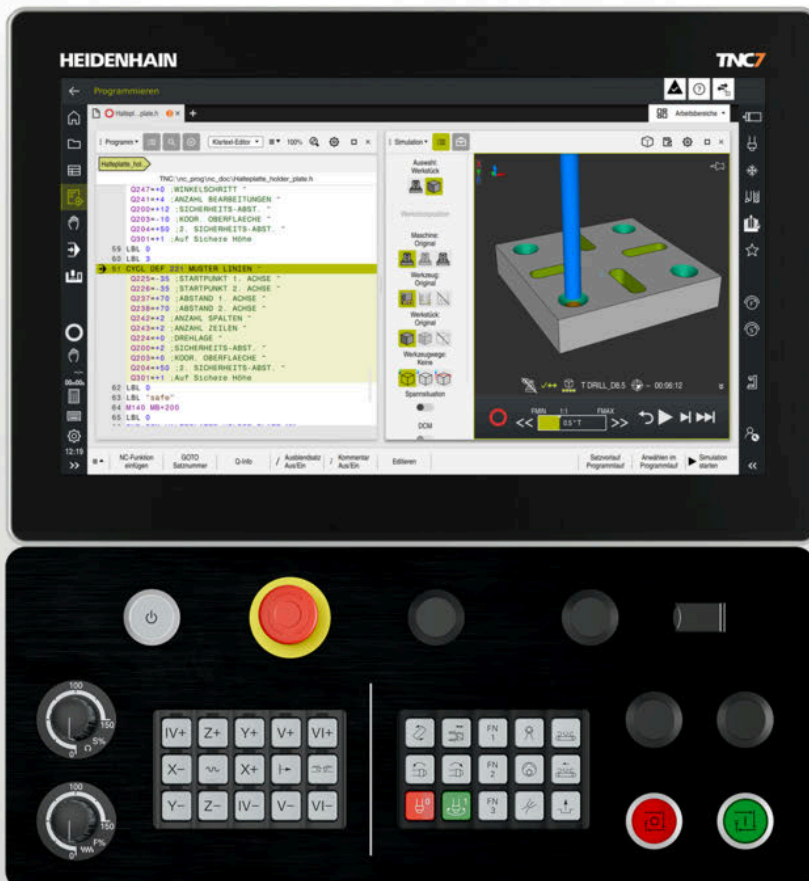




HEIDENHAIN



TNC7 go

Benutzerhandbuch
Einrichten und Abarbeiten

NC-Software
81762x-20

Deutsch (de)
10/2025

Inhaltsverzeichnis

1	Über das Benutzerhandbuch.....	29
2	Über das Produkt.....	43
3	Erste Schritte.....	81
4	Statusanzeigen.....	95
5	Ein- und Ausschalten.....	119
6	Manuelle Bedienung.....	125
7	NC-Grundlagen.....	147
8	Werkzeuge.....	151
9	Koordinatentransformation.....	173
10	CAD-Viewer.....	185
11	Bedienhilfen.....	199
12	Anwendung MDI.....	207
13	Tastensystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1).....	211
14	Programmlauf.....	231
15	Tabellen.....	259
16	Elektronisches Handrad.....	307
17	Extended Workspace.....	323
18	Integrierte Funktionale Sicherheit FS.....	325
19	Anwendung Einstellungen.....	333
20	Benutzerverwaltung.....	411
21	Betriebssystem HEROS.....	441
22	Übersichten.....	465

1	Über das Benutzerhandbuch.....	29
1.1	Zielgruppe Anwender.....	30
1.2	Verfügbare Anwenderdokumentation.....	31
1.3	Verwendete Hinweistypen.....	33
1.4	Hinweise zur Nutzung von NC-Programmen.....	35
1.5	Benutzerhandbuch als integrierte Produkthilfe TNCguide.....	36
1.5.1	Im TNCguide suchen.....	39
1.5.2	NC-Beispiele in Zwischenablage kopieren.....	40
1.6	Kontakt zur Redaktion.....	41

2	Über das Produkt.....	43
2.1	Die TNC7 go.....	44
2.1.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	44
2.1.2	Datenarchitektur und Zugriffsmöglichkeiten.....	45
2.1.3	Vorgesehener Einsatzort.....	46
2.2	Sicherheitshinweise.....	47
2.3	Software.....	51
2.3.1	Software-Optionen.....	52
2.3.2	Lizenz- und Nutzungshinweise.....	54
2.4	Hardware.....	55
2.4.1	Bildschirm und Tastatureinheit.....	55
2.4.2	Hardware-Erweiterungen.....	59
2.5	Bereiche der Steuerungsoberfläche.....	60
2.6	Übersicht der Betriebsarten.....	62
2.7	Arbeitsbereiche.....	64
2.7.1	Bedienelemente innerhalb der Arbeitsbereiche.....	64
2.7.2	Symbole innerhalb der Arbeitsbereiche.....	65
2.7.3	Übersicht der Arbeitsbereiche.....	65
2.8	Bedienelemente.....	68
2.8.1	Allgemeine Gesten für den Touchscreen.....	68
2.8.2	Bedienelemente der Tastatureinheit.....	68
2.8.3	Tastaturkürzel der Steuerung.....	75
2.8.4	Symbole der Steuerungsoberfläche.....	76
2.8.5	Arbeitsbereich Hauptmenü	79

3	Erste Schritte.....	81
3.1	Kapitelübersicht.....	82
3.2	Maschine und Steuerung einschalten.....	83
3.3	Werkzeug anlegen.....	85
3.3.1	Beispielwerkzeug.....	85
3.3.2	Werkzeuge vorbereiten.....	85
3.3.3	Anwendung Werkzeugverwaltung und Arbeitsbereich Formular öffnen.....	86
3.3.4	Werkzeug in die Werkzeugverwaltung einfügen.....	87
3.3.5	Werkzeug definieren.....	87
3.3.6	Werkzeug in die Platztafel einfügen.....	88
3.4	Werkstück einrichten.....	89
3.4.1	Betriebsart wählen.....	89
3.4.2	Werkstück aufspannen.....	89
3.4.3	Bezugspunkt setzen mit Werkstück-Tastensystem.....	89
3.5	Werkstück bearbeiten.....	92
3.5.1	Betriebsart wählen.....	92
3.5.2	NC-Programm öffnen.....	92
3.5.3	NC-Programm starten.....	92
3.5.4	NC-Programm unterbrechen.....	92
3.5.5	Programmlauf abbrechen.....	93
3.5.6	Sicherer Wiedereinstieg mit Satzvorlauf.....	93
3.6	Maschine ausschalten.....	94

4	Statusanzeigen.....	95
4.1	Übersicht.....	96
4.2	Arbeitsbereich Positionen.....	97
4.3	Statusübersicht der TNC-Leiste.....	101
4.4	Arbeitsbereich Status.....	103
4.5	Arbeitsbereich Simulationsstatus.....	112
4.6	Anzeige der Programmlaufzeit.....	113
4.7	Positionsanzeigen.....	115
4.7.1	Modus der Positionsanzeige umschalten.....	116
4.8	Inhalt des Reiters QPARA definieren.....	117

5	Ein- und Ausschalten.....	119
5.1	Einschalten.....	120
5.1.1	Maschine und Steuerung einschalten.....	121
5.2	Arbeitsbereich Referenzieren.....	122
5.2.1	Achsen referenzieren.....	122
5.3	Ausschalten.....	124
5.3.1	Steuerung herunterfahren und Maschine ausschalten.....	124

6	Manuelle Bedienung.....	125
6.1	Anwendung Handbetrieb.....	126
6.2	Maschinenachsen verfahren.....	128
6.2.1	Achsen mit den Achstasten verfahren.....	130
6.2.2	Achsen schrittweise positionieren.....	131
6.2.3	Achse automatisch auf Zielposition verfahren.....	132
6.2.4	Achse manuell auf Zielposition verfahren.....	133
6.3	Arbeitsbereich Bearbeitungszyklen.....	134
6.3.1	Zyklus an gewünschter Position abarbeiten.....	136
6.3.2	Zyklus als Klartext kopieren.....	136
6.4	Arbeitsbereich Grafisches Positionieren.....	137
6.4.1	Grundlagen.....	137
6.4.2	Fenster Positionieren auf Punkt.....	141
6.4.3	Erste Schritte im Arbeitsbereich Grafisches Positionieren	143

7	NC-Grundlagen.....	147
7.1	NC-Grundlagen.....	148
7.1.1	Programmierbare Achsen.....	148
7.1.2	Bezeichnung der Achsen an Fräsmaschinen.....	148
7.1.3	Wegmessgeräte und Referenzmarken.....	149
7.1.4	Bezugspunkte in der Maschine.....	150

8	Werkzeuge.....	151
8.1	Grundlagen.....	152
8.2	Bezugspunkte am Werkzeug.....	153
8.2.1	Werkzeugträger-Bezugspunkt.....	153
8.2.2	Werkzeugspitze TIP.....	154
8.2.3	Werkzeug-Mittelpunkt TCP (tool center point).....	154
8.2.4	Werkzeug-Führungspunkt TLP (tool location point).....	155
8.3	Werkzeugparameter.....	156
8.3.1	Werkzeugnummer.....	157
8.3.2	Werkzeugname.....	157
8.3.3	Datenbank-ID.....	158
8.3.4	Indiziertes Werkzeug.....	159
8.3.5	Werkzeugtypen.....	163
8.4	Werkzeugverwaltung.....	165
8.5	Werkzeugträgerverwaltung.....	167
8.5.1	Werkzeugträger zuweisen.....	168
8.6	Werkzeugträgervorlagen anpassen mit ToolHolderWizard.....	169
8.6.1	Werkzeugträgervorlagen parametrisieren.....	170
8.7	Werkzeug-Einsatzprüfung.....	171
8.7.1	Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen.....	172

9	Koordinatentransformation.....	173
9.1	Bezugssysteme.....	174
9.1.1	Übersicht.....	174
9.1.2	Grundlagen zu Koordinatensystemen.....	175
9.1.3	Maschinen-Koordinatensystem M-CS	176
9.1.4	Basis-Koordinatensystem B-CS	177
9.1.5	Werkstück-Koordinatensystem W-CS	177
9.1.6	Eingabe-Koordinatensystem I-CS	178
9.1.7	Werkzeug-Koordinatensystem T-CS	179
9.2	Bezugspunktverwaltung.....	180
9.2.1	Bezugspunkt manuell setzen.....	182
9.2.2	Bezugspunkt manuell aktivieren.....	183

10 CAD-Viewer.....	185
10.1 Grundlagen.....	186
10.2 Werkstück-Bezugspunkt in der CAD-Datei.....	191
10.2.1 Werkstück-Bezugspunkt oder Werkstück-Nullpunkt setzen und Bearbeitungsebene orientieren.....	192
10.3 Werkstück-Nullpunkt in der CAD-Datei.....	194
10.4 STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1).....	195

11	Bedienhilfen.....	199
11.1	Bildschirmtastatur der Steuerungsleiste.....	200
11.1.1	Bildschirmtastatur öffnen und schließen.....	202
11.2	Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste.....	203
11.2.1	Servicedatei manuell erstellen.....	205
11.2.2	Servicedatei automatisiert erstellen.....	206

12 Anwendung MDI.....	207
------------------------------	------------

13 Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1).....	211
13.1 Grundlagen.....	212
13.1.1 Bezugspunkt in einer Linearachse setzen.....	219
13.1.2 Kreismittelpunkt eines Zapfens mit automatischer Antastmethode setzen.....	220
13.2 Werkstück-Tastsystem kalibrieren.....	223
13.2.1 Länge des Werkstück-Tastsystems kalibrieren.....	225
13.2.2 Radius des Werkstück-Tastsystems kalibrieren.....	226
13.3 Werkzeug vermessen mit Ankratzen.....	228
13.3.1 Werkzeug mit ankratzen vermessen.....	229
13.4 Tastsystemüberwachung unterdrücken.....	230
13.4.1 Tastsystemüberwachung deaktivieren.....	230

14	Programmlauf.....	231
14.1	Betriebsart Programmlauf.....	232
14.1.1	Grundlagen.....	232
14.1.2	Navigationspfad im Arbeitsbereich Programm	239
14.1.3	Manuell verfahren während einer Unterbrechung.....	241
14.1.4	Programmeinstieg mit Satzvorlauf.....	242
14.1.5	Wiederauffahren an die Kontur.....	249
14.1.6	Automatischer Programmstart.....	250
14.2	Korrekturen während des Programmlaufs.....	253
14.2.1	Tabellen aus der Betriebsart Programmlauf heraus öffnen.....	253
14.3	Anwendung Freifahren.....	254

15 Tabellen.....	259
15.1 Betriebsart Tabellen.....	260
15.1.1 Tabelleninhalt editieren.....	262
15.2 Fenster Neue Tabelle erstellen.....	264
15.3 Arbeitsbereich Tabelle.....	266
15.4 Arbeitsbereich Formular für Tabellen.....	274
15.4.1 Spalte im Arbeitsbereich hinzufügen.....	276
15.5 Import und Export von Tabelleninhalten.....	277
15.5.1 Tabelleninhalte exportieren.....	279
15.5.2 Tabelleninhalte importieren.....	280
15.6 Werkzeugtabellen.....	282
15.6.1 Übersicht.....	282
15.6.2 Werkzeugtabelle tool.t	282
15.6.3 Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1).....	290
15.6.4 Werkzeugtabelle in Inch anlegen.....	294
15.7 Platztabelle tool_p.tch.....	295
15.8 Werkzeug-Einsatzdatei.....	298
15.9 Bezugspunkttabelle *.pr.....	300
15.9.1 Schreibschutz aktivieren.....	302
15.9.2 Schreibschutz entfernen.....	303
15.9.3 Bezugspunkttabelle in Inch anlegen.....	304

16 Elektronisches Handrad.....	307
16.1 Grundlagen.....	308
16.2 Handrad ohne Display.....	309
16.2.1 Handrad aktivieren und deaktivieren.....	310
16.2.2 NC-Satz mit aktueller Position erzeugen.....	311
16.2.3 Schrittweise positionieren mit Handrändern ohne Display.....	311
16.3 Display-Handrad.....	312
16.3.1 Display-Handrad aktivieren und deaktivieren.....	317
16.3.2 NC-Satz mit aktueller Position erzeugen.....	318
16.3.3 Spindeldrehzahl S definieren.....	318
16.3.4 Handradvorschub F definieren.....	319
16.3.5 Schrittweise positionieren.....	319
16.4 Funkhandrad einrichten.....	321
16.4.1 Neues Funkhandrad einrichten.....	322

17	Extended Workspace.....	323
17.1	Extended Workspace.....	324

18 Integrierte Funktionale Sicherheit FS.....	325
18.1 Achspositionen manuell prüfen.....	332

19 Anwendung Einstellungen.....	333
19.1 Übersicht.....	334
19.2 Schlüsselzahlen.....	338
19.3 Menüpunkt Maschinen-Einstellungen.....	339
19.4 Menüpunkt Allgemeine Informationen.....	343
19.5 Menüpunkt SIK.....	345
19.5.1 Software-Optionen einsehen.....	346
19.5.2 Software-Optionen freischalten.....	347
19.6 Menüpunkt Maschinenzeiten.....	348
19.7 Menüpunkt Übersicht Tastsysteme.....	349
19.7.1 Neues Funktastsystem anbinden.....	351
19.7.2 Funkkanal wechseln.....	351
19.8 Menüpunkt Abgleich Analogspannung.....	352
19.9 Fenster Systemzeit einstellen.....	353
19.10 Dialogsprache der Steuerung.....	354
19.10.1 Sprache ändern.....	354
19.11 Sicherheitssoftware SELinux.....	356
19.12 Netzlaufwerke an der Steuerung.....	357
19.13 Ethernet-Schnittstelle.....	361
19.13.1 Fenster Netzwerkeinstellungen	362
19.14 PKI Admin.....	368
19.15 OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*).....	370
19.15.1 Grundlagen.....	370
19.15.2 Menüpunkt OPC UA (#56-61 / #3-02-1*).....	375
19.15.3 Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*).....	376
19.15.4 Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*).....	377
19.16 Menüpunkt DNC.....	378
19.17 Drucker.....	381
19.17.1 Drucker anlegen.....	383
19.17.2 Drucker kopieren.....	383

19.18 Menüpunkt VNC.....	384
19.19 Firewall.....	387
19.20 Portscan.....	392
19.21 Backup und Restore.....	393
19.21.1 Daten sichern.....	394
19.21.2 Daten wiederherstellen.....	395
19.21.3 Mehrere Dateien an- oder abwählen.....	395
19.22 TNCdiag.....	397
19.23 Dokumentation aktualisieren.....	398
19.23.1 TNCguide übertragen.....	399
19.24 Maschinenparameter.....	400
19.25 Konfigurationen der Steuerungsoberfläche.....	407
19.25.1 Konfigurationen exportieren und importieren.....	408

20 Benutzerverwaltung.....	411
20.1 Grundlagen.....	412
20.1.1 Benutzerverwaltung konfigurieren.....	416
20.1.2 Benutzerverwaltung deaktivieren.....	420
20.2 Fenster Benutzerverwaltung.....	421
20.3 Fenster Aktueller Benutzer.....	422
20.4 Speichern der Benutzerdaten.....	424
20.4.1 Übersicht.....	424
20.4.2 Lokale LDAP Datenbank.....	424
20.4.3 LDAP-Datenbank auf einem anderem Rechner.....	425
20.4.4 Anmeldung an Windows Domäne.....	426
20.5 Autologin in der Benutzerverwaltung.....	431
20.6 Anmeldung in der Benutzerverwaltung.....	432
20.6.1 Benutzer mit Passwort anmelden.....	433
20.6.2 Smartcard einem Benutzer zuweisen.....	434
20.7 Fenster zur Anforderung von Zusatzrechten.....	435
20.8 SSH-gesicherte DNC-Verbindung.....	436
20.8.1 SSH-gesicherte DNC-Verbindungen einrichten.....	438
20.8.2 Sichere Verbindung entfernen.....	438

21 Betriebssystem HEROS.....	441
21.1 Grundlagen.....	442
21.2 HEROS-Menü.....	443
21.3 Serielle Datenübertragung.....	448
21.4 PC-Software zur Datenübertragung.....	450
21.5 Dateiübertragung mit SFTP (SSH File Transfer Protocol).....	452
21.5.1 SFTP-Verbindung mit CreateConnections einrichten.....	453
21.6 Secure Remote Access.....	454
21.7 Datensicherung.....	456
21.7.1 Beispiel: Übertragungsdauer verschiedener Übertragungsarten.....	457
21.8 Dateien mit Tools öffnen.....	458
21.8.1 Tools öffnen.....	459
21.9 Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration.....	460
21.9.1 Fenster Netzwerkverbindung bearbeiten	461

22 Übersichten.....	465
22.1 Steckerbelegung und Anschlusskabel für Datenschnittstellen.....	466
22.1.1 Schnittstelle V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-Geräte.....	466
22.1.2 Ethernet-Schnittstelle RJ45-Buchse.....	466
22.2 Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung.....	467
22.2.1 Liste der Rollen.....	467
22.2.2 Liste der Rechte.....	470
22.3 Übersicht der Signale für Process Tracking Interface PTI (#3-04-1*).....	472

1

**Über das Benutzer-
handbuch**

1.1 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 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.

1.2 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 PDF-Datei als Benutzerhandbuch **Gesamtausgabe**, alle Inhalte umfassend
ID: 1441440-xx
https://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/de/
- Als HTML-Datei zur Nutzung als integrierte Produkthilfe **TNCguide** direkt auf der Steuerung, alle Inhalte umfassend
https://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/de/
- 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: 1441439-xx
 - Das Benutzerhandbuch **Programmieren und Testen** enthält alle Inhalte zur Erstellung sowie zum Testen von NC-Programmen.
ID: 1441438-xx

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

Weitere Informationen: "Bestimmungsgemäßer Gebrauch", Seite 44



Gesamtausgabe und TNCguide TNC7 go

Um gebunden werden zu können, dürfen die gedruckten Ausgaben des Benutzerhandbuchs eine gewisse Seitenzahl nicht überschreiten.

Die **Gesamtausgabe** und der **TNCguide** enthalten ggf. zusätzliche Beispielpprogramme für NC-Funktionen, die in den gedruckten Ausgaben nicht vorhanden sind.

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

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.
https://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/de/
- **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

https://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/de/

- **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

1.3 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.
ACHTUNG Achtung 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.

1.4 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.

1.5 Benutzerhandbuch als integrierte Produkthilfe TNCguide

Anwendung

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

Weitere Informationen: "Verfügbare Anwenderdokumentation", Seite 31

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

Weitere Informationen: "Bestimmungsgemäßer Gebrauch", Seite 44

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.

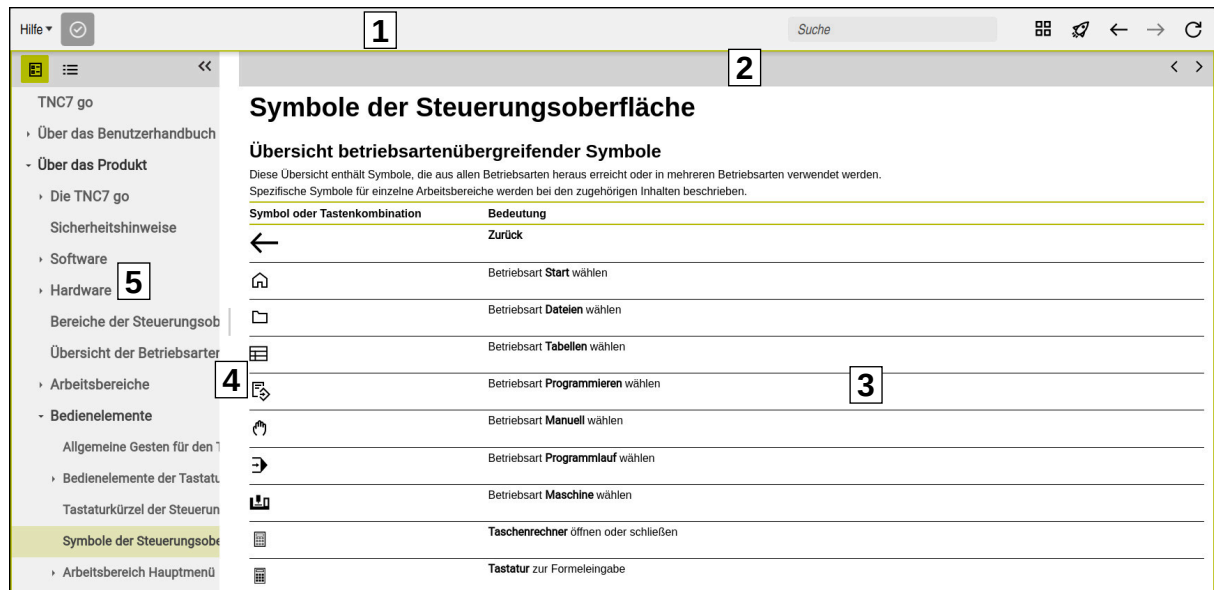
Weitere Informationen: "Anwendung Hilfe", Seite 37

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

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

Weitere Informationen: "Symbole", Seite 38

Anwendung Hilfe



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

Der **TNCguide** enthält folgende Bereiche:

- 1 Titelleiste des Arbeitsbereichs **Hilfe**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Hilfe", Seite 38
- 2 Titelleiste der integrierten Produkthilfe **TNCguide**
Weitere Informationen: "TNCguide", Seite 38
- 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 39
	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 40

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 37

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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

1.5.1 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

1.5.2 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 35



- ▶ 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

1.6 Kontakt zur Redaktion

Änderungen gewünscht oder einen Fehler 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.com

2

Über das Produkt

2.1 Die TNC7 go

Jede HEIDENHAIN-Steuerung unterstützt Sie mit dialoggeführter Programmierung und detailgetreuer Simulation. Mit der TNC7 go können Sie zusätzlich formularbasiert 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.

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

Weitere Informationen: "Hardware-Erweiterungen", Seite 59

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.
go	Die Ergänzung go zeigt, dass die Steuerung eine werkstattgerechte Streckensteuerung ist, um herkömmliche Fräs- und Bohrbearbeitungen direkt an der Maschine zu programmieren.

2.1.1 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 41

2.1.2 Datenarchitektur und Zugriffsmöglichkeiten

Verzeichnisse

Während der Nutzung speichert die Steuerung verschiedene Daten auf dem internen Datenträger:

Partition oder Verzeichnis	Daten
root	Betriebssystem
/mnt/tnc/	Prozess-, Anwendungs- und Anwenderdaten Beispiele: NC-Programme, Tabellen oder 3D-Modelle
/mnt/plc/	Daten des Maschinenherstellers Beispiele: PLC-Programm, Maschinenkonfiguration oder zusätzliche Software
/mnt/sys/	NC-Software

Die Art, das Format sowie der Umfang der Daten hängen von verschiedenen Faktoren ab. Großen Einfluss haben z. B. die verfügbaren und genutzten Software-Optionen sowie die verwendeten Funktionen inkl. der aktuellen Einstellungen.

Datenerfassung

Während der Nutzung generiert die Steuerung verschiedene Daten. Die Datenerfassung erfolgt abhängig von z. B. den verwendeten Funktionen kontinuierlich und in Echtzeit.

Beispiele für Datenerfassung:

- Backup
Sie können z. B. manuell eine Sicherungskopie der TNC-Partition erstellen und damit möglichen Datenverlust vermeiden.
- Servicedatei
Sie können im Fehlerfall z. B. manuell eine Servicedatei erstellen und damit die Fehlersuche eines Servicetechnikers unterstützen.
- Benutzerverwaltung
Bei aktiver Benutzerverwaltung weist die Steuerung angemeldeten Benutzern definierte Rollen und Rechte zu. Durch die Anmeldung erfasst die Steuerung personalisierte oder anonymisierte Daten, die mit der Nutzung in Verbindung stehen.
- Werkzeug-Einsatzdatei
Mithilfe von Werkzeug-Einsatzdateien kann die Steuerung z. B. prüfen, ob Werkzeuge über genügend Reststandzeit für das NC-Programm verfügen.
- Protokollfunktionen oder Protokolldateien von z. B. Tastsystemzyklen
Mithilfe verschiedener Protokolldateien können Sie z. B. die Ergebnisse von Tastsystemzyklen prüfen und miteinander vergleichen.
Andere funktionsabhängige Protokolldateien benötigt die Steuerung, um z. B. Prozessveränderungen zu erkennen.



Weitere Details zu der Datenerfassung finden Sie in den Kapiteln der einzelnen Funktionen sowie der Anwendung **Einstellungen**.

Datentransfer und Datenzugriff

Maschinenhersteller, Maschinenbetreiber oder Anwender können Daten z. B. zu externen Datenträgern oder Laufwerken übertragen sowie einen Datentransfer einrichten und konfigurieren. Die Kontrolle und Verantwortung über die gespeicherten Daten liegt beim jeweiligen Nutzer, z. B. was Sicherheit und Dauer der Speicherung angeht.

Beispiele für Datenertransfer:

- **HEIDENHAIN DNC** (#18 / #3-03-1)
Diese Software-Option ermöglicht externen Windows-Applikationen, mithilfe des TCP/IP-Protokolls auf Daten der Steuerung zuzugreifen.
- **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)
Diese Software-Optionen bieten mit OPC UA eine standardisierte Schnittstelle zum externen Zugriff auf Daten und Funktionen der Steuerung.
- **USB-Geräte**
Mithilfe eines USB-Geräts können z. B. Anwender Daten übertragen oder extern sichern.



Weitere Details zu dem Datentransfer finden Sie in den Kapiteln der einzelnen Funktionen sowie der Anwendung **Einstellungen**.

Datenzugriff mithilfe der Dateiverwaltung:

- **Laufwerke, Ordner und Dateien**
Mithilfe angebundener Laufwerke oder angeschlossener USB-Geräte können Sie z. B. auf externe Daten zugreifen sowie Daten extern sichern. Ordner und Dateien können Sie z. B. verwalten, erstellen, editieren oder löschen.
- **Funktionen und Einstellungen**
Die Dateiverwaltung ermöglicht Ihnen z. B. nach Inhalten zu suchen oder versteckte sowie abhängige Dateien anzuzeigen.



Weitere Details zu dem Datenzugriff finden Sie im Kapitel der Betriebsart **Dateien**.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Informationen des Maschinenherstellers, um Datenverlust zu verhindern sowie die Funktionalität des Systems nicht zu gefährden.

2.1.3 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.

2.2 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

ACHTUNG**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

ACHTUNG**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

ACHTUNG**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

ACHTUNG**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

ACHTUNG**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

ACHTUNG**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

ACHTUNG**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

ACHTUNG**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

ACHTUNG**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

2.3 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 52

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

817620-20	TNC7 go
817625-20	TNC7 go 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. Der Maschinenhersteller kann z. B. auch die Farben der Steuerungsoberfläche ändern.

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.

2.3.1 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 346

Die TNC7 go 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 go ist mit einer Einsteckplatine **SIK2** ausgestattet, wodurch sich die Nummern der Software-Optionen von z. B. Vorgängersteuerungen unterscheiden.



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 345

Übersicht



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

Weitere Informationen: "Hardware", Seite 55

Software-Option	Definition und Anwendung
Control Loop Qty. (#0-3 / #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 Regelkreise freischalten.
Touch Probe Functions (#17 / #1-05-1)	Tastsystemfunktionen Diese Software-Option ermöglicht das Programmieren und Ausführen automatischer Antastvorgänge. Wenn Sie ein HEIDENHAIN-Tastsystem mit EnDat-Schnittstelle verwenden, ist die Software-Option Touch Probe Functions (#17 / #1-05-1) automatisch freigeschaltet. Die Software-Option enthält z. B. folgende Funktionen: ■ Automatische Kompensation einer Werkstück-Schiefelage ■ Automatisches Setzen von Werkstück-Bezugspunkten ■ Automatisches Vermessen von Werkstücken ■ Automatisches Vermessen von Werkzeugen Mit den Tastsystemfunktionen reduzieren Sie den Aufwand beim Einrichten und erhöhen die Werkstückgenauigkeit. Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)", Seite 211
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.
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 370

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 195
PTI 8 channels (#3-04-1*)	Process Tracking Interface PTI Diese Software-Option bietet eine Schnittstelle zur Aufzeichnung von Steuerungs- und Prozesssignalen mit einem Abtastintervall von bis zu 3 ms. Mit PTI können Sie Live-Informationen von Achsen und Spindeln erfassen. Sie können mit den Signalen z. B. einen digitalen Zwilling des Werkstücks erzeugen, um die Dokumentationspflicht im Aerospace-Bereich zu erfüllen. Diese Software-Option ist nur für Steuerungen mit SIK2 verfügbar. Sie können diese Software-Option bis zu zweimal bestellen und jeweils acht Kanäle für die Aufzeichnung wählen. Weitere Informationen: "Übersicht der Signale für Process Tracking Interface PTI (#3-04-1*)", Seite 472

 Weitere Informationen finden Sie im integrierten Hilfesystem von RemoTools SDK.
ID: 340442-xx

2.3.2 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 370

2.4 Hardware

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

Weitere Informationen: "Software", Seite 51

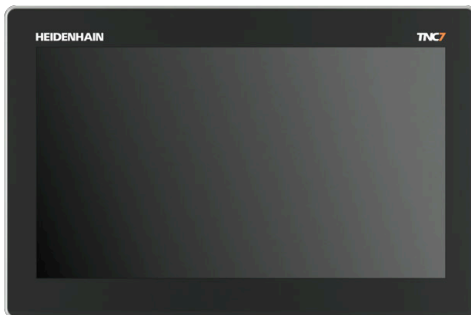
Der tatsächliche Funktionsumfang hängt zusätzlich von Hardware-Erweiterungen und den freigeschalteten Software-Optionen ab.

Weitere Informationen: "Hardware-Erweiterungen", Seite 59

Weitere Informationen: "Software-Optionen", Seite 52

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

2.4.1 Bildschirm und Tastatureinheit



16" MC 345

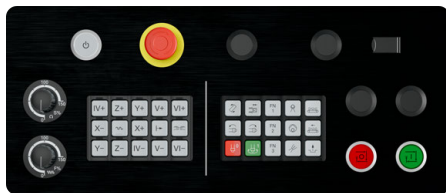
Die TNC7 go wird mit einem 16"-Bildschirm geliefert.

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

Weitere Informationen: "Allgemeine Gesten für den Touchscreen", Seite 68

Weitere Informationen: "Bedienelemente der Tastatureinheit", Seite 68

Das Maschinenbedienfeld ist maschinenabhängig.



MB 340 (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.

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Anwendung Einstellungen ► Gruppe Diagnose/Wartung ► Touchscreen reinigen

Weitere Informationen: "Anwendung Einstellungen", Seite 333

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.

ACHTUNG

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, fusselfreien 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

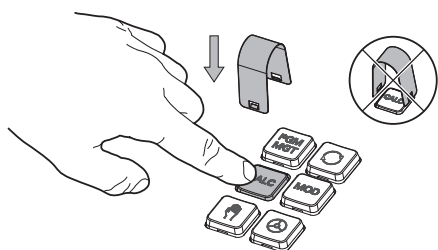
Austausch von Tastenkappen

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.

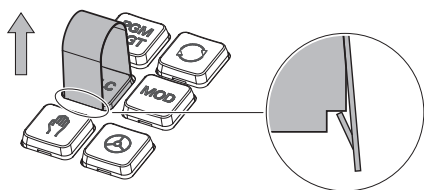
Sie tauschen Tastenkappen wie folgt:



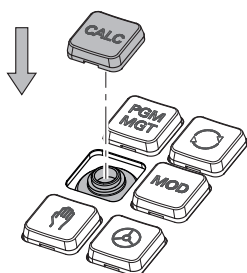
- Abziehwerkzeug (ID 1325134-01) über die Tastenkappe schieben, bis die Greifer einrasten



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

2.4.2 Hardware-Erweiterungen

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

Die TNC7 go 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.

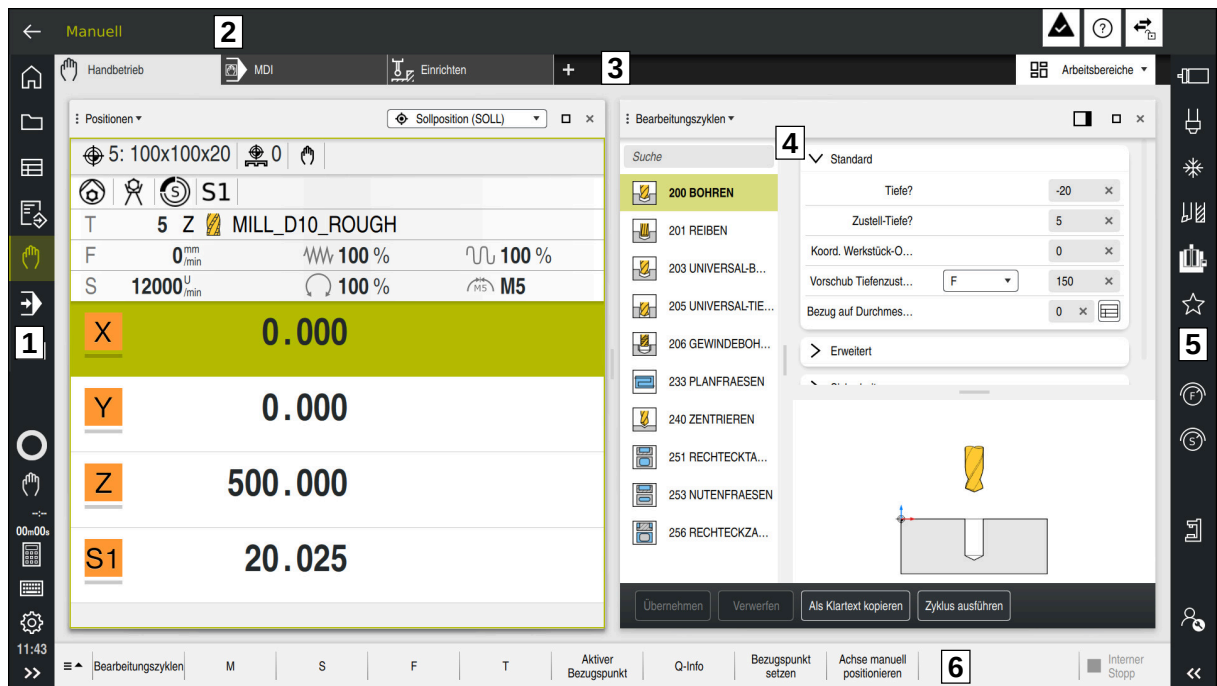


Beachten Sie, dass bestimmte Hardware-Erweiterungen zusätzlich Software-Optionen erfordern.

Weitere Informationen: "Software-Optionen", Seite 52

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 307
Werkstück-Tastsysteme	Mit dieser Erweiterung kann die Steuerung Werkstückpositionen genau ermitteln (#17 / #1-05-1). 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 (#17 / #1-05-1)", Seite 211
Werkzeug-Tastsysteme	Mit dieser Erweiterung kann die Steuerung Werkzeuge automatisch und genau direkt in der Maschine vermessen (#17 / #1-05-1). 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 Programmieren und Testen
Industrie-PC	Mit dieser Erweiterung können Sie Windows-basierte Anwendungen installieren und ausführen. Der Industrie-PC bietet eine sichere und performante Alternative zu externen PCs.

2.5 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 62
- Statusübersicht
Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 101
- Taschenrechner
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Bildschirmtastatur
Weitere Informationen: "Bildschirmtastatur der Steuerungsleiste", Seite 200
- 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. Dieses Benutzerhandbuch beschreibt den Zustand mit inaktivem **Dark Mode**. Ihre Steuerung zeigt ggf. andere Farben, als in diesem Benutzerhandbuch genannt werden.
 - **Schriftgröße**

- Datum und Uhrzeit
- 2 Informationsleiste
 - Aktive Betriebsart
 - Benachrichtigungsmenü

Weitere Informationen: "Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste", Seite 203
 - Symbole

Weitere Informationen: "Symbole der Steuerungsoberfläche", Seite 76
- 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 64
- 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.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Mit dem Maschinenparameter **state** (Nr. 143601) kann der Maschinenhersteller z. B. folgende Oberflächenelemente ausgrauen oder ausblenden:

- Betriebsarten
- Anwendungen
- Arbeitsbereiche
- Schaltflächen

2.6 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 333 Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Seite 400
	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 260
	In der Betriebsart Programmieren haben Sie folgende Möglichkeiten: ■ NC-Programme erstellen, editieren und simulieren	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 126 Seite 207 Seite 211 Seite 122 Seite 254
	Mithilfe der Betriebsart Programmlauf fertigen Sie Werkstücke, indem die Steuerung z. B. NC-Programme wahlweise fortlaufend oder satzweise abarbeitet.	Seite 232
	In der Betriebsart Maschine kann der Maschinenhersteller eigene Funktionen definieren, z. B. Diagnosefunktionen der Spindel und Achsen oder Applikationen. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!	



