. B. Messerkopffräsern, kann der kollisionsverursachende Radius größer sein als der in der Werkzeugverwaltung definierte Wert.
- Nach dem Starten eines Tastsystemzyklus überwacht die Steuerung die Taststiftlänge und den Tastkugeldurchmesser nicht mehr, damit Sie auch Kollisionskörper antasten können.

11.2 Spannmittelverwaltung

11.2.1 Grundlagen

Anwendung

Sie können Spannmittel als 3D-Modelle auf der Steuerung einbinden, um Aufspannsituationen für die Simulation oder Abarbeitung darzustellen.

Wenn DCM aktiv ist, prüft die Steuerung das Spannmittel während der Simulation oder Bearbeitung auf Kollisionen (#40 / #5-03-1).

Verwandte Themen

- Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)
Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 250
- STL-Datei als Rohteil einbinden
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

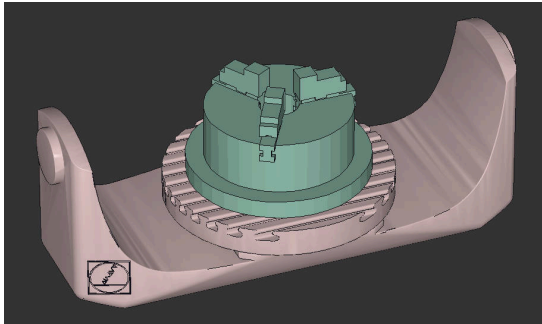
Voraussetzungen

- Kinematikbeschreibung
Der Maschinenhersteller erstellt die Kinematikbeschreibung
- Einhängepunkt definiert
Der Maschinenhersteller legt mit dem sog. Einhängepunkt den Bezugspunkt zum Platzieren der Spannmittel fest. Der Einhängepunkt befindet sich häufig am Ende der kinematischen Kette, z. B. in der Mitte eines Rundtisches. Die Position des Einhängepunkts entnehmen Sie dem Maschinenhandbuch.
- Spannmittel in geeignetem Format:
 - STL-Datei
 - Max. 20 000 Dreiecke
 - Dreiecksnetz bildet eine geschlossene Hülle
 - CFG-Datei
 - M3D-Datei

Funktionsbeschreibung

Um die Spannmittelüberwachung zu verwenden, benötigen Sie folgende Schritte:

- Spannmittel erstellen oder auf die Steuerung laden
Weitere Informationen: "Möglichkeiten für Spannmitteldateien", Seite 258
- Spannmittel platzieren
 - Funktion **Spannmittel einrichten** in der Anwendung **Einrichten** (#140 / #5-03-2)
Weitere Informationen: "Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)", Seite 260
 - Spannmittel manuell platzieren
- Bei wechselnden Spannmitteln Spannmittel im NC-Programm laden oder entfernen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen



Als Spannmittel geladenes Dreibackenfutter

Möglichkeiten für Spannmitteldateien

Wenn Sie die Spannmittel mit der Funktion **Spannmittel einrichten** einbinden, können Sie nur STL-Dateien verwenden (#140 / #5-03-2).

Alternativ können Sie CFG-Dateien und M3D-Dateien manuell einrichten.

Mit der Funktion **3D-Gitternetz** (#152 / #1-04-1) können Sie aus anderen Dateitypen STL-Dateien erstellen und STL-Dateien an die Anforderungen der Steuerung anpassen.

Weitere Informationen: "STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)", Seite 359

Spannmittel als STL-Datei

Mit STL-Dateien können Sie sowohl einzelne Komponenten als auch ganze Baugruppen als unbewegliches Spannmittel abbilden. Das STL-Format bietet sich vor allem bei Nullpunkt-Spannsystemen und wiederkehrenden Aufspannungen an.

Wenn eine STL-Datei die Anforderungen der Steuerung nicht erfüllt, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus.

Mit der Software-Option CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1) können Sie STL-Dateien, die den Anforderungen nicht genügen, anpassen und als Spannmittel verwenden.

Weitere Informationen: "STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)", Seite 359

Spannmittel als CFG-Datei

Bei CFG-Dateien handelt es sich um Konfigurationsdateien. Sie haben die Möglichkeit, vorhandene STL- und M3D-Dateien in eine CFG-Datei einzubinden. So können Sie komplexe Aufspannungen abbilden.

Die Funktion **Spannmittel einrichten** erstellt eine CFG-Datei für das Spannmittel mit den eingemessenen Werten.

Bei CFG-Dateien können Sie die Orientierung der Spannmitteldateien auf der Steuerung korrigieren. Sie können CFG-Dateien mithilfe des **KinematicsDesign** auf der Steuerung erstellen und editieren.

Weitere Informationen: "CFG-Dateien editieren mit KinematicsDesign", Seite 270

Spannmittel als M3D-Datei

M3D ist ein Dateityp der Firma HEIDENHAIN. Mit dem kostenpflichtigen Programm M3D Converter von HEIDENHAIN können Sie aus STL- oder STEP-Dateien M3D-Dateien erstellen.

Um eine M3D-Datei als Spannmittel zu verwenden, muss die Datei mit der Software M3D Converter erstellt und geprüft werden.

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die definierte Aufspannsituation der Spannmittelüberwachung muss dem tatsächlichen Maschinenzustand entsprechen, andernfalls besteht Kollisionsgefahr.

- ▶ Position des Spannmittels in der Maschine messen
- ▶ Messwerte für die Spannmittelplatzierung verwenden
- ▶ NC-Programme in der Simulation testen

- Geben Sie bei Verwendung eines CAM-Systems die Aufspannsituation mithilfe des Postprozessors aus.
- Beachten Sie die Ausrichtung des Koordinatensystems im CAD-System. Passen Sie die Ausrichtung des Koordinatensystems mithilfe des CAD-Systems an die gewünschte Ausrichtung des Spannmittels in der Maschine an.
- Die Orientierung des Spannmittelmodells im CAD-System ist frei wählbar und passt deshalb nicht immer zur Ausrichtung des Spannmittels in der Maschine.
- Setzen Sie den Koordinatenursprung im CAD-System so, dass das Spannmittel direkt auf den Einhängepunkt der Kinematik aufgesetzt werden kann.
- Legen Sie für Ihre Spannmittel ein zentrales Verzeichnis an, z. B. **TNC:\system \Fixture**.
- Wenn DCM aktiv ist, prüft die Steuerung das Spannmittel während der Simulation oder Bearbeitung auf Kollisionen (#40 / #5-03-1).
Durch die Ablage mehrerer Spannmittel können Sie ohne Konfigurationsaufwand das passende Spannmittel für Ihre Bearbeitung wählen.
- Vorbereitete Beispieldateien für Aufspannungen aus dem Fertigungsalltag finden Sie in der NC-Datenbank des Klartext-Portals:

HEIDENHAIN-NC-Solutions

- Auch wenn in der Steuerung oder im NC-Programm die Maßeinheit inch aktiv ist, interpretiert die Steuerung die Maße von 3D-Dateien in mm.
- Im Arbeitsbereich **Simulation** können Sie das Werkzeug inkl. Werkzeugträger auf Kollisionen mit dem Werkstück oder dem Spannmittel prüfen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

11.2.2 Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)

Anwendung

Mithilfe der Funktion **Spannmittel einrichten** ermitteln Sie die Lage eines 3D-Modells im Arbeitsbereich **Simulation** passend zum realen Spannmittel im Maschinenraum. Wenn Sie das Spannmittel eingerichtet haben, berücksichtigt es die Steuerung in der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM.

Verwandte Themen

- Arbeitsbereich **Simulation**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Dynamische Kollisionsüberwachung DCM
Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 250
- Spannmittelüberwachung
Weitere Informationen: "Spannmittelverwaltung", Seite 257
- Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)
Weitere Informationen: "Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)", Seite 402

Voraussetzungen

- Software-Option Collision Monitoring v2 (#140 / #5-03-2)
- Werkstück-Tastsystem
- Zulässige Spannmitteldatei entsprechend des realen Spannmittels
Weitere Informationen: "Möglichkeiten für Spannmitteldateien", Seite 258

Funktionsbeschreibung

Die Funktion **Spannmittel einrichten** steht als Tastsystemfunktion in der Anwendung **Einrichten** der Betriebsart **Manuell** zur Verfügung.

Mit der Funktion **Spannmittel einrichten** bestimmen Sie mithilfe verschiedener Antastungen die Positionen des Spannmittels. Sie tasten zuerst in jeder Linearachse einen Punkt am Spannmittel an. Dadurch legen Sie die Position des Spannmittels fest. Nachdem Sie einen Punkt in allen Linearachsen angetastet haben, können Sie weitere Punkte aufnehmen um die Genauigkeit der Positionierung zu erhöhen. Wenn Sie die Position in einer Achsrichtung bestimmt haben, wechselt die Steuerung den Status der jeweiligen Achse von rot auf grün.

Das Fehlerschätzungsdiagramm zeigt für jeden Antastpunkt, wie weit das 3D-Modell schätzungsweise vom realen Spannmittel entfernt ist.

Weitere Informationen: "Fehlerschätzungsdiagramm", Seite 265

Der Umfang der Funktion **Spannmittel einrichten** ist von den Software-Optionen Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1) und Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) wie folgt abhängig:

- Beide Software-Optionen freigeschaltet:
Sie können vor dem Einmessen schwenken und während des Einmessens das Werkzeug anstellen, um auch komplexe Spannmittel anzutasten.
- Nur Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1) freigeschaltet:
Sie können vor dem Einmessen schwenken. Die Bearbeitungsebene muss konsistent sein. Wenn Sie zwischen den Antastpunkten die Drehachsen verfahren, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung.



Wenn die aktuellen Koordinaten der Drehachsen und die definierten Schwenkwinkel (Fenster **3D ROT**) übereinstimmen, ist die Bearbeitungsebene konsistent.

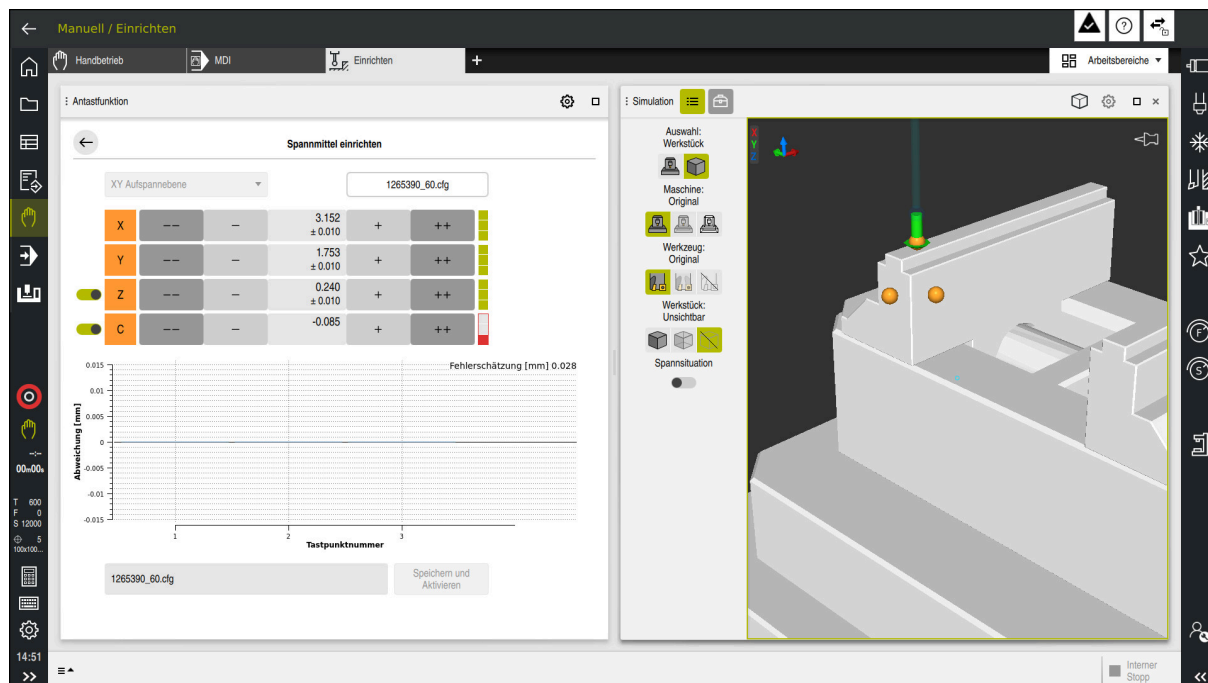
- Keine der beiden Software-Optionen freigeschaltet:
Sie können vor dem Einmessen nicht schwenken. Wenn Sie zwischen den Antastpunkten die Drehachsen verfahren, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene schwenken (#8 / #1-01-1)", Seite 239

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Erweiterungen des Arbeitsbereichs Simulation

Zusätzlich zum Arbeitsbereich **Antastfunktion** bietet der Arbeitsbereich **Simulation** grafische Unterstützung beim Einrichten des Spannmittels.



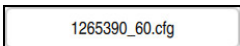
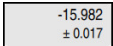
Funktion **Spannmittel einrichten** mit geöffnetem Arbeitsbereich **Simulation**

Wenn die Funktion **Spannmittel einrichten** aktiv ist, zeigt der Arbeitsbereich **Simulation** folgende Inhalte:

- Aktuelle Position des Spannmittels aus Sicht der Steuerung
 - Angetastete Punkte am Spannmittel
 - Mögliche Antastrichtung mithilfe eines Pfeils:
 - Kein Pfeil
Das Antasten ist nicht möglich. Das Werkstück-Tastsystem ist zu weit vom Spannmittel entfernt oder das Werkstück-Tastsystem steht aus Sicht der Steuerung im Spannmittel.
In diesem Fall können Sie ggf. die Position des 3D-Modells in der Simulation korrigieren.
 - Roter Pfeil
Das Antasten in Pfeilrichtung ist nicht möglich.
- i** Das Antasten auf Kanten, Ecken oder stark gekrümmten Bereichen des Spannmittels liefert keine genauen Messergebnisse. Deshalb sperrt die Steuerung das Antasten in diesen Bereichen.
- Gelber Pfeil
Das Antasten in Pfeilrichtung ist bedingt möglich. Das Antasten erfolgt in einer abgewählten Richtung oder könnte Kollisionen verursachen.
 - Grüner Pfeil
Das Antasten in Pfeilrichtung ist möglich.

Symbole und Schaltflächen

Die Funktion **Spannmittel einrichten** bietet folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
XY Aufspannebene	Mit diesem Auswahlmenü definieren Sie, in welcher Ebene das Spannmittel auf der Maschine aufliegt. Die Steuerung bietet folgende Ebenen: ■ XY-Aufspannebene ■ XZ-Aufspannebene ■ YZ-Aufspannebene i Die Steuerung zeigt abhängig von der gewählten Aufspannebene die entsprechenden Achsrichtungen. Die Steuerung zeigt z. B. in der XY Aufspannebene die Achsrichtungen X, Y, Z und C.
	Name der Spannmitteldatei Die Steuerung speichert die Spannmitteldatei automatisch in den Ursprungsordner. Sie können den Namen der Spannmitteldatei vor dem Speichern editieren.
	Position des virtuellen Spannmittels 10 mm, 0,3937 inch oder 10° in negativer Achsrichtung verschieben i Sie verschieben das Spannmittel in einer Linearachse in mm oder inch und in einer Drehachse in Grad.
	Position des virtuellen Spannmittels 1 mm, 0,0394 inch oder 1° in negativer Achsrichtung verschieben
	■ Position des virtuellen Spannmittels direkt eingeben ■ Wert und geschätzte Genauigkeit nach dem Antasten
	Position des virtuellen Spannmittels 1 mm, 0,0394 inch oder 1° in positiver Achsrichtung verschieben
	Position des virtuellen Spannmittels 10 mm, 0,3937 inch oder 10° in positiver Achsrichtung verschieben
	Status der Achse: ■ Ausgegraut Die Achsrichtung ist in diesem Einrichtvorgang abgewählt und wird nicht berücksichtigt.
	■ Leer Es wurden noch keine Antastpunkte ermittelt.
	■ Rot Die Steuerung kann die Position des Spannmittels in dieser Achsrichtung nicht bestimmen.
	■ Gelb
	Die Position des Spannmittels enthält in dieser Achsrichtung bereits Informationen. Die Informationen sind zu diesem Zeitpunkt noch nicht aussagekräftig. ■ Grün Die Steuerung kann die Position des Spannmittels in dieser Achsrichtung bestimmen.

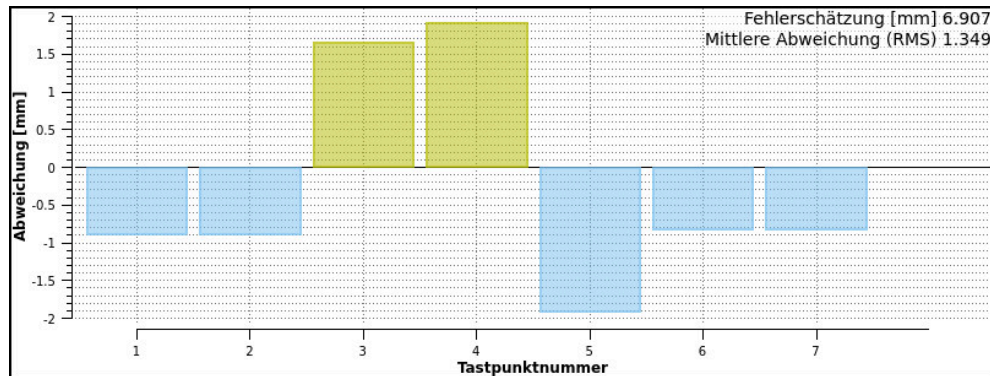
Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Speichern und Aktivieren	Die Funktion speichert alle ermittelten Daten in einer CFG-Datei und aktiviert das eingemessene Spannmittel in der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM.
	 Wenn Sie als Datenquelle für den Einmessvorgang eine CFG-Datei verwenden, können Sie die bestehende CFG-Datei am Ende des Einmessvorgangs mit Speichern und Aktivieren überschreiben. Wenn Sie eine neue CFG-Datei erstellen, geben Sie neben der Schaltfläche einen anderen Dateinamen ein.

Wenn Sie ein Nullpunkt-Spannsystem nutzen und deshalb eine Achsrichtung, z. B. **Z** beim Einrichten des Spannmittels nicht berücksichtigen wollen, können Sie die entsprechende Achsrichtung mit einem Schalter abwählen. Die Steuerung berücksichtigt abgewählte Achsrichtungen nicht beim Einrichtvorgang und platziert das Spannmittel nur unter Berücksichtigung der restlichen Achsrichtungen.

Fehlerschätzungsdiagramm

Mit jedem Antastpunkt schränken Sie die mögliche Platzierung des Spannmittels weiter ein und setzen das 3D-Modell näher an die reale Position in der Maschine.

Das Fehlerschätzungsdiagramm zeigt für jeden Tastpunkt den Wert, um den das 3D-Modell vom realen Spannmittel entfernt ist.



Fehlerschätzungsdiagramm in der Funktion **Spannmittel einrichten** mit transparenten Säulen

Das Fehlerschätzungsdiagramm der Funktion **Spannmittel einrichten** zeigt folgende Informationen:

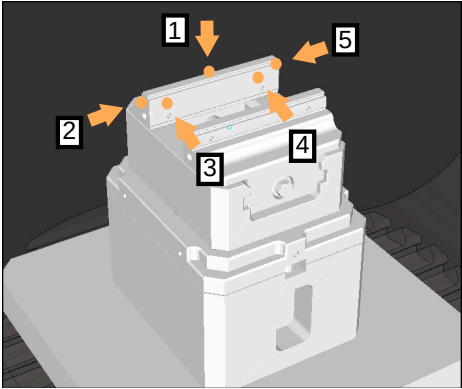
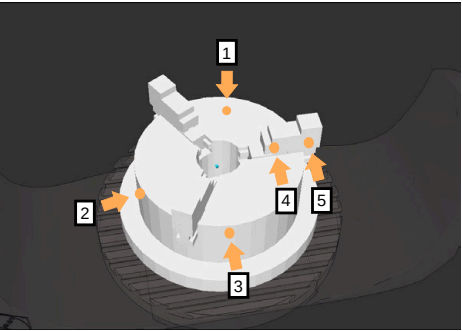
- **Fehlerschätzung [mm]**
Der Wert zeigt nach jedem Tastpunkt den größten geschätzten Abstand zwischen 3D-Modell und Spannmittel.
- **Mittlere Abweichung (RMS)**
Der Wert zeigt nach jedem Tastpunkt den Mittelwert aller erfassten Abstände zwischen 3D-Modell und Spannmittel.
- **Abweichung [mm]**
Mithilfe dieser Achse erkennen Sie, wie groß der geschätzte Abstand des 3D-Modells zum Tastpunkt am Spannmittel ist.
- **Tastpunktnummer**
Diese Achse zeigt die Anzahl der bisherigen Antastpunkte.
- **Säulen**
Wenn der Status noch nicht bei allen Achsen grün ist, zeigt die Steuerung transparente Säulen.
Nach jedem Tastpunkt passt die Steuerung das 3D-Modell neu ein. Dadurch verändern sich auch die bisherigen Werte.
Wenn die Säulen des Fehlerschätzungsdiagramms nicht mehr transparent sind und die **Fehlerschätzung [mm]** die gewünschte Genauigkeit zeigt, ist der Einrichtevorgang abgeschlossen.

Folgende Faktoren beeinflussen, wie genau Sie Spannmittel einmessen können:

- Genauigkeit des Werkstück-Tastsystems
- Wiederholgenauigkeit des Werkstück-Tastsystems
- Genauigkeit des 3D-Modells
- Zustand des realen Spannmittels, z. B. vorhandene Abnutzungen oder Einfräsungen

Beispielreihenfolge von Antastpunkten für Spannmittel

Für verschiedene Spannmittel können Sie z. B. folgende Antastpunkte setzen:

Spannmittel	Mögliche Reihenfolge
	Sie können beim Einmessen eines Schraubstocks folgende Antastpunkte setzen: 1 Feste Schraubstockbacke in Z- antasten 2 Feste Schraubstockbacke in X+ antasten 3 Feste Schraubstockbacke in Y+ antasten 4 Zweiten Wert in Y+ für Drehung antasten 5 Zur Erhöhung der Genauigkeit Kontrollpunkt in X- antasten
	Sie können beim Einmessen eines Dreibackenfutters folgende Antastpunkte setzen: 1 Korpus des Backenfutters in Z- antasten 2 Korpus des Backenfutters in X+ antasten 3 Korpus des Backenfutters in Y+ antasten 4 Backe in Y+ für Drehung antasten 5 Zweiten Wert an Backe in Y+ für Drehung antasten

Antastpunkte bei einem Schraubstock mit fester Schraubstockbacke

Antastpunkte bei einem Dreibackenfutter

Schraubstock mit fester Backe einmessen



Das gewünschte 3D-Modell muss die Anforderungen der Steuerung erfüllen.

Weitere Informationen: "Möglichkeiten für Spannmitteldateien", Seite 258

Sie messen einen Schraubstock mit der Funktion **Spannmittel einrichten** wie folgt ein:

- ▶ Realen Schraubstock im Maschinenraum befestigen



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Werkstück-Tastsystem einwechseln
- ▶ Werkstück-Tastsystem manuell oberhalb der festen Schraubstockbacke an einem markanten Punkt positionieren



Dieser Schritt erleichtert das nachfolgende Vorgehen.



Öffnen

++

- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen
- ▶ **Spannmittel einrichten** wählen
- Die Steuerung öffnet das Menü **Spannmittel einrichten**.
- ▶ Zum realen Schraubstock passendes 3D-Modell wählen
- ▶ **Öffnen** wählen
- Die Steuerung öffnet das gewählte 3D-Modell in der Simulation.
- ▶ 3D-Modell mithilfe der Schaltflächen für die einzelnen Achsen innerhalb des virtuellen Maschinenraums vorpositionieren



Verwenden Sie beim Vorpositionieren des Schraubstocks das Werkstück-Tastsystem als Anhaltspunkt.

Die Steuerung kennt zu diesem Zeitpunkt nicht die genaue Position des Spannmittels, jedoch des Werkstück-Tastsystems. Wenn Sie das 3D-Modell anhand der Lage des Werkstück-Tastsystems und an z. B. Tischnuten vorpositionieren, erhalten Sie Werte nah an der Position des realen Schraubstocks.

Sie können auch nachdem Sie erste Messpunkte aufgenommen haben, weiterhin mit den Funktionen zur Verschiebung eingreifen und die Position des Spannmittels manuell korrigieren.

- ▶ Spannebene festlegen, z. B. **XY**
- ▶ Werkstück-Tastsystem positionieren, bis ein grüner Pfeil nach unten erscheint



Da Sie zu diesem Zeitpunkt das 3D-Modell nur vorpositioniert haben, kann der grüne Pfeil keine sichere Auskunft darüber geben, ob Sie beim Antasten auch den gewünschten Bereich des Spannmittels antasten. Prüfen Sie, ob die Position des Spannmittels in der Simulation und der Maschine einander entsprechen und ob das Antasten in Pfeilrichtung auf der Maschine möglich ist. Tasten Sie nicht in unmittelbarer Nähe von Kanten, Fasen oder Verrundungen an.



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung tastet in Pfeilrichtung an.
- Die Steuerung färbt den Status der Achse **Z** grün und verschiebt das Spannmittel auf die angetastete Position. Die Steuerung markiert die angetastete Position in der Simulation mit einem Punkt.
- ▶ Vorgang in Achsrichtungen **X+** und **Y+** wiederholen
- Der Status der Achsen färbt sich grün.
- ▶ Weiteren Punkt in Achsrichtung **Y+** für Grunddrehung antasten



Um beim Antasten der Grunddrehung die größtmögliche Genauigkeit zu erhalten, setzen Sie die Antastpunkte so weit wie möglich voneinander entfernt.

- Die Steuerung färbt den Status der Achse **C** grün.
- ▶ Kontrollpunkt in Achsrichtung **X-** antasten



Zusätzliche Kontrollpunkte am Ende des Einmessvorgangs erhöhen die Genauigkeit der Übereinstimmung und minimieren die Fehler zwischen 3D-Modell und realem Spannmittel.

Speichern und
Aktivieren

- ▶ **Speichern und Aktivieren** wählen
- Die Steuerung schließt die Funktion **Spannmittel einrichten**, speichert eine CFG-Datei mit den eingemessenen Werten unter dem gezeigten Pfad und bindet das vermessene Spannmittel in die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM ein.

Hinweise

HINWEIS**Achtung Kollisionsgefahr!**

Um die Aufspannsituation in der Maschine exakt anzutasten, müssen Sie das Werkstück-Tastsystem richtig kalibrieren und den Wert **R2** in der Werkzeugverwaltung richtig definieren. Andernfalls können falsche Werkzeugdaten des Werkstück-Tastsystems zu Messungenauigkeiten und ggf. zu einer Kollision führen.

- ▶ Werkstück-Tastsystem in regelmäßigen Abständen kalibrieren
- ▶ Parameter **R2** in der Werkzeugverwaltung eintragen

- Die Steuerung kann Unterschiede in der Modellierung zwischen 3D-Modell und dem realen Spannmittel nicht erkennen.
- Zum Zeitpunkt des Einrichtens kennt die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM die exakte Lage des Spannmittels nicht. In diesem Zustand sind Kollisionen mit dem Spannmittel, Werkzeug oder anderen Vorrichtungsteilen im Maschinenraum möglich, z. B. mit Spannpratzen. Sie können Vorrichtungsteile mithilfe einer CFG-Datei auf der Steuerung modellieren.

Weitere Informationen: "CFG-Dateien editieren mit KinematicsDesign", Seite 270

- Wenn Sie die Funktion **Spannmittel einrichten** abbrechen, überwacht DCM das Spannmittel nicht. Zuvor eingerichtete Spannmittel sind in diesem Fall ebenfalls aus der Überwachung entfernt. Die Steuerung zeigt eine Warnung.
- Sie können jeweils nur ein Spannmittel einmessen. Um mehrere Spannmittel gleichzeitig mit DCM zu überwachen, müssen Sie die Spannmittel in eine CFG-Datei einbinden.

Weitere Informationen: "CFG-Dateien editieren mit KinematicsDesign", Seite 270

- Wenn Sie ein Backenfutter einmessen, bestimmen Sie wie beim Vermessen eines Schraubstocks die Koordinaten der Achsen **Z**, **X** und **Y**. Die Drehung ermitteln Sie anhand einer einzelnen Backe.
- Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.
- Sie können die gespeicherte Spannmitteldatei mit der Funktion **FIXTURE SELECT** in das NC-Programm einbinden. Sie können damit das NC-Programm unter Berücksichtigung der realen Aufspannsituation simulieren und abarbeiten.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

11.2.3 CFG-Dateien editieren mit KinematicsDesign

Anwendung

Mit **KinematicsDesign** können Sie CFG-Dateien auf der Steuerung editieren. Dabei stellt **KinematicsDesign** die Spannmittel grafisch dar und unterstützt dadurch bei der Fehlersuche und -behebung.

Verwandte Themen

- Spannmittel zu komplexen Aufspannungen kombinieren

Weitere Informationen: "Spannmittel kombinieren im Fenster Neues Spannmittel", Seite 276

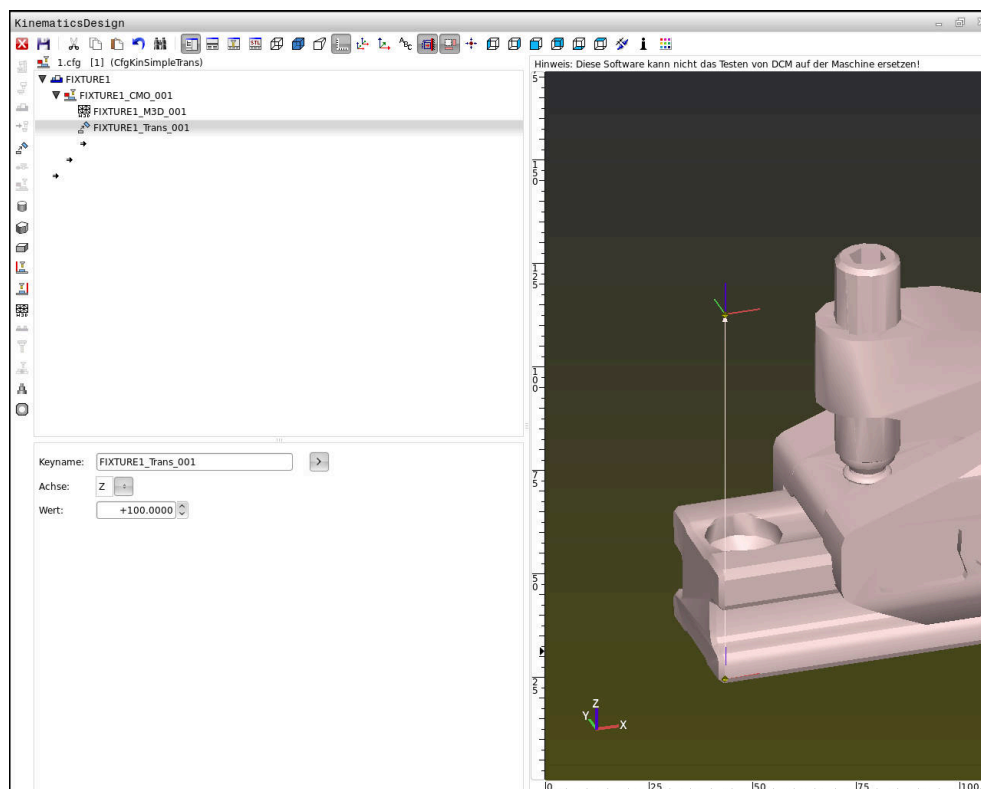
Funktionsbeschreibung

Wenn Sie eine CFG-Datei auf der Steuerung öffnen, bietet die Steuerung **KinematicsDesign** als Auswahl.

KinematicsDesign bietet folgende Funktionen:

- Editieren von Spannmitteln mit grafischer Unterstützung
- Rückmeldung bei falschen Eingaben
- Einfügen von Transformationen
- Hinzufügen neuer Elemente
 - 3D-Modell (M3D- oder STL-Dateien)
 - Zylinder
 - Prisma
 - Quader
 - Kegelstumpf
 - Bohrung

Sie können sowohl STL- als auch M3D-Dateien mehrfach in CFG-Dateien einbinden.



Syntax in CFG-Dateien

Innerhalb der verschiedenen CFG-Funktionen werden folgende Syntaxelemente verwendet:

Funktion	Beschreibung
<code>key:= ""</code>	Name der Funktion
<code>dir:= ""</code>	Richtung einer Transformation, z. B. X
<code>val:= ""</code>	Wert
<code>name:= ""</code>	Name, der bei Kollision angezeigt wird (optionale Eingabe)
<code>filename:= ""</code>	Dateiname
<code>vertex:= []</code>	Lage eines Würfels
<code>edgeLengths:= []</code>	Größe eines Quaders
<code>bottomCenter:= []</code>	Zentrum eines Zylinders
<code>radius:= []</code>	Radius eines Zylinders
<code>height:= []</code>	Höhe eines geometrischen Objekts
<code>polygonX:= []</code>	Linie eines Vielecks in X
<code>polygonY:= []</code>	Linie eines Vielecks in Y
<code>origin:= []</code>	Ausgangspunkt eines Vielecks

Jedes Element hat einen eigenen **key**. Ein **key** muss eindeutig sein und darf in der Beschreibung eines Spannmittels nur einmal vorkommen. Anhand des **key** werden die Elemente untereinander referenziert.

Wenn Sie ein Spannmittel in der Steuerung mithilfe von CFG-Funktionen beschreiben wollen, stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

Funktion	Beschreibung
<code>CfgCMOMesh3D(key:="Fixture_body", filename:="1.STL", name:="")</code>	Definition einer Spannmittelkomponente i Sie können den Pfad für die definierte Spannmittelkomponente auch absolut angeben, z. B. TNC:\nc_prog\1.STL
<code>CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture", dir:=X, val:=0)</code>	Verschiebung in der X-Achse Eingefügte Transformationen, wie eine Verschiebung oder eine Rotation, wirken auf alle folgenden Elemente der kinematischen Kette.
<code>CfgKinSimpleTrans(key:="CRot0", dir:=C, val:=0)</code>	Rotation in der C-Achse

Funktion	Beschreibung
<code>CfgCMO (key:="fixture", primitives:= ["XShiftFixture","CRot0", "Fixture_body"], active :=TRUE, name :="")</code>	Beschreibt alle im Spannmittel enthaltenen Transformationen. Der Parameter active := TRUE aktiviert die Kollisionsüberwachung für das Spannmittel. Das CfgCMO enthält Kollisionsobjekte und Transformationen. Die Anordnung der verschiedenen Transformationen ist entscheidend für die Zusammensetzung des Spannmittels. In diesem Fall verschiebt die Transformation XShiftFixture das Rotationszentrum der Transformation CRot0 .
<code>CfgKinFixModel(key:="Fix_Model", kinObjects:=["fixture"])</code>	Bezeichnung des Spannmittels Das CfgKinFixModel enthält ein oder mehrere CfgCMO -Elemente.

Geometrische Formen

Einfache geometrische Objekte können Sie entweder mit **KinematicsDesign** oder direkt in der CFG-Datei zu Ihrem Kollisionsobjekt hinzufügen.

Alle eingebundenen geometrischen Formen sind Subelemente des übergeordneten **CfgCMO** und werden dort als **primitives** aufgelistet.

Folgende geometrische Objekte stehen Ihnen zur Verfügung:

Funktion	Beschreibung
<code>CfgCMOCuboid (key:="FIXTURE_Cub", vertex:= [0, 0, 0], edgeLengths:= [0, 0, 0], name:="")</code>	Definition eines Quaders
<code>CfgCMOCylinder (key:="FIXTURE_Cyl", dir:=Z, bottomCenter:= [0, 0, 0], radius:=0, height:=0, name:="")</code>	Definition eines Zylinders
<code>CfgCMOPrism (key:="FIXTURE_Pris_002", height:=0, polygonX:=[], polygonY:=[], name:="", origin:= [0, 0, 0])</code>	Definition eines Prismas Ein Prisma wird über mehrere polygonale Linien und die Eingabe der Höhe beschrieben.

Spannmittleintrag mit Kollisionskörper anlegen

Der folgende Inhalt beschreibt die Vorgehensweise mit bereits geöffnetem **KinematicsDesign**.

Um einen Spannmittleintrag mit einem Kollisionskörper anzulegen, gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ **Spannmittel einfügen** wählen
- **KinematicsDesign** legt einen neuen Spannmittleintrag innerhalb der CFG-Datei an.
- ▶ **Keyname** für Spannmittel eingeben, z. B. **Spannpratze**
- ▶ Eingabe bestätigen
- **KinematicsDesign** übernimmt die Eingabe.
- ▶ Cursor eine Ebene nach unten bewegen



- ▶ **Kollisionskörper einfügen** wählen
- ▶ Eingabe bestätigen
- **KinematicsDesign** legt einen neuen Kollisionskörper an.

Geometrische Form definieren

Sie können mithilfe von **KinematicsDesign** verschiedene geometrische Formen definieren. Wenn Sie mehrere geometrische Formen verbinden, können Sie einfache Spannmittel konstruieren.

Um eine geometrische Form zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Spannmittleintrag mit Kollisionskörper anlegen



- ▶ Pfeiltaste unter Kollisionskörper wählen



- ▶ Gewünschte geometrische Form wählen, z. B. Quader
- ▶ Position des Quaders definieren, z. B. **X = 0, Y = 0, Z = 0**
- ▶ Abmessung des Quaders definieren, z. B. **X = 100, Y = 100, Z = 100**
- ▶ Eingabe bestätigen
- Die Steuerung zeigt den definierten Quader in der Grafik.

3D-Modell einbinden

Die eingebundenen 3D-Modelle müssen die Anforderungen der Steuerung erfüllen.

Um ein 3D-Modell als Spannmittel einzubinden, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Spannmittleintrag mit Kollisionskörper anlegen



- ▶ Pfeiltaste unter Kollisionskörper wählen



- ▶ **3D-Modell einfügen** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Datei öffnen**.
- ▶ Gewünschte STL- oder M3D-Datei wählen
- ▶ **OK** wählen
- Die Steuerung bindet die gewählte Datei ein und zeigt die Datei im Grafikfenster.

Spannmittel platzieren

Sie haben die Möglichkeit, das eingebundene Spannmittel beliebig zu platzieren, um z. B. die Orientierung eines externen 3D-Modells zu korrigieren. Fügen Sie hierzu für alle gewünschten Achsen Transformationen ein.

Sie platzieren ein Spannmittel mit **KinematicsDesign** wie folgt:

► Spannmittel definieren



► Pfeiltaste unter zu platzierendem Element wählen



► **Transformation einfügen** wählen

► **Keyname** für Transformation eingeben, z. B. **Z-Verschiebung**

► **Achse** für Transformation wählen, z. B. **Z**

► **Wert** für Transformation wählen, z. B. **100**

► Eingabe bestätigen

► **KinematicsDesign** fügt die Transformation ein.

► **KinematicsDesign** stellt die Transformation in der Grafik da.

Hinweise

- Wenn eine Transformation das Zeichen **?** im Key enthält, können Sie innerhalb der Funktion **Spannmittel kombinieren** den Wert der Transformation eingeben. Dadurch können Sie z. B. Spannbacken einfach positionieren.

Weitere Informationen: "Spannmittel kombinieren im Fenster Neues Spannmittel", Seite 276

- Alternativ zu **KinematicsDesign** haben Sie auch die Möglichkeit, Spannmitteldateien mit dem entsprechenden Code in einem Texteditor oder direkt aus dem CAM-System heraus zu erstellen.

Beispiel

In diesem Beispiel sehen Sie die Syntax einer CFG-Datei für einen Schraubstock mit zwei beweglichen Backen.

Verwendete Dateien

Der Schraubstock wird aus verschiedenen STL-Dateien zusammengesetzt. Da die Schraubstockbacken baugleich sind, wird zu deren Definition dieselbe STL-Datei verwendet.

Code	Erklärung
CfgCMOMesh3D (key:="Fixture_body", filename:="vice_47155.STL", name:="")	Korpus des Schraubstocks
CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_1", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")	Erste Schraubstockbacke
CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_2", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")	Zweite Schraubstockbacke

Definition Spannweite

Die Spannweite des Schraubstocks wird in diesem Beispiel über zwei voneinander abhängige Transformationen definiert.

Code	Erklärung
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width", dir:=Y, val:=-60)</code>	Spannweite des Schraubstocks in Y-Richtung 60 mm
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width_2", dir:=Y, val:=30)</code>	Position der ersten Schraubstockbacke in Y-Richtung 30 mm

Platzierung des Spannmittels im Arbeitsraum

Die Platzierung der definierten Spannmittelkomponenten wird über verschiedene Transformationen vorgenommen.

Code	Erklärung
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_X", dir:=X, val:=0)</code>	Platzierung der Spannmittelkomponenten
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Y", dir:=Y, val:=0)</code>	Um die definierte Schraubstockbacke zu drehen, wird im Beispiel eine 180° Drehung eingefügt. Dies ist erforderlich, da für beide Schraubstockbacken das gleiche Ausgangsmodell verwendet wird.
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z", dir:=Z, val:=0)</code>	
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z_vice_jaw", dir:=Z, val:=60)</code>	
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_C_180", dir:=C, val:=180)</code>	Die eingefügte Drehung wirkt auf alle folgenden Komponenten der translatorischen Kette.
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPC", dir:=C, val:=0)</code>	
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPB", dir:=B, val:=0)</code>	
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPA", dir:=A, val:=0)</code>	

Zusammensetzen des Spannmittels

Zur richtigen Abbildung des Spannmittels in der Simulation müssen Sie alle Körper und Transformationen in der CFG-Datei zusammenfassen.

Code	Erklärung
<code>CfgCM0 (key:="FIXTURE", primitives:= ["TRANS_X", "TRANS_Y", "TRANS_Z", "TRANS_SPC", "TRANS_SPB", "TRANS_SPA", "Fixture_body", "TRANS_Z_vice_jaw", "TRANS_opening_width_2", "vice_jaw_1", "TRANS_opening_width", "TRANS_C_180", "vice_jaw_2"], active:=TRUE, name:="")</code>	Zusammenfassung der im Spannmittel enthaltenen Transformationen und Körper

Bezeichnen des Spannmittels

Das zusammengesetzte Spannmittel muss eine Bezeichnung erhalten.

Code	Erklärung
<code>CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1", kinObjects:["FIXTURE"])</code>	Bezeichnung des zusammengesetzten Spannmittels

11.2.4 Spannmittel kombinieren im Fenster Neues Spannmittel**Anwendung**

Im Fenster **Neues Spannmittel** können Sie mehrere Spannmittel zusammenfügen und als neues Spannmittel speichern. Dadurch können Sie komplexe Aufspannsituationen darstellen und überwachen.

Verwandte Themen

- Grundlagen Spannmittel
Weitere Informationen: "Grundlagen", Seite 257
- Spannmittel in das NC-Programm einbinden
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Spannmittel einrichten (#140 / #5-03-2)
Weitere Informationen: "Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)", Seite 260

Voraussetzung

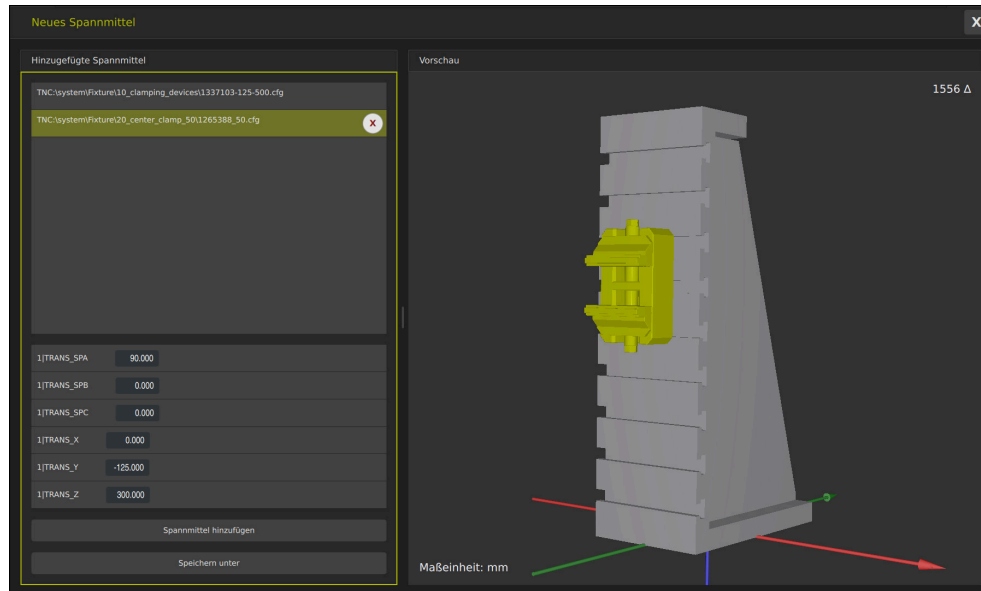
- Spannmittel in geeignetem Format:
 - STL-Datei
 - Max. 20 000 Dreiecke
 - Dreiecksnetz bildet eine geschlossene Hülle
 - CFG-Datei
 - M3D-Datei

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Tools ► Spannmittel kombinieren

Die Steuerung bietet die Funktion auch als Auswahlmöglichkeit zum Öffnen von CFG-Dateien.



Kombiniertes Spannmittel mit variablen Transformationen

Mit der Schaltfläche **Spannmittel hinzufügen** wählen Sie einzeln alle benötigten Spannmittel.

Wenn eine Transformation das Zeichen **?** im Key enthält, können Sie innerhalb der Funktion **Spannmittel kombinieren** den Wert der Transformation eingeben. Dadurch können Sie z. B. Spannbacken einfach positionieren.

Die Steuerung zeigt eine Vorschau des kombinierten Spannmittels und die Gesamtzahl aller Dreiecke.

Mit der Schaltfläche **Speichern unter** speichern Sie das kombinierte Spannmittel als CFG-Datei.

Hinweise

- HEIDENHAIN empfiehlt für eine optimale Performance, dass kombinierte Spannmittel max. 20 000 Dreiecke enthalten.
- Wenn Sie die Position oder Größe eines Spannmittels anpassen müssen, verwenden Sie **KinematicsDesign**.

Weitere Informationen: "CFG-Dateien editieren mit KinematicsDesign", Seite 270

12

**Regelungs-
funktionen**

12.1 Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)

12.1.1 Grundlagen

Anwendung

Mit der Adaptiven Vorschubregelung AFC sparen Sie Zeit bei der Abarbeitung von NC-Programmen und schonen dabei die Maschine. Die Steuerung regelt den Bahnvorschub während des Programmlaufs abhängig von der Spindelleistung. Zusätzlich reagiert die Steuerung auf eine Überlast der Spindel.

Verwandte Themen

- Tabellen in Verbindung mit AFC

Weitere Informationen: "Tabellen für AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 517

Voraussetzungen

- Software-Option Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- Vom Maschinenhersteller freigegeben

Mit dem optionalen Maschinenparameter **Enable** (Nr. 120001) definiert der Maschinenhersteller, ob Sie AFC verwenden können.

Funktionsbeschreibung

Um mit AFC den Vorschub im Programmlauf zu regulieren, benötigen Sie folgende Schritte:

- Grundeinstellungen für AFC in der Tabelle **AFC.tab** definieren
Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 517
- Für jedes Werkzeug Einstellungen für AFC in der Werkzeugverwaltung definieren
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461
- AFC im NC-Programm definieren
Weitere Informationen: "NC-Funktionen für AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 283
- AFC in der Betriebsart **Programmlauf** mit dem Schalter **AFC** definieren.
Weitere Informationen: "Schalter AFC in der Betriebsart Programmlauf", Seite 284
- Vor der automatischen Regelung Referenzspindelleistung mit einem Lernschnitt ermitteln
Weitere Informationen: "AFC-Lernschnitt", Seite 286

Wenn AFC im Lernschnitt oder im Regelbetrieb aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Symbol im Arbeitsbereich **Positionen**.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121

Detaillierte Informationen zur Funktion zeigt die Steuerung im Reiter **AFC** des Arbeitsbereichs **Status**.

Weitere Informationen: "Reiter AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 131

Vorteile von AFC

Der Einsatz der Adaptiven Vorschubregelung AFC bietet folgende Vorteile:

- **Optimierung der Bearbeitungszeit**
Durch Regelung des Vorschubs versucht die Steuerung, die vorher gelernte maximale Spindelleistung oder die in der Werkzeugtabelle vorgegebene Regelreferenzleistung (Spalte **AFC-LOAD**) während der gesamten Bearbeitungszeit einzuhalten. Die Gesamtbearbeitungszeit wird durch Vorschüberhöhung in Bearbeitungszonen mit weniger Materialabtrag verkürzt
- **Werkzeugüberwachung**
Wenn die Spindelleistung den eingelernten oder vorgegebenen Maximalwert überschreitet, reduziert die Steuerung den Vorschub bis zum Erreichen der Referenzspindelleistung. Wenn dabei der Mindestvorschub unterschritten wird, führt die Steuerung eine Abschaltreaktion durch. AFC kann das Werkzeug auch mithilfe der Spindelleistung auf Verschleiß und Bruch überwachen, ohne den Vorschub zu verändern.
Weitere Informationen: "Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen", Seite 288
- **Schonung der Maschinenmechanik**
Durch rechtzeitige Vorschubreduzierung oder durch entsprechende Abschaltreaktionen lassen sich Überlastschäden an der Maschine vermeiden

Tabellen in Verbindung mit AFC

Die Steuerung bietet folgende Tabellen in Verbindung mit AFC:

- **AFC.tab**
In der Tabelle **AFC.tab** legen Sie die Regeleinstellungen fest, mit denen die Steuerung die Vorschubregelung durchführt. Die Tabelle muss im Verzeichnis **TNC:\table** gespeichert sein.
Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 517
- ***.H.AFC.DEP**
Bei einem Lernschnitt kopiert die Steuerung zunächst für jeden Bearbeitungsabschnitt die in der Tabelle AFC.TAB definierten Grundeinstellungen in die Datei **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** entspricht dabei dem Namen des NC-Programms, für das Sie den Lernschnitt durchgeführt haben. Zusätzlich erfasst die Steuerung die während des Lernschnitts aufgetretene maximale Spindelleistung und speichert diesen Wert ebenfalls in die Tabelle ab.
Weitere Informationen: "Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte", Seite 519
- ***.H.AFC2.DEP**
Während eines Lernschnitts speichert die Steuerung für jeden Bearbeitungsschritt Informationen in der Datei **<name>.H.AFC2.DEP**. Der **<name>** entspricht dabei dem Namen des NC-Programms, für das Sie den Lernschnitt durchführen.
Im Regelbetrieb aktualisiert die Steuerung die Daten dieser Tabelle und führt Auswertungen durch.
Weitere Informationen: "Protokolldatei AFC2.DEP", Seite 521
Sie können die Tabellen für AFC während des Programmlaufs öffnen und ggf. editieren. Die Steuerung bietet nur die Tabellen für das aktive NC-Programm an.
Weitere Informationen: "Tabellen für AFC editieren", Seite 522

Hinweise

HINWEIS**Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!**

Wenn Sie die Adaptive Vorschubregelung AFC deaktivieren, verwendet die Steuerung sofort wieder den programmierten Bearbeitungsvorschub. Wenn vor der Deaktivierung AFC den Vorschub reduziert hat, z. B. verschleißbedingt, beschleunigt die Steuerung bis zum programmierten Vorschub. Dieses Verhalten gilt unabhängig davon, wie die Funktion deaktiviert wird. Die Vorschubbeschleunigung kann zu Werkzeug- und Werkstückschäden führen!

- ▶ Bei drohender Unterschreitung des **FMIN**-Werts die Bearbeitung stoppen, nicht AFC deaktivieren
- ▶ Überlastreaktion nach Unterschreitung des **FMIN**-Werts definieren

- Wenn die Adaptive Vorschubregelung im Modus **Regeln** aktiv ist, führt die Steuerung unabhängig von der programmierten Überlastreaktion eine Abschaltreaktion aus.
 - Wenn bei der Referenzspindellast der minimale Vorschubfaktor unterschritten wird
Die Steuerung führt die Abschaltreaktion aus der Spalte **OVLD** der Tabelle **AFC.tab** aus.
Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 517
 - Wenn der programmierte Vorschub die 30%-Hürde unterschreitet
Die Steuerung führt einen NC-Stopp aus.
- Bei Werkzeugdurchmessern unter 5 mm ist die adaptive Vorschubregelung nicht sinnvoll. Wenn die Nennleistung der Spindel sehr hoch ist, kann der Grenzdurchmesser des Werkzeugs auch größer sein.
- Bei Bearbeitungen, bei denen Vorschub und Spindeldrehzahl zueinander passen müssen (z. B. beim Gewindebohren), dürfen Sie nicht mit adaptiver Vorschubregelung arbeiten.
- Während einer Drehbearbeitung (#50 / #4-03-1) kann die Steuerung nur den Werkzeugverschleiß und die Werkzeuglast überwachen, aber nicht den Vorschub beeinflussen.
Weitere Informationen: "Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen", Seite 288
- In NC-Sätzen mit **FMAX** ist die adaptive Vorschubregelung **nicht aktiv**.
- In den Einstellungen der Betriebsart **Dateien** können Sie definieren, ob die Steuerung abhängige Dateien in der Dateiverwaltung zeigt.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

12.1.2 AFC aktivieren und deaktivieren

NC-Funktionen für AFC (#45 / #2-31-1)

Anwendung

Sie aktivieren und deaktivieren die Adaptive Vorschubregelung AFC aus dem NC-Programm heraus.

Voraussetzungen

- Software-Option Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- Regeleinstellungen in der Tabelle **AFC.tab** definiert
Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 517
- Gewünschte Regeleinstellung für alle Werkzeuge definiert
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461
- Schalter **AFC** aktiv
Weitere Informationen: "Schalter AFC in der Betriebsart Programmlauf", Seite 284

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung stellt mehrere Funktionen zur Verfügung, mit denen Sie AFC starten und beenden können:

- **FUNCTION AFC CTRL:** Die Funktion **AFC CTRL** startet den Regelbetrieb ab der Stelle, an der dieser NC-Satz abgearbeitet wird, auch wenn die Lernphase noch nicht beendet wurde.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3:** Die Steuerung startet eine Schnittsequenz mit aktivem **AFC**. Der Wechsel vom Lernschnitt in den Regelbetrieb erfolgt, sobald die Referenzleistung durch die Lernphase ermittelt werden konnte oder wenn eine der Vorgaben **TIME**, **DIST** oder **LOAD** erfüllt ist.
- **FUNCTION AFC CUT END:** Die Funktion **AFC CUT END** beendet die AFC-Regelung.

Eingabe

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL

; AFC im Regelbetrieb starten

Die NC-Funktion enthält folgende Syntaxelemente:

Syntaxelement	Bedeutung
FUNCTION AFC CTRL	Syntaxeröffner für den Start des Regelbetriebs

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	; AFC-Bearbeitungsschritt starten, Dauer der Lernphase begrenzen

Die NC-Funktion enthält folgende Syntaxelemente:

Syntaxelement	Bedeutung
FUNCTION AFC CUT	Syntaxeröffner für einen AFC-Bearbeitungsschritt
BEGIN oder END	Bearbeitungsschritt starten oder beenden
TIME	Lernphase nach der definierten Zeit in Sekunden beenden Syntaxelement optional Nur bei Auswahl BEGIN
DIST	Lernphase nach der definierten Strecke in mm beenden Syntaxelement optional Nur bei Auswahl BEGIN
LOAD	Referenzlast der Spindel direkt eingeben, max. 100 % Syntaxelement optional Nur bei Auswahl BEGIN

Hinweise

HINWEIS

Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!

Wenn Sie den Bearbeitungsmodus **FUNCTION MODE TURN** aktivieren, löscht die Steuerung die aktuellen **OVLD**-Werte. Deshalb müssen Sie den Bearbeitungsmodus vor dem Werkzeugaufruf programmieren! Bei falscher Programmierreihenfolge findet keine Werkzeugüberwachung statt, dies kann zu Werkzeug- und Werkstückschäden führen!

► Bearbeitungsmodus **FUNCTION MODE TURN** vor dem Werkzeugaufruf programmieren

- Die Vorgaben **TIME**, **DIST** und **LOAD** wirken modal. Sie können mit der Eingabe **0** zurückgesetzt werden.
 - Die Funktion **AFC CUT BEGIN** erst abarbeiten, nachdem die Anfangsdrehzahl erreicht wurde. Wenn das nicht der Fall ist, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus und der AFC-Schnitt wird nicht gestartet.
 - Eine Regelreferenzleistung können Sie mithilfe der Werkzeugtabellenspalte **AFC LOAD** und mithilfe der Eingabe **LOAD** im NC-Programm vorgeben! Den Wert **AFC LOAD** aktivieren Sie dabei durch den Werkzeugaufruf, den Wert **LOAD** mithilfe der Funktion **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.
- Wenn Sie beide Möglichkeiten programmieren, dann verwendet die Steuerung den im NC-Programm programmierten Wert!

Schalter AFC in der Betriebsart Programmlauf

Anwendung

Mit dem Schalter **AFC** aktivieren oder deaktivieren Sie die Adaptive Vorschubregelung AFC in der Betriebsart **Programmlauf**.

Verwandte Themen

- AFC im NC-Programm aktivieren

Weitere Informationen: "NC-Funktionen für AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 283

Voraussetzungen

- Software-Option Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- Vom Maschinenhersteller freigegeben

Mit dem optionalen Maschinenparameter **Enable** (Nr. 120001) definiert der Maschinenhersteller, ob Sie AFC verwenden können.

Funktionsbeschreibung

Nur wenn Sie den Schalter **AFC** aktivieren, haben die NC-Funktionen für AFC eine Wirkung.

Wenn Sie AFC nicht gezielt mithilfe des Schalters deaktivieren, bleibt AFC aktiv. Die Steuerung speichert die Stellung des Schalters auch über einen Neustart der Steuerung hinaus.

Wenn der Schalter **AFC** aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Symbol im Arbeitsbereich **Positionen**. Zusätzlich zur aktuellen Stellung des Vorschubpotentiometers zeigt die Steuerung den geregelten Vorschubwert in %.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121

Hinweise**HINWEIS****Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!**

Wenn Sie die Funktion AFC deaktivieren, verwendet die Steuerung sofort wieder den programmierten Bearbeitungsvorschub. Wenn AFC vor dem Deaktivieren den Vorschub reduziert hat (z. B. verschleißbedingt), beschleunigt die Steuerung bis zum programmierten Vorschub. Dies gilt unabhängig davon, wie die Funktion deaktiviert wird (z. B. Vorschubpotentiometer). Die Vorschubbeschleunigung kann zu Werkzeug- und Werkstückschäden führen!

- ▶ Bei drohender Unterschreitung des **FMIN**-Werts die Bearbeitung stoppen (nicht die Funktion **AFC** deaktivieren)
- ▶ Überlastreaktion nach Unterschreitung des **FMIN**-Werts definieren

- Wenn die adaptive Vorschubregelung im Modus **Regeln** aktiv ist, setzt die Steuerung intern den Spindel-Override auf 100 %. Sie können die Spindeldrehzahl dann nicht mehr verändern.
- Wenn die Adaptive Vorschubregelung im Modus **Regeln** aktiv ist, übernimmt die Steuerung die Funktion des Vorschub-Overrides.
 - Wenn Sie den Vorschub-Override erhöhen, hat dies keinen Einfluss auf die Regelung.
 - Wenn Sie den Vorschub-Override mit dem Potentiometer um mehr als 10 % bezogen auf die Position am Programmanfang reduzieren, schaltet die Steuerung AFC ab.
Sie können die Regelung mit dem Schalter **AFC** wieder aktivieren.
 - Potentiometerwerte bis zu 50 % wirken immer, auch bei aktiver Regelung.
- Ein Satzvorlauf ist bei aktiver Vorschubregelung erlaubt. Die Steuerung berücksichtigt dabei die Schnittnummer der Einstiegsstelle.

12.1.3 AFC-Lernschnitt

Grundlagen

Anwendung

Mit dem Lernschnitt ermittelt die Steuerung die Referenzleistung der Spindel für den Bearbeitungsschritt. Ausgehend von der Referenzleistung passt die Steuerung im Regelbetrieb den Vorschub an.

Wenn Sie die Referenzleistung für eine Bearbeitung schon vorher ermittelt haben, können Sie den Wert für die Bearbeitung vorgeben. Dafür bietet die Steuerung die Spalte **AFC-LOAD** der Werkzeugverwaltung und das Syntaxelement **LOAD** in der Funktion **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. In diesem Fall führt die Steuerung keinen Lernschnitt mehr aus, sondern verwendet den vorgegebenen Wert sofort für die Regelung.

Verwandte Themen

- Bekannte Referenzleistung in der Spalte **AFC-LOAD** der Werkzeugverwaltung eingeben
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461
- Bekannte Referenzleistung in der Funktion **FUNCTION AFC CUT BEGIN** definieren
Weitere Informationen: "NC-Funktionen für AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 283

Voraussetzungen

- Software-Option Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- Regeleinstellungen in der Tabelle **AFC.tab** definiert
Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 517
- Gewünschte Regeleinstellung für alle Werkzeuge definiert
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461
- Gewünschtes NC-Programm in der Betriebsart **Programmlauf** gewählt
- Schalter **AFC** aktiv
Weitere Informationen: "Schalter AFC in der Betriebsart Programmlauf", Seite 284

Funktionsbeschreibung

Bei einem Lernschnitt kopiert die Steuerung zunächst für jeden Bearbeitungsabschnitt die in der Tabelle AFC.TAB definierten Grundeinstellungen in die Datei **<name>.H.AFC.DEP**.

Weitere Informationen: "Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte", Seite 519

Wenn Sie einen Lernschnitt durchführen, zeigt die Steuerung in einem Überblendfenster die aktuell ermittelte Spindelreferenzleistung an.

Wenn die Steuerung die Regelreferenzleistung ermittelt hat, beendet sie den Lernschnitt und wechselt in den Regelbetrieb.

Hinweise

- Wenn Sie einen Lernschnitt durchführen, setzt die Steuerung intern den Spindel-Override auf 100 %. Sie können die Spindeldrehzahl dann nicht mehr verändern.
- Sie können während des Lernschnitts mithilfe des Vorschub-Overrides den Bearbeitungsvorschub beliebig verändern und somit Einfluss auf die ermittelte Referenzlast nehmen.
- Sie können einen Lernschnitt bei Bedarf beliebig oft wiederholen. Setzen Sie dazu den Status **ST** manuell wieder auf **L**. Wenn der programmierte Vorschub viel zu hoch programmiert war und Sie während des Bearbeitungsschritts den Vorschub-Override stark zurückdrehen müssen, ist eine Wiederholung des Lernschnitts erforderlich.
- Wenn die ermittelte Referenzlast größer als 2 % beträgt, wechselt die Steuerung den Status von Lernen (**L**) auf Regeln (**C**). Bei kleineren Werten ist eine adaptive Vorschubregelung nicht möglich.
- Im Bearbeitungsmodus **FUNCTION MODE TURN** beträgt die Mindestreferenzlast 5 %. Auch wenn geringere Werte ermittelt werden, verwendet die Steuerung die Mindestreferenzlast. Dadurch beziehen sich auch die prozentualen Überlastgrenzen auf min. 5 %.

Schaltfläche AFC-Einstellungen

Anwendung

Mit der Schaltfläche **AFC-Einstellungen** in der Betriebsart **Programmlauf** können Sie einen Lernschnitt beenden oder die Tabellen für AFC öffnen.

Verwandte Themen

- Grundlagen zum Lernschnitt
Weitere Informationen: "Grundlagen", Seite 286
- Tabellen für AFC
Weitere Informationen: "Tabellen für AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 517

Voraussetzungen

- Software-Option Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- Vom Maschinenhersteller freigegeben
Mit dem optionalen Maschinenparameter **Enable** (Nr. 120001) definiert der Maschinenhersteller, ob Sie AFC verwenden können.

Funktionsbeschreibung

Die Schaltfläche bietet folgende Auswahlmöglichkeiten:

Schaltfläche	Bedeutung
AFC.TAB	Grundeinstellungen bearbeiten Wenn Sie die Schaltfläche wählen, öffnet die Steuerung die Tabelle AFC.TAB in der Betriebsart Tabellen. Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 517
AFC.DEP	Einstellungsdatei für Lernschnitte bearbeiten Wenn Sie die Schaltfläche wählen, öffnet die Steuerung die Tabelle AFC.DEP für das aktuelle NC-Programm in der Betriebsart Tabellen. Weitere Informationen: "Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte", Seite 519
AFC2.DEP	Protokolldatei zur Auswertung bearbeiten Wenn Sie die Schaltfläche wählen, öffnet die Steuerung die Tabelle AFC2.DEP für das aktuelle NC-Programm in der Betriebsart Tabellen. Weitere Informationen: "Protokolldatei AFC2.DEP", Seite 521
Lernen beenden	Lernschnitt beenden - Die Steuerung beendet den Lernschnitt und wechselt in den Regelbetrieb. Weitere Informationen: "AFC-Lernschnitt", Seite 286 - Die Steuerung ändert in der Tabelle AFC.DEP den Status der Spalte ST von Lernen (L) zu Regeln (C). Weitere Informationen: "Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte", Seite 519 - Die Steuerung ändert im Arbeitsbereich Positionen das Symbol für den Lernschnitt zu dem Symbol für den Regelbetrieb. Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121



Sie müssen im Fräsbetrieb nicht den vollständigen Bearbeitungsschritt im Lernmodus fahren. Wenn sich die Schnittbedingungen nicht mehr wesentlich verändern, können Sie sofort in den Modus Regeln wechseln.

12.1.4 Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen

Anwendung

Mit der Adaptiven Vorschubregelung AFC können Sie das Werkzeug auf Verschleiß oder Bruch überwachen. Dazu verwenden Sie die Spalten **AFC-OVLD1** oder **AFC-OVLD2** der Werkzeugverwaltung.

Die Steuerung bietet die Werkzeugverschleiß- und Werkzeuglastüberwachung auch im Drehbetrieb (#50 / #4-03-1).

Verwandte Themen

- Spalten **AFC-OVLD1** und **AFC-OVLD2** der Werkzeugverwaltung
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461

Funktionsbeschreibung

Wenn die **AFC.TAB**-Spalten **FMIN** und **FMAX** jeweils den Wert 100 % aufweisen, ist die Adaptive Vorschubregelung deaktiviert, doch die schnittbezogene Werkzeugverschleiß- und Werkzeuglastüberwachung bleibt.

Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 517

Sie können nicht Werkzeugverschleiß und Werkzeugbruch gleichzeitig überwachen. Wenn die Spalte **AFC_OVLD2** der Werkzeugtabelle einen Wert enthält, ignoriert die Steuerung die Spalte **AFC_OVLD1**.

Werkzeugverschleißüberwachung

Aktivieren Sie die schnittbezogene Werkzeugverschleißüberwachung, indem Sie in der Werkzeugtabelle die Spalte **AFC-OVLD1** mit einem Wert ungleich 0 definieren.

Die Überlastreaktion ist abhängig von der **AFC.TAB**-Spalte **OVLD**.

Die Steuerung wertet in Verbindung mit der schnittbezogenen Werkzeugverschleißüberwachung nur die Auswahlmöglichkeiten **M**, **E** und **L** der Spalte **OVLD** aus, wodurch folgende Reaktionen möglich sind:

- Überblendfenster
- Sperren des aktuellen Werkzeugs
- Einwechseln eines Schwesterwerkzeugs

Werkzeuglastüberwachung

Aktivieren Sie die schnittbezogene Werkzeuglastüberwachung (Werkzeugbruchkontrolle), indem Sie in der Werkzeugtabelle die Spalte **AFC-OVLD2** mit einem Wert ungleich 0 definieren.

Als Überlastreaktion führt die Steuerung immer einen Bearbeitungsstopp aus und sperrt zusätzlich das aktuelle Werkzeug!

Im Drehbetrieb kann die Steuerung auf Werkzeugverschleiß und Werkzeugbruch überwachen.

Ein Werkzeugbruch hat einen plötzlichen Lastabfall zur Folge. Damit die Steuerung den Lastabfall auch überwacht, geben Sie in der Spalte **SENS** den Wert 1 ein.

Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 517

Beispiel

Die Eingaben der Spalten **AFC-OVLD1** und **AFC-OVLD2** wirken additiv zur Regelreferenzleistung **AFC-LOAD**.

Weitere Informationen: "AFC-Lernschnitt", Seite 286

Eingabebeispiel für den Werkzeugverschleiß und die Werkzeuglastüberwachung:

Spalte	Eingabe
AFC-LOAD	30 %
AFC-OVLD1	5 %
AFC-OVLD2	10 %

Die Steuerung addiert in diesem Beispiel die 5 % und 10 % jeweils zu den 30 %.

Sobald ein Wert in der Spalte **AFC-OVLD1** definiert ist, überwacht die Steuerung den Werkzeugverschleiß. Wenn die Steuerung im Beispiel eine Spindelleistung von insgesamt 35 % erreicht wird, führt sie die definierte Reaktion aus.

12.2 Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)

Anwendung

Vor allem bei der Schwerzerspanung können Rattermarken entstehen. **ACC** unterdrückt das Rattern und schont dadurch das Werkzeug und die Maschine. Zusätzlich sind mit **ACC** höhere Schnittleistungen möglich.

Verwandte Themen

- Spalte **ACC** der Werkzeugtabelle
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461

Voraussetzungen

- Software-Option Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)
- Steuerung vom Maschinenhersteller angepasst
- Spalte **ACC** der Werkzeugverwaltung mit **Y** definiert
- Anzahl der Werkzeugschneiden in der Spalte **CUT** definiert

Funktionsbeschreibung

Bei der Schrubbearbeitung (Leistungsfräsen) treten große Fräskräfte auf. Abhängig von der Drehzahl des Werkzeugs sowie von den in der Werkzeugmaschine vorhandenen Resonanzen und dem Spanvolumen (Schnittleistung beim Fräsen) kann es dabei zu sogenanntem **Rattern** kommen. Dieses Rattern stellt für die Maschine eine hohe Beanspruchung dar. Auf der Werkstück-Oberfläche führt dieses Rattern zu unschönen Marken. Auch das Werkzeug nutzt sich durch das Rattern stark und ungleichmäßig ab, im Extremfall kann es sogar zum Werkzeugbruch kommen.

Zur Reduzierung der Ratterneigung einer Maschine bietet HEIDENHAIN mit **ACC** (Active Chatter Control) eine wirkungsvolle Reglerfunktion. Im Bereich der Schwerzerspanung wirkt sich der Einsatz dieser Reglerfunktion besonders positiv aus. Mit ACC sind wesentlich bessere Schnittleistungen möglich. Abhängig vom Maschinentyp kann das Zerspanvolumen in vielen Fällen um mehr als 25 % erhöht werden. Gleichzeitig reduzieren Sie die Belastung für die Maschine und erhöhen die Standzeit des Werkzeugs.

ACC wurde gezielt für die Schrubbearbeitung und Schwerzerspanung entwickelt und ist in diesem Bereich besonders effektiv einsetzbar. Welche Vorteile ACC bei ihrer Bearbeitung mit ihrer Maschine und ihrem Werkzeug bringt, müssen Sie durch entsprechende Versuche ermitteln.

Sie aktivieren und deaktivieren ACC mit dem Schalter **ACC** in der Betriebsart **Programmlauf** oder der Anwendung **MDI**.

Weitere Informationen: "Betriebsart Programmlauf", Seite 416

Weitere Informationen: "Anwendung MDI", Seite 371

Wenn ACC aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Symbol im Arbeitsbereich **Positionen**.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121

Hinweise

- ACC mindert oder verhindert Schwingungen im Bereich von 20 bis 150 Hz. Wenn ACC keine Wirkung zeigt, liegen die Schwingungen ggf. außerhalb des Bereichs.
- Mit der Software-Option Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1) können Sie das Ergebnis zusätzlich positiv beeinflussen.

12.3 Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)

12.3.1 Grundlagen

Anwendung

Mit den Globalen Programmeinstellungen GPS können Sie ausgewählte Transformationen und Einstellungen definieren, ohne das NC-Programm zu ändern. Alle Einstellungen wirken global und überlagert auf das jeweils aktive NC-Programm.

Verwandte Themen

- Koordinatentransformationen im NC-Programm
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Reiter **GPS** im Arbeitsbereich **Status**
Weitere Informationen: "Reiter GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 135
- Bezugssysteme der Steuerung
Weitere Informationen: "Bezugssysteme", Seite 218

Voraussetzung

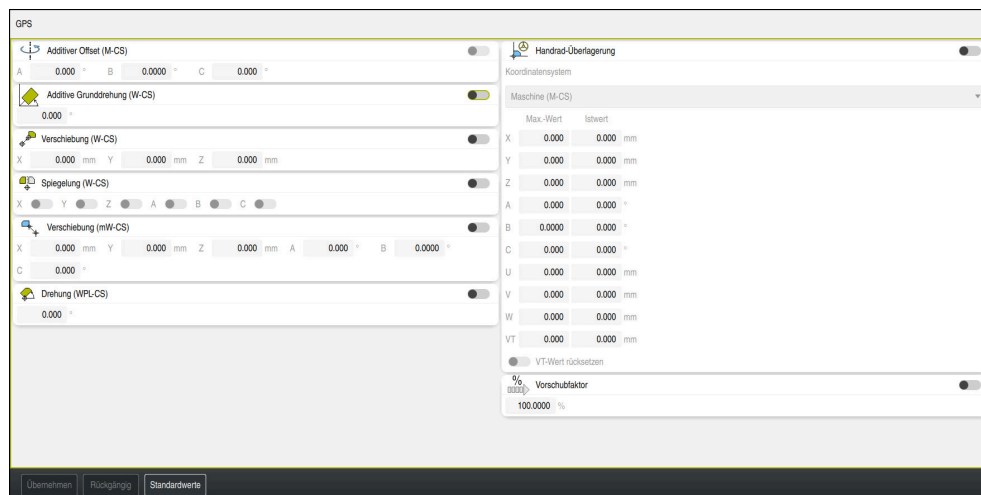
- Software-Option Global PGM Settings (#44 / #1-06-1)

Funktionsbeschreibung

Sie definieren und aktivieren die Werte der Globalen Programmeinstellungen im Arbeitsbereich **GPS**.

Der Arbeitsbereich **GPS** ist in der Betriebsart **Programmlauf** sowie in der Anwendung **MDI** der Betriebsart **Manuell** verfügbar.

Die Transformationen des Arbeitsbereichs **GPS** wirken betriebsartenübergreifend und über einen Neustart der Steuerung hinaus.



Arbeitsbereich **GPS** mit aktiven Funktionen

Sie aktivieren die Funktionen von GPS mithilfe von Schaltern.

Die Steuerung markiert die Reihenfolge, in der die Transformationen wirken, mit grünen Ziffern.

Die Steuerung zeigt die aktiven Einstellungen von GPS im Reiter **GPS** des Arbeitsbereichs **Status**.

Weitere Informationen: "Reiter GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 135

Bevor Sie in der Betriebsart **Programmlauf** ein NC-Programm mit aktiven GPS abarbeiten, müssen Sie den Einsatz der GPS-Funktionen in einem Überblendfenster bestätigen.

Schaltflächen

Die Steuerung bietet im Arbeitsbereich **GPS** folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Beschreibung
Übernehmen	Änderungen im Arbeitsbereich GPS speichern
Rückgängig	Ungespeicherte Änderungen im Arbeitsbereich GPS zurücksetzen
Standardwerte	Funktion Vorschubfaktor auf 100 % setzen, alle anderen Funktionen auf Null zurücksetzen

Übersicht der Globalen Programmeinstellungen GPS

Die Globalen Programmeinstellungen GPS umfassen folgende Funktionen:

Funktion	Beschreibung
Additiver Offset (M-CS)	Verschiebung der Nullstelle einer Achse im Maschinen-Koordinatensystem M-CS Weitere Informationen: "Funktion Additiver Offset (M-CS)", Seite 295
Additive Grunddrehung (W-CS)	Auf Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung aufbauende zusätzliche Drehung im Werkstück-Koordinatensystem W-CS . Weitere Informationen: "Funktion Additive Grunddrehung (W-CS)", Seite 296
Verschiebung (W-CS)	Verschiebung des Werkstück-Bezugspunkts in einer einzelnen Achse im Werkstück-Koordinatensystem W-CS Weitere Informationen: "Funktion Verschiebung (W-CS)", Seite 297
Spiegelung (W-CS)	Spiegelung einzelner Achsen im Werkstück-Koordinatensystem W-CS Weitere Informationen: "Funktion Spiegelung (W-CS)", Seite 298
Verschiebung (mW-CS)	Zusätzliche Verschiebung eines bereits verschobenen Werkstück-Nullpunkts im modifizierten Werkstück-Koordinatensystem (mW-CS). Weitere Informationen: "Funktion Verschiebung (mW-CS)", Seite 299
Drehung (WPL-CS)	Drehung um die aktive Werkzeugachse im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS Weitere Informationen: "Funktion Drehung (WPL-CS)", Seite 300
Handrad-Überlagerung	Überlagertes Verfahren von Positionen des NC-Programms mit dem elektronischen Handrad Weitere Informationen: "Funktion Handrad-Überlagerung", Seite 300
Vorschubfaktor	Manipulation der aktiven Vorschubgeschwindigkeit Weitere Informationen: "Funktion Vorschubfaktor", Seite 302

Globale Programmeinstellungen GPS definieren und aktivieren

Sie definieren und aktivieren die Globalen Programmeinstellungen GPS wie folgt:



- ▶ Betriebsart wählen, z. B. **Programmlauf**
- ▶ Arbeitsbereich **GPS** öffnen
- ▶ Schalter der gewünschten Funktion aktivieren, z. B. **Additiver Offset (M-CS)**
- Die Steuerung aktiviert die gewählte Funktion.
- ▶ Wert im gewünschten Feld eingeben, z. B. **A=10.0°**
- ▶ **Übernehmen** wählen
- Die Steuerung übernimmt die eingegebenen Werte.

Übernehmen



Wenn Sie ein NC-Programms für den Programmlauf wählen, müssen Sie die Globalen Programmeinstellungen GPS bestätigen.

Globale Programmeinstellungen GPS zurücksetzen

Sie setzen die Globalen Programmeinstellungen GPS wie folgt zurück:



- ▶ Betriebsart wählen, z. B. **Programmlauf**
- ▶ Arbeitsbereich **GPS** öffnen
- ▶ **Standardwerte** wählen

Standardwerte



Solange Sie die Schaltfläche **Übernehmen** nicht gewählt haben, können Sie die Werte mit der Funktion **Rückgängig** wiederherstellen.

- Die Steuerung setzt die Werte aller Globaler Programmeinstellungen GPS ausgenommen des Vorschubfaktors auf Null.
- Die Steuerung setzt den Vorschubfaktor auf 100 %.
- ▶ **Übernehmen** wählen
- Die Steuerung speichert die zurückgesetzten Werte.

Übernehmen

Hinweise

- Die Steuerung stellt alle Achsen, die an Ihrer Maschine nicht aktiv sind, ausgegraut dar.
- Sie definieren Werteeingaben in der gewählten Maßeinheit der Positionsanzeige mm oder inch, z. B. Verschiebungswerte und Werte der **Handrad-Überlagerung**. Winkelangaben sind immer Gradangaben.
- Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.
- Der Einsatz von Tastsystemfunktionen deaktiviert die Globalen Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1) temporär.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **CfgGlobalSettings** (Nr. 128700) definieren Sie, welche GPS-Funktionen an der Steuerung verfügbar sind. Der Maschinenhersteller schaltet diesen Parameter frei.

12.3.2 Funktion Additiver Offset (M-CS)

Anwendung

Mit der Funktion **Additiver Offset (M-CS)** können Sie die Nullstellung einer Maschinenachse im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** verschieben. Diese Funktion können Sie z. B. bei Großmaschinen verwenden, um beim Einsatz von Achswinkeln eine Achse zu kompensieren.

Verwandte Themen

- Maschinen-Koordinatensystem **M-CS**
Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220
- Unterschied zwischen Grunddrehung und Offset
Weitere Informationen: "Basistransformation und Offset", Seite 512

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung addiert den Wert zum aktiven achsspezifischen Offset aus der Bezugspunktstabelle.

Weitere Informationen: "Bezugspunktstabelle *.pr", Seite 508

Wenn Sie einen Wert in der Funktion **Additiver Offset (M-CS)** aktivieren, ändert sich in der Positionsanzeige des Arbeitsbereichs **Positionen** die Nullstellung der betroffenen Achse. Die Steuerung geht von einer anderen Nullstellung der Achsen aus.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121

Anwendungsbeispiel

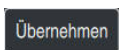
Sie vergrößern den Verfahrbereich einer Maschine mit AC-Gabelkopf mithilfe der Funktion **Additiver Offset (M-CS)**. Sie verwenden eine exzentrische Werkzeugaufnahme und verschieben die Nullstelle der C-Achse um 180°.

Ausgangssituation:

- Maschinenkinematik mit AC-Gabelkopf
- Einsatz einer exzentrischen Werkzeugaufnahme
 Das Werkzeug ist in einer exzentrischen Werkzeugaufnahme außerhalb des Rotationszentrum der C-Achse gespannt.
- Maschinenparameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203) für die C-Achse ist mit **FALSE** definiert

Sie vergrößern den Verfahrweg wie folgt:

- ▶ Arbeitsbereich **GPS** öffnen
- ▶ Schalter **Additiver Offset (M-CS)** aktivieren
- ▶ **C 180°** eingeben



- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ Im gewünschten NC-Programm eine Positionierung mit **L C+0** programmieren
- ▶ NC-Programm wählen
- Die Steuerung berücksichtigt die 180°-Drehung bei allen C-Achspositionierungen sowie die geänderte Werkzeugposition.
- Die Lage der C-Achse hat keine Auswirkung auf die Position des Werkstück-Bezugspunkts.

Hinweise

- Wenn Sie einen additiven Offset aktiviert haben, setzen Sie den Werkstück-Bezugspunkt neu.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203) definiert der Maschinenhersteller achsspezifisch, wie die Steuerung bei folgenden NC-Funktionen Offsets interpretiert:
 - **FUNCTION PARAXCOMP**
 - **POLARKIN** (#8 / #1-01-1)
 - **FUNCTION TCPM** oder **M128** (#9 / #4-01-1)
 - **FACING HEAD POS** (#50 / #4-03-1)

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

12.3.3 Funktion Additive Grunddrehung (W-CS)

Anwendung

Die Funktion **Additive Grunddrehung (W-CS)** ermöglicht, z. B. eine bessere Ausnutzung des Arbeitsraums. Sie können beispielsweise ein NC-Programm um 90° drehen, sodass die X- und die Y-Richtung bei der Abarbeitung vertauscht sind.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion **Additive Grunddrehung (W-CS)** wirkt zusätzlich zu der Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung aus der Bezugspunktabelle. Die Werte der Bezugspunktabelle ändern sich dabei nicht.

Weitere Informationen: "Bezugspunktabelle *.pr", Seite 508

Die Funktion **Additive Grunddrehung (W-CS)** hat keine Auswirkung auf die Positionsanzeige.

Anwendungsbeispiel

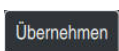
Sie drehen die CAM-Ausgabe eines NC-Programms um 90° und kompensieren die Drehung mithilfe der Funktion **Additive Grunddrehung (W-CS)**.

Ausgangssituation:

- Vorhandene CAM-Ausgabe für Portalfräsmaschine mit großem Verfahrbereich in der Y-Achse
- Verfügbares Bearbeitungszentrum besitzt nur in der X-Achse den notwendigen Verfahrbereich
- Rohteil ist um 90° gedreht aufgespannt (lange Seite entlang der X-Achse)
- NC-Programm muss um 90° gedreht werden (Vorzeichen abhängig von der Bezugspunktlage)

Sie drehen die CAM-Ausgabe wie folgt:

- ▶ Arbeitsbereich **GPS** öffnen
- ▶ Schalter **Additive Grunddrehung (W-CS)** aktivieren
- ▶ **90°** eingeben



- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ NC-Programm wählen
- ▶ Die Steuerung berücksichtigt die 90°-Drehung bei allen Achspositionierungen.

12.3.4 Funktion Verschiebung (W-CS)

Anwendung

Sie können die Funktion **Verschiebung (W-CS)** z. B. bei einer Nacharbeit verwenden, um den Versatz einer schwer anzutastenden Position zum Werkstück-Nullpunkt auszugleichen.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion **Verschiebung (W-CS)** wirkt achsweise. Der Wert wird zu einer bestehenden Verschiebung im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** addiert.

Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 224

Die Funktion **Verschiebung (W-CS)** wirkt sich auf die Positionsanzeige aus. Die Steuerung verschiebt die Anzeige um den aktiven Wert.

Weitere Informationen: "Positionsanzeigen", Seite 152

Anwendungsbeispiel

Sie ermitteln die Oberfläche eines nachzuarbeitenden Werkstücks mithilfe des Handrads und kompensieren den Versatz mithilfe der Funktion **Verschiebung (W-CS)**.

Ausgangssituation:

- Nacharbeit an einer Freiformfläche erforderlich
- Werkstück aufgespannt
- Grunddrehung und Werkstück-Bezugspunkt in der Bearbeitungsebene aufgenommen
- Z-Koordinate muss wegen einer Freiformfläche mithilfe des Handrads festgelegt werden

Sie verschieben die Werkstück-Oberfläche eines nachzuarbeitenden Werkstücks wie folgt:

- ▶ Arbeitsbereich **GPS** öffnen
- ▶ Schalter **Handrad-Überlagerung** aktivieren
- ▶ Werkstückoberfläche mithilfe des Handrads über ankratzen ermitteln
- ▶ Schalter **Verschiebung (W-CS)** aktivieren
- ▶ Ermittelten Wert in die entsprechende Achse der Funktion **Verschiebung (W-CS)** übertragen, z. B. **Z**

Übernehmen

- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ NC-Programm starten
- ▶ **Handrad-Überlagerung** mit dem Koordinatensystem **Werkstück (WPL-CS)** aktivieren
- ▶ Werkstückoberfläche mithilfe des Handrads zur Feinjustage über ankratzen ermitteln
- ▶ NC-Programm wählen
- Die Steuerung berücksichtigt die **Verschiebung (W-CS)**.
- Die Steuerung verwendet die aktuellen Werte aus der **Handrad-Überlagerung** im Koordinatensystem **Werkstück (WPL-CS)**.

12.3.5 Funktion Spiegelung (W-CS)

Anwendung

Sie können mit der Funktion **Spiegelung (W-CS)** eine spiegelverkehrte Bearbeitung eines NC-Programms durchführen, ohne das NC-Programm ändern zu müssen.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion **Spiegelung (W-CS)** wirkt achsweise. Der Wert wirkt additiv zu einer im NC-Programm vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene definierten Spiegelung mit Zyklus **8 SPIEGELUNG** oder der Funktion **TRANS MIRROR**.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Die Funktion **Spiegelung (W-CS)** hat keine Auswirkung auf die Positionsanzeige im Arbeitsbereich **Positionen**.

Weitere Informationen: "Positionsanzeigen", Seite 152

Anwendungsbeispiel

Mithilfe der Funktion **Spiegelung (W-CS)** führt die Steuerung die Bearbeitung spiegelverkehrt aus.

Ausgangssituation:

- CAM-Ausgabe für das ungespiegelte Werkstück vorhanden, z. B. für eine rechte Spiegelkappe
- CAM-Ausgabe mit folgenden Eigenschaften:
 - Auf den Werkzeug-Mittelpunkt des Kugelfräasers ausgegeben
 - **FUNCTION TCPM** mit der Auswahl **AXIS SPAT** definiert
- Werkstück-Nullpunkt in der Rohteilmitte gesetzt

Sie spiegeln die Bearbeitung wie folgt:

- ▶ Arbeitsbereich **GPS** öffnen
- ▶ Schalter **Spiegelung (W-CS)** aktivieren
- ▶ Schalter **X** aktivieren

Übernehmen

- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ NC-Programm abarbeiten
- Die Steuerung berücksichtigt die **Spiegelung (W-CS)** der X-Achse und der benötigten Drehachsen.

Hinweise

- Wenn Sie **PLANE**-Funktionen oder die Funktion **FUNCTION TCPM** mit Raumwinkeln verwenden, werden die Drehachsen passend zu den gespiegelten Hauptachsen mitgespiegelt. Dabei entsteht immer dieselbe Konstellation, unabhängig davon, ob die Drehachsen im Arbeitsbereich **GPS** markiert wurden oder nicht.
- Bei **PLANE AXIAL** hat die Spiegelung von Drehachsen keinerlei Wirkung.
- Bei der Funktion **FUNCTION TCPM** mit Achswinkeln müssen Sie alle zu spiegelnden Achsen im Arbeitsbereich **GPS** einzeln aktivieren.

12.3.6 Funktion Verschiebung (mW-CS)

Anwendung

Sie können mithilfe der Funktion **Verschiebung (mW-CS)**, z. B. den Versatz zum Werkstück-Bezugspunkt einer schwer anzutastenden Nacharbeit im modifizierten Werkstück-Koordinatensystem **mW-CS** kompensieren.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion **Verschiebung (mW-CS)** wirkt achsweise. Der Wert wird zu einer bestehenden Verschiebung im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** addiert.

Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 224

Die Funktion **Verschiebung (mW-CS)** wirkt sich auf die Positionsanzeige aus. Die Steuerung verschiebt die Anzeige um den aktiven Wert.

Weitere Informationen: "Positionsanzeigen", Seite 152

Ein modifiziertes Werkstück-Koordinatensystem **mW-CS** liegt bei einer aktiven **Verschiebung (W-CS)** oder aktiver **Spiegelung (W-CS)** vor. Ohne diese vorherigen Koordinatentransformationen wirkt die **Verschiebung (mW-CS)** direkt im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** und ist somit identisch zur **Verschiebung (W-CS)**.

Anwendungsbeispiel

Sie spiegeln die CAM-Ausgabe eines NC-Programms. Nach der Spiegelung verschieben Sie den Werkstück-Nullpunkt im gespiegelten Koordinatensystem, um das Gegenstück einer Spiegelkappe zu fertigen.

Ausgangssituation:

- Vorhandene CAM-Ausgabe für rechte Spiegelkappe
- Werkstück-Nullpunkt befindet sich in der linken vorderen Ecke des Rohteils
- NC-Programm auf Mitte des Kugelfräasers und der Funktion **Function TCPM** mit Raumwinkeln ausgegeben
- Linke Spiegelkappe soll gefertigt werden

Sie verschieben den Nullpunkt im gespiegelten Koordinatensystem wie folgt:

- ▶ Arbeitsbereich **GPS** öffnen
- ▶ Schalter **Spiegelung (W-CS)** aktivieren
- ▶ Schalter **X** aktivieren
- ▶ Schalter **Verschiebung (mW-CS)** aktivieren
- ▶ Wert zum Verschieben des Werkstück-Nullpunkts im gespiegelten Koordinatensystem eingeben

Übernehmen

- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ NC-Programm abarbeiten
- Die Steuerung berücksichtigt die **Spiegelung (W-CS)** der X-Achse und der benötigten Drehachsen.
- Die Steuerung berücksichtigt die geänderte Lage des Werkstück-Nullpunkts.

12.3.7 Funktion Drehung (WPL-CS)

Anwendung

Mit der Funktion **Drehung (WPL-CS)** können Sie z. B. die Schiefelage eines Werkstücks im bereits geschwenkten Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** kompensieren, ohne dabei das NC-Programm zu ändern.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion **Drehung (WPL-CS)** wirkt im geschwenkten Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS**. Der Wert wirkt additiv zu einer Drehung im NC-Programm mit dem Zyklus **10 DREHUNG** oder der Funktion **TRANS ROTATION**.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Die Funktion **Drehung (WPL-CS)** hat keine Auswirkung auf die Positionsanzeige.

12.3.8 Funktion Handrad-Überlagerung

Anwendung

Mit der Funktion **Handrad-Überlagerung** können Sie während des Programmlaufs die Achsen mit dem Handrad überlagert verfahren. Sie wählen das Koordinatensystem, in dem die Funktion **Handrad-Überlagerung** wirkt.

Verwandte Themen

- Handrad-Überlagerung mit **M118**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Sie definieren in der Spalte **Max.-Wert** den maximal verfahrbaren Weg für die jeweilige Achse. Sie können den Eingabewert sowohl positiv als auch negativ verfahren. Somit ist der maximale Weg doppelt so groß wie der Eingabewert.

In der Spalte **Istwert** zeigt die Steuerung für jede Achse den mithilfe des Handrads verfahrenen Weg.

Den **Istwert** können Sie auch manuell editieren. Wenn Sie einen Wert größer als den **Max.-Wert** eintragen, können Sie den Wert nicht aktivieren. Die Steuerung markiert einen falschen Wert rot. Die Steuerung zeigt eine Warnmeldung und verhindert das Schließen des Formulars.

Wenn beim Aktivieren der Funktion ein **Istwert** eingetragen ist, fährt die Steuerung über das Wiederanfahrmenü die neue Position an.

Weitere Informationen: "Wiederanfahren an die Kontur", Seite 436

Die Funktion **Handrad-Überlagerung** wirkt sich auf die Positionsanzeige im Arbeitsbereich **Positionen** aus. Die Steuerung zeigt die mithilfe des Handrads versetzten Werte in der Positionsanzeige.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121

Die Werte beider Möglichkeiten der **Handrad-Überlagerung** zeigt die Steuerung in der zusätzlichen Statusanzeige im Reiter **POS HR**.

Die Steuerung zeigt im Reiter **POS HR**, des Arbeitsbereichs **Status**, ob der **Max.-Wert** mithilfe der Funktion **M118** oder den Globalen Programmeinstellungen GPS definiert ist.

Weitere Informationen: "Reiter POS HR", Seite 141

Virtuelle Werkzeugachse VT

Die virtuelle Werkzeugachse **VT** benötigen Sie für Bearbeitungen mit angestellten Werkzeugen, z. B. für die Fertigung schräger Bohrungen ohne geschwenkte Bearbeitungsebene.

Sie können eine **Handrad-Überlagerung** auch in der aktiven Werkzeugachsrichtung ausführen. Die **VT** entspricht immer der Richtung der aktiven Werkzeugachse. Bei Maschinen mit Kopfdrehachsen entspricht diese Richtung ggf. nicht dem Basis-Koordinatensystem **B-CS**. Sie aktivieren die Funktion mit der Zeile **VT**.

Weitere Informationen: "Hinweise zu unterschiedlichen Maschinenkinematiken", Seite 240

Mit dem Handrad verfahrenen Werte in der **VT** bleiben standardmäßig auch über einen Werkzeugwechsel hinweg aktiv. Wenn Sie den Schalter **VT-Wert rücksetzen** aktivieren, setzt die Steuerung den Istwert der **VT** bei einem Werkzeugwechsel zurück.

Die Steuerung zeigt die Werte der virtuellen Werkzeugachse **VT** im Reiter **POS HR** des Arbeitsbereichs **Status**.

Weitere Informationen: "Reiter POS HR", Seite 141

Damit die Steuerung Werte zeigt, müssen Sie bei der **Handrad-Überlagerung** in der Funktion **VT** einen Wert größer als 0 definieren.

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Das im Auswahlmenü gewählte Koordinatensystem wirkt ebenfalls auf die **Handrad-Überlagerung** mit **M118**, trotz inaktiven Globalen Programmeinstellungen GPS. Während der **Handrad-Überlagerung** und der nachfolgenden Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Vor dem Verlassen des Formulars immer das Koordinatensystem **Maschine (M-CS)** wählen
- ▶ Verhalten an der Maschine testen

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Wenn beide Möglichkeiten zur **Handrad-Überlagerung** mit **M118** und mit den Globalen Programmeinstellungen GPS gleichzeitig wirken, beeinflussen sich die Definitionen gegenseitig und in Abhängigkeit der Aktivierungsreihenfolge. Während der **Handrad-Überlagerung** und der nachfolgenden Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Nur eine Art der **Handrad-Überlagerung** nutzen
- ▶ Bevorzugt die **Handrad-Überlagerung** der Funktion **Globale Programmeinstellungen** nutzen
- ▶ Verhalten an der Maschine testen

HEIDENHAIN empfiehlt keine gleichzeitige Nutzung der beiden Möglichkeiten zur **Handrad-Überlagerung**. Wenn **M118** nicht aus dem NC-Programm entfernt werden kann, soll zumindest die **Handrad-Überlagerung** von GPS vor der Programmanwahl aktiviert werden. Damit ist sichergestellt, dass die Steuerung die Funktion GPS und nicht **M118** verwendet.

- Wenn weder mithilfe des NC-Programms noch durch die Globalen Programmeinstellungen Koordinatentransformationen aktiviert wurden, wirkt die **Handrad-Überlagerung** in allen Koordinatensystemen identisch.
- Wenn Sie während der Bearbeitung bei aktiver Dynamischer Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1) die **Handrad-Überlagerung** nutzen möchten, muss sich die Steuerung im unterbrochenen oder gestoppten Zustand befinden. Alternativ können Sie DCM auch deaktivieren.

Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 250

- Die **Handrad-Überlagerung** in virtueller Achsrichtung **VT** erfordert weder eine **PLANE**-Funktion noch die Funktion **FUNCTION TCPM**.
- Mit dem Maschinenparameter **axisDisplay** (Nr. 100810) definieren Sie, ob die Steuerung die virtuelle Achse **VT** zusätzlich in der Positionsanzeige des Arbeitsbereichs **Positionen** zeigt.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121

12.3.9 Funktion Vorschubfaktor

Anwendung

Sie können mit der Funktion **Vorschubfaktor** die wirksamen Vorschubgeschwindigkeiten an der Maschine beeinflussen, z. B. um die Vorschubgeschwindigkeiten eines CAM-Programms anzupassen. Dadurch können Sie die erneute Ausgabe des CAM-Programms mit dem Postprozessor vermeiden. Sie ändern dabei alle Vorschubgeschwindigkeiten prozentual, ohne Änderungen im NC-Programm vorzunehmen.

Verwandte Themen

- Vorschubbegrenzung **F MAX**

Auf die Vorschubbegrenzung mit **F MAX** hat die Funktion **Vorschubfaktor** keinen Einfluss.

Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 421

Funktionsbeschreibung

Sie ändern alle Vorschubgeschwindigkeiten prozentual. Sie definieren einen Prozentwert von 1 % bis 1000 %.

Die Funktion **Vorschubfaktor** wirkt auf den programmierten Vorschub und das Vorschubpotentiometer, aber nicht auf den Eilgang **FMAX**.

Die Steuerung zeigt im Feld **F** des Arbeitsbereichs **Positionen** die aktuelle Vorschubgeschwindigkeit. Wenn die Funktion **Vorschubfaktor** aktiv ist, wird die Vorschubgeschwindigkeit unter Berücksichtigung der definierten Werte gezeigt.

Weitere Informationen: "Bezugspunkt und Technologiewerte", Seite 123

13

Überwachung

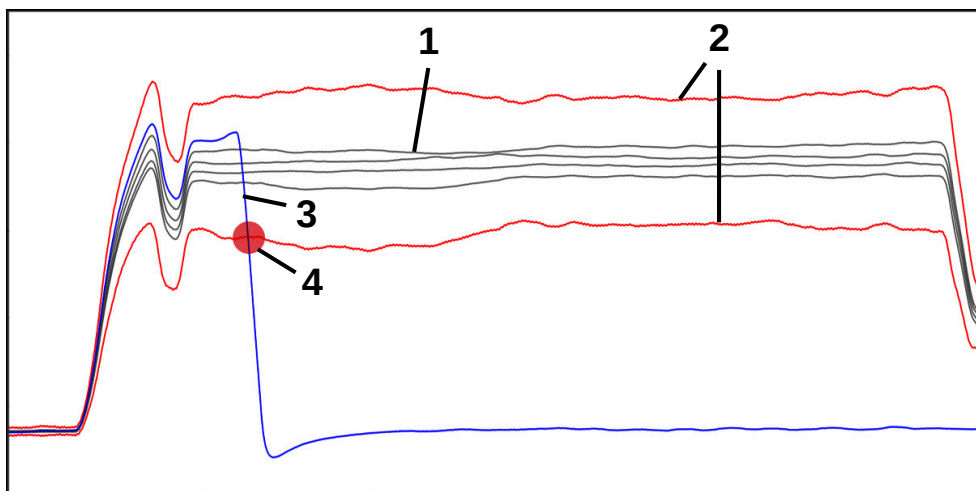
13.1 Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1)

13.1.1 Grundlagen

Mithilfe der Prozessüberwachung erkennt die Steuerung Prozessstörungen, z. B.:

- Werkzeugbruch
- Fehlerhafte oder fehlende Vorbearbeitung des Werkstücks
- Veränderte Position oder Größe des Rohteils
- Falsches Material, z. B. Aluminium statt Stahl

Die Prozessüberwachung vergleicht Signalverläufe der aktuellen Bearbeitung eines NC-Programms mit vorherigen Bearbeitungen oder konstanten Werten und erkennt Abweichungen. Die Steuerung reagiert bei Abweichung mit einer oder mehreren definierten Reaktionen. Sie können z. B. festlegen, dass die Steuerung stoppt, wenn der Spindelstrom durch einen Werkzeugbruch abfällt.



Beispiel: Abfall des Spindelstroms durch einen Werkzeugbruch

- 1 — Aufzeichnungen der Bearbeitungen
- 2 — Grenzen, die sich aus den Aufzeichnungen und den definierten Parametern ergeben
- 3 — Aktuelle Bearbeitung
- 4 ● Prozessstörung, z. B. durch Werkzeugbruch



Die Steuerung kann nicht jeden Bearbeitungsprozess überwachen. Die Steuerung erkennt ggf. bei zu geringer Spindellast keinen Unterschied zum Leerlauf, z. B. beim Schlichten mit geringem Aufmaß.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Dieses Kapitel beschreibt die Standardfunktionen der Prozessüberwachung. Der Maschinenhersteller kann die Funktionen ändern und eigene Funktionen definieren.

Definitionen

Begriff	Bedeutung
Überwachungsabschnitt	Überwachungsabschnitte definieren den Bereich im NC-Programm, den die Steuerung überwachen soll. Die Überwachungsabschnitte enthalten am Anfang und am Ende die Syntaxelemente SECTION MONITORING START und SECTION MONITORING STOP .
Überwachungsaufgabe	Mit der Überwachungsaufgabe überwacht die Steuerung die Überwachungsabschnitte während des Programmlaufs. Eine Überwachungsaufgabe besteht aus einem Signal, einem Verfahren und einer oder mehreren Reaktionen. Die Steuerung stellt jede Überwachungsaufgabe als Graph dar.
Signal	Mit dem Signal definieren Sie, was die Steuerung überwachen soll, z. B. Spindelstrom. Die Maschine liefert mithilfe von Signalen Informationen über den Bearbeitungsprozess.
Verfahren	Mit dem Verfahren definieren Sie, wie die Steuerung das Signal überwachen soll, z. B. Formvergleich.
Reaktionen	Mit den Reaktionen definieren Sie, wie die Steuerung bei einer Abweichung des Signals reagiert, z. B. NC-Programm stoppen .
Parametrierung	Mit der Parametrierung können Sie bei Bedarf das Verfahren an den Bearbeitungsprozess anpassen.
Überwachungsvorlage	Sie können die Parametrierung einer Überwachungsaufgabe inkl. der definierten Reaktionen als Vorlage speichern. So können Sie z. B. Vorlagen zu anderen Maschinen übertragen. Die Steuerung verwendet die Vorlagen standardmäßig als Überwachungsaufgaben für neue Überwachungsabschnitte oder NC-Programme.
Aufzeichnungen	Die Steuerung zeichnet Bearbeitungen auf und stellt sie in der Laufzeitabelle dar. Wenn Sie Aufzeichnungen als Gut-Teile bewerten, verwendet die Steuerung diese Bearbeitungen als Referenzbearbeitungen.
Referenzbearbeitung	Die Steuerung verwendet die ersten zehn Gut-Teile als Referenzbearbeitungen. Bei einigen Verfahren benötigt die Steuerung Referenzbearbeitungen als Vergleich zur aktuellen Bearbeitung, z. B. beim Formvergleich. Die Steuerung erstellt aus den Referenzbearbeitungen ein Referenzsignal für die Überwachungsaufgaben.



Aufzeichnungen und Einstellungen früherer Software-Versionen sind inkompatibel zu der Software-Version 19. Bei einem Update der Software müssen Sie die alten Aufzeichnungen und Einstellungen löschen. Die Überwachungsaufgaben müssen neu eingerichtet werden und neue Aufzeichnungen aufgenommen werden.

13.1.2 Erste Schritte in der Prozessüberwachung

Prozessüberwachung starten



Verwenden Sie die Prozessüberwachung nur bei Bearbeitungen mit dem endgültigen Vorschub-Override. Aktivieren Sie die Prozessüberwachung erst nach dem Einfahren des Bauteils, wenn sich an den überwachten Abschnitten des NC-Programms nichts mehr ändert.

Sie starten die Prozessüberwachung wie folgt:



- ▶ NC-Programm in der Betriebsart **Programmieren** öffnen
- ▶ Start eines Überwachungsabschnitts mit **MONITORING SECTION START** definieren
- ▶ Ende eines Überwachungsabschnitts mit **MONITORING SECTION STOP** definieren

Anwählen im
Programmlauf

- ▶ **Anwählen im Programmlauf** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet das NC-Programm in der Betriebsart **Programmlauf**.
- ▶ Arbeitsbereich **Prozessüberwachung** öffnen
- ▶ Schalter neben dem Programmpfad aktivieren
- ▶ Die Steuerung aktiviert die Prozessüberwachung für dieses NC-Programm.



