HEIDENHAIN

TNC7 basic

Benutzerhandbuch
Einrichten und Abarbeiten

NC-Software
81762x-18

Deutsch (de)
10/2023

Inhaltsverzeichnis

1 Über das Benutzerhandbuch 33
2 Über das Produkt 43
3 Erste Schritte 85
4 Statusanzeigen 97
5 Ein- und Ausschalten 129
6 Manuelle Bedienung 137
7 NC-Grundlagen 145
8 Werkzeuge 151
9 Koordinatentransformation 189
10 Kollisionsüberwachung 217
11 Regelungsfunktionen 247
12 CAD-Dateien mit dem CAD-Viewer öffnen 259
13 Bedienhilfen 281
14 Anwendung MDI 291
15 Tastsysteme 297
16 Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1) 301
17 Programmlauf 335
18 Tabellen 363
19 Elektronisches Handrad 419
20 Override Controller 434
21 Embedded Workspace und Extended Workspace 443
22 Integrierte Funktionale Sicherheit FS 447
23 Anwendung Einstellungen 455
24 Benutzerverwaltung 521
25 Betriebssystem HEROS 549
26 Übersichten 571

1 Über das Benutzerhandbuch ... 33

1.1 Zielgruppe Anwender ... 34

1.2 Verfügbare Anwenderdokumentation ... 35

1.3 Verwendete Hinweistypen ... 36

1.4 Hinweise zur Nutzung von NC-Programmen ... 37

1.5 Benutzerhandbuch als integrierte Produkthilfe TNCguide ... 38

1.5.1 Im TNCguide suchen ... 41

1.5.2 NC-Beispiele in Zwischenablage kopieren ... 42

1.6 Kontakt zur Redaktion ... 42

2 Über das Produkt ... 43

2.1 Die TNC7 basic ... 44
2.1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch ... 45
2.1.2 Vorgesehener Einsatzort ... 45

2.2 Sicherheitshinweise ... 46

2.3 Software ... 50
2.3.1 Software-Optionen ... 51
2.3.2 Lizenz- und Nutzungshinweise ... 57

2.4 Hardware ... 57
2.4.1 Bildschirm und Tastatureinheit ... 58
2.4.2 Hardware-Erweiterungen ... 62

2.5 Bereiche der Steuerungsoberfläche ... 64

2.6 Übersicht der Betriebsarten ... 66

2.7 Arbeitsbereiche ... 67
2.7.1 Bedienelemente innerhalb der Arbeitsbereiche ... 67
2.7.2 Symbole innerhalb der Arbeitsbereiche ... 68
2.7.3 Übersicht der Arbeitsbereiche ... 69

2.8 Bedienelemente ... 72
2.8.1 Allgemeine Gesten für den Touchscreen ... 72
2.8.2 Bedienelemente der Tastatureinheit ... 72
2.8.3 Tastaturkürzel der Steuerung ... 79
2.8.4 Symbole der Steuerungsoberfläche ... 80
2.8.5 Arbeitsbereich Hauptmenü ... 82

3 Erste Schritte ... 85

3.1 Kapitelübersicht ... 86

3.2 Maschine und Steuerung einschalten ... 87

3.3 Werkzeug einrichten ... 88

3.3.1 Betriebsart Tabellen wählen ... 88
3.3.2 Steuerungsoberfläche einrichten ... 89
3.3.3 Werkzeuge vorbereiten und vermessen ... 89
3.3.4 Werkzeugverwaltung editieren ... 90
3.3.5 Platztabelle editieren ... 91

3.4 Werkstück einrichten ... 92

3.4.1 Betriebsart wählen ... 92
3.4.2 Werkstück aufspannen ... 92
3.4.3 Bezugspunkt setzen mit Werkstück-Tastsystem ... 92

3.5 Werkstück bearbeiten ... 95

3.5.1 Betriebsart wählen ... 95
3.5.2 NC-Programm öffnen ... 95
3.5.3 NC-Programm starten ... 95

3.6 Maschine ausschalten ... 96

4 Statusanzeigen ... 97

4.1 Übersicht ... 98

4.2 Arbeitsbereich Positionen ... 99

4.3 Statusübersicht der TNC-Leiste ... 105

4.4 Arbeitsbereich Status ... 107

4.5 Arbeitsbereich Simulationsstatus ... 121

4.6 Anzeige der Programmlaufzeit ... 122

4.7 Positionsanzeigen ... 123

4.7.1 Modus der Positionsanzeige umschalten ... 126

4.8 Inhalt des Reiters QPARA definieren ... 127

5 Ein- und Ausschalten 129

5.1 Einschalten 130

5.1.1 Maschine und Steuerung einschalten 131

5.2 Arbeitsbereich Referenzieren 133

5.2.1 Achsen referenzieren 133

5.3 Ausschalten 134

5.3.1 Steuerung herunterfahren und Maschine ausschalten 135

6 Manuelle Bedienung 137

6.1 Anwendung Handbetrieb 138

6.2 Maschinenachsen verfahren 140

6.2.1 Achsen mit den Achstasten verfahren 141

6.2.2 Achsen schrittweise positionieren 142

7 NC-Grundlagen 145

7.1 NC-Grundlagen 146

7.1.1 Programmierbare Achsen 146
7.1.2 Bezeichnung der Achsen an Fräsmaschinen 147
7.1.3 Wegmessgeräte und Referenzmarken 147
7.1.4 Bezugspunkte in der Maschine 149

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) ... 155
8.2.4 Werkzeug-Führungspunkt TLP (tool location point) ... 155
8.2.5 Werkzeug-Drehpunkt TRP (tool rotation point) ... 156
8.2.6 Zentrum Werkzeugradius 2 CR2 (center R2) ... 156

8.3 Werkzeugdaten ... 157

8.3.1 Werkzeugnummer ... 157
8.3.2 Werkzeugname ... 157
8.3.3 Datenbank-ID ... 158
8.3.4 Indiziertes Werkzeug ... 158
8.3.5 Werkzeugtypen ... 162
8.3.6 Werkzeugdaten für die Werkzeugtypen ... 165

8.4 Werkzeugverwaltung ... 170

8.4.1 Import und Export von Werkzeugdaten ... 171

8.5 Werkzeugträgerverwaltung ... 176

8.5.1 Werkzeugträger zuweisen ... 177

8.6 Werkzeugträgervorlagen anpassen mit ToolHolderWizard ... 179

8.6.1 Werkzeugträgervorlagen parametrisieren ... 180

8.7 Werkzeugmodell (#140 / #5-03-2) ... 180

8.7.1 Werkzeugmodell zuweisen ... 182

8.8 Werkzeug-Einsatzprüfung ... 183

8.8.1 Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen ... 186

9 Koordinatentransformation ... 189

9.1 Bezugssysteme ... 190

9.1.1 Übersicht ... 190
9.1.2 Grundlagen zu Koordinatensystemen ... 191
9.1.3 Maschinen-Koordinatensystem M-CS ... 192
9.1.4 Basis-Koordinatensystem B-CS ... 195
9.1.5 Werkstück-Koordinatensystem W-CS ... 197
9.1.6 Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS ... 199
9.1.7 Eingabe-Koordinatensystem I-CS ... 202
9.1.8 Werkzeug-Koordinatensystem T-CS ... 203

9.2 Bezugspunktverwaltung ... 205

9.2.1 Bezugspunkt manuell setzen ... 208
9.2.2 Bezugspunkt manuell aktivieren ... 209

9.3 Bearbeitungsebene schwenken (#8 / #1-01-1) ... 210

9.3.1 Grundlagen ... 210
9.3.2 Fenster 3D-Rotation (#8 / #1-01-1) ... 212

10 Kollisionsüberwachung 217

10.1 Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1) 218

10.2 Spannmittelverwaltung 225

10.2.1 Grundlagen 225
10.2.2 Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2) 228
10.2.3 CFG-Dateien editieren mit KinematicsDesign 238
10.2.4 Spannmittel kombinieren im Fenster Neues Spannmittel 243

11 Regelungsfunktionen 247

11.1 Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1) 248

11.1.1 Grundlagen 248
11.1.2 AFC aktivieren und deaktivieren 251
11.1.3 AFC-Lernschnitt 254
11.1.4 Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen 256

11.2 Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1) 257

12 CAD-Dateien mit dem CAD-Viewer öffnen ... 259

12.1 Grundlagen ... 260

12.2 Werkstück-Bezugspunkt in der CAD-Datei ... 265

12.2.1 Werkstück-Bezugspunkt oder Werkstück-Nullpunkt setzen und Bearbeitungsebene orientieren ... 267

12.3 Werkstück-Nullpunkt in der CAD-Datei ... 268

12.4 Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1) ... 270

12.4.1 Kontur wählen und speichern ... 273

12.4.2 Positionen wählen ... 275

12.5 STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1) ... 277

12.5.1 3D-Modell für Rückseitenbearbeitung positionieren ... 280

13 Bedienhilfen 281

13.1 Bildschirmtastatur der Steuerungsleiste 282

13.1.1 Bildschirmtastatur öffnen und schließen 285

13.2 Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste 286

13.2.1 Servicedatei manuell erstellen 288

13.2.2 Servicedatei automatisiert erstellen 289

14 Anwendung MDI..... 291

15 Tastsysteme 297

15.1 Tastsysteme einrichten 298

16 Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)..... 301

16.1 Grundlagen..... 302

16.1.1 Bezugspunkt in einer Linearachse setzen..... 310
16.1.2 Kreismittelpunkt eines Zapfens mit automatischer Antastmethode ermitteln..... 312
16.1.3 Drehung eines Werkstücks ermitteln und kompensieren..... 314
16.1.4 Tastsystemfunktionen mit mechanischen Tastern oder Messuhren nutzen..... 315

16.2 Werkstück-Tastsystem kalibrieren..... 316

16.2.1 Länge des Werkstück-Tastsystems kalibrieren..... 319
16.2.2 Radius des Werkstück-Tastsystems kalibrieren..... 320

16.3 Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)..... 322

16.3.1 Werkstück einrichten..... 328

16.4 Werkzeug vermessen mit Ankratzen..... 329

16.4.1 Werkzeug mit ankratzen vermessen..... 331

16.5 Tastsystemüberwachung unterdrücken..... 332

16.5.1 Tastsystemüberwachung deaktivieren..... 332

16.6 Gegenüberstellung von Offset und 3D-Grunddrehung..... 333

17 Programmlauf 335

17.1 Betriebsart Programmlauf 336

17.1.1 Grundlagen 336
17.1.2 Navigationspfad im Arbeitsbereich Programm 345
17.1.3 Manuell verfahren während einer Unterbrechung 347
17.1.4 Programmeinstieg mit Satzvorlauf 348
17.1.5 Wiederanfahren an die Kontur 356

17.2 Korrekturen während des Programmlaufs 357

17.2.1 Tabellen aus der Betriebsart Programmlauf heraus öffnen 358

17.3 Anwendung Freifahren 359

18 Tabellen ... 363

18.1 Betriebsart Tabellen ... 364
18.1.1 Tabelleninhalt editieren ... 366

18.2 Fenster Neue Tabelle erstellen ... 367

18.3 Arbeitsbereich Tabelle ... 369

18.4 Arbeitsbereich Formular für Tabellen ... 375
18.4.1 Spalte im Arbeitsbereich hinzufügen ... 377

18.5 Werkzeugtabellen ... 378
18.5.1 Übersicht ... 378
18.5.2 Werkzeugtabelle tool.t ... 378
18.5.3 Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1) ... 388
18.5.4 Werkzeugtabelle in Inch anlegen ... 392

18.6 Platztabelle tool_p.tch ... 392

18.7 Werkzeug-Einsatzdatei ... 396

18.8 T-Einsatzfolge (#93 / #2-03-1) ... 398

18.9 Bestückungsliste (#93 / #2-03-1) ... 400

18.10 Bezugspunkttabelle *.pr ... 401
18.10.1 Ist-Position-übernehmen in der Bezugspunkttabelle ... 406
18.10.2 Schreibschutz aktivieren ... 407
18.10.3 Schreibschutz entfernen ... 407
18.10.4 Bezugspunkttabelle in Inch anlegen ... 409

18.11 Tabellen für AFC (#45 / #2-31-1) ... 411
18.11.1 AFC-Grundeinstellungen AFC.tab ... 411
18.11.2 Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte ... 413
18.11.3 Protokolldatei AFC2.DEP ... 415
18.11.4 Tabellen für AFC editieren ... 417

19 Elektronisches Handrad 419

19.1 Grundlagen 420

19.1.1 Spindeldrehzahl S eingeben 426
19.1.2 Vorschub F eingeben 426
19.1.3 Zusatzfunktionen M eingeben 427
19.1.4 Positioniersatz erzeugen 427
19.1.5 Schrittweise Positionieren 427

19.2 Funkhandrad HR 550FS 429

19.3 Fenster Konfiguration Funkhandrad 430

19.3.1 Handrad einer Handradaufnahme zuordnen 432
19.3.2 Sendeleistung einstellen 432
19.3.3 Funkkanal einstellen 433
19.3.4 Handrad neu aktivieren 433

20 Override Controller 434

21 Embedded Workspace und Extended Workspace 443

21.1 Embedded Workspace (#133 / #3-01-1) 444

21.2 Extended Workspace 446

22 Integrierte Funktionale Sicherheit FS..... 447

22.1 Achspositionen manuell prüfen..... 454

23 Anwendung Einstellungen ... 455

23.1 Übersicht ... 456

23.2 Schlüsselzahlen ... 459

23.3 Menüpunkt Maschinen-Einstellungen ... 459

23.4 Menüpunkt Allgemeine Informationen ... 462

23.5 Menüpunkt SIK ... 463

23.5.1 Software-Optionen einsehen ... 464

23.6 Menüpunkt Maschinenzeiten ... 466

23.7 Fenster Systemzeit einstellen ... 467

23.8 Dialogsprache der Steuerung ... 468

23.8.1 Sprache ändern ... 468

23.9 Sicherheitssoftware SELinux ... 469

23.10 Netzlaufwerke an der Steuerung ... 470

23.11 Ethernet-Schnittstelle ... 473

23.11.1 Fenster Netzwerkeinstellungen ... 475

23.12 PKI Admin ... 480

23.13 OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*) ... 482

23.13.1 Grundlagen ... 482
23.13.2 Menüpunkt OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) ... 485
23.13.3 Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*) ... 486
23.13.4 Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*) ... 487

23.14 Menüpunkt DNC ... 488

23.15 Drucker ... 490

23.15.1 Drucker anlegen ... 493

23.16 Menüpunkt VNC ... 493

23.17 Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) ... 497

23.17.1 Externen Rechner für Windows Terminal Service (RemoteFX) konfigurieren ... 502
23.17.2 Verbindung erstellen und starten ... 502
23.17.3 Verbindungen exportieren und importieren ... 503

23.18 Firewall **504**

23.19 Portscan **508**

23.20 Backup und Restore **508**

23.20.1 Daten sichern 509

23.20.2 Daten wiederherstellen 510

23.21 TNCdiag **511**

23.22 Dokumentation aktualisieren **511**

23.22.1 TNCguide übertragen 512

23.23 Maschinenparameter **512**

23.23.1 Hinweis 517

23.24 Konfigurationen der Steuerungsoberfläche **517**

23.24.1 Konfigurationen exportieren und importieren 519

24 Benutzerverwaltung ... 521

24.1 Grundlagen ... 522
24.1.1 Benutzerverwaltung konfigurieren ... 527
24.1.2 Benutzerverwaltung deaktivieren ... 530

24.2 Fenster Benutzerverwaltung ... 531

24.3 Fenster Aktueller Benutzer ... 531

24.4 Speichern der Benutzerdaten ... 533
24.4.1 Übersicht ... 533
24.4.2 Lokale LDAP Datenbank ... 533
24.4.3 LDAP-Datenbank auf einem anderem Rechner ... 534
24.4.4 Anmeldung an Windows Domäne ... 535

24.5 Autologin in der Benutzerverwaltung ... 541

24.6 Anmeldung in der Benutzerverwaltung ... 541
24.6.1 Benutzer mit Passwort anmelden ... 542
24.6.2 Smartcard einem Benutzer zuweisen ... 543

24.7 Fenster zur Anforderung von Zusatzrechten ... 543

24.8 SSH-gesicherte DNC-Verbindung ... 544
24.8.1 SSH-gesicherte DNC-Verbindungen einrichten ... 546
24.8.2 Sichere Verbindung entfernen ... 547

25 Betriebssystem HEROS ... 549

25.1 Grundlagen ... 550

25.2 HEROS-Menü ... 550

25.3 Serielle Datenübertragung ... 555

25.4 PC-Software zur Datenübertragung ... 557

25.5 Dateiübertragung mit SFTP (SSH File Transfer Protocol) ... 559

25.5.1 SFTP-Verbindung mit CreateConnections einrichten ... 560

25.6 Secure Remote Access ... 561

25.7 Datensicherung ... 563

25.8 Dateien mit Tools öffnen ... 563

25.8.1 Tools öffnen ... 564

25.9 Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration ... 565

25.9.1 Fenster Netzwerkverbindung bearbeiten ... 566

26 Übersichten ... 571

26.1 Steckerbelegung und Anschlusskabel für Datenschnittstellen ... 572

26.1.1 Schnittstelle V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-Geräte ... 572

26.1.2 Ethernet-Schnittstelle RJ45-Buchse ... 572

26.2 Maschinenparameter ... 572

26.2.1 Liste der Anwenderparameter ... 573

26.3 Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung ... 583

26.3.1 Liste der Rollen ... 583

26.3.2 Liste der Rechte ... 586

26.4 Sonderfunktionen für das Maschinenverhalten ... 588

26.5 Tastenkappen für Tastatureinheiten und Maschinenbedienfelder ... 588

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 oder extern mithilfe eines CAM-Systems erstellen
  - NC-Programme mithilfe der Simulation testen
  - Mögliche Fehler während des Programmtests beheben

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

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

HEIDENHAIN bietet weiteren Zielgruppen separate Informationsprodukte:

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

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

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

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 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: 1410286-xx
  - Das Benutzerhandbuch **Programmieren und Testen** enthält alle Inhalte zur Erstellung sowie zum Testen von NC-Programmen. Nicht enthalten sind Tastsystem- und Bearbeitungszyklen.
    ID: 1409856-xx
  - Das Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen** enthält alle Funktionen der Bearbeitungszyklen.
    ID: 1410289-xx
  - Das Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug** enthält alle Funktionen der Tastsystemzyklen.
    ID: 1410290-xx
- Als PDF-Dateien entsprechend den Druckversionen aufgeteilt oder als Benutzerhandbuch **Gesamtausgabe** alle Module umfassend
  ID: 1411730-xx
  TNCguide
- Als HTML-Datei zur Nutzung als integrierte Produkthilfe **TNCguide** direkt auf der Steuerung
  TNCguide

Das Benutzerhandbuch unterstützt Sie im sicheren und bestimmungsgemäßen Umgang mit der Steuerung.
Weitere Informationen: "Bestimmungsgemäßer Gebrauch", Seite 45

Weitere Informationsprodukte für Anwender

Ihnen als Anwender stehen weitere Informationsprodukte zur Verfügung:

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

HINWEIS

Hinweis signalisiert Gefährdungen für Gegenstände oder Daten. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung **voraussichtlich zu einem Sachschaden**.

Informationsreihenfolge innerhalb der Sicherheitshinweise

Alle Sicherheitshinweise enthalten die folgenden vier Abschnitte:

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

Informationshinweise

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

Das Informationssymbol steht für einen **Tipp**.
Ein Tipp gibt wichtige zusätzliche oder ergänzende Informationen.

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

Das Buchsymbol steht für einen **Querverweis**.
Ein Querverweis führt zu externer Dokumentation, z. B. der Dokumentation Ihres Maschinenherstellers oder eines Drittanbieters.

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 35

Das Benutzerhandbuch unterstützt Sie im sicheren und bestimmungsgemäßen Umgang mit der Steuerung.
Weitere Informationen: "Bestimmungsgemäßer Gebrauch", Seite 45

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.

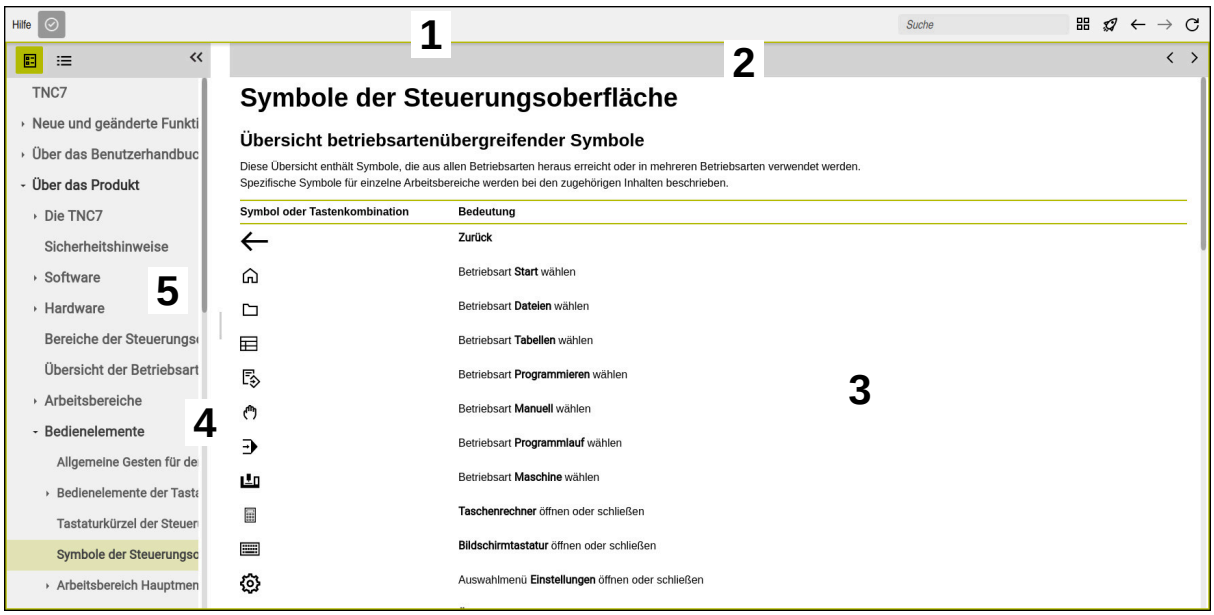
Weitere Informationen: "Anwendung Hilfe", Seite 39

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

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

Weitere Informationen: "Symbole", Seite 40

Anwendung Hilfe



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

Der **TNCguide** enthält folgende Bereiche:

1 Titelleiste des Arbeitsbereichs **Hilfe**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Hilfe", Seite 40
2 Titelleiste der integrierten Produkthilfe **TNCguide**
Weitere Informationen: "TNCguide ", Seite 40
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 41
	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 42

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**.
HELP	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 39

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

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 eingeben

> Das Eingabefeld befindet sich in der Titelleiste links vom Home-Symbol, mit dem Sie zur Startseite navigieren.
>
> 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 37

- 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 den Fehlerteufel entdeckt?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

2

Über das Produkt

2.1 Die TNC7 basic

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

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

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

Weitere Informationen: "Hardware-Erweiterungen", Seite 62

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.
basic	Die Ergänzung basic zeigt, dass die Steuerung kompakt alle nötigen Basisfunktionen zur Universal-Fräs- und Bohrbearbeitung bietet.