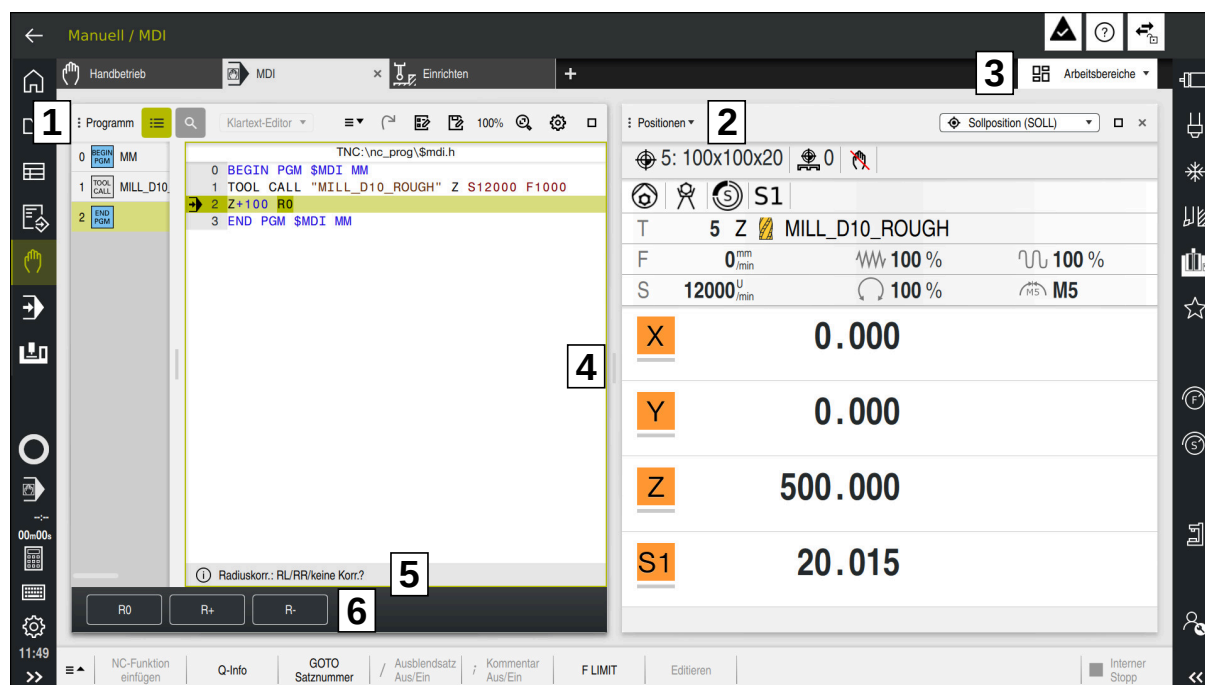
Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Mit dem Maschinenparameter **state** (Nr. 143601) kann der Maschinenhersteller z. B. folgende Oberflächenelemente ausgrauen oder ausblenden:

- Betriebsarten
- Anwendungen
- Arbeitsbereiche
- Schaltflächen

2.7 Arbeitsbereiche

2.7.1 Bedienelemente innerhalb der Arbeitsbereiche



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

Die Steuerung zeigt folgende Bedienelemente:

- 1 Symbol **Verschieben**
Mit dem Symbol **Verschieben** in der Titelleiste können Sie die Position der Arbeitsbereiche ändern. Sie können auch zwei Arbeitsbereiche untereinander anordnen.
Alternativ können Sie auch im Bereich des Titels ziehen.
- 2 Titelleiste
In der Titelleiste zeigt die Steuerung den Titel des Arbeitsbereichs und je nach Arbeitsbereich verschiedene Symbole oder Einstellungen.
Wenn Sie den Titel eines Arbeitsbereichs wählen, öffnet die Steuerung ein Auswahlménü. Mit diesem Auswahlménü können Sie den Arbeitsbereich wechseln, ohne dabei die Größe und die Position zu ändern.
Sie können nur Arbeitsbereiche wechseln, die Sie auch schließen können.
- 3 Auswahlménü für Arbeitsbereiche
Sie öffnen die einzelnen Arbeitsbereiche über das Auswahlménü 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 Dialogleiste
In der Dialogleiste zeigt die Steuerung Informationen zur aktuellen Eingabe, z. B. Beschreibung oder Einheit.
- 6 Aktionsleiste
In der Aktionsleiste zeigt die Steuerung Auswahlmöglichkeiten für den aktuellen Dialog, z. B. NC-Funktion.

2.7.2 Symbole innerhalb der Arbeitsbereiche

Die Steuerung zeigt in der Titelleiste folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
▼	Auswahlmenü Arbeitsbereiche öffnen Nur bei schließbaren Arbeitsbereichen
□	Maximieren Nur bei mindestens zwei geöffneten Arbeitsbereichen
☐	Verkleinern Nur bei mindestens zwei geöffneten Arbeitsbereichen
✕	Schließen Nur bei mindestens zwei geöffneten und schließbaren Arbeitsbereichen

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.

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

Symbole, die aus allen Betriebsarten heraus erreicht oder in mehreren Betriebsarten verwendet werden, finden Sie unter folgendem Link:

Weitere Informationen: "Übersicht betriebsartenübergreifender Symbole", Seite 76

2.7.3 Übersicht der Arbeitsbereiche

Die Steuerung bietet folgende Arbeitsbereiche:

Arbeitsbereich	Weitere Informationen
Antastfunktion (#17 / #1-05-1) Im Arbeitsbereich Antastfunktion können Sie Bezugspunkte am Werkstück setzen. Sie können das Tastsystem kalibrieren, Werkzeuge vermessen.	Seite 211
Bearbeitungszyklen Im Arbeitsbereich Bearbeitungszyklen definieren Sie einen Zyklus, den die Steuerung an der aktuellen Position abarbeitet. Der Maschinenhersteller definiert, welche Zyklen zur Verfügung stehen.	Seite 134
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 405

Arbeitsbereich	Weitere Informationen
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 333
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 274
Freifahren Im Arbeitsbereich Freifahren können Sie nach einem Stromausfall das Werkzeug freifahren.	Seite 254
Grafisches Positionieren Im Arbeitsbereich Grafisches Positionieren definieren Sie einen Zyklus, den die Steuerungen an mehreren Positionen abarbeitet. Die Bearbeitungspositionen setzen Sie grafisch.	Seite 137
Hauptmenü Im Arbeitsbereich Hauptmenü zeigt die Steuerung ausgewählte Steuerungs- und HEROS-Funktionen.	Seite 79
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
Liste Im Arbeitsbereich Liste zeigt die Steuerung die Struktur der Maschinenparameter, die Sie ggf. editieren können.	Seite 401
Positionen Im Arbeitsbereich Positionen zeigt die Steuerung Informationen über den Zustand verschiedener Funktionen der Steuerung sowie die aktuellen Achspositionen.	Seite 97
Programm Im Arbeitsbereich Programm zeigt die Steuerung das NC-Programm.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Referenzieren Im Arbeitsbereich Referenzieren zeigt die Steuerung bei Maschinen mit inkrementalen Längen- und Winkelmessgeräten, welche Achsen die Steuerung referenzieren muss.	Seite 122
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

Arbeitsbereich	Weitere Informationen
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 112
Start Im Arbeitsbereich Start zeigt die Steuerung die Schritte beim Startvorgang.	Seite 83
Status Im Arbeitsbereich Status zeigt die Steuerung den Zustand oder die Werte einzelner Funktionen.	Seite 103
Tabelle Im Arbeitsbereich Tabelle zeigt die Steuerung den Inhalt einer Tabelle. Sie können in allen Tabellen suchen und den Tabelleninhalt filtern.	Seite 266
Tabelle für Maschinenparameter Im Arbeitsbereich Tabelle zeigt die Steuerung die Maschinenparameter, die Sie ggf. editieren können.	Seite 401
Tastatur Im Arbeitsbereich Tastatur können Sie NC-Funktionen, Buchstaben und Zahlen eingeben sowie navigieren.	Seite 200
Texteditor Im Arbeitsbereich Texteditor können Sie z. B. Textdateien erstellen und editieren.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Übersicht Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich Übersicht Informationen über den Zustand einzelner Sicherheitsfunktionen der Funktionalen Sicherheit FS.	Seite 329



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Mit dem Maschinenparameter **state** (Nr. 143601) kann der Maschinenhersteller z. B. folgende Oberflächenelemente ausgrauen oder ausblenden:

- Betriebsarten
- Anwendungen
- Arbeitsbereiche
- Schaltflächen

2.8 Bedienelemente

2.8.1 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

2.8.2 Bedienelemente der Tastatureinheit

Anwendung

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

Weitere Informationen: "Allgemeine Gesten für den Touchscreen", Seite 68

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 200

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, Eingabe verwerfen
	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
	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 203
	Taschenrechner öffnen und schließen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Anwendung Einstellungen öffnen Weitere Informationen: "Anwendung Einstellungen", Seite 333
	Hilfe öffnen Weitere Informationen: "Benutzerhandbuch als integrierte Produkthilfe TNCguide", Seite 36

Bereich Betriebsarten



Bei der TNC7 go sind die Betriebsarten der Steuerung anders aufgeteilt als bei Vorgängersteuerungen. 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 126
	Elektronisches Handrad in der Betriebsart Manuell aktivieren und deaktivieren Weitere Informationen: "Elektronisches Handrad", Seite 307
	Reiter Werkzeugverwaltung in der Betriebsart Tabellen öffnen Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 165
	Anwendung MDI in der Betriebsart Manuell öffnen Weitere Informationen: "Anwendung MDI", Seite 207
	Betriebsart Programmlauf im Modus Einzelsatz öffnen Weitere Informationen: "Betriebsart Programmlauf", Seite 232
	Betriebsart Programmlauf öffnen Weitere Informationen: "Betriebsart Programmlauf", Seite 232
	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 Einrichten öffnen, um einen Tastsystemzyklus zu wählen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Im Fenster NC-Funktion einfügen den Ordner Bearbeitungszyklen öffnen, um einen Zyklus zu wählen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Im Fenster NC-Funktion einfügen den Ordner Zyklus-Aufruf öffnen, um einen Bearbeitungszyklus aufzurufen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Sprungmarke programmieren
	Unterprogrammaufruf oder Programmteiwiederholung 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
	Im Fenster NC-Funktion einfügen den Ordner Selektion öffnen, um z. B. ein externes NC-Programm aufzurufen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

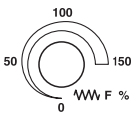
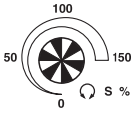
Bereich Achs- und Werteingaben

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 101 In der Betriebsart Programmieren und der Anwendung MDI Istposition der definierten Achse übernehmen
	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 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

2.8.3 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

2.8.4 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
	Tastatur zur Formeleingabe
	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
	Verschieben Position von Arbeitsbereichen oder Fenstern ändern
	Position merken aktivieren oder deaktivieren Die Steuerung merkt sich die Position des Fensters bis zum Herunterfahren.

Symbol oder Tastenkombination	Bedeutung
< >	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
	Editieren
	Speichern
[CTRL] + [S]	
	Speichern unter
	Suchen
[CTRL] + [F]	
	Ausschneiden
[CTRL] + [X]	
	Kopieren
[CTRL] + [C]	
	Einfügen
[CTRL] + [V]	
	Rückgängig
[CTRL] + [Z]	
	Wiederherstellen
[CTRL] + [Y]	
100%	Schriftgröße des Arbeitsbereichs
Wenn Sie den Prozentwert wählen, zeigt die Steuerung Symbole zum Vergrößern und Verkleinern der Schriftgröße.	
	Verkleinern
[CTRL] + [-]	
	Vergrößern
[CTRL] + [+]	
	Schriftgröße des Arbeitsbereichs auf 100 % setzen

Symbol oder Tastenkombination	Bedeutung
▼	Auswahlmenü öffnen oder schließen
▲	 Die Steuerung gruppiert z. B. 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 39
↔🔒	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 250
📁	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 386
	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
[CTRL] + [A]	Alles markieren

2.8.5 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 407

- Volltextsuche

Mithilfe der Volltextsuche können Sie nach Funktionen im Arbeitsbereich suchen.

Weitere Informationen: "Favoriten hinzufügen und entfernen", Seite 80

Der Arbeitsbereich **Hauptmenü** enthält folgende Bereiche:

- **Steuerung**

In diesem Bereich können Sie Betriebsarten oder Anwendungen öffnen.

Weitere Informationen: "Übersicht der Betriebsarten", Seite 62

Weitere Informationen: "Übersicht der Arbeitsbereiche", Seite 65

- **Tools**

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

Weitere Informationen: "Betriebssystem HEROS", Seite 441

- **Hilfe**

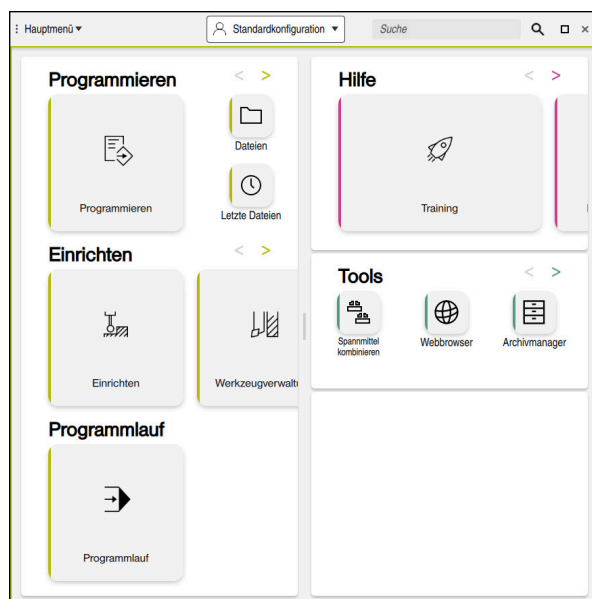
In diesem Bereich können Sie Trainingsvideos oder den **TNCguide** öffnen.

Weitere Informationen: "Benutzerhandbuch als integrierte Produkthilfe TNCguide", Seite 36

- **Favoriten**

In diesem Bereich finden Sie Ihre gewählten Favoriten.

Weitere Informationen: "Favoriten hinzufügen und entfernen", Seite 80



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:

- ▶ Suchbegriff in der Volltextsuche eingeben, z. B. **dat**
- ▶ Symbol der Funktion halten oder rechtsklicken, z. B. **Date/Time**
- > 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**.

3

Erste Schritte

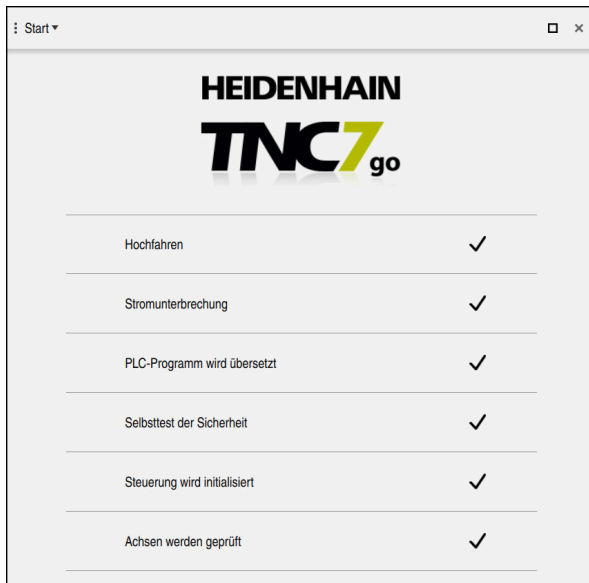
3.1 Kapitelübersicht

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

3.2 Maschine und Steuerung einschalten



Arbeitsbereich **Start**

⚠ 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** den Fortschritt.
- > Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Start** den Dialog **Stromunterbrechung**.

OK

 - ▶ **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 122



- ▶ 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 126

Detaillierte Informationen

- Einschalten und Ausschalten
- Wegmessgeräte

Weitere Informationen: "Wegmessgeräte und Referenzmarken", Seite 149

- Achsen referenzieren

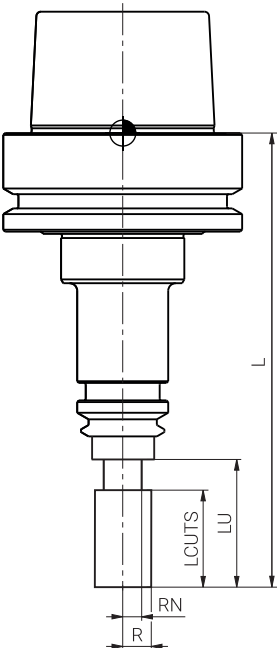
3.3 Werkzeug anlegen

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.

3.3.1 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

3.3.2 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: "Werkzeug vermessen mit Ankratzen", Seite 228
- Sie können und müssen nicht alle Parameter vermessen. Einige Werte finden Sie z. B. im Werkzeugkatalog.

3.3.3 Anwendung Werkzeugverwaltung und Arbeitsbereich Formular öffnen

T	NAME
36	MILL_D32_FINISH
37	MILL_D34_FINISH
38	MILL_D36_FINISH
39	MILL_D38_FINISH
40	MILL_D40_FINISH
41	GRAVIER
42	
43	
44	
50	FACE_MILL_D40
51	FACE_MILL_D50

Werkzeugidentifikation	
T	Werkzeug-Nummer? 44
NAME	Werkzeug-Name?
TYP	Werkzeug Typ? MILL_R
DOC	Werkzeug-Kommentar?
DB_ID	ID zentrale Werkzeugverwaltung

Geometrische Basisdaten	
L (mm)	Werkzeug-Länge?
R (mm)	Werkzeug-Radius?
R2 (mm)	Werkzeug-Radius 2?

Standzeit	
RT	Schwester-Werkzeug?
LAST_USE	Datum/Uhrzeit letzte Wz.-Verwendung
TIME1 (min)	Maximale Standzeit?
TIME2 (min)	Max. Standzeit bei TOOL CALL?
CUR_TIME (min)	Aktuelle Standzeit?
OVRTIME (min)	Überziehen der Werkzeugstandzeit

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**.



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

Detaillierte Informationen

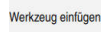
- Betriebsart **Tabellen**
Weitere Informationen: "Betriebsart Tabellen", Seite 260
- Arbeitsbereich **Formular**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Formular für Tabellen", Seite 274
- Werkzeugparameter
Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 156
- Werkzeugverwaltung
Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 165

3.3.4 Werkzeug in die Werkzeugverwaltung einfügen

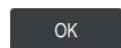
Sie fügen ein Werkzeug wie folgt ein:



- ▶ **Editieren** aktivieren



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



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

Detaillierte Informationen

- Werkzeugtypen

Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 163

3.3.5 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 **CUT** 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 156

3.3.6 Werkzeug in die Platztabelle einfügen



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

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

Filter: Hauptmagazin > Alle Plätze

TNC: \table\tool_p.tch

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

Werkzeug-Nummer? Min: 1 Max: 99999

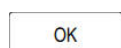
Anwendung **Platztabelle** mit geöffnetem Arbeitsbereich **Tabelle**

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 295

3.4 Werkstück einrichten

3.4.1 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 62

3.4.2 Werkstück aufspannen

Spannen Sie das Werkstück mit einer Spannvorrichtung so auf den Maschinentisch, dass es parallel zu den Maschinenachsen aufgespannt ist.

Detaillierte Informationen

- Arbeitsbereich **Antastfunktion**

Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)", Seite 211

3.4.3 Bezugspunkt setzen mit Werkstück-Tastsystem

Werkstück-Tastsystem einwechseln

Mit einem Werkstück-Tastsystem können Sie einen Werkstück-Bezugspunkt setzen.

Sie wechseln ein Werkstück-Tastsystem wie folgt ein:

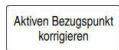
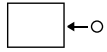


- ▶ **T** wählen
- ▶ Werkzeugnummer des Werkstück-Tastsystems eingeben, z. B. **600**



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

Werkstück-Bezugspunkt setzen



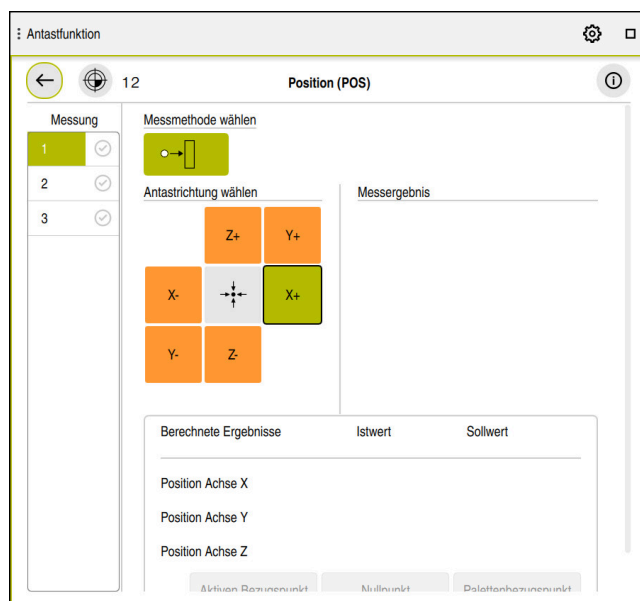
- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen
- ▶ **Position (POS)** wählen
 - Die Steuerung öffnet die Tastsystemfunktion **Position (POS)**.
 - ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen
 - ▶ Werkstück-Tastsystem mithilfe der Achstasten an gewünschter Antastposition positionieren, 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 setzt den aktiven Bezugspunkt auf den eingegebenen Sollwert.



Mithilfe der Tastsystemfunktion **Position (POS)** können Sie bis zu drei Achsen antasten.



- ▶ **Antasten beenden** wählen
 - Die Steuerung schließt die Tastsystemfunktion **Position (POS)**.



Arbeitsbereich **Antastfunktion** mit geöffneter manueller Antastfunktion

Detaillierte Informationen■ Arbeitsbereich **Antastfunktion**

Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)", Seite 211

■ Bezugspunkte in der Maschine

Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 150

■ Bezugspunktverwaltung

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 180

■ Werkzeugwechsel in der Anwendung **Handbetrieb**

Weitere Informationen: "Anwendung Handbetrieb", Seite 126

3.5 Werkstück bearbeiten

3.5.1 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 232

3.5.2 NC-Programm öffnen

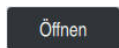
Sie öffnen ein NC-Programm wie folgt:



- ▶ **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

3.5.3 NC-Programm starten

Sie starten ein NC-Programm wie folgt:



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

3.5.4 NC-Programm unterbrechen

Sie unterbrechen ein NC-Programm wie folgt:



- ▶ Taste **NC-Stopp** drücken
- > Die Steuerung unterbricht die aktive Bearbeitung.



Wenn Sie die Bearbeitung unterbrechen, können Sie die Betriebsart nicht wechseln und das NC-Programm nicht editieren.

Sie können den Programmlauf mit der Taste **NC-Start** fortsetzen.

3.5.5 Programmlauf abbrechen

Wenn Sie den Programmlauf abbrechen, können Sie die Betriebsart wechseln und das NC-Programm editieren.

Sie brechen den Programmlauf wie folgt ab:



- ▶ Taste **NC-Stopp** drücken
- Die Steuerung unterbricht die aktive Bearbeitung.



- ▶ **Interner Stopp** wählen
- Die Steuerung bricht den Programmlauf ab.



Nutzen Sie für einen sicheren Wiedereinstieg in das NC-Programm immer den Satzvorlauf. Damit stellen Sie sicher, dass die Steuerung alle Programminhalte berücksichtigt.

3.5.6 Sicherer Wiedereinstieg mit Satzvorlauf

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 stellt bei einem Satzvorlauf den Maschinenzustand bis zu diesem NC-Satz her, z. B. Spindel einschalten oder Maschinenachsen einschwenken. Mithilfe eines Satzvorlaufs mindern Sie das Risiko einer Kollision.

Satzvorlauf nach einer Programmunterbrechung ausführen

Sie führen einen Satzvorlauf wie folgt aus:



- ▶ Betriebsart **Programmlauf** wählen



- ▶ **Satzvorlauf** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Satzvorlauf** mit den Daten des zuletzt abgearbeiteten NC-Satzes.
- ▶ Ggf. **Satznummer** eingeben, z. B. **29**



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung startet den Satzvorlauf und rechnet bis zum eingegebenen NC-Satz.



- Die Steuerung öffnet das Fenster **Maschinenstatus wiederherstellen**.
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung stellt den Maschinenstatus bis zum definierten NC-Satz wieder her, z. B. **TOOL CALL** oder Zusatzfunktionen.
- Die Steuerung zeigt das Fenster **Wiederanfahren Achsfolge**. Das Fenster **Wiederanfahren Achsfolge** beinhaltet die Anfahrlogik für die Position vor dem definierten NC-Satz.



- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung fährt in der gezeigten Anfahrlogik auf die benötigte Position.



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

3.6 Maschine ausschalten



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Das Ausschalten ist eine maschinenabhängige Funktion.

ACHTUNG

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

4

Statusanzeigen

4.1 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 97
- Statusübersicht in der TNC-Leiste
Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 101
- Zusätzliche Statusanzeigen für spezifische Bereiche im Arbeitsbereich **Status**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Status", Seite 103
- Zusätzliche Statusanzeigen in der Betriebsart **Programmieren** im Arbeitsbereich **Simulationsstatus** basierend auf dem Bearbeitungsstand des simulierten Werkstücks
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Simulationsstatus", Seite 112

4.2 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) ▾ □ ×	
⊕ 5: 100x100x20		0	
S1			
T	5 Z	MILL_D10_ROUGH	
F	0 mm/min	100 %	100 %
S	12000 U/min	100 %	M5
X	0.000		
Y	0.000		
Z	500.000		
S1	20.010		

Arbeitsbereich **Positionen** mit allgemeiner Statusanzeige

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

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

Weitere Informationen: "Übersicht der Betriebsarten", Seite 62

Der Arbeitsbereich **Positionen** enthält folgende Informationen:

- Symbole aktiver und inaktiver Funktionen
- 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 331

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 115
	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 100
?	Die Achse ist nicht referenziert.
	Die Achse ist nicht im sicheren Betrieb. Weitere Informationen: "Achspositionen manuell prüfen", Seite 332
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 328
	Stoppzustand der Spindel Weitere Informationen: "Funktionale Sicherheit FS im Arbeitsbereich Positionen", Seite 328

Bezugspunkt und Technologiewerte

Symbol	Bedeutung
	Nummer und Kommentar des aktiven Werkstück-Bezugspunkts Die Nummer entspricht der aktiven Zeilennummer der Bezugspunktabelle. Der Kommentar entspricht dem Inhalt der Spalte DOC. Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 180
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 74 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 236
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 232
	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 242
	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 Programmieren und Testen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Mit dem optionalen Maschinenparameter iconPrioList (Nr. 100813) ändern Sie die Reihenfolge, in der die Steuerung die Symbole zeigt.

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.

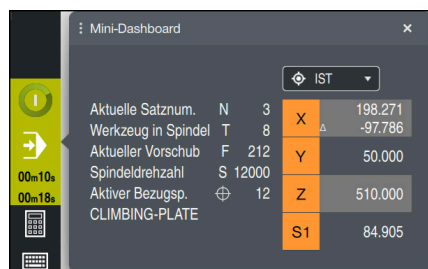
4.3 Statusübersicht der TNC-Leiste

Anwendung

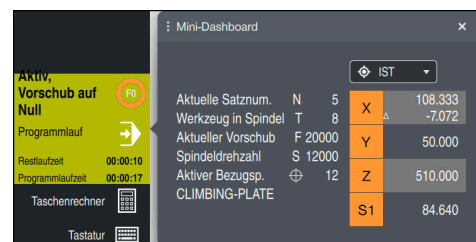
Die Steuerung zeigt in der TNC-Leiste eine Statusübersicht mit dem Abarbeitungsstatus, den aktuellen Technologiewerten und Achspositionen.

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 102
- 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 113

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 97

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 237

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

4.4 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 62

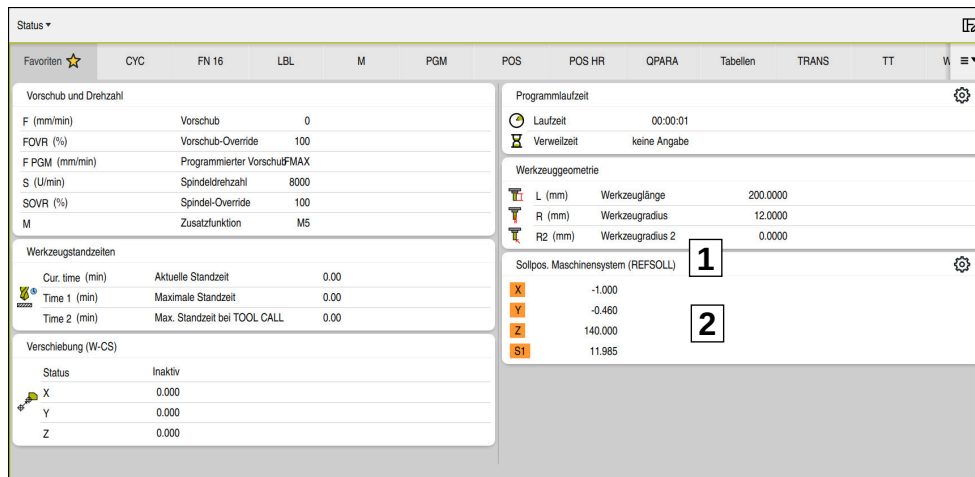
Symbole

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 104
	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 276 ■ 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.



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 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.

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 LBL

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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Bereich	Inhalt
Unterpro- grammaufrufe	■ 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 113
Aufgerufene Programme	Pfad des Hauptprogramms sowie gerufene NC-Programme inklusive Pfad
Radiuskorrektur	Programmierte Werkzeugradiuskorrektur

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) ■ Ist-Restweg (ISTRW) ■ Ref-Restweg (REFRW) Weitere Informationen: "Positionsanzeigen", Seite 115
Vorschub und Drehzahl	■ Aktiver Vorschub in mm/min Nur im Arbeitsbereich Status 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 236 Wenn der Vorschub mithilfe der Funktionalen Sicherheit FS begrenzt ist, zeigt die Steuerung in eckigen Klammern die aktive Sicherheitsfunktion. Weitere Informationen: "Sicherheitsfunktionen", Seite 327 ■ Aktiver Vorschub-Override in % Nur im Arbeitsbereich Status ■ Aktiver Eilgang-Override in % ■ Aktiver Programmierter Vorschub in mm/min Nur im Arbeitsbereich Status Bei aktivem M136 aktive Vorschubgeschwindigkeit in mm/U Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ Aktive Spindeldrehzahl in U/min ■ Aktiver Spindel-Override in % Nur im Arbeitsbereich Status ■ Aktive Zusatzfunktion im Bezug auf die Spindel, z. B. M3
Basistransformationen	Die Steuerung zeigt in diesem Bereich die Werte des aktiven Werkstück-Bezugspunkts. Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 180

Bereich	Inhalt
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)
Handrad-Überlagerung	■ Max.-Wert ■ Istwert Aktuelle Überlagerung

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 117

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 ■ Bezugspunktabelle ■ Nullpunktabelle ■ Platztabelle ■ Tastsystemtabelle (#17 / #1-05-1)

Reiter TRANS

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

Bereich	Inhalt
Aktiver Nullpunkt	■ Pfad der gewählten Nullpunkttafel ■ Zeilennummer der gewählten Nullpunkttafel ■ DOC Inhalt der Spalte DOC der Nullpunkttafel
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
Zentrum der Skalierung	Mit dem Zyklus 26 MASSFAKTOR ACHSSPEZ. definiertes Zentrum der Streckung Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
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 Programmieren und Testen

Reiter TT

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

Weitere Informationen: "Hardware-Erweiterungen", Seite 59

Bereich	Inhalt
TT: Werkzeug-vermessung	■ 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. ■ Max (mm) Bei der Vermessung von Fräswerkzeugen zeigt die Steuerung in diesem Bereich den größten gemessenen Wert einer Einzelschneide. ■ DYN Rotation (mm) Wenn Sie ein Fräswerkzeug mit rotierender Spindel vermessen, zeigt die Steuerung in diesem Bereich Werte.
TT: Einzel-schneidenver-messung	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 163

Bereich	Inhalt
Werkzeuginformation	■ T Werkzeugnummer ■ Name Werkzeugname ■ Werkzeugachse In Werkzeugaufruf programmierte Werkzeugachse, z. B. Z ■ Typ Werkzeugtyp des aktiven Werkzeugs, z. B. DRILL ■ DOC Hinweis zu Werkzeug
Werkzeuggeometrie	■ L Werkzeuglänge ■ R Werkzeugradius ■ R2 Eckenradius des Werkzeugs
Werkzeugaufmaße	■ 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 Korrekturtafel *.tcs. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Die Steuerung zeigt bei Tabelle die Werte aus der Werkzeugverwaltung. Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 165
Werkzeugstandzeiten	■ Cur. time (min) Aktuelle Eingriffszeit des Werkzeugs ■ Time 1 (min) Standzeit des Werkzeugs ■ Time 2 (min) Maximale Standzeit bei Werkzeugaufruf
Schwesterwerkzeug	■ RT Werkzeugnummer des Schwesterwerkzeugs ■ Name Werkzeugname des Schwesterwerkzeugs

4.5 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 104
- **CYC**
Weitere Informationen: "Reiter CYC", Seite 104
- **FN 16**
Weitere Informationen: "Reiter FN 16", Seite 104
- **LBL**
Weitere Informationen: "Reiter LBL", Seite 105
- **M**
Weitere Informationen: "Reiter M", Seite 105
- **PGM**
Weitere Informationen: "Reiter PGM", Seite 106
- **POS**
Weitere Informationen: "Reiter POS", Seite 107
- **QPARA**
Weitere Informationen: "Reiter QPARA", Seite 108
- **Tabellen**
Weitere Informationen: "Reiter Tabellen", Seite 108
- **TRANS**
Weitere Informationen: "Reiter TRANS", Seite 109
- **TT**
Weitere Informationen: "Reiter TT", Seite 110
- **Werkzeug**
Weitere Informationen: "Reiter Werkzeug", Seite 111

Hinweise

- Die Steuerung zeigt den aktuellen Zählerstand und die definierte Sollanzahl nur im Reiter **PGM** des Arbeitsbereichs **Status**.
Weitere Informationen: "Reiter PGM", Seite 106
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Die Steuerung zeigt folgende Inhalte nur im Reiter **POS** des Arbeitsbereichs **Status**:
 - Aktiver **Vorschub** in mm/min
 - Aktiver **Vorschub-Override** in %
 - Aktiver **Spindel-Override** in %**Weitere Informationen:** "Reiter POS", Seite 107

4.6 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 106
- Statusübersicht der TNC-Leiste
Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 101
- 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 171

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 237

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

4.7 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
Ist-Restweg (ISTRW)	Dieser Modus zeigt für jede Achse die Differenz zwischen Ist- und Zielposition im Eingabe-Koordinatensystem I-CS . Die Steuerung berücksichtigt alle Koordinatentransformationen und zeigt den Weg, der bis zur programmierten Zielposition fehlt.
Ref-Restweg (REFRW)	Dieser Modus zeigt für jede Achse die Differenz zwischen Ist- und Zielposition im Maschinen-Koordinatensystem M-CS . Die Steuerung zeigt den Weg, den jede physikalische Achse tatsächlich verfährt, unabhängig von aktiven Koordinatentransformationen.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller definiert im Maschinenparameter **progToolCalIDL** (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.

4.7.1 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 Achsen verfahren, zeigt die Steuerung zusätzlich zu den aktuellen Positionen noch ausstehende Restwege mit einem Symbol und dem entsprechenden Wert.

Ausnahme: Modi **Ist-Restweg (ISTRW)** und **Ref-Restweg (REFRW)**

Weitere Informationen: "Achs- und Positionsanzeige", Seite 98

4.8 Inhalt des Reiters QPARA definieren

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

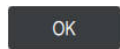
Weitere Informationen: "Reiter QPARA", Seite 108

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.

5

**Ein- und
Ausschalten**

5.1 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 149

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**.

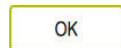
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Referenzieren", Seite 122

Weitere Informationen: "Anwendung Handbetrieb", Seite 126

5.1.1 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** den Fortschritt.
- ▶ Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Start** 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 122



- ▶ 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 126



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 329

Hinweise

ACHTUNG

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

- Sobald der Startvorgang abgeschlossen ist, schließt die Steuerung den Arbeitsbereich **Start**.

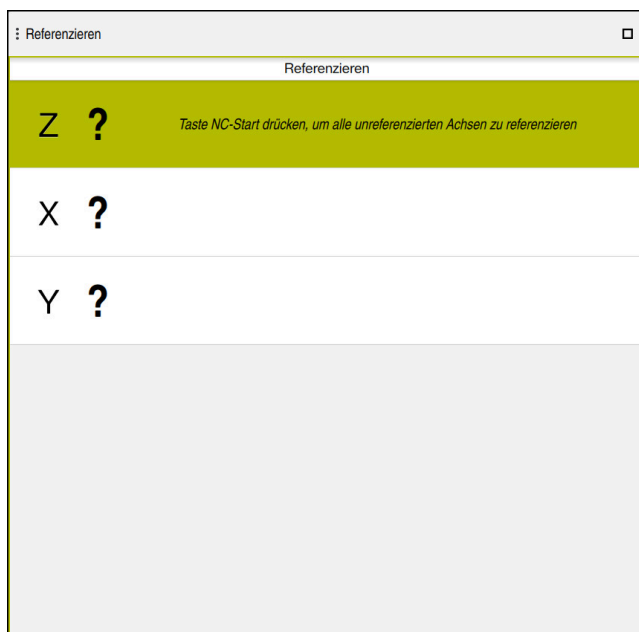
5.2 Arbeitsbereich Referenzieren

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**.

5.2.1 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

ACHTUNG

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.

5.3 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.

5.3.1 Steuerung herunterfahren und Maschine ausschalten

Sie schalten die Maschine wie folgt aus:



- ▶ Betriebsart **Start** wählen

Herunterfahren

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

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

ACHTUNG

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!

6

Manuelle Bedienung

6.1 Anwendung Handbetrieb

Anwendung

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

Verwandte Themen

- Maschinenachsen verfahren
Weitere Informationen: "Maschinenachsen verfahren", Seite 128
- Maschinenachsen schrittweise positionieren
Weitere Informationen: "Achsen schrittweise positionieren", Seite 131

Funktionsbeschreibung

Die Anwendung **Handbetrieb** bietet folgende Arbeitsbereiche:

- Bearbeitungszyklen
- Dokument
- Grafisches Positionieren
- Positionen
- Simulation
- Status

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

Schaltfläche	Bedeutung
Bearbeitungszyklen	Die Steuerung öffnet den Arbeitsbereich Bearbeitungszyklen . Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Bearbeitungszyklen", Seite 134
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 Auswahlfensters wählen und mit der Taste NC-Start einwechseln. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Aktiver Bezugspunkt	Die Steuerung öffnet die Bezugspunkttafel im Fenster Aktiver Bezugspunkt . Weitere Informationen: "Bezugspunkttafel *.pr", Seite 300
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
Manuelle Zyklen	Der Maschinenhersteller kann manuelle Zyklen definieren, die Sie mithilfe dieser Schaltfläche verwenden können.

Schaltfläche	Bedeutung
Schrittmaß	Schrittmaß definieren Weitere Informationen: "Achsen schrittweise positionieren", Seite 131
Bezugspunkt setzen	Bezugspunkt eingeben und setzen Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 180
Achse manuell positionieren	Die Steuerung öffnet das Fenster Achse manuell positionieren , in dem Sie eine Zielposition für die Achse definieren. Sie können die Achse automatisch verfahren lassen oder manuell positionieren. Weitere Informationen: "Fenster Achse manuell positionieren", Seite 129
Werkzeuge	Die Steuerung öffnet die Anwendung Werkzeugverwaltung in der Betriebsart Tabellen . Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 165
Handrad	Wenn ein Handrad ohne Display 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 307
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 237

6.2 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 (#17 / #1-05-1)", Seite 211

Verwandte Themen

- Verfahrbewegungen programmieren

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Verfahrbewegungen in der Anwendung **MDI** abarbeiten

Weitere Informationen: "Anwendung MDI", Seite 207

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 307

- Auf Zielposition verfahren mit dem Fenster **Achse manuell positionieren**

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

Weitere Informationen: "Statusanzeigen", Seite 95

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 101

Fenster Achse manuell positionieren

Im Fenster **Achse manuell positionieren** definieren Sie eine Zielposition. Sie können entweder die Achsen manuell auf die Zielposition verfahren oder bei geregelten Achsen automatisch verfahren lassen.

Fenster **Achse manuell positionieren**

Sie haben folgende Möglichkeiten, das Fenster **Achse manuell positionieren** zu öffnen:

- Schaltfläche **Achse manuell positionieren** wählen
- Achstaste drücken
- Im Arbeitsbereich **Positionen** auf den Bereich der gewünschten Achse tippen oder klicken

Wenn Sie auf die orange Achsbezeichnung tippen oder klicken, öffnet die Steuerung stattdessen das Fenster **Bezugspunkt setzen**.

Im Fenster **Achse manuell positionieren** definieren Sie die Zielposition mit folgenden Eingabemöglichkeiten:

Eingabe	Bedeutung
I X	Zielposition definieren Wenn Sie zusätzlich auf das I tippen oder klicken, geben Sie den Wert inkremental ein.
Werkzeugradius	Radius des Werkzeugs für die Radiuskorrektur Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters möglich
Radiuskorrektur	■ R0 Die Steuerung positioniert mit dem Werkzeugmittelpunkt. ■ R+ Die Steuerung verlängert die Verfahrbewegung um den Werkzeugradius. ■ R- Die Steuerung verkürzt die Verfahrbewegung um den Werkzeugradius.
Vorschub	■ FMAX Die Steuerung positioniert das Werkzeug im Eilgang. ■ F Die Steuerung positioniert das Werkzeug mit definiertem Vorschub, z. B. 3000.