- ▶ Vorschub-Override auf 100 % stellen



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- ▶ Die Steuerung zeigt innerhalb der Überwachungsabschnitte die aufgezeichneten Signale als Graphen.
- ▶ Wenn Überwachungsaufgaben mit dem Verfahren **Konstant** aktiv sind, überwacht die Steuerung schon die erste Bearbeitung.
- ▶ Nach dem Programmlauf steht die Steuerung auf der Tabellenzeile der aktuellen Bearbeitung in der Laufzeitabelle.
- ▶ Wenn noch kein **Gut-Teil** vorhanden ist, öffnet die Steuerung automatisch das Fenster **Bitte Bauteil des letzten Programmlaufs bewerten**.



- ▶ Ggf. Spalte **Formular** öffnen
- ▶ Bearbeitung bewerten, z. B. als **Gut-Teil**



Die Steuerung benötigt die Bewertungen z. B. für das Verfahren **Tunnel**. Abhängig von der Überwachungsaufgabe sind ggf. mehrere Bewertungen notwendig, damit die Überwachung aktiv ist.

Weitere Informationen: "Übersicht der Überwachungsaufgaben", Seite 328

- ▶ Weitere Werkstücke abarbeiten
- ▶ Ggf. Bearbeitungen im Bereich **Bauteilbewertung abgeben** bewerten



Größtenteils können Sie die vordefinierten Überwachungsaufgaben verwenden, ohne weitere Anpassungen vorzunehmen. Wenn Sie die Überwachungsaufgaben an den Bearbeitungsprozess anpassen müssen, können Sie die Parametrierung der Überwachungsaufgaben ändern.

Weitere Informationen: "Parametrierung von Überwachungsaufgaben ändern", Seite 307

Parametrierung von Überwachungsaufgaben ändern

Sie ändern die Parametrierung von Überwachungsaufgaben wie folgt:



- ▶ Ggf. **Laufzeittabelle** aktivieren
- ▶ Gewünschten Überwachungsabschnitt in der rechten Seite der Tabelle wählen
- ▶ Die Steuerung zeigt in der Spalte **Formular** die Überwachungsaufgaben inkl. der aufgezeichneten Bearbeitungen als Graphen.



- ▶ Ggf. Spalte **Formular** mit Überwachungsaufgaben öffnen



- ▶ **Einstellungen** innerhalb der Überwachungsaufgabe zum Parametrieren öffnen
- ▶ Die Steuerung zeigt auf der linken Seite die gewählte Aufzeichnung und rechts die Vorschau für die nächste Aufzeichnung.
- ▶ Ggf. **Parametereinstellungen** anpassen
- ▶ Ggf. **Reaktionen** anpassen
- ▶ **OK** wählen
- ▶ Die Steuerung speichert die Änderungen und aktiviert sie bei der nächsten Abarbeitung des NC-Programms.

OK

Überwachungsaufgabe ändern

Sie ändern eine Überwachungsaufgabe wie folgt:



- ▶ Ggf. **Einrichtetabelle** aktivieren
- ▶ Die Steuerung zeigt alle vorhandenen Überwachungsabschnitte als Zeilen und die sechs möglichen Überwachungsaufgaben als Spalten.
- ▶ Zelle oder Spalte wählen, die Sie ändern wollen



Wenn Sie eine ganze Spalte wählen, ändern Sie die Überwachungsaufgabe in allen Überwachungsabschnitten.



- ▶ Ggf. Spalte **Formular** öffnen
- ▶ Im Bereich **Überwachungsaufgabe** Signal wählen, z. B. Schleppfehler senkrecht
- ▶ Verfahren wählen, z. B. Tunnel
- ▶ Die Steuerung bietet nur die Verfahren zur Auswahl, die für das gewählte Signal zulässig sind.
- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ Die Steuerung speichert die Änderung.

Übernehmen

Überwachungsaufgabe entfernen

Sie entfernen eine Überwachungsaufgabe wie folgt:



- ▶ Ggf. **Einrichtertabelle** aktivieren
- Die Steuerung zeigt alle vorhandenen Überwachungsabschnitte als Zeilen und die sechs möglichen Überwachungsaufgaben als Spalten.
- ▶ Zelle oder Spalte wählen, die Sie ändern wollen



Wenn Sie eine ganze Spalte wählen, entfernen Sie die Überwachungsaufgabe in allen Überwachungsabschnitten.



- ▶ Ggf. Spalte **Formular** öffnen

Entfernen

- ▶ Im Bereich **Überwachungsaufgabe Entfernen** wählen
- Die Steuerung öffnet ein Fenster mit einer Sicherheitsabfrage.

OK

- ▶ **OK** wählen
- Die Steuerung entfernt die Überwachungsaufgabe.



Wenn Sie eine Überwachungsaufgabe entfernen, bleiben die bisherigen Aufzeichnungen vorhanden. Sie können die Überwachungsaufgabe später wieder hinzufügen.

13.1.3 Arbeitsbereich Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1)

Anwendung

Im Arbeitsbereich **Prozessüberwachung** visualisiert die Steuerung den Bearbeitungsprozess während des Programmlaufs. Sie können passend zum Überwachungsabschnitt bis zu sechs Überwachungsaufgaben parallel aktivieren. Wenn nötig können Sie Überwachungsaufgaben parametrieren, austauschen oder entfernen.

Voraussetzungen

- Software-Option Process Monitoring (#168 / #5-01-1)
- Überwachungsabschnitte mit **MONITORING SECTION** definiert
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Reproduzierbarer Bearbeitungsprozess im Fräsmodus **FUNCTION MODE MILL** vorhanden
- Programmlauf im Modus Satzfolge

Funktionsbeschreibung

Der Arbeitsbereich **Prozessüberwachung** bietet Informationen und Einstellungen zur Überwachung des Bearbeitungsprozesses.

Bereiche des Arbeitsbereichs Prozessüberwachung

Der Arbeitsbereich **Prozessüberwachung** ist wie folgt aufgebaut:

- Links die Spalte **Filter** mit Auswirkungen auf die Tabelle im mittleren Bereich
- Mittig eine Tabelle mit Inhalten zum Einrichten oder zu den Laufzeitdaten, umschaltbar
- Rechts die Spalte **Formular** mit Einstellungsmöglichkeiten oder Überwachungsaufgaben, abhängig vom Modus der Tabelle

Mit den Symbolen **Einrichtetabelle** und **Laufzeittabelle** in der Titelleiste des Arbeitsbereichs schalten Sie den Tabellenmodus um. Die Inhalte der Spalten **Filter** und **Formular** sind abhängig von der aktiven Tabelle.

Tabellenübergreifender Bereich



Tabellenübergreifender Bereich

Unabhängig vom Tabellenmodus zeigt die Steuerung folgende Inhalte:

- Schalter, um die Prozessüberwachung für dieses NC-Programm zu aktivieren
- Schaltfläche, um die Überwachungseinstellungen für dieses NC-Programm auf die Standardwerte zurückzusetzen

Die Steuerung aktiviert die standardmäßigen Überwachungsaufgaben und die standardmäßigen Spalten der Laufzeitabelle.

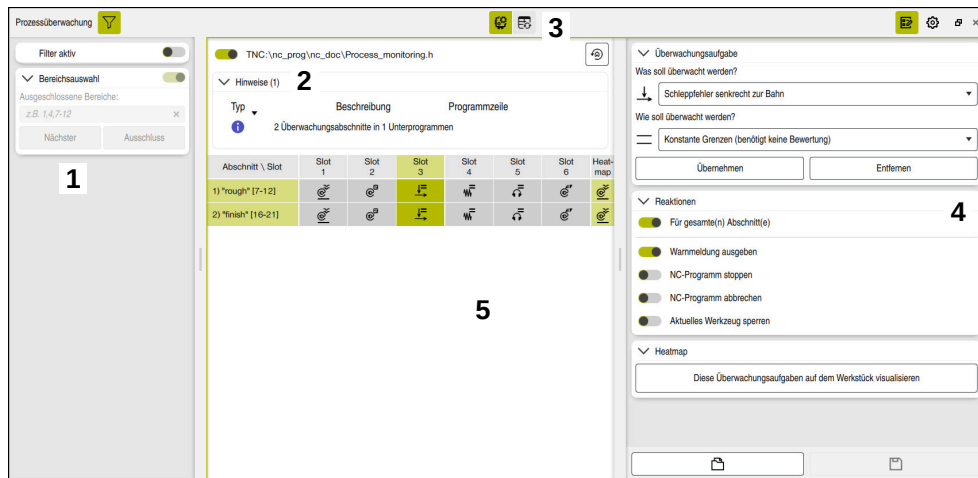
Weitere Informationen: "Bereich Überwachungsaufgaben", Seite 317

- Bereich mit Hinweisen zum aktiven NC-Programm
Sie können den Bereich aus- und einklappen.

Der Bereich mit Hinweisen enthält folgende Informationen:

Spalte oder Symbol	Bedeutung
Typ	In der Spalte Typ zeigt die Steuerung verschiedene Hinweis-typen.
	Information, z. B. die Anzahl der Überwachungsabschnitte
	Vorschlag, z. B. Prüfe ob Aufzeichnungen gelöscht werden müssen Wenn Sie die Positioniersätze innerhalb eines Überwa-chungsabschnitts ändern, kann die Steuerung die bisherigen Aufzeichnungen nicht mehr berücksichtigen. Sie müssen die Aufzeichnungen in der Spalte Formular löschen. Weitere Informationen: "Einstellungen in der Spalte Formular", Seite 318
	Warnung, z. B. wenn ein Überwachungsabschnitt entfernt wurde
	Fehler, z. B. wenn zwei Überwachungsabschnitte identisch sind
Beschreibung	In der Spalte Beschreibung zeigt die Steuerung den Hinweistext.
Programmzeile	Wenn der Hinweis von einer NC-Satznummer abhängig ist, zeigt die Steuerung den Programmnamen und die NC-Satznummer.

Bildschirmaufteilung bei aktiver Einrichtetabelle



Arbeitsbereich **Prozessüberwachung** mit aktiver Einrichtetabelle

Der Arbeitsbereich **Prozessüberwachung** enthält bei aktiver Einrichtetabelle folgende Inhalte:

- 1 Spalte **Filter**, um Zeilen mit Überwachungsabschnitten in der Tabelle auszublenzen
Mit den Schaltflächen **Nächster** und **Ausschluss** können Sie die Überwachungsabschnitte wählen und ausblenden.
Sie können die Filter mit einem Schalter aktivieren oder deaktivieren.
- 2 Tabellenübergreifender Bereich
Weitere Informationen: "Tabellenübergreifender Bereich", Seite 310
- 3 Symbole, z. B. um den Tabellenmodus zwischen **Einrichtetabelle** und **Laufzeittabelle** umzuschalten
- 4 Spalte **Formular** mit programmspezifischen Einstellungen
Weitere Informationen: "Formular bei aktiver Einrichtetabelle", Seite 318
- 5 Einrichtetabelle

Inhalte der Einrichtetabelle

Jeder Überwachungsabschnitt im NC-Programm ist eine Zeile der Tabelle. Der Zeilenname setzt sich wie folgt zusammen:

- Fortlaufende Nummer des Überwachungsabschnitts
- Benennung des Überwachungsabschnitts
 - Innerhalb von **MONITORING SECTION START** definierte Benennung
 - **SECTION**, wenn keine Benennung definiert ist
 - Werkzeugname, wenn der Überwachungsabschnitt durch einen Werkzeugaufruf beginnt
- Zeilennummern des Überwachungsabschnitts in eckigen Klammern

Die Spalten sind die sechs möglichen Überwachungsaufgaben sowie eine Überwachungsaufgabe, deren Status in der Simulation auf dem Werkstück dargestellt wird. Diese Überwachungsaufgabe wählen Sie im Bereich **Heatmap** des Formulars.

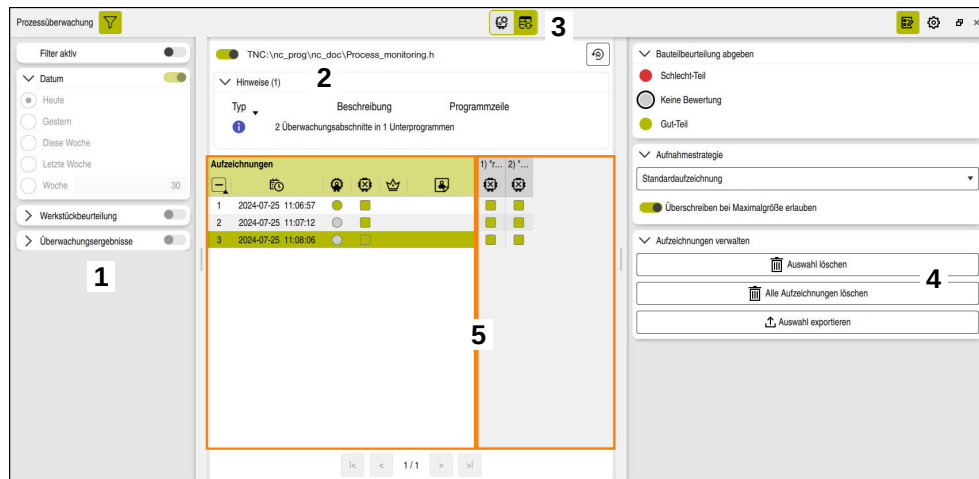
Weitere Informationen: "Formular bei aktiver Einrichtetabelle", Seite 318

Bedienung der Einrichtetabelle

Je nachdem, an welcher Stelle der Tabelle Sie tippen oder klicken, markieren Sie die ganze Tabelle, eine ganze Zeile oder Spalte oder nur eine Zelle. Wenn Sie einen NC-Satz wählen, markiert die Steuerung den zugehörigen Bereich in der Tabelle, z. B. die Zeile des Überwachungsabschnitts.

Die Einstellungen im Formular passen sich an die aktuelle Auswahl an.

Bildschirmaufteilung bei aktiver Laufzeittabelle



Arbeitsbereich **Prozessüberwachung** mit aktiver Laufzeittabelle

Der Arbeitsbereich **Prozessüberwachung** enthält bei aktiver Laufzeittabelle folgende Inhalte:

- 1 Spalte **Filter**, um nur bestimmte Bearbeitungen in der Tabelle zu zeigen:
 - **Datum**
Tag oder Woche der Bearbeitung
 - **Werkstückbewertung**
Vom Anwender vergebene Bewertung
 - **Überwachungsergebnisse**
Prozessüberwachung aktiv oder inaktiv, mit oder ohne aufgetretener Prozessstörung

Sie können die Filter mit einem Schalter aktivieren oder deaktivieren.
- 2 Tabellenübergreifender Bereich
Weitere Informationen: "Tabellenübergreifender Bereich", Seite 310
- 3 Symbole, z. B. um den Tabellenmodus zwischen **Einrichtetabelle** und **Laufzeittabelle** umzuschalten
- 4 Spalte **Formular** mit Einstellungen oder Überwachungsaufgaben, abhängig vom aktiven Inhalt der Laufzeittabelle:
 - Wenn die Tabelle **Aufzeichnungen** aktiv ist, zeigt die Steuerung Einstellungen zu den Bearbeitungen.
Weitere Informationen: "Formular bei aktiver Laufzeittabelle", Seite 319
 - Wenn die Tabellen für Überwachungsabschnitte aktiv sind, zeigt die Steuerung die Überwachungsaufgaben der gewählten Bearbeitung.
Weitere Informationen: "Überwachungsaufgaben", Seite 325
- 5 Laufzeittabelle

Inhalte der Laufzeittabelle

Im linken Bereich der Laufzeittabelle zeigt die Steuerung die Tabelle **Aufzeichnungen** mit den aufgezeichneten Bearbeitungen.

Im rechten Bereich zeigt die Steuerung alle Überwachungsabschnitte im NC-Programm nebeneinander. Sie können einen Überwachungsabschnitt wählen und die Ergebnisse der aufgezeichneten Bearbeitungen als Zeilen sehen.

Die ersten drei Spalten der Tabelle **Aufzeichnungen** zeigt die Steuerung auch, wenn der rechte Bereich aktiv ist. Diese Spalten können Sie nicht ändern:

Symbol	Bedeutung
	Fortlaufende Nummer der Aufzeichnung Wenn Sie das Symbol wählen, markiert die Steuerung alle Zeilen und zeigt einen Haken in dem Symbol.
	Datum und Uhrzeit am Start des NC-Programms
	Manuelle Bewertung der Bearbeitung als Gut-Teil oder Schlecht-Teil Je nach Verfahren verwendet die Steuerung die bewerteten Aufzeichnungen als Referenzbearbeitungen zur Überwachung. Die Steuerung verwendet nur die ersten zehn Gut-Teile als Referenzbearbeitungen. In der Spalte Formular bietet die Steuerung auch die Bauteilbewertung.
 Sie können nur vollständig abgearbeitete Aufzeichnungen bewerten. Gut-Teile müssen repräsentativ für den Bearbeitungsprozess sein, z. B. dürfen sie keine Prozessstörungen oder langsameren Vorschubwerte vom Einfahren beinhalten.	

Den Inhalt der restlichen Spalten können Sie mithilfe des Fensters **Tabellenkonfiguration** wählen.

Weitere Informationen: "Fenster Tabellenkonfiguration", Seite 321

Wenn noch keine Aufzeichnungen vorhanden sind, zeigt die Steuerung innerhalb der Tabellen graue Balken als Platzhalter.

Bedienung der Laufzeittabelle

- Wenn Sie den Namen der Tabelle tippen oder klicken, zeigt die Steuerung die gewählte Tabelle komplett.
- Wenn Sie auf das Symbol der Tabellenspalte tippen oder klicken, öffnet die Steuerung das Fenster **Tabellenkonfiguration**.
- Wenn Sie neben das Symbol in der Kopfspalte tippen oder klicken, sortiert die Steuerung die Tabelle nach dieser Spalte aufsteigend oder absteigend.
- Wenn Sie eine Zeile einmal tippen oder klicken, markiert die Steuerung diese Zeile zusätzlich. Wenn Sie eine Zeile doppelt tippen oder klicken, markiert die Steuerung nur diese Zeile.

Symbole

Der Arbeitsbereich **Prozessüberwachung** enthält folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Spalte Filter öffnen oder schließen
	Filter aktiv
	Einrichtetabelle aktivieren
	Laufzeittabelle aktivieren
	Spalte Formular öffnen oder schließen Das Formular enthält abhängig von dem gewählten Element folgende Inhalte: ■ Wenn die Einrichtetabelle aktiv ist, zeigt die Steuerung programmspezifische Einstellungen. Weitere Informationen: "Formular bei aktiver Einrichtetabelle", Seite 318 ■ Wenn in der Laufzeittabelle der Bereich Aufzeichnungen aktiv ist, zeigt die Steuerung Einstellungen zur Aufzeichnung. Weitere Informationen: "Formular bei aktiver Laufzeittabelle", Seite 319 ■ Wenn in der Laufzeittabelle der Bereich für Überwachungsabschnitte aktiv ist, zeigt die Steuerung die Überwachungsaufgaben. Weitere Informationen: "Überwachungsaufgaben", Seite 325
	Einstellungen öffnen oder schließen In der Titelleiste des Arbeitsbereichs Prozessüberwachung öffnen Sie die globalen Einstellungen. Weitere Informationen: "Globale Einstellungen im Arbeitsbereich Prozessüberwachung", Seite 315
	Zurücksetzen Die Steuerung aktiviert die standardmäßigen Überwachungsaufgaben und die standardmäßigen Spalten der Laufzeittabelle.

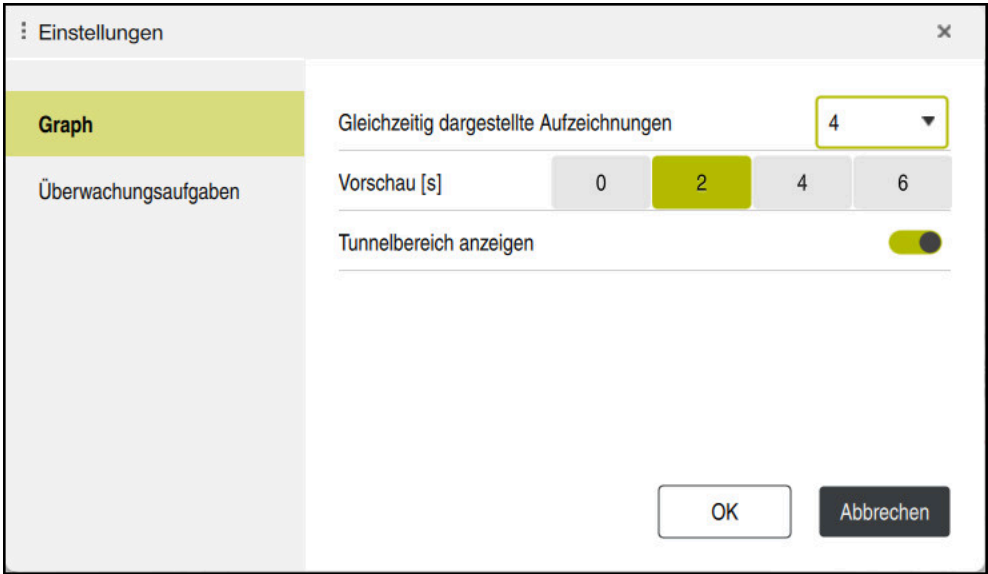
Symbol	Bedeutung
	Farbige Rechtecke sind automatische Bewertungen durch die Prozessüberwachung.
	Farbige Kreise sind Bewertungen, die Sie definieren können.
	Öffnen Bestehende Überwachungsvorlage für die gewählte Überwachungsaufgabe laden
	Speichern Überwachungseinstellungen speichern Weitere Informationen: "Einstellungen zum Parametrieren von Überwachungsaufgaben", Seite 336

Weitere Informationen: "Grafische Darstellung der Überwachungsaufgaben", Seite 325

Globale Einstellungen im Arbeitsbereich Prozessüberwachung

Sie öffnen die globalen Einstellungen mit einem Symbol in der Titelleiste des Arbeitsbereichs.

Bereich Graph



Bereich **Graph** der globalen Einstellungen

Der Bereich **Graph** bietet folgende Einstellungen:

Einstellung	Bedeutung
Gleichzeitig dargestellte Aufzeichnungen	Sie wählen, wie viele Aufzeichnungen die Steuerung max. gleichzeitig als Graphen in den Überwachungsaufgaben zeigt: ■ 2 ■ 4 ■ 6 ■ 8 ■ 10
Vorschau [s]	Während der Abarbeitung zeigt die Steuerung Graphen der laufenden Überwachungsaufgaben. Sie können rechts im Graph einen Bereich für erwartete Signale der nächsten Sekunden einblenden. Sie wählen, wie viele Sekunden die Steuerung rechts im Graph zeigt: ■ 0 ■ 2 ■ 4 ■ 6
Tunnelbereich anzeigen	Wenn der Schalter aktiv ist, zeigt die Steuerung im Graph den Bereich des Überwachungstunnels mit einem farbigen Hintergrund. Nur bei Überwachungsaufgaben mit dem Verfahren Tunnel oder Konstant.

Bereich Überwachungsaufgaben

The screenshot shows a settings window titled 'Einstellungen' with a close button 'x'. On the left is a sidebar with two tabs: 'Graph' and 'Überwachungsaufgaben' (which is selected and highlighted in green). The main area displays three templates, each with a name in brackets and a toggle switch:

- Template 1 [Spindelstrom — Formvergleich] (toggle is on)
- Template 2 [Spindelstrom — Formvergleich] (toggle is off)
- Template 3 [Vorschub-Override — Konstant] (toggle is off)

At the bottom left, there is a checkbox labeled 'Als Standardüberwachungsaufgabe'. To its right are two buttons: 'OK' and 'Abbrechen'.

Bereich **Überwachungsaufgaben** der globalen Einstellungen

Im Bereich **Überwachungsaufgaben** zeigt die Steuerung sechs gespeicherte Vorlagen für Überwachungsaufgaben in alphabetischer Reihenfolge. Wenn Sie noch keine Vorlagen für Überwachungsaufgaben gespeichert haben, ist dieser Bereich leer.

Sie können Vorlagen beim Parametrieren von Überwachungsaufgaben oder in der Spalte **Formular** der Einrichtungstabelle erstellen. Die Steuerung speichert die Vorlagen im Ordner **TNC:/system/Processmonitoring**.

Weitere Informationen: "Einstellungen zum Parametrieren von Überwachungsaufgaben", Seite 336

Sie können beliebig viele Vorlagen speichern, die Steuerung zeigt in diesem Fenster nur die ersten sechs Vorlagen in alphabetischer Reihenfolge. Wenn mehrere Vorlagen ein identisches Signal und Verfahren aufweisen, zeigt die Steuerung nur eine Vorlage. Mit dem Symbol neben den Vorlagen können Sie den Dateipfad der Vorlagen in der Betriebsart **Dateien** öffnen. Sie können z. B. Vorlagen umbenennen oder löschen.

Die Steuerung verwendet die hier gezeigten Vorlagen als Standard für neue Überwachungsabschnitte oder NC-Programme. Wenn Sie weniger als sechs eindeutige Vorlagen gespeichert haben, verwendet die Steuerung erst vom Maschinenhersteller definierte Vorlagen und dann HEIDENHAIN-Vorlagen.

Einstellungen in der Spalte Formular

Formular bei aktiver Einrichtetabelle

Wenn die Einrichtetabelle aktiv ist, zeigt die Steuerung in der Spalte **Formular** folgende Einstellungen:

Bereich	Bedeutung
Überwachungsaufgabe	Sie wählen für die markierte Zelle oder Spalte, welches Signal die Steuerung mit welchem Verfahren überwacht. Die Steuerung zeigt nur Auswahlmöglichkeiten, die eine sinnvolle Kombination aus Signal und Verfahren ergeben. Weitere Informationen: "Übersicht der Überwachungsaufgaben", Seite 328
Reaktionen	Sie können die Reaktionen für alle markierten Überwachungsabschnitte aktivieren oder deaktivieren. Nach einem Trennstrich zeigt die Steuerung alle verfügbaren Reaktionen für eine oder mehrere markierte Überwachungsaufgaben. Sie können die einzelnen Reaktionen mithilfe von Schaltern aktivieren oder deaktivieren. Weitere Informationen: "Reaktionen", Seite 335  Wenn mehrere Überwachungsaufgaben markiert sind und die Status der Reaktionen nicht übereinstimmen, zeigt die Steuerung den Schalter in einer Mittelposition.
Heatmap	Sie können eine der definierten Überwachungsaufgaben wählen, deren Status die Steuerung als Heatmap auf dem Werkstück darstellt.
Schaltflächen Öffnen und Speichern	Sie können eine gespeicherte Überwachungsvorlage für die gewählte Überwachungsaufgabe laden oder die aktuellen Einstellungen als Vorlage speichern. Die gleichen Möglichkeiten bietet die Steuerung beim Parametrieren von Überwachungsaufgaben. Weitere Informationen: "Einstellungen zum Parametrieren von Überwachungsaufgaben", Seite 336

Weitere Informationen: "Bildschirmaufteilung bei aktiver Einrichtetabelle", Seite 311

Formular bei aktiver Laufzeittabelle

Wenn in der Laufzeittabelle der Bereich **Aufzeichnungen** aktiv ist, zeigt die Steuerung in der Spalte **Formular** folgende Einstellungen:

Bereich	Bedeutung
Bauteilbewertung abgeben	Sie können die gewählte Bearbeitung als Gut-Teil oder Schlecht-Teil bewerten. Je nach Verfahren verwendet die Steuerung die bewerteten Aufzeichnungen als Referenzbearbeitungen zur Überwachung. Die Steuerung verwendet nur die ersten zehn Gut-Teile als Referenzbearbeitungen. Die gleichen Möglichkeiten bietet die Steuerung in der dritten Spalte der Laufzeittabelle.  Sie können nur vollständig abgearbeitete Aufzeichnungen bewerten. Gut-Teile müssen repräsentativ für den Bearbeitungsprozess sein, z. B. dürfen sie keine Prozessstörungen oder langsameren Vorschubwerte vom Einfahren beinhalten.
Aufzeichnungsstrategie	■ Jede Bearbeitung vollständig aufzeichnen Die Steuerung zeichnet alle Informationen aller Bearbeitungen auf. ■ Begrenzung: Bis zu n Bearbeitungen aufzeichnen Die Steuerung zeichnet bis zu einer definierten Anzahl Bearbeitungen auf. Wenn die Anzahl der aufgezeichneten Bearbeitungen die Maximalanzahl überschreitet, überschreibt die Steuerung die letzte Bearbeitung. Eingabe: 2...999999999 ■ Nur Metainformationen der Bearbeitungen aufzeichnen Die Steuerung zeichnet keine Prozessdaten auf, sondern nur noch die Metainformationen, z. B. Datum, Uhrzeit und Ergebnisse der Überwachungsaufgaben. Aufzeichnungen ohne Prozessdaten kann die Steuerung nicht als Referenzbearbeitung verwenden. Sie können diese Einstellung zum Überwachen und Protokollieren verwenden, wenn die Prozessüberwachung fertig eingerichtet ist. Mit dieser Einstellung reduzieren Sie die Datenmenge deutlich. ■ Intervall: Jede n-te Bearbeitung aufzeichnen Die Steuerung zeichnet nicht zu jeder Bearbeitung Prozessdaten auf. Sie definieren, nach welcher Anzahl an Bearbeitungen die Steuerung Prozessdaten aufzeichnet. Zu den restlichen Bearbeitungen zeichnet die Steuerung nur Metainformationen auf. Eingabe: 2...20 ■ Intervall: Jede n-te und kritische Bearbeitungen aufzeichnen Sie definieren, nach welcher Anzahl an Bearbeitungen die Steuerung Prozessdaten aufzeichnet. Zu den restlichen Bearbeitungen zeichnet die Steuerung nur Metainformationen auf. Wenn eine Prozessstörung auftritt, zeichnet die Steuerung bei dieser Bearbeitung zusätzlich Prozessdaten auf. Die Steuerung kann max. 8 GB Aufzeichnungen für jedes NC-Programm speichern. Mit dem Schalter Bei Maximalgröße überschreiben überschreibt die Steuerung bei Erreichen der Maximalgröße die letzten Aufzeichnungen. Wenn der Schalter inaktiv ist und der maximale Speicherplatz erreicht ist, unterbricht die Steuerung die Prozessüberwachung und zeigt eine Fehlermeldung.
Aufzeichnungen verwalten	■ Auswahl löschen Die Steuerung löscht alle gewählten Aufzeichnungen. Die erste Zeile können Sie so nicht löschen.

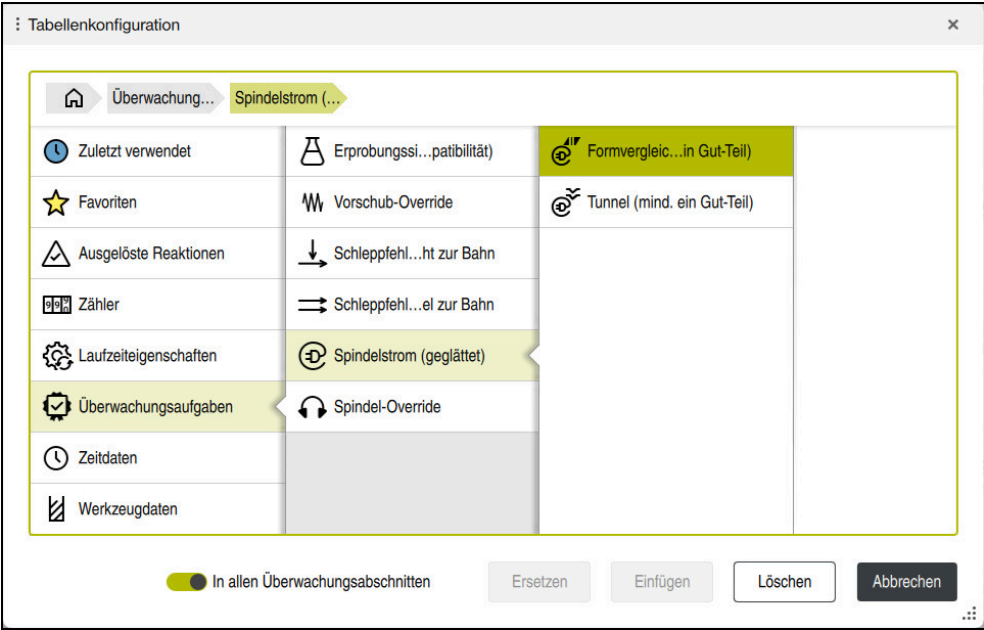
Bereich	Bedeutung
	■ Alle Aufzeichnungen löschen Die Steuerung löscht alle Aufzeichnungen, auch die erste Zeile. ■ Auswahl exportieren Sie können die Aufzeichnungen der gewählten Bearbeitungen als HTML, PDF, CSV oder JSON-Dateien speichern.  Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! ■ Der Maschinenhersteller definiert, welche Daten die Steuerung exportiert. ■ Mit dem optionalen Maschinenparameter autoExportType (Nr. 141602) definieren Sie einen Dateityp, mit dem die Steuerung die Aufzeichnungen automatisch exportiert. ■ Der Maschinenhersteller kann definieren, dass die Steuerung die Aufzeichnung automatisch nach der Bearbeitung exportiert. Mit dem Maschinenparameter permitAutoExport (Nr. 141601) definieren Sie, ob die Steuerung automatische Aufzeichnungen für den Maschinenhersteller generieren darf.

Weitere Informationen: "Bildschirmaufteilung bei aktiver Laufzeittabelle",
Seite 312

Fenster Tabellenkonfiguration

Wenn Sie das Symbol einer Spalte in der Laufzeittabelle wählen, öffnet die Steuerung das Fenster **Tabellenkonfiguration**. In diesem Fenster wählen Sie, welche Information die Spalte zeigen soll.

Weitere Informationen: "Bildschirmaufteilung bei aktiver Laufzeittabelle", Seite 312



Fenster **Tabellenkonfiguration**

Das Fenster **Tabellenkonfiguration** enthält folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
In allen Überwachungsabschnitten	Wenn Sie den Schalter aktivieren, wirken die Schaltflächen Ersetzen , Einfügen und Löschen auf die Tabellen aller Überwachungsabschnitte. Nur bei den Tabellen der Überwachungsabschnitte
Ersetzen	Die Steuerung fügt die Auswahl anstelle der aktuellen Spalte ein.
Einfügen	Die Steuerung fügt die Auswahl als neue Spalte nach der aktuellen Spalte ein. Nur mit aktivem Schalter In allen Überwachungsabschnitten Die Tabelle Aufzeichnungen kann max. zehn Spalten enthalten. Die Tabellen der Überwachungsabschnitte können max. sechs Spalten enthalten.
Löschen	Die Steuerung löscht die aktuelle Spalte. Nur mit aktivem Schalter In allen Überwachungsabschnitten Die Tabellen müssen mindestens eine Spalte enthalten.
Abbrechen	Die Steuerung schließt das Fenster Tabellenkonfiguration .

Abhängig davon, ob Sie eine Spalte im Bereich **Aufzeichnungen** oder im Bereich der Überwachungsabschnitte wählen, zeigt die Steuerung verschiedene Auswahlmöglichkeiten.

Das Fenster **Tabellenkonfiguration** kann folgende Gruppen mit Auswahlmöglichkeiten enthalten:

Symbol	Gruppe	Symbol	Auswahlmöglichkeit
	Ausgelöste Reaktionen		Hinweisreaktionen Anzahl der Reaktionen innerhalb des NC-Programms oder Überwachungsabschnitts
			Warnreaktionen Anzahl der Reaktionen innerhalb des NC-Programms oder Überwachungsabschnitts
			Stoppreaktionen Anzahl der Reaktionen innerhalb des NC-Programms oder Überwachungsabschnitts
			Schwerwiegendste Reaktion Symbol der schwerwiegendsten aufgetretenen Reaktion Weitere Informationen: "Reaktionen", Seite 335
	Zähler		Aktueller Zählerstand (Start) Am Anfang des NC-Programms oder Überwachungsabschnitts
			Zielwert für Zähler (Start) Am Anfang des NC-Programms oder Überwachungsabschnitts
			Aktueller Zählerstand (Stopp) Am Ende des NC-Programms oder Überwachungsabschnitts
			Zielwert für Zähler (Stopp) Am Ende des NC-Programms oder Überwachungsabschnitts
	Werkstückbewertung		Manuelle Bewertung
	Laufzeiteigenschaften		Ergebnisgröße Ergebnis der ganzen Bearbeitung Sie wählen die Art der Darstellung. Weitere Informationen: "Art der Darstellung", Seite 324
			Notiz Sie können einen Kommentar eingeben.
			Enthält Laufzeitdaten Checkbox Sie können nur Aufzeichnungen als Referenzbearbeitungen wählen, die Laufzeitdaten enthalten.
			Paletten-Name Nur wenn das NC-Programm Teil einer Palettenbearbeitung ist
	Überwachungsaufgaben		Sie wählen die Überwachungsaufgabe und die Art der Darstellung.

Symbol	Gruppe	Symbol	Auswahlmöglichkeit
			Weitere Informationen: "Überwachungsaufgaben", Seite 325 Weitere Informationen: "Art der Darstellung", Seite 324
	Zeitdaten		Datum
			Uhrzeit Uhrzeit am Start des NC-Programms oder Überwachungsabschnitts
			Datum und Uhrzeit Datum und Uhrzeit am Start des NC-Programms oder Überwachungsabschnitts
			Dauer Dauer des NC-Programms oder Überwachungsabschnitts in Sekunden
	Werkzeugdaten		Weitere Informationen: "Parameter der Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461

 Farbige Rechtecke sind automatische Bewertungen durch die Prozessüberwachung. Farbige Kreise sind Bewertungen, die Sie definieren können.

Art der Darstellung

Für die Überwachungsaufgaben und die **Ergebnisgröße** können Sie wählen, wie die Steuerung das Ergebnis zeigt:

Darstellung	Symbol	Auswahlmöglichkeit
Schlechteste oder Beste		Beste Die Steuerung zeigt den kleinsten Ausschlag der Überwachungsaufgaben während der Bearbeitung, also das beste Ergebnis. Mit dieser Auswahl können Sie z. B. sehen, ob eine Prozessstörung vor oder während eines Überwachungsabschnitts aufgetreten ist.
		Schlechteste Die Steuerung zeigt den maximalen Ausschlag der Überwachungsaufgaben während der Bearbeitung, also das schlechteste Ergebnis. Mit dieser Auswahl sehen Sie auf einen Blick, ob während der Bearbeitung eine Prozessstörung vorlag.
Ergebnisgröße (diskret) oder Ergebnisgröße (Farbverlauf)	kein Symbol	Ergebnisgröße (Farbverlauf) Die Steuerung zeigt das Ergebnis in einer Farbskala von Grün nach Dunkelrot. Mit dieser Auswahl können Sie z. B. sehen, ob eine Bearbeitung kurz vor der Fehlergrenze war.
	kein Symbol	Ergebnisgröße (diskret) Die Steuerung zeigt das Ergebnis nur in folgenden Farben: ■ Grün: Bearbeitung im Bereich bis zur Hälfte der Toleranz ■ Gelb: Hälfte der Toleranz bis zur Fehlergrenze überschritten ■ Rot: Fehlergrenze überschritten Mit dieser Auswahl sehen Sie schnell, ob die Fehlergrenzen überschritten wurden.


 Wenn noch kein Ergebnis vorliegt, zeigt die Steuerung ein graues Symbol.

13.1.4 Überwachungsaufgaben

Eine Überwachungsaufgabe besteht aus folgenden Eigenschaften:

- Signal, z. B. Spindelstrom
- Verfahren zur Auswertung des Signals, z. B. Formvergleich
- Abhängig vom gewählten Verfahren ein oder mehrere Parameter, z. B. Toleranz
- Reaktionen, z. B. NC-Programm stoppen

Die Steuerung enthält vordefinierte Überwachungsaufgaben.

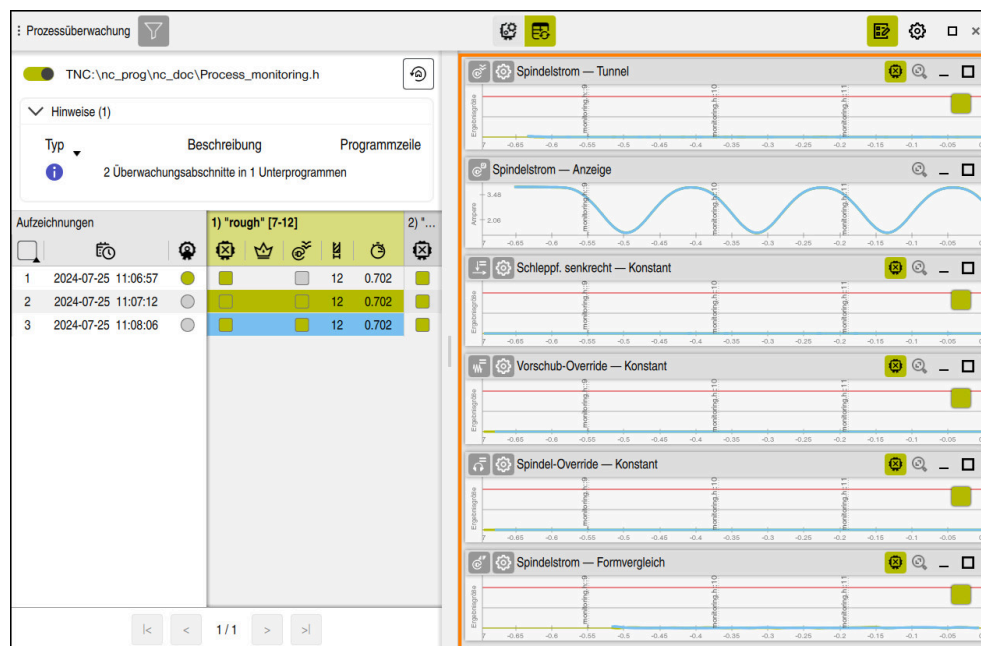


Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Die folgenden Überwachungsaufgaben sind im Standardumfang enthalten und von HEIDENHAIN konfiguriert. Der Maschinenhersteller kann diese Überwachungsaufgaben nicht ändern, aber weitere Überwachungsaufgaben definieren.

Sie können für jeden Überwachungsabschnitt bis zu sechs Überwachungsaufgaben definieren. Die Steuerung zeigt die Überwachungsaufgaben in der Spalte **Formular** als Graph.

Grafische Darstellung der Überwachungsaufgaben



Spalte **Formular** mit den Graphen der Überwachungsaufgaben

Wenn in der Laufzeitabelle die Tabellen der Überwachungsabschnitte aktiv sind, zeigt die Steuerung in der Spalte **Formular** die Graphen der Überwachungsaufgaben. Die Steuerung zeigt die Werte der gewählten Aufzeichnungen im Graph.

Während des Programmlaufs zeigt die Steuerung immer die Überwachungsaufgaben mit den aktuellen Werten.

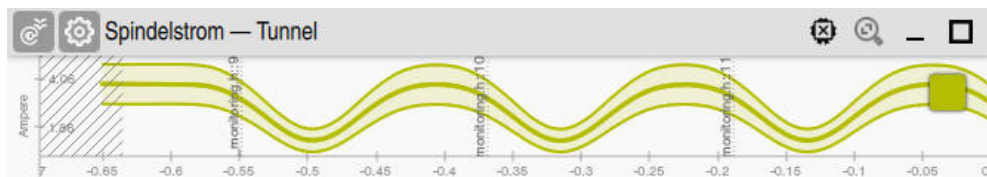
Der Graph zeigt die Bearbeitung als Ergebnisgröße oder Signalverlauf. Der Signalverlauf zeigt zusätzlich die verwendeten Referenzbearbeitungen sowie eine senkrechte Achse mit der entsprechenden Einheit. Die Zeitachse ist in Sekunden oder bei längeren Überwachungsabschnitten in Minuten unterteilt.

Wenn die Steuerung die Überwachungsaufgabe nicht auswerten kann, zeigt die Steuerung den Graph grau schraffiert. Wenn Sie in den grau schraffierten Bereich tippen oder klicken, öffnet die Steuerung ein Fenster. In diesem Fenster zeigt die Steuerung Gründe, warum die Überwachungsaufgabe nicht ausgewertet wurde.

Symbole der Überwachungsaufgaben



Graph als Ergebnisgröße bezogen auf die Fehlergrenze



Graph als unausgewerteter Signalverlauf mit Tunnel

Die Graphen der Überwachungsaufgaben enthalten folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Die Steuerung zeigt das Symbol der Überwachungsaufgabe. Das Symbol ist eine Kombination aus dem Signal und dem Verfahren. Wenn Sie das Symbol wählen, öffnet die Steuerung ein Auswahlfenster, in dem Sie die Überwachungsaufgabe ändern oder entfernen können. Weitere Informationen: "Übersicht der Überwachungsaufgaben", Seite 328
	Einstellungen zur Parametrierung öffnen oder schließen Weitere Informationen: "Einstellungen zum Parametrieren von Überwachungsaufgaben", Seite 336
	Signaldarstellung wechseln Sie können zwischen folgenden Signaldarstellungen wechseln: ■ Ergebnisgröße Die Ergebnisgröße zeigt das ausgewertete Signal bezogen auf die Fehlergrenzen. Wenn sich das Signal der roten Linie nähert, weicht die Bearbeitung im Vergleich zu den Aufzeichnungen ab. Wenn die aktuelle Bearbeitung die rote Linie überschreitet, löst die Überwachungsaufgabe die definierten Reaktionen aus, z. B. NC-Stopp. ■ Signalverlauf Der Signalverlauf zeigt das unausgewertete Signal als absolute Größe. Wenn das gewählte Verfahren mit einem Tunnel arbeitet, zeigt die Steuerung den Tunnel um das Signal mit gestrichelten Linien. Je nach Einstellung zeigt die Steuerung den Tunnel farbig hinterlegt. Wenn das Signal den Tunnel für die definierte Haltezeit verlässt, löst die Überwachungsaufgabe die definierten Reaktionen aus.
	Skalieren zurücksetzen Graph des gesamten Überwachungsabschnitts zeigen

Symbol	Bedeutung
	Wenn das Symbol ausgegraut ist, zeigt die Steuerung den gesamten Graphen.
	Rechteckige farbige Symbole sind automatische Bewertungen durch die Prozessüberwachung. Die Steuerung zeigt die schlechteste Ergebnisgröße des gesamten Überwachungsabschnitts, unabhängig vom sichtbaren Bereich des Graphen.

Bedienung des Graphen

- Sie können mithilfe von scrollen oder aufziehen den Graphen horizontal vergrößern oder verkleinern.
- Wenn Sie die Geste Wischen verwenden oder mit gedrückter linker Maustaste ziehen, können Sie den Graphen verschieben.
- Die Steuerung markiert die gewählte NC-Satznummer innerhalb des Graphen mit einem senkrechten grünen Strich.
- Wenn Sie innerhalb des Graphen eine Stelle doppelt klicken oder tippen, wählt die Steuerung den entsprechenden NC-Satz im NC-Programm und im Graph.

Übersicht der Überwachungsaufgaben



Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der Überwachungsaufgaben. Detaillierte Informationen zu folgenden Eigenschaften finden Sie im nachfolgenden Inhalt:

- Verfahren

Weitere Informationen: "Verfahren", Seite 332

- Reaktionen

Weitere Informationen: "Reaktionen", Seite 335

Die ersten sechs Überwachungsaufgaben sind die Standardüberwachungsaufgaben von HEIDENHAIN. Wenn Sie und der Maschinenhersteller keine Vorlagen definiert haben, sind diese Überwachungsaufgaben standardmäßig bei einem neuen NC-Programm oder Überwachungsabschnitt aktiv. Sie können die Überwachungsaufgaben auch ändern.

Weitere Informationen: "Überwachungsaufgabe ändern", Seite 307

Die Steuerung bietet folgende Überwachungsaufgaben:

Symbol	Bedeutung
	Spindelstrom – Tunnel Anwendungsfälle: ■ Werkzeugbruch erkennen ■ Fehlendes Werkzeug erkennen ■ Fehlerhafte Aufspannung erkennen ■ Fehlende Vorbearbeitung erkennen Signal: Spindelstrom (geglättet, ohne Spindelbeschleunigung) Verfahren: Tunnel Voraussetzung: Mindestens ein Gut-Teil Parameter: ■ Prozentuale Toleranz vom Mittelwert der Referenzsignale in % ■ Dynamische Tunnelbreite: Vielfaches der ermittelten Standardabweichung σ der Referenzsignale ■ Statische Tunnelbreite in A ■ Haltezeit für Reaktionen in ms
	Spindelstrom – Anzeige Anwendungsfall: Reine Anzeige ohne Überwachung Signal: Spindelstrom (geglättet) Verfahren: Anzeige des Graphen Voraussetzung: Keine Bewertung nötig
	Schleppf. senkrecht – Konstant Anwendungsfall: Bahnabweichungen senkrecht zum Bahnverlauf erkennen Signal: Schleppfehler aller Achsen senkrecht zum Bahnverlauf Verfahren: Konstant Feste Grenzen, die unabhängig vom Signal sind Voraussetzung: Keine Bewertung nötig Parameter: ■ Obere Grenze für Schleppfehler in μm ■ Haltezeit für Reaktionen in ms

Symbol	Bedeutung
	Vorschub-Override – Konstant Anwendungsfall: Abweichungen des Vorschub-Overrides erkennen Signal: Vorschub-Override Verfahren: Konstant Feste Grenzen, die unabhängig vom Signal sind Voraussetzung: Keine Bewertung nötig Parameter: ■ Obere Grenze für den Override in % ■ Untere Grenze für den Override in % ■ Haltezeit für Reaktionen in ms
	Spindel-Override – Konstant Anwendungsfall: Änderungen des Spindel-Overrides erkennen Signal: Spindel-Override Verfahren: Konstant Feste Grenzen, die unabhängig vom Signal sind Voraussetzung: Keine Bewertung nötig Parameter: ■ Obere Grenze für den Override in % ■ Untere Grenze für den Override in % ■ Haltezeit für Reaktionen in ms
	Spindelstrom – Formvergleich Anwendungsfälle: ■ Werkzeugbruch erkennen ■ Fehlendes Werkzeug erkennen ■ Fehlerhafte Aufspannung erkennen ■ Fehlende Vorbearbeitung erkennen Signal: Spindelstrom (ohne Spindelbeschleunigung) Verfahren: Formvergleich Voraussetzung: Mindestens ein Gut-Teil Parameter: Toleranz der Kurvenform zu den Referenzsignalen
	Zahnvorschub – Anzeige Anwendungsfall: Reine Anzeige ohne Überwachung Signal: Zahnvorschub FZ Verfahren: Anzeige des Graphen Voraussetzung: Zähnezahl CUT des Werkzeugs in der Werkzeugverwaltung definiert

Symbol	Bedeutung
	Schleppf. senkrecht – Tunnel Anwendungsfall: Bahnabweichungen senkrecht zum Bahnverlauf erkennen, z. B. Maßtoleranz abbilden Signal: Schleppfehler aller Achsen senkrecht zum Bahnverlauf Verfahren: Tunnel Voraussetzung: Mindestens ein Gut-Teil Parameter: ■ Prozentuale Toleranz vom Mittelwert der Referenzsignale in % ■ Dynamische Tunnelbreite: Vielfaches der ermittelten Standardabweichung σ der Referenzsignale ■ Statische Tunnelbreite in A ■ Haltezeit für Reaktionen in ms
	Schleppf. parallel – Konstant Anwendungsfall: Bahnabweichungen parallel zum Bahnverlauf erkennen Signal: Schleppfehler aller Achsen parallel zum Bahnverlauf Verfahren: Konstant Feste Grenzen, die unabhängig vom Signal sind Voraussetzung: Keine Bewertung nötig Parameter: ■ Obere Grenze für Schleppfehler in μm ■ Haltezeit für Reaktionen in ms
	Schleppf. parallel – Tunnel Anwendungsfall: Bahnabweichungen parallel zum Bahnverlauf erkennen Signal: Schleppfehler aller Achsen parallel zum Bahnverlauf Verfahren: Tunnel Voraussetzung: Mindestens ein Gut-Teil Parameter: ■ Prozentuale Toleranz vom Mittelwert der Referenzsignale in % ■ Dynamische Tunnelbreite: Vielfaches der ermittelten Standardabweichung σ der Referenzsignale ■ Statische Tunnelbreite in A ■ Haltezeit für Reaktionen in ms
	Erprobungssignal – Anzeige  Diese Überwachungsaufgabe ist für Testzwecke gedacht und sollte nur nach Aufforderung von HEIDENHAIN oder vom Maschinenhersteller verwendet werden! Anwendungsfälle: Reine Anzeige ohne Überwachung Signal: Prozesssignal Das Signal kann sich zwischen verschiedenen Software-Ständen ändern. Es ist keine Kompatibilität zwischen Software-Updates gewährleistet. Verfahren: Anzeige des Graphen Voraussetzung: Keine Bewertung nötig

Symbol	Bedeutung
	Erprobungssignal – Formvergleich  Diese Überwachungsaufgabe ist für Testzwecke gedacht und sollte nur nach Aufforderung von HEIDENHAIN oder vom Maschinenhersteller verwendet werden! Anwendungsfälle: ■ Werkzeugbruch erkennen ■ Fehlendes Werkzeug erkennen ■ Fehlerhafte Aufspannung erkennen ■ Fehlende Vorbearbeitung erkennen Signal: Prozesssignal Das Signal kann sich zwischen verschiedenen Software-Ständen ändern. Es ist keine Kompatibilität zwischen Software-Updates gewährleistet. Verfahren: Formvergleich Voraussetzung: Mindestens ein Gut-Teil Parameter: Toleranz der Kurvenform zu den Referenzsignalen
	Erprobungssignal – Tunnel  Diese Überwachungsaufgabe ist für Testzwecke gedacht und sollte nur nach Aufforderung von HEIDENHAIN oder vom Maschinenhersteller verwendet werden! Anwendungsfälle: ■ Werkzeugbruch erkennen ■ Fehlendes Werkzeug erkennen ■ Fehlerhafte Aufspannung erkennen ■ Fehlende Vorbearbeitung erkennen Signal: Prozesssignal Das Signal kann sich zwischen verschiedenen Software-Ständen ändern. Es ist keine Kompatibilität zwischen Software-Updates gewährleistet. Verfahren: Tunnel Voraussetzung: Mindestens ein Gut-Teil Parameter: ■ Prozentuale Toleranz vom Mittelwert der Referenzsignale in % ■ Dynamische Tunnelbreite: Vielfaches der ermittelten Standardabweichung σ der Referenzsignale ■ Statische Tunnelbreite in A ■ Haltezeit für Reaktionen in ms

Verfahren

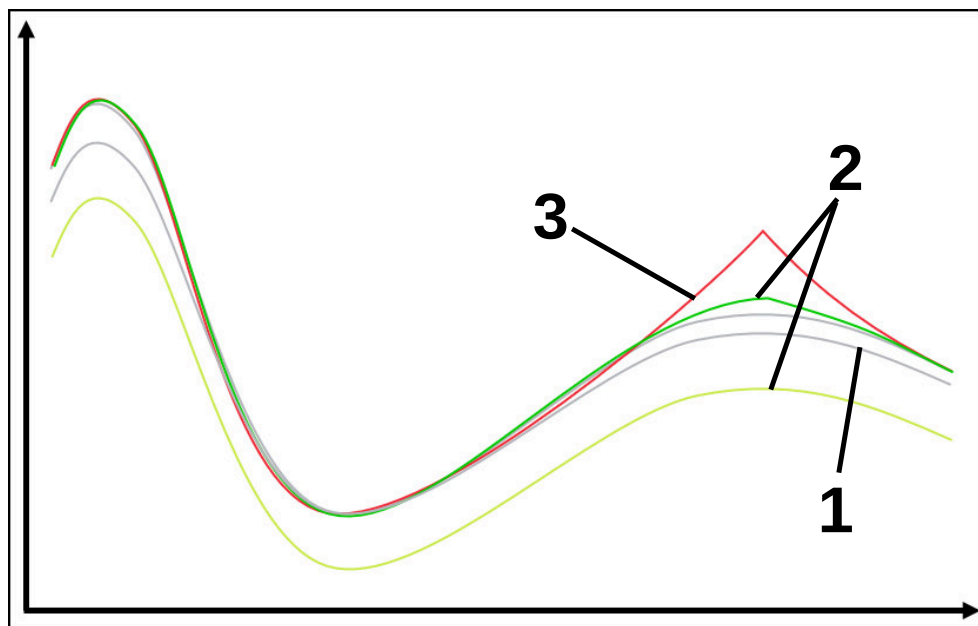
Die Prozessüberwachung bietet folgende Verfahren:

- Formvergleich
Weitere Informationen: "Formvergleich", Seite 332
- Tunnel
Weitere Informationen: "Tunnel", Seite 333
- Anzeige
Weitere Informationen: "Anzeige", Seite 334
- Konstant
Weitere Informationen: "Konstant", Seite 334

Formvergleich

Mit dem Verfahren **Formvergleich** vergleicht die Steuerung den aktuellen Kurvenverlauf des Signals in kurzen Zeitintervallen mit den Aufzeichnungen der Gut-Teile. Wenn der Kurvenverlauf zu stark abweicht, erkennt die Überwachungsaufgabe eine potentielle Störung. Ein langfristiger Drift des Signals verändert die Kurvenform nicht und führt daher zu keiner Reaktion.

Bei diesem Verfahren stellt die Steuerung im Signalverlauf keine Fehlergrenzen dar.



1	—	Diese Aufzeichnungen sind als Gut-Teile bewertet und werden als Referenzbearbeitungen verwendet.
2	—	Bearbeitung mit geringfügiger Abweichung
	—	In einer Bearbeitung weicht die Form des Signals geringfügig von den Referenzbearbeitungen ab. In der anderen Bearbeitung weicht die Signalstärke von den Referenzbearbeitungen ab, aber die Form ist identisch. Diese Bearbeitungen lösen keine Reaktion aus.
3	—	Bearbeitung mit starker Abweichung
		Die Form dieser Bearbeitung weicht stark von den vorherigen Aufzeichnungen ab und löst die konfigurierten Reaktionen aus.

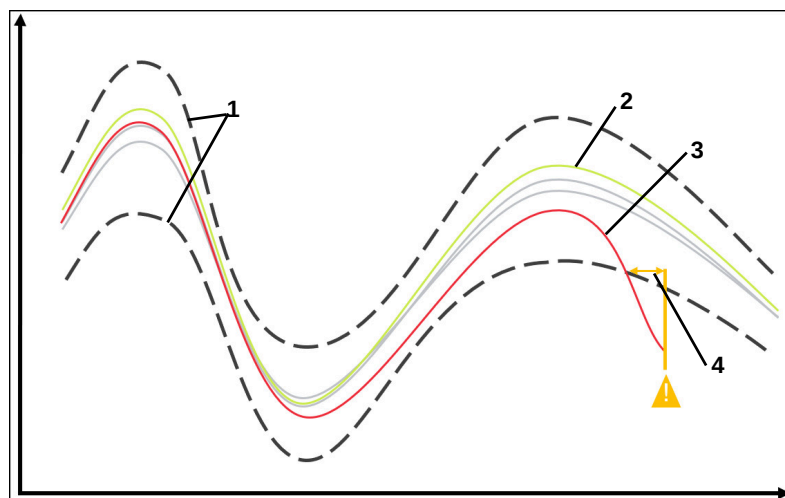
Tunnel

Mit dem Verfahren **Tunnel** überwacht die Steuerung, ob die aktuelle Bearbeitung im Bereich der zuvor gewählten Gut-Teile inkl. Tunnelbreite liegt.

Das Verfahren reagiert sowohl auf kurzfristige Veränderungen als auch auf langfristige Drifts des Signals. Eine kurzfristige Veränderung entspricht z. B. einem Werkzeugbruch. Ein langfristiger Drift kann z. B. wegen einer Temperaturveränderung entstehen.

Die Grenzen der Tunnelbreite können durch folgende Werte definiert sein:

Wert	Graph
Absolute statische Toleranz, z. B. Tunnelbreite 30 A Die grauen Linien stellen die Referenzbearbeitungen dar.	
Prozentuale Abweichung von den Referenzbearbeitungen, z. B. 30 %	
Vielfaches der Standardabweichung σ der Referenzbearbeitungen, z. B. $3 \times \sigma$	



- 1 --- Fehlergrenzen
Die Fehlergrenzen bestehen aus der Summe aller drei möglichen Werte.
- 2 --- Bearbeitung mit geringfügiger Abweichung
Diese Bearbeitung weicht geringfügig von den vorherigen Aufzeichnungen ab, aber befindet sich noch innerhalb der Fehlergrenzen.
- 3 --- Bearbeitung mit starker Abweichung
Diese Bearbeitung weicht stark von den vorherigen Aufzeichnungen ab. Die Bearbeitung überschreitet die Fehlergrenze und löst nach der definierten Haltezeit die konfigurierten Reaktionen aus.
- 4 --- Haltezeit
Wenn eine Fehlergrenze über- oder unterschritten wurde, löst die Steuerung nach der definierten Haltezeit die Reaktionen aus.

Anzeige

Mit dem Verfahren **Anzeige** zeigt die Steuerung den Verlauf des gewählten Signals der aktuellen Bearbeitung. Die Steuerung führt keine Reaktionen aus, Sie können die Aufzeichnung nur visuell prüfen.

Konstant

Mit dem Verfahren **Konstant** überwacht die Steuerung, ob die aktuelle Bearbeitung im Bereich der definierten Fehlergrenzen liegt. Die Fehlergrenzen entstehen aus den fest definierten Toleranzen, die unabhängig vom Signal sind. Dadurch überwacht die Überwachungsaufgabe mit diesem Verfahren ab der ersten Bearbeitung und benötigt keine Bewertung von Aufzeichnungen.

Reaktionen



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller kann weitere Reaktionen definieren.

Wenn ein Signal die Fehlergrenzen länger als die definierte Haltezeit überschreitet, kann die Überwachungsaufgabe eine oder mehrere Reaktionen ausführen.

Sie können die Reaktionen an folgenden Stellen des Arbeitsbereichs

Prozessüberwachung definieren:

- Spalte **Formular** bei aktiver Einrichtetabelle
Weitere Informationen: "Formular bei aktiver Einrichtetabelle", Seite 318
- Einstellungen zum Parametrieren jeder Überwachungsaufgabe
Weitere Informationen: "Einstellungen zum Parametrieren von Überwachungsaufgaben", Seite 336

Sie können je nach Überwachungsaufgabe aus folgenden Reaktionen wählen:

Reaktion	Bedeutung
Warnmeldung ausgeben	Die Steuerung warnt im Benachrichtigungsmenü. Weitere Informationen: "Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste", Seite 367
NC-Programm stoppen	Die Steuerung stoppt das NC-Programm. Sie können den Zustand der Bearbeitung prüfen. Wenn Sie entscheiden, dass kein gravierender Fehler vorliegt, können Sie das NC-Programm fortsetzen. Die Steuerung aktiviert die Prozessüberwachung im nächsten Überwachungsabschnitt wieder.
NC-Programm abbrechen	Die Steuerung bricht das NC-Programm ab. Sie können das NC-Programm nicht wieder fortsetzen.  Der Maschinenhersteller kann definieren, wie sich die Steuerung bei einem Programmabbruch in Verbindung mit Palettenbearbeitung verhält, z. B. die nächste Palette weiter bearbeiten.
Aktuelles Werkzeug sperren	Die Steuerung sperrt das Werkzeug in der Werkzeugverwaltung. Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200

Einstellungen zum Parametrieren von Überwachungsaufgaben

Mit dem Symbol **Einstellungen** innerhalb der Überwachungsaufgaben können Sie die Parametrierung jeder einzelnen Überwachungsaufgabe ändern.



Parametrierung einer Überwachungsaufgabe

Wenn Sie die Einstellungen einer Überwachungsaufgabe wählen, zeigt die Steuerung zwei Bereiche:

- 1 Parametrierung der gewählten Aufzeichnung
Die Steuerung zeigt die Parametrierung ausgegraut, die zu dem Zeitpunkt der gewählten Aufzeichnung aktiv war.
- 2 Vorschau der aktuellen Parametrierung
Die Steuerung zeigt die aktuelle Parametrierung für die Überwachungsaufgabe. Wenn Sie die Einstellungen ändern, zeigt die Steuerung, wie sich die Änderungen auf die gewählte Bearbeitung auswirken.
Die Steuerung zeigt mit dem farbigen quadratischen Symbol die schlechteste Ergebnisgröße des sichtbaren Bereichs. Um die schlechteste Ergebnisgröße des gesamten Überwachungsabschnitts zu sehen, stellen Sie den kompletten Graphen dar.

Die Einstellungen der Überwachungsaufgaben enthalten folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Übernehmen	Werte aus der linken Ansicht wiederherstellen
Abbrechen	Änderungen der Parametrierung verwerfen
OK	Änderungen der Parametrierung speichern

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Öffnen Sie können eine bestehende Überwachungsvorlage für die gewählte Überwachungsaufgabe laden.
	Speichern Sie können die Parametrierung der aktuellen Überwachungsaufgabe als Vorlage speichern. Sie können die Überwachungsvorlagen auch für andere Überwachungsabschnitte oder in anderen NC-Programmen verwenden. Die Steuerung speichert die Vorlage mit einem von Ihnen definierten Namen im Ordner TNC:/system/Processmonitoring . Die Steuerung zeigt sechs Vorlagen in alphabetischer Reihenfolge in den globalen Einstellungen. Die Steuerung verwendet diese sechs Vorlagen für neue Überwachungsabschnitte oder NC-Programme. Weitere Informationen: "Globale Einstellungen im Arbeitsbereich Prozessüberwachung", Seite 315

Hinweise zur Bedienung

- Sie können den aktiven Schieberegler auch mit den Pfeiltasten nach links und rechts ändern.
- Zur Parametrierung können Sie mit dem Symbol **Signaldarstellung** zwischen dem unausgewerteten Signalverlauf und der Ergebnisgröße bezogen auf die Fehlergrenzen wechseln.
- Ggf. müssen Sie die Parametrierung an die Bearbeitung anpassen, z. B. bei einer Schlichtbearbeitung die Tunnelbreite verkleinern.
- Mit der Überwachungsaufgabe **Schleppf. senkrecht – Tunnel** und einer absoluten statischen Toleranz können Sie eine Maßtoleranz im Vergleich zur Referenzbearbeitung prüfen.

14

**CAD-Dateien mit
dem CAD-Viewer
öffnen**

14.1 Grundlagen

Anwendung

Der **CAD-Viewer** unterstützt folgende standardisierte Dateitypen, die Sie direkt auf der Steuerung öffnen können:

Dateityp	Endung	Format
STEP	*.stp und *.step	■ AP 203 ■ AP 214
IGES	*.igs und *.iges	■ Version 5.3
DXF	*.dxf	■ R10 bis 2015 ■ ASCII
STL	*.stl	■ Binär ■ ASCII

Der **CAD-Viewer** läuft als separate Anwendung auf dem dritten Desktop der Steuerung.

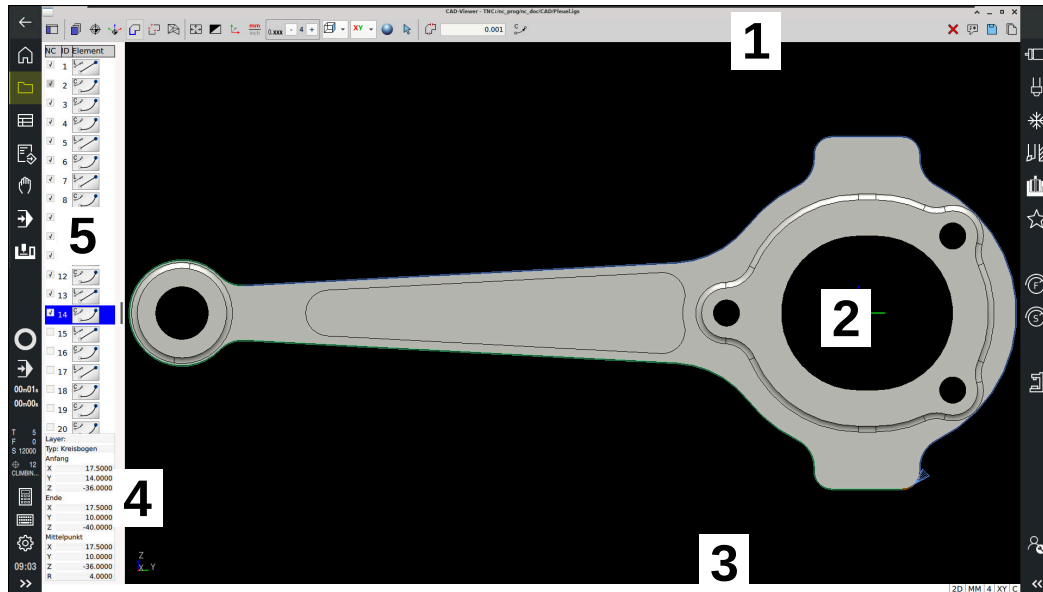
Verwandte Themen

- 2D-Skizzen auf der Steuerung erstellen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Bildschirmaufteilung



CAD-Datei im **CAD-Viewer** geöffnet

Der CAD-Viewer enthält folgende Bereiche:

- 1 Menüleiste
Weitere Informationen: "Symbole der Menüleiste", Seite 342
- 2 Grafikbereich
Im Fenster Grafik zeigt die Steuerung das CAD-Modell.
- 3 Statusleiste
In der Statusleiste zeigt die Steuerung die aktiven Einstellungen.
- 4 Bereich Elementinformation
Weitere Informationen: "Bereich Elementinformationen", Seite 344
- 5 Bereich Listenansicht
Im Bereich Listenansicht zeigt die Steuerung Informationen zur aktiven Funktion, z. B. verfügbare Layer oder Position des Werkstück-Bezugspunkts.

Symbole der Menüleiste

Die Menüleiste enthält folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Seitenleiste anzeigen Bereiche Listenansicht und Elementinformationen einblenden, vergrößern oder ausblenden
	Layer anzeigen Layer im Bereich Listenansicht zeigen Weitere Informationen: "Layer", Seite 345
	Bezugspunkt Werkstück-Bezugspunkt setzen
	Werkstück-Bezugspunkt gesetzt gesetzten Werkstück-Bezugspunkt löschen Weitere Informationen: "Werkstück-Bezugspunkt in der CAD-Datei", Seite 346
	
	Nullpunkt Nullpunkt setzen
	Nullpunkt gesetzt Weitere Informationen: "Werkstück-Nullpunkt in der CAD-Datei", Seite 349
	Kontur Kontur wählen (#42 / #1-03-1) Weitere Informationen: "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 351
	Positionen Positionen wählen (#42 / #1-03-1) Weitere Informationen: "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 351
	
	3D-Gitternetz Oberflächennetz erstellen (#152 / #1-04-1) Weitere Informationen: "STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)", Seite 359
	
	Alles anzeigen Zoom auf größtmögliche Darstellung der gesamten Grafik setzen
	invertiere Farben Hintergrundfarbe umschalten (Schwarz oder Weiß)
	Umschalten zwischen 2D-Modus und 3D-Modus

Symbol	Bedeutung
	Maßeinheit mm oder inch definieren Der CAD-Viewer rechnet intern immer mit mm. Wenn Sie die Maßeinheit inch wählen, rechnet der CAD-Viewer alle Werte in inch um. Weitere Informationen: "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 351
0.xxx	Anzahl an Nachkommastellen Nachkommastellen wählen: 3...7 bei mm und 4...8 bei inch Mithilfe der Nachkommastellen definieren Sie die Auflösung, also die Anzahl der Segmente bei der Linearisierung. Weitere Informationen: "Übernahme von Konturen", Seite 352 Default: 4 Nachkommastellen bei Maßeinheit mm und 5 Nachkommastellen bei Maßeinheit inch
	Perspektive setzen Zwischen verschiedenen Ansichten des Modells umschalten z. B. Oben
	Achsen Bearbeitungsebene wählen: ■ XY ■ YZ ■ ZX ■ ZXØ In der Bearbeitungsebene ZXØ können Sie Drehkonturen wählen (#50 / #4-03-1). Wenn Sie eine Kontur oder Positionen übernehmen, gibt die Steuerung das NC-Programm in der gewählten Bearbeitungsebene aus. Weitere Informationen: "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 351
	Bei einem 3D-Modell zwischen Volumenmodell und Drahtmodell umschalten
	Rotieren des CAD-Modells
	Wählen von Konturelementen, z. B. um Elementinformationen zu erhalten Weitere Informationen: "Bereich Elementinformationen", Seite 344
	Hinzufügen von Konturelementen
	Entfernen von Konturelementen Das Symbol zeigt den aktuellen Modus. Ein Klick auf das Symbol aktiviert den nachfolgenden Modus. Weitere Informationen: "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 351

Symbol	Bedeutung
	Rückgängig
	Gesamten Listeninhalt löschen
	Einstellung, ob Kommentare in die NC-Ausgabedatei geschrieben werden. Kommentare mit Werkstückinformationen in das NC-Programm ausgeben (#42 / #1-03-1) Die Steuerung zeigt das Symbol, wenn Sie den Modus Kontur oder Positionen wählen. Weitere Informationen: "Kontur wählen und speichern", Seite 354
	Gesamten Listeninhalt in Datei speichern
	Gesamten Listeninhalt in Zwischenablage kopieren Die Steuerung behält den Inhalt der Zwischenablage nur so lange, wie der CAD-Viewer geöffnet ist.

Bereich Elementinformationen

Im Bereich Elementinformationen zeigt die Steuerung folgende Informationen zum gewählten Element der CAD-Datei:

- Zugehöriger Layer
- Elementtyp
- Typ Punkt:
 - Koordinaten des Punkts
- Typ Linie:
 - Koordinaten des Anfangspunkts
 - Koordinaten des Endpunkts
- Typ Kreisbogen und Kreis:
 - Koordinaten des Anfangspunkts
 - Koordinaten des Endpunkts
 - Koordinaten des Mittelpunkts
 - Radius

Die Steuerung zeigt immer die Koordinaten **X**, **Y** und **Z**. Im 2D-Modus zeigt die Steuerung die Z-Koordinate ausgegraut.

Layer

CAD-Dateien enthalten in der Regel mehrere Layer (Ebenen). Mithilfe der Layer-Technik gruppiert der Konstrukteur verschiedenartige Elemente, z. B. die eigentliche Werkstückkontur, Bemaßungen, Hilfslinien und Konstruktionslinien, Schraffuren und Texte.

Die zu verarbeitende CAD-Datei muss mindestens einen Layer enthalten. Die Steuerung verschiebt automatisch die Elemente, die keinem Layer zugeordnet sind, in einen Layer anonym.

Wenn der Name des Layers nicht vollständig im Bereich Listenansicht gezeigt wird, können Sie mit dem Symbol **Seitenleiste anzeigen** den Bereich Listenansicht vergrößern.

Mit dem Symbol **Layer anzeigen** zeigt die Steuerung alle Layer der Datei im Bereich Listenansicht. Mit der Checkbox vor dem Namen können Sie die einzelnen Layer ein- und ausblenden.

Wenn Sie eine CAD-Datei im **CAD-Viewer** öffnen, sind alle vorhandenen Layer eingeblendet.

Wenn Sie überflüssige Layer ausblenden, wird die Grafik übersichtlicher.

Hinweise

- Vor dem Einlesen in die Steuerung darauf achten, dass der Dateiname nur erlaubte Zeichen enthält.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Wenn Sie einen Layer im Bereich Listenansicht wählen, können Sie mit der Leertaste den Layer ein- und ausblenden.
- Mit dem **CAD-Viewer** können Sie CAD-Dateien öffnen, die aus beliebig vielen Dreiecken bestehen.

14.2 Werkstück-Bezugspunkt in der CAD-Datei

Anwendung

Der Zeichnungsnullpunkt der CAD-Datei liegt nicht immer so, dass er als Werkstück-Bezugspunkt verwendet werden kann. Die Steuerung stellt daher eine Funktion zur Verfügung, mit der Sie den Werkstück-Bezugspunkt durch Anklicken eines Elements an eine sinnvolle Stelle setzen können. Zusätzlich können Sie die Ausrichtung des Koordinatensystems bestimmen.

Verwandte Themen

- Bezugspunkte in der Maschine

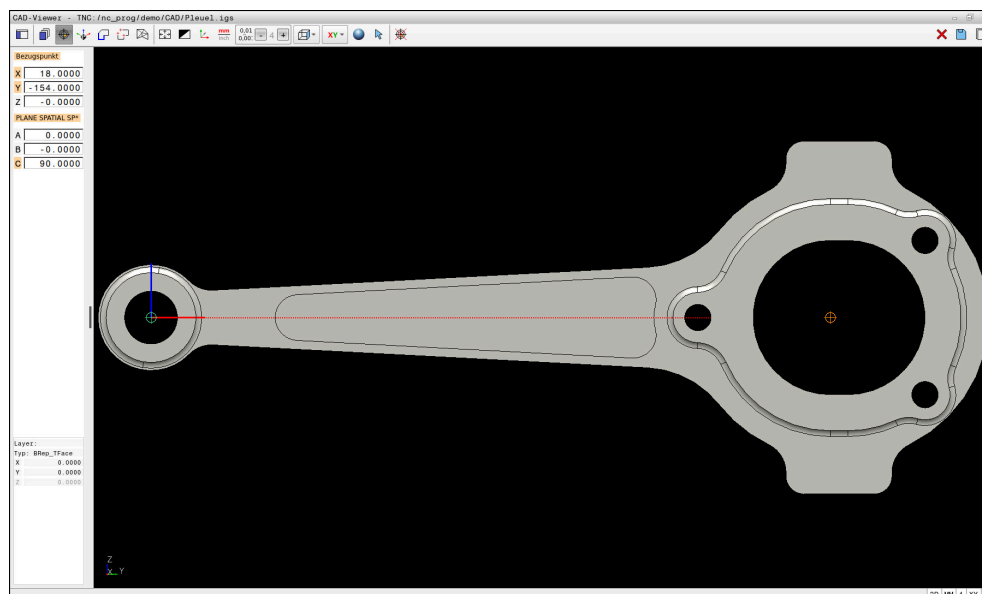
Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 176

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie das Symbol **Bezugspunkt** wählen, zeigt die Steuerung im Bereich Listenansicht folgende Informationen:

- Entfernung zwischen gesetztem Bezugspunkt und Zeichnungsnullpunkt
- Orientierung der Bearbeitungsebene

Die Steuerung stellt Werte ungleich 0 orange dar.



Werkstück-Bezugspunkt in der CAD-Datei

Sie können den Bezugspunkt an folgenden Stellen setzen:

- Durch direkte Zahleneingabe im Bereich Listenansicht
- Bei Linien:
 - Anfangspunkt
 - Mittelpunkt
 - Endpunkt
- Bei Kreisbögen:
 - Anfangspunkt
 - Mittelpunkt
 - Endpunkt
- Bei Vollkreisen:
 - Am Quadrantenübergang
 - Im Zentrum

- Im Schnittpunkt von:
 - Zwei Linien, auch wenn der Schnittpunkt in der Verlängerung der jeweiligen Linie liegt
 - Linie und Kreisbogen
 - Linie und Vollkreis
 - Von zwei Kreisen, unabhängig ob Teilkreis oder Vollkreis

Wenn Sie einen Werkstück-Bezugspunkt gesetzt haben, zeigt die Steuerung das Symbol **Bezugspunkt** in der Menüleiste mit einem gelben Quadranten.

Im NC-Programm wird der Bezugspunkt und die optionale Ausrichtung als Kommentar beginnend mit **origin** eingefügt.

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Sie können die Informationen zum Werkstück-Bezugspunkt und Werkstück-Nullpunkt in einer Datei oder der Zwischenablage speichern, auch ohne die Software-Option CAD Import (#42 / #1-03-1).



Die Steuerung behält den Inhalt der Zwischenablage nur so lange, wie der **CAD-Viewer** geöffnet ist.

Sie können den Bezugspunkt auch noch verändern, nachdem Sie die Kontur gewählt haben. Die Steuerung berechnet die tatsächlichen Konturdaten erst, wenn Sie die gewählte Kontur in ein Konturprogramm speichern.

14.2.1 Werkstück-Bezugspunkt oder Werkstück-Nullpunkt setzen und Bearbeitungsebene orientieren



- Die folgenden Anleitungen gelten für eine Bedienung mit einer Maus. Sie können die Schritte auch mit Touch-Gesten ausführen.
Weitere Informationen: "Allgemeine Gesten für den Touchscreen", Seite 92
- Die folgenden Inhalte gelten auch für den Werkstück-Nullpunkt. In diesem Fall wählen Sie zu Beginn das Symbol **Nullpunkt**.

Werkstück-Bezugspunkt oder Werkstück-Nullpunkt auf einzeltem Element setzen

Sie setzen den Werkstück-Bezugspunkt auf einem einzelnen Element wie folgt:



- ▶ **Bezugspunkt** wählen



- ▶ Ggf. **Rotieren** wählen



- Die Steuerung ändert das Symbol und aktiviert den Modus **Wählen**.
- ▶ Cursor am gewünschtem Element positionieren
- Wenn Sie eine Maus verwenden, zeigt die Steuerung für das Element wählbare Bezugspunkte mithilfe von grauen Symbolen.
- ▶ Auf Symbol an der gewünschten Position klicken
- Die Steuerung setzt den Werkstück-Bezugspunkt an die gewählte Position. Die Steuerung färbt das Symbol grün.
- ▶ Ggf. Bearbeitungsebene orientieren

Werkstück-Bezugspunkt oder Werkstück-Nullpunkt am Schnittpunkt zweier Elemente setzen

Sie können den Werkstück-Bezugspunkt an Schnittpunkte von Linien, Vollkreisen und Kreisbögen setzen.

Sie setzen den Werkstück-Bezugspunkt am Schnittpunkt zweier Elemente wie folgt:



- ▶ **Bezugspunkt** wählen



- ▶ Ggf. **Rotieren** wählen



- Die Steuerung ändert das Symbol und aktiviert den Modus **Wählen**.
- ▶ Auf erstes Element klicken
- Die Steuerung hebt das Element farbig hervor.
- ▶ Auf zweites Element klicken
- Die Steuerung setzt den Werkstück-Bezugspunkt im Schnittpunkt der beiden Elemente. Die Steuerung markiert den Werkstück-Bezugspunkt mit einem grünen Symbol.
- ▶ Ggf. Bearbeitungsebene orientieren



- Bei mehreren möglichen Schnittpunkten wählt die Steuerung den Schnittpunkt, der dem Mausklick des zweiten Elements am nächsten liegt.
- Wenn zwei Elemente keinen direkten Schnittpunkt besitzen, ermittelt die Steuerung automatisch den Schnittpunkt in der Verlängerung der Elemente.
- Wenn die Steuerung keinen Schnittpunkt berechnen kann, hebt sie das zuvor markierte Element wieder auf.

Bearbeitungsebene orientieren

Um die Bearbeitungsebene zu orientieren, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Gesetzter Bezugspunkt
- An den Bezugspunkt grenzende Elemente, die für die gewünschte Ausrichtung verwendet werden können

Sie orientieren die Bearbeitungsebene wie folgt:

- ▶ Element in positiver Richtung der X-Achse wählen
- Die Steuerung richtet die X-Achse aus.
- Die Steuerung ändert den Winkel **C** im Bereich Listenansicht.
- ▶ Element in positiver Richtung der Y-Achse wählen
- Die Steuerung richtet die Y- und Z-Achse aus.
- Die Steuerung ändert die Winkel **A** und **C** im Bereich Listenansicht.

14.3 Werkstück-Nullpunkt in der CAD-Datei

Anwendung

Der Werkstück-Bezugspunkt liegt nicht immer so, dass Sie das gesamte Bauteil bearbeiten können. Die Steuerung stellt daher eine Funktion zur Verfügung, mit der Sie einen neuen Nullpunkt und eine Bearbeitungsebene definieren können.

Verwandte Themen

- Bezugspunkte in der Maschine

Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 176

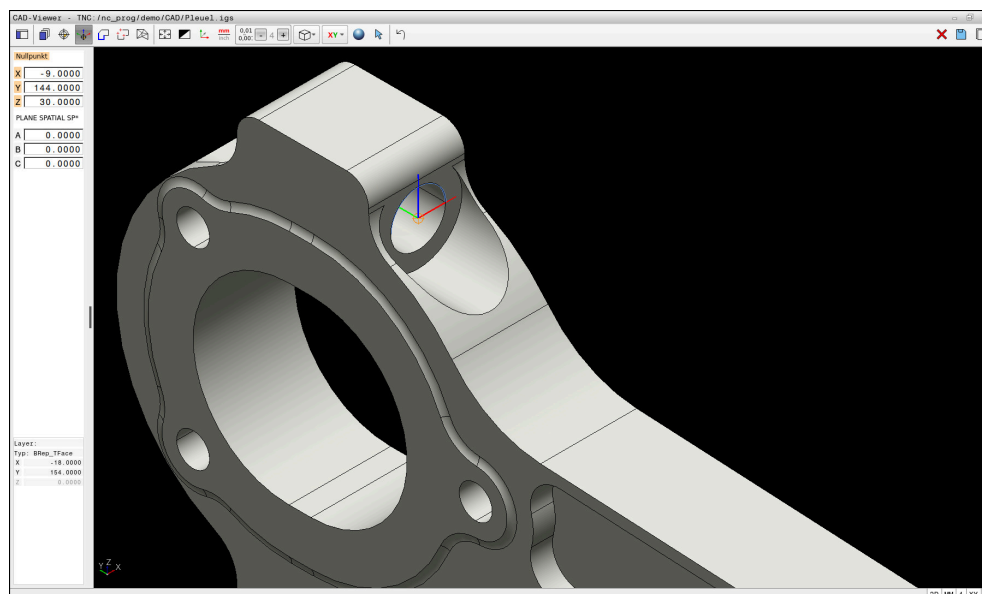
Funktionsbeschreibung

Wenn Sie das Symbol **Nullpunkt** wählen, zeigt die Steuerung im Bereich Listenansicht folgende Informationen:

- Entfernung zwischen gesetztem Nullpunkt und Werkstück-Bezugspunkt
- Orientierung der Bearbeitungsebene

Sie können einen gesetzten Werkstück-Nullpunkt setzen und auch weiter verschieben, indem Sie im Bereich Listenansicht direkt Werte eingeben.

Die Steuerung stellt Werte ungleich 0 orange dar.



Werkstück-Nullpunkt für eine geschwenkte Bearbeitung

Den Nullpunkt mit Ausrichtung der Bearbeitungsebene können Sie an denselben Stellen setzen wie einen Bezugspunkt.

Weitere Informationen: "Werkstück-Bezugspunkt in der CAD-Datei", Seite 346

Wenn Sie einen Werkstück-Nullpunkt gesetzt haben, zeigt die Steuerung das Symbol **Nullpunkt** in der Menüleiste mit einer gelben Fläche.

Weitere Informationen: "Werkstück-Bezugspunkt oder Werkstück-Nullpunkt setzen und Bearbeitungsebene orientieren", Seite 347

Im NC-Programm wird der Nullpunkt mit der Funktion **TRANS DATUM AXIS** und dessen optionale Ausrichtung mit **PLANE SPATIAL** als NC-Satz oder als Kommentar eingefügt.

Wenn Sie nur einen Nullpunkt und dessen Ausrichtung festlegen, fügt die Steuerung die Funktionen als NC-Satz in das NC-Programm ein.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Wenn Sie zusätzlich noch Konturen oder Punkte selektieren, fügt die Steuerung die Funktionen als Kommentar in das NC-Programm ein.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Sie können die Informationen zum Werkstück-Bezugspunkt und Werkstück-Nullpunkt in einer Datei oder der Zwischenablage speichern, auch ohne die Software-Option CAD Import (#42 / #1-03-1).



Die Steuerung behält den Inhalt der Zwischenablage nur so lange, wie der **CAD-Viewer** geöffnet ist.

14.4 Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)

Anwendung

Sie können CAD-Dateien direkt auf der Steuerung öffnen, um daraus Konturen oder Bearbeitungspositionen zu extrahieren. Diese können Sie als Klartextprogramme oder als Punktedateien speichern. Die bei der Konturselection gewonnenen Klartextprogramme können Sie auch auf älteren HEIDENHAIN-Steuerungen abarbeiten, da die Konturprogramme in der Standardkonfiguration nur **L**- und **CC-/C**-Sätze enthalten.

Verwandte Themen

- Punktetabellen verwenden

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

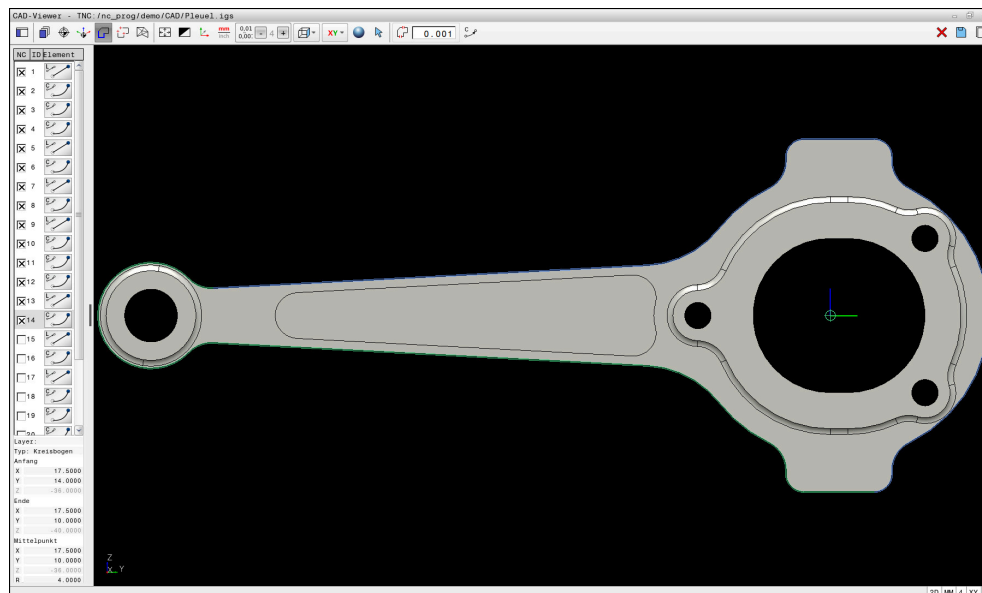
Voraussetzung

- Software-Option CAD Import (#42 / #1-03-1)

Funktionsbeschreibung

Um eine selektierte Kontur oder eine selektierte Bearbeitungsposition direkt in ein NC-Programm einzufügen, verwenden Sie die Zwischenablage der Steuerung. Mithilfe der Zwischenablage können Sie die Inhalte auch in die Zusatz-Tools übertragen, z. B. **Leafpad** oder **Gnumeric**.

Weitere Informationen: "Dateien mit Tools öffnen", Seite 689



CAD-Modell mit markierter Kontur

Symbole im CAD Import

Mit dem CAD Import zeigt die Steuerung folgende zusätzliche Funktionen in der Menüleiste:

Symbol	Bedeutung
	Übergangstoleranz einstellen Die Toleranz legt fest, wie weit benachbarte Konturelemente voneinander entfernt sein dürfen. Mit der Toleranz können Sie Ungenauigkeiten bei der Zeichnungserstellung ausgleichen. Die Grundeinstellung ist festgelegt auf 0,001 mm.
 	C oder CR Sie wählen, ob die Steuerung im NC-Programm Kreisbahnen C oder CR ausgibt.
	Verbindungen zwischen Positionen zeigen Die Steuerung blendet die Werkzeugwege zwischen den Positionen ein oder aus.
	Wegoptimierung anwenden Die Steuerung optimiert den Verfahrweg des Werkzeugs zwischen den Bearbeitungspositionen. Wenn Sie das Symbol erneut wählen, verwirft die Steuerung die Optimierung.
	Kreise nach Durchmesserbereich suchen, Zentrumskoordinaten in Positionsliste übernehmen Die Steuerung öffnet das Fenster Kreismittelpunkte nach Durchmesserbereich suchen . Sie können nach Durchmessern und Tiefen filtern.

Übernahme von Konturen

Folgende Elemente sind als Kontur selektierbar:

- Linie
- Vollkreis
- Teilkreis
- Polylinie
- Beliebige Kurven (z. B. Splines, Ellipsen)

Linearisierung

Der **CAD-Viewer** linearisiert alle Konturen, die nicht in der Bearbeitungsebene liegen. Bei der Linearisierung teilt der **CAD-Viewer** eine Kontur in einzelne Segmente auf. Der CAD Import erstellt aus den Segmenten möglichst lange Geraden **L** und Kreisbahnen **C** oder **CR**.

Mithilfe der Linearisierung können Sie mit dem CAD Import auch Konturen übernehmen, die Sie mit den Bahnfunktionen der Steuerung nicht programmieren können, z. B. Splines.

Je feiner Sie die Auflösung mithilfe der Nachkommastellen definieren, desto geringer ist die Abweichung der übernommenen Kontur. Die Abweichung ist in jedem Fall kleiner als 0,001 mm oder 0,0001 inch.

Weitere Informationen: "Bildschirmaufteilung", Seite 341



Sie können die Linearisierung von z. B. Kreisen verhindern, die sich nicht in der Bearbeitungsebene befinden. Wählen Sie die Bearbeitungsebene, in der der Kreis definiert ist.

Drehbearbeitung (#50 / #4-03-1)

Sie können mit dem CAD Import auch Konturen für eine Drehbearbeitung (#50 / #4-03-1) übernehmen. Bevor Sie eine Drehkontur wählen, müssen Sie den Bezugspunkt auf die Drehachse setzen. CAD Import speichert Drehkonturen mit Z- und X-Koordinaten und gibt X-Koordinaten als Durchmesserwerte aus. Alle Konturelemente unterhalb der Drehachse sind nicht selektierbar und grau hinterlegt.

Übernahme von Positionen

Sie können mit dem CAD Import auch Positionen speichern, z. B. für Bohrungen.

Um Bearbeitungspositionen zu wählen, stehen Ihnen drei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Einzelauswahl
- Mehrfachauswahl innerhalb eines Bereichs
- Mehrfachauswahl mithilfe von Suchfiltern

Weitere Informationen: "Positionen wählen", Seite 356

Sie können folgende Dateitypen wählen:

- Punktetabelle (**.PNT**)
- Klartextprogramm (**.H**)

Wenn Sie die Bearbeitungspositionen in ein Klartextprogramm speichern, erzeugt die Steuerung für jede Bearbeitungsposition einen separaten Linearsatz mit Zyklusaufwurf (**L X... Y... Z... F MAX M99**).



Der **CAD-Viewer** erkennt auch Kreise als Bearbeitungspositionen, die aus zwei Halbkreisen bestehen.

Filtereinstellungen bei Mehrauswahl

Wenn Sie mithilfe der Schnellauswahl Positionen markiert haben, zeigt die Steuerung das Fenster **Kreismittelpunkte nach Durchmesserbereich suchen**. Mit den Schaltflächen unterhalb der gezeigten Werte können Sie die Durchmesser oder Tiefenwerte ausgehend vom Werkstück-Nullpunkt filtern. Die Steuerung übernimmt nur von Ihnen gewählten Durchmesser oder Tiefen.

Das Fenster **Kreismittelpunkte nach Durchmesserbereich suchen** bietet folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
<<	- Die Steuerung zeigt den kleinsten gefundenen Durchmesser. - Die Steuerung zeigt die niedrigste gefundene Tiefe. Dieser Filter ist standardmäßig aktiv.
<<	- Die Steuerung setzt den Filter für den größten Durchmesser auf den Wert, der für den kleinsten Durchmesser gewählt ist. - Die Steuerung setzt den Filter für die höchste Tiefe auf den Wert, der für die niedrigste Tiefe gewählt ist.
<	- Die Steuerung zeigt den nächstkleineren gefundenen Durchmesser. - Die Steuerung zeigt die nächstniedrigere gefundene Tiefe.
>	- Die Steuerung zeigt den nächstgrößeren gefundenen Durchmesser. - Die Steuerung zeigt die nächsthöhere gefundene Tiefe.
>>	- Die Steuerung setzt den Filter für den kleinsten Durchmesser auf den Wert, der für den größten Durchmesser gewählt ist. - Die Steuerung setzt den Filter für die niedrigste Tiefe auf den Wert, der für die höchste Tiefe gewählt ist.
>>	- Die Steuerung zeigt den größten gefundenen Durchmesser. - Die Steuerung zeigt die höchste gefundene Tiefe. Dieser Filter ist standardmäßig aktiv.

14.4.1 Kontur wählen und speichern



- Die folgenden Anleitungen gelten für eine Bedienung mit einer Maus. Sie können die Schritte auch mit Touch-Gesten ausführen.

Weitere Informationen: "Allgemeine Gesten für den Touchscreen", Seite 92

- Elemente abwählen, löschen und speichern funktioniert bei der Übernahme von Konturen und Positionen gleich.

Kontur mit vorhandenen Konturelementen wählen

Sie wählen und speichern eine Kontur mit vorhandenen Konturelementen wie folgt:



- ▶ **Kontur** wählen
- ▶ Cursor am erstem Konturelement positionieren
- ▶ Die Steuerung zeigt die vorgeschlagene Umlaufrichtung als gestrichelte Linie.
- ▶ Ggf. Cursor in Richtung des weiter entfernten Endpunkts positionieren
- ▶ Die Steuerung ändert die vorgeschlagene Umlaufrichtung.
- ▶ Konturelement wählen
- ▶ Die Steuerung stellt das gewählte Konturelement blau dar und markiert es im Bereich Listenansicht.
- ▶ Die Steuerung stellt weitere Elemente der Kontur grün dar.



Die Steuerung schlägt die Kontur mit der geringsten Richtungsabweichung vor. Um den vorgeschlagenen Konturverlauf zu ändern, können Sie Pfade unabhängig von den vorhandenen Konturelementen wählen.

- ▶ Letztes gewünschtes Element der Kontur wählen
- ▶ Die Steuerung stellt alle Konturelemente bis zu dem gewählten Element blau dar und markiert sie im Bereich Listenansicht.
- ▶ Ggf. Ausgabe von Kommentaren mit Werkstückinformationen aktivieren
- ▶ **Gesamten Listeninhalt in Datei speichern** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet das Fenster **Dateiname für Kontur-Programm definieren**.
- ▶ Name eingeben
- ▶ Pfad des Speicherorts wählen
- ▶ **Save** wählen
- ▶ Die Steuerung speichert die gewählte Kontur als NC-Programm.



- Alternativ können Sie mit dem Symbol **Gesamten Listeninhalt in Zwischenablage kopieren** die gewählte Kontur mithilfe der Zwischenablage in ein bestehendes NC-Programm einfügen.
- Wenn Sie die Taste CTRL drücken und gleichzeitig ein Element wählen, wählt die Steuerung das Element zum Exportieren ab.

Pfade unabhängig von vorhandenen Konturelementen wählen

Sie wählen einen Pfad unabhängig von vorhandenen Konturelementen wie folgt:



- ▶ **Kontur** wählen



- ▶ Ggf. **Wählen** wählen
- Die Steuerung ändert das Symbol und aktiviert den Modus **Hinzufügen**.
- ▶ Zu gewünschtem Konturelement positionieren
- Die Steuerung zeigt wählbare Punkte:
 - End- oder Mittelpunkte einer Linie oder Kurve
 - Quadrantenübergänge oder Mittelpunkt eines Kreises
 - Schnittpunkte vorhandener Elemente
- ▶ Gewünschten Punkt wählen
- ▶ Weitere Konturelemente wählen



Wenn das zu verlängernde oder zu verkürzende Konturelement eine Linie ist, verlängert oder verkürzt die Steuerung das Konturelement linear. Wenn das zu verlängernde oder zu verkürzende Konturelement ein Kreisbogen ist, verlängert oder verkürzt die Steuerung den Kreisbogen zirkular.

Kontur als Rohteildefinition speichern (#50 / #4-03-1)

Für eine Rohteildefinition im Drehbetrieb benötigt die Steuerung eine geschlossene Kontur.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Verwenden Sie ausschließlich innerhalb der Rohteildefinition geschlossene Konturen. In allen anderen Fällen werden geschlossene Konturen auch entlang der Drehachse bearbeitet, was zu Kollisionen führt.

- ▶ Ausschließlich die notwendigen Konturelemente wählen oder programmieren, z. B. innerhalb einer Fertigteildefinition

Sie wählen eine geschlossene Kontur wie folgt:



- ▶ **Kontur** wählen
- ▶ Alle benötigten Konturelemente wählen
- ▶ Startpunkt des ersten Konturelements wählen
- Die Steuerung schließt die Kontur.

14.4.2 Positionen wählen



- Die folgenden Anleitungen gelten für eine Bedienung mit einer Maus. Sie können die Schritte auch mit Touch-Gesten ausführen.

Weitere Informationen: "Allgemeine Gesten für den Touchscreen", Seite 92

- Elemente abwählen, löschen und speichern funktioniert bei der Übernahme von Konturen und Positionen gleich.

Weitere Informationen: "Kontur wählen und speichern", Seite 354

Einzelanwahl

Sie wählen einzelne Positionen wie folgt, z. B. Bohrungen:



- ▶ **Positionen** wählen
- ▶ Cursor am gewünschtem Element positionieren
- ▶ Die Steuerung zeigt den Umfang und den Mittelpunkt des Elements orange.
- ▶ Gewünschtes Element wählen
- ▶ Die Steuerung markiert das gewählte Element blau und zeigt es im Bereich Listenansicht.

Mehrfachauswahl durch Bereich

Sie wählen mehrere Positionen innerhalb eines Bereichs wie folgt:



- ▶ **Positionen** wählen
- ▶ Ggf. **Wählen** wählen
- ▶ Die Steuerung ändert das Symbol und aktiviert den Modus **Hinzufügen**.
- ▶ Mit gedrückter linker Maustaste Bereich aufziehen
- ▶ Die Steuerung öffnet das Fenster **Kreismittelpunkte nach Durchmesserbereich suchen**. Das Fenster zeigt die identifizierten Durchmesser und Tiefen.
- ▶ Ggf. Filtereinstellungen ändern
- ▶ **OK** wählen
- ▶ Die Steuerung übernimmt alle Positionen der gewählten Durchmesser- und Tiefenbereiche in das Bereich Listenansicht.
- ▶ Die Steuerung zeigt den Verfahrensweg zwischen den Positionen.

Mehrfachauswahl durch Suchfilter

Sie wählen mehrere Positionen mithilfe eines Suchfilters wie folgt:



- ▶ **Positionen** wählen
- ▶ **Kreise nach Durchmesserbereich suchen, Zentrumskoordinaten in Positionsliste übernehmen** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet das Fenster **Kreismittelpunkte nach Durchmesserbereich suchen**. Das Fenster zeigt die identifizierten Durchmesser und Tiefen.
- ▶ Ggf. Filtereinstellungen ändern
- ▶ **OK** wählen
- ▶ Die Steuerung übernimmt alle Positionen der gewählten Durchmesser- und Tiefenbereiche in das Bereich Listenansicht.
- ▶ Die Steuerung zeigt den Verfahrensweg zwischen den Positionen.

Hinweise

- Stellen Sie die richtige Maßeinheit ein, damit der **CAD-Viewer** die richtigen Werte zeigt.
- Achten Sie darauf, dass die Maßeinheit des NC-Programms und des **CAD-Viewer** übereinstimmen. Elemente, die aus dem **CAD-Viewer** in der Zwischenablage gespeichert sind, enthalten keine Informationen über die Maßeinheit.
- Die Steuerung behält den Inhalt der Zwischenablage nur so lange, wie der **CAD-Viewer** geöffnet ist.
- Der **CAD-Viewer** erkennt auch Kreise als Bearbeitungspositionen, die aus zwei Halbkreisen bestehen.
- Die Steuerung gibt zwei Rohteildefinitionen (**BLK FORM**) mit ins Konturprogramm aus. Die erste Definition enthält die Abmessungen der gesamten CAD-Datei, die zweite - und damit wirksame Definition - umschließt die selektierten Konturelemente, sodass eine optimierte Rohteilgröße entsteht.
- Der CAD Import gibt die Radien der erstellten Kreisbahnen als Kommentare aus. Am Ende der generierten NC-Sätze zeigt der CAD Import den kleinsten Radius, um die Werkzeugauswahl zu erleichtern.

Hinweise zur Konturübernahme

- Wenn Sie im Bereich Listenansicht auf einen Layer doppelklicken, wechselt die Steuerung in den Modus Konturübernahme und wählt das erste gezeichnete Konturelement. Die Steuerung markiert die weiteren selektierbaren Elemente dieser Kontur grün. Durch diese Vorgehensweise vermeiden Sie besonders bei Konturen mit vielen kurzen Elementen die manuelle Suche nach einem Konturanfang.
- Wählen Sie das erste Konturelement so, dass ein kollisionsfreies Anfahren möglich ist.
- Sie können eine Kontur auch dann selektieren, wenn der Konstrukteur die Linien auf unterschiedlichen Layern gespeichert hat.
- Legen Sie die Umlaufrichtung bei der Konturauswahl so fest, dass diese mit der gewünschten Bearbeitungsrichtung übereinstimmt.
- Die selektierbaren grün dargestellten Konturelemente beeinflussen die möglichen Pfadverläufe. Ohne grüne Elemente zeigt die Steuerung alle Möglichkeiten. Um den vorgeschlagenen Konturverlauf zu entfernen, klicken Sie bei gleichzeitig gedrückter Taste **CTRL** das erste grüne Element an.
Alternativ wechseln Sie zum Modus Entfernen.

14.5 STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)

Anwendung

Sie generieren mit der Funktion **3D-Gitternetz** STL-Dateien aus 3D-Modellen. Damit können Sie z. B. fehlerhafte Dateien von Spannmitteln und Werkzeugaufnahmen reparieren oder aus der Simulation generierte STL-Dateien für eine andere Bearbeitung positionieren.

Verwandte Themen

- Spannmittelverwaltung
- Simuliertes Werkstück als STL-Datei exportieren
- STL-Datei als Rohteil verwenden

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzung

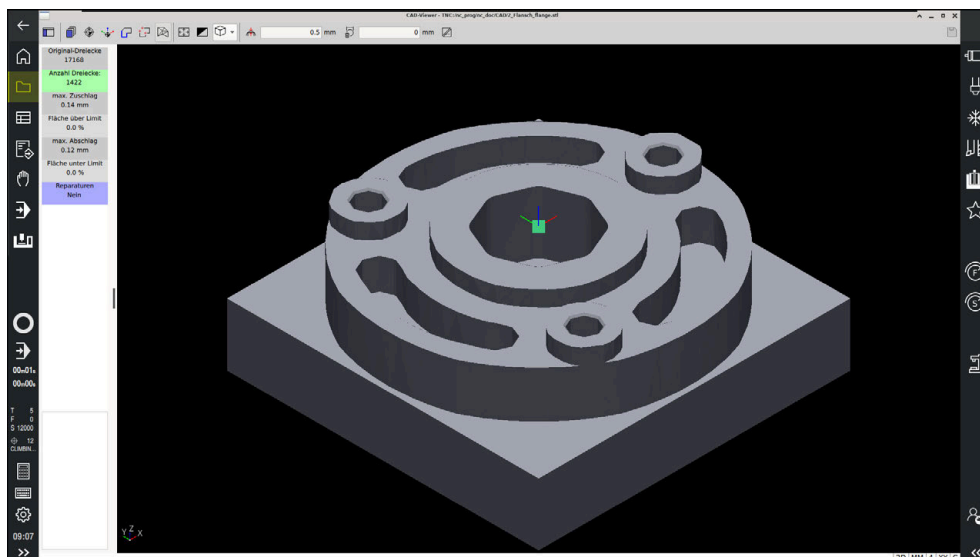
- Software-Option CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie das Symbol **3D-Gitternetz** wählen, wechselt die Steuerung in den Modus **3D-Gitternetz**. Dabei legt die Steuerung ein Netz aus Dreiecken über ein im **CAD-Viewer** geöffnetes 3D-Modell.

Die Steuerung vereinfacht das Ausgangsmodell und behebt dabei Fehler, z. B. kleine Löcher im Volumen oder Selbstverschneidungen der Fläche.

Sie können das Ergebnis speichern und in verschiedenen Steuerungsfunktionen verwenden, z. B. als Rohteil mithilfe der Funktion **BLK FORM FILE**.



3D-Modell im Modus **3D-Gitternetz**

Das vereinfachte Modell oder Teile davon können größer oder kleiner sein als das Ausgangsmodell. Das Ergebnis hängt von der Qualität des Ausgangsmodells und von den gewählten Einstellungen im Modus **3D-Gitternetz** ab.

Der Bereich Listenansicht enthält folgende Informationen:

Bereich	Bedeutung
Original-Dreiecke	Anzahl der Dreiecke im Ausgangsmodell
Anzahl Dreiecke:	Anzahl der Dreiecke mit aktiven Einstellungen im vereinfachten Modell i Wenn der Bereich grün hinterlegt ist, liegt die Anzahl der Dreiecke im optimalen Bereich. Sie können die Anzahl der Dreiecke mit den zur Verfügung stehenden Funktionen weiter reduzieren. Weitere Informationen: "Funktionen für das vereinfachte Modell", Seite 361
max. Zuschlag	Maximale Vergrößerung des Dreiecksnetzes
Fläche über Limit	Prozentual gewachsene Fläche im Vergleich zum Ausgangsmodell
max. Abschlag	Maximale Schrumpfung des Dreiecksnetzes im Vergleich zum Ausgangsmodell
Fläche unter Limit	Prozentual geschrumpfte Fläche im Vergleich zum Ausgangsmodell
Reparaturen	Durchgeführte Reparatur des Ausgangsmodells Wenn eine Reparatur durchgeführt wurde, zeigt die Steuerung die Art der Reparatur, z. B. Hole Int Shells. Der Reparaturhinweis setzt sich aus folgenden Inhalten zusammen: ■ Hole Der CAD-Viewer hat Löcher im 3D-Modell geschlossen. ■ Int Der CAD-Viewer hat Selbstverschneidungen aufgelöst. ■ Shells Der CAD-Viewer hat mehrere getrennte Volumen zusammengeführt.

Um STL-Dateien in Steuerungsfunktionen zu verwenden, müssen die gespeicherten STL-Dateien folgende Anforderungen erfüllen:

- Max. 20 000 Dreiecke
- Dreiecksnetz bildet eine geschlossene Hülle

Je mehr Dreiecke in einer STL-Datei verwendet werden, umso mehr Rechenleistung benötigt die Steuerung in der Simulation.

Funktionen für das vereinfachte Modell

Um die Anzahl der Dreiecke zu reduzieren, können Sie für das vereinfachte Modell weitere Einstellungen definieren.

Der **CAD-Viewer** bietet folgende Funktionen:

Symbol	Bedeutung
	Erlaubte Vereinfachung Mit dieser Funktion vereinfachen Sie das Ausgabemodell um die eingegebene Toleranz. Je höher Sie den Wert eingeben, umso mehr dürfen die Flächen vom Original abweichen.
	Entferne Bohrungen <= Durchmesser Mit dieser Funktion entfernen Sie Bohrungen und Taschen bis zum eingegebenen Durchmesser aus dem Ausgangsmodell.
	Nur optimiertes Gitternetz angezeigt Die Steuerung zeigt nur das vereinfachte Modell.
	Original eingeblendet Die Steuerung zeigt das vereinfachte Modell überlagert mit dem Originalnetz der Ausgangsdatei. Mithilfe dieser Funktion können Sie Abweichungen beurteilen.
	Speichern Mit dieser Funktion speichern Sie das vereinfachte 3D-Modell mit den getroffenen Einstellungen als STL-Datei.

14.5.1 3D-Modell für Rückseitenbearbeitung positionieren

Sie positionieren eine STL-Datei für eine Rückseitenbearbeitung wie folgt:

- ▶ Simuliertes Werkstück als STL-Datei exportieren

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

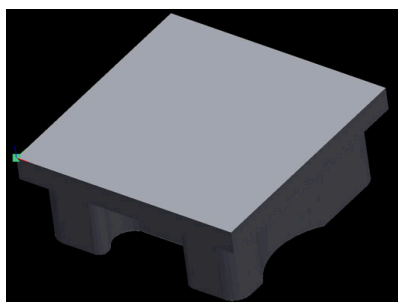


- ▶ Betriebsart **Dateien** wählen

- ▶ Exportierte STL-Datei wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet die STL-Datei im **CAD-Viewer**.



- ▶ **Bezugspunkt** wählen
- ▶ Die Steuerung zeigt im Bereich Listenansicht Informationen zur Position des Bezugspunkts.
- ▶ Wert des neuen Bezugspunkts im Bereich **Bezugspunkt** eingeben, z. B. **Z-40**
- ▶ Eingabe bestätigen
- ▶ Koordinatensystem im Bereich **PLANE SPATIAL SP*** orientieren, z. B. **A+180** und **C+90**
- ▶ Eingabe bestätigen



- ▶ **3D-Gitternetz** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet den Modus **3D-Gitternetz** und vereinfacht das 3D-Modell mit den Standardeinstellungen.
- ▶ Ggf. 3D-Modell mit den Funktionen im Modus **3D-Gitternetz** weiter vereinfachen

Weitere Informationen: "Funktionen für das vereinfachte Modell", Seite 361



- ▶ **Speichern** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet das Fenster **Dateiname für 3D-Gitternetz definieren**.
- ▶ Gewünschten Namen eingeben
- ▶ **Save** wählen
- ▶ Die Steuerung speichert die für die Rückseitenbearbeitung positionierte STL-Datei.



Das Ergebnis können Sie für eine Rückseitenbearbeitung in der Funktion **BLK FORM FILE** einbinden.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

15

Bedienhilfen

15.1 Bildschirmtastatur der Steuerungsleiste

Anwendung

Mit der Bildschirmtastatur können Sie NC-Funktionen, Buchstaben und Zahlen eingeben sowie navigieren.

Die Bildschirmtastatur bietet folgende Modi:

- NC-Eingabe
- Texteingabe
- Formeleingabe

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung öffnet nach dem Startvorgang standardmäßig den Modus NC-Eingabe.

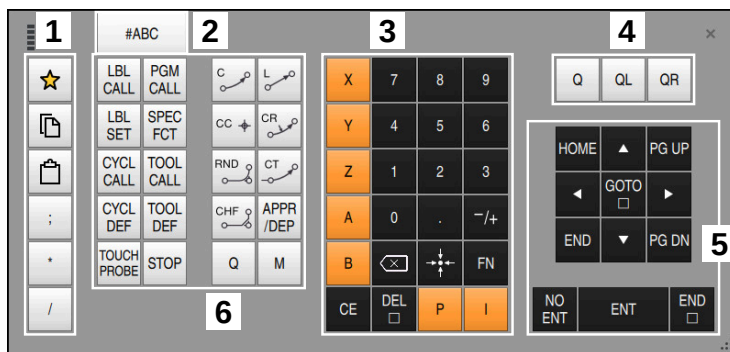
Sie können die Tastatur am Bildschirm verschieben. Die Tastatur bleibt auch bei einem Wechsel der Betriebsart aktiv, bis sie geschlossen wird.

Die Steuerung merkt sich die Position und den Modus der Bildschirmtastatur bis zum Herunterfahren.

Der Arbeitsbereich **Tastatur** bietet die gleichen Funktionen wie die Bildschirmtastatur.

Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von Eingabefeldern und Tabellenzellen für numerische Werte rechnen.

Bereiche der NC-Eingabe



Bildschirmtastatur im Modus NC-Eingabe

Die NC-Eingabe enthält folgende Bereiche:

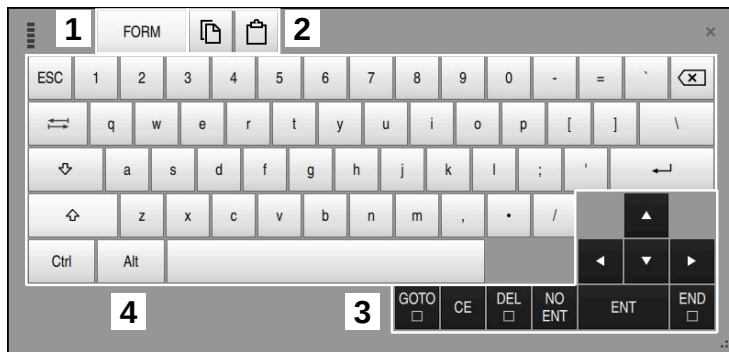
- 1 Dateifunktionen
 - Favoriten definieren
 - Kopieren
 - Einfügen
 - Kommentar einfügen
 - Gliederungspunkt einfügen
 - NC-Satz ausblenden
- 2 Zur Texteingabe umschalten
- 3 Achstasten und Zahleneingabe
- 4 Q-Parameter
- 5 Navigations- und Dialogtasten
- 6 NC-Funktionen



Wenn Sie im Bereich NC-Funktionen die Taste **Q** mehrmals wählen, ändert die Steuerung die eingefügte Syntax in folgender Reihenfolge:

- **Q**
- **QL**
- **QR**

Bereiche der Texteingabe

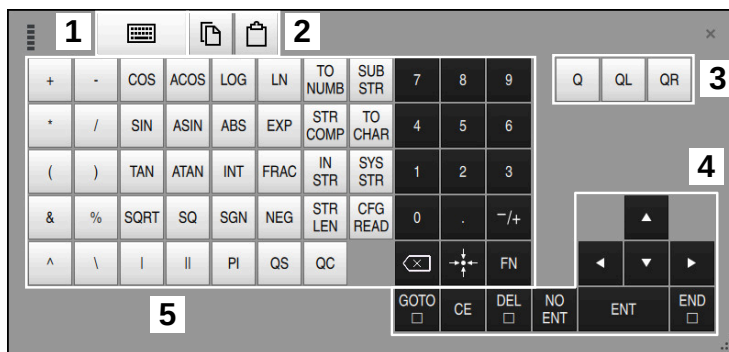


Bildschirmtastatur im Modus Texteingabe

Die Texteingabe enthält folgende Bereiche:

- 1 Zur Formeleingabe umschalten
- 2 Kopieren und Einfügen
- 3 Navigations- und Dialogtasten
- 4 Eingabe

Bereiche der Formeleingabe



Bildschirmtastatur im Modus Formeleingabe

Die Formeleingabe enthält folgende Bereiche:

- 1 Zur NC-Eingabe umschalten
- 2 Kopieren und Einfügen
- 3 Q-Parameter
- 4 Navigations- und Dialogtasten
- 5 Eingabe

15.1.1 Bildschirmtastatur öffnen und schließen

Sie öffnen die Bildschirmtastatur wie folgt:



- In der Steuerungsleiste **Bildschirmtastatur** wählen
- Die Steuerung öffnet die Bildschirmtastatur.

Sie schließen die Bildschirmtastatur wie folgt:



- **Bildschirmtastatur** bei geöffneter Bildschirmtastatur wählen



- Alternativ innerhalb der Bildschirmtastatur **Schließen** wählen
- Die Steuerung schließt die Bildschirmtastatur.

15.2 Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste

Anwendung

Im Benachrichtigungsmenü in der Informationsleiste zeigt die Steuerung anstehende Fehler und Hinweise. Im geöffneten Modus zeigt die Steuerung detaillierte Informationen zu den Benachrichtigungen.

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung unterscheidet folgende Benachrichtigungstypen mit folgenden Symbolen:

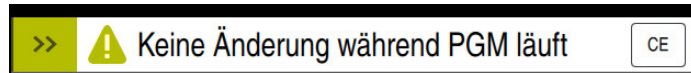
Symbol	Benachrichtigungstyp	Bedeutung
	Fehler Typ Frage	Die Steuerung zeigt einen Dialog mit Auswahlmöglichkeiten, aus denen Sie wählen müssen. Sie können diesen Fehler nicht löschen, sondern nur eine der Antwortmöglichkeiten wählen. Ggf. führt die Steuerung den Dialog fort, bis die Ursache oder Behebung des Fehlers eindeutig geklärt ist.
	Fehler Typ Reset	Die Steuerung muss neu gestartet werden. Sie können die Meldung nicht löschen.
	Fehler Typ Not-Halt	Die Steuerung führt einen Not-Halt aus. Nur wenn die Ursache behoben ist, können Sie den Fehler löschen.
	Fehler	Die Meldung muss gelöscht werden, um fortfahren zu können. Nur wenn die Ursache behoben ist, können Sie den Fehler löschen.
	Warnung	Sie können fortfahren, ohne die Meldung löschen zu müssen. Die meisten Warnungen können Sie jederzeit löschen, bei manchen Warnungen muss zuerst die Ursache behoben sein.
	Information	Sie können fortfahren, ohne die Meldung löschen zu müssen. Sie können die Information jederzeit löschen.
	Hinweis	Sie können fortfahren, ohne die Meldung löschen zu müssen. Die Steuerung zeigt den Hinweis bis zum nächsten gültigen Tastendruck.
		Keine anstehende Benachrichtigung

Das Benachrichtigungsmenü ist standardmäßig eingeklappt.

Die Steuerung zeigt Benachrichtigungen z. B. in folgenden Fällen:

- Logische Fehler im NC-Programm
- Nicht ausführbare Konturelemente
- Unvorschriftsmäßige Tastsystemeinsätze
- Hardware-Änderungen

Inhalt



Benachrichtigungsmenü eingeklappt in der Informationsleiste

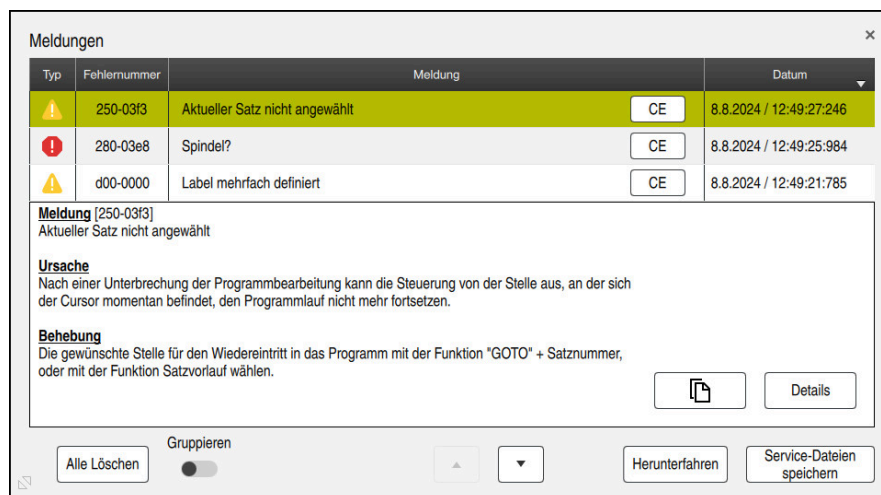
Wenn die Steuerung eine neue Benachrichtigung zeigt, blinkt der Pfeil auf der linken Seite der Meldung. Mit diesem Pfeil bestätigen Sie die Kenntnisnahme der Benachrichtigung, dann verkleinert die Steuerung die Meldung.

Die Steuerung zeigt im eingeklappten Benachrichtigungsmenü folgende Informationen:

- Benachrichtigungstyp
- Meldung
- Anzahl der anstehenden Fehler, Warnungen und Informationen

Ausführliche Benachrichtigungen

Wenn Sie auf das Symbol oder im Bereich der Meldung tippen oder klicken, klappt die Steuerung das Benachrichtigungsmenü auf.



Benachrichtigungsmenü aufgeklappt mit anstehenden Benachrichtigungen

Die Steuerung zeigt alle anstehenden Benachrichtigungen chronologisch.

Das Benachrichtigungsmenü zeigt folgende Informationen:

- Benachrichtigungstyp
- Fehlernummer
- Meldung
- Datum
- Zusätzliche Informationen (Ursache, Behebung, Informationen zum NC-Programm)

Benachrichtigungen löschen

Sie haben folgende Möglichkeiten, Benachrichtigungen zu löschen:

- Taste **CE**
- Schaltfläche **CE** im Benachrichtigungsmenü
- Schaltfläche **Alle Löschen** im Benachrichtigungsmenü

Details

Mit der Schaltfläche **Details** können Sie interne Informationen zu der Benachrichtigung ein- und ausblenden. Diese Informationen sind im Servicefall von Bedeutung.

Gruppieren

Wenn Sie den Schalter **Gruppieren** aktivieren, zeigt die Steuerung alle Benachrichtigungen mit derselben Fehlernummer in einer Zeile. Dadurch wird die Liste der Benachrichtigungen kürzer und übersichtlicher.

Die Steuerung zeigt unter der Fehlernummer die Anzahl der Benachrichtigungen. Mit **CE** löschen Sie alle Benachrichtigungen einer Gruppe.

Servicedatei

Mit der Schaltfläche **Service-Dateien speichern** öffnen Sie das Fenster **Service-Dateien speichern**.

Das Fenster **Service-Dateien speichern** bietet folgende Möglichkeiten, eine Servicedatei zu erstellen:

- Wenn ein Fehler auftritt, können Sie manuell eine Servicedatei erstellen.
Weitere Informationen: "Servicedatei manuell erstellen", Seite 369
- Wenn ein Fehler mehrmals auftritt, können Sie mithilfe der Fehlernummer automatisch Servicedateien erstellen. Sobald der Fehler auftritt, speichert die Steuerung eine Servicedatei.

Weitere Informationen: "Servicedatei automatisiert erstellen", Seite 370

Eine Servicedatei unterstützt den Servicetechniker bei der Fehlersuche. Die Steuerung speichert Daten, die Auskunft über die aktuelle Situation der Maschine und der Bearbeitung geben, z. B. aktive NC-Programme bis 10 MB, Werkzeugdaten und Tastenprotokolle.

Der Dateiname einer Servicedatei besteht aus einem von Ihnen definierten Namen und einem Zeitstempel.

Wenn Sie mehrere Servicedateien mit dem gleichen Namen erstellen, speichert die Steuerung max. fünf Dateien und löscht ggf. die Datei mit dem ältesten Zeitstempel. Sichern Sie Servicedateien nach dem Erstellen, z. B. indem Sie die Datei in einen anderen Ordner verschieben.

15.2.1 Servicedatei manuell erstellen

Sie erstellen eine Servicedatei wie folgt manuell:

- 

Service-Dateien
speichern

OK

- ▶ Benachrichtigungsmenü aufklappen
 - ▶ **Service-Dateien speichern** wählen
 - ▶ Die Steuerung öffnet das Fenster **Service-Datei speichern**.
 - ▶ Dateiname eingeben
 - ▶ **OK** wählen
 - ▶ Die Steuerung speichert die Servicedatei im Ordner **TNC:\service**.



Sie können mithilfe eines Schalters definieren, ob die Steuerung Daten der Prozessüberwachung (#168 / #5-01-1) zum aktuellen NC-Programm in der Servicedatei speichert.

15.2.2 Servicedatei automatisiert erstellen

Sie können bis zu fünf Fehlernummern definieren, bei deren Auftreten die Steuerung automatisch eine Servicedatei erstellt.

Sie definieren eine neue Fehlernummer wie folgt:



Service-Dateien
speichern

Einstellung Autosave

- ▶ Benachrichtigungsmenü aufklappen
- ▶ **Service-Dateien speichern** wählen
 - > Die Steuerung öffnet das Fenster **Service-Datei speichern**.
- ▶ **Einstellung Autosave** wählen
 - > Die Steuerung öffnet eine Tabelle für die Fehlernummern.
 - ▶ Fehlernummer eingeben
 - ▶ Checkbox **Aktiv** aktivieren
 - > Wenn der Fehler auftritt, erstellt die Steuerung automatisch eine Servicedatei.
 - ▶ Ggf. Kommentar eingeben, z. B. das auftretende Problem

16

Anwendung MDI

Anwendung

In der Anwendung **MDI** können Sie einzelne NC-Sätze abarbeiten, ohne Kontext eines NC-Programms, z. B. **PLANE RESET**. Wenn Sie die Taste **NC-Start** drücken, arbeitet die Steuerung die NC-Sätze einzeln ab.

Sie können auch ein NC-Programm nach und nach erstellen. Die Steuerung merkt sich modal wirkende Programminformationen.

Verwandte Themen

- NC-Programme erstellen

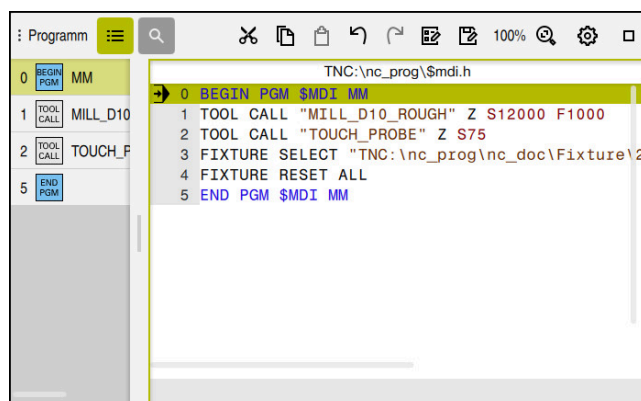
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- NC-Programme abarbeiten

Weitere Informationen: "Programmlauf", Seite 415

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie in der Maßeinheit mm programmieren, nutzt die Steuerung standardmäßig das NC-Programm **\$mdi.h**. Wenn Sie in der Maßeinheit INCH programmieren, nutzt die Steuerung das NC-Programm **\$mdi_inch.h**.



Arbeitsbereich **Programm** in der Anwendung **MDI**

Die Anwendung **MDI** bietet folgende Arbeitsbereiche:

- **GPS** (#44 / #1-06-1)

Weitere Informationen: "Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 291

- **Hilfe**

- **Positionen**

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121

- **Programm**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- **Simulation**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- **Status**

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Status", Seite 129

- **Tastatur**

Weitere Informationen: "Bildschirmastatur der Steuerungsleiste", Seite 364

Symbole und Schaltflächen

Die Anwendung **MDI** enthält in der Funktionsleiste folgende Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Ausführungscursor Der Ausführungscursor zeigt, welcher NC-Satz aktuell abgearbeitet wird oder zur Abarbeitung markiert ist.
Klartext-Editor	Wenn der Schalter aktiv ist, editieren Sie dialoggeführt. Wenn der Schalter deaktiviert ist, editieren Sie im Textmodus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
NC-Funktion einfügen	Die Steuerung öffnet das Fenster NC-Funktion einfügen . Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Q-Info	Die Steuerung öffnet das Fenster Q-Parameterliste , in dem Sie die aktuellen Werte und Beschreibungen der Variablen sehen und editieren können. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
GOTO Satznummer	Einen NC-Satz zum Abarbeiten markieren, ohne Berücksichtigung der vorherigen NC-Sätze Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
/ Ausblendsatz Aus/ Ein	NC-Sätze mit / ausblenden. Mit / ausgeblendete NC-Sätze werden im Programmlauf nicht abgearbeitet, sobald der Schalter Ausblendsatz aktiv ist. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Ausblendsatz	Wenn der Schalter aktiv ist, arbeitet die Steuerung mit / ausgeblendete NC-Sätze nicht ab. Wenn der Schalter aktiv ist, graut die Steuerung die zu überspringenden NC-Sätze aus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
; Kommentar Aus/Ein	Vor dem aktuellen NC-Satz ; hinzufügen oder entfernen. Wenn ein NC-Satz mit ; beginnt, ist es ein Kommentar. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
F LIMIT	Sie aktivieren eine Vorschubbegrenzung und definieren den Wert. Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 421
ACC	Wenn der Schalter aktiv ist, aktiviert die Steuerung die Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1). Weitere Informationen: "Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)", Seite 290
Werkzeug freifahren	Wenn das NC-Programm während eines Gewindezyklus gestoppt wird, können Sie das Werkzeug freifahren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
Editieren	Die Steuerung öffnet das Kontextmenü. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Werkzeuge	Die Steuerung öffnet die Anwendung Werkzeugverwaltung in der Betriebsart Tabellen . Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Interner Stopp	Wenn z. B. ein NC-Programm aufgrund eines Fehlers oder eines Stopps unterbrochen wurde, bietet die Steuerung diese Schaltfläche. Mit dieser Schaltfläche brechen Sie den Programmlauf ab. Weitere Informationen: "Programmlauf unterbrechen, stoppen oder abbrechen", Seite 422
Programm zurücksetzen	Wenn Sie Interner Stopp wählen, bietet die Steuerung diese Schaltfläche. Die Steuerung setzt modal wirkende Programminformationen sowie die Programmlaufzeit zurück.

Modal wirkende Programminformationen

In der Anwendung **MDI** arbeiten Sie NC-Sätze immer im Modus **Einzelsatz** ab. Wenn die Steuerung einen NC-Satz abgearbeitet hat, gilt der Programmlauf als unterbrochen.

Weitere Informationen: "Programmlauf unterbrechen, stoppen oder abbrechen", Seite 422

Die Steuerung markiert die Satznummern von allen NC-Sätzen grün, die Sie nacheinander abgearbeitet haben.

In diesem Zustand speichert die Steuerung folgende Daten:

- das zuletzt aufgerufene Werkzeug
- aktive Koordinatenumrechnungen (z. B. Nullpunktverschiebung, Drehung, Spiegelung)
- Koordinaten des zuletzt definierten Kreismittelpunkts

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung verliert durch bestimmte manuelle Interaktionen die modal wirkenden Programminformationen und damit den sog. Kontextbezug. Nach dem Verlust des Kontextbezugs können unerwartete und unerwünschte Bewegungen entstehen. Während der nachfolgenden Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Nachfolgende Interaktionen unterlassen:
 - Cursor-Bewegung auf einen anderen NC-Satz
 - Sprunganweisung **GOTO** auf einen anderen NC-Satz
 - Editieren eines NC-Satzes
 - Ändern von Variablenwerten mithilfe des Fensters **Q-Parameterliste**
 - Betriebsartenwechsel
 - ▶ Kontextbezug durch Wiederholung der benötigten NC-Sätze wiederherstellen
-
- Sie können in der Anwendung **MDI** NC-Programme Schritt für Schritt erstellen und abarbeiten. Anschließend können Sie mit der Funktion **Speichern unter** den aktuellen Inhalt unter einem anderen Dateinamen speichern.
 - Folgende Funktionen sind in der Anwendung **MDI** nicht verfügbar:
 - Aufruf eines NC-Programms mit **PGM CALL**
 - Programmtest im Arbeitsbereich **Simulation**
 - Funktionen **Manuell verfahren** und **Position anfahren** im unterbrochenen Programmlauf
 - Funktion **Satzvorlauf**
 - Die Steuerung zeigt den Ausführungscursor immer im Vordergrund. Der Ausführungscursor überlagert oder verdeckt ggf. andere Symbole.

17

**Tastensystem-
funktionen in der
Betriebsart Manuell**

17.1 Grundlagen

Anwendung

Sie können mit den Tastsystemfunktionen Bezugspunkte am Werkstück setzen, Messungen am Werkstück vornehmen sowie Werkstück-Schiefen ermitteln und kompensieren.

Verwandte Themen

- Automatische Tastsystemzyklen für das Werkstück
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Bezugspunktabelle
Weitere Informationen: "Bezugspunktabelle *.pr", Seite 508
- Nullpunktabelle
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Bezugssysteme
Weitere Informationen: "Bezugssysteme", Seite 218
- Vorbelegte Variablen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzungen

- Kalibriertes Werkstück-Tastsystem
Weitere Informationen: "Werkstück-Tastsystem kalibrieren", Seite 395

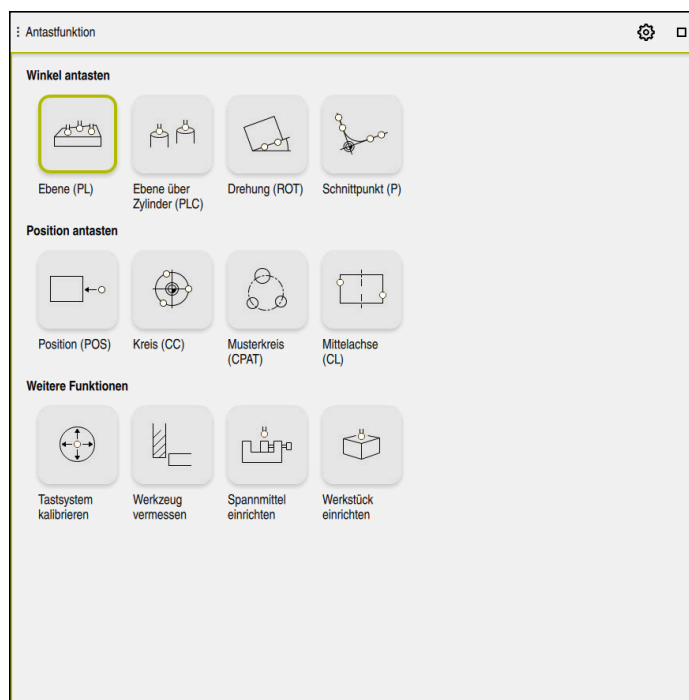
Funktionsbeschreibung

Die Steuerung bietet in der Betriebsart **Manuell** in der Anwendung **Einrichten** folgende Funktionen zum Einrichten der Maschine:

- Werkstück-Bezugspunkt setzen
- Werkstück-Schiefelage ermitteln und kompensieren
- Werkstück-Tastsystem kalibrieren
- Werkzeug-Tastsystem kalibrieren
- **Werkzeug vermessen**
- **Spannmittel einrichten** (#140 / #5-03-2)
Weitere Informationen: "Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)", Seite 260
- **Werkstück einrichten** (#159 / #1-07-1)
Weitere Informationen: "Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)", Seite 402

Die Steuerung bietet innerhalb der Funktionen folgende Antastmethoden:

- **Manuelle Antastmethode**
 Sie positionieren und starten einzelne Antastvorgänge innerhalb einer Tastsystemfunktion manuell.
Weitere Informationen: "Bezugspunkt in einer Linearachse setzen", Seite 388
- **Automatische Antastmethode**
 Sie positionieren das Tastsystem manuell vor Beginn der Antastroutine auf den ersten Antastpunkt und füllen ein Formular mit den einzelnen Parametern für die jeweilige Tastsystemfunktion aus. Wenn Sie die Tastsystemfunktion starten, positioniert die Steuerung automatisch und tastet automatisch an.
Weitere Informationen: "Kreismittelpunkt eines Zapfens mit automatischer Antastmethode ermitteln", Seite 389



Arbeitsbereich **Antastfunktion**

Übersicht

Die Tastsystemfunktionen sind in folgende Gruppen gegliedert:

Winkel antasten

Die Gruppe **Winkel antasten** enthält folgende Tastsystemfunktionen:

Schaltfläche	Funktion
Ebene (PL) 	Mit der Funktion Ebene (PL) ermitteln Sie den Raumwinkel einer Ebene. Anschließend speichern Sie die Werte in der Bezugspunktta- belle oder richten die Ebene aus.
Ebene über Zylinder (PLC) 	Mit der Funktion Ebene über Zylinder (PLC) tasten Sie einen oder zwei Zylinder mit unterschiedlichen Höhen an. Die Steuerung berechnet aus den angetasteten Punkten den Raumwinkel einer Ebene. Anschließend speichern Sie die Werte in der Bezugspunktta- belle oder richten die Ebene aus.
Drehung (ROT) 	Mit der Funktion Drehung (ROT) ermitteln Sie die Schiefelage eines Werkstücks mithilfe einer Geraden. Anschließend speichern Sie die ermittelte Schiefelage als Basis- transformation oder Offset in der Bezugspunktta- belle. Weitere Informationen: "Grunddrehung eines Werkstücks ermitteln und kompensieren", Seite 391
Schnittpunkt (P) 	Mit der Funktion Schnittpunkt (P) tasten Sie vier Antast- objekte an. Die Antastobjekte können entweder Positionen oder Kreise sein. Aus den angetasteten Objekten ermittelt die Steuerung den Schnittpunkt der Achsen und die Schiefelage des Werkstücks. Sie können den Schnittpunkt als Bezugspunkt setzen. Die ermittelte Schiefelage können Sie als Basistransformation oder als Offset in die Bezugspunktta- belle übernehmen.



Die Steuerung interpretiert eine Basistransformation als Grunddrehung und einen Offset als Tischdrehung.

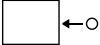
Weitere Informationen: "Bezugspunktta-
belle *.pr", Seite 508

Sie können die Schiefelage nur als Tischdrehung übernehmen, wenn an der Maschine eine Tischdrehachse existiert und deren Orientierung senkrecht zum Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** steht.

Weitere Informationen: "Gegenüberstellung von Offset und 3D-
Grunddrehung", Seite 413

Position antasten

Die Gruppe **Position antasten** enthält folgende Tastsystemfunktionen:

Schaltfläche	Funktion
Position (POS) 	Mit der Funktion Position (POS) tasten Sie eine Position in der X-Achse, Y-Achse oder Z-Achse an. Weitere Informationen: "Bezugspunkt in einer Linearachse setzen", Seite 388
Kreis (CC) 	Mit der Funktion Kreis (CC) ermitteln Sie die Koordinaten eines Kreismittelpunkts, z. B. bei einer Bohrung oder bei einem Zapfen. Weitere Informationen: "Kreismittelpunkt eines Zapfens mit automatischer Antastmethode ermitteln", Seite 389
Musterkreis (CPAT) 	Mit der Funktion Musterkreis (CPAT) ermitteln Sie die Mittelpunktskoordinaten eines Musterkreises.
Mittelachse (CL) 	Mit der Funktion Mittelachse (CL) ermitteln Sie den Mittelpunkt eines Stegs oder einer Nut.

Weitere Funktionen

Die Gruppe **Weitere Funktionen** enthält folgende Tastsystemfunktionen:

Schaltfläche	Funktion
Tastsystem kalibrieren 	Mit der Funktion Tastsystem kalibrieren ermitteln Sie die Länge und den Radius eines Werkstück-Tastsystems. Weitere Informationen: "Werkstück-Tastsystem kalibrieren", Seite 395
Werkzeug vermessen 	Mit der Funktion Werkzeug vermessen vermessen Sie Werkzeuge mithilfe von Ankratzen. Die Steuerung unterstützt in dieser Funktion Fräswerkzeuge, Bohrwerkzeuge und Drehwerkzeuge. Weitere Informationen: "Werkzeug vermessen mit Ankratzen", Seite
Spannmittel einrichten 	Mit der Funktion Spannmittel einrichten ermitteln Sie mit einem Werkstück-Tastsystem die Position eines Spannmittels im Maschinenraum (#140 / #5-03-2). Weitere Informationen: "Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)", Seite 260
Werkstück einrichten 	Mit der Funktion Werkstück einrichten ermitteln Sie mit einem Werkstück-Tastsystem die Position eines Werkstücks im Maschinenraum (#159 / #1-07-1). Weitere Informationen: "Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)", Seite 402

Symbole und Schaltflächen

Allgemeine Symbole und Schaltflächen in den Tastsystemfunktionen

Abhängig von der gewählten Tastsystemfunktion stehen folgende Symbole oder Schaltflächen zur Verfügung:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Antasten beenden
	Werkstück-Bezugspunkt und Palettenbezugspunkt wählen und ggf. Werte editieren Die Steuerung zeigt die Nummer des aktiven Bezugspunkts rechts neben dem Symbol. Weitere Informationen: "Fenster Bezugspunkt ändern", Seite 386 Weitere Informationen: "Bezugspunktabelle *.pr", Seite 508
	Hilfsbilder zur gewählten Tastsystemfunktion zeigen
	Antastrichtung wählen
	Ist-Position-übernehmen
	Punkte an gerader Fläche manuell anfahren und antasten
	Messmethode M Punkte an einem Zapfen oder in einer Bohrung manuell anfahren und antasten
	Messmethode A Punkte an einem Zapfen oder in einer Bohrung automatisch anfahren und antasten Wenn der Öffnungswinkel den Wert 360° enthält, positioniert die Steuerung das Werkstück-Tastsystem nach dem letzten Antastvorgang auf die Position vor dem Starten der Antastfunktion zurück.
Werkzeuge	Die Steuerung öffnet die Anwendung Werkzeugverwaltung in der Betriebsart Tabellen . Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200
Interner Stopp	Wenn z. B. ein NC-Programm aufgrund eines Fehlers oder eines Stopps unterbrochen wurde, bietet die Steuerung diese Schaltfläche. Mit dieser Schaltfläche brechen Sie den Programmlauf ab. Weitere Informationen: "Programmlauf unterbrechen, stoppen oder abbrechen", Seite 422

Symbole und Schaltflächen zum Kalibrieren

Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten, ein 3D-Tastsystem zu kalibrieren:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Länge eines 3D-Tastsystems kalibrieren
	Radius eines 3D-Tastsystems kalibrieren
Kalibrierdaten übernehmen	Werte aus dem Kalibriervorgang in die Werkzeugverwaltung übertragen

Weitere Informationen: "Werkstück-Tastsystem kalibrieren", Seite 395

Sie können die Kalibrierung eines 3D-Tastsystems mithilfe einer Kalibriernormale, z. B. einem Kalibrierring vornehmen.

Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten:

Symbol	Bedeutung
	Radius und Mittenversatz mit einem Kalibrierring ermitteln
	Radius und Mittenversatz mit einem Zapfen oder Kalibrierdorn ermitteln
	Radius und Mittenversatz mit einer Kalibrierkugel ermitteln Optional Werkstück-Tastsystem 3D-kalibrieren (#92 / #2-02-1) Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Weitere Informationen: "3D-Kalibrieren (#92 / #2-02-1)", Seite 396

Schaltflächen im Fenster Bearbeitungsebene inkonsistent!

Wenn die Position der Drehachsen nicht mit der Schwenksituation in den Anwendungen **Handbetrieb** und **Einrichten** übereinstimmt, öffnet die Steuerung das Fenster **Bearbeitungsebene inkonsistent!**. Sie sehen den Status der Schwenksituation im Fenster **3D-Rotation**.

Weitere Informationen: "Fenster 3D-Rotation (#8 / #1-01-1)", Seite 243

Die Steuerung bietet in dem Fenster **Bearbeitungsebene inkonsistent!** folgende Funktionen:

Schaltfläche	Bedeutung
3D-ROT Status übernehmen	■ Wenn die Positionen der Drehachsen mit der Schwenksituation im Programmlauf (Betriebsart Programmlauf und Anwendung MDI) übereinstimmen, übernimmt die Steuerung diese Schwenksituation. ■ Ansonsten übernimmt die Steuerung die aktuellen Drehachswinkel als Schwenkwinkel. Das Fenster 3D-Rotation zeigt die übernommenen Raum- oder Achswinkel. Weitere Informationen: "Fenster 3D-Rotation (#8 / #1-01-1)", Seite 243
3D-ROT Status ignorieren	Die Steuerung ignoriert die Schwenksituation und verfährt so, als wären die Drehachsen in Nullstellung.
Rundachsen ausrichten	Die Steuerung positioniert die Drehachsen passend zur aktuellen Schwenksituation. Wenn z. B. keine Schwenkfunktion aktiv ist und die Drehachsen verfahren sind, positioniert die Steuerung die Drehachsen auf die Nullstellung zurück.

Schaltflächen der Tastsystemfunktionen

Die Steuerung bietet in den Tastsystemfunktionen während oder nach einer Messung folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Letzte Messung entfernen	Mit der Funktion Letzte Messung entfernen setzt die Steuerung den letzten Antastpunkt zurück. Die Steuerung bietet die Schaltfläche nur bei Messmethode M .
Messung übernehmen	Mit der Funktion Messung übernehmen übernehmen Sie das Messergebnis für die aktuelle Messung. Die Steuerung bietet die Schaltfläche nur bei Messmethode M .
Aktiven Bezugspunkt korrigieren	Mit der Funktion Aktiven Bezugspunkt korrigieren übernehmen Sie das Messergebnis in die aktive Zeile der Bezugspunkt-tabelle. Weitere Informationen: "Bezugspunkt-tabelle *.pr", Seite 508
Nullpunkt korrigieren	Mit der Funktion Nullpunkt korrigieren übernehmen Sie das Messergebnis in eine gewünschte Zeile der Nullpunkt-tabelle. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Rundtisch ausrichten	Mit der Funktion Rundtisch ausrichten richten Sie die Drehachsen anhand des Messergebnisses mechanisch aus.
Palettenbezugspunkt korrigieren	Mit der Funktion Palettenbezugspunkt korrigieren übernehmen Sie das Messergebnis in die aktive Zeile der Paletten-Bezugspunkt-tabelle. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Maschinenabhängig kann die Steuerung über eine zusätzliche Paletten-Bezugspunkt-tabelle verfügen. Vom Maschinenhersteller definierte Werte der Paletten-Bezugspunkt-tabelle wirken noch vor den von Ihnen definierten Werten aus der Bezugspunkt-tabelle. Ob und welcher Palettenbezugspunkt aktiv ist, zeigt die Steuerung im Arbeitsbereich **Positionen**. Da die Werte der Paletten-Bezugspunkt-tabelle außerhalb der Anwendung **Einrichten** nicht sichtbar oder editierbar sind, besteht während aller Bewegungen Kollisionsgefahr!

- ▶ Dokumentation Ihres Maschinenherstellers beachten
- ▶ Palettenbezugspunkte ausschließlich in Verbindung mit Paletten verwenden
- ▶ Palettenbezugspunkte ausschließlich in Absprache mit dem Maschinenhersteller ändern
- ▶ Vor der Bearbeitung Palettenbezugspunkt in der Anwendung **Einrichten** prüfen

Fenster Bezugspunkt ändern

Im Fenster **Bezugspunkt ändern** können Sie einen Bezugspunkt wählen oder die Werte eines Bezugspunkts editieren.

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 234

Das Fenster **Bezugspunkt ändern** bietet folgende Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Die Steuerung zeigt die Bezugspunkttafel. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Steuerung zeigt die Paletten-Bezugspunkttafel. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Grunddrehung rücksetzen	Die Steuerung setzt die Werte der Spalten SPA , SPB und SPC zurück.
Offsets rücksetzen	Die Steuerung setzt die Werte der Spalten A_OFFS , B_OFFS und C_OFFS zurück.
Änderungen übernehmen und vorhandene Antastobjekte löschen	Die Steuerung aktiviert den gewählten Bezugspunkt und verwirft die bisherigen Antastpunkte. Anschließend schließt die Steuerung das Fenster.
Übernehmen	Die Steuerung speichert die Änderungen und den gewählten Bezugspunkt. Anschließend schließt die Steuerung das Fenster.
Zurücksetzen	Die Steuerung verwirft die Änderungen und stellt den Ausgangszustand wieder her.
Abbrechen	Die Steuerung schließt das Fenster, ohne zu speichern.



Wenn Sie einen Wert ändern, kennzeichnet die Steuerung diesen Wert mit einem blauen Punkt.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Maschinenabhängig kann die Steuerung über eine zusätzliche Paletten-Bezugspunkttafel verfügen. Vom Maschinenhersteller definierte Werte der Paletten-Bezugspunkttafel wirken noch vor den von Ihnen definierten Werten aus der Bezugspunkttafel. Ob und welcher Palettenbezugspunkt aktiv ist, zeigt die Steuerung im Arbeitsbereich **Positionen**. Da die Werte der Paletten-Bezugspunkttafel außerhalb der Anwendung **Einrichten** nicht sichtbar oder editierbar sind, besteht während aller Bewegungen Kollisionsgefahr!

- ▶ Dokumentation Ihres Maschinenherstellers beachten
- ▶ Palettenbezugspunkte ausschließlich in Verbindung mit Paletten verwenden
- ▶ Palettenbezugspunkte ausschließlich in Absprache mit dem Maschinenhersteller ändern
- ▶ Vor der Bearbeitung Palettenbezugspunkt in der Anwendung **Einrichten** prüfen

Protokolldatei der Tastsystemzyklen

Nachdem die Steuerung einen beliebigen Tastsystemzyklus ausgeführt hat, schreibt die Steuerung die Messwerte in die Datei TCHPRMAN.html.

Sie können in der Datei **TCHPRMAN.html** Messwerte vergangener Messungen prüfen.

Wenn Sie im Maschinenparameter **FN16DefaultPath** (Nr. 102202) keinen Pfad festgelegt haben, dann speichert die Steuerung die Datei TCHPRMAN.html direkt unter **TNC:** ab.

Wenn Sie mehrere Tastsystemzyklen hintereinander ausführen, dann speichert die Steuerung die Messwerte untereinander.

17.1.1 Bezugspunkt in einer Linearachse setzen

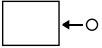
Sie tasten den Bezugspunkt in einer beliebigen Achse wie folgt an:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen



- ▶ Werkstück-Tastsystem als Werkzeug aufrufen
- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen



- ▶ Tastsystemfunktion **Position (POS)** wählen
- Die Steuerung öffnet die Tastsystemfunktion **Position (POS)**.



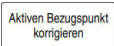
- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen
- ▶ Werkstück-Tastsystem mithilfe der Achstasten an gewünschter Antastposition positionieren, z. B. über dem Werkstück im Arbeitsraum



- ▶ Antastrichtung wählen, z. B. **Z-**



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung führt den Antastvorgang aus und zieht das Werkstück-Tastsystem anschließend automatisch zum Startpunkt zurück.
- Die Steuerung zeigt die Messergebnisse.
- ▶ Im Bereich **Sollwert** neuen Bezugspunkt der angetasteten Achse eingeben, z. B. **1**



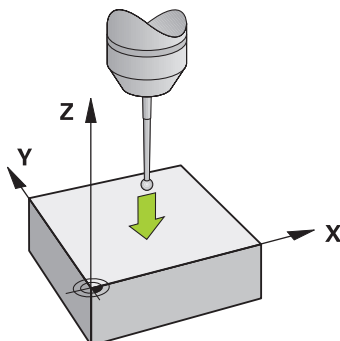
- ▶ **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen
- Die Steuerung trägt den definierten Sollwert in der Bezugspunkttafel ein.



Mithilfe der Antastfunktion **Position (POS)** können Sie bis zu drei Achsen antasten.



- ▶ **Antasten beenden** wählen
- Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Position (POS)**.



17.1.2 Kreismittelpunkt eines Zapfens mit automatischer Antastmethode ermitteln

Sie tasten einen Kreismittelpunkt wie folgt an:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen



- ▶ Werkstück-Tastsystem als Werkzeug aufrufen
- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen



- ▶ **Kreis (CC)** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet die Antastfunktion **Kreis (CC)**.



- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen



- ▶ **Messmethode A** wählen

- ▶ **Konturtyp** wählen, z. B. Zapfen
- ▶ **Durchmesser** eingeben, z. B. 60 mm
- ▶ Ggf. **Sicherheitsabstand (min. Wert = SET_UP)** eingeben



Die Steuerung schlägt die Summe aus dem Wert der Spalte **SET_UP** der Tastsystemtabelle und dem Tastkugelradius als Sicherheitsabstand vor.

- ▶ **Startwinkel** eingeben, z. B. -180°
- ▶ **Öffnungswinkel** eingeben, z. B. 360°
- ▶ 3D-Tastsystem an gewünschter Antastposition neben dem Werkstück und unterhalb der Werkstückoberfläche positionieren
- ▶ Ggf. Vorschubpotentiometer auf null drehen
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- ▶ Ggf. Vorschubpotentiometer langsam aufdrehen
- ▶ Die Steuerung führt die Tastsystemfunktion basierend auf den eingegebenen Daten aus.
- ▶ Die Steuerung zeigt die Messergebnisse.
- ▶ Im Bereich **Sollwert** neuen Bezugspunkt der angetasteten Achsen eingeben, z. B. **0**

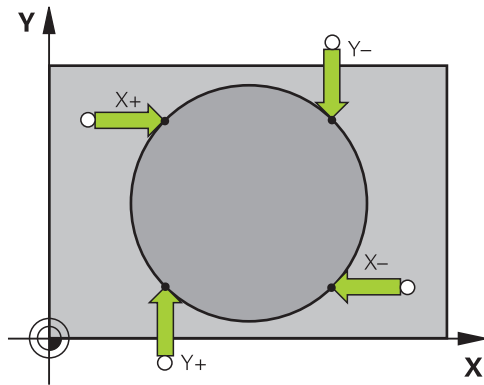


Aktiven Bezugspunkt
korrigieren

- **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen
- Die Steuerung setzt den Bezugspunkt auf den eingegebenen Sollwert.



- **Antasten beenden** wählen
- Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Kreis (CC)**.



17.1.3 Grunddrehung eines Werkstücks ermitteln und kompensieren

Sie tasten die Grunddrehung eines Werkstücks wie folgt an:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen



- ▶ 3D-Tastsystem als Werkzeug aufrufen
- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen
- ▶ **Drehung (ROT)** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet die Antastfunktion **Drehung (ROT)**.



- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen
- ▶ 3D-Tastsystem an gewünschter Antastposition im Arbeitsraum positionieren



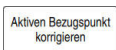
- ▶ Antastrichtung wählen, z. B. **Y+**



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- ▶ Die Steuerung führt den ersten Antastvorgang aus und schränkt die nachfolgend wählbaren Antastrichtungen ein.
- ▶ 3D-Tastsystem an zweiter Antastposition im Arbeitsraum positionieren



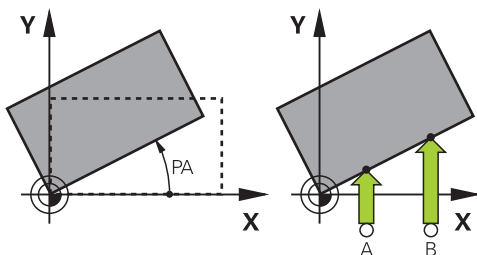
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- ▶ Die Steuerung führt den Antastvorgang aus und zeigt anschließend die Messergebnisse.



- ▶ Ggf. Schalter **Grunddrehung** aktivieren
- ▶ **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen
- ▶ Die Steuerung überträgt die ermittelte Grunddrehung abhängig von der Werkzeugachse, z. B. in die Spalte **SPC** der aktiven Zeile der Bezugspunktabelle.



- ▶ **Antasten beenden** wählen
- ▶ Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Drehung (ROT)**.



Sie können auch statt **Grunddrehung** den Schalter **Tischdrehung** wählen. Dann überträgt die Steuerung die Werte in die Spalten **A_OFFS**, **B_OFFS** oder **C_OFFS** der Bezugspunktabelle.

17.1.4 Tastsystemfunktionen mit mechanischen Tastern oder Messuhren nutzen

Wenn an Ihrer Maschine kein elektronisches 3D-Tastsystem zur Verfügung steht, können Sie alle manuellen Tastsystemfunktionen mit manuellen Antastmethoden auch mit mechanischen Tastern oder auch mithilfe von Ankratzen nutzen.

Dafür bietet die Steuerung die Schaltfläche **Position übernehmen**.

Sie ermitteln eine Grunddrehung mit einem mechanischen Taster wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen



- ▶ Werkzeug einwechseln, z. B. Analoges 3D-Taster oder Fühlhebelmessgerät



- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen



- ▶ Antastfunktion **Drehung (ROT)** wählen

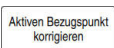


- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen



- ▶ Antastrichtung wählen, z. B. **Y+**

- ▶ Mechanischen Taster auf die erste Position fahren, die von der Steuerung übernommen werden soll



- ▶ **Position übernehmen** wählen

- > Die Steuerung speichert die aktuelle Position.

- ▶ Mechanischen Taster auf die nächste Position fahren, die von der Steuerung übernommen werden soll

- ▶ **Position übernehmen** wählen

- > Die Steuerung speichert die aktuelle Position.

- ▶ Ggf. Schalter **Grunddrehung** aktivieren

- ▶ **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen

- > Die Steuerung überträgt die ermittelte Grunddrehung abhängig von der Werkzeugachse, z. B. in die Spalte **SPC** der aktiven Zeile der Bezugspunktabelle.



- ▶ **Antasten beenden** wählen

- > Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Drehung (ROT)**.



Sie können auch statt **Grunddrehung** den Schalter **Tischdrehung** wählen. Dann überträgt die Steuerung die Werte in die Spalten **A_OFFS**, **B_OFFS** oder **C_OFFS** der Bezugspunktabelle.

Hinweise

- Wenn Sie ein berührungsloses Werkzeug-Tastsystem verwenden, verwenden Sie Tastsystemfunktionen des Drittanbieters, z. B. bei einem Lasertastsystem. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- Die Zugänglichkeit zur Paletten-Bezugspunktabelle in den Tastsystemfunktionen hängt von der Konfiguration des Maschinenherstellers ab. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- Der Einsatz von Tastsystemfunktionen deaktiviert die Globalen Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1) temporär.

Weitere Informationen: "Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 291

- Sie können die manuellen Tastsystemfunktionen im Drehbetrieb (#50 / #4-03-1) nur eingeschränkt nutzen.
- Sie müssen das Tastsystem im Drehbetrieb separat kalibrieren. Die Grundstellung des Maschinentischs im Fräs- und Drehbetrieb kann abweichen, somit müssen Sie das Tastsystem im Drehbetrieb ohne Mittenversatz kalibrieren. Um die zusätzlichen kalibrierten Werkzeugdaten im selben Werkzeug zu speichern, können Sie einen Werkzeugindex anlegen.

Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191

- Wenn Sie bei aktiver Spindelnachführung mit offener Schutztür antasten, ist die Anzahl der Spindelumdrehungen begrenzt. Wenn die maximale Anzahl der erlaubten Spindelumdrehungen erreicht ist, ändert sich die Drehrichtung der Spindel und die Steuerung orientiert die Spindel ggf. nicht mehr auf dem kürzesten Weg.
- Mit den Tasten +, -, *, /, (und) können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.
- Wenn Sie versuchen, in einer gesperrten Achse einen Bezugspunkt zu setzen, gibt die Steuerung je nach Einstellung des Maschinenherstellers eine Warnung oder eine Fehlermeldung aus.
- Wenn Sie in eine leere Zeile der Bezugspunktabelle schreiben, füllt die Steuerung die anderen Spalten automatisch mit Werten auf. Um einen Bezugspunkt vollständig zu definieren, müssen Sie Werte in allen Achsen ermitteln und in die Bezugspunktabelle schreiben.
- Wenn kein Werkstück-Tastsystem eingewechselt ist, können Sie mit **NC-Start** eine Positionsübernahme ausführen. Die Steuerung zeigt eine Warnung, dass in diesem Fall keine Antastbewegung erfolgt.
- Kalibrieren Sie das Werkstück-Tastsystem in folgenden Fällen neu:
 - Inbetriebnahme
 - Taststiftbruch
 - Taststiftwechsel
 - Änderung des Antastvorschubs
 - Unregelmäßigkeiten, z. B. durch Erwärmung der Maschine
 - Änderung der aktiven Werkzeugachse
- Wenn der Antastpunkt während des Antastvorgangs nicht erreicht wird, zeigt die Steuerung eine Warnung. Sie können den Antastvorgang mit **NC-Start** fortsetzen.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **trackAsync** (Nr. 122503) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung beim Antasten während der Vorpositionierung die Spindel orientiert. Dadurch können Sie bei automatischen Antastvorgängen Zeit sparen. Zusätzlich berücksichtigt die Steuerung den kalibrierten Mittenversatz von L-förmigen Taststiften für die Geschwindigkeit der Spindelnachführung. Dadurch entspricht die Geschwindigkeit an der Tastkugel maximal dem Tastereilgang **FMAX**, was die Sicherheit beim Antasten erhöht.

Definition

Spindelnachführung

Wenn der Parameter **Track** in der Tastsystemtabelle aktiv ist, orientiert die Steuerung das Werkstück-Tastsystem so, dass immer mit der gleichen Stelle angetastet wird. Mithilfe des Auslenkens in der selben Richtung können Sie den Messfehler auf die Wiederholgenauigkeit des Werkstück-Tastsystems reduzieren. Dieses Verhalten nennt man Spindelnachführung.

17.2 Werkstück-Tastsystem kalibrieren

Anwendung

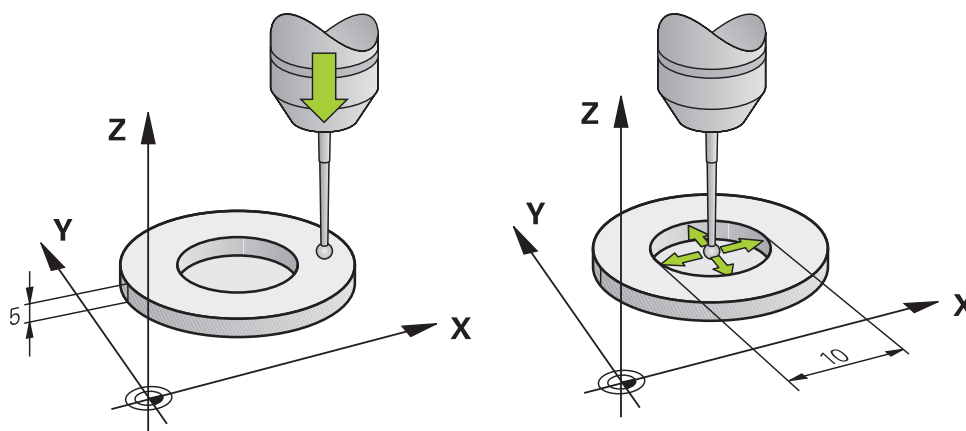
Um den tatsächlichen Schaltpunkt eines 3D-Tastsystems exakt bestimmen zu können, müssen Sie das Tastsystem kalibrieren. Ansonsten kann die Steuerung keine exakten Messergebnisse ermitteln.

Beim 3D-Kalibrieren ermitteln Sie das winkelabhängige Auslenkverhalten eines Werkstück-Tastsystems in beliebiger Antastrichtung (#92 / #2-02-1). Auch wenn das Werkstück-Tastsystem nicht exakt axial oder radial auslenkt, erzielen Sie mithilfe der 3D-Kalibrierung genaue Messergebnisse.

Verwandte Themen

- Werkstück-Tastsystem automatisch kalibrieren
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Tastsystemtabelle
Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp", Seite 494
- Eingriffswinkelabhängige 3D-Radiuskorrektur (#92 / #2-02-1)
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung



Beim Kalibrieren ermittelt die Steuerung die wirksame Länge des Taststifts und den wirksamen Radius der Tastkugel. Zum Kalibrieren des 3D-Tastsystems spannen Sie einen Einstellring oder einen Zapfen mit bekannter Höhe und bekanntem Radius auf den Maschinentisch.

Die wirksame Länge des Werkstück-Tastsystems bezieht sich auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt.

Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181

Sie können das Werkstück-Tastsystem mit verschiedenen Hilfsmitteln kalibrieren. Sie kalibrieren das Werkstück-Tastsystem, z. B. mithilfe einer überfrästen Planfläche in der Länge und eines Kalibrierrings im Radius. Dadurch erreichen Sie einen Bezug zwischen Werkstück-Tastsystem und den Werkzeugen in der Spindel. Bei dieser Vorgehensweise stimmen mithilfe des Werkzeugvoreinstellgeräts vermessene Werkzeuge und das kalibrierte Werkstück-Tastsystem überein.

Kalibrieren eines L-förmigen Taststifts

Bevor Sie einen L-förmigen Taststift kalibrieren, müssen Sie vorab die Parameter in der Tastsystemtabelle definieren. Mithilfe dieser ungefähren Werte kann die Steuerung beim Kalibrieren das Tastsystem ausrichten und die tatsächlichen Werte ermitteln.

Definieren Sie vorab folgende Parameter in der Tastsystemtabelle:

Parameter	Zu definierender Wert
CAL_OF1	Länge des Auslegers Der Ausleger ist die abgewinkelte Länge des L-förmigen Taststifts.
CAL_OF2	0
CAL_ANG	Spindelwinkel, bei dem der Ausleger parallel zur Hauptachse steht Positionieren Sie dafür den Ausleger manuell in Richtung der Hauptachse und lesen Sie den Wert in der Positionsanzeige ab.

Die Steuerung überschreibt nach dem Kalibrieren die vorab definierten Werte in der Tastsystemtabelle mit den ermittelten Werten.

Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp", Seite 494

Die Steuerung orientiert beim Kalibrieren der Länge das Tastsystem auf den in der Spalte **CAL_ANG** definierten Kalibrierwinkel.

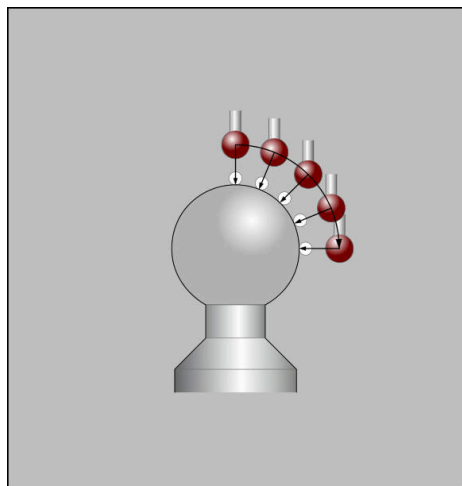
Achten Sie beim Kalibrieren des Tastsystems darauf, dass der Vorschub-Override 100 % beträgt. Dadurch können Sie bei den folgenden Antastvorgängen immer denselben Vorschub verwenden wie beim Kalibrieren. Damit können Sie Ungenauigkeiten aufgrund veränderter Vorschübe beim Antasten ausschließen.

3D-Kalibrieren (#92 / #2-02-1)

Nach dem Kalibrieren mit einer Kalibrierkugel bietet die Steuerung die Möglichkeit, das Tastsystem winkelabhängig zu kalibrieren. Dazu tastet die Steuerung die Kalibrierkugel in einem Viertelkreis vertikal an. Die 3D-Kalibrierdaten beschreiben das Auslenkverhalten des Tastsystems in beliebiger Antastrichtung.

Die Steuerung speichert die Abweichungen in einer Korrekturwerttabelle *.3DTC im Ordner **TNC:\system\3D-ToolComp**.

Die Steuerung legt für jedes kalibrierte Tastsystem eine eigene Tabelle an. In der Werkzeugtabelle wird in der Spalte **DR2TABLE** automatisch darauf referenziert.



3D-Kalibrierung

Umschlagsmessung

Beim Kalibrieren des Tastkugelradius führt die Steuerung eine automatische Antastroutine aus. Im ersten Durchlauf ermittelt die Steuerung die Mitte des Kalibrierrings oder des Zapfens (Grobmessung) und positioniert das Tastsystem in das Zentrum. Anschließend wird im eigentlichen Kalibriervorgang (Feinmessung) der Tastkugelradius ermittelt. Wenn mit dem Tastsystem eine Umschlagsmessung möglich ist, wird in einem weiteren Durchlauf der Mittenversatz ermittelt.

Ob oder wie ein Tastsystem orientiert werden kann, ist bei HEIDENHAIN-Tastsystemen vordefiniert. Andere Tastsysteme konfiguriert der Maschinenhersteller.

Beim Kalibrieren des Radius können abhängig von der möglichen Orientierung des Werkstück-Tastsystems bis zu drei Kreismessungen erfolgen. Die ersten beiden Kreismessungen bestimmen den Mittenversatz des Werkstück-Tastsystems. Die dritte Kreismessung bestimmt den wirksamen Tastkugelradius. Wenn bedingt durch das Werkstück-Tastsystem keine Orientierung der Spindel oder nur eine bestimmte Orientierung möglich ist, fallen Kreismessungen weg.

17.2.1 Länge des Werkstück-Tastsystems kalibrieren

Sie kalibrieren ein Werkstück-Tastsystem mithilfe einer überfrästen Fläche in der Länge wie folgt:

- ▶ Schaftfräser an Werkzeugvoreinstellgerät vermessen
- ▶ Vermessenen Schaftfräser in Werkzeugmagazin der Maschine einlagern
- ▶ Werkzeugdaten des Schaftfräasers in die Werkzeugverwaltung eintragen
- ▶ Rohteil einspannen



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Schaftfräser in Maschine einwechseln
- ▶ Spindel einschalten, z. B. mit **M3**
- ▶ Mithilfe des Handrads auf dem Rohteil ankratzen
Weitere Informationen: "Bezugspunkt mit Fräswerkzeugen setzen", Seite 235
- ▶ Bezugspunkt in der Werkzeugachse, z. B. **Z** setzen
- ▶ Schaftfräser neben dem Rohteil positionieren
- ▶ Kleinen Wert in der Werkzeugachse zustellen, z. B. **-0.5 mm**
- ▶ Rohteil mithilfe des Handrads überfräsen
- ▶ Bezugspunkt erneut in der Werkzeugachse setzen, z. B. **Z=0**
- ▶ Spindel ausschalten, z. B. mit **M5**
- ▶ Werkzeug-Tastsystem einwechseln
- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen
- ▶ **Tastsystem kalibrieren** wählen



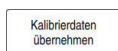
- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen
- ▶ Messmethode **Längenkalibrierung** wählen
- Die Steuerung zeigt die aktuellen Kalibrierdaten.
- ▶ Position Bezugsfläche eingeben, z. B. **0**
- ▶ Werkstück-Tastsystem dicht über die Oberfläche der überfrästen Fläche positionieren



Prüfen Sie, ob der anzutastende Bereich plan und frei von Spänen ist, bevor Sie die Tastsystemfunktion starten.



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung führt den Antastvorgang aus und zieht das Werkstück-Tastsystem anschließend automatisch zum Startpunkt zurück.
- ▶ Ergebnisse prüfen
- ▶ **Kalibrierdaten übernehmen** wählen
- Die Steuerung übernimmt die kalibrierte Länge des 3D-Tastsystems in die Werkzeugtabelle.
- ▶ **Antasten beenden** wählen
- Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Tastsystem kalibrieren**.



17.2.2 Radius des Werkstück-Tastsystems kalibrieren

Sie kalibrieren ein Werkstück-Tastsystem mithilfe eines Einstellrings im Radius wie folgt:

- ▶ Einstellring auf Maschinentisch spannen, z. B. mit Spannpratzen



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ 3D-Tastsystem in die Bohrung des Einstellrings positionieren



Achten Sie darauf, dass die Tastkugel komplett in dem Kalibrierring versenkt ist. Dadurch tastet die Steuerung mit dem größten Punkt der Tastkugel an.



- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen
- ▶ **Tastsystem kalibrieren** wählen



- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen



- ▶ Messmethode **Radius** wählen

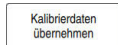


- ▶ Kalibriernormal **Einstellring** wählen



- ▶ Durchmesser des Einstellrings eingeben
- ▶ Startwinkel eingeben
- ▶ Anzahl der Antastpunkte eingeben
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Das 3D-Tastsystem tastet in einer automatischen Antastroutine alle erforderlichen Punkte an. Dabei errechnet die Steuerung den wirksamen Tastkugelradius. Wenn eine Umschlagmessung möglich ist, errechnet die Steuerung den Mittenversatz.

- ▶ Ergebnisse prüfen



- ▶ **Kalibrierdaten übernehmen** wählen
- Die Steuerung speichert den kalibrierten Radius des 3D-Tastsystems in der Werkzeugtabelle.

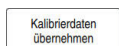


- ▶ **Antasten beenden** wählen
- Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Tastsystem kalibrieren**.

17.2.3 Werkstück-Tastsystem 3D-kalibrieren (#92 / #2-02-1)

Sie kalibrieren ein Werkstück-Tastsystem mithilfe einer Kalibrierkugel im Radius wie folgt:

- ▶ Einstellring auf Maschinentisch spannen, z. B. mit Spannpratzen



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Werkstück-Tastsystem mittig über der Kugel positionieren
- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen
- ▶ **Tastsystem kalibrieren** wählen
- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen
- ▶ Messmethode **Radius** wählen
- ▶ Kalibriernormal **Kalibrierkugel** wählen
- ▶ Durchmesser der Kugel eingeben
- ▶ Startwinkel eingeben
- ▶ Anzahl der Antastpunkte eingeben
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- ▶ Das 3D-Tastsystem tastet in einer automatischen Antastroutine alle erforderlichen Punkte an. Dabei errechnet die Steuerung den wirksamen Tastkugelradius. Wenn eine Umschlagmessung möglich ist, errechnet die Steuerung den Mittenversatz.
- ▶ Ergebnisse prüfen
- ▶ **Kalibrierdaten übernehmen** wählen
- ▶ Die Steuerung speichert den kalibrierten Radius des 3D-Tastsystems in der Werkzeugtabelle.
- ▶ Die Steuerung zeigt die Messmethode **3D-Kalibrieren**.
- ▶ Messmethode **3D-Kalibrieren** wählen
- ▶ Anzahl der Antastpunkte eingeben
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- ▶ Das 3D-Tastsystem tastet in einer automatischen Antastroutine alle erforderlichen Punkte an.
- ▶ **Kalibrierdaten übernehmen** wählen
- ▶ Die Steuerung speichert die Abweichungen in einer Korrekturwerttabelle unter **TNC:\system\3D-ToolComp**.
- ▶ **Antasten beenden** wählen
- ▶ Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Tastsystem kalibrieren**.

Hinweise zum Kalibrieren

- Um den Tastkugel-Mittenversatz zu bestimmen, muss die Steuerung vom Maschinenhersteller vorbereitet sein.
- Wenn Sie nach dem Kalibriervorgang die Schaltfläche **OK** drücken, übernimmt die Steuerung die Kalibrierwerte für das aktive Tastsystem. Die aktualisierten Werkzeugdaten sind dann sofort wirksam, ein erneuter Werkzeugaufruf ist nicht erforderlich.
- HEIDENHAIN übernimmt die Gewährleistung für die Funktion der Tastsystemzyklen nur in Verbindung mit HEIDENHAIN-Tastsystemen.
- Wenn Sie eine Außenkalibrierung durchführen, müssen Sie das Tastsystem mittig über der Kalibrierkugel oder dem Kalibrierdorn vorpositionieren. Achten Sie darauf, dass die Antastpunkte kollisionsfrei angefahren werden können.
- Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.
- Die Steuerung speichert die wirksame Länge und den wirksamen Radius des Tastsystems in der Werkzeugtabelle. Den Tastsystem-Mittenversatz speichert die Steuerung in der Tastsystemtabelle. Die Steuerung verknüpft die Daten aus der Tastsystemtabelle mithilfe des Parameters **TP_NO** mit den Daten aus der Werkzeugtabelle.

Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp", Seite 494

17.3 Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)

Anwendung

Mit der Funktion **Werkstück einrichten** können Sie die Position und die Schiefelage eines Werkstücks mit nur einer Tastsystemfunktion ermitteln und als Werkstück-Bezugspunkt speichern. Sie können während des Einrichtens auf gekrümmten Flächen antasten.

Die Steuerung unterstützt Sie zusätzlich, indem sie die Aufspannsituation und mögliche Antastpunkte im Arbeitsbereich **Simulation** mithilfe eines 3D-Modells zeigt.

Verwandte Themen

- Tastsystemfunktionen in der Anwendung **Einrichten**
Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell", Seite 377
- STL-Datei eines Werkstücks erstellen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Arbeitsbereich **Simulation**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Spannmittel einmessen mit grafischer Unterstützung (#140 / #5-03-2)
Weitere Informationen: "Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)", Seite 260

Voraussetzungen

- Software-Option Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)
- Werkstück-Tastsystem in der Werkzeugverwaltung passend definiert:
 - Kugelradius im Parameter **R2**
 - Wenn Sie auf schrägen Flächen antasten, Spindelnachführung im Parameter **TRACK** aktiv**Weitere Informationen:** "Parameter der Tastsystemtabelle tchprobe.tp", Seite 495
- Werkstück-Tastsystem kalibriert
Wenn Sie auf schrägen Flächen antasten, empfiehlt HEIDENHAIN, das Werkstück-Tastsystem zu 3D-kalibrieren (#92 / #2-02-1).
Weitere Informationen: "Werkstück-Tastsystem kalibrieren", Seite 395
- NC-Programm mit Rohteildefinition **BLK FORM** oder STL-Datei des Rohteils

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung gleicht die Positionen der Tastpunkte am realen Werkstück mit einem 3D-Modell des Werkstücks ab.

Je mehr das 3D-Modell dem realen Werkstück entspricht, umso genauer können Sie das Werkstück einrichten.

Sie können das 3D-Modell mit folgenden Möglichkeiten definieren:

- **BLK FORM** im NC-Programm
Die Steuerung erstellt das 3D-Modell aus der Rohteildefinition.
- STL-Datei des Werkstücks mit max. 300 000 Dreiecken

Der Umfang der Funktion **Werkstück einrichten** ist von den Software-Optionen Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1) und Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) wie folgt abhängig:

- Beide Software-Optionen freigeschaltet:
Sie können vor dem Einrichten schwenken und während des Einrichtens das Werkzeug anstellen, um auch komplexe Werkstücke anzutasten, z. B. Freiformteile.
- Nur Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1) freigeschaltet:
Sie können vor dem Einrichten schwenken. Die Bearbeitungsebene muss konsistent sein. Wenn Sie zwischen den Antastpunkten die Drehachsen verfahren, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung.



Wenn die aktuellen Koordinaten der Drehachsen und die definierten Schwenkwinkel (Fenster **3D ROT**) übereinstimmen, ist die Bearbeitungsebene konsistent.

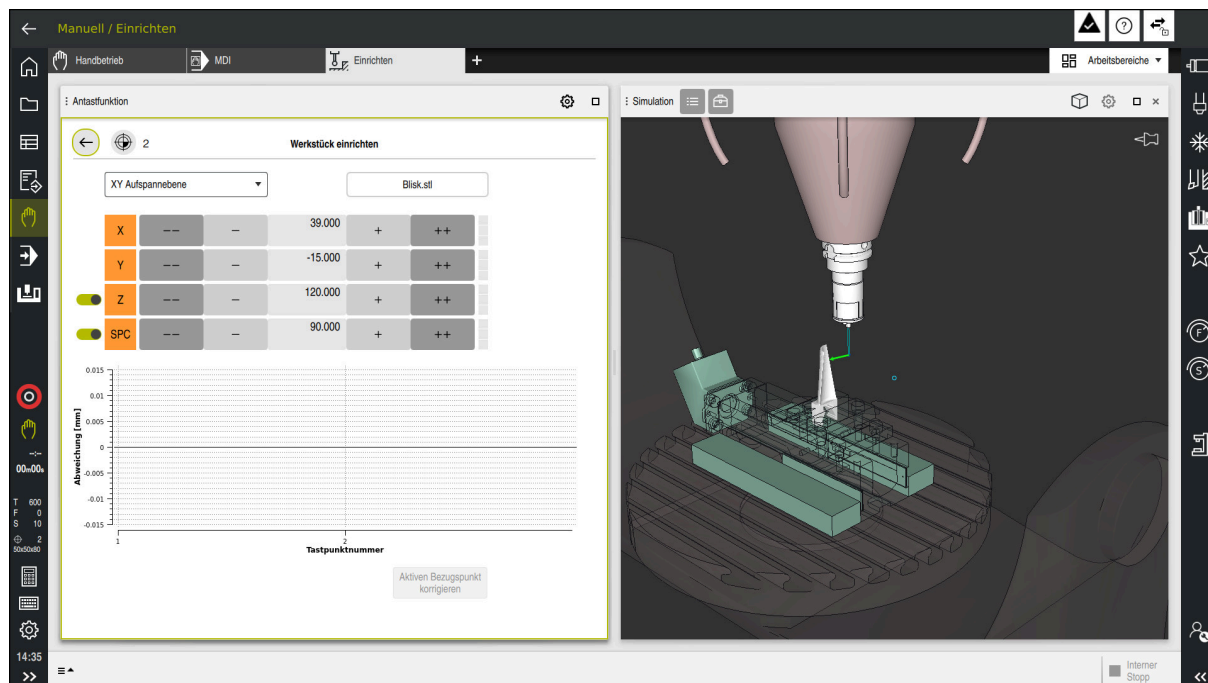
- Keine der beiden Software-Optionen freigeschaltet:
Sie können vor dem Einrichten nicht schwenken. Wenn Sie zwischen den Antastpunkten die Drehachsen verfahren, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene schwenken (#8 / #1-01-1)", Seite 239

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Erweiterungen des Arbeitsbereichs Simulation

Zusätzlich zum Arbeitsbereich **Antastfunktion** bietet der Arbeitsbereich **Simulation** grafische Unterstützung beim Einrichten des Werkstücks.



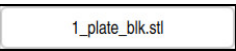
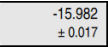
Funktion **Werkstück einrichten** mit geöffnetem Arbeitsbereich **Simulation**

Wenn die Funktion **Werkstück einrichten** aktiv ist, zeigt der Arbeitsbereich **Simulation** folgende Inhalte:

- Aktuelle Position des Werkstücks aus Sicht der Steuerung
 - Angetastete Punkte am Werkstück
 - Mögliche Antastrichtung mithilfe eines Pfeils:
 - Kein Pfeil
Das Antasten ist nicht möglich. Das Werkstück-Tastsystem ist zu weit vom Werkstück entfernt oder das Werkstück-Tastsystem steht aus Sicht der Steuerung im Werkstück.
In diesem Fall können Sie ggf. die Position des 3D-Modells in der Simulation korrigieren.
 - Roter Pfeil
Das Antasten in Pfeilrichtung ist nicht möglich.
- i** Das Antasten auf Kanten, Ecken oder stark gekrümmten Bereichen des Werkstücks liefert keine genauen Messergebnisse. Deshalb sperrt die Steuerung das Antasten in diesen Bereichen.
- Gelber Pfeil
Das Antasten in Pfeilrichtung ist bedingt möglich. Das Antasten erfolgt in einer abgewählten Richtung oder könnte Kollisionen verursachen.
 - Grüner Pfeil
Das Antasten in Pfeilrichtung ist möglich.

Symbole und Schaltflächen

Die Funktion **Werkstück einrichten** bietet folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Fenster Bezugspunkt ändern öffnen Sie können den Werkstück-Bezugspunkt und den Palettenbezugspunkt wählen und ggf. editieren. Die Steuerung zeigt die Nummer des aktiven Bezugspunkts rechts neben dem Symbol.  Wenn Sie den ersten Punkt angetastet haben, graut die Steuerung das Symbol aus.
XY Aufspannebene	Mit diesem Auswahlmenü definieren Sie den Antastmodus. Abhängig vom Antastmodus zeigt die Steuerung die jeweiligen Achsrichtungen und Raumwinkel. Weitere Informationen: "Antastmodus", Seite 406
	Dateiname des NC-Programms oder 3D-Modells
	Position des virtuellen Werkstücks 10 mm, 0,3937 inch oder 10° in negativer Achsrichtung verschieben  Sie verschieben das Werkstück in einer Linearachse in mm oder inch und in einer Drehachse in Grad.
	Position des virtuellen Werkstücks 1 mm, 0,0394 inch oder 1° in negativer Achsrichtung verschieben
	- Position des virtuellen Werkstücks direkt eingeben - Wert und geschätzte Genauigkeit des Werts nach dem Antasten
	Position des virtuellen Werkstücks 1 mm, 0,0394 inch oder 1° in positiver Achsrichtung verschieben
	Position des virtuellen Werkstücks 10 mm, 0,3937 inch oder 10° in positiver Achsrichtung verschieben
    	Status der Richtung: - Ausgegraut Die Achsrichtung ist in diesem Einrichtvorgang abgewählt und wird nicht berücksichtigt. - Leer Es wurden noch keine Antastpunkte ermittelt. - Rot Die Steuerung kann die Position des Werkstücks in dieser Achsrichtung nicht bestimmen. - Gelb Die Position des Werkstücks enthält in dieser Achsrichtung bereits Informationen. Die Informationen sind zu diesem Zeitpunkt noch nicht aussagekräftig. - Grün Die Steuerung kann die Position des Werkstücks in dieser Achsrichtung bestimmen.

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Aktiven Bezugspunkt korrigieren	Die Steuerung speichert die ermittelten Werte in der aktiven Zeile der Bezugspunkttafel.

Antastmodus

Sie können das Werkstück mit folgenden Modi antasten:

- **XY Aufspannebene**
Achsrichtungen **X**, **Y** und **Z** sowie Raumwinkel **SPC**
- **XZ Aufspannebene**
Achsrichtungen **X**, **Y** und **Z** sowie Raumwinkel **SPB**
- **YZ Aufspannebene**
Achsrichtungen **X**, **Y** und **Z** sowie Raumwinkel **SPA**
- **6D**
Achsrichtungen **X**, **Y** und **Z** sowie Raumwinkel **SPA**, **SPB** und **SPC**

Abhängig vom Antastmodus zeigt die Steuerung die jeweiligen Achsrichtungen und Raumwinkel. In den Aufspannebenen **XY**, **XZ** und **YZ** können Sie ggf. die jeweilige Werkzeugachse und den Raumwinkel mit einem Schalter abwählen. Die Steuerung berücksichtigt abgewählte Achsrichtungen nicht beim Einrichtvorgang und platziert das Werkstück nur unter Berücksichtigung der anderen Achsrichtungen.

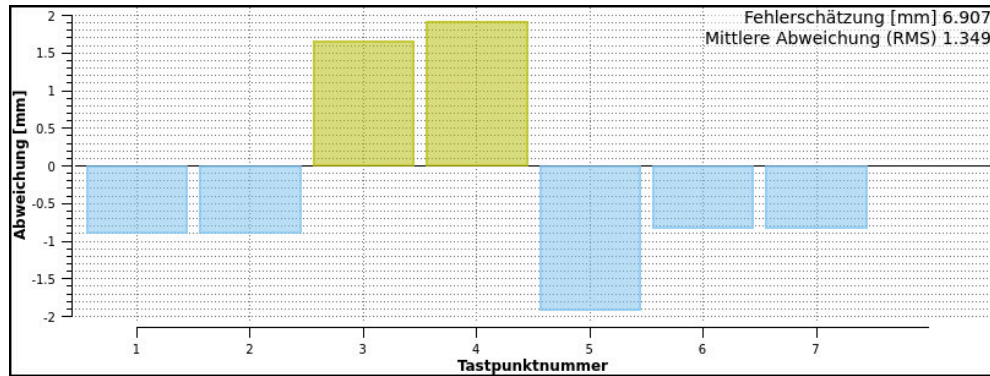
HEIDENHAIN empfiehlt, den Einrichtvorgang in folgenden Schritten durchzuführen:

- 1 3D-Modell im Maschinenraum vorpositionieren
Die Steuerung positioniert das 3D-Modell standardmäßig auf den aktiven Werkstück-Bezugspunkt. Die Steuerung kennt zu diesem Zeitpunkt nicht die genaue Position des Werkstücks, jedoch die des Werkstück-Tastsystems. Wenn Sie das 3D-Modell anhand der Lage des Werkstück-Tastsystems vorpositionieren, erhalten Sie Werte nah an der Position des realen Werkstücks.
- 2 Erste Antastpunkte in den Achsrichtungen **X**, **Y** und **Z** setzen
Wenn die Steuerung die Position in einer Achsrichtung bestimmen kann, wechselt die Steuerung den Status der Achse auf grün.
- 3 Mit weiteren Antastpunkten die Raumwinkel bestimmen
Um beim Antasten der Raumwinkel die größtmögliche Genauigkeit zu erhalten, setzen Sie die Antastpunkte so weit wie möglich voneinander entfernt.
- 4 Mit zusätzlichen Kontrollpunkten die Genauigkeiten erhöhen
Zusätzliche Kontrollpunkte am Ende des Einmessvorgangs erhöhen die Genauigkeit der Übereinstimmung und minimieren die Ausrichtungsfehler zwischen dem 3D-Modell und dem realen Werkstück. Führen Sie so viele Antastungen durch, bis die Steuerung die gewünschte Genauigkeit unter dem aktuellen Wert zeigt.

Fehlerschätzungsdiagramm

Mit jedem Antastpunkt schränken Sie die mögliche Platzierung des Werkstücks mehr ein und setzen das 3D-Modell näher an die reale Position in der Maschine.

Das Fehlerschätzungsdiagramm zeigt für jeden Tastpunkt den Wert, um den das 3D-Modell vom realen Werkstück entfernt ist.



Fehlerschätzungsdiagramm in der Funktion **Werkstück einrichten** mit transparenten Säulen

Das Fehlerschätzungsdiagramm der Funktion **Werkstück einrichten** zeigt folgende Informationen:

- **Fehlerschätzung [mm]**
Der Wert zeigt nach jedem Tastpunkt den größten geschätzten Abstand zwischen 3D-Modell und Werkstück.
- **Mittlere Abweichung (RMS)**
Der Wert zeigt nach jedem Tastpunkt den Mittelwert aller erfassten Abstände zwischen 3D-Modell und Werkstück.
- **Abweichung [mm]**
Mithilfe dieser Achse erkennen Sie, wie groß der geschätzte Abstand des 3D-Modells zum Tastpunkt am Werkstück ist.
- **Tastpunktnummer**
Diese Achse zeigt die Anzahl der bisherigen Antastpunkte.
- **Säulen**
Wenn der Status noch nicht bei allen Achsen grün ist, zeigt die Steuerung transparente Säulen.
Nach jedem Tastpunkt passt die Steuerung das 3D-Modell neu ein. Dadurch verändern sich auch die bisherigen Werte.
Wenn die Säulen des Fehlerschätzungsdiagramms nicht mehr transparent sind und die **Fehlerschätzung [mm]** die gewünschte Genauigkeit zeigt, ist der Einrichtevorgang abgeschlossen.

Folgende Faktoren beeinflussen, wie genau Sie Werkstücke einmessen können:

- Genauigkeit des Werkstück-Tastsystems
- Genauigkeit der Maschinenkinematik
- Abweichungen des 3D-Modells vom realen Werkstück
- Zustand des realen Werkstücks, z. B. unbearbeitete Bereiche

17.3.1 Werkstück einrichten

Sie setzen den Bezugspunkt mit der Funktion **Werkstück einrichten** wie folgt:

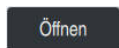
- ▶ Reales Werkstück im Maschinenraum befestigen



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Werkstück-Tastsystem einwechseln
- ▶ Werkstück-Tastsystem manuell oberhalb des Werkstücks an einem markanten Punkt positionieren, z. B. einer Ecke



Dieser Schritt erleichtert das nachfolgende Vorgehen.



- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen
- ▶ **Werkstück einrichten** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet das Menü **Werkstück einrichten**.
- ▶ NC-Programm oder 3D-Modell wählen
- ▶ **Öffnen** wählen
- ▶ Die Steuerung zeigt das 3D-Modell in der Simulation.
- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen
- ▶ 3D-Modell mithilfe der Schaltflächen für die einzelnen Achsrichtungen innerhalb des virtuellen Maschinenraums vorpositionieren



Verwenden Sie beim Vorpositionieren des Werkstücks das Werkstück-Tastsystem als Anhaltspunkt.

Sie können auch während des Einrichtvorgangs mit den Funktionen zur Verschiebung die Position des Werkstücks manuell korrigieren. Tasten Sie danach einen neuen Punkt an.

- ▶ Antastmodus festlegen, z. B. **XY Aufspannebene**
- ▶ Werkstück-Tastsystem positionieren, bis die Steuerung einen grünen Pfeil nach unten zeigt



Da Sie zu diesem Zeitpunkt das 3D-Modell nur vorpositioniert haben, kann der grüne Pfeil keine sichere Auskunft darüber geben, ob Sie beim Antasten auch den gewünschten Bereich des Werkstücks antasten. Prüfen Sie, ob die Position des Werkstücks in der Simulation und der Maschine einander entsprechen und ob das Antasten in Pfeilrichtung auf der Maschine möglich ist. Tasten Sie nicht in unmittelbarer Nähe von Kanten, Fasen oder Verrundungen an.



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung tastet in Pfeilrichtung an.
- Die Steuerung färbt den Status der Achse **Z** grün und verschiebt das Werkstück auf die angetastete Position. Die Steuerung markiert die angetastete Position in der Simulation mit einem Punkt.
- ▶ Vorgang in Achsrichtungen **X+** und **Y+** wiederholen
- Die Steuerung färbt den Status der Achsen grün.
- ▶ Weiteren Punkt in Achsrichtung **Y+** für Grunddrehung antasten
- Die Steuerung färbt den Status des Raumwinkels **SPC** grün.
- ▶ Kontrollpunkt in Achsrichtung **X-** antasten
- ▶ **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen
- Die Steuerung speichert die ermittelten Werte in der aktiven Zeile der Bezugspunktabelle.
- ▶ Funktion **Werkstück einrichten** beenden

Aktiven Bezugspunkt
korrigieren



Hinweis

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Um die Aufspannsituation in der Maschine exakt anzutasten, müssen Sie das Werkstück-Tastsystem richtig kalibrieren und den Wert **R2** in der Werkzeugverwaltung richtig definieren. Andernfalls können falsche Werkzeugdaten des Werkstück-Tastsystems zu Messungenauigkeiten und ggf. zu einer Kollision führen.

- ▶ Werkstück-Tastsystem in regelmäßigen Abständen kalibrieren
- ▶ Parameter **R2** in der Werkzeugverwaltung eintragen

- Die Steuerung kann Unterschiede in der Modellierung zwischen 3D-Modell und dem realen Werkstück nicht erkennen.
- Wenn Sie dem Werkstück-Tastsystem einen Werkzeugträger zuweisen, können Sie ggf. Kollisionen leichter erkennen.
- HEIDENHAIN empfiehlt, Kontrollpunkte für eine Achsrichtung auf beiden Seiten des Werkstücks anzutasten. Dadurch korrigiert die Steuerung die Position des 3D-Modells in der Simulation gleichmäßig.
- Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.

17.4 Werkzeug vermessen mit Ankratzen

Anwendung

Nicht alle Maschinen verfügen über ein Werkzeug-Tastsystem, um ein Werkzeug zu vermessen. Mit der Tastsystemfunktion **Werkzeug vermessen** können Sie die Maße des Werkzeugs ermitteln, indem Sie ein Werkstück ankratzen.

Verwandte Themen

- Tastsystemfunktionen in der Anwendung **Einrichten**

Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell", Seite 377

- Werkzeug automatisch vermessen mit Zyklen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge

Funktionsbeschreibung

Für das Ankratzen verwenden Sie kein 3D-Tastsystem, sondern das zu vermessende Werkzeug. Beim Ankratzen fahren Sie mit dem Werkzeug vorsichtig an eine Fläche des Werkstücks, bis Sie einen geringen Spanabtrag sehen. Mit dem Handrad können Sie eine höhere Genauigkeit erzielen.

Mit der Antastrichtung **X** oder **Y** ermitteln Sie den Radius des Werkzeugs. Wenn Sie die Antastrichtung **Z** wählen, ermitteln Sie die Länge des Werkzeugs.

Schaltflächen in der Funktion Werkzeug vermessen

Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten, die ermittelten Werte für Radius oder Länge in die Werkzeugtabelle zu schreiben:

Schaltfläche	Bedeutung
Basiswerte schreiben	Die Steuerung übernimmt die Werte in die Spalten R oder L . Die Steuerung setzt vorhandene Deltawerte in den Spalten DR oder DL zurück.
Deltawerte schreiben	Die Steuerung trägt die Deltawerte in die Spalten DR oder DL ein.

Weitere Informationen: "Werkzeugtabellen", Seite 461

17.4.1 Werkzeug mit ankratzen vermessen

Sie ermitteln die Maße eines Schaftfräasers mithilfe der Funktion **Werkzeug vermessen** wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Ggf. Werkstück-Bezugspunkt setzen



Setzen Sie den Werkstück-Bezugspunkt auf die anzukratzenden Flächen, um einen eindeutigen Bezug zu erhalten.



Basiswerte schreiben

- ▶ Zu vermessendes Werkzeug einwechseln
- ▶ Ggf. Drehzahl definieren
- ▶ Werkzeugspindel starten
- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen
- ▶ Antastfunktion **Werkzeug vermessen** wählen
- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen
- ▶ Werkstück in gewünschter Achsrichtung ankratzen, z. B. **X+**
- ▶ Zugehörige Antastrichtung **X+** wählen
- ▶ **Ist-Position-übernehmen** wählen
 - Die Steuerung übernimmt die Ist-Position der X-Achse in die Spalte **Istwert**.
 - Die Steuerung zeigt die Messergebnisse.
- ▶ **Sollwert** eingeben, z. B. **0**
- ▶ **Basiswerte schreiben** wählen
 - Die Steuerung übernimmt den Wert in die Spalte **R** der Werkzeugtabelle.
 - Die Steuerung setzt vorhandenen Deltawert in der Spalte **DR** zurück.



Wenn Sie **Deltawerte schreiben** wählen, trägt die Steuerung nur einen Deltawert in der Spalte **DR** ein.



- ▶ Ggf. weitere Achsrichtung ankratzen, z. B. **Z-**
- ▶ **Antasten beenden** wählen
 - Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Werkzeug vermessen**.

17.5 Tastsystemüberwachung unterdrücken

Anwendung

Wenn Sie beim Verfahren eines Werkstück-Tastsystems zu nah an das Werkstück fahren, können Sie das Werkstück-Tastsystem versehentlich auslenken. Sie können ein ausgelenktes Werkstück-Tastsystem im überwachten Zustand nicht freifahren. Sie können ein ausgelenktes Werkstück-Tastsystem freifahren, indem Sie die Tastsystemüberwachung unterdrücken.

Funktionsbeschreibung

Wenn die Steuerung kein stabiles Signal vom Taster erhält, zeigt sie die Schaltfläche **Tastsystemüberwachung unterdrücken**.

Solange die Tastsystemüberwachung ausgeschaltet ist, gibt die Steuerung die Fehlermeldung **Die Tastsystemüberwachung ist für 30 Sekunden deaktiviert** aus. Diese Fehlermeldung bleibt nur 30 Sekunden aktiv.

17.5.1 Tastsystemüberwachung deaktivieren

Sie deaktivieren die Tastsystemüberwachung wie folgt:



- Betriebsart **Manuell** wählen
- **Tastsystemüberwachung unterdrücken** wählen
- Die Steuerung deaktiviert die Tastsystemüberwachung für 30 Sekunden.
- Ggf. Tastsystem verfahren, damit die Steuerung ein stabiles Signal vom Taster erhält

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Wenn die Tastsystemüberwachung deaktiviert ist, führt die Steuerung keine Kollisionsprüfung durch. Sie müssen sicherstellen, dass das Tastsystem sicher verfahren kann. Bei falsch gewählter Verfahrrichtung besteht Kollisionsgefahr!

- Achsen in der Betriebsart **Manuell** vorsichtig verfahren

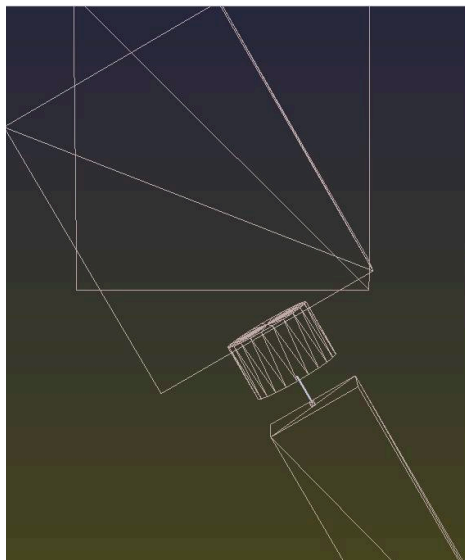
Wenn der Taster innerhalb der 30 Sekunden ein stabiles Signal liefert, wird die Tastsystemüberwachung vor Ablauf der 30 Sekunden automatisch aktiviert und die Fehlermeldung gelöscht.

17.6 Gegenüberstellung von Offset und 3D-Grunddrehung

Das folgende Beispiel zeigt den Unterschied der beiden Möglichkeiten.

Offset

Ausgangszustand



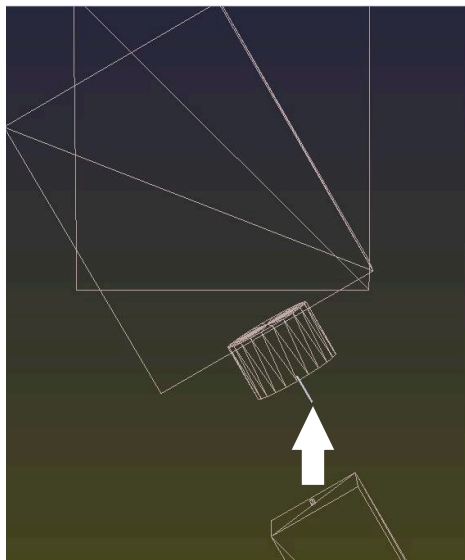
Positionsanzeige:

- Istposition
- **B** = 0
- **C** = 0

Bezugspunkttabelle:

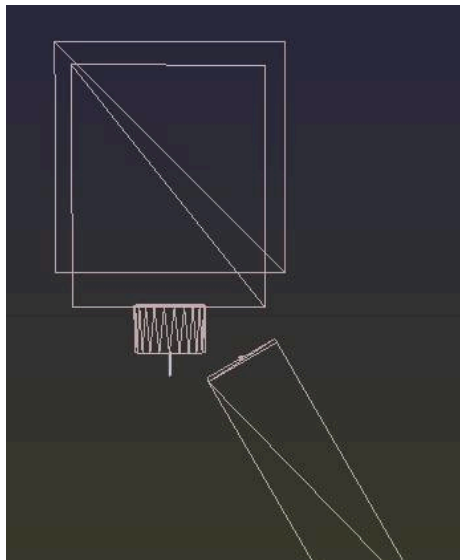
- **SPB** = 0
- **B_OFFS** = -30
- **C_OFFS** = +0

Bewegung in +Z im ungeschwenkten Zustand



3D-Grunddrehung

Ausgangszustand



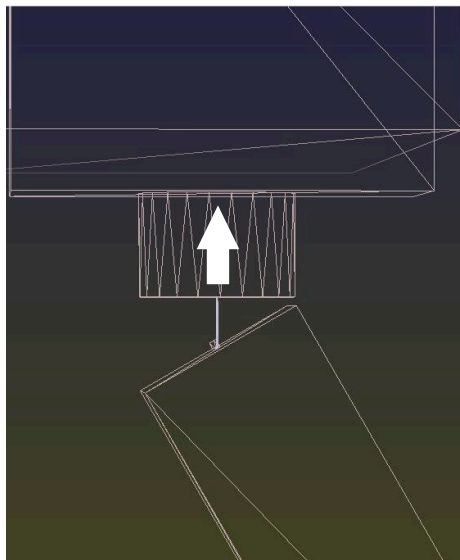
Positionsanzeige:

- Istposition
- **B** = 0
- **C** = 0

Bezugspunkttabelle:

- **SPB** = -30
- **B_OFFS** = +0
- **C_OFFS** = +0

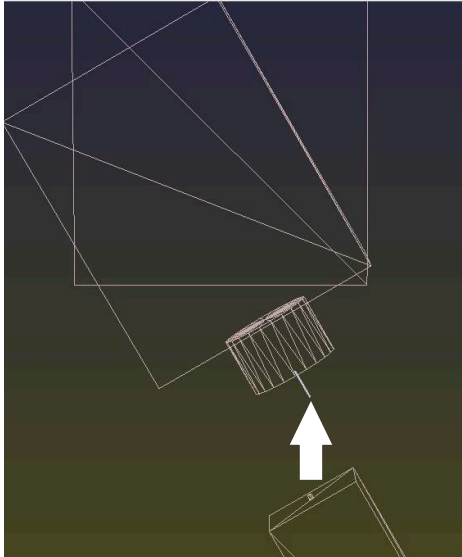
Bewegung in +Z im ungeschwenkten Zustand



Offset

Bewegung in +Z im geschwenkten Zustand

PLANE SPATIAL mit **SPA+0 SPB+0 SPC+0**

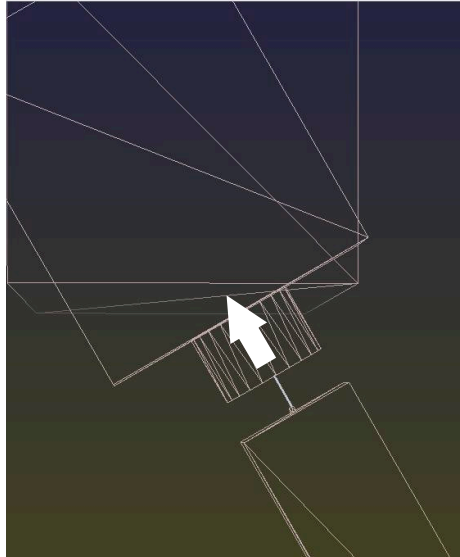


> Die Orientierung **stimmt nicht!**

3D-Grundddrehung

Bewegung in +Z im geschwenkten Zustand

PLANE SPATIAL mit **SPA+0 SPB+0 SPC+0**



> Die Orientierung stimmt!
> Die nachfolgende Bearbeitung **ist korrekt.**



HEIDENHAIN empfiehlt den Einsatz der 3D-Grundddrehung, da diese Möglichkeit flexibler einsetzbar ist.

18

Programmlauf

18.1 Betriebsart Programmlauf

18.1.1 Grundlagen

Anwendung

Mithilfe der Betriebsart **Programmlauf** fertigen Sie Werkstücke, indem die Steuerung z. B. NC-Programme wahlweise fortlaufend oder satzweise abarbeitet.

Palettentabellen arbeiten Sie ebenfalls in dieser Betriebsart ab.

Verwandte Themen

- Einzelne NC-Sätze abarbeiten in der Anwendung **MDI**

Weitere Informationen: "Anwendung MDI", Seite 371

- NC-Programme erstellen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Palettentabellen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

HINWEIS

Achtung, Gefahr durch manipulierte Daten!

Wenn Sie NC-Programme direkt von einem Netzlaufwerk oder USB-Gerät abarbeiten, haben Sie keine Kontrolle darüber, ob das NC-Programm geändert oder manipuliert wurde. Zusätzlich kann die Netzwerkgeschwindigkeit das Abarbeiten des NC-Programms verlangsamen. Es können unerwünschte Maschinenbewegungen und Kollisionen entstehen.

- NC-Programm und alle gerufenen Dateien auf das Laufwerk **TNC:** kopieren

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Wenn Sie NC-Programme außerhalb des Arbeitsbereichs **Programm** editieren, haben Sie keine Kontrolle darüber, ob die Steuerung die Änderungen erkennt. Es können unerwünschte Maschinenbewegungen und Kollisionen entstehen.

- NC-Programme ausschließlich im Arbeitsbereich **Programm** editieren

Funktionsbeschreibung



Die folgenden Inhalte gelten auch für Palettentabellen und Auftragslisten.

Wenn Sie ein NC-Programm neu wählen oder komplett abgearbeitet haben, steht der Cursor am Programmanfang.

Wenn Sie die Bearbeitung bei einem anderen NC-Satz starten, müssen Sie den NC-Satz zuerst mithilfe von **Satzvorlauf** wählen.

Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 428

Die Steuerung bearbeitet NC-Programme standardmäßig im Modus Satzfolge mit der Taste **NC-Start**. In diesem Modus arbeitet die Steuerung das NC-Programm bis zum Programmende oder zu einer manuellen oder programmierten Unterbrechung ab.

Im Modus **Einzelsatz** starten Sie jeden NC-Satz separat mit der Taste **NC-Start**.

Die Steuerung zeigt den Status der Abarbeitung mit dem Symbol **StiB** in der Statusübersicht.

Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 127

Die Betriebsart **Programmlauf** bietet folgende Arbeitsbereiche:

- **GPS** (#44 / #1-06-1)

Weitere Informationen: "Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 291

- **Dokument**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- **Positionen**

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121

- **Programm**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- **Simulation**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- **Status**

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Status", Seite 129

- **Prozessüberwachung** (#168 / #5-01-1)

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Wenn Sie eine Palettentabelle öffnen, zeigt die Steuerung den Arbeitsbereich **Auftragsliste**. Diesen Arbeitsbereich können Sie nicht ändern.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Symbole und Schaltflächen

Die Betriebsart **Programmlauf** enthält folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Datei öffnen Mit Datei öffnen können Sie eine Datei öffnen, z. B. ein NC-Programm. Wenn Sie eine neue Datei öffnen, schließt die Steuerung die aktuell gewählte Datei.
	Ausführungscursor Der Ausführungscursor zeigt, welcher NC-Satz aktuell abgearbeitet wird oder zur Abarbeitung markiert ist.
Einzelsatz	Wenn der Schalter aktiv ist, starten Sie die Bearbeitung jedes NC-Satzes einzeln mit der Taste NC-Start . Wenn der Modus Einzelsatz aktiv ist, ändert sich das Symbol der Betriebsart in der Steuerungsleiste.
Q-Info	Die Steuerung öffnet das Fenster Q-Parameterliste , in dem Sie die aktuellen Werte und Beschreibungen der Variablen sehen und editieren können. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Korrekturtabellen	Die Steuerung öffnet ein Auswahlménü mit folgenden Tabellen: ■ D ■ T-CS ■ WPL-CS Weitere Informationen: "Korrekturen während des Programmlaufs", Seite 440
F LIMIT	Sie aktivieren eine Vorschubbegrenzung und definieren den Wert. Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 421
Automatischer Programmstart	Bearbeitung zu einem definierten Zeitpunkt automatisch starten Weitere Informationen: "Automatischer Programmstart", Seite 437

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Programmlaufoptionen	Wenn Sie die Schaltfläche wählen, öffnet die Steuerung das Fenster Programmlaufoptionen mit folgenden Auswahlmöglichkeiten: ■ Einstellungen für den Override Controller Weitere Informationen: "Fenster Programmlaufoptionen", Seite 544 ■ Bedingten Stopp ausführen Die Steuerung bietet folgende Haltepunkte: ■ Vor Wechsel zu Eilgang ■ Vor Wechsel zu Vorschub ■ Zwischen Eilgang und Eilgang ■ Vor Werkzeugaufruf ■ Vor Bearbeitungsebene schwenken ■ Vor Zyklusaufwurf ■ Im Zyklusaufwurf Weitere Informationen: "Fenster Programmlaufoptionen", Seite 544 ■ Vorschub F LIMIT Sie aktivieren eine Vorschubbegrenzung und definieren den Wert. Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 421 ■ Ausblendsatz Wenn der Schalter aktiv ist, arbeitet die Steuerung mit / ausgeblendete NC-Sätze nicht ab. Wenn der Schalter aktiv ist, graut die Steuerung die zu überspringenden NC-Sätze aus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ Halt bei M1 Wenn der Schalter aktiv ist, stoppt die Steuerung die Abarbeitung bei jedem NC-Satz mit M1. Wenn der Schalter inaktiv ist, graut die Steuerung das Syntaxelement M1 aus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
GOTO Cursor	Die Steuerung markiert die aktuell gewählte Tabellenzeile zur Abarbeitung. Die Steuerung bietet die Schaltfläche bei einer geöffneten Palettentabelle. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
AFC	Sie aktivieren oder deaktivieren die Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1). Weitere Informationen: "Schalter AFC in der Betriebsart Programmlauf", Seite 284
AFC-Einstellungen	Die Steuerung öffnet ein Auswahlménü mit folgenden Auswahlmöglichkeiten für AFC (#45 / #2-31-1): ■ AFC-Grundeinstellungen AFC.TAB ■ Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte des aktiven NC-Programms ■ Protokolldatei AFC2.DEP des aktiven NC-Programms ■ Lernen beenden Weitere Informationen: "Schaltfläche AFC-Einstellungen", Seite 287

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Ausblendsatz	Wenn der Schalter aktiv ist, arbeitet die Steuerung mit / ausgeblendete NC-Sätze nicht ab. Wenn der Schalter aktiv ist, graut die Steuerung die zu überspringenden NC-Sätze aus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Halt bei M1	Wenn der Schalter aktiv ist, stoppt die Steuerung die Abarbeitung bei jedem NC-Satz mit M1. Wenn der Schalter inaktiv ist, graut die Steuerung das Syntaxelement M1 aus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
ACC	Wenn der Schalter aktiv ist, aktiviert die Steuerung die Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1). Weitere Informationen: "Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)", Seite 290
Editieren	Wenn der Schalter aktiv ist, können Sie die Palettentabelle editieren. Die Steuerung bietet die Schaltfläche bei geöffneter Palettentabelle. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
GOTO Satznummer	Einen NC-Satz zum Abarbeiten markieren, ohne Berücksichtigung der vorherigen NC-Sätze Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Manuell verfahren	Während einer Programmlaufunterbrechung können Sie die Achsen manuell verfahren. Wenn Manuell verfahren aktiv ist, ändert sich das Symbol der Betriebsart in der Steuerungsleiste. Weitere Informationen: "Manuell verfahren während einer Unterbrechung", Seite 427
3D ROT	Sie können während einer Programmlaufunterbrechung bei geschwenkter Bearbeitungsebene die Achsen manuell verfahren (#8 / #1-01-1). Weitere Informationen: "Manuell verfahren während einer Unterbrechung", Seite 427
Position anfahren	Wiederanfahren an die Kontur nach manuellem Verfahren der Maschinenachsen während einer Unterbrechung Weitere Informationen: "Wiederanfahren an die Kontur", Seite 436
Satzvorlauf	Mit der Funktion Satzvorlauf können Sie die Bearbeitung ab einem beliebigen NC-Satz starten. Die Steuerung berücksichtigt das NC-Programm bis zu diesem NC-Satz rechnerisch, z. B. ob die Spindel mit M3 eingeschaltet wurde. Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 428
Werkzeug freifahren	Wenn das NC-Programm während eines Gewindezyklus gestoppt wird, können Sie das Werkzeug freifahren. Weitere Informationen: "Anwendung Freifahren", Seite 442
Öffnen im Editor	Die Steuerung öffnet das aktive NC-Programm in der Betriebsart Programmieren und wählt den aktuell gewählten NC-Satz, auch bei gerufenen NC-Programmen. Die Steuerung bietet die Schaltfläche bei geöffnetem NC-Programm. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Werkzeuge	Die Steuerung öffnet die Anwendung Werkzeugverwaltung in der Betriebsart Tabellen . Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200
Interner Stopp	Wenn z. B. ein NC-Programm aufgrund eines Fehlers oder eines Stopps unterbrochen wurde, bietet die Steuerung diese Schaltfläche. Mit dieser Schaltfläche brechen Sie den Programmlauf ab.
Programm zurücksetzen	Wenn Sie Interner Stopp wählen, bietet die Steuerung diese Schaltfläche. Die Steuerung setzt den Cursor am Programmanfang und setzt modal wirkende Programminformationen sowie die Programmlaufzeit zurück.

Vorschubbegrenzung **F LIMIT**

Mithilfe der Schaltfläche **F LIMIT** können Sie die Vorschubgeschwindigkeit für alle Betriebsarten reduzieren. Die Reduzierung gilt für alle Eilgang- und Vorschubbewegungen. Der von Ihnen eingegebene Wert bleibt über einen Neustart hinweg aktiv.

Die Schaltfläche **F LIMIT** steht in der Anwendung **MDI** und in der Betriebsart **Programmieren** zur Verfügung.

Wenn Sie die Schaltfläche **F LIMIT** in der Funktionsleiste wählen, öffnet die Steuerung das Fenster **Vorschub F LIMIT**.

Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.

Wenn eine Vorschubbegrenzung aktiv ist, hinterlegt die Steuerung die Schaltfläche **F LIMIT** farbig und zeigt den definierten Wert. In den Arbeitsbereichen **Positionen** und **Status** zeigt die Steuerung den Vorschub orange.

Weitere Informationen: "Statusanzeigen", Seite 119

Sie deaktivieren die Vorschubbegrenzung, indem Sie im Fenster **Vorschub F LIMIT** den Wert 0 eingeben.

Programmlauf unterbrechen, stoppen oder abbrechen

Sie haben verschiedene Möglichkeiten, einen Programmlauf anzuhalten:

- Programmlauf unterbrechen, z. B. mithilfe der Zusatzfunktion **M0**
- Programmlauf stoppen, z. B. mithilfe der Taste **NC-Stopp**
- Programmlauf abbrechen, z. B. mithilfe der Taste **NC-Stopp** und der Schaltfläche **Interner Stopp**
- Programmlauf beenden, z. B. mit den Zusatzfunktionen **M2** oder **M30**

Die Steuerung bricht bei wichtigen Fehlern den Programmlauf automatisch ab, z. B. bei einem Zyklusaufwurf mit stehender Spindel.

Weitere Informationen: "Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste", Seite 367

Wenn Sie im Modus **Einzelsatz** oder der Anwendung **MDI** abarbeiten, wechselt die Steuerung nach jedem abgearbeiteten NC-Satz in den unterbrochenen Zustand.

Die Steuerung zeigt den aktuellen Zustand des Programmlaufs mit dem Symbol **StiB**.

Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 127

Im unterbrochenen oder abgebrochenen Zustand können Sie z. B. folgende Funktionen durchführen:

- Betriebsart wählen
- Achsen manuell verfahren
- Variablen mithilfe der Funktion **Q INFO** prüfen und ggf. ändern
- Einstellung für die mit **M1** programmierte wahlweise Unterbrechung ändern
- Einstellung für das mit **/** programmierte Überspringen von NC-Sätzen ändern

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung verliert durch bestimmte manuelle Interaktionen die modal wirkenden Programminformationen und damit den sog. Kontextbezug. Nach dem Verlust des Kontextbezugs können unerwartete und unerwünschte Bewegungen entstehen. Während der nachfolgenden Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Nachfolgende Interaktionen unterlassen:
 - Cursor-Bewegung auf einen anderen NC-Satz
 - Sprunganweisung **GOTO** auf einen anderen NC-Satz
 - Editieren eines NC-Satzes
 - Ändern von Variablenwerten mithilfe des Fensters **Q-Parameterliste**
 - Betriebsartenwechsel
- ▶ Kontextbezug durch Wiederholung der benötigten NC-Sätze wiederherstellen

Programmierte Unterbrechungen

Unterbrechungen können Sie direkt im NC-Programm festlegen. Die Steuerung unterbricht den Programmlauf in dem NC-Satz, der eine der folgenden Eingaben enthält:

- programmierter Halt **STOP** (mit und ohne Zusatzfunktion)
- programmierter Halt **M0**
- bedingter Halt **M1**

Programmlauf fortsetzen

Nach einem Stopp mit der Taste **NC-Stopp** oder einer programmierten Unterbrechung können Sie den Programmlauf mit der Taste **NC-Start** fortsetzen.

Nach einem Programmabbruch mit **Interner Stopp** müssen Sie den Programmlauf am Anfang des NC-Programms beginnen oder die Funktion **Satzvorlauf** verwenden.

Nach einer Programmlaufunterbrechung innerhalb eines Unterprogramms oder einer Programmteiwiederholung müssen Sie zum Wiedereinstieg die Funktion **Satzvorlauf** verwenden.

Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 428

Modal wirkende Programminformationen

Die Steuerung speichert bei einer Programmlaufunterbrechung folgende Daten:

- das zuletzt aufgerufene Werkzeug
- aktive Koordinatenumrechnungen (z. B. Nullpunktverschiebung, Drehung, Spiegelung)
- Koordinaten des zuletzt definierten Kreismittelpunkts

Die Steuerung verwendet die Daten für das Wiederanfahren an die Kontur mit der Schaltfläche **Position anfahren**.

Weitere Informationen: "Wiederanfahren an die Kontur", Seite 436



Die gespeicherten Daten bleiben bis zum Zurücksetzen aktiv, z. B. durch eine Programmanwahl.

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Durch Programmabbruch, manuelle Eingriffe oder fehlendes Zurücksetzen von NC-Funktionen sowie Transformationen, kann die Steuerung unerwartete oder unerwünschte Bewegungen ausführen. Dies kann zu Schäden am Werkstück oder zu einer Kollision führen.

- ▶ Alle programmierten NC-Funktionen und Transformationen innerhalb des NC-Programms wieder aufheben
- ▶ Simulation durchführen, bevor Sie ein NC-Programm abarbeiten
- ▶ Die allgemeine sowie die zusätzliche Statusanzeige auf aktive NC-Funktionen und Transformationen prüfen, z. B. aktive Grunddrehung, bevor Sie ein NC-Programm abarbeiten
- ▶ NC-Programme vorsichtig im Modus **Einzelsatz** einfahren

- Die Steuerung markiert in der Betriebsart **Programmlauf** aktive Dateien mit dem Status **M**, z. B. gewähltes NC-Programm oder Tabellen. Wenn Sie so eine Datei in einer anderen Betriebsart öffnen, zeigt die Steuerung den Status im Reiter der Anwendungsleiste.
- Die Steuerung prüft vor dem Verfahren einer Achse, ob die definierte Drehzahl erreicht ist. Bei Positioniersätzen mit dem Vorschub **FMAX** prüft die Steuerung die Drehzahl nicht.
- Während des Programmlaufs können Sie den Vorschub und die Spindeldrehzahl mithilfe der Potentiometer ändern.
- Wenn Sie während einer Programmlaufunterbrechung den Werkstück-Bezugspunkt ändern, müssen Sie den NC-Satz zum Wiedereinstieg neu wählen.
Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 428
- HEIDENHAIN empfiehlt, nach jedem Werkzeugaufwurf die Spindel mit **M3** oder **M4** einzuschalten. Dadurch vermeiden Sie Probleme beim Programmlauf, z. B. beim Start nach einer Unterbrechung.
- Die Einstellungen im Arbeitsbereich **GPS** wirken auf den Programmlauf, z. B. Handrad-Überlagerung (#44 / #1-06-1).
Weitere Informationen: "Globale Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)", Seite 291
- Die Steuerung zeigt den Ausführungscursor immer im Vordergrund. Der Ausführungscursor überlagert oder verdeckt ggf. andere Symbole.

Definitionen

Abkürzung	Definition
GPS (global program settings)	Globale Programmeinstellungen
ACC (active chatter control)	Aktive Ratterunterdrückung

18.1.2 Navigationspfad im Arbeitsbereich Programm

Anwendung

Wenn Sie ein NC-Programm oder eine Palettentabelle abarbeiten oder im geöffnetem Arbeitsbereich **Simulation** testen, zeigt die Steuerung in der Dateiinformationsleiste des Arbeitsbereichs **Programm** einen Navigationspfad.

Die Steuerung zeigt die Namen aller verwendeter NC-Programme in dem Navigationspfad und öffnet die Inhalte aller NC-Programme im Arbeitsbereich. Dadurch behalten Sie bei Programmaufrufen leichter den Überblick über die Bearbeitung und können bei unterbrochenem Programmlauf zwischen den NC-Programmen navigieren.

Verwandte Themen

- Programmaufruf
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Arbeitsbereich **Programm**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Arbeitsbereich **Simulation**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Unterbrochener Programmlauf
Weitere Informationen: "Programmlauf unterbrechen, stoppen oder abbrechen", Seite 422

Voraussetzung

- Arbeitsbereiche **Programm** und **Simulation** geöffnet
In der Betriebsart **Programmieren** benötigen Sie beide Arbeitsbereiche, um die Funktion zu verwenden.

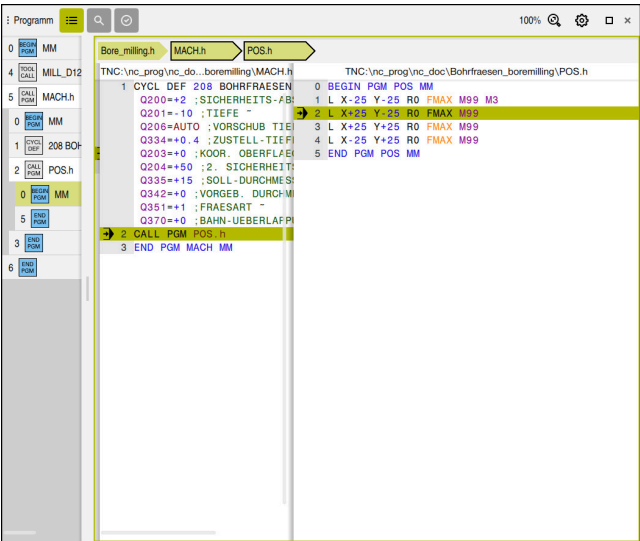
Funktionsbeschreibung

Die Steuerung zeigt den Namen des NC-Programms als Pfadelement in der Dateiinformati... Sobald die Steuerung ein anderes NC-Programm aufruft, fügt die Steuerung ein neues Pfadelement mit dem Namen des gerufenen NC-Programms hinzu.

Zusätzlich zeigt die Steuerung den Inhalt des gerufenen NC-Programms in einer neuen Ebene im Arbeitsbereich **Programm**. Die Steuerung zeigt so viele NC-Programme nebeneinander, wie die Größe des Arbeitsbereichs zulässt. Ggf. überdecken neu geöffnete NC-Programme die bisher geöffneten NC-Programme. Die Steuerung zeigt die überdeckten NC-Programme schmal am linken Rand des Arbeitsbereichs.

Wenn die Abarbeitung unterbrochen ist, können Sie zwischen den NC-Programmen navigieren. Wenn Sie das Pfadelement eines NC-Programms wählen, öffnet die Steuerung den Inhalt.

Wenn Sie das letzte Pfadelement wählen, markiert die Steuerung automatisch den aktiven NC-Satz mit dem Ausführungscursor. Wenn Sie die Taste **NC-Start** drücken, arbeitet die Steuerung das NC-Programm ab dieser Stelle weiter ab.



Gerufene NC-Programme im Arbeitsbereich **Programm** in der Betriebsart **Programmlauf**

Darstellung der Pfadelemente

Die Steuerung stellt die Pfadelemente des Navigationspfads wie folgt dar:

Darstellung	Bedeutung
Schwarzer Rahmen	Das NC-Programm ist im Arbeitsbereich Programm sichtbar und wird nicht von anderen NC-Programmen überdeckt.
Grüner Hintergrund	An der aktuellen Cursor-Position ist das NC-Programm aktiv oder wird für den Programmlauf berücksichtigt. Wenn z. B. der Cursor im gerufenen NC-Programm steht, wird das rufende NC-Programm für den Programmlauf berücksichtigt.
Grauer Hintergrund	Das NC-Programm ist für die Abarbeitung aktiv, aber wird an der aktuellen Cursor-Position nicht für den Programmlauf berücksichtigt. Wenn Sie z. B. die Abarbeitung stoppen und in das rufende NC-Programm navigieren, zeigt die Steuerung das Pfadelement des gerufenen NC-Programms grau.

Hinweis

In der Betriebsart **Programmlauf** enthält die Spalte **Gliederung** alle Gliederungspunkte, auch die der gerufenen NC-Programme. Die Steuerung rückt die Gliederung der gerufenen NC-Programme ein.

Mit den Gliederungspunkten können Sie in jedes NC-Programm navigieren. Die Steuerung zeigt die zugehörigen NC-Programme im Arbeitsbereich **Programm**. Der Navigationspfad bleibt immer an der Position der Abarbeitung.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

18.1.3 Manuell verfahren während einer Unterbrechung

Anwendung

Während einer Programmlaufunterbrechung können Sie die Maschinenachsen manuell verfahren.

Mit dem Fenster **Bearbeitungsebene schwenken (3D ROT)** können Sie wählen, in welchem Bezugssystem Sie die Achsen verfahren (#8 / #1-01-1).

Verwandte Themen

- Maschinenachsen manuell verfahren

Weitere Informationen: "Maschinenachsen verfahren", Seite 166

- Bearbeitungsebene manuell schwenken (#8 / #1-01-1)

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie die Funktion **Manuell verfahren** wählen, können Sie mit den Achstasten der Steuerung verfahren.

Weitere Informationen: "Achsen mit den Achstasten verfahren", Seite 166

Sie können im Fenster **Bearbeitungsebene schwenken (3D ROT)** folgende Möglichkeiten wählen:

Symbol	Funktion	Bedeutung
	M-CS Maschine	Im Maschinen-Koordinatensystem M-CS verfahren Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220
	W-CS Werkstück	Im Werkstück-Koordinatensystem W-CS verfahren Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 224
	WPL-CS Bearbeitungsebene	Im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS verfahren Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226
	T-CS Werkzeug	Im Werkzeug-Koordinatensystem T-CS verfahren Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226

Wenn Sie eine der Funktionen wählen, zeigt die Steuerung das zugehörige Symbol im Arbeitsbereich **Positionen**. Auf der Schaltfläche **3D ROT** zeigt die Steuerung zusätzlich das aktive Koordinatensystem.

Wenn **Manuell verfahren** aktiv ist, ändert sich das Symbol der Betriebsart in der Steuerungsleiste.

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Während einer Programmlaufunterbrechung können Sie die Achsen manuell verfahren, z. B. zum Freifahren aus einer Bohrung bei geschwenkter Bearbeitungsebene. Wenn Sie eine falsche **3D ROT**-Einstellung wählen oder das Werkzeug in die falsche Richtung bewegen, besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Bevorzugt die Funktion **T-CS** nutzen
- ▶ Verfahrrichtung prüfen
- ▶ Mit geringem Vorschub verfahren

- Bei einigen Maschinen müssen Sie in der Funktion **Manuell verfahren** die Achstasten mit der Taste **NC-Start** freigegeben.
Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

18.1.4 Programmeinstieg mit Satzvorlauf

Anwendung

Mit der Funktion **Satzvorlauf** können Sie ein NC-Programm ab einem frei wählbaren NC-Satz abarbeiten. Die Werkstückbearbeitung bis zu diesem NC-Satz berücksichtigt die Steuerung rechnerisch. Die Steuerung schaltet z. B. vor dem Start die Spindel ein.

Verwandte Themen

- NC-Programm erstellen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Palettentabellen und Auftragslisten
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzung

- Funktion vom Maschinenhersteller freigegeben
Der Maschinenhersteller muss die Funktion **Satzvorlauf** freigegeben und konfigurieren.

Funktionsbeschreibung



Die folgenden Inhalte gelten auch für Palettentabellen und Auftragslisten.

Wenn das NC-Programm unter folgenden Umständen abgebrochen wurde, speichert die Steuerung den Unterbrechungspunkt:

- Schaltfläche **Interner Stopp**
- Not-Halt
- Stromausfall

Wenn die Steuerung bei einem Neustart einen gespeicherten Unterbrechungspunkt findet, gibt sie eine Meldung aus. Sie können den Satzvorlauf dann direkt an die Unterbrechungsstelle durchführen. Die Steuerung zeigt die Meldung beim ersten Wechsel in die Betriebsart **Programmlauf**.

Sie haben folgende Möglichkeiten, den Satzvorlauf auszuführen:

- Satzvorlauf im Hauptprogramm, ggf. mit Wiederholungen
Weitere Informationen: "Einfachen Satzvorlauf durchführen", Seite 431
- mehrstufiger Satzvorlauf in Unterprogramme und Tastsystemzyklen
Weitere Informationen: "Mehrstufigen Satzvorlauf durchführen", Seite 432
- Satzvorlauf in Punktetabellen
Weitere Informationen: "Satzvorlauf in Punktetabellen", Seite 433
- Satzvorlauf in Palettenprogramme
Weitere Informationen: "Satzvorlauf in Palettentabellen", Seite 434

Die Steuerung setzt zu Beginn des Satzvorlaufs die Daten wie bei der Neuanswahl eines NC-Programms zurück. Während des Satzvorlaufs können Sie den Modus **Einzelatz** aktivieren und deaktivieren.

Fenster Satzvorlauf

Satzvorlauf

Programm

TNC:\nc_prog\nc_doc\Bauteile_compo

Satznummer

1

Wiederholungen

1

Erweitert

Punkte-Tabelle

Punktnummer

Letzte gespeicherte PGM-Unterbrechung:

Programm

TNC:\nc_prog\nc_doc\Bauteile_

Satznummer

1

Wiederholungen

1

Punkte-Tabelle

Punktnummer

0

Letzten wählen

Zum Bestätigen der Eingabe NC-Start Taste drücken

Abbrechen

Fenster **Satzvorlauf** mit gespeichertem Unterbrechungspunkt und geöffnetem Bereich **Erweitert**

Das Fenster **Satzvorlauf** enthält folgende Inhalte:

Zeile	Bedeutung
Zeilennummer	Zeilennummer der Palettentabelle
	Zeilennummer der Palettentabelle zum Zeitpunkt der Unterbrechung
Programm	Pfad des aktiven NC-Programms
	Pfad des aktiven NC-Programms zum Zeitpunkt der Unterbrechung
Satznummer	Nummer des NC-Satzes, ab dem der Programmlauf startet Die Steuerung schlägt den aktuell gewählten NC-Satz vor. Sie können aus dem Fenster Satzvorlauf heraus auch die Spalte Suche öffnen.
	Nummer des aktiven NC-Satzes zum Zeitpunkt der Unterbrechung
Wiederholungen	Wenn der NC-Satz innerhalb einer Programmteiwiederholung oder einer Programmschleife steht, Nummer der Wiederholung beim Einstieg
	Wenn die Unterbrechung innerhalb einer Programmteiwiederholung oder Programmschleife war, Nummer der Wiederholung zum Zeitpunkt der Unterbrechung
Punkte-Tabelle	Pfad der Punktetabelle
	Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters möglich Pfad der aktiven Punktetabelle zum Zeitpunkt der Unterbrechung
Punktnummer	Zeile der Punktetabelle
	Aktive Zeile der Punktetabelle zum Zeitpunkt der Unterbrechung

430

HEIDENHAIN | TNC7 | Benutzerhandbuch Einrichten und Abarbeiten | 09/2024

Sie wählen den Unterbrechungspunkt mit der Schaltfläche **Letzten wählen** im Bereich **Erweitert**.

Einfachen Satzvorlauf durchführen

Sie steigen mit einem einfachen Satzvorlauf wie folgt in das NC-Programm ein:



- ▶ Betriebsart **Programmlauf** wählen



- ▶ **Satzvorlauf** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Satzvorlauf**. Die Felder **Programm**, **Satznummer** und **Wiederholungen** sind mit den aktuellen Werten befüllt.
- ▶ Ggf. **Programm** eingeben
- ▶ **Satznummer** eingeben
- ▶ Ggf. **Wiederholungen** eingeben
- ▶ Ggf. Bereich **Erweitert** öffnen



- ▶ Ggf. mit **Letzten wählen** von einem gespeicherten Unterbrechungspunkt starten



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung startet den Satzvorlauf und rechnet bis zum eingegebenen NC-Satz.
- Wenn Sie den Maschinenstatus geändert haben, zeigt die Steuerung das Fenster **Maschinenstatus wiederherstellen**.



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung stellt den Maschinenstatus wieder her, z. B. **TOOL CALL** oder Zusatzfunktionen.
- Wenn Sie die Achspositionen geändert haben, zeigt die Steuerung das Fenster **Wiederaufahren Achsfolge**.



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung fährt in der gezeigten Anfahrlage auf die benötigten Positionen.



Sie können die Achsen auch einzeln in selbst gewählter Reihenfolge positionieren.

Weitere Informationen: "Achsen in selbst gewählter Reihenfolge anfahren", Seite 437



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung arbeitet das NC-Programm weiter ab.

Mehrstufigen Satzvorlauf durchführen

Wenn Sie z. B. in ein Unterprogramm einsteigen, das mehrmals aufgerufen wird, verwenden Sie den mehrstufigen Satzvorlauf. Dabei springen Sie zuerst im zum gewünschten Unterprogrammaufruf und setzen dann den Satzvorlauf fort. Dieselbe Vorgehensweise verwenden Sie bei gerufenen NC-Programmen.

Sie steigen mit einem mehrstufigen Satzvorlauf wie folgt in das NC-Programm ein:



- ▶ Betriebsart **Programmlauf** wählen



- ▶ **Satzvorlauf** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Satzvorlauf**. Die Felder **Programm**, **Satznummer** und **Wiederholungen** sind mit den aktuellen Werten befüllt.
- ▶ Satzvorlauf zur ersten Einstiegsstelle durchführen.
Weitere Informationen: "Einfachen Satzvorlauf durchführen", Seite 431



- ▶ Ggf. Schalter **Einzelsatz** aktivieren



- ▶ Ggf. mit Taste **NC-Start** einzelne NC-Sätze abarbeiten



- ▶ **Satzvorlauf fortsetzen** wählen



- ▶ NC-Satz zum Einstieg definieren
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung startet den Satzvorlauf und rechnet bis zum eingegebenen NC-Satz.
- Wenn Sie den Maschinenstatus geändert haben, zeigt die Steuerung das Fenster **Maschinenstatus wiederherstellen**.



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung stellt den Maschinenstatus wieder her, z. B. **TOOL CALL** oder Zusatzfunktionen.
- Wenn Sie die Achspositionen geändert haben, zeigt die Steuerung das Fenster **Wiederauffahren Achsfolge**.



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung fährt in der gezeigten Anfahrlage auf die benötigten Positionen.



Sie können die Achsen auch einzeln in selbst gewählter Reihenfolge positionieren.

Weitere Informationen: "Achsen in selbst gewählter Reihenfolge anfahren", Seite 437



- ▶ Ggf. **Satzvorlauf fortsetzen** erneut wählen



- ▶ Schritte wiederholen
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung arbeitet das NC-Programm weiter ab.

Satzvorlauf in Punktetabellen

Sie steigen wie folgt in eine Punktetabelle ein:



- ▶ Betriebsart **Programmlauf** wählen



- ▶ **Satzvorlauf** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Satzvorlauf**. Die Felder **Programm**, **Satznummer** und **Wiederholungen** sind mit den aktuellen Werten befüllt.



- ▶ Bereich **Erweitert** öffnen



- ▶ Bei **Punkte-Tabelle** Punktetabelle wählen
- ▶ Bei **Punktnummer** Zeilennummer der Punktetabelle für den Einstieg wählen



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung startet den Satzvorlauf und rechnet bis zum eingegebenen NC-Satz.
- Wenn Sie den Maschinenstatus geändert haben, zeigt die Steuerung das Fenster **Maschinenstatus wiederherstellen**.



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung stellt den Maschinenstatus wieder her, z. B. **TOOL CALL** oder Zusatzfunktionen.
- Wenn Sie die Achspositionen geändert haben, zeigt die Steuerung das Fenster **Wiederauffahren Achsfolge**.



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung fährt in der gezeigten Anfahrlage auf die benötigten Positionen.



Sie können die Achsen auch einzeln in selbst gewählter Reihenfolge positionieren.

Weitere Informationen: "Achsen in selbst gewählter Reihenfolge anfahren", Seite 437



Wenn Sie mit dem Satzvorlauf in ein Punktemuster einsteigen wollen, gehen Sie auch so vor. Definieren Sie im Feld **Punktnummer** den gewünschten Punkt zum Einstieg. Der erste Punkt im Punktemuster hat die Nummer 0.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

Satzvorlauf in Palettentabellen

Sie steigen wie folgt in eine Palettentabelle ein:



- ▶ Betriebsart **Programmlauf** wählen



- ▶ **Satzvorlauf** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Satzvorlauf**.
- ▶ Bei **Zeilennummer** Zeilennummer der Palettentabelle eingeben
- ▶ Ggf. **Programm** eingeben
- ▶ **Satznummer** eingeben
- ▶ Ggf. **Wiederholungen** eingeben
- ▶ Ggf. Bereich **Erweitert** öffnen



- ▶ Ggf. mit **Letzten wählen** von einem gespeicherten Unterbrechungspunkt starten



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung startet den Satzvorlauf und rechnet bis zum eingegebenen NC-Satz.
- Wenn Sie den Maschinenstatus geändert haben, zeigt die Steuerung das Fenster **Maschinenstatus wiederherstellen**.



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung stellt den Maschinenstatus wieder her, z. B. **TOOL CALL** oder Zusatzfunktionen.

- Wenn Sie die Achspositionen geändert haben, zeigt die Steuerung das Fenster **Wiederauffahren Achsfolge**.



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung fährt in der gezeigten Anfahrlogik auf die benötigten Positionen.



Sie können die Achsen auch einzeln in selbst gewählter Reihenfolge positionieren.

Weitere Informationen: "Achsen in selbst gewählter Reihenfolge anfahren", Seite 437



Wenn der Programmlauf einer Palettentabelle abgebrochen wurde, bietet die Steuerung den zuletzt gewählten NC-Satz des zuletzt bearbeiteten NC-Programms als Unterbrechungspunkt.

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Wenn Sie im Programmlauf mithilfe der **GOTO**-Funktion einen NC-Satz wählen und anschließend das NC-Programm abarbeiten, ignoriert die Steuerung alle zuvor programmierten NC-Funktionen, z. B. Transformationen. Dadurch besteht während der nachfolgenden Verfahrbewegungen Kollisionsgefahr!

- ▶ **GOTO** nur beim Programmieren und Testen von NC-Programmen verwenden
- ▶ Beim Abarbeiten von NC-Programmen ausschließlich **Satzvorlauf** verwenden

HINWEIS

Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!

Wenn der Programmlauf innerhalb eines gerufenen NC-Programms abbricht, bietet die Steuerung für den Satzvorlauf immer den ersten Aufruf dieses NC-Programms als Unterbrechungspunkt. Wenn der Programmlauf in einem späteren Aufruf abbricht, arbeitet die Steuerung ggf. schon bearbeitete Programmteile erneut ab.

- ▶ Mithilfe des mehrstufigen Satzvorlaufs manuell zum Unterbrechungspunkt navigieren

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Funktion **Satzvorlauf** überspringt die programmierten Tastsystemzyklen. Dadurch enthalten die Ergebnisparameter keine oder ggf. falsche Werte. Wenn die nachfolgende Bearbeitung die Ergebnisparameter nutzt, besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Funktion **Satzvorlauf** mehrstufig nutzen

- Die Steuerung bietet nur die Dialoge im Überblendfenster an, die im Ablauf notwendig sind.
- Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.
- Wenn Sie mit dem Satzvorlauf in eine Palettentabelle einsteigen, arbeitet die Steuerung die gewählte Zeile der Palettentabelle immer werkstückorientiert ab. Nach der in der Funktion **Satzvorlauf** gewählten Zeile der Palettentabelle arbeitet die Steuerung wieder nach der definierten Bearbeitungsmethode.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Die Steuerung zeigt die Anzahl der Wiederholungen auch nach einem internen Stopp im Reiter **LBL** des Arbeitsbereichs **Status**.
Weitere Informationen: "Reiter LBL", Seite 136
- Die Funktion **Satzvorlauf** darf nicht gemeinsam mit folgenden Funktionen genutzt werden:
 - Tastsystemzyklen **0**, **1**, **3** und **4** während der Suchphase des Satzvorlaufs
- HEIDENHAIN empfiehlt, nach jedem Werkzeugaufbau die Spindel mit **M3** oder **M4** einzuschalten. Dadurch vermeiden Sie Probleme beim Programmlauf, z. B. beim Start nach einer Unterbrechung.

18.1.5 Wiederanfahren an die Kontur

Anwendung

Mit der Funktion **POSITION ANFAHREN** fährt die Steuerung das Werkzeug in folgenden Situationen an die Werkstückkontur:

- Wiederanfahren nach dem Verfahren der Maschinenachsen während einer Unterbrechung, die ohne **INTERNER STOPP** ausgeführt wurde
- Wiederanfahren bei einem Satzvorlauf, z. B. nach einer Unterbrechung mit **INTERNER STOPP**
- Wenn sich die Position einer Achse nach dem Öffnen des Regelkreises während einer Programmunterbrechung verändert hat (maschinenabhängig)

Verwandte Themen

- Manuell verfahren bei Programmlaufunterbrechungen
Weitere Informationen: "Manuell verfahren während einer Unterbrechung", Seite 427
- Funktion **Satzvorlauf**
Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 428

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie die Schaltfläche **Manuell verfahren** gewählt haben, ändert sich der Text dieser Schaltfläche zu **Position anfahren**.

Wenn Sie **Position anfahren** wählen, öffnet die Steuerung das Fenster **Wiederanfahren Achsfolge:**.

Fenster Wiederanfahren Achsfolge:

	Ziel	Aktuell	Δ Restweg
X	X	✓	368.211
Y	-300.000		368.211

Ausführen mit NC-Start Taste

Fenster **Wiederanfahren Achsfolge:**

Die Steuerung zeigt im Fenster **Wiederanfahren Achsfolge:** alle Achsen, die sich für den Programmlauf noch nicht an der richtigen Position befinden.

Die Steuerung bietet eine Anfahrlogik für die Reihenfolge der Verfahrbewegungen. Wenn das Werkzeug in der Werkzeugachse unterhalb des Anfahrpunkts steht, dann bietet die Steuerung die Werkzeugachse als erste Verfahrriktion an. Sie können die Achsen auch in selbst gewählter Reihenfolge verfahren.

Weitere Informationen: "Achsen in selbst gewählter Reihenfolge anfahren", Seite 437

Wenn manuelle Achsen beim Wiederanfahren beteiligt sind, bietet die Steuerung keine Anfahrlogik. Sobald Sie die manuelle Achse korrekt positioniert haben, bietet die Steuerung für die restlichen Achsen eine Anfahrlogik.

Weitere Informationen: "Manuelle Achsen anfahren", Seite 437

Achsen in selbst gewählter Reihenfolge anfahren

Sie fahren die Achsen wie folgt in selbst gewählter Reihenfolge an:



- ▶ **Position anfahren** wählen
- Die Steuerung zeigt das Fenster **Wiederanfahren Achsfolge:** und die zu verfahrenen Achsen.
- ▶ Gewünschte Achse wählen, z. B. **X**
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung verfährt die Achse zur benötigten Position.
- Wenn die Achse auf der richtigen Position steht, zeigt die Steuerung bei **Ziel** einen Haken.
- ▶ Restliche Achsen positionieren
- Wenn alle Achsen auf der richtigen Position stehen, schließt die Steuerung das Fenster.

Manuelle Achsen anfahren

Sie fahren manuelle Achsen wie folgt an:



- ▶ **Position anfahren** wählen
- Die Steuerung zeigt das Fenster **Wiederanfahren Achsfolge:** und die zu verfahrenen Achsen.
- ▶ Manuelle Achse wählen, z. B. **W**
- ▶ Manuelle Achse auf den im Fenster gezeigten Wert positionieren
- Wenn eine manuelle Achse mit Messgerät die Position erreicht, entfernt die Steuerung den Wert automatisch.
- ▶ **Achse auf Position** wählen
- Die Steuerung speichert die Position.

Hinweis

Mit dem Maschinenparameter **restoreAxis** (Nr. 200305) definiert der Maschinenhersteller, mit welcher Achsreihenfolge die Steuerung wieder an die Kontur anfährt.

Definition

Manuelle Achse

Manuelle Achsen sind nicht angetriebene Achsen, die der Bediener positionieren muss.

18.1.6 Automatischer Programmstart

Anwendung

Mit der Funktion **Automatischer Programmstart** definieren Sie einen Zeitpunkt, zu dem die Steuerung die Bearbeitung eines NC-Programms startet, z. B. ein Warmlaufprogramm für die Maschine. Ein Maschinenbediener muss dazu nicht anwesend sein.

Voraussetzungen

- Funktion vom Maschinenhersteller freigegeben
Mit dem Maschinenparameter **autoStartEnabled** (Nr. 100701) definiert der Maschinenhersteller, ob ein automatischer Programmstart funktioniert.
- Maschine eingeschaltet
- Kein laufendes NC-Programm an der Maschine
Wenn zum definierten Zeitpunkt bereits eine Bearbeitung läuft, führt die Steuerung den automatischen Programmstart nicht aus.
- Maschine passend zum NC-Programm eingerichtet, z. B. richtiger Werkstück-Bezugspunkt aktiv



HEIDENHAIN empfiehlt, den Werkstück-Bezugspunkt im NC-Programm zu aktivieren.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Mit dieser Funktion können Sie NC-Programme und Pallettentabellen abarbeiten.

Wenn Sie die Schaltfläche **Automatischer Programmstart** wählen, öffnet die Steuerung das Fenster **Automatischer Programmstart**.

Fenster **Automatischer Programmstart**

Die Steuerung bietet im Fenster **Automatischer Programmstart** folgende Möglichkeiten:

- 1 Datum und Uhrzeit definieren
- 2 NC-Programm mithilfe eines Auswahlfensters wählen
- 3 Automatischen Programmstart aktivieren
- 4 Aktiven automatischen Programmstart deaktivieren

Wenn ein automatischer Programmstart aktiv ist, zeigt die Steuerung bis zum definierten Zeitpunkt ein Symbol in der Informationsleiste.

Weitere Informationen: "Symbole der Steuerungsoberfläche", Seite 100

Hinweise

WARNUNG

Achtung, Gefahr für Anwender!

Bei einem automatischen Programmstart startet die Maschine ein NC-Programm selbstständig und führt Verfahrbewegungen aus. Bei Maschinen ohne Gehäuse besteht während der Bearbeitung eine erhöhte Verletzungsgefahr!

- ▶ Maschine sichtbar kennzeichnen, dass Funktion **Automatischer Programmstart** aktiv ist
- ▶ Ggf. Maschine absperren

HINWEIS

Achtung, Gefahr erheblicher Sachschäden!

Bei einem automatischen Programmstart startet die Maschine ein NC-Programm selbstständig ohne Anwender und führt Verfahrbewegungen aus. Wenn die Maschine falsch eingerichtet ist oder in der Zwischenzeit verändert wurde, können Kollisionen entstehen. Ggf. ist kein Anwender anwesend, um den Programmlauf abubrechen.

- ▶ Maschine passend zur Bearbeitung einrichten, z. B.:
 - Richtiges Spannmittel montieren
 - Im NC-Programm verwendete Werkzeuge vermessen und einlagern
- ▶ NC-Programm für Automatisierung optimieren, z. B.:
 - Bezugspunkt automatisch setzen
 - Gesetzten Bezugspunkt aktivieren
 - Richtiges Spannmittel aufrufen

- Mit dem Maschinenparameter **closeDialogOnOK** (Nr. 100702) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung das Fenster **Automatischer Programmstart** nach dem Aktivieren schließt.
- Mit dem Maschinenparameter **useLastStartData** (Nr. 100703) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung beim Öffnen des Fensters **Automatischer Programmstart** die zuletzt definierten Einstellungen bietet.
- Achten Sie darauf, dass die verwendeten Werkzeuge über genügend Reststandzeit verfügen. Definieren Sie ggf. ein Schwesterwerkzeug.

18.2 Korrekturen während des Programmlaufs

Anwendung

Sie können während des Programmlaufs die gewählten Korrekturtabellen und die aktive Nullpunkttafel öffnen und die Werte ändern.

Verwandte Themen

- Korrekturtabellen verwenden
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Korrekturtabellen im NC-Programm editieren
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Inhalte und Erstellung der Korrekturtabellen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Inhalte und Erstellung einer Nullpunkttafel
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Nullpunkttafel im NC-Programm aktivieren
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung öffnet die gewählten Tabellen in der Betriebsart **Tabellen**.

Die geänderten Werte sind erst nach erneutem Aktivieren der Korrektur oder des Nullpunkts wirksam.

18.2.1 Tabellen aus der Betriebsart Programmlauf heraus öffnen

Sie öffnen die Korrekturtabellen aus der Betriebsart **Programmlauf** heraus wie folgt:

Korrekturtabellen

- ▶ **Korrekturtabellen** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Auswahlmenü.
- ▶ Gewünschte Tabelle wählen
 - **D:** Nullpunkttafel
 - **T-CS:** Korrekturtabelle ***.tco**
 - **WPL-CS:** Korrekturtabelle ***.wco**
- > Die Steuerung öffnet die gewählte Tabelle in der Betriebsart **Tabellen**.

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung berücksichtigt Änderungen in einer Nullpunkttafel oder Korrekturtafel erst, wenn die Werte gespeichert sind. Sie müssen den Nullpunkt oder den Korrekturwert im NC-Programm erneut aktivieren, ansonsten verwendet die Steuerung die bisherigen Werte weiter.

- ▶ Änderungen in der Tabelle sofort bestätigen, z. B. mit der Taste **ENT**
- ▶ Nullpunkt oder Korrekturwert im NC-Programm erneut aktivieren
- ▶ NC-Programm nach einer Änderung der Tabellenwerte vorsichtig einfahren

- Wenn Sie eine Tabelle in der Betriebsart **Programmlauf** öffnen, zeigt die Steuerung im Reiter der Tabelle den Status **M**. Der Status bedeutet, dass diese Tabelle für den Programmlauf aktiv ist.
- Mithilfe der Zwischenablage können Sie Achspositionen der Positionsanzeige in die Nullpunkttafel übernehmen.

Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 127

18.3 Anwendung Freifahren

Anwendung

Mit der Anwendung **Freifahren** können Sie nach einem Stromausfall das Werkzeug freifahren, z. B. einen Gewindebohrer im Werkstück.

Sie können auch mit geschwenkter Bearbeitungsebene oder mit einem angestellten Werkzeug freifahren.

Voraussetzung

- Vom Maschinenhersteller freigeschaltet
Mit dem Maschinenparameter **retractionMode** (Nr. 124101) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung beim Startvorgang den Schalter **Freifahren** zeigt.

Funktionsbeschreibung

Die Anwendung **Freifahren** bietet folgende Arbeitsbereiche:

- **Freifahren**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Freifahren", Seite 443
- **Positionen**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121
- **Status**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Status", Seite 129

Die Anwendung **Freifahren** enthält in der Funktionsleiste folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Freifahren	Werkzeug mit den Achstasten oder dem elektronischen Handrad freifahren
Freifahren beenden	Anwendung Freifahren beenden Die Steuerung öffnet das Fenster Freifahren beenden? mit einer Sicherheitsfrage.
Startwerte	Eingaben der Felder A, B, C und Gewindesteigung auf den ursprünglichen Wert zurücksetzen

Sie wählen die Anwendung **Freifahren** mit dem Schalter **Freifahren** in folgenden Zuständen beim Startvorgang:

- Stromunterbrechung
- Steuerspannung für die Relais fehlt
- Anwendung **Referenz anfahren**

Wenn Sie vor dem Stromausfall eine Vorschubbegrenzung aktiviert haben, ist die Vorschubbegrenzung immer noch aktiv. Wenn Sie die Schaltfläche **Freifahren** wählen, zeigt die Steuerung ein Überblendfenster. Mit diesem Fenster können Sie die Vorschubbegrenzung deaktivieren.

Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 421

Arbeitsbereich Freifahren

Der Arbeitsbereich **Freifahren** enthält folgende Inhalte:

Zeile	Bedeutung
Verfahrmodus	Verfahrmodus zum Freifahren: ■ Maschinenachsen: Im Maschinen-Koordinatensystem M-CS verfahren ■ Geschwenktes System: Im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS verfahren (#8 / #1-01-1) ■ Gewinde: Im T-CS verfahren mit Ausgleichsbewegungen der Spindel Weitere Informationen: "Bezugssysteme", Seite 218
Kinematik	Name der aktiven Maschinenkinematik
A, B, C	Aktuelle Position der Drehachsen Wirksam bei Verfahrmodus Geschwenktes System
Gewindesteigung	Gewindesteigung aus der Spalte PITCH der Werkzeugverwaltung Wirksam bei Verfahrmodus Gewinde
Drehrichtung	Drehrichtung des Gewindewerkzeugs: ■ Rechtsgewinde ■ Linksgewinde Wirksam bei Verfahrmodus Gewinde
Handrad-Überlagerung Koordinatensystem	Koordinatensystem, in dem eine Handrad-Überlagerung wirkt Wirksam bei Verfahrmodus Werkzeugachse

Die Steuerung wählt den Verfahrmodus und die dazugehörigen Parameter automatisch vor. Wenn der Verfahrmodus oder die Parameter nicht korrekt vorgewählt wurden, dann können Sie diese manuell umstellen.

Hinweise

HINWEIS

Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!

Ein Stromausfall während der Bearbeitung kann zum unkontrollierten sog. Austrudeln oder zum Abbremsen der Achsen führen. Wenn das Werkzeug vor dem Stromausfall im Eingriff war, können zusätzlich die Achsen nach einem Neustart der Steuerung nicht referenziert werden. Für nicht referenzierte Achsen übernimmt die Steuerung die zuletzt gespeicherten Achswerte als aktuelle Position, die von der tatsächlichen Position abweichen kann. Nachfolgende Verfahrbewegungen stimmen dadurch nicht mit den Bewegungen vor dem Stromausfall überein. Wenn das Werkzeug bei den Verfahrbewegungen noch im Eingriff ist, können durch Spannungen Werkzeug- und Werkstückschäden entstehen!

- ▶ Geringen Vorschub nutzen
- ▶ Bei nicht referenzierten Achsen beachten, dass die Verfahrbereichsüberwachung nicht zur Verfügung steht

- Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.

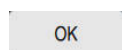
Beispiel

Während ein Gewindeschneidzyklus in der geschwenkten Bearbeitungsebene abgearbeitet wurde, fiel der Strom aus. Sie müssen den Gewindebohrer freifahren:

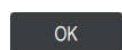
- ▶ Die Versorgungsspannung von Steuerung und Maschine einschalten
- > Die Steuerung startet das Betriebssystem. Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern.
- > Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Start/Login** den Dialog **Stromunterbrechung**



- ▶ Schalter **Freifahren** aktivieren



- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung übersetzt das PLC-Programm.
- ▶ Steuerspannung einschalten
- > Die Steuerung prüft die Funktion der Not-Aus-Schaltung
- > Die Steuerung öffnet die Anwendung **Freifahren** und zeigt das Fenster **Positionswerte übernehmen?**
- ▶ Gezeigte Positionswerte mit tatsächlichen Positionswerten vergleichen



- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung schließt das Fenster **Positionswerte übernehmen?**
- ▶ Ggf. Verfahrenmodus **Gewinde** wählen
- ▶ Ggf. Gewindesteigung eingeben
- ▶ Ggf. Drehrichtung wählen
- ▶ **Freifahren** wählen
- ▶ Werkzeug mit Achstasten oder Handrad freifahren
- ▶ **Freifahren beenden** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Freifahren beenden?** und stellt eine Sicherheitsfrage.
- ▶ Wenn das Werkzeug korrekt freigefahren wurde, **Ja** wählen
- > Die Steuerung schließt das Fenster **Freifahren beenden?** und die Anwendung **Freifahren**.



19

Tabellen

19.1 Betriebsart Tabellen

Anwendung

In der Betriebsart **Tabellen** können Sie verschiedene Tabellen der Steuerung öffnen und ggf. editieren.

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie **Hinzufügen** wählen, zeigt die Steuerung die Arbeitsbereiche **Schnellauswahl neue Tabelle** und **Datei öffnen**.

Im Arbeitsbereich **Schnellauswahl neue Tabelle** können Sie eine neue Tabelle erstellen und einige Tabellen direkt öffnen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Im Arbeitsbereich **Datei öffnen** können Sie eine bestehende Tabelle öffnen oder eine neue Tabelle erstellen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Es können mehrere Tabellen gleichzeitig geöffnet sein. Die Steuerung zeigt jede Tabelle in einer eigenen Anwendung.

Wenn eine Tabelle für den Programmlauf oder für die Simulation gewählt ist, zeigt die Steuerung den Status **M** oder **S** im Reiter der Anwendung. Die Status sind bei der aktiven Anwendung farbig hinterlegt, bei den restlichen Anwendungen grau.

In jeder Anwendung können Sie die Arbeitsbereiche **Tabelle**, **Formular** und **Dokument** öffnen.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Tabelle", Seite 451

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Formular für Tabellen", Seite 458

Sie können verschiedene Funktionen über das Kontextmenü wählen, z. B. **Kopieren**.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Schaltflächen

Die Betriebsart **Tabellen** enthält in der Funktionsleiste folgende tabellenübergreifende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Rückgängig	Die Steuerung macht die letzte Änderung rückgängig.
Wiederherstellen	Die Steuerung stellt die rückgängig gemachte Änderung wieder her.
GOTO Zeilennummer	Die Steuerung öffnet das Fenster Sprunganweisung GOTO . Die Steuerung springt zu der von Ihnen definierten Zeilennummer.
Editieren	Wenn der Schalter aktiv ist, können Sie die Tabelle editieren.
Zeile markieren	Die Steuerung markiert die aktuell gewählte Zeile.

Abhängig von der gewählten Tabelle enthält die Steuerung in der Funktionsleiste zusätzlich folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Zeilen einfügen	Die Steuerung öffnet das Fenster Zeilen einfügen , in dem Sie eine oder mehrere neue Zeilen einfügen können. Wenn Sie die Checkbox Anhängen aktivieren, fügt die Steuerung die Zeilen nach der aktuell letzten Tabellenzeile ein.
Zeile zurücksetzen	Die Steuerung setzt alle Daten der Zeile zurück.
Zeilen löschen	Die Steuerung löscht die aktuell gewählte Zeile.
Werkzeug einfügen	Die Steuerung öffnet das Fenster Werkzeug einfügen , in dem Sie folgende Inhalte definieren können: ■ Typ: Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 197 ■ Zeilennummer (Werkzeug-Nummer?) ■ Anzahl Zeilen ■ Index Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 ■ Anhängen Zeilen am Ende der Tabelle anhängen Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200
Werkzeug löschen	Die Steuerung löscht das in der Werkzeugverwaltung gewählte Werkzeug. Sie können keine Werkzeuge löschen, die in der Platztabelle eingetragen sind. Die Steuerung zeigt die Schaltfläche ausgegraut. Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200
Import	Die Steuerung importiert Werkzeugdaten. Weitere Informationen: "Werkzeugdaten importieren", Seite 202
Prüfen	Die Steuerung prüft ein Werkzeug.
Entladen	Die Steuerung lagert ein Werkzeug aus.
Beladen	Die Steuerung lagert ein Werkzeug ein.
Bezugspunkt aktivieren	Die Steuerung aktiviert die aktuell gewählte Zeile der Bezugspunktabelle als Bezugspunkt. Weitere Informationen: "Bezugspunktabelle *.pr", Seite 508
Zeile sperren	Die Steuerung sperrt die aktuell gewählte Tabellenzeile der Bezugspunktabelle und schützt damit die Inhalte vor Änderungen. Weitere Informationen: "Schreibschutz von Tabellenzeilen", Seite 512



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ggf. passt der Maschinenhersteller die Schaltflächen an.

19.1.1 Tabelleninhalt editieren

Sie editieren den Tabelleninhalt wie folgt:

- Gewünschte Zelle wählen



- **Editieren** aktivieren
- Die Steuerung schaltet die Werte zum Editieren frei.

i Um einen Tabelleninhalt zu editieren, können Sie auch die Tabellenzelle doppelt tippen oder klicken. Die Steuerung zeigt das Fenster **Editieren ausgeschaltet. Einschalten?**. Sie können die Werte zum Editieren freischalten oder den Vorgang abbrechen.

i Wenn der Schalter **Editieren** aktiv ist, können Sie die Inhalte sowohl im Arbeitsbereich **Tabelle** als auch im Arbeitsbereich **Formular** editieren.

Hinweise

- Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.
- Die Steuerung bietet die Möglichkeit, Tabellen von Vorgängersteuerungen zur TNC7 zu übertragen und bei Bedarf automatisch anzupassen.
- Wenn Sie eine Tabelle mit fehlenden Spalten öffnen, öffnet die Steuerung das Fenster **Unvollständiges Tabellenlayout**, z. B. bei einer Werkzeugtabelle einer Vorgängersteuerung.

Wenn Sie in der Dateiverwaltung eine neue Tabelle erstellen, enthält die Tabelle noch keine Informationen über die benötigten Spalten. Wenn Sie die Tabelle zum ersten Mal öffnen, öffnet die Steuerung das Fenster **Unvollständiges Tabellenlayout** in der Betriebsart **Tabellen**.

Im Fenster **Unvollständiges Tabellenlayout** können Sie mithilfe eines Auswahlmenüs eine Tabellenvorlage wählen. Die Steuerung zeigt, welche Tabellenspalten ggf. hinzugefügt oder entfernt werden.

- Wenn Sie z. B. Tabellen in einem Texteditor bearbeitet haben, bietet die Steuerung die Funktion **TAB / PGM anpassen**. Mit dieser Funktion können Sie ein fehlerhaftes Tabellenformat vervollständigen.

i Editieren Sie Tabellen ausschließlich mithilfe des Tabelleneditors in der Betriebsart **Tabellen**, um Fehler z. B. im Format zu vermeiden.

Hinweise in Verbindung mit Maschinenparametern

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

- Mit dem optionalen Maschinenparameter **CfgTableCellCheck** (Nr. 141300) kann der Maschinenhersteller Regeln für Tabellenspalten definieren. Der Maschinenparameter bietet die Möglichkeit, Spalten als Pflichtfelder zu definieren oder automatisch auf einen Standardwert zurückzusetzen. Wenn die Regel nicht erfüllt ist, zeigt die Steuerung ein Hinweissymbol.
- Mit dem Maschinenparameter **CfgTableCellLock** (Nr. 135600) definiert der Maschinenhersteller, ob und in welchen Fällen einzelne Tabellenzellen gesperrt oder schreibgeschützt sind. Maschinenabhängig können Sie z. B. keinen Werkzeugtyp ändern, sobald sich ein Werkzeug in der Maschine befindet.

19.2 Fenster Neue Tabelle erstellen

Anwendung

Mit dem Fenster **Neue Tabelle erstellen** im Arbeitsbereich **Schnellauswahl neue Tabelle** können Sie Tabellen erstellen.

Verwandte Themen

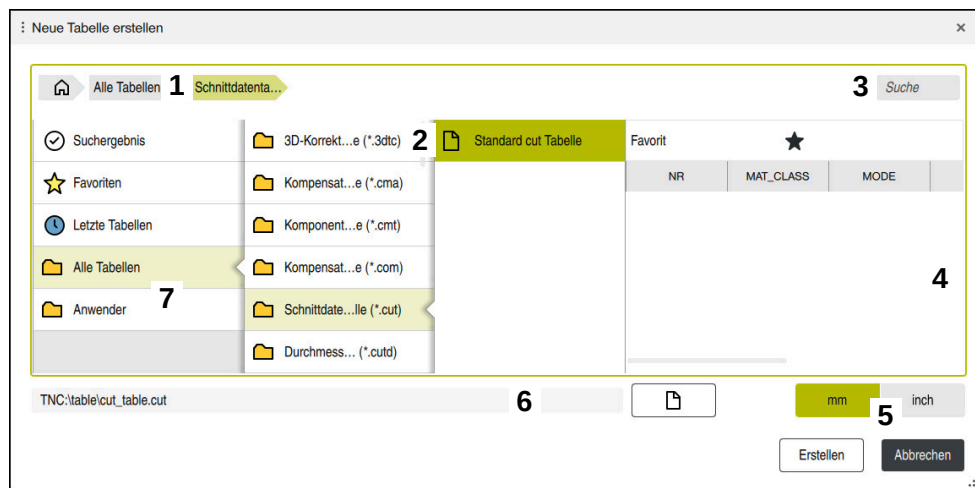
- Arbeitsbereich **Schnellauswahl neue Tabelle**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Verfügbare Dateitypen für Tabellen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung



Fenster **Neue Tabelle erstellen**

Das Fenster **Neue Tabelle erstellen** zeigt folgende Bereiche:

- 1 Navigationspfad
Im Navigationspfad zeigt die Steuerung die Position des aktuellen Ordners in der Ordnerstruktur. Mithilfe der einzelnen Elemente des Navigationspfads können Sie in die höheren Ordnerstufen gelangen. Sie können den Pfad editieren oder mithilfe des Verlaufs einen vorherigen Pfad öffnen.
- 2 Inhaltsspalten
Die Steuerung zeigt für jeden Tabellentyp einen Ordner und die verfügbaren Prototypen.
- 3 Suche
Sie können nach beliebigen Zeichenfolgen suchen. Die Steuerung zeigt die Ergebnisse unter **Suchergebnis**.
- 4 Die Steuerung zeigt folgende Informationen und Funktionen:
 - Favorit hinzufügen oder entfernen
 - Vorschau
- 5 Maßeinheit mm oder inch
- 6 Pfad der zu erstellenden Tabelle

7 Navigationsspalte

Die Navigationsspalte bietet folgende Navigationsmöglichkeiten:

- **Suchergebnis**

- **Favoriten**

Die Steuerung zeigt alle Ordner und Prototypen, die Sie als Favorit markiert haben.

- **Letzte Funktionen**

Die Steuerung zeigt die elf zuletzt verwendeten Prototypen.

- **Alle Funktionen**

Die Steuerung zeigt in der Ordnerstruktur alle verfügbaren Tabellentypen.

Hinweise

- Die Namen von Tabellen und Tabellenspalten müssen mit einem Buchstaben beginnen und dürfen keine Rechenzeichen, z. B. **+** beinhalten. Diese Zeichen können aufgrund von SQL-Befehlen beim Einlesen oder Auslesen von Daten zu Problemen führen.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **CfgTableCreate** (Nr. 140900) kann der Maschinenhersteller zusätzliche Bereiche in der Navigationsspalte zur Verfügung stellen, z. B. Tabellen für den Anwender.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **dialogText** (Nr. 105506) kann der Maschinenhersteller andere Namen für die Tabellentypen definieren, z. B. Werkzeugtabelle statt **t**.

19.3 Arbeitsbereich Tabelle

Anwendung

Im Arbeitsbereich **Tabelle** zeigt die Steuerung den Inhalt einer Tabelle. Sie können in allen Tabellen suchen und den Tabelleninhalt filtern.

Funktionsbeschreibung

T	NAME	TYP
6	MILL_D12_ROUGH	MI...
26	MILL_D12_FINISH	MI...
55	FACE_MILL_D125	MI...
105	TORUS_MILL_D12_1	TO...
106	TORUS_MILL_D12_15	TO...
107	TORUS_MILL_D12_2	TO...
108	TORUS_MILL_D12_3	TO...
109	TORUS_MILL_D12_4	TO...
158	BALL_MILL_D12	BAL...
173	NC_DEBURRING_D12	MI...
188	SIDE_MILLING_CUTTER_D125	MI...
204	NC_SPOT_DRILL_D12	CE...
233	DRILL_D12	DR...
291	ANGLE_MILL_CUT_REV_D12_ANG30_TS	MIL...

Arbeitsbereich **Tabelle**

Der Arbeitsbereich **Tabelle** ist in der Betriebsart **Tabellen** in jeder Anwendung standardmäßig geöffnet.

Die Steuerung zeigt den Namen und Pfad der Datei über der Kopfzeile der Tabelle.

Wenn Sie den Titel einer Spalte wählen, sortiert die Steuerung den Inhalt der Tabelle nach dieser Spalte auf- oder absteigend.

Wenn die Tabelle es erlaubt, können Sie die Inhalte der Tabellen in diesem Arbeitsbereich auch editieren.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ggf. passt der Maschinenhersteller die gezeigten Inhalte an, z. B. Titel von Tabellenspalten.

Symbole und Tastenkombinationen

Der Arbeitsbereich **Tabelle** enthält folgende Symbole oder Tastenkombinationen:

Symbol oder Tastenkombination	Bedeutung
	Spalte Filter öffnen oder schließen Weitere Informationen: "Spalte Filter im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 453
 CTRL + F	Spalte Suche öffnen oder schließen Weitere Informationen: "Spalte Suche im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 456
	■ Filter Regelverletzung aktivieren oder deaktivieren Die Steuerung zeigt nur Zeilen, die in CfgTableCellCheck (Nr. 141300) definierte Regeln des Maschinenherstellers nicht erfüllen. ■ Fenster Konsistenzverletzungen des Datensatzes öffnen In diesen Zeilen zeigt die Steuerung das Symbol am Anfang der Zeile, auch bei inaktivem Filter. Die Steuerung zeigt in einem Fenster, wie die Zeile gegen die Regeln verstößt.
	Tabelleneigenschaften ändern Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
100%	Aktuelle Größe des Inhalts Auswahlmenü Skalieren öffnen oder schließen
	Skalieren zurücksetzen Schriftgröße der Tabelle auf 100 % setzen
	Einstellungen im Fenster Tabellen öffnen oder schließen Weitere Informationen: "Einstellungen im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 456
	Spalte Suche öffnen und gewählten Filter editieren Nur in der Spalte Filter Weitere Informationen: "Spalte Suche im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 456
	Gewählten Filter löschen Nur in der Spalte Filter Weitere Informationen: "Spalte Filter im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 453
CTRL + A	Alle Zeilen markieren
CTRL + SPACE	Aktive Zeile markieren oder Markieren beenden
SHIFT + UP	Zeile darüber zusätzlich markieren
SHIFT + DOWN	Zeile darunter zusätzlich markieren

Spalte Filter im Arbeitsbereich Tabelle

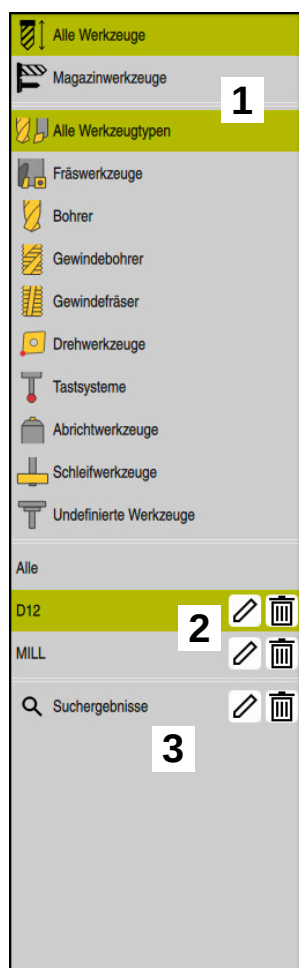
Die Steuerung bietet für folgende Tabellen Standardfilter:

- **Werkzeugverwaltung**
- **Platztabelle**
- **Bezugspunkte**
- **Werkzeuggestelle**

Für alle anderen Tabellen können Sie benutzerdefinierte Filter erstellen.

Weitere Informationen: "Benutzerdefinierte Filter", Seite 455

Die Spalte **Filter** im Arbeitsbereich **Tabelle** ist in mehrere Filtergruppen unterteilt. Die Steuerung trennt die Filtergruppen durch eine weiße Doppellinie.



Die Steuerung bietet folgende Filtergruppen:

- 1 **Standardfilter**
Standardmäßig vorhandene Filter der jeweiligen Tabelle
In der Anwendung **Werkzeugverwaltung** umfassen die Standardfilter zwei Filtergruppen
- 2 **Benutzerdefinierte Filter**
Als Filter gespeicherte Suchen
Weitere Informationen: "Benutzerdefinierte Filter", Seite 455
- 3 **Suchergebnisse**
Ergebnisse der Spalte **Suche**
Weitere Informationen: "Spalte Suche im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 456

Wenn Sie einen Filter einmal tippen oder klicken, aktiviert die Steuerung nur den gewählten Filter im jeweiligen Bereich.

Wenn Sie einen Filter doppelt tippen oder klicken, aktiviert die Steuerung den gewählten Filter zusätzlich zu den aktiven Filtern.

Weitere Informationen: "Verknüpfungen von Bedingungen und Filter", Seite 455

Aktive Filter hinterlegt die Steuerung grün.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt die Grundfunktionen der Steuerung. Der Maschinenhersteller kann die Funktionen der Steuerung an die Maschine anpassen, erweitern oder einschränken.

Filter in der Werkzeugverwaltung

Die Steuerung bietet folgende Standardfilter in der **Werkzeugverwaltung**:

- **Alle Werkzeuge**
- **Magazinwerkzeuge**
- **Alle Werkzeugtypen**
- **Fräswerkzeuge**
- **Bohrer**
- **Gewindebohrer**
- **Gewindefräser**
- **Drehwerkzeuge** (#50 / #4-03-1)
- **Tastsysteme**
- **Abrichtwerkzeuge** (#156 / #4-04-1)
- **Schleifwerkzeuge** (#156 / #4-04-1)
- **Undefinierte Werkzeuge**

Filter in der Platztabelle

Die Steuerung bietet folgende Standardfilter in der **Platztabelle**:

- **Alle Magazine**
- **Spindel**
- **Hauptmagazin**
- **Alle Plätze**
- **Freie Plätze**
- **Belegte Plätze**
- **Gesperrte Plätze**

Filter in der Tabelle Bezugspunkte

Die Steuerung bietet folgende Standardfilter in der Tabelle **Bezugspunkte**:

- **Alle anzeigen**
- **Basistransformationen**
- **Offsets**

Benutzerdefinierte Filter

Sie können zusätzlich benutzerdefinierte Filter erstellen, indem Sie eine Suche speichern.

Weitere Informationen: "Spalte Suche im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 456

Die Steuerung zeigt diese Filtergruppe erst, wenn Sie einen benutzerdefinierten Filter erstellen. Zusätzlich zu benutzerdefinierten Filter zeigt die Steuerung die Filtermöglichkeit **Alle**.

Weitere Informationen: "Spalte Filter im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 453

Verknüpfungen von Bedingungen und Filter

Die Steuerung verknüpft die Filter wie folgt:

- UND-Verknüpfung für mehrere Bedingungen innerhalb eines Filters
Sie erstellen z. B. einen benutzerdefinierten Filter, der die Bedingungen **R = 8** und **L > 150** enthält. Wenn Sie diesen Filter aktivieren, filtert die Steuerung die Tabellenzeilen. Die Steuerung zeigt ausschließlich Tabellenzeilen, die gleichzeitig beide Bedingungen erfüllen.
- ODER-Verknüpfung zwischen Filter gleicher Filtergruppen
Wenn Sie z. B. die Standardfilter **Fräswerkzeuge** und **Drehwerkzeuge** aktivieren, filtert die Steuerung die Tabellenzeilen. Die Steuerung zeigt ausschließlich Tabellenzeilen, die mindestens eine der Bedingungen erfüllen. Die Tabellenzeile muss entweder ein Fräswerkzeug oder ein Drehwerkzeug beinhalten.
- UND-Verknüpfung zwischen Filter unterschiedlicher Filtergruppen
Sie erstellen z. B. einen benutzerdefinierten Filter mit der Bedingung **R > 8**. Wenn Sie diesen Filter und den Standardfilter **Fräswerkzeuge** aktivieren, filtert die Steuerung die Tabellenzeilen. Die Steuerung zeigt ausschließlich Tabellenzeilen, die gleichzeitig beide Bedingungen erfüllen.

Spalte Suche im Arbeitsbereich Tabelle

Die Steuerung bietet die Suchfunktion in allen Tabellen an.

In der Suchfunktion können Sie mehrere Bedingungen für die **Suche** definieren.

Jede Bedingung enthält folgende Informationen:

- Tabellenspalte, z. B. **T** oder **NAME**
Sie wählen die Spalte mit dem Auswahllisten **Suchen in**.
- Ggf. Operator, z. B. **Enthält** oder **Gleich (=)**
Sie wählen den Operator mit dem Auswahllisten **Operator**.
- Suchbegriff im Eingabefeld **Suche nach**



Wenn Sie Spalten mit vordefinierten Auswahlwerten durchsuchen, bietet die Steuerung statt dem Eingabefeld ein Auswahllisten.

Die Steuerung bietet folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
+	Mithilfe von Hinzufügen können Sie mehrere Bedingungen hinzufügen. Wenn Sie die Suche ausführen, wirken die Bedingungen kombiniert. Sie können mehrere Bedingungen in einem benutzerdefinierten Filter speichern.
Suche	Die Steuerung durchsucht die Tabelle.
Rücksetzen	Die Steuerung setzt die eingegebenen Bedingungen zurück und entfernt zusätzliche Bedingungen.
Speichern	Sie können die eingegebenen Bedingungen als benutzerdefinierten Filter speichern. Sie können dem Filter einen beliebigen Namen geben. Weitere Informationen: "Benutzerdefinierte Filter", Seite 455

Eine ungespeicherte Suche wirkt wie ein benutzerdefinierter Filter. Wenn eine ungespeicherte Suche aktiv ist, hinterlegt die Steuerung die Filtergruppe **Suchergebnisse** in der Spalte **Filter** grün.

Weitere Informationen: "Spalte Filter im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 453



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt die Grundfunktionen der Steuerung. Der Maschinenhersteller kann die Funktionen der Steuerung an die Maschine anpassen, erweitern oder einschränken.

Einstellungen im Arbeitsbereich Tabelle

Im Fenster **Tabellen** können Sie die gezeigten Inhalte des Arbeitsbereichs **Tabelle** beeinflussen.

Das Fenster **Tabellen** enthält folgende Bereiche:

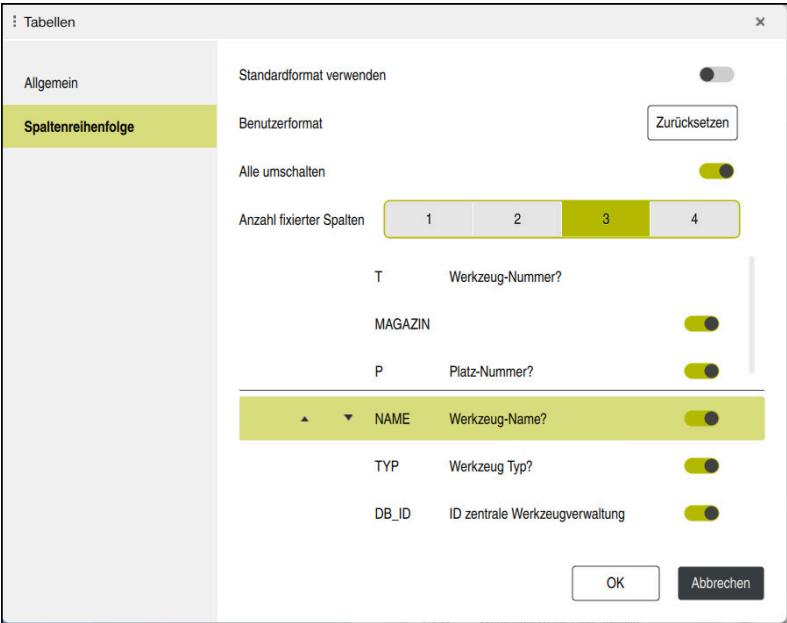
- **Allgemein**
- **Spaltenreihenfolge**

Bereich Allgemein

Die gewählte Einstellung im Bereich **Allgemein** ist modal wirksam.

Wenn der Schalter **Tabelle und Formular synchronisieren** aktiv ist, bewegt sich der Cursor mit. Wenn Sie z. B. eine andere Tabellenspalte im Arbeitsbereich **Tabelle** wählen, führt die Steuerung den Cursor im Arbeitsbereich **Formular** mit.

Bereich Spaltenreihenfolge



Fenster **Tabellen**

Der Bereich **Spaltenreihenfolge** enthält folgende Einstellungen:

Einstellung	Bedeutung
Standardformat verwenden	Wenn Sie den Schalter aktivieren, blendet die Steuerung alle Tabellenspalten ein und zeigt sie in der Standardreihenfolge. Wenn Sie den Schalter wieder deaktivieren, stellt die Steuerung die vorherige Einstellung wieder her.
Benutzerformat	Wenn Sie die Schaltfläche Zurücksetzen wählen, setzt die Steuerung Ihre Anpassungen auf die Einstellungen des Standardformats zurück.
Alle umschalten	Wenn Sie den Schalter aktivieren, blendet die Steuerung alle Tabellenspalten ein. Wenn Sie den Schalter deaktivieren, blendet die Steuerung alle Tabellenspalten aus. Die jeweils erste Spalte der Tabelle können Sie nicht ausblenden.
Anzahl fixierter Spalten	Sie definieren, wie viele Tabellenspalten die Steuerung am linken Rand der Tabelle fixiert. Sie können bis zu vier Tabellenspalten fixieren. Auch wenn Sie in der Tabelle weiter nach rechts navigieren, bleiben diese Tabellenspalten sichtbar.
Spalten der aktuell geöffneten Tabelle	Die Steuerung zeigt alle Tabellenspalten untereinander. Mit den Schaltern können Sie jede Tabellenspalte separat ein- oder ausblenden. Nach der gewählten Anzahl der fixierten Spalten zeigt die Steuerung eine Linie. Wenn Sie eine Tabellenspalte wählen, zeigt die Steuerung Pfeile nach oben und nach unten. Mit diesen Pfeilen können Sie die Reihenfolge der Spalten ändern. Die jeweils erste Spalte der Tabelle können Sie nicht verschieben.

Die Einstellungen im Bereich **Spaltenreihenfolge** gelten nur für die aktuell geöffnete Tabelle.

19.4 Arbeitsbereich Formular für Tabellen

Anwendung

Im Arbeitsbereich **Formular** zeigt die Steuerung alle Inhalte einer gewählten Tabellenzeile. Abhängig von der Tabelle können Sie die Werte im Formular bearbeiten.

Funktionsbeschreibung

Arbeitsbereich **Formular** in der Ansicht **Favoriten**

Die Steuerung zeigt für jeden Parameter folgende Informationen:

- Ggf. Symbol des Parameters
- Name des Parameters
- Ggf. Einheit
- Parameterbeschreibung
- Aktueller Wert

Inhalte bestimmter Tabellen zeigt die Steuerung gruppiert innerhalb des Arbeitsbereichs **Formular**.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ggf. passt der Maschinenhersteller die gezeigten Inhalte an, z. B. Titel von Tabellenspalten.

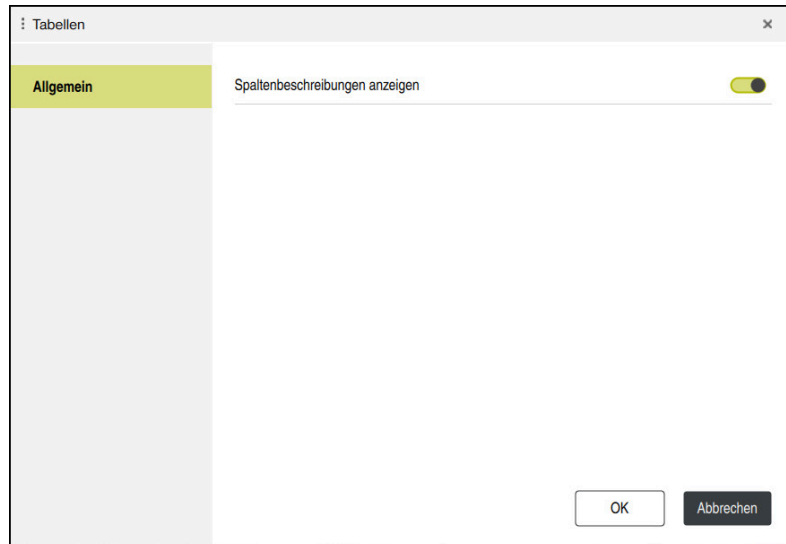
Schaltflächen und Symbole

Der Arbeitsbereich **Formular** enthält folgende Schaltflächen, Symbole oder Tastenkombinationen:

Schaltflächen, Symbole oder Tastenkombinationen	Bedeutung
^ SHIFT + UP ▼ SHIFT + DOWN	Navigieren Zwischen Tabellenzeilen navigieren
	Layout anpassen Sie können folgende Layoutanpassungen vornehmen: ■ Bereiche zur Ansicht Favoriten hinzufügen oder entfernen ■ Bereiche mithilfe des Greifers neu anordnen ■ Spalten hinzufügen oder entfernen
Favoriten	In dieser Ansicht zeigt die Steuerung die Bereiche, die als Favorit markiert sind. Sie können sich mithilfe der Favoriten eine benutzerdefinierte Ansicht zusammenstellen.
Alle	In dieser Ansicht zeigt die Steuerung alle Bereiche.
	Einstellungen ■ Einstellungen im Fenster Tabellen öffnen Weitere Informationen: "Einstellungen im Arbeitsbereich Formular", Seite 460 ■ Größe der Grafik in dem Bereich Tool Icon ändern
+	Hinzufügen Die Steuerung zeigt dieses Symbol nur, während Sie das Layout anpassen. Mit diesem Symbol können Sie folgende Elemente hinzufügen: ■ Spalte Sie können den Arbeitsbereich in mehrere Spalten gliedern. Weitere Informationen: "Spalte im Arbeitsbereich hinzufügen", Seite 460 ■ Bereich Sie können in der Ansicht Favoriten einen weiteren Bereich hinzufügen.
—	Entfernen Die Steuerung zeigt dieses Symbol nur, während Sie das Layout anpassen. Mit diesem Symbol können Sie eine leere Spalte löschen.

Einstellungen im Arbeitsbereich Formular

Im Fenster **Tabellen** können Sie wählen, ob die Steuerung die Parameterbeschreibungen anzeigen soll. Die gewählte Einstellung ist modal wirksam.



19.4.1 Spalte im Arbeitsbereich hinzufügen

Sie fügen eine Spalte wie folgt hinzu:



- ▶ **Layout anpassen** wählen
- Die Steuerung aktiviert alle Funktionen, um das Layout des Arbeitsbereichs anzupassen.
- ▶ Innerhalb des Arbeitsbereichs nach links wischen



- ▶ **Hinzufügen** wählen
- Die Steuerung fügt eine neue Spalte hinzu.



- ▶ Ggf. Bereiche verschieben



- ▶ **Layout anpassen** wählen
- Die Steuerung speichert die Änderungen.

Hinweise

- Die Steuerung zeigt in dem Bereich **Tool Icon** ein Symbol des gewählten Werkzeugtyps.
- Bei Drehwerkzeugen berücksichtigen die Symbole auch die gewählte Werkzeugorientierung und zeigen, wo die relevanten Werkzeugdaten wirken (#50 / #4-03-1).
- **Weitere Informationen:** "Werkzeugtypen", Seite 197
- Die Steuerung zeigt Hilfsbilder, wie die Parameter für Schleifwerkzeuge wirken (#156 / #4-04-1).

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

19.5 Werkzeugtabellen

19.5.1 Übersicht

Dieses Kapitel enthält Informationen zu den Werkzeugtabellen der Steuerung:

- Werkzeugtabelle **tool.t**

Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461

- Drehwerkzeugtabelle **toolturn.trn** (#50 / #4-03-1)

Weitere Informationen: "Drehwerkzeugtabelle toolturn.trn (#50 / #4-03-1)", Seite 473

- Schleifwerkzeugtabelle **toolgrind.grd** (#156 / #4-04-1)

Weitere Informationen: "Schleifwerkzeugtabelle toolgrind.grd (#156 / #4-04-1)", Seite 478

- Abrichtwerkzeugtabelle **tooldress.drs** (#156 / #4-04-1)

Weitere Informationen: "Abrichtwerkzeugtabelle tooldress.drs (#156 / #4-04-1)", Seite 490

- Tastsystemtabelle **tchprobe.tp**

Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp", Seite 494

Mit Ausnahme der Tastsysteme können Sie die Werkzeuge nur in der Werkzeugverwaltung editieren.

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200

19.5.2 Werkzeugtabelle tool.t

Anwendung

Die Werkzeugtabelle **tool.t** enthält die spezifischen Parameter von Bohr- und Fräswerkzeugen. Zusätzlich enthält die Werkzeugtabelle alle technologieübergreifenden Parameter, z. B. die Standzeit **CUR_TIME**.

Verwandte Themen

- Parameter in der Werkzeugverwaltung editieren

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200

- Werkzeugparameter

Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 187

Funktionsbeschreibung

Die Werkzeugtabelle hat den Dateinamen **tool.t** und muss im Ordner **TNC:\table** gespeichert sein.

Parameter der Werkzeugtabelle tool.t

Die Werkzeugtabelle **tool.t** enthält folgende Parameter:

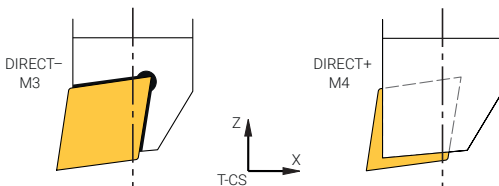
Parameter	Bedeutung
T	Werkzeug-Nummer? Zeilennummer der Werkzeugtabelle Mithilfe der Werkzeugnummer können Sie jedes Werkzeug eindeutig identifizieren, z. B. für einen Werkzeugaufruf. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Sie können einen Index nach einem Punkt definieren. Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: 0.0...32767.9
NAME	Werkzeug-Name? Mithilfe des Werkzeugnamens können Sie ein Werkzeug identifizieren, z. B. für einen Werkzeugaufruf. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Sie können einen Index nach einem Punkt definieren. Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: Textbreite 32
L 	Werkzeug-Länge? Länge des Werkzeugs, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181 Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
R 	Werkzeug-Radius? Radius des Werkzeugs, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181 Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
R2 	Werkzeug-Radius 2? Eckenradius zur exakten Definition des Werkzeugs für die dreidimensionale Radiuskorrektur, grafische Darstellung und Kollisionsüberwachung von z. B. Kugelfräsern oder Torusfräsern. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
DL 	Aufmaß Werkzeug-Länge? Deltawert der Werkzeuglänge als Korrekturwert in Verbindung mit Tastsystemzyklen. Die Steuerung trägt nach dem Messen des Werkstücks selbstständig Korrekturen ein. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zum Parameter L Eingabe: -999.9999...+999.9999

Parameter	Bedeutung
DR 	Aufmaß Werkzeug-Radius? Deltawert des Werkzeugradius als Korrekturwert in Verbindung mit Tastsystemzyklen. Die Steuerung trägt nach dem Messen des Werkstücks selbstständig Korrekturen ein. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zum Parameter R Eingabe: -999.9999...+999.9999
DR2 	Aufmaß Werkzeug-Radius 2? Deltawert des Werkzeugradius 2 als Korrekturwert in Verbindung mit Tastsystemzyklen. Die Steuerung trägt nach dem Messen des Werkstücks selbstständig Korrekturen ein. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zum Parameter R2 Eingabe: -999.9999...+999.9999
TL 	Werkzeug gesperrt? Werkzeug für die Bearbeitung freigegeben oder gesperrt: ■ Kein Wert eingetragen: Freigegeben ■ L: Gesperrt Die Steuerung sperrt das Werkzeug nach Überschreiten der maximalen Standzeit TIME1 , der maximalen Standzeit 2 TIME2 oder nach Überschreiten einer der Parameter für die automatische Werkzeugvermessung. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: Kein Wert, L
RT 	Schwester-Werkzeug? Nummer des Schwesterwerkzeugs Wenn die Steuerung in einem TOOL CALL ein Werkzeug aufruft, das nicht verfügbar oder gesperrt ist, wechselt die Steuerung das Schwesterwerkzeug ein. Wenn M101 aktiv ist und die aktuelle Standzeit CUR_TIME den Wert TIME2 überschreitet, sperrt die Steuerung das Werkzeug und wechselt an einer geeigneten Stelle das Schwesterwerkzeug ein. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Wenn das Schwesterwerkzeug nicht verfügbar oder gesperrt ist, wechselt die Steuerung das Schwesterwerkzeug des Schwesterwerkzeugs ein. Sie können einen Index nach einem Punkt definieren. Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Wenn Sie den Wert 0 definieren, verwendet die Steuerung kein Schwesterwerkzeug. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: 0.0...32767.9

Parameter	Bedeutung
TIME1 	Maximale Standzeit? Maximale Standzeit des Werkzeugs in Minuten Wenn die aktuelle Standzeit CUR_TIME den Wert TIME1 überschreitet, sperrt die Steuerung das Werkzeug und zeigt beim nächsten Werkzeugaufruf eine Fehlermeldung. Das Verhalten ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: 0...99999
TIME2 	Max. Standzeit bei TOOL CALL? Maximale Standzeit 2 des Werkzeugs in Minuten Die Steuerung wechselt in folgenden Fällen ein Schwesterwerkzeug ein: ■ Wenn die aktuelle Standzeit CUR_TIME den Wert TIME2 überschreitet, sperrt die Steuerung das Werkzeug. Die Steuerung wechselt das Werkzeug bei einem Werkzeugaufruf nicht mehr ein. Wenn ein Schwesterwerkzeug RT definiert und im Magazin vorhanden ist, wechselt die Steuerung das Schwesterwerkzeug ein. Wenn kein Schwesterwerkzeug vorhanden ist, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung. ■ Wenn M101 aktiv ist und die aktuelle Standzeit CUR_TIME den Wert TIME2 überschreitet, sperrt die Steuerung das Werkzeug und wechselt an einer geeigneten Stelle das Schwesterwerkzeug RT ein. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Das Verhalten ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: 0...99999
CUR_TIME 	Aktuelle Standzeit? Die aktuelle Standzeit entspricht der Zeit, in der das Werkzeug im Eingriff ist. Das Werkzeug ist im Eingriff, sobald die Spindel eingeschaltet ist und die Steuerung mit Bearbeitungsvorschub verfährt. Die Steuerung zählt diese Zeit selbstständig und trägt die aktuelle Standzeit in Minuten ein. Sie können die Standzeit eines aktiven Werkzeugs während des Programmlaufs editieren, z. B. nachdem Sie eine Schneidplatte gewechselt haben. Die Steuerung übernimmt den Wert direkt für die Standzeitüberwachung. Die Steuerung aktualisiert den Wert während der Abarbeitung eines NC-Programms zyklisch sowie bei einem Werkzeugaufruf und am Programmende. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: 0...99999.99
TYP	Werkzeug Typ? Je nach gewähltem Werkzeugtyp zeigt die Steuerung die passenden Parameter im Arbeitsbereich Formular der Werkzeugverwaltung. Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 197 Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200 Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: MILL, MILL_R, MILL_F, MILL_FACE, BALL, TORUS, MILL_CHAMFER, DRILL, TAP, CENT, TURN, TCHP, REAM, CSINK, TSINK BOR, BCKBOR, GF, GSF, EP, WSP, BGF, ZBGF, GRIND und DRESS

Parameter	Bedeutung
DB_ID	ID zentrale Werkzeugverwaltung Mithilfe der Datenbank-ID können Sie ein Werkzeug identifizieren, z. B. innerhalb eines Werkzeug-Verwaltungssystems mithilfe von Client-Anwendungen. Weitere Informationen: "Datenbank-ID", Seite 190 HEIDENHAIN empfiehlt, bei indizierten Werkzeugen die Datenbank-ID dem Hauptwerkzeug zuzuweisen. Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: Textbreite 40
DOC	Werkzeug-Kommentar? Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: Textbreite 32
PLC	PLC-Status? Werkzeuginformation für die PLC Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: %00000000...%11111111
LCUTS 	Schneidenlänge in der WKZ-Achse? Schneidenlänge zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Berechnung innerhalb von Zyklen und Kollisionsüberwachung. Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
LU 	Nutzlänge des Werkzeugs? Nutzlänge des Werkzeugs zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Berechnung innerhalb von Zyklen und Kollisionsüberwachung von z. B. freigeschliffenen Schaftfräsern. Eingabe: 0...999.9999
RN 	Halsradius des Werkzeugs? Halsradius zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung und Kollisionsüberwachung von z. B. freigeschliffenen Schaftfräsern oder Scheibenfräsern. Nur wenn die Nutzlänge LU größer ist als die Schneidenlänge LCUTS , kann das Werkzeug einen Halsradius RN enthalten. Eingabe: 0...999.9999
R_TIP 	Radius an der Spitze Radius an der Werkzeugspitze zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Berechnung innerhalb von Zyklen und Kollisionsüberwachung von z. B. Kegelsenkern. Eingabe: 0...999.9999
ANGLE 	Maximaler Eintauchwinkel? Maximaler Eintauchwinkel des Werkzeugs für eine pendelnde Eintauchbewegung bei Zyklen. Eingabe: -360.00...+360.00

Parameter	Bedeutung
CUT 	Anzahl der Schneiden? Schneidenanzahl des Werkzeugs für die automatische Werkzeugvermessung oder die Schnittdatenberechnung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für folgende Werkzeuge: ■ Fräs- und Bohrwerkzeuge ■ Drehwerkzeuge (#50 / #4-03-1) Eingabe: 0...99
TMAT 	Werkzeug-Schneidstoff? Werkzeugschneidstoff aus der Werkzeugschneidstoff-Tabelle TMAT.tab für die Schnittdatenberechnung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Auswahl mithilfe eines Auswahl Fensters Eingabe: Textbreite 32
CUTDATA 	Schnittdatentabelle? Schnittdatentabelle mit der Endung *.cut oder *.cutd für die Schnittdatenberechnung wählen. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Auswahl mithilfe eines Auswahl Fensters Eingabe: Textbreite 20
LTOL 	Verschleiß-Toleranz: Länge? Zulässige Abweichung der Werkzeuglänge bei einer Verschleißerkennung für die automatische Werkzeugvermessung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug im Parameter TL. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für folgende Werkzeuge: ■ Fräs- und Bohrwerkzeuge ■ Drehwerkzeuge (#50 / #4-03-1) Eingabe: 0.0000...5.0000
RTOL 	Verschleiß-Toleranz: Radius? Zulässige Abweichung des Werkzeugradius bei einer Verschleißerkennung für die automatische Werkzeugvermessung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug im Parameter TL. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für folgende Werkzeuge: ■ Fräs- und Bohrwerkzeuge ■ Drehwerkzeuge (#50 / #4-03-1) Eingabe: 0.0000...5.0000

Parameter	Bedeutung
R2TOL	Verschleiß-Toleranz: Radius 2? Zulässige Abweichung des Werkzeugradius 2 bei einer Verschleißerkennung für die automatische Werkzeugvermessung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug im Parameter TL. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für folgende Werkzeuge: ■ Fräs- und Bohrwerkzeuge ■ Drehwerkzeuge (#50 / #4-03-1) Eingabe: 0...9.9999
DIRECT  	Schneid-Richtung? Schneidrichtung zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Werkzeugvermessung und Berechnung der Verfahr-bewegungen. Für Fräswerkzeuge geben Sie ein, mit welcher Drehrichtung der Werkzeugspindel das Werkzeug schneidet: ■ -: M3 ■ +: M4 Bei Drehwerkzeugen geben Sie die Drehrichtung der Werkstückspindel ein, wenn das Werkzeug vor der Drehmitte steht. Orientieren Sie das Werkzeug und betrachten Sie es mit Blickrichtung nach Y+ im Werkzeug-Koordinatensystem T-CS: ■ -: Sie sehen die Schneide auf der Vorderseite des Werkzeugs. Um zu schneiden, muss das Werkzeug auf Sie zu fahren, also in Richtung Y- (M3). ■ +: Die Schneide ist auf der Rückseite des Werkzeugs. Um zu schneiden, muss das Werkzeug von Ihnen weg fahren, also in Richtung Y+ (M4).  Eingabe: -, +
R-OFFS 	Werkzeug-Versatz: Radius? Position des Werkzeugs bei der Längenvermessung, Versatz zwischen der Mitte des Werkzeug-Tastsystems und der Werkzeugmitte für die automatische Werkzeugvermessung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für folgende Werkzeuge: ■ Fräs- und Bohrwerkzeuge ■ Drehwerkzeuge (#50 / #4-03-1) Eingabe: -99999.9999...+99999.9999

Parameter	Bedeutung
L-OFFS 	Werkzeug-Versatz: Länge? Position des Werkzeugs bei der Radiusvermessung, Abstand zwischen der Oberkante des Werkzeug-Tastsystems und der Werkzeugspitze für die automatische Werkzeugvermessung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zu dem Maschinenparameter offsetToolAxis (Nr. 122707) Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für folgende Werkzeuge: ■ Fräs- und Bohrwerkzeuge ■ Drehwerkzeuge (#50 / #4-03-1) Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
LBREAK 	Bruch-Toleranz: Länge? Zulässige Abweichung der Werkzeuglänge bei einer Brucherkennung für die automatische Werkzeugvermessung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug im Parameter TL. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für folgende Werkzeuge: ■ Fräs- und Bohrwerkzeuge ■ Drehwerkzeuge (#50 / #4-03-1) Eingabe: 0.0000...9.0000
RBREAK 	Bruch-Toleranz: Radius? Zulässige Abweichung des Werkzeugradius bei einer Brucherkennung für die automatische Werkzeugvermessung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug im Parameter TL. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für folgende Werkzeuge: ■ Fräs- und Bohrwerkzeuge ■ Drehwerkzeuge (#50 / #4-03-1) Eingabe: 0.0000...9.0000
NMAX 	Maximaldrehzahl [1/min] Begrenzung der Spindeldrehzahl für den programmierten Wert, inklusive der Regelung mit dem Potentiometer. Eingabe: 0...999999
LIFTOFF 	Abheben erlaubt? Automatisches Abheben des Werkzeugs bei aktivem M148 oder FUNCTION LIFTOFF erlauben: ■ Y: LIFTOFF aktivieren ■ N: LIFTOFF deaktivieren Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: Y, N

Parameter	Bedeutung
TP_NO	Nummer des Tastsystems Nummer des Tastsystems in der Tastsystemtabelle tchprobe.tp Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp", Seite 494 Eingabe: 0...99
T-ANGLE 	Spitzenwinkel Spitzenwinkel des Werkzeugs zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Berechnung innerhalb von Zyklen und Kollisionsüberwachung von z. B. Bohrwerkzeugen. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: -180...+180
PITCH 	Werkzeug Gewinde-Steigung? Gewindesteigung des Werkzeugs für die automatische Berechnung innerhalb von Zyklen. Ein positives Vorzeichen entspricht einem Rechtsgewinde. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: -9.9999...+9.9999
AFC	Regelstrategie Regelstrategie für die Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1) aus der Tabelle AFC.tab Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 280 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: Textbreite 10
AFC-LOAD	Referenzleistung für AFC [%] Werkzeugabhängige Regelreferenzleistung für AFC (#45 / #2-31-1). Die Eingabe in Prozent bezieht sich auf die Spindelnennleistung. Den vorgegebenen Wert verwendet die Steuerung sofort für die Regelung, wodurch ein Lernschnitt entfällt. Ermitteln Sie den Wert vorab mit einem Lernschnitt. Weitere Informationen: "AFC-Lernschnitt", Seite 286 Eingabe: 1.0...100.0
AFC-OVLD1	AFC Überlast Vorwarnstufe [%] Schnittbezogene Werkzeugverschleißüberwachung für AFC (#45 / #2-31-1). Die Eingabe in Prozent bezieht sich auf die Regelreferenzleistung. Der Wert 0 schaltet die Überwachungsfunktion ab. Ein leeres Feld hat keine Wirkung. Weitere Informationen: "Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen", Seite 288 Eingabe: 0.0...100.0
AFC-OVLD2	AFC Überlast Abschaltstufe [%] Schnittbezogene Werkzeuglastüberwachung für AFC (#45 / #2-31-1). Die Eingabe in Prozent bezieht sich auf die Regelreferenzleistung. Der Wert 0 schaltet die Überwachungsfunktion ab. Ein leeres Feld hat keine Wirkung. Wenn dieser Parameter einen Wert enthält, ignoriert die Steuerung den Parameter AFC-OVLD1 . Weitere Informationen: "Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen", Seite 288 Eingabe: 0.0...100.0

Parameter	Bedeutung
LAST_USE 	Datum/Uhrzeit letzte Wz.-Verwendung Zeitpunkt, zu dem das Werkzeug zuletzt verwendet wurde Die Steuerung aktualisiert den Wert während der Abarbeitung eines NC-Programms zyklisch sowie bei einem Werkzeugaufruf und am Programmende. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: Textbreite 20
PTYP	Werkzeugtyp für Platz-Tabelle? Werkzeugtyp zur Auswertung in der Platztabelle Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 499 Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: 0...99
ACC	ACC aktiv? Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1) aktivieren oder deaktivieren: ■ Y: Aktivieren ■ N: Deaktivieren Weitere Informationen: "Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)", Seite 290 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: Y, N
KINEMATIC 	Werkzeugträger-Kinematik Zuweisen eines Werkzeugträgers zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung und Kollisionsüberwachung. Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 205 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge.
TSHAPE 	3D-Werkzeugmodell Zuweisen eines 3D-Modells zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung und Kollisionsüberwachung. Weitere Informationen: "Werkzeugmodell (#140 / #5-03-2)", Seite 209 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters
DR2TABLE	Korrekturwert-Tabelle für DR2 Zuweisen einer Korrekturwerttabelle *.3dte für die eingriffswinkelabhängige 3D-Werkzeugradiuskorrektur (#92 / #2-02-1). Dadurch kann die Steuerung z. B. Formungenauigkeiten eines Kugelfräasers oder das Auslenkverhalten eines Tastsystems kompensieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters

Parameter	Bedeutung
OVRTIME 	Überziehen der Werkzeugstandzeit Zeit in Minuten, die das Werkzeug über die definierte Standzeit des Parameters TIME2 hinaus verwendet werden darf. Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Der Maschinenhersteller legt fest, wie die Steuerung den Parameter bei der Suche nach Werkzeugnamen verwendet. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: 0...99
RCUTS 	Breite der Schneidplatte Stirnseitige Schneidenbreite zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Berechnung innerhalb von Zyklen und Kollisionsüberwachung, z. B. bei Wendeschneidplatten. Eingabe: 0...99999.9999

Hinweise

- Mit dem Maschinenparameter **unitOfMeasure** (Nr. 101101) definieren Sie die Maßeinheit Inch. Die Maßeinheit der Werkzeugtabelle ändert sich dadurch nicht automatisch!

Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle in Inch anlegen", Seite 498

- Wenn Sie Werkzeugtabellen archivieren oder für die Simulation einsetzen wollen, speichern Sie die Datei unter einem beliebigen anderen Dateinamen mit der entsprechenden Dateiendung.
- Deltawerte aus der Werkzeugverwaltung stellt die Steuerung in der Simulation grafisch dar. Bei Deltawerten aus dem NC-Programm oder aus Korrekturtabellen verändert die Steuerung in der Simulation nur die Position des Werkzeugs.
- Definieren Sie den Werkzeugnamen eindeutig!

Wenn Sie für mehrere Werkzeuge den identischen Werkzeugnamen definieren, sucht die Steuerung nach dem Werkzeug in folgender Reihenfolge:

- Werkzeug, das sich in der Spindel befindet
- Werkzeug, das sich im Magazin befindet



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Wenn mehrere Magazine vorhanden sind, kann der Maschinenhersteller eine Suchreihenfolge der Werkzeuge in den Magazinen festlegen.

- Werkzeug, das in der Werkzeugtabelle definiert ist, aber sich aktuell nicht im Magazin befindet

Wenn die Steuerung z. B. im Werkzeugmagazin mehrere verfügbare Werkzeuge findet, wechselt die Steuerung das Werkzeug mit der geringsten Reststandzeit ein.

- Mit dem Maschinenparameter **offsetToolAxis** (Nr. 122707) definiert der Maschinenhersteller den Abstand zwischen Oberkante des Werkzeug-Tastsystems und Werkzeugspitze.

Der Parameter **L-OFFS** wirkt additiv zu diesem definierten Abstand.

- Mit dem Maschinenparameter **zeroCutToolMeasure** (Nr. 122724) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung bei der automatischen Werkzeugvermessung den Parameter **R-OFFS** berücksichtigt.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **trackAsync** (Nr. 122503) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung beim Antasten während der Vorpositionierung die Spindel orientiert. Dadurch können Sie bei automatischen Antastvorgängen Zeit sparen. Zusätzlich berücksichtigt die Steuerung den kalibrierten Mittenversatz von L-förmigen Taststiften für die Geschwindigkeit der Spindelnachführung. Dadurch entspricht die Geschwindigkeit an der Tastkugel maximal dem Tastereilgang **FMAX**, was die Sicherheit beim Antasten erhöht.

19.5.3 Drehwerkzeugtabelle toolturn.trn (#50 / #4-03-1)

Anwendung

Die Drehwerkzeugtabelle **toolturn.trn** enthält die spezifischen Parameter von Drehwerkzeugen.

Verwandte Themen

- Parameter in der Werkzeugverwaltung editieren
Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200
- Werkzeugparameter
Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 187
- Fräs-Drehbearbeitung auf der Steuerung
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Allgemeine, technologieübergreifende Parameter
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461

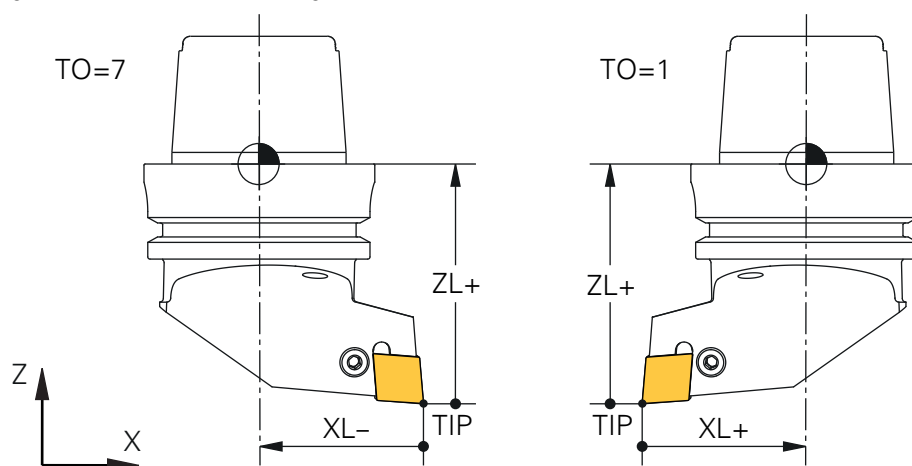
Voraussetzungen

- Software-Option Turning (#50 / #4-03-1) oder Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)
- In der Werkzeugverwaltung **TYP** Drehwerkzeug definiert
Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 197

Funktionsbeschreibung

Die Drehwerkzeugtabelle hat den Dateinamen **toolturn.trn** und muss im Ordner **TNC:\table** gespeichert sein.

Die Werte der Parameter **ZL**, **XL** und **YL** gehen von der Werkzeugspitze TIP aus bis zum Werkzeugträger-Bezugspunkt. Das Vorzeichen von z. B. **XL** hängt davon ab, ob die Werkzeugspitze rechts oder links von der Werkzeugspindel steht. Wenn das Werkzeug orientiert ist und die Werkzeugspitze rechts von der Spindelmitte steht, geben Sie den **XL**-Wert negativ ein.



Bei **YL** hängt das Vorzeichen davon ab, ob die Werkzeugspitze vor oder hinter der Spindelmitte der Werkzeugspindel steht. Wenn die Werkzeugspitze vor der Spindelmitte steht, geben Sie den **YL**-Wert positiv ein.

Parameter der Drehwerkzeugtabelle toolturn.trn

Die Drehwerkzeugtabelle **toolturn.trn** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
T	Zeilennummer der Drehwerkzeuggestelle Mithilfe der Werkzeugnummer können Sie jedes Werkzeug eindeutig identifizieren, z. B. für einen Werkzeugaufruf. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Sie können einen Index nach einem Punkt definieren. Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Die Zeilennummer muss mit der Werkzeugnummer in der Werkzeuggestelle tool.t übereinstimmen. Eingabe: 0.0...32767.9
NAME	Werkzeug-Name? Mithilfe des Werkzeugnamens können Sie ein Werkzeug identifizieren, z. B. für einen Werkzeugaufruf. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Sie können einen Index nach einem Punkt definieren. Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Eingabe: Textbreite 32
ZL 	Werkzeug-Länge 1? Länge des Werkzeugs in Z-Richtung, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181 Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
XL 	Werkzeug-Länge 2? Länge des Werkzeugs in X-Richtung, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181 Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
YL 	Werkzeug-Länge 3? Länge des Werkzeugs in Y-Richtung, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181 Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
DZL 	Aufmaß Werkzeug-Länge 1? Deltawert der Werkzeuglänge 1 als Korrekturwert in Verbindung mit Tastsystemzyklen. Die Steuerung trägt nach dem Messen des Werkstücks selbstständig Korrekturen ein. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zum Parameter ZL Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
DXL 	Aufmaß Werkzeug-Länge 2? Deltawert der Werkzeuglänge 2 als Korrekturwert in Verbindung mit Tastsystemzyklen. Die Steuerung trägt nach dem Messen des Werkstücks selbstständig Korrekturen ein. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zum Parameter XL Eingabe: -99999.9999...+99999.9999

Parameter	Bedeutung
DYL 	Aufmaß Werkzeug-Länge 3? Deltawert der Werkzeuglänge 3 als Korrekturwert in Verbindung mit Tastsystemzyklen. Die Steuerung trägt nach dem Messen des Werkstücks selbstständig Korrekturen ein. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zum Parameter YL Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
RS 	Schneidenradius? Die Steuerung berücksichtigt den Schneidenradius bei der Schneidenradiuskorrektur. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen In Drehzyklen berücksichtigt die Steuerung die Schneidengeometrie des Werkzeugs, sodass die definierte Kontur nicht verletzt wird. Wenn die vollständige Bearbeitung der Kontur nicht möglich ist, gibt die Steuerung eine Warnung aus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Die Steuerung berücksichtigt bei der Schneidengeometrie außerdem die Parameter TO, T-ANGLE und P-ANGLE. Eingabe: 0...99999.9999
DRS 	Schneidenradiusaufmaß? Deltawert des Schneidenradius als Korrekturwert in Verbindung mit Tastsystemzyklen. Die Steuerung trägt nach dem Messen des Werkstücks selbstständig Korrekturen ein. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zum Parameter RS Eingabe: -999.9999...+999.9999
TO 	Werkzeugorientierung? Die Steuerung leitet aus der Werkzeugorientierung die Lage der Werkzeugschneide und je nach Werkzeugtyp weitere Informationen ab, z. B. die Richtung des Einstellwinkels. Diese Informationen sind z. B. für die Berechnung der Schneiden- und Fräserkompensation oder des Eintauchwinkels erforderlich. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen  Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Die Steuerung zeigt für jeden Werkzeugtyp die möglichen Werkzeugorientierungen. Der Maschinenhersteller kann diese Zuordnung ändern. In Drehzyklen berücksichtigt die Steuerung die Schneidengeometrie des Werkzeugs, sodass die definierte Kontur nicht verletzt wird. Wenn die vollständige Bearbeitung der Kontur nicht möglich ist, gibt die Steuerung eine Warnung aus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Die Steuerung berücksichtigt bei der Schneidengeometrie außerdem die Parameter RS, T-ANGLE und P-ANGLE. Eingabe: 1...19

Parameter	Bedeutung
ORI 	Orientierungswinkel der Spindel? Winkelstellung der Werkzeugspindel zur Ausrichtung des Drehwerkzeugs Eingabe: -360.000...+360.000
SPB-INSERT 	Kröpfungswinkel? Kröpfungswinkel für Stech- und Gewindewerkzeuge, Raumwinkel B Eingabe: -90.0...+90.0
P-ANGLE 	Spitzenwinkel In Drehzyklen berücksichtigt die Steuerung die Schneidengeometrie des Werkzeugs, sodass die definierte Kontur nicht verletzt wird. Wenn die vollständige Bearbeitung der Kontur nicht möglich ist, gibt die Steuerung eine Warnung aus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Die Steuerung berücksichtigt bei der Schneidengeometrie außerdem die Parameter RS , TO und T-ANGLE . Eingabe: 0...179.999
T-ANGLE 	Einstellwinkel In Drehzyklen berücksichtigt die Steuerung die Schneidengeometrie des Werkzeugs, sodass die definierte Kontur nicht verletzt wird. Wenn die vollständige Bearbeitung der Kontur nicht möglich ist, gibt die Steuerung eine Warnung aus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Die Steuerung berücksichtigt bei der Schneidengeometrie außerdem die Parameter RS , TO und P-ANGLE . Eingabe: 0...179.999
CUTLENGTH  	Schneidenlänge Stechwerkzeug Nutzbare Schneidenlänge eines Dreh- oder Stechwerkzeugs Die Steuerung überwacht die nutzbare Schneidenlänge in Abspannzyklen. Wenn die programmierte Schnitttiefe größer ist als die in der Werkzeugtabelle definierte nutzbare Schneidenlänge, gibt die Steuerung eine Warnung aus und reduziert automatisch die Schnitttiefe. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Wenn Sie CUTWIDTH nicht definieren, verwendet die Steuerung die nutzbare Schneidenlänge zur Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung. Die Steuerung berechnet die fehlende Angabe aus den Parametern CUTLENGTH , P-ANGLE und T-ANGLE . Wenn die nutzbare Schneidenlänger kleiner ist als die tatsächliche Schneidenlänge, entspricht die grafische Darstellung nicht dem tatsächlichen Werkzeug. Eingabe: 0...99999.9999
CUTWIDTH  	Breite Stechwerkzeug Schneidenbreite eines Dreh- oder Stechwerkzeugs Die Steuerung verwendet CUTWIDTH zur Berechnung innerhalb von Zyklen und zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0...99999.9999

Parameter	Bedeutung
DCW 	Aufmaß Stechwerkzeugbreite Deltawert der Stechwerkzeugbreite als Korrekturwert in Verbindung mit Tastsystemzyklen. Die Steuerung trägt nach dem Messen des Werkstücks selbstständig Korrekturen ein. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zum Parameter CUTWIDTH Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
TYPE 	Typ des Drehwerkzeugs Je nach gewähltem Drehwerkzeugtyp zeigt die Steuerung die passenden Parameter im Arbeitsbereich Formular der Werkzeugverwaltung. Weitere Informationen: "Typen innerhalb der Drehwerkzeuge (#50 / #4-03-1)", Seite 198 Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: ROUGH, FINISH, THREAD, RECESS, BUTTON und RECTURN
WPL-DX-DIAM	Korrekturwert für den Werkstückdurchmesser Korrekturwert für den Werkstückdurchmesser in Bezug auf das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS . Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226 Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
WPL-DZL	Korrekturwert für die Werkstücklänge Korrekturwert für die Werkstücklänge in Bezug auf das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS . Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 226 Eingabe: -99999.9999...+99999.9999

Hinweise

- Deltawerte aus der Werkzeugverwaltung stellt die Steuerung in der Simulation grafisch dar. Bei Deltawerten aus dem NC-Programm oder aus Korrekturtabellen verändert die Steuerung in der Simulation nur die Position des Werkzeugs.
- Geometriewerte aus der Werkzeugtabelle **tool.t**, z. B. Länge **L** oder Radius **R** sind bei Drehwerkzeugen nicht wirksam.
- Definieren Sie den Werkzeugnamen eindeutig!

Wenn Sie für mehrere Werkzeuge den identischen Werkzeugnamen definieren, sucht die Steuerung nach dem Werkzeug in folgender Reihenfolge:

- Werkzeug, das sich in der Spindel befindet
- Werkzeug, das sich im Magazin befindet



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Wenn mehrere Magazine vorhanden sind, kann der Maschinenhersteller eine Suchreihenfolge der Werkzeuge in den Magazinen festlegen.

- Werkzeug, das in der Werkzeugtabelle definiert ist, aber sich aktuell nicht im Magazin befindet

Wenn die Steuerung z. B. im Werkzeugmagazin mehrere verfügbare Werkzeuge findet, wechselt die Steuerung das Werkzeug mit der geringsten Reststandzeit ein.

- Wenn Sie Werkzeugtabellen archivieren oder für die Simulation einsetzen wollen, speichern Sie die Datei unter einem beliebigen anderen Dateinamen mit der entsprechenden Dateierstreckung.
- Mit dem Maschinenparameter **unitOfMeasure** (Nr. 101101) definieren Sie die Maßeinheit Inch. Die Maßeinheit der Werkzeugtabelle ändert sich dadurch nicht automatisch!

Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle in Inch anlegen", Seite 498

- Die Spalten **WPL-DX-DIAM** und **WPL-DZL** sind in der Standardkonfiguration deaktiviert.

Mit dem Maschinenparameter **columnKeys** (Nr. 105501) aktiviert der Maschinenhersteller die Spalten **WPL-DX-DIAM** und **WPL-DZL**. Die Benennung kann ggf. abweichen.

19.5.4 Schleifwerkzeugtabelle **toolgrind.grd** (#156 / #4-04-1)

Anwendung

Die Schleifwerkzeugtabelle **toolgrind.grd** enthält die spezifischen Parameter von Schleifwerkzeugen.

Verwandte Themen

- Parameter in der Werkzeugverwaltung editieren
Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200
- Werkzeugparameter
Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 187
- Schleifbearbeitung auf Fräsmaschinen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Werkzeugtabelle der Abrichtwerkzeuge
Weitere Informationen: "Abrichtwerkzeugtabelle tooldress.drs (#156 / #4-04-1)", Seite 490
- Allgemeine, technologieübergreifende Parameter
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461

Voraussetzungen

- Software-Option Grinding (#156 / #4-04-1)
- In der Werkzeugverwaltung **TYP** Schleifwerkzeug definiert
Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 197

Funktionsbeschreibung**HINWEIS****Achtung Kollisionsgefahr!**

Die Steuerung zeigt im Formular der Werkzeugverwaltung ausschließlich die relevanten Parameter des gewählten Werkzeugtyps. Die Werkzeugtabellen enthalten gesperrte Parameter, die nur für die interne Berücksichtigung vorgesehen sind. Durch manuelles Editieren dieser zusätzlichen Parameter können Werkzeugdaten nicht mehr zueinander passen. Bei anschließenden Bewegungen besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Werkzeuge im Formular der Werkzeugverwaltung editieren

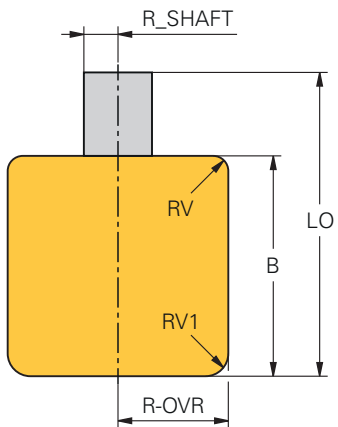
HINWEIS**Achtung Kollisionsgefahr!**

Die Steuerung unterscheidet zwischen frei editierbaren und gesperrten Parametern. Die Steuerung beschreibt die gesperrten Parameter und verwendet diese Parameter für die interne Berücksichtigung. Sie dürfen diese Parameter nicht manipulieren. Durch Manipulation der gesperrten Parameter können Werkzeugdaten nicht mehr zueinander passen. Bei anschließenden Bewegungen besteht Kollisionsgefahr!

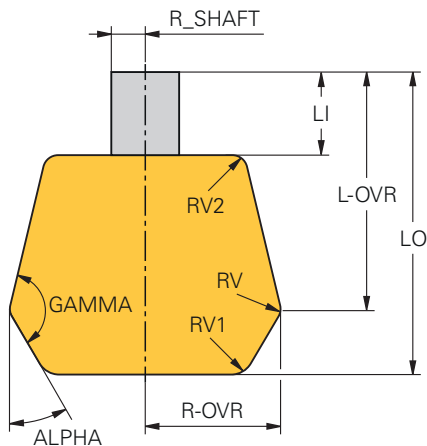
- ▶ Nur frei editierbare Parameter der Werkzeugverwaltung editieren
- ▶ Hinweise zu gesperrten Parameter in der Übersichtstabelle der Werkzeugdaten beachten

Die Schleifwerkzeugtabelle hat den Dateinamen **toolgrind.grd** und muss im Ordner **TNC:\table** gespeichert sein.

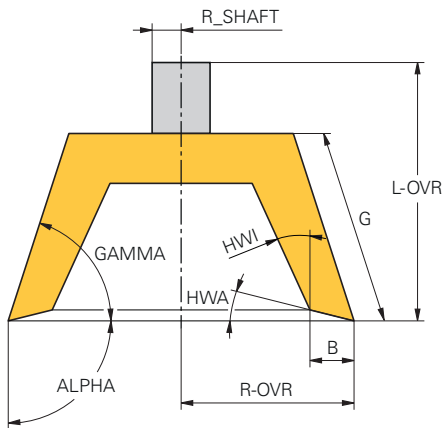
Sie definieren die Parameter abhängig von folgenden Schleifwerkzeugtypen:



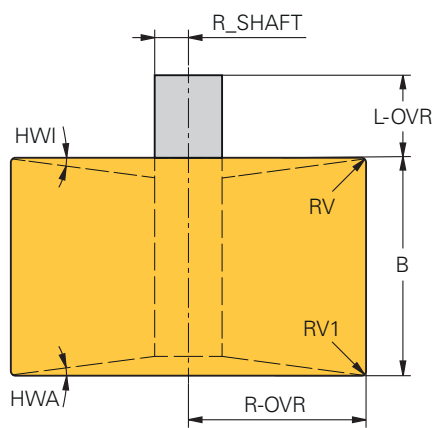
Schleifstift zylindrisch



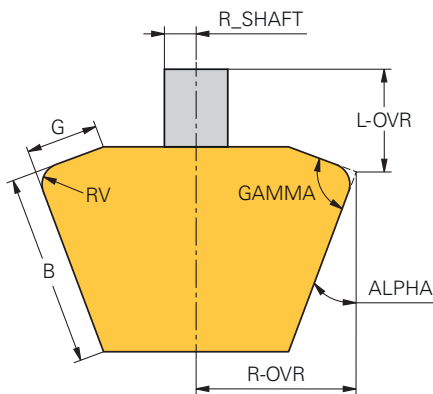
Schleifstift konisch



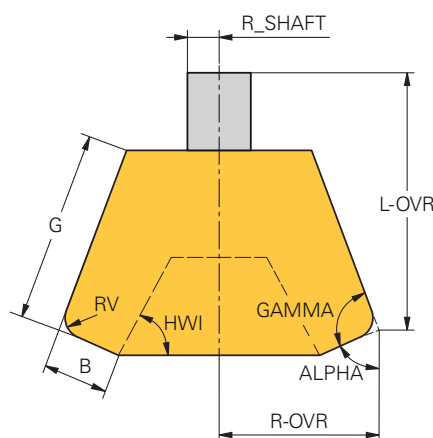
Topfscheibe



Gerade Scheibe und Planscheibe



Schräge Scheibe



Parameter der Schleifwerkzeugtabelle toolgrind.grd

Die Schleifwerkzeugtabelle **toolgrind.grd** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
T	Werkzeugnummer Zeilennummer der Schleifwerkzeugtabelle Mithilfe der Werkzeugnummer können Sie jedes Werkzeug eindeutig identifizieren, z. B. für einen Werkzeugaufruf. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Sie können einen Index nach einem Punkt definieren. Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Muss mit der Werkzeugnummer in der Werkzeugtabelle tool.t übereinstimmen Eingabe: 0...32767
NAME	Name der Schleifscheibe Mithilfe des Werkzeugnamens können Sie ein Werkzeug identifizieren, z. B. für einen Werkzeugaufruf. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Sie können einen Index nach einem Punkt definieren. Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Eingabe: Textbreite 32
TYPE 	Typ der Schleifscheibe Je nach gewähltem Schleifwerkzeugtyp zeigt die Steuerung die passenden Parameter im Arbeitsbereich Formular der Werkzeugverwaltung. Weitere Informationen: "Typen innerhalb der Schleifwerkzeuge (#156 / #4-04-1)", Seite 199 Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: GRIND_PIN, GRIND_CONE, GRIND_CUP, GRIND_CYLINDER, GRIND_ANGULAR und GRIND_FACE
R-OVR 	Radius der Schleifscheibe Äußerster Radius des Schleifwerkzeugs Diesen Parameter können Sie nach dem Initialabrichten nicht mehr editieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.000000...999.999999
L-OVR 	Ausladung der Schleifscheibe Länge bis zum äußersten Radius des Schleifwerkzeugs, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Diesen Parameter können Sie nach dem Initialabrichten nicht mehr editieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.000000...999.999999
LO 	Gesamtlänge Absolute Länge des Schleifwerkzeugs, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Diesen Parameter können Sie nach dem Initialabrichten nicht mehr editieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.000000...999.999999

Parameter	Bedeutung
LI 	Länge bis zur Innenkante Länge bis zur Innenkante, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Diesen Parameter können Sie nach dem Initialabrichten nicht mehr editieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.000000...999.999999
B 	Breite Breite des Schleifwerkzeugs Diesen Parameter können Sie nach dem Initialabrichten nicht mehr editieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.000000...999.999999
G 	Tiefe Tiefe der Schleifscheibe Diesen Parameter können Sie nach dem Initialabrichten nicht mehr editieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.000000...999.999999
ALPHA	Winkel für Schräge Diesen Parameter können Sie nach dem Initialabrichten nicht mehr editieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.00000...90.00000
GAMMA	Winkel für Ecke Diesen Parameter können Sie nach dem Initialabrichten nicht mehr editieren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 45.00000...180.00000
RV 	Radius an der Kante bei L-OVR Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.00000...999.99999
RV1 	Radius an der Kante bei LO Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.00000...999.99999
RV2 	Radius an der Kante bei LI Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.00000...999.99999
dR-OVR 	Korrektur des Radius Deltawert des Radius für die Werkzeugkorrektur Die Steuerung verwendet diesen Parameter nur bei Auswahl Schleifscheibe mit Korrektur, COR_TYPE_GRINDTOOL im Parameter COR_TYPE . Die Steuerung verwendet diesen Wert nur für die Bearbeitung, nicht für das Abrichten! Nach dem Abrichten und Vermessen des Schleifwerkzeugs trägt die Steuerung den Korrekturwert automatisch ein. Wirkt additiv zum Parameter R-OVR Eingabe: -999.999999...+999.999999

Parameter	Bedeutung
dL-OVR 	Korrektur der Ausladung Deltawert der Ausladung für die Werkzeugkorrektur Die Steuerung verwendet diesen Parameter nur bei Auswahl Schleifscheibe mit Korrektur, COR_TYPE_GRINDTOOL im Parameter COR_TYPE . Die Steuerung verwendet diesen Wert nur für die Bearbeitung, nicht für das Abrichten! Nach dem Abrichten und Vermessen des Schleifwerkzeugs trägt die Steuerung den Korrekturwert automatisch ein. Wirkt additiv zum Parameter L-OVR Eingabe: -999.999999...+999.999999
dLO 	Korrektur der Gesamtlänge Deltawert der Gesamtlänge für die Werkzeugkorrektur Die Steuerung verwendet diesen Parameter nur bei Auswahl Schleifscheibe mit Korrektur, COR_TYPE_GRINDTOOL im Parameter COR_TYPE . Die Steuerung verwendet diesen Wert nur für die Bearbeitung, nicht für das Abrichten! Nach dem Abrichten und Vermessen des Schleifwerkzeugs trägt die Steuerung den Korrekturwert automatisch ein. Wirkt additiv zum Parameter LO Eingabe: -999.999999...+999.999999
dLI 	Korrektur der Länge zur Innenkante Deltawert der Länge zur Innenkante für die Werkzeugkorrektur Die Steuerung verwendet diesen Parameter nur bei Auswahl Schleifscheibe mit Korrektur, COR_TYPE_GRINDTOOL im Parameter COR_TYPE . Die Steuerung verwendet diesen Wert nur für die Bearbeitung, nicht für das Abrichten! Nach dem Abrichten und Vermessen des Schleifwerkzeugs trägt die Steuerung den Korrekturwert automatisch ein. Wirkt additiv zum Parameter LI Eingabe: -999.999999...+999.999999
R_SHAFT 	Radius des Werkzeugschafts Eingabe: 0.00000...999.99999
R_MIN 	Minimal erlaubter Radius Wenn nach dem Abrichten der hier definierte minimale erlaubte Radius unterschritten ist, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung. Eingabe: 0.00000...999.99999
B_MIN 	Minimal erlaubte Breite Wenn nach dem Abrichten die hier definierte minimale erlaubte Breite unterschritten ist, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung. Eingabe: 0.00000...999.99999
V_MAX 	Maximal erlaubte Schnittgeschwindigkeit Begrenzung der Schnittgeschwindigkeit Dieser Wert kann weder bei höher programmierten Werten überschritten werden, noch mithilfe des Potentiometers. Eingabe: 0.000...999.999
V	Aktuelle Schnittgeschwindigkeit Aktuell keine Funktion Eingabe: 0.000...999.999

Parameter	Bedeutung
W	Schwenkwinkel Aktuell keine Funktion Eingabe: -90.00000...90.0000
W_TYPE	Gegen Innen- oder Aussenkante geschwenkt Aktuell keine Funktion Eingabe: -1, 0, +1
KIND	Bearbeitungsart (Innen- / Aussenschleifen) Aktuell keine Funktion Eingabe: 0, 1
HW	Scheibe hinterzogen Aktuell keine Funktion Eingabe: 0, 1
HWA 	Winkel für Hinterzug an der Aussenkante Eingabe: 0.00000...45.00000
HWI 	Winkel für Hinterzug an der Innenkante Eingabe: 0.00000...45.00000
INIT_D_OK	Initialabrichten durchgeführt Das Initialabrichten ist das erste Abrichten der Schleifscheibe. Wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind, setzt die Steuerung den Parameter INIT_D_OK auf 1 : ■ Schleifwerkzeug definiert ■ Initialabrichten durchgeführt Wenn der Parameter INIT_D_OK auf 1 gesetzt ist, sperrt die Steuerung die Parameter zum Definieren des Schleifwerkzeugs. Wenn Sie den Parameter INIT_D_OK auf den Wert 0 setzen, gibt die Steuerung das Editieren der Parameter wieder frei. In diesem Fall muss die Steuerung das Werkzeug erneut initialabrichten. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0, 1
INIT_D_PNR	Abrichterplatz beim Initialabrichten Aktuell keine Funktion Eingabe: 0...9999
INIT_D_DNR	Abrichternummer beim Initialabrichten Aktuell keine Funktion Eingabe: 0...32767
MESS_OK	Schleifscheibe vermessen Die Steuerung verwendet diesen Parameter nur bei Auswahl Abrichtwerkzeug mit Verschleiß , COR_TYPE_DRESSTOOL im Parameter COR_TYPE . Eingabe: 0, 1
STATE	Einrichtstatus Aktuell keine Funktion Eingabe: %0000000000000000...%1111111111111111

Parameter	Bedeutung
A_NR_D	Abrihternummer (Abrichten des Durchmessers) Die Steuerung verwendet diesen Parameter nur bei Auswahl Abrihtwerkzeug mit Verschleiß, COR_TYPE_DRESSTOOL im Parameter COR_TYPE . Werkzeugnummer des verwendeten Abrihters Entspricht dem Parameter T_DRESS in der Werkzeugverwaltung Eingabe: 0...32767
A_NR_A	Abrihternummer (Abrichten der Aussenkante) Aktuell keine Funktion Eingabe: 0...32767
A_NR_I	Abrihternummer (Abrichten der Innenkante) Aktuell keine Funktion Eingabe: 0...32767
DRESS_N_D 	Abrihtzähler Durchmesser (Vorgabe) Vorgabe der Anzahl der Abrihtzyklusaufrufe, die bis zum nächsten Abrihten des Durchmessers übersprungen werden. Eingabe: 0...999
DRESS_N_A 	Abrihtzähler Aussenkante (Vorgabe) Vorgabe der Anzahl der Abrihtzyklusaufrufe, die bis zum nächsten Abrihten der Außenkante übersprungen werden. Eingabe: 0...999
DRESS_N_I 	Abrihtzähler Innenkante (Vorgabe) Vorgabe der Anzahl der Abrihtzyklusaufrufe, die bis zum nächsten Abrihten der Innenkante übersprungen werden. Eingabe: 0...999
DRESS_N_D_ACT 	Aktueller Abrihtzähler Durchmesser Aktueller Wert der übersprungenen Abrihtzyklen seit dem letzten Abrihten des Durchmessers. Eingabe: 0...999
DRESS_N_A_ACT 	Aktueller Abrihtzähler Aussenkante Aktueller Wert der übersprungenen Abrihtzyklen seit dem letzten Abrihten der Außenkante. Eingabe: 0...999
DRESS_N_I_ACT 	Aktueller Abrihtzähler Innenkante Aktueller Wert der übersprungenen Abrihtzyklen seit dem letzten Abrihten der Innenkante. Eingabe: 0...999
AD 	Freifahrbetrag am Durchmesser Die Steuerung verwendet diesen Parameter beim Abrihten mithilfe eines Zyklus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.00000...999.99999

Parameter	Bedeutung
AA 	Freifahrbetrag an der Aussenkante Die Steuerung verwendet diesen Parameter beim Abrichten mithilfe eines Zyklus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.00000...999.99999
AI 	Freifahrbetrag an der Innenkante Die Steuerung verwendet diesen Parameter beim Abrichten mithilfe eines Zyklus. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: 0.00000...999.99999
FORM	Scheibenform Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: 0.00...99.99
A_PL	Fasenlänge Aussenseite Eingabe: 0.00000...999.99999
A_PW	Fasenwinkel Aussenseite Eingabe: 0.00000...89.99999
A_R1	Eckenradius Aussenseite Eingabe: 0.00000...999.99999
A_L	Länge der Aussenseite Aktuell keine Funktion Eingabe: 0.00000...999.99999
A_HL	Hinterzuglänge, Scheibentiefe Aussenseite Eingabe: 0.00000...999.99999
A_HW	Hinterzugwinkel Aussenseite Eingabe: 0.00000...45.00000
A_S	Seitentiefe Aussenseite Tiefe eines bereits vorhandenen Profils Die Steuerung korrigiert den Wert automatisch um den abgerichteten Wert. Keine Funktion, wenn HWA definiert ist Eingabe: 0.00000...999.99999
A_R2	Ausfahrradius Aussenseite Eingabe: 0.00000...999.99999
A_G	Reserve Aussenseite Aktuell keine Funktion Eingabe: 0.00000...999.99999
I_PL	Fasenlänge Innenseite Eingabe: 0.00000...999.99999
I_PW	Fasenwinkel Innenseite Eingabe: 0.00000...89.99999
I_R1	Eckenradius Innenseite Eingabe: 0.00000...999.99999

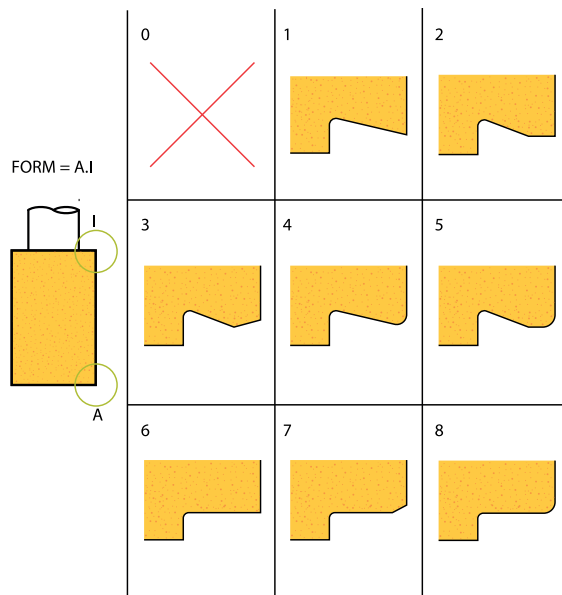
Parameter	Bedeutung
I_L	Länge der Innenseite Aktuell keine Funktion Eingabe: 0.00000...999.99999
I_HL	Hinterzuglänge, Scheibentiefe Innenseite Eingabe: 0.00000...999.99999
I_HW	Hinterzugwinkel Innenseite Eingabe: 0.00000...45.00000
I_S	Seitentiefe Innenseite Tiefe eines bereits vorhandenen Profils Die Steuerung korrigiert den Wert automatisch um den abgerichteten Wert. Keine Funktion, wenn HWI definiert ist Eingabe: 0.00000...999.99999
I_R2	Ausfahrradius Innenseite Eingabe: 0.00000...999.99999
I_G	Reserve Innenseite Aktuell keine Funktion Eingabe: 0.00000...999.99999
COR_TYPE	Auswahl der Korrekturmethode Sie können zwischen folgenden Korrekturmethode wählen: ■ Schleifscheibe mit Korrektur, COR_TYPE_GRINDTOOL Korrekturmethode mit Materialabtrag am Schleifwerkzeug Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ Abrichtwerkzeug mit Verschleiß, COR_TYPE_DRESSTOOL Korrekturmethode mit Materialabtrag am Abrichtwerkzeug Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: 0, 1
COR_ANG	Anstellwinkel des Abrichtwerkzeugs Eingabe: 0.00000...360.00000

Scheibenseitenform der Schleifscheibe

Sie definieren die Form der Schleifscheibe mit den Parametern der geometrischen Basisdaten. Zusätzlich können Sie bei den folgenden Schleifwerkzeugtypen die Scheibenseitenformen der Stirn- und Schaftseite definieren:

- **Schleifstift zylindrisch**
- **Gerade Scheibe**

Der Arbeitsbereich **Formular** unterstützt Sie bei der Eingabe.



Auswahlmöglichkeiten der Scheibenseitenform

Die Steuerung bietet ein Auswahlfenster, in dem Sie die Kombinationsmöglichkeiten der Scheibenseitenformen wählen. Die erste Zahl definiert die Stirnseite **A** und die zweite Zahl die Schaftseite **I**. Sie können jeweils die Scheibenseitenformen von **1** bis **8** wählen.

Alle Auswahlmöglichkeiten bis auf **1** und **6** sind komplexe Formen. Sie können für eine Seite des Schleifwerkzeugs eine komplexe Form wählen, für die andere Seite nur **1** oder **6**. Die Steuerung zeigt in dem Auswahlfenster zuerst die Kombinationsmöglichkeiten der komplexen Formen für die Stirnseite und danach die der Schaftseite. Wenn Sie die Scheibenseitenformen gewählt haben, zeigt die Steuerung nur noch die notwendigen Parameter.



- Wenn Sie eine neue Scheibenseitenform wählen, löscht die Steuerung alle nicht benötigten Parameter der Scheibenseitenform.
- Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller kann die Hilfsbilder ändern.

Scheibenseitenform der Schleifscheibe definieren (#156 / #4-04-1)

Sie definieren für die Stirnseite **FORM 4** und Schaftseite **FORM 6** wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Tabellen** öffnen
- ▶ **Werkzeugverwaltung** öffnen
- ▶ Gewünschtes Schleifwerkzeug wählen oder anlegen
- ▶ Arbeitsbereich **Formular** öffnen
- ▶ Auswahlfenster im Bereich **Scheibenseitenform** öffnen
- ▶ **FORM 4.6** wählen
- Die Steuerung zeigt die erforderlichen Parameter und Hilfsgrafiken in den Bereichen **Stirnseite Schleifscheibe** und **Schaftseite Schleifscheibe**.
- ▶ Erforderliche Parameter der Scheibenseitenform im Formular definieren

Weitere Informationen: "Werkzeug anlegen", Seite 109

Hinweise

- Geometriewerte aus der Werkzeugtabelle **tool.t**, z. B. Länge oder Radius sind bei Schleifwerkzeugen nicht wirksam.
- Wenn Sie ein Schleifwerkzeug abrichten, blendet die Steuerung den Werkzeugträger im Arbeitsbereich **Simulation** aus.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Vermessen Sie das Schleifwerkzeug nach dem Abrichten, damit die Steuerung die korrekten Deltawerte einträgt.
- Definieren Sie den Werkzeugnamen eindeutig!

Wenn Sie für mehrere Werkzeuge den identischen Werkzeugnamen definieren, sucht die Steuerung nach dem Werkzeug in folgender Reihenfolge:

- Werkzeug, das sich in der Spindel befindet
- Werkzeug, das sich im Magazin befindet



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Wenn mehrere Magazine vorhanden sind, kann der Maschinenhersteller eine Suchreihenfolge der Werkzeuge in den Magazinen festlegen.

- Werkzeug, das in der Werkzeugtabelle definiert ist, aber sich aktuell nicht im Magazin befindet

Wenn die Steuerung z. B. im Werkzeugmagazin mehrere verfügbare Werkzeuge findet, wechselt die Steuerung das Werkzeug mit der geringsten Reststandzeit ein.

- Deltawerte aus der Werkzeugverwaltung stellt die Steuerung in der Simulation grafisch dar. Bei Deltawerten aus dem NC-Programm oder aus Korrekturtabellen verändert die Steuerung in der Simulation nur die Position des Werkzeugs.
- Wenn Sie Werkzeugtabellen archivieren oder für die Simulation einsetzen wollen, speichern Sie die Datei unter einem beliebigen anderen Dateinamen mit der entsprechenden Dateiergung.
- Mit dem Maschinenparameter **unitOfMeasure** (Nr. 101101) definieren Sie die Maßeinheit Inch. Die Maßeinheit der Werkzeugtabelle ändert sich dadurch nicht automatisch!

Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle in Inch anlegen", Seite 498

- Bei Schleifwerkzeugen ist keine 3D-Radiuskorrektur möglich.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Die benötigten Parameter für die Länge sind abhängig vom Schleifwerkzeugtyp. Die Steuerung filtert die Parameter im Arbeitsbereich **Formular** der Werkzeugverwaltung nach dem gewählten Werkzeugtyp.

An der Kante von **L-OVR** kann ein Radius **RV** vorhanden sein. Wenn Sie **L-OVR** vermessen, dürfen Sie den Radius **RV** nicht berücksichtigen. Sie vermessen **L-OVR** auf den Schnittpunkt der anliegenden Schneiden.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Wenn Sie eine Scheibenseitenform gewählt haben, können Sie die Radien **RV** und **RV1** mit Zyklus **1012 ABR. D UND A / I** abrichten. Setzen Sie hierzu die folgenden Parameter gleich:

- **A_R1 = RV**
- **I_R1 = RV1**

Der Abrichtzyklus berücksichtigt nur die Parameter **A_R1** und **I_R1**.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

19.5.5 Abrichtwerkzeugtabelle tooldress.drs (#156 / #4-04-1)

Anwendung

Die Abrichtwerkzeugtabelle **tooldress.drs** enthält die spezifischen Parameter von Abrichtwerkzeugen.

Verwandte Themen

- Parameter in der Werkzeugverwaltung editieren
Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200
- Werkzeugparameter
Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 187
- Initialabrichten
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Schleifbearbeitung auf Fräsmaschinen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Werkzeugtabelle der Schleifwerkzeuge
Weitere Informationen: "Schleifwerkzeugtabelle toolgrind.grd (#156 / #4-04-1)", Seite 478
- Allgemeine, technologieübergreifende Parameter
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461

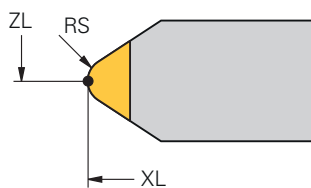
Voraussetzungen

- Software-Option Grinding (#156 / #4-04-1)
- In der Werkzeugverwaltung **TYP** Abrichtwerkzeug definiert
Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 197

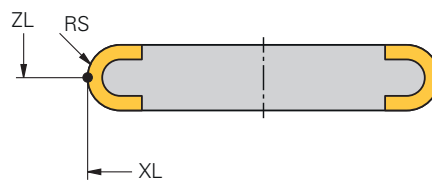
Funktionsbeschreibung

Die Abrichtwerkzeugtabelle hat den Dateinamen **tooldress.drs** und muss im Ordner **TNC:\table** gespeichert sein.

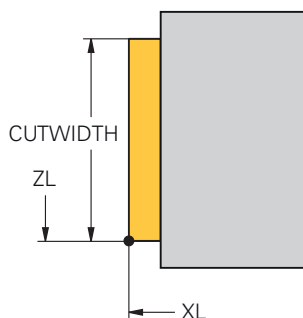
Sie definieren die Parameter abhängig von folgenden Abrichtwerkzeugtypen:



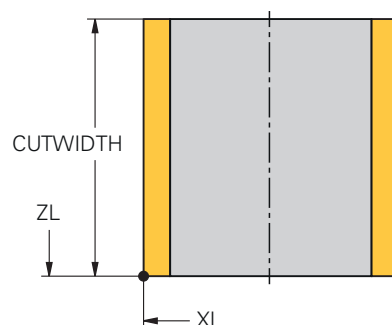
Stehender Abrichter mit Radius



Rotierender Abrichter mit Radius



Stehender Abrichter flach



Rotierender Abrichter flach

Parameter der Abrichtwerkzeuggestabelle **tooldress.drs**

Die Abrichtwerkzeuggestabelle **tooldress.drs** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
T	Zeilennummer der Abrichtwerkzeuggestabelle Mithilfe der Werkzeugnummer können Sie jedes Werkzeug eindeutig identifizieren, z. B. für einen Werkzeugaufruf. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Sie können einen Index nach einem Punkt definieren. Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Die Zeilennummer muss mit der Werkzeugnummer in der Werkzeugtabelle tool.t übereinstimmen. Eingabe: 0.0...32767.9
NAME	Name des Abrichtwerkzeugs Mithilfe des Werkzeugnamens können Sie ein Werkzeug identifizieren, z. B. für einen Werkzeugaufruf. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Sie können einen Index nach einem Punkt definieren. Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Eingabe: Textbreite 32
ZL 	Werkzeug-Länge 1 Länge des Werkzeugs in Z-Richtung, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181 Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
XL 	Werkzeug-Länge 2 Länge des Werkzeugs in X-Richtung, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181 Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
YL 	Werkzeug-Länge 3 Länge des Werkzeugs in Y-Richtung, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 181 Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
DZL 	Aufmass Werkzeug-Länge 1 Deltawert der Werkzeuglänge 1 für die Werkzeugkorrektur Wirkt additiv zum Parameter ZL Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
DXL 	Aufmass Werkzeug-Länge 2 Deltawert der Werkzeuglänge 2 für die Werkzeugkorrektur Wirkt additiv zum Parameter XL Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
DYL 	Aufmass Werkzeug-Länge 3 Deltawert der Werkzeuglänge 3 für die Werkzeugkorrektur Wirkt additiv zum Parameter YL Eingabe: -99999.9999...+99999.9999

Parameter	Bedeutung
RS 	Schneidenradius Eingabe: 0.0000...99999.9999
DRS 	Schneidenradiusaufmaß Deltawert des Schneidenradius für die Werkzeugkorrektur Wirkt additiv zum Parameter RS Eingabe: -999.9999...+999.9999
TO 	Werkzeugorientierung Die Steuerung leitet aus der Werkzeugorientierung die Lage der Werkzeugschneide ab. Eingabe: 1...9
CUTWIDTH	Breite des Werkzeugs (Fliese, Rolle) Breite des Werkzeugs bei den Werkzeugtypen Abrichtfliese und Abrichtrolle Eingabe: 0.0000...99999.9999
TYPE 	Typ des Abrichtwerkzeugs Je nach gewähltem Abrichtwerkzeugtyp zeigt die Steuerung die passenden Parameter im Arbeitsbereich Formular der Werkzeugverwaltung. Weitere Informationen: "Typen innerhalb der Abrichtwerkzeuge (#156 / #4-04-1)", Seite 199 Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: DRESS_FIX_RADIUS, HORNED, DRESS_ROT_RADIUS, DRESS_FIX_FLAT und DRESS_ROT_FLAT
N-DRESS	Drehzahl des Werkzeugs (Abrichtspindel) Drehzahl einer Abrichtspindel oder einer Abrichtrolle Eingabe: 0.0000...99999.9999

Hinweise

- Das Abrichtwerkzeug wird nicht in die Spindel gewechselt. Sie müssen das Abrichtwerkzeug manuell an einen vom Maschinenhersteller vorgesehenen Platz montieren. Zusätzlich müssen Sie das Werkzeug in der Platztabelle definieren.
- Wenn Sie ein Schleifwerkzeug abrichten, blendet die Steuerung den Werkzeugträger im Arbeitsbereich **Simulation** aus.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Geometriewerte aus der Werkzeugtabelle **tool.t**, z. B. Länge oder Radius sind bei Abrichtwerkzeugen nicht wirksam.
- Definieren Sie den Werkzeugnamen eindeutig!

Wenn Sie für mehrere Werkzeuge den identischen Werkzeugnamen definieren, sucht die Steuerung nach dem Werkzeug in folgender Reihenfolge:

- Werkzeug, das sich in der Spindel befindet
- Werkzeug, das sich im Magazin befindet



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Wenn mehrere Magazine vorhanden sind, kann der Maschinenhersteller eine Suchreihenfolge der Werkzeuge in den Magazinen festlegen.

- Werkzeug, das in der Werkzeugtabelle definiert ist, aber sich aktuell nicht im Magazin befindet

Wenn die Steuerung z. B. im Werkzeugmagazin mehrere verfügbare Werkzeuge findet, wechselt die Steuerung das Werkzeug mit der geringsten Reststandzeit ein.

- Wenn Sie Werkzeugtabellen archivieren wollen, speichern Sie die Datei unter einem beliebigen anderen Dateinamen mit der entsprechenden Dateiergung.
- Mit dem Maschinenparameter **unitOfMeasure** (Nr. 101101) definieren Sie die Maßeinheit Inch. Die Maßeinheit der Werkzeugtabelle ändert sich dadurch nicht automatisch!

Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle in Inch anlegen", Seite 498

19.5.6 Tastsystemtabelle tchprobe.tp

Anwendung

In der Tastsystemtabelle **tchprobe.tp** definieren Sie die Parameter des Tastsystems für den Antastvorgang, z. B. den Antastvorschub. Wenn Sie mehrere Tastsysteme verwenden, können Sie zu jedem Tastsystem separate Parameter speichern.

Verwandte Themen

- Parameter in der Werkzeugverwaltung editieren
Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200
- Werkzeugparameter
Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 187
- Tastsystemfunktionen
Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell", Seite 377
- Tastsystemzyklen zum Werkstück-Tastsystem kalibrieren
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Tastsystemzyklen zum Werkzeug-Tastsystem kalibrieren
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Automatische Tastsystemzyklen für das Werkstück
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Automatische Tastsystemzyklen für das Werkzeug
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Automatische Tastsystemzyklen zur Vermessung der Kinematik
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge

Funktionsbeschreibung

Die Tastsystemtabelle hat den Dateinamen **tchprobe.tp** und muss im Ordner **TNC:\table** gespeichert sein.

Parameter der Tastsystemtabelle tchprobe.tp

Die Tastsystemtabelle **tchprobe.tp** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
NO	Fortlaufende Nummer des Tastsystems Diese Nummer geben Sie in dem Parameter TP_NO der Werkzeugverwaltung ein. Die Steuerung verknüpft die Daten der Tastsystemtabelle mit der Werkzeugverwaltung. Eingabe: 1...99
TYPE 	Auswahl des Tastsystems? i Bei dem Tastsystem TS 642 stehen folgende Werte zur Verfügung: ■ TS642-3: Das Tastsystem wird durch einen Kegelschalter aktiviert. Dieser Modus wird nicht unterstützt. ■ TS642-6: Das Tastsystem wird durch ein Infrarotsignal aktiviert. Verwenden Sie diesen Modus. Eingabe: TS120, TS220, TS249, TS260, TS440, TS444, TS460, TS630, TS632, TS640, TS642-3, TS642-6, TS649, TS740, TS 760, KT130, OEM
STYLUS 	Form des Taststifts ■ SIMPLE: Gerader Taststift ■ L-TYPE: L-förmiger Taststift Wenn Sie den Parameter nicht definieren, verwendet die Steuerung SIMPLE .
CAL_OF1 	TS-Mittenversatz Hauptachse? [mm] Je nach Auswahl des Parameters STYLUS hat dieser Parameter folgende Funktion: ■ SIMPLE: Versatz von der Tastsystemachse zur Spindelachse in der Hauptachse ■ L-TYPE: Länge des Auslegers bei einem L-förmigen Taststift Erforderlich bei Auswahl ON im Parameter TRACK Die Steuerung beschreibt diesen Wert in Verbindung mit dem Kalibrierzyklus. Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
CAL_OF2 	TS-Mittenversatz Nebenachse? [mm] Versatz von der Tastsystemachse zur Spindelachse in der Nebenachse Erforderlich bei Auswahl ON im Parameter TRACK Die Steuerung beschreibt diesen Wert in Verbindung mit dem Kalibrierzyklus. Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
CAL_ANG 	Spindelwinkel beim Kalibrieren? Je nach Auswahl des Parameters STYLUS hat dieser Parameter folgende Funktion: ■ SIMPLE: Die Steuerung orientiert das Tastsystem vor dem Kalibrieren oder Antasten auf diesen Spindelwinkel (wenn möglich). ■ L-TYPE: Die Steuerung orientiert den Ausleger mithilfe des Spindelwinkels. Die Steuerung orientiert das Tastsystem vor dem Kalibrieren oder Antasten auf den Orientierungswinkel (wenn möglich). Erforderlich bei Auswahl ON im Parameter TRACK Eingabe: 0.0000...359.9999

Parameter	Bedeutung
F 	Antast-Vorschub? [mm/min] Mit dem Maschinenparameter maxTouchFeed (Nr. 122602) definiert der Maschinenhersteller den maximalen Antastvorschub. Wenn F größer als der maximale Antastvorschub ist, wird der maximale Antastvorschub verwendet. Eingabe: 0...9999
FMAX 	Eilgang im Antast-Zyklus? [mm/min] Vorschub, mit dem die Steuerung das Tastsystem vorpositioniert und zwischen den Messpunkten positioniert Eingabe: +10...+99999
DIST 	Maximaler Messweg? [mm] Wenn der Taststift bei einem Antastvorgang innerhalb des definierten Werts nicht ausgelenkt wird, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus. Eingabe: 0.00100...99999.99999
SET_UP 	Sicherheits-Abstand? [mm] Entfernung des Tastsystems vom definierten Antastpunkt beim Vorpositionieren Je kleiner Sie diesen Wert definieren, umso genauer müssen Sie die Antastposition definieren. Im Tastsystemzyklus definierte Sicherheitsabstände wirken additiv zu diesem Wert. Eingabe: 0.00100...99999.99999
F_PREPOS 	Vorposition. mit Eilgang? ENT/NOENT Geschwindigkeit beim Vorpositionieren: ■ FMAX_PROBE: Vorpositionieren mit Geschwindigkeit aus FMAX ■ FMAX_MACHINE: Vorpositionieren mit Maschineneilgang Eingabe: FMAX_PROBE, FMAX_MACHINE
TRACK 	Tastsystem orient.? Ja=ENT/Nein=NOENT Infrarottastsystem bei jedem Antastvorgang orientieren: ■ ON: Die Steuerung orientiert das Tastsystem in die definierte Antastrichtung. Der Taststift wird dadurch immer in die gleiche Richtung ausgelenkt und die Messgenauigkeit erhöht. ■ OFF: Die Steuerung orientiert das Tastsystem nicht. Bei Auswahl L-TYPE im Parameter STYLUS ist die Auswahl ON erforderlich. Wenn Sie den Parameter TRACK ändern, müssen Sie das Tastsystem neu kalibrieren. Eingabe: ON, OFF
SERIAL 	Seriennummer? Die Steuerung editiert diesen Parameter bei Tastsystemen mit EnDat-Schnittstelle automatisch. Eingabe: Textbreite 15

Parameter	Bedeutung
REACTION	Reaktion? EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT
	Tastsysteme mit Kollisionsschutzadapter reagieren mit Rücksetzen des Bereitschaftssignals, sobald sie eine Kollision erkannt haben. Reaktion auf ein Rücksetzen des Bereitschaftssignals: ■ NCSTOP: NC-Programm unterbrechen ■ EMERGSTOP: Not-Halt, Schnelleres Abbremsen der Achsen Eingabe: NCSTOP, EMERGSTOP

Tastsystemtabelle editieren

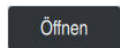
Sie editieren die Tastsystemtabelle wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen



- ▶ **Hinzufügen** wählen
- Die Steuerung öffnet die Arbeitsbereiche **Schnellauswahl** und **Datei öffnen**.



- ▶ Im Arbeitsbereich **Datei öffnen** Datei **tchprobe.tp** wählen
- ▶ **Öffnen** wählen
- Die Steuerung öffnet die Anwendung **Tastsysteme**.



- ▶ **Editieren** aktivieren
- ▶ Gewünschten Wert wählen
- ▶ Wert editieren

Hinweise

- Sie können die Werte der Tastsystemtabelle auch in der Werkzeugverwaltung editieren.
- Wenn Sie Werkzeugtabellen archivieren oder für die Simulation einsetzen wollen, speichern Sie die Datei unter einem beliebigen anderen Dateinamen mit der entsprechenden Dateiergung.
- Mit dem Maschinenparameter **overrideForMeasure** (Nr. 122604) definiert der Maschinenhersteller, ob Sie während des Antastvorgangs den Vorschub mit dem Vorschub-Potentiometer ändern können.

19.5.7 Werkzeugtabelle in Inch anlegen

Sie legen eine Werkzeugtabelle in inch wie folgt an:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen



- ▶ **T** wählen
- ▶ Werkzeug **T0** wählen



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung wechselt das aktuelle Werkzeug aus und wechselt kein neues Werkzeug ein.



- ▶ Steuerung neu starten
- ▶ **Stromunterbrechung** nicht quittieren
- ▶ Betriebsart **Dateien** wählen



- ▶ Ordner **TNC:\table** öffnen
- ▶ Ursprüngliche Datei umbenennen, z. B. **tool.t** in **tool_mm.t**
- ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen



- ▶ **Neue Tabelle erstellen** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Neue Tabelle erstellen**.
- ▶ Ordner mit dem entsprechenden Tabellentyp wählen, z. B. **t**
- ▶ Ggf. Maßeinheit inch wählen
- ▶ Gewünschten Prototyp wählen



- ▶ Pfad wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Speichern unter**.
- ▶ Ordner **table** wählen
- ▶ Name eingeben, z. B. **tool**



- ▶ **Erstellen** zweimal wählen
- Die Steuerung öffnet den Reiter **Werkzeugtabelle** in der Betriebsart **Tabellen**.
- ▶ Steuerung neu starten



- ▶ **Stromunterbrechung** mit Taste **CE** quittieren



- ▶ Reiter **Werkzeugtabelle** in der Betriebsart **Tabellen** wählen
- Die Steuerung verwendet die neu erstellte Tabelle als Werkzeugtabelle.



Um die Anwendung **Werkzeugverwaltung** nutzen zu können, müssen Sie alle vorhandenen Werkzeugtabellen in inch anlegen.

19.6 Platztabelle tool_p.tch

Anwendung

Die Platztabelle **tool_p.tch** enthält die Platzbelegung des Werkzeugmagazins. Die Steuerung benötigt die Platztabelle für den Werkzeugwechsel.

Verwandte Themen

- Werkzaufufruf

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Werkzeugtabelle

Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461

Voraussetzung

- Werkzeug ist in der Werkzeugverwaltung definiert

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 200

Funktionsbeschreibung

Die Platztabelle hat den Dateinamen **tool_p.tch** und muss im Ordner **TNC:\table** gespeichert sein.

Die Platztabelle **tool_p.tch** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
P	Platz-Nummer? Platznummer des Werkzeugs im Werkzeugmagazin Eingabe: 0.0...99.9999
T	Werkzeug-Nummer? Zeilennummer des Werkzeugs aus der Werkzeugtabelle Mit dem Maschinenparameter deleteLoadedTool (Nr. 125301) definieren Sie, ob Sie die Spalte T editieren dürfen. Der Maschinenhersteller schaltet diesen Parameter frei. Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461 Eingabe: 1...99999
TNAME	Werkzeug-Name? Name des Werkzeugs aus der Werkzeugtabelle Wenn Sie die Werkzeugnummer definieren, übernimmt die Steuerung automatisch den Werkzeugnamen. Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461 Eingabe: Textbreite 32
RSV	Platz reserv.? Wenn ein Werkzeug in der Spindel ist, reserviert die Steuerung den Platz dieses Werkzeugs im Flächenmagazin. Platz für das Werkzeug reservieren: ■ Kein Wert eingetragen: Platz nicht reserviert ■ R: Platz reserviert Eingabe: Kein Wert, R

Parameter	Bedeutung
ST	Sonderwerkzeug? Werkzeug als Sonderwerkzeug definieren, z. B. bei übergroßen Werkzeugen: - Kein Wert eingetragen: Kein Sonderwerkzeug S: Sonderwerkzeug Eingabe: Kein Wert, S
F	Festplatz? Werkzeug immer auf den gleichen Platz im Magazin zurückwechseln, z. B. bei Sonderwerkzeugen Festplatz für das Werkzeug definieren: - Kein Wert eingetragen: Kein Festplatz F: Festplatz Eingabe: Kein Wert, F
L	Platz gesperrt? Platz für Werkzeuge sperren, z. B. die Nebenplätze von Sonderwerkzeugen: - Kein Wert eingetragen: Nicht sperren L: Sperren Eingabe: Kein Wert, L
DOC	Platz-Kommentar? Die Steuerung übernimmt automatisch den Kommentar des Werkzeugs aus der Werkzeugtabelle. Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461 Eingabe: Textbreite 32
PLC	PLC-Status? Information zu diesem Werkzeugplatz, die an die PLC übertragen wird Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: %00000000...%11111111
P1 ... P5	Wert? Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: -99999.9999...+99999.9999
PTYP	Werkzeugtyp für Platztabelle? Werkzeugtyp zur Auswertung in der Platztabelle Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: 0...99
LOCKED_ABOVE	Platz oben sperren? In einem Flächenmagazin Platz oberhalb sperren Dieser Parameter ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: 0...99999

Parameter	Bedeutung
LOCKED_BELOW	Platz unten sperren? In einem Flächenmagazin Platz unterhalb sperren Dieser Parameter ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: 0...99999
LOCKED_LEFT	Platz links sperren? In einem Flächenmagazin Platz links sperren Dieser Parameter ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: 0...99999
LOCKED_RIGHT	Platz rechts sperren? In einem Flächenmagazin Platz rechts sperren Dieser Parameter ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: 0...99999
LAST_USE	LAST_USE Die Steuerung übernimmt automatisch Datum und Uhrzeit des letzten Werkzeugaufrufs aus der Werkzeugtabelle. Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461 Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: Textbreite 20
S1	S1 Wert zur Auswertung in der PLC Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: Textbreite 16
S2	S2 Wert zur Auswertung in der PLC Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: Textbreite 16

19.7 Werkzeug-Einsatzdatei

Anwendung

Die Steuerung speichert Informationen über die Werkzeuge eines NC-Programms in einer Werkzeug-Einsatzdatei, z. B. alle benötigten Werkzeuge und die Werkzeug-Einsatzzeiten. Diese Datei benötigt die Steuerung für die Werkzeug-Einsatzprüfung.

Verwandte Themen

- Werkzeug-Einsatzprüfung verwenden
Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzprüfung", Seite 212
- Arbeiten mit einer Palettentabelle
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Werkzeugdaten aus der Werkzeugtabelle
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 461

Voraussetzungen

- **Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen** ist vom Maschinenhersteller freigegeben
Mit dem Maschinenparameter **createUsageFile** (Nr. 118701) definiert der Maschinenhersteller, ob die Funktion **Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen** freigegeben ist.
Weitere Informationen: "Erzeugen einer Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 212
- Einstellung **Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen** ist auf **einmalig** oder **immer** gesetzt
Weitere Informationen: "Kanaleinstellungen", Seite 568

Funktionsbeschreibung

Die Werkzeug-Einsatzdatei enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
NR	Zeilennummer der Werkzeug-Einsatzdatei Eingabe: 0...99999
TOKEN	In der Spalte TOKEN zeigt die Steuerung mit einem Wort, welche Informationen die jeweilige Zeile enthält: ■ TOOL: Daten pro Werkzeugaufruf, chronologisch aufgelistet ■ TTOTAL: Gesamte Daten eines Werkzeugs, alphabetisch aufgelistet ■ STOTAL: Gerufene NC-Programme, chronologisch aufgelistet ■ TIMETOTAL: Summe der Werkzeug-Einsatzzeiten eines NC-Programms ■ TOOLFILE: Pfad der Werkzeugtabelle Dadurch kann die Steuerung bei der Werkzeug-Einsatzprüfung feststellen, ob Sie die Simulation mit der Werkzeugtabelle tool.t durchgeführt haben. Eingabe: Textbreite 17

Parameter	Bedeutung
TNR	Werkzeugnummer Wenn die Steuerung noch kein Werkzeug eingewechselt hat, enthält die Spalte den Wert -1 . Eingabe: -1...32767
IDX	Werkzeugindex Eingabe: 0...9
NAME	Werkzeugname Eingabe: Textbreite 32
TIME	Werkzeug-Einsatzzeit in Sekunden Zeit, in der das Werkzeug im Eingriff ist, ohne Eilgangsbewegungen Eingabe: 0...9999999
WTIME	Gesamte Werkzeug-Einsatzzeit in Sekunden Gesamtzeit zwischen den Werkzeugwechseln, in der das Werkzeug im Einsatz ist Eingabe: 0...9999999
RAD	Summe aus dem Werkzeugradius R und dem Deltaradius DR aus der Werkzeugtabelle Eingabe: -999999.9999...999999.9999
BLOCK	NC-Satznummer des Werkzeugaufrufs Eingabe: 0...999999999
PATH	Pfad des NC-Programms, der Palettentabelle oder der Werkzeugtabelle Eingabe: Textbreite 300
T	Werkzeugnummer inklusive Werkzeugindex Wenn die Steuerung noch kein Werkzeug eingewechselt hat, enthält die Spalte den Wert -1 . Eingabe: -1...32767.9
OVRMAX	Maximaler Vorschub-Override Wenn Sie die Bearbeitung nur simulieren, trägt die Steuerung den Wert 100 ein. Eingabe: 0...32767
OVRMIN	Minimaler Vorschub-Override Wenn Sie die Bearbeitung nur simulieren, trägt die Steuerung den Wert -1 ein. Eingabe: -1...32767
NAMEPRG	Art der Werkzeugdefinition beim Werkzeugaufwurf: ■ 0: Werkzeugnummer ist programmiert ■ 1: Werkzeugname ist programmiert Eingabe: 0, 1
LINENR	Zeilennummer der Palettentabelle, in der das NC-Programm definiert ist Eingabe: -1...99999

Hinweis

Die Steuerung speichert die Werkzeug-Einsatzdatei als abhängige Datei mit der Endung ***.dep**.

In den Einstellungen der Betriebsart **Dateien** können Sie definieren, ob die Steuerung abhängige Dateien in der Dateiverwaltung zeigt.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

19.8 T-Einsatzfolge (#93 / #2-03-1)

Anwendung

In der Tabelle **T-Einsatzfolge** zeigt die Steuerung die Reihenfolge der aufgerufenen Werkzeuge eines NC-Programms. Sie können vor Programmstart sehen, wann z. B. ein manueller Werkzeugwechsel stattfindet.

Voraussetzungen

- Software-Option Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)
- Werkzeug-Einsatzdatei erstellt

Weitere Informationen: "Erzeugen einer Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 212

Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie ein NC-Programm in der Betriebsart **Programmlauf** wählen, erstellt die Steuerung die Tabelle **T-Einsatzfolge** automatisch. In der Anwendung **T-Einsatzfolge** der Betriebsart **Tabellen** zeigt die Steuerung die Tabelle. Die Steuerung listet alle gerufenen Werkzeuge des aktiven NC-Programms sowie von gerufenen NC-Programmen chronologisch auf. Sie können die Tabelle nicht editieren.

Die Tabelle **T-Einsatzfolge** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
NR	Fortlaufende Nummer der Tabellenzeilen
T	Nummer des verwendeten Werkzeugs, ggf. mit Index Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Kann vom programmierten Werkzeug abweichen, z. B. beim Einsatz eines Schwesterwerkzeugs
NAME	Name des verwendeten Werkzeugs, ggf. mit Index Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Kann vom programmierten Werkzeug abweichen, z. B. beim Einsatz eines Schwesterwerkzeugs
WZ-INFO	Die Steuerung zeigt folgende Informationen zum Werkzeug: ■ OK: Werkzeug ist in Ordnung ■ gesperrt: Werkzeug ist gesperrt ■ nicht gefunden: Werkzeug ist nicht in der Platztabelle definiert Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 499 ■ T-Nr. fehlt: Werkzeug ist nicht in der Werkzeugverwaltung definiert Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 200
T-PROG	Nummer oder Name des programmierten Werkzeugs, ggf. mit Index Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191
EINSATZ	Gesamte Werkzeug-Einsatzzeit aus der Spalte WTIME der Werkzeug-Einsatz-datei , in Sekunden Gesamtzeit zwischen den Werkzeugwechseln, in der das Werkzeug im Einsatz ist Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502
WZW-ZEIT	Voraussichtlicher Zeitpunkt des Werkzeugwechsels

Parameter	Bedeutung
M3/M4-ZEIT	Werkzeug-Einsatzzeit aus der Spalte TIME der Werkzeug-Einsatzdatei in Sekunden Zeit, in der das Werkzeug im Eingriff ist, ohne Eilgangsbewegungen Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502
MIN-OVRD	Minimaler Wert des Vorschubpotentiometers während des Programmlaufs, in Prozent
MAX-OVRD	Maximaler Wert des Vorschubpotentiometers während des Programmlaufs, in Prozent
NC-PGM	Pfad des NC-Programms, in dem das Werkzeug programmiert ist
MAGAZIN	Die Steuerung schreibt in dieser Spalte, ob sich das Werkzeug aktuell im Magazin oder in der Spindel befindet. Bei einem Nullwerkzeug oder nicht in der Platztabelle definierten Werkzeug bleibt diese Spalte leer. Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 499

19.9 Bestückungsliste (#93 / #2-03-1)

Anwendung

In der Tabelle **Bestückungsliste** zeigt die Steuerung Informationen zu allen aufgerufenen Werkzeugen innerhalb eines NC-Programms. Sie können vor dem Programmstart kontrollieren, ob z. B. alle Werkzeuge im Magazin vorhanden sind.

Voraussetzungen

- Software-Option Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)
- Werkzeug-Einsatzdatei erstellt

Weitere Informationen: "Erzeugen einer Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 212

Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie ein NC-Programm in der Betriebsart **Programmlauf** wählen, erstellt die Steuerung die Tabelle **Bestückungsliste** automatisch. In der Anwendung **Bestückungsliste** der Betriebsart **Tabellen** zeigt die Steuerung die Tabelle. Die Steuerung listet alle aufgerufenen Werkzeuge des aktiven NC-Programms sowie von gerufenen NC-Programmen nach der Werkzeugnummer auf. Sie können die Tabelle nicht editieren.

Die Tabelle **Bestückungsliste** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
T	Nummer des verwendeten Werkzeugs, ggf. mit Index Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191 Kann vom programmierten Werkzeug abweichen, z. B. beim Einsatz eines Schwesterwerkzeugs
WZ-INFO	Die Steuerung zeigt folgende Informationen zum Werkzeug: ■ OK: Werkzeug ist in Ordnung ■ gesperrt: Werkzeug ist gesperrt ■ nicht gefunden: Werkzeug ist nicht in der Platztabelle definiert Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 499 ■ T-Nr. fehlt: Werkzeug ist nicht in der Werkzeugverwaltung definiert Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 205
T-PROG	Nummer oder Name des programmierten Werkzeugs, ggf. mit Index Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 191
M3/M4-ZEIT	Werkzeug-Einsatzzeit aus der Spalte TIME der Werkzeug-Einsatzdatei in Sekunden Zeit, in der das Werkzeug im Eingriff ist, ohne Eilgangsbewegungen Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502
MAGAZIN	Die Steuerung schreibt in dieser Spalte, ob sich das Werkzeug aktuell im Magazin oder in der Spindel befindet. Bei einem Nullwerkzeug oder nicht in der Platztabelle definierten Werkzeug bleibt diese Spalte leer. Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 499

19.10 Bezugspunkttabelle *.pr

Anwendung

Mithilfe der Bezugspunkttabelle **preset.pr** können Sie Bezugspunkte verwalten, z. B. die Position und Schiefelage eines Werkstücks in der Maschine. Die aktive Zeile der Bezugspunkttabelle dient als Werkstück-Bezugspunkt im NC-Programm und als Koordinatenursprung des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS**.

Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 176

Verwandte Themen

- Bezugspunkte setzen und aktivieren

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 234

Funktionsbeschreibung

Die Bezugspunkttabelle ist standardmäßig im Verzeichnis **TNC:\table** gespeichert und hat den Namen **preset.pr**. In der Betriebsart **Tabellen** ist die Bezugspunkttabelle standardmäßig geöffnet.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann einen anderen Pfad für die Bezugspunkttabelle festlegen.

Mit dem optionalen Maschinenparameter **basisTrans** (Nr. 123903) definiert der Maschinenhersteller für jeden Verfahrbereich eine eigene Bezugspunkttabelle.

Symbole und Schaltflächen der Bezugspunkttabelle

Die Bezugspunkttabelle enthält folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Aktive Zeile
	Zeile schreibgeschützt

Wenn Sie einen Bezugspunkt editieren, öffnet die Steuerung ein Fenster mit folgenden Eingabemöglichkeiten:

Schaltfläche	Funktion
Bezugspunkt setzen	Die Steuerung interpretiert den eingegebenen Wert als gewünschten Anzeigewert für die Istposition. Die Steuerung berechnet aus dieser Information den benötigten Tabellenwert. Der eingegebene Wert wirkt im Basis-Koordinatensystem B-CS. Weitere Informationen: "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 223 Wenn Sie den editierten Bezugspunkt aktivieren, zeigt die Steuerung den eingegebenen Wert als Istposition in der Positionsanzeige.
Korrigieren	Die Steuerung verrechnet den eingegebenen Wert mit dem aktuellen Tabellenwert. Sie können sowohl einen positiven als auch einen negativen Wert eingeben. Der eingegebene Wert wirkt inkremental im Basis-Koordinatensystem B-CS.
Editieren	Die Steuerung übernimmt den eingegebenen Wert unverändert als Tabellenwert. Der eingegebene Wert bezieht sich auf den Koordinatenursprung des Basis-Koordinatensystems B-CS.

Parameter der Bezugspunkttabelle

Die Bezugspunkttabelle enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
NO	Nummer der Zeile in der Bezugspunkttabelle Eingabe: 0...99999999
DOC	Kommentar Eingabe: Textbreite 16
X	X-Koordinate des Bezugspunkts Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem B-CS Weitere Informationen: "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 223 Eingabe: -99999.99999...+99999.99999
Y	Y-Koordinate des Bezugspunkts Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem B-CS Weitere Informationen: "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 223 Eingabe: -99999.99999...+99999.99999
Z	Z-Koordinate des Bezugspunkts Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem B-CS Weitere Informationen: "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 223 Eingabe: -99999.99999...+99999.99999
SPA	Raumwinkel des Bezugspunkts in der A-Achse Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem B-CS Weitere Informationen: "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 223 Wirkt als 3D-Grunddrehung bei Werkzeugachse Z Weitere Informationen: "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 236 Eingabe: -99999.99999999...+99999.99999999
SPB	Raumwinkel des Bezugspunkts in der B-Achse Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem B-CS Weitere Informationen: "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 223 Wirkt als 3D-Grunddrehung bei Werkzeugachse Z Weitere Informationen: "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 236 Eingabe: -99999.99999999...+99999.99999999
SPC	Raumwinkel des Bezugspunkts in der C-Achse Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem B-CS Weitere Informationen: "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 223 Wirkt als Grunddrehung bei Werkzeugachse Z Weitere Informationen: "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 236 Eingabe: -99999.99999999...+99999.99999999
X_OFFS	Position der X-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem M-CS Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220 Eingabe: -99999.99999...+99999.99999
Y_OFFS	Position der Y-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem M-CS Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220 Eingabe: -99999.99999...+99999.99999

Parameter	Bedeutung
Z_OFFS	Position der Z-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem M-CS Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220 Eingabe: -99999.99999...+99999.99999
A_OFFS	Achswinkel der A-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem M-CS Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220 Eingabe: -99999.9999999...+99999.9999999
B_OFFS	Achswinkel der B-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem M-CS Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220 Eingabe: -99999.9999999...+99999.9999999
C_OFFS	Achswinkel der C-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem M-CS Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220 Eingabe: -99999.9999999...+99999.9999999
U_OFFS	Position der U-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem M-CS Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220 Eingabe: -99999.99999...+99999.99999
V_OFFS	Position der V-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem M-CS Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220 Eingabe: -99999.99999...+99999.99999
W_OFFS	Position der W-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem M-CS Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220 Eingabe: -99999.99999...+99999.99999
ACTNO	Aktiver Werkstück-Bezugspunkt Die Steuerung trägt in der aktiven Zeile automatisch 1 ein. Eingabe: 0, 1
LOCKED	Schreibschutz der Tabellenzeile Eingabe: Textbreite 16



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Mit dem optionalen Maschinenparameter **CfgPresetSettings** (Nr. 204600) kann der Maschinenhersteller das Setzen eines Bezugspunkts in einzelnen Achsen sperren.

Basistransformation und Offset

Die Steuerung interpretiert die Basistransformationen **SPA**, **SPB** und **SPC** als Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS**. Die Steuerung verfährt die linearen Achsen während der Abarbeitung entsprechend der Grunddrehung, ohne dass das Werkstück die Position ändert.

Weitere Informationen: "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 236

Die Steuerung interpretiert alle Offsets achsweise als Verschiebung im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS**. Die Wirkung von Offsets ist kinematikabhängig.

Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 220



HEIDENHAIN empfiehlt den Einsatz der 3D-Grunddrehung, da diese Möglichkeit flexibler einsetzbar ist.

Anwendungsbeispiel

Mit der Antastfunktion **Drehung (ROT)** ermitteln Sie die Schiefelage eines Werkstücks. Sie können das Ergebnis entweder als Basistransformation oder als Offset in die Bezugspunktabelle übernehmen.

Weitere Informationen: "Grunddrehung eines Werkstücks ermitteln und kompensieren", Seite 391

Berechnete Ergebnisse	Istwert	Sollwert
☒ Grunddrehung	-360.00000	-360.00000 *
☐ Tischdrehung	0.00000	0.00000 *

Ergebnisse der Antastfunktion **Drehung (ROT)**

Wenn Sie den Schalter **Grunddrehung** aktivieren, interpretiert die Steuerung die Schiefelage als Basistransformation. Mit der Schaltfläche **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** speichert die Steuerung das Ergebnis in den Spalten **SPA**, **SPB** und **SPC** der Bezugspunktabelle. Die Schaltfläche **Rundtisch ausrichten** hat in diesem Fall keine Funktion.

Wenn Sie den Schalter **Tischdrehung** aktivieren, interpretiert die Steuerung die Schiefelage als Offset. Mit der Schaltfläche **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** speichert die Steuerung das Ergebnis in den Spalten **A_OFFS**, **B_OFFS** und **C_OFFS** der Bezugspunktabelle. Mit der Schaltfläche **Rundtisch ausrichten** können Sie die Drehachsen auf die Position des Offsets verfahren.

Schreibschutz von Tabellenzeilen

Sie können mithilfe der Schaltfläche **Zeile sperren** beliebige Zeilen der Bezugspunktabelle vor dem Überschreiben schützen. Die Steuerung trägt den Wert **L** in der Spalte **LOCKED** ein.

Weitere Informationen: "Tabellenzeile ohne Passwort schützen", Seite 513

Alternativ können Sie die Zeile mit einem Passwort schützen. Die Steuerung trägt den Wert **###** in der Spalte **LOCKED** ein.

Weitere Informationen: "Tabellenzeile mit Passwort schützen", Seite 513

Die Steuerung zeigt vor schreibgeschützten Zeilen ein Symbol.



Wenn die Steuerung in der Spalte **LOCKED** den Wert **OEM** zeigt, ist diese Spalte vom Maschinenhersteller gesperrt.

HINWEIS**Achtung, Datenverlust möglich!**

Mit einem Passwort geschützte Zeilen können Sie ausschließlich mit dem gewählten Passwort entsperren. Vergessene Passwörter können nicht zurückgesetzt werden. Die geschützten Zeilen bleiben dadurch dauerhaft gesperrt.

- ▶ Bevorzugt Tabellenzeilen ohne Passwort schützen
- ▶ Passwörter notieren

19.10.1 Schreibschutz aktivieren**Tabellenzeile ohne Passwort schützen**

Sie schützen eine Tabellenzeile wie folgt ohne ein Passwort:



- ▶ Schalter **Editieren** aktivieren



- ▶ Gewünschte Zeile wählen
- ▶ Schalter **Zeile sperren** aktivieren



- > Die Steuerung trägt den Wert **L** in der Spalte **LOCKED** ein.
- > Die Steuerung aktiviert den Schreibschutz und zeigt vor der Zeile ein Symbol.

Tabellenzeile mit Passwort schützen**HINWEIS****Achtung, Datenverlust möglich!**

Mit einem Passwort geschützte Zeilen können Sie ausschließlich mit dem gewählten Passwort entsperren. Vergessene Passwörter können nicht zurückgesetzt werden. Die geschützten Zeilen bleiben dadurch dauerhaft gesperrt.

- ▶ Bevorzugt Tabellenzeilen ohne Passwort schützen
- ▶ Passwörter notieren

Sie schützen eine Tabellenzeile wie folgt mit einem Passwort:



- ▶ Schalter **Editieren** aktivieren



- ▶ Spalte **LOCKED** der gewünschten Zeile doppelt tippen oder klicken
- ▶ Passwort eingeben
- ▶ Eingabe bestätigen
- > Die Steuerung trägt den Wert **###** in der Spalte **LOCKED** ein.
- > Die Steuerung aktiviert den Schreibschutz und zeigt vor der Zeile ein Symbol.

19.10.2 Schreibschutz entfernen

Tabellenzeile ohne Passwort entsperren

Eine Tabellenzeile, die ohne Passwort geschützt ist, entsperren Sie wie folgt:



- ▶ Schalter **Editieren** aktivieren



- ▶ Schalter **Zeile sperren** deaktivieren
- ▶ Die Steuerung entfernt den Wert **L** aus der Spalte **LOCKED**.
- ▶ Die Steuerung deaktiviert den Schreibschutz und entfernt das Symbol vor der Zeile.

Tabellenzeile mit Passwort entsperren

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Mit einem Passwort geschützte Zeilen können Sie ausschließlich mit dem gewählten Passwort entsperren. Vergessene Passwörter können nicht zurückgesetzt werden. Die geschützten Zeilen bleiben dadurch dauerhaft gesperrt.

- ▶ Bevorzugt Tabellenzeilen ohne Passwort schützen
- ▶ Passwörter notieren

Eine Tabellenzeile, die mit einem Passwort geschützt ist, entsperren Sie wie folgt:



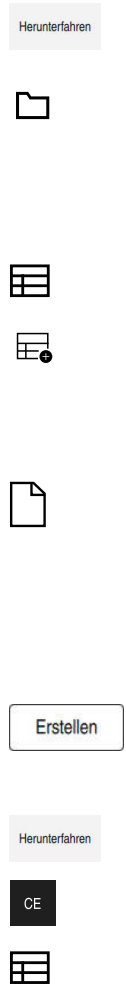
- ▶ Schalter **Editieren** aktivieren
- ▶ Spalte **LOCKED** der gewünschten Zeile doppelt tippen oder klicken
- ▶ **###** löschen
- ▶ Passwort eingeben
- ▶ Eingabe bestätigen
- ▶ Die Steuerung deaktiviert den Schreibschutz und entfernt das Symbol vor der Zeile.

19.10.3 Bezugspunkttabelle in Inch anlegen

Wenn Sie im Menüpunkt **Maschinen-Einstellungen** die Maßeinheit inch definieren, ändert sich die Maßeinheit der Bezugspunkttabelle nicht automatisch.

Weitere Informationen: "Menüpunkt Maschinen-Einstellungen", Seite 568

Sie legen eine Bezugspunkttabelle in inch wie folgt an:

- 
- ▶ Steuerung neu starten
 - ▶ **Stromunterbrechung** nicht quittieren
 - ▶ Betriebsart **Dateien** wählen
 - ▶ Ordner **TNC:\table** öffnen
 - ▶ Ursprüngliche Datei **preset.pr** umbenennen, z. B. in **preset_mm.pr**
 - ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen
 - ▶ **Neue Tabelle erstellen** wählen
 - > Die Steuerung öffnet das Fenster **Neue Tabelle erstellen**.
 - ▶ Ordner **pr** wählen
 - ▶ Ggf. Maßeinheit inch wählen
 - ▶ Gewünschten Prototyp wählen
 - ▶ Pfad wählen
 - > Die Steuerung öffnet das Fenster **Speichern unter**.
 - ▶ Ordner **table** wählen
 - ▶ Name **preset.pr** eingeben
 - ▶ **Erstellen** zweimal wählen
 - > Die Steuerung öffnet den Reiter **Bezugspunkte** in der Betriebsart **Tabellen**.
 - ▶ Steuerung neu starten
 - ▶ **Stromunterbrechung** mit Taste **CE** quittieren
 - ▶ Reiter **Bezugspunkte** in der Betriebsart **Tabellen** wählen
 - > Die Steuerung verwendet die neu erstellte Tabelle als Bezugspunkttabelle.
 - > Die Steuerung zeigt die Maßeinheit inch in der Dialogleiste der Arbeitsbereiche.

Hinweise

HINWEIS

Achtung, Gefahr erheblicher Sachschäden!

Nicht definierte Felder in der Bezugspunkttabelle verhalten sich anders als mit dem Wert **0** definierte Felder: Mit **0** definierte Felder überschreiben beim Aktivieren den vorherigen Wert, bei nicht definierten Feldern bleibt der vorherige Wert erhalten. Wenn der vorherige Wert erhalten bleibt, besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Vor dem Aktivieren eines Bezugspunkts prüfen, ob alle Spalten mit Werten beschrieben sind
- ▶ Bei nicht definierten Spalten Werte eingeben, z. B. **0**
- ▶ Alternativ vom Maschinenhersteller **0** als Default-Wert für die Spalten definieren lassen

- Um die Dateigröße und die Verarbeitungsgeschwindigkeit zu optimieren, halten Sie die Bezugspunkttabelle möglichst kurz.
- Sie können neue Zeilen nur am Ende der Bezugspunkttabelle hinzufügen.
- Wenn Sie den Wert der Spalte **DOC** editieren, müssen Sie den Bezugspunkt neu aktivieren. Erst dann übernimmt die Steuerung den neuen Wert.

Weitere Informationen: "Bezugspunkte aktivieren", Seite 236

- Maschinenabhängig kann die Steuerung über eine Paletten-Bezugspunkttabelle verfügen. Wenn ein Palettenbezugspunkt aktiv ist, beziehen sich die Bezugspunkte in der Bezugspunkttabelle auf diesen Palettenbezugspunkt.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Wenn ein manueller Antastvorgang oder ein NC-Programm unterbrochen oder gestoppt ist, können Sie die Bezugspunkttabelle nicht editieren. Wenn Sie eine Tabellenzelle doppelt tippen oder klicken, zeigt die Steuerung das Fenster **Editieren nicht möglich. Internen Stopp ausführen?**. Wenn Sie **Ja** wählen, verliert die Steuerung ggf. Antastpunkte oder modal wirkende Programminformationen.

Hinweise in Verbindung mit Maschinenparametern

- Mit dem optionalen Maschinenparameter **initial** (Nr. 105603) definiert der Maschinenhersteller für jede Spalte einer neuen Zeile einen Default-Wert.
- Wenn die Maßeinheit der Bezugspunkttabelle nicht zur definierten Maßeinheit im Maschinenparameter **unitOfMeasure** (Nr. 101101) passt, zeigt die Steuerung in der Betriebsart **Tabellen** eine Meldung in der Dialogleiste.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203) definiert der Maschinenhersteller achsspezifisch, wie die Steuerung bei folgenden NC-Funktionen Offsets interpretiert:
 - **FUNCTION PARAXCOMP**
 - **POLARKIN** (#8 / #1-01-1)
 - **FUNCTION TCPM** oder **M128** (#9 / #4-01-1)
 - **FACING HEAD POS** (#50 / #4-03-1)

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

19.11 Tabellen für AFC (#45 / #2-31-1)

19.11.1 AFC-Grundeinstellungen AFC.tab

Anwendung

In der Tabelle **AFC.tab** legen Sie die Regeleinstellungen fest, mit denen die Steuerung die Vorschubregelung durchführt. Die Tabelle muss im Verzeichnis **TNC:** \table gespeichert sein.

Verwandte Themen

- AFC programmieren

Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 280

Voraussetzung

- Software-Option Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)

Funktionsbeschreibung

Die Daten in dieser Tabelle stellen Defaultwerte dar, die beim Lernschnitt in eine zum jeweiligen NC-Programm gehörende abhängige Datei kopiert werden. Die Werte dienen als Grundlage für die Regelung.

Weitere Informationen: "Funktionsbeschreibung", Seite 520



Wenn Sie mithilfe der Spalte **AFC-LOAD** der Werkzeugtabelle eine werkzeugabhängige Regelreferenzleistung vorgeben, erstellt die Steuerung die zum jeweiligen NC-Programm gehörende abhängige Datei ohne Lernschnitt. Die Dateierstellung erfolgt kurz vor der Regelung.

Parameter

Die Tabelle **AFC.tab** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
NR	Zeilennummer der Tabelle Eingabe: 0...9999
AFC	Name der Regeleinstellung Diesen Namen müssen Sie in der Spalte AFC der Werkzeugverwaltung eintragen. Damit legen Sie die Zuordnung der Regelparameter zum Werkzeug fest. Eingabe: Textbreite 10
FMIN	Vorschub, bei dem die Steuerung eine Überlastreaktion ausführt Wert prozentual bezogen auf den programmierten Vorschub eingeben Im Drehbetrieb nicht notwendig (#50 / #4-03-1) Wenn die AFC.TAB -Spalten FMIN und FMAX jeweils den Wert 100 % aufweisen, ist die Adaptive Vorschubregelung deaktiviert, doch die schnittbezogene Werkzeugverschleiß- und Werkzeuglastüberwachung bleibt. Weitere Informationen: "Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen", Seite 288 Eingabe: 0...999

Parameter	Bedeutung
FMAX	Maximaler Vorschub im Material, bis zu dem die Steuerung automatisch erhöhen darf Wert prozentual bezogen auf den programmierten Vorschub eingeben Im Drehbetrieb nicht notwendig (#50 / #4-03-1) Wenn die AFC.TAB-Spalten FMIN und FMAX jeweils den Wert 100 % aufweisen, ist die Adaptive Vorschubregelung deaktiviert, doch die schnittbezogene Werkzeugverschleiß- und Werkzeuglastüberwachung bleibt. Weitere Informationen: "Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen", Seite 288 Eingabe: 0...999
FIDL	Vorschub, mit dem die Steuerung außerhalb des Materials verfahren soll Wert prozentual bezogen auf den programmierten Vorschub eingeben Im Drehbetrieb nicht notwendig (#50 / #4-03-1) Eingabe: 0...999
FENT	Vorschub, mit dem die Steuerung in das Material hinein- und herausfährt Wert prozentual bezogen auf den programmierten Vorschub eingeben Im Drehbetrieb nicht notwendig (#50 / #4-03-1) Eingabe: 0...999
OVL D	Reaktion, die die Steuerung bei Überlast ausführen soll: ■ M: Abarbeiten eines vom Maschinenhersteller definierten Makros ■ S: Sofort NC-Stopp ausführen ■ F: NC-Stopp ausführen, wenn das Werkzeug nicht mehr im Material ist ■ E: Nur eine Fehlermeldung am Bildschirm anzeigen ■ L: Aktuelles Werkzeug sperren ■ -: Keine Überlastreaktion ausführen Wenn bei aktiver Regelung die maximale Spindelleistung für mehr als 1 Sekunde überschritten und gleichzeitig der definierte Mindestvorschub unterschritten wird, führt die Steuerung die Überlastreaktion aus. In Verbindung mit der schnittbezogenen Werkzeugverschleißüberwachung wertet die Steuerung ausschließlich die Auswahlmöglichkeiten M, E und L aus! Bei der Werkzeuglastüberwachung mit der Spalte AFC_OVL D2 hat dieser Parameter keine Wirkung. Eingabe: M, S, F, E, L oder -
POUT	Spindelleistung, bei der die Steuerung einen Werkstückaustritt erkennen soll Wert prozentual bezogen auf die gelernte Referenzlast eingeben Empfohlener Wert: 8 % Im Drehbetrieb Mindestlast Pmin für die Werkzeugüberwachung (#50 / #4-03-1) Eingabe: 0...100
SENS	Empfindlichkeit (Aggressivität) der Regelung 50 entspricht einer trägen, 200 einer sehr aggressiven Regelung. Eine aggressive Regelung reagiert schnell und mit hohen Werteänderungen, neigt aber zum Überspringen. Im Drehbetrieb Überwachung der Mindestlast Pmin aktivieren (#50 / #4-03-1): ■ 1: Pmin wird ausgewertet ■ 0: Pmin wird nicht ausgewertet Eingabe: 0...999

Parameter	Bedeutung
PLC	Wert, den die Steuerung zu Beginn eines Bearbeitungsschritts an die PLC überträgt Der Maschinenhersteller definiert, ob und welche Funktion die Steuerung ausführt. Eingabe: 0...999

Hinweise

- Wenn im Verzeichnis **TNC:\table** keine Tabelle AFC.TAB vorhanden ist, verwendet die Steuerung eine intern fest definierte Regeleinstellung für einen Lernschnitt. Alternativ bei vorgegebener werkzeugabhängiger Regelreferenzleistung regelt die Steuerung sofort. HEIDENHAIN empfiehlt für einen sicheren und definierten Ablauf die Verwendung der Tabelle AFC.TAB.
- Die Namen von Tabellen und Tabellenspalten müssen mit einem Buchstaben beginnen und dürfen keine Rechenzeichen, z. B. **+** beinhalten. Diese Zeichen können aufgrund von SQL-Befehlen beim Einlesen oder Auslesen von Daten zu Problemen führen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

19.11.2 Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte

Anwendung

Bei einem Lernschnitt kopiert die Steuerung zunächst für jeden Bearbeitungsabschnitt die in der Tabelle AFC.TAB definierten Grundeinstellungen in die Datei **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** entspricht dabei dem Namen des NC-Programms, für das Sie den Lernschnitt durchgeführt haben. Zusätzlich erfasst die Steuerung die während des Lernschnitts aufgetretene maximale Spindelleistung und speichert diesen Wert ebenfalls in die Tabelle ab.

Verwandte Themen

- AFC-Grundeinstellungen in der Tabelle **AFC.tab**
Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 517
- AFC einrichten und verwenden
Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 280

Voraussetzung

- Software-Option Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)

Funktionsbeschreibung

Jede Zeile der Datei **<name>.H.AFC.DEP** entspricht einem Bearbeitungsabschnitt, den Sie mit **FUNCTION AFC CUT BEGIN** starten und mit **FUNCTION AFC CUT END** beenden. Alle Daten der Datei **<name>.H.AFC.DEP** können Sie editieren, sofern Sie noch Optimierungen vornehmen wollen. Wenn Sie Optimierungen im Vergleich zu den in der Tabelle AFC.TAB eingetragenen Werten durchgeführt haben, schreibt die Steuerung einen * vor die Regeleinstellung in der Spalte AFC.

Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 517

Die Datei **AFC.DEP** enthält zusätzlich zu den Inhalten aus der Tabelle **AFC.tab** folgende Informationen:

Spalte	Funktion
NR	Nummer des Bearbeitungsabschnitts
TOOL	Nummer oder Name des Werkzeugs, mit dem der Bearbeitungsabschnitt durchgeführt wurde (nicht editierbar)
	 In Verbindung mit AFC (#45 / #2-31-1) darf der Werkzeugname folgende Zeichen nicht enthalten: # \$ & , .
IDX	Index des Werkzeugs, mit dem der Bearbeitungsabschnitt durchgeführt wurde (nicht editierbar)
N	Unterscheidung für Werkzeugaufruf: ■ 0: Werkzeug wurde mit seiner Werkzeugnummer aufgerufen ■ 1: Werkzeug wurde mit seinem Werkzeugnamen aufgerufen
PREF	Referenzlast der Spindel. Die Steuerung ermittelt den Wert prozentual, bezogen auf die Nennleistung der Spindel
ST	Status des Bearbeitungsabschnitts: ■ L: Beim nächsten Abarbeiten erfolgt für diesen Bearbeitungsabschnitt ein Lernschnitt, bereits eingetragene Werte in dieser Zeile werden von der Steuerung überschrieben ■ C: Lernschnitt wurde erfolgreich durchgeführt. Beim nächsten Abarbeiten kann automatische Vorschubregelung erfolgen
AFC	Name der Regeleinstellung

Hinweise

- Beachten Sie, dass die Datei **<name>.H.AFC.DEP** zum Editieren gesperrt ist, solange Sie das NC-Programm **<name>.H** abarbeiten.

Die Steuerung setzt die Editiersperre erst zurück, wenn eine der folgenden Funktionen abgearbeitet wurde:

- **M2**
- **M30**
- **END PGM**
- In den Einstellungen der Betriebsart **Dateien** können Sie definieren, ob die Steuerung abhängige Dateien in der Dateiverwaltung zeigt.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

19.11.3 Protokolldatei AFC2.DEP

Anwendung

Während eines Lernschnitts speichert die Steuerung für jeden Bearbeitungsabschnitt verschiedene Informationen in der Datei **<name>.H.AFC2.DEP** ab. **<name>** entspricht dabei dem Namen des NC-Programms, für das Sie den Lernschnitt durchgeführt haben. Beim Regeln aktualisiert die Steuerung die Daten und führt verschiedene Auswertungen durch.

Verwandte Themen

- AFC einrichten und verwenden

Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 280

Voraussetzung

- Software-Option Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)

Funktionsbeschreibung

Die Datei **AFC2.DEP** enthält folgende Informationen:

Spalte	Funktion
NR	Nummer des Bearbeitungsabschnitts
TOOL	Nummer oder Name des Werkzeugs, mit dem der Bearbeitungsabschnitt durchgeführt wurde
IDX	Index des Werkzeugs, mit dem der Bearbeitungsabschnitt durchgeführt wurde
SNOM	Solldrehzahl der Spindel [U/min]
SDIFF	Maximale Differenz der Spindeldrehzahl in % von der Solldrehzahl
CTIME	Bearbeitungszeit (Werkzeug im Eingriff)
FAVG	Durchschnittlicher Vorschub (Werkzeug im Eingriff)
FMIN	Kleinster aufgetretener Vorschubfaktor. Die Steuerung zeigt den Wert prozentual, bezogen auf den programmierten Vorschub
PMAX	Maximal aufgetretene Spindelleistung während der Bearbeitung. Die Steuerung zeigt den Wert prozentual, bezogen auf die Nennleistung der Spindel
PREF	Referenzlast der Spindel. Die Steuerung zeigt den Wert prozentual, bezogen auf die Nennleistung der Spindel
OVL	Reaktion, die die Steuerung bei Überlast ausgeführt hat: ■ M: Ein vom Maschinenhersteller definiertes Makro wurde abgearbeitet ■ S: Direkter NC-Stopp wurde ausgeführt ■ F: NC-Stopp wurde ausgeführt, nachdem das Werkzeug nicht mehr im Material war ■ E: Es wurde eine Fehlermeldung am Bildschirm angezeigt ■ L: Das aktuelle Werkzeug wurde gesperrt ■ -: Es wurde keine Überlastreaktion ausgeführt
BLOCK	Satznummer, an der der Bearbeitungsabschnitt beginnt



Die Steuerung ermittelt während des Regelns die aktuelle Bearbeitungszeit sowie die resultierende Zeitersparnis in Prozent. Die Ergebnisse der Auswertung trägt die Steuerung zwischen die Schlüsselwörter **total** und **saved** in die letzte Zeile der Protokolldatei ein. Bei positiver Zeitbilanz ist der Prozentwert ebenfalls positiv.

Hinweis

In den Einstellungen der Betriebsart **Dateien** können Sie definieren, ob die Steuerung abhängige Dateien in der Dateiverwaltung zeigt.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

19.11.4 Tabellen für AFC editieren

Sie können die Tabellen für AFC während des Programmlaufs öffnen und ggf. editieren. Die Steuerung bietet nur die Tabellen für das aktive NC-Programm an.

Sie öffnen eine Tabelle für AFC wie folgt:



AFC-Einstellungen

- ▶ Betriebsart **Programmlauf** wählen
- ▶ **AFC-Einstellungen** wählen
 - > Die Steuerung öffnet ein Auswahlménü. Die Steuerung zeigt alle vorhandenen Tabellen zu diesem NC-Programm.
 - ▶ Datei wählen, z. B. **AFC.TAB**
 - > Die Steuerung öffnet die Datei in der Betriebsart **Tabellen**.

20

**Elektronisches
Handrad**

20.1 Grundlagen

Anwendung

Mit dem elektronischen Handrad können Sie die Achsen verfahren, ohne am Bedienpult stehen zu müssen. Sie können mit dem Handrad auch Funktionen der Steuerung ausführen, um z. B. die Maschine einzurichten oder den Programmlauf zu beeinflussen.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller definiert, welche Funktionen am Handrad zur Verfügung stehen und wie die Steuerung die Funktionen auswertet. Dieses Kapitel beschreibt den Standardumfang des Handrads.

Verwandte Themen

- Schrittweise positionieren
Weitere Informationen: "Achsen schrittweise positionieren", Seite 167
- Handrad-Überlagerung mit GPS (#44 / #1-06-1)
Weitere Informationen: "Funktion Handrad-Überlagerung", Seite 300
- Handrad-Überlagerung mit **M118**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Virtuelle Werkzeugachse **VT** (#44 / #1-06-1)
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Tastsystemfunktionen in der Betriebsart **Manuell**
Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell", Seite 377

Übersicht

Die Steuerung unterstützt folgende Handräder:

Handrad	Bedeutung	Weitere Informationen
HR 130, HR 180	Einbau-Handrad im Bedienfeld	
HR 510, HR 510 FS	Handrad ohne Display	Seite 526
HR 520, HR 520 FS HR 550 FS	Display-Handrad mit Funkübertragung	Seite 529

Hinweise

GEFAHR

Achtung, Gefahr für Anwender!

Durch ungesicherte Anschlussbuchsen, defekte Kabel und unsachgemäßen Gebrauch entstehen immer elektrische Gefahren. Mit dem Einschalten der Maschine beginnt die Gefährdung!

- ▶ Geräte ausschließlich durch autorisiertes Service-Personal anschließen oder entfernen lassen
- ▶ Maschine ausschließlich mit angeschlossenem Handrad oder gesicherter Anschlussbuchse einschalten

- Der Maschinenhersteller definiert, welche Achsen Sie mit dem Handrad verfahren können. Auch die virtuelle Achse **VT** kann Ihr Maschinenhersteller auf eine Achstaste legen.
- Wenn das Handrad aktiv ist, zeigt die Steuerung im Arbeitsbereich **Positionen** ein Symbol bei der gewählten Achse. Das Symbol zeigt, ob Sie die Achse mit dem Handrad verfahren können.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 121

20.2 Handrad ohne Display

Anwendung

Dieses Kapitel enthält ergänzende Informationen für die Handräder HR 510 und HR 510 FS ohne Display.

Verwandte Themen

- Übersicht der verfügbaren Handräder
Weitere Informationen: "Übersicht", Seite 524
- Display-Handräder
Weitere Informationen: "Display-Handrad", Seite 529

Funktionsbeschreibung

Bedienelemente



Ein Handrad ohne Display bietet folgende Bedienelemente:

- 1 Achstasten
- 2 Taste **Ist-Position-übernehmen**
Weitere Informationen: "NC-Satz mit aktueller Position erzeugen", Seite 528
- 3 Tasten für die Geschwindigkeitsstufe
Weitere Informationen: "Geschwindigkeitsstufen", Seite 527
- 4 Tasten für die Verfahrrichtung
- 5 Vom Maschinenhersteller belegbare Tasten, z. B. Spindel ein, **NC-Start** oder **NC-Stopp**
- 6 Handrad-Zustimmtasten
Weitere Informationen: "Handrad aktivieren und deaktivieren", Seite 527
- 7 Stellrad
- 8 Taste **Not-Halt**

Geschwindigkeitsstufen

Das Handrad bietet drei Tasten mit vordefinierten Geschwindigkeitsstufen, aus denen Sie wählen können.

Die Geschwindigkeitsstufe beeinflusst folgende Werte:

- Weg, um den die Steuerung eine Achse positioniert, wenn Sie das Stellrad um eine Rasterung drehen
- Vorschub, mit dem die Steuerung eine Achse positioniert, wenn Sie die Richtungstasten drücken



Sie wählen mit einer Taste sowohl die Stufe für den Weg als auch für den Vorschub. Die Steuerung verwendet aber verschiedene, unabhängige Werte, je nachdem, ob Sie das Stellrad drehen oder mit einer Taste verfahren.

Taste	Bedeutung
	Kleine Geschwindigkeitsstufe Beispiel: Weg von 0,001° oder 0,001 mm/inch
	Mittlere Geschwindigkeitsstufe Beispiel: Weg von 0,01° oder 0,01 mm/inch
	Hohe Geschwindigkeitsstufe Beispiel: Weg von 0,1° oder 0,1 mm/inch



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller definiert die Werte der Geschwindigkeitsstufen für jede Achse.

20.2.1 Handrad aktivieren und deaktivieren

Sie aktivieren ein Handrad ohne Display wie folgt:



- ▶ Taste **Handrad** auf der Steuerung drücken
- Die Steuerung aktiviert das Handrad und ändert das Symbol der Betriebsart **Manuell**.
- Die Steuerung zeigt ein Handradsymbol bei der aktuell gewählten Achse im Arbeitsbereich **Position**.

Sie deaktivieren ein Handrad ohne Display wie folgt:



- ▶ Taste **Handrad** auf der Steuerung drücken

20.2.2 NC-Satz mit aktueller Position erzeugen



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller kann die Handradtasten beliebig belegen. Ggf. ist die Taste **Ist-Position-übernehmen** bei Ihrem Handrad nicht vorhanden.

Sie erzeugen einen NC-Satz mithilfe des Handrads wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Anwendung **MDI** wählen
- ▶ Ggf. NC-Satz wählen, hinter den Sie den NC-Satz einfügen wollen
- ▶ Handrad aktivieren



- ▶ Taste **Ist-Position-übernehmen** drücken
- Die Steuerung fügt eine Gerade **L** mit den Istpositionen aller definierten Achsen ein.



Mit dem Maschinenparameter **actPosAxes** (Nr. 105415) definieren Sie, mit welchen Achsen die Taste **Ist-Position-übernehmen** eine Gerade **L** erstellt.

20.2.3 Schrittweise positionieren mit Handrändern ohne Display

Beim schrittweisen Positionieren verfahren Sie die gewählte Achse mit jedem Tastendruck um einen definierten Wert. Um mit einem Handrad ohne Display schrittweise positionieren zu können, müssen Sie das Schrittmaß an der Steuerung definieren.



Das schrittweise Positionieren funktioniert nur bei Verfahrbewegungen mithilfe der Richtungstasten.

Sie positionieren bei einem Handrad ohne Display wie folgt schrittweise:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Anwendung **Handbetrieb** wählen
- ▶ **Schrittmaß** wählen
- Die Steuerung öffnet ggf. den Arbeitsbereich **Positionen** und blendet den Bereich **Schrittmaß** ein.
- ▶ Schrittmaß für Linearachsen und Drehachsen eingeben
- ▶ Taste **Handrad** auf der Steuerung drücken
- Die Steuerung aktiviert das Handrad.
- ▶ Taste einer Achse drücken

Schrittmaß



- ▶ Taste der Verfahrrichtung drücken
- Die Steuerung verfährt die Achse um das definierte Schrittmaß.

20.3 Display-Handrad

Anwendung

Dieses Kapitel enthält spezifische Informationen für die Display-Handräder HR 520, HR 520 FS und HR 550 FS. Mit Display-Handrädern können Sie im Vergleich zu Handrädern ohne Display zusätzliche Funktionen ausführen.

Verwandte Themen

- Übersicht der Handräder

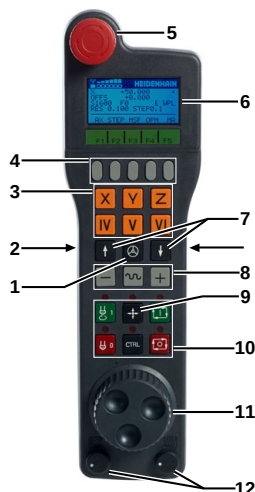
Weitere Informationen: "Übersicht", Seite 524

- Handräder ohne Display

Weitere Informationen: "Handrad ohne Display", Seite 526

Funktionsbeschreibung

Bedienelemente



Ein Display-Handrad bietet folgende Bedienelemente:

- 1 Handrad-Aktivierungstaste

Weitere Informationen: "Display-Handrad aktivieren und deaktivieren", Seite 534

- 2 Handrad-Zustimmungstasten an den Seiten

- 3 Achstasten

- 4 Softkey-Auswahl

Weitere Informationen: "Handrad-Softkeys", Seite 531

- 5 Taste **Not-Halt**

- 6 Display

Weitere Informationen: "Display-Inhalte", Seite 530

- 7 Geschwindigkeitsstufe

Weitere Informationen: "Geschwindigkeitsstufen", Seite 532

- 8 Tasten für die Verfahrrichtung und Eilgang

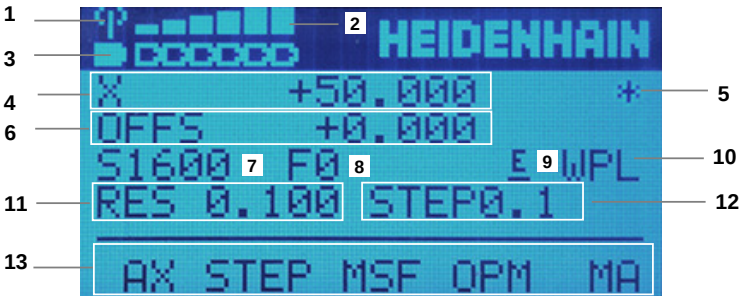
- 9 Taste **Ist-Position-übernehmen**

Weitere Informationen: "NC-Satz mit aktueller Position erzeugen", Seite 528

- 10 Vom Maschinenhersteller belegbare Tasten, z. B. Spindel ein, **NC-Start** oder **NC-Stopp**

- 11 Stellrad
- 12 Drehzahl- und Vorschubpotentiometer

Display-Inhalte



Das Display des Handrads enthält folgende Bereiche:

- 1 Handrad in der Dockingstation oder im Funkbetrieb aktiv
Nur bei Funkhandrad HR 550 FS
- 2 Feldstärke, max. sechs Balken
Nur bei Funkhandrad HR 550 FS
- 3 Ladezustand des Akkus, max. sechs Balken
Nur bei Funkhandrad HR 550 FS
- 4 Gewählte Achse und aktuelle Position
- 5 STIB
Programmlauf ist gestartet oder Achse ist in Bewegung
- 6 Handrad-Überlagerung aus **M118** oder den Globalen Programmeinstellungen GPS (#44 / #1-06-1)
Weitere Informationen: "Funktion Handrad-Überlagerung", Seite 300
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- 7 Aktuelle Drehzahl der aktiven Spindel
- 8 Aktueller Vorschub der gewählten Achse
Während des Programmlaufs aktueller Bahnvorschub
- 9 Anstehende Fehlermeldung
- 10 Aktive Einstellung im Fenster **3D-Rotation**:
 - **VT**: Funktion **Werkzeugachse**
 - **WP**: Funktion **Grunddrehung**
 - **WPL**: Funktion **3D ROT****Weitere Informationen:** "Fenster 3D-Rotation (#8 / #1-01-1)", Seite 243
- 11 Fahrweg pro Stellradraasterung
Weitere Informationen: "Geschwindigkeitsstufen", Seite 532
- 12 Schrittweises Positionieren aktiv oder inaktiv und Schrittmaß
Weitere Informationen: "Schrittweise positionieren", Seite 536
- 13 Handrad-Softkeys
Weitere Informationen: "Handrad-Softkeys", Seite 531

Handrad-Softkeys



Mit den Handrad-Softkeys können Sie folgende Funktionen wählen:

Softkey	Taste	Bedeutung
AX	F1	Maschinenachse wählen
STEP	F2	Schrittweises Positionieren aktivieren oder deaktivieren und Schrittmaß wählen Weitere Informationen: "Schrittweise positionieren", Seite 536
MSF	F3	Schnittdaten, Zusatzfunktionen und Bezugspunkt definieren Weitere Informationen: "Spindeldrehzahl S definieren", Seite 535
OPM	F4	Betriebsart wählen
MA	F5	Maschinenspezifische Funktionen ausführen, z. B. Magazinplätze umschalten
MOP	F3	Manuelle Optionen wählen Nur wenn ein Programmlauf mit NC-Stopp unterbrochen wurde

Betriebsarten

Wenn Sie **OPM** drücken, können Sie folgende Betriebsarten wählen:

Softkey	Taste	Bedeutung
MAN	F1	Betriebsart Manuell
MDI	F2	Anwendung MDI in der Betriebsart Manuell
RUN	F3	Betriebsart Programmlauf
SGL	F4	Modus Einzelsatz der Betriebsart Programmlauf

Funktionen im Programmlauf

Wenn Sie **MOP** drücken, können Sie folgende Funktionen wählen:

Softkey	Taste	Bedeutung
MAN	F1	Manuell verfahren
STOP	F4	Interner Stopp

Wenn Sie auf dieser Ebene **MAN** drücken, können Sie folgende Funktionen wählen:

Softkey	Taste	Bedeutung
REPO	F1	Wiederauffahren an die Kontur
3D	F2	Einstellung der Funktion Bearbeitungsebene schwenken

Geschwindigkeitsstufen

Sie wählen die Geschwindigkeitsstufe mit den Pfeiltasten nach oben und unten.
Das Handrad zeigt den Wert der gewählten Stufe im Display hinter **RES**. Wenn Sie das Stellrad um eine Rasterung drehen, verfährt die Steuerung diesen Wert in der Maßeinheit der Achse.

Taste	Bedeutung
	Geschwindigkeitsstufe erhöhen
	Geschwindigkeitsstufe verkleinern



Bei Display-Handrädern definiert die Geschwindigkeitsstufe nur den Weg pro Rasterung, nicht den Vorschub bei Verfahrbewegungen mit Richtungstasten.
Den Vorschub definieren Sie mit dem Softkey **MSF**.
Weitere Informationen: "Handradvorschub F definieren", Seite 536

Besonderheiten Funkhandrad HR 550 FS

Mit dem Funkhandrad HR 550 FS können Sie sich weiter vom Maschinenbedienpult entfernen als mit kabelgebundenen Handrädern. Das Funkhandrad HR 550 FS bietet aus diesem Grund vor allem bei Großmaschinen einen Vorteil.

Die Handradaufnahme HRA 551 FS und das Handrad HR 550 FS bilden zusammen eine Funktionseinheit.



Handrad HR 550 FS



Handradaufnahme HRA 551 FS

Das Funkhandrad HR 550 FS ist mit einem Akku ausgestattet. Der Akku wird geladen, sobald Sie das Handrad in die Handradaufnahme einlegen.

Sie können das HR 550 FS mit dem Akku bis zu acht Stunden betreiben, bevor Sie es wieder aufladen müssen. Ein vollständig entladenes Handrad benötigt zur vollen Aufladung ca. drei Stunden. Wenn Sie das HR 550 FS nicht verwenden, setzen Sie es immer in die Handradaufnahme. Dadurch ist der Handradakku immer geladen und es liegt eine direkte Kontaktverbindung zum Not-Halt-Kreis vor.

Wenn das Handrad in der Handradaufnahme liegt, bietet es die gleichen Funktionen wie im Funkbetrieb. Dadurch können Sie auch ein vollständig entladenes Handrad verwenden.



Reinigen Sie die Kontakte der Handradaufnahme und des Handrads regelmäßig, um deren Funktion sicherzustellen.

Funkhandräder richten Sie in der Anwendung **TNCdiag** ein.

Weitere Informationen: "Funkhandrad einrichten", Seite 538

Wenn die Steuerung einen Not-Halt ausgelöst hat, müssen Sie das Handrad wieder neu aktivieren.

Wenn Sie an den Rand der Übertragungsstrecke des Funkbereichs kommen, warnt Sie das HR 550 FS durch einen Vibrationsalarm. Verringern Sie in diesem Fall den Abstand zur Handradaufnahme.

20.3.1 Display-Handrad aktivieren und deaktivieren

HINWEIS

Achtung, Schaden am Werkstück möglich

Bei der Umschaltung zwischen Maschinenbedienfeld und Handrad kann es zu einer Reduzierung des Vorschubs kommen. Dies kann sichtbare Marken auf dem Werkstück verursachen.

- ▶ Werkzeug freifahren, bevor Sie umschalten
- ▶ Vor dem Umschalten prüfen, ob die Stellung der Vorschubpotentiometer gleich ist

Sie aktivieren ein Display-Handrad wie folgt:



- ▶ Taste **Handrad** auf dem Handrad drücken
- Die Steuerung aktiviert das Handrad und ändert das Symbol der Betriebsart **Manuell**.
- Die Steuerung zeigt ein Handradsymbol bei der aktuell gewählten Achse im Arbeitsbereich **Position**.
- ▶ Ggf. Stellung des Vorschubpotentiometer anpassen

Sie deaktivieren ein Display-Handrad wie folgt:



- ▶ Taste **Handrad** auf dem Handrad drücken



Die Steuerung aktiviert oder deaktiviert auch das Vorschubpotentiometer. Wenn der Vorschub vor der Umschaltung größer ist als der Vorschub nach der Umschaltung, reduziert die Steuerung den Vorschub auf den kleineren Wert.

Wenn der Vorschub vor der Umschaltung kleiner ist als der Vorschub nach der Umschaltung, friert die Steuerung den Wert ein. In diesem Fall müssen Sie das Vorschubpotentiometer bis zum vorherigen Wert zurückdrehen, erst dann wirkt das aktivierte Vorschubpotentiometer.

20.3.2 NC-Satz mit aktueller Position erzeugen



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller kann die Handradtasten beliebig belegen. Ggf. ist die Taste **Ist-Position-übernehmen** bei Ihrem Handrad nicht vorhanden.

Sie erzeugen einen NC-Satz mithilfe des Handrads wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Anwendung **MDI** wählen
- ▶ Ggf. NC-Satz wählen, hinter den Sie den NC-Satz einfügen wollen
- ▶ Handrad aktivieren



- ▶ Taste **Ist-Position-übernehmen** drücken
- > Die Steuerung fügt eine Gerade **L** mit den Istpositionen aller definierten Achsen ein.



Mit dem Maschinenparameter **actPosAxes** (Nr. 105415) definieren Sie, mit welchen Achsen die Taste **Ist-Position-übernehmen** eine Gerade **L** erstellt.

20.3.3 Spindeldrehzahl S definieren

Sie definieren die Drehzahl **S** der aktiven Spindel bei einem Display-Handrad wie folgt:

- ▶ Handrad-Softkey **MSF** drücken
- ▶ Handrad-Softkey **S** drücken
- ▶ Gewünschte Drehzahl mit den Tasten **F1** und **F2** wählen
- > Das Handrad zeigt die definierte Drehzahl im Display hinter **S**.
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung aktiviert die definierte Drehzahl.



Wenn Sie die Taste **F1** oder **F2** gedrückt halten, zählt das Handrad den Wert hoch oder runter. Je länger Sie halten, umso größer wird der Zehlschritt.

Wenn Sie zusätzlich die Taste **CTRL** drücken, startet das Handrad mit einem größeren Zehlschritt.

20.3.4 Handradvorschub F definieren

Sie definieren den Vorschub **F** bei einem Display-Handrad wie folgt:

- ▶ Handrad-Softkey **MSF** drücken
- ▶ Handrad-Softkey **F** drücken
- ▶ Gewünschten Vorschub mit den Tasten **F1** und **F2** wählen
- ▶ **OK** drücken
- ▶ Neuen Vorschub mit Handrad-Softkey **OK** übernehmen



- ▶ Taste einer Achse drücken



- ▶ Taste der Fahrerrichtung drücken
- ▶ Die Steuerung verfährt die Achse mit dem definierten Vorschub.



Wenn Sie die Taste **F1** oder **F2** gedrückt halten, ändert die Steuerung den Zähler Schritt bei einem Zehnerwechsel jeweils um den Faktor 10. Durch zusätzliches Drücken der Taste **CTRL** ändert sich der Zähler Schritt bei Drücken von **F1** oder **F2** um Faktor 100.

20.3.5 Schrittweise positionieren

Beim schrittweisen Positionieren verfahren Sie die gewählte Achse mit jedem Tastendruck um einen definierten Wert.



- Das schrittweise Positionieren funktioniert nur bei Fahrbewegungen mithilfe der Richtungstasten.
- Die Steuerung gleicht die Einstellungen des schrittweisen Positionierens zwischen Handrad und Steuerung ab.

Sie positionieren bei einem Display-Handrad wie folgt schrittweise:

- ▶ Handrad-Softkey **STEP** drücken
- ▶ Handrad-Softkey **ON** drücken
- ▶ Die Steuerung aktiviert das schrittweise Positionieren.
- ▶ Gewünschtes Schrittmaß mit den Tasten **F1** und **F2** wählen
- ▶ Das Handrad zeigt das definierte Schrittmaß im Display hinter **STEP**.



Das kleinstmögliche Schrittmaß ist 0,0001 mm (0,00001 in). Das größtmögliche Schrittmaß ist 10 mm (0,3937 in).

- ▶ Schrittmaß mit Handrad-Softkey **OK** übernehmen



- ▶ Taste einer Achse drücken



- ▶ Taste der Fahrerrichtung drücken
- ▶ Die Steuerung verfährt die Achse um das definierte Schrittmaß.



Wenn Sie die Taste **F1** oder **F2** gedrückt halten, ändert die Steuerung den Zähler Schritt bei einem Zehnerwechsel jeweils um den Faktor 10. Durch zusätzliches Drücken der Taste **CTRL** ändert sich der Zähler Schritt bei Drücken von **F1** oder **F2** um Faktor 100.

Hinweise in Verbindung mit Funkhandrädern

GEFAHR

Achtung, Gefahr für Anwender!

Der Einsatz von Funkhandrädern ist durch den Akku-Betrieb und durch andere Funkteilnehmer anfälliger auf Störeinflüsse als eine leitungsgebundene Verbindung. Eine Missachtung der Voraussetzungen und Hinweise für einen sicheren Betrieb führt z. B. bei Wartungs- oder Einrichtearbeiten zur Gefährdung des Anwenders!

- ▶ Funkverbindung des Handrads auf mögliche Überschneidungen mit anderen Funkteilnehmern prüfen
- ▶ Das Handrad und die Handradaufnahme nach spätestens 120 Stunden Betriebsdauer ausschalten, damit die Steuerung beim nächsten Neustart einen Funktionstest ausführt (Nur bei Handrädern 598515-03, 606622-03 und Aufnahme 731928-02)
- ▶ Bei mehreren Funkhandrädern in einer Werkstatt die eindeutige Zuordnung zwischen Handradaufnahme und zugehörigem Handrad sicherstellen (z. B. Farbaufkleber)
- ▶ Bei mehreren Funkhandrädern in einer Werkstatt die eindeutige Zuordnung zwischen Maschine und zugehörigem Handrad sicherstellen (z. B. Funktionstest)

HINWEIS

Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!

Das Funkhandrad löst bei Funkunterbrechung, vollständiger Akkuentladung oder Defekt eine Not-Aus-Reaktion aus. Not-Aus-Reaktionen während der Bearbeitung können zu Schäden am Werkzeug oder Werkstück führen!

- ▶ Handrad bei Nichtverwendung in die Handradaufnahme einsetzen
- ▶ Abstand zwischen Handrad und Handradaufnahme gering halten (Vibrationsalarm beachten)
- ▶ Vor der Bearbeitung Handrad testen

- Die Steuerung zeigt eine Warnung, wenn Sie ein Funkhandrad mit einem bereits gewählten Funkkanal verbinden.

20.4 Funkhandrad einrichten

Anwendung

In der Anwendung **Einrichtung des Funkhandrads** können Sie das Funkhandrad HR 550 FS einrichten.

Verwandte Themen

- Elektronisches Handrad
Weitere Informationen: "Elektronisches Handrad", Seite 523
- Funkhandrad HR 550 FS
Weitere Informationen: "Besonderheiten Funkhandrad HR 550 FS", Seite 533
- TNCdiag
Weitere Informationen: "TNCdiag", Seite 630

Voraussetzungen

- Maschine mit Handradaufnahme
Der Maschinenhersteller montiert die Handradaufnahme an der Maschine.

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Start ▶ Einstellungen ▶ Maschinen-Einstellungen ▶ Funkhandrad einrichten

Einrichtung des Funkhandrads Einrichtbetrieb beenden
SN: 0058241184

Status	1	+
Spektrum	2	+
Konfiguration	3	-

Seriennummer des benutzbaren Handrads	0058241184	i	
Seriennummer des Handrads in der Basisstation	0058241184		4
Zustand des Handrads in der Basisstation	●	Handrad paaren	
Benutzter Funkkanal der Funkverbindung	11	Bitte auswählen ▼	
Sendeleistung	Mittel	Bitte auswählen ▼	
Verbindungszustand	Leerlauf	Handrad starten	

TNCdiag in der Anwendung **Einrichtung des Funkhandrads**

TNCdiag zeigt folgende Bereiche:

1 Status

Informationen zur Übertragungsqualität

Wenn die Empfangsqualität der Funkverbindung eingeschränkt ist, reagiert die Steuerung mit einem Not-Halt. Eine schlechte Empfangsqualität kann einen sicheren Halt der Achsen nicht gewährleisten.

2 Spektrum

Frequenz der einzelnen Funkkanäle

Der Funkkanal mit der kleinsten Säule hat den geringsten Funkverkehr. Der empfohlene Funkkanal für das Funkhandrad ist mit einem grünen Kreis markiert.

3 Konfiguration

■ Handrad paaren

Funkhandrad der Handradaufnahme zuordnen

■ Benutzter Funkkanal der Funkverbindung

Empfohlenen Funkkanal für das Funkhandrad im Auswahlmenü mit **Bester Kanal** wählen

■ Sendeleistung

Sendeleistung im Auswahlmenü wählen. Je geringer die Sendeleistung, desto geringer die Reichweite des Funkhandrads.

■ Verbindungszustand

Wenn **TNCdiag** dauerhaft den Verbindungsstatus **Aktiv** zeigt, ist die Konfiguration abgeschlossen.

4 Information

Jeder Bereich enthält das Symbol **Information**. Wenn Sie das Symbol wählen, zeigt **TNCdiag** die Beschreibung der Einstellungen.

Neues Funkhandrad einrichten

Sie richten ein neues Funkhandrad wie folgt ein:

- ▶ Funkhandrad in Handradaufnahme legen



- ▶ Betriebsart **Start** wählen



- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen



- ▶ **Maschinen-Einstellungen** wählen



- ▶ **Funkhandrad einrichten** doppelt tippen oder klicken
- > Die Steuerung öffnet die Anwendung **Einrichtung des Funkhandrads** in **TNCdiag**.
- ▶ **Handrad paaren** wählen
- > **TNCdiag** zeigt bei **Verbindungszustand** kurz **Aktiv**.
- ▶ Im Auswahlmenü **Benutzter Funkkanal der Funkverbindung** den Kanal **Bester Kanal** wählen
- ▶ Im Auswahlmenü **Sendeleistung** die Sendeleistung wählen, z. B. **Mittel**
- ▶ **Handrad starten** wählen
- > **TNCdiag** aktiviert das Handrad.
- > **TNCdiag** graut die Auswahlmenüs **Benutzter Funkkanal der Funkverbindung** und **Sendeleistung** aus.



Wenn während der Konfiguration ein Fehler auftritt, stellt **TNCdiag** den Bereich **Konfiguration** rot dar.

Um die Fehlerdetails zu lesen, wechseln Sie in eine Betriebsart, z. B. zur Betriebsart **Start**.

21

Override Controller

Anwendung

Der Override Controller ist ein Bedienelement mit zusätzlichen Funktionen gegenüber dem herkömmlichen Override-Potentiometer.

In Zusammenhang mit dem Override Controller bietet die Steuerung z. B. folgende Möglichkeiten:

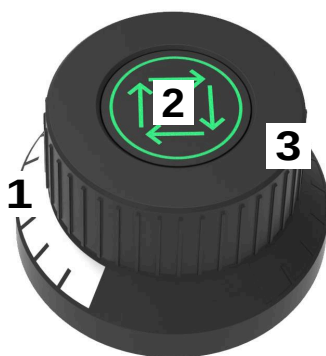
- Vorschub und bzw. oder Eilgang mithilfe des Stellrads manipulieren
- NC-Programme mit der integrierten Taste **NC-Start** starten
- Haptische Rückmeldung durch Vibration erhalten
- Bedingte Stopps durch Haltepunkte definieren
- NC-Programm durch Erhöhen des Overrides fortsetzen

Voraussetzungen

- Override Controller OC 310
Die Verfügbarkeit des Override Controllers ist maschinenabhängig.
Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- Steuerung ist vollständig hochgefahren
Die Steuerung erkennt den Override Controller erst, nachdem die Steuerspannung quitiert ist.
- Werkzeugprüfung ist durchgeführt
Weitere Informationen: "Spalte Werkzeugprüfung im Arbeitsbereich Programm", Seite 213

Funktionsbeschreibung

Elemente des Override Controllers



Der Override Controller enthält folgende Elemente:

- 1 Override-Skala
Die Override-Skala ist bis zum aktuellen Wert des Overrides farbig beleuchtet.
Weitere Informationen: "Optische Rückmeldung des Override Controllers", Seite 543

2 Taste **NC-Start**

Mit der Taste **NC-Start** starten Sie das NC-Programm.

Abhängig von der Einstellung im Fenster **Programmlaufoptionen** können Sie das NC-Programm mit der Taste **NC-Start** fortsetzen.

3 Stellrad

Mit dem Stellrad ändern Sie den Override für den Vorschub und bzw. oder Eilgang.

Abhängig von der Einstellung im Fenster **Programmlaufoptionen** können Sie das NC-Programm mit dem Override fortsetzen.

Optische Rückmeldung des Override Controllers

Der Override Controller enthält folgende optische Rückmeldungen:

Zustand	Override-Skala
Override Controller inaktiv, z. B. Not-Halt	Unbeleuchtet
Override-Wert von 0 %	Unbeleuchtet
Override-Wert zwischen 0 % und 99,5 %	Weiß
Override-Wert von 100 %	Grün
Override-Wert größer 100,5 %	Blau

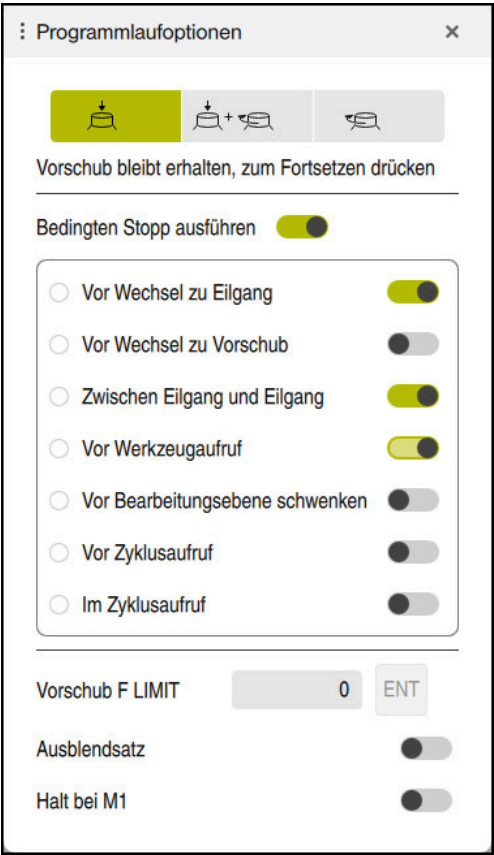
Die Taste **NC-Start** leuchtet grün. Maschinenabhängig kann die Farbe abweichen.

Haptische Rückmeldung des Override Controllers

Der Override Controller enthält folgende haptische Rückmeldungen:

Zustand	Rückmeldung
Override-Wert minimal oder maximal	Der Override Controller vibriert, sobald der minimale oder maximale Override-Wert erreicht ist.
Override-Wert von 100 %	Der Override Controller vibriert, sobald der Override-Wert 100 % beträgt.
Stopp bei Haltepunkt	Der Override Controller vibriert, sobald die Steuerung an einem Haltepunkt stoppt.

Fenster Programmlaufoptionen



Fenster **Programmlaufoptionen**

Sie können das Fenster **Programmlaufoptionen** wie folgt öffnen:

- In der Betriebsart **Programmlauf** mit der Schaltfläche **Programmlaufoptionen**
Weitere Informationen: "Symbole und Schaltflächen", Seite 418
- Im Arbeitsbereich **Simulation** mit dem Schalter **Programmlaufoptionen** in der Spalte **Visualisierungsoptionen**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Das Fenster **Programmlaufoptionen** enthält folgende Einstellungen in Verbindung mit dem Override Controller:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Vorschub bleibt erhalten, zum Fortsetzen drücken Wenn diese Schaltfläche aktiv ist, ändert die Steuerung den Override-Wert bei einem Stopp durch einen Haltepunkt nicht. Sie setzen das NC-Programm fort, indem Sie die Taste NC-Start drücken.
	Vorschub wird auf 0 % gesetzt, zum Fortsetzen drücken und aufdrehen Wenn diese Schaltfläche aktiv ist, ändert die Steuerung den Override-Wert bei einem Stopp durch einen Haltepunkt auf 0 %. Sie setzen das NC-Programm fort, indem Sie die Taste NC-Start drücken und den Override-Wert erhöhen.

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Vorschub wird auf 0 % gesetzt, zum Fortsetzen aufdrehen Wenn diese Schaltfläche aktiv ist, ändert die Steuerung den Override-Wert bei einem Stopp durch einen Haltepunkt auf 0 %. Sie setzen das NC-Programm fort, indem Sie den Override-Wert erhöhen.
	 Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Mit dem optionalen Maschinenparameter resumeByTurning (Nr. 141801) definiert der Maschinenhersteller, ob diese Schaltfläche zur Verfügung steht.

Bedingten Stopp ausführen	Schalter zum Aktivieren oder Deaktivieren von Haltepunkten Weitere Informationen: "Haltepunkte", Seite 545

- i** Folgende Funktionen stehen auch ohne den Override Controller zur Verfügung:
- **Vorschub F LIMIT**
Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 421
 - **Ausblendsatz**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
 - **Halt bei M1**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Haltepunkte

Die Steuerung bietet folgende Haltepunkte:

Haltepunkt	Bedeutung
Vor Wechsel zu Eilgang	Die Steuerung stoppt bei jedem Wechsel von Vorschub F auf Eilgang FMAX .
Vor Wechsel zu Vorschub	Die Steuerung stoppt bei jedem Wechsel von Eilgang FMAX auf Vorschub F .
Zwischen Eilgang und Eilgang	Die Steuerung stoppt zwischen aufeinanderfolgenden Eilgangbewegungen mit FMAX .
Vor Werkzeugaufruf	Die Steuerung stoppt vor jedem physischen Werkzeugaufruf mit TOOL CALL . i Die Steuerung stoppt nicht z. B. bei einer Drehzahländerung mit TOOL CALL.
Vor Bearbeitungsebene schwenken	Die Steuerung stoppt vor NC-Sätzen mit folgenden Syntaxelementen: ■ PLANE-Funktionen (#8 / #1-01-1) ■ M128 (#9 / #4-01-1) ■ FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) ■ Zyklus 19 BEARBEITUNGSEBENE (#8 / #1-01-1) i NC-Programme von Vorgängersteuerungen, die den Zyklus 19 BEARBEITUNGSEBENE enthalten, können Sie weiterhin abarbeiten.

Haltepunkt	Bedeutung
Vor Zyklusaufruf	Die Steuerung stoppt vor NC-Sätzen mit folgenden Syntaxelementen: ■ M89 Die Steuerung stoppt vor jeder Bearbeitungsposition. ■ M99 ■ CYCL CALL ■ CYCL CALL POS ■ CYCL CALL PAT Die Steuerung stoppt vor jeder Bearbeitungsposition. ■ Zyklen 220 MUSTER KREIS, 221 MUSTER LINIEN, 224 MUSTER DATAMATRIX CODE Die Steuerung stoppt vor jeder Bearbeitungsposition.
Im Zyklusaufruf	Stopp vor der ersten Zustellung Die Steuerung stoppt bei folgenden Zyklen vor der ersten Zustellung: ■ Zyklen zur Bohr- und Gewindebearbeitung ■ Zyklen zur Zylindermantelbearbeitung (#8 / #1-01-1) ■ Zyklen zur Schleifbearbeitung (#156 / #4-04-1) (#156 / #4-04-1) Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Stopp vor jeder Zustellung Die Steuerung stoppt bei folgenden Zyklen vor jeder Zustellung: ■ Zyklen zur Fräsbearbeitung ■ Zyklen zur Fräsdrehbearbeitung (#50 / #4-03-1) Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Kein Stopp Die Steuerung stoppt bei folgenden Zyklen nicht: ■ Programmierbare Tastsystemzyklen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge ■ Zyklen zur Überwachung Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

Die Steuerung zeigt die aktiven Haltepunkte im Reiter **PGM** des Arbeitsbereichs **Status**.

Weitere Informationen: "Reiter PGM", Seite 137

Darstellung der Haltepunkte

Die Steuerung stellt die Haltepunkte mit folgenden Symbolen dar:

Symbol	Bedeutung
	Aktiver Stopp Die Steuerung hat einen Haltepunkt erkannt und stoppt an dieser Stelle den Programmlauf oder die Simulation.
	Inaktiver Stopp Die Steuerung hat einen Haltepunkt erkannt, aber stoppt an dieser Stelle den Programmlauf oder die Simulation nicht. Um vor diesem NC-Satz zu stoppen, müssen Sie den entsprechenden Schalter im Fenster Programmlaufoptionen aktivieren. Weitere Informationen: "Fenster Programmlaufoptionen", Seite 544

Die Steuerung zeigt die Symbole für Haltepunkte im NC-Programm vor der Satznummer, sobald mindestens ein bedingter Stopp im Fenster **Programmlaufoptionen** aktiv ist.

Wenn Sie ein Symbol wählen, zeigt die Steuerung den Namen des dazugehörigen Haltepunkts.

Hinweise

- Der Override Controller wirkt auch in der Betriebsart **Manuell** als Vorschub- und bzw. oder Eilgang-Override.
- Wenn das NC-Programm Haltepunkte enthält, zeigt die Steuerung einen Haken im Bereich **Bedingten Stopp ausführen** der Spalte **Werkzeugprüfung**.
Weitere Informationen: "Spalte Werkzeugprüfung im Arbeitsbereich Programm", Seite 213
- Wenn Sie den Override Controller ruckartig zudrehen, setzt die Steuerung den Vorschub-Override automatisch auf 0 %. Der Override Controller muss dafür nicht auf 0 % stehen.
Sobald Sie den Override Controller wieder aufdrehen, setzt die Steuerung das NC-Programm fort. Dafür müssen Sie die Taste **NC-Start** nicht drücken. Das Verhalten ist unabhängig von den Einstellungen im Fenster **Programmlaufoptionen**.
Nach dem ruckartigen Zudrehen müssen Sie den Vorschub wieder von 0 % auf 100 % drehen.
- Wenn der Ausführungscursor einen Haltepunkt erreicht, überlagern sich beide Symbole. Sie können somit erkennen, weshalb die Steuerung stoppt.
- Wenn die Schaltfläche **Vorschub wird auf 0 % gesetzt, zum Fortsetzen aufdrehen** aktiv ist, reagiert die Steuerung wie folgt:
 - Sie können das NC-Programm nur nach einem bedingten Stopp durch Erhöhung des Override-Werts fortsetzen. Ansonsten ist ein **NC-Start** notwendig, z. B. beim Programmstart.
 - Wenn im NC-Programm zwei bedingte Stopps hintereinander folgen, können Sie den Override-Wert von 0 % für 0,3 Sekunden nicht ändern. Dadurch stellt die Steuerung sicher, dass Sie nicht mit einer Bewegung des Override-Controllers beide bedingte Stopps fortsetzen.
 - Nach einem bedingten Stopp mit manuellem Werkzeugwechsel müssen Sie die Taste **NC-Start** drücken. Sie können das NC-Programm nicht durch Erhöhung des Override-Werts fortsetzen.

Hinweise in Verbindung mit Maschinenparametern

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

- Der Maschinenhersteller definiert den maximalen Override-Wert für den Eilgang. Wenn der maximale Override-Wert z. B. 100 % beträgt und Sie den Override-Wert für den Eilgang über die 100 % einstellen, rechnet die Steuerung trotzdem mit 100 %. Wenn Sie in diesem Fall das Stellrad zurückdrehen, wirkt die Drehung nicht sofort. Erst wenn der Override Controller tatsächlich bei 100 % steht, ändert die Steuerung den Override-Wert.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **ocWaitTime** (Nr. 103412) kann der Maschinenhersteller definieren, ob in folgenden Fällen eine Wartezeit wirkt:
 - Wenn nach einem Haltepunkt das Programm bei 0 % fortgesetzt wird
 - Wenn 100 % des Override-Werts erreicht sind

22

**Embedded
Workspace
und Extended
Workspace**

22.1 Embedded Workspace (#133 / #3-01-1)

Anwendung

Mit dem Embedded Workspace können Sie einen Windows-PC auf der Steuerungsoberfläche darstellen und bedienen. Sie verbinden den Windows-PC mithilfe des Remote Desktop Managers (#133 / #3-01-1).

Verwandte Themen

- Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)
Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 614
- Windows-PC auf einem zusätzlich angeschlossenen Bildschirm bedienen mit Extended Workspace
Weitere Informationen: "Extended Workspace", Seite 552

Voraussetzungen

- Bestehende RemoteFX-Verbindung zu dem Windows-PC mithilfe von Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)
- Verbindung im Maschinenparameter **CfgRemoteDesktop** (Nr. 133500) definiert
Im optionalen Maschinenparameter **connections** (Nr. 133501) gibt der Maschinenhersteller den Namen der RemoteFX-Verbindung ein.
Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Funktionsbeschreibung

Der Embedded Workspace steht auf der Steuerung als Betriebsart und als Arbeitsbereich zur Verfügung. Wenn der Maschinenhersteller keinen Namen definiert, heißen die Betriebsart und der Arbeitsbereich **RDP**.

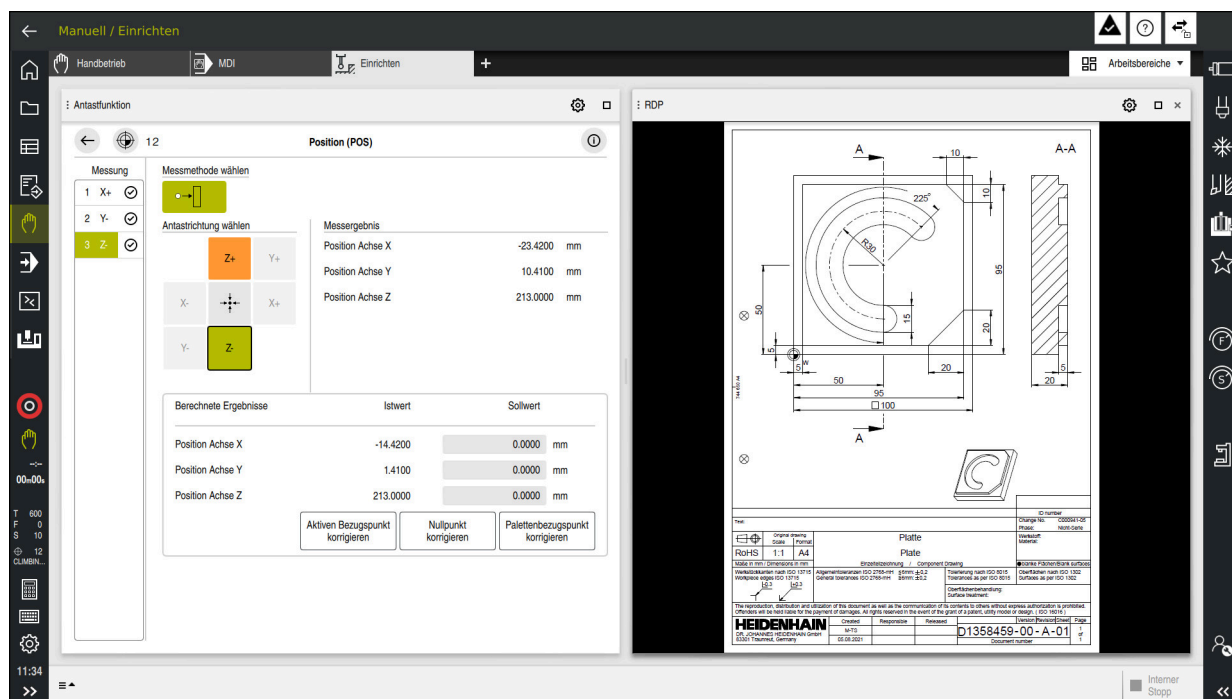
Solange die RemoteFX-Verbindung besteht, wird der Windows-PC für Eingaben gesperrt. Dadurch wird eine Doppelbedienung vermieden.

Weitere Informationen: "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Seite 615

Wenn Sie den Embedded Workspace als Betriebsart öffnen, zeigt die Steuerung darin die Oberfläche des Windows-PCs im Vollbild.

Wenn Sie den Embedded Workspace als Arbeitsbereich öffnen, können Sie die Größe und die Position des Arbeitsbereichs beliebig verändern. Die Steuerung skaliert die Oberfläche des Windows-PCs nach jeder Veränderung neu.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereiche", Seite 88



22.2 Extended Workspace

Anwendung

Mit dem Extended Workspace können Sie einen zusätzlich angeschlossenen Bildschirm als zweiten Bildschirm der Steuerung verwenden. Dadurch können Sie den zusätzlich angeschlossenen Bildschirm unabhängig von der Steuerungsoberfläche verwenden sowie Anwendungen der Steuerung darauf anzeigen.

Verwandte Themen

- Windows-PC innerhalb der Steuerungsoberfläche bedienen mit Embedded Workspace (#133 / #3-01-1)
Weitere Informationen: "Embedded Workspace (#133 / #3-01-1)", Seite 550
- Hardware-Erweiterung ITC
Weitere Informationen: "Hardware-Erweiterungen", Seite 82

Voraussetzung

- Zusätzlich angeschlossener Bildschirm vom Maschinenhersteller als Extended Workspace konfiguriert
Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Funktionsbeschreibung

Sie können mit dem Extended Workspace z. B. folgende Funktionen oder Anwendungen ausführen:

- Dateien von der Steuerung öffnen, z. B. Zeichnungen
- Fenster von HEROS-Funktionen zusätzlich zur Steuerungsoberfläche öffnen
Weitere Informationen: "HEROS-Menü", Seite 673
- Mithilfe des Remote Desktop Managers verbundene Rechner darstellen und bedienen (#133 / #3-01-1)
Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 614

23

**Integrierte
Funktionale
Sicherheit FS**

Anwendung

Das Sicherheitskonzept der integrierten Funktionalen Sicherheit FS für Maschinen mit HEIDENHAIN-Steuerung bietet zusätzlich zu vorhandenen mechanischen Sicherheitseinrichtungen an der Maschine ergänzende Software-Sicherheitsfunktionen. Das integrierte Sicherheitskonzept reduziert z. B. automatisch den Vorschub, wenn Sie Bearbeitungen bei offener Maschinentür durchführen. Der Maschinenhersteller kann das Sicherheitskonzept FS anpassen oder erweitern.

Voraussetzungen

- Bei Steuerungen mit **SIK**:
 - Software-Option #160 Integrated FS: Basic oder Software-Option #161 Integrated FS: Full
 - Ggf. Software-Optionen #162 bis #166 Add. FS Ctrl. Loop oder Software-Option #169 Add. FS Full
Abhängig von der Anzahl der Antriebe an der Maschine benötigen Sie ggf. diese Software-Optionen.
- Bei Steuerungen mit **SIK2**:
 - Software-Option Integrated FS: Basic (#6-30-1)
 - Ggf. Software-Option Integrated FS: Full (#6-30-2*)
Wenn Ihre Steuerung mit **SIK2** ausgestattet ist, schaltet die Software-Optionsnummer #6-30-1 vier sichere Achsen frei. Sie können die Software-Optionsnummer #6-30-2* mehrfach bestellen und bis zu sechs weitere sichere Achsen freischalten.
- Der Maschinenhersteller muss das Sicherheitskonzept FS auf die Maschine abstimmen.

Funktionsbeschreibung

Jeder Anwender einer Werkzeugmaschine ist Gefahren ausgesetzt. Schutzeinrichtungen können zwar den Zugriff zu Gefahrenstellen verhindern, andererseits muss aber auch ohne Schutzeinrichtung (z. B. bei geöffneter Schutztüre) an der Maschine gearbeitet werden können.

Sicherheitsfunktionen

Um die Anforderungen an den Personenschutz zu gewährleisten, bietet die integrierte Funktionale Sicherheit FS genormte Sicherheitsfunktionen. Der Maschinenhersteller verwendet die genormten Sicherheitsfunktionen bei der Umsetzung der Funktionalen Sicherheit FS für die jeweilige Maschine.

Sie können die aktiven Sicherheitsfunktionen im Achsstatus der Funktionalen Sicherheit FS nachverfolgen.

Weitere Informationen: "Menüpunkt Achsstatus", Seite 558

Bezeichnung	Bedeutung	Kurzbeschreibung
SS0, SS1, SS1D, SS1F, SS2	Safe Stop	Sicheres Stillsetzen der Antriebe auf unterschiedliche Arten
STO	Safe Torque Off	Energieversorgung zum Motor ist unterbrochen. Bietet Schutz gegen unerwartetes Anlaufen der Antriebe
SOS	Safe Operating Stop	Sicherer Betriebshalt. Bietet Schutz gegen unerwartetes Anlaufen der Antriebe
SLS	Safely Limited Speed	Sicher begrenzte Geschwindigkeit. Verhindert, dass die Antriebe bei geöffneter Schutztür vorgegebene Geschwindigkeitsgrenzwerte überschreiten
SLP	Safely Limited Position	Sicher begrenzte Lage. Überwacht, dass eine sichere Achse einen vorgegebenen Bereich nicht verlässt
SBC	Safe Brake Control	Zweikanalige Ansteuerung der Motorhaltebremsen

Sicherheitsbezogene Betriebsarten der Funktionalen Sicherheit FS

Die Steuerung bietet mit der Funktionalen Sicherheit FS verschiedene sicherheitsbezogene Betriebsarten. Die sicherheitsbezogene Betriebsart mit der niedrigsten Nummer enthält die höchste Sicherheitsstufe.

Abhängig von der Realisierung des Maschinenherstellers stehen folgende sicherheitsbezogene Betriebsarten zur Verfügung:



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller muss die sicherheitsbezogenen Betriebsarten für die jeweilige Maschine umsetzen.

Symbol	Sicherheitsbezogene Betriebsart	Kurzbeschreibung
SOM 1	Betriebsart SOM_1	Safe operating mode 1: Automatikbetrieb, Produktionsbetrieb
SOM 2	Betriebsart SOM_2	Safe operating mode 2: Einrichtbetrieb
SOM 3	Betriebsart SOM_3	Safe operating mode 3: Manuelles Eingreifen, nur für qualifizierte Anwender
SOM 4	Betriebsart SOM_4 Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.	Safe operating mode 4: Erweitertes manuelles Eingreifen, Prozessbeobachtung, nur für qualifizierte Anwender

Funktionale Sicherheit FS im Arbeitsbereich Positionen

Bei einer Steuerung mit Funktionaler Sicherheit FS zeigt die Steuerung die überwachten Betriebszustände der Elemente Drehzahl **S** und Vorschub **F** im Arbeitsbereich **Positionen**. Wenn im überwachten Zustand eine Sicherheitsfunktion ausgelöst wird, stoppt die Steuerung die Vorschubbewegung und die Spindel oder reduziert die Geschwindigkeit, z. B. beim Öffnen der Maschinentür.

Weitere Informationen: "Achs- und Positionsanzeige", Seite 122

Anwendung Funktionale Sicherheit



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller konfiguriert die Sicherheitsfunktionen in dieser Anwendung.

Die Steuerung zeigt in der Anwendung **Funktionale Sicherheit** in der Betriebsart **Start** Informationen über den Zustand der einzelnen Sicherheitsfunktionen. In dieser Anwendung können Sie sehen, ob einzelne Sicherheitsfunktionen aktiv und von der Steuerung abgenommen sind.

StartmenüEinstellungenHilfeFSFunktionale SicherheitArbeitsbereiche

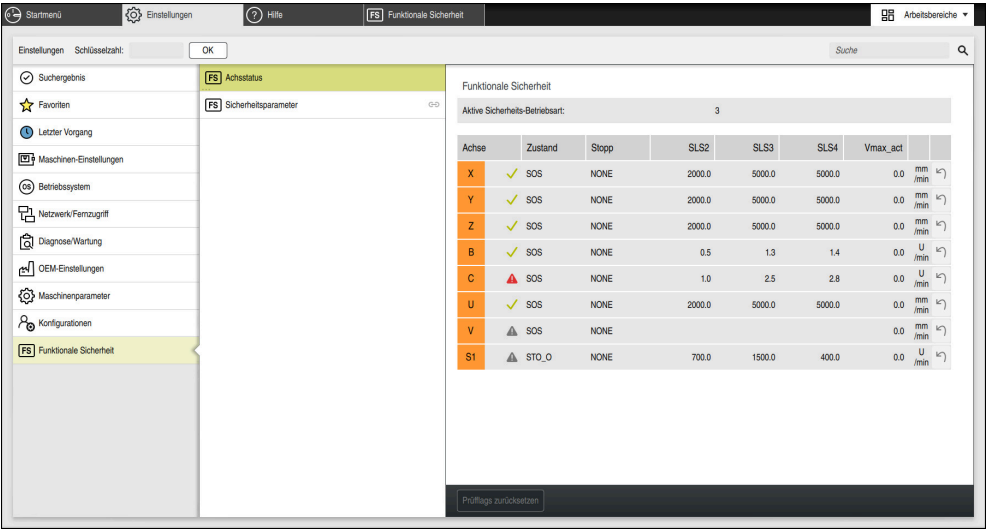
Übersicht

DS-ID	Keyname	Abgenommen	CRC	Activ
59	CtgSafety	✓	0x97da164f	✓
60	CtgPtcSafety	✓	0x0e9b4111	✓
58	CtgAvParSafety HSE-V9_X_K00_E00	✓	0xad370856	✓
85	CtgAvParSafety HSE-V9_Y_K00_E00	✓	0xa1ce422e	✓
65	CtgAvParSafety HSE-V9_Z_K00_E00	✓	0xc228b0af	✓
67	CtgAvParSafety HSE-V9_B_K00_E00	✓	0xd1a90e4	✓
69	CtgAvParSafety HSE-V9_C_K00_E00	✗	0xa7847286	✓
71	CtgAvParSafety HSE-V9_U_K00_E00	✓	0x882c08bd	✓
73	CtgAvParSafety HSE-V9_V_K00_E00	✓	0xe012c87	✓
75	CtgAvParSafety HSK63_F_S1_K00_E00	✓	0x20729a1b	✓

FS-KonfigÜbersicht

Arbeitsbereich **Übersicht** in der Anwendung **Funktionale Sicherheit**

Menüpunkt Achsstatus



Menüpunkt **Achsstatus** in der Anwendung **Einstellungen**

Im Menüpunkt **Achsstatus** der Anwendung **Einstellungen** zeigt die Steuerung folgende Informationen über die Zustände der einzelnen Achsen:

Feld	Bedeutung
Achse	Konfigurierte Achsen der Maschine
Zustand	Aktive Sicherheitsfunktion
Stopp	Stoppreaktion Weitere Informationen: "Funktionale Sicherheit FS im Arbeitsbereich Positionen", Seite 556
SLS2	Maximale Drehzahl- oder Vorschubwerte für SLS in der Betriebsart SOM_2
SLS3	Maximale Drehzahl- oder Vorschubwerte für SLS in der Betriebsart SOM_3
SLS4	Maximale Drehzahl- oder Vorschubwerte für SLS in der Betriebsart SOM_4 Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.
Vmax_act	Aktuell gültige Begrenzung für Drehzahl oder Vorschub Werte entweder aus den SLS -Einstellungen oder aus der SPLC Bei Werten größer als 999 999 zeigt die Steuerung MAX .

Die Steuerung zeigt folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Prüfstand der gewählten Achse zurücksetzen
Prüfflags zurücksetzen	Prüfstand aller Achsen zurücksetzen



- Das Rücksetzen des Prüfstands ist eine Funktion für den Kundendienst. Nutzen Sie die Funktion nur nach Aufforderung durch HEIDENHAIN oder den Maschinenhersteller.
- Um den Prüfstand von Achsen zurückzusetzen, benötigen Sie das Recht NC.ApproveFsAxis. Das Recht ist nur bei aktiver Benutzerverwaltung verfügbar.

Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung", Seite 641

Weitere Informationen: "Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung", Seite 697

Prüfstand der Achsen

Damit die Steuerung die Verwendung der Achsen im sicheren Betrieb gewährleisten kann, prüft die Steuerung alle überwachten Achsen beim Einschalten der Maschine.

Dabei prüft die Steuerung, ob die Position einer Achse mit der Position direkt nach dem Herunterfahren übereinstimmt. Wenn eine Abweichung auftritt, kennzeichnet die Steuerung die betroffene Achse in der Positionsanzeige mit einem roten Warndreieck.

Wenn die Prüfung einzelner Achsen beim Start der Maschine fehlschlägt, können Sie die Prüfung der Achsen manuell durchführen.

Weitere Informationen: "Achspositionen manuell prüfen", Seite 560

Die Steuerung zeigt den Prüfstand der einzelnen Achsen mit folgenden Symbolen:

Symbol	Bedeutung
	Die Achse ist geprüft oder muss nicht geprüft werden.
	Die Achse ist nicht geprüft, muss aber für die Gewährleistung des sicheren Betriebs geprüft werden. Weitere Informationen: "Achspositionen manuell prüfen", Seite 560
	FS überwacht die Achse nicht oder die Achse ist nicht als sicher konfiguriert. FS überwacht die Achse, aber die Sicherheitsfunktion SLP ist deaktiviert. Mit dem Maschinenparameter safeAbsPosition (Nr. 403130) definiert der Maschinenhersteller, ob die Sicherheitsfunktion SLP für eine Achse aktiv ist.

23.1 Achspositionen manuell prüfen



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Diese Funktion muss von Ihrem Maschinenhersteller angepasst werden.
Der Maschinenhersteller definiert die Lage der Prüfposition.

Sie prüfen die Position einer Achse wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen

- ▶ **Referenz anfahren** wählen

- ▶ **Achspositionen prüfen** im Arbeitsbereich **Referenzieren** wählen

- ▶ Gewünschte Achse wählen



- ▶ Taste **NC-Start** drücken

- > Die Achse fährt auf Prüfposition.

- > Nachdem die Prüfposition erreicht ist, zeigt die Steuerung eine Meldung.

- ▶ **Zustimmtaste** auf dem Maschinenbedienfeld drücken

- > Die Steuerung stellt die Achse als geprüft dar.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung führt keine automatische Kollisionsprüfung zwischen Werkzeug und Werkstück durch. Bei falscher Vorpositionierung oder ungenügendem Abstand zwischen den Komponenten besteht während des Anfahrens der Prüfpositionen Kollisionsgefahr!

- ▶ Vor dem Anfahrens der Prüfpositionen bei Bedarf eine sichere Position anfahren
- ▶ Auf mögliche Kollisionen achten



Sie können im Arbeitsbereich **Referenzieren** beliebig zwischen den Modi **Referenzieren** und **Achspositionen prüfen** wechseln.

Hinweise

- Werkzeugmaschinen mit HEIDENHAIN-Steuerungen können mit integrierter Funktionaler Sicherheit FS oder mit externer Sicherheit ausgestattet sein. Dieses Kapitel richtet sich ausschließlich an Maschinen mit integrierter Funktionaler Sicherheit FS.
- Der Maschinenhersteller definiert im Maschinenparameter **speedPosCompType** (Nr. 403129) das Verhalten von drehzahlgeregelten FS-NC-Achsen bei offener Schutztür. Der Maschinenhersteller kann z. B. das Einschalten der Werkstückspindel erlauben und damit ein Ankratzen am Werkstück bei offener Schutztür ermöglichen. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- Die Steuerung führt wiederholte Selbsttests durch, um z. B. defekte Kabel zu erkennen. Der Maschinenhersteller definiert, in welchen Zeitabständen die Steuerung die Selbsttests durchführt. Wenn ein Selbsttest der Steuerung aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Symbol in der Informationsleiste. Wenn ein Selbsttest aktiv ist, kann die Steuerung keine Achsbewegungen ausführen.

24

**Anwendung
Einstellungen**

24.1 Übersicht

Die Anwendung **Einstellungen** enthält folgende Gruppen mit Menüpunkten:

Symbol	Gruppe	Symbol	Menüpunkt
	Maschinen-Einstellungen		Maschinen-Einstellungen Weitere Informationen: "Menüpunkt Maschinen-Einstellungen", Seite 568
			Allgemeine Informationen Weitere Informationen: "Menüpunkt Allgemeine Informationen", Seite 570
			SIK Weitere Informationen: "Menüpunkt SIK", Seite 571
			Maschinenzeiten Weitere Informationen: "Menüpunkt Maschinenzeiten", Seite 574
			Übersicht Tastsysteme Weitere Informationen: "Menüpunkt Übersicht Tastsysteme", Seite 575
			Abgleich Analogspannung Weitere Informationen: "Menüpunkt Abgleich Analogspannung", Seite 578
			Funkhandrad einrichten Weitere Informationen: "Funkhandrad einrichten ", Seite 538
	Betriebssystem		Date/Time Weitere Informationen: "Fenster Systemzeit einstellen", Seite 579
			Language/Keyboards Weitere Informationen: "Dialogsprache der Steuerung", Seite 580
			Über HeROS Weitere Informationen: "Lizenz- und Nutzungshinweise", Seite 77
			SELinux Weitere Informationen: "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 582
			UserAdmin Weitere Informationen: "Fenster Benutzerverwaltung", Seite 651
			Current User Weitere Informationen: "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 652
			Touchscreen konfigurieren Sie können die Empfindlichkeit des Touchscreens wählen und Berührungspunkte anzeigen oder ausblenden.

Symbol	Gruppe	Symbol	Menüpunkt
	Netzwerk/Fernzugriff		Shares Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 583
			Network Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 587
			PKI Admin Zertifikate der Steuerung verwalten, z. B. für den OPC UA NC Server Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 594
			OPC UA Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 596
			DNC Weitere Informationen: "Menüpunkt DNC", Seite 604
			Embedded Workspace Status der Verbindung zeigen Weitere Informationen: "Embedded Workspace (#133 / #3-01-1)", Seite 550
			Printer Weitere Informationen: "Drucker", Seite 607
		vnc	VNC Weitere Informationen: "Menüpunkt VNC", Seite 611
			Remote Desktop Manager Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 614
		vnc	Real VNC Viewer Verbindung zu einem entfernten Gerät mit einem VNC-Server herstellen Nur für Netzwerkspezialisten
			Firewall Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621

Symbol	Gruppe	Symbol	Menüpunkt
	Diagnose/Wartung		Terminal-Programm Konsolenbefehle eingeben und ausführen
			HeLogging Einstellungen für interne Diagnosedateien vornehmen
			Portscan Weitere Informationen: "Portscan", Seite 626
			perf2 Prozessor- und Prozessauslastung prüfen
			TNCdiag Weitere Informationen: "TNCdiag", Seite 630
			TNCscope Nur für autorisierte Fachkräfte
			NC/PLC Backup Weitere Informationen: "Backup und Restore", Seite 627
			NC/PLC Restore Weitere Informationen: "Backup und Restore", Seite 627
			Touchscreen reinigen Die Steuerung sperrt den Touchscreen 90 Sekunden lang für Eingaben.
	OEM-Einstellungen		Dokumentation aktualisieren Weitere Informationen: "Dokumentation aktualisieren", Seite 631
			Einstellungen für den Maschinenhersteller
	Maschinenparameter		Diese Gruppe enthält die editierbaren Maschinenparameter je nach Berechtigung, z. B. MP Einrichter . Weitere Informationen: "Maschinenparameter", Seite 633
	Konfigurationen		Konfigurationen Weitere Informationen: "Konfigurationen der Steuerungsoberfläche", Seite 639
	Funktionale Sicherheit		Achsstatus Weitere Informationen: "Menüpunkt Achsstatus", Seite 558
			Sicherheitsparameter Weitere Informationen: "Anwendung Funktionale Sicherheit", Seite 557

24.2 Schlüsselzahlen

Anwendung

Die Anwendung **Einstellungen** enthält im oberen Teil das Eingabefeld **Schlüsselzahl:**. Das Eingabefeld ist von jeder Gruppe aus zugänglich.

Funktionsbeschreibung

Sie können mit den Schlüsselzahlen folgende Funktionen oder Bereiche freischalten:

Schlüsselzahl	Bedeutung
123	Maschinenspezifische Anwenderparameter editieren Weitere Informationen: "Maschinenparameter", Seite 633
555343	Sonderfunktionen zur Variablenprogrammierung Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Sonderfunktionen für das Maschinenverhalten Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
0	Aktive Schlüsselzahlen zurücksetzen



Wenn die Feststelltaste während der Eingabe aktiv ist, zeigt die Steuerung eine Meldung. Damit können Sie Fehleingaben vermeiden.

24.3 Menüpunkt Maschinen-Einstellungen

Anwendung

Im Menüpunkt **Maschinen-Einstellungen** der Anwendung **Einstellungen** können Sie Einstellungen für die Simulation und den Programmlauf definieren.

Verwandte Themen

- Grafikeinstellungen für die Simulation
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► **Maschinen-Einstellungen** ► **Maschinen-Einstellungen**

Bereich Maßeinheit

Im Bereich **Maßeinheit** können Sie die Maßeinheit mm oder inch wählen.

- Metrisches Maßsystem: z. B. X = 15,789 (mm) Anzeige mit 3 Stellen nach dem Komma
- Zoll-System: z. B. X = 0,6216 (inch) Anzeige mit 4 Stellen nach dem Komma

Wenn die Anzeige in Inch aktiv ist, zeigt die Steuerung auch den Vorschub in inch/min an. In einem Inch-Programm müssen Sie den Vorschub mit einem Faktor 10 größer eingeben.

Kanaleinstellungen

Die Steuerung zeigt die Kanaleinstellungen für die Betriebsart **Programmieren** und die Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** separat.

Sie können folgende Einstellungen definieren:

Einstellung	Bedeutung
Aktive Kinematik	Mit der Funktion Aktive Kinematik können Sie für die Kinematik der Maschine und der Simulation ändern. Damit können Sie NC-Programme testen, die z. B. für andere Maschinen programmiert sind. Die Steuerung bietet ein Auswahlménú mit allen verfügbaren Kinematiken. Der Maschinenhersteller definiert, welche Kinematiken Sie wählen können. Die Steuerung zeigt die aktive Kinematik im Modus Maschine des Arbeitsbereichs Simulation.
Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen	Mit der Werkzeug-Einsatzdatei kann die Steuerung eine Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen. Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzprüfung", Seite 212 Sie wählen, wann die Steuerung eine Werkzeug-Einsatzdatei erzeugt: ■ nie Die Steuerung erzeugt keine Werkzeug-Einsatzdatei. ■ einmalig Wenn Sie das nächste Mal ein NC-Programm simulieren oder abarbeiten, erstellt die Steuerung einmalig eine Werkzeug-Einsatzdatei. ■ immer Wenn Sie ein NC-Programm simulieren oder abarbeiten, erstellt die Steuerung jedes Mal eine Werkzeug-Einsatzdatei.

Verfahrensgrenzen

Mit der Funktion **Verfahrensgrenzen** schränken Sie den möglichen Verfahrensweg einer Achse ein. Sie können für jede Achse Verfahrensgrenzen definieren, um z. B. einen Teilapparat gegen eine Kollision zu sichern.

Die Funktion **Verfahrensgrenzen** besteht aus einer Tabelle mit folgenden Inhalten:

Spalte	Bedeutung
Achse	Die Steuerung zeigt jede Achse der aktiven Kinematik in einer Zeile.
Status	Wenn Sie eine oder beide Grenzen definiert haben, zeigt die Steuerung die Inhalte Gültig oder Ungültig .
Untere Grenze	In dieser Spalte definieren Sie die untere Verfahrensgrenze der Achse. Sie können bis zu vier Nachkommastellen eingeben.
Obere Grenze	In dieser Spalte definieren Sie die obere Verfahrensgrenze der Achse. Sie können bis zu vier Nachkommastellen eingeben.

Die definierten Verfahrensgrenzen wirken über einen Neustart der Steuerung hinaus, bis Sie alle Werte aus der Tabelle löschen.

Für die Werte der Verfahrensgrenzen gelten folgende Rahmenbedingungen:

- Die untere Grenze muss kleiner sein als die obere Grenze.
- Die untere und obere Grenze dürfen nicht beide den Wert 0 enthalten.

Für Verfahrensgrenzen bei Modulo-Achsen gelten noch weitere Bedingungen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Sie können alle hinterlegten Kinematiken auch als aktive Maschinenkinematik wählen. Danach führt die Steuerung alle manuellen Bewegungen und Bearbeitungen mit der gewählten Kinematik aus. Bei allen nachfolgenden Achsbewegungen besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Funktion **Aktive Kinematik** ausschließlich für die Simulation verwenden
- ▶ Funktion **Aktive Kinematik** nur bei Bedarf zur Auswahl der aktiven Maschinenkinematik verwenden

- Mit dem optionalen Maschinenparameter **enableSelection** (Nr. 205601) definiert der Maschinenhersteller für jede Kinematik, ob die Kinematik innerhalb der Funktion **Aktive Kinematik** wählbar ist.
- Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.
- Sie können die Werkzeug-Einsatzdatei in der Betriebsart **Tabellen** öffnen.
Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 502
- Wenn die Steuerung für ein NC-Programm eine Werkzeug-Einsatzdatei erstellt hat, enthalten die Tabellen **T-Einsatzfolge** und **Bestückungsliste** Inhalte (#93 / #2-03-1).
Weitere Informationen: "T-Einsatzfolge (#93 / #2-03-1)", Seite 505
Weitere Informationen: "Bestückungsliste (#93 / #2-03-1)", Seite 507

24.4 Menüpunkt Allgemeine Informationen

Anwendung

Im Menüpunkt **Allgemeine Informationen** der Anwendung **Einstellungen** zeigt die Steuerung Informationen über die Steuerung und die Maschine.

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► **Maschinen-Einstellungen** ► **Allgemeine Informationen**

Bereich Versionsinformationen

Die Steuerung zeigt folgende Informationen:

Unterbereich	Bedeutung
HEIDENHAIN	■ Steuerungstyp Bezeichnung der Steuerung (wird von HEIDENHAIN verwaltet) ■ NC-SW Nummer der NC-Software (wird von HEIDENHAIN verwaltet) ■ NCK Nummer der NC-Software (wird von HEIDENHAIN verwaltet)
PLC	PLC-SW Nummer oder Name der PLC-Software (wird vom Maschinenhersteller verwaltet)

Der Maschinenhersteller kann weitere Software-Nummern hinzufügen, z. B. von einer angeschlossenen Kamera.

Bereich Maschinenhersteller-Information

Die Steuerung zeigt die Inhalte aus dem optionalen Maschinenparameter **CfgOemInfo** (Nr. 131700). Nur wenn der Maschinenhersteller diesen Maschinenparameter definiert hat, zeigt die Steuerung diesen Bereich.

Weitere Informationen: "Maschinenparameter in Verbindung mit OPC UA", Seite 598

Bereich Maschineninformation

Die Steuerung zeigt die Inhalte aus dem optionalen Maschinenparameter **CfgMachineInfo** (Nr. 131600). Nur wenn der Maschinenbetreiber diesen Maschinenparameter definiert hat, zeigt die Steuerung diesen Bereich.

Weitere Informationen: "Maschinenparameter in Verbindung mit OPC UA", Seite 598

24.5 Menüpunkt SIK

Anwendung

Mit dem Menüpunkt **SIK** der Anwendung **Einstellungen** können Sie steuerungsspezifische Informationen einsehen, z. B. die Seriennummer und die verfügbaren Software-Optionen.

Verwandte Themen

- Software-Optionen der Steuerung
Weitere Informationen: "Software-Optionen", Seite 69

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► **Maschinen-Einstellungen** ► **SIK**

Bereich SIK-Information

Die Steuerung zeigt folgende Informationen:

- **Seriennummer**
- **Identnummer**
- **Steuerungstyp**
- **Leistungsklasse**
- **Funktionen**
- **Status**
 Die Steuerung zeigt, ob sie mit **SIK** oder **SIK2** ausgestattet ist.
- **Optionen temporär freischalten / Optionen sperren**

Bereich Maschinenhersteller-Schlüssel

Im Bereich **Maschinenhersteller-Schlüssel** kann der Maschinenhersteller ein herstellerspezifisches Passwort für die Steuerung definieren.

Bereich General Key

Im Bereich **General Key** kann der Maschinenhersteller alle Software-Optionen einmalig für 90 Tage freischalten, z. B. für Tests.

Die Steuerung zeigt den Status des General Keys:

Status	Bedeutung
NONE	Der General Key wurde für diese Software-Version noch nicht verwendet.
dd.mm.yyyy	Datum, bis zu dem alle Software-Optionen zur Verfügung stehen. Nach dem Ablauf kann der General Key nicht erneut verwendet werden.
EXPIRED	Der General Key für diese Software-Version ist abgelaufen.

Wenn die Software-Version der Steuerung erhöht wird, z. B. durch ein Update, kann der **General Key** erneut verwendet werden.

Bereich Software-Optionen

Im Bereich **Software-Optionen** zeigt die Steuerung alle verfügbaren Software-Optionen in einer Tabelle.

Spalte	Bedeutung
#	Nummer der Software-Option
Option	Name der Software-Option Bei Steuerungen mit SIK2 zeigt die Steuerung die Identnummer und den Namen der Software-Option. Die Steuerung zeigt folgende Symbole zum Status der Software-Option: ■ Kein Symbol: Die Software-Option ist nicht freigeschaltet. ■ Haken: Die Software-Option ist vollständig und dauerhaft freigeschaltet. ■ Uhr: Die Software-Option ist zeitlich begrenzt freigeschaltet oder kann bei Steuerungen mit SIK2 nochmal bestellt werden. ■ Schloss: Die Software-Option wurde durch den Maschinenhersteller gesperrt.
Ablaufdatum oder Status	Die Steuerung zeigt folgende Informationen zum Status der Software-Option: ■ Aktiviert ■ YYYY-MM-DD Wenn eine Software-Option zeitlich begrenzt freigeschaltet ist, zeigt die Steuerung, bis zu welchem Datum die Software-Option noch verfügbar ist. ■ X von X Bei Steuerungen mit SIK2 zeigt die Steuerung, wie oft die Software-Option schon freigeschaltet wurde.
Details	Detailinformationen für den Maschinenhersteller
Konfig.	Funktion für den Maschinenhersteller, um Software-Optionen zu sperren

24.5.1 Software-Optionen einsehen

Sie sehen die freigeschalteten Software-Optionen an der Steuerung wie folgt ein:



- ▶ Betriebsart **Start** wählen
- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Maschinen-Einstellungen** wählen
- ▶ **SIK** wählen
- ▶ Zu Bereich **Software-Optionen** navigieren
- Bei freigeschalteten Software-Optionen zeigt die Steuerung den Text **Aktiviert**.

Definition

Abkürzung	Definition
SIK (System Identification Key)	SIK ist die Bezeichnung der Einsteckplatine für die Steuerungs-Hardware. Jede Steuerung kann mit der Seriennummer des SIK eindeutig identifiziert werden. Die Software-Optionen werden auf der SIK gespeichert. Die TNC7 kann mit einer Einsteckplatine SIK oder SIK2 ausgestattet sein, abhängig davon unterscheiden sich die Nummern der Software-Optionen.

24.6 Menüpunkt Maschinenzeiten

Anwendung

Im Bereich **Maschinenzeiten** der Anwendung **Einstellungen** zeigt die Steuerung Laufzeiten seit der Inbetriebnahme.

Verwandte Themen

- Datum und Uhrzeit der Steuerung
Weitere Informationen: "Fenster Systemzeit einstellen", Seite 579

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Maschinen-Einstellungen ► Maschinenzeiten

Die Steuerung zeigt folgende Maschinenzeiten:

Maschinenzeit	Bedeutung
Steuerung ein	Laufzeit der Steuerung seit der Inbetriebnahme
Maschine ein	Laufzeit der Maschine seit der Inbetriebnahme
Programmlauf	Laufzeit im Programmlauf seit der Inbetriebnahme



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller kann bis zu 20 zusätzliche Laufzeiten definieren.

24.7 Menüpunkt Übersicht Tastsysteme

Anwendung

Im Menüpunkt **Übersicht Tastsysteme** der Anwendung **Einstellungen** können Sie alle Werkstück- und Werkzeug-Tastsysteme der Steuerung anlegen und verwalten.

Verwandte Themen

- Tastsystemtabelle
Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp", Seite 494
- Werkzeug-Tastsystem mit Kabel oder Infrarotübertragung im Maschinenparameter **CfgTT** (Nr. 122700) anlegen
Weitere Informationen: "Maschinenparameter", Seite 633

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Maschinen-Einstellungen ► Übersicht Tastsysteme

Die Steuerung zeigt jeweils eine Tabelle für die Sende- und Empfangseinheiten **SE**, die Werkstück-Tastsysteme **TS** und die Werkzeug-Tastsysteme **TT**.

Die Tabellen enthalten folgende Informationen:

- Gerätetyp
- Nummer
Nur bei **TS** und **TT**
- Seriennummer
- Schaltfläche **Hinzufügen**
Nur bei **TS** und **TT**



Nur wenn Sie Tastsysteme mit Funkverbindung verwenden, zeigt die Steuerung die Tabelle für Sende- und Empfangseinheiten.

Sende-/Empfangseinheit

Wenn Sie Tastsysteme mit Funkverbindung verwenden, zeigt die Steuerung bei **Sende-/Empfangseinheit** folgende Informationen:

Anzeige	Bedeutung
Status	Sende- und Empfangseinheit aktiv oder inaktiv
SE	Sende- und Empfangseinheit SE wählen
Kanal	Funkkanal wählen oder wechseln Wählen Sie den Kanal mit der besten Funkübertragung und achten Sie auf Überschneidungen mit anderen Maschinen oder einem Funkhandrad.

Details

Wenn Sie Tastsysteme mit Funkverbindung verwenden, zeigt die Steuerung bei **Details** folgende Informationen:

Anzeige	Bedeutung
Signalstärke	Signalstärke im Balkendiagramm Die beste bisher bekannte Verbindung zeigt die Steuerung als vollen Balken.
Auslenkung	Taststift ausgelenkt oder nicht ausgelenkt
Kollision	Kollision oder keine Kollision erkannt
Batteriestatus	Wenn die Batterieladung die eingezeichnete Grenze unterschreitet, zeigt die Steuerung eine Warnung.

Bei einem Tastsystem ohne Funkverbindung zeigt die Steuerung bei **Details** folgenden Hinweis:

Für dieses Tastsystem sind keine weiteren Diagnoseinformationen und Funktionalitäten verfügbar.

Schaltflächen

Die Steuerung zeigt folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
+	Hinzufügen Die Steuerung fügt eine neue Zeile in die jeweilige Tabelle ein. Sie definieren ein Werkstück-Tastsystem in der Tastsystemtabelle und ein Werkzeug-Tastsystem im Maschinenparameter CfgTT (Nr. 122700).
Anbinden	Funktastsystem an eine Sende- und Empfangseinheit anbinden
Einschalten	Tastsystem einschalten
Ausschalten	Tastsystem ausschalten
Wechseln	Funkkanal wechseln, über den das Tastsystem und die Sende- und Empfangseinheit kommunizieren
TNCdiag	Die Steuerung öffnet TNCdiag. Weitere Informationen: "TNCdiag", Seite 630
Tastsystemtabelle	Die Steuerung öffnet die Tastsystemtabelle.
Löschen	Die Steuerung löscht die markierte Tabellenzeile.

24.7.1 Neues Funktastsystem anbinden

Sie binden ein neues Funktastsystem wie folgt an:

- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Maschinen-Einstellungen** wählen
- ▶ **Übersicht Tastsysteme** wählen
- ▶ Gewünschte Sende- und Empfangseinheit wählen, z. B. SE661
- ▶ **Neues Tastsystem anbinden** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Anbindung läuft... Bitte beim Tastsystem die Batterien einlegen.**
- ▶ Batterie in das Tastsystem einlegen
- > Die Steuerung schließt das Fenster, sobald das Tastsystem angebunden ist.
- ▶ Neu angebundenes Tastsystem wählen
- ▶ **Einschalten** wählen
- > Der Status des Tastsystems wechselt auf **an**.

24.7.2 Funkkanal wechseln

Bevor Sie den Funkkanal wechseln, müssen Sie sicherstellen, dass das Tastsystem ausgeschaltet ist und dass die gewünschte Sende- und Empfangseinheit mit keinem aktiven Tastsystem verbunden ist.

Sie wechseln den Funkkanal wie folgt:

- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Maschinen-Einstellungen** wählen
- ▶ **Übersicht Tastsysteme** wählen
- ▶ Gewünschte Sende- und Empfangseinheit wählen, z. B. SE661
- ▶ **Wechseln** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Wechseln**.
- ▶ Neue Kanalnummer wählen
- > Die Steuerung schließt das Fenster und zeigt die neue Kanalnummer.

24.8 Menüpunkt Abgleich Analogspannung

Anwendung

Mit dem Menüpunkt **Abgleich Analogspannung** der Anwendung **Einstellungen** können Sie die Spannungsoffsets aller vorhandenen analogen Achsen korrigieren.

Voraussetzung

- Maschine mit analogen Achsen
 - Bei aktiver Benutzerverwaltung Rolle NC.Setter
- Weitere Informationen:** "Liste der Rollen", Seite 697

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► **Maschinen-Einstellungen** ► **Abgleich Analogspannung**

Spalte	Bedeutung
Achse	Alle analogen Achsen
Achse in Regelung	Achse in Regelung oder nicht in Regelung Wenn sich die Achse in Regelung befindet, zeigt die Steuerung einen grünen Haken.
Offset in mV	Spannungsoffset Wenn die Achskonfiguration es erlaubt, können Sie hier den Spannungsoffset ändern.



Wenn Sie die Spannungsoffsets in der Tabellenspalte **Offset in mV** ändern, synchronisiert die Steuerung den optionalen Maschinenparameter **analogOffset** (Nr. 402810) mit den aktuellen Spannungsoffsets.

24.9 Fenster Systemzeit einstellen

Anwendung

Im Fenster **Systemzeit einstellen** können Sie die Zeitzone, das Datum und die Uhrzeit manuell oder mithilfe einer NTP-Server-Synchronisation einstellen.

Verwandte Themen

- Laufzeiten der Maschine

Weitere Informationen: "Menüpunkt Maschinenzeiten", Seite 574

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► **Betriebssystem** ► **Date/Time**

Das Fenster **Systemzeit einstellen** enthält folgende Bereiche:

Bereich	Funktion
Zeit manuell einstellen	Wenn Sie diese Checkbox aktivieren, können Sie folgende Daten definieren: ■ Jahr ■ Monat ■ Tag ■ Uhrzeit
Zeit über NTP Server synchronisieren	Wenn Sie die Checkbox aktivieren, synchronisiert die Steuerung die Systemzeit automatisch mit dem definierten NTP Server. Sie können einen Server mithilfe eines Host-Namens oder einer URL hinzufügen.
Zeitzone	Sie können Ihre Zeitzone aus einer Liste wählen.

24.10 Dialogsprache der Steuerung

Anwendung

Sie können innerhalb der Steuerung sowohl die Dialogsprache des Betriebssystems HEROS mit dem Fenster **helocale** ändern als auch die NC-Dialogsprache der Steuerungsoberfläche in den Maschinenparametern.

Die HEROS-Dialogsprache ändert sich erst nach einem Neustart der Steuerung.

Verwandte Themen

- Maschinenparameter der Steuerung
Weitere Informationen: "Maschinenparameter", Seite 633

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ Betriebssystem ▶ Language/Keyboards

Sie können nicht für die Steuerung und das Betriebssystem zwei verschiedene Dialogsprachen definieren.

Das Fenster **helocale** enthält folgende Bereiche:

Bereich	Funktion
Sprache	HEROS-Dialogsprache mithilfe eines Auswahlmenüs wählen Nur, wenn der Maschinenparameter applyCfgLanguage (Nr. 101305) mit FALSE definiert ist.
Tastaturen	Sprach-Layout der Tastatur für HEROS-Funktionen wählen

24.10.1 Sprache ändern

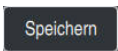
Standardmäßig übernimmt die Steuerung die NC-Dialogsprache auch für die HEROS-Dialogsprache.

Sie ändern die NC-Dialogsprache wie folgt:

- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ Schlüsselzahl 123 eingeben
- ▶ **OK** wählen
- ▶ **Maschinenparameter** wählen
- ▶ **MP Einrichter** doppelt tippen oder klicken
- > Die Steuerung öffnet die Anwendung **MP Einrichter**.
- ▶ Zu Maschinenparameter **ncLanguage** (Nr. 101301) navigieren
- ▶ Sprache wählen



- ▶ **Speichern** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Konfigurationsdaten geändert. Alle Änderungen.**



- ▶ **Speichern** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Benachrichtigungsmenü und zeigt einen Fehler Typ Frage.



- ▶ **STEUERUNG BEENDEN** wählen
- > Die Steuerung startet neu.
- > Wenn die Steuerung wieder gestartet ist, sind die NC-Dialogsprache und die HEROS-Dialogsprache geändert.

Hinweise

- Mit dem Maschinenparameter **applyCfgLanguage** (Nr. 101305) definieren Sie, ob die Steuerung die Einstellung der NC-Dialogsprache für die HEROS-Dialogsprache übernimmt:
 - **TRUE** (Standard): Die Steuerung übernimmt die NC-Dialogsprache. Sie können die Sprache nur in den Maschinenparametern ändern.
Weitere Informationen: "Sprache ändern", Seite 580
 - **FALSE**: Die Steuerung übernimmt die HEROS-Dialogsprache. Sie können die Sprache nur im Fenster **helocale** ändern.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **noRebootDialog** (Nr. 101306) definieren Sie, ob die Steuerung nach Änderung der Dialogsprache die Meldung zum Neustart zeigt.

24.11 Sicherheitssoftware SELinux

Anwendung

SELinux ist eine Erweiterung für Linux-basierte Betriebssysteme im Sinne von Mandatory Access Control (MAC). Die Sicherheitssoftware schützt das System gegen die Ausführung nicht autorisierter Prozesse oder Funktionen und somit Viren und andere Schadsoftware.

Der Maschinenhersteller definiert die Einstellungen für **SELinux** im Fenster **Security Policy Configuration**.

Verwandte Themen

- Sicherheitseinstellungen mit Firewall
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ Betriebssystem ▶ SELinux

Die Zugriffskontrolle von **SELinux** ist standardmäßig wie folgt geregelt:

- Die Steuerung führt nur Programme aus, die mit der NC-Software von HEIDENHAIN installiert werden.
- Nur explizit ausgewählte Programme dürfen sicherheitsrelevante Dateien verändern, z. B. Systemdateien von **SELinux** oder Boot-Dateien von HEROS.
- Von anderen Programmen neu erstellte Dateien dürfen nicht ausgeführt werden.
- USB-Datenträger können abgewählt werden.
- Nur zwei Vorgänge dürfen neue Dateien ausführen:
 - Software-Update: Ein Software-Update von HEIDENHAIN kann Systemdateien ersetzen oder ändern.
 - SELinux-Konfiguration: Die Konfiguration von **SELinux** mit dem Fenster **Security Policy Configuration** ist in der Regel durch ein Passwort des Maschinenherstellers geschützt, Maschinenhandbuch beachten.

Hinweis

HEIDENHAIN empfiehlt, **SELinux** als zusätzlichen Schutz gegen einen Angriff von außerhalb des Netzwerks zu aktivieren.

Definition

Abkürzung	Definition
MAC (mandatory access control)	MAC bedeutet, dass die Steuerung nur explizit erlaubte Aktionen ausführt. SELinux dient als zusätzlicher Schutz zur normalen Zugriffsbeschränkung unter Linux. Nur wenn die Standardfunktionen und die Zugriffskontrolle von SELinux es erlauben, können bestimmte Prozesse und Aktionen ausgeführt werden.

24.12 Netzlaufwerke an der Steuerung

Anwendung

Sie können mit dem Fenster **Mount einrichten** Netzlaufwerke an der Steuerung anbinden. Wenn die Steuerung mit einem Netzlaufwerk verbunden ist, zeigt die Steuerung in der Navigationsspalte der Dateiverwaltung zusätzliche Laufwerke.

Verwandte Themen

- Dateiverwaltung

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Netzwerkeinstellungen

Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 587

Voraussetzungen

- Bestehende Netzwerkverbindung
- Steuerung und Rechner im selben Netzwerk
- Pfad und Zugangsdaten des anzubindenden Laufwerks bekannt

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Netzwerk/Fernzugriff ► Shares

Sie können beliebig viele Netzlaufwerke definieren, jedoch nur max. sieben gleichzeitig anbinden.

Bereich Netzlaufwerk

Im Bereich **Netzlaufwerk** zeigt die Steuerung eine Liste aller definierten Netzlaufwerke und den Status jedes Laufwerks.

Die Steuerung zeigt folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Verbinden	Netzlaufwerk anbinden Die Steuerung markiert bei einer aktiven Verbindung die Checkbox in der Spalte Mount .
Trennen	Netzlaufwerk trennen
Auto	Netzlaufwerk beim Starten der Steuerung automatisch anbinden Die Steuerung markiert bei einer automatischen Verbindung die Checkbox in der Spalte Auto .
Hinzufügen	Neue Verbindung definieren Weitere Informationen: "Fenster Mount-Assistent", Seite 585
Entfernen	Bestehende Verbindung löschen
Kopieren	Verbindung kopieren Weitere Informationen: "Fenster Mount-Assistent", Seite 585
Bearbeiten	Einstellungen für Verbindung editieren Weitere Informationen: "Fenster Mount-Assistent", Seite 585
Privates Netzlaufwerk	Benutzerspezifische Verbindung bei aktiver Benutzerverwaltung Die Steuerung markiert bei einer benutzerspezifischen Verbindung die Checkbox in der Spalte Privat .

Bereich Status Log

Im Bereich **Status Log** zeigt die Steuerung Statusinformationen und Fehlermeldungen zu den Verbindungen.

Mit der Schaltfläche **Leeren** löschen Sie den Inhalt des Bereichs **Status Log**.

Fenster Mount-Assistent

Im Fenster **Mount-Assistent** definieren Sie die Einstellungen für eine Verbindung mit einem Netzlaufwerk.

Sie öffnen das Fenster **Mount-Assistent** mit den Schaltflächen **Hinzufügen**, **Kopieren** und **Bearbeiten**.

Das Fenster **Mount-Assistent** enthält folgende Reiter mit Einstellungen:

Reiter	Einstellung
Laufwerk-Name	■ Laufwerksname: Name des Netzlaufwerks in der Dateiverwaltung der Steuerung Die Steuerung erlaubt nur Großbuchstaben mit einem : am Ende. ■ Datenträger-ID: Aktuell keine Funktion ■ Privates Netzlaufwerk Bei aktiver Benutzerverwaltung ist die Verbindung nur für den Ersteller sichtbar.
Freigabe-Typ	Protokoll zur Übertragung ■ Windowsfreigabe (CIFS/SMB) oder Samba-Server ■ UNIX-Freigabe (NFS)
Server und Freigabe	■ Servername: Name des Servers oder IP-Adresse ■ Freigabename: Verzeichnis, auf das die Steuerung zugreift
Automount	Automatisch verbinden (Nicht möglich mit Option „Passwort erfragen?“) Die Steuerung verbindet das Netzlaufwerk beim Startvorgang automatisch.
Benutzer und Passwort (nur bei Windows-Freigabe)	■ Single Sign On Bei aktiver Benutzerverwaltung verbindet die Steuerung ein verschlüsseltes Netzlaufwerk automatisch bei der Anmeldung des Benutzers. ■ Windows Benutzername ■ Passwort erfragen? (Nicht möglich mit Option "automatisch anbinden") Auswahl, ob beim Verbinden ein Passwort eingegeben werden muss. ■ Passwort ■ Passwort-Verifizierung
Mount Optionen	Parameter für Mount-Option "-o": Hilfsparameter für die Verbindung Weitere Informationen: "Beispiele für Mount Optionen", Seite 586
Überprüfung	Die Steuerung zeigt eine Zusammenfassung der definierten Einstellungen. Sie können die Einstellungen prüfen und mit Anwenden speichern.

Beispiele für Mount Optionen

Optionen geben Sie ohne Leerzeichen, nur mit einem Komma getrennt ein.

Optionen für SMB

Beispiel	Bedeutung
domain=xxx	Name der Domäne HEIDENHAIN empfiehlt, die Domäne nicht in den Benutzernamen zu schreiben, sondern als Option.
vers=3.1.1	Protokollversion
sec=ntlmssp	Authentifizierungsmethode ntlm Verwenden Sie diese Option, wenn die Steuerung beim Verbinden die Fehlermeldung Permission denied zeigt.

Optionen für NFS

Beispiel	Bedeutung
rsz=8192	Paketgröße für Datenempfang in Byte Eingabe: 512...8192
wsz=4096	Paketgröße für Datenversand in Byte Eingabe: 512...8192
soft,timeo=3	Bedingter Mount Zeit in Zehntelsekunden, nach der die Steuerung den Verbindungsversuch wiederholt
nfsvers=2	Protokollversion



Wenn Sie die Software CIMCO NFS nutzen, müssen Sie die Option nfsvers=2 eingeben. CIMCO NFS unterstützt NFS nur bis Version 2.

Hinweise

- Lassen Sie die Steuerung von einem Netzwerkspezialisten konfigurieren.
- Um Sicherheitslücken zu vermeiden, verwenden Sie bevorzugt die aktuellen Versionen der Protokolle **SMB** und **NFS**.

24.13 Ethernet-Schnittstelle

Anwendung

Um Verbindungen in ein Netzwerk zu ermöglichen, ist die Steuerung standardmäßig mit einer Ethernet-Schnittstelle ausgerüstet.

Verwandte Themen

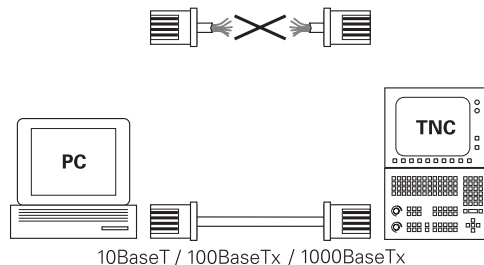
- Firewall-Einstellungen
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621
- Netzlaufwerke an der Steuerung
Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 583
- Externer Zugriff
Weitere Informationen: "Menüpunkt DNC", Seite 604

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung überträgt Daten über die Ethernet-Schnittstelle mit folgenden Protokollen:

- **CIFS** (common internet file system) oder **SMB** (server message block)
Die Steuerung unterstützt bei diesen Protokollen die Versionen 2, 2.1 und 3.
- **NFS** (network file system)
Die Steuerung unterstützt bei diesem Protokoll die Versionen 2 und 3.

Anschlussmöglichkeiten



Sie können die Ethernet-Schnittstelle der Steuerung über den RJ45-Anschluss X26 in das Netzwerk einbinden oder direkt mit einem PC verbinden. Der Anschluss ist galvanisch von der Steuerungselektronik getrennt.



Die maximal mögliche Kabellänge zwischen der Steuerung und einem Knotenpunkt ist abhängig von der Güteklasse des Kabels, der Ummantelung und der Art des Netzwerks.

Symbol zur Ethernet-Verbindung

Symbol	Bedeutung
	Ethernet-Verbindung Die Steuerung zeigt das Symbol rechts unten in der Task-Leiste. Weitere Informationen: "Task-Leiste", Seite 677 Wenn Sie auf das Symbol klicken, öffnet die Steuerung ein Überblendfenster. Das Überblendfenster enthält folgende Informationen und Funktionen: ■ Verbundene Netzwerke Sie können die Verbindung des Netzwerks trennen. Wenn Sie den Netzwerknamen wählen, können Sie die Verbindung neu herstellen. ■ Verfügbare Netzwerke ■ VPN-Verbindungen Aktuell keine Funktion

Hinweise

- Schützen Sie Ihre Daten und die Steuerung, indem Sie die Maschinen in einem gesicherten Netzwerk betreiben.
- Um Sicherheitslücken zu vermeiden, verwenden Sie bevorzugt die aktuellen Versionen der Protokolle **SMB** und **NFS**.

24.13.1 Fenster Netzwerkeinstellungen

Anwendung

Mit dem Fenster **Netzwerkeinstellungen** definieren Sie Einstellungen für die Ethernet-Schnittstelle der Steuerung.

 Lassen Sie die Steuerung von einem Netzwerkspezialisten konfigurieren.

Verwandte Themen

- Netzwerkkonfiguration
Weitere Informationen: "Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration", Seite 691
- Firewall-Einstellungen
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621
- Netzlaufwerke an der Steuerung
Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 583

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Netzwerk/Fernzugriff ► Network

Netzwerkeinstellungen

Status

Schnittstellen

DHCP-Server

Ping/Routing

SMB Freigabe

Rechnername

Default Gateway

10.3.56.254 on eth0

☐ Proxy verwenden

Adresse:Port

Schnittstellen

Name	Anschluss	Verbindungsstatus	Konfigurationsname	Adresse
eth0	X26	Activated	DHCP	10.3.56.27
eth1	X116	Activated	DHCP-HostOnly	10.3.56.37

DHCP Clients

Name	IP-Adresse	MAC-Adresse	Typ	gültig bis

OK

Anwenden

OEM
Berechtigung

Konfiguration
exportieren

Konfiguration
importieren

HEIDENHAIN
Voreinst.

Abbrechen

Fenster **Netzwerkeinstellungen**

Reiter Status

Der Reiter **Status** enthält folgende Informationen und Einstellungen:

Bereich	Information oder Einstellung
Rechnername	Die Steuerung zeigt den Namen, unter dem die Steuerung im Firmennetzwerk sichtbar ist. Sie können den Namen ändern. Weitere Informationen: "Hinweise", Seite 593
Default Gateway	Die Steuerung zeigt das Default Gateway und die verwendete Ethernet-Schnittstelle.
Proxy verwenden	Sie können die Adresse und den Port eines Proxy-Servers im Netzwerk definieren.
Schnittstellen	Die Steuerung zeigt eine Übersicht der verfügbaren Ethernet-Schnittstellen. Wenn keine Netzwerkverbindung besteht, ist die Tabelle leer. Die Steuerung zeigt in der Tabelle folgende Informationen: ■ Name, z. B. eth0 ■ Anschluss, z. B. X26 ■ Verbindungsstatus, z. B. CONNECTED ■ Konfigurationsname, z. B. DHCP ■ Adresse, z. B. 10.7.113.10 Weitere Informationen: "Reiter Schnittstellen", Seite 591
DHCP Clients	Die Steuerung zeigt eine Übersicht der Geräte, die im Maschinennetz eine dynamische IP-Adresse erhalten haben. Wenn keine Verbindungen zu anderen Netzwerkkomponenten des Maschinennetzwerks bestehen, ist der Inhalt der Tabelle leer. Die Steuerung zeigt in der Tabelle folgende Informationen: ■ Name Hostname und Verbindungsstatus des Geräts Die Steuerung zeigt folgende Verbindungsstatus: ■ Grün: Verbunden ■ Rot: Keine Verbindung ■ IP-Adresse Dynamisch vergebene IP-Adresse des Geräts ■ MAC-Adresse Physikalische Adresse des Geräts ■ Typ Typ der Verbindung Die Steuerung zeigt folgende Verbindungstypen: ■ TFTP ■ DHCP ■ gültig bis Zeitpunkt, bis zu dem die IP-Adresse ohne Erneuerung gültig ist Der Maschinenhersteller kann Einstellungen für diese Geräte vornehmen. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Reiter Schnittstellen

Die Steuerung zeigt im Reiter **Schnittstellen** die verfügbaren Ethernet-Schnittstellen. Der Reiter **Schnittstellen** enthält folgende Informationen und Einstellungen:

Spalte	Information oder Einstellung
Name	Die Steuerung zeigt den Namen der Ethernet-Schnittstelle. Sie können mit einem Schalter die Verbindung aktivieren oder deaktivieren.
Anschluss	Die Steuerung zeigt die Nummer des Netzwerkanschlusses.
Verbindungsstatus	Die Steuerung zeigt den Verbindungsstatus der Ethernet-Schnittstelle. Folgende Verbindungsstatus sind möglich: ■ CONNECTED Verbunden ■ DISCONNECTED Verbindung getrennt ■ CONFIGURING IP-Adresse wird vom Server geholt ■ NOCARRIER Kein Kabel vorhanden
Konfigurationsname	Sie können folgende Funktionen ausführen: ■ Profil für die Ethernet-Schnittstelle wählen In Auslieferungszustand stehen zwei Profile zur Verfügung: ■ DHCP-LAN: Einstellungen für die Standardschnittstelle für ein Standardfirmennetz ■ MachineNet: Einstellungen für die zweite, optionale Ethernet-Schnittstelle zur Konfiguration des Maschinennetzwerks Weitere Informationen: "Netzwerkconfiguration mit Erweiterte Netzwerkconfiguration", Seite 691 ■ Die Ethernet-Schnittstelle mit Reconnect neu verbinden ■ Gewähltes Profil bearbeiten Weitere Informationen: "Netzwerkconfiguration mit Erweiterte Netzwerkconfiguration", Seite 691



- Wenn Sie ein Profil einer aktiven Verbindung geändert haben, aktualisiert die Steuerung das verwendete Profil nicht. Verbinden Sie die entsprechende Schnittstelle mit **Reconnect** neu.
- Die Steuerung unterstützt ausschließlich den Verbindungstyp **Ethernet**.

Reiter DHCP-Server

Der Maschinenhersteller kann mithilfe des Reiters **DHCP-Server** auf der Steuerung einen DHCP-Server im Maschinennetzwerk konfigurieren. Mithilfe dieses Servers kann die Steuerung Verbindungen zu anderen Netzwerkkomponenten des Maschinennetzwerks herstellen, z. B. zu Industriecomputern.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Reiter Ping/Routing

Sie können im Reiter **Ping/Routing** die Netzwerkverbindung prüfen.
Der Reiter **Ping/Routing** enthält folgende Informationen und Einstellungen:

Bereich	Information oder Einstellung
Ping	Adresse:Port und Adresse: Sie können die IP-Adresse des Rechners und ggf. die Port-Nummer eingeben, um die Netzwerkverbindung zu prüfen. Eingabe: Vier durch Punkte getrennte Zahlenwerte ggf. eine Port-Nummer mit einem Doppelpunkt getrennt, z. B. 10.7.113.10:22 Alternativ können Sie auch den Rechnernamen eingeben, zu dem Sie die Verbindung prüfen wollen. Prüfung starten und stoppen ■ Schaltfläche Start: Prüfung starten Die Steuerung zeigt Statusinformationen im Ping-Feld. ■ Schaltfläche Stopp: Prüfung stoppen
Routing	Die Steuerung zeigt Statusinformationen des Betriebssystems zum aktuellen Routing für Netzwerkadministratoren.

Reiter SMB Freigabe

Der Reiter **SMB Freigabe** ist nur in Verbindung mit einem VBox-Programmierplatz enthalten.

Wenn die Checkbox aktiv ist, gibt die Steuerung von einer Schlüsselzahl geschützte Bereiche oder Partitionen für den Explorer des verwendeten Windows-PCs frei, z. B. **PLC**. Die Checkbox können Sie nur mithilfe der Maschinenhersteller-Schlüsselzahl aktivieren oder deaktivieren.

Sie wählen im **TNC VBox Control Panel** innerhalb des Reiters **NC-Share** einen Laufwerkbuchstaben zur Anzeige der gewählten Partition und verbinden das Laufwerk anschließend mit **Connect**. Der Host zeigt die Partitionen des Programmierplatzes.



Weitere Informationen: Programmierplatz für Frässteuerungen
Sie laden die Dokumentation gemeinsam mit der Programmierplatz-Software herunter.

Netzwerkprofil exportieren und importieren

Sie exportieren ein Netzwerkprofil wie folgt:

- ▶ Fenster **Netzwerkeinstellungen** öffnen
- ▶ **Konfiguration exportieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Fenster.
- ▶ Speicherort für das Netzwerkprofil wählen, z. B. **TNC:/etc/sysconfig/net**
- ▶ **Öffnen** wählen
- ▶ Gewünschtes Netzwerkprofil wählen
- ▶ **Exportieren** wählen
- > Die Steuerung speichert das Netzwerkprofil.



Sie können **DHCP**- und **eth1**-Profile nicht exportieren.

Sie importieren ein exportiertes Netzwerkprofil wie folgt:

- ▶ Fenster **Netzwerkeinstellungen** öffnen
- ▶ **Konfiguration importieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Fenster.
- ▶ Speicherort des Netzwerkprofils wählen
- ▶ **Öffnen** wählen
- ▶ Gewünschtes Netzwerkprofil wählen
- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Fenster mit einer Sicherheitsfrage.
- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung importiert und aktiviert das gewählte Netzwerkprofil.
- ▶ Ggf. Steuerung neu starten



Mit der Schaltfläche **HEIDENHAIN Voreinst.** können Sie die Standardwerte der Netzwerkeinstellungen importieren.

Hinweise

- Starten Sie die Steuerung vorzugsweise neu, nachdem Sie Änderungen in den Netzwerkeinstellungen vorgenommen haben.
- Wenn Sie den Rechnernamen der Steuerung ändern, müssen Sie die LDAP-Datenbank der Benutzerverwaltung neu konfigurieren.
Weitere Informationen: "Lokale LDAP Datenbank", Seite 654
 Sie müssen auch die Server-Zertifikate des **OPC UA NC Server** neu erzeugen (#56-61 / #3-02-1*).
- Das HEROS-Betriebssystem verwaltet das Fenster **Netzwerkeinstellungen**. Um die HEROS-Dialogsprache zu ändern, müssen Sie die Steuerung neu starten.
Weitere Informationen: "Dialogsprache der Steuerung", Seite 580

24.14 PKI Admin

Anwendung

Mit dem **PKI Admin** können Sie die Server- und Client-Zertifikate des **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) auf der Steuerung verwalten. Um die Zugriffsberechtigung zur Steuerung zu definieren, können Sie die Zertifikate z. B. als vertrauenswürdig oder nicht vertrauenswürdig einstufen.
Ohne die Software-Option OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*) hat der **PKI Admin** keine Funktion.

Verwandte Themen

- OPC UA-Client-Anwendung schnell und einfach mit der Steuerung verbinden (#56-61 / #3-02-1*)
Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 602

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:
Einstellungen ▶ Netzwerk/Fernzugriff ▶ PKI Admin
Das Fenster **Verwalten der PKI Infrastruktur** enthält folgende Reiter:

Reiter	Funktion
Eigene Zertifikate	Die Steuerung bietet folgende Bereiche: ■ Konfiguration prüfen Die Steuerung prüft, ob die Server-Zertifikate gültig sind. ■ Selbsterzeugtes Zertifikat nutzen: ■ Optionale Zertifikatseinstellungen Die Steuerung nimmt statische IP-Adressen in die Server-Zertifikate auf. Sie können die IP-Adresse der Schnittstellen eth0 oder eth1 wählen oder IP-Adressen eingeben. ■ Zertifikat neu generieren Die Steuerung erstellt die Chain of Trust des Servers neu. Nach dem nächsten Neustart verwendet die Steuerung das neue Zertifikat. ■ Zertifikatskette exportieren Die Steuerung speichert die Chain of Trust des Servers, die Sie in die Client-Anwendung importieren. ■ Kundenspezifisches Zertifikat nutzen: ■ Zertifikat laden Sie können ein kundenspezifisches Zertifikat importieren. Beachten Sie die Anforderungen an selbst erstellte Zertifikate für OPC UA (#56-61 / #3-02-1*). Weitere Informationen: "Möglichkeiten zur Anmeldung", Seite 598 ■ Vorhandene Zertifikate des Servers Die Steuerung zeigt die vorhandenen Zertifikate und Sperrlisten. Sie können das gewählte Zertifikat oder die gewählte Sperrliste exportieren, detailliert anzeigen oder löschen.

Reiter	Funktion
Vertrauenswürdig	Der Server kennt das Zertifikat und vertraut ihm nach erfolgreicher Validierung. Für eine Verbindung zum Server muss das Client-Zertifikat in diesem Reiter hinterlegt sein. Für eine OPC UA-Verbindung (#56-61 / #3-02-1*) müssen Sie dem Zertifikat zusätzlich eine OPC UA-Lizenz zuweisen. Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 603
Aussteller	In diesem Reiter hinterlegen Sie den Aussteller der vertrauenswürdigen Zertifikate. Der Server verwendet die Informationen des Ausstellers, um das Zertifikat zu validieren.
Zurückgewiesen	In diesem Reiter hinterlegt die Steuerung Client-Zertifikate, deren Verbindungsversuch mit dem OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*) fehlgeschlagen ist. Der Verbindungsversuch kann z. B. in folgenden Fällen fehlschlagen: ■ Das Client-Zertifikat ist unbekannt und noch nicht als vertrauenswürdig eingestuft. Wenn sich die Client-Anwendung mit dem Server verbinden soll, können Sie das Zertifikat mit der Funktion Verschieben in den Reiter Vertrauenswürdig übernehmen. ■ Ein vertrauenswürdige Client-Zertifikat ist abgelaufen.
Sperrlisten	In diesem Reiter hinterlegen Sie CRL-Dateien, die nicht vertrauenswürdige Zertifikate nennen. Der Server verbietet diesen Zertifikaten die Verbindung. Im Bereich Sperrlisten-Einstellungen können Sie Verbindungen von Applikationen mit Zertifikaten einer mehrstufigen Zertifikatskette auch ohne zugehörige CRL-Dateien erlauben.

Definition

PKI

PKI (public key infrastructure) ist die Verwaltungsstruktur für digitale Zertifikate zur sicheren Kommunikation. Ein digitales Zertifikat erfüllt einen ähnlichen Zweck wie ein Personalausweis oder ein Reisepass. Ein digitales Zertifikat erlaubt seinem Besitzer, die Kommunikation zu verschlüsseln, zu signieren und zu authentifizieren.

24.15 OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)

24.15.1 Grundlagen

Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA) beschreibt eine Sammlung von Spezifikationen. Diese Spezifikationen standardisieren die Machine-to-Machine-Kommunikation (M2M) im Umfeld der Industrieautomation. OPC UA ermöglicht den betriebssystemübergreifenden Datenaustausch zwischen den Produkten unterschiedlicher Hersteller, z. B. einer HEIDENHAIN-Steuerung und einer Drittanbietersoftware. Dadurch hat sich OPC UA in den letzten Jahren zum Datenaustauschstandard für sichere, zuverlässige, Hersteller- und Plattform-unabhängige industrielle Kommunikation entwickelt.

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) veröffentlichte 2016 eine Sicherheitsanalyse zu **OPC UA**. Die Sicherheitsanalyse wurde 2022 aktualisiert. Die durchgeführte Spezifikationsanalyse zeigte, dass **OPC UA** im Gegensatz zu den meisten anderen Industrieprotokollen ein hohes Sicherheitsniveau bietet.

HEIDENHAIN folgt den Empfehlungen des BSI und bietet mit dem SignAndEncrypt ausschließlich zeitgemäße IT-Sicherheitsprofile. Dafür weisen sich OPC UA-basierte Industrieanwendungen und der **OPC UA NC Server** gegenseitig mit Zertifikaten aus. Darüber hinaus werden die übertragenen Daten verschlüsselt. Hiermit wird das Abfangen oder Manipulieren von Nachrichten zwischen den Kommunikationspartner wirksam verhindert.

Anwendung

Mit dem **OPC UA NC Server** kann sowohl Standard- als auch Individual-Software verwendet werden. Im Vergleich zu anderen etablierten Schnittstellen ist dank der einheitlichen Kommunikationstechnologie der Entwicklungsaufwand einer OPC UA-Anbindung wesentlich geringer.

Der **OPC UA NC Server** ermöglicht Zugriff auf die im Server-Adressraum exponierten Daten und Funktionen des HEIDENHAIN NC-Informationsmodells.



Beachten Sie die Schnittstellendokumentation des **OPC UA NC Server** sowie die Dokumentation der Client-Anwendung!

Verwandte Themen

- Schnittstellendokumentation **Information Model** mit der Spezifikation des **OPC UA NC Server** in englischer Sprache
ID: 1309365-xx oder **OPC UA NC Server Schnittstellendokumentation**
- OPC UA-Client-Anwendung schnell und einfach mit der Steuerung verbinden
Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 602
- Benutzerrollen und -rechte für OPC UA
Weitere Informationen: "Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung", Seite 697
- Vergleich der Übertragungsdauer verschiedener Protokolle
Weitere Informationen: "Beispiel: Übertragungsdauer verschiedener Übertragungsarten", Seite 688

Voraussetzungen

- Software-Optionen OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)
Zur OPC UA-basierten Kommunikation bietet die HEIDENHAIN-Steuerung den **OPC UA NC Server**. Pro anzubindender OPC UA-Client-Anwendung benötigen Sie eine der sechs verfügbaren Software-Optionen (#56 - #61).
Wenn Ihre Steuerung mit **SIK2** ausgestattet ist, können Sie diese Software-Option mehrfach bestellen und bis zu zehn Verbindungen freischalten.
- Firewall konfiguriert
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621
- OPC UA-Client unterstützt eine **Security Policy** und die Authentifizierungsmethode des **OPC UA NC Server**:
 - **Security Mode: SignAndEncrypt**
 - **Algorithm:**
 - **Basic256Sha256**
 - **Aes128Sha256RsaOaep**
 - **Aes256Sha256RsaPss**
 - **User Authentication:**
 - **X509 Certificates**
 - Benutzername und Passwort
- Für Anmeldung mit Benutzernamen und Passwort:
 - Vom Maschinenhersteller erlaubt
 - Benutzerverwaltung aktiv
 - Recht NC.OpcUaPwAuth oder NC.OpcUaPwAuthOnlyMachineNet

Funktionsbeschreibung

Mit dem **OPC UA NC Server** kann sowohl Standard- als auch Individual-Software verwendet werden. Im Vergleich zu anderen etablierten Schnittstellen ist dank der einheitlichen Kommunikationstechnologie der Entwicklungsaufwand einer OPC UA-Anbindung wesentlich geringer.

Die Steuerung unterstützt folgende OPC UA-Funktionen:

- Variablen lesen und schreiben
- Wertänderungen abonnieren
- Methoden ausführen
- Events abonnieren
- Servicedateien erstellen
- Werkzeugdaten lesen und schreiben (nur mit entsprechendem Recht)
- Zähler lesen und schreiben (nur mit entsprechendem Recht)
- Dateisystemzugriff auf das Laufwerk **TNC**:
- Dateisystemzugriff auf das Laufwerk **PLC**: (nur mit entsprechendem Recht)
- 3D-Modelle für Werkzeugträger validieren
Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 205
- 3D-Modelle für Werkzeuge validieren (#140 / #5-03-2)
Weitere Informationen: "Werkzeugmodell (#140 / #5-03-2)", Seite 209

Maschinenparameter in Verbindung mit OPC UA

Der **OPC UA NC Server** bietet OPC UA-Client-Anwendungen die Möglichkeit allgemeine Maschineninformationen abzufragen, z. B. das Baujahr oder den Standort der Maschine.

Zur digitalen Identifikation Ihrer Maschine stehen folgende Maschinenparameter zur Verfügung:

- Für den Anwender **CfgMachineInfo** (Nr. 131700)
Weitere Informationen: "Bereich Maschineninformation", Seite 570
- Für den Maschinenhersteller **CfgOemInfo** (Nr. 131600)
Weitere Informationen: "Bereich Maschinenhersteller-Information", Seite 570

Zugriff auf Verzeichnisse

Der **OPC UA NC Server** ermöglicht lesenden und schreibenden Zugriff auf die Laufwerke **TNC:** und **PLC:**.

Folgende Interaktionen sind möglich:

- Ordner erstellen und löschen
- Dateien lesen, ändern, kopieren, verschieben, erstellen und löschen

Während der Laufzeit der NC-Software werden die in folgenden Maschinenparameter referenzierten Dateien für schreibenden Zugriff gesperrt:

- Vom Maschinenhersteller im Maschinenparameter **CfgTablePath** (Nr. 102500) referenzierte Tabellen
- Vom Maschinenhersteller im Maschinenparameter **dataFiles** (Nr. 106303, Zweig **CfgConfigData** Nr. 106300) referenzierte Dateien

Mithilfe des **OPC UA NC Server** ist der Zugriff auf die Steuerung auch im ausgeschalteten Zustand der NC-Software möglich. Solange das Betriebssystem aktiv ist, können Sie z. B. Servicedateien erstellen und übertragen.

HINWEIS

Achtung, möglicher Sachschaden!
Die Steuerung führt vor dem Ändern oder Löschen keine automatische Sicherung der Dateien durch. Fehlende Dateien sind unwiederbringlich verloren. Entfernen oder Ändern systemrelevanter Dateien, z. B. die Werkzeugtabelle, können die Steuerungsfunktionen negativ beeinflussen!
► Systemrelevante Dateien nur durch autorisierte Fachkräfte ändern

Möglichkeiten zur Anmeldung

Der **OPC UA NC Server** erfordert drei verschiedene Arten von Zertifikaten. Zwei der Zertifikate, die sog. Application Instance Certificates, benötigen der Server und der Client zum Aufbau einer sicheren Verbindung. Das User-Zertifikat ist zur Autorisierung und zum Eröffnen einer Sitzung mit bestimmten Benutzerrechten notwendig. Alternativ zum Benutzerzertifikat erlaubt der **OPC UA NC Server** auch die Anmeldung mit Benutzernamen und Passwort.

Die Steuerung erzeugt für den Server automatisch eine zweistufige Zertifikatskette, die **Chain of Trust**. Diese Zertifikatskette besteht aus einem sog. self-signed Root-Zertifikat (inkl. einer **Revocation List**) und einem damit ausgestellten Zertifikat für den Server.

Das Client-Zertifikat muss innerhalb des Reiters **Vertrauenswürdig** der Funktion **PKI Admin** aufgenommen werden.

Alle anderen Zertifikate sollen, für die Prüfung der gesamten Zertifikatskette, innerhalb des Reiters **Aussteller** der Funktion **PKI Admin** aufgenommen werden.

Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 594

User-Zertifikat

Das User-Zertifikat verwaltet die Steuerung innerhalb der HEROS-Funktionen **Current User** oder **UserAdmin**. Wenn Sie eine Sitzung eröffnen, sind die Rechte des entsprechenden internen Benutzers aktiv.

Sie weisen einem Benutzer wie folgt ein User-Zertifikat zu:

- ▶ Anwendung **Einstellungen** öffnen
- ▶ **Betriebssystem** wählen
- ▶ **Current User** doppelt tippen oder klicken
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Aktueller Benutzer**.
- ▶ **SSH-Schlüssel und Zertifikate** wählen
- ▶ **Zertifikat Importieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Zertifikat Importieren**.
- ▶ Zertifikat wählen
- ▶ **Öffnen** wählen
- > Die Steuerung importiert das Zertifikat.
- ▶ **Für OPC UA benutzen** wählen
- > Die Steuerung nutzt das Zertifikat für **OPC UA**.

Selbst erstellte Zertifikate

Sie können alle benötigten Zertifikate auch selbst erstellen und importieren.

Selbst erstellte Zertifikate müssen folgende Eigenschaften erfüllen und Pflichtangaben enthalten:

- Allgemein
 - Dateityp *.der
 - Signatur mit Hash SHA256
 - Gültige Laufzeit, empfohlen max. 5 Jahre
- Client-Zertifikate
 - Host-Name des Clients
 - Application-URI des Clients
- Server-Zertifikate
 - Host-Name der Steuerung
 - Application-URI des Servers nach folgender Vorlage:
urn:<hostname>/HEIDENHAIN/OpcUa/NC/Server
 - Laufzeit von max. 20 Jahren

Anmeldung mit Benutzernamen und Passwort

Der Maschinenhersteller kann die Anmeldung mit Benutzernamen und Passwort erlauben, z. B. für Client-Anwendungen, die keine Anmeldung mithilfe eines User-Zertifikats unterstützen.

Für diese Anmeldung muss bei aktiver Benutzerverwaltung ein Benutzer für die Client-Anwendung vorhanden sein, der das Recht NC.OpcUaPwAuth oder NC.OpcUaPwAuthOnlyMachineNet besitzt.

Die Steuerung zeigt im Menüpunkt **OPC UA** der Anwendung **Einstellungen**, mit welchen Möglichkeiten sich der aktuelle Benutzer anmelden kann.

Weitere Informationen: "Menüpunkt OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 601

Hinweise

- OPC UA ist ein Hersteller- und Plattform-unabhängiger und offener Kommunikationsstandard. Ein OPC UA-Client-SDK ist daher nicht Teil des **OPC UA NC Server**.
- Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller kann zusätzliche Funktionsbenutzer erstellen, um z. B. Client-Anwendungen bei aktiver Benutzerverwaltung den Zugriff auf bestimmte Maschinendaten zu ermöglichen.

Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung", Seite 641

24.15.2 Menüpunkt OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)

Anwendung

Im Menüpunkt **OPC UA** der Anwendung **Einstellungen** können Sie die Verbindungen zur Steuerung einrichten und den Status des **OPC UA NC Server** kontrollieren.

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Netzwerk/Fernzugriff ► OPC UA

Der Bereich **OPC UA NC Server** enthält folgende Funktionen:

Funktion	Bedeutung
Status	Zeigt mit einem Symbol, ob der OPC UA NC Server aktiv ist: ■ Grünes Symbol: OPC UA NC Server ist aktiv ■ Graues Symbol: OPC UA NC Server ist nicht aktiv oder Software-Option ist nicht freigeschaltet Sie können den OPC UA NC Server manuell starten oder neu starten. Weitere Informationen: "Manueller Start des OPC UA NC Server", Seite 601
OPC UA Verbindungsassistent	Fenster OPC UA NC Server - Verbindungsassistent öffnen Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 602
OPC UA Lizenz-einstellungen	Fenster Lizenzeinstellungen OPC UA NC Server öffnen Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 603
PKI Admin	Fenster Verwalten der PKI Infrastruktur öffnen Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 594
Anmeldeoptionen des aktuellen Benutzers	Die Steuerung zeigt, ob die Optionen für den aktuellen Benutzer verfügbar sind: ■ User-Zertifikat ■ Benutzername und Passwort Nur bei aktiver Benutzerverwaltung möglich
Leitrechnerbetrieb	Leitrechnerbetrieb mit einem Schalter aktivieren oder deaktivieren Weitere Informationen: "Bereich DNC", Seite 604

Wenn eine Verbindung aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Symbol in der Informationsleiste.

Weitere Informationen: "Symbole der Steuerungsoberfläche", Seite 100

Manueller Start des OPC UA NC Server

Sie können den **OPC UA NC Server** manuell starten oder neu starten. Dadurch können Sie z. B. für den Server relevante Änderungen an den Maschinenparametern oder den Zertifikaten übernehmen, ohne die Steuerung herunterfahren zu müssen.

Wenn eine OPC UA-Verbindung aktiv ist, zeigt die Steuerung vor dem Neustart eine Sicherheitsabfrage. Die Steuerung trennt aktive Verbindungen beim Neustart automatisch.

Sie benötigen für die Funktion das Recht HEROS.SetNetwork.

Weitere Informationen: "Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung", Seite 697

24.15.3 Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*)

Anwendung

Für das schnelle und einfache Einrichten einer OPC UA-Client-Anwendung steht Ihnen das Fenster **OPC UA NC Server - Verbindungsassistent** zur Verfügung. Dieser Assistent führt Sie durch die notwendigen Schritte, um eine OPC UA-Client-Anwendung mit der Steuerung zu verbinden.

Verwandte Themen

- OPC UA-Client-Anwendung einer Software-Option #56 bis #61 oder #3-02-1 bis #3-02-6 zuordnen mit dem Fenster **Lizenzeinstellungen OPC UA NC Server**
Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 603
- Zertifikate verwalten mit dem Menüpunkt **PKI Admin**
Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 594

Funktionsbeschreibung

Sie öffnen das Fenster **OPC UA NC Server - Verbindungsassistent** im Menüpunkt **OPC UA**.

Weitere Informationen: "Menüpunkt OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 601

Der Assistent enthält folgende Handlungsschritte:

- 1 **OPC UA NC Server**-Zertifikate exportieren
- 2 Zertifikate der OPC UA-Client-Anwendung importieren
- 3 Jede der verfügbaren Software-Optionen OPC UA NC Server einer OPC UA-Client-Anwendungen zuweisen
- 4 Art der Benutzeranmeldung wählen: Zertifikat oder Passwort
 Wenn Sie die Benutzeranmeldung mit Passwort wählen, überspringt die Steuerung die nächsten Schritte bis zur Firewall.
- 5 User-Zertifikate importieren
- 6 User-Zertifikate einem Benutzer zuweisen
- 7 Firewall konfigurieren
- 8 Client-Anwendung zur Steuerung verbinden

Wenn mindestens eine Software-Option für den OPC UA NC Server aktiv ist, erstellt die Steuerung beim ersten Hochlauf das Server-Zertifikat als Teil einer selbst generierten Zertifikatskette. Die Client-Anwendung oder der Hersteller der Anwendung erstellt das Client-Zertifikat. Das User-Zertifikat ist mit dem Benutzerkonto gekoppelt. Der Benutzername und das Passwort sind in der Benutzerverwaltung definiert. Wenden Sie sich an Ihre IT-Abteilung.

Hinweis

Der **OPC UA NC Server - Verbindungsassistent** unterstützt Sie ebenfalls beim Erstellen von Test- oder Beispielzertifikaten für den Benutzer und die OPC UA-Client-Anwendung. Verwenden Sie die an der Steuerung erzeugten User- und Client-Anwendungszertifikate ausschließlich zu Entwicklungszwecken am Programmierplatz.

24.15.4 Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*)

Anwendung

Mit dem Fenster **Lizenzeinstellungen OPC UA NC Server** ordnen Sie eine OPC UA-Client-Anwendung einer Software-Option #56 bis #61 oder #3-02-1 bis #3-02-6 zu.

Verwandte Themen

- OPC UA-Client-Anwendung mit der Funktion **OPC UA Verbindungsassistent** einrichten

Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 602

- Zertifikate mit dem **PKI Admin** verwalten

Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 594

Voraussetzung

- Zertifikat im **PKI Admin** in der Kategorie **Vertrauenswürdig** aufgenommen

Funktionsbeschreibung

Sie öffnen das Fenster **OPC UA Lizenzeinstellungen** im Menüpunkt **OPC UA**.

Wenn Sie mit der Funktion **OPC UA Verbindungsassistent** oder im Menüpunkt **PKI Admin** ein Zertifikat einer OPC UA-Client-Applikation importiert haben, können Sie das Zertifikat im Auswahlfenster wählen.

Wenn Sie die Checkbox **Aktiv** für ein Zertifikat aktivieren, verwendet die Steuerung eine Software-Option für die OPC UA-Client-Applikation.

24.16 Menüpunkt DNC

Anwendung

Mit dem Menüpunkt **DNC** können Sie den Zugriff auf die Steuerung freigeben oder sperren, z. B. Verbindungen über ein Netzwerk oder TNCremo.

Verwandte Themen

- Netzlaufwerk anbinden
Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 583
- Netzwerk einrichten
Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 587
- TNCremo
Weitere Informationen: "PC-Software zur Datenübertragung", Seite 681
- Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)
Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 614

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Netzwerk/Fernzugriff ► DNC

Der Bereich **DNC** enthält folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Hinzufügen einer rechner-spezifischen Verbindung
	Editieren einer rechner-spezifischen Verbindung
	Löschen einer rechner-spezifischen Verbindung

Wenn eine Verbindung aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Symbol in der Informationsleiste.

Weitere Informationen: "Symbole der Steuerungsoberfläche", Seite 100

Bereich DNC

Im Bereich **DNC** können Sie mithilfe von Schaltern folgende Funktionen aktivieren:

Schalter	Bedeutung
DNC-Zugriff erlaubt	Alle Zugriffe auf die Steuerung über ein Netzwerk zulassen oder sperren
TNCopt-Vollzugriff erlaubt	Erweiterten Zugriff für TNCopt zulassen oder sperren Nur für Testzwecke
Leitrechnerbetrieb	Kommando einem externen Leitrechner übergeben, um z. B. Daten zur Steuerung zu übertragen oder Leitrechnerbetrieb beenden Wenn der Leitrechnerbetrieb aktiv ist, zeigt die Steuerung in der Informationsleiste die Meldung Leitrechnerbetrieb ist aktiv . Sie können die Betriebsarten Manuell und Programm-lauf nicht verwenden. Wenn Sie ein NC-Programm abarbeiten, können Sie den Leitrechnerbetrieb nicht aktivieren.

Sichere Verbindungen

Die Steuerung zeigt allgemeine und benutzerspezifische Einstellungen für **Sichere Verbindungen**. Sie können folgende Funktionen aktivieren:

Zeile	Bedeutung
Fingerprint des Host-Schlüssels	Mit der Schaltfläche Anzeigen zeigt die Steuerung eine einzigartige ASCII-Grafik, vergleichbar mit einem Fingerabdruck. Wenn Sie eine sichere Verbindung erstellen, können Sie diese ASCII-Grafik mit einer Grafik innerhalb der Client-Anwendung vergleichen. Dadurch können Sie sicherstellen, dass Sie die Verbindung zur richtigen Steuerung aufbauen.
Einrichten erlaubt	Wenn Sie den Schalter aktivieren, können Client-Anwendungen eine sichere Verbindung für den aktuellen Benutzer erstellen. Aktivieren Sie den Schalter nur, während Sie eine Verbindung einrichten.
Schlüsselverwaltung	In dieser Zeile öffnen Sie das Fenster Zertifikate und Schlüssel . Weitere Informationen: "SSH-gesicherte DNC-Verbindung", Seite 666

Rechnerspezifische Verbindungen

Wenn der Maschinenhersteller den optionalen Maschinenparameter **CfgAccessControl** (Nr. 123400) definiert hat, können Sie im Bereich **Verbindungen** den Zugang für bis zu 32 von Ihnen definierte Verbindungen erlauben oder sperren. Die Steuerung zeigt die definierten Informationen in einer Tabelle:

Spalte	Bedeutung
Name	Hostname des externen Rechners
Beschreibung	Zusätzliche Information
IP-Adresse	Netzwerkadresse des externen Rechners
Zugriff	■ Erlauben Die Steuerung erlaubt einen Netzwerkzugriff ohne Rückfragen. ■ Nachfragen Die Steuerung fragt bei einem Netzwerkzugriff zur Bestätigung nach. Sie können wählen, ob Sie den Zugriff einmal oder dauerhaft erlauben oder verweigern. ■ Verweigern Die Steuerung lässt keinen Netzwerkzugriff zu.
Typ	■ Com1 Serielle Schnittstelle 1 ■ Com2 Serielle Schnittstelle 2 ■ Ethernet Netzwerkverbindung
Aktiv	Wenn eine Verbindung aktiv ist, zeigt die Steuerung einen grünen Kreis. Wenn eine Verbindung inaktiv ist, zeigt die Steuerung einen grauen Kreis.

Hinweise

- Mit dem Maschinenparameter **allowDisable** (Nr. 129202) definiert der Maschinenhersteller, ob der Schalter **Leitrechnerbetrieb** verfügbar ist.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **denyAllConnections** (Nr. 123403) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung rechner-spezifische Verbindungen zulässt.

24.17 Drucker

Anwendung

Mit dem Menüpunkt **Printer** können Sie im Fenster **Heros Printer Manager** Drucker anlegen und verwalten.

Verwandte Themen

- Drucken mithilfe der Funktion **FN 16: F-PRINT**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzung

- Postscript-fähiger Drucker

Die Steuerung kann nur mit Druckern kommunizieren, die eine Postscript-Emulation verstehen, wie z. B. KPDL3. Bei manchen Druckern kann die Postscript-Emulation im Menü des Druckers eingestellt werden.

Weitere Informationen: "Hinweis", Seite 610

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Netzwerk/Fernzugriff ► Printer ► Heros Printer Manager

Sie können folgende Dateien drucken:

- Textdateien
- Grafikdateien
- PDF-Dateien

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Wenn Sie einen Drucker angelegt haben, zeigt die Steuerung das Laufwerk **PRINTER:** in der Dateiverwaltung. Das Laufwerk enthält einen Ordner für jeden definierten Drucker.

Weitere Informationen: "Drucker anlegen", Seite 610

Sie können einen Druck auf folgende Arten starten:

- Zu druckende Datei in das Laufwerk **PRINTER:** kopieren

Die zu druckende Datei wird automatisch an den Standarddrucker weitergeleitet und nach Ausführung des Druckauftrags wieder aus dem Verzeichnis gelöscht.

Sie können die Datei auch in das Druckerunterverzeichnis kopieren, wenn Sie einen anderen Drucker als den Standarddrucker verwenden wollen.

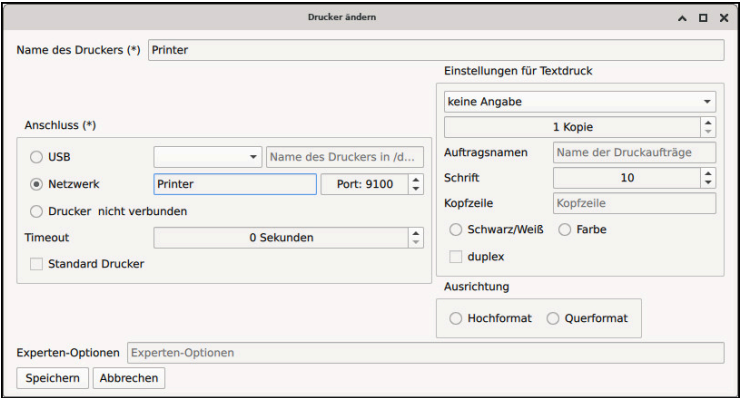
- Mithilfe der Funktion **FN 16: F-PRINT**

Symbole und Schaltflächen

Das Fenster **Heros Printer Manager** enthält folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Testseite drucken Testseite am gewählten Drucker ausgeben
	Löschen Gewählten Drucker löschen
Erzeugen	Drucker anlegen
Kopieren	Kopie der gewählten Druckereinstellung erstellen Die Kopie hat zunächst die selben Eigenschaften wie die kopierte Einstellung. Wenn am selben Drucker im Hoch- und Querformat ausgedruckt werden soll, kann das nützlich sein.
Status	Statusinformationen des gewählten Druckers zeigen

Fenster Drucker ändern



Sie öffnen das Fenster, indem Sie den gewünschten Drucker doppelt tippen oder klicken.

Für jeden Drucker können Sie folgende Eigenschaften einstellen:

Bereich	Bedeutung
Name des Druckers	Druckernamen anpassen
Anschluss	■ USB: Die Steuerung zeigt den Namen automatisch. ■ Netzwerk: Netzwerkname oder IP-Adresse des Druckers Port für den Netzwerkdrucker (Default: 9100) ■ Drucker %1 nicht verbunden ■ Timeout Druckvorgang verzögern Die Steuerung verzögert den Druckvorgang um die eingestellten Sekunden, nachdem die zu druckende Datei in PRINTER: nicht mehr geändert wird. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn die zu druckende Datei mit FN-Funktionen z. B. beim Antasten befüllt wird. ■ Standard Drucker Standarddrucker wählen Die Steuerung vergibt diese Einstellung automatisch an den ersten angelegten Drucker.
Einstellungen für Textdruck	■ Papiergröße ■ Anzahl der Kopien ■ Auftragsnamen ■ Schriftgröße ■ Kopfzeile ■ Druckoptionen ■ Schwarz/Weiß ■ Farbe ■ duplex
Ausrichtung	■ Hochformat ■ Querformat
Experten-Optionen	Nur für autorisierte Fachkräfte

24.17.1 Drucker anlegen

Sie legen einen neuen Drucker wie folgt an:

- ▶ Im Eingabefeld den Namen des Druckers eingeben
- ▶ **Erzeugen** wählen
- > Die Steuerung legt einen neuen Drucker an.
- ▶ Drucker doppelt tippen oder klicken
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Drucker ändern**.
- ▶ Eigenschaften definieren
- ▶ **Speichern** wählen
- > Die Steuerung übernimmt die Einstellungen und zeigt den definierten Drucker in der Liste.

24.17.2 Drucker kopieren

Sie kopieren die Druckereigenschaften eines vorhandenen Druckers wie folgt:

- ▶ Gewünschten Drucker wählen
- ▶ Im Eingabefeld den Namen des neuen Druckers eingeben
- ▶ **Kopieren** wählen
- > Die Steuerung legt einen neuen Drucker mit den Einstellungen des gewählten Druckers an.

Hinweis

Wenn Ihr Drucker keine Postscript-Emulation erlaubt, ändern Sie ggf. die Druckereinstellungen.

24.18 Menüpunkt VNC

Anwendung

VNC ist eine Software, um von entfernten Geräten auf die Steuerung zuzugreifen, z. B. von einer zusätzlichen Bedienstation ITC. Mit **VNC** können Sie Bildschirm Inhalte, Mausbewegungen und Tastatureingaben zwischen Geräten übertragen.

Verwandte Themen

- Firewall-Einstellungen

Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621

- Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)

Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 614

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Netzwerk/Fernzugriff ► VNC

Wenn ein ITC angeschlossen ist und **Ermögliche VNC-Fokus** gesetzt ist, zeigt die Steuerung ein Symbol.

Weitere Informationen: "Bereich VNC-Fokus einstellen", Seite 613

Weitere Informationen: "Symbole der Steuerungsoberfläche", Seite 100

Symbole und Schaltflächen

Das Fenster **VNC-Einstellungen** enthält folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Hinzufügen	Neuen VNC-Viewer oder Teilnehmer hinzufügen
Entfernen	Gewählten Teilnehmer löschen Nur bei manuell eingetragenen Teilnehmern möglich.
Bearbeiten	Konfiguration des gewählten Teilnehmers bearbeiten
Aktualisieren	Ansicht aktualisieren Notwendig bei Verbindungsversuchen während der Dialog geöffnet ist.
Setze Standardwerte	Einstellungen auf die Standardwerte zurücksetzen
Setze bevorzugten Fokushaber	Checkbox bei bevorzugter Fokushaber aktivieren

Bereich VNC Teilnehmer-Einstellungen

Im Bereich **VNC Teilnehmer-Einstellungen** zeigt die Steuerung eine Liste aller Teilnehmer.

Die Steuerung zeigt folgende Inhalte:

Spalte	Inhalt
Rechnername	IP-Adresse oder Rechnername
VNC	Verbindung des Teilnehmers zum VNC-Viewer
VNC Fokus	Teilnehmer nimmt an der Fokusvergabe teil
Typ	■ Manuell Manuell eingetragener Teilnehmer ■ Verweigert Diesem Teilnehmer ist die Verbindung nicht erlaubt. ■ Ermögliche TeleService und IPC Teilnehmer über eine TeleService-Verbindung ■ DHCP Sonstiger Rechner, der von diesem Rechner eine IP-Adresse bezieht.

Bereich Firewall Warnung

Wenn die Firewall **VNC** blockiert, zeigt die Steuerung den Bereich **Firewall Warnung**.

Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621

Bereich Globale Einstellungen

Im Bereich **Globale Einstellungen** können Sie folgende Einstellungen definieren:

Funktion	Bedeutung
Ermögliche RemoteAccess und IPC	Wenn die Checkbox aktiv ist, ist die Verbindung immer erlaubt.
Passwort-Verifizierung	Teilnehmer muss sich durch Passwort verifizieren Wenn Sie die Checkbox aktivieren, öffnet die Steuerung ein Fenster. In diesem Fenster definieren Sie das Passwort für diesen Teilnehmer. Wenn die Verbindung aufgenommen wird, muss der Teilnehmer das Passwort eingeben.

Bereich Ermögliche andere VNC

Im Bereich **Ermögliche andere VNC** können Sie folgende Einstellungen definieren:

Funktion	Bedeutung
Verweigern	Andere VNC-Teilnehmer sind nicht zugelassen.
Nachfragen	Wenn ein anderer VNC-Teilnehmer sich verbindet, wird ein Dialog geöffnet. Sie müssen die Erlaubnis zur Verbindung erteilen.
Erlauben	Andere VNC-Teilnehmer sind zugelassen.

Bereich VNC-Fokus einstellen

Im Bereich **VNC-Fokus einstellen** können Sie folgende Einstellungen definieren:

Funktion	Bedeutung
Ermögliche VNC-Fokus	Ermöglicht die Fokusvergabe für das System Wenn die Checkbox inaktiv ist, gibt der Fokusinhaber den Fokus mithilfe des Fokussymbols aktiv ab. Erst nach der Abgabe können die restlichen Teilnehmer den Fokus anfordern.
CapsLock-Taste bei Fokuswechsel zurücksetzen	Wenn die Checkbox aktiv ist und der Fokusinhaber die CapsLock-Taste aktiviert hat, wird die CapsLock-Taste bei einem Fokuswechsel deaktiviert. Nur bei aktiver Checkbox Ermögliche VNC-Fokus
Ermögliche nicht blockierenden VNC-Fokus	Wenn die Checkbox aktiv ist, kann jeder Teilnehmer jederzeit den Fokus anfordern. Dafür muss der Fokusinhaber den Fokus zuvor nicht abgeben. Wenn ein Teilnehmer den Fokus anfordert, öffnet sich für alle Teilnehmer ein Überblendfenster. Wenn innerhalb des definierten Zeitraums kein Teilnehmer der Anforderung widerspricht, wechselt der Fokus nach dem definierten Zeitlimit. Nur bei aktiver Checkbox Ermögliche VNC-Fokus
Zeitlimit konkurrierender VNC-Fokus	Zeitraum nach dem Anfordern des Fokus, in dem der Fokusinhaber dem Fokuswechsel widersprechen kann, max. 60 Sekunden. Sie definieren den Zeitraum mithilfe eines Schiebereglers. Wenn ein Teilnehmer den Fokus anfordert, öffnet sich für alle Teilnehmer ein Überblendfenster. Wenn innerhalb des definierten Zeitraums kein Teilnehmer der Anforderung widerspricht, wechselt der Fokus nach dem definierten Zeitlimit. Nur bei aktiver Checkbox Ermögliche VNC-Fokus



Aktivieren Sie die Checkbox **Ermögliche VNC-Fokus** nur in Verbindung mit speziell dafür vorgesehenen Geräten von HEIDENHAIN, z. B. bei einem Industriecomputer ITC.

Hinweise

- Der Maschinenhersteller definiert den Ablauf der Fokusvergabe bei mehreren Teilnehmern oder Bedieneinheiten. Die Fokusvergabe ist abhängig vom Aufbau und der Bediensituation der Maschine.
Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- Wenn durch die Firewall-Einstellungen der Steuerung das VNC-Protokoll nicht für alle Teilnehmer freigegeben ist, zeigt die Steuerung einen Hinweis.

Definition

Abkürzung	Definition
VNC (virtual network computing)	VNC ist eine Software, mit der andere Geräte über eine Netzwerkverbindung gesteuert werden können.

24.19 Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)

Anwendung

Mit dem Remote Desktop Manager können Sie externe, über Ethernet angebundene Rechneinheiten am Steuerungsbildschirm anzeigen und mithilfe der Steuerung bedienen. Sie können auch einen Windows-Rechner gemeinsam mit der Steuerung herunterfahren.

Verwandte Themen

- Externer Zugriff

Weitere Informationen: "Menüpunkt DNC", Seite 604

Voraussetzungen

- Software-Option Remote Desk. Manager (#133 / #3-01-1)
- Bestehende Netzwerkverbindung

Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 587

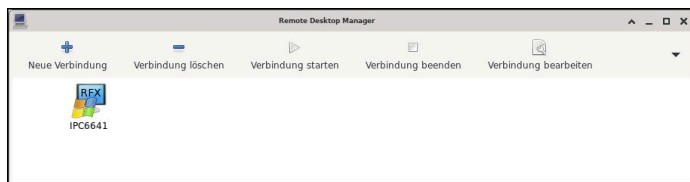
Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Netzwerk/Fernzugriff ► Remote Desktop Manager

Mit dem Remote Desktop Manager stehen folgende Verbindungsmöglichkeiten zur Verfügung:

- **Windows Terminal Service (RemoteFX):** Desktop eines externen Windows-Rechners auf der Steuerung darstellen
Weitere Informationen: "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Seite 615
- **VNC:** Desktop eines externen Windows-, Apple- oder Unix-Rechners auf der Steuerung darstellen
Weitere Informationen: "VNC", Seite 615
- **Abschalten/Neustarten eines Rechners:** Windows-Rechner automatisch mit der Steuerung herunterfahren
- **WEB:** Nur für autorisierte Fachkräfte
- **SSH:** Nur für autorisierte Fachkräfte
- **Benutzerdefinierte Verbindung:** Nur für autorisierte Fachkräfte



Als Windows-Rechneinheit bietet HEIDENHAIN den IPC 6641. Mithilfe des IPC 6641 können Sie windows-basierte Anwendungen direkt von der Steuerung aus starten und bedienen.

Wenn der Desktop der externen Verbindung oder des externen Rechners aktiv ist, werden alle Eingaben von Maus und Alphatastatur dorthin übertragen.

Wenn das Betriebssystem heruntergefahren wird, beendet die Steuerung automatisch alle Verbindungen. Beachten Sie, dass hier nur die Verbindung beendet wird, der externe Rechner oder das externe System aber nicht automatisch heruntergefahren wird.

Schaltflächen

Der **Remote Desktop Manager** enthält folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Funktion
Neue Verbindung	Neue Verbindung mithilfe des Fensters Verbindung bearbeiten erstellen Weitere Informationen: "Verbindung erstellen und starten", Seite 619
Verbindung löschen	Gewählte Verbindung löschen
Verbindung starten	Gewählte Verbindung starten Weitere Informationen: "Verbindung erstellen und starten", Seite 619
Verbindung beenden	Gewählte Verbindung beenden
Verbindung bearbeiten	Gewählte Verbindung mithilfe des Fensters Verbindung bearbeiten ändern Weitere Informationen: "Verbindungseinstellungen", Seite 616
Beenden	Remote Desktop Manager schließen
Verbindungen importieren	Gewählte Verbindung wiederherstellen Weitere Informationen: "Verbindungen exportieren und importieren", Seite 620
Verbindungen exportieren	Gesicherte Verbindung sichern Weitere Informationen: "Verbindungen exportieren und importieren", Seite 620

Windows Terminal Service (RemoteFX)

Für eine RemoteFX-Verbindung benötigen Sie keine zusätzliche Software auf dem Rechner, aber müssen ggf. die Rechnereinstellungen anpassen.

Weitere Informationen: "Externen Rechner für Windows Terminal Service (RemoteFX) konfigurieren", Seite 619

HEIDENHAIN empfiehlt, für die Anbindung des IPC 6641 eine RemoteFX-Verbindung zu verwenden.

Über RemoteFX wird für den Bildschirm des externen Rechners ein eigenes Fenster geöffnet. Der aktive Desktop am externen Rechner wird gesperrt und der Benutzer wird abgemeldet. Dadurch ist eine Bedienung von zwei Seiten ausgeschlossen.

VNC

Für eine Verbindung mit **VNC** benötigen Sie einen zusätzlichen VNC-Server für Ihren externen Rechner. Installieren und konfigurieren Sie den VNC-Server, z. B. TightVNC Server, bevor Sie die Verbindung erstellen.

Über **VNC** wird der Bildschirm des externen Rechners gespiegelt. Der aktive Desktop am externen Rechner wird nicht automatisch gesperrt.

Sie können den externen Rechner bei einer **VNC**-Verbindung über das Windows-Menü herunterfahren. Ein Neustart über die Verbindung ist nicht möglich.

Verbindungseinstellungen

Allgemeine Einstellungen

Folgende Einstellungen gelten für alle Verbindungsmöglichkeiten:

Einstellung	Bedeutung	Verwendung
Verbindungs-Name	Name der Verbindung im Remote Desktop Manager  Der Name der Verbindung darf folgende Zeichen enthalten: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _	Erforderlich
Erneutes Starten nach Verbindungs-ende	Verhalten bei beendeter Verbindung: ■ Immer neu starten ■ Niemals neu starten ■ Immer nach Fehler ■ Nachfragen nach Fehler	Erforderlich
Automatisch Starten beim Anmelden	Verbindung beim Startvorgang automatisch herstellen	Erforderlich
Zu Favoriten hinzu-fügen	Die Steuerung zeigt das Symbol der Verbindung in der Task-Leiste. Mit einem Tipp oder Klick können Sie die Verbindung direkt starten.	Erforderlich
Auf folgende Arbeitsfläche (Workspace) verschieben	Nummer des Desktops für die Verbindung, wobei die Desktops 0 und 1 für die NC-Software reserviert sind. Standardeinstellung: Dritter Desktop	Erforderlich
USB Massenspeicher freigeben	Zugriff auf angeschlossene USB-Massenspeicher erlauben	Erforderlich
Private Verbindung	Verbindung nur für den Ersteller sichtbar und verwendbar	Erforderlich
Rechner	Hostname oder IP-Adresse des externen Rechners HEIDENHAIN empfiehlt für den IPC 6641 die Einstellung IPC6641.machine.net . Dafür muss dem IPC im Windows Betriebssystem der Hostname IPC6641 zugewiesen werden.	Erforderlich
Passwort	Passwort des Benutzers	Erforderlich
Eingaben im Bereich Erweiterte Optionen	Benutzung nur für autorisierte Fachkräfte	Optional

Zusätzliche Einstellungen für Windows Terminal Service (RemoteFX)

Bei der Verbindungsmöglichkeit **Windows Terminal Service (RemoteFX)** bietet die Steuerung folgende zusätzliche Verbindungseinstellungen:

Einstellung	Bedeutung	Verwendung
Benutzername	Name des Benutzers	Erforderlich
Windows Domäne	Domäne des externen Rechners	Optional
Vollbild-Modus oder Benutzerdefinierte Fenstergröße	Größe des Verbindungsfensters auf der Steuerung	Erforderlich

Zusätzliche Einstellungen für VNC

Bei der Verbindungsmöglichkeit **VNC** bietet die Steuerung folgende zusätzliche Verbindungseinstellungen:

Einstellung	Bedeutung	Verwendung
Vollbild-Modus oder Benutzerdefinierte Fenstergröße:	Größe des Verbindungsfensters auf der Steuerung	Erforderlich
Weitere Verbindungen erlauben (share)	Zugriff auf den VNC-Server auch anderen VNC-Verbindungen erlauben	Erforderlich
Nur Betrachten (viewonly)	Im Anzeigemodus kann der externe Rechner nicht bedient werden.	Erforderlich

Zusätzliche Einstellungen für Abschalten/Neustarten eines Rechners

Bei der Verbindungsmöglichkeit **Abschalten/Neustarten eines Rechners** bietet die Steuerung folgende zusätzliche Verbindungseinstellungen:

Einstellung	Bedeutung	Verwendung
Benutzername	Benutzername, mit dem sich die Verbindung anmelden soll.	Erforderlich
Windows Domäne:	Wenn erforderlich, Domäne des Zielrechners	Optional
Max. Wartezeit (Sek.):	Die Steuerung kommandiert beim Herunterfahren das Herunterfahren des Windows-Rechners. Bevor die Steuerung die Meldung Sie können jetzt ausschalten. zeigt, wartet die Steuerung die hier definierte Anzahl an Sekunden. In dieser Zeit prüft die Steuerung, ob der Windows-Rechner noch erreichbar ist (Port 445). Wenn der Windows-Rechner vor Ablauf der definierten Anzahl an Sekunden ausgeschaltet ist, wird nicht länger gewartet.	Erforderlich
Zusätzliche Wartezeit:	Wartezeit, nachdem der Windows-Rechner nicht mehr erreichbar ist. Windows-Applikationen können das Herunterfahren des PCs nach Schließen des Ports 445 verzögern.	Erforderlich
Erzwingen	Alle Programme auf dem Windows-Rechner schließen, auch wenn noch Dialoge geöffnet sind. Wenn Erzwingen nicht gesetzt ist, wartet Windows bis zu 20 Sekunden. Dadurch wird das Herunterfahren verzögert oder der Windows-Rechner wird ausgeschaltet, bevor Windows heruntergefahren ist.	Erforderlich
Neustart	Windows-Rechner neu starten	Erforderlich
Ausführen beim Neustart	Wenn die Steuerung neu startet, auch den Windows-Rechner neu starten. Wirkt nur bei einem Neustart der Steuerung durch das Shutdown-Icon rechts unten in der Task-Leiste oder einem Neustart durch Ändern von Systemeinstellungen (z. B. Netzwerkeinstellungen).	Erforderlich
Ausführen beim Abschalten	Wenn die Steuerung heruntergefahren wird, Windows-Rechner ausschalten (kein Neustart). Das ist das Standardverhalten. Auch die Taste END löst dann keinen Neustart mehr aus.	Erforderlich

24.19.1 Externen Rechner für Windows Terminal Service (RemoteFX) konfigurieren

Sie konfigurieren den externen Rechner wie folgt, z. B. im Betriebssystem Windows 10:

- ▶ Windows-Taste drücken
- ▶ **Systemsteuerung** wählen
- ▶ **System und Sicherheit** wählen
- ▶ **System** wählen
- ▶ **Remoteeinstellungen** wählen
- > Der Rechner öffnet ein Überblendfenster.
- ▶ Im Bereich **Remoteunterstützung** die Funktion **Remoteunterstützungsverbindung mit diesem Computer zulassen** aktivieren
- ▶ Im Bereich **Remotedesktop** die Funktion **Remoteverbindung mit diesem Computer zulassen** aktivieren
- ▶ Einstellungen mit **OK** bestätigen

24.19.2 Verbindung erstellen und starten

Sie erstellen und starten eine Verbindung wie folgt:

- ▶ **Remote Desktop Manager** öffnen
- ▶ **Neue Verbindung** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Auswahlmenü.
- ▶ Verbindungsmöglichkeit wählen
- ▶ Bei **Windows Terminal Service (RemoteFX)** Betriebssystem wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Verbindung bearbeiten**.
- ▶ Verbindungseinstellungen definieren
- ▶ **Weitere Informationen:** "Verbindungseinstellungen", Seite 616
- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung speichert die Verbindung und schließt das Fenster.
- ▶ Verbindung wählen
- ▶ **Verbindung starten** wählen
- > Die Steuerung startet die Verbindung.

24.19.3 Verbindungen exportieren und importieren

Sie exportieren eine Verbindung wie folgt:

- ▶ **Remote Desktop Manager** öffnen
- ▶ Gewünschte Verbindung wählen
- ▶ In der Menüleiste Pfeilsymbol rechts wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Auswahlménü.
- ▶ **Verbindungen exportieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Exportdatei auswählen**.
- ▶ Name der gespeicherten Datei definieren
- ▶ Zielordner wählen
- ▶ **Speichern** wählen
- > Die Steuerung speichert die Verbindungsdaten unter dem im Fenster definierten Namen.

Sie importieren eine Verbindung wie folgt:

- ▶ **Remote Desktop Manager** öffnen
- ▶ In der Menüleiste Pfeilsymbol rechts wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Auswahlménü.
- ▶ **Verbindungen importieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Datei zum Importieren auswählen**.
- ▶ Datei wählen
- ▶ **Öffnen** wählen
- > Die Steuerung erstellt die Verbindung unter dem Namen, der ursprünglich im **Remote Desktop Manager** definiert wurde.

Hinweise

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Wenn Sie externe Rechner nicht ordnungsgemäß herunterfahren, können Daten unwiederbringlich beschädigt oder gelöscht werden.

- ▶ Automatisches Herunterfahren des Windows-Rechners konfigurieren

- Wenn Sie eine bestehende Verbindung editieren, löscht die Steuerung automatisch alle unerlaubten Zeichen aus dem Namen.

Hinweise in Verbindung mit dem IPC 6641

- HEIDENHAIN gewährleistet das Funktionieren einer Verbindung zwischen HEROS 5 und dem IPC 6641. Abweichende Kombinationen und Verbindungen werden nicht garantiert.
- Wenn Sie einen IPC 6641 mithilfe des Rechnernamens **IPC6641.machine.net** verbinden, ist die Eingabe von **.machine.net** wichtig.
Durch diese Eingabe sucht die Steuerung automatisch auf der Ethernet-Schnittstelle **X116** und nicht auf der Schnittstelle **X26**, was die Zugriffszeit verkürzt.

24.20 Firewall

Anwendung

Die Steuerung bietet eine Firewall, um eingehenden Netzwerkverkehr abhängig von Absender und Dienst zu erlauben oder abzuweisen.

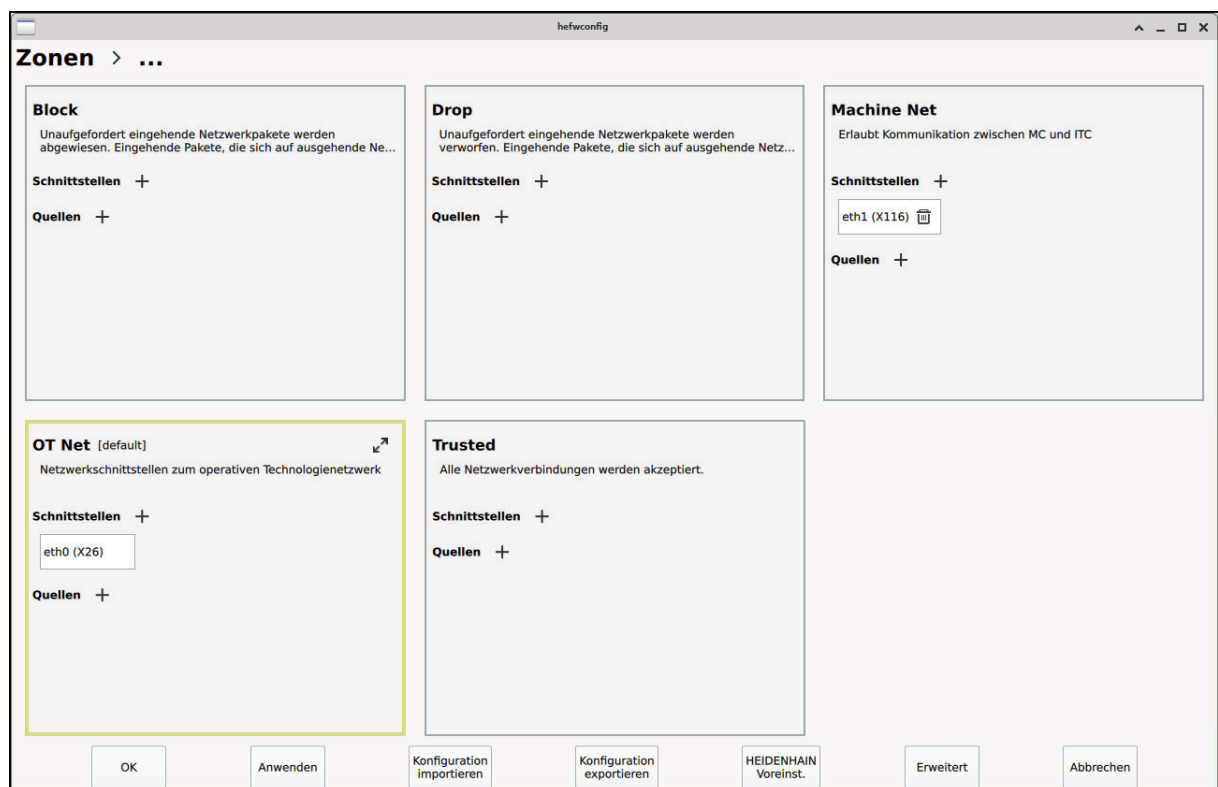
Verwandte Themen

- Bestehende Netzwerkverbindung
Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 587
- Sicherheitssoftware SELinux
Weitere Informationen: "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 582
- Vergleich der Übertragungsdauer verschiedener Protokolle
Weitere Informationen: "Beispiel: Übertragungsdauer verschiedener Übertragungsarten", Seite 688

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Netzwerk/Fernzugriff ► Firewall



Übersicht der Zonen

Das Fenster **hefwconfig** zeigt beim Öffnen immer die Zone **OT Net**. Wenn Sie in der Breadcrumb-Navigation **Zonen** wählen, öffnet die Steuerung die Übersicht der Zonen.

Die Übersicht enthält standardmäßig fünf Zonen. Die Übersicht zeigt, zu welchen Zonen welche Schnittstellen und Quellen hinzugefügt sind.

Jede Zone hat eine eigene Standardkonfiguration.

Weitere Informationen: "Zonen", Seite 623

Sie können die Konfiguration der Zonen editieren.

Weitere Informationen: "Einstellungen der Zonen", Seite 624



Netzwerkspezialisten können z. B. folgende Anpassungen vornehmen:

- Zonen hinzufügen und entfernen
- Zonen umbenennen
- Beschreibung der Zone editieren
- Standardziel der Zone editieren

Wenn die Firewall von einem Netzwerkspezialisten angepasst ist, weicht die Firewall Ihrer Maschine ggf. von der Standardkonfiguration ab.

Symbole und Schaltflächen

Das Fenster **hefwconfig** enthält folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Maximieren Gewählte Zone öffnen
	Verkleinern Geöffnete Zone schließen und zur Übersicht zurückkehren
	Hinzufügen
	Löschen
	Editieren Umfassende Regel editieren
OK	Änderungen speichern und Fenster schließen
Anwenden	Änderungen speichern
Konfiguration importieren	Konfiguration importieren und vorhandene Konfiguration überschreiben
Konfiguration exportieren	Konfiguration aller Zonen exportieren
HEIDENHAIN Voreinst.	Einstellungen auf die Standardwerte zurücksetzen
Erweitert	Fenster Firewall-Konfiguration öffnen Nur für Netzwerkspezialisten
Abbrechen	Nicht gespeicherte Änderungen verwerfen und Fenster schließen

Standardziele

Jede Zone hat ein Standardziel. Das Standardziel legt fest, wie die Firewall eingehende Netzwerkverbindungen behandelt. Die Firewall bietet folgende Standardziele:

Standardziel	Bedeutung
ACCEPT	Alle eingehenden Netzwerkverbindungen akzeptieren Entspricht dem Deaktivieren der Firewall
DROP	Eingehende Netzwerkverbindungen verwerfen Sie können Ausnahmen hinzufügen oder entfernen.
REJECT	Eingehende Netzwerkverbindungen abweisen Sie können Ausnahmen hinzufügen oder entfernen.

Weitere Informationen: "Einstellungen der Zonen", Seite 624

Zonen

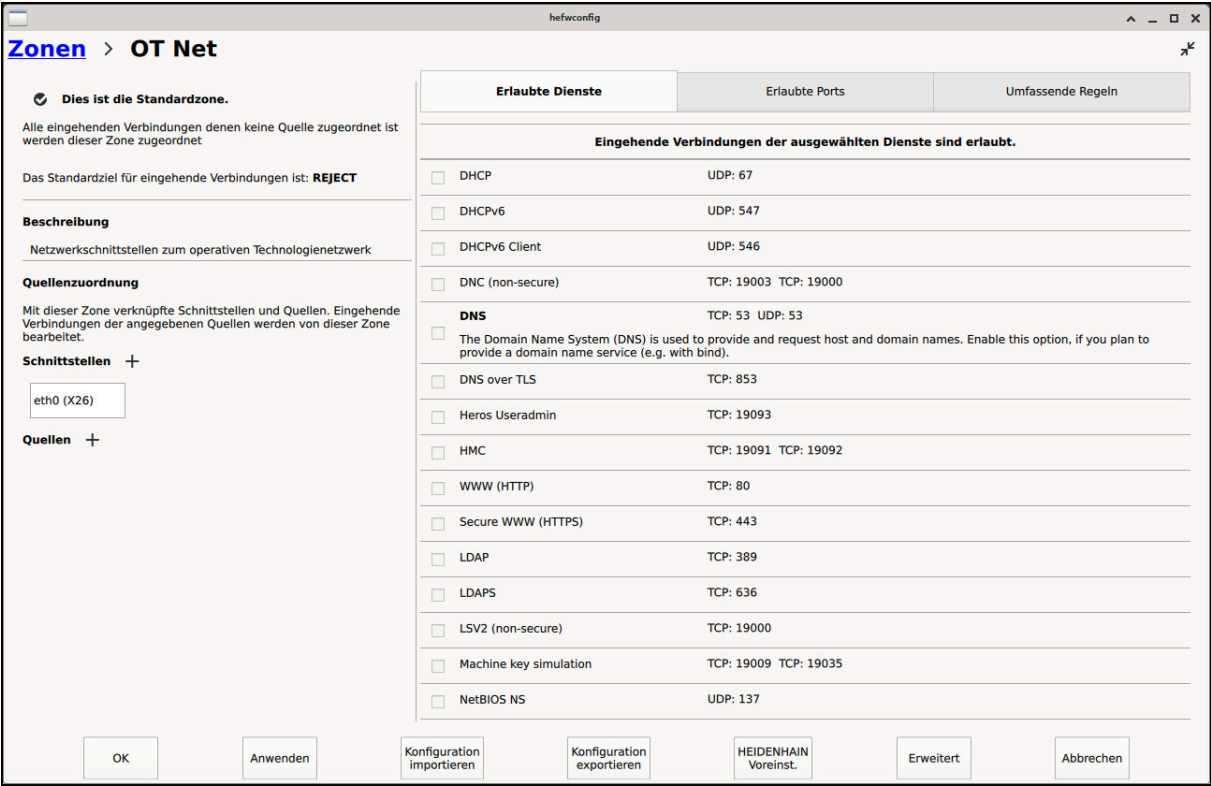
Die folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Zonen mit der Standardkonfiguration:

Zone	Bedeutung
Block	Standardziel: REJECT Diese Zone weist alle eingehenden Verbindungen ab.
Drop	Standardziel: DROP Diese Zone verwirft alle eingehenden Verbindungen.
Machine Net	Standardziel: REJECT mit Ausnahmen Diese Zone akzeptiert alle notwendigen Dienste für Verbindungen zwischen der Steuerung und einer zusätzlichen Bedienstation ITC, z. B. VNC oder DNS . Die Schnittstelle eth1 ist dieser Zone zugewiesen.
OT Net	Diese Zone ist die Standardzone. Standardziel: REJECT mit Ausnahmen Diese Zone akzeptiert den Dienst SSH . Die Schnittstelle eth0 ist dieser Zone zugewiesen.
Trusted	Standardziel: ACCEPT Diese Zone akzeptiert alle eingehenden Verbindungen.



Am Programmierplatz ist die Schnittstelle **eth1** standardmäßig der zusätzlichen Zone **Programmingstation Network** zugewiesen.

Einstellungen der Zonen



Zone **OT Net** mit Beschreibungstext des Diensts **DNS**

Wenn Sie eine Zone öffnen, zeigt die Steuerung folgende Einstellungen:

Einstellung	Bedeutung
Standardzone	In diesem Bereich zeigt die Steuerung, ob die Zone die Standardzone ist. Wenn die Zone nicht die Standardzone ist, können Sie die Zone mit der Checkbox als Standardzone aktivieren. Die Steuerung weist alle nicht zugewiesenen Schnittstellen und Quellen automatisch der Standardzone zu.
Quellenzuordnung	In diesem Bereich zeigt die Steuerung die zugewiesenen Schnittstellen und Quellen der Zone. Sie können Schnittstellen und Quellen hinzufügen oder löschen.
Erlaubte Dienste	Im Reiter Erlaubte Dienste zeigt die Steuerung alle verfügbaren Dienste mit den zugehörigen Ports. Sie können mit der Checkbox Dienste erlauben oder abweisen. Wenn die Checkbox aktiv ist, ist der Dienst erlaubt. Wenn Sie einen Dienst wählen, zeigt die Steuerung den passenden Beschreibungstext.  HEIDENHAIN empfiehlt, nur in der Zone OT Net Ausnahmen hinzuzufügen oder zu entfernen.
Erlaubte Ports	Im Reiter Erlaubte Ports können Sie TCP oder UDP Protokolle erlauben. Wenn Sie die Schaltfläche Hinzufügen wählen, zeigt die Steuerung ein Fenster. Sie wählen TCP oder UDP und definieren den Port oder Portbereich.

Einstellung	Bedeutung
Umfassende Regeln	Im Reiter Umfassende Regeln können Sie die Ausnahmen für Quellen, Dienste und Ports genauer definieren. Wenn Sie eine umfassende Regel erstellen, bietet die Steuerung folgende Auswahlmöglichkeiten: ■ Aktion ■ Accept Gewähltes Element akzeptieren ■ Reject Gewähltes Element abgewiesen ■ Drop Gewähltes Element verwerfen ■ Quelle IP- oder MAC-Adresse Sie können eine Regel mit dem Element Service, TCP oder UDP auch erstellen, ohne eine Quelle anzugeben. ■ Element ■ All Sie müssen eine Quelle angeben. Die gewählte Aktion wirkt auf alle Dienste und Ports. ■ Service Die Steuerung bietet ein Auswahlmenü mit allen verfügbaren Diensten. ■ TCP Die Steuerung bietet ein Eingabefeld für den Port oder Portbereich. ■ UDP Die Steuerung bietet ein Eingabefeld für den Port oder Portbereich.

Hinweise

- Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, können Sie ausschließlich sichere Netzwerkverbindungen über SSH oder OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) erstellen. Sie müssen bestehende unsichere Netzwerkverbindungen als sichere Verbindungen neu erstellen.
- Sie müssen alle Änderungen mit der Schaltfläche **Anwenden** speichern, die Steuerung verwirft nicht gespeicherte Änderungen.
- Sie können eine Zone auch öffnen, indem sie die Zone doppelt tippen oder klicken.
- Sie können die Schnittstellen oder Quellen verschiedenen Zonen zuweisen. Sobald einer Zone eine Schnittstelle oder Quelle zugewiesen ist, ist die Zone aktiv.
- Sie können Schnittstellen und Quellen auch in der Übersicht zu den Zonen hinzufügen oder löschen.
- Wenn Sie eine Schnittstelle oder Quelle aus einer Zone löschen, weist die Steuerung die Schnittstelle oder Quelle immer der Standardzone zu. Sie können Schnittstellen oder Quellen nicht aus der Standardzone löschen.

24.21 Portscan

Anwendung

Mit der Funktion **Portscan** sucht die Steuerung in bestimmten Intervallen oder auf Anfrage nach allen offenen, eingehenden TCP- und UDP-Listen-Ports. Wenn ein Port nicht hinterlegt ist, zeigt die Steuerung eine Meldung.

Verwandte Themen

- Firewall-Einstellungen

Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621

- Netzwerkeinstellungen

Weitere Informationen: "Netzwerkconfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration", Seite 691

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Diagnose/Wartung ► Portscan

Die Steuerung sucht alle auf dem System offenen, eingehenden TCP- und UDP-Listen-Ports und vergleicht die Ports mit folgenden hinterlegten Whitelists:

- Systeminterne Whitelists **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** und **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist für Ports maschinenherstellerspezifischer Funktionen: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist für Ports kundenspezifischer Funktionen: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Jede Whitelist enthält folgende Informationen:

- Port-Typ (TCP/UDP)
- Port-Nummer
- Anbietendes Programm
- Kommentare (optional)

Im Bereich **Manual Execution** starten Sie den Portscan mithilfe der Schaltfläche **Start** manuell. Im Bereich **Automatic Execution** definieren Sie mit der Funktion **Automatic update on**, dass die Steuerung den Portscan automatisch in einem bestimmten Zeitintervall durchführt. Sie definieren das Intervall mit einem Schieberegler.

Wenn die Steuerung den Portscan automatisch durchführt, dürfen nur in den Whitelists aufgeführte Ports geöffnet sein. Bei nicht aufgeführten Ports zeigt die Steuerung ein Hinweisenster.

24.22 Backup und Restore

Anwendung

Mit den Funktionen **NC/PLC Backup** und **NC/PLC Restore** können Sie einzelne Ordner oder das komplette Laufwerk **TNC:** sichern und wiederherstellen. Sie können die Sicherungsdateien auf verschiedenen Speichermedien speichern.

Verwandte Themen

- Dateiverwaltung, Laufwerk **TNC:**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Diagnose/Wartung ► NC/PLC Backup

Einstellungen ► Diagnose/Wartung ► NC/PLC Restore

Die Backup-Funktion erzeugt eine Datei ***.tncbck**. Die Restore-Funktion kann sowohl diese Dateien als auch Dateien von existierenden TNCbackup-Programmen wiederherstellen. Wenn Sie in der Dateiverwaltung eine ***.tncbck**-Datei doppelt tippen oder klicken, startet die Steuerung die Restore-Funktion.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Innerhalb der Backup-Funktion können Sie folgende Typen des Backups wählen:

- **Partition TNC: sichern**
Alle Daten auf dem Laufwerk **TNC:** sichern
- **Verzeichnisbaum sichern**
Gewählten Ordner mit Unterordnern auf dem Laufwerk **TNC:** sichern
- **Maschinenkonfiguration sichern**
Nur für den Maschinenhersteller
- **Vollständiges Backup (TNC: und Maschinenkonfiguration)**
Nur für den Maschinenhersteller

Die Sicherung und Wiederherstellung ist in mehrere Schritte unterteilt. Mit den Schaltflächen **Weiter** und **Zurück** können Sie zwischen den Schritten navigieren.

24.22.1 Daten sichern

Sie sichern die Daten des Laufwerks **TNC**: wie folgt:

- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Diagnose/Wartung** wählen
- ▶ **NC/PLC Backup** doppelt tippen oder klicken
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Partition TNC: sichern**.
- ▶ Typ des Backups wählen
- ▶ **Weiter** wählen
- ▶ Ggf. mit **NC Software stoppen** die Steuerung anhalten
- ▶ Voreingestellte oder eigene Ausschlussregeln wählen
- ▶ **Weiter** wählen
- > Die Steuerung erzeugt eine Liste der Dateien, die gesichert werden.
- ▶ Liste prüfen
- ▶ Ggf. Dateien abwählen
- Weitere Informationen:** "Mehrere Dateien an- oder abwählen", Seite 629
- ▶ **Weiter** wählen
- ▶ Namen der Sicherungsdatei eingeben
- ▶ Speicherpfad wählen
- ▶ **Weiter** wählen
- > Die Steuerung erzeugt die Sicherungsdatei.
- ▶ Mit **OK** bestätigen
- > Die Steuerung schließt die Sicherung ab und startet die NC-Software neu.

24.22.2 Daten wiederherstellen

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Während der Datenwiederherstellung (Restore-Funktion) werden alle existierenden Daten ohne Rückfrage überschrieben. Die Steuerung führt vor der Datenwiederherstellung keine automatische Sicherung der existierenden Daten durch. Stromausfälle oder andere Probleme können die Datenwiederherstellung stören. Dabei können Daten unwiederbringlich beschädigt oder gelöscht werden.

- ▶ Vor einer Datenwiederherstellung die existierenden Daten mithilfe eines Backups sichern

Sie stellen Daten wie folgt wieder her:

- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Diagnose/Wartung** wählen
- ▶ **NC/PLC Restore** doppelt tippen oder klicken
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Daten wiederherstellen - %1**.
- ▶ Archiv wählen, das wiederhergestellt werden soll
- ▶ **Weiter** wählen
- > Die Steuerung erzeugt eine Liste der Dateien, die wiederhergestellt werden.
- ▶ Liste prüfen
- ▶ Ggf. Dateien abwählen
- Weitere Informationen:** "Mehrere Dateien an- oder abwählen", Seite 629
- ▶ **Weiter** wählen
- ▶ Ggf. mit **NC Software stoppen** die Steuerung anhalten
- ▶ **Archiv entpacken** wählen
- > Die Steuerung stellt die Dateien wieder her.
- ▶ Mit **OK** bestätigen
- > Die Steuerung startet die NC-Software neu.

24.22.3 Mehrere Dateien an- oder abwählen

Sie können wie folgt mehrere Dateien gleichzeitig an- oder abwählen:

- ▶ Erste gewünschte Datei wählen
- ▶ **Mehrfach Selektion** wählen
- > Die Steuerung aktiviert die Mehrfachselektion.
- ▶ Letzte gewünschte Datei wählen
- > Die Steuerung markiert alle Dateien von der ersten Datei weg.
- ▶ Checkbox zum An- oder Abwählen wählen
- > Die Steuerung wählt alle markierten Dateien an oder ab.
- ▶ **Mehrfach Selektion** wählen
- > Die Steuerung deaktiviert die Mehrfachselektion.

Hinweis

Das PC-Tool TNCbackup kann auch *.**tncbck**-Dateien verarbeiten. TNCbackup ist Bestandteil von TNCremo.

24.23 TNCdiag

Anwendung

TNCdiag zeigt die Zustands- und Diagnoseinformationen von HEIDENHAIN-Komponenten.

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ Diagnose/Wartung ▶ TNCdiag



Verwenden Sie **TNCdiag** nur in Absprache mit Ihrem Maschinenhersteller, außer zum Einrichten des Funkhandrads.
Weitere Informationen: "Funkhandrad einrichten ", Seite 538



Allgemeine Informationen finden Sie in der Dokumentation von **TNCdiag**.

24.24 Dokumentation aktualisieren

Anwendung

Mithilfe der Funktion **Dokumentation aktualisieren** können Sie z. B. die integrierte Produkthilfe **TNCguide** installieren oder aktualisieren.

Verwandte Themen

- Integrierte Produkthilfe **TNCguide**

Weitere Informationen: "Benutzerhandbuch als integrierte Produkthilfe TNCguide", Seite 54

- Produkthilfen auf der HEIDENHAIN-Webseite
TNCguide

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Diagnose/Wartung ► Dokumentation aktualisieren

Im Bereich **Dokumentation aktualisieren** zeigt die Steuerung die Dateiverwaltung. In der Dateiverwaltung können Sie die gewünschte Dokumentation wählen und installieren.

Weitere Informationen: "TNCguide übertragen", Seite 632

Die Steuerung zeigt alle verfügbaren Dokumentationen in der Anwendung **Hilfe**.



Sie können in dem Bereich **Dokumentation aktualisieren** alle HEIDENHAIN-spezifische Dokumentationen installieren, z. B. NC-Fehlermeldungen.

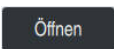
24.24.1 TNCguide übertragen

Sie finden und übertragen die gewünschte **TNCguide**-Version wie folgt:

- ▶ Link zur HEIDENHAIN-Website wählen
https://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/de/index.html
- ▶ **TNC-Steuerung** wählen
- ▶ **Baureihe TNC7** wählen
- ▶ NC-Software-Nummer wählen
- ▶ Zu **Produkthilfe (HTML)** navigieren
- ▶ **TNCguide** in der gewünschten Sprache wählen
- ▶ Pfad zum Speichern der Datei wählen
- ▶ **Speichern** wählen
- > Der Download beginnt.
- ▶ Heruntergeladene Datei auf die Steuerung übertragen



- ▶ Betriebsart **Start** wählen
- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Diagnose/Wartung** wählen
- ▶ **Dokumentation aktualisieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet den Bereich **Dokumentation aktualisieren**.
- ▶ Gewünschte Datei mit Endung ***.tncdoc** wählen
- ▶ **Öffnen** wählen
- > Die Steuerung informiert in einem Fenster, ob die Installation erfolgreich war oder fehlgeschlagen ist.



- ▶ Anwendung **Hilfe** wählen
- ▶ **Startseite** wählen
- > Die Steuerung zeigt alle verfügbaren Dokumentationen.

24.25 Maschinenparameter

Anwendung

Mit den Maschinenparametern können Sie das Verhalten der Steuerung konfigurieren. Die Steuerung bietet dafür die Anwendungen **MP Anwender** und **MP Einrichter**. Die Anwendung **MP Anwender** können Sie jederzeit ohne Eingabe einer Schlüsselzahl wählen.

Der Maschinenhersteller definiert, welche Maschinenparameter die Anwendungen enthalten. Für die Anwendung **MP Einrichter** bietet HEIDENHAIN einen Standardumfang. Der folgende Inhalt behandelt ausschließlich den Standardumfang der Anwendung **MP Einrichter**.

Verwandte Themen



Übersicht der Maschinenparameter, Fehlernummern und Systemdaten

Die Zusatzdokumentation **Übersicht der Maschinenparameter, Fehlernummern und Systemdaten** enthält eine Übersicht folgender Funktionen:

- Maschinenparameter der Anwendung **MP Einrichter**
- Vorbelegte Fehlernummern der NC-Funktion **FN 14: ERROR** (ISO: **D14**)
- Mit den NC-Funktionen **FN 18: SYSREAD** (ISO: **D18**) und **SYSSTR** auslesbare Systemdaten

ID: 1445456-xx

Sie können diese Dokumentation kostenlos von der HEIDENHAIN-Homepage herunterladen.

TNCguide

Voraussetzungen

- Schlüsselzahl 123
Weitere Informationen: "Schlüsselzahlen", Seite 567
- Inhalt der Anwendung **MP Einrichter** vom Maschinenhersteller definiert

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Maschinenparameter ► MP Einrichter

Die Steuerung zeigt in der Gruppe **Maschinenparameter** nur die Menüpunkte, die Sie mit der aktuellen Berechtigung wählen können.

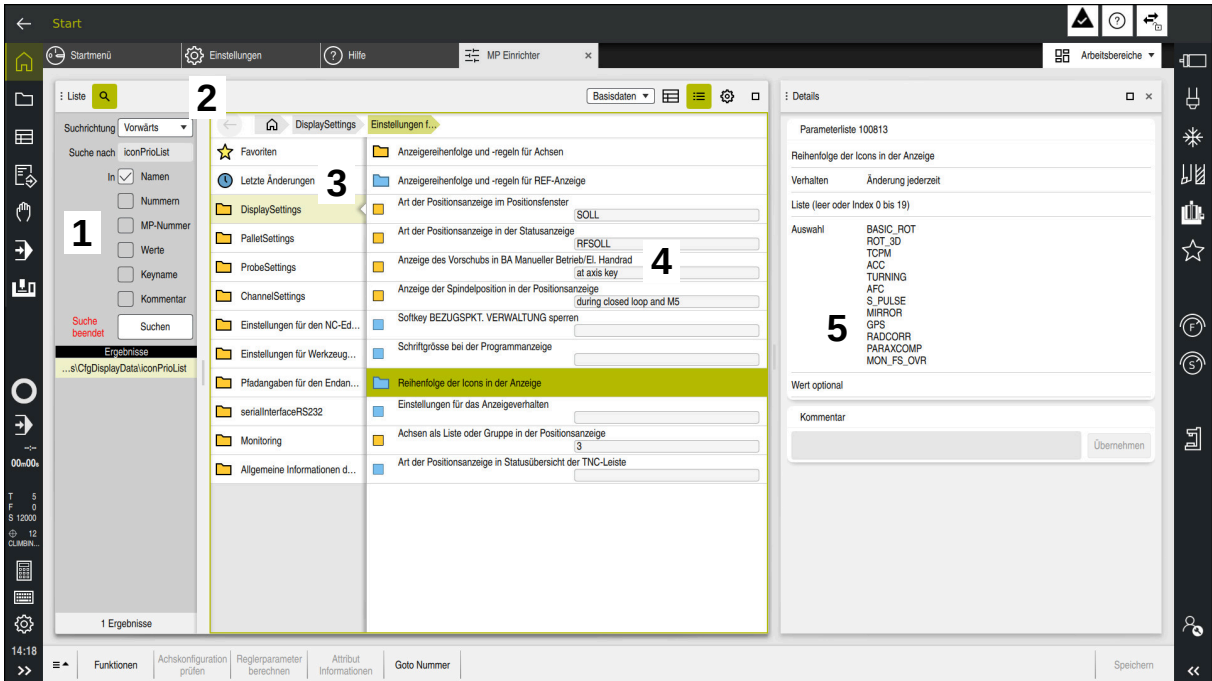
Wenn Sie eine Anwendung für Maschinenparameter öffnen, zeigt die Steuerung den Konfigurationseditor.

Der Konfigurationseditor bietet folgende Arbeitsbereiche:

- **Details**
- **Dokument**
- **Liste**

Den Arbeitsbereich **Liste** können Sie nicht schließen.

Bereiche des Konfigurationseditors



Anwendung **MP Einrichter** mit gewähltem Maschinenparameter

Der Konfigurationseditor zeigt folgende Bereiche:

- 1 Spalte **Suche**
 Sie können vorwärts oder rückwärts nach folgenden Merkmalen suchen:
 - Name
 Mit diesem sprachunabhängigen Namen werden Maschinenparameter im Benutzerhandbuch angegeben.
 - Nummer
 Mit dieser eindeutigen Nummer werden Maschinenparameter im Benutzerhandbuch angegeben.
 - MP-Nummer der iTNC 530
 - Wert
 - Keyname
 Maschinenparameter für Achsen oder Kanäle sind mehrfach vorhanden. Zur eindeutigen Zuordnung sind jede Achse und jeder Kanal mit einem Keynamen gekennzeichnet, z. B. **X1**.
 - Kommentar
 Die Steuerung listet die Ergebnisse auf.
- 2 Titelleiste des Arbeitsbereichs **Liste**
 Die Titelleiste des Arbeitsbereichs **Liste** bietet folgende Funktionen:
 - Spalte **Suche** öffnen oder schließen
 - Inhalte mithilfe eines Auswahlmenüs filtern
 - Zwischen Struktur- und Tabellenansicht umschalten
Weitere Informationen: "Inhalte der Tabellenansicht", Seite 637
 - Arbeitsbereich **Details** öffnen oder schließen
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Details", Seite 638
 - Fenster **Konfiguration** öffnen oder schließen
Weitere Informationen: "Fenster Konfiguration", Seite 637

3 Navigationsspalte

Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten zum Navigieren:

- Navigationspfad
- Favoriten
- 21 letzte Änderungen
- Struktur der Maschinenparameter

4 Inhaltsspalte

Die Steuerung zeigt in der Inhaltsspalte die Objekte, Maschinenparameter oder Änderungen, die Sie mithilfe der Suche oder der Navigationsspalte wählen.

5 Arbeitsbereich **Details**

Die Steuerung zeigt Informationen zum gewählten Maschinenparameter oder zur letzten Änderung.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Details", Seite 638

Symbole, Schaltflächen und Tastenkombinationen

Der Konfigurationseditor enthält folgende Symbole, Schaltflächen und Tastenkombinationen:

Symbol, Schaltfläche oder Tastenkombination	Bedeutung
	Tabellenansicht aktivieren oder deaktivieren Die Steuerung wechselt zwischen der Struktur- und der Tabellenansicht. Weitere Informationen: "Inhalte der Tabellenansicht", Seite 637
	Spaltenbreite ändern aktivieren und deaktivieren Sie können die Breite der aktuell gewählten Spalte ändern. Nur bei aktiver Tabellenansicht
	Arbeitsbereich Details öffnen oder schließen Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Details", Seite 638
	Fenster Konfiguration öffnen oder schließen Weitere Informationen: "Fenster Konfiguration", Seite 637
	Letzte Änderungen wählen
	Objekt vorhanden ■ Datenobjekt ■ Verzeichnis ■ Parameterliste
	Objekt leer
	Maschinenparameter vorhanden
	Optionaler Maschinenparameter nicht vorhanden
	Maschinenparameter ungültig

Symbol, Schaltfläche oder Tastenkombination	Bedeutung
	Maschinenparameter lesbar aber nicht editierbar
	Maschinenparameter nicht lesbar und nicht editierbar
	Änderungen am Maschinenparameter noch nicht gespeichert
Funktionen	Kontextmenü öffnen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
CTRL + N	Neues Objekt innerhalb von Datenobjekt- oder Parameterlisten erstellen
Achskonfiguration prüfen	Nur für den Maschinenhersteller
Reglerparameter berechnen	Nur für den Maschinenhersteller
Attribut Informationen	Nur für den Maschinenhersteller
Goto Nummer	Die Steuerung öffnet das Fenster Nummer eingeben, dann aus Liste auswählen und schlägt die Nummer des aktuell gewählten Objekts vor. Sie können die Nummer eines Maschinenparameters eingeben und direkt zu diesem Parameter navigieren.
Speichern	Die Steuerung öffnet ein Fenster mit allen Änderungen seit dem letzten Speichern. Sie können die Änderungen speichern oder verwerfen.

Inhalte der Tabellenansicht

	TT140_1	TT140_2
CfgTTRectStylus		
centerPos		
[0]	0	0
[1]	0	0
[2]	0	0
safetyDistToolAx	15	15
safetyDistStylus	11	11

Arbeitsbereich **Liste** in der Tabellenansicht

Die Tabellenansicht des Arbeitsbereichs **Liste** zeigt folgende Informationen:

- 1 Gruppenname (Key)
Der Key steht in der Kopfzeile der Tabelle. Wenn kein Key vorhanden ist, ist die Kopfzeile leer.
- 2 Objektname (Entität)
Die Entität steht linksbündig in der ersten Spalte. Der Name der Entität beginnt mit **Cfg**.
- 3 Name (Attribut) des Maschinenparameters
Das Attribut steht rechtsbündig in der ersten Spalte.
- 4 Index des Maschinenparameters
Wenn Indexe vorhanden ist, stehen die Nummern in eckigen Klammern.

Mithilfe der Tabellenansicht können Sie z. B. die Konfiguration verschiedener Keys vergleichen.

Fenster Konfiguration

Im Fenster **Konfiguration** bietet die Steuerung folgende Schalter:

■ MP Beschreibungstexte anzeigen

Wenn der Schalter aktiv ist, zeigt die Steuerung eine Beschreibung des Maschinenparameters in der aktiven Dialogsprache.

Wenn der Schalter inaktiv ist, zeigt die Steuerung den sprachunabhängigen Namen der Maschinenparameter.

■ Anzeige in Baumdarstellung

Wenn der Schalter aktiv ist, zeigt die Steuerung die Maschinenparameter in einer Baumansicht.

Wenn der Schalter inaktiv ist, zeigt die Steuerung die Maschinenparameter in der Strukturansicht.

Arbeitsbereich Details

Wenn Sie einen Inhalt aus den Favoriten oder der Struktur wählen, zeigt die Steuerung im Arbeitsbereich **Details** z. B. folgende Informationen:

- Art des Objekts, z. B. Datenobjektliste oder Parameter
 - Beschreibungstext des Maschinenparameters
 - Erlaubte oder benötigte Eingabe
 - Voraussetzung für die Änderung, z. B. Programmlauf gesperrt
 - Nummer des Maschinenparameters an der iTNC 530
 - Maschinenparameter optional
- Diese Information ist enthalten, wenn ein Maschinenparameter optional aktiviert werden kann.

Wenn Sie einen Inhalt aus den letzten Änderungen wählen, zeigt die Steuerung im Arbeitsbereich **Details** folgende Informationen:

- Fortlaufende Nummer der letzten Änderung
- Wert bisher
- Neuer Wert
- Datum und Zeit der Änderung
- Beschreibungstext des Maschinenparameters
- Erlaubte oder benötigte Eingabe

Hinweise

- Mit der Funktion **CFGREAD** können Sie die Werte von Maschinenparametern auslesen. Die benötigten Parameter für **CFGREAD** ermitteln Sie mithilfe der Tabellenansicht.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Der Maschinenhersteller definiert, welche Maschinenparameter die Steuerung bei aktiver Benutzerverwaltung benutzerspezifisch speichert. Diese Maschinenparameter können jederzeit geändert werden, ohne z. B. die Steuerung neu starten zu müssen.

Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung", Seite 641

- Der Maschinenhersteller verfügt über weitere Anwendungen für Maschinenparameter.
- Wenn der Maschinenhersteller die Maschinenkonfiguration nachträglich anpassen soll, können Kosten für den Maschinenbetreiber entstehen.

24.26 Konfigurationen der Steuerungsoberfläche

Anwendung

Mithilfe von Konfigurationen kann jeder Bediener individuelle Anpassungen der Steuerungsoberfläche speichern und aktivieren.

Verwandte Themen

- Arbeitsbereiche
Weitere Informationen: "Arbeitsbereiche", Seite 88
- Steuerungsoberfläche
Weitere Informationen: "Bereiche der Steuerungsoberfläche", Seite 84

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Konfigurationen ► Konfigurationen

Eine Konfiguration enthält alle Anpassungen der Steuerungsoberfläche, die die Steuerungsfunktionen nicht beeinflussen:

- Einstellungen in der TNC-Leiste
- Anordnung der Arbeitsbereiche
- Schriftgröße
- Favoriten

Der Bereich **Konfigurationen** enthält folgende Funktionen:

Funktion	Bedeutung
Aktive Konfiguration	Konfiguration mithilfe eines Auswahlmenüs aktivieren Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Hauptmenü", Seite 103
Standardkonfiguration	Mit der Schaltfläche Zurücksetzen übernehmen Sie für die aktive Konfiguration die Einstellungen der OEM Konfiguration .
Als OEM-Konfiguration speichern	Mit der Schaltfläche Speichern kann der Maschinenhersteller die OEM Konfiguration überschreiben.
Aktuelle Einstellungen speichern	Mit der Schaltfläche Speichern sichern Sie den aktuellen Stand der aktiven Konfiguration.
Letzte Konfiguration wiederherstellen	Mit der Schaltfläche Zurücksetzen verwerfen Sie alle nicht gespeicherten Anpassungen und aktivieren den gesicherten Stand der aktiven Konfiguration.

Die Steuerung zeigt alle vorhandenen Konfigurationen in einer Tabelle mit folgenden Informationen:

Spalte	Bedeutung
Konfigurationsname	Name der Konfiguration
Anwählbar	Wenn Sie den Schalter aktivieren, können Sie die Konfiguration im Auswahlmenü Aktive Konfiguration wählen.

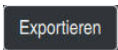
Spalte	Bedeutung
Exportierbar	Wenn Sie den Schalter aktivieren, können Sie die Konfiguration exportieren. Weitere Informationen: "Konfigurationen exportieren und importieren", Seite 640
Bearbeiten	Die Spalte enthält zwei Schaltflächen, mit denen Sie die Konfiguration umbenennen und löschen können.

Mit der Schaltfläche **Neu hinzufügen** erstellen Sie eine neue Konfiguration.

24.26.1 Konfigurationen exportieren und importieren

Sie exportieren die Konfigurationen wie folgt:

- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Konfigurationen** wählen
- > Die Steuerung öffnet den Bereich **Konfigurationen**.
- ▶ Ggf. Schalter **Exportierbar** für die gewünschte Konfiguration aktivieren



- ▶ **Exportieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Speichern unter**.
- ▶ Zielordner wählen
- ▶ Name der Datei eingeben
- ▶ **Erstellen** wählen
- > Die Steuerung speichert die Konfigurationsdatei.

Sie importieren die Konfigurationen wie folgt:



- ▶ **Import** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Konfigurationen importieren**.
- ▶ Datei wählen
- ▶ **Importieren** wählen
- > Wenn der Import eine Konfiguration mit dem gleichen Namen überschreiben würde, öffnet die Steuerung eine Sicherheitsabfrage.
- ▶ Vorgehen wählen:
 - **Überschreiben:** Die Steuerung überschreibt die ursprüngliche Konfiguration.
 - **Behalten:** Die Steuerung importiert die Konfiguration nicht.
 - **Abbrechen:** Die Steuerung bricht den Import ab.

Hinweise

- Löschen Sie nur inaktive Konfigurationen. Wenn Sie die aktive Konfiguration löschen, aktiviert die Steuerung davor eine Standardkonfiguration. Das kann ggf. zu Verzögerungen führen.
- Die Funktion **Überschreiben** ersetzt vorhandene Konfigurationen endgültig.

25

Benutzerverwaltung

25.1 Grundlagen

Anwendung

Mit der Benutzerverwaltung können Sie verschiedene Benutzer mit unterschiedlichen Rechten für Funktionen der Steuerung anlegen und verwalten. Sie können den verschiedenen Benutzern Rollen zuweisen, die den Aufgaben der Anwender entsprechen, z. B. Maschinenbediener oder Einrichter.

Die Steuerung wird mit inaktiver Benutzerverwaltung ausgeliefert. Dieser Zustand wird als **Legacy-Mode** bezeichnet.

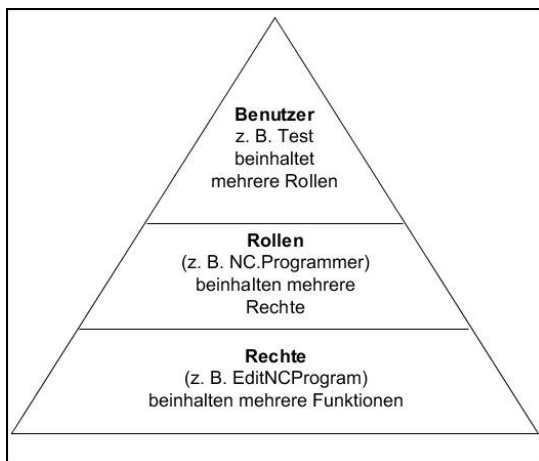
Funktionsbeschreibung

Die Benutzerverwaltung leistet einen Beitrag in den folgenden Sicherheitsbereichen, basierend auf den Forderungen der Normenfamilie IEC 62443:

- Applikationssicherheit
- Netzwerksicherheit
- Plattformsicherheit

In der Benutzerverwaltung wird zwischen folgenden Begriffen unterschieden:

- Benutzer
Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 643
- Rollen
Weitere Informationen: "Rollen", Seite 644
- Rechte
Weitere Informationen: "Rechte", Seite 645



Benutzer

Die Benutzerverwaltung bietet folgende Arten von Benutzern:

- vordefinierte Funktionsbenutzer von HEIDENHAIN
- Funktionsbenutzer des Maschinenherstellers
- selbstdefinierte Benutzer

Je nach Aufgabenstellung können Sie entweder einen der vordefinierten Funktionsbenutzer verwenden oder Sie müssen einen neuen Benutzer erstellen.

Weitere Informationen: "Neuen Benutzer anlegen", Seite 649

Wenn Sie die Benutzerverwaltung deaktivieren, speichert die Steuerung alle konfigurierten Benutzer. Sie stehen somit bei einer Reaktivierung der Benutzerverwaltung wieder zur Verfügung.

Wenn Sie die konfigurierten Benutzer mit der Deaktivierung löschen möchten, müssen Sie dies während des Vorgangs der Deaktivierung konkret wählen.

Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung deaktivieren", Seite 650

Funktionsbenutzer von HEIDENHAIN

Funktionsbenutzer von HEIDENHAIN sind vordefinierte Benutzer, die bei Aktivierung der Benutzerverwaltung automatisch erstellt werden. Funktionsbenutzer können Sie nicht verändern.

HEIDENHAIN stellt bei der Auslieferung der Steuerung vier verschiedene Funktionsbenutzer zur Verfügung.

- **useradmin**

Der Funktionsbenutzer **useradmin** wird bei Aktivierung der Benutzerverwaltung automatisch erstellt. Mit **useradmin** kann die Benutzerverwaltung konfiguriert und editiert werden.

- **sys**

Mit dem Funktionsbenutzer **sys** kann auf das Laufwerk **SYS:** der Steuerung zugegriffen werden. Dieser Funktionsbenutzer ist für den HEIDENHAIN-Kundendienst vorbehalten.

- **user**

Im **Legacy-Mode** wird beim Starten der Steuerung automatisch der Funktionsbenutzer **user** am System angemeldet. Mit aktiver Benutzerverwaltung hat **user** keine Funktion. Der angemeldete Benutzer **user** kann im **Legacy-Mode** nicht gewechselt werden.

- **oem**

Der Funktionsbenutzer **oem** ist für den Maschinenhersteller. Mittels **oem** kann auf das Laufwerk **PLC:** der Steuerung zugegriffen werden.

Funktionsbenutzer useradmin

Der Benutzer **useradmin** ist vergleichbar mit dem lokalen Administrator eines Windows-Systems.

Das Konto **useradmin** bietet folgenden Funktionsumfang:

- Anlegen von Datenbanken
- Vergabe der Passwortdaten
- Aktivieren der LDAP-Datenbank
- Exportieren von LDAP-Server-Konfigurationsdateien
- Importieren von LDAP-Server-Konfigurationsdateien
- Notzugang bei Zerstörung der Benutzerdatenbank
- Nachträgliches Ändern der Datenbankanbindung
- Deaktivieren der Benutzerverwaltung

Funktionsbenutzer des Maschinenherstellers

Ihr Maschinenhersteller kann bis zu 32 Funktionsbenutzer definieren, z. B. für die Maschinenwartung oder zum Einrichten und Betreiben von Drittsystemen.

Funktionsbenutzer des Maschinenherstellers dienen auch als Ersatz für Schlüsselzahlen. Sie können mit den Passwörtern der Funktionsbenutzer diese zusätzlichen Rechte zeitweise freischalten.

Weitere Informationen: "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 652

Funktionsbenutzer des Maschinenherstellers können bereits im **Legacy-Mode** aktiv sein und Schlüsselzahlen ersetzen.

Rollen

HEIDENHAIN fasst mehrere Rechte für einzelne Aufgabenbereiche zu Rollen zusammen. Ihnen stehen verschiedene vordefinierte Rollen zur Verfügung, mit denen Sie den Benutzern Rechte zuweisen können. Die nachfolgende Tabellen enthalten die einzelnen Rechte der unterschiedlichen Rollen.

Weitere Informationen: "Liste der Rollen", Seite 697

Vorteile der Einteilung in Rollen:

- Erleichterte Administration
- Unterschiedliche Rechte zwischen verschiedenen Software-Versionen der Steuerung und unterschiedlicher Maschinenhersteller sind zueinander kompatibel.

Die Benutzerverwaltung bietet Rollen für folgende Aufgabenbereiche:

- **Betriebssystem-Rollen:** Zugriff auf Funktionen des Betriebssystems und Schnittstellen
- **NC-Bediener-Rollen:** Zugriff auf Funktionen zum Programmieren, Einrichten und Abarbeiten von NC-Programmen
- **Maschinenhersteller(PLC)-Rollen:** Zugriff auf Funktionen zum Konfigurieren und Überprüfen der Steuerung

Jeder Benutzer sollte mindestens eine Rolle aus dem Bereich Betriebssystem und aus dem Bereich der Programmierung enthalten.

HEIDENHAIN empfiehlt, mehr als einer Person Zugriff zu einem Konto mit der Rolle HEROS.Admin zu gewähren. So können Sie gewährleisten, dass notwendige Änderungen an der Benutzerverwaltung auch in Abwesenheit des Administrators durchgeführt werden können.

Lokale Anmeldung oder Fernanmeldung

Eine Rolle kann alternativ für die lokale Anmeldung oder für die Remote-Anmeldung freigeschaltet werden. Eine lokale Anmeldung ist eine Anmeldung direkt am Steuerungsbildschirm. Eine Remote-Anmeldung (DNC) ist eine Verbindung durch SSH.

Weitere Informationen: "SSH-gesicherte DNC-Verbindung", Seite 666

Wenn eine Rolle nur für die lokale Anmeldung freigegeben ist, erhält sie den Zusatz Local. im Rollennamen, z. B. Local.HEROS.Admin anstelle von HEROS.Admin.

Wenn eine Rolle nur für die Remote-Anmeldung freigegeben ist, erhält sie den Zusatz Remote. im Rollennamen, z. B. Remote.HEROS.Admin anstelle von HEROS.Admin.

Somit können die Rechte eines Benutzers auch davon abhängig gemacht werden, über welchen Zugang der Benutzer auf die Steuerung zugreift.

Rechte

Die Benutzerverwaltung basiert auf der Unix Rechteverwaltung. Zugriffe der Steuerung werden über Rechte gesteuert.

Rechte fassen Funktionen der Steuerung zusammen, z. B. Werkzeugtabelle editieren.

Die Benutzerverwaltung bietet Rechte für folgende Aufgabenbereiche:

- HEROS-Rechte
- NC-Rechte
- PLC-Rechte (Maschinenhersteller)

Wenn ein Benutzer mehrere Rollen erhält, so erhält er dadurch die Summe aller darin enthaltenen Rechte.



Achten Sie darauf, dass jeder Benutzer alle notwendigen Zugriffsrechte erhält. Die Zugriffsrechte ergeben sich aus den Aufgaben, die der Anwender an der Steuerung durchführt.

Für Funktionsbenutzer von HEIDENHAIN sind die Zugriffsrechte schon bei Auslieferung der Steuerung festgelegt.

Weitere Informationen: "Liste der Rechte", Seite 700

Passworteinstellungen

Wenn Sie eine LDAP-Datenbank verwenden, können Benutzer mit der Rolle HEROS.Admin Anforderungen an die Passwörter definieren. Dafür bietet die Steuerung den Reiter **Passworteinstellungen**.

Weitere Informationen: "Speichern der Benutzerdaten", Seite 654

Folgende Parameter stehen zur Verfügung:

Passwortlebensdauer

- **Gültigkeitsdauer Passwort:**
Gibt den Verwendungszeitraum des Passworts an.
- **Warnung vor Ablauf:**
Gibt ab dem definierten Zeitpunkt eine Warnung zum Passwortablauf aus.

Passwortqualität

- **Minimale Passwortlänge:**
Gibt die minimale Länge des Passworts an.
- **Minimale Anzahl Zeichenklassen (Groß/Klein, Ziffern, Sonderzeichen):**
Gibt die minimale Anzahl verschiedener Zeichenklassen im Passwort an.
- **Maximale Anzahl Zeichenwiederholungen:**
Gibt die maximale Anzahl der gleichen, nacheinander verwendeten Zeichen im Passwort an.
- **Maximale Länge Zeichensequenzen:**
Gibt die maximale Länge der verwendeten Zeichensequenzen im Passwort z. B. 123 an.
- **Wörterbuchprüfung (Anzahl Zeichen Übereinstimmung):**
Prüft das Passwort auf verwendete Wörter und gibt die Anzahl der erlaubten zusammenhängenden Zeichen an.
- **Mindestanzahl geänderte Zeichen zum vorigen Passwort:**
Gibt an, um wie viele Zeichen sich das neue Passwort vom alten unterscheiden muss.

Sie definieren den Wert für jeden Parameter mit einer Skala.

Aus Sicherheitsgründen sollten Passwörter folgende Eigenschaften besitzen:

- Mindestens acht Zeichen
- Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen
- Keine zusammenhängenden Wörter und Zeichenfolgen, z. B. Anna oder 123



Wenn Sie Sonderzeichen verwenden, beachten Sie das Tastaturlayout. HEROS geht von einer US-Tastatur aus, die NC-Software von einer HEIDENHAIN-Tastatur. Externe Tastaturen können frei konfiguriert sein.

Zusätzliche Verzeichnisse

Laufwerk HOME:

Für jeden Benutzer steht bei aktiver Benutzerverwaltung ein privates Verzeichnis **HOME:** zur Verfügung, auf dem private Programme und Dateien abgelegt werden können.

Das Verzeichnis **HOME:** können der jeweils angemeldete Benutzer sowie Benutzer mit der Rolle HEROS.Admin einsehen.

Verzeichnis public

Bei der erstmaligen Aktivierung der Benutzerverwaltung wird das Verzeichnis **public** unter dem Laufwerk **TNC:** angebunden.

Das Verzeichnis **public** ist für jeden Benutzer zugänglich.

Im Verzeichnis **public** können Sie z. B. anderen Benutzern Dateien zur Verfügung stellen.

25.1.1 Benutzerverwaltung konfigurieren

Sie müssen die Benutzerverwaltung konfigurieren, bevor Sie sie verwenden können.

Die Konfiguration enthält folgende Teilschritte:

- 1 Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- 2 Benutzerverwaltung aktivieren
- 3 Passwort für den Funktionsbenutzer **useradmin** definieren
- 4 Datenbank einrichten
- 5 Neuen Benutzer anlegen



- Sie haben die Möglichkeit, das Fenster **Benutzerverwaltung** nach jedem Teilschritt der Konfiguration zu verlassen.
- Wenn Sie das Fenster **Benutzerverwaltung** nach der Aktivierung verlassen, fordert Sie die Steuerung einmalig zu einem Neustart auf.
- Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, können Sie ausschließlich sichere Netzwerkverbindungen über SSH oder OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) erstellen. Sie müssen bestehende unsichere Netzwerkverbindungen als sichere Verbindungen neu erstellen.

Fenster Benutzerverwaltung öffnen

Sie öffnen das Fenster **Benutzerverwaltung** wie folgt:

- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Betriebssystem** wählen
- ▶ **CurrentUser** doppelt tippen oder klicken
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Benutzerverwaltung** im Reiter **Einstellungen**.

Weitere Informationen: "Fenster Benutzerverwaltung", Seite 651

Benutzerverwaltung aktivieren

Sie aktivieren die Benutzerverwaltung wie folgt:

- ▶ **Benutzerverwaltung aktiv** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Meldung **Passwort für Benutzer 'useradmin' fehlt**.
- ▶ Aktiven Zustand der Funktion **Benutzer in Logdaten anonymisieren** beibehalten oder reaktivieren



- Die Funktion **Benutzer in Logdaten anonymisieren** dient dem Datenschutz und ist standardmäßig aktiv. Wenn diese Funktion aktiviert ist, werden die Benutzerdaten in sämtlichen Log-Daten der Steuerung anonymisiert.
- Wenn Sie das Fenster **Benutzerverwaltung** nach der Aktivierung verlassen, fordert Sie die Steuerung einmalig zu einem Neustart auf.
- Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, können Sie ausschließlich sichere Netzwerkverbindungen über SSH oder OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) erstellen. Sie müssen bestehende unsichere Netzwerkverbindungen als sichere Verbindungen neu erstellen.

Passwort für Funktionsbenutzer useradmin definieren

Wenn Sie die Benutzerverwaltung zum ersten Mal aktivieren, müssen Sie ein Passwort für den Funktionsbenutzer **useradmin** definieren.

Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 643

Sie definieren ein Passwort für den Funktionsbenutzer **useradmin** wie folgt:

- ▶ **Passwort für useradmin** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Passwort für Benutzer 'useradmin'**.
- ▶ Passwort für den Funktionsbenutzer **useradmin** eingeben



Beachten Sie die Empfehlungen für Passwörter.

Weitere Informationen: "Passwordeinstellungen", Seite 645

- ▶ Passwort wiederholen
- ▶ **Neues Passwort setzen** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Meldung **Einstellungen und Passwort für 'useradmin' wurden verändert**.

Datenbank einrichten

Sie richten eine Datenbank wie folgt ein:

- ▶ Datenbank für die Speicherung der Benutzerdaten wählen, z. B. **Lokale LDAP Datenbank**
- ▶ **Konfigurieren** wählen
- Die Steuerung öffnet ein Fenster zur Konfiguration der entsprechenden Datenbank.
- ▶ Anweisungen der Steuerung im Fenster folgen
- ▶ **ÜBERNEHMEN** wählen



Für die Speicherung Ihrer Benutzerdaten stehen Ihnen folgende Varianten zur Verfügung:

- **Lokale LDAP Datenbank**
- **LDAP auf anderem Rechner**
- **Anmeldung an Windows Domäne**

Ein Parallelbetrieb zwischen Windows-Domäne und LDAP-Datenbank ist möglich.

Weitere Informationen: "Speichern der Benutzerdaten", Seite 654

Neuen Benutzer anlegen

Sie legen einen neuen Benutzer wie folgt an:

- ▶ Reiter **Benutzer verwalten** wählen
- ▶ **Neuen Benutzer anlegen** wählen
- > Die Steuerung fügt der **Benutzerliste** einen neuen Benutzer hinzu.
- ▶ Ggf. Name ändern
- ▶ Ggf. Passwort eingeben
- ▶ Ggf. Profilbild definieren
- ▶ Ggf. Beschreibung eingeben
- ▶ **Rolle hinzufügen** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Rolle hinzufügen**.
- ▶ Rolle wählen
- ▶ **Hinzufügen** wählen



Sie können Rollen auch mit den Schaltflächen **Hinzufügen externer Login** und **Hinzufügen lokaler Login** hinzufügen.

Weitere Informationen: "Rollen", Seite 644

- ▶ **Schließen** wählen
- > Die Steuerung schließt das Fenster **Rolle hinzufügen**.
- ▶ **OK** wählen
- ▶ **ÜBERNEHMEN** wählen
- > Die Steuerung übernimmt die Änderungen.
- ▶ **ENDE** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Systemneustart erforderlich**.
- ▶ **Ja** wählen
- > Die Steuerung startet neu.



Der Benutzer muss das Passwort beim ersten Login ändern.

25.1.2 Benutzerverwaltung deaktivieren

Das Deaktivieren der Benutzerverwaltung ist nur mit folgenden Funktionsbenutzern erlaubt:

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 643

Sie deaktivieren die Benutzerverwaltung wie folgt:

- ▶ Funktionsbenutzer anmelden
- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **Benutzerverwaltung inaktiv** wählen
- ▶ Ggf. Checkbox **Vorhandene Benutzerdatenbanken löschen** aktivieren, um alle konfigurierten Benutzer und benutzerspezifischen Verzeichnisse zu löschen
- ▶ **ÜBERNEHMEN** wählen
- ▶ **ENDE** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Systemneustart erforderlich**.
- ▶ **Ja** wählen
- > Die Steuerung startet neu.

Hinweise

HINWEIS

Achtung, unerwünschte Datenübertragung möglich!

Wenn Sie die Funktion **Benutzer in Logdaten anonymisieren** deaktivieren, werden die Benutzerdaten in sämtlichen Log-Daten der Steuerung personalisiert angezeigt.

Im Servicefall und bei der sonstigen Übermittlung von Log-Daten besteht für Ihre Vertragspartner die Möglichkeit, diese Benutzerdaten einzusehen. Die Sicherstellung der notwendigen datenschutzrechtlichen Grundlagen in Ihrem Betrieb für diesen Fall liegt in Ihrer Verantwortung.

- ▶ Aktiven Zustand der Funktion **Benutzer in Logdaten anonymisieren** beibehalten oder reaktivieren

- Einige Bereiche der Benutzerverwaltung werden vom Maschinenhersteller konfiguriert. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- HEIDENHAIN empfiehlt die Benutzerverwaltung als Bestandteil eines IT-Sicherheitskonzepts.
- Wenn bei aktiver Benutzerverwaltung auch der Bildschirmschoner aktiv ist, müssen Sie zum Entsperren des Bildschirms das Passwort des aktuellen Benutzers eingeben.

Weitere Informationen: "HEROS-Menü", Seite 673

- Wenn Sie mithilfe des **Remote Desktop Manager** vor der Aktivierung der Benutzerverwaltung private Verbindungen erstellt haben, sind diese Verbindungen bei aktiver Benutzerverwaltung nicht mehr verfügbar. Sichern Sie private Verbindungen vor Aktivierung der Benutzerverwaltung.

Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 614

25.2 Fenster Benutzerverwaltung

Anwendung

Im Fenster **Benutzerverwaltung** können Sie die Benutzerverwaltung aktivieren und deaktivieren sowie Einstellungen für die Benutzerverwaltung definieren.

Verwandte Themen

- Fenster **Aktueller Benutzer**

Weitere Informationen: "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 652

Voraussetzung

- Bei aktiver Benutzerverwaltung Rolle HEROS.Admin

Weitere Informationen: "Liste der Rollen", Seite 697

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Betriebssystem ► UserAdmin

Das Fenster **Benutzerverwaltung** enthält folgende Reiter:

Reiter	Bedeutung
Einstellungen	Benutzerverwaltung konfigurieren Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung konfigurieren", Seite 646
Benutzer verwalten	Benutzer anlegen oder entfernen, Rechte ändern, Profilbilder hinzufügen Weitere Informationen: "Neuen Benutzer anlegen", Seite 649
Passworteinstellungen	Anforderungen für Passwörter definieren Weitere Informationen: "Passworteinstellungen", Seite 645
Anwenderdefinierte Rollen	Für eine Windows-Domäne erstellte Rollen Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows Domäne", Seite 656

25.3 Fenster Aktueller Benutzer

Anwendung

Im Fenster **Aktueller Benutzer** zeigt die Steuerung Informationen zum angemeldeten Benutzer, z. B. die zugewiesenen Rechte. Sie können für Ihren Benutzer zusätzlich z. B. Schlüssel für SSH-gesicherte DNC-Verbindungen oder Smartcards zur Anmeldung verwalten und das Passwort ändern.

Verwandte Themen

- SSH-gesicherte DNC-Verbindungen
Weitere Informationen: "SSH-gesicherte DNC-Verbindung", Seite 666
- Anmeldung mit Smartcards
Weitere Informationen: "Anmeldung mit Smartcards", Seite 662
- Verfügbare Rollen und Rechte
Weitere Informationen: "Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung", Seite 697

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Betriebssystem ► Current User

Wenn Sie das Fenster **Aktueller Benutzer** öffnen, zeigt das Fenster standardmäßig den Reiter **Basisrechte**. In diesem Reiter zeigt die Steuerung Informationen zum Benutzer sowie alle zugewiesenen Rechte.

Der Reiter **Basisrechte** enthält folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Rechte erweitern	Im Reiter Hinzugefügte Rechte bis zum nächsten Abmelden Rechte eines anderen Benutzers oder Funktionsbenutzers freischalten
Benutzerverwaltung öffnen	Fenster Benutzerverwaltung öffnen Weitere Informationen: "Fenster Benutzerverwaltung", Seite 651
SSH-Schlüssel und Zertifikate	Schlüssel und Zertifikate für die Verbindung mit einem Client verwalten Weitere Informationen: "SSH-gesicherte DNC-Verbindung", Seite 666 Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 596
Token erstellen	Smartcard zur Anmeldung mit einem Kartenlesegerät verwalten Weitere Informationen: "Anmeldung mit Smartcards", Seite 662
Token löschen	
Schließen	Fenster Aktueller Benutzer schließen

Im Reiter **Passwort ändern** können Sie Ihr Passwort nach den bestehenden Anforderungen prüfen und ein neues Passwort setzen.

Weitere Informationen: "Passworteinstellungen", Seite 645

Hinweis

Im Legacy-Mode wird beim Starten der Steuerung automatisch der Funktionsbenutzer **user** am System angemeldet. Mit aktiver Benutzerverwaltung hat **user** keine Funktion.

Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 643

25.4 Speichern der Benutzerdaten

25.4.1 Übersicht

Für die Speicherung Ihrer Benutzerdaten stehen Ihnen folgende Varianten zur Verfügung:

- **Lokale LDAP Datenbank**

Weitere Informationen: "Lokale LDAP Datenbank", Seite 654

- **LDAP auf anderem Rechner**

Weitere Informationen: "LDAP-Datenbank auf einem anderem Rechner", Seite 655

- **Anmeldung an Windows Domäne**

Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows Domäne", Seite 656



Ein Parallelbetrieb zwischen Windows-Domäne und LDAP-Datenbank ist möglich.

25.4.2 Lokale LDAP Datenbank

Anwendung

Mit der Einstellung **Lokale LDAP Datenbank** speichert die Steuerung die Benutzerdaten lokal. Dadurch können Sie die Benutzerverwaltung auch auf Maschinen ohne Netzwerkverbindung aktivieren.

Verwandte Themen

- LDAP-Datenbank auf mehreren Steuerungen verwenden

Weitere Informationen: "LDAP-Datenbank auf einem anderem Rechner", Seite 655

- Windows-Domäne mit der Benutzerverwaltung verknüpfen

Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows Domäne", Seite 656

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung aktiv

Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung aktivieren", Seite 647

- Benutzer **useradmin** angemeldet

Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 643

Funktionsbeschreibung

Eine lokale LDAP-Datenbank bietet folgende Möglichkeiten:

- Verwendung der Benutzerverwaltung auf einer einzelnen Steuerung
- Aufbauen eines zentralen LDAP-Servers für mehrere Steuerungen
- Exportieren einer LDAP-Server-Konfigurationsdatei, wenn die exportierte Datenbank von mehreren Steuerungen verwendet werden soll

Lokale LDAP Datenbank einrichten

Sie richten eine **Lokale LDAP Datenbank** wie folgt ein:

- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **LDAP Benutzerdatenbank** wählen
- > Die Steuerung gibt den ausgegrauten Bereich für die LDAP-Benutzerdatenbank zum Editieren frei.
- ▶ **Lokale LDAP Datenbank** wählen
- ▶ **Konfigurieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Lokale LDAP-Datenbank konfigurieren**.
- ▶ Name der **LDAP-Domäne** eingeben
- ▶ Passwort eingeben
- ▶ Passwort wiederholen
- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung schließt das Fenster **Lokale LDAP-Datenbank konfigurieren**.

Hinweise

- Bevor Sie beginnen, die Benutzerverwaltung zu editieren, fordert die Steuerung Sie auf, das Passwort der lokalen LDAP-Datenbank einzugeben.
Passwörter dürfen nicht trivial und nur den Administratoren bekannt sein.
- Wenn sich der Hostname oder Domain-Name der Steuerung ändert, müssen lokale LDAP-Datenbanken neu konfiguriert werden.

25.4.3 LDAP-Datenbank auf einem anderem Rechner

Anwendung

Mit der Funktion **LDAP auf anderem Rechner** können Sie die Konfiguration einer lokalen LDAP-Datenbank zwischen Steuerungen und PCs übertragen. Dadurch können Sie die gleichen Benutzer auf mehreren Steuerungen verwenden.

Verwandte Themen

- LDAP-Datenbank auf einer Steuerung konfigurieren
Weitere Informationen: "Lokale LDAP Datenbank", Seite 654
- Windows-Domäne mit der Benutzerverwaltung verknüpfen
Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows Domäne", Seite 656

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung aktiv
Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung aktivieren", Seite 647
- Benutzer **useradmin** angemeldet
Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 643
- LDAP-Datenbank im Firmennetzwerk eingerichtet
- Server-Konfigurationsdatei einer bestehenden LDAP-Datenbank auf der Steuerung oder auf einem PC im Netzwerk abgelegt
Wenn die Konfigurationsdatei auf einem PC gespeichert ist, muss der PC in Betrieb und im Netzwerk erreichbar sein.
Weitere Informationen: "Server-Konfigurationsdatei bereitstellen", Seite 656

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbenutzer **useradmin** kann die Server-Konfigurationsdatei einer LDAP-Datenbank exportieren.

Server-Konfigurationsdatei bereitstellen

Sie stellen eine Server-Konfigurationsdatei wie folgt bereit:

- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **LDAP Benutzerdatenbank** wählen
- > Die Steuerung gibt den ausgegrauten Bereich für die LDAP-Benutzerdatenbank zum Editieren frei.
- ▶ **Lokale LDAP Datenbank** wählen
- ▶ **Server-Konfig exportieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **LDAP Konfigurationsdatei exportieren**.
- ▶ Namen für Server-Konfigurationsdatei in das Namensfeld eingeben
- ▶ Datei im gewünschten Ordner speichern
- > Die Steuerung exportiert die Server-Konfigurationsdatei.

LDAP auf anderem Rechner einrichten

Sie richten eine **LDAP auf anderem Rechner** wie folgt ein:

- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **LDAP Benutzerdatenbank** wählen
- > Die Steuerung gibt den ausgegrauten Bereich für die LDAP-Benutzerdatenbank zum Editieren frei.
- ▶ **LDAP auf anderem Rechner** wählen
- ▶ **Server-Konfig importieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **LDAP Konfigurationsdatei importieren**.
- ▶ Vorhandene Konfigurationsdatei wählen
- ▶ **ÖFFNEN** wählen
- ▶ **ÜBERNEHMEN** wählen
- > Die Steuerung importiert die Konfigurationsdatei.

25.4.4 Anmeldung an Windows Domäne

Anwendung

Mit der Funktion **Anmeldung an Windows Domäne** können Sie die Daten eines Domain Controllers mit der Benutzerverwaltung der Steuerung verknüpfen.

Lassen Sie die Anbindung an die Windows Domäne von Ihrem IT-Administrator konfigurieren.

Verwandte Themen

- LDAP-Datenbank auf einer Steuerung konfigurieren
Weitere Informationen: "Lokale LDAP Datenbank", Seite 654
- LDAP-Datenbank auf mehreren Steuerungen verwenden
Weitere Informationen: "LDAP-Datenbank auf einem anderem Rechner", Seite 655

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung aktiv
Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung aktivieren", Seite 647
- Benutzer **useradmin** angemeldet
Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 643
- Windows Domain Controller im Netzwerk vorhanden
- Domain Controller im Netzwerk erreichbar
- Organisationseinheit für HEROS-Rollen bekannt
- Funktionsbenutzer in der Organisation definiert
- Benutzername und Passwort des Funktionsbenutzers bekannt

Funktionsbeschreibung

Für die Anbindung an die Windows Domäne richtet Ihr IT-Administrator einen Funktionsbenutzer ein.

Weitere Informationen: "Windows Domäne beitreten", Seite 660

Schaltflächen

Der Bereich **Anmeldung an Windows Domäne** enthält folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Konfigurieren	Die Steuerung öffnet das Fenster Windows-Domäne mit Funktionsbenutzer konfigurieren . Weitere Informationen: "Fenster Windows-Domäne mit Funktionsbenutzer konfigurieren", Seite 658
Domäne suchen	Die Steuerung wählt eine Windows Domäne.
Windows-Konfig. exportieren	Wenn Sie die Steuerung mit der Windows Domäne verbunden haben, können Sie die Konfiguration für andere Steuerungen exportieren. Weitere Informationen: "Windows-Konfigurationsdatei exportieren und importieren", Seite 660
Windows-Konfig. importieren	Mithilfe einer bestehenden Konfiguration können Sie die Steuerung einfach und schnell mit der Windows Domäne verbinden. Weitere Informationen: "Windows-Konfigurationsdatei exportieren und importieren", Seite 660
Fehlende Rollendef. prüfen	Die Steuerung prüft, ob alle notwendigen Rollen in der Windows Domäne angelegt sind.
Rollendef. ergänzen	Wenn in der Windows Domäne erforderliche Rollen fehlen, können Sie die fehlenden Rollen ergänzen. Weitere Informationen: "Gruppen der Domäne", Seite 659

Fenster Windows-Domäne mit Funktionsbenutzer konfigurieren

Im Fenster **Windows-Domäne mit Funktionsbenutzer konfigurieren** können Sie nach der Domänensuche die gefundenen Informationen zur Windows Domäne anpassen oder neu eingeben.

Die benötigten Eingaben erhalten Sie von Ihrem IT-Administrator.

Das Fenster **Windows-Domäne mit Funktionsbenutzer konfigurieren** enthält folgende Einstellungen:

Einstellung	Bedeutung
Domain Name:	Servername der Windows Domäne Wird von der Domänensuche ausgefüllt
Key Distribution Center (KDC):	Adresse des KDCs Wird von der Domänensuche ausgefüllt
Abweichender Admin-Server:	Abweichender Servername, auf dem Passwörter verwaltet werden
SIDs auf Unix UIDs abbilden	Windows Benutzer-SIDs (Security-IDs) im Active Directory auf passende Unix-UIDs der Steuerung abbilden
LDAPs verwenden	Daten mit dem sicheren LDAPs übertragen LDAPs verschlüsselt Benutzerdaten und Passwörter. Sie können ein Zertifikat wählen oder die Zertifikatsprüfung deaktivieren.
Gruppe für Anmelde-Berechtigung:	Eine spezielle Gruppe von Windows-Benutzern definieren, auf die Sie die Anmeldung an dieser Steuerung einschränken wollen
Organisationseinheit für HEROS-Rollen:	Organisationseinheit anpassen, unter der die HEROS-Rollennamen abgelegt werden Geben Sie die Konfiguration Ihrer Domäne ein.
Präfix für HEROS-Rollennamen:	Präfix ändern, um z. B. Benutzer für verschiedene Werkstätten zu verwalten. Jedes Präfix, das einem HEROS-Rollennamen vorangestellt wird, kann geändert werden, z. B. HEROS-Halle1 und HEROS-Halle2 Wird von der Domänensuche ausgefüllt
Trennzeichen in HEROS-Rollennamen:	Trennzeichen innerhalb der HEROS-Rollennamen anpassen
Funktionsbenutzer:	Benutzername und Passwort des Active Directory-Funktionsbenutzers
Organisationseinheit für Fkt.benutzer:	Organisationseinheit des Funktionsbenutzers
Erweiterte Konfiguration der Domain-Sektion	Nur für IT-Administratoren

Der Benutzername des Funktionsbenutzers darf keine Leerzeichen enthalten. Der Name und die Organisationseinheit bilden den vollständigen Pfad (Distinguished Name DN) im Active Directory.

Gruppen der Domäne

Wenn in der Domäne noch nicht alle erforderlichen Rollen als Gruppen angelegt sind, gibt die Steuerung einen Warnhinweis aus.

Wenn die Steuerung einen Warnhinweis ausgibt, führen Sie eine der beiden Möglichkeiten aus:

- Mit der Funktion **Rollendef. ergänzen** eine Rolle direkt in die Domäne eintragen
- Mit der Funktion **Rollendef. exportieren** die Rollen auf einer Datei ***.ldif** ausgeben

Um Gruppen den verschiedenen Rollen entsprechend anzulegen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

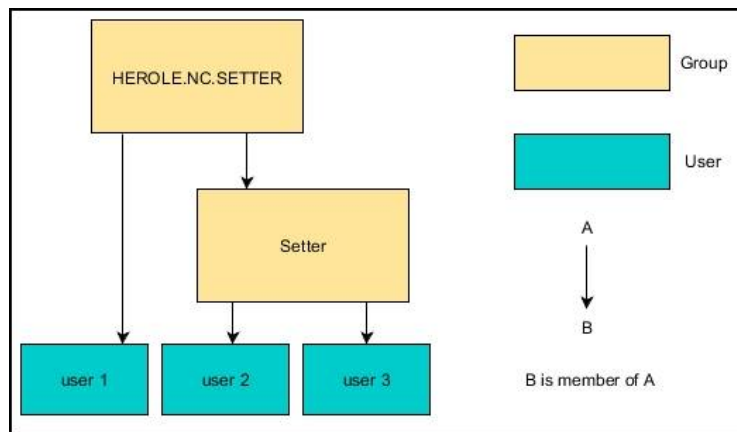
- Automatisch beim Beitritt in die Windows Domäne, unter Angabe eines Benutzers mit Administrator-Rechten
- Import-Datei im Format.Ldif auf dem Windows Server einlesen

Der Windows-Administrator muss manuell Benutzer auf dem Domain Controller zu den Rollen (Security Groups) hinzufügen.

Im nachfolgenden Abschnitt finden Sie zwei Beispiele, wie der Windows-Administrator die Gliederung der Gruppen gestalten kann.

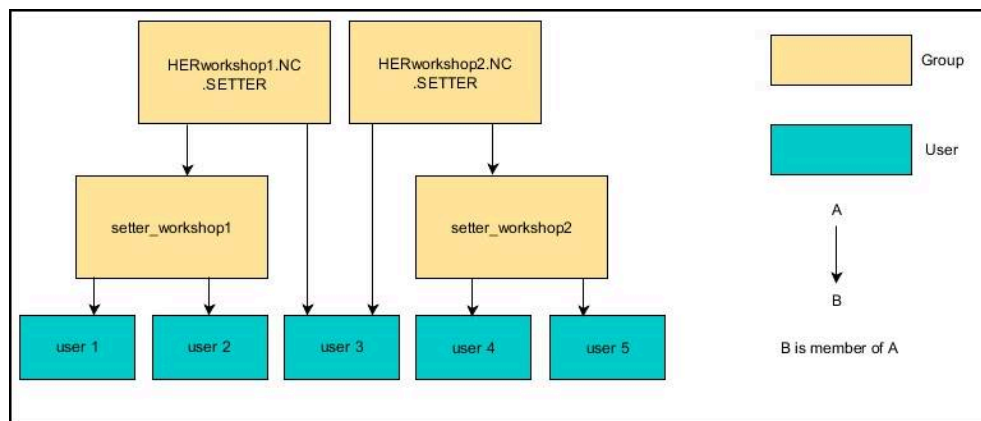
Beispiel 1

Der Benutzer ist direkt oder indirekt Mitglied der entsprechenden Gruppe:



Beispiel 2

Benutzer aus verschiedenen Bereichen (Werkstätten) sind Mitglieder in Gruppen mit unterschiedlichem Präfix:



Windows Domäne beitreten

Sie treten einer Windows Domäne wie folgt bei:

- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **Anmeldung an Windows Domäne** wählen
- ▶ **Domäne suchen** wählen
- > Die Steuerung wählt eine Domäne.
- ▶ **Konfigurieren** wählen
- ▶ Daten für **Domain Name:** und **Key Distribution Center (KDC):** überprüfen
- ▶ **Organisationseinheit für HEROS-Rollen:** eingeben
- ▶ Benutzername und Passwort des Funktionsbenutzers eingeben
- ▶ **OK** wählen
- ▶ **ÜBERNEHMEN** wählen
- > Die Steuerung bindet die gefundene Windows-Domain an.
- > Die Steuerung prüft, ob in der Domäne alle notwendigen Rollen als Gruppen angelegt sind.

Windows-Konfigurationsdatei exportieren und importieren

Wenn Sie die Steuerung mit der Windows Domäne verbunden haben, können Sie die benötigten Konfigurationen für andere Steuerungen exportieren.

Sie exportieren die Windows-Konfigurationsdatei wie folgt:

- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **Anmeldung Windows Domäne** wählen
- ▶ **Windows-Konfig. exportieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Konfiguration der Windows-Domäne exportieren**.
- ▶ Verzeichnis für die Datei wählen
- ▶ Name für die Datei eingeben
- ▶ Ggf. Checkbox **Passwort des Funktionsbenutzers exportieren?** aktivieren
- ▶ **Exportieren** wählen
- > Die Steuerung speichert die Windows-Konfiguration als BIN-Datei.

Sie importieren die Windows-Konfigurationsdatei einer anderen Steuerung wie folgt:

- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **Anmeldung Windows Domäne** wählen
- ▶ **Windows-Konfig. importieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Konfiguration der Windows-Domäne importieren**.
- ▶ Vorhandene Konfigurationsdatei wählen
- ▶ Ggf. Checkbox **Passwort vom Funktionsbenutzer importieren?** aktivieren
- ▶ **Importieren** wählen
- > Die Steuerung übernimmt die Konfigurationen für die Windows-Domäne.

25.5 Autologin in der Benutzerverwaltung

Anwendung

Mit der Funktion **Autologin** meldet die Steuerung beim Startvorgang automatisch und ohne Eingabe eines Passworts einen gewählten Benutzer an.

Damit können Sie, im Gegensatz zum **Legacy-Mode**, die Berechtigung eines Benutzers ohne Passworтеingabe einschränken.

Verwandte Themen

- Benutzer anmelden

Weitere Informationen: "Anmeldung in der Benutzerverwaltung", Seite 662

- Benutzerverwaltung konfigurieren

Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung konfigurieren", Seite 646

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung ist konfiguriert
- Benutzer für **Autologin** ist angelegt

Funktionsbeschreibung

Mit der Checkbox **Autologin aktivieren** im Fenster **Benutzerverwaltung** können Sie einen Benutzer für das Autologin definieren.

Weitere Informationen: "Fenster Benutzerverwaltung", Seite 651

Die Steuerung meldet dann beim Startvorgang automatisch diesen Benutzer an und zeigt die Steuerungsoberfläche entsprechend den definierten Rechten.

Für weiterführende Berechtigungen verlangt die Steuerung weiterhin die Eingabe einer Authentifizierung.

Weitere Informationen: "Fenster zur Anforderung von Zusatzrechten", Seite 665

25.6 Anmeldung in der Benutzerverwaltung

Anwendung

Die Steuerung bietet zum Anmelden eines Benutzers einen Anmeldedialog. Innerhalb des Dialogs können Anwender sich mithilfe des Passworts oder einer Smartcard anmelden.

Verwandte Themen

- Benutzer automatisch anmelden

Weitere Informationen: "Autologin in der Benutzerverwaltung", Seite 661

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung ist konfiguriert
- Für Anmeldung mit Smartcard:
 - Euchner EKS Kartenlesegerät
 - Smartcard einem Benutzer zugewiesen

Weitere Informationen: "Smartcard einem Benutzer zuweisen", Seite 663

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung zeigt den Anmeldedialog in folgenden Fällen:

- Nach der Funktion **Benutzer Abmelden**
- Nach der Funktion **Benutzer Wechseln**
- Nach der Funktion **Bildschirm Sperren**
- Unmittelbar nach Starten der Steuerung bei aktiver Benutzerverwaltung, wenn kein **Autologin** aktiv ist

Die Steuerung bietet diese Funktionen bei aktiver Benutzerverwaltung in der Anwendung **Startmenü** und im HEROS-Menü.

Weitere Informationen: "HEROS-Menü", Seite 673

Der Anmeldedialog bietet folgende Auswahlmöglichkeiten:

- Benutzer, die mindestens einmal angemeldet waren
- **Sonstiger** Benutzer

Anmeldung mit Smartcards

Sie können die Anmeldedaten eines Benutzers auf einer Smartcard speichern und den Benutzer mithilfe eines Kartenlesegeräts anmelden, ohne ein Passwort einzugeben. Sie können definieren, dass zum Anmelden eine zusätzliche PIN-Nummer nötig ist.

Sie verbinden das Kartenlesegerät mithilfe der USB-Schnittstelle. Sie weisen die Smartcard einem Benutzer als Token zu.

Weitere Informationen: "Smartcard einem Benutzer zuweisen", Seite 663

Die Smartcard bietet zusätzlichen Speicherplatz, auf dem der Maschinenhersteller eigene benutzerspezifische Daten hinterlegen kann.

25.6.1 Benutzer mit Passwort anmelden

Sie melden einen Benutzer wie folgt zum ersten Mal an:

- ▶ **Sonstiger** im Anmeldedialog auswählen
- > Die Steuerung vergrößert Ihre Auswahl.
- ▶ Benutzernamen eingeben
- ▶ Passwort des Benutzers eingeben



Die Steuerung zeigt im Anmeldedialog, ob die Feststelltaste aktiv ist.

- > Die Steuerung zeigt die Meldung **Passwort ist abgelaufen. Ändern Sie ihr Passwort jetzt..**
- ▶ Aktuelles Passwort eingeben
- ▶ Neues Passwort eingeben
- ▶ Neues Passwort erneut eingeben
- > Die Steuerung meldet den neuen Benutzer an.
- > Die Steuerung zeigt den Benutzer bei der nächsten Anmeldung im Anmeldedialog.

25.6.2 Smartcard einem Benutzer zuweisen

Sie weisen einem Benutzer eine Smartcard wie folgt zu:

- ▶ Unbeschriebene Smartcard in Kartenlesegerät einsetzen
- ▶ Gewünschten Benutzer für Smartcard in der Benutzerverwaltung anmelden
- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Betriebssystem** wählen
- ▶ **Current User** doppelt tippen oder klicken
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Aktueller Benutzer**.
- ▶ **Token erstellen** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Zertifikat auf Token schreiben**.
- > Die Steuerung zeigt die Smartcard im Bereich **Token auswählen**.
- ▶ Smartcard als zu beschreibenden Token wählen
- ▶ Ggf. Checkbox **PIN Schutz?** aktivieren
- ▶ Benutzerpasswort und ggf. PIN eingeben
- ▶ **Beschreiben starten** wählen
- > Die Steuerung speichert die Anmeldedaten des Benutzers auf der Smartcard.



Hinweise

- Damit die Steuerung ein Kartenlesegerät erkennt, müssen Sie die Steuerung neu starten.
- Sie können bereits beschriebene Smartcards überschreiben.
- Wenn Sie das Passwort eines Benutzers ändern, müssen Sie die Smartcard neu zuweisen.

25.7 Fenster zur Anforderung von Zusatzrechten

Anwendung

Wenn Sie für einen bestimmten Menüpunkt im **HEROS-Menü** nicht die notwendigen Rechte besitzen, öffnet die Steuerung ein Fenster zur Anforderung von Zusatzrechten.

Die Steuerung bietet Ihnen in diesem Fenster die Möglichkeit, Ihre Rechte temporär um die Rechte eines anderen Benutzers zu erhöhen.

Verwandte Themen

- Rechte im Fenster **Aktueller Benutzer** temporär erweitern
Weitere Informationen: "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 652

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung schlägt im Feld **Benutzer mit diesem Recht:** alle vorhandenen Benutzer vor, die das notwendige Recht für die Funktion besitzen.

Um die Rechte der Benutzer freizuschalten, müssen Sie das Passwort eingeben.

Fenster zur Anforderung von Zusatzrechten

Um die Rechte von nicht angezeigten Benutzern zu erlangen, können Sie deren Benutzerdaten eintragen. Die Steuerung erkennt daraufhin in der Benutzerdatenbank vorhandene Benutzer.

Hinweise

- Bei **Anmeldung an Windows Domäne** zeigt die Steuerung im Auswahlménü nur Benutzer, die unlängst angemeldet waren.
- Sie können das Fenster nicht verwenden, um die Einstellungen der Benutzerverwaltung zu ändern. Dafür muss ein Benutzer mit der Rolle HEROS.Admin angemeldet sein.

25.8 SSH-gesicherte DNC-Verbindung

Anwendung

Bei aktiver Benutzerverwaltung müssen auch externe Anwendungen einen Benutzer authentifizieren, damit die korrekten Rechte zugeordnet werden können.

Bei DNC-Verbindungen über das RPC- oder LSV2-Protokoll wird die Verbindung durch einen SSH-Tunnel geleitet. Durch diesen Mechanismus wird der Remote-Anwender einem auf der Steuerung eingerichteten Benutzer zugeordnet und erhält dessen Rechte.

Verwandte Themen

- Unsichere Verbindungen verbieten
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621
- Rollen für Fernanmeldung
Weitere Informationen: "Rollen", Seite 644

Voraussetzungen

- TCP/IP Netzwerk
- Externer Rechner als SSH-Client
- Steuerung als SSH-Server
- Schlüsselpaar bestehend aus:
 - privatem Schlüssel
 - öffentlichem Schlüssel

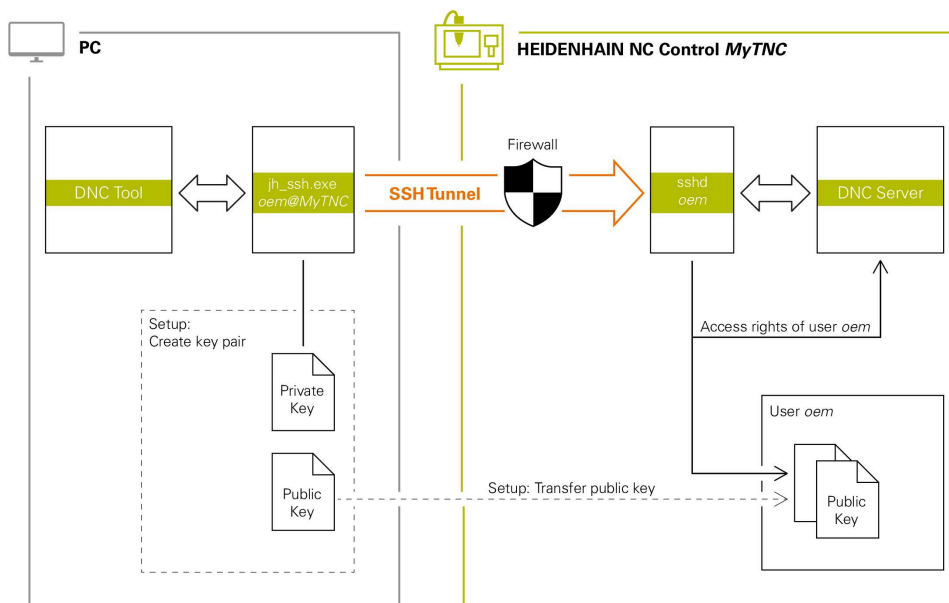
Funktionsbeschreibung

Prinzip der Übertragung über einen SSH-Tunnel

Eine SSH-Verbindung erfolgt immer zwischen einem SSH-Client und einem SSH-Server.

Zur Absicherung der Verbindung wird ein Schlüsselpaar verwendet. Dieses Schlüsselpaar wird auf dem Client erzeugt. Das Schlüsselpaar besteht aus einem privaten Schlüssel und einem öffentlichen Schlüssel. Der private Schlüssel verbleibt beim Client. Der öffentliche Schlüssel wird beim Einrichten zum Server transportiert und dort einem bestimmten Benutzer zugeordnet.

Der Client versucht, sich unter dem vorgegebenen Benutzernamen mit dem Server zu verbinden. Der Server kann mit dem öffentlichen Schlüssel testen, ob der Anforderer der Verbindung den zugehörigen privaten Schlüssel besitzt. Wenn ja, akzeptiert er die SSH-Verbindung und ordnet sie dem Benutzer zu, für den die Anmeldung erfolgt. Die Kommunikation kann dann durch diese SSH-Verbindung "getunnelt" werden.



Verwendung in externen Anwendungen

Die von HEIDENHAIN angebotenen PC-Tools, wie z. B. TNCremo ab Version **v3.3**, bieten alle Funktionen, um sichere Verbindungen über einen SSH-Tunnel einzurichten, aufzubauen und zu verwalten.

Beim Einrichten der Verbindung wird das benötigte Schlüsselpaar generiert und der öffentliche Schlüssel auf die Steuerung übertragen.

Das gleiche gilt auch für Anwendungen, die zur Kommunikation die HEIDENHAIN DNC-Komponente aus den RemoTools SDK einsetzen. Eine Anpassung von bestehenden Kundenanwendungen ist dabei nicht erforderlich.



Um die Verbindungskonfiguration mit dem zugehörigen **CreateConnections** Tool zu erweitern, ist ein Update auf **HEIDENHAIN DNC v1.7.1** erforderlich. Eine Anpassung des Anwendungs Quellcodes ist dabei nicht erforderlich.

25.8.1 SSH-gesicherte DNC-Verbindungen einrichten

Sie richten eine SSH-gesicherte DNC-Verbindung für den angemeldeten Benutzer wie folgt ein:

- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Netzwerk/Fernzugriff** wählen
- ▶ **DNC** wählen
- ▶ Schalter **Einrichten erlaubt** aktivieren
- ▶ **TNCremo** nutzen, um die sichere Verbindung (TCP secure) einzurichten.



Detaillierte Informationen finden Sie im integrierten Hilfesystem von TNCremo.

- > TNCremo überträgt den öffentlichen Schlüssel auf die Steuerung.



Um die optimale Sicherheit zu gewährleisten, deaktivieren Sie die Funktion **Erlaube Authentifizierung mit Passwort** nach Abschluss der Hinterlegung wieder.

- ▶ Schalter **Einrichten erlaubt** deaktivieren

25.8.2 Sichere Verbindung entfernen

Wenn Sie einen privaten Schlüssel auf der Steuerung löschen, entfernen Sie damit die Möglichkeit der sicheren Verbindung für den Benutzer.

Sie löschen einen Schlüssel wie folgt:

- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Betriebssystem** wählen
- ▶ **Current User** doppelt klicken oder tippen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Aktueller Benutzer**.
- ▶ **Zertifikate und Schlüssel** wählen
- ▶ Zu löschenden Schlüssel wählen
- ▶ **SSH-Schlüssel löschen** wählen
- > Die Steuerung löscht den gewählten Schlüssel.

Hinweise

- Durch die beim SSH-Tunnel eingesetzte Verschlüsselung wird die Kommunikation zusätzlich gegen Angreifer abgesichert.
- Bei OPC UA-Verbindungen erfolgt die Authentifizierung über ein hinterlegtes User-Zertifikat.

Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 596

- Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, können Sie ausschließlich sichere Netzwerkverbindungen über SSH oder OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) erstellen. Sie müssen bestehende unsichere Netzwerkverbindungen als sichere Verbindungen neu erstellen.

Bei inaktiver Benutzerverwaltung sperrt die Steuerung unsichere LSV2- oder RPC-Verbindungen auch automatisch. Mit den optionalen Maschinenparametern **allowUnsecureLsv2** (Nr. 135401) und **allowUnsecureRpc** (Nr. 135402) kann der Maschinenhersteller definieren, ob die Steuerung unsichere Verbindungen zulässt.

- Die Verbindungskonfigurationen können, sobald sie einmal eingerichtet wurden, gemeinsam von allen HEIDENHAIN PC-Tools zum Verbindungsaufbau genutzt werden.
- Sie können einen öffentlichen Schlüssel auch mithilfe eines USB-Geräts oder eines Netzlaufwerks zur Steuerung übertragen.
- Im Fenster **Zertifikate und Schlüssel** können Sie im Bereich **Extern verwaltete SSH-Schlüsseldatei** eine Datei mit zusätzlichen öffentlichen SSH-Schlüsseln wählen. Dadurch können Sie SSH-Schlüssel verwenden, ohne sie zur Steuerung übertragen zu müssen.

26

**Betriebssystem
HEROS**

26.1 Grundlagen

HEROS ist die grundlegende Basis aller NC-Steuerungen von HEIDENHAIN.
Das HEROS-Betriebssystem basiert auf Linux und wurde für die Zwecke einer NC-Steuerung angepasst.

Die TNC7 ist mit der Version HEROS 5 ausgestattet.

26.2 HEROS-Menü

Anwendung

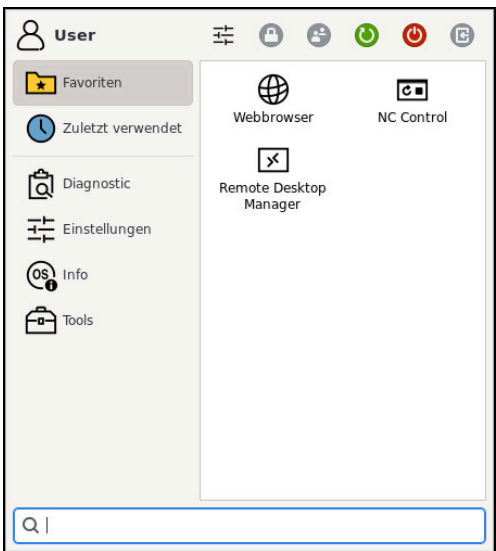
Im HEROS-Menü zeigt die Steuerung Informationen zum Betriebssystem. Sie können Einstellungen ändern oder HEROS-Funktionen verwenden.
Sie öffnen das HEROS-Menü standardmäßig mit der Task-Leiste am unteren Bildschirmrand.

Verwandte Themen

- HEROS-Funktionen aus der Anwendung **Einstellungen** heraus öffnen
Weitere Informationen: "Anwendung Einstellungen", Seite 563

Funktionsbeschreibung

Sie öffnen das HEROS-Menü mit dem grünen DIADUR-Zeichen in der Taskleiste oder mit der Taste **DIADUR**.
Weitere Informationen: "Task-Leiste", Seite 677



Standardansicht des HEROS-Menüs

Das HEROS-Menü enthält folgende Funktionen:

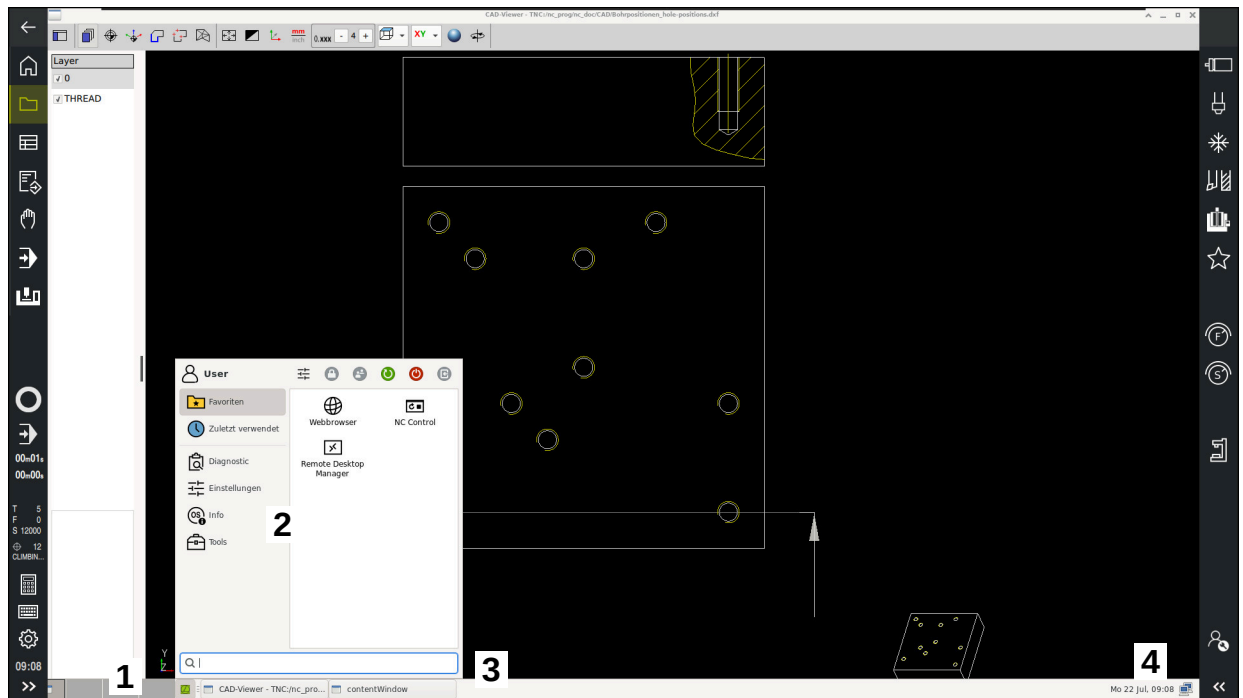
Bereich	Funktion
Kopfzeile	■ Benutzername Weitere Informationen: "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 652
	■ Benutzerspezifische Einstellungen
	■ Bildschirm sperren Nur bei aktiver Benutzerverwaltung
	■ Benutzer wechseln Nur bei aktiver Benutzerverwaltung
	■ Neu starten
	■ Herunterfahren
	■ Abmelden Nur bei aktiver Benutzerverwaltung
	Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung", Seite 641

Bereich	Funktion
Navigation	■ Favoriten ■ Zuletzt verwendet
Diagnostic	■ GSmartControl: Nur für autorisierte Fachkräfte ■ HeLogging: Einstellungen für interne Diagnosedateien vornehmen ■ ITC VNC: Bildschirminhalt der zusätzlichen Bedienstation ITC anzeigen ■ perf2: Prozessor- und Prozessauslastung prüfen ■ Portscan: Aktive Verbindungen testen Weitere Informationen: "Portscan", Seite 626 ■ Portscan OEM: Nur für autorisierte Fachkräfte ■ Terminal: Konsolenbefehle eingeben und ausführen ■ TNCdiag: Wertet Zustands- und Diagnoseinformationen von HEIDENHAIN-Komponenten mit Schwerpunkt auf die Antriebe aus und bereitet diese grafisch auf Weitere Informationen: "TNCdiag", Seite 630 ■ TNCscope: Nur für autorisierte Fachkräfte

Bereich	Funktion
Einstellungen	■ Bildschirmhelligkeit einstellen: Bildschirmhelligkeit einstellen ■ Bildschirmschoner: Bildschirmschoner ■ Current User Weitere Informationen: "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 652 ■ Date/Time Weitere Informationen: "Fenster Systemzeit einstellen", Seite 579 ■ Firewall Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621 ■ Language/Keyboards Weitere Informationen: "Dialogsprache der Steuerung", Seite 580 ■ Network Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 587 ■ OEM Function Users Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 643 ■ OPC UA NC Server Connection Assistant Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 602 ■ OPC UA NC Server License Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 603 ■ PKI Admin: Zertifikate der Steuerung verwalten, z. B. für den OPC UA NC Server Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 596 ■ Printer Weitere Informationen: "Drucker", Seite 607 ■ Reset Touchscreen Calibration ■ Screenshot Config Sie können im Fenster Screenshot Einstellungen definieren, unter welchem Pfad und Dateinamen die Steuerung Screenshots speichert. Der Dateiname kann einen Platzhalter enthalten, z. B. %N für eine fortlaufende Nummerierung. ■ SELinux Weitere Informationen: "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 582 ■ Shares Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 583 ■ Touchscreen Calibration ■ Touchscreen Configuration ■ UserAdmin Weitere Informationen: "Fenster Benutzerverwaltung", Seite 651 ■ VNC Weitere Informationen: "Menüpunkt VNC", Seite 611 ■ WindowManagerConfig: Einstellungen für den Window-Manager Weitere Informationen: "Window-Manager", Seite 678
Info	■ Über HeROS: Informationen zum Betriebssystem der Steuerung öffnen ■ Über Xfce: Informationen zum Window-Manager öffnen

Bereich	Funktion
Tools	■ Ausschalten: Herunterfahren oder neu starten ■ Bildschirmfoto: Bildschirmabgriff erstellen ■ Dateimanager: nur für autorisierte Fachkräfte ■ Dokumentenbetrachter: Dateien anzeigen und drucken, z. B. PDF-Dateien ■ Geeqie: Grafiken öffnen, verwalten und drucken ■ Gnumeric: Tabellen öffnen, bearbeiten und drucken ■ Hostkey: Einzigartige ASCII-Grafik zeigen, um die Steuerung zu identifizieren ■ IDS Camera Manager: An die Steuerung angeschlossene Kameras verwalten ■ keypad horizontal: Virtuelle Tastatur öffnen ■ keypad vertical: Virtuelle Tastatur öffnen ■ Leafpad: Textdateien öffnen und bearbeiten ■ Mozilla Firefox: Browser starten ■ NC Control: NC-Software unabhängig vom Betriebssystem starten oder stoppen ■ NC/PLC Backup Weitere Informationen: "Backup und Restore", Seite 627 ■ NC/PLC Restore Weitere Informationen: "Backup und Restore", Seite 627 ■ Real VNC Viewer: Verbindung zu einem entfernten Gerät mit einem VNC-Server herstellen Nur für Netzwerkspezialisten ■ Remote Desktop Manager Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 614 ■ Ristretto-Bildbetrachter: Grafiken öffnen ■ Secure Remote Access Weitere Informationen: "Secure Remote Access", Seite 685 ■ Spannmittel kombinieren Weitere Informationen: "Spannmittel kombinieren im Fenster Neues Spannmittel", Seite 276 ■ Touchscreen Cleaning ■ Webbrowser: Browser starten ■ Xarchiver: Ordner entpacken oder komprimieren
Suche	Volltextsuche nach einzelnen Funktionen

Task-Leiste



CAD-Viewer im dritten Desktop geöffnet mit eingeblendeter Task-Leiste und aktivem HEROS-Menü

Die Task-Leiste enthält folgende Bereiche:

- 1 Arbeitsbereiche
- 2 HEROS-Menü
Weitere Informationen: "Funktionsbeschreibung", Seite 673
- 3 Geöffnete Anwendungen, z. B.:
 - Steuerungsoberfläche
 - **CAD-Viewer**
 - Fenster von HEROS-Funktionen

Sie können die geöffneten Anwendungen beliebig in andere Arbeitsbereiche verschieben.

- 4 Widgets
 - Kalender
 - Status der Firewall
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621
 - Netzwerkstatus
Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 587
 - Benachrichtigungen
 - Betriebssystem herunterfahren oder neu starten

Window-Manager

Mit dem Window-Manager verwalten Sie die Funktionen des Betriebssystems HEROS und zusätzlich geöffnete Fenster im dritten Desktop, z. B. den **CAD-Viewer**.

An der Steuerung steht der Window-Manager Xfce zur Verfügung. Xfce ist eine Standardanwendung für UNIX-basierte Betriebssysteme, mit der sich die grafischen Benutzeroberflächen verwalten lässt. Mit dem Window-Manager sind folgende Funktionen möglich:

- Taskleiste zum Umschalten zwischen verschiedenen Anwendungen (Benutzeroberflächen) anzeigen
- Zusätzlichen Desktop verwalten, auf dem Sonderanwendungen Ihres Maschinenherstellers ablaufen können
- Steuern des Fokus zwischen Anwendungen der NC-Software und Anwendungen des Maschinenherstellers
- Überblendfenster (Pop-up-Fenster) können Sie in Größe und Position verändern. Schließen, Wiederherstellen und Minimieren der Überblendfenster ist ebenfalls möglich

Wenn ein Fenster im dritten Desktop geöffnet ist, zeigt die Steuerung das Symbol **Window-Manager** in der Informationsleiste. Wenn Sie das Symbol wählen, können Sie zwischen den geöffneten Anwendungen wechseln.

Wenn Sie von der Informationsleiste aus nach unten ziehen, können Sie die Steuerungsoberfläche minimieren. Die TNC-Leiste und die Maschinenherstellerleiste bleiben weiterhin sichtbar.

Weitere Informationen: "Bereiche der Steuerungsoberfläche", Seite 84

Hinweise

- Wenn ein Fenster im dritten Desktop geöffnet ist, zeigt die Steuerung ein Symbol in der Informationsleiste.

Weitere Informationen: "Bereiche der Steuerungsoberfläche", Seite 84

- Ihr Maschinenhersteller legt den Funktionsumfang und das Verhalten des Window-Managers fest.
- Die Steuerung blendet im Bildschirm links oben einen Stern ein, wenn eine Anwendung des Window-Managers, oder der Window-Manager selbst einen Fehler verursacht hat. Wechseln Sie in diesem Fall in den Window-Manager und beheben das Problem, ggf. Maschinenhandbuch beachten.

26.3 Serielle Datenübertragung

Anwendung

Die TNC7 verwendet automatisch das Übertragungsprotokoll LSV2 für die serielle Datenübertragung. Bis auf die Baud-Rate im Maschinenparameter **baudRateLsv2** (Nr. 106606) sind die Parameter des LSV2-Protokolls fest vorgegeben.

Funktionsbeschreibung

Im Maschinenparameter **RS232** (Nr. 106700) können Sie eine weitere Übertragungsart (Schnittstelle) festlegen. Die nachfolgend beschriebenen Einstellmöglichkeiten sind nur für die jeweils neu definierte Schnittstelle wirksam.

Weitere Informationen: "Maschinenparameter", Seite 633

In den darauf folgenden Maschinenparametern können Sie folgende Einstellungen definieren:

Maschinenparameter	Einstellung
baudRate (Nr. 106701)	Datenübertragungsgeschwindigkeit (Baud-Rate) Eingabe: BAUD_110, BAUD_150, BAUD_300, BAUD_600, BAUD_1200, BAUD_2400, BAUD_4800, BAUD_9600, BAUD_19200, BAUD_38400, BAUD_57600, BAUD_115200
protocol (Nr. 106702)	Datenübertragungsprotokoll ■ STANDARD: Standarddatenübertragung, zeilenweise ■ BLOCKWISE: Paketweise Datenübertragung ■ RAW_DATA: Übertragung ohne Protokoll, reine Zeichenübertragung Eingabe: STANDARD, BLOCKWISE, RAW_DATA
dataBits (Nr. 106703)	Datenbits in jedem übertragenen Zeichen Eingabe: 7 Bit, 8 Bit
parity (Nr. 106704)	Prüfung auf Übertragungsfehler mit dem Paritätsbit ■ NONE: keine Paritätsbildung, keine Fehlererkennung ■ EVEN: gerade Parität, Fehler bei ungerader Anzahl gesetzter Bits ■ ODD: ungerade Parität, Fehler bei gerader Anzahl gesetzter Bits Eingabe: NONE, EVEN, ODD
stopBits (Nr. 106705)	Mit dem Start- und einem oder zwei Stopp-Bits wird bei der seriellen Datenübertragung dem Empfänger eine Synchronisation auf jedes übertragene Zeichen ermöglicht. Eingabe: 1 Stop-Bit, 2 Stop-Bits
flowControl (Nr. 106706)	Mit einem Handshake üben zwei Geräte eine Kontrolle der Datenübertragung aus. Man unterscheidet zwischen Software-Handshake und Hardware-Handshake. ■ NONE: Keine Datenflusskontrolle ■ RTS_CTS: Hardware-Handshake, Übertragungsstopp durch RTS aktiv ■ XON_XOFF: Software-Handshake, Übertragungsstopp durch DC3 aktiv Eingabe: NONE, RTS_CTS, XON_XOFF

Maschinenparameter	Einstellung
fileSystem (Nr. 106707)	Dateisystem für die serielle Schnittstelle ■ EXT: Minimales Dateisystem für Drucker oder HEIDENHAIN-fremde Übertragungssoftware ■ FE1: Kommunikation mit TNCserver oder einer externen Disketteneinheit Wenn Sie kein spezielles Dateisystem benötigen, ist dieser Maschinenparameter nicht erforderlich. Eingabe: EXT, FE1
bccAvoidCtrlChar (Nr. 106708)	Der Block Check Charakter (BCC) ist ein Blockprüfzeichen. BCC wird optional zu einem Übertragungsblock hinzugefügt, um die Fehlererkennung zu erleichtern. ■ TRUE: BCC entspricht keinem Steuerzeichen ■ FALSE: Funktion nicht aktiv Eingabe: TRUE, FALSE
rtsLow (Nr. 106709)	Mit diesem optionalen Parameter legen Sie fest, welchen Pegel die RTS-Leitung im Ruhezustand haben soll. ■ TRUE: Im Ruhezustand ist der Pegel auf low ■ FALSE: Im Ruhezustand ist der Pegel auf high Eingabe: TRUE, FALSE
noEotAfterEtx (Nr. 106710)	Mit diesem optionalen Parameter legen Sie fest, ob nach dem Empfang eines ETX-Zeichens (End of Text) ein EOT-Zeichen (End of Transmission) gesendet werden soll. ■ TRUE: EOT-Zeichen wird nicht gesendet ■ FALSE: EOT-Zeichen wird gesendet Eingabe: TRUE, FALSE

Beispiel

Für die Datenübertragung mit der PC-Software TNCserver definieren Sie im Maschinenparameter **RS232** (Nr. 106700) folgende Einstellungen:

Parameter	Auswahl
Datenübertragungsrate in Baud	Muss mit der Einstellung in TNCserver übereinstimmen
Datenübertragungsprotokoll	BLOCKWISE
Datenbits in jedem übertragenen Zeichen	7 Bit
Art der Paritätsprüfung	EVEN
Anzahl Stopp-Bits	1 Stop-Bit
Art des Handshake	RTS_CTS
Dateisystem für Dateioperation	FE1

TNCserver ist Teil der PC-Software TNCremo.

Weitere Informationen: "PC-Software zur Datenübertragung", Seite 681

26.4 PC-Software zur Datenübertragung

Anwendung

HEIDENHAIN bietet mit der Software TNCremo eine Möglichkeit, einen Windows-PC mit einer HEIDENHAIN-Steuerung zu verbinden und Daten zu übertragen.

Verwandte Themen

- Vergleich der Übertragungsdauer verschiedener Protokolle

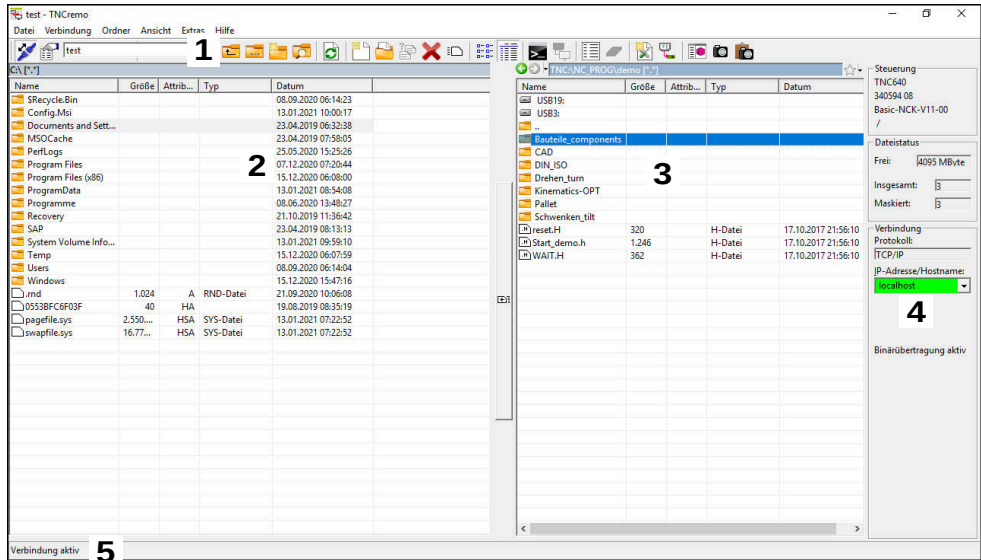
Weitere Informationen: "Beispiel: Übertragungsdauer verschiedener Übertragungsarten", Seite 688

Voraussetzungen

- Betriebssystem des PCs:
 - Windows 8
 - Windows 10
- 2 GB Arbeitsspeicher am PC
- 15 MB freier Speicher am PC
- Eine Netzwerkverbindung zur Steuerung

Funktionsbeschreibung

Die Datenübertragungs-Software TNCremo enthält folgende Bereiche:



- 1 Werkzeugleiste
In diesem Bereich finden Sie die wichtigsten Funktionen von TNCremo.
- 2 Dateiliste PC
In diesem Bereich zeigt TNCremo alle Ordner und Dateien des angeschobenen Laufwerks, z. B. Festplatte eines Windows-PCs oder ein USB-Stick.
- 3 Dateiliste Steuerung
In diesem Bereich zeigt TNCremo alle Ordner und Dateien des angeschobenen Steuerungslaufwerks.
- 4 Statusanzeige
In der Statusanzeige zeigt TNCremo Informationen zur aktuellen Verbindung.
- 5 Verbindungsstatus
Der Verbindungsstatus zeigt, ob aktuell eine Verbindung aktiv ist.

Weitere Informationen finden Sie im integrierten Hilfesystem von TNCremo.
Die kontextsensitive Hilfefunktion der Software TNCremo öffnen Sie mithilfe der Taste **F1**.

Hinweise

- Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, können Sie ausschließlich sichere Netzwerkverbindungen über SSH oder OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) erstellen. Sie müssen bestehende unsichere Netzwerkverbindungen als sichere Verbindungen neu erstellen.
Bei inaktiver Benutzerverwaltung sperrt die Steuerung unsichere LSV2- oder RPC-Verbindungen auch automatisch. Mit den optionalen Maschinenparametern **allowUnsecureLsv2** (Nr. 135401) und **allowUnsecureRpc** (Nr. 135402) kann der Maschinenhersteller definieren, ob die Steuerung unsichere Verbindungen zulässt.
- Die aktuelle Version der Software TNCremo können Sie kostenlos von der **HEIDENHAIN-Homepage** herunterladen.

26.5 Dateiübertragung mit SFTP (SSH File Transfer Protocol)

Anwendung

SFTP (SSH File Transfer Protocol) bietet eine sichere Möglichkeit, Client-Anwendungen mit der Steuerung zu verbinden und Dateien mit hoher Geschwindigkeit von einem PC zur Steuerung zu übertragen. Die Verbindung wird über einen SSH-Tunnel geleitet.

Verwandte Themen

- Benutzerverwaltung
Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung", Seite 641
- Prinzip der SSH-Verbindung
Weitere Informationen: "Prinzip der Übertragung über einen SSH-Tunnel", Seite 667
- Firewall-Einstellungen
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621
- Vergleich der Übertragungsdauer verschiedener Protokolle
Weitere Informationen: "Beispiel: Übertragungsdauer verschiedener Übertragungsarten", Seite 688

Voraussetzungen

- PC-Software TNCremo ab Version 3.3 installiert
Weitere Informationen: "PC-Software zur Datenübertragung", Seite 681
- Dienst **SSH** in der Firewall der Steuerung erlaubt
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 621

Funktionsbeschreibung

SFTP ist ein sicheres Übertragungsprotokoll, das verschiedene Betriebssysteme für Client-Anwendungen unterstützen.

Um die Verbindung herzustellen, benötigen Sie ein Schlüsselpaar bestehend aus einem öffentlichen und einem privaten Schlüssel. Den öffentlichen Schlüssel übertragen Sie zur Steuerung und ordnen ihn mithilfe der Benutzerverwaltung einem Benutzer zu. Den privaten Schlüssel benötigt die Client-Anwendung, um eine Verbindung zur Steuerung aufzubauen.

HEIDENHAIN empfiehlt, das Schlüsselpaar mit der Anwendung CreateConnections zu erzeugen. CreateConnections wird zusammen mit der PC-Software TNCremo ab der Version 3.3 installiert. Mit CreateConnections können Sie den öffentlichen Schlüssel direkt zur Steuerung übertragen und einem Benutzer zuordnen.

Sie können das Schlüsselpaar auch mit einer anderen Software erzeugen.

26.5.1 SFTP-Verbindung mit CreateConnections einrichten

Für eine SFTP-Verbindung mithilfe von CreateConnections bestehen folgende Voraussetzungen:

- Verbindung mit sicherem Protokoll, z. B. **TCP/IP Secure**
- Benutzername und Passwort des gewünschten Benutzers bekannt



Wenn Sie den öffentlichen Schlüssel zur Steuerung übertragen, müssen Sie das Passwort des Benutzers zweimal eingeben.

Wenn die Benutzerverwaltung inaktiv ist, ist der Benutzer **user** angemeldet. Das Passwort für den Benutzer **user** ist **user**.

Sie richten eine SFTP-Verbindung wie folgt ein:

- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Netzwerk/Fernzugriff** wählen
- ▶ **DNC** wählen
- ▶ Schalter **Einrichten erlaubt** aktivieren
- ▶ Mit CreateConnections Schlüsselpaar erstellen und zur Steuerung übertragen



Weitere Informationen finden Sie im integrierten Hilfesystem von TNCremo.

Die kontextsensitive Hilfefunktion der Software TNCremo öffnen Sie mithilfe der Taste **F1**.

- ▶ Schalter **Einrichten erlaubt** deaktivieren
- ▶ Privaten Schlüssel zur Client-Anwendung übertragen
- ▶ Client-Anwendung mit der Steuerung verbinden



Beachten Sie das Handbuch der Client-Anwendung!

Hinweise

- Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, können Sie ausschließlich sichere Netzwerkverbindungen über SSH oder OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) erstellen. Sie müssen bestehende unsichere Netzwerkverbindungen als sichere Verbindungen neu erstellen. Bei inaktiver Benutzerverwaltung sperrt die Steuerung unsichere LSV2- oder RPC-Verbindungen auch automatisch. Mit den optionalen Maschinenparametern **allowUnsecureLsv2** (Nr. 135401) und **allowUnsecureRpc** (Nr. 135402) kann der Maschinenhersteller definieren, ob die Steuerung unsichere Verbindungen zulässt.
- Während der Verbindung sind die Rechte des Benutzers aktiv, dem der verwendete Schlüssel zugeordnet ist. Abhängig von diesen Rechten variieren die gezeigten Verzeichnisse und Dateien sowie Zugriffsmöglichkeiten.
- Sie können einen öffentlichen Schlüssel auch mithilfe eines USB-Geräts oder eines Netzlaufwerks zur Steuerung übertragen. In diesem Fall müssen Sie die Checkbox **Erlaube Authentifizierung mit Passwort** nicht aktivieren.
- Im Fenster **Zertifikate und Schlüssel** können Sie im Bereich **Extern verwaltete SSH-Schlüsseldatei** eine Datei mit zusätzlichen öffentlichen SSH-Schlüsseln wählen. Dadurch können Sie SSH-Schlüssel verwenden, ohne sie zur Steuerung übertragen zu müssen.

26.6 Secure Remote Access

Anwendung

Secure Remote Access SRA bietet die Möglichkeit, eine verschlüsselte Verbindung zwischen einem PC und der Steuerung über das Internet aufzubauen. Mithilfe von SRA kann die Steuerung an einem PC gezeigt und bedient werden, z. B. für Serviceschulungen oder zur Fernwartung.

Verwandte Themen

- VNC-Einstellungen

Weitere Informationen: "Menüpunkt VNC", Seite 611

Voraussetzungen

- Bestehende Internetverbindung

Weitere Informationen: "Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration", Seite 691

- Folgende Einstellungen im Fenster **VNC-Einstellungen**:

- Checkbox **Ermögliche RemoteAccess und IPC** aktiv
- Im Bereich **Ermögliche andere VNC** Checkbox **Nachfragen** oder **Erlauben** aktiv

Weitere Informationen: "Menüpunkt VNC", Seite 611

- PC mit der kostenpflichtigen Software RemoteAccess inkl. der Erweiterung **Secure Remote Access**

HEIDENHAIN-Homepage



Weitere Informationen finden Sie im integrierten Hilfesystem von RemoteAccess.

Die kontextsensitive Hilfefunktion der Software RemoteAccess öffnen Sie mithilfe der Taste **F1**.

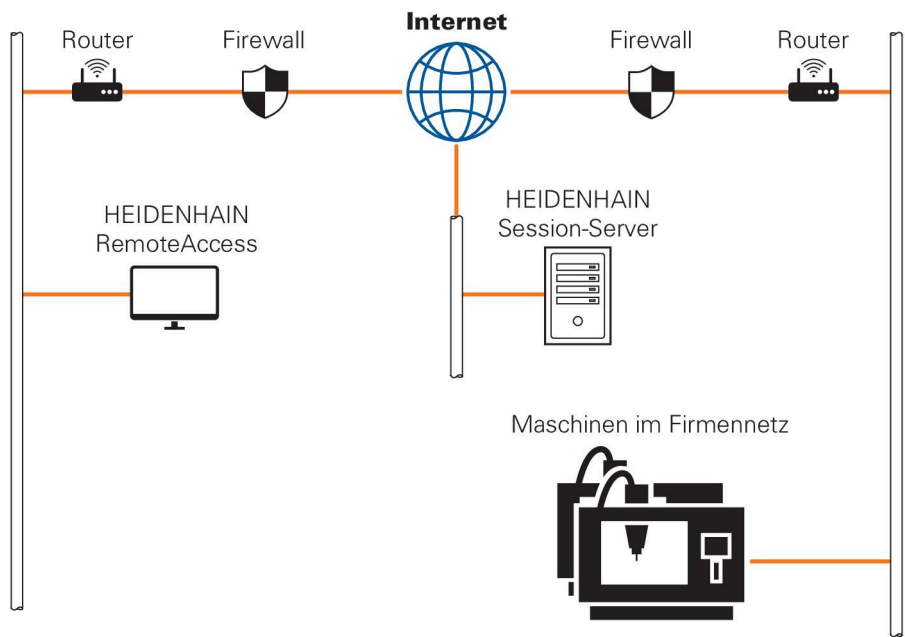
Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Tools ► Secure Remote Access

Der PC stellt eine zehnstellige Session-ID zur Verfügung, die Sie im Fenster **HEIDENHAIN Secure Remote Access** eingeben.

SRA ermöglicht die Verbindung über einen VPN-Server.



Im Bereich **Erweitert** zeigt die Steuerung den Fortschritt des Verbindungsaufbaus. Das Fenster **HEIDENHAIN Secure Remote Access** bietet folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Funktion
Anbinden	Die Steuerung startet die Verbindung mit der eingegebenen Session-ID.
Update	Die Steuerung sucht manuell nach Updates für SRA. Wenn Sie das Fenster HEIDENHAIN Secure Remote Access öffnen, sucht die Steuerung automatisch nach verfügbaren Updates. Wenn ein Update verfügbar ist, können Sie das Update installieren. Während des Updates startet die Steuerung neu.
Konfigur.	Die Steuerung öffnet das Fenster Network settings . Nur für Netzwerkspezialisten
Log anz.	Die Steuerung öffnet die Log-Dateien des SRA.

Hinweise

Wenn Sie im Fenster **VNC-Einstellungen** die Einstellung **Ermögliche andere VNC** mit **Nachfragen** definieren, können Sie jede Verbindung erlauben oder ablehnen.

26.7 Datensicherung

Anwendung

Wenn Sie an der Steuerung Dateien erstellen oder ändern, sollten Sie diese Dateien in regelmäßigen Abständen sichern.

Verwandte Themen

- Dateiverwaltung

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Mit den Funktionen **NC/PLC Backup** und **NC/PLC Restore** können Sie für Ordner oder das komplette Laufwerk Sicherungsdateien erstellen und bei Bedarf die Dateien wiederherstellen. Diese Sicherungsdateien sollten Sie auf einem externen Speichermedium sichern.

Weitere Informationen: "Backup und Restore", Seite 627

Mit folgenden Möglichkeiten können Sie Dateien von der Steuerung übertragen:

- TNCremo

Mit TNCremo können Sie Dateien von der Steuerung auf einen PC übertragen.

Weitere Informationen: "PC-Software zur Datenübertragung", Seite 681

- Externes Laufwerk

Sie können die Dateien direkt von der Steuerung aus auf ein externes Laufwerk übertragen.

Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 583

- Externe Datenträger

Sie können Dateien auf externen Datenträgern sichern oder mithilfe der externen Datenträger übertragen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Hinweise

- Sichern Sie auch alle maschinenspezifische Daten, z. B. PLC-Programm oder Maschinenparameter. Wenden Sie sich hierfür an Ihren Maschinenhersteller.
- Die Dateitypen PDF, XLS, ZIP, BMP, GIF, JPG und PNG müssen Sie binär vom PC auf die Festplatte der Steuerung übertragen.
- Das Sichern aller Dateien des internen Speichers kann mehrere Stunden in Anspruch nehmen. Verlagern Sie ggf. den Sicherungsvorgang auf einen Zeitraum, in dem Sie die Maschine nicht nutzen.
- Löschen Sie regelmäßig nicht mehr benötigte Dateien. Damit stellen Sie sicher, dass die Steuerung genügend Speicherplatz für die Systemdateien hat, z. B. Werkzeugtabelle.
- HEIDENHAIN empfiehlt die Festplatte nach 3 bis 5 Jahren prüfen zu lassen. Nach diesem Zeitraum müssen mit einer erhöhten Ausfallrate rechnen, abhängig der Betriebsbedingungen, z. B. Vibrationsbelastung.

26.7.1 Beispiel: Übertragungsdauer verschiedener Übertragungsarten

Die folgende Tabelle zeigt die gemessene Übertragungsdauer eines 1 GB großen NC-Programms zur und von der Steuerung mit verschiedenen Diensten.
Für die Tests wurden ein CAD-Laptop und eine TNC7 mit Hauptrechner MC 356 verwendet.

Dienst	Übertragungsdauer zur Steuerung	Übertragungsdauer von der Steuerung	Weitere Informationen
TNCremo v3	~ 3 min 30 s	~ 14 min 30 s	Seite 681
HEIDENHAIN DNC	~ 0 min 12 s	~ 0 min 12 s	Seite 604
OPC UA NC Server	~ 0 min 27 s	~ 0 min 50 s	Seite 596
SFTP	~ 0 min 09 s	~ 0 min 10 s	Seite 683
SMB	~ 0 min 12 s	~ 0 min 09 s	Seite 587

- Die Übertragungsdauer kann z. B. durch folgende Faktoren steigen:
- Anzahl der gleichzeitig übertragenen Dateien
 - Auslastung des Netzwerks
 - Alter der verwendeten Hardware

26.8 Dateien mit Tools öffnen

Anwendung

Die Steuerung bietet verschiedene Tools, mit denen Sie standardisierte Dateitypen öffnen und editieren können.

Verwandte Themen

- Dateitypen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Bild-, PDF- und HTML-Dateien im Arbeitsbereich **Dokument** öffnen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Textdateien im Arbeitsbereich **Texteditor** öffnen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- 3D-Modelle im **CAD-Viewer** öffnen
Weitere Informationen: "CAD-Dateien mit dem CAD-Viewer öffnen", Seite 339

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung bietet Tools für folgende Dateitypen:

Dateityp	Tool
PDF	Dokumentenbetrachter
XLSX (XLS)	Gnumeric
CSV	
INI	Leafpad
A	
TXT	
CFG	
CFG	Spannmittel kombinieren oder KinematicsDesign Weitere Informationen: "Spannmittel kombinieren im Fenster Neues Spannmittel", Seite 276
CFT	ToolHolderWizard Weitere Informationen: "Werkzeugträgervorlagen anpassen mit ToolHolderWizard", Seite 207
HTM/HTML	Webbrowser oder Mozilla Firefox
	 Der Maschinenhersteller oder Netzwerkadministrator muss für Netzwerke oder das Internet gewährleisten, dass die Steuerung gegen Viren und Schadsoftware geschützt wird, z. B. durch eine Firewall.
ZIP	Xarchiver
BMP	Ristretto-Bildbetrachter oder Geejie
GIF	
JPG/JPEG	
PNG	 Mit Ristretto können Sie Grafiken nur öffnen. Mit Geejie können Sie Grafiken zusätzlich bearbeiten und drucken.

Dateityp	Tool
OGG	Parole



Mit Parole können Sie die Dateitypen OGA, OGG, OGV und OGX öffnen. Das kostenpflichtige Fuendo Codec Pack ist nur für weitere Formate notwendig, z. B. MP4-Dateien.

Wenn Sie in der Dateiverwaltung auf eine Datei doppelt tippen oder klicken, öffnet die Steuerung die Datei automatisch in dem passenden Arbeitsbereich oder Tool. Wenn für eine Datei mehrere Tools möglich sind, zeigt die Steuerung ein Auswahlfenster. Die Steuerung öffnet die Tools im dritten Desktop.

26.8.1 Tools öffnen

- Sie öffnen ein Tool wie folgt:
- ▶ HEIDENHAIN-Symbol in der Taskleiste wählen
 - > Die Steuerung öffnet das HEROS-Menü.
 - ▶ **Tools** wählen
 - ▶ Gewünschtes Tool wählen, z. B. **Leafpad**
 - > Die Steuerung öffnet das Tool in einem eigenen Arbeitsbereich.

Hinweise

- Sie können einige Tools auch im Arbeitsbereich **Hauptmenü** öffnen.
- Mit der Tastenkombination **ALT+TAB** können Sie zwischen den geöffneten Arbeitsbereichen wählen.
- Weitere Informationen zur Bedienung des jeweiligen Tools finden Sie innerhalb des Tools unter Hilfe bzw. Help.
- Der **Webbrowser** prüft beim Starten in regelmäßigen Abständen, ob Updates verfügbar sind.

Wenn Sie den **Webbrowser** aktualisieren möchten, muss in dieser Zeit die Sicherheitssoftware SELinux deaktiviert sein und eine Verbindung zum Internet bestehen. Aktivieren Sie SELinux nach dem Update wieder!

Weitere Informationen: "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 582

26.9 Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration

Anwendung

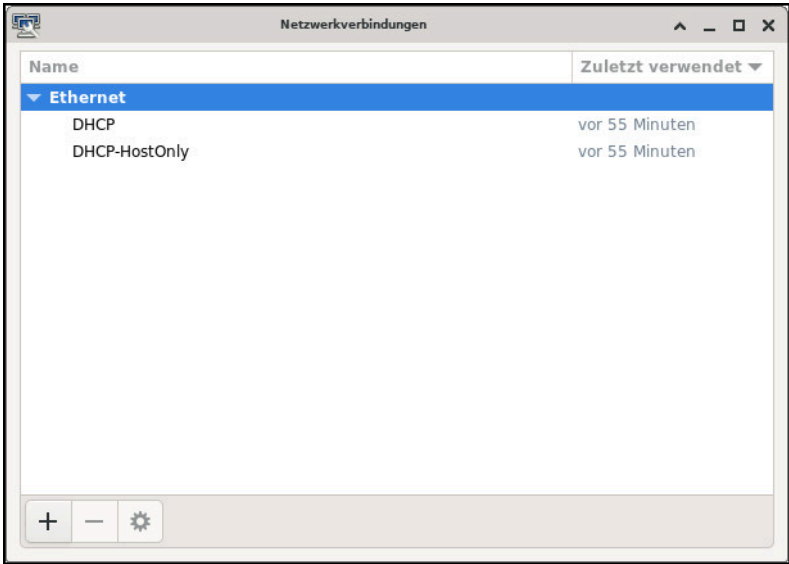
Mithilfe **Erweiterte Netzwerkkonfiguration** können Sie Profile für die Netzwerkverbindung hinzufügen, bearbeiten oder entfernen.

Verwandte Themen

- Netzwerkeinstellungen
Weitere Informationen: "Fenster Netzwerkverbindung bearbeiten", Seite 692

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie die Anwendung **Erweiterte Netzwerkkonfiguration** im HEROS-Menü wählen, öffnet die Steuerung das Fenster **Netzwerkverbindungen**.



Fenster **Netzwerkverbindungen**

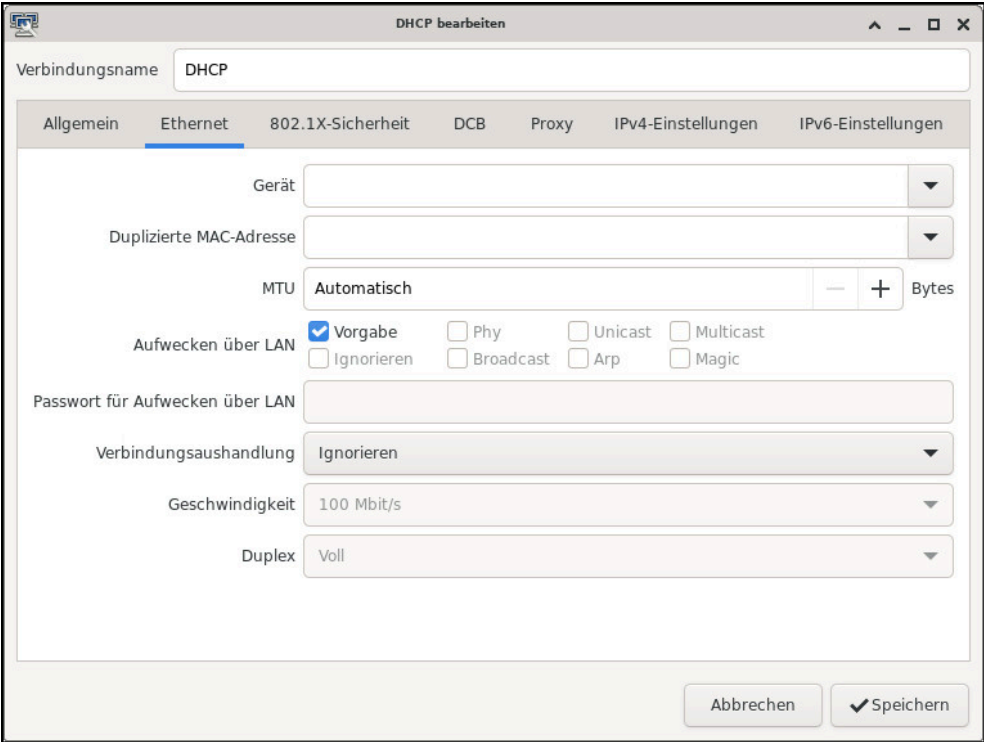
Symbole im Fenster Netzwerkverbindungen

Das Fenster **Netzwerkverbindungen** enthält folgende Symbole:

Symbol	Funktion
+	Netzwerkverbindung hinzufügen
-	Netzwerkverbindung entfernen
⚙	Netzwerkverbindung bearbeiten Die Steuerung öffnet das Fenster Netzwerkverbindung bearbeiten . Weitere Informationen: "Fenster Netzwerkverbindung bearbeiten", Seite 692

26.9.1 Fenster Netzwerkverbindung bearbeiten

Im Fenster **Netzwerkverbindung bearbeiten** zeigt die Steuerung im oberen Bereich den Verbindungsname der Netzwerkverbindung. Sie können den Namen ändern.



Fenster **Netzwerkverbindung bearbeiten**

Reiter Allgemein

Der Reiter **Allgemein** enthält folgende Einstellungen:

Einstellung	Bedeutung
Automatisch mit Priorität verbinden	Hier können Sie bei Verwendung mehrerer Profile mithilfe der Priorität eine Reihenfolge für die Verbindung definieren. Die Steuerung verbindet das Netzwerk mit der höchsten Priorität bevorzugt. Eingabe: -999...999
Alle Benutzer dürfen dieses Netzwerk verwenden	Hier können Sie das gewählte Netzwerk für alle Benutzer freischalten.
Automatisch mit VPN verbinden	Aktuell keine Funktion
Kostenpflichtige Verbindung	Aktuell keine Funktion

Reiter Ethernet

Der Reiter **Ethernet** enthält folgende Einstellungen:

Einstellung	Bedeutung
Gerät	Hier können Sie die Ethernet-Schnittstelle wählen. Wenn Sie keine Ethernet-Schnittstelle wählen, kann dieses Profil für jede Ethernet-Schnittstelle verwendet werden. Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters möglich
Duplizierte MAC-Adresse	Aktuell keine Funktion
MTU	Hier können Sie die maximale Paketgröße in Bytes definieren. Eingabe: Automatisch, 1...10000
Aufwecken über LAN	Aktuell keine Funktion
Passwort für Aufwecken über LAN	Aktuell keine Funktion
Verbindungs-aushandlung	Hier müssen Sie die Einstellungen der Ethernet-Verbindung konfigurieren: ■ Ignorieren Die bereits auf dem Gerät vorhandenen Konfigurationen beibehalten. ■ Automatisch Geschwindigkeits- und Duplexeinstellungen werden für die Verbindung automatisch konfiguriert. ■ Manuell Geschwindigkeits- und Duplexeinstellungen für die Verbindung manuell konfigurieren. Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters
Geschwindigkeit	Hier müssen Sie die Geschwindigkeitseinstellung wählen: ■ 10 Mbit/s ■ 100 Mbit/s ■ 1 Gbit/s ■ 10 Gbit/s Nur bei Auswahl Verbindungs-aushandlung Manuell Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters
Duplex	Hier müssen Sie die Duplexeinstellung wählen: ■ Halb ■ Voll Nur bei Auswahl Verbindungs-aushandlung Manuell Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters

Reiter 802.1X-Sicherheit

Aktuell keine Funktion

Reiter DCB

Aktuell keine Funktion

Reiter Proxy

Aktuell keine Funktion

Reiter IPv4-Einstellungen

Der Reiter **IPv4-Einstellungen** enthält folgende Einstellungen:

Einstellung	Bedeutung
Methode	Hier müssen Sie eine Methode zur Netzwerkverbindung wählen: ■ Automatisch (DHCP) Wenn das Netzwerk einen DHCP-Server für die Zuweisung von IP-Adressen verwendet ■ Automatisch (DHCP), nur Adressen Wenn das Netzwerk einen DHCP-Server für die Zuweisung IP-Adressen verwendet aber Sie den DNS-Server manuell zuweisen ■ Manuell IP-Adresse manuell zuweisen ■ Nur per Link-Local Aktuell keine Funktion ■ Gemeinsam mit anderen Rechnern Aktuell keine Funktion ■ Deaktiviert IPv4 für diese Verbindung deaktivieren
Zusätzliche statische Adressen	Hier können Sie statische IP-Adressen hinzufügen, die zusätzlich zu den automatisch vergebenen IP-Adressen eingerichtet werden. Nur bei Methode Manuell
Zusätzliche DNS-Server	Hier können Sie IP-Adressen von DNS-Server hinzufügen, die zum Auflösen von Rechnernamen verwendet werden. Trennen Sie mehrere IP-Adressen mit einem Komma. Nur bei Methode Manuell und Automatisch (DHCP), nur Adressen
Zusätzliche Suchdomänen	Hier können Sie von Rechnernamen verwendeten Domänen hinzufügen. Trennen Sie mehrere Domänen mit einem Komma. Nur bei Methode Manuell
DHCP Client-Kennung	Aktuell keine Funktion
IPv4-Adressierung zur Fertigstellung dieser Verbindung erforderlich	Aktuell keine Funktion

Reiter IPv6-Einstellungen

Aktuell keine Funktion

27

Übersichten

27.1 Steckerbelegung und Anschlusskabel für Datenschnittstellen

27.1.1 Schnittstelle V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-Geräte



Die Schnittstelle erfüllt die Bedingungen der EN 50178
Sichere Trennung vom Netz.

Steuerung		25-polig: VB 274545-xx			9-polig: VB 366964-xx		
Stift	Belegung	Stift	Farbe	Buchse	Buchse	Farbe	Buchse
1	nicht belegen	1	weiß/braun	1	1	rot	1
2	RXD	3	gelb	2	2	gelb	3
3	TXD	2	grün	3	3	weiß	2
4	DTR	20	braun	8	4	braun	6
5	Signal GND	7	rot	7	5	schwarz	5
6	DSR	6		6	6	violett	4
7	RTS	4	grau	5	7	grau	8
8	CTR	5	rosa	4	8	weiß/grün	7
9	nicht belegen	8	violett	20	9	grün	9
Gehäuse	Außenschirm	Gehäuse	Außenschirm	Gehäuse	Gehäuse	Außenschirm	Gehäuse

27.1.2 Ethernet-Schnittstelle RJ45-Buchse

Maximale Kabellänge:

- 100 m ungeschirmt
- 400 m geschirmt

Pin	Signal
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	frei
5	frei
6	RX-
7	frei
8	frei

27.2 Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung

27.2.1 Liste der Rollen



Folgende Inhalte können sich in nachfolgenden Software-Versionen der Steuerung ändern:

- HEROS Rechtenamen
- Unix Gruppen
- GID

Weitere Informationen: "Rollen", Seite 644

Betriebssystem-Rollen:

Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	UNIX Gruppe	GID
HEROS.RestrictedUser	Rolle für einen Benutzer mit minimalen Betriebssystemrechten.		
	■ HEROS.MountShares	■ mnt	■ 335
	■ HEROS.Printer	■ lp	■ 9
HEROS.NormalUser	Rolle eines normalen Benutzers mit eingeschränkten Betriebssystemrechten.		
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle RestrictedUser und zusätzlich die folgenden Rechte:		
	■ HEROS.SetShares	■ mntcfg	■ 334
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 340
	■ HEROS.MountUSBDevices	■ mntusb	■ 345
HEROS.LegacyUser	Als Legacy-User entspricht das Verhalten, im Betriebssystem der Steuerung, dem Verhalten älterer Software-Stände ohne Benutzerverwaltung. Die Benutzerverwaltung ist weiterhin aktiv.		
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle NormalUser und zusätzlich die folgenden Rechte:		
	■ HEROS.BackupUsers	■ userbck	■ 337
	■ HEROS.PrinterAdmin	■ lpadmin	■ 16
	■ HEROS.ReadLogs	■ logread	■ 342
	■ HEROS.SWUpdate	■ swupdate	■ 341
	■ HEROS.SetNetwork	■ netadmin	■ 336
	■ HEROS.SetTimezone	■ tz	■ 333
	■ HEROS.VMSharedFolders	■ vboxsf	■ 1000
HEROS.LegacyUserNoCtrlfct	Diese Rolle definiert die Berechtigungen bei inaktiver Benutzerverwaltung bei Remote-Anmeldung, z. B. über SSH. Die Steuerung vergibt diese Rolle automatisch.		
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle LegacyUser, außer dem folgenden Recht:		
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 340

Rolle	Rechte
	HEROS Rechtename UNIX Gruppe GID
HEROS.Admin	Diese Rolle erlaubt u. a. die Konfiguration des Netzwerks und der Benutzer- verwaltung.
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle LegacyUser und zusätzlich die folgenden Rechte:
	■ HEROS.BackupMachine ■ HEROS.UserAdmin ■ backup ■ useradmin ■ 338 ■ 339
NC-Bediener-Rollen:	
Rolle	Rechte
	HEROS Rechtename UNIX Gruppe GID
NC.Operator	Diese Rolle erlaubt die Ausführung von NC-Programmen.
	■ NC.OPModeProgramRun ■ NC.OpModeSingleStep ■ NCOpPgmRun ■ NCOpSinglesStep ■ 302 ■ 303
NC.Programmer	Diese Rolle enthält Rechte für die NC-Programmierung.
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle Operator und zusätzlich die folgen- den Rechte:
	■ NC.EditNCProgram ■ NC.EditPalletTable ■ NC.EditPresetTable ■ NC.EditToolTable ■ NC.OPModeMDi ■ NC.OPModeManual ■ NCEdNCProg ■ NCEdPal ■ NCEdPreset ■ NCEdTool ■ NCOpMDI ■ NCOpManual ■ 305 ■ 309 ■ 308 ■ 306 ■ 301 ■ 300
NC.Setter	Diese Rolle erlaubt das Editieren der Platztabelle.
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle Programmer und zusätzlich die folgenden Rechte:
	■ NC.ApproveFsAxis ■ NC.EditPocketTable ■ NC.SetupDrive ■ NC.SetupProgramRun ■ NCAppro- veFsAxis ■ NCEdPocket ■ NCSetupDrv ■ NCSe- tupPgRun ■ 319 ■ 307 ■ 315 ■ 303
NC.AutoProductionSet- ter	Diese Rolle erlaubt alle NC-Funktionen einschließlich der Einrichtung eines zeitgesteuerten NC-Programmstarts.
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle Setter und zusätzlich die folgenden Rechte:
	■ NC.ScheduleProgramRun ■ NCSche- dulePgRun ■ 304
NC.LegacyUser	Als Legacy-User entspricht das Verhalten, in der NC-Programmierung der Steuerung, dem Verhalten älterer Software-Stände ohne Benutzerverwal- tung. Die Benutzerverwaltung ist weiterhin aktiv. Der Legacy-User besitzt die selben Rechte wie AutoProductionSetter.
	Ausnahme: Der Legacy-User besitzt das Recht NC.ApproveFsAxis nicht.

Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	UNIX Gruppe	GID
NC.AdvancedEdit	Diese Rolle erlaubt das Nutzen von speziellen Funktionen des NC- und Tabelleneditors.		
	■ Sonderfunktionen der Variablenprogrammierung und Ändern des Tabellenkopfs		
	Ersatz für Schlüsselzahl 555343		
	■ NC.EditNCProgramAdv	■ NCEdit-NCPgmAdv	■ 327
	■ NC.EditTableAdv	■ NCEdit-TableAdv	■ 328
NC.RemoteOperator	Die Rolle erlaubt den NC-Programmstart aus einer externen Anwendung.		
	■ NC.RemoteProgramRun	■ NCRemotePgmRun	■ 329

Maschinenhersteller(PLC)-Rollen:

Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	UNIX Gruppe	GID
PLC.ConfigureUser	Diese Rolle enthält die Rechte der Schlüsselzahl 123 .		
	■ NC.ConfigUserAdv	■ NCConfigUserAdv	■ 316
	■ NC.SetupDrive	■ NCSetupDrv	■ 315
PLC.ServiceRead	Diese Rolle erlaubt den lesenden Zugriff bei Wartungsarbeiten. Mit dieser Rolle können verschiedene Diagnoseinformationen angezeigt werden		
	■ NC.Data.AccessServiceRead	■ NCDAServiceRead	■ 324



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann die PLC-Rollen anpassen.

Bei der Anpassung der **Maschinenhersteller(PLC)-Rollen**: durch den Maschinenhersteller, können sich folgende Inhalte ändern:

- Namen der Rollen
- Anzahl der Rollen
- Funktionsweise der Rollen

27.2.2 Liste der Rechte

Die nachfolgende Tabelle enthält alle Rechte einzeln aufgelistet.

Weitere Informationen: "Rechte", Seite 645

Rechte:

HEROS Rechtename	Beschreibung
HEROS.Printer	Ausgabe von Daten auf Netzwerkdrucker
HEROS.PrinterAdmin	Einrichten von Netzwerkdruckern
HEROS.ReadLogs	Aktuell keine Funktion
NC.OPModeManual	Bedienen der Maschine in der Betriebsart Manuell
NC.OPModeMDi	Arbeiten in der Anwendung MDI
NC.OpModeProgramRun	NC-Programme ausführen im Modus Satzfolge der Betriebsart Programmlauf
NC.OpModeSingleStep	NC-Programme ausführen im Modus Einzelsatz der Betriebsart Programmlauf
NC.SetupProgramRun	Antasten in der Anwendung Einrichten Verwendung der Funktionen AFC und ACC
NC.ScheduleProgramRun	Zeitgesteuerten NC-Programmstart programmieren
NC.EditNCProgram	NC-Programme editieren
NC.EditToolTable	Werkzeigtabelle editieren
NC.EditPocketTable	Platztabelle editieren
NC.EditPresetTable	Bezugspunkttabelle editieren
NC.EditPalletTable	Palettentabelle editieren
NC.SetupDrive	Abgleich der Antriebe durch den Anwender
NC.ApproveFsAxis	Prüfposition sicherer Achsen bestätigen Prüfstand der Achsen zurücksetzen
NC.EditNCProgramAdv	Zusätzliche NC-Funktionen
NC.EditTableAdv	Zusätzliche Tabellenprogrammierungsfunktionen, z. B. Ändern des Tabellenkopfs
HEROS.SetTimezone	Einstellen von Datum und Uhrzeit, Zeitzone und Zeitsynchronisation über NTP und HEROS-Menü
HEROS.SetShares	Konfiguration von öffentlichen Netzlaufwerken, die auf der Steuerung angebunden wurden
HEROS.MountShares	Verbinden und Lösen von Netzlaufwerken mit der Steuerung
HEROS.MountUSB-Devices	Zugriff auf USB-Geräte mithilfe der Dateiverwaltung (z. B. USB-Stick, externe Festplatte)
HEROS.SetNetwork	Konfiguration des Netzwerks und relevante Einstellungen für die Datensicherheit
HEROS.BackupUsers	Datensicherung auf der Steuerung für alle auf der Steuerung eingerichteten Benutzer
HEROS.BackupMachine	Datensicherung und Wiederherstellung der gesamten Maschinenkonfiguration

HEROS Rechtename	Beschreibung
HEROS.UserAdmin	Konfiguration der Benutzerverwaltung auf der Steuerung Dies beinhaltet das Anlegen, Löschen und Konfigurieren von lokalen Benutzern
HEROS.ControlFunctions	Kontrollfunktion des Betriebssystems ■ Hilfsfunktionen, wie z. B. das Starten und Stoppen von NC-Software ■ Fernwartung ■ Weiterführende Diagnosefunktionen z. B. Log-Daten
HEROS.SWUpdate	Installation von Software-Updates für die Steuerung
HEROS.VMShared-Folders	Zugriff auf gemeinsame Ordner einer virtuellen Maschine Nur bei Betrieb eines Programmierplatzes innerhalb einer virtuellen Maschine relevant
NC.RemoteProgram-Run	NC-Programmstart und Override-Werte definieren aus einer externen Anwendung, z. B. über die DNC-Schnittstelle Lesender und schreibender Zugriff auf den Zähler mit FUNCTION COUNT über den OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)
NC.ConfigUserAdv	Konfigurationszugriff auf die Inhalte, die durch die Schlüsselzahl 123 freigeschaltet wurden
NC.DataAccessServiceRead	Lesender Zugriff auf das Laufwerk PLC: bei Wartungsarbeiten
NC.OpcUaOEMConfiguredDataRead	Lesender Zugriff auf vom Maschinenhersteller definierte Daten über den OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)
NC.OpcUaOEMConfiguredData	Lesender und schreibender Zugriff auf vom Maschinenhersteller definierte Daten über den OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)
NC.OpcUaPwAuth	Mit Benutzername und Passwort am OPC UA NC Server anmelden (#56-61 / #3-02-1*)
NC.OpcUaPwAuthOnlyMachineNet	Bei Verbindung über Netzwerkschnittstelle eth1 mit Benutzername und Passwort am OPC UA NC Server anmelden (#56-61 / #3-02-1*)

Index

3

3D-Grunddrehung.....	236
3D-Kalibrieren.....	396
3D-ROT-Menü.....	243
3D-Werkzeugmodell.....	209

A

Abgleich Analogspannung.....	578
Abrichtwerkzeugtabelle.....	490
Parameter.....	491
ACC.....	290
Achsanzeige.....	122
Achsbezeichnung.....	174
Achsen	
referenzieren.....	159
verfahren.....	166
Achstaste.....	166
Achswinkel.....	241
Active Directory.....	656
Funktionsbenutzer.....	660
Konfiguration exportieren.....	660
Adaptive Vorschubregelung AFC.....	280
Additive Grunddrehung.....	296
Additiver Offset.....	295
AFC.....	280
Grundeinstellungen.....	517
Lernschnitt.....	286
programmieren.....	283
AFC-Einstellungen.....	287
Aktive Ratterunterdrückung ACC.....	290
Allgemeine Statusanzeige.....	121
Ankratzen.....	235, 410
Anschluss	
Netzlaufwerk.....	583
Netzwerk.....	587
Anschlusskabel.....	696
Anwenderparameter.....	633
Anwendung	
Bezugspunkte.....	508
Einrichten.....	377
Einstellungen.....	563
Freifahren.....	442
Funktionale Sicherheit.....	557
Handbetrieb.....	164
Hilfe.....	55
Konfigurationseditor.....	634
MDI.....	371
MP Anwender.....	633
MP Einrichter.....	633
Platztabelle.....	499
Referenz anfahren.....	159
Startmenü.....	86

Werkzeugverwaltung.....	200
Anwendung Einstellungen	
Übersicht.....	564
Arbeitsbereich	
Antastfunktion.....	377
Formular für Tabellen.....	458
Globale Programmeinstellungen..	291
GPS.....	291
Hauptmenü.....	103
Liste.....	634
Positionen.....	121
Prozessüberwachung.....	309
RDP.....	550
Simulationsstatus.....	149
Start/Login.....	107
Status.....	129
Tabelle in der Betriebsart	
Tabellen.....	451
Tastatur.....	364
Übersicht.....	89, 557
Aufteilung Benutzerhandbuch.....	49
Ausschalten.....	161
Auswahlfunktion	
Gliederung.....	427
Automatischer Programmstart..	437

B

Backup.....	627
Basis-Koordinatensystem.....	223
Basistransformation.....	512
B-CS.....	223
Bearbeitungsebene.....	174
Bearbeitungsebene-	
Koordinatensystem.....	226
Bearbeitungsebene schwenken	
Grundlagen.....	239
Kopfdrehachse.....	240
manuell.....	239
Tischdrehachse.....	240
Bearbeitungszeit.....	150
Bedienelemente.....	92
Bedienhilfen.....	363
Benachrichtigung.....	367
Benachrichtigungsmenü.....	367
Benutzerverwaltung.....	642
aktivieren.....	646
Aktueller Benutzer.....	652
anmelden.....	662
Autologin.....	661
Benutzer.....	643
Datenbank.....	654
Domäne.....	654
Einstellung.....	651
Recht.....	645
Rolle.....	644
Sichere Verbindung.....	668
Übersicht Rollen und Rechte.	697

Windows Domäne.....	656
Windows-Konfiguration	
exportieren.....	660
Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	62
Bestückungsliste.....	507
Betriebsart	
Manuell.....	86
Maschine.....	86
Programmlauf.....	416
RDP.....	550
Start.....	86
Tabellen.....	446
Übersicht.....	86
Betriebssystem.....	671
Bezugspunkt.....	234
aktivieren.....	238
Ankratzen.....	235
Inch.....	515
setzen.....	237
Bezugspunkttabelle.....	508
Inch.....	515
Schreibschutz.....	512
Spalten.....	510
Bezugspunktverwaltung.....	234
Bezugssystem.....	218
Basis-Koordinatensystem.....	223
Bearbeitungsebene-	
Koordinatensystem.....	226
Eingabe-Koordinatensystem.	229
Maschinen-Koordinatensystem....	220
Werkstück-Koordinatensystem....	224
Werkzeug-Koordinatensystem.....	231
Bildschirm.....	78
Bildschirmtastatur.....	364

C

CAD-Datei.....	339
CAD Import.....	351
Kontur speichern.....	352
Position speichern.....	353
CAD-Viewer.....	339
CFG-Datei.....	270
Conditional Stop.....	544
CR2.....	186
CreateConnections.....	684
Current User.....	652

D

Datei	
sichern.....	687
Tool.....	689
Datenbank-ID.....	190
Datenschnittstelle.....	679
OPC UA.....	596

Steckerbelegung.....	696	FreeTurn-Werkzeug.....	195	HEROS-Menü.....	673
Vergleich.....	688	Freifahren.....	442	HEROS-Tool.....	689
Datensicherung.....	627, 687	Funkhandrad.....	533	Hinweistypen.....	51
Vergleich Dauer.....	688	konfigurieren.....	538	HOME.....	646
Datenübertragung		Funktionale Sicherheit FS.....	553	Host Key Fingerprint.....	605
Software.....	681	Betriebsarten.....	556		
Vergleich Dauer.....	688			I	
Datum und Uhrzeit.....	579	G		I-CS.....	229
DCM.....	250	Gesten.....	92	Indiziertes Werkzeug.....	191
aktivieren.....	254	Globale Programmeinstellungen.....	291	Integrierte Produkthilfe	
Spannmittel.....	257			TNCguide.....	54
Dialogsprache.....	580	Additive Grunddrehung.....	296	Interface.....	84
ändern.....	580	Additiver Offset.....	295	benutzerdefiniert.....	639
Display-Handrad.....	529	aktivieren.....	294		
Bedienelemente.....	529	Drehung.....	300	K	
Display-Inhalt.....	530	Handrad-Überlagerung.....	300	Kalibrieren.....	395
Schrittweise positionieren.....	536	Spiegelung.....	298	Auslenkverhalten.....	400
Softkey.....	531	Übersicht.....	293	Länge.....	398
DNC.....	604	Verschiebung.....	297	Radius.....	399
Sichere Verbindung.....	666	Verschiebung mW-CS.....	299	Kartesisches Koordinatensystem.....	219
Drehbetrieb		Vorschubfaktor.....	302	KinematicsDesign.....	270
Unwucht messen.....	170	zurücksetzen.....	294	Kinematik.....	568
Drehung		Global Settings.....	291	Kollisionsüberwachung.....	250
GPS.....	300	GPS.....	291	aktivieren.....	254
Drehwerkzeugetabelle.....	473	Additive Grunddrehung.....	296	Spannmittel.....	257
Parameter.....	473	Additiver Offset.....	295	Komponentenüberwachung	
Drucker.....	607	aktivieren.....	294	Status.....	133
Dynamische		Drehung.....	300	Konfigurationseditor.....	634
Kollisionsüberwachung DCM.....	250	Handrad-Überlagerung.....	300	Liste.....	634
		Spiegelung.....	298	Tabelle.....	637
		Übersicht.....	293	Kontakt.....	59
		Verschiebung.....	297	Kontextsensitive Hilfe.....	57
		Verschiebung mW-CS.....	299	Koordinatensystem.....	218
		Vorschubfaktor.....	302	Grundlagen.....	219
		zurücksetzen.....	294	Koordinatenursprung.....	219
		Grunddrehung.....	236	Korrekturtabelle	
				Programmlauf.....	440
E		H			
Eingabe-Koordinatensystem.....	229	Handrad.....	523	L	
Einsatzort.....	63	aktivieren.....	527	Längenmessgerät.....	175
Einschalten.....	156	Bedienelemente.....	526	Laufwerk	
Einstellung		Display-Handrad.....	529	HOME.....	646
Netzwerk.....	588	Display-Inhalt.....	530	Laufzeit	
VNC.....	611	Funkhandrad.....	533	Maschineninformation.....	574
Einstellungen.....	563	ohne Display.....	526	Programmlauf.....	150
Ein- und Ausschalten.....	155	Schrittweise positionieren.....	536	Leitrechnerbetrieb.....	604
Embedded Workspace.....	550	Softkey.....	531	L-förmiger Taststift.....	396
Erste Schritte.....	105	Übersicht.....	524	Lizenzbedingung.....	77
einrichten.....	113	Handrad-Überlagerung		Lizenzeinstellung.....	603
Programmlauf.....	116	Globale Programmeinstellungen..	300	L-Taster.....	396
Werkzeug anlegen.....	109	300			
Ethernet-Schnittstelle.....	587 , 696	Virtuelle Werkzeugachse VT..	301	M	
Einstellung.....	588	Hardware.....	78	M92-Nullpunkt M92-ZP.....	176
Konfiguration.....	691	Hauptmenü.....	103	Manuelle Achse.....	437
Übertragungsdauer.....	688	HEROS.....	671	Manueller Betrieb.....	164
Extended Workspace.....	552	HEROS-Funktion		Manuelles Schwenken aktivieren.....	243
Externer Zugriff.....	604	Anwendung Einstellungen.....	563		
		Übersicht.....	673		
F					
Fehlerfenster.....	367				
Fehlermeldung.....	367				
Fernwartung.....	685				
Firewall.....	621				
Formular					
für Tabellen.....	458				

MAS.....	402
Maschine	
ausschalten.....	161
einschalten.....	156
Maschinenachsen verfahren.....	166
Maschinen-Einstellung.....	568
Maschinen-Information.....	570
Maschinen-Koordinatensystem.....	220
Maschinen-Nullpunkt.....	176
Maschinenparameter.....	633
editieren.....	633
Tabelle.....	637
Maschinenzeit.....	574
Maßeinheit.....	568
Maximaler Vorschub.....	421
M-CS.....	220
MDI.....	371
Messgerät.....	175
Model Aided Setup.....	402
verwenden.....	408
MOD-Menü.....	563
Übersicht.....	564
Modus Handrad.....	164

N	
NC-Grundlagen.....	174
Netzlaufwerk.....	583
anschließen.....	583
Netzwerk.....	587
Einstellung.....	588
Konfiguration.....	691
Übertragungsdauer.....	688
Netzwerkeinstellung	
DHCP Server.....	591
Ping.....	592
Routing.....	592
Schnittstelle.....	591
SMB Freigabe.....	592
Status.....	590
Netzwerkkonfiguration.....	691
Allgemein.....	692
DCB.....	694
Ethernet.....	693
IPv4-Einstellungen.....	694
IPv6-Einstellungen.....	694
Proxy.....	694
Sicherheit.....	693
Neue Tabelle erstellen.....	449
Neu starten.....	161
Nullpunkttafel	
Programmlauf.....	440

O	
Oberfläche der Steuerung.....	84
Oberflächennetz.....	359
OC 310.....	541
Offset.....	512
OPC UA NC Server.....	596

Lizenzeinstellung.....	603
Neustart.....	601
Verbindungsassistent.....	602
Override Controller.....	541
Bedingter Stopp.....	544
Darstellung Haltpunkt.....	547

P	
Palettentabelle	
Satzvorlauf.....	434
Parameter	
Abrichtwerkzeugtafel.....	491
Drehwerkzeugtafel.....	473
Schleifwerkzeugtafel.....	481
Tastsystemtafel.....	495
Werkzeugtafel.....	461
Parameterliste.....	154
PKI Admin.....	594
Platztafel.....	499
Portscan.....	626
Positionieren mit Handeingabe..	371
Positionsanzeige.....	122
Modus.....	152
Statusübersicht.....	128
Printer.....	607
Programmaufruf	
Gliederung.....	427
Programmeinstieg.....	428
Programmlauf.....	416
Abbruch.....	422
Automatischer Programmstart....	437
freifahren.....	442
Globale Programmeinstellungen..	291
Kontextbezug.....	423
Korrekturtafel.....	440
manuell verfahren.....	427
Navigationspfad.....	425
Nullpunkttafel.....	440
Satzvorlauf.....	428
wiederanfahren.....	436
Programmlaufzeit.....	150
Prozessüberwachung.....	304
Erste Schritte.....	306
Reaktionen.....	335
Statusanzeige.....	142
Tabellenkonfiguration.....	321
Übersicht der	
Überwachungsaufgabe.....	328
Verfahren.....	332
public.....	646

Q	
Q-Parameter	
anzeigen.....	154
Q-Parameterliste.....	154

R	
Ratterunterdrückung.....	290
Raumwinkel.....	241
RDP.....	550
Referenz anfahren.....	159
Referenzpunkt.....	176
Remote Desktop Manager.....	614
externen Rechner herunterfahren	
614	
VNC.....	615
Windows Terminal Service....	615
Remote Service.....	685
Restlaufzeit.....	150
Restore.....	627

S	
Satzvorlauf.....	428
einfach.....	431
mehrstufig.....	432
Palettentabelle.....	434
Punkttafel.....	433
wiederanfahren.....	436
Schleifscheibe	
Scheibenseitenform.....	487
Scheibenseitenform definieren....	488
Schleifwerkzeugtafel.....	478
Parameter.....	481
Schlüsselzahl.....	567
Schnittstelle	
Ethernet.....	587
OPC UA.....	596
Schraubstock einrichten.....	267
Schreibschutz Bezugspunkttafel... 512	
aktivieren.....	513
entfernen.....	514
Schrittmaß.....	167
Handrad.....	536
Handrad ohne Display.....	528
Schrittweise Positionieren.....	167
Handrad.....	536
Handrad ohne Display.....	528
Schwenken	
Manuell.....	239
Raumwinkel oder Achswinkel....	241
Secure Remote Access.....	685
SELinux.....	582
Servicedatei.....	367
Erstellen.....	369
Prozessüberwachung.....	369
SFTP.....	683
Sichere Verbindung.....	666
Fingerprint.....	605
Übertragungsdauer.....	688
Sicherheitshinweis.....	64
Inhalt.....	51

Sicherheitssoftware SELinux.....	582	Task-Leiste.....	677	Vorschubfaktor.....	302
SIK-Menü.....	571	Tastatur.....	78	Vorschubregelung.....	280
Simulationsstatus.....	149	Fenster.....	364	W	
Software-Nummer.....	68	Formel.....	366	W-CS.....	224
Software-Option.....	69, 571	NC-Funktionen.....	365	Wegmessgerät.....	175
Spannmittel.....	257	Text.....	366	Werkstück-Bezugspunkt.....	176, 234
CFG-Datei.....	270	Tasten.....	92	Werkstück einrichten.....	402
kombinieren.....	276	Tastensystem		Werkstück-Koordinatensystem.....	224
Spannmittel einrichten.....	260	3D-kalibrieren.....	400	Werkstück-Nullpunkt.....	176
Reihenfolge.....	266	kalibrieren.....	395	Werkzeug.....	179
Schraubstock.....	267	Länge kalibrieren.....	398	Abrichtwerkzeug.....	490
Spannmittelüberwachung		Radius kalibrieren.....	399	Bezugspunkt.....	181
CFG-Datei.....	258	Spannmittel einrichten.....	260	Datenbank-ID.....	190
einbinden.....	260	Werkstück einrichten.....	402	definieren.....	200
kombiniert.....	276	Tastensystemdaten.....	495	Drehwerkzeug.....	473
M3D-Datei.....	259	Tastensystemfunktion.....	377	exportieren und importieren..	201
STL-Datei.....	258	Übersicht.....	380	FreeTurn.....	195
Spiegelung		Werkstück einrichten.....	402	Schleifwerkzeug.....	478
GPS.....	298	Tastensystemtabelle.....	494	Tabelle.....	461
Sprache.....	580	Parameter.....	495	Tastensystem.....	494
ändern.....	580	Tastensystemübersicht.....	575	Übersicht.....	180
SRA.....	685	Tastensystemüberwachung.....	412	vermessen.....	410
SSH File Transfer Protocol.....	683	Tastensystemzyklus		Werkzeugdaten.....	187
SSH-Verbindung.....	666	manuell.....	377	exportieren.....	203
Start/Login.....	107	TCP.....	183	importieren.....	202
Statusanzeige.....	119	T-CS.....	231	Werkzeug-Drehpunkt TRP.....	185
Achse.....	122	T-Einsatzfolge.....	505	Werkzeug-Einsatzdatei.....	502
Position.....	122	TIP.....	182	Werkzeug-Einsatzprüfung.....	212
Prozessüberwachung.....	142	TLP.....	184	Werkzeug-Führungspunkt TLP..	184
Simulation.....	149	TNCdiag.....	630	Werkzeug-Koordinatensystem...	231
Technologie.....	123	TNCguide.....	55	Werkzeug-Mittelpunkt TCP.....	183
TNC-Leiste.....	127	TNCremo.....	681	Werkzeugmodell.....	209
Übersicht.....	120	Touch-Gesten.....	92	Werkzeugname.....	189
zusätzlich.....	129	Touchscreen.....	78	Werkzeugnummer.....	189
Statusübersicht.....	127	TRP.....	185	Werkzeugparameter.....	187
Restlaufzeit.....	150	U		Werkzeugspitze TIP.....	182
StiB.....	128	Über das Benutzerhandbuch.....	47	Werkzeugtabelle.....	461
Steckerbelegung		Über das Produkt.....	61	Eingabemöglichkeiten.....	461
Datenschnittstelle.....	696	Uhrzeit.....	579	Inch.....	498
Steuerung		Unwucht		Parameter.....	461
ausschalten.....	161	Ausgleichsgewicht.....	171	Werkzeugträger-Bezugspunkt...	181
einschalten.....	156	Funktion.....	169	Werkzeugträgerverwaltung.....	205
Steuerungsoberfläche.....	84	messen.....	170	Werkzeugtyp.....	197
benutzerdefiniert.....	639	UserAdmin.....	651	Werkzeugverwaltung.....	200
StiB.....	422	V		Werkzeug-Wechselpunkt.....	176
STL-Datei optimieren.....	359	Verbindungsassistent.....	602	Wiederanfahren.....	436
Stufenindex.....	191	Verfahren		Window-Manager.....	678
Symbole allgemein.....	100	Achstaste.....	166	Windows Domäne.....	656
Systemzeit.....	579	Handrad.....	523	beitreten.....	660
T		Schrittmaß.....	167	Funktionsbenutzer.....	660
Tabelle		Verfahrensgrenze.....	568	Konfiguration exportieren.....	660
Arbeitsbereich.....	451	Verschiebung.....	297	Winkelmessgerät.....	175
Bezugspunktstabelle.....	508	Verschiebung mW-CS.....	299	WPL-CS.....	226
erstellen.....	449	Verzeichnis public.....	646	Z	
Filter.....	453	VNC.....	611	Zeitzone.....	579
im Konfigurationseditor.....	637	Vorschubbegrenzung.....	421	Zentrum Werkzeugradius 2	
Werkzeugtabellen.....	461				

CR2..... 186
Zertifikat..... 594
Zielgruppe..... 48
Zubehör..... 82
Zusatzdokumentation..... 50
Zusätzliche Statusanzeige..... 129
Zusatz-Tool..... 689

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

www.klartext-portal.de

Die Informationsseite für
HEIDENHAIN-Steuerungen

Klartext-App

Der Klartext auf Ihrem
mobilen Endgerät

Google
Play Store

Apple
App Store



Tastsysteme und Kamerasysteme

HEIDENHAIN bietet universale und hochgenaue Tastsysteme für Werkzeugmaschinen z. B. zur exakten Positionsermittlung von Werkstückkanten und Vermessung von Werkzeugen. Bewährte Technologien wie ein verschleißfreier optischer Sensor, Kollisionsschutz oder integrierte Abblasdüsen zum Säubern der Messstelle machen die Tastsysteme zu einem zuverlässigen und sicheren Werkzeug zur Werkstück- und Werkzeugvermessung. Für noch höhere Prozesssicherheit können die Werkzeuge komfortabel mit den Kamerasystemen sowie dem Werkzeugbruchsensord von HEIDENHAIN überwacht werden.



Weitere Informationen zu Tast- und Kamerasystemen:

www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme