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 42

2.1.2 Vorgesehener Einsatzort

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

Definitionen

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

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

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

HINWEIS

Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!

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

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

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

HINWEIS

Achtung, Gefahr erheblicher Sachschäden!

Nicht definierte Felder in der 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

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

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

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

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

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

- Steuerung immer herunterfahren
- Hauptschalter ausschließlich nach Bildschirmmeldung betätigen

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

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 51

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
817620-18	TNC7 basic
817625-18	TNC7 basic Programmierplatz

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

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

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

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

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 464

Die TNC7 basic 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 basic kann mit einer Einsteckplatine **SIK1** oder **SIK2** ausgestattet sein, abhängig davon unterscheiden sich die Nummern der Software-Optionen.

> Im Benutzerhandbuch erkennen Sie durch Klammereinschübe mit Optionsnummern, dass eine Funktion nicht im Standardfunktionsumfang enthalten ist.
>
> Die Klammern enthalten die **SIK1**- 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.

Weitere Informationen: "Menüpunkt SIK", Seite 463

Übersicht

> Beachten Sie, dass bestimmte Software-Optionen auch Hardware-Erweiterungen erfordern.
> **Weitere Informationen:** "Hardware", Seite 57

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 8 Regelkreise freischalten.
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	**Erweiterte Funktionen Gruppe 1** Diese Software-Option ermöglicht auf Maschinen mit Drehachsen, mehrere Werkstückseiten in einer Aufspannung zu bearbeiten. Die Software-Option enthält z. B. folgende Funktionen: ■ Bearbeitungsebene schwenken, z. B. mit **PLANE SPATIAL** **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ Programmieren von Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders, z. B. mit Zyklus **27 ZYLINDER-MANTEL** **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen ■ Programmieren des Drehachsvorschubs in mm/min mit **M116** **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ 3-achsige Kreisinterpolation bei geschwenkter Bearbeitungsebene Mit der erweiterten Funktionen Gruppe 1 reduzieren Sie den Aufwand beim Einrichten und erhöhen die Werkstückgenauigkeit.
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	**Erweiterte Funktionen Gruppe 2** Diese Software-Option ermöglicht bei Maschinen mit Drehachsen, Werkstücke 4-Achs-simultan zu bearbeiten. Die Software-Option enthält z. B. folgende Funktionen: ■ **TCPM** (tool center point management): Linearachsen während der Drehachspositionierung automatisch nachführen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ NC-Programme mit Vektoren inkl. optionaler 3D-Werkzeugkorrektur abarbeiten **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ Achsen im aktiven Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS** manuell verfahren
Touch Probe Function (#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 Tastsystemfunktionen (#17 / #1-05-1) automatisch freigeschaltet. Die Software-Option enthält z. B. folgende Funktionen: ■ Automatische Kompensation einer Werkstück-Schieflage ■ Automatisches Setzen von Werkstück-Bezugspunkten

Software-Option	Definition und Anwendung
	■ 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", Seite
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.
Adv. Function Set 3 (#21 / #4-02-1)	**Erweiterte Funktionen Gruppe 3** Diese Software-Option bietet mit zwei leistungsstarken Zusatzfunktionen zusätzlichen Bedienkomfort. Die Software-Option enthält folgende Zusatzfunktionen: ■ **M120** zur Bearbeitung von kleinen Konturstufen ohne Fehlermeldung und Konturverletzung **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ **M118** für überlagerte Handradbewegungen während des Programmlaufs **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Mit der erweiterten Funktionen Gruppe 3 reduzieren Sie den Programmieraufwand und erhöhen die Flexibilität während des Programmlaufs.
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	**Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** Diese Software-Option ermöglicht dem Maschinenhersteller, Maschinenkomponenten als Kollisionskörper zu definieren. Die Steuerung überwacht die definierten Kollisionskörper bei allen Maschinenbewegungen. Die Software-Option bietet z. B. folgende Funktionen: ■ Automatische Unterbrechung des Programmlaufs bei drohenden Kollisionen ■ Warnungen bei manuellen Achsbewegungen ■ Kollisionsüberwachung im Programmtest Mit DCM können Sie Kollisionen verhindern und damit Zusatzkosten durch Sachschäden oder Maschinenzustände vermeiden. **Weitere Informationen:** "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 218
CAD Import (#42 / #1-03-1)	**CAD Import** Diese Software-Option ermöglicht, Positionen und Konturen aus CAD-Dateien auszuwählen und in ein NC-Programm zu übernehmen. Mit dem CAD Import reduzieren Sie den Programmieraufwand und beugen typischen Fehlern vor, z. B. Falscheingabe von Werten. Zusätzlich trägt der CAD Import zur papierlosen Fertigung bei. **Weitere Informationen:** "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 270
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	**Adaptive Vorschubregelung AFC**

Software-Option	Definition und Anwendung
	Diese Software-Option ermöglicht eine automatische Vorschubregulierung in Abhängigkeit von der aktuellen Spindellast. Die Steuerung erhöht den Vorschub bei sinkender Last und reduziert den Vorschub bei steigender Last. Mit AFC können Sie die Bearbeitungszeit verkürzen, ohne das NC-Programm anzupassen und gleichzeitig Maschinenschäden durch Überlastung verhindern. **Weitere Informationen:** "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 248
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	**KinematicsOpt** Diese Software-Option ermöglicht mithilfe von automatischen Antastvorgängen, die aktive Kinematik zu prüfen und zu optimieren. Mit KinematicsOpt kann die Steuerung Positionsfehler bei Drehachsen korrigieren und damit die Genauigkeit bei Schwenk- und Simultanbearbeitungen erhöhen. Durch wiederholte Messungen und Korrekturen kann die Steuerung z. T. temperaturbedingte Abweichungen kompensieren. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
OPC UA NC Server Qty. (#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 sechs Verbindungen freischalten. **Weitere Informationen:** "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 482
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	**4 zusätzliche Regelkreise** **Weitere Informationen:** "**Control Loop Qty.** (#0-3 / #6-01-1*)", Seite 52
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	**Erweiterte Werkzeugverwaltung** Diese Software-Option erweitert die Werkzeugverwaltung um die beiden Tabellen **Bestückungsliste** und **T-Einsatzfolge**. Die Tabellen zeigen folgenden Inhalt: ■ Die **Bestückungsliste** zeigt den Werkzeugbedarf des abzuarbeitenden NC-Programms oder der Palette **Weitere Informationen:** "Bestückungsliste (#93 / #2-03-1)", Seite 400 ■ Die **T-Einsatzfolge** zeigt die Werkzeugreihenfolge des abzuarbeitenden NC-Programms oder der Palette **Weitere Informationen:** "T-Einsatzfolge (#93 / #2-03-1)", Seite 398 Mit der erweiterten Werkzeugverwaltung können Sie den Werkzeugbedarf rechtzeitig erkennen und dadurch Unterbrechungen während des Programmlaufs verhindern.
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)	**Remote Desktop Manager** Diese Software-Option ermöglicht, extern angebundene Rechnereinheiten an der Steuerung anzuzeigen und zu bedienen. Mit dem Remote Desktop Manager verringern Sie z. B. die Wege zwischen mehreren Arbeitsplätzen und steigern dadurch die Effizienz.

Software-Option	Definition und Anwendung
	Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 497
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	**Dynamische Kollisionsüberwachung DCM Version 2** Diese Software-Option enthält alle Funktionen der Software-Option Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1). Zusätzlich bietet diese Software-Option folgenden Funktionsumfang: ■ Kollisionsüberwachung von Spannmitteln **Weitere Informationen:** "Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)", Seite 228 ■ Reduzierten Mindestabstand zwischen Spannmittel und Werkzeug definieren
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	**Kompensation von Achskopplungen CTC** Mit dieser Software-Option kann der Maschinenhersteller z. B. beschleunigungsbedingte Abweichungen am Werkzeug kompensieren und damit die Genauigkeit und Dynamik erhöhen.
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	**Adaptive Positionsregelung PAC** Mit dieser Software-Option kann der Maschinenhersteller z. B. positionsbedingte Abweichungen am Werkzeug kompensieren und damit die Genauigkeit und Dynamik erhöhen.
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	**Adaptive Lastregelung LAC** Mit dieser Software-Option kann der Maschinenhersteller z. B. beladungsbedingte Abweichungen am Werkzeug kompensieren und damit die Genauigkeit und Dynamik erhöhen.
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	**Adaptive Bewegungsregelung MAC** Mit dieser Software-Option kann der Maschinenhersteller z. B. geschwindigkeitsabhängig Maschineneinstellungen verändern und damit die Dynamik erhöhen.
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	**Aktive Ratterunterdrückung ACC** Diese Software-Option ermöglicht, die Ratterneigung einer Maschine bei der Schwerzerspanung zu reduzieren. Mit ACC kann die Steuerung die Oberflächenqualität des Werkstücks verbessern, die Werkzeugstandzeit erhöhen sowie die Maschinenbelastung reduzieren. Abhängig vom Maschinentyp können Sie das Zerspanvolumen um mehr als 25 % erhöhen. **Weitere Informationen:** "Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)", Seite 257
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	**Schwingungsdämpfung für Maschinen MVC** Dämpfung von Maschinenschwingungen zur Verbesserung der Werkstückoberfläche durch die Funktionen: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
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 277

Software-Option	Definition und Anwendung
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	**Batch Process Manager BPM** Diese Software-Option ermöglicht eine einfache Planung und Ausführung mehrerer Fertigungsaufträge. Durch Erweiterung oder Kombination der Paletten- und der erweiterten Werkzeugverwaltung (#93 / #2-03-1) bietet der BPM z. B. folgende Zusatzinformationen: ■ Dauer der Bearbeitung ■ Verfügbarkeit notwendiger Werkzeuge ■ Anstehende manuelle Eingriffe ■ Programmtestergebnisse der zugeordneten NC-Programme **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	**Komponentenüberwachung** Diese Software-Option ermöglicht eine automatische Überwachung vom Maschinenhersteller konfigurierter Maschinenkomponenten. Mit der Komponentenüberwachung hilft die Steuerung durch Warnhinweise und Fehlermeldungen, Maschinenschäden durch Überlastung zu verhindern.
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	**Grafisch unterstütztes Einrichten** Diese Software-Option ermöglicht es, die Position und die Schieflage eines Werkstücks mit nur einer Tastsystemfunktion zu ermitteln. Sie können komplexe Werkstücke mit z. B. Freiformflächen oder Hinterschnitten antasten, was mit den anderen Tastsystemfunktionen teilweise nicht möglich ist. Die Steuerung unterstützt Sie zusätzlich, indem sie die Aufspannsituation und mögliche Antastpunkte im Arbeitsbereich **Simulation** mithilfe eines 3D-Modells zeigt.
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	**Optimierte Konturbearbeitung OCM** Diese Software-Option ermöglicht das Wirbelfräsen beliebiger geschlossener oder offener Taschen sowie Inseln. Beim Wirbelfräsen wird die komplette Werkzeugschneide unter konstanten Schnittbedingungen genutzt. Die Software-Option enthält folgende Zyklen: ■ Zyklus **271 OCM KONTURDATEN** ■ Zyklus **272 OCM SCHRUPPEN** ■ Zyklus **273 OCM SCHLICHTEN TIEFE** und Zyklus **274 OCM SCHLICHTEN SEITE** ■ Zyklus **277 OCM ANFASEN** ■ Zusätzlich bietet die Steuerung **OCM STANDARD FIGUREN** für häufig benötigte Konturen Mit OCM können Sie die Bearbeitungszeit verkürzen und gleichzeitig den Werkzeugverschleiß reduzieren. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

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 Systemstests 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.

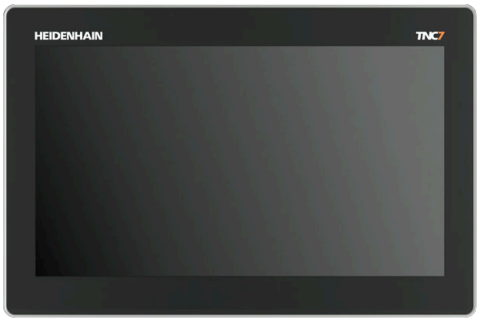
Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 482

2.4 Hardware

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt Funktionen zum Einrichten und Bedienen der Maschine, die primär von der installierten Software abhängen.
Weitere Informationen: "Software", Seite 50

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

2.4.1 Bildschirm und Tastatureinheit



16" MC 345 mit TE 340 (FS)

Die TNC7 basic 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 72

Weitere Informationen: "Bedienelemente der Tastatureinheit", Seite 72

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.

Weitere Informationen: "Anwendung Einstellungen", Seite 455

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

Folgende Reinigungsmittel sind für den Bildschirm erlaubt:

- Glasreiniger
- Aufschäumende Bildschirm-Reinigungsmittel
- Milde Spülmittel

Folgende Reinigungsmittel sind für den Bildschirm verboten:

- Aggressive Lösungsmittel
- Scheuermittel
- Druckluft
- Dampfstrahler

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

Reinigung der Tastatureinheit

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

HINWEIS

Achtung, Gefahr von Sachschäden

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

- Nur erlaubte Reinigungsmittel verwenden
- Reinigungsmittel mithilfe eines sauberen, 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

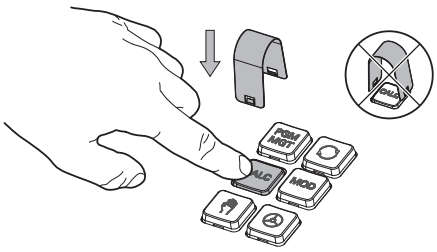
Austausch von Tastenkappen

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

Weitere Informationen: "Tastenkappen für Tastatureinheiten und Maschinenbedienfelder", Seite 588

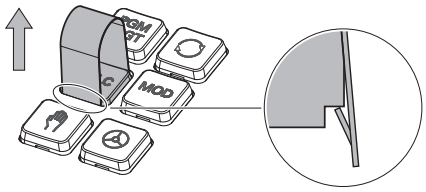
> Die Tastatur muss komplett bestückt sein, ansonsten ist die Schutzart IP54 nicht garantiert.

Sie tauschen Tastenkappen wie folgt:

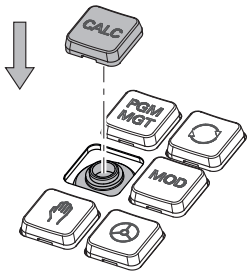


- Abziehwerkzeug (ID 1325134-01) über die Tastenkappe schieben, bis die Greifer einrasten

> 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.

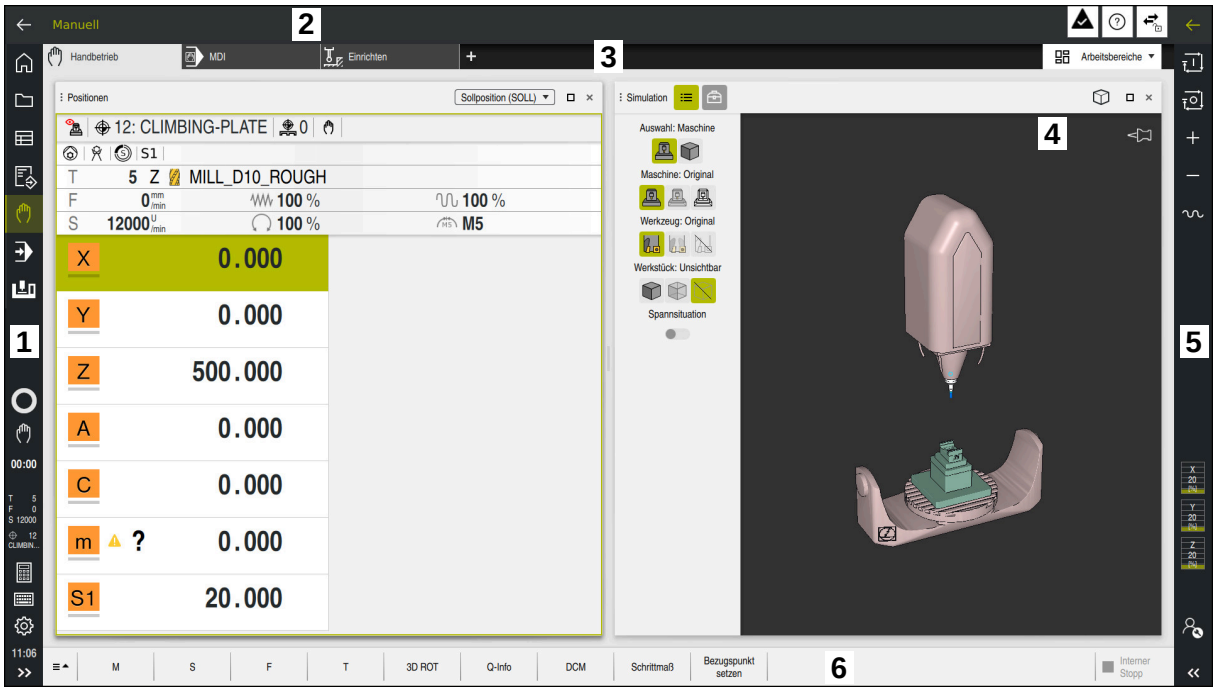
Die TNC7 basic verfügt über verschiedene Hardware-Erweiterungen, die z. B. der Maschinenhersteller jeweils separat und auch nachträglich ergänzen kann. Die nachfolgende Übersicht enthält ausschließlich Erweiterungen, die für Sie als Anwender relevant sind.

> Beachten Sie, dass bestimmte Hardware-Erweiterungen zusätzlich Software-Optionen erfordern.
>
> **Weitere Informationen:** "Software-Optionen", Seite 51

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 419
Werkstück-Tastsysteme	Mit dieser Erweiterung kann die Steuerung Werkstückpositionen und Schieflagen automatisch und 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 301
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 taktiles Messen ■ Mit Funk- oder Infrarotübertragung ■ Mit oder ohne Kabel Die Werkzeug-Tastsysteme helfen z. B. beim schnellen Einrichten der Maschine sowie bei automatischen Maßkorrekturen und Bruchkontrollen während des Programmlaufs. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
Kamerasysteme	Mit dieser Erweiterung können Sie die eingesetzten Werkzeuge prüfen. Mit dem Kamerasystem VT 121 können Sie Werkzeugschneiden während des Programmlaufs visuell prüfen, ohne das Werkzeug zu entnehmen. Die Kamerasysteme helfen, Schäden während des Programmlaufs zu vermeiden. Damit können unnötige Kosten verhindert werden.

Hardware-Erweiterung	Definition und Anwendung
	Benutzerhandbuch VTC Alle Funktionen der Software für das Kamerasystem VT 121 sind im **Benutzerhandbuch VTC** beschrieben. Wenn Sie dieses Benutzerhandbuch benötigen, dann wenden Sie sich an HEIDENHAIN. ID: 1322445-xx
Zusätzliche Bedienstationen	Mit diesen Erweiterungen kann die Bedienung der Steuerung durch einen zusätzlichen Bildschirm erleichtert werden. Die zusätzlichen Bedienstationen ITC (industrial thin client) unterscheiden sich durch den vorgesehenen Einsatz: ■ Der ITC 755 ist eine kompakte, zusätzliche Bedienstation, die den Hauptbildschirm der Steuerung spiegelt und seine Bedienung ermöglicht. ■ Der ITC 860 ist ein Zusatzbildschirm, der die Fläche des Hauptbildschirms vergrößert. Dadurch können Sie mehrere Anwendungen parallel betrachten. Der ITC 860 kann mit einer Tastatureinheit als vollständige zusätzliche Bedieneinheit fungieren. Die zusätzlichen Bedienstationen erhöhen den Bedienkomfort z. B. an großen Bearbeitungszentren.
Industrie-PC	Mit dieser Erweiterung können Sie Windows-basierte Anwendungen installieren und ausführen. Mithilfe des Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) können Sie die Anwendungen auf dem Steuerungsbildschirm zeigen. **Weitere Informationen:** "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 497 Der Industrie-PC bietet eine sichere und performante Alternative zu externen PCs.
Override Controller	Mit dieser Erweiterung können Sie Haltepunkte definieren, an denen die Steuerung während des Programmlaufs stoppt, z. B. vor einer Schwenkfunktion. Mithilfe des Override Controllers können Sie sowohl den Vorschub- oder Eilgangwert verändern als auch das NC-Programm starten oder fortsetzen. **Weitere Informationen:** "Override Controller", Seite 434

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 66
- Statusübersicht

  Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 105
- Taschenrechner

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Bildschirmtastatur

  Weitere Informationen: "Bildschirmtastatur der Steuerungsleiste", Seite 282
- Einstellungen

  In den Einstellungen können Sie die Steuerungsoberfläche wie folgt anpassen:
  - **Linkshändermodus**

    Die Steuerung tauscht die Positionen der TNC-Leiste und der Maschinenherstellerleiste.
  - **Dunkelmodus**

    Mit dem Maschinenparameter **darkModeEnable** (Nr. 135501) definiert der Maschinenhersteller, ob die Funktion **Dunkelmodus** zur Auswahl steht.
  - **Schriftgröße**
- Datum und Uhrzeit

2 Informationsleiste

- Aktive Betriebsart
- Benachrichtigungsmenü

  Weitere Informationen: "Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste", Seite 286
- Symbol **Hilfe** für die kontextsensitive Hilfe

  Weitere Informationen: "Kontextsensitive Hilfe", Seite 41
- Symbole

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 67

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.

2.6 Übersicht der Betriebsarten

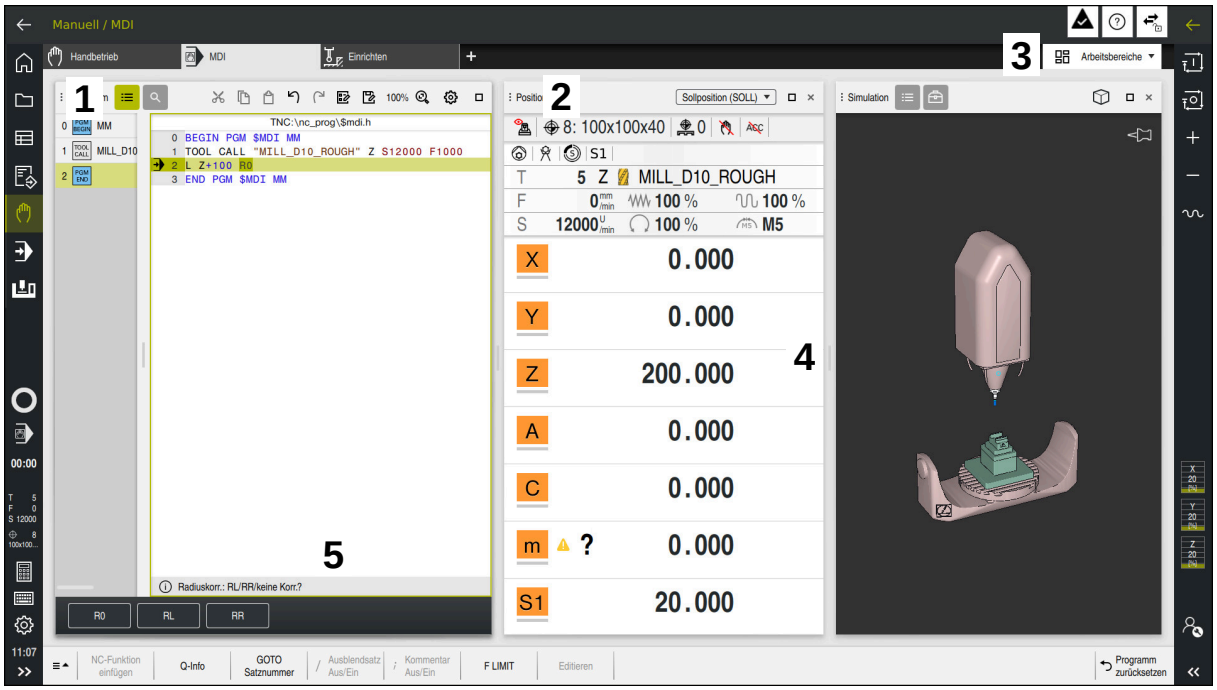
Die Steuerung bietet folgende Betriebsarten:

Symbol	Betriebsarten	Weitere Informationen
	Die Betriebsart **Start** enthält folgende Anwendungen:	
	■ Anwendung **Startmenü** Die Steuerung befindet sich beim Startvorgang in der Anwendung **Startmenü**.	
	■ Anwendung **Einstellungen**	Seite 455
	■ Anwendung **Hilfe**	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	■ Anwendungen für Maschinenparameter	Seite 512
	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 364
	In der Betriebsart **Programmieren** haben Sie folgende Möglichkeiten: ■ NC-Programme erstellen, editieren und simulieren ■ Konturen erstellen und editieren ■ Palettentabellen erstellen und editieren	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Betriebsart **Manuell** enthält folgende Anwendungen:	
	■ Anwendung **Handbetrieb**	Seite 138
	■ Anwendung **MDI**	Seite 291
	■ Anwendung **Einrichten**	Seite 301
	■ Anwendung **Referenz anfahren**	Seite 133
	■ Anwendung **Freifahren** Sie können das Werkzeug freifahren, z. B. nach einem Stromausfall.	Seite 359
	Mithilfe der Betriebsart **Programmlauf** fertigen Sie Werkstücke, indem die Steuerung z. B. NC-Programme wahlweise fortlaufend oder satzweise abarbeitet. Palettentabellen arbeiten Sie ebenfalls in dieser Betriebsart ab.	Seite 336
	Wenn der Maschinenhersteller einen Embedded Workspace definiert hat, können Sie mit dieser Betriebsart den Vollbildmodus öffnen. Den Namen der Betriebsart definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!	Seite 443
	In der Betriebsart **Maschine** kann der Maschinenhersteller eigene Funktionen definieren, z. B. Diagnosefunktionen der Spindel und Achsen oder Applikationen.	

Symbol	Betriebsarten	Weitere Informationen
	Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!	

2.7 Arbeitsbereiche

2.7.1 Bedienelemente innerhalb der Arbeitsbereiche



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

Die Steuerung zeigt folgende Bedienelemente:

1 Greifer

Mit dem Greifer in der Titelleiste können Sie die Position der Arbeitsbereiche ändern. Sie können auch zwei Arbeitsbereiche untereinander anordnen.

2 Titelleiste

In der Titelleiste zeigt die Steuerung den Titel des Arbeitsbereichs und je nach Arbeitsbereich verschiedene Symbole oder Einstellungen.

3 Auswahlmenü für Arbeitsbereiche

Sie öffnen die einzelnen Arbeitsbereiche über das Auswahlmenü für Arbeitsbereiche in der Anwendungsleiste. Die verfügbaren Arbeitsbereiche sind von der aktiven Anwendung abhängig.

4 Trenner

Mit dem Trenner zwischen zwei Arbeitsbereichen können Sie die Skalierung der Arbeitsbereiche verändern.

5 Aktionsleiste

In der Aktionsleiste zeigt die Steuerung Auswahlmöglichkeiten für den aktuellen Dialog, z. B. NC-Funktion.

2.7.2 Symbole innerhalb der Arbeitsbereiche

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

Symbol	Funktion
□	Arbeitsbereich maximieren
⧉	Arbeitsbereich verkleinern
✕	Arbeitsbereich schließen

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

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, Werkstück-Schieflagen sowie Rotationen ermitteln und kompensieren. Sie können das Tastsystem kalibrieren, Werkzeuge vermessen oder Spannmittel einrichten.	Seite 301
Auftragsliste Im Arbeitsbereich **Auftragsliste** können Sie Palettentabellen editieren und abarbeiten.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Datei öffnen Im Arbeitsbereich **Datei öffnen** können Sie z. B. Dateien wählen oder erstellen.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Dateien In der Dateiverwaltung zeigt die Steuerung Laufwerke, Ordner und Dateien. Sie können z. B. Ordner oder Dateien erstellen oder löschen sowie Laufwerke anbinden. Der Arbeitsbereich **Dateien** ist Teil der Betriebsart **Dateien**.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Details Im Arbeitsbereich **Details** zeigt die Steuerung Informationen zum gewählten Maschinenparameter oder zur letzten Änderung.	Seite 517
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 Verfahrgrenzen einrichten. Der Arbeitsbereich **Einstellungen** ist Teil der Anwendung **Einstellungen**.	Seite 455
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 375
Formular für Paletten Im Arbeitsbereich **Formular** zeigt die Steuerung die Inhalte der Palettentabelle für die gewählte Zeile.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Freifahren Im Arbeitsbereich **Freifahren** können Sie nach einem Stromausfall das Werkzeug freifahren.	Seite 359
Hauptmenü Im Arbeitsbereich **Hauptmenü** zeigt die Steuerung ausgewählte Steuerungs- und HEROS-Funktionen.	Seite 82
Hilfe	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Arbeitsbereich	Weitere Informationen
Im Arbeitsbereich **Hilfe** zeigt die Steuerung ein Hilfsbild für das aktuelle Syntaxelement einer NC-Funktion oder die integrierte Produkthilfe **TNCguide**.	
Konturgrafik Im Arbeitsbereich **Konturgrafik** können Sie mit Linien und Kreisbögen eine 2D-Skizze zeichnen und daraus eine Kontur im Klartext generieren. Außerdem können Sie Programmteile mit Konturen aus einem NC-Programm in den Arbeitsbereich **Konturgrafik** importieren und grafisch editieren.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Liste Im Arbeitsbereich **Liste** zeigt die Steuerung die Struktur der Maschinenparameter, die Sie ggf. editieren können.	Seite 514
Positionen Im Arbeitsbereich **Positionen** zeigt die Steuerung Informationen über den Zustand verschiedener Funktionen der Steuerung sowie die aktuellen Achspositionen.	Seite 99
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 133
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) Wenn der Maschinenhersteller einen Embedded Workspace definiert hat, können Sie den Bildschirm eines externen Rechners auf der Steuerung zeigen und bedienen. Der Maschinenhersteller kann den Namen des Arbeitsbereichs ändern. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!	Seite 443
Schnellauswahl In den Arbeitsbereichen **Schnellauswahl neue Tabelle** und **Schnellauswahl neue Datei** können Sie abhängig von der aktiven Betriebsart Dateien erstellen oder bestehende Dateien öffnen.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Simulation Im Arbeitsbereich **Simulation** zeigt die Steuerung abhängig von der Betriebsart die simulierten oder die aktuellen Verfahrbewegungen der Maschine.	Siehe Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Simulationsstatus Im Arbeitsbereich **Simulationsstatus** zeigt die Steuerung Daten basierend auf der Simulation des NC-Programms.	Seite 121
Start/Login Im Arbeitsbereich **Start/Login** zeigt die Steuerung die Schritte beim Startvorgang.	Seite 87
Status Im Arbeitsbereich **Status** zeigt die Steuerung den Zustand oder die Werte einzelner Funktionen.	Seite 107
Tabelle	Seite 369

Arbeitsbereich	Weitere Informationen
Im Arbeitsbereich **Tabelle** zeigt die Steuerung den Inhalt einer Tabelle. Bei einigen Tabellen zeigt die Steuerung links eine Spalte mit Filtern und einer Suchfunktion.	
Tabelle für Maschinenparameter Im Arbeitsbereich **Tabelle** zeigt die Steuerung die Maschinenparameter, die Sie ggf. editieren können.	Seite 514
Tastatur Im Arbeitsbereich **Tastatur** können Sie NC-Funktionen, Buchstaben und Zahlen eingeben sowie navigieren.	Seite 282
Übersicht Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Übersicht** Informationen über den Zustand einzelner Sicherheitsfunktionen der Funktionalen Sicherheit FS.	Seite 451

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	Eine kurze Berührung des Bildschirms
	Doppelt tippen	Zweimalige kurze Berührung des Bildschirms
	Halten	Längere Berührung des Bildschirms Wenn Sie permanent halten, bricht die Steuerung nach ca. 10 Sekunden automatisch ab. Es ist somit keine Dauerbetätigung möglich.
	Wischen	Fließende Bewegung über den Bildschirm
	Ziehen	Bewegung über den Bildschirm, bei dem der Startpunkt eindeutig definiert ist
	Ziehen mit zwei Fingern	Parallele Bewegung von zwei Fingern über den Bildschirm, bei dem der Start-punkt eindeutig definiert ist
	Aufziehen	Auseinanderbewegen von zwei Fingern
	Zuziehen	Zusammenbewegen von zwei Fingern

2.8.2 Bedienelemente der Tastatureinheit

Anwendung

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

Weitere Informationen: "Allgemeine Gesten für den Touchscreen", Seite 72

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 282

Bereich Alphatastatur

Taste	Bedeutung
A B C	Texte eingeben, z. B. Dateinamen
Q Q QL QR	**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**.
ESC	Fenster und Kontextmenüs schließen
⇄	Nächstes Element wählen, z. B. Eingabefeld, Schaltfläche, Auswahlmöglichkeit
SHIFT + TAB	Vorheriges Element wählen
PRT SC	Bildschirmaufnahme erstellen
	Die **DIADUR**-Tasten bieten folgende Funktionen: ■ Linke **DIADUR**-Taste **HEROS-Menü** öffnen ■ Rechte **DIADUR**-Taste Verbindung des **Remote Desktop Manager** im definierten Desktop öffnen **Weitere Informationen:** "Verbindungseinstellungen", Seite 499
	Im **Klartext-Editor** oder Texteditor Kontextmenü öffnen

Bereich Bedienhilfen

Taste	Bedeutung
PGM MGT	Arbeitsbereich **Datei öffnen** in den Betriebsarten **Programmieren** und **Programmlauf** öffnen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Aktuell keine Funktion
ERR	Benachrichtigungsmenü öffnen und schließen **Weitere Informationen:** "Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste", Seite 286
CALC	Taschenrechner öffnen und schließen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
MOD	Anwendung **Einstellungen** öffnen **Weitere Informationen:** "Anwendung Einstellungen", Seite 455
HELP	Hilfe öffnen **Weitere Informationen:** "Benutzerhandbuch als integrierte Produkthilfe TNCguide", Seite 38

Bereich Betriebsarten

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

Taste	Bedeutung
	Anwendung **Handbetrieb** in der Betriebsart **Manuell** öffnen **Weitere Informationen:** "Anwendung Handbetrieb", Seite 138
	Elektronisches Handrad in der Betriebsart **Manuell** aktivieren und deaktivieren **Weitere Informationen:** "Elektronisches Handrad", Seite 419
	Reiter **Werkzeugverwaltung** in der Betriebsart **Tabellen** öffnen **Weitere Informationen:** "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
	Anwendung **MDI** in der Betriebsart **Manuell** öffnen **Weitere Informationen:** "Anwendung MDI", Seite 291
	Betriebsart **Programmlauf** im Modus **Einzelsatz** öffnen **Weitere Informationen:** "Betriebsart Programmlauf", Seite 336
	Betriebsart **Programmlauf** öffnen **Weitere Informationen:** "Betriebsart Programmlauf", Seite 336
	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
APPR DEP	Im Fenster **NC-Funktion einfügen** den Ordner **Bahnfunktionen** öffnen, um eine An- oder Wegfahrfunktion zu wählen
FK	Arbeitsbereich **Kontur** öffnen, um z. B. eine Fräskontur zu zeichnen Nur in der Betriebsart **Programmieren**
CHF	Fase programmieren
L	Gerade programmieren
CR	Kreisbahn mit Radiusangabe programmieren
RND	Rundung programmieren
CT	Kreisbahn mit tangentialem Übergang zum vorhergehenden Konturelement programmieren
CC	Kreismittelpunkt oder Pol programmieren
C	Kreisbahn mit Bezug zum Kreismittelpunkt programmieren
TOUCH PROBE	Im Fenster **NC-Funktion einfügen** den Ordner **Einrichten** öffnen, um einen Tastsystemzyklus zu wählen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
CYCL DEF	Im Fenster **NC-Funktion einfügen** den Ordner **Bearbeitungszyklen** öffnen, um einen Zyklus zu wählen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
CYCL CALL	Im Fenster **NC-Funktion einfügen** den Ordner **Zyklus-Aufruf** öffnen, um einen Bearbeitungszyklus aufzurufen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
LBL SET	Sprungmarke programmieren
LBL CALL	Unterprogrammaufruf oder Programmteilwiederholung programmieren
STOP	Programmhalt programmieren
TOOL DEF	Werkzeug im NC-Programm vorauswählen
TOOL CALL	Werkzeugdaten im NC-Programm aufrufen
SPEC FCT	Im Fenster **NC-Funktion einfügen** den Ordner **Sonderfunktionen** öffnen, um z. B. nachträglich ein Rohteil zu programmieren

Taste	Bedeutung
PGM CALL	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
X ... V	Achsen in der Betriebsart **Manuell** wählen oder in der Betriebsart **Programmieren** eingeben
0 ... 9	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 105 In der Betriebsart **Programmieren** und der Anwendung **MDI** eine Gerade **L** mit den Istpositionen aller Achsen programmieren
Q	In der Betriebsart **Programmieren** innerhalb des Fensters **NC-Funktion einfügen** den Ordner **FN** öffnen
FN	
CE	Eingaben zurücksetzen oder Benachrichtigungen löschen
DEL	NC-Satz löschen oder während der Programmierung Dialog abbrechen
NO ENT	Optionale Syntaxelemente während der Programmierung übergehen oder entfernen
ENT	Eingaben bestätigen und Dialoge fortsetzen
END	Eingabe beenden, z. B. NC-Satz abschließen
P	Zwischen polarer und kartesischer Koordinateneingabe wechseln
I	Zwischen inkrementaler und absoluter Koordinateneingabe wechseln

Bereich Navigation

Taste	Bedeutung
↑ . . . → ▲ . . . ▶	Cursor positionieren
GOTO □	■ Cursor mithilfe der Satznummer eines NC-Satzes positionieren ■ Während des Editierens Auswahlmenü öffnen
HOME	Zur ersten Zeile eines NC-Programms oder zur ersten Spalte einer Tabelle navigieren
END	Zur letzten Zeile eines NC-Programms oder zur letzten Spalte einer Tabelle navigieren
PG UP	In einem NC-Programm oder einer Tabelle seitenweise nach oben navigieren
PG DN	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
100 50 150 0 F %	Vorschub erhöhen und reduzieren **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
100 50 150 0 S %	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
	Bildschirmtastatur öffnen oder schließen
	Auswahlmenü **Einstellungen** öffnen oder schließen
»	**Öffnen oder schließen** ■ Weiß: TNC-Leiste oder Maschinenherstellerleiste ausklappen ■ Grün: TNC-Leiste oder Maschinenherstellerleiste zuklappen ■ Grau: Benachrichtigung bestätigen
	Hinzufügen
	Öffnen
	Schließen
	Maximieren
	Verkleinern
	Verschieben Position von Arbeitsbereichen oder Fenstern ändern
	Skalieren

Symbol oder Tastenkombination	Bedeutung
	Größe von Fenstern ändern
...	Dateifunktionen verfügbar
	■ Schwarz: **Favorit hinzufügen** ■ Gelb: **Favorit entfernen**
CTRL + S	**Speichern**
	Speichern unter
CTRL + F	**Suchen**
CTRL + X	**Ausschneiden**
CTRL + C	**Kopieren**
CTRL + V	**Einfügen**
CTRL + Z	**Rückgängig**
CTRL + Y	**Wiederherstellen**
	Auswahlmenü öffnen oder schließen Die Steuerung gruppiert die Symbole der Titelleiste abhängig von der Größe eines Arbeitsbereichs in einem Auswahlmenü.
	Auswahlmenü **Arbeitsbereiche** öffnen oder schließen
	Benachrichtigungmenü einblenden

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 517
- Volltextsuche

  Mithilfe der Volltextsuche können Sie nach Funktionen im Arbeitsbereich suchen.

  Weitere Informationen: "Favoriten hinzufügen und entfernen", Seite 83

Der Arbeitsbereich **Hauptmenü** enthält folgende Bereiche:

- **Steuerung**

  In diesem Bereich können Sie Betriebsarten oder Anwendungen öffnen.

  Weitere Informationen: "Übersicht der Betriebsarten", Seite 66

  Weitere Informationen: "Übersicht der Arbeitsbereiche", Seite 69
- **Tools**

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

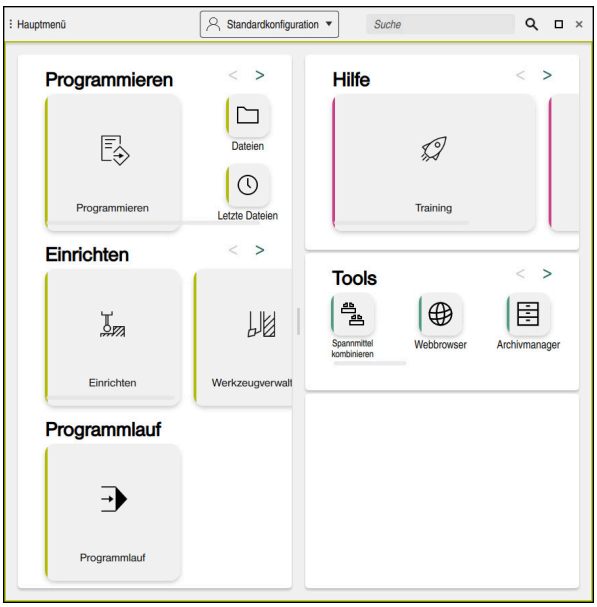
  Weitere Informationen: "Betriebssystem HEROS", Seite 549
- **Hilfe**

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

  Weitere Informationen: "Benutzerhandbuch als integrierte Produkthilfe TNCguide", Seite 38
- **Favoriten**

  In diesem Bereich finden Sie Ihre gewählten Favoriten.

  Weitere Informationen: "Favoriten hinzufügen und entfernen", Seite 83



Arbeitsbereich **Hauptmenü**

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

Bereich ein- oder ausblenden

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

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

> Mit dem Minussymbol blenden Sie den Bereich aus.

Favoriten hinzufügen und entfernen

Favoriten hinzufügen

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

- ▶ Funktion in der Volltextsuche suchen
- ▶ Symbol der Funktion halten oder rechtsklicken
- > Die Steuerung zeigt das Symbol für **Favoriten hinzufügen**.

- ▶ **Favorit hinzufügen** wählen
- > Die Steuerung fügt die Funktion im Bereich **Favoriten** hinzu.

Favoriten entfernen

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

- ▶ Symbol einer Funktion halten oder rechtsklicken
- > Die Steuerung zeigt das Symbol für **Favoriten entfernen**.

- ▶ **Favorit entfernen** wählen
- > Die Steuerung entfernt die Funktion aus dem Bereich **Favoriten**.

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 einschalten
- Werkzeuge einrichten
- Werkstück einrichten
- Werkstück bearbeiten
- Maschine ausschalten

3.2 Maschine und Steuerung einschalten

Arbeitsbereich **Start/Login**

⚠ GEFAHR

Achtung, Gefahr für Anwender!

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

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

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

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

Sie schalten die Maschine wie folgt ein:

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

OK

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

I

- 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 133

- 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 138

Detaillierte Informationen

- Einschalten und Ausschalten
- Wegmessgeräte

  Weitere Informationen: "Wegmessgeräte und Referenzmarken", Seite 147
- Achsen referenzieren

3.3 Werkzeug einrichten

3.3.1 Betriebsart Tabellen wählen

Werkzeuge richten Sie in der Betriebsart **Tabellen** ein.

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

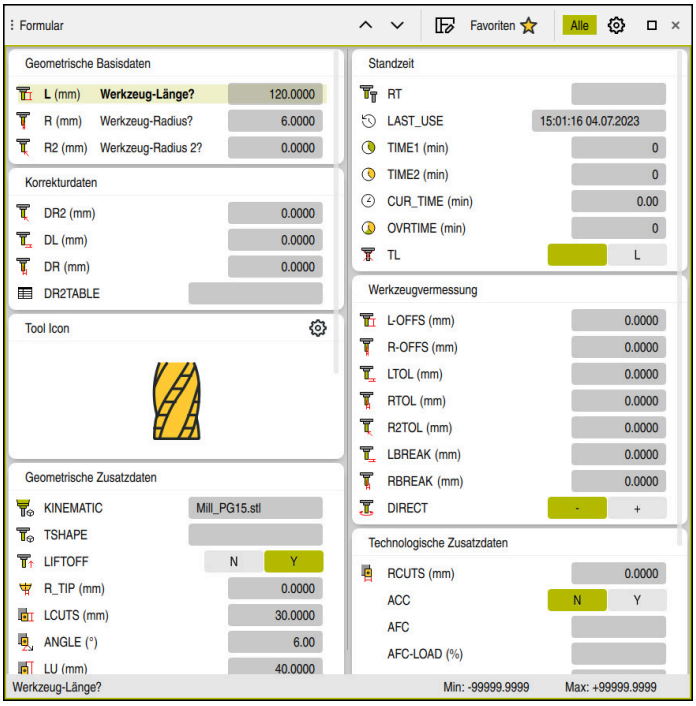
- Betriebsart **Tabellen** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Betriebsart **Tabellen**.

Detaillierte Informationen

- Betriebsart **Tabellen**

  Weitere Informationen: "Betriebsart Tabellen", Seite 364

3.3.2 Steuerungsoberfläche einrichten



Arbeitsbereich **Formular** in der Betriebsart **Tabellen**

In der Betriebsart **Tabellen** öffnen und editieren Sie die verschiedenen Tabellen der Steuerung entweder im Arbeitsbereich **Tabelle** oder im Arbeitsbereich **Formular**.

> Die ersten Schritte beschreiben den Arbeitsablauf mit geöffnetem Arbeitsbereich **Formular**.

Sie öffnen den Arbeitsbereich **Formular** wie folgt:

- ▶ In der Anwendungsleiste **Arbeitsbereiche** wählen
- ▶ **Formular** wählen
- > Die Steuerung öffnet den Arbeitsbereich **Formular**.

Detaillierte Informationen

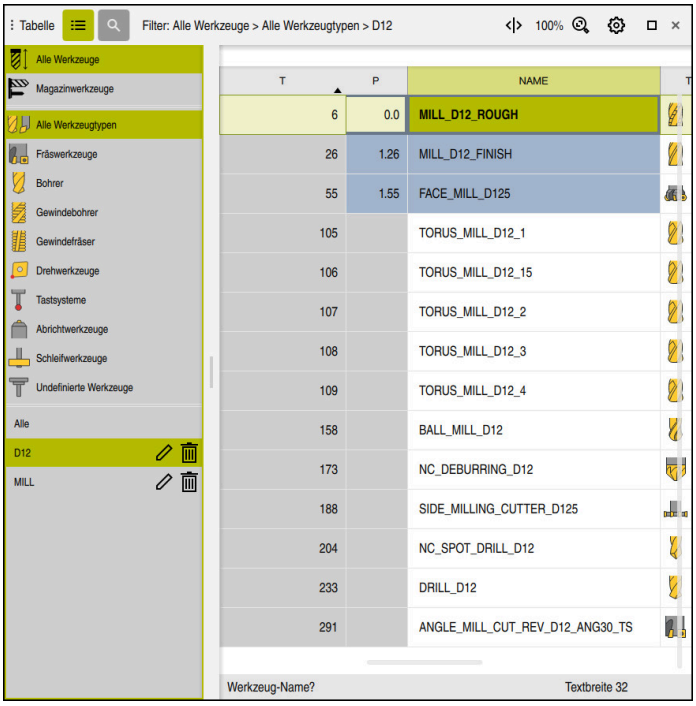
- Arbeitsbereich **Formular**
  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Formular für Tabellen", Seite 375
- Arbeitsbereich **Tabelle**
  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Tabelle", Seite 369

3.3.3 Werkzeuge vorbereiten und vermessen

Sie bereiten die Werkzeuge wie folgt vor:

- ▶ Erforderliche Werkzeuge in die jeweiligen Werkzeugaufnahmen spannen
- ▶ Werkzeuge vermessen
  Weitere Informationen: "Werkzeug vermessen mit Ankratzen", Seite 329
- ▶ Länge und Radius notieren oder direkt zur Steuerung übertragen

3.3.4 Werkzeugverwaltung editieren



Anwendung **Werkzeugverwaltung** im Arbeitsbereich **Tabelle**

In der Werkzeugverwaltung speichern Sie Werkzeugdaten wie Länge und Werkzeugradius sowie weitere werkzeugspezifische Informationen.

Die Steuerung zeigt in der Werkzeugverwaltung die Werkzeugdaten für alle Werkzeugtypen. Im Arbeitsbereich **Formular** zeigt die Steuerung nur die relevanten Werkzeugdaten für den aktuellen Werkzeugtyp.

Sie geben die Werkzeugdaten in die Werkzeugverwaltung wie folgt ein:

- ▶ **Werkzeugverwaltung** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Anwendung **Werkzeugverwaltung**.
- ▶ Arbeitsbereich **Formular** öffnen

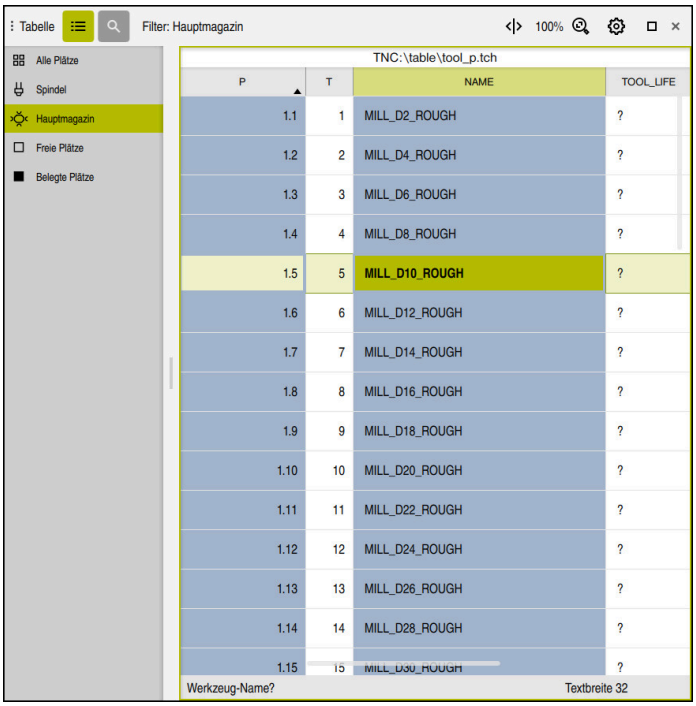
- ▶ **Editieren** aktivieren
- ▶ Gewünschte Werkzeugnummer wählen, z. B. **16**
- > Die Steuerung zeigt im Formular die Werkzeugdaten des gewählten Werkzeugs.
- ▶ Benötigte Werkzeugdaten im Formular definieren, z. B. Länge **L** und Werkzeugradius **R**

Detaillierte Informationen

- Betriebsart **Tabellen**
  Weitere Informationen: "Betriebsart Tabellen", Seite 364
- Arbeitsbereich **Formular**
  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Formular für Tabellen", Seite 375
- Werkzeugverwaltung
  Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
- Werkzeugtypen
  Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 162

3.3.5 Platztabelle editieren

> Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
> Der Zugriff auf die Platztabelle **tool_p.tch** ist maschinenabhängig.



Anwendung **Platztabelle** im Arbeitsbereich **Tabelle**

Die Steuerung ordnet jedem Werkzeug aus der Werkzeugtabelle einen Platz im Werkzeugmagazin zu. Diese Zuordnung, sowie der Beladungszustand der einzelnen Werkzeuge, ist in der Platztabelle beschrieben.

Für Zugriffe auf die Platztabelle gibt es folgende Möglichkeiten:

- Funktion des Maschinenherstellers
- Werkzeugverwaltungssystem eines Drittanbieters
- Manueller Zugriff auf der Steuerung

Sie geben die Daten wie folgt in die Platztabelle ein:

- ▶ **Platztabelle** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Anwendung **Platztabelle**.
- ▶ Arbeitsbereich **Formular** öffnen

- ▶ **Editieren** aktivieren
- ▶ Gewünschte Platznummer wählen
- ▶ Werkzeugnummer definieren
- ▶ Ggf. zusätzliche Werkzeugdaten definieren, z. B. Platz reserviert

Detaillierte Informationen

- Platztabelle
  Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 392

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 66

3.4.2 Werkstück aufspannen

Spannen Sie das Werkstück mit einer Spannvorrichtung auf den Maschinentisch.

3.4.3 Bezugspunkt setzen mit Werkstück-Tastsystem

Werkstück-Tastsystem einwechseln

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

Sie wechseln ein Werkstück-Tastsystem wie folgt ein:

- ▶ **T** wählen
- ▶ Werkzeugnummer des Werkstück-Tastsystems eingeben, z. B. **600**
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung wechselt das Werkstück-Tastsystem ein.

Werkstück-Bezugspunkt setzen

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

- Anwendung **Einrichten** wählen

- **Schnittpunkt (P)** wählen
- > Die Steuerung öffnet den Antastzyklus.
- Tastsystem manuell in die Nähe des ersten Antastpunkts der ersten Werkstückkante positionieren

- Im Bereich **Antastrichtung wählen** die Antastrichtung wählen, z. B. **Y+**

- Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung verfährt das Tastsystem in die Antastrichtung bis zur Werkstückkante und anschließend zurück zum Startpunkt.
- Tastsystem manuell in die Nähe des zweiten Antastpunkts der ersten Werkstückkante positionieren

- Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung verfährt das Tastsystem in die Antastrichtung bis zur Werkstückkante und anschließend zurück zum Startpunkt.
- Tastsystem manuell in die Nähe des ersten Antastpunkts der zweiten Werkstückkante positionieren

- Im Bereich **Antastrichtung wählen** die Antastrichtung wählen, z. B. **X+**

- Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung verfährt das Tastsystem in die Antastrichtung bis zur Werkstückkante und anschließend zurück zum Startpunkt.
- Tastsystem manuell in die Nähe des zweiten Antastpunkts der zweiten Werkstückkante positionieren

- Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung verfährt das Tastsystem in die Antastrichtung bis zur Werkstückkante und anschließend zurück zum Startpunkt.
- > Die Steuerung zeigt im Bereich **Messergebnis** die Koordinaten des ermittelten Eckpunkts.

- **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen
- > Die Steuerung übernimmt die berechneten Ergebnisse als Werkstück-Bezugspunkt.
- > Die Steuerung kennzeichnet die Zeile mit einem Bezugspunktsymbol.

- **Antasten beenden** wählen
- > Die Steuerung schließt den Antastzyklus.

Arbeitsbereich **Antastfunktion** mit geöffneter manueller Antastfunktion

Detaillierte Informationen

- Arbeitsbereich **Antastfunktion**

  Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)", Seite 301
- Bezugspunkte in der Maschine

  Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 149
- Werkzeugwechsel in der Anwendung **Handbetrieb**

  Weitere Informationen: "Anwendung Handbetrieb", Seite 138

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

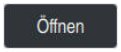
- Betriebsart **Programmlauf**
  Weitere Informationen: "Betriebsart Programmlauf", Seite 336

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.

3.6 Maschine ausschalten

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

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

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

- Steuerung immer herunterfahren
- Hauptschalter ausschließlich nach Bildschirmmeldung betätigen

Sie schalten die Maschine wie folgt aus:

- 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

4

Statusanzeigen

4.1 Übersicht

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

Die Steuerung enthält folgende Statusanzeigen:

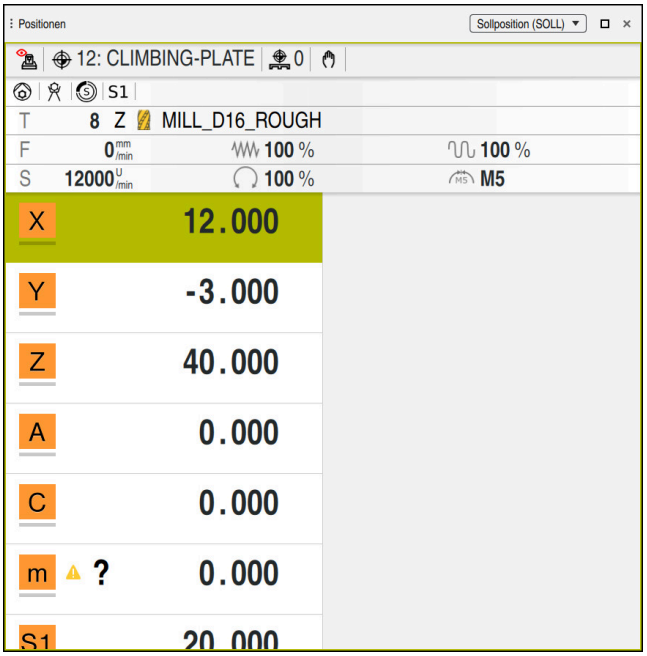
- Allgemeine Statusanzeige und Positionsanzeige im Arbeitsbereich **Positionen**
  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 99
- Statusübersicht in der TNC-Leiste
  Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 105
- Zusätzliche Statusanzeigen für spezifische Bereiche im Arbeitsbereich **Status**
  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Status", Seite 107
- Zusätzliche Statusanzeigen in der Betriebsart **Programmieren** im Arbeitsbereich **Simulationsstatus** basierend auf dem Bearbeitungsstand des simulierten Werkstücks
  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Simulationsstatus", Seite 121

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



Arbeitsbereich **Positionen** mit allgemeiner Statusanzeige

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

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

Weitere Informationen: "Übersicht der Betriebsarten", Seite 66

Der Arbeitsbereich **Positionen** enthält folgende Informationen:

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

  Weitere Informationen: "Prüfstand der Achsen", Seite 453

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 123
X	Achsen Die X-Achse ist gewählt. Sie können die gewählte Achse verfahren.
m	Die Hilfsachse **m** ist nicht gewählt. Die Steuerung zeigt Hilfsachsen als Kleinbuchstaben, z. B. Werkzeugmagazin. **Weitere Informationen:** "Definition", Seite 104
?	Die Achse ist nicht referenziert.
⚠	Die Achse ist nicht im sicheren Betrieb. **Weitere Informationen:** "Achspositionen manuell prüfen", Seite 454
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.
F_{SOS} 0 mm/min	Stoppzustand des Vorschubs **Weitere Informationen:** "Funktionale Sicherheit FS im Arbeitsbereich Positionen", Seite 450
S_{SOS} 0 U/min	Stoppzustand der Spindel **Weitere Informationen:** "Funktionale Sicherheit FS im Arbeitsbereich Positionen", Seite 450

Bezugspunkt und Technologiewerte

Symbol	Bedeutung
	Nummer und Kommentar des aktiven Werkstück-Bezugspunkts Die Nummer entspricht der aktiven Zeilennummer der Bezugspunkttabelle. Der Kommentar entspricht dem Inhalt der Spalte **DOC**. **Weitere Informationen:** "Bezugspunktverwaltung", Seite 205
	Nummer des aktiven Palettenbezugspunkts Die Nummer entspricht der aktiven Zeilennummer der Paletten-Bezugspunkttabelle. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
T	Im Bereich **T** zeigt die Steuerung folgende Informationen: ■ Nummer des aktiven Werkzeugs ■ Werkzeugachse des aktiven Werkzeugs ■ Symbol des definierten Werkzeugtyps ■ Name des aktiven Werkzeugs
F	Im Bereich **F** zeigt die Steuerung folgende Informationen: ■ Aktive Vorschubgeschwindigkeit in mm/min Sie können die Vorschubgeschwindigkeit in verschiedenen Einheiten programmieren. Die Steuerung rechnet den programmierten Vorschub in dieser Anzeige immer in mm/min um. ■ Bei aktivem **M136** aktive Vorschubgeschwindigkeit in mm/U **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ Stellung des Eilgangpotentiometers in Prozent ■ Stellung des Vorschubpotentiometers in Prozent **Weitere Informationen:** "Potentiometer", Seite 78 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 341
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 336
	Die Werkzeugradiuskorrektur **RL** ist aktiv. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Werkzeugradiuskorrektur **RR** ist aktiv. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Während der Funktion **Satzvorlauf** zeigt die Steuerung die Symbole transparent. **Weitere Informationen:** "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 348
	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 348
	Die 3D-Werkzeugkorrektur ist aktiv (#9 / #4-01-1). **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Während der Funktion **Satzvorlauf** zeigt die Steuerung das Symbol transparent. **Weitere Informationen:** "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 348
	Im aktiven Bezugspunkt ist eine Grunddrehung definiert. **Weitere Informationen:** "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 207
	Die Achsen werden unter Berücksichtigung der aktiven Grunddrehung verfahren. **Weitere Informationen:** "Auswahl Grunddrehung", Seite 214
	Im aktiven Bezugspunkt ist eine 3D-Grunddrehung definiert. **Weitere Informationen:** "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 207
	Die Achsen werden unter Berücksichtigung der geschwenkten Bearbeitungsebene verfahren. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Symbol	Bedeutung
	Weitere Informationen: "Auswahl 3D ROT", Seite 215
	Die Funktion **Werkzeugachse** ist aktiv (#21 / #4-02-1). **Weitere Informationen:** "Auswahl Werkzeugachse", Seite 215
	Die Funktion **TRANS MIRROR** oder der Zyklus **8 SPIEGELUNG** ist aktiv. Die in der Funktion oder im Zyklus programmierten Achsen werden gespiegelt verfahren. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
S %	Die Funktion pulsierende Drehzahl **S-PULSE** ist aktiv. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Funktion **PARAXCOMP DISPLAY** ist aktiv.
	Die Funktion **PARAXCOMP MOVE** ist aktiv. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Funktion **PARAXMODE** ist aktiv. Dieses Symbol verdeckt ggf. die Symbole für **PARAXCOMP DISPLAY** und **PARAXCOMP MOVE**. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
TCPM	Die Funktion **M128** oder **FUNCTION TCPM** ist aktiv (#9 / #4-01-1). **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Funktion Dynamische Kollisionsüberwachung DCM ist aktiv (#40 / #5-03-1).
	Die Funktion Dynamische Kollisionsüberwachung DCM ist nicht aktiv (#40 / #5-03-1). **Weitere Informationen:** "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 218
	Die Funktion Dynamische Kollisionsüberwachung DCM ist mit einem reduzierten Mindestabstand aktiv (#140 / #5-03-2). **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
AFC L	Die Funktion Adaptive Vorschubregelung AFC ist im Lernschnitt aktiv (#45 / #2-31-1).
AFC	Die Funktion Adaptive Vorschubregelung AFC ist im Regelbetrieb aktiv (#45 / #2-31-1). **Weitere Informationen:** "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 248

Symbol	Bedeutung
ACC	Die Funktion Aktive Ratterunterdrückung ACC ist aktiv (#145 / #2-30-1). **Weitere Informationen:** "Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)", Seite 257

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

Definition

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

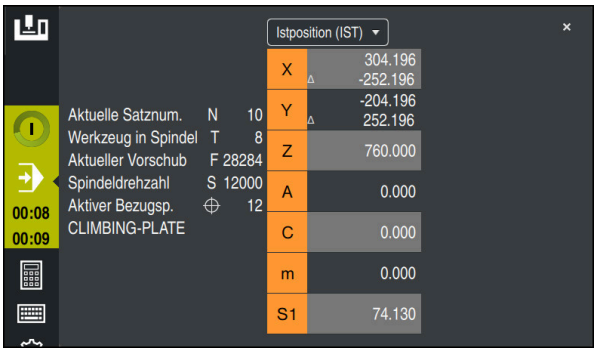
4.3 Statusübersicht der TNC-Leiste

Anwendung

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

Funktionsbeschreibung

Allgemein



Statusübersicht der 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 106
- Symbol der Anwendung, in der abgearbeitet wird
- Restlaufzeit des NC-Programms
- Programmlaufzeit

  Die Steuerung zeigt die Laufzeiten des NC-Programms im Format mm:ss. Sobald eine Laufzeit des NC-Programms 59:59 überschreitet, ändert die Steuerung das Format zu hh:mm.

  > Die Steuerung zeigt denselben Wert für die Programmlaufzeit wie im Reiter **PGM** des Arbeitsbereichs **Status**.
  >
  > Im Arbeitsbereich **Status** zeigt die Steuerung die Programmlaufzeit im Format hh:mm:ss.
  >
  > **Weitere Informationen:** "Anzeige der Programmlaufzeit", Seite 122

- Aktives Werkzeug
- Aktueller Vorschub
- Aktuelle Spindeldrehzahl
- Nummer und Kommentar des aktiven Werkstück-Bezugspunkts
- Positionsanzeige

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 99

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. Während des Programmierens können Sie so die Werte direkt in einen Programmierdialog übernehmen.

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 Verfahrauftrag
- Grün: Abarbeitung aktiv, Achsen werden bewegt
- Orange: NC-Programm unterbrochen
- Rot: NC-Programm gestoppt

Weitere Informationen: "Programmlauf unterbrechen, stoppen oder abbrechen", Seite 342

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 66

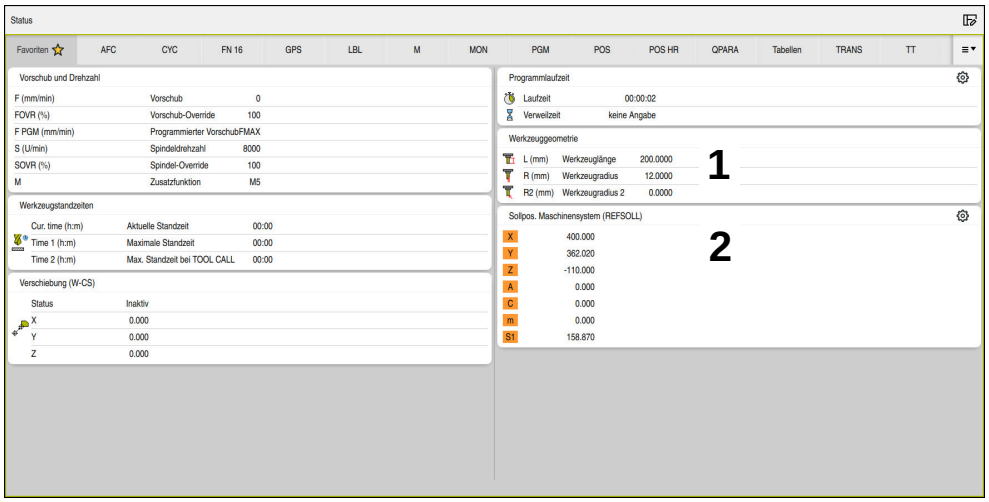
Symbole

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 108
+	**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 377 ■ 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

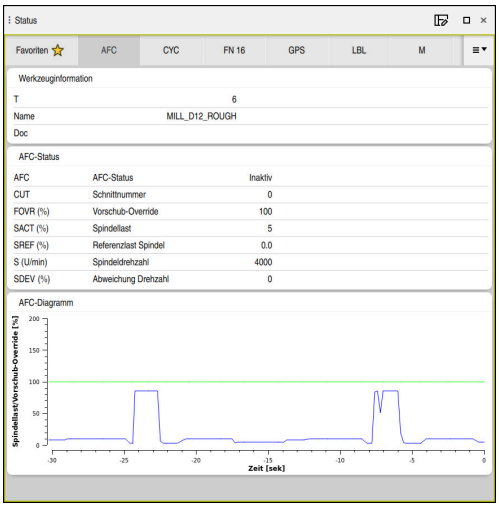
2 Inhalt

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

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

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

Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 248



Reiter **AFC**

Bereich	Inhalt
Werkzeuginformation	■ **T** Werkzeugnummer ■ **Name** Werkzeugname ■ **Doc** Hinweis zu Werkzeug aus der Werkzeugverwaltung
AFC-Status	■ **AFC** Bei aktiver Regelung des Vorschubs mithilfe von AFC zeigt die Steuerung in diesem Bereich die Information **Regeln**. Wenn die Steuerung den Vorschub nicht regelt, zeigt die Steuerung in diesem Bereich die Information **Inaktiv**. ■ **CUT** Zählt die Anzahl der mithilfe von **FUNCTION AFC CUT BEGIN** durchgeführten Schnitte beginnend bei Null. ■ **FOVR (%)** Aktiver Faktor des Vorschubpotentiometers in Prozent ■ **SACT (%)** Aktuelle Spindellast in Prozent ■ **SREF (%)** Referenzlast der Spindel in Prozent Sie definieren die Referenzlast der Spindel im Syntaxelement **LOAD** der Funktion **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. **Weitere Informationen:** "NC-Funktionen für AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 251 ■ **S (U/min)** Drehzahl der Spindel in 1/min

Bereich	Inhalt
	■ **SDEV (%)** Aktuelle Abweichung der Drehzahl in Prozent
AFC-Diagramm	Das **AFC-Diagramm** zeigt grafisch das Verhältnis zwischen der verstrichenen **Zeit [sek]** und **Spindellast/Vorschub-Override [%]**. Die grüne Linie im Diagramm zeigt dabei den Vorschub-Override und die blaue Linie die Spindellast.

Reiter CYC

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

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

Der Maschinenhersteller definiert die Begrenzung der Toleranz durch die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1).

Mit dem optionalen Maschinenparameter **maxLinearTolerance** (Nr. 205305) definiert der Maschinenhersteller eine maximal zulässige Linearachstoleranz. Mit dem optionalen Maschinenparameter **maxAngleTolerance** (Nr. 205303) definiert der Maschinenhersteller eine maximale zulässige Winkeltoleranz. Wenn DCM aktiv ist, begrenzt die Steuerung die definierte Toleranz im Zyklus **32 TOLERANZ** auf diese Werte.

Wenn die Toleranz durch DCM begrenzt ist, zeigt die Steuerung ein graues Warndreieck und die begrenzten Werte.

Reiter FN 16

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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

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

Reiter LBL

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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

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

Reiter M

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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

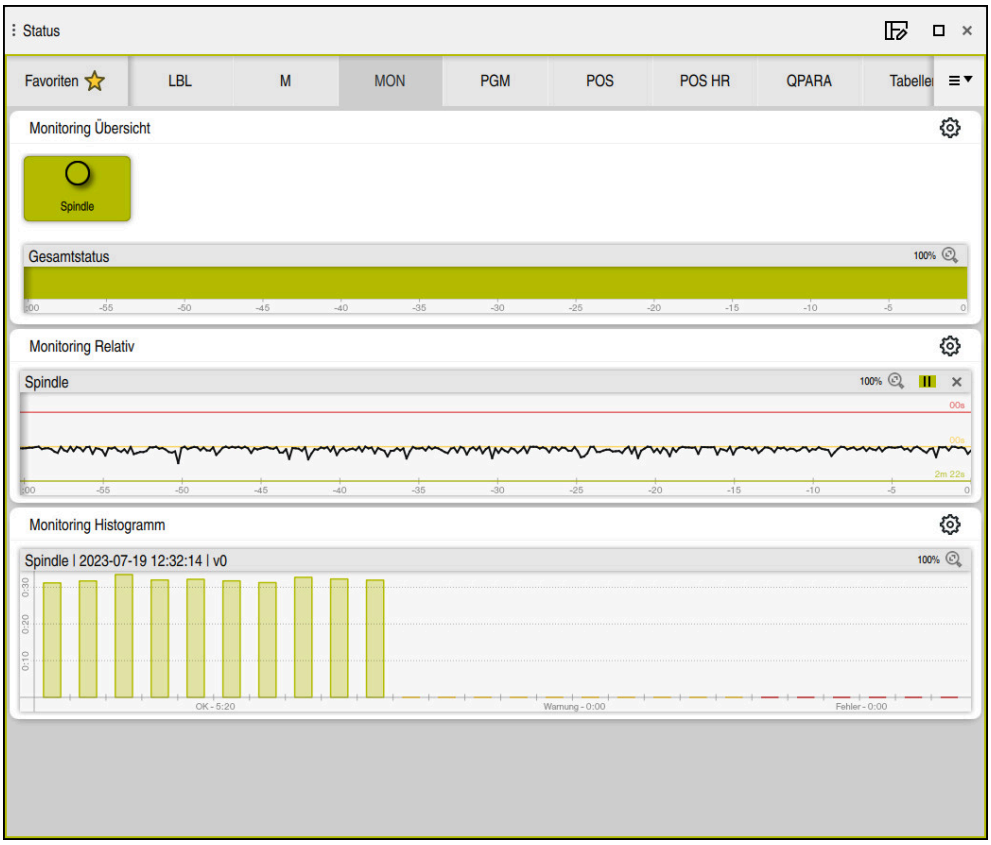
Bereich	Inhalt
Aktive M-Funktionen	■ **Funktion** Aktive Zusatzfunktionen, z. B. **M3** ■ **Beschreibung** Beschreibender Text der jeweiligen Zusatzfunktion. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Nur der Maschinenhersteller kann einen beschreibenden Text für maschinenspezifische Zusatzfunktionen anlegen.

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

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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

> Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
> Die überwachten Maschinenkomponenten und den Umfang der Überwachung legt der Maschinenhersteller fest.



Reiter **MON** mit konfigurierter Spindeldrehzahlüberwachung

Bereich	Inhalt
Monitoring Übersicht	Die Steuerung zeigt die zur Überwachung definierten Maschinenkomponenten. Wenn Sie eine Komponente wählen, blenden Sie die Darstellung der Überwachung ein oder aus. Wenn eine Komponente nicht überwacht werden kann, zeigt die Steuerung ein graues Symbol. Eine Komponente kann nicht überwacht werden, wenn z. B. Konfigurationen fehlen oder fehlerhaft sind.
Monitoring Relativ	Die Steuerung zeigt die Überwachung der im Bereich **Monitoring Übersicht** eingeblendeten Komponente. ■ Grün: Komponente im definitionsgemäß sicheren Bereich ■ Gelb: Komponente in der Warnzone ■ Rot: Komponente überlastet Im Fenster **Anzeigeeinstellungen** können Sie wählen, welche Komponente die Steuerung zeigt.

Bereich	Inhalt
Monitoring Histogramm	Die Steuerung zeigt eine grafische Auswertung vergangener Überwachungsvorgänge.

Mit dem Symbol **Einstellungen** öffnen Sie das Fenster **Anzeigeeinstellungen**. Sie können für jeden Bereich die Höhe der grafischen Darstellung definieren.

Reiter PGM

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

Bereich	Inhalt
Zähler	■ **Anzahl** Istwert und definierter Sollwert des Zählers mithilfe der Funktion **FUNCTION COUNT** **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
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 122
Aufgerufene Programme	Pfad des Hauptprogramms sowie gerufene NC-Programme inklusive Pfad
Pol/Kreismittelpunkt	Programmierte Achsen und Werte des Kreismittelpunkts **CC**
Radiuskorrektur	Programmierte Werkzeugradiuskorrektur
Programmlaufoptionen	Aktive Haltepunkte in Verbindung mit dem Override Controller **Weitere Informationen:** "Override Controller", Seite 434

Reiter POS

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

Bereich	Inhalt
Positionsanzeige, z. B. **Istpos. Maschinensystem (REFIST)**	Die Steuerung zeigt in diesem Bereich die aktuelle Position aller vorhandenen Achsen. Sie können folgende Ansichten in der Positionsanzeige wählen: ■ **Sollposition (SOLL)** ■ **Istposition (IST)** ■ **Sollpos. Maschinensystem (REFSOLL)** ■ **Istpos. Maschinensystem (REFIST)** ■ **Schleppfehler (SCHPF)** ■ **Verfahrweg Handrad (M118)** **Weitere Informationen:** "Positionsanzeigen", Seite 123
Vorschub und Drehzahl	■ Aktiver **Vorschub** in mm/min Wenn eine Vorschubbegrenzung aktiv ist, zeigt die Steuerung die Zeile orange. Wenn der Vorschub mithilfe der Schaltfläche **F LIMIT** begrenzt ist, zeigt die Steuerung in eckigen Klammern **LIMIT**. **Weitere Informationen:** "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 341 Wenn der Vorschub mithilfe der Schaltfläche **F limitiert** begrenzt ist, zeigt die Steuerung in eckigen Klammern die aktive Sicherheitsfunktion. **Weitere Informationen:** "Sicherheitsfunktionen", Seite 449 ■ Aktiver **Vorschub-Override** in % ■ Aktiver **Eilgang-Override** in % ■ Aktiver **Programmierter Vorschub** in mm/min Bei aktivem **M136** aktive Vorschubgeschwindigkeit in mm/U **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ Aktive **Spindeldrehzahl** in U/min ■ Aktiver **Spindel-Override** in % ■ Aktive **Zusatzfunktion** im Bezug auf die Spindel, z. B. **M3**
Orientierung der Bearbeitungsebene	Raumwinkel oder Achswinkel für die aktive Bearbeitungsebene **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Bei aktiven Achswinkeln zeigt die Steuerung in diesem Bereich nur die Werte der physikalisch vorhandenen Achsen. Definierte Werte im Fenster **3D-Rotation** **Weitere Informationen:** "Auswahl 3D ROT", Seite 215
Basistransformationen	Die Steuerung zeigt in diesem Bereich die Werte des aktiven Werkstück-Bezugspunkts und aktive Transformationen in Linear- und Drehachsen, z. B. Transformation in der X-Achse mit der Funktion **TRANS DATUM**.

Bereich	Inhalt
	Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 205
Aktive Verfahrbereiche	Aktiver Verfahrbereich, z. B. Limit 1 für Verfahrbereich 1 Verfahrbereiche sind maschinenspezifisch. Wenn kein Verfahrbereich aktiv ist, zeigt die Steuerung in diesem Bereich die Meldung **Verfahrbereich nicht definiert**.
Aktive Kinematik	Name der aktiven Maschinenkinematik

Reiter POS HR

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

Bereich	Inhalt
Koordinatensystem	■ **Maschine (M-CS)** Bei **M118** (#21 / #4-02-1) wirkt die Handrad-Überlagerung immer im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS**. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Handrad-Überlagerung	■ **Max.-Wert** In **M118** (#21 / #4-02-1) programmierter Maximalwert der einzelnen Achsen ■ **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 des Fensters **Parameterliste**, welche Variablen die Steuerung in den Bereichen zeigt. Jeder Bereich kann max. 22 Variablen zeigen.

Weitere Informationen: "Inhalt des Reiters QPARA definieren", Seite 127

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

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 ■ Bezugspunkttabelle ■ Nullpunkttabelle ■ 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 Nullpunkttabelle ■ Zeilennummer der gewählten Nullpunkttabelle ■ **DOC** Inhalt der Spalte **DOC** der Nullpunkttabelle
Aktive Nullpunktverschiebung	Mit der Funktion **TRANS DATUM** definierte Nullpunktverschiebung **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Gespiegelte Achsen	Mit der Funktion **TRANS MIRROR** oder dem Zyklus **8 SPIEGELUNG** gespiegelte Achsen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
Aktiver Drehwinkel	Mit der Funktion **TRANS ROTATION** oder dem Zyklus **10 DREHUNG** definierter Drehwinkel **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
Orientierung der Bearbeitungsebene	Raumwinkel oder Achswinkel für die aktive Bearbeitungsebene **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Zentrum der Skalierung	Mit dem Zyklus **26 MASSFAKTOR ACHSSPEZ.** definiertes Zentrum der Streckung **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
Aktive Maßfaktoren	Mit der Funktion **TRANS SCALE**, dem Zyklus **11 MASSFAKTOR** oder Zyklus **26 MASSFAKTOR ACHSSPEZ.** definierte Maßfaktoren in den einzelnen Linearachsen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
Verschiebung (WPL-CS)	Aktive Verschiebung im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** mithilfe der Funktion **FUNCTION CORRDATA** **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Tabelle	■ Pfad der gewählten Korrekturtabelle ***.wco** ■ Zeilennummer der gewählten Korrekturtabelle ***.wco** ■ Inhalt der Spalte **DOC** der aktiven Zeile **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Reiter TT

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

Weitere Informationen: "Hardware-Erweiterungen", Seite 62

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. **Weitere Informationen:** "Definitionen", Seite 120 ■ **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. Mit dem optionalen Maschinenparameter **tippingTolerance** (Nr. 114206) definieren Sie die Kippwinkeltoleranz. Nur wenn eine Toleranz definiert ist, ermittelt die Steuerung den Kippwinkel automatisch.
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 162

Inhalte bei Fräswerkzeugen

Bereich	Inhalt
Werkzeuginformation	■ **T** Werkzeugnummer ■ **Name** Werkzeugname ■ **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 Korrekturtabelle ***.tcs**. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Die Steuerung zeigt bei **Tabelle** die Werte aus der Werkzeugverwaltung. **Weitere Informationen:** "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
Werkzeugstandzeiten	■ **Cur. time (h:m)** Aktuelle Eingriffszeit des Werkzeugs in Stunden und Minuten ■ **Time 1 (h:m)** Standzeit des Werkzeugs ■ **Time 2 (h:m)** Maximale Standzeit bei Werkzeugaufruf
Schwesterwerkzeug	■ **RT** Werkzeugnummer des Schwesterwerkzeugs ■ **Name** Werkzeugname des Schwesterwerkzeugs
Werkzeugtyp	■ **Werkzeugachse** In Werkzeugaufruf programmierte Werkzeugachse, z. B. **Z**

Bereich	Inhalt
	■ **Typ** Werkzeugtyp des aktiven Werkzeugs, z. B. **DRILL**

Definitionen

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

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

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 108
- **CYC**
  Weitere Informationen: "Reiter CYC", Seite 110
- **FN 16**
  Weitere Informationen: "Reiter FN 16", Seite 110
- **LBL**
  Weitere Informationen: "Reiter LBL", Seite 111
- **M**
  Weitere Informationen: "Reiter M", Seite 111
- **PGM**
  Weitere Informationen: "Reiter PGM", Seite 113
- **POS**
  Weitere Informationen: "Reiter POS", Seite 114
- **QPARA**
  Weitere Informationen: "Reiter QPARA", Seite 115
- **Tabellen**
  Weitere Informationen: "Reiter Tabellen", Seite 116
- **TRANS**
  Weitere Informationen: "Reiter TRANS", Seite 117
- **TT**
  Weitere Informationen: "Reiter TT", Seite 118
- **Werkzeug**
  Weitere Informationen: "Reiter Werkzeug", Seite 119

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**
- Statusübersicht der Steuerungsleiste
- Reiter **PGM** des Arbeitsbereichs **Simulationsstatus**
- Arbeitsbereich **Simulation** in der Betriebsart **Programmieren**

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

Weitere Informationen: "Reiter PGM", Seite 113

Die Steuerung öffnet ein Auswahlmenü 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 183

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 Verfahrauftrag
- Grün: Abarbeitung aktiv, Achsen werden bewegt
- Orange: NC-Programm unterbrochen
- Rot: NC-Programm gestoppt

Weitere Informationen: "Programmlauf unterbrechen, stoppen oder abbrechen", Seite 342

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

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

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

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 Maschine die Achsen verfährt, zeigt die Steuerung noch ausstehende Restwege der einzelnen Achsen mit einem Symbol und dem entsprechenden Wert neben der aktuellen Position.

  Weitere Informationen: "Achs- und Positionsanzeige", Seite 100

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 115

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**.
- ▶ Nummern 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.
- Die Steuerung zeigt bei variablen Texten in QS-Parametern die ersten 30 Zeichen. Dadurch ist ggf. nicht der vollständige Inhalt sichtbar.

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 147

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 133
  Weitere Informationen: "Anwendung Handbetrieb", Seite 138

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

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

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

  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Referenzieren", Seite 133

- ▶ 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 138

> 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 451

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

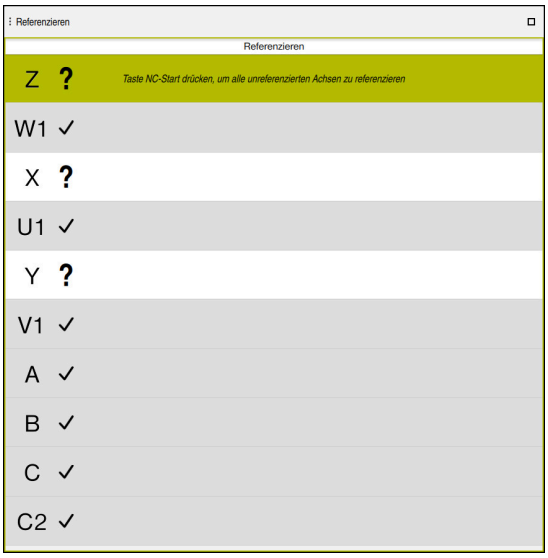
5.2 Arbeitsbereich Referenzieren

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:

X+

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

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

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

Hinweise in Verbindung mit dem Anfahren von Referenzpunkten bei geschwenkter Bearbeitungsebene

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

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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

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

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

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

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

- Das Ausschalten kann bei verschiedenen Maschinen unterschiedlich funktionieren.

  Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- Anwendungen der Steuerung können das Herunterfahren verzögern, z. B. eine Verbindung mit dem **Remote Desktop Manager** (#133 / #3-01-1)

  Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 497

6

Manuelle Bedienung

6.1 Anwendung Handbetrieb

Anwendung

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

Verwandte Themen

- Maschinenachsen verfahren
  Weitere Informationen: "Maschinenachsen verfahren", Seite 140
- Maschinenachsen schrittweise positionieren
  Weitere Informationen: "Achsen schrittweise positionieren", Seite 142

Funktionsbeschreibung

Die Anwendung **Handbetrieb** bietet folgende Arbeitsbereiche:

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

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

Schaltfläche	Bedeutung
Handrad	Wenn ein Handrad an der Steuerung konfiguriert ist, zeigt die Steuerung diesen Schalter. Wenn das Handrad aktiv ist, ändert sich das Symbol der Betriebsart in der Seitenleiste. **Weitere Informationen:** "Elektronisches Handrad", Seite 419
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
3D ROT	Die Steuerung öffnet ein Fenster zu den Einstellungen der 3D-Rotation (#8 / #1-01-1). **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
DCM	Die Steuerung öffnet das Fenster **Kollisionsüberwachung (DCM)**, in dem Sie die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1) aktivieren oder deaktivieren können. **Weitere Informationen:** "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM für die Betriebsarten Manuell und Programmlauf aktivieren", Seite 223
Manuelle Zyklen	Der Maschinenhersteller kann manuelle Zyklen definieren, die Sie mithilfe dieser Schaltfläche verwenden können.
F limitiert	Sie aktivieren oder deaktivieren die Vorschubbegrenzung für die Funktionale Sicherheit FS. Nur bei Maschinen mit Funktionaler Sicherheit FS. **Weitere Informationen:** "Vorschubbegrenzung bei Funktionaler Sicherheit FS", Seite 453
Schrittmaß	Schrittmaß definieren **Weitere Informationen:** "Achsen schrittweise positionieren", Seite 142

Schaltfläche	Bedeutung
Bezugspunkt setzen	Bezugspunkt eingeben und setzen **Weitere Informationen:** "Bezugspunktverwaltung", Seite 205
Werkzeuge	Die Steuerung öffnet die Anwendung **Werkzeugverwaltung** in der Betriebsart **Tabellen**. **Weitere Informationen:** "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
Interner Stopp	Wenn z. B. ein NC-Programm aufgrund eines Fehlers oder eines Stopps unterbrochen wurde, bietet die Steuerung diese Schaltfläche. Mit dieser Schaltfläche brechen Sie den Programmlauf ab. **Weitere Informationen:** "Werkzeugverwaltung ", Seite 170

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 301

Verwandte Themen

- Verfahrbewegungen programmieren
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Verfahrbewegungen in der Anwendung **MDI** abarbeiten
  Weitere Informationen: "Anwendung MDI", Seite 291

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 419

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

Weitere Informationen: "Statusanzeigen", Seite 97

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 105

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**

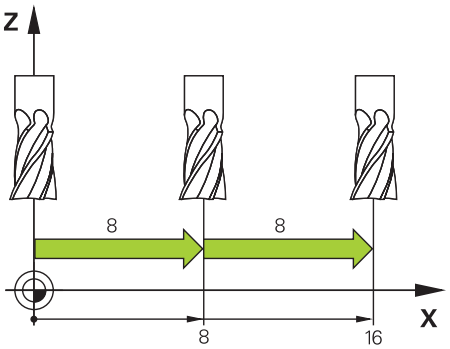
X+

- Achstaste der gewünschten Achse drücken
- > Die Steuerung verfährt die Achse so lange, wie Sie die Taste drücken.

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

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

- ▶ **Schrittmaß** wählen
- > Die Steuerung öffnet ggf. den Arbeitsbereich **Positionen** und blendet den Bereich **Schrittmaß** ein.
- ▶ Schrittmaß für Linearachsen und Drehachsen eingeben

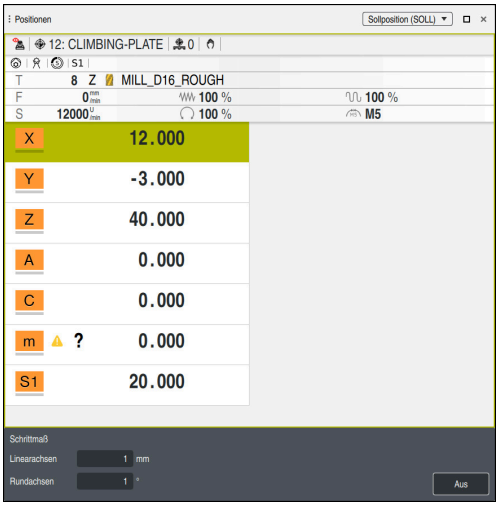
X+

- ▶ Achstaste der gewünschten Achse drücken
- > Die Steuerung positioniert die Achse um das definierte Schrittmaß in die gewählte Richtung.

Schrittmaß Ein

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

> Sie können das schrittweise Positionieren auch mit der Schaltfläche **Aus** im Bereich **Schrittmaß** beenden.



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

Hinweis

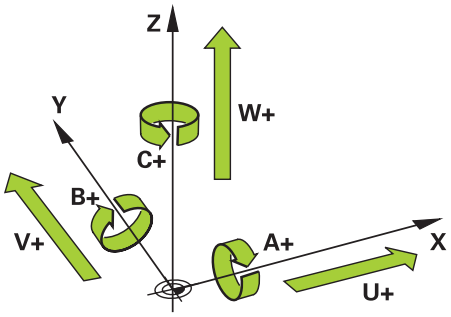
Die Steuerung prüft vor dem Verfahren einer Achse, ob die definierte Drehzahl erreicht ist. Bei Positioniersätzen mit dem Vorschub **FMAX** prüft die Steuerung die Drehzahl nicht.

7

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.

Die TNC7 basic kann max. vier Achsen gleichzeitig bewegen. Wenn mit einem NC-Satz mehr als vier Achsen bewegt werden müssen, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung.

Wenn sich die Achsposition nicht ändert, können Sie trotzdem mehr als vier Achsen programmieren.

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:

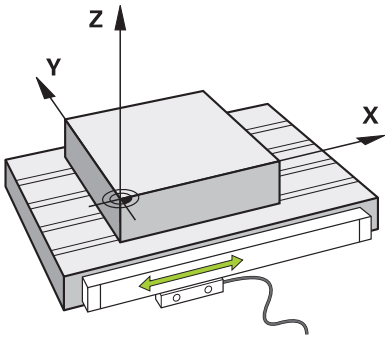
Hauptachse	Nebenachse	Werkzeugachse	Bearbeitungsebene
X	**Y**	**Z**	**XY**, auch **UV**, **XV**, **UY**
Y	**Z**	**X**	**YZ**, auch **WU**, **ZU**, **WX**
Z	**X**	**Y**	**ZX**, auch **VW**, **YW**, **VZ**

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. Rundtische oder Drehachsen erhalten Winkelmessgeräte.

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

Weitere Informationen: "Bezugssysteme", Seite 190

Wegmessgeräte können Positionen auf unterschiedliche Art erfassen:

- absolut
- inkremental

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

Absolute Wegmessgeräte

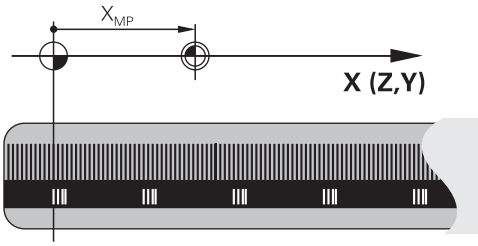
Bei absoluten Wegmessgeräten ist jede Position auf dem Messgerät eindeutig gekennzeichnet. Die Steuerung kann somit nach einer Stromunterbrechung den Bezug zwischen der Achsposition und dem Koordinatensystem sofort herstellen.

Inkrementale Wegmessgeräte

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

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

Weitere Informationen: "Achsen referenzieren", Seite 133



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 192 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 147 Wenn die Maschine inkrementale Wegmessgeräte enthält, müssen die Achsen nach dem Startvorgang den Referenzpunkt anfahren. **Weitere Informationen:** "Achsen referenzieren", Seite 133
	Werkstück-Bezugspunkt Mit dem Werkstück-Bezugspunkt definieren Sie den Koordinatenursprung des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS**. **Weitere Informationen:** "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 197 Der Werkstück-Bezugspunkt ist in der aktiven Zeile der Bezugspunkttabelle definiert. Sie ermitteln den Werkstück-Bezugspunkt z. B. mithilfe eines 3D-Tastsystems. **Weitere Informationen:** "Bezugspunktverwaltung", Seite 205 **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen 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 Nullpunkttabelle. Auf den Werkstück-Nullpunkt beziehen sich die Eingaben im NC-Programm. Wenn im NC-Programm keine Transformationen definiert sind, entspricht der Werkstück-Nullpunkt dem Werkstück-Bezugspunkt. Wenn Sie die Bearbeitungsebene schwenken (#8 / #1-01-1), dient der Werkstück-Nullpunkt als Werkstück-Drehpunkt.

8

Werkzeuge

8.1 Grundlagen

Um die Funktionen der Steuerung auszunutzen, definieren Sie die Werkzeuge innerhalb der Steuerung mit den realen Daten, z. B. Radius. Dadurch erleichtern Sie die Programmierung und erhöhen die Prozesssicherheit.

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

- Bereiten Sie Ihr Werkzeug vor und 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 Werkzeugdaten. Entnehmen Sie diese Werkzeugdaten z. B. aus dem Werkzeugkatalog des Herstellers.

  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten für die Werkzeugtypen", Seite 165
- Speichern Sie in der Werkzeugverwaltung alle ermittelten Werkzeugdaten zu diesem Werkzeug.

  Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
- Weisen Sie ggf. dem Werkzeug für eine realitätsnahe Simulation und Kollisionsschutz einen Werkzeugträger zu.

  Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 176
- 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 183
- Wenn Sie ein Werkstück bearbeitet und anschließend gemessen haben, korrigieren Sie ggf. die Werkzeuge.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

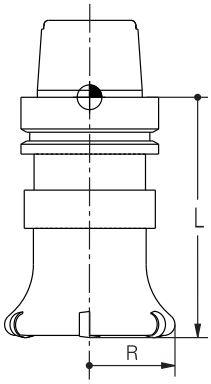
8.2 Bezugspunkte am Werkzeug

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 149

8.2.1 Werkzeugträger-Bezugspunkt



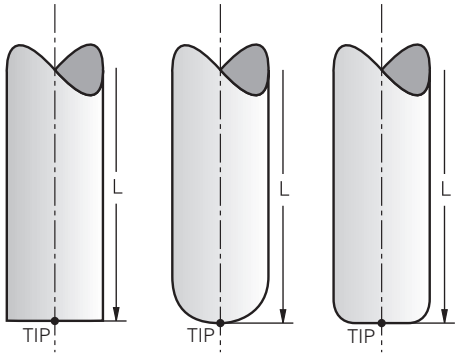
Der Werkzeugträger-Bezugspunkt ist ein festgelegter Punkt, den der Maschinenhersteller definiert. In der Regel liegt der Werkzeugträger-Bezugspunkt auf der Spindelnase.

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

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170

Weitere Informationen: "Werkzeug vermessen mit Ankratzen", Seite 329

8.2.2 Werkzeugspitze TIP



Die Werkzeugspitze ist am weitesten vom Werkzeugträger-Bezugspunkt entfernt. Die Werkzeugspitze ist der Koordinatenursprung des Werkzeug-Koordinatensystems **T-CS**.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Koordinatensystem T-CS", Seite 203

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

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

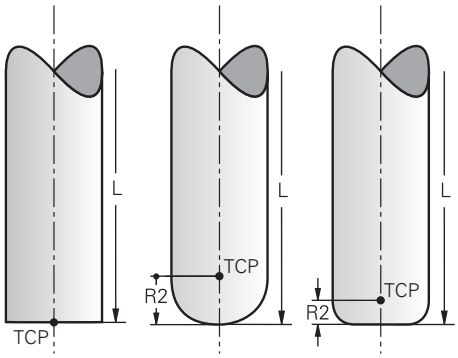
- **L**
- **DL**

Weitere Informationen: "Werkzeugdaten für die Werkzeugtypen", Seite 165

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)



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

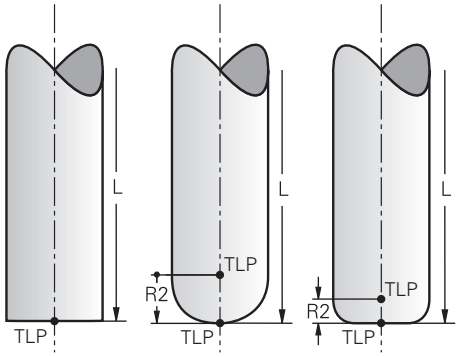
Sie definieren den Werkzeug-Mittelpunkt mit den Eingaben in der Werkzeugverwaltung bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt.

Weitere Informationen: "Werkzeugdaten für die Werkzeugtypen", 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)

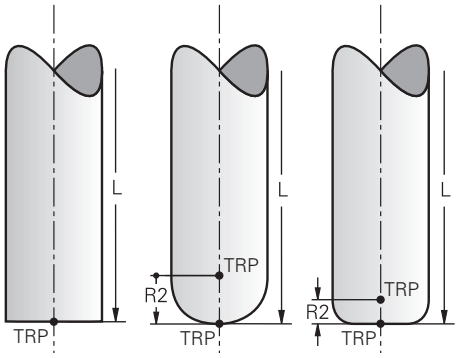


Die Steuerung positioniert das Werkzeug auf den Werkzeug-Führungspunkt. Der Werkzeug-Führungspunkt befindet sich standardmäßig an der Werkzeugspitze.

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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

8.2.5 Werkzeug-Drehpunkt TRP (tool rotation point)



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

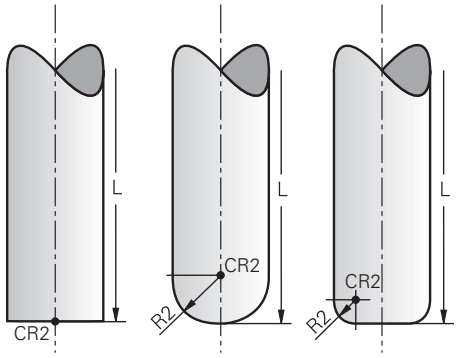
Wenn Sie bei **PLANE**-Funktionen **MOVE** wählen, definieren Sie mit dem Syntaxelement **DIST** die Relativposition zwischen Werkstück und Werkzeug. Die Steuerung verschiebt den Werkzeug-Drehpunkt um diesen Wert von der Werkzeugspitze. Wenn Sie **DIST** nicht definieren, hält die Steuerung die Werkzeugspitze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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

8.2.6 Zentrum Werkzeugradius 2 CR2 (center R2)



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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

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

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

Weitere Informationen: "Werkzeug-Führungspunkt TLP (tool location point)", Seite 155

8.3 Werkzeugdaten

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 170

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.

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

Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 248

Hinweis

- Definieren Sie den Werkzeugnamen eindeutig!

  Wenn Sie für mehrere Werkzeuge den identischen Werkzeugnamen definieren, sucht die Steuerung nach dem Werkzeug in folgender Reihenfolge:
  - Werkzeug, das sich in der Spindel befindet
  - Werkzeug, das sich im Magazin befindet

    Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

    Wenn mehrere Magazine vorhanden sind, kann der Maschinenhersteller eine Suchreihenfolge der Werkzeuge in den Magazinen festlegen.
  - Werkzeug, das in der Werkzeugtabelle definiert ist, aber sich aktuell nicht im Magazin befindet

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

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: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378

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 158

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 Werkzeugdaten 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 Werkzeugdaten des Hauptwerkzeugs enthalten die Spitze des Bohrers, was der maximalen Länge entspricht. Die Stufen des Werkzeugs definieren Sie als indizierte Werkzeuge. Dadurch entsprechen die Längen den tatsächlichen Maßen des Werkzeugs.
- NC-Anbohrer

  Mit dem Hauptwerkzeug definieren Sie die theoretische Spitze des Werkzeugs als maximale Länge. Damit können Sie z. B. zentrieren. Mit dem indizierten Werkzeug definieren Sie einen Punkt entlang der Schneide des Werkzeugs. Damit können Sie z. B. entgraten.
- Trennfräser oder T-Nutenfräser

  Mit dem Hauptwerkzeug definieren Sie den unteren Punkt der Werkzeugschneide, was der maximalen Länge entspricht. Mit dem indizierten Werkzeug definieren Sie den oberen Punkt der Werkzeugschneide. Wenn Sie das indizierte Werkzeug zum Trennen verwenden, können Sie direkt die angegebene Werkstückhöhe programmieren.

Indiziertes Werkzeug erstellen

Sie erstellen ein indiziertes Werkzeug wie folgt:

- Betriebsart **Tabellen** wählen
- **Werkzeugverwaltung** wählen
- **Editieren** aktivieren
  - Die Steuerung schaltet die Werkzeugverwaltung zum Editieren frei.
- **Werkzeug einfügen** wählen
  - Die Steuerung öffnet das Fenster **Werkzeug einfügen**.
- Werkzeugtyp wählen
- Werkzeugnummer des Hauptwerkzeugs definieren, z. B. **T5**
- **OK** wählen
  - Die Steuerung fügt die Tabellenzeile **5** ein.
- Alle erforderlichen Werkzeugdaten definieren, inkl. der maximalen Werkzeuglänge

  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten für die Werkzeugtypen", Seite 165
- **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 Werkzeugdaten des Hauptwerkzeugs ein.
- Alle abweichenden Werkzeugdaten korrigieren

  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten für die Werkzeugtypen", Seite 165

> 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

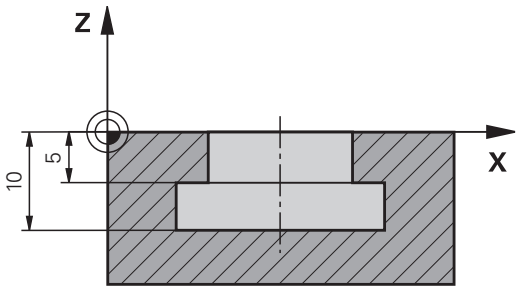
- Die Steuerung beschreibt einige Parameter automatisch, z. B. die aktuelle Standzeit **CUR_TIME**. Diese Parameter beschreibt die Steuerung für jede Tabellenzeile separat.

  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378
- Wenn Sie ein indiziertes Werkzeug anlegen, kopiert die Steuerung die Werkzeugdaten 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.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Beispiel T-Nutenfräser



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

Zur Fertigung der Nut sind zwei Werkzeugdefinitionen notwendig:

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

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

Sie programmieren die Nut in zwei Bearbeitungsschritten:

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

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

8.3.5 Werkzeugtypen

Anwendung

Die Steuerung zeigt je nach gewähltem Werkzeugtyp in der Werkzeugverwaltung die Werkzeugdaten, die Sie editieren können.

Verwandte Themen

- Werkzeugdaten in der Werkzeugverwaltung editieren
  Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170

Funktionsbeschreibung

Jedem Werkzeugtyp ist zusätzlich eine Nummer zugeordnet.

In der Spalte **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
	Tastsystem (**TCHP**) (#17 / #1-05-1)	21
	Reibahle (**REAM**)	3
	Kegelsenker (**CSINK**)	5
	Zapfensenker (**TSINK**)	6
	Ausdreh-Werkzeug (**BOR**)	7
	Rückwärts-Senker (**BCKBOR**)	8
	Gewindefräser (**GF**)	1
	Gewindefräser mit Senkfase (**GSF**)	16
	Gewindefräser mit Einzelplatte (**EP**)	17
	Gewindefräser mit Wendeplatte (**WSP**)	18
	Bohrgewindefräser (**BGF**)	19

Symbol	Werkzeugtyp	Nummer
	Zirkular-Gewindefräser (**ZBGF**)	20

Mithilfe dieser Werkzeugtypen können Sie die Werkzeuge in der Werkzeugverwaltung filtern.

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170

8.3.6 Werkzeugdaten für die Werkzeugtypen

Anwendung

Mit den Werkzeugdaten liefern Sie der Steuerung alle notwendigen Informationen zur Berechnung und Überprüfung der benötigten Bewegungen.

Die notwendigen Daten hängen von der Technologie und dem Werkzeugtyp ab.

Verwandte Themen

- Werkzeugdaten in der Werkzeugverwaltung editieren

  Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
- Werkzeugtypen

  Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 162

Funktionsbeschreibung

Einige der benötigten Werkzeugdaten können Sie mithilfe folgender Möglichkeiten ermitteln:

- Vermessen Sie Ihre Werkzeuge extern mit einem Voreinstellgerät oder direkt in der Maschine, z. B. mithilfe eines Werkzeug-Tastsystems.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Entnehmen Sie die weiteren Informationen des Werkzeugs aus dem Werkzeugkatalog des Herstellers, z. B. das Material oder die Schneidenanzahl.

In den folgenden Tabellen ist die Relevanz der Parameter in die Stufen optional, empfohlen und erforderlich eingeteilt.

Empfohlene Parameter berücksichtigt die Steuerung bei mindestens einer der folgenden Funktionen:

- Simulation

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Bearbeitungs- oder Tastsystemzyklen

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)

  Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 218

Werkzeugdaten für Fräs- und Bohrwerkzeuge

Die Steuerung bietet für Fräs- und Bohrwerkzeuge folgende Parameter:

Symbol und Parameter	Bedeutung	Verwendung
L	Länge	Erforderlich für alle Fräs- und Bohrwerkzeugtypen
R	Radius	Erforderlich für alle Fräs- und Bohrwerkzeugtypen
R2	Radius 2	Erforderlich für folgende Fräs- und Bohrwerkzeugtypen: ■ **Kugelfräser** ■ **Torusfräser**
DL	Deltawert der Länge	Optional Die Steuerung beschreibt diesen Parameter in Verbindung mit Tastsystemzyklen.
DR	Deltawert des Radius	Optional Die Steuerung beschreibt diesen Parameter in Verbindung mit Tastsystemzyklen.
DR2	Deltawert des Radius 2	Optional Die Steuerung beschreibt diesen Parameter in Verbindung mit Tastsystemzyklen.
LCUTS	Schneidenlänge	Empfohlen
RCUTS	Schneidenbreite	Empfohlen
LU	Nutzlänge	Empfohlen
RN	Halsradius	Empfohlen
ANGLE	Eintauchwinkel	Empfohlen für folgende Fräs- und Bohrwerkzeugtypen: ■ **Fräswerkzeug** ■ **Schruppfräser** ■ **Schlichtfräser** ■ **Kugelfräser** ■ **Torusfräser**

Symbol und Parameter	Bedeutung	Verwendung
PITCH	Gewindesteigung	Empfohlen für folgende Fräs- und Bohrwerkzeugtypen: ■ **Gewindebohrer** ■ **Gewindefräser** ■ **Gewindefräser mit Senkfase** ■ **Gewindefräser mit Einzelplatte** ■ **Gewindefräser mit Wendeplatte** ■ **Bohrgewindefräser** ■ **Zirkular-Gewindefräser**
T-ANGLE	Spitzenwinkel	Empfohlen für folgende Fräs- und Bohrwerkzeugtypen: ■ **Bohrer** ■ **NC-Anbohrer** ■ **Kegelsenker** ■ **Fasenfräser**
NMAX	Maximale Spindeldrehzahl	Optional
R_TIP	Radius an der Spitze	Empfohlen für folgende Fräs- und Bohrwerkzeugtypen: ■ **Stirnfräser** ■ **Kegelsenker** ■ **Fasenfräser**

- Fräs- und Bohrwerkzeuge sind alle Werkzeugtypen der Spalte **TYP** bis auf folgende:
  - **Tastsystem** (#17 / #1-05-1)

  Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 162
- Die Parameter sind in der Werkzeugtabelle beschrieben.

  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378

Werkzeugdaten für Tastsysteme (#17 / #1-05-1)

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung kann L-förmige Taststifte nicht mithilfe der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1) vor Kollisionen schützen. Während das Tastsystem im Einsatz ist, besteht mit dem L-förmigen Taststift Kollisionsgefahr!

- NC-Programm oder Programmabschnitt in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** vorsichtig einfahren
- Auf mögliche Kollisionen achten

Die Steuerung bietet für Tastsysteme folgende Parameter:

Symbol und Parameter	Bedeutung	Verwendung
L	Länge	Erforderlich
R	Radius	Erforderlich
TP_NO	Nummer in der Tastsystemtabelle	Erforderlich
TYPE	Typ des Tastsystems	Erforderlich
F	Antastvorschub	Erforderlich
FMAX	Eilgang im Antastzyklus	Optional
F_PREPOS	Vorpositionieren mit Eilgang	Erforderlich
TRACK	Tastsystem bei jedem Antastvorgang orientieren	Erforderlich Bei Auswahl **L-TYPE** im Parameter **STYLUS** ist die Auswahl **ON** erforderlich
REACTION	Bei einer Kollision **NCSTOP** oder **EMERGSTOP** auslösen	Erforderlich
SET_UP	Sicherheitsabstand	Empfohlen

Symbol und Parameter	Bedeutung	Verwendung
DIST	Maximaler Messweg	Empfohlen
CAL_OF1	Mittenversatz in der Hauptachse	Erforderlich bei Auswahl **ON** im Parameter **TRACK** Die Steuerung beschreibt diesen Wert in Verbindung mit dem Kalibrierzyklus.
CAL_OF2	Mittenversatz 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	Erforderlich bei Auswahl **ON** im Parameter **TRACK**
STYLUS	Form des Taststifts	Erforderlich Wenn Sie den Parameter nicht definieren, verwendet die Steuerung **SIMPLE**

- Tastsysteme definieren Sie mithilfe des Werkzeugtyps **Tastsystem** in der Spalte **TYP** sowie dem Modell des Tastsystems in der Spalte **TYPE**.
  Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 162
- Die Parameter sind in der Tastsystemtabelle beschrieben.
  Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", Seite 388

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, Werkzeugdaten editieren oder Werkzeuge löschen.

Verwandte Themen

- Neues Werkzeug anlegen
  Weitere Informationen: "Werkzeug einrichten", Seite 88
- Arbeitsbereich Tabelle
  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Tabelle", Seite 369
- Arbeitsbereich Formular
  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Formular für Tabellen", Seite 375

Funktionsbeschreibung

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

Die Steuerung zeigt in der Werkzeugverwaltung alle Werkzeugdaten folgender Werkzeugtabellen:

- Werkzeugtabelle **tool.t**
  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378
- Tastsystemtabelle **tchprobe.tp** (#17 / #1-05-1)
  Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", Seite 388

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

Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 392

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

Weitere Informationen: "Werkzeugdaten", Seite 157

Hinweise

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

8.4.1 Import und Export von Werkzeugdaten

Anwendung

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

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung überträgt Werkzeugdaten mithilfe einer CSV-Datei.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Die Übertragungsdatei für die Werkzeugdaten ist wie folgt aufgebaut:

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

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

Beachten Sie bei der Übertragungsdatei Folgendes:

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

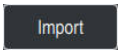
Werkzeugdaten importieren

Sie importieren Werkzeugdaten wie folgt:

- Betriebsart **Tabellen** wählen
- **Werkzeugverwaltung** wählen

- **Editieren** aktivieren
- > Die Steuerung schaltet die Werkzeugverwaltung zum Editieren frei.

- **Import** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Auswahlfenster.
- Gewünschte CSV-Datei wählen



- **Import** wählen
- > Die Steuerung fügt die Werkzeugdaten in die Werkzeugverwaltung ein.
- > Ggf. öffnet die Steuerung das Fenster **Import bestätigen**, z. B. bei identischen Werkzeugnummern.
- Vorgehen wählen:
  - **Anhängen**: Die Steuerung fügt die Werkzeugdaten am Ende der Tabelle innerhalb neuer Zeilen ein.
  - **Überschreiben**: Die Steuerung überschreibt die ursprünglichen Werkzeugdaten mit den Werkzeugdaten aus der Übertragungsdatei.
  - **Abbrechen**: Die Steuerung bricht den Import ab.