Eingabe	Bedeutung
Dialog nach dem Positionieren schließen	Wenn Sie den Schalter aktivieren, schließt die Steuerung das Fenster Achse manuell positionieren an der Zielposition.

Sie haben folgende Möglichkeiten, den Zielpunkt zu erreichen:

■ Taste **NC-Start**

Bei geregelten Achsen verfährt die Steuerung automatisch auf die definierte Zielposition.

Weitere Informationen: "Achse automatisch auf Zielposition verfahren", Seite 132

■ Schaltfläche **Übernehmen**

Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Positionen** unter der Positionsanzeige eine Positionierskala.

Sie können manuelle oder geregelte Achsen z. B. mit dem Handrad auf die Zielposition positionieren. Wenn sich das orange Quadrat in der Mitte der Positionierskala befindet, ist die Achse auf der Zielposition.

Weitere Informationen: "Achse manuell auf Zielposition verfahren", Seite 133

6.2.1 Achsen mit den Achstasten verfahren

Sie verfahren eine Achse manuell mit den Achstasten wie folgt:



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



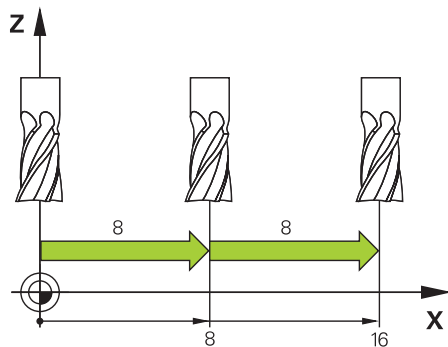
- ▶ Anwendung wählen, z. B. **Handbetrieb**
- ▶ Achstaste der gewünschten Achse drücken
- ▶ Die Steuerung verfährt die Achse so lange, wie Sie die Taste drücken.



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.

6.2.2 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



- Anwendung **Handbetrieb** wählen



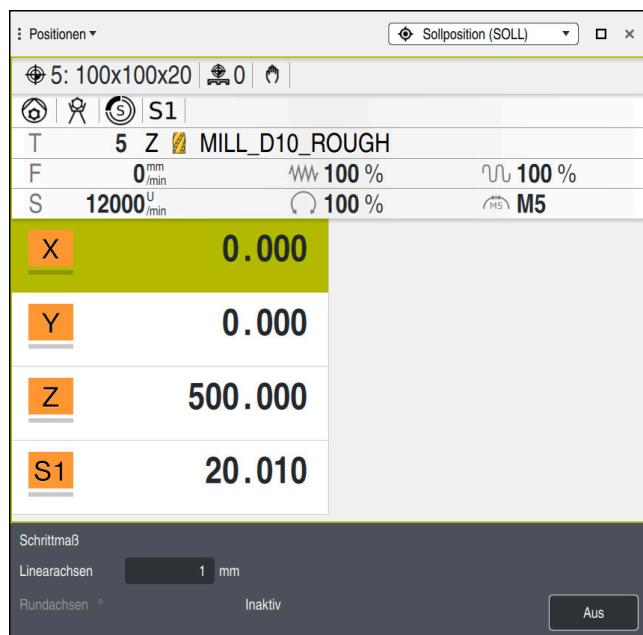
- **Schrittmaß** wählen
 - Die Steuerung öffnet ggf. den Arbeitsbereich **Positionen** und blendet den Bereich **Schrittmaß** ein.
 - Schrittmaß für Linearachsen eingeben
- Achstaste der gewünschten Achse drücken
 - Die Steuerung positioniert die Achse um das definierte Schrittmaß in die gewählte Richtung.



- **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**

6.2.3 Achse automatisch auf Zielposition verfahren

Sie positionieren eine geregelte Achse auf die definierte Zielposition wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen



- ▶ Anwendung **Handbetrieb** wählen



- ▶ **Achse manuell positionieren** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Achse manuell positionieren**.
- ▶ Ggf. im Arbeitsbereich **Positionen** andere Achse wählen
- ▶ Zielposition eingeben, z. B. **40**
- ▶ Ggf. auf **I** tippen oder klicken
- ▶ Ggf. **Werkzeugradius** eingeben, z. B. **4**
- ▶ Ggf. **Radiuskorrektur** definieren, z. B. **R+**
- ▶ **Vorschub** eingeben, z. B. **3000**
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung positioniert die Achse.



6.2.4 Achse manuell auf Zielposition verfahren

Sie positionieren eine manuelle oder geregelte Achse auf die definierte Zielposition wie folgt:



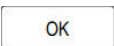
- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen



- ▶ Anwendung **Handbetrieb** wählen



- ▶ **Achse manuell positionieren** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Achse manuell positionieren**.
- ▶ Ggf. im Arbeitsbereich **Positionen** andere Achse wählen
- ▶ Zielposition eingeben, z. B. **40**
- ▶ Ggf. auf **I** tippen oder klicken
- ▶ Ggf. **Werkzeugradius** eingeben, z. B. **4**
- ▶ Ggf. **Radiuskorrektur** definieren, z. B. **R+**
- ▶ **Übernehmen** wählen
- Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Positionen** unter der Positionsanzeige eine Positionierskala.
- ▶ Achse auf die Mitte der Positionierskala verfahren, z. B. mit dem Handrad
- ▶ **OK** wählen
- Die Steuerung schließt das Fenster **Achse manuell positionieren**.



Hinweise

- 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.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **userControl** (Nr. 144101) definiert der Maschinenhersteller, ob Sie das Bedienelement wählen können, mit dem Sie die Achsen auf die Zielposition verfahren.

Weitere Informationen: "Bedienstation bei Programmunterbrechung", Seite 341

Definition

Manuelle Achse

Manuelle Achsen sind nicht angetriebene Achsen, die der Bediener positionieren muss.

6.3 Arbeitsbereich Bearbeitungszyklen

Anwendung

Im Arbeitsbereich **Bearbeitungszyklen** definieren Sie einen Zyklus, den die Steuerung an der aktuellen Position abarbeitet.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

- Der Maschinenhersteller definiert, welche HEIDENHAIN-Zyklen Ihnen zur Verfügung stehen.
- Der Maschinenhersteller kann zusätzlich eigene Zyklen zur Verfügung stellen.

Verwandte Themen

- Zyklen zur Bohrbearbeitung
- Zyklen zur Fräsbearbeitung

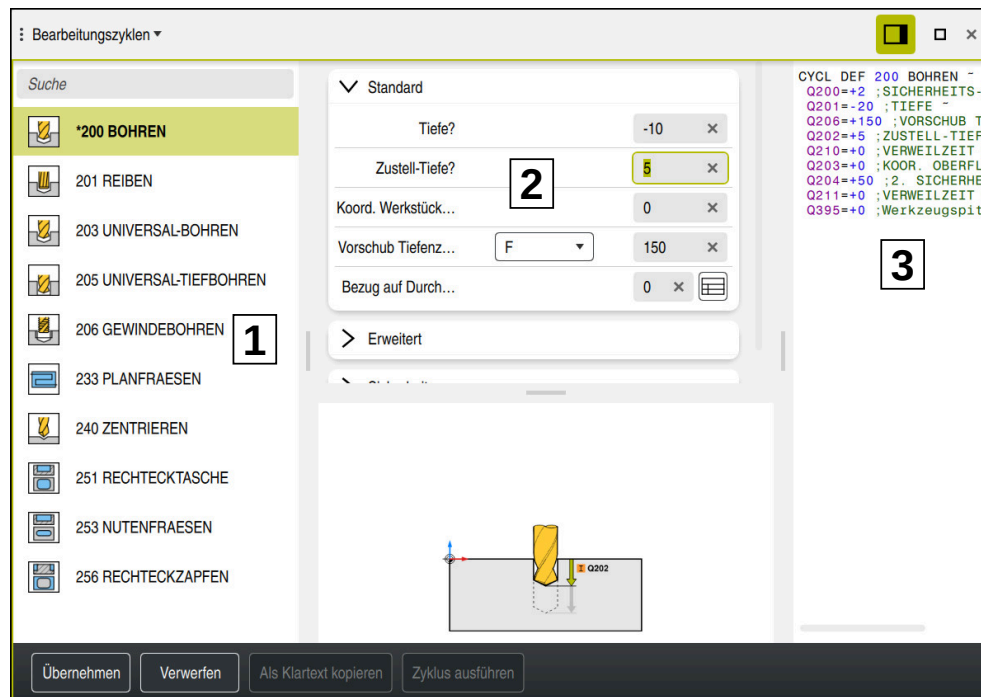
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Zyklus an mehreren Positionen abarbeiten im Arbeitsbereich **Grafisches Positionieren**

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Grafisches Positionieren", Seite 137

Funktionsbeschreibung

Der Arbeitsbereich **Bearbeitungszyklen** steht in der Anwendung **Handbetrieb** zur Verfügung.



Spalten des Arbeitsbereichs **Bearbeitungszyklen**

Der Arbeitsbereich **Bearbeitungszyklen** enthält folgende Spalten:

- 1 Spalte Zyklenauswahl
Die Steuerung zeigt alle verfügbaren Zyklen.
Sie können im Eingabefeld **Suche** nach Nummern oder Namen suchen.
- 2 Spalte Zyklusparameter
Die Steuerung gruppiert die Parameter im Formular nach der Funktion, z. B. Standard oder Sicherheit.
Wenn eine Eingabe ungültig ist, zeigt die Steuerung ein Hinweissymbol. Wenn Sie das Hinweissymbol wählen, zeigt die Steuerung Informationen zu dem Fehler.
- 3 Spalte **Zyklusvorschau**
Die Steuerung zeigt eine Vorschau des Zyklus mit den aktuell definierten Parametern.

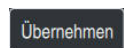
Symbole und Schaltflächen

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Spalte Zyklusvorschau ein- oder ausblenden
Übernehmen	■ Eingabe bestätigen ■ Zyklusvorschau aktualisieren
Verwerfen	Eingabe verwerfen
Als Klartext kopieren	Zyklusvorschau in die Zwischenablage kopieren
Zyklus ausführen	Fenster Zyklus ausführen öffnen Mit der Taste NC-Start starten Sie den Zyklus und das Fenster bleibt während der Bearbeitung geöffnet. Mit Abbrechen schließen Sie das Fenster Zyklus ausführen.

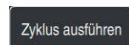
6.3.1 Zyklus an gewünschter Position abarbeiten

Sie arbeiten den Zyklus an der gewünschten Position wie folgt ab:

- ▶ Achsen auf gewünschte Position verfahren
- ▶ Ggf. Anwendung **Handbetrieb** wählen
- ▶ Ggf. Arbeitsbereich **Bearbeitungszyklen** öffnen
- ▶ Gewünschten Zyklus wählen
- ▶ Eingabewerte eingeben



- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ Die Steuerung zeigt den aktuellen Wert in der Zyklusvorschau.



- ▶ **Zyklus ausführen** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet das Fenster **Zyklus ausführen**.

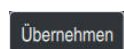


- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- ▶ Die Steuerung arbeitet den Zyklus an der aktuellen Position ab.

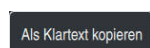
6.3.2 Zyklus als Klartext kopieren

Sie kopieren den Zyklus und fügen ihn in die Anwendung **MDI** wie folgt ein:

- ▶ Gewünschten Zyklus im Arbeitsbereich **Bearbeitungszyklen** wählen
- ▶ Eingabewerte eingeben



- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ Die Steuerung zeigt den aktuellen Wert in der Zyklusvorschau.



- ▶ **Als Klartext kopieren** wählen
- ▶ Die Steuerung kopiert den Zyklus in die Zwischenablage.
- ▶ Anwendung **MDI** wählen
- ▶ Gewünschten NC-Satz wählen



- ▶ **Einfügen** wählen
- ▶ Die Steuerung fügt den Zyklus ein.

6.4 Arbeitsbereich Grafisches Positionieren

6.4.1 Grundlagen

Anwendung

Im Arbeitsbereich **Grafisches Positionieren** definieren Sie einen Zyklus, den die Steuerungen an mehreren Positionen abarbeitet. Die Bearbeitungspositionen setzen Sie grafisch.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

- Der Maschinenhersteller definiert, welche HEIDENHAIN-Zyklen Ihnen zur Verfügung stehen.
- Der Maschinenhersteller kann zusätzlich eigene Zyklen zur Verfügung stellen.

Verwandte Themen

- Zyklus an der aktuellen Position abarbeiten im Arbeitsbereich **Bearbeitungszyklen**

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Bearbeitungszyklen", Seite 134

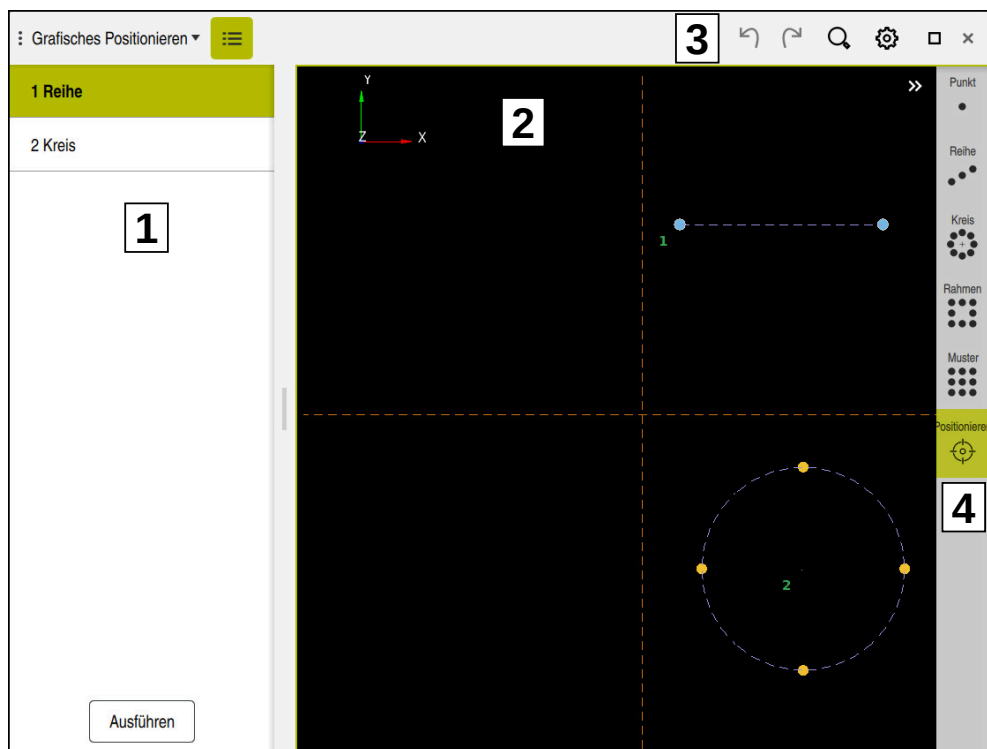
- Musterdefinition **PATTERN DEF**
- Zyklen zur Bohrbearbeitung
- Zyklen zur Fräsbearbeitung

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Der Arbeitsbereich **Grafisches Positionieren** steht in der Anwendung **Handbetrieb** zur Verfügung.

Bildschirmaufteilung

Bildschirmaufteilung des Arbeitsbereichs **Grafisches Positionieren**

Der Arbeitsbereich **Grafisches Positionieren** enthält folgende Bereiche:

- 1 Spalte **Liste**
- 2 Bereich **Zeichnen**
- 3 Titelleiste
- 4 Werkzeugleiste

Symbole im Arbeitsbereich Grafisches Positionieren

Titelleiste

Die Titelleiste des Arbeitsbereichs **Grafisches Positionieren** enthält folgende Symbole:

Symbol oder Tastenkombination	Bedeutung
	Spalte Liste öffnen oder schließen
 [CTRL] + [N]	Verwerfen der Punktemuster
	Auswahlmenü Skalierungsoptionen öffnen oder schließen
	Zeichenfläche Auf die Zeichenfläche skalieren Die Größe der Zeichenfläche können Sie im Fenster Einstellungen für Grafisches Positionieren definieren Weitere Informationen: "Fenster Einstellungen für Grafisches Positionieren", Seite 141
	Gewählte Elemente Auf die gewählten Elemente skalieren
	Alle Elemente Auf alle Elemente skalieren
	Fenster Einstellungen für Grafisches Positionieren öffnen oder schließen Weitere Informationen: "Fenster Einstellungen für Grafisches Positionieren", Seite 141

Weitere Informationen: "Symbole der Steuerungsoberfläche", Seite 76

Werkzeugleiste

Die Steuerung zeigt in der Werkzeugleiste folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Punkt hinzufügen und definieren
	Reihe definieren
	Teilkreis oder Vollkreis definieren
	Rahmen definieren
	Muster definieren
	Punktemuster wählen und abarbeiten

Mögliche Farben

Die Steuerung zeigt die Elemente in folgenden Farben:

Symbol	Bedeutung
	Punktemuster ■ Gelb: Standard ■ Blau: Gewählter Punkt ■ Grün: Im Fenster Positionieren auf Punkt aktiver Punkt
	Hilfslinien Die Steuerung fügt zwischen mehreren Punkten automatisch Hilfslinien ein, z. B. bei einem Rahmen. Hilfslinien zeigt die Steuerung blau und unterbrochen.
	Referenzachse Die gezeigten Referenzachsen bilden ein kartesisches Koordinatensystem. Die Bemaßungen gehen vom Schnittpunkt der Referenzachsen aus, der dem Werkstück-Bezugspunkt entspricht. Die Steuerung zeigt Referenzachsen braun und unterbrochen.

Spalte Liste

← 1 Reihe

Startpunkt

X

11.068

Y

55.990

Anzahl Bear...

2

Abstand Be...

60.000

Drehlage de...

0.000

Punktliste

1 Punkt

X

11.068

Y

55.990

2 Punkt

X

71.068

Y

55.990

Spalte **Liste** mit geöffnetem Punktemuster **Reihe**

In der Spalte **Liste** zeigt die Steuerung alle eingefügten Punktemuster.

Wenn Sie das Symbol **Editieren** wählen, zeigt die Steuerung die Parameter des Punktemusters und die Koordinaten der einzelnen Punkte. Sie können die Parameter ändern.

Wenn Sie das Symbol **Positionieren** wählen und ein Punktemuster wählen, ist die Schaltfläche **Ausführen** nicht mehr ausgegraut.

Mit der Schaltfläche **Ausführen** öffnen Sie das Fenster **Positionieren auf Punkt**.

Weitere Informationen: "Fenster Positionieren auf Punkt", Seite 141

Fenster Einstellungen für Grafisches Positionieren

Das Fenster enthält folgende Einstellungen:

Einstellung	Bedeutung
Breite der Zeichenfläche	Voreingestellte Größe der Zeichenfläche in der Breite
Höhe der Zeichenfläche	Voreingestellte Größe der Zeichenfläche in der Höhe
Nachkommastellen	Anzahl der Nachkommastellen

6.4.2 Fenster Positionieren auf Punkt

Anwendung

Mithilfe des Fensters **Positionieren auf Punkt** positionieren Sie das Werkzeug auf die Bearbeitungsposition und definieren anschließend einen Zyklus.

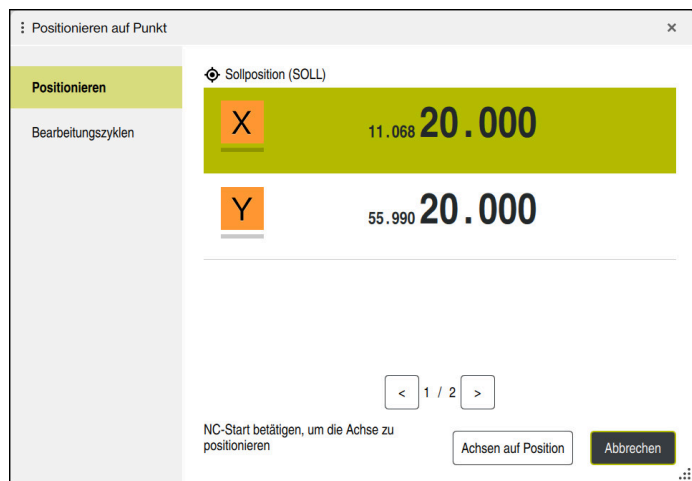
Verwandte Themen

- Zyklus an der aktuellen Position abarbeiten im Arbeitsbereich **Bearbeitungszyklen**

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Bearbeitungszyklen", Seite 134

Funktionsbeschreibung

Bereich Positionieren



Bereich **Positionieren** im Fenster **Positionieren auf Punkt**

Sie haben folgende Möglichkeiten, die Achsen zu positionieren:

- Taste **NC-Start**
Die Steuerung positioniert die gewählte Achse automatisch auf die Sollposition.
- Achse manuell verfahren, z. B. mit einer Achstaste
Sie müssen die Achstaste solange drücken, bis die Steuerung die Position erreicht hat.
Bei manuellen Achsen zeigt die Steuerung eine Positionierskala, um möglichst genau zu positionieren.

Der Bereich **Positionieren** enthält folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
< >	Navigieren Wenn ein Punktemuster mehrere Punkte enthält, z. B. bei einer Reihe , können Sie mit den Pfeiltasten den gewünschten Punkt wählen. Die Steuerung stellt den gewählten Punkt im Bereich Zeichnen grün dar.
Achsen auf Position	Mit der Schaltfläche bestätigen Sie, dass sich die Achsen auf der gewünschten Position befinden.



Die Steuerung führt keine automatische Prüfung der Achsen durch.

Die Steuerung wechselt in den Bereich **Bearbeitungszyklen**.

Bereich Bearbeitungszyklen

In diesem Bereich wählen und definieren Sie einen Bearbeitungszyklus.

Mit der Taste **NC-Start** arbeitet die Steuerung den Bearbeitungszyklus an der aktuellen Position ab.



Die Steuerung bietet die gleichen Zyklen zur Auswahl wie im Arbeitsbereich **Bearbeitungszyklen**.

Der Bereich **Bearbeitungszyklen** enthält folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Spalte Hilfsbild ein- oder ausblenden
Bearbeitungszyklen	Die Steuerung zeigt alle verfügbaren Zyklen im Auswahlmenü.
Übernehmen	Eingabe bestätigen
Verwerfen	Eingabe verwerfen
Nächster Punkt	Die Steuerung wechselt in den Bereich Positionieren , um die Achsen zum nächsten Punkt zu verfahren.

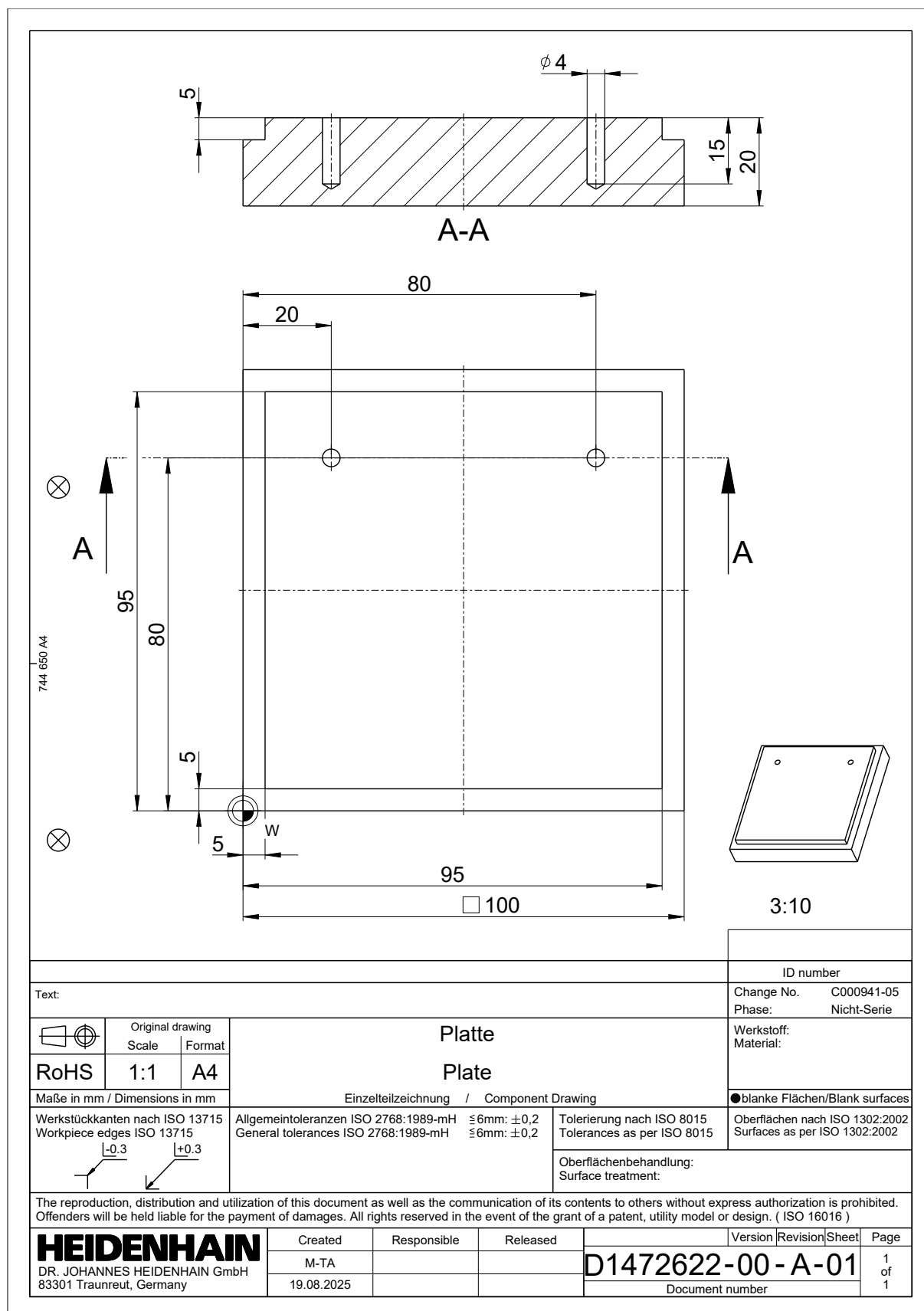
6.4.3 Erste Schritte im Arbeitsbereich Grafisches Positionieren

In dieser Beispielaufgabe definieren Sie eine **Reihe** und arbeiten einen Bohrzyklus an den definierten Punkten ab.

Sie benötigen folgende Teilschritte:

- 1 Punktemuster **Reihe** definieren
- 2 Bearbeitungszyklus definieren und abarbeiten

Beispielaufgabe D1472622



Punktemuster Reihe definieren

- ▶ Arbeitsbereich **Grafisches Positionieren** wählen



- ▶ Ggf. Spalte **Liste** öffnen



- ▶ **Reihe** wählen

- ▶ Im Bereich **Zeichnen** an die gewünschte Position tippen oder klicken

- Die Steuerung fügt im Bereich **Zeichnen** einen Punkt ein und öffnet die Parameter zur **Reihe**.



- ▶ **Startpunkt X** definieren, z. B. **20**



- ▶ **ENT** wählen

- Die Steuerung verschiebt den Punkt im Bereich **Zeichnen**.



- ▶ **Startpunkt Y** definieren, z. B. **80**



- ▶ **ENT** wählen

- Die Steuerung verschiebt den Punkt im Bereich **Zeichnen**.

- ▶ **Anzahl Bearbeitungen** definieren, z. B. **2**



- ▶ **ENT** wählen

- Die Steuerung fügt im Bereich **Zeichnen** den zweiten Punkt und die Hilfslinie ein.

- Die Steuerung zeigt im Bereich **Punktliste** die Koordinaten der einzelnen Punkte.

- ▶ **Abstand Bearbeitungspositionen** definieren, z. B. **60**



- ▶ **ENT** wählen

- Die Steuerung verschiebt den zweiten Punkt im Bereich **Zeichnen**.



- ▶ **Zurück** wählen

- Die Steuerung speichert das Punktemuster.

Bearbeitungszyklus definieren und abarbeiten

Sie definieren den Bohrzyklus und fertigen die Bohrungen wie folgt:



Ausführen



Achsen auf Position



Nächster Punkt



Achsen auf Position



Abbrechen

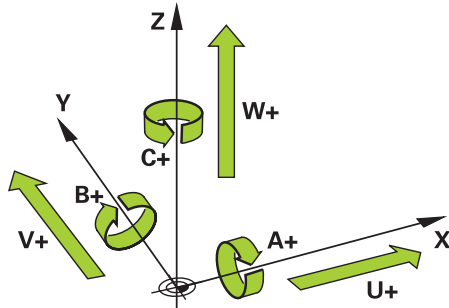
- ▶ **Positionieren** wählen
 - ▶ Auf definierte **Reihe** tippen oder klicken
 - ▶ **Ausführen** wählen
 - Die Steuerung öffnet das Fenster **Positionieren auf Punkt**.
 - ▶ Mit Taste **NC-Start** die X-Achse positionieren
 - Wenn die X-Achse die Position erreicht hat, wählt die Steuerung automatisch die Y-Achse.
 - ▶ Mit Taste **NC-Start** die Y-Achse positionieren
- ▶ **Achsen auf Position** wählen
 - Die Steuerung wechselt in den Bereich **Bearbeitungszyklen**.
 - ▶ Zyklus **200 BOHREN** wählen
 - ▶ Zyklusparameter definieren
 - ▶ Mit Taste **NC-Start** den Zyklus ausführen
 - Die Steuerung arbeitet den Zyklus an der aktuellen Position ab.
 - ▶ **Nächster Punkt** wählen
 - Die Steuerung wechselt in den Bereich **Positionieren**.
 - ▶ Mit Taste **NC-Start** die X-Achse auf den neuen Punkt positionieren.
 - Die Steuerung wählt automatisch die Y-Achse.
 - Die Y-Achse befindet sich bereits auf der benötigten Position.
 - ▶ **Achsen auf Position** wählen
 - Die Steuerung wechselt in den Bereich **Bearbeitungszyklen**.
 - ▶ Mit Taste **NC-Start** den Zyklus ausführen.
 - Die Steuerung arbeitet den Zyklus an der zweiten Position ab.
 - ▶ **Abbrechen** wählen
 - Die Steuerung schließt das Fenster **Positionieren auf Punkt**.

7

NC-Grundlagen

7.1 NC-Grundlagen

7.1.1 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.

7.1.2 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

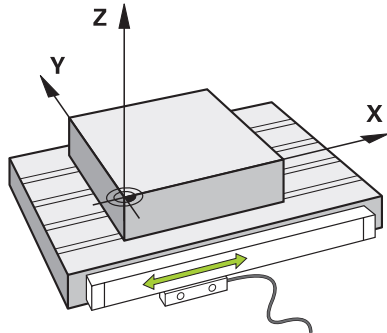


Der volle Umfang der Steuerungsfunktionen ist ausschließlich bei Verwendung der Werkzeugachse **Z** verfügbar, z. B. Musterdefinition **PATTERN DEF**.

Eingeschränkt sowie durch den Maschinenhersteller vorbereitet und konfiguriert ist ein Einsatz der Werkzeugachsen **X** und **Y** möglich.

7.1.3 Wegmessgeräte und Referenzmarken

Grundlagen



Die Position der Maschinenachsen wird mit Wegmessgeräten ermittelt. Standardmäßig sind Linearachsen mit Längenmessgeräten ausgestattet.

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 174

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

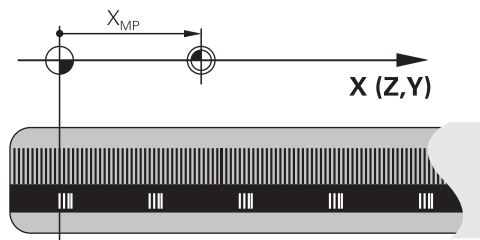
Bei absoluten Wegmessgeräten ist jede Position auf dem Messgerät eindeutig gekennzeichnet. Die Steuerung kann somit nach einer Stromunterbrechung den Bezug zwischen der Achsposition und dem Koordinatensystem sofort herstellen.

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.

Weitere Informationen: "Achsen referenzieren", Seite 122



7.1.4 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 153

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 176 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 149 Wenn die Maschine inkrementale Wegmessgeräte enthält, müssen die Achsen nach dem Startvorgang den Referenzpunkt anfahren. Weitere Informationen: "Achsen referenzieren", Seite 122
	Werkstück-Bezugspunkt Mit dem Werkstück-Bezugspunkt definieren Sie den Koordinatenursprung des Werkstück-Koordinatensystems W-CS. Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 177 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 180 Wenn keine Transformationen definiert sind, beziehen sich die Eingaben im NC-Programm auf den Werkstück-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.

8

Werkzeuge

8.1 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 153

- 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 156

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

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 165

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

Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 167

- 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 171

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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

8.2 Bezugspunkte am Werkzeug

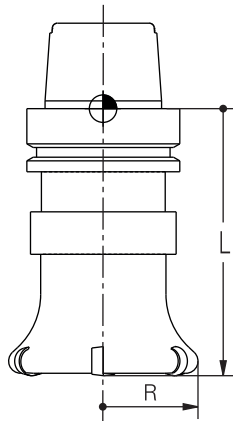
Die Steuerung unterscheidet folgende Bezugspunkte am Werkzeug für verschiedene Berechnungen oder Anwendungen.

Verwandte Themen

- Bezugspunkte in der Maschine oder am Werkstück

Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 150

8.2.1 Werkzeugträger-Bezugspunkt



Fräswerkzeug

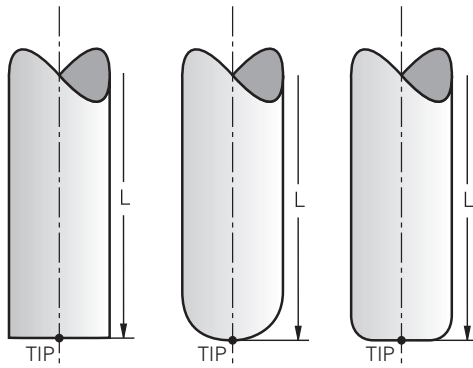
Der Werkzeugträger-Bezugspunkt ist ein festgelegter Punkt, den der Maschinenhersteller definiert. In der Regel liegt der Werkzeugträger-Bezugspunkt auf der Spindelnase.

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

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 165

Weitere Informationen: "Werkzeug vermessen mit Ankratzen", Seite 228

8.2.2 Werkzeugspitze TIP



Fräswerkzeuge

Weitere Informationen: "Werkzeug-Koordinatensystem T-CS", Seite 179

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

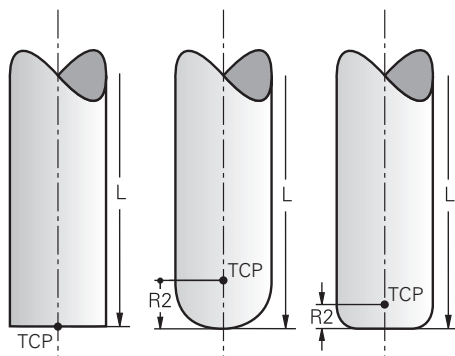
Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 156

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

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 155

8.2.3 Werkzeug-Mittelpunkt TCP (tool center point)



Fräswerkzeuge

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.

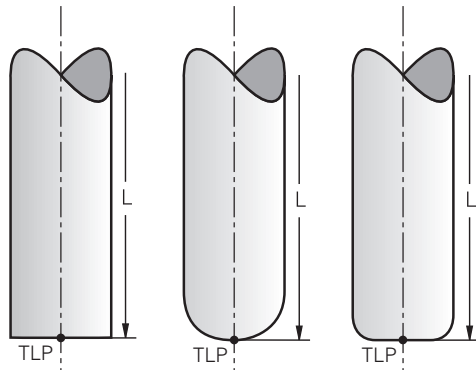
Sie definieren den Werkzeug-Mittelpunkt mit den Eingaben in der Werkzeugverwaltung bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt.

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 165

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 155

8.2.4 Werkzeug-Führungspunkt TLP (tool location point)



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

8.3 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 165
- Werkzeugtypen
Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 163
- Werkzeugtabellen
Weitere Informationen: "Werkzeugtabellen", Seite 282
- Werkzeugtabelle **tool.t**
Weitere Informationen: "Parameter der Werkzeugtabelle tool.t", Seite 283

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 Programmieren und Testen
- 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 den 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 Programmieren und Testen

8.3.1 Werkzeugnummer

Anwendung

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

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 165

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

8.3.2 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.

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 Werkzeuggesteuerung 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.

8.3.3 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: "Werkzeigtabelle tool.t", Seite 282

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 159

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

Die Steuerung erlaubt keinen Werkzeugaufruf mit der Datenbank-ID.

8.3.4 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 153

Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug erstellen", Seite 160

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



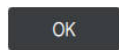
- ▶ Anwendung **Werkzeugverwaltung** wählen



- ▶ **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 156



- ▶ **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 156



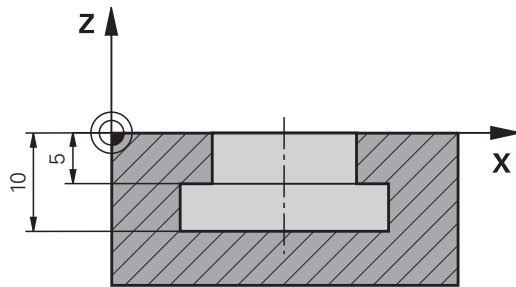
Die Längen der indizierten Werkzeuge nähern sich ausgehend von der maximalen Werkzeuglänge mit aufsteigendem Index dem Werkzeugträger-Bezugspunkt.

Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 153

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 282
- 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.
- 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.

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 X+0 R0 FMAX	; Werkzeug vorpositionieren
13 Y+0 R0 FMAX	
14 Z+10 R0 FMAX	
15 Z-10 R0 F500	; Auf Bearbeitungstiefe zustellen
16 CALL LBL "CONTOUR"	; Unterkante der Nut mit dem Hauptwerkzeug fertigen
* - ...	
21 TOOL CALL 7 .1 Z S2000	; Indiziertes Werkzeug aufrufen
22 X+0 R0 FMAX	; Werkzeug vorpositionieren
23 Y+0 R0 FMAX	
24 Z+10 R0 FMAX	
25 Z-5 R0 F500	; Auf Bearbeitungstiefe zustellen
26 CALL LBL "CONTOUR"	; Oberkante der Nut mit dem indizierten Werkzeug fertigen

8.3.5 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 165
- Werkzeugtabellen
Weitere Informationen: "Werkzeugtabellen", Seite 282

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
	Kalibrierdorn (CAL_PIN)	28
	Tastsystem (TCHP) (#17 / #1-05-1)	21
	Reibahle (REAM)	3
	Kegelsenker (CSINK)	5
	Zapfensenker (TSINK)	6
	Ausdreh-Werkzeug (BOR)	7

Symbol	Werkzeugtyp	Nummer
	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-Bohrgewindefräser (ZBGF)	20

8.4 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 85
- Werkzeugdaten importieren und exportieren, z. B. von einem Voreinstellgerät oder für den Programmierplatz
Weitere Informationen: "Import und Export von Tabelleninhalten", Seite 277
- Arbeitsbereich Tabelle
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Tabelle", Seite 266
- Arbeitsbereich Formular
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Formular für Tabellen", Seite 274

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 die Parameter folgender Werkzeugtabellen:

- Werkzeugtabelle **tool.t**
Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 282
- Tastsystemtabelle **tchprobe.tp** (#17 / #1-05-1)
Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", Seite 290

Die Steuerung zeigt in der Werkzeugverwaltung zusätzlich Parameter aus der Platztabelle **tool_p.tch**, z. B. **P**.

Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 295

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 156

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.
- Wenn ein Werkzeug in der Platztabelle gespeichert ist, können Sie diese Zeile der Werkzeugverwaltung nicht zurücksetzen und das Werkzeug nicht löschen. Sie müssen das Werkzeug 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.
- Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Formular** nur die relevanten Parameter für den aktuellen Werkzeugtyp und blendet alle restlichen Parameter aus. Wenn Sie das Symbol **Layout anpassen** wählen, zeigt die Steuerung auch die ausgeblendeten Bereiche des Formulars.

Weitere Informationen: "Spalte im Arbeitsbereich hinzufügen", Seite 276

- 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.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **resetOnChange** (Nr. 125304) definieren Sie, wie die Steuerung auf eine Änderung des Werkzeugtyps reagiert. Der Maschinenhersteller schaltet diesen Parameter frei. Wenn der Maschinenparameter mit **TRUE** definiert ist und Sie einen Werkzeugtyp ändern, setzt die Steuerung nach einer Sicherheitsabfrage alle Werkzeugparameter zurück.
- Wenn Sie einen Werkzeugparameter in der Platztabelle ändern, ändern Sie damit denselben Parameter in der Werkzeugverwaltung.
- Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Tabelle** der Werkzeugverwaltung zusätzlich die virtuellen Spalten **MAGAZIN** und **TOOL_LIFE**.

Weitere Informationen: "Virtuelle Spalten", Seite 273

8.5 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**

Verwandte Themen

- Arbeitsbereich **Simulation**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- 3D-Modell für Werkzeugträger validieren (#56-61 / #3-02-1*)

Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 370

Voraussetzungen

- Kinematikbeschreibung
Der Maschinenhersteller erstellt die Kinematikbeschreibung.
- Einhängpunkt innerhalb der Maschinenkinematik 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 168

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 195

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

Weitere Informationen: "Werkzeugträgervorlagen anpassen mit ToolHolderWizard", Seite 169

8.5.1 Werkzeugträger zuweisen

Sie weisen einen Werkzeugträger einem Werkzeug wie folgt zu:



- ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen

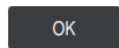


- ▶ Anwendung **Werkzeugverwaltung** wählen
- ▶ Gewünschtes Werkzeug wählen



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

8.6 Werkzeugträgervorlagen anpassen mit ToolHolderWizard

i 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 170

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

8.6.1 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!

8.7 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 298

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 298
- Einstellung **Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen** ist auf **einmalig** oder **immer** gesetzt
Weitere Informationen: "Bereiche Maschine und Simulation", Seite 340
- 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 **Prüfungen** wählen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

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 298

8.7.1 Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen

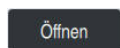
Sie führen eine Werkzeug-Einsatzprüfung wie folgt durch:



- ▶ Betriebsart **Programmieren** wählen



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



- ▶ **Öffnen** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet das NC-Programm in einem neuen Reiter.
- ▶ Spalte **Prüfungen** 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 298



- ▶ **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 298
- In den Einstellungen der Betriebsart **Dateien** können Sie definieren, ob die Steuerung abhängige Dateien in der Dateiverwaltung zeigt.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Mit der Funktion **FN 18: SYSREAD ID975 NR1** können Sie die Werkzeug-Einsatzprüfung für ein NC-Programm abfragen.
- Mit dem Maschinenparameter **autoCheckPrg** (Nr. 129801) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung bei Anwahl eines NC-Programms automatisch eine Werkzeug-Einsatzdatei erzeugt.

9

**Koordinaten-
transformation**

9.1 Bezugssysteme

9.1.1 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 176
B-CS	Basis-Koordinatensystem basic coordinate system	Seite 177
W-CS	Werkstück-Koordinatensystem workpiece coordinate system	Seite 177
I-CS	Eingabe-Koordinatensystem input coordinate system	Seite 178
T-CS	Werkzeug-Koordinatensystem tool coordinate system	Seite 179

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 der folgenden Bezugssysteme werden davon ausgehend durch Transformationen bestimmt.

Definition

Transformationen

Translatorische Transformationen ermöglichen eine Verschiebung entlang eines Zahlenstrahls.

9.1.2 Grundlagen zu Koordinatensystemen

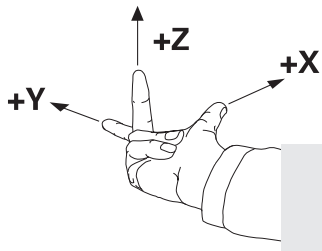
Arten von Koordinatensystemen

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.

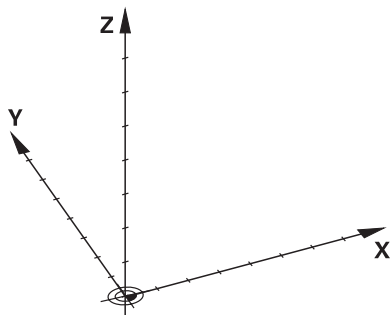
Wenn die Achsen senkrecht zueinander angeordnet sind, bilden sie ein kartesisches Koordinatensystem.

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**.



9.1.3 Maschinen-Koordinatensystem M-CS

Anwendung

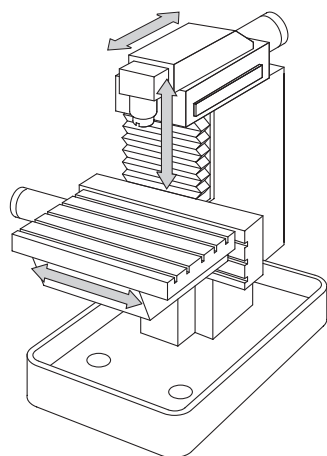
Im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** programmieren Sie konstante Positionen, z. B. eine sichere Position zum Freifahren. Auch der Maschinenhersteller definiert konstante Positionen im **M-CS**, z. B. den Werkzeug-Wechselpunkt.

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.

Positionsanzeige

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

- Sollpos. Maschinensystem (REFSOLL)
- Istpos. Maschinensystem (REFIST)
- Ref-Restweg (REFRW)

Der Unterschied zwischen den Werten der **REFIST**- und **IST**-Modi einer Achse ergibt sich aus 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

9.1.4 Basis-Koordinatensystem B-CS

Anwendung

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

Funktionsbeschreibung

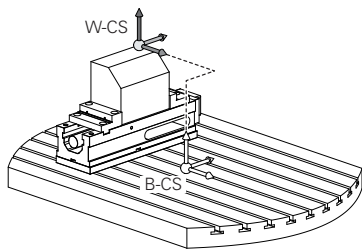
Eigenschaften des Basis-Koordinatensystems B-CS

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

Die Steuerung speichert die ermittelten Werte als Basistransformationen im **B-CS** in der Bezugspunktabelle.



Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 180

9.1.5 Werkstück-Koordinatensystem W-CS

Anwendung

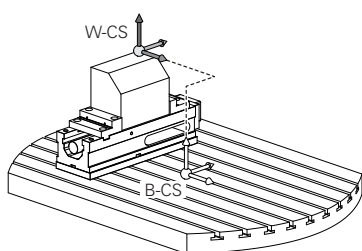
Im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** definieren Sie die Lage der Bearbeitungsebene. Dafür programmieren Sie die Transformationen.

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.

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 180



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**
- Funktion **TRANS MIRROR** oder Zyklus **8 SPIEGELUNG**
- Funktion **TRANS SCALE** oder Zyklus **11 MASSFAKTOR**
- Zyklus **26 MASSFAKTOR ACHSSPEZ.**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Mit diesen Transformationen ändern Sie die Lage des Eingabe-Koordinatensystems **I-CS**.

Hinweis

Wenn Sie keine Transformationen definieren, dann ist die Lage des **W-CS** und des **I-CS** identisch.

9.1.6 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.

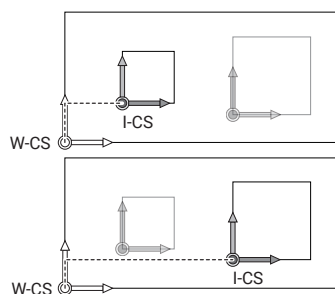
Funktionsbeschreibung

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 Werkstück-Koordinatensystem **W-CS**.

Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 177

Wenn Sie keine Transformationen definieren, dann ist die Lage des **W-CS** und des **I-CS** identisch.



Positionsanzeige

Folgende Modi der Positionsanzeige beziehen sich auf das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**:

- Sollposition (SOLL)
- Istposition (IST)
- Ist-Restweg (ISTRW)

9.1.7 Werkzeug-Koordinatensystem T-CS

Anwendung

Im Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS** setzt die Steuerung Werkzeugkorrekturen 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 150

Sie definieren die Werkzeugspitze mit folgenden Parametern der Werkzeugverwaltung bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt:

- **L**
- **DL**

Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 153

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 178

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

Transformationen im Werkzeug-Koordinatensystem T-CS

Folgende Werkzeugkorrekturen wirken im Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS**:

- Korrekturwerte aus der Werkzeugverwaltung
- Korrekturwerte aus dem Werkzeugaufruf

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

9.2 Bezugspunktverwaltung

Anwendung

Mithilfe der Bezugspunktverwaltung können Sie einzelne Bezugspunkte setzen und aktivieren. Sie speichern als Bezugspunkte z. B. die Position 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 150

Verwenden Sie die Bezugspunktverwaltung, wenn Sie an Vorgängersteuerungen mit REF-bezogenen Nullpunkttafeln gearbeitet haben.

Verwandte Themen

- Inhalte der Bezugspunkttafel, Schreibschutz

Weitere Informationen: "Bezugspunkttafel *.pr", Seite 300

Funktionsbeschreibung

Bezugspunkte setzen

Sie haben folgende Möglichkeiten, Bezugspunkte zu setzen:

- Achspositionen manuell setzen

Weitere Informationen: "Bezugspunkt manuell setzen", Seite 182

- Tastsystemzyklen in der Anwendung **Einrichten**

Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)", Seite 211

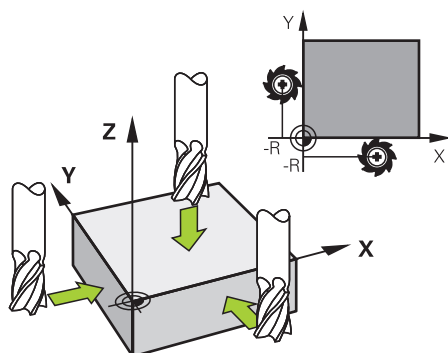
- Tastsystemzyklen im NC-Programm (#17 / #1-05-1)

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 303

Werkstück-Bezugspunkt mit Fräswerkzeugen setzen

Wenn kein Werkstück-Tastsystem zur Verfügung steht, können Sie den Werkstück-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 Werkstück-Bezugspunkt in der gewünschten Achse manuell.

Weitere Informationen: "Bezugspunkt manuell setzen", Seite 182

Bezugspunkte aktivieren

ACHTUNG

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

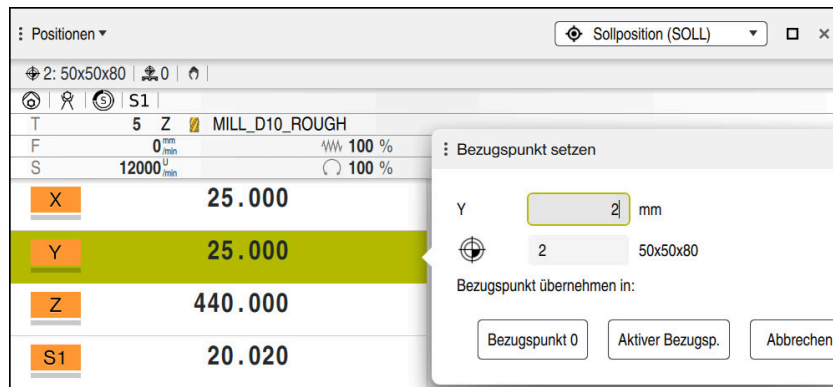
Sie haben folgende Möglichkeiten, Bezugspunkte zu aktivieren:

- In der Betriebsart **Tabellen** manuell aktivieren
Weitere Informationen: "Bezugspunkt manuell aktivieren", Seite 183
- Zyklus **247 BEZUGSPUNKT SETZEN**
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- 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**
- Massfaktor mit der Funktion **TRANS SCALE** oder dem Zyklus **11 MASSFAKTOR**
- Achsspezifischer Massfaktor mit dem Zyklus **26 MASSFAKTOR ACHSSPEZ.**

9.2.1 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 Bezugspunkttable 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
- **Bezugspunkt setzen** 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 Bezugspunkttable und schließt das Fenster **Bezugspunkt setzen**.
 - Die Steuerung aktualisiert die Werte im Arbeitsbereich **Positionen**.



- Wenn Sie **Bezugspunkt 0** wählen, aktiviert die Steuerung automatisch die Zeile 0 der Bezugspunkttable als Werkstück-Bezugspunkt.
- Mit den Tasten **+**, **-**, *****, **/**, **(** und **)** können Sie innerhalb von numerischen Eingabefeldern rechnen.

9.2.2 Bezugspunkt manuell aktivieren

ACHTUNG
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:



- ▶ 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 97

Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 101

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 mit dem Radius eines Fräswerkzeugs an einem Werkstück ankratzen, müssen Sie den Wert des Radius in den Bezugspunkt miteinbeziehen.

10

CAD-Viewer

10.1 Grundlagen

Anwendung

Mit dem **CAD-Viewer** können Sie CAD-Dateien auf der Steuerung öffnen, um z. B. einen Werkstück-Bezugspunkt im Model zu setzen und in ein NC-Programm zu übernehmen.

Mit der Funktion **3D-Gitternetz** (#152 / #1-04-1) können Sie Fehler in 3D-Modellen beheben.

Verwandte Themen

- Fehler in 3D-Modellen mit **3D-Gitternetz** beheben (#152 / #1-04-1)

Weitere Informationen: "STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)", Seite 195

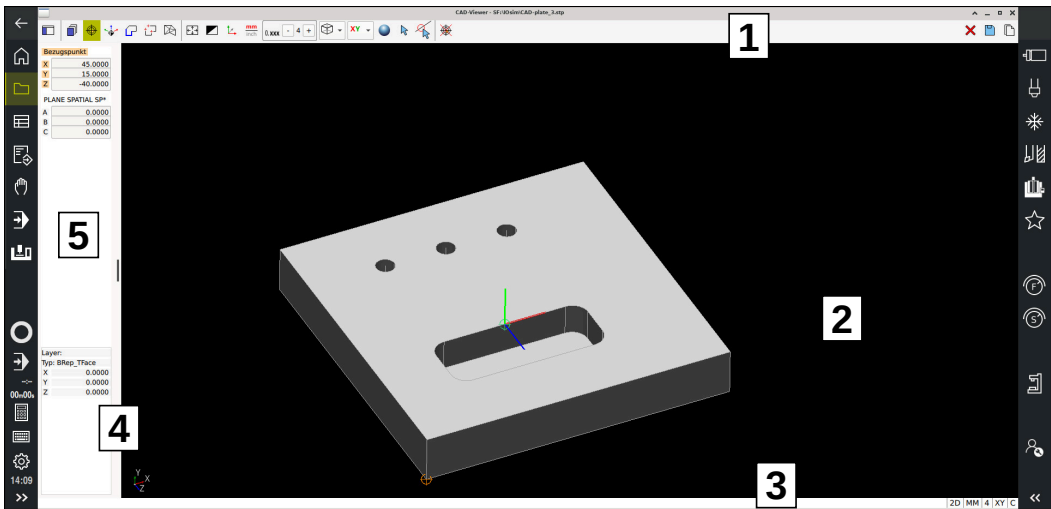
Funktionsbeschreibung

Der **CAD-Viewer** läuft als separate Anwendung auf dem dritten Desktop der Steuerung.

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

Bildschirmaufteilung



CAD-Datei im **CAD-Viewer** geöffnet

Der **CAD-Viewer** enthält folgende Bereiche:

- 1 Menüleiste

Weitere Informationen: "Symbole der Menüleiste", Seite 187

- 2 Grafikbereich
Im Grafikbereich 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 189
- 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 189
	Bezugspunkt Werkstück-Bezugspunkt setzen
	Werkstück-Bezugspunkt gesetzt gesetzten Werkstück-Bezugspunkt löschen
	Weitere Informationen: "Werkstück-Bezugspunkt in der CAD-Datei", Seite 191
	Nullpunkt Nullpunkt setzen
	Nullpunkt gesetzt Weitere Informationen: "Werkstück-Nullpunkt in der CAD-Datei", Seite 194
	Kontur Bei TNC7 go keine Funktion
	Positionen Bei TNC7 go keine Funktion
	3D-Gitternetz Oberflächennetz erstellen (#152 / #1-04-1) Weitere Informationen: "STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)", Seite 195
	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.
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. 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
	Bei einem 3D-Modell zwischen Volumenmodell und Drahtmodell umschalten
	Wählen von Konturelementen, z. B. um Elementinformationen zu erhalten Weitere Informationen: "Bereich Elementinformationen", Seite 189
	Hinzufügen von Konturelementen
	Entfernen von Konturelementen Das Symbol zeigt den aktuellen Modus. Ein Klick auf das Symbol aktiviert den nachfolgenden Modus.
	Hovern aktivieren oder deaktivieren Wenn Sie bei Touch-Bedienung über das CAD-Modell wischen, zeigt die Steuerungen mögliche Auswahlmöglichkeiten orange. Die Funktion gleicht dem Hovern mit einer Maus. Wenn Sie loslassen, markiert die Steuerung die aktuelle Auswahlmöglichkeit. Wenn dieses Symbol aktiv ist, können Sie das CAD-Modell nicht mehr rotieren.
	Aktion rückgängig
	Gesamten Listeninhalt löschen
	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.

Grafik im CAD-Viewer bedienen

Sie können folgende Funktionen am CAD-Modell mit Maus- und Touch-Bedienung ausführen:

Funktion	Mausbedienung	Touch-Bedienung
Auswahlmöglichkeiten am CAD-Modell in orange zeigen	Mit Maus über Element fahren (Hovern)	Geste Wischen über Elemente Modus Hovern aktiv 
 Wenn Sie loslassen, markiert die Steuerung die aktuelle Auswahlmöglichkeit.		
Zoomen CAD-Modell vergrößern oder verkleinern	Scrollen mit dem Mousrad	Geste Aufziehen oder Zuziehen 
CAD-Modell verschieben	Ziehen mit rechter Maustaste	Geste Ziehen mit zwei Fingern 
CAD-Modell auf ursprüngliche Größe zurücksetzen	Doppelklick mit rechter Maustaste	Doppelt tippen 
CAD-Modell auf ursprüngliche Größe und Winkel zurücksetzen	Doppelklick mit rechter Maustaste	Doppelt tippen 
Modus Hinzufügen 	In anderen Modi Taste SHIFT drücken	
CAD-Modell rotieren	Ziehen mit linker Maustaste	Geste Wischen 
Modus Hovern inaktiv 		

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.

10.2 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

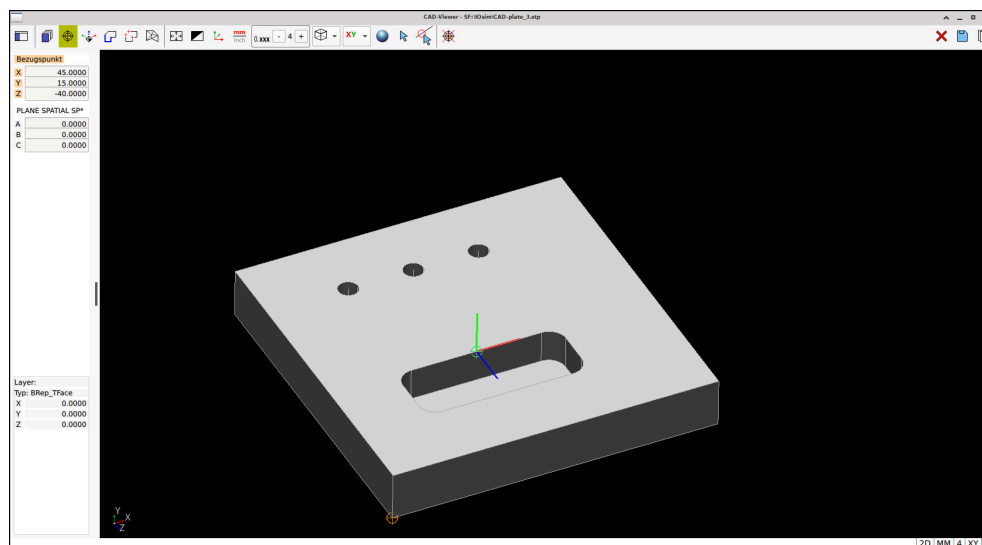
Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 150

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.

Sie können die Informationen zum Werkstück-Bezugspunkt und Werkstück-Nullpunkt in einer Datei oder der Zwischenablage speichern, auch ohne die Software-Option CAD Import.



Die Steuerung behält den Inhalt der Zwischenablage nur so lange, wie der **CAD-Viewer** geöffnet ist.

10.2.1 Werkstück-Bezugspunkt oder Werkstück-Nullpunkt setzen und Bearbeitungsebene orientieren



- Die folgenden Inhalte gelten auch für den Werkstück-Nullpunkt. In diesem Fall wählen Sie zu Beginn das Symbol **Nullpunkt**.
- Die folgenden Inhalte gelten für eine Bedienung mit einer Maus. Sie können alle Schritte auch mit Touch-Gesten ausführen.

Weitere Informationen: "Grafik im CAD-Viewer bedienen", Seite 190

Werkstück-Bezugspunkt oder Werkstück-Nullpunkt auf einem Element setzen

Sie setzen den Werkstück-Bezugspunkt auf einem einzelnen Element wie folgt:



- ▶ **Bezugspunkt** wählen
- ▶ Cursor an 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
 - ▶ 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.

10.3 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 150

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.

Den Nullpunkt mit Ausrichtung der Bearbeitungsebene können Sie an denselben Stellen setzen wie einen Bezugspunkt.

Weitere Informationen: "Werkstück-Bezugspunkt in der CAD-Datei", Seite 191

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 192

Sie können die Informationen zum Werkstück-Bezugspunkt und Werkstück-Nullpunkt in einer Datei oder der Zwischenablage speichern, auch ohne die Software-Option CAD Import.



Die Steuerung behält den Inhalt der Zwischenablage nur so lange, wie der **CAD-Viewer** geöffnet ist.

10.4 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

- Simuliertes Werkstück als STL-Datei exportieren

Voraussetzung

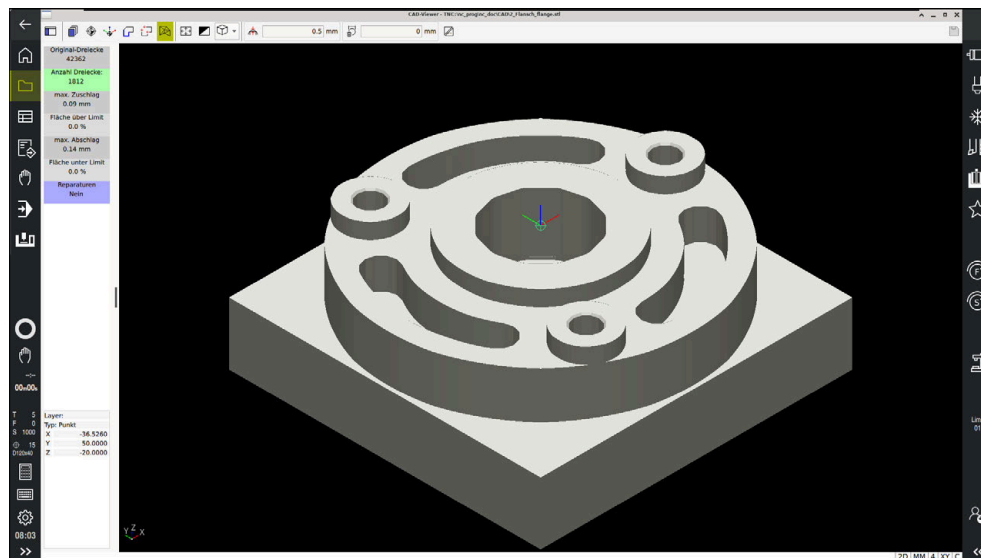
- Software-Option CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)

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 197
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.
Zeit	Dauer der Vereinfachung

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.

11

Bedienhilfen

11.1 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.

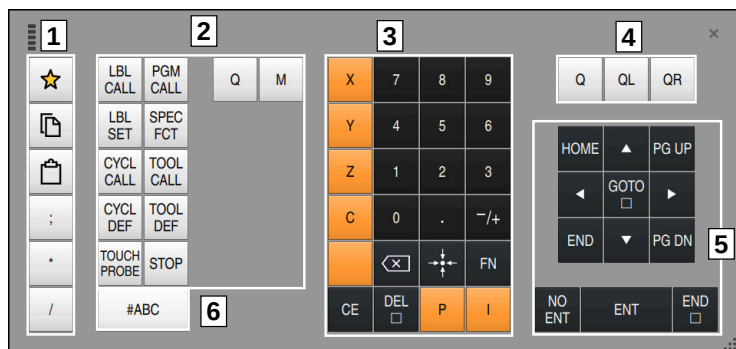
Sie können die Tastatur am Bildschirm verschieben. Die Tastatur bleibt auch bei einem Wechsel der Betriebsart aktiv, bis sie geschlossen wird.

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:

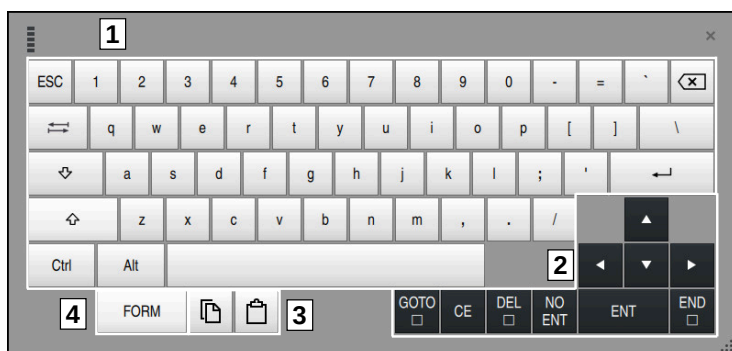
- 1 Dateifunktionen
 - Favoriten definieren
 - Kopieren
 - Einfügen
 - Kommentar einfügen
 - Gliederungspunkt einfügen
 - NC-Satz ausblenden
- 2 NC-Funktionen
- 3 Achstasten und Zahleneingabe
- 4 Q-Parameter
- 5 Navigations- und Dialogtasten
- 6 Zur Texteingabe umschalten



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

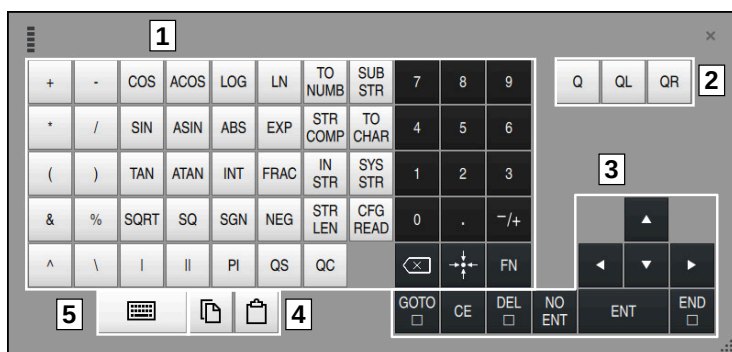


Bildschirmtastatur im Modus Texteingabe

Die Texteingabe enthält folgende Bereiche:

- 1 Eingabe
- 2 Navigations- und Dialogtasten
- 3 Kopieren und Einfügen
- 4 Zur Formeleingabe umschalten

Bereiche der Formeleingabe



Bildschirmtastatur im Modus Formeleingabe

Die Formeleingabe enthält folgende Bereiche:

- 1 Eingabe
- 2 Q-Parameter
- 3 Navigations- und Dialogtasten
- 4 Kopieren und Einfügen
- 5 Zur NC-Eingabe umschalten

11.1.1 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.

11.2 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:

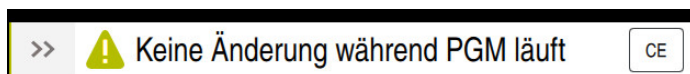
Symbol	Benachrichtigungstyp	Bedeutung
	Fehler Typ Frage	Die Steuerung zeigt einen Dialog mit Auswahlmöglichkeiten, aus denen Sie wählen müssen. Sie können diesen Fehler nicht löschen, sondern nur eine der Antwortmöglichkeiten wählen. Ggf. führt die Steuerung den Dialog fort, bis die Ursache oder Behebung 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

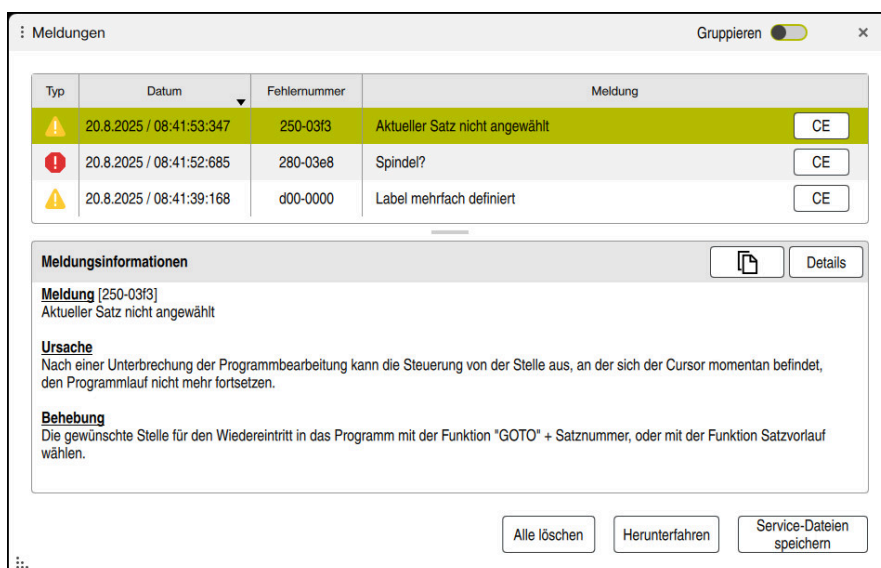
Wenn die Steuerung eine neue Benachrichtigung zeigt, blinkt der Pfeil auf der linken Seite der Meldung. Mit diesem Pfeil bestätigen Sie die Kenntnisnahme der Benachrichtigung, dann verkleinert die Steuerung die Meldung.

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
- Datum
- Fehlernummer
- Meldung
- Zusätzliche Informationen (Ursache, Behebung, Informationen zum NC-Programm)

Sie können die zusätzlichen Informationen mit einer Schaltfläche in die Zwischenablage kopieren.

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 205
- 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 206

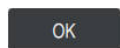
Eine Servicedatei unterstützt den Servicetechniker bei der Fehlersuche. Die Steuerung speichert Daten, die Auskunft über die aktuelle Situation der Maschine und der Bearbeitung geben, z. B. aktive NC-Programme bis 10 MB, Werkzeugdaten und Tastenprotokolle.

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.

11.2.1 Servicedatei manuell erstellen

Sie erstellen eine Servicedatei wie folgt manuell:



- 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**.

11.2.2 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

12

Anwendung MDI

Anwendung

In der Anwendung **MDI** können Sie einzelne NC-Sätze abarbeiten, ohne Kontext eines NC-Programms, z. B. zum Vorpositionieren. 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

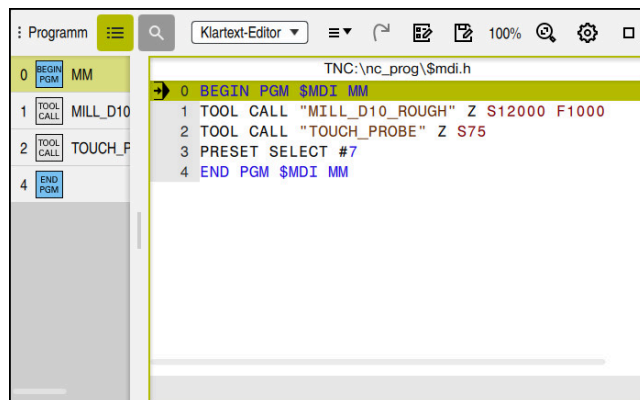
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- NC-Programme abarbeiten

Weitere Informationen: "Programmlauf", Seite 231

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:

- **Dokument**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- **Hilfe**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- **Positionen**

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 97

- **Programm**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- **Simulation**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- **Status**

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Status", Seite 103

- **Tastatur**

Weitere Informationen: "Bildschirmtastatur der Steuerungsleiste", Seite 200

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.
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 236
Werkzeug freifahren	Wenn das NC-Programm während eines Gewindezyklus gestoppt wird, können Sie das Werkzeug freifahren. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
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 165
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 237
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 237

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, Spiegelung)

Hinweise

- 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.

13

**Tastsystem-
funktionen in der
Betriebsart Manuell
(#17 / #1-05-1)**

13.1 Grundlagen

Anwendung

Sie können mit den Tastsystemfunktionen Bezugspunkte am Werkstück setzen und Messungen am Werkstück vornehmen.

Verwandte Themen

- Bezugspunkttabelle
Weitere Informationen: "Bezugspunkttabelle *.pr", Seite 300
- Nullpunkttabelle
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Bezugssysteme
Weitere Informationen: "Bezugssysteme", Seite 174
- Vorbelegte Variablen
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzungen

- Software-Option Touch Probe Functions (#17 / #1-05-1)



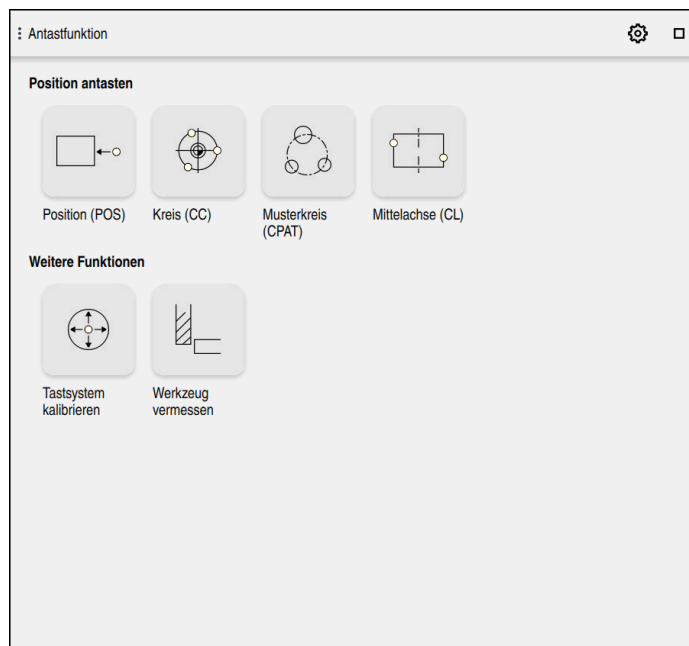
Wenn Sie ein HEIDENHAIN-Tastsystem mit EnDat-Schnittstelle verwenden, ist die Software-Option Touch Probe Functions (#17 / #1-05-1) automatisch freigeschaltet.

- Kalibriertes Werkstück-Tastsystem
Weitere Informationen: "Werkstück-Tastsystem kalibrieren", Seite 223

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung bietet in der Betriebsart **Manuell** in der Anwendung **Einrichten** folgende Funktionen zum Einrichten der Maschine:

- Bezugspunkt setzen
- Werkstück-Tastsystem kalibrieren
- Werkzeug-Tastsystem kalibrieren
- **Werkzeug vermessen**



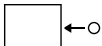
Arbeitsbereich **Antastfunktion**

Übersicht

Die Tastsystemfunktionen sind in folgende Gruppen gegliedert:

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 219
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 setzen", Seite 220
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 223
Werkzeug vermessen 	Mit der Funktion Werkzeug vermessen vermessen Sie Werkzeuge mithilfe von Ankratzen. Weitere Informationen: "Werkzeug vermessen mit Ankratzen", Seite

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 wählen und ggf. Werte editieren Die Steuerung zeigt die Nummer des aktiven Bezugspunkts rechts neben dem Symbol. Weitere Informationen: "Fenster Bezugspunkt ändern", Seite 218 Weitere Informationen: "Bezugspunkttabelle *.pr", Seite 300
	Hilfsbilder zur gewählten Tastsystemfunktion zeigen
	Antastrichtung wählen
	Ist-Position-übernehmen
	Position Positionen an einer geraden Fläche manuell anfahren und antasten Sie positionieren das Werkstück-Tastsystem und starten den Antastvorgang manuell.
	Kreismittelpunkt A Positionen an einem Zapfen oder in einer Bohrung automatisch anfahren und antasten Sie positionieren das Werkstück-Tastsystem manuell für den ersten Antastpunkt vor und definieren die Parameter für die gewählte Tastsystemfunktion. Wenn Sie die Tastsystemfunktion starten, positioniert und tastet die Steuerung automatisch an. Nach der definierten Anzahl der Antastpunkte ermittelt die Steuerung den Mittelpunkt des Zapfens oder der Bohrung. Wenn der Öffnungswinkel den Wert 360° enthält, positioniert die Steuerung das Werkstück-Tastsystem nach dem letzten Antastvorgang auf die Position vor dem Starten der Tastsystemfunktion zurück.
	Kreismittelpunkt M Positionen an einem Zapfen oder in einer Bohrung manuell anfahren und antasten Sie positionieren das Werkstück-Tastsystem und tasten die einzelnen Antastpunkte manuell an. Wenn Sie die Schaltfläche Messung übernehmen wählen, ermittelt die Steuerung den Mittelpunkt des Zapfens oder der Bohrung.
Werkzeuge	Die Steuerung öffnet die Anwendung Werkzeugverwaltung in der Betriebsart Tabellen. Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 165

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Handrad	Wenn ein Handrad ohne Display 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 307
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 237

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 223

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

Schaltflächen der Tastsystemfunktionen

Die Steuerung bietet in den Tastsystemfunktionen während oder nach einer Messung folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Letzte Messung entfernen	Die Steuerung setzt den letzten Antastpunkt zurück. Nur bei Messmethode Kreismittelpunkt M
Messung übernehmen	Die Steuerung ermittelt den Kreismittelpunkt des angetasteten Zapfens oder der angetasteten Bohrung. Die Steuerung trägt den Kreismittelpunkt in die Spalte Messung ein. Nur bei Messmethode Kreismittelpunkt M nach mindestens drei Antastpunkten
Aktiven Bezugspunkt korrigieren	Die Steuerung setzt den aktiven Werkstück-Bezugspunkt auf den eingegebenen Sollwert. Wenn der Werkstück-Bezugspunkt gesperrt ist, zeigt die Steuerung ein Fenster mit einer Sicherheitsabfrage. Weitere Informationen: "Bezugspunktabelle *.pr", Seite 300
Nullpunkt korrigieren	Die Steuerung öffnet das Fenster Nullpunkt korrigieren . Im Bereich Sollwert geben Sie den gewünschten Abstand des Messergebnisses zum Werkstück-Nullpunkt ein. Die Steuerung berechnet aus dieser Information den benötigten Tabellenwert bezogen auf den aktiven Werkstück-Bezugspunkt. Die Steuerung trägt den berechneten Wert in die gewählte Zeile der Nullpunktabelle ein. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Fenster Bezugspunkt ändern

Im Fenster **Bezugspunkt ändern** können Sie einen Bezugspunkt wählen oder die Werte eines Bezugspunkts editieren.

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 180

Das Fenster **Bezugspunkt ändern** bietet folgende Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Die Steuerung zeigt die Bezugspunkttafel. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
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.

Wenn Sie die Änderungen übernehmen und der aktive Bezugspunkt gesperrt ist, zeigt die Steuerung ein Fenster mit einer Sicherheitsabfrage.

Protokolldatei der Tastsystemfunktionen

Nachdem die Steuerung eine beliebige Tastsystemfunktion 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 Tastsystemfunktionen hintereinander ausführen, speichert die Steuerung die Messwerte untereinander.

13.1.1 Bezugspunkt in einer Linearachse setzen

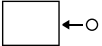
Sie tasten den Bezugspunkt in einer beliebigen Achse wie folgt an:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen



- ▶ Werkstück-Tastsystem als Werkzeug aufrufen
- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen



- ▶ **Position (POS)** wählen
- Die Steuerung öffnet die Tastsystemfunktion **Position (POS)**.



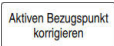
- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen
- ▶ Werkstück-Tastsystem mithilfe der Achstasten an gewünschter Antastposition positionieren, z. B. über dem Werkstück im Arbeitsraum



- ▶ 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**



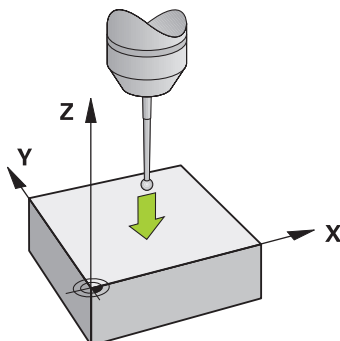
- ▶ **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen
- Die Steuerung setzt den aktiven Bezugspunkt auf den eingegebenen Sollwert.



Mithilfe der Tastsystemfunktion **Position (POS)** können Sie bis zu drei Achsen antasten.



- ▶ **Antasten beenden** wählen
- Die Steuerung schließt die Tastsystemfunktion **Position (POS)**.



13.1.2 Kreismittelpunkt eines Zapfens mit automatischer Antastmethode setzen

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 Tastsystemfunktion **Kreis (CC)**.



- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen
- ▶ Werkstück-Tastsystem an gewünschter Antastposition im Arbeitsraum positionieren



- ▶ **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.

- ▶ Werkstück-Tastsystem an gewünschter Antastposition neben dem Werkstück und unterhalb der Werkstückoberfläche positionieren
- ▶ Ggf. Vorschubpotentiometer auf null drehen
- ▶ Taste **NC-Start** drücken



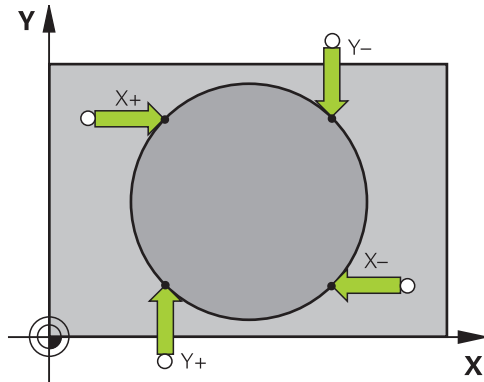
- ▶ Ggf. Vorschubpotentiometer langsam aufdrehen
- ▶ Die Steuerung führt die Tastsystemfunktion basierend auf den eingegebenen Daten aus.
- ▶ Die Steuerung zeigt die Messergebnisse.
- ▶ Im Bereich **Sollwert** neuen Bezugspunkt der angetasteten Achsen eingeben, z. B. **0**



- ▶ **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen
- ▶ Die Steuerung setzt den aktiven Bezugspunkt auf den eingegebenen Sollwert.



- ▶ **Antasten beenden** wählen
- ▶ Die Steuerung schließt die Tastsystemfunktion **Kreis (CC)**.



Hinweise

- Wenn Sie ein berührungsloses Werkzeug-Tastsystem verwenden, verwenden Sie Tastsystemfunktionen des Drittanbieters, z. B. bei einem Lasertastsystem. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- Sie können in den Tastsystemfunktionen beliebig zwischen den Messmethoden **Position**, **Kreismittelpunkt A** und **Kreismittelpunkt M** wechseln. Bei der Funktion **Schnittpunkt (P)** können Sie nach zwei abgeschlossenen Messungen die Messmethode wechseln.
- 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 Bezugspunkttafel 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 Bezugspunkttafel 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 des Parameters **TRACK**
- Wenn der Antastpunkt während des Antastvorgangs nicht erreicht wird, zeigt die Steuerung eine Warnung. Sie können den Antastvorgang mit **NC-Start** fortsetzen.

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.

13.2 Werkstück-Tastsystem kalibrieren

Anwendung

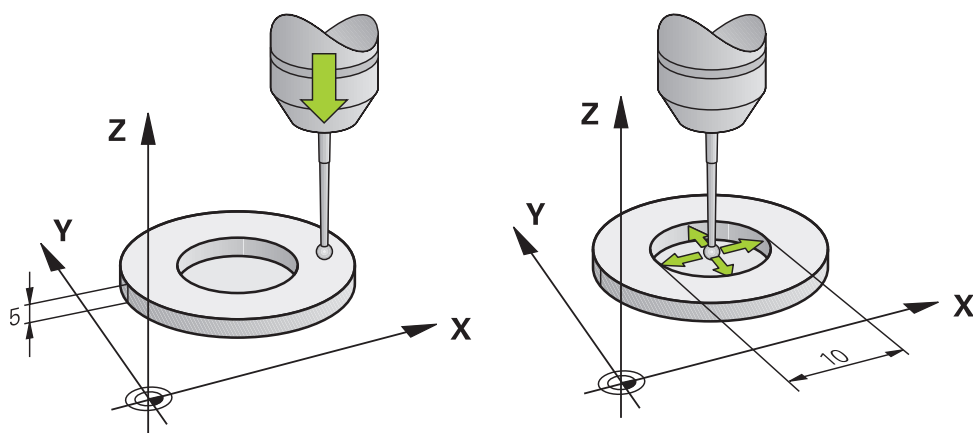
Um den tatsächlichen Schaltpunkt eines 3D-Tastsystems exakt bestimmen zu können, müssen Sie das Tastsystem kalibrieren. Ansonsten kann die Steuerung keine exakten Messergebnisse ermitteln.

Verwandte Themen

- Tastsystemtabelle

Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", Seite 290

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 Kalibrierring 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 153

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 positiver 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 (#17 / #1-05-1)", Seite 290

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.

Umschlagsmessung

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.

13.2.1 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: "Werkstück-Bezugspunkt mit Fräswerkzeugen setzen", Seite 180
- ▶ 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**
- ▶ Werkstück-Tastsystem einwechseln
- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen



- ▶ **Tastsystem kalibrieren** wählen
- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen
- ▶ Messmethode **Länge** 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 Tastsystems in die Werkzeugtabelle.
- ▶ **Antasten beenden** wählen
- Die Steuerung schließt die Tastsystemfunktion **Tastsystem kalibrieren**.

Kalibrierdaten
übernehmen



13.2.2 Radius des Werkstück-Tastsystems kalibrieren

Sie kalibrieren ein Werkstück-Tastsystem mithilfe eines Kalibrierrings im Radius wie folgt:

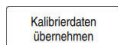
- ▶ Kalibrierring auf Maschinentisch spannen, z. B. mit Spannpratzen



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Werkstück-Tastsystem in die Bohrung des Kalibrierrings positionieren



Achten Sie darauf, dass die Tastkugel komplett in dem Kalibrierring versenkt ist. Dadurch tastet die Steuerung mit dem größten Umfang der Tastkugel an.



- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen
- ▶ **Tastsystem kalibrieren** wählen
- ▶ Ggf. Werte des aktiven Bezugspunkts kontrollieren oder anderen Bezugspunkt wählen
- ▶ Messmethode **Radius** wählen
- ▶ Kalibriernormal **Kalibrierring** wählen
- ▶ **Durchmesser** des Kalibrierrings eingeben
- ▶ Ggf. **Sicherheitsabstand (min. Wert = SET_UP)** eingeben
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- Das Werkstück-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 Tastsystems in der Werkzeugtabelle.
- ▶ **Antasten beenden** wählen
- Die Steuerung schließt die Tastsystemfunktion **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 (#17 / #1-05-1)", Seite 290

13.3 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 (#17 / #1-05-1)", Seite 211

- Werkzeug automatisch vermessen mit Zyklen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzung

- Software-Option Touch Probe Functions (#17 / #1-05-1)



Wenn Sie ein HEIDENHAIN-Tastsystem mit EnDat-Schnittstelle verwenden, ist die Software-Option Touch Probe Functions (#17 / #1-05-1) automatisch freigeschaltet.

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 282

13.3.1 Werkzeug mit ankratzen vermessen

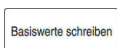
Sie ermitteln die Maße eines Schaftfräasers mithilfe der Funktion **Werkzeug vermessen** wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Ggf. Werkstück-Bezugspunkt setzen



Setzen Sie den Werkstück-Bezugspunkt auf die anzukratzenden Flächen, um einen eindeutigen Bezug zu erhalten.



- ▶ Zu vermessendes Werkzeug einwechseln
- ▶ Ggf. Drehzahl definieren
- ▶ Werkzeugspindel starten
- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen
- ▶ Tastsystemfunktion **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 Tastsystemfunktion **Werkzeug vermessen**.

13.4 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.

13.4.1 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

ACHTUNG

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.

14

Programmlauf

14.1 Betriebsart Programmlauf

14.1.1 Grundlagen

Anwendung

Mithilfe der Betriebsart **Programmlauf** fertigen Sie Werkstücke, indem die Steuerung z. B. NC-Programme wahlweise fortlaufend oder satzweise abarbeitet.

Verwandte Themen

- Einzelne NC-Sätze abarbeiten in der Anwendung **MDI**

Weitere Informationen: "Anwendung MDI", Seite 207

- NC-Programme erstellen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

ACHTUNG

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

ACHTUNG

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

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 242

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 101

Die Betriebsart **Programmlauf** bietet folgende Arbeitsbereiche:

- **Dokument**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- **Positionen**

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 97

- **Programm**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- **Simulation**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- **Status**

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Status", Seite 103

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 253
F LIMIT	Sie aktivieren eine Vorschubbegrenzung und definieren den Wert. Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 236
Programmlaufoptionen	Wenn Sie die Schaltfläche wählen, öffnet die Steuerung das Fenster Programmlaufoptionen mit folgenden Auswahlmöglichkeiten: ■ Vorschub F LIMIT Sie aktivieren eine Vorschubbegrenzung und definieren den Wert. Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 236 ■ 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

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
Automatischer Programmstart	Bearbeitung zu einem definierten Zeitpunkt automatisch starten Weitere Informationen: "Automatischer Programmstart", Seite 250
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 241
Handrad	Wenn Manuell verfahren aktiv ist, können Sie mit diesem Schalter das Handrad aktivieren und deaktivieren. Während das Handrad aktiv ist, können Sie nicht mit den Tasten des Maschinenbedienfelds verfahren. Weitere Informationen: "Manuell verfahren während einer Unterbrechung", Seite 241
Position anfahren	Wiederanfahren an die Kontur nach manuellem Verfahren der Maschinenachsen während einer Unterbrechung Weitere Informationen: "Wiederanfahren an die Kontur", Seite 249
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 242
Werkzeug freifahren	Wenn das NC-Programm während eines Gewindezyklus gestoppt wird, können Sie das Werkzeug freifahren. Weitere Informationen: "Anwendung Freifahren", Seite 254
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. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Werkzeuge	Die Steuerung öffnet die Anwendung Werkzeugverwaltung in der Betriebsart Tabellen. Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 165

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.
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 95

Sie deaktivieren die Vorschubbegrenzung, indem Sie im Fenster **Vorschub F LIMIT** den Wert 0 eingeben.

Programmmlauf unterbrechen, stoppen oder abbrechen

Sie haben verschiedene Möglichkeiten, einen Programmmlauf anzuhalten:

- Programmmlauf unterbrechen, z. B. mithilfe der Zusatzfunktion **M1**
- Programmmlauf stoppen, z. B. mithilfe der Taste **NC-Stopp**
- Programmmlauf abbrechen, z. B. mithilfe der Taste **NC-Stopp** und der Schaltfläche **Interner Stopp**
- Programmmlauf beenden, z. B. mit den Zusatzfunktionen **M2** oder **M30**

Die Steuerung bricht bei wichtigen Fehlern den Programmmlauf automatisch ab, z. B. bei einem Zyklusaufwurf mit stehender Spindel.

Weitere Informationen: "Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste", Seite 203

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 Programmmlaufs mit dem Symbol **StiB**.

Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 101

Im unterbrochenen Zustand können Sie z. B. folgende Funktionen durchführen:

- Betriebsart **Manuell** wählen
- Funktion **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



Sie können die Funktion **Manuell verfahren** auch im gestoppten Zustand nutzen.

ACHTUNG

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 Programmmlauf in dem NC-Satz, der eine der folgenden Eingaben enthält:

- programmierter Halt **STOP**
- 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 Programmteilwiederholung müssen Sie zum Wiedereinstieg die Funktion **Satzvorlauf** verwenden.

Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 242

Modal wirkende Programminformationen

Die Steuerung speichert bei einer Programmlaufunterbrechung folgende Daten:

- das zuletzt aufgerufene Werkzeug
- aktive Koordinatenumrechnungen (z. B. Nullpunktverschiebung, 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 249



Die gespeicherten Daten bleiben bis zum Zurücksetzen aktiv, z. B. durch eine Programmanwahl.

Hinweise

ACHTUNG
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 242
- HEIDENHAIN empfiehlt, nach jedem Werkzeugaufruf die Spindel mit **M3** oder **M4** einzuschalten. Dadurch vermeiden Sie Probleme beim Programmlauf, z. B. beim Start nach einer Unterbrechung.
- Die Steuerung zeigt den Ausführungscursor immer im Vordergrund. Der Ausführungscursor überlagert oder verdeckt ggf. andere Symbole.

14.1.2 Navigationspfad im Arbeitsbereich Programm

Anwendung

Wenn Sie ein NC-Programm abarbeiten oder im geöffnetem Arbeitsbereich **Simulation** testen, zeigt die Steuerung in der Dateiinformatiionsleiste 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 237

Voraussetzung

- Arbeitsbereiche **Programm** und **Simulation** geöffnet
In der Betriebsart **Programmieren** benötigen Sie beide Arbeitsbereiche, um die Funktion zu verwenden.

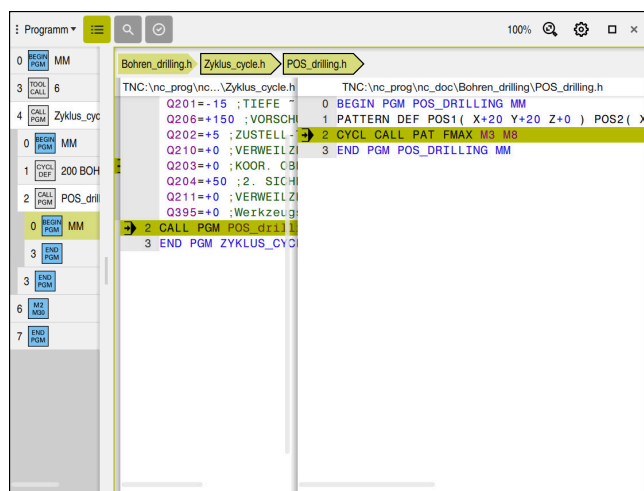
Funktionsbeschreibung

Die Steuerung zeigt den Namen des NC-Programms als Pfadelement in der Dateiinformati-leiste. 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

14.1.3 Manuell verfahren während einer Unterbrechung

Anwendung

Sie können den Programmlauf unterbrechen und die Maschinenachsen manuell verfahren, z. B. um die Verletzungsgefahr beim Messen des Werkstücks zu verringern.

Verwandte Themen

- Maschinenachsen manuell verfahren

Weitere Informationen: "Maschinenachsen verfahren", Seite 128

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie die Schaltfläche **Manuell verfahren** wählen, können Sie die Achsen der Maschine verfahren.

Weitere Informationen: "Achsen mit den Achstasten verfahren", Seite 130

Wenn **Manuell verfahren** aktiv ist, ändert sich das Symbol der Betriebsart in der Steuerungsleiste.

Hinweise

- Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Bei einigen Maschinen müssen Sie in der Funktion **Manuell verfahren** die Achstasten mit der Taste **NC-Start** freigeben.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **userControl** (Nr. 144101) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung den Schalter **Handrad** zeigt.
Wenn der Schalter **Handrad** verfügbar ist, zeigt die Steuerung in den Maschinen-Einstellungen einen zusätzlichen Bereich. Sie können definieren, ob standardmäßig das Maschinenbedienfeld oder das Handrad aktiv ist.
Weitere Informationen: "Menüpunkt Maschinen-Einstellungen", Seite 339
Wenn der Maschinenparameter nicht oder mit **FALSE** definiert ist, definiert der Maschinenhersteller das standardmäßig aktive Bedienelement.
- Solange der Schalter **Handrad** aktiv ist, können Sie nicht mehr mit dem Maschinenbedienfeld verfahren.
- Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Steuerung zeigt ein aktives Handrad maschinenabhängig z. B. mit einem Handradsymbol bei der gewählten Achse im Arbeitsbereich **Positionen** oder mit einer Meldung in der Informationsleiste.

14.1.4 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

Voraussetzung

- Funktion vom Maschinenhersteller freigegeben
Der Maschinenhersteller muss die Funktion **Satzvorlauf** freigeben und konfigurieren.

Funktionsbeschreibung

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 245
- mehrstufiger Satzvorlauf in Unterprogramme und Tastsystemzyklen
Weitere Informationen: "Mehrstufigen Satzvorlauf durchführen", Seite 246
- Satzvorlauf in Punktetabellen
Weitere Informationen: "Satzvorlauf in Punktetabellen", Seite 247

Die Steuerung setzt zu Beginn des Satzvorlaufs die Daten wie bei der Neuanwahl eines NC-Programms zurück. Während des Satzvorlaufs können Sie den Modus **Einzelatz** aktivieren und deaktivieren.

Fenster Satzvorlauf

Fenster **Satzvorlauf** mit gespeichertem Unterbrechungspunkt und geöffnetem Bereich **Erweitert**

Das Fenster **Satzvorlauf** enthält folgende Inhalte:

Zeile	Bedeutung
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 Programmteilwiederholung oder einer Programmschleife steht, Nummer der Wiederholung beim Einstieg
	Wenn die Unterbrechung innerhalb einer Programmteilwiederholung 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

Sie wählen den Unterbrechungspunkt mit der Schaltfläche **Letzten wählen** im Bereich **Erweitert**.

Einfachen Satzvorlauf durchführen

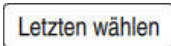
Sie steigen mit einem einfachen Satzvorlauf wie folgt in das NC-Programm ein:



- ▶ 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 **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 250



- ▶ 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 245



- ▶ 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 **Wiederanfahren 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 250



- ▶ 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 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 250



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 Programmieren und Testen

Hinweise

ACHTUNG**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

ACHTUNG**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

ACHTUNG**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.
- Die Steuerung zeigt die Anzahl der Wiederholungen auch nach einem internen Stopp im Reiter **LBL** des Arbeitsbereichs **Status**.
Weitere Informationen: "Reiter LBL", Seite 105
- 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.

14.1.5 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 241
- Funktion **Satzvorlauf**
Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 242

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:

Istposition (IST)	Ziel	Aktuell	Δ Restweg
Anfahrlogik	X	✓	365.380
Y	-300.000		365.380

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 Verfahrriichtung an. Sie können die Achsen auch in selbst gewählter Reihenfolge verfahren.

Weitere Informationen: "Achsen in selbst gewählter Reihenfolge anfahren", Seite 250

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 250

Achsen in selbst gewählter Reihenfolge anfahren

Sie fahren die Achsen wie folgt in selbst gewählter Reihenfolge an:

Position
anfahren



- ▶ **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

- ▶ **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.

14.1.6 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 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 76

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

ACHTUNG

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.

14.2 Korrekturen während des Programmlaufs

Anwendung

Sie können während des Programmlaufs die aktive Nullpunkttafel öffnen und die Werte ändern.

Verwandte Themen

- 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 des Nullpunkts wirksam.

14.2.1 Tabellen aus der Betriebsart Programmlauf heraus öffnen

Sie öffnen die Korrekturtabellen aus der Betriebsart **Programmlauf** heraus wie folgt:



- ▶ **Korrekturtabellen** wählen
- Die Steuerung öffnet ein Auswahlmenü.
- ▶ Tabelle wählen
 - **D:** Nullpunkttafel
- Die Steuerung öffnet die gewählte Tabelle in der Betriebsart **Tabellen**.

Hinweise

ACHTUNG
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 101

14.3 Anwendung Freifahren

Anwendung

Mit der Anwendung **Freifahren** können Sie nach einem Stromausfall das Werkzeug freifahren, z. B. einen Gewindebohrer im Werkstück.

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 255
- **Positionen**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 97
- **Status**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Status", Seite 103

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 236

Arbeitsbereich Freifahren

Der Arbeitsbereich **Freifahren** enthält folgende Inhalte:

Zeile	Bedeutung
Verfahrmodus	Verfahrmodus zum Freifahren: ■ Maschinenachsen: Im Maschinen-Koordinatensystem M-CS verfahren ■ Geschwenktes System: Bei TNC7 go keine Funktion ■ Werkzeugachse: Bei TNC7 go keine Funktion ■ Gewinde: Im T-CS verfahren mit Ausgleichsbewegungen der Spindel Weitere Informationen: "Bezugssysteme", Seite 174
Kinematik	Name der aktiven Maschinenkinematik
A, B, C	Aktuelle Position der Drehachsen Wirksam bei Verfahrmodus Geschwenktes System Bei TNC7 go keine Funktion
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 Bei TNC7 go keine Funktion

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

ACHTUNG

Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!

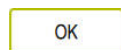
Ein Stromausfall während der Bearbeitung kann zum unkontrollierten sog. Austrudeln oder zum Abbremsen der Achsen führen. Wenn das Werkzeug vor dem Stromausfall im Eingriff war, können zusätzlich die Achsen nach einem Neustart der Steuerung nicht referenziert werden. Für nicht referenzierte Achsen übernimmt 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 Gewindegewindezyklus 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** 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**.

15

Tabellen

15.1 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 266

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Formular für Tabellen", Seite 274

Sie können verschiedene Funktionen über das Kontextmenü wählen, z. B. **Kopieren**.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen



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. Der Maschinenhersteller kann z. B. auch die Farben der Steuerungsoberfläche ändern.

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 wählt die 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 163 ■ Zeilennummer (Werkzeug-Nummer?) ■ Anzahl Zeilen ■ Index Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 159 ■ Anhängen Zeilen am Ende der Tabelle anhängen Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 165
Werkzeug löschen	Die Steuerung löscht das in der Werkzeugverwaltung gewählte Werkzeug. Sie können keine Werkzeuge löschen, die in der Platztafel eingetragen sind. Die Steuerung zeigt die Schaltfläche ausgegraut. Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 165
Import	Die Steuerung importiert Tabelleninhalte aus einer CSV-Datei, z. B. Werkzeugdaten. Weitere Informationen: "Import und Export von Tabelleninhalten", Seite 277
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 Bezugspunkttabelle als Bezugspunkt. Weitere Informationen: "Bezugspunkttabelle *.pr", Seite 300
Zeile sperren	Die Steuerung sperrt die aktuell gewählte Tabellenzeile der Bezugspunkttabelle und schützt damit die Inhalte vor Änderungen. Weitere Informationen: "Schreibschutz von Tabellenzeilen", Seite 301



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ggf. passt der Maschinenhersteller die Schaltflächen an.

Wenn mindestens eine Tabellenzeile markiert ist, enthält die Steuerung in der Aktionsleiste folgende Schaltflächen:

- **Ausschneiden**
- **Kopieren**
- **Zurücksetzen**
Nur bei Tabellen, die auch die Schaltfläche **Zeile zurücksetzen** bieten
- **Löschen**
- **Alles markieren**
- **Markierung aufheben**
- **Exportieren**
Daten der gewählten Zeilen als CSV-Datei exportieren
Weitere Informationen: "Import und Export von Tabelleninhalten", Seite 277
- **Abbrechen**

15.1.1 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 go 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 Auswahlménüs 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.

15.2 Fenster Neue Tabelle erstellen

Anwendung

Mit dem Fenster **Neue Tabelle erstellen** im Arbeitsbereich **Schnellauswahl neue Tabelle** können Sie Tabellen erstellen.

Verwandte Themen

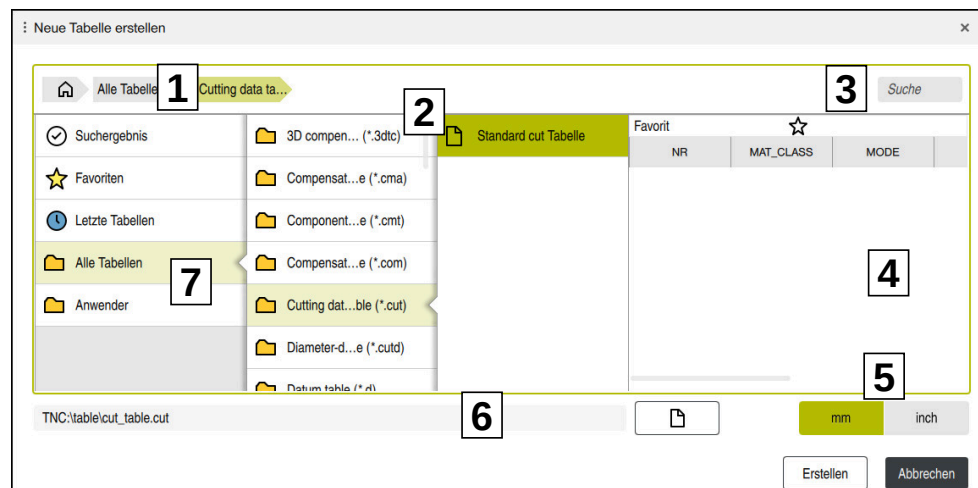
- Arbeitsbereich **Schnellauswahl neue Tabelle**

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**.

15.3 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
6	MILL_D12_ROUGH
26	MILL_D12_FINISH
55	FACE_MILL_D125
105	TORUS_MILL_D12_1
106	TORUS_MILL_D12_15
107	TORUS_MILL_D12_2
108	TORUS_MILL_D12_3
109	TORUS_MILL_D12_4
158	BALL_MILL_D12
173	NC_DEBURRING_D12
188	SIDE_MILLING_CUTTER_D125

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.

Wenn Sie eine Zelle wählen, zeigt die Steuerung folgende Informationen zum gewählten Parameter in der Dialogleiste:

- Name
- Textbreite oder Eingabebereich
- Ggf. Einheit



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 268
 [CTRL] + [F]	Spalte Suche öffnen oder schließen Weitere Informationen: "Spalte Suche im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 270
	■ 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 271
	Spalte Suche öffnen und gewählten Filter editieren Nur in der Spalte Filter Weitere Informationen: "Spalte Suche im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 270
	Gewählten Filter löschen Nur in der Spalte Filter Weitere Informationen: "Spalte Filter im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 268
[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

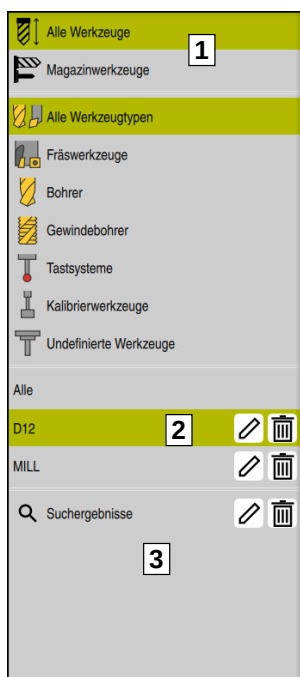
Die Steuerung bietet für folgende Tabellen Standardfilter:

- **Werkzeugverwaltung**
- **Platztafel**
- **Bezugspunkte**
- **Werkzeugtafel**

Für alle anderen Tabellen können Sie benutzerdefinierte Filter erstellen.

Weitere Informationen: "Benutzerdefinierte Filter", Seite 270

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 270
- 3 **Suchergebnisse**
Ergebnisse der Spalte **Suche**
Weitere Informationen: "Spalte Suche im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 270

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 270

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. Der Maschinenhersteller kann z. B. auch die Farben der Steuerungsoberfläche ändern.

Filter in der Werkzeugverwaltung

Die Steuerung bietet folgende Standardfilter in der **Werkzeugverwaltung**:

- **Alle Werkzeuge**
- **Magazinwerkzeuge**
- **Alle Werkzeugtypen**
- **Fräswerkzeuge**
- **Bohrer**
- **Gewindebohrer**
- **Gewindefräser**
- **Tastsysteme (#17 / #1-05-1)**
- **Kalibrierwerkzeuge**
- **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**
- **Offsets**

Benutzerdefinierte Filter

Sie können zusätzlich benutzerdefinierte Filter erstellen, indem Sie eine Suche speichern.

Weitere Informationen: "Spalte Suche im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 270

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 268

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 **Bohrer** und **Gewindebohrer** aktivieren, filtert die Steuerung die Tabellenzeilen. Die Steuerung zeigt ausschließlich Tabellenzeilen, die mindestens eine der Bedingungen erfüllen. Die Tabellenzeile muss entweder einen Bohrer oder einen Gewindebohrer 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 Auswahlmenü **Suchen in**.
- Ggf. Operator, z. B. **Enthält** oder **Gleich (=)**
Sie wählen den Operator mit dem Auswahlmenü **Operator**.
- Suchbegriff im Eingabefeld **Suche nach**



Wenn Sie Spalten mit vordefinierten Auswahlwerten durchsuchen, bietet die Steuerung statt dem Eingabefeld ein Auswahlmenü.

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 benutzerdefinierter Filter speichern. Sie können dem Filter einen beliebigen Namen geben. Weitere Informationen: "Benutzerdefinierte Filter", Seite 270

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 268



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. Der Maschinenhersteller kann z. B. auch die Farben der Steuerungsoberfläche ändern.

Einstellungen im Arbeitsbereich Tabelle

Im Fenster **Tabellen** können Sie die gezeigten Inhalte des Arbeitsbereichs **Tabelle** beeinflussen.

Das Fenster **Tabellen** enthält folgende Bereiche:

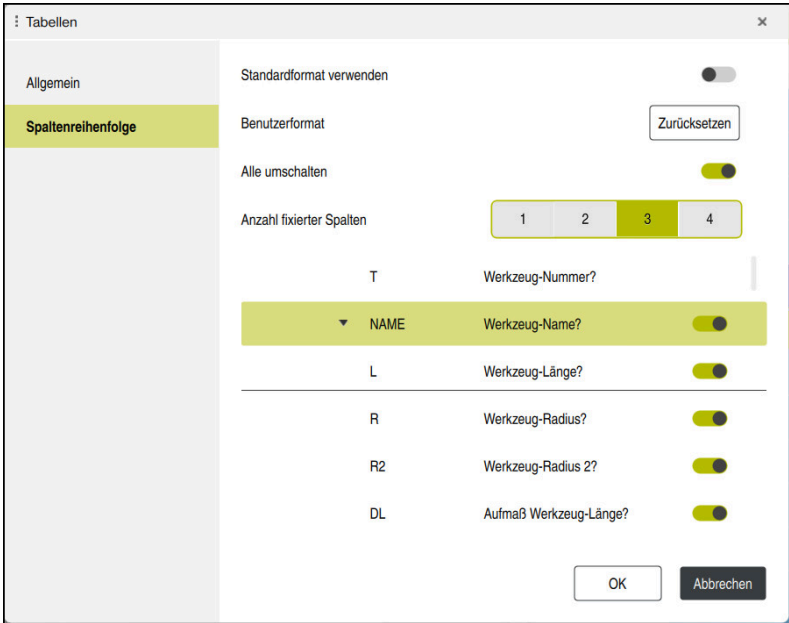
- **Allgemein**
- **Spaltenreihenfolge**

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.

Virtuelle Spalten

Die Steuerung kann im Arbeitsbereich **Tabelle** virtuelle Spalten zeigen. Virtuelle Spalten sind nicht in den Tabellendateien vorhanden, sondern enthalten berechnete Werte aus anderen Daten.

Die Steuerung enthält folgende virtuelle Spalten:

Spalte	Bedeutung	Anwendung
MAGAZIN	Die Steuerung zeigt, ob sich das Werkzeug aktuell im Magazin oder in der Spindel befindet.	■ Werkzeugverwaltung ■ Platztabelle
TOOL_LIFE	Information zur Standzeit des Werkzeugs: ■ +: Die aktuelle Standzeit CUR_TIME des Werkzeugs liegt mindestens 5 min unter der maximalen Standzeit TIME2. ■ -: Die aktuelle Standzeit CUR_TIME des Werkzeugs liegt weniger als 5 min unter der maximalen Standzeit TIME2. ■ X: Das Werkzeug hat die maximale Standzeit TIME2 erreicht. ■ ?: Kein Wert für die maximale Standzeit TIME2 definiert	■ Werkzeugverwaltung ■ Platztabelle



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann vorhandene virtuelle Spalten ändern und weitere definieren.

Hinweise

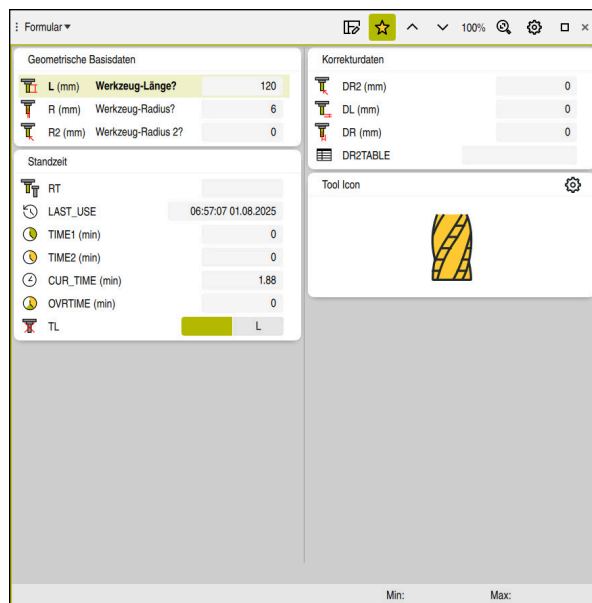
- Wenn das Editieren deaktiviert ist und Sie einen Inhalt aus der Zwischenablage einfügen, zeigt die Steuerung das Fenster **Editieren ausgeschaltet. Einschalten?**. Wenn Sie **Ja** wählen, fügt die Steuerung den kopierten Inhalt ein.
- Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Mit dem optionalen Maschinenparameter **freelInputEnabled** (Nr. 105706) definiert der Maschinenhersteller, ob Sie bei Auswahlmenüs für Parameter eigene Werte eingeben können.
- Da die Werte von virtuellen Spalten nicht in der Tabellendatei enthalten sind, können Sie diese Werte nicht mit z. B. folgenden Funktionen auslesen:
 - NC-Funktionen, z. B. **TABDATA READ**
 - **HEIDENHAIN DNC** (#18 / #3-03-1)
 - **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)

15.4 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
- Name
- Textbreite oder Eingabebereich
Nur in der Dialogleiste
- Ggf. Einheit
Nur in der Dialogleiste
- Beschreibung
- 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.

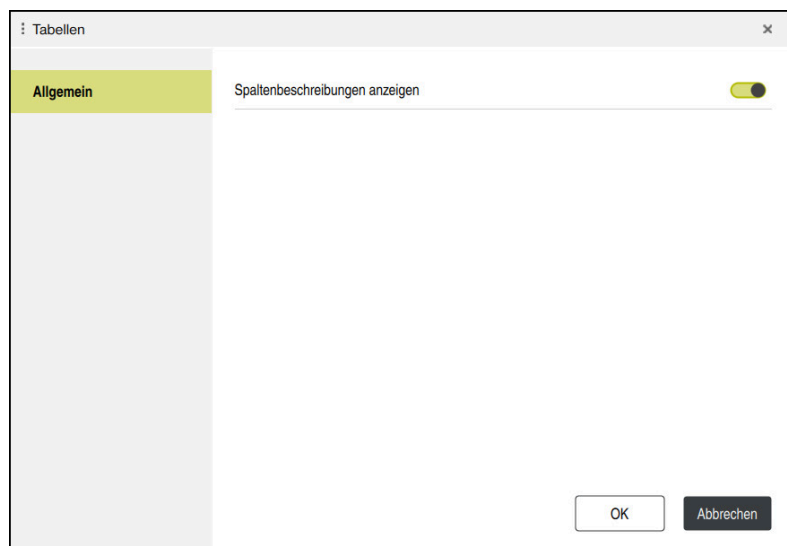
Symbole

Der Arbeitsbereich **Formular** enthält folgende Symbole oder Tastenkombinationen:

Symbol oder Tastenkombination	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
	Favoriten In dieser Ansicht zeigt die Steuerung die Bereiche, die als Favorit markiert sind. Sie können sich mithilfe der Favoriten eine benutzerdefinierte Ansicht zusammenstellen. Wenn das Symbol nicht aktiv ist, zeigt die Steuerung alle Bereiche.
^ [SHIFT] + [UP] ▼ [SHIFT] + [DOWN]	Navigieren Zwischen Tabellenzeilen navigieren
100%	Aktuelle Größe des Inhalts Auswahlmeneü Skalieren öffnen oder schließen
	Skalieren zurücksetzen Schriftgröße des Inhalts auf 100 % setzen
	Einstellungen ■ Einstellungen im Fenster Tabellen öffnen Weitere Informationen: "Einstellungen im Arbeitsbereich Formular", Seite 276 ■ 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 276 ■ 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.



15.4.1 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 der Werkzeugverwaltung nur die relevanten Parameter für den aktuellen Werkzeugtyp und blendet alle restlichen Parameter aus. Wenn Sie das Symbol **Layout anpassen** wählen, zeigt die Steuerung auch die ausgeblendeten Bereiche des Formulars.
- Die Steuerung zeigt in dem Bereich **Tool Icon** ein Symbol des gewählten Werkzeugtyps.

Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 163

- Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Mit dem optionalen Maschinenparameter **freelInputEnabled** (Nr. 105706) definiert der Maschinenhersteller, ob Sie bei Auswahlmenüs für Parameter eigene Werte eingeben können.

15.5 Import und Export von Tabelleninhalten

Anwendung

Sie können Inhalte bestimmter Tabellen in die Steuerung importieren und aus der Steuerung exportieren. Dadurch vermeiden Sie manuelle Editieraufwände und mögliche Tippfehler.

Der Import von Werkzeugparametern ist besonders in Zusammenhang mit einem Voreinstellgerät hilfreich. Mit exportierten Inhalten können Sie z. B. die Werkzeuge und Bezugspunkte der Steuerung zum CAM-System übertragen.

Zum Exportieren und Importieren von Tabelleninhalten verwendet die Steuerung CSV-Dateien.

Verwandte Themen

- Übersicht der Dateitypen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Grundlagen zur Anwendung **Werkzeugverwaltung**

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 165

Funktionsbeschreibung

Der Import ist bei allen Tabellen möglich, die die Schaltfläche **Import** in der Funktionsleiste enthalten.

Um Inhalte zu exportieren, müssen Sie alle gewünschten Tabellenzeilen markieren. Wenn eine Tabelle das Exportieren nicht erlaubt, ist die Schaltfläche **Exportieren** in der Aktionsleiste ausgegraut.

Die CSV-Datei ist wie folgt aufgebaut:

- Die erste Zeile enthält die Spaltennamen der Tabelle, die exportiert werden.
- Die weiteren Zeilen enthalten die exportierten Inhalte. Die Inhalte sind in der gleichen Reihenfolge angeordnet wie die erste Zeile. Dezimalzahlen werden mit einem Punkt getrennt.

Um zu Vorgängersteuerungen kompatibel zu sein, bietet die Steuerung folgende Formatierungen für den Export:

- **TNC7 (Semikolon-getrennt)** umschließt die Werte z. T. mit doppelten Anführungszeichen und trennt die Werte mit Semikolons.

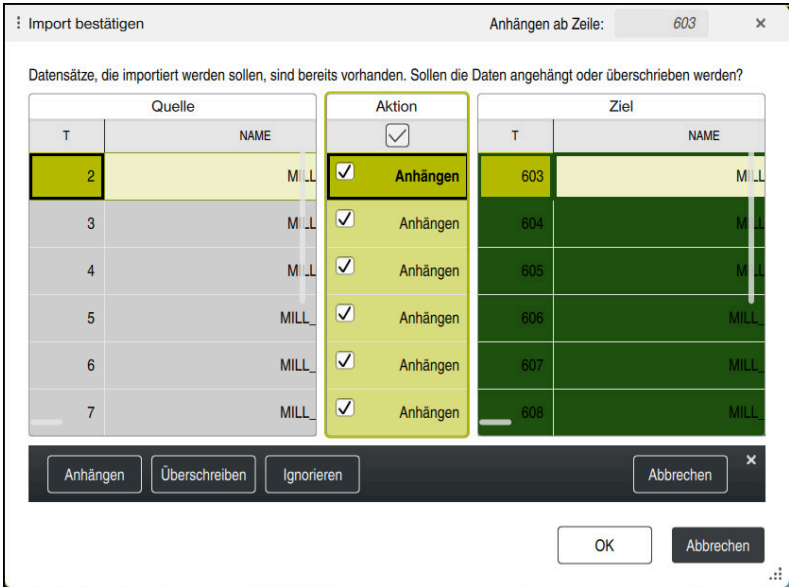
Die meisten Tabellenkalkulationsprogrammen nutzen diese Formatierung.

- **iTNC 530 / TNC 640 (Komma-getrennt)** umschließt die Werte z. T. mit geschweiften Klammern und trennt die Werte mit Kommas

Die Steuerung kann beide Formatierungen sowohl importieren als auch exportieren.

Fenster Import bestätigen

Wenn Sie eine CSV-Datei zum Importieren wählen, zeigt die Steuerung das Fenster **Import bestätigen**.



Fenster **Import bestätigen** mit Tabellenzeilen zum Anhängen

Das Fenster enthält folgende Bereiche:

Bereich	Bedeutung												
Quelle	Die Steuerung zeigt die zu importierenden Werte der CSV-Datei.												
Aktion	Wenn Sie eine Zelle doppelt tippen oder klicken, können Sie die Aktion für diese Zeile wählen: ■ Anhäng. Zeile am Ende der Tabelle einfügen ■ Überschreiben Zeile mit der Zeilennummer der CSV-Datei importieren ■ Ignorieren Zeile der CSV-Datei nicht importieren Wenn Sie die Checkbox in der Kopfzeile aktivieren, markieren Sie alle Tabellenzeilen. Sie können die Aktion für alle markierten Zeilen in der Aktionsleiste wählen.												
Ziel	Die Steuerung zeigt, wie die Tabellenwerte mit der aktuell gewählten Aktion nach dem Import sein werden. Abhängig von der gewählten Aktion zeigt die Steuerung Zellen mit folgenden Farben: <table><tr><th>Farbe</th><th>Bedeutung</th><th>Aktion</th></tr><tr><td>Gelb</td><td>Der Inhalt der Quelle unterscheidet sich vom Inhalt der Zieltabelle.</td><td>Ignorieren</td></tr><tr><td>Dunkelgrau</td><td>Die Tabelle wird nach dem Import keine Zeile mit dieser Nummer enthalten.</td><td>Ignorieren</td></tr><tr><td>Dunkelgrün</td><td>Die Zeilen werden in der Zieldatei ergänzt.</td><td>Anhäng.</td></tr></table>	Farbe	Bedeutung	Aktion	Gelb	Der Inhalt der Quelle unterscheidet sich vom Inhalt der Zieltabelle.	Ignorieren	Dunkelgrau	Die Tabelle wird nach dem Import keine Zeile mit dieser Nummer enthalten.	Ignorieren	Dunkelgrün	Die Zeilen werden in der Zieldatei ergänzt.	Anhäng.
Farbe	Bedeutung	Aktion											
Gelb	Der Inhalt der Quelle unterscheidet sich vom Inhalt der Zieltabelle.	Ignorieren											
Dunkelgrau	Die Tabelle wird nach dem Import keine Zeile mit dieser Nummer enthalten.	Ignorieren											
Dunkelgrün	Die Zeilen werden in der Zieldatei ergänzt.	Anhäng.											

Bereich	Bedeutung		
	Farbe	Bedeutung	Aktion
	Rot	Der aktuelle Inhalt der Tabelle wird während des Imports überschrieben.	Überschreiben

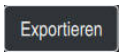
Die Steuerung zeigt in der Titelleiste des Fensters ein Eingabefeld. Wenn **Anhäng.** gewählt ist, können Sie optional eine Zeilennummer eingeben, mit der die importierten Tabellenzeilen starten. Dadurch können Sie z. B. neue Werkzeugnummern definieren.

15.5.1 Tabelleninhalte exportieren

Sie exportieren Tabelleninhalte wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen
- ▶ Tabelle wählen, z. B. **Werkzeugverwaltung**
- ▶ Zu exportierende Zeile wählen
- ▶ **Zeile markieren** wählen
 - > Die Steuerung markiert die gewählte Zeile und öffnet die Aktionsleiste.
- ▶ Ggf. weitere Zeilen markieren
- ▶ **Exportieren** wählen
 - > Die Steuerung öffnet das Fenster **Speichern unter**.
- ▶ Pfad wählen
- ▶ Dateiname eingeben
- ▶ Formatierung wählen
- ▶ **Speichern** wählen
 - > Die Steuerung speichert die CSV-Datei unter dem gewählten Pfad.



15.5.2 Tabelleninhalte importieren

Sie importieren Tabelleninhalte wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Tabellen** wählen



- ▶ Tabelle wählen, z. B. **Werkzeugverwaltung**

- ▶ **Editieren** aktivieren

- > Die Steuerung schaltet die Tabelle zum Editieren frei.



- ▶ **Import** wählen

- > Die Steuerung öffnet ein Auswahlfenster.

- ▶ Gewünschte CSV-Datei wählen



- ▶ **Import** wählen

- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Import bestätigen**.



- ▶ Checkbox in der Kopfzeile des Bereichs **Aktion** aktivieren

- > Die Steuerung markiert alle zu importierenden Zeilen und zeigt die Aktionsleiste.

- ▶ Aktion wählen:

- **Anhäng.:** Die Steuerung fügt die Inhalte am Ende der Tabelle innerhalb neuer Zeilen ein.

- **Überschreiben:** Die Steuerung überschreibt die ursprünglichen Inhalte mit den Inhalten aus der CSV-Datei.

- **Ignorieren:** Die Steuerung importiert die Inhalte nicht.



- ▶ **OK** wählen

- > Die Steuerung importiert die Inhalte mit der gewählten Aktion.



Wenn Sie im Bereich **Aktion** jede Zelle doppelt tippen oder klicken, können Sie die Aktion für jede Zeile separat wählen.

ACHTUNG

Achtung, Datenverlust möglich!

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

- ▶ Funktion nur bei nicht mehr benötigten Tabellenzeilen nutzen

Hinweise

ACHTUNG

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 CSV-Datei enthält die Information, aus welcher Tabelle der Export stammt. Der Import ist nur bei Tabellen des gleichen Dateityps möglich.
 - Die Steuerung speichert den Export standardmäßig unter dem Pfad **TNC:\system\tooltab**.
 - Um die CSV-Datei importieren zu können, muss die Spalte mit den Zeilennummern vorhanden sein.
 - In der Anwendung **Bezugspunkte** enthält das Fenster **Import bestätigen** kein Eingabefeld in der Titelleiste. Innerhalb der Bezugspunkttabelle können Sie Zeilen nur mit der nächsten Zeilennummer anhängen.
 - Wenn das Überschreiben von Zeilen beim Import von CSV-Dateien nicht möglich ist, zeigt die Steuerung ein Hinweissymbol. Wenn Sie das Hinweissymbol wählen, zeigt die Steuerung ein Überblendfenster mit dem Grund. Die Steuerung bietet eine Schaltfläche mit dem Hinweissymbol. Damit können Sie nach allen Zeilen mit diesem Problem filtern.

15.6 Werkzeugtabellen

15.6.1 Übersicht

Dieses Kapitel enthält Informationen zu den Werkzeugtabellen der Steuerung:

- Werkzeugtabelle **tool.t**

Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 282

- Tastsystemtabelle **tchprobe.tp** (#17 / #1-05-1)

Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", Seite 290

Mit Ausnahme der Tastsysteme können Sie die Werkzeuge nur in der Werkzeugverwaltung editieren.

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 165

15.6.2 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 165

- Werkzeugparameter

Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 156

Funktionsbeschreibung

Die Werkzeugtabelle hat den Dateinamen **tool.t** und muss im Ordner **TNC:\table** gespeichert sein.

Parameter der Werkzeugtabelle tool.t

Die Anwendung **Werkzeugverwaltung** zeigt folgende Parameter der Werkzeugtabelle:



Die Datei **tool.t** enthält ggf. zusätzliche Tabellenspalten, die in der Anwendung **Werkzeugverwaltung** nicht gezeigt werden. Diese zusätzlichen Spalten sind für die TNC7 go nicht relevant.

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 159 Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge.
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 159 Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge.
L 	Werkzeug-Länge? Länge des Werkzeugs, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 153
R 	Werkzeug-Radius? Radius des Werkzeugs, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 153
R2 	Werkzeug-Radius 2? Eckenradius zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung und Kollisionsüberwachung von z. B. Kugelfräsern oder Torusfräsern.
DL 	Aufmaß Werkzeug-Länge? Deltawert der Werkzeuglänge als Korrekturwert Wirkt additiv zum Parameter L
DR 	Aufmaß Werkzeug-Radius? Deltawert des Werkzeugradius als Korrekturwert Wirkt additiv zum Parameter R
DR2 	Aufmaß Werkzeug-Radius 2? Deltawert des Werkzeugradius 2 als Korrekturwert Wirkt additiv zum Parameter R2

Parameter	Bedeutung
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.
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 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 159 Wenn Sie den Wert 0 definieren, verwendet die Steuerung kein Schwesterwerkzeug. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters
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.
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. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Das Verhalten ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge.

Parameter	Bedeutung
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.
TYP	Werkzeug Typ? Je nach gewähltem Werkzeugtyp zeigt die Steuerung die passenden Parameter im Arbeitsbereich Formular der Werkzeugverwaltung. Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 163 Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung", Seite 165 Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Auswahl mithilfe eines Auswahlménüs
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 158 HEIDENHAIN empfiehlt, bei indizierten Werkzeugen die Datenbank-ID dem Hauptwerkzeug zuzuweisen. Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 159 Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge.
DOC	Werkzeug-Kommentar? Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge.
PLC	PLC-Status? Werkzeuginformation für die PLC Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge.
LCUTS 	Schneidenlänge in der WKZ-Achse? Schneidenlänge zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Berechnung innerhalb von Zyklen und Kollisionsüberwachung.
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.
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.

Parameter	Bedeutung
R_TIP 	Radius an der Spitze Radius an der Werkzeugspitze zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung und automatische Berechnung innerhalb von Zyklen für z. B. Kegelsenker.
ANGLE 	Maximaler Eintauchwinkel? Maximaler Eintauchwinkel des Werkzeugs für eine pendelnde Eintauchbewegung bei Zyklen.
CUT 	Anzahl der Schneiden? Schneidenanzahl des Werkzeugs für die automatische Werkzeugvermessung oder die Schnittdatenberechnung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
TMAT 	Werkzeug-Schneidstoff? Werkzeugschneidstoff aus der Werkzeugschneidstoff-Tabelle TMAT.tab für die Schnittdatenberechnung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters
CUTDATA 	Schnittdatentabelle? Schnittdatentabelle mit der Endung *.cut oder *.cutd für die Schnittdatenberechnung wählen. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters
LTOL 	Verschleiß-Toleranz: Länge? Zulässige Abweichung der Werkzeuglänge bei einer Verschleißerkennung für die automatische Werkzeugvermessung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug im Parameter TL .
RTOL 	Verschleiß-Toleranz: Radius? Zulässige Abweichung des Werkzeugradius bei einer Verschleißerkennung für die automatische Werkzeugvermessung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug im Parameter TL .
R2TOL	Verschleiß-Toleranz: Radius 2? Zulässige Abweichung des Werkzeugradius 2 bei einer Verschleißerkennung für die automatische Werkzeugvermessung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug im Parameter TL .

Parameter	Bedeutung
DIRECT  	Schneid-Richtung? Schneidrichtung zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Werkzeugvermessung und Berechnung der Verfahrensbewegungen. Für Fräswerkzeuge geben Sie ein, mit welcher Drehrichtung der Werkzeugspindel das Werkzeug schneidet: ■ -: M3 ■ +: M4
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 Programmieren und Testen
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 Programmieren und Testen Wirkt additiv zu dem Maschinenparameter offsetToolAxis (Nr. 122707)
LBREAK 	Bruch-Toleranz: Länge? Zulässige Abweichung der Werkzeuglänge bei einer Brucherkennung für die automatische Werkzeugvermessung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug im Parameter TL .
RBREAK 	Bruch-Toleranz: Radius? Zulässige Abweichung des Werkzeugradius bei einer Brucherkennung für die automatische Werkzeugvermessung. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug im Parameter TL .
NMAX 	Maximaldrehzahl [1/min] Begrenzung der Spindeldrehzahl für den programmierten Wert, inklusive der Regelung mit dem Potentiometer.
LIFTOFF 	Abheben erlaubt? Automatisches Abheben des Werkzeugs bei aktivem M148 oder FUNCTION LIFTOFF erlauben: ■ Y: LIFTOFF aktivieren ■ N: LIFTOFF deaktivieren
TP_NO	Nummer des Tastsystems Nummer des Tastsystems in der Tastsystemtabelle tchprobe.tp Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", Seite 290 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters

Parameter	Bedeutung
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 Programmieren und Testen
PITCH 	Werkzeug Gewinde-Steigung? Gewindesteigung des Werkzeugs für die automatische Berechnung innerhalb von Zyklen. Ein positives Vorzeichen entspricht einem Rechtsgewinde. Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
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.
PTYP	Werkzeugtyp für Platz-Tabelle? Werkzeugtyp zur Auswertung in der Platztabelle Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 295 Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge.
KINEMATIC 	Werkzeugträger-Kinematik Zuweisen eines Werkzeugträgers zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung und Kollisionsüberwachung. Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 167 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge.
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.
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.

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 294

- Wenn Sie Werkzeugtabellen archivieren oder für die Simulation einsetzen wollen, speichern Sie die Datei unter einem beliebigen anderen Dateinamen mit der entsprechenden Dateierweiterung.
- 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 **resetOnTypeChange** (Nr. 125304) definieren Sie, wie die Steuerung auf eine Änderung des Werkzeugtyps reagiert. Der Maschinenhersteller schaltet diesen Parameter frei. Wenn der Maschinenparameter mit **TRUE** definiert ist und Sie einen Werkzeugtyp ändern, setzt die Steuerung nach einer Sicherheitsabfrage alle Werkzeugparameter zurück.

15.6.3 Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)

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 165
- Werkzeugparameter
Weitere Informationen: "Werkzeugparameter", Seite 156
- Tastsystemfunktionen
Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)", Seite 211
- Tastsystemzyklen zum Werkzeug-Tastsystem kalibrieren
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Automatische Tastsystemzyklen für das Werkzeug
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

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.
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. Auswahl mithilfe eines Auswahlmenüs
STYLUS 	Form des Taststifts ■ SIMPLE: Gerader Taststift ■ L-TYPE: L-förmiger Taststift Wenn Sie den Parameter nicht definieren, verwendet die Steuerung SIMPLE . Auswahl mithilfe eines Auswahlmenüs
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.
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.
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
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.

Parameter	Bedeutung
FMAX 	Eilgang im Antast-Zyklus? [mm/min] Vorschub, mit dem die Steuerung das Tastsystem vorpositioniert und zwischen den Messpunkten positioniert
DIST 	Maximaler Messweg? [mm] Wenn der Taststift bei einem Antastvorgang innerhalb des definierten Werts nicht ausgelenkt wird, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus.
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.
F_PREPOS 	Vorposition. mit Eilgang? ENT/NOENT Geschwindigkeit beim Vorpositionieren: ■ FMAX_PROBE: Vorpositionieren mit Geschwindigkeit aus FMAX ■ FMAX_MACHINE: Vorpositionieren mit Maschineneilgang Auswahl mithilfe eines Auswahlmenüs
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.
SERIAL 	Seriennummer? Die Steuerung editiert diesen Parameter bei Tastsystemen mit EnDat-Schnittstelle automatisch.
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 Auswahl mithilfe eines Auswahlmenüs

Tastensystemtabelle editieren

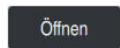
Sie editieren die Tastensystemtabelle wie folgt:



- ▶ 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 **Tastensysteme**.
- ▶ **Editieren** aktivieren
- ▶ Gewünschten Wert wählen
- ▶ Wert editieren

Hinweise

- Sie können die Werte der Tastensystemtabelle 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 Dateierweiterung.
- Mit dem Maschinenparameter **overrideForMeasure** (Nr. 122604) definiert der Maschinenhersteller, ob Sie während des Antastvorgangs den Vorschub mit dem Vorschub-Potentiometer ändern können.

15.6.4 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.

15.7 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 282

Voraussetzung

- Werkzeug ist in der Werkzeugverwaltung definiert

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 165

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
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 282 Auswahl mithilfe eines Auswahl Fensters
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
ST	Sonderwerkzeug? Werkzeug als Sonderwerkzeug definieren, z. B. bei übergroßen Werkzeugen: ■ Kein Wert eingetragen: Kein Sonderwerkzeug ■ S: Sonderwerkzeug
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

Parameter	Bedeutung
L	Platz gesperrt? Platz für Werkzeuge sperren, z. B. die Nebenplätze von Sonderwerkzeugen: ■ Kein Wert eingetragen: Nicht sperren ■ L: Sperren
NAME	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 282
DOC	Werkzeug-Kommentar? Kommentar des Werkzeugs aus der Werkzeugtabelle Wenn Sie die Werkzeugnummer definieren, übernimmt die Steuerung automatisch den Werkzeug-Kommentar. Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 282
PLC	PLC-Status? Information zu diesem Werkzeugplatz, die an die PLC übertragen wird Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
P1 ... P5	Wert? Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
PTYP	Werkzeugtyp für Platztabelle? Werkzeugtyp zur Auswertung in der Platztabelle Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
LOCKED_ABOVE	Platz oben sperren? In einem Flächenmagazin Platz oberhalb sperren Dieser Parameter ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
LOCKED_BELOW	Platz unten sperren? In einem Flächenmagazin Platz unterhalb sperren Dieser Parameter ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
LOCKED_LEFT	Platz links sperren? In einem Flächenmagazin Platz links sperren Dieser Parameter ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
LOCKED_RIGHT	Platz rechts sperren? In einem Flächenmagazin Platz rechts sperren Dieser Parameter ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
S1	S1 Wert zur Auswertung in der PLC Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Parameter	Bedeutung
S2	S2 Wert zur Auswertung in der PLC Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Hinweise

- Wenn ein Werkzeug in der Platztabelle gespeichert ist, können Sie diese Zeile der Werkzeugverwaltung nicht zurücksetzen und das Werkzeug nicht löschen. Sie müssen das Werkzeug erst aus dem Magazin entladen.
- Wenn Sie einen Werkzeugparameter in der Platztabelle ändern, ändern Sie damit denselben Parameter in der Werkzeugverwaltung.
- Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Tabelle** der Platztabelle zusätzlich die virtuellen Spalten **MAGAZIN** und **TOOL_LIFE**.

Weitere Informationen: "Virtuelle Spalten", Seite 273

15.8 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 171
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Werkzeugdaten aus der Werkzeughtabelle
Weitere Informationen: "Werkzeughtabelle tool.t", Seite 282

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 171
- Einstellung **Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen** ist auf **einmalig** oder **immer** gesetzt
Weitere Informationen: "Bereiche Maschine und Simulation", Seite 340

Funktionsbeschreibung

Die Werkzeug-Einsatzdatei enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
NR	Zeilennummer der Werkzeug-Einsatzdatei
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 Werkzeughtabelle Dadurch kann die Steuerung bei der Werkzeug-Einsatzprüfung feststellen, ob Sie die Simulation mit der Werkzeughtabelle tool.t durchgeführt haben.
TNR	Werkzeugnummer Wenn die Steuerung noch kein Werkzeug eingewechselt hat, enthält die Spalte den Wert -1.
IDX	Werkzeugindex
NAME	Werkzeugname

Parameter	Bedeutung
TIME	Werkzeug-Einsatzzeit in Sekunden Zeit, in der das Werkzeug im Eingriff ist, ohne Eilgangsbewegungen
WTIME	Gesamte Werkzeug-Einsatzzeit in Sekunden Gesamtzeit zwischen den Werkzeugwechseln, in der das Werkzeug im Einsatz ist
RAD	Summe aus dem Werkzeugradius R und dem Deltaradius DR aus der Werkzeugtabelle
BLOCK	NC-Satznummer des Werkzeugaufrufs
PATH	Pfad des NC-Programms oder der Werkzeugtabelle
T	Werkzeugnummer inklusive Werkzeugindex Wenn die Steuerung noch kein Werkzeug eingewechselt hat, enthält die Spalte den Wert -1 .
OVRMAX	Maximaler Vorschub-Override Wenn Sie die Bearbeitung nur simulieren, trägt die Steuerung den Wert 100 ein.
OVRMIN	Minimaler Vorschub-Override Wenn Sie die Bearbeitung nur simulieren, trägt die Steuerung den Wert -1 ein.
NAMEPRG	Art der Werkzeugdefinition beim Werkzeugaufruf: ■ 0: Werkzeugnummer ist programmiert ■ 1: Werkzeugname ist programmiert

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

15.9 Bezugspunkttabelle *.pr

Anwendung

Mithilfe der Bezugspunkttabelle **preset.pr** können Sie Bezugspunkte verwalten. 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 150

Verwandte Themen

- Bezugspunkte setzen und aktivieren

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 180

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 177 Wenn Sie den editierten Bezugspunkt aktivieren, zeigt die Steuerung den eingegebenen Wert als Istposition in der Positionsanzeige.

Schaltfläche	Funktion
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
DOC	Kommentar
X	X-Koordinate des Bezugspunkts Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem B-CS Weitere Informationen: "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 177
Y	Y-Koordinate des Bezugspunkts Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem B-CS Weitere Informationen: "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 177
Z	Z-Koordinate des Bezugspunkts Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem B-CS Weitere Informationen: "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 177
ACTNO	Aktiver Werkstück-Bezugspunkt Die Steuerung trägt in der aktiven Zeile automatisch 1 ein.
LOCKED	Schreibschutz der Tabellenzeile



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Mit dem optionalen Maschinenparameter **CfgPresetSettings** (Nr. 204600) kann der Maschinenhersteller das Setzen eines Bezugspunkts in einzelnen Achsen sperren.

Schreibschutz von Tabellenzeilen

Sie können mithilfe der Schaltfläche **Zeile sperren** beliebige Zeilen der Bezugspunkttabelle vor dem Überschreiben schützen. Die Steuerung trägt den Wert **L** in der Spalte **LOCKED** ein.

Weitere Informationen: "Tabellenzeile ohne Passwort schützen", Seite 302

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 302

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.

ACHTUNG**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

15.9.1 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**ACHTUNG****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.

15.9.2 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

ACHTUNG
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:



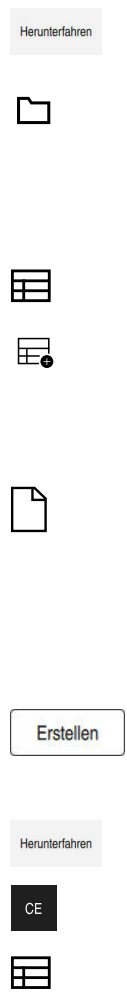
- ▶ Schalter **Editieren** aktivieren
- ▶ Spalte **LOCKED** der gewünschten Zeile doppelt tippen oder klicken
- ▶ **###** löschen
- ▶ Passwort eingeben
- ▶ Eingabe bestätigen
- Die Steuerung deaktiviert den Schreibschutz und entfernt das Symbol vor der Zeile.

15.9.3 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 339

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

ACHTUNG

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 181

- 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.

16

**Elektronisches
Handrad**

16.1 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 131

- Tastsystemfunktionen in der Betriebsart **Manuell** (#17 / #1-05-1)

Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)", Seite 211

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 309
HR 520, HR 520 FS	Display-Handrad	Seite 312
HR 550 FS	mit Funkübertragung	

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 97

16.2 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 308
- Display-Handräder
Weitere Informationen: "Display-Handrad", Seite 312

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 311
- 3 Tasten für die Geschwindigkeitsstufe
Weitere Informationen: "Geschwindigkeitsstufen", Seite 310
- 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 310
- 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.

16.2.1 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



Alternativ zur Taste **Handrad** können Sie auch den Schalter **Handrad** in der Funktionsleiste der Steuerung verwenden.

16.2.2 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 die Istposition der aktiven Achse ein.

16.2.3 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 Richtungsstasten.

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 eingeben
- ▶ Taste **Handrad** auf der Steuerung drücken
- > Die Steuerung aktiviert das Handrad.
- ▶ Taste einer Achse drücken



- ▶ Taste der Verfahrrichtung drücken
- > Die Steuerung verfährt die Achse um das definierte Schrittmaß.

16.3 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

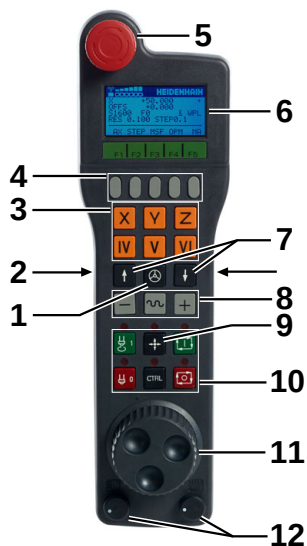
Weitere Informationen: "Übersicht", Seite 308

- Handräder ohne Display

Weitere Informationen: "Handrad ohne Display", Seite 309

Funktionsbeschreibung

Bedienelemente



Ein Display-Handrad bietet folgende Bedienelemente:

- 1 Handrad-Aktivierungstaste

Weitere Informationen: "Display-Handrad aktivieren und deaktivieren", Seite 317

- 2 Handrad-Zustimmungstasten an den Seiten

- 3 Achstasten

- 4 Softkey-Auswahl

Weitere Informationen: "Handrad-Softkeys", Seite 314

- 5 Taste **Not-Halt**

- 6 Display

Weitere Informationen: "Display-Inhalte", Seite 313

- 7 Geschwindigkeitsstufe

Weitere Informationen: "Geschwindigkeitsstufen", Seite 315

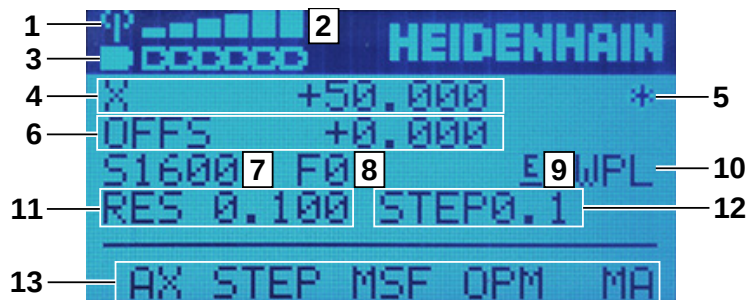
- 8 Tasten für die Verfahrrichtung und Eilgang

- 9 Taste **Ist-Position-übernehmen**

Weitere Informationen: "NC-Satz mit aktueller Position erzeugen", Seite 311

- 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 Bei TNC7 go keine Funktion
- 7 Aktuelle Drehzahl der aktiven Spindel
- 8 Aktueller Vorschub der gewählten Achse
Während des Programmlaufs aktueller Bahnvorschub
- 9 Anstehende Fehlermeldung
- 10 Bei TNC7 go keine Funktion
- 11 Verfahrenweg pro Stellradrasterung
Weitere Informationen: "Geschwindigkeitsstufen", Seite 315
- 12 Schrittweises Positionieren aktiv oder inaktiv und Schrittmaß
Weitere Informationen: "Schrittweise positionieren", Seite 319
- 13 Handrad-Softkeys
Weitere Informationen: "Handrad-Softkeys", Seite 314

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 319
MSF	F3	Schnittdaten, Zusatzfunktionen und Bezugspunkt definieren Weitere Informationen: "Spindeldrehzahl S definieren", Seite 318
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 Einzelatz 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	Wiederanfahren 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 319

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.



Das HR 550 FS sollte grundsätzlich im zugehörigen HRA 551 FS belassen werden, wenn es nicht benutzt wird:

- Der Selbsttest der Sicherheit kann erfolgen.
- Der NiMH-Akkumulator des Handrads ist immer aufgeladen.
- Eine unerwartete Not-Halt-Reaktion aufgrund eines leeren NiMH-Akkus wird vermieden.
- Die Verwechslung verschiedener Funkhandräder wird vermieden.



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 321

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.

16.3.1 Display-Handrad aktivieren und deaktivieren

ACHTUNG

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.

16.3.2 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 die Istposition der aktiven Achse ein.

16.3.3 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.

16.3.4 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.

16.3.5 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)

ACHTUNG

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.

16.4 Funkhandrad einrichten

Anwendung

In der Anwendung **Einrichtung Funkhandrad** können Sie das Funkhandrad HR 550 FS einrichten.

Verwandte Themen

- Elektronisches Handrad
Weitere Informationen: "Elektronisches Handrad", Seite 307
- Funkhandrad HR 550 FS
Weitere Informationen: "Besonderheiten Funkhandrad HR 550 FS", Seite 316
- TNCdiag
Weitere Informationen: "TNCdiag", Seite 397

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

TNCdiag in der Anwendung **Einrichtung Funkhandrad**

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 anbinden**

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.

16.4.1 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 Funkhandrad** in **TNCdiag**.
- ▶ **Handrad anbinden** 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**.

17

**Extended
Workspace**

17.1 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

- Hardware-Erweiterung ITC

Weitere Informationen: "Hardware-Erweiterungen", Seite 59

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 443

18

**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 Schutztür) 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 330

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 98

Anwendung Funktionale Sicherheit



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

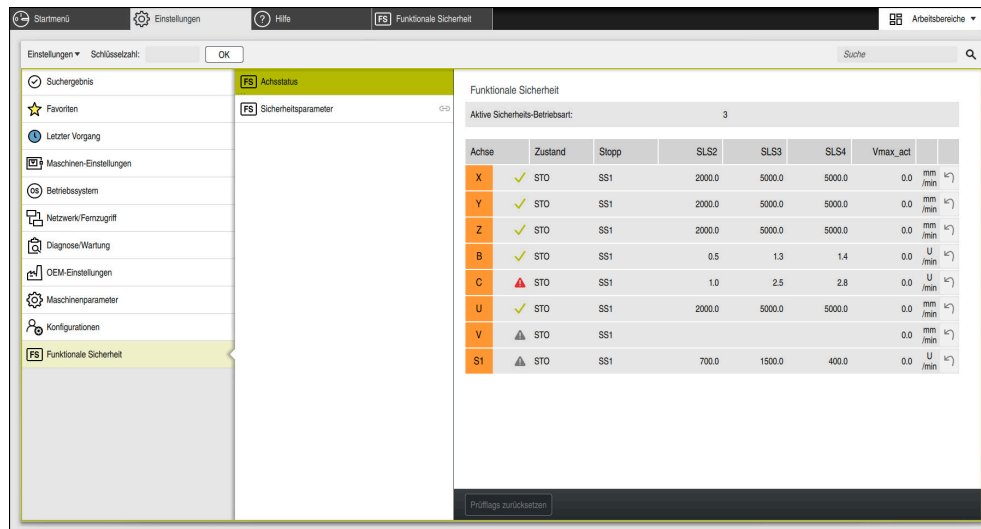
Der Maschinenhersteller konfiguriert die Sicherheitsfunktionen in dieser Anwendung.

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.

DS-ID	Keyname	Abgenommen	CRC	Aktiv
59	CltgSafety	✓	0x97da164f	✓
60	CltgPicSafety	✓	0xd9e9b411	✓
90	CltgAvParSafety HSE-V9_X_K00_E00	✓	0xd9e9b41e	✓
85	CltgAvParSafety HSE-V9_Y_K00_E00	✓	0xa1ce422e	✓
65	CltgAvParSafety HSE-V9_Z_K00_E00	✓	0xc228b0af	✓
67	CltgAvParSafety HSE-V9_B_K00_E00	✓	0xd91a90e4	✓
69	CltgAvParSafety HSE-V9_C_K00_E00	✗	0xa7847286	✓
71	CltgAvParSafety HSE-V9_U_K00_E00	✓	0xb82c08bd	✓
73	CltgAvParSafety HSE-V9_V_K00_E00	✓	0xe012c87	✓
75	CltgAvParSafety HSK63_F_S1_K00_E00	✓	0x20729a1b	✓

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 328
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 411

Weitere Informationen: "Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung", Seite 467

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 332

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 332
	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.

18.1 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



- ▶ Anwendung **Referenz anfahren** wählen
- ▶ **Achsposition** 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.

ACHTUNG

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 **Achsposition** 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.
- 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.

19

**Anwendung
Einstellungen**

19.1 Übersicht

Die Anwendung **Einstellungen** enthält folgende Gruppen mit Menüpunkten:

Symbol	Gruppe	Symbol	Menüpunkt
	Maschinen-Einstellungen		Maschinen-Einstellungen Weitere Informationen: "Menüpunkt Maschinen-Einstellungen", Seite 339
			Allgemeine Informationen Weitere Informationen: "Menüpunkt Allgemeine Informationen", Seite 343
			SIK Weitere Informationen: "Menüpunkt SIK", Seite 345
			Maschinenzeiten Weitere Informationen: "Menüpunkt Maschinenzeiten", Seite 348
			Übersicht Tastsysteme Weitere Informationen: "Menüpunkt Übersicht Tastsysteme", Seite 349
			Abgleich Analogspannung Weitere Informationen: "Menüpunkt Abgleich Analogspannung", Seite 352
			Funkhandrad einrichten Weitere Informationen: "Funkhandrad einrichten", Seite 321
	Betriebssystem		Date/Time Weitere Informationen: "Fenster Systemzeit einstellen", Seite 353
			Language/Keyboards Weitere Informationen: "Dialogsprache der Steuerung", Seite 354
			Über HeROS Weitere Informationen: "Lizenz- und Nutzungshinweise", Seite 54
			SELinux Weitere Informationen: "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 356
			UserAdmin Weitere Informationen: "Fenster Benutzerverwaltung", Seite 421
			Current User Weitere Informationen: "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 422
			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 357
			Network Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 361
			PKI Admin Zertifikate der Steuerung verwalten, z. B. für den OPC UA NC Server Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 368
			OPC UA Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 370
			DNC Weitere Informationen: "Menüpunkt DNC", Seite 378
			Printer Weitere Informationen: "Drucker", Seite 381
		vnc	VNC Weitere Informationen: "Menüpunkt VNC", Seite 384
			Real VNC Viewer Verbindung zu einem entfernten Gerät mit einem VNC-Server herstellen Nur für Netzwerkspezialisten
			Firewall Weitere Informationen: "Firewall", Seite 387

Symbol	Gruppe	Symbol	Menüpunkt
	Diagnose/Wartung		Terminal-Programm Konsolenbefehle eingeben und ausführen
			HeLogging Einstellungen für interne Diagnosedateien vornehmen
			Portscan Weitere Informationen: "Portscan", Seite 392
			perf2 Prozessor- und Prozessauslastung prüfen
			TNCdiag Weitere Informationen: "TNCdiag", Seite 397
			TNCscope Nur für autorisierte Fachkräfte
			NC/PLC Backup Weitere Informationen: "Backup und Restore", Seite 393
			NC/PLC Restore Weitere Informationen: "Backup und Restore", Seite 393
			Touchscreen reinigen Die Steuerung sperrt den Touchscreen 90 Sekunden lang für Eingaben.
			Dokumentation aktualisieren Weitere Informationen: "Dokumentation aktualisieren", Seite 398
			Erweitertes Logging Wenn diese Funktion aktiv ist, speichert die Steuerung Grafik-Journal-Daten. Diese Daten benötigt ggf. der HEIDENHAIN-Kundendienst im Fehlerfall. Wenn Sie die Funktion aktivieren, müssen Sie die Steuerung neu starten. Deaktivieren Sie die Funktion nach der Fehlerbehebung wieder, um Speicherplatz zu sparen.
	OEM-Einstellungen		Einstellungen für den Maschinenhersteller
	Maschinenparameter		Diese Gruppe enthält die editierbaren Maschinenparameter je nach Berechtigung, z. B. MP Einrichter . Weitere Informationen: "Maschinenparameter", Seite 400
	Konfigurationen		Konfigurationen Weitere Informationen: "Konfigurationen der Steuerungsoberfläche", Seite 407

Symbol	Gruppe	Symbol	Menüpunkt
FS	Funktionale Sicherheit	FS	Achsstatus Weitere Informationen: "Menüpunkt Achsstatus", Seite 330
		FS	Sicherheitsparameter Weitere Informationen: "Anwendung Funktionale Sicherheit", Seite 329

19.2 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 400
	Wenn diese Schlüsselzahl aktiv ist, zeigt die Steuerung ein anderes Symbol für die Betriebsart Start .
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.

19.3 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.

Bereiche Maschine und Simulation

Kanaleinstellungen

Sie können folgende Einstellungen definieren:

Einstellung	Bedeutung
Aktive Kinematik	Mit der Funktion Aktive Kinematik können Sie 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 Auswahlménü 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 171 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.

Bedienstation bei Programmunterbrechung

Die Steuerung zeigt diese Funktion nur im Bereich **Maschine**.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Mit dem optionalen Maschinenparameter **userControl** (Nr. 144101) definiert der Maschinenhersteller, ob dieser Bereich zur Verfügung steht.

Für die Funktion **Manuell verfahren** im Programmablauf können Sie folgende Einstellungen definieren:

Einstellung	Bedeutung
Standard-Bedienstation	Sie wählen, mit welchem Bedienelement Sie die Achsen verfahren: ■ Maschinenbedienfeld MB ■ Handrad HR
Letzte aktive Bedienstation merken	Wenn der Schalter aktiv ist, berücksichtigt die Steuerung die gewählte Standard-Bedienstation nicht. Die Steuerung merkt sich den Zustand des Schalters Handrad beim letzten manuellen Verfahren und aktiviert das zugehörige Bedienelement.

Weitere Informationen: "Manuell verfahren während einer Unterbrechung", Seite 241

Verfahrgrenzen

Die Steuerung zeigt diese Funktion nur im Bereich **Maschine**.

Mit der Funktion **Verfahrgrenzen** schränken Sie den möglichen Fahrweg einer Achse ein. Sie können für jede Achse Verfahrgrenzen definieren, um z. B. einen Teilapparat gegen eine Kollision zu sichern.

Die Funktion **Verfahrgrenzen** 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 Verfahrgrenze der Achse. Sie können bis zu vier Nachkommastellen eingeben.
Obere Grenze	In dieser Spalte definieren Sie die obere Verfahrgrenze der Achse. Sie können bis zu vier Nachkommastellen eingeben.

Die definierten Verfahrgrenzen wirken über einen Neustart der Steuerung hinaus, bis Sie alle Werte aus der Tabelle löschen.

Für die Werte der Verfahrgrenzen 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.

Hinweise

ACHTUNG

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 298

19.4 Menüpunkt Allgemeine Informationen

Anwendung

Im Menüpunkt **Allgemeine Informationen** der Anwendung **Einstellungen** zeigt die Steuerung Informationen über die Steuerung und die Maschine. Wenn z. B. der HEIDENHAIN-Kundendienst die Nummer der NC-Software benötigt, finden Sie die Nummer in diesem Bereich.

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
	■ NC-SW Nummer der NC-Software
	■ NCK Version der Software
	Wird von HEIDENHAIN verwaltet
PLC	PLC-SW Nummer oder Name der PLC-Software
	Wird vom Maschinenhersteller verwaltet
Betriebssystem	■ HeROS-Version
	■ Yocto-Version Wird von HEIDENHAIN verwaltet

Der Maschinenhersteller kann weitere Software-Nummern hinzufügen.

Wenn der Maschinenhersteller für mindestens einen OEM-Zyklus eine Versionsnummer definiert hat, zeigt die Steuerung diese Informationen im Unterbereich **OEM-Zyklen**.

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 371

Bereich Maschineninformation

Unterbereich	Bedeutung
Hardware	Arbeitsspeicher Arbeitsspeicher des Hauptrechners

Die Steuerung zeigt zusätzlich 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 371

19.5 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 52

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Maschinen-Einstellungen ► SIK

Der Menüpunkt **SIK** enthält folgende Bereiche:

Bereich	Inhalt
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
Maschinenhersteller-Schlüssel	Der Maschinenhersteller kann ein herstellerspezifisches Passwort für die Steuerung definieren.
General Key Nur bei SIK	Der Maschinenhersteller kann alle Software-Optionen einmalig für 90 Tage freischalten, z. B. für Tests. Die Steuerung zeigt den Status des General Keys: ■ 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.
Freischalten von Optionen Nur bei SIK2	Sie können eine Schlüsseldatei wählen, um Software-Optionen freizuschalten. Die Schlüsseldatei erhalten Sie von Ihrem Maschinenhersteller. Weitere Informationen: "Software-Optionen freischalten", Seite 347
Software-Optionen	Die Steuerung zeigt alle verfügbaren Software-Optionen in einer Tabelle. Weitere Informationen: "Bereich Software-Optionen", Seite 346

Bereich Software-Optionen

Die Tabelle mit den verfügbaren Software-Optionen enthält folgende Spalten:

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

19.5.1 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**.

19.5.2 Software-Optionen freischalten

Um bei Steuerungen mit **SIK2** eine Software-Option freizuschalten, benötigen Sie eine Schlüsseldatei z. B. vom Maschinenhersteller.

Sie schalten eine Software-Option mit **SIK2** wie folgt frei:

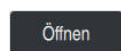
- ▶ Versorgungsspannung von Steuerung und Maschine einschalten
- > Die Steuerung startet das Betriebssystem und zeigt die Meldung **Strom-Unterbrechung**.
- ▶ Zum Menüpunkt **SIK** navigieren



- ▶ Im Bereich **Freischalten von Optionen** Schaltfläche **Wählen** wählen

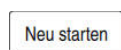
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Schlüsseldatei für Optionen wählen (SIK2_xxx.txt)**.

- ▶ Zu Schlüsseldatei navigieren



- ▶ **Öffnen** wählen

- > Die Steuerung liest die Schlüsseldatei und öffnet das Fenster **Neu starten**.



- ▶ **Neu starten** wählen

- > Die Steuerung startet neu und aktiviert die Software-Option.



Wenn eine Schlüsseldatei in dem Ordner **TNC:\SIK2** liegt, liest die Steuerung die Schlüsseldatei beim nächsten Startvorgang automatisch.

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 TNC7 go ist mit einer Einsteckplatine SIK2 ausgestattet, wodurch sich die Nummern der Software-Optionen von z. B. Vorgängersteuerungen unterscheiden.

19.6 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 353

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.

19.7 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 (#17 / #1-05-1)", Seite 290

- Werkzeug-Tastsystem mit Kabel oder Infrarotübertragung im Maschinenparameter **CfgTT** (Nr. 122700) anlegen

Weitere Informationen: "Maschinenparameter", Seite 400

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 397
Tastsystemtabelle	Die Steuerung öffnet die Tastsystemtabelle.
Löschen	Die Steuerung löscht die markierte Tabellenzeile.

19.7.1 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**.

19.7.2 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.

19.8 Menüpunkt Abgleich Analogspannung

Anwendung

Mit dem Menüpunkt **Abgleich Analogspannung** der Anwendung **Einstellungen** können Sie die Spannungsoffsets aller vorhandenen analogen Achsen korrigieren.



Verwenden Sie diese Funktion nur in Absprache mit Ihrem Maschinenhersteller.

Voraussetzung

- Maschine mit analogen Achsen
 - Bei aktiver Benutzerverwaltung Rolle NC.Setter
- Weitere Informationen:** "Liste der Rollen", Seite 467

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Maschinen-Einstellungen ► Abgleich Analogspannung

Wenn analoge Achsen vorhanden sind, zeigt die Steuerung eine Tabelle mit folgenden Spalten:

Spalte	Bedeutung
Achse	Alle analogen Achsen
In Regelung	Achse in Regelung oder nicht in Regelung Wenn sich die Achse in Regelung befindet, zeigt die Steuerung einen grünen Haken.
Aktueller Offset	Aktuell hinterlegter Spannungsoffset
Neuer Offset	Aktuell ermittelter Spannungsoffset Wenn die Achskonfiguration es erlaubt, können Sie hier den Spannungsoffset ändern.
Abweichung	Abweichung des ermittelten vom hinterlegten Spannungsoffset



Wenn Sie die Spannungsoffsets in der Tabellenspalte **Neuer Offset** ändern, synchronisiert die Steuerung den optionalen Maschinenparameter **analogOffset** (Nr. 402810) mit den aktuellen Spannungsoffsets.

19.9 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 348

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.

19.10 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 400

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

19.10.1 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.

Speichern

Speichern

STEUERUNG BEENDEN

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 354
 - **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.

19.11 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 387

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.

19.12 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 361

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 359
Entfernen	Bestehende Verbindung löschen
Kopieren	Verbindung kopieren Weitere Informationen: "Fenster Mount-Assistent", Seite 359
Bearbeiten	Einstellungen für Verbindung editieren Weitere Informationen: "Fenster Mount-Assistent", Seite 359
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 360
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**.

19.13 Ethernet-Schnittstelle

Anwendung

Um Verbindungen in ein Netzwerk zu ermöglichen, ist die Steuerung standardmäßig mit einer Ethernet-Schnittstelle ausgerüstet.

Verwandte Themen

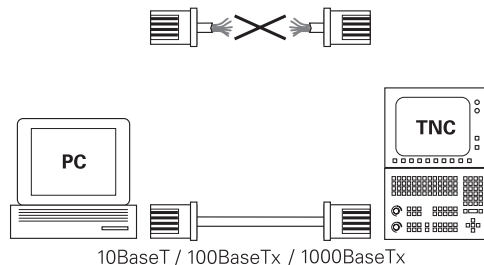
- Firewall-Einstellungen
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 387
- Netzlaufwerke an der Steuerung
Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 357
- Externer Zugriff
Weitere Informationen: "Menüpunkt DNC", Seite 378

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 446 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**.

19.13.1 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 460
- Firewall-Einstellungen
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 387
- Netzlaufwerke an der Steuerung
Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 357

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	10.3.56.18
eth1	X116	Activated	DHCP-HostOnly	10.3.56.17

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 367
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 365
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 460 ■ Die Ethernet-Schnittstelle mit Reconnect neu verbinden ■ Gewähltes Profil bearbeiten Weitere Informationen: "Netzwerkconfiguration mit Erweiterte Netzwerkconfiguration", Seite 460



- 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 424
 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 354

19.14 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 376

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 372 ■ 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 377
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 vertrauenswürdiges 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.

19.15 OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)

19.15.1 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 376
- Benutzerrollen und -rechte für OPC UA
Weitere Informationen: "Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung", Seite 467
- Vergleich der Übertragungsdauer verschiedener Protokolle
Weitere Informationen: "Beispiel: Übertragungsdauer verschiedener Übertragungsarten", Seite 457

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 387
- 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

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 167

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 344
- Für den Maschinenhersteller **CfgOemInfo** (Nr. 131600)
Weitere Informationen: "Bereich Maschinenhersteller-Information", Seite 343

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.

ACHTUNG

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 368

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 375

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 411

19.15.2 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 375
OPC UA Verbindungsassistent	Fenster OPC UA NC Server - Verbindungsassistent öffnen Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 376
OPC UA Lizenz-einstellungen	Fenster Lizenzeinstellungen OPC UA NC Server öffnen Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Lizenz-einstellungen (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 377
PKI Admin	Fenster Verwalten der PKI Infrastruktur öffnen Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 368
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 378

Wenn eine Verbindung aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Symbol in der Informationsleiste.

Weitere Informationen: "Symbole der Steuerungsoberfläche", Seite 76

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 467

19.15.3 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 #3-02-10 zuordnen mit dem Fenster **Lizenzeinstellungen OPC UA NC Server**
Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 377
- Zertifikate verwalten mit dem Menüpunkt **PKI Admin**
Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 368

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 375

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.

19.15.4 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 #3-02-10 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 376

- Zertifikate mit dem **PKI Admin** verwalten

Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 368

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.

19.16 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 357
- Netzwerk einrichten
Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 361
- TNCremo
Weitere Informationen: "PC-Software zur Datenübertragung", Seite 450

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 76

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 Programmlauf 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 436

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.

Übersicht der Ports bei DNC-Verbindungen

Eine DNC-Verbindung kann folgende Protokolle verwenden:

- SSH (sichere Verbindung) mit RPC-Secure oder LSV2-Secure
- RPC
- LSV2



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.

Weitere Informationen: "SSH-gesicherte DNC-Verbindung", Seite 436

Abhängig vom verwendeten Protokoll wird die Verbindung über folgende Ports aufgebaut:

Port	Steuerung oder Client-PC	Protokoll	Firewall
22	Steuerung und Client-PC bei sicherer Verbindung	RPC-Secure LSV2-Secure	SSH erlauben
19000	Steuerung	LSV2	DNC erlauben
19003	Steuerung	RPC	DNC erlauben
19010-19034	Client-PC	RPC	Port-Bereich erlauben

Eine RPC-Secure Verbindung über einen SSH-Tunnel verwendet beim Client-PC zusätzlich den Port 19036. Den Port 19036 müssen Sie nicht erlauben, da die sichere Verbindung über den Port 22 aufgebaut wird.

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.

19.17 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 383

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 383

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**

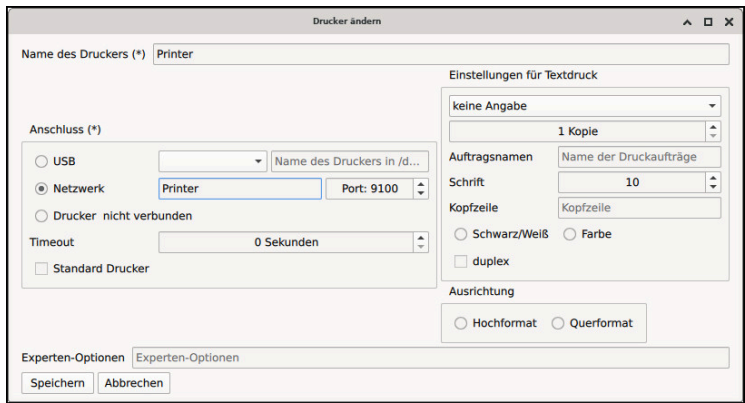
Symbole und Schaltflächen

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

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
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.

Bereich	Bedeutung
Einstellungen für Textdruck	■ Papiergröße ■ Anzahl der Kopien ■ Auftragsnamen ■ Schriftgröße ■ Kopfzeile ■ Druckoptionen ■ Schwarz/Weiß ■ Farbe ■ duplex
Ausrichtung	■ Hochformat ■ Querformat
Experten-Optionen	Nur für autorisierte Fachkräfte

19.17.1 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.

19.17.2 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.

19.18 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 Bildschirmhalte, Mausbewegungen und Tastatureingaben zwischen Geräten übertragen.

Verwandte Themen

- Firewall-Einstellungen

Weitere Informationen: "Firewall", Seite 387

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 386

Weitere Informationen: "Symbole der Steuerungsoberfläche", Seite 76

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 387

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 Fokushaber 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 Fokushaber 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 Fokushaber 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 Fokushaber 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.

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.

19.19 Firewall

Anwendung

Die Steuerung bietet eine Firewall, um eingehenden Netzwerkverkehr abhängig von Absender und Dienst zu erlauben oder abzuweisen.

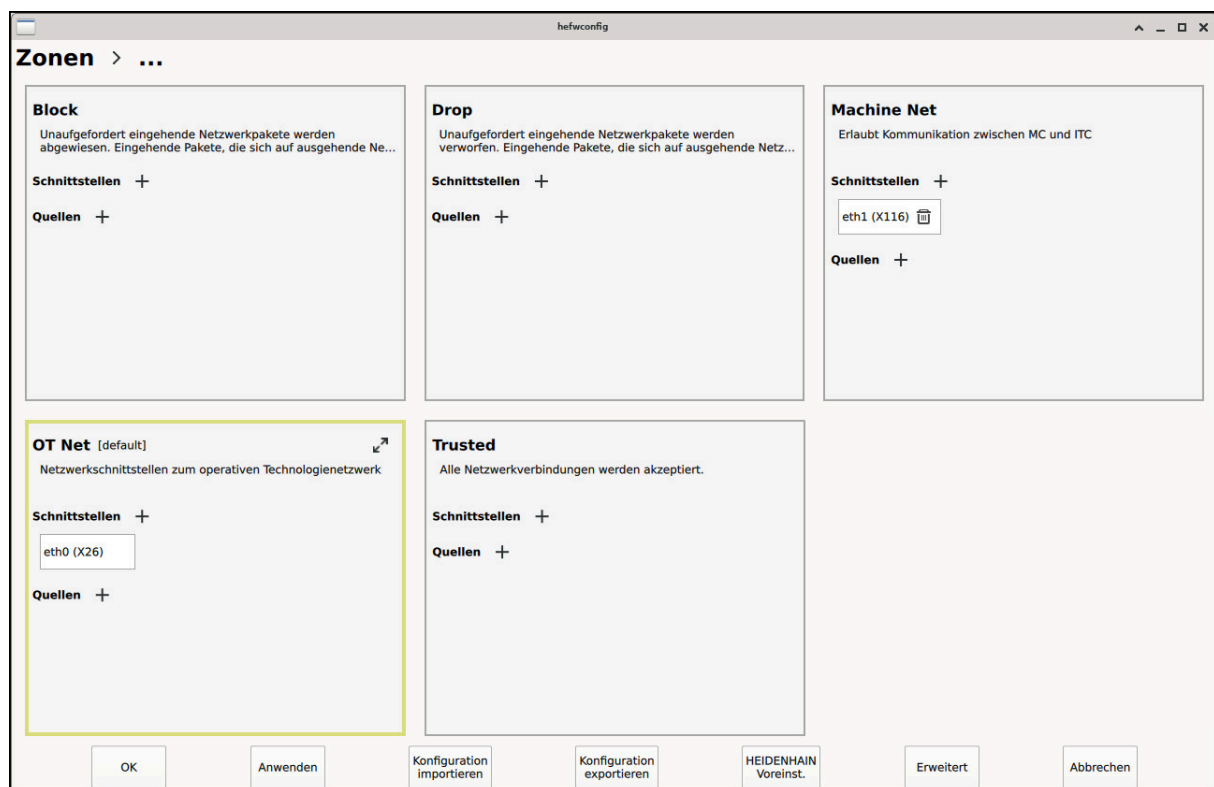
Verwandte Themen

- Bestehende Netzwerkverbindung
Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 361
- Sicherheitssoftware SELinux
Weitere Informationen: "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 356
- Benötigte Ports bei DNC-Verbindung
Weitere Informationen: "Übersicht der Ports bei DNC-Verbindungen", Seite 380
- Vergleich der Übertragungsdauer verschiedener Protokolle
Weitere Informationen: "Beispiel: Übertragungsdauer verschiedener Übertragungsarten", Seite 457

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ► Netzwerk/Fernzugriff ► Firewall



Übersicht der Zonen

Das Fenster **Firewall** 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 389

Sie können die Konfiguration der Zonen editieren.

Weitere Informationen: "Einstellungen der Zonen", Seite 390



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 **Firewall** 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
Logging	Protokollieren abgelehnter Pakete in der Servicedatei aktivieren oder deaktivieren Weitere Informationen: "Servicedatei", Seite 205 Diese Informationen benötigt ggf. der HEIDENHAIN-Kundendienst im Fehlerfall. Deaktivieren Sie die Funktion nach der Fehlerbehebung wieder, um die Performance nicht zu beeinträchtigen.
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 Wenn der Maschinenhersteller eigene Standardwerte konfiguriert, zeigt die Steuerung die Schaltfläche OEM Voreinst.
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 390

Zonen

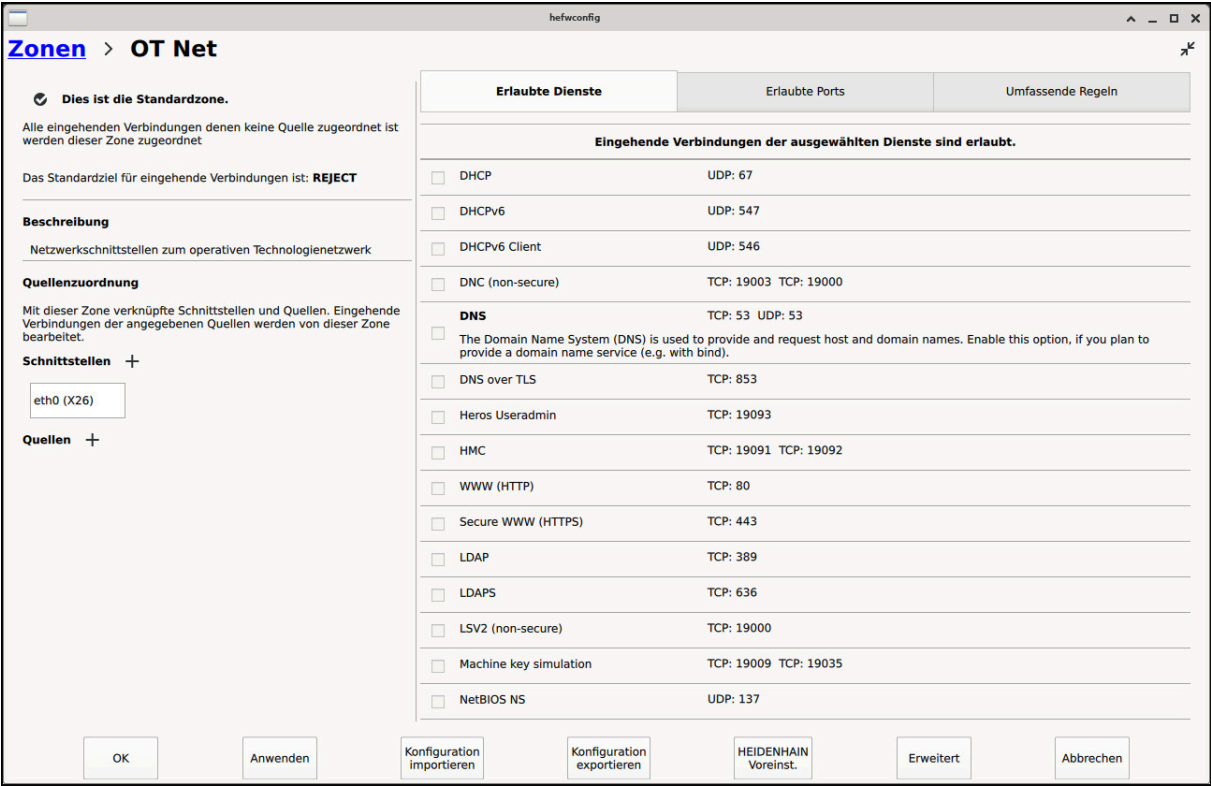
Die folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Zonen mit der Standardkonfiguration:

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.
PNC Net	Diese Zone ist auf einer PNC7 die Standardzone. Standardziel: REJECT mit Ausnahmen Diese Zone akzeptiert die Dienste SSH und VNC . Auf einer PNC ist die Schnittstelle eth0 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. i 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 abweisen ■ 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.

19.20 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 387

- Netzwerkeinstellungen

Weitere Informationen: "Netzwerkconfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration", Seite 460

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.

19.21 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.

19.21.1 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 395
- ▶ **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.

19.21.2 Daten wiederherstellen

ACHTUNG

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 395
- ▶ **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.

19.21.3 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.

19.22 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 321



Allgemeine Informationen finden Sie in der Dokumentation von **TNCdiag**.

19.23 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 36

- Produkthilfen auf der HEIDENHAIN-Webseite

https://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/de/

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 399

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.

19.23.1 TNCguide übertragen

Sie finden und übertragen die gewünschte **TNCguide**-Version wie folgt:

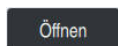
- ▶ Link zur HEIDENHAIN-Website wählen
https://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/de/index.html
- ▶ **TNC-Steuerung** wählen
- ▶ **Baureihe TNC7** wählen
- ▶ NC-Software-Nummer wählen
- ▶ Zu **Produkthilfe (HTML)** navigieren
- ▶ **TNCguide** in der gewünschten Sprache wählen
- ▶ Pfad zum Speichern 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.

19.24 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.

https://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/de/

Voraussetzungen

- Schlüsselzahl 123
Weitere Informationen: "Schlüsselzahlen", Seite 338
- 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.

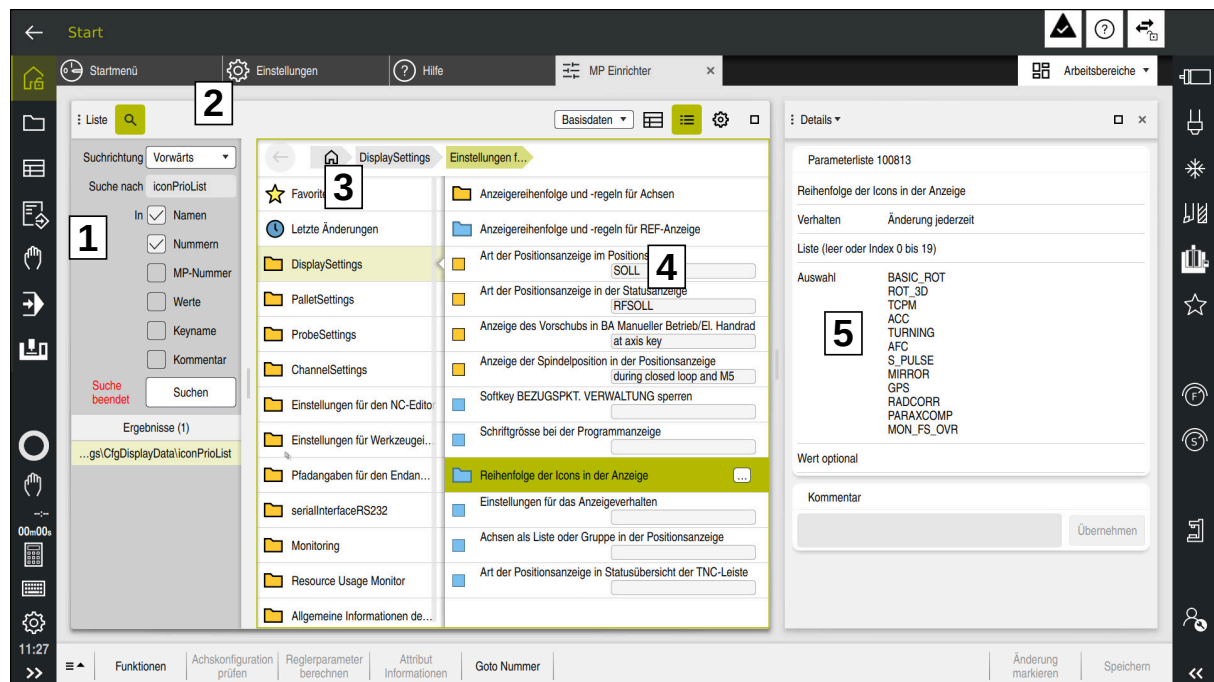
Wenn Sie eine Anwendung für Maschinenparameter öffnen, zeigt die Steuerung den Konfigurationseditor.

Der Konfigurationseditor bietet folgende Arbeitsbereiche:

- **Details**
- **Dokument**
- **Liste**

Den Arbeitsbereich **Liste** können Sie nicht schließen.

Bereiche des Konfigurationseditors



Anwendung **MP Einrichter** mit gewählttem 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 404
- Arbeitsbereich **Details** öffnen oder schließen
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Details", Seite 405
- Fenster **Konfiguration** öffnen oder schließen
Weitere Informationen: "Fenster Konfiguration", Seite 405

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 405

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 404
	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 405
	Fenster Konfiguration öffnen oder schließen Weitere Informationen: "Fenster Konfiguration", Seite 405
	Aufklappen
	Zuklappen
	Nur bei aktivem Schalter Anzeige in Baumdarstellung Weitere Informationen: "Fenster Konfiguration", Seite 405
	Letzte Änderungen wählen
	Objekt vorhanden ■ Datenobjekt ■ Verzeichnis ■ Parameterliste
	Objekt leer

Symbol, Schaltfläche oder Tastenkombination	Bedeutung
	Kontextmenü öffnen Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Maschinenparameter vorhanden
	Optionaler Maschinenparameter nicht vorhanden
	Maschinenparameter ungültig
	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.
Änderung markieren	Die Steuerung markiert den gewählten Maschinenparameter als geändert, obwohl der Wert gleich bleibt. Nur für den Maschinenhersteller
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.

- **Attribute ohne Wert nicht anzeigen**

Wenn der Schalter aktiv ist, blendet die Steuerung leere optionale Maschinenparameter und Parameterlisten aus.

- **Leere Ordner nicht anzeigen**

Wenn der Schalter aktiv ist, blendet die Steuerung leere Datenobjekte und Datenobjektlisten aus.

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

- Wenn die Schlüsselzahl 123 aktiv ist, ändert sich in der TNC-Leiste das Symbol für die Betriebsart **Start**. Das Symbol zeigt zusätzlich ein entsperartes Schloss, um den Zugriff auf die Maschinenparameter darzustellen.
- 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 411

- Der Maschinenhersteller verfügt über weitere Anwendungen für Maschinenparameter.
- Wenn der Maschinenhersteller die Maschinenkonfiguration nachträglich anpassen soll, können Kosten für den Maschinenbetreiber entstehen.

19.25 Konfigurationen der Steuerungsoberfläche

Anwendung

Mithilfe von Konfigurationen kann jeder Bediener individuelle Anpassungen der Steuerungsoberfläche speichern und aktivieren.

Verwandte Themen

- Arbeitsbereiche
Weitere Informationen: "Arbeitsbereiche", Seite 64
- Steuerungsoberfläche
Weitere Informationen: "Bereiche der Steuerungsoberfläche", Seite 60

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 79
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.
Automatisches Speichern aktivieren	Wenn der Schalter aktiv ist, sichert die Steuerung Änderungen der aktiven Konfiguration automatisch. Wenn der Schalter inaktiv ist, können Sie die aktive Konfiguration mit der Funktion Aktuelle Einstellungen speichern sichern. Wenn z. B. mehrere Personen auf einer Konfiguration arbeiten, wird die Konfiguration nicht ungewollt überschrieben.

Die Steuerung zeigt alle vorhandenen Konfigurationen in einer Tabelle mit folgenden Informationen:

Spalte	Bedeutung
Konfigurations-name	Name der Konfiguration
Anwählbar	Wenn Sie den Schalter aktivieren, können Sie die Konfiguration im Auswahlmenü Aktive Konfiguration wählen.
Exportierbar	Wenn Sie den Schalter aktivieren, können Sie die Konfiguration exportieren. Weitere Informationen: "Konfigurationen exportieren und importieren", Seite 408
Bearbeiten	Die Spalte enthält zwei Schaltflächen, mit denen Sie die Konfiguration umbenennen und löschen können.

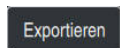
Mit der Schaltfläche **Neu hinzufügen** erstellen Sie eine neue Konfiguration.

19.25.1 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.

20

Benutzerverwaltung

20.1 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.

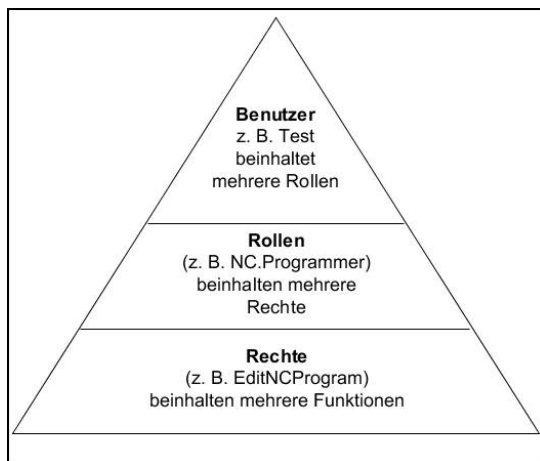
Funktionsbeschreibung

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 413
- Rollen
Weitere Informationen: "Rollen", Seite 414
- Rechte
Weitere Informationen: "Rechte", Seite 415



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 419

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 420

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 422

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 467

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 436

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 470

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 424

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.

20.1.1 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
- ▶ **UserAdmin** doppelt tippen oder klicken
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Benutzerverwaltung** im Reiter **Einstellungen**.

Weitere Informationen: "Fenster Benutzerverwaltung", Seite 421

Benutzerverwaltung aktivieren

Sie aktivieren die Benutzerverwaltung wie folgt:

- ▶ **Benutzerverwaltung aktiv** wählen
- Die Steuerung zeigt die Meldung **Passwort für Benutzer 'useradmin' eingeben**.
- ▶ 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 413

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: "Passworteinstellungen", Seite 415

- ▶ Passwort wiederholen
- ▶ **Neues Passwort setzen** wählen
- Die Steuerung zeigt die Meldung **Einstellungen 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
- ▶ **OK** 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 424

Neuen Benutzer anlegen

Sie legen einen neuen Benutzer wie folgt an:

- ▶ Reiter **Benutzer verwalten** wählen
- ▶ Checkbox **Editieren ein** aktivieren
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Passwort der LDAP-Datenbank eingeben**.
- ▶ Passwort eingeben
- ▶ **OK** 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 414

- ▶ **Schließen** wählen
- > Die Steuerung schließt das Fenster **Rolle hinzufügen**.
- ▶ **Anwenden** wählen
- > Die Steuerung übernimmt die Änderungen.
- ▶ **Beenden** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Systemneustart erforderlich**.
- ▶ **Ja** wählen
- > Die Steuerung startet neu.



Der Benutzer muss das Passwort beim ersten Login ändern.

20.1.2 Benutzerverwaltung deaktivieren

Das Deaktivieren der Benutzerverwaltung ist nur mit folgenden Funktionsbenutzern erlaubt:

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 413

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
- ▶ **Anwenden** wählen
- ▶ **Beenden** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Systemneustart erforderlich**.
- ▶ **Ja** wählen
- > Die Steuerung startet neu.

Hinweise

ACHTUNG

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 443

20.2 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 422

Voraussetzung

- Bei aktiver Benutzerverwaltung Rolle HEROS.Admin

Weitere Informationen: "Liste der Rollen", Seite 467

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 416
Benutzer verwalten	Benutzer anlegen oder entfernen, Rechte ändern, Profilbilder hinzufügen Weitere Informationen: "Neuen Benutzer anlegen", Seite 419
Passworteinstellungen	Anforderungen für Passwörter definieren Weitere Informationen: "Passworteinstellungen", Seite 415

20.3 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 436
- Anmeldung mit Smartcards
Weitere Informationen: "Anmeldung mit Smartcards", Seite 432
- Verfügbare Rollen und Rechte
Weitere Informationen: "Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung", Seite 467

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 Rollen und 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 421
SSH-Schlüssel und Zertifikate	Schlüssel und Zertifikate für die Verbindung mit einem Client verwalten Weitere Informationen: "SSH-gesicherte DNC-Verbindung", Seite 436 Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 370
Token erstellen	Smartcard zur Anmeldung mit einem Kartenlesegerät verwalten Weitere Informationen: "Anmeldung mit Smartcards", Seite 432
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 415

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 413

20.4 Speichern der Benutzerdaten

20.4.1 Übersicht

Für die Speicherung Ihrer Benutzerdaten stehen Ihnen folgende Varianten zur Verfügung:

- **Lokale LDAP Datenbank**

Weitere Informationen: "Lokale LDAP Datenbank", Seite 424

- **LDAP auf anderem Rechner**

Weitere Informationen: "LDAP-Datenbank auf einem anderem Rechner", Seite 425

- **Anmeldung an Windows Domäne**

Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows Domäne", Seite 426



Ein Parallelbetrieb zwischen Windows-Domäne und LDAP-Datenbank ist möglich.

20.4.2 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 425

- Windows-Domäne mit der Benutzerverwaltung verknüpfen

Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows Domäne", Seite 426

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung aktiv

Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung aktivieren", Seite 417

- Benutzer **useradmin** angemeldet

Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 413

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.

20.4.3 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 424
- Windows-Domäne mit der Benutzerverwaltung verknüpfen
Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows Domäne", Seite 426

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung aktiv
Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung aktivieren", Seite 417
- Benutzer **useradmin** angemeldet
Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 413
- 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 426

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
- ▶ **Anwenden** wählen
- > Die Steuerung importiert die Konfigurationsdatei.

20.4.4 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 424
- LDAP-Datenbank auf mehreren Steuerungen verwenden
Weitere Informationen: "LDAP-Datenbank auf einem anderem Rechner", Seite 425

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung aktiv
Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung aktivieren", Seite 417
- Benutzer **useradmin** angemeldet
Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 413
- 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 430

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 428
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 430
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 430
Fehlende Rollen-def. 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 429

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:	Servename der Windows Domäne Wird von der Domänensuche ausgefüllt
Key Distribution Center (KDC):	Adresse des KDCs Wird von der Domänensuche ausgefüllt
Abweichender Admin-Server:	Abweichender Servename, auf dem Passwörter verwaltet werden
SIDs auf Unix UUIDs abbilden	Windows Benutzer-SIDs (Security-IDs) im Active Directory auf passende Unix-UUIDs 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-Rollenamen abgelegt werden Geben Sie die Konfiguration Ihrer Domäne ein.
Präfix für HEROS-Rollenamen:	Präfix ändern, um z. B. Benutzer für verschiedene Werkstätten zu verwalten. Jedes Präfix, das einem HEROS-Rollenamen vorangestellt wird, kann geändert werden, z. B. HEROS-Halle1 und HEROS-Halle2 Wird von der Domänensuche ausgefüllt
Trennzeichen in HEROS-Rollenamen:	Trennzeichen innerhalb der HEROS-Rollenamen 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:

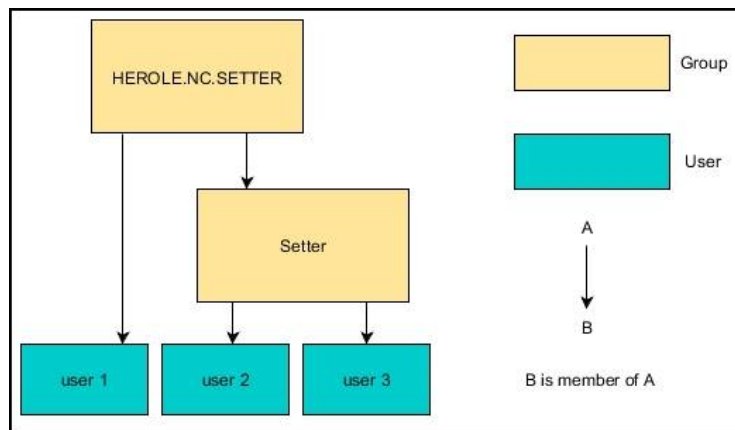
- Automatisch beim Beitritt in die Windows Domäne, unter Angabe eines Benutzers mit Administrator-Rechten
- Import-Datei im Format.Ldif auf dem Windows Server einlesen

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.

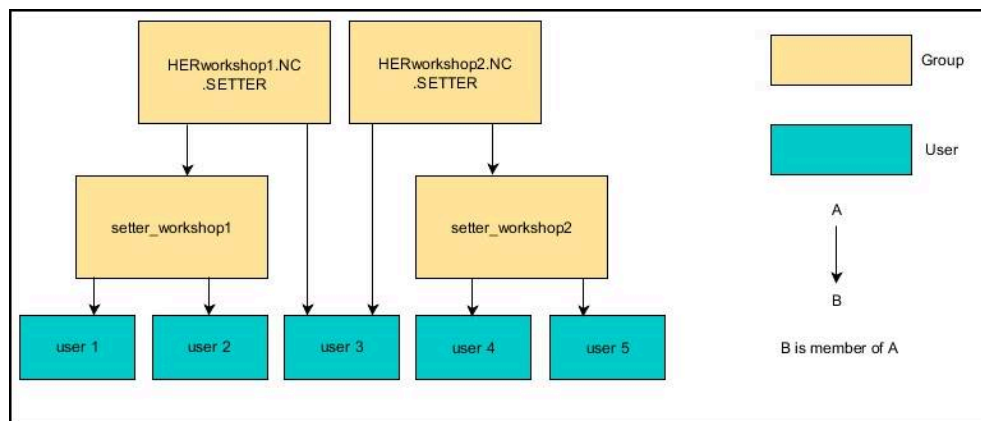
Beispiel 1

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
- ▶ **Anwenden** 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.

20.5 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 432

- Benutzerverwaltung konfigurieren

Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung konfigurieren", Seite 416

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 421

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 435

20.6 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 431

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung ist konfiguriert
- Für Anmeldung mit Smartcard:
 - Euchner EKS Kartenlesegerät
 - Smartcard einem Benutzer zugewiesen

Weitere Informationen: "Smartcard einem Benutzer zuweisen", Seite 434

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 443

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 434

Die Smartcard bietet zusätzlichen Speicherplatz, auf dem der Maschinenhersteller eigene benutzerspezifische Daten hinterlegen kann.

20.6.1 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.

20.6.2 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.

20.7 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 422

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 Auswahllistenfeld 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.

20.8 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 387
- Rollen für Fernanmeldung
Weitere Informationen: "Rollen", Seite 414

Voraussetzungen

- TCP/IP Netzwerk
- Externer Rechner als SSH-Client
- Steuerung als SSH-Server
- Schlüsselpaar bestehend aus:
 - privatem Schlüssel
 - öffentlichem Schlüssel

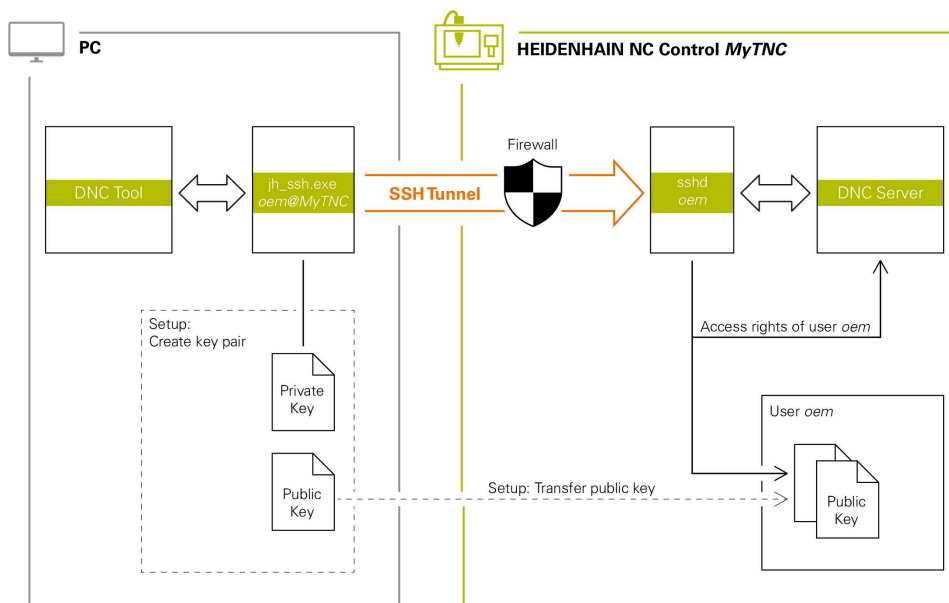
Funktionsbeschreibung

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.

20.8.1 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

20.8.2 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 370

- 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.

21

**Betriebssystem
HEROS**

21.1 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 go ist mit der Version HEROS 5 ausgestattet.

21.2 HEROS-Menü

Anwendung

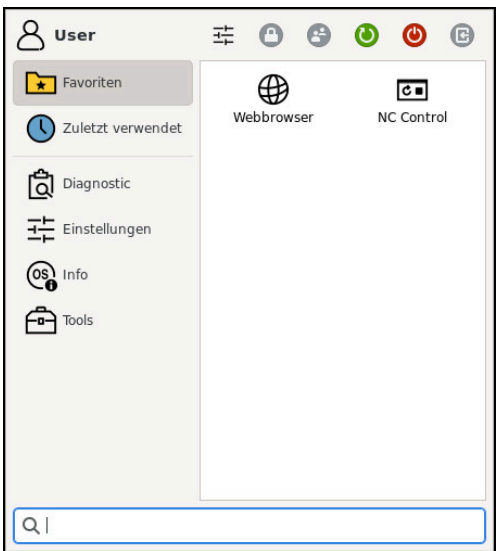
Im HEROS-Menü zeigt die Steuerung Informationen zum Betriebssystem. Sie können Einstellungen ändern oder HEROS-Funktionen verwenden.
Sie öffnen das HEROS-Menü standardmäßig mit der Task-Leiste am unteren Bildschirmrand.

Verwandte Themen

- HEROS-Funktionen aus der Anwendung **Einstellungen** heraus öffnen
Weitere Informationen: "Anwendung Einstellungen", Seite 333

Funktionsbeschreibung

Sie öffnen das HEROS-Menü mit dem grünen DIADUR-Zeichen in der Taskleiste oder mit der Taste **DIADUR**.
Weitere Informationen: "Task-Leiste", Seite 446



Standardansicht des HEROS-Menüs

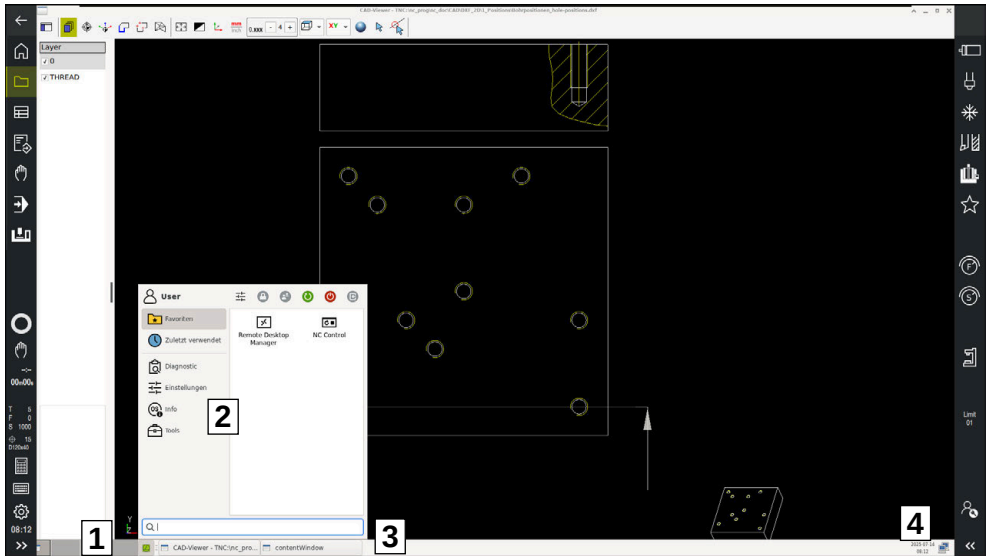
Das HEROS-Menü enthält folgende Funktionen:

Bereich	Funktion
Kopfzeile	■ Benutzername Weitere Informationen: "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 422
	■ 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 411

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 392 ■ 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 397 ■ TNCscope: Nur für autorisierte Fachkräfte
Einstellungen	■ Bildschirmhelligkeit einstellen: Bildschirmhelligkeit einstellen ■ Bildschirmschoner: Bildschirmschoner ■ Current User Weitere Informationen: "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 422 ■ Date/Time Weitere Informationen: "Fenster Systemzeit einstellen", Seite 353 ■ Firewall Weitere Informationen: "Firewall", Seite 387 ■ Language/Keyboards Weitere Informationen: "Dialogsprache der Steuerung", Seite 354 ■ Network Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 361 ■ OEM Function Users Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 413 ■ OPC UA NC Server Connection Assistant Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 376 ■ OPC UA NC Server License Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 377 ■ 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 370 ■ Printer Weitere Informationen: "Drucker", Seite 381 ■ 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.

Bereich	Funktion
	■ SELinux Weitere Informationen: "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 356 ■ Shares Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 357 ■ Touchscreen Calibration ■ Touchscreen Configuration ■ UserAdmin Weitere Informationen: "Fenster Benutzerverwaltung", Seite 421 ■ VNC Weitere Informationen: "Menüpunkt VNC", Seite 384 ■ WindowManagerConfig: Einstellungen für den Window-Manager Weitere Informationen: "Window-Manager", Seite 447
Info	■ Über HeROS: Informationen zum Betriebssystem der Steuerung öffnen ■ Über Xfce: Informationen zum Window-Manager öffnen
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 ■ Meld: Dateien vergleichen ■ Mozilla Firefox: Browser starten ■ NC Control: NC-Software unabhängig vom Betriebssystem starten oder stoppen ■ NC/PLC Backup Weitere Informationen: "Backup und Restore", Seite 393 ■ NC/PLC Restore Weitere Informationen: "Backup und Restore", Seite 393 ■ Real VNC Viewer: Verbindung zu einem entfernten Gerät mit einem VNC-Server herstellen Nur für Netzwerkspezialisten ■ Ristretto-Bildbetrachter: Grafiken öffnen ■ Secure Remote Access Weitere Informationen: "Secure Remote Access", Seite 454 ■ Virtuelle Tastatur ■ Touchscreen Cleaning ■ Webbrowser: Browser starten ■ Xarchiver: Ordner entpacken oder komprimieren
Suche	Volltextsuche nach einzelnen Funktionen

Task-Leiste



CAD-Viewer im dritten Desktop geöffnet mit eingblendeter Task-Leiste und aktivem HEROS-Menü

Die Task-Leiste enthält folgende Bereiche:

- 1 Arbeitsbereiche
- 2 HEROS-Menü
 - Weitere Informationen:** "Funktionsbeschreibung", Seite 443
- 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 387
 - Netzwerkstatus
 - Weitere Informationen:** "Ethernet-Schnittstelle", Seite 361
 - 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 60

Hinweise

- Wenn ein Fenster im dritten Desktop geöffnet ist, zeigt die Steuerung ein Symbol in der Informationsleiste.

Weitere Informationen: "Bereiche der Steuerungsoberfläche", Seite 60

- 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.

21.3 Serielle Datenübertragung

Anwendung

Die TNC7 go 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 400

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 450

21.4 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

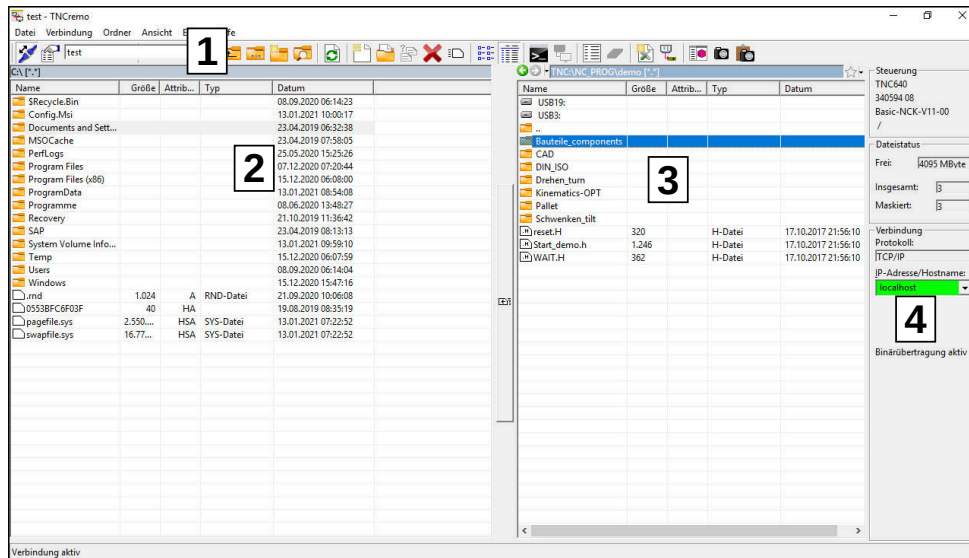
Weitere Informationen: "Beispiel: Übertragungsdauer verschiedener Übertragungsarten", Seite 457

Voraussetzungen

- Betriebssystem des PCs:
 - Windows 10
 - Windows 11
- 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 angeschlossenen Laufwerks, z. B. Festplatte eines Windows-PCs oder ein USB-Stick.
- 3 Dateiliste Steuerung
In diesem Bereich zeigt TNCremo alle Ordner und Dateien des angeschlossenen 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 Helfefunktion 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.

21.5 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 411
- Prinzip der SSH-Verbindung
Weitere Informationen: "Prinzip der Übertragung über einen SSH-Tunnel", Seite 437
- Firewall-Einstellungen
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 387
- Vergleich der Übertragungsdauer verschiedener Protokolle
Weitere Informationen: "Beispiel: Übertragungsdauer verschiedener Übertragungsarten", Seite 457

Voraussetzungen

- PC-Software TNCremo ab Version 3.3 installiert
Weitere Informationen: "PC-Software zur Datenübertragung", Seite 450
- Dienst **SSH** in der Firewall der Steuerung erlaubt
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 387

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.

21.5.1 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.

21.6 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 384

Voraussetzungen

- Bestehende Internetverbindung

Weitere Informationen: "Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration", Seite 460

- 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 384

- 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**.

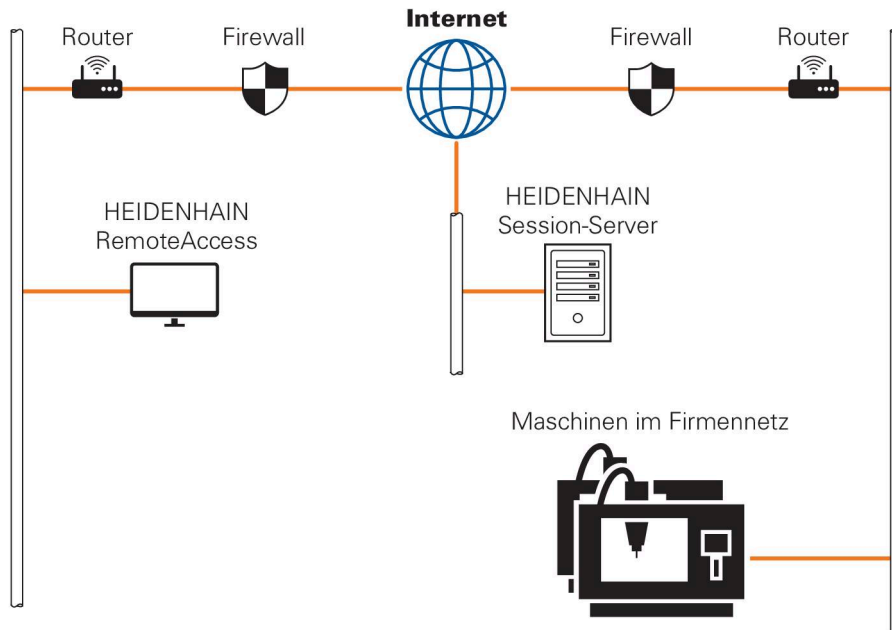
Funktionsbeschreibung

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
Verbinden	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.

21.7 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 393

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 450

- Externes Laufwerk

Sie können die Dateien direkt von der Steuerung aus auf ein externes Laufwerk übertragen.

Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 357

- 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.

21.7.1 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 von der Steuerung	Übertragungsdauer zur Steuerung	Weitere Informationen
TNCremo v3	~ 3 min 30 s	~ 14 min 30 s	Seite 450
TNCremo v4	~ 0 min 12 s	~ 0 min 12 s	
HEIDENHAIN DNC	~ 0 min 12 s	~ 0 min 12 s	Seite 378
OPC UA NC Server	~ 0 min 27 s	~ 0 min 50 s	Seite 370
SFTP	~ 0 min 09 s	~ 0 min 10 s	Seite 452
SMB	~ 0 min 12 s	~ 0 min 09 s	Seite 361

Die Übertragungsdauer kann z. B. durch folgende Faktoren steigen:

- Anzahl der gleichzeitig übertragenen Dateien
- Auslastung des Netzwerks
- Alter der verwendeten Hardware

21.8 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-Viewer ", Seite 185

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung bietet Tools für folgende Dateitypen:

Dateityp	Tool
PDF	Dokumentenbetrachter
XLSX (XLS)	Gnumeric
CSV	
INI	Leafpad
A	
TXT	
CFG	
CFG	KinematicsDesign
CFT	ToolHolderWizard Weitere Informationen: "Werkzeugträgervorlagen anpassen mit ToolHolderWizard", Seite 169
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 Geeqie
GIF	
JPG/JPEG	 Mit Ristretto können Sie Grafiken nur öffnen. Mit Geeqie können Sie Grafiken zusätzlich bearbeiten und drucken.
PNG	

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.

21.8.1 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 356

21.9 Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration

Anwendung

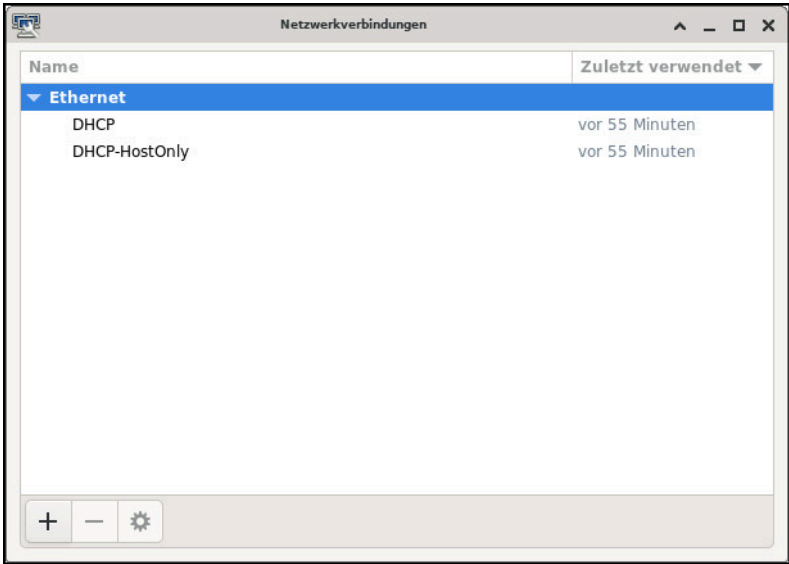
Mithilfe **Erweiterte Netzwerkkonfiguration** können Sie Profile für die Netzwerkverbindung hinzufügen, bearbeiten oder entfernen.

Verwandte Themen

- Netzwerkeinstellungen
Weitere Informationen: "Fenster Netzwerkverbindung bearbeiten", Seite 461

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie die Anwendung **Erweiterte Netzwerkkonfiguration** im HEROS-Menü wählen, öffnet die Steuerung das Fenster **Netzwerkverbindungen**.



Fenster **Netzwerkverbindungen**

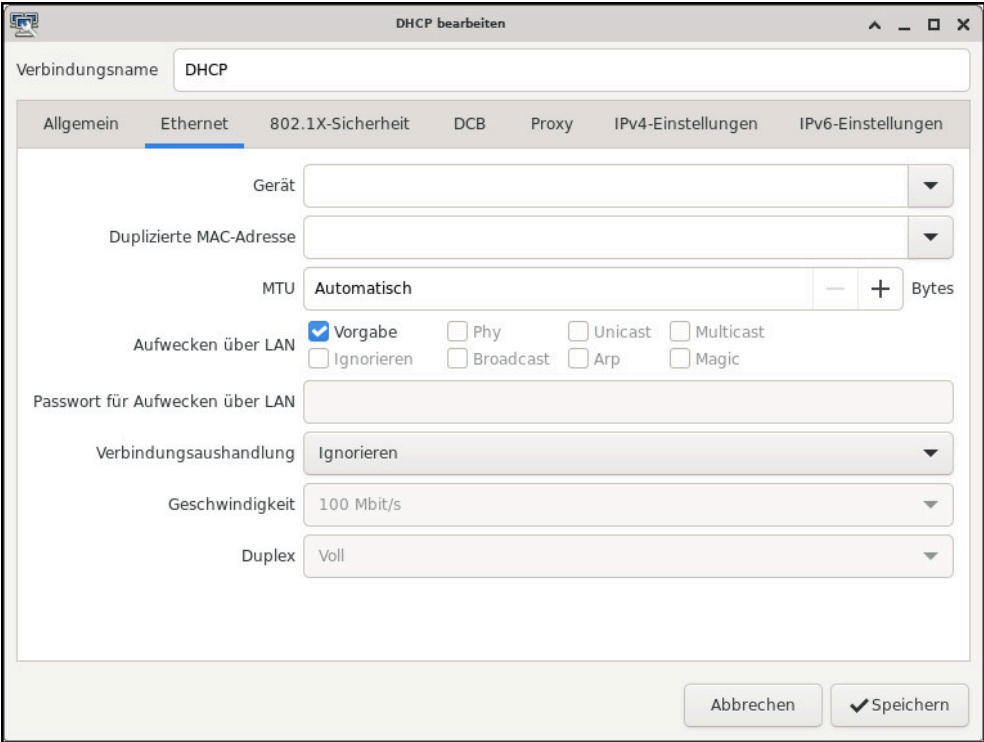
Symbole im Fenster Netzwerkverbindungen

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 461

21.9.1 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 Konfi- gurationen 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

22

Übersichten

22.1 Steckerbelegung und Anschlusskabel für Datenschnittstellen

22.1.1 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

22.1.2 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

22.2 Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung

22.2.1 Liste der Rollen



Folgende Inhalte können sich in nachfolgenden Software-Versionen der Steuerung ändern:

- HEROS Rechtenamen
- Unix Gruppen
- GID

Weitere Informationen: "Rollen", Seite 414

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.VMSharedFolders	■ vboxsf	■ 1000
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.Admin	Diese Rolle erlaubt u. a. die Konfiguration des Netzwerks und der Benutzerverwaltung.		
	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.UserAdmin	■ useradmin	■ 339
	■ HEROS.BackupMachine	■ backup	■ 338

Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	UNIX Gruppe	GID
HEROS.LegacyUser	Legacy-User ist die Standardrolle bei inaktiver Benutzerverwaltung. HEIDENHAIN empfiehlt, den Benutzern bei aktiver Benutzerverwaltung andere Rollen zuzuweisen.		
	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.UserAdmin	■ useradmin	■ 339
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
NC-Bediener-Rollen:			
Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	UNIX Gruppe	GID
NC.Operator	Diese Rolle erlaubt die Ausführung von NC-Programmen.		
	■ NC.OPModeProgramRun	■ NCOpPgmRun	■ 302
	■ NC.OpModeSingleStep	■ NCOpSinglesStep	■ 303
NC.Programmer	Diese Rolle enthält Rechte für die NC-Programmierung.		
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle Operator und zusätzlich die folgenden Rechte:		
	■ NC.EditNCProgram	■ NCEdNCProg	■ 305
	■ NC.EditPalletTable	■ NCEdPal	■ 309
	■ NC.EditPresetTable	■ NCEdPreset	■ 308
	■ NC.EditToolTable	■ NCEdTool	■ 306
	■ NC.OPModeMDi	■ NCOpMDI	■ 301
	■ NC.OPModeManual	■ NCOpManual	■ 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	■ NCApproveFsAxis	■ 319
	■ NC.EditPocketTable	■ NCEdPocket	■ 307
	■ NC.SetupDrive	■ NCSetupDrv	■ 315
	■ NC.SetupProgramRun	■ NCSetupPgRun	■ 303

Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	UNIX Gruppe	GID
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 Benutzerverwaltung. Die Benutzerverwaltung ist weiterhin aktiv. Der Legacy-User besitzt die selben Rechte wie AutoProductionSetter.		
	Ausnahme: Der Legacy-User besitzt das Recht NC.ApproveFsAxis nicht.		
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	■ NCRemo- tePgmRun	■ 329

Maschinenhersteller(PLC)-Rollen:

Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	UNIX Gruppe	GID
PLC.ConfigureUser	Diese Rolle enthält die Rechte der Schlüsselzahl 123 .		
	■ NC.ConfigUserAdv	■ NCConfi- gUserAdv	■ 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	■ NCDASer- viceRead	■ 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

22.2.2 Liste der Rechte

Die nachfolgende Tabelle enthält alle Rechte einzeln aufgelistet.

Weitere Informationen: "Rechte", Seite 415

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
NC.ScheduleProgramRun	Zeitgesteuerten NC-Programmstart programmieren
NC.EditNCProgram	NC-Programme editieren
NC.EditToolTable	Werkzeugtabelle editieren
NC.EditPocketTable	Platztabelle editieren
NC.EditPresetTable	Bezugspunkttable 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.UserAdmin	Konfiguration der Benutzerverwaltung auf der Steuerung

HEROS Rechtename	Beschreibung
	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*)

22.3 Übersicht der Signale für Process Tracking Interface PTI (#3-04-1*)



Die Steuerung gibt Signale mit Process Tracking Interface PTI immer metrisch aus, unabhängig von der Einheit des NC-Programms.

Sie können folgende Signale mit PTI auslesen:

Signal-bezeichner	Beschreibung
a act	Istwert der Achsbeschleunigung [m/s ²] bzw. [°/s ²], berechnet über das Lagemessgerät. Istwert der Spindelbeschleunigung [U/min/sec], berechnet über das Drehzahlmessgerät.
a nom	Sollwert der Achsbeschleunigung [m/s ²] bzw. [°/s ²]. Sollwert der Spindelbeschleunigung [U/min/sec]
v act	Istwert des Achsvorschubs [mm/min] bzw. [°/min], berechnet über das Lagemessgerät. Istwert der Spindelgeschwindigkeit [U/min], berechnet über das Drehzahlmessgerät.
v nom	Sollwert des Achsvorschubs [mm/min] bzw. [°/min]. Berechneter Achsvorschub, der sich aus der Differenz der Lagesollwerte ergibt. Der Schleppfehler ist nicht eingerechnet
Feed rate F	Bahnvorschub [mm/min] bzw. [°/min]
Block no.	Satznummer des NC-Programms für Triggerung
s act	Istposition [mm] bzw. [°] im Bezug auf das Maschinen-Koordinatensystem M-CS
s nom	Sollposition nach dem Lagesollwertfilter [mm] bzw. [°] im Bezug auf das Maschinen-Koordinatensystem M-CS
s diff	Schleppabstand des Lagereglers [mm] bzw. [°]
PosDiff	Differenz zwischen Lage- und Drehzahlmessgerät [mm] bzw. [°]
j act	Istwert des Rucks [m/s ³], für Rundachsen in [°/s ³]. Berechnet über das Lagemessgerät.
j nom	Sollwert des Rucks [m/s ³], für Rundachsen in [°/s ³].
GantryDiff	Differenz zwischen Gleichlaufachsen vor und während der Kopplung [mm]
Analog	Analoge Achse/Spindel: Analogspannung = Geschwindigkeitssollwert [V]
SyncPosDiff	Positionsdivergenz bei Spindelsynchronlauf (Slave-Spindel) [°]
AFC Diag.	Diagnoseinformationen für die AFC-Option (Adaptive Feed Control - Option 45). Folgende Parameter stehen zur Auswahl: ■ Spindle utilization ■ Override factor ■ Cutting condition ■ Position ■ Status ■ Spindle util. accord. to CC ■ Load for breakage monitoring

Signal-bezeichner	Beschreibung
	■ Upper overload limit ■ Lower overload limit ■ Idle load of spindle Die Abtastzeit sollte auf den Regelkreiszyklus eingestellt werden.
Thread quality	Abweichung des Gewindegangs zur programmierten Kontur
actTcPwCsX	Aktuelle TCP-Position in X im Werkstück-Koordinatensystem
actTcPwCsY	Aktuelle TCP-Position in Y im Werkstück-Koordinatensystem
actTcPwCsZ	Aktuelle TCP-Position in Z im Werkstück-Koordinatensystem
actTOriwCsZ	Aktuelle Werkzeugorientierung, Eulerwinkel Z
actTOriWcsX'	Aktuelle Werkzeugorientierung, Eulerwinkel X'
actTOriWcsZ''	Aktuelle Werkzeugorientierung, Eulerwinkel Z''
PLCPrePgm	Die PLC-Operanden (B, W, D, M, I, O, T, C, IB, IW, ID, OB, OW, OD, s) werden vor dem PLC-Programmlauf aufgezeichnet, d.h. es werden die Werte der Operanden zu Beginn des PLC-Programmzyklus gelesen. Bei den Typen B, W und D wird der Inhalt, bei den anderen Typen der logische Zustand des Operanden aufgezeichnet. Für s kann ein symbolischer Wert übergeben werden.
PLCPostPgm	Die PLC-Operanden (B, W, D, M, I, O, T, C, IB, IW, ID, OB, OW, OD, s) werden nach dem PLC-Programmlauf aufgezeichnet, d.h. es werden die Werte der Operanden zum Ende des PLC-Programmzyklus gelesen. Bei den Typen B, W und D wird der Inhalt, bei den anderen Typen der logische Zustand des Operanden aufgezeichnet. Für s kann ein symbolischer Wert übergeben werden.
Comp	Diagnoseinformation zu nichtlinearen und linearen Achskompensationen sowie der wirksamen Temperaturkompensation [mm bzw. °]
kinemComp	Kompensationswert von KinematicsComp und der kinematischen Temperaturkompensation [mm]
tempComp	Anstehender Kompensationswert der geschleppten PLC-Temperaturkompensation (PLC-Modul 9231) [mm bzw. °].
backlashComp	aktive Umkehrspielkompensation [mm]
v act vctrl	Abtriebsseitiger Geschwindigkeitsistwert berechnet aus dem Motormesssystem. Einheit Rundachse: [°/min] Einheit Linearachse: [mm/min]
v nom vctrl	Abtriebsseitiger Geschwindigkeitssollwert am Lagereglerausgang. Einheit Rundachse: [°/min] Einheit Linearachse: [mm/min]
Iq int	Integralanteil des Stromsollwerts [A]; CC 61xx/CC 3xx: Effektivwert
Iq nom	Drehmomentbestimmender Stromsollwert [A]; CC 61xx/CC 3xx: Effektivwert
I2t mot	Aktueller Wert der I ² -t-Überwachung des Motors [%]
I2t inv	Aktueller Wert der I ² -t-Überwachung des Leistungsteils [%]
util-mot	Auslastung eines Motor in Bezug auf den Nennpunkt [%]

Signal-bezeichner	Beschreibung
util-DriveTrain	Prozentuale Auslastung des Antriebsstrags (Leistungsteil + Motor) [%]
J total	Geschätzte Massenträgheit [$\text{kg} \cdot \text{m}^2$] (für Rundachsen) von Load Adaptive Control (LAC – SW-Option 143), wenn aktiv
m total	Geschätzte Masse [kg] (für Linearachsen) von Load Adaptive Control (LAC), wenn aktiv
I act	Aktueller Ist-Strom des Motors [A]
I d act	Aktueller Magnetisierungs-Iststrom des Motors [A]
P mot elec	Elektrische aufgenommene Leistung des Motors [W]
P UV	Aktuelle abgegebene Leistung des Versorgungsmoduls [W]
U nom	Sollspannung [V]
P mot mech	Mechanische Leistung [W]
M act	Istwert des Drehmoments [Nm]
P ZK	Zwischenkreisleistung des Versorgungsmoduls [W]
U DC-link	Zwischenkreisspannung [V]
n act	Aktuelle Motorgeschwindigkeit [U/min]
n nom	Sollwert der Motorgeschwindigkeit [U/min]
Brake	Bremse geöffnet
s diff Ctrl	Schleppabstand des Lagereglers [mm] bzw. [°]
U DC-link (UVR)	Zwischenkreisspannung UVR [V]
I DC-link	Zwischenkreisstrom [A]
I L1	Strom des Außenleiters L1 [A]
I L2	Strom des Außenleiters L2 [A]
I L3	Strom des Außenleiters L3 [A]
I leak	Leckstrom [A]
P in	Leistungsaufnahme UVR [W]
U AC	Nachgebildete Netzspannung [Hz]
f AC	Nachgebildete Netzfrequenz [Hz]
I out 24V	Strom der 24-V-Versorgungsschiene

Index

A

Abgleich Analogspannung.....	352
Achsanzeige.....	98
Achsbezeichnung.....	148
Achsen	
referenzieren.....	122
verfahren.....	128
Achstaste.....	130
Active Directory.....	426
Funktionsbenutzer.....	430
Konfiguration exportieren.....	430
Allgemeine Statusanzeige.....	97
Ankratzen	
Bezugspunkt.....	180
Werkzeug vermessen.....	228
Anschluss	
Netzlaufwerk.....	357
Netzwerk.....	361
Anschlusskabel.....	466
Anwenderparameter.....	400
Anwendung	
Bezugspunkte.....	300
Einrichten.....	211
Einstellungen.....	333
Freifahren.....	254
Funktionale Sicherheit.....	329
Handbetrieb.....	126
Hilfe.....	37
Konfigurationseditor.....	401
MDI.....	207
MP Anwender.....	400
MP Einrichter.....	400
Platztafel.....	295
Referenz anfahren.....	122
Startmenü.....	62
Werkzeugverwaltung.....	165
Anwendung Einstellungen	
Übersicht.....	334
Arbeitsbereich	
Antastfunktion.....	211
Formular für Tabellen.....	274
Hauptmenü.....	79
Liste.....	401
Positionen.....	97
Simulationsstatus.....	112
Start.....	120
Status.....	103
Tabelle in der Betriebsart	
Tabellen.....	266
Tastatur.....	200
Übersicht.....	65
Übersicht FS.....	329
Aufteilung Benutzerhandbuch.....	31
Ausschalten.....	124
Auswahlfunktion	

Gliederung.....	241
Automatischer Programmstart..	250

B

Backup.....	393
Basis-Koordinatensystem.....	177
B-CS.....	177
Bearbeitungsebene.....	148
Bearbeitungszeit.....	113
Bearbeitungszyklen	
Funktion.....	134
Bedienelemente.....	68
Bedienhilfen.....	199
Benachrichtigung.....	203
Benachrichtigungsmenü.....	203
Benutzerverwaltung.....	412
aktivieren.....	416
Aktueller Benutzer.....	422
anmelden.....	432
Autologin.....	431
Benutzer.....	413
Datenbank.....	424
Domäne.....	424
Einstellung.....	421
Recht.....	415
Rolle.....	414
Sichere Verbindung.....	438
Übersicht Rollen und Rechte.....	467
Windows Domäne.....	426
Windows-Konfiguration	
exportieren.....	430
Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	44
Betriebsart	
Manuell.....	62
Maschine.....	62
Programmlauf.....	232
Start.....	62
Tabellen.....	260
Übersicht.....	62
Betriebssystem.....	441
Bezugspunkt.....	180
aktivieren.....	183
Ankratzen.....	180
Inch.....	304
setzen.....	182
Bezugspunkttafel.....	300
Inch.....	304
Schreibschutz.....	301
Spalten.....	301
Bezugspunktverwaltung.....	180
Bezugssystem.....	174
Basis-Koordinatensystem.....	177
Eingabe-Koordinatensystem.....	178
Maschinen-Koordinatensystem.....	176
Werkstück-Koordinatensystem.....	177

Werkzeug-Koordinatensystem.....	179
---------------------------------	-----

Bildschirm.....	55
Bildschirmtastatur.....	200

C

CAD-Datei.....	185
CAD-Viewer.....	185
bedienen.....	190
CreateConnections.....	453
CSV-Datei.....	277
Current User.....	422

D

Datei	
sichern.....	456
Tool.....	458
Datenbank-ID.....	158
Datenschnittstelle.....	448
OPC UA.....	370
Steckerbelegung.....	466
Vergleich.....	457
Datensicherung.....	393, 456
Vergleich Dauer.....	457
Datenübertragung	
Software.....	450
Vergleich Dauer.....	457
Datum und Uhrzeit.....	353
Dialogsprache.....	354
ändern.....	354
Display-Handrad.....	312
Bedienelemente.....	312
Display-Inhalt.....	313
Schrittweise positionieren.....	319
Softkey.....	314
DNC.....	378
Port.....	380
Sichere Verbindung.....	436
Drucker.....	381

E

Eingabe-Koordinatensystem.....	178
Einsatzort.....	46
Einschalten.....	120
Einstellung	
Netzwerk.....	362
VNC.....	384
Einstellungen.....	333
Ein- und Ausschalten.....	119
Erste Schritte.....	81
einrichten.....	89
Programmlauf.....	92
Werkzeug anlegen.....	85
Ethernet-Schnittstelle.....	361, 466
Einstellung.....	362
Konfiguration.....	460
Übertragungsdauer.....	457
Export Tabelleninhalt.....	277

Exportversion.....	51	Kartesisches Koordinatensystem.....	175	Einstellung.....	362
Extended Workspace.....	324	Kinematik.....	339	Konfiguration.....	460
Externer Zugriff.....	378	Konfigurationseditor.....	401	Übertragungsdauer.....	457
Port.....	380	Liste.....	401	Netzwerkeinstellung	
F		Tabelle.....	404	DHCP Server.....	365
Fehlerfenster.....	203	Kontakt.....	41	Ping.....	366
Fehlermeldung.....	203	Kontextsensitive Hilfe.....	39	Routing.....	366
Fernwartung.....	454	Koordinatensystem.....	174	Schnittstelle.....	365
Firewall.....	387	Grundlagen.....	175	SMB Freigabe.....	366
Formular		Koordinatenursprung.....	175	Status.....	364
für Tabellen.....	274	Korrekturtabelle		Netzwerkconfiguration.....	460
Freifahren.....	254	Programmlauf.....	253	Allgemein.....	461
Funkhandrad.....	316	L		DCB.....	463
konfigurieren.....	321	Längenmessgerät.....	149	Ethernet.....	462
Funktionale Sicherheit FS.....	325	Laufwerk		IPv4-Einstellungen.....	463
Betriebsarten.....	328	HOME.....	416	IPv6-Einstellungen.....	463
G		Laufzeit		Proxy.....	463
Gesten.....	68	Maschineninformation.....	348	Sicherheit.....	462
Grafisches Positionieren		Programmlauf.....	113	Neue Tabelle erstellen.....	264
Erste Schritte.....	143	Leitrechnerbetrieb.....	378	Neu starten.....	124
H		L-förmiger Taststift.....	224	Nullpunkttafel	
Handrad.....	307	Lizenzbedingung.....	54	Programmlauf.....	253
aktivieren.....	310	LizenzEinstellung.....	377	O	
Bedienelemente.....	309	L-Taster.....	224	Oberfläche der Steuerung.....	60
Display-Handrad.....	312	M		Oberflächennetz.....	195
Display-Inhalt.....	313	M92-Nullpunkt M92-ZP.....	150	OPC UA NC Server.....	370
Funkhandrad.....	316	Manuelle Achse.....	250	LizenzEinstellung.....	377
ohne Display.....	309	Manueller Betrieb.....	126	Neustart.....	375
Schrittweise positionieren.....	319	Maschine		Verbindungsassistent.....	376
Softkey.....	314	ausschalten.....	124	P	
Übersicht.....	308	einschalten.....	120	Parameter	
Hardware.....	55	Maschinenachsen verfahren.....	128	Tastensystemtafel.....	291
Hauptmenü.....	79	Maschinen-Einstellung.....	339	Werkzeugtafel.....	283
HEROS.....	441	Maschinen-Information.....	343	Parameterliste.....	117
HEROS-Funktion		Maschinen-Koordinatensystem.....	176	PKI Admin.....	368
Anwendung Einstellungen.....	333	Maschinen-Nullpunkt.....	150	Platztafel.....	295
Übersicht.....	443	Maschinenparameter.....	400	Port DNC.....	380
HEROS-Menü.....	443	editieren.....	400	Portscan.....	392
HEROS-Tool.....	458	Tabelle.....	404	Positionieren mit Handeingabe.....	207
Hinweistypen.....	33	Maschinenzeit.....	348	Positionsanzeige.....	98
HOME.....	416	Maßeinheit.....	339	Modus.....	115
Host Key Fingerprint.....	379	Maximaler Vorschub.....	236	Statusübersicht.....	102
I		M-CS.....	176	Printer.....	381
I-CS.....	178	MDI.....	207	Process Tracking Interface PTI.....	472
Import Tabelleninhalt.....	277	Messgerät.....	149	Programmaufruf	
Indiziertes Werkzeug.....	159	Minidashboard.....	101	Gliederung.....	241
Integrierte Produkthilfe		MOD-Menü.....	333	Programmeinstieg.....	242
TNCguide.....	36	Übersicht.....	334	Programmlauf.....	232
Interface.....	60	Modus Handrad.....	126	Abbruch.....	237
benutzerdefiniert.....	407	N		Automatischer Programmstart.....	250
K		NC-Grundlagen.....	148	freifahren.....	254
Kalibrieren.....	223	Netzlaufwerk.....	357	Kontextbezug.....	238
Länge.....	225	anschießen.....	357	Korrekturtabelle.....	253
Radius.....	226	Netzwerk.....	361	manuell verfahren.....	241
				Navigationspfad.....	239

Nullpunkttafel.....	253
Satzvorlauf.....	242
wiederauffahren.....	249
Programmlaufzeit.....	113
PTI.....	472
public.....	416

Q

Q-Parameter	
anzeigen.....	117
Q-Parameterliste.....	117

R

Referenz anfahren.....	122
Referenzpunkt.....	150
Remote Service.....	454
Restlaufzeit.....	113
Restore.....	393

S

Satzvorlauf.....	242
einfach.....	245
mehrstufig.....	246
Punktetabelle.....	247
wiederauffahren.....	249
Schlüsselzahl.....	338
Schnittstelle	
Ethernet.....	361
OPC UA.....	370
Schreibschutz Bezugspunkttafel... 301	
aktivieren.....	302
entfernen.....	303
Schrittmaß.....	131
Handrad.....	319
Handrad ohne Display.....	311
Schrittweise Positionieren.....	131
Handrad.....	319
Handrad ohne Display.....	311
Secure Remote Access.....	454
SELinux.....	356
Servicedatei.....	203
Erstellen.....	205
SFTP.....	452
Sichere Verbindung.....	436
Fingerprint.....	379
Übertragungsdauer.....	457
Sicherheitshinweis.....	47
Inhalt.....	33
Sicherheitssoftware SELinux.....	356
SIK-Menü.....	345
Simulationsstatus.....	112
Software-Nummer.....	51
Software-Option.....	52
Einstellung.....	345
freischalten.....	347
Sprache.....	354
ändern.....	354

SRA.....	454
SSH File Transfer Protocol.....	452
SSH-Verbindung.....	436
Startvorgang.....	120
Statusanzeige.....	95
Achse.....	98
Position.....	98
Positionsanzeige.....	115
Simulation.....	112
Technologie.....	99
TNC-Leiste.....	101
Übersicht.....	96
zusätzlich.....	103
Statusübersicht.....	101
Restlaufzeit.....	113
StiB.....	102
Steckerbelegung	
Datenschnittstelle.....	466
Steuerung	
ausschalten.....	124
einschalten.....	120
Steuerungsoberfläche.....	60
benutzerdefiniert.....	407
StiB.....	237
STL-Datei optimieren.....	195
Stufenindex.....	159
Symbole allgemein.....	76
Systemzeit.....	353

T

Tabelle	
Arbeitsbereich.....	266
Bezugspunkttafel.....	300
erstellen.....	264
exportieren und importieren..	277
Filter.....	268
im Konfigurationseditor.....	404
Werkzeugtabellen.....	282
Task-Leiste.....	446
Tastatur.....	55
Fenster.....	200
Formel.....	202
NC-Funktionen.....	201
Text.....	202
Tasten.....	68
Tastensystem	
kalibrieren.....	223
Länge kalibrieren.....	225
Radius kalibrieren.....	226
Tastensystemdaten.....	291
Tastensystemfunktion.....	211
Übersicht.....	214
Tastensystemtafel.....	290
Parameter.....	291
Tastensystemübersicht.....	349
Tastensystemüberwachung.....	230
Tastensystemzyklus	
manuell.....	211

TCP.....	154
T-CS.....	179
TIP.....	154
TLP.....	155
TNCdiag.....	397
TNCguide.....	37
TNCremo.....	450
Touch-Gesten.....	68
CAD-Viewer.....	190
Touchscreen.....	55

U

Über das Benutzerhandbuch.....	29
Über das Produkt.....	43
Uhrzeit.....	353
UserAdmin.....	421

V

Verbindungsassistent.....	376
Verfahren	
Achstaste.....	130
Handrad.....	307
Schrittmaß.....	131
Verfahrensgrenze.....	339
Verzeichnis public.....	416
VNC.....	384
Vorschubbegrenzung.....	236

W

W-CS.....	177
Wegmessgerät.....	149
Werkstück-Bezugspunkt.....	150, 180
Werkstück-Koordinatensystem.....	177
Werkstück-Nullpunkt.....	150
Werkzeug.....	151
Bezugspunkt.....	153
Datenbank-ID.....	158
definieren.....	165
exportieren und importieren..	277
Tabelle.....	282
Tastensystem.....	290
Übersicht.....	152
vermessen.....	228
Werkzeugdaten.....	156
Werkzeug-Einsatzdatei.....	298
Werkzeug-Einsatzprüfung.....	171
Werkzeug-Führungspunkt TLP..	155
Werkzeug-Koordinatensystem...	179
Werkzeug-Mittelpunkt TCP.....	154
Werkzeugname.....	157
Werkzeugnummer.....	157
Werkzeugparameter.....	156
Werkzeugspitze TIP.....	154
Werkzeugtafel.....	282
Eingabemöglichkeiten.....	282
Inch.....	294
Parameter.....	283
Werkzeugträger-Bezugspunkt...	153

Werkzeugträgerverwaltung.....	167
Werkzeugtyp.....	163
Werkzeugverwaltung.....	165
Werkzeug-Wechsellpunkt.....	150
Wiederanfahren.....	249
Window-Manager.....	447
Windows Domäne.....	426
beitreten.....	430
Funktionsbenutzer.....	430
Konfiguration exportieren.....	430
Winkelmessgerät.....	149

Z

Zeitzone.....	353
Zertifikat.....	368
Zielgruppe.....	30
Zubehör.....	59
Zusatzdokumentation.....	32
Zusätzliche Statusanzeige.....	103
Zusatz-Tool.....	458

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 Werkzeugbruchsensor von HEIDENHAIN überwacht werden.



Weitere Informationen zu Tast- und Kamerasystemen:

www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme