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

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

- Funktion nur bei nicht mehr benötigten Werkzeugdaten nutzen

Werkzeugdaten exportieren

Sie exportieren Werkzeugdaten wie folgt:

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

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

  Die Steuerung speichert die Übertragungsdatei standardmäßig unter dem Pfad **TNC:\table**.
- Dateinamen eingeben
- Dateityp wählen

  Sie können folgende CSV-Formate exportieren:
  - **TNC7 (Semikolon-getrennt)**
  - **iTNC 530 / TNC 640 (Komma-getrennt)**
- **Erstellen** wählen
  > Die Steuerung speichert die Datei unter dem gewählten Pfad.

Hinweise

HINWEIS

Achtung, Sachschaden möglich!

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

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

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

  Die meisten Tabellenkalkulationsprogramme nutzen das Semikolon als Standardtrennzeichen.

  Die Steuerung kann beide Formatierungen sowohl importieren als auch exportieren.

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**
- Berücksichtung in der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)

Verwandte Themen

- Arbeitsbereich **Simulation**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)
  Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 218
- Werkzeugmodell zur Werkzeugdefinition ergänzen (#140 / #5-03-2)
  Weitere Informationen: "Werkzeugmodell (#140 / #5-03-2)", Seite 180
- 3D-Modell für Werkzeugträger validieren (#56-61 / #3-02-1*)
  Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 482

Voraussetzungen

- Kinematikbeschreibung
  Der Maschinenhersteller erstellt die Kinematikbeschreibung
- Einhängepunkt definiert
  Der Maschinenhersteller definiert den Einhängepunkt 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 177

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 277

> Für Werkzeugträger gelten die gleichen Anforderungen an STL- und M3D-Dateien wie bei Spannmitteln.
> **Weitere Informationen:** "Möglichkeiten für Spannmitteldateien", Seite 226

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

Weitere Informationen: "Werkzeugträgervorlagen anpassen mit ToolHolderWizard", Seite 179

8.5.1 Werkzeugträger zuweisen

Sie weisen einen Werkzeugträger einem Werkzeug wie folgt zu:

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

Editieren

- ▶ 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

OK

- > 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.
- In der Simulation können Sie die Werkzeugträger auf Kollisionen mit dem Werkstück prüfen.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Bei 3-Achs-Maschinen mit rechtwinkligen Winkelköpfen sind Werkzeugträger der Winkelköpfe in Verbindung mit den Werkzeugachsen **X** und **Y** von Vorteil, da die Steuerung die Abmessungen der Winkelköpfe berücksichtigt.

  HEIDENHAIN empfiehlt die Bearbeitung mit der Werkzeugachse **Z**. Mithilfe der Software-Option Erweiterte Funktionen Gruppe 1 (#8 / #1-01-1) können Sie die Bearbeitungsebene auf den Winkel von auswechselbaren Winkelköpfen einschwenken und weiterhin mit der Werkzeugachse **Z** arbeiten.
- Mit der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1) überwacht die Steuerung die Werkzeugträger. Dadurch können Sie die Werkzeugträger vor Kollisionen mit Spannmitteln oder Maschinenkomponenten schützen.

  Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 218
- 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

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 180

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

Anwendung

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

Die Steuerung verwendet das Werkzeugmodell ausschließlich für folgende Funktionen:

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

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

Verwandte Themen

- Arbeitsbereich **Simulation**
- Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)
  Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 218
- Werkzeugträgerverwaltung
  Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 176
- 3D-Modell des Werkzeugs validieren mit **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)
  Weitere Informationen: "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 482

Voraussetzungen

- Software-Option Dynamische Kollisionsüberwachung DCM Version 2 (#140 / #5-03-2)
- Werkzeug in der Werkzeugverwaltung definiert
  Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
- Geeignetes Werkzeugmodell vorhanden
  Sie müssen das Werkzeugmodell im Ordner **Toolshapes** speichern.
  Pfad: **TNC:\system\Toolshapes**
  Weitere Informationen: "Anforderungen an das Werkzeugmodell", Seite 181
- Werkzeugmodell dem Werkzeug zugewiesen
  Weitere Informationen: "Werkzeugmodell zuweisen", Seite 182

Funktionsbeschreibung

Sie können das Werkzeugmodell bei folgenden Werkzeugtypen verwenden:

- Fräswerkzeuge
- Bohrwerkzeuge
- Tastsysteme

Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 162

Anforderungen an das Werkzeugmodell

Allgemeine Anforderungen

Das Werkzeugmodell muss folgende allgemeine Anforderungen erfüllen:

- Erlaubte Zeichen für Dateinamen verwenden
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Unterstütztes Format verwenden
  - M3D-Datei
  - STL-Datei
    - Max. 20 000 Dreiecke
    - Dreiecksnetz bildet eine geschlossene Hülle
      Weitere Informationen: "STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)", Seite 277

> Für Werkzeugmodelle gelten die gleichen Anforderungen an STL- und M3D-Dateien wie bei Spannmitteln.
> **Weitere Informationen:** "Möglichkeiten für Spannmitteldateien", Seite 226

Anforderungen an das Koordinatensystem

Das Koordinatensystem des Werkzeugmodells muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Die Z-Achse ist die Rotationsachse des Werkzeugmodells.

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

  Weitere Informationen: "Werkzeug-Koordinatensystem T-CS", Seite 203
- Der Koordinatenursprung des 3D-Modells muss immer identisch zum vermessenen Punkt des Werkzeugs sein. Wenn Sie das Werkzeug an der Werkzeugspitze vermessen, müssen Sie auch den Koordinatenursprung des 3D-Modells an der Werkzeugspitze setzen.

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

  Weitere Informationen: "Werkzeugspitze TIP", Seite 154

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

8.7.1 Werkzeugmodell zuweisen

Sie weisen einem Werkzeug ein Werkzeugmodell wie folgt zu:

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

> Die Steuerung berücksichtigt das Werkzeugmodell erst nach dem nächsten Werkzeugaufruf.

Hinweise

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

  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378
- Auch wenn in der Steuerung oder im NC-Programm die Maßeinheit inch aktiv ist, interpretiert die Steuerung die Maße von 3D-Dateien in mm.

8.8 Werkzeug-Einsatzprüfung

Anwendung

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

Verwandte Themen

- Inhalte der Werkzeug-Einsatzdatei

  Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 396
- Werkzeug-Einsatzprüfung im Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzungen

- Um eine Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen zu können, benötigen Sie eine Werkzeug-Einsatzdatei

  Mit dem Maschinenparameter **createUsageFile** (Nr. 118701) definiert der Maschinenhersteller, ob die Funktion **Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen** freigegeben ist.

  Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 396
- Einstellung **Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen** ist auf **einmalig** oder **immer** gesetzt

  Weitere Informationen: "Kanaleinstellungen", Seite 460
- Verwenden Sie für die Simulation dieselbe Werkzeugtabelle wie für den Programmlauf

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Erzeugen einer Werkzeug-Einsatzdatei

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

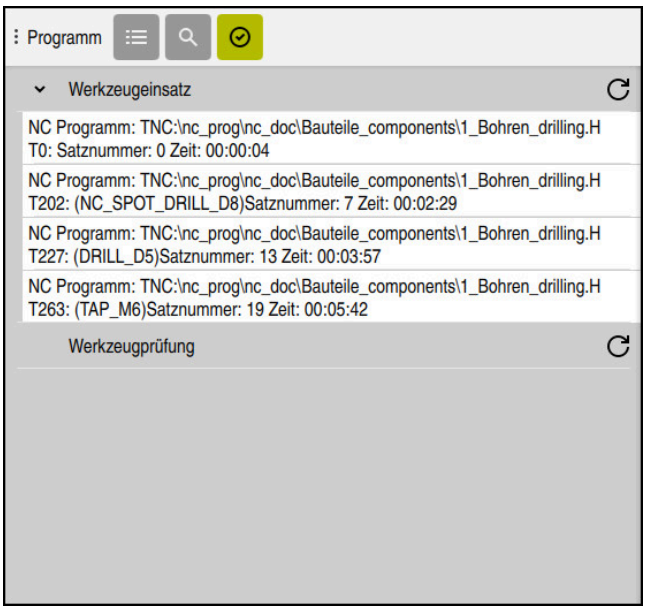
Wenn Sie die Einstellung **Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen** auf **einmalig** oder **immer** setzen, erzeugt die Steuerung in folgenden Fällen eine Werkzeug-Einsatzdatei:

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

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

Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 396

Spalte Werkzeugprüfung im Arbeitsbereich Programm



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

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

- **Werkzeugeinsatz**
  Weitere Informationen: "Bereich Werkzeugeinsatz", Seite 185
- **Werkzeugprüfung**
  Weitere Informationen: "Bereich Werkzeugprüfung", Seite 185
- **Bedingten Stopp ausführen**
  Weitere Informationen: "Override Controller", Seite 434

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Bereich Werkzeugeinsatz

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

Weitere Informationen: "Erzeugen einer Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 184

Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 396

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

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

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

Bereich Werkzeugprüfung

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

Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen", Seite 186

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

- Werkzeug ist in der Werkzeugverwaltung definiert

  Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
- Werkzeug ist in der Platztabelle definiert

  Weitere Informationen: "Platztabelle tool_p.tch", Seite 392
- Werkzeug verfügt über genügend Reststandzeit

  Die Steuerung prüft, ob die Reststandzeit der Werkzeuge **TIME1** abzüglich **CUR_TIME** für die Bearbeitung ausreicht. Dafür muss die Reststandzeit größer als die Werkzeug-Einsatzzeit **WTIME** aus der Werkzeug-Einsatzdatei sein.

  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378

  Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 396

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

- **OK**: Alle Werkzeuge sind vorhanden und verfügen über genügend Reststandzeit
- **Kein passendes Werkzeug**: Werkzeug ist nicht in der Werkzeugverwaltung definiert

  Kontrollieren Sie in diesem Fall, ob das richtige Werkzeug im Werkzeugaufruf gewählt ist. Ansonsten legen Sie das Werkzeug in der Werkzeugverwaltung an.
- **Externes Werkzeug**: Das Werkzeug ist in der Werkzeugverwaltung definiert, aber nicht in der Platztabelle definiert

  Wenn Ihre Maschine mit einem Magazin ausgestattet ist, lagern Sie das fehlende Werkzeug in das Magazin ein.
- **Rest-Standzeit zu gering**: Das Werkzeug ist gesperrt oder verfügt nicht über genügend Reststandzeit

  Wechseln Sie das Werkzeug oder verwenden Sie ein Schwesterwerkzeug.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

8.8.1 Werkzeug-Einsatzprüfung durchführen

Sie führen eine Werkzeug-Einsatzprüfung wie folgt durch:

- Betriebsart **Programmieren** wählen
- **Hinzufügen** wählen
- Gewünschtes NC-Programm wählen
- **Öffnen** wählen
  - Die Steuerung öffnet das NC-Programm in einem neuen Reiter.
- Spalte **Werkzeugprüfung** öffnen
- **Aktualisieren** im Bereich **Werkzeugeinsatz** wählen
  - Die Steuerung erstellt eine Werkzeug-Einsatzdatei und zeigt die verwendeten Werkzeuge im Bereich **Werkzeugeinsatz**.

    Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 396
- **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 396
- In den Einstellungen der Betriebsart **Dateien** können Sie definieren, ob die Steuerung abhängige Dateien in der Dateiverwaltung zeigt.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Die Steuerung zeigt die Reihenfolge der Werkzeugaufrufe des im Programmlauf aktiven NC-Programms in der Tabelle **T-Einsatzfolge** (#93 / #2-03-1).

  Weitere Informationen: "T-Einsatzfolge (#93 / #2-03-1)", Seite 398
- Eine Übersicht aller Werkzeugaufrufe des im Programmlauf aktiven NC-Programms zeigt die Steuerung in der Tabelle **Bestückungsliste** (#93 / #2-03-1).

  Weitere Informationen: "Bestückungsliste (#93 / #2-03-1)", Seite 400
- Mit der Funktion **FN 18: SYSREAD ID975 NR1** können Sie die Werkzeug-Einsatzprüfung für ein NC-Programm abfragen.
- Mit der Funktion **FN 18: SYSREAD ID975 NR2 IDX** können Sie die Werkzeug-Einsatzprüfung für eine Palettentabelle abfragen. Nach **IDX** definieren Sie die Zeile der Palettentabelle.
- Mit dem Maschinenparameter **autoCheckPrg** (Nr. 129801) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung bei Anwahl eines NC-Programms automatisch eine Werkzeug-Einsatzdatei erzeugt.
- Mit dem Maschinenparameter **autoCheckPal** (Nr. 129802) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung bei Anwahl einer Palettentabelle automatisch eine Werkzeug-Einsatzdatei erzeugt.

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 192
B-CS	Basis-Koordinatensystem basic coordinate system	Seite 195
W-CS	Werkstück-Koordinatensystem workpiece coordinate system	Seite 197
WPL-CS	Bearbeitungsebene-Koordinatensystem working plane coordinate system	Seite 199
I-CS	Eingabe-Koordinatensystem input coordinate system	Seite 202
T-CS	Werkzeug-Koordinatensystem tool coordinate system	Seite 203

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

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

Definition

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

9.1.2 Grundlagen zu Koordinatensystemen

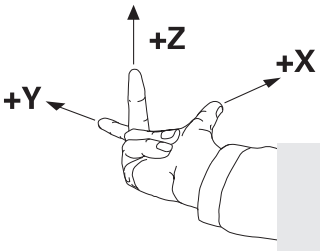
Arten von Koordinatensystemen

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.

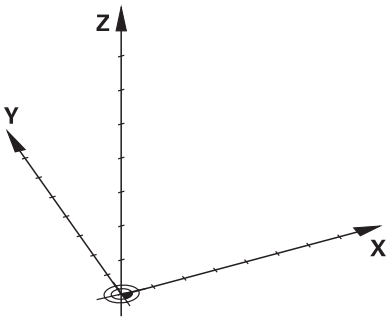
Wenn die Achsen senkrecht zueinander angeordnet sind, bilden sie ein kartesisches Koordinatensystem.

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

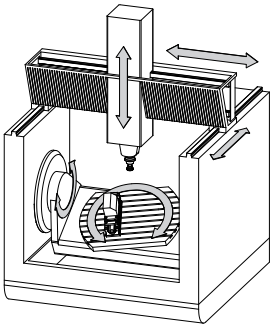
Im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** programmieren Sie konstante Positionen, z. B. eine sichere Position zum Freifahren. Auch der Maschinenhersteller definiert konstante Positionen im **M-CS**, z. B. den Werkzeug-Wechselpunkt.

Funktionsbeschreibung

Eigenschaften des Maschinen-Koordinatensystems M-CS

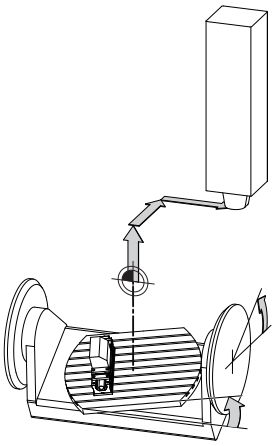
Das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** entspricht der Kinematikbeschreibung und somit der tatsächlichen Mechanik der Werkzeugmaschine. Die physikalischen Achsen einer Maschine müssen nicht exakt rechtwinklig zueinander angeordnet sein und entsprechen damit keinem kartesischen Koordinatensystem. Das **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.



Position des Maschinen-Nullpunkts in der Maschine

Transformationen im Maschinen-Koordinatensystem M-CS

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

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

  Weitere Informationen: "Bezugspunkttabelle *.pr", Seite 401

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

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

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

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

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

> Der Maschinenhersteller kann zusätzliche Transformationen definieren.
>
> **Weitere Informationen:** "Hinweis", Seite 194

Positionsanzeige

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

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

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

Koordinateneingabe im Maschinen-Koordinatensystem M-CS programmieren

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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Hinweis

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

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

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

Beispiel

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

Verfahrbewegung ohne M91

```
11 L IY+10
```

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

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

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

Verfahrbewegung mit M91

```
11 L IY+10 M91
```

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

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

9.1.4 Basis-Koordinatensystem B-CS

Anwendung

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

Funktionsbeschreibung

Eigenschaften des Basis-Koordinatensystems B-CS

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

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

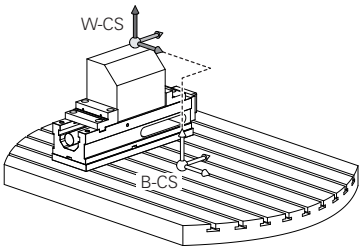
Transformationen im Basis-Koordinatensystem B-CS

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

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

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

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 205



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

Weitere Informationen: "Hinweis", Seite 196

Hinweis

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

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

9.1.5 Werkstück-Koordinatensystem W-CS

Anwendung

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

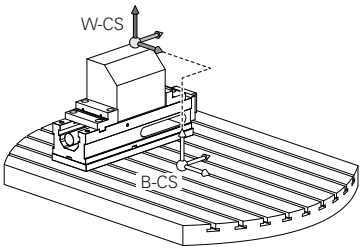
Funktionsbeschreibung

Eigenschaften des Werkstück-Koordinatensystems W-CS

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

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

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 205



Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem W-CS

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

- Achsen **X**, **Y**, **Z** der Funktion **TRANS DATUM** vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Spalten **X**, **Y**, **Z** der Nullpunkttabelle vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Funktion **TRANS MIRROR** oder Zyklus **8 SPIEGELUNG** vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene mit Raumwinkeln

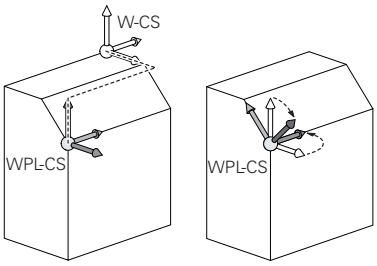
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- **PLANE**-Funktionen zum Schwenken der Bearbeitungsebene (#8 / #1-01-1)

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

> NC-Programme von Vorgängersteuerungen, die den Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** enthalten, können Sie weiterhin abarbeiten.

Mit diesen Transformationen ändern Sie die Lage und Orientierung des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems **WPL-CS**.



HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung reagiert auf die Art und die Reihenfolge der programmierten Transformationen unterschiedlich. Bei unpassenden Funktionen können unvorhergesehene Bewegungen oder Kollisionen entstehen.

- Nur die empfohlenen Transformationen im jeweiligen Bezugssystem programmieren
- Schwenkfunktionen mit Raumwinkeln statt mit Achswinkeln verwenden
- NC-Programm mithilfe der Simulation testen

> Der Maschinenhersteller definiert im Maschinenparameter **planeOrientation** (Nr. 201202), ob die Steuerung die Eingabewerte des Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** als Raumwinkel oder Achswinkel interpretiert.

Die Art der Schwenkfunktion hat folgende Auswirkungen auf das Resultat:

- Wenn Sie mit Raumwinkeln (**PLANE**-Funktionen außer **PLANE AXIAL**, Zyklus **19**) schwenken, ändern zuvor programmierte Transformationen die Lage des Werkstück-Nullpunkts und die Orientierung der Drehachsen:

  - Eine Verschiebung mit der Funktion **TRANS DATUM** verändert die Lage des Werkstück-Nullpunkts.
  - Eine Spiegelung verändert die Orientierung der Drehachsen. Das ganze NC-Programm inkl. der Raumwinkel wird gespiegelt.
- Wenn Sie mit Achswinkeln (**PLANE AXIAL**, Zyklus **19**) schwenken, hat eine zuvor programmierte Spiegelung keinen Einfluss auf die Orientierung der Drehachsen. Mit diesen Funktionen positionieren Sie die Maschinenachsen direkt.

Hinweise

- Die programmierten Werte im NC-Programm beziehen sich auf das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**. Wenn Sie im NC-Programm keine Transformationen definieren, sind der Ursprung und die Lage des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS**, des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems **WPL-CS** und des **I-CS** identisch.

  Weitere Informationen: "Eingabe-Koordinatensystem I-CS", Seite 202
- Bei einer reinen 3-Achs-Bearbeitung sind das Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** und das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** identisch. Alle Transformationen beeinflussen in diesem Fall das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**.

  Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 199
- Das Resultat von aufeinander aufbauenden Transformationen ist abhängig von der Programmierreihenfolge.

9.1.6 Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS

Anwendung

Im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** definieren Sie die Lage und die Orientierung des Eingabe-Koordinatensystems **I-CS** und damit den Bezug für die Koordinatenwerte im NC-Programm. Dafür programmieren Sie nach dem Schwenken der Bearbeitungsebene Transformationen.

Weitere Informationen: "Eingabe-Koordinatensystem I-CS", Seite 202

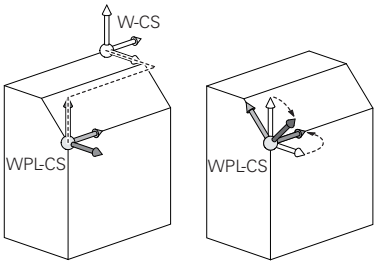
Funktionsbeschreibung

Eigenschaften des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems WPL-CS

Das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** ist ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem. Den Koordinatenursprung des **WPL-CS** definieren Sie mithilfe von Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS**.

Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 197

Wenn im **W-CS** keine Transformationen definiert sind, sind die Lage und Orientierung des **W-CS** und des **WPL-CS** identisch.

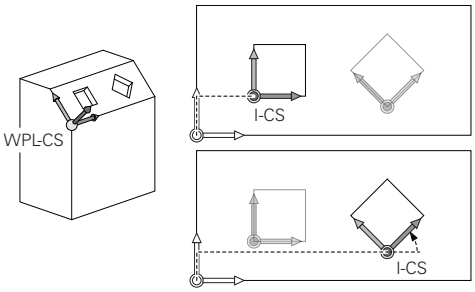


Transformationen im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS

HEIDENHAIN empfiehlt die Verwendung folgender Transformationen im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS**:

- Achsen **X**, **Y**, **Z** der Funktion **TRANS DATUM**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Funktion **TRANS MIRROR** oder Zyklus **8 SPIEGELUNG**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Funktion **TRANS ROTATION** oder Zyklus **10 DREHUNG**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Funktion **TRANS SCALE** oder Zyklus **11 MASSFAKTOR**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Zyklus **26 MASSFAKTOR ACHSSPEZ.**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Funktion **PLANE RELATIV** (#8 / #1-01-1)
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

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



HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung reagiert auf die Art und die Reihenfolge der programmierten Transformationen unterschiedlich. Bei unpassenden Funktionen können unvorhergesehene Bewegungen oder Kollisionen entstehen.

- Nur die empfohlenen Transformationen im jeweiligen Bezugssystem programmieren
- Schwenkfunktionen mit Raumwinkeln statt mit Achswinkeln verwenden
- NC-Programm mithilfe der Simulation testen

Hinweise

- Die programmierten Werte im NC-Programm beziehen sich auf das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**. Wenn Sie im NC-Programm keine Transformationen definieren, sind der Ursprung und die Lage des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS**, des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems **WPL-CS** und des **I-CS** identisch.

  Weitere Informationen: "Eingabe-Koordinatensystem I-CS", Seite 202
- Bei einer reinen 3-Achs-Bearbeitung sind das Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** und das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** identisch. Alle Transformationen beeinflussen in diesem Fall das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**.
- Das Resultat von aufeinander aufbauenden Transformationen ist abhängig von der Programmierreihenfolge.
- Als **PLANE**-Funktion (#8 / #1-01-1) wirkt **PLANE RELATIV** im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** und orientiert das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS**. Die Werte der additiven Schwenkung beziehen sich dabei aber immer auf das aktuelle **WPL-CS**.

9.1.7 Eingabe-Koordinatensystem I-CS

Anwendung

Die programmierten Werte im NC-Programm beziehen sich auf das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**. Mithilfe von Positioniersätzen programmieren Sie die Position des Werkzeugs.

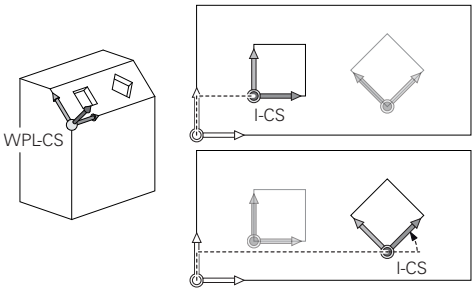
Funktionsbeschreibung

Eigenschaften des Eingabe-Koordinatensystems I-CS

Das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS** ist ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem. Den Koordinatenursprung des **I-CS** definieren Sie mithilfe von Transformationen im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS**.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 199

Wenn im **WPL-CS** keine Transformationen definiert sind, sind die Lage und Orientierung des **WPL-CS** und des **I-CS** identisch.



Positioniersätze im Eingabe-Koordinatensystem I-CS

Im Eingabe-Koordinatensystem **I-CS** definieren Sie mithilfe von Positioniersätzen die Position des Werkzeugs. Die Position des Werkzeugs definiert die Lage des Werkzeug-Koordinatensystems **T-CS**.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Koordinatensystem T-CS", Seite 203

Sie können folgende Positioniersätze definieren:

- Achsparallele Positioniersätze
- Bahnfunktionen mit kartesischen oder polaren Koordinaten
- Geraden **LN** mit kartesischen Koordinaten und Flächennormalenvektoren (#9 / #4-01-1)
- Zyklen

11 X+48 R+	; Achsparalleler Positioniersatz
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Bahnfunktion **L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Gerade **LN** mit kartesischen Koordinaten und Flächennormalenvektor

Positionsanzeige

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

- **Sollposition (SOLL)**
- **Istposition (IST)**

Hinweise

- Die programmierten Werte im NC-Programm beziehen sich auf das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**. Wenn Sie im NC-Programm keine Transformationen definieren, sind der Ursprung und die Lage des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS**, des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems **WPL-CS** und des **I-CS** identisch.
- Bei einer reinen 3-Achs-Bearbeitung sind das Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** und das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** identisch. Alle Transformationen beeinflussen in diesem Fall das Eingabe-Koordinatensystem **I-CS**.

  Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 199

9.1.8 Werkzeug-Koordinatensystem T-CS

Anwendung

Im Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS** setzt die Steuerung Werkzeugkorrekturen und eine Werkzeuganstellung um.

Funktionsbeschreibung

Eigenschaften des Werkzeug-Koordinatensystems T-CS

Das Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS** ist ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem, dessen Koordinatenursprung die Werkzeugspitze TIP ist.

Sie definieren die Werkzeugspitze mithilfe der Eingaben in der Werkzeugverwaltung bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt. Der Maschinenhersteller definiert den Werkzeugträger-Bezugspunkt in der Regel auf der Spindelnase.

Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 149

Sie definieren die Werkzeugspitze mit folgenden Spalten 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 202

Mithilfe von Zusatzfunktionen können Sie auch in anderen Bezugssystemen programmieren, z. B. mit **M91** im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS**.

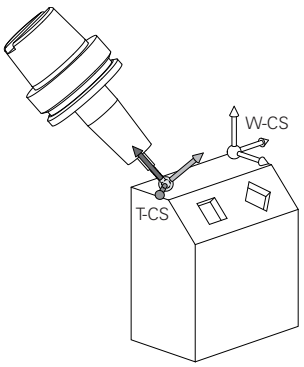
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Die Orientierung des **T-CS** ist in den meisten Fällen identisch zur Orientierung des **I-CS**.

Wenn folgende Funktionen aktiv sind, ist die Orientierung des **T-CS** abhängig von der Werkzeuganstellung:

- Zusatzfunktion **M128** (#9 / #4-01-1)
- Funktion **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen



Mit der Zusatzfunktion **M128** definieren Sie die Werkzeuganstellung im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** mithilfe von Achswinkeln. Die Wirkung der Werkzeuganstellung hängt von der Maschinenkinematik ab.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

11 L X+10 Y+45 A+10 C+0 R0 M128	; Gerade mit Zusatzfunktion **M128** und Achswinkeln

Sie können eine Werkzeuganstellung auch im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** definieren, z. B. mit der Funktion **FUNCTION TCPM** oder Geraden **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; Funktion **FUNCTION TCPM** mit Raumwinkel

12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX0 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; Gerade **LN** mit Flächennormalenvektor und Werkzeugorientierung

Transformationen im Werkzeug-Koordinatensystem T-CS

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

- Korrekturwerte aus der Werkzeugverwaltung
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Korrekturwerte aus dem Werkzeugaufruf
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Werte der Korrekturtabellen ***.tco**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- 3D-Werkzeugkorrektur mit Flächennormalenvektoren (#9 / #4-01-1)
  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 und Schieflage eines Werkstücks in der Bezugspunkttabelle. 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 149

Verwenden Sie die Bezugspunktverwaltung in folgenden Fällen:

- Sie schwenken die Bearbeitungsebene an einer Maschine mit Tisch- oder Kopfdrehachsen (#8 / #1-01-1)
- Sie arbeiten an einer Maschine mit einem Kopfwechselsystem
- Sie wollen mehrere Werkstücke bearbeiten, die mit unterschiedlicher Schieflage aufgespannt sind
- Sie haben an Vorgängersteuerungen REF-bezogene Nullpunkttabellen verwendet

Verwandte Themen

- Inhalte der Bezugspunkttabelle, Schreibschutz
  Weitere Informationen: "Bezugspunkttabelle *.pr", Seite 401

Funktionsbeschreibung

Bezugspunkte setzen

Sie haben folgende Möglichkeiten, Bezugspunkte zu setzen:

- Achspositionen manuell setzen

  Weitere Informationen: "Bezugspunkt manuell setzen", Seite 208
- Tastsystemzyklen in der Anwendung **Einrichten**

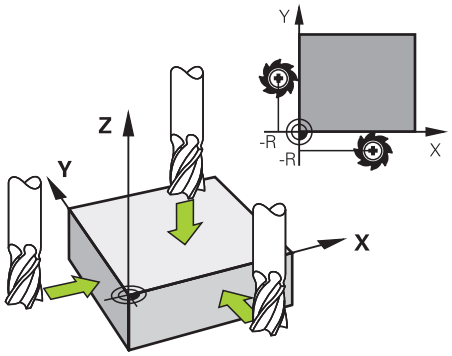
  Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)", Seite 301
- Tastsystemzyklen im NC-Programm (#17 / #1-05-1)

Wenn Sie einen Wert in eine schreibgeschützte Zeile der Bezugspunkttabelle schreiben wollen, bricht die Steuerung mit einer Fehlermeldung ab. Sie müssen den Schreibschutz dieser Zeile erst entfernen.

Weitere Informationen: "Schreibschutz entfernen", Seite 407

Bezugspunkt mit Fräswerkzeugen setzen

Wenn kein Werkstück-Tastsystem zur Verfügung steht, können Sie den Bezugspunkt auch mithilfe eines Fräswerkzeugs setzen. Die Werte ermitteln Sie in diesem Fall nicht durch Antasten, sondern durch Ankratzen.



Wenn Sie mit einem Fräswerkzeug ankratzen, fahren Sie in der Anwendung **Handbetrieb** mit drehender Spindel langsam an die Werkstückkante.

Sobald das Werkzeug am Werkstück Späne erzeugt, setzen Sie den Bezugspunkt in der gewünschten Achse manuell.

Weitere Informationen: "Bezugspunkt manuell setzen", Seite 208

Bezugspunkte aktivieren

HINWEIS

Achtung, Gefahr erheblicher Sachschäden!

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

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

Sie haben folgende Möglichkeiten, Bezugspunkte zu aktivieren:

- In der Betriebsart **Tabellen** manuell aktivieren
  Weitere Informationen: "Bezugspunkt manuell aktivieren", Seite 209
- Zyklus **247 BEZUGSPUNKT SETZEN**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
- Funktion **PRESET SELECT**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Wenn Sie einen Bezugspunkt aktivieren, setzt die Steuerung folgende Transformationen zurück:

- Nullpunktverschiebung mit der Funktion **TRANS DATUM**
- Spiegelung mit der Funktion **TRANS MIRROR** oder dem Zyklus **8 SPIEGELUNG**
- Drehung mit der Funktion **TRANS ROTATION** oder dem Zyklus **10 DREHUNG**
- Massfaktor mit der Funktion **TRANS SCALE** oder dem Zyklus **11 MASSFAKTOR**
- Achsspezifischer Massfaktor mit dem Zyklus **26 MASSFAKTOR ACHSSPEZ.**

Ein Schwenken der Bearbeitungsebene mithilfe von **PLANE**-Funktionen oder dem Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** setzt die Steuerung nicht zurück.

Grunddrehung und 3D-Grunddrehung

Die Spalten **SPA**, **SPB** und **SPC** definieren einen Raumwinkel zur Orientierung des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS**. Dieser Raumwinkel definiert die Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung des Bezugspunkts.

Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 197

Wenn eine Drehung um die Werkzeugachse definiert ist, enthält der Bezugspunkt eine Grunddrehung, z. B. **SPC** bei der Werkzeugachse **Z**. Wenn eine der restlichen Spalten definiert ist, enthält der Bezugspunkt eine 3D-Grunddrehung. Wenn der Werkstück-Bezugspunkt eine Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung enthält, berücksichtigt die Steuerung diese Werte bei der Abarbeitung eines NC-Programms.

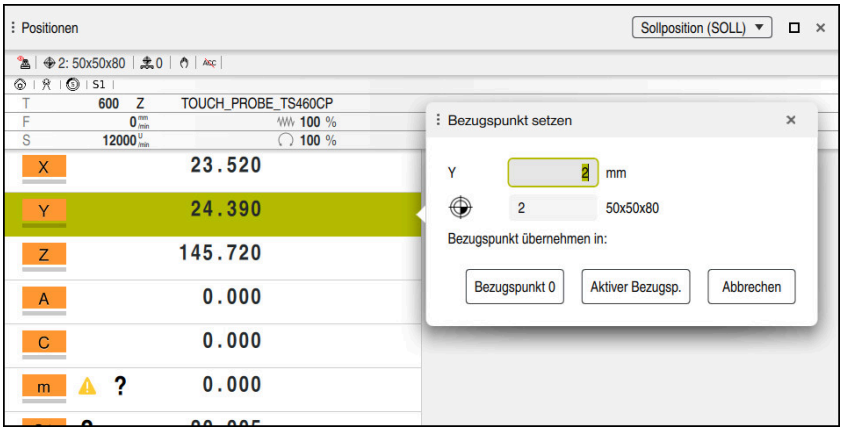
Sie können mit der Schaltfläche **3D ROT** (#8 / #1-01-1) definieren, dass die Steuerung eine Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung auch in der Anwendung **Handbetrieb** berücksichtigt.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Die Steuerung zeigt bei einer aktiven Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung ein Symbol im Arbeitsbereich **Positionen**.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

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 Bezugspunkttabelle oder in die aktive Zeile schreiben.

Sie setzen einen Bezugspunkt in einer Achse wie folgt manuell:

- ▶ Anwendung **Handbetrieb** in der Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Arbeitsbereich **Positionen** öffnen
- ▶ Werkzeug zur gewünschten Position verfahren, z. B. ankratzen
- ▶ Zeile der gewünschten Achse wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Bezugspunkt setzen**.
- ▶ Wert der aktuellen Achsposition bezogen auf den neuen Bezugspunkt eingeben, z. B. **0**
- > Die Steuerung aktiviert die Schaltflächen **Bezugspunkt 0** und **Aktiver Bezugspunkt** als Auswahlmöglichkeiten.

Aktiver Bezugsp.

- ▶ Möglichkeit wählen, z. B. **Aktiver Bezugspunkt**
- > Die Steuerung speichert den Wert in die gewählte Zeile der Bezugspunkttabelle und schließt das Fenster **Bezugspunkt setzen**.
- > Die Steuerung aktualisiert die Werte im Arbeitsbereich **Positionen**.

- Mit der Schaltfläche **Bezugspunkt setzen** in der Funktionsleiste öffnen Sie das Fenster **Bezugspunkt setzen** für die grün markierte Zeile.
- Wenn Sie **Bezugspunkt 0** wählen, aktiviert die Steuerung automatisch die Zeile 0 der Bezugspunkttabelle als Werkstück-Bezugspunkt.

9.2.2 Bezugspunkt manuell aktivieren

HINWEIS

Achtung, Gefahr erheblicher Sachschäden!

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

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

Sie aktivieren einen Bezugspunkt wie folgt manuell:

- Betriebsart **Tabellen** wählen
- Anwendung **Bezugspunkte** wählen
- Gewünschte Zeile wählen

Bezugspunkt aktivieren

- **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 99

Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 105

Hinweise

- Mit dem optionalen Maschinenparameter **initial** (Nr. 105603) definiert der Maschinenhersteller für jede Spalte einer neuen Zeile einen Default-Wert.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **CfgPresetSettings** (Nr. 204600) kann der Maschinenhersteller das Setzen eines Bezugspunkts in einzelnen Achsen sperren.
- Wenn Sie einen Bezugspunkt setzen, müssen die Positionen der Drehachsen mit der Schwenksituation im Fenster **3D-Rotation** (#8 / #1-01-1) übereinstimmen. Wenn die Drehachsen anders positioniert sind als im Fenster **3D-Rotation** definiert ist, bricht die Steuerung standardmäßig mit einer Fehlermeldung ab.
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

  Mit dem optionalen Maschinenparameter **chkTiltingAxes** (Nr. 204601) definiert der Maschinenhersteller die Reaktion der Steuerung.
- Wenn Sie mit dem Radius eines Fräswerkzeugs an einem Werkstück ankratzen, müssen Sie den Wert des Radius in den Bezugspunkt miteinbeziehen.
- Auch wenn der aktuelle Bezugspunkt eine Grunddrehung oder eine 3D-Grunddrehung enthält, positioniert die Funktion **PLANE RESET** in der Anwendung **MDI** die Drehachsen auf 0°.

  Weitere Informationen: "Anwendung MDI", Seite 291
- Maschinenabhängig kann die Steuerung über eine Paletten-Bezugspunkttabelle verfügen. Wenn ein Palettenbezugspunkt aktiv ist, beziehen sich die Bezugspunkte in der Bezugspunkttabelle auf diesen Palettenbezugspunkt.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

9.3 Bearbeitungsebene schwenken (#8 / #1-01-1)

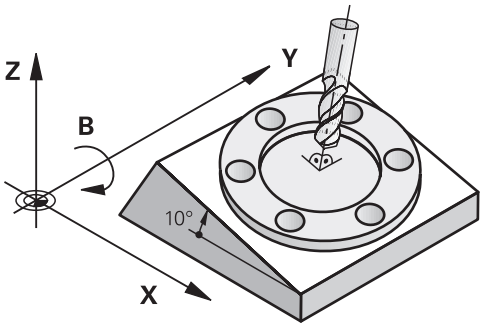
9.3.1 Grundlagen

Mit dem Schwenken der Bearbeitungsebene können Sie auf Maschinen mit Drehachsen z. B. mehrere Werkstückseiten in einer Aufspannung bearbeiten. Sie können mithilfe der Schwenkfunktionen auch ein schief gespanntes Werkstück ausrichten.

Sie können die Bearbeitungsebene nur bei aktiver Werkzeugachse **Z** schwenken.

Die Steuerungsfunktionen zum Schwenken der Bearbeitungsebene sind Koordinatentransformationen. Dabei steht die Bearbeitungsebene immer senkrecht zur Richtung der Werkzeugachse.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 199



Für das Schwenken der Bearbeitungsebene stehen zwei Funktionen zur Verfügung:

- Manuelles Schwenken mit dem Fenster **3D-Rotation** in der Anwendung **Handbetrieb**

  Weitere Informationen: "Fenster 3D-Rotation (#8 / #1-01-1)", Seite 212
- Gesteuertes Schwenken mit den **PLANE**-Funktionen im NC-Programm

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

> NC-Programme von Vorgängersteuerungen, die den Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** enthalten, können Sie weiterhin abarbeiten.

Hinweise zu unterschiedlichen Maschinenkinematiken

Wenn keine Transformationen aktiv sind und die Bearbeitungsebene nicht geschwenkt ist, verfahren die linearen Maschinenachsen parallel zum Basis-Koordinatensystem **B-CS**. Dabei verhalten sich Maschinen unabhängig von der Kinematik annähernd identisch.

Weitere Informationen: "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 195

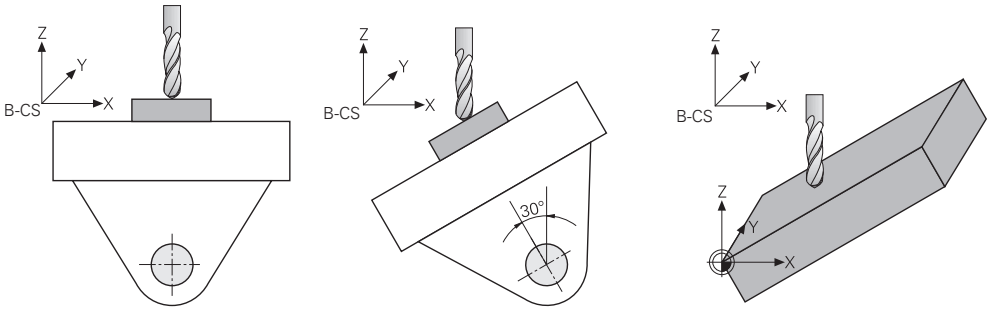
Wenn Sie die Bearbeitungsebene schwenken, verfährt die Steuerung die Maschinenachsen abhängig von der Kinematik.

Beachten Sie folgende Aspekte bezüglich der Maschinenkinematik:

- Maschine mit Tischdrehachsen

  Bei dieser Kinematik führen die Tischdrehachsen die Schwenkbewegung aus und die Position des Werkstücks im Maschinenraum ändert sich. Die linearen Maschinenachsen verfahren im geschwenkten Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** genauso wie im ungeschwenkten **B-CS**.

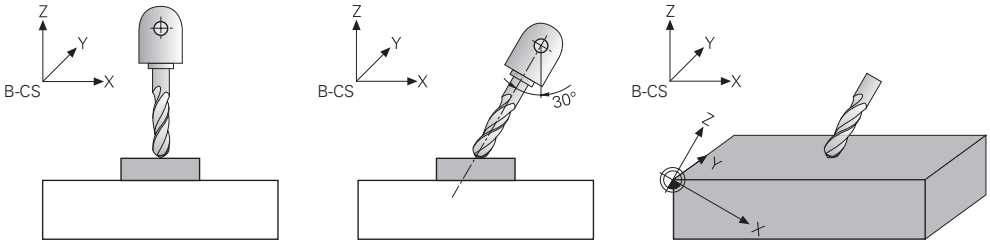
  Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 199



- Maschine mit Kopfdrehachsen

  Bei dieser Kinematik führen die Kopfdrehachsen die Schwenkbewegung aus und die Position des Werkstücks im Maschinenraum bleibt gleich. Im geschwenkten **WPL-CS** verfahren je nach dem Drehwinkel mindestens zwei lineare Maschinenachsen nicht mehr parallel zum ungeschwenkten **B-CS**.

  Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 199



9.3.2 Fenster 3D-Rotation (#8 / #1-01-1)

Anwendung

Mit dem Fenster **3D-Rotation** können Sie das Schwenken der Bearbeitungsebene für die Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** aktivieren und deaktivieren. Dadurch können Sie z. B. nach einem Programmabbruch in der Anwendung **Handbetrieb** die geschwenkte Bearbeitungsebene wiederherstellen und das Werkzeug freifahren.

Verwandte Themen

- Bearbeitungsebene schwenken im NC-Programm

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Bezugssysteme der Steuerung

  Weitere Informationen: "Bezugssysteme", Seite 190

Voraussetzungen

- Maschine mit Drehachsen
- Kinematikbeschreibung

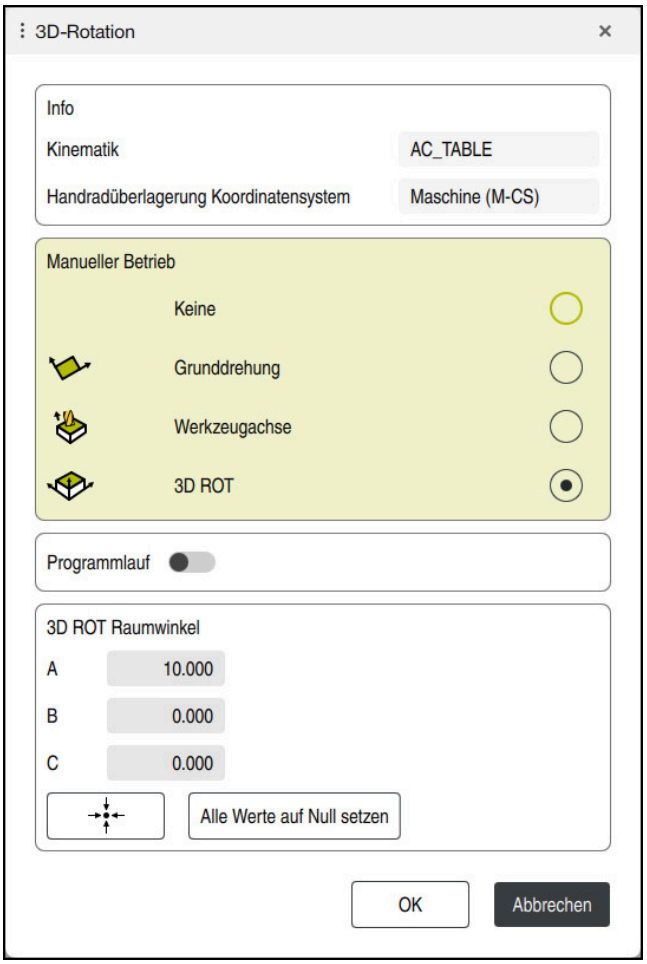
  Die Steuerung benötigt zur Berechnung der Schwenkwinkel eine Kinematikbeschreibung, die der Maschinenhersteller erstellt.
- Software-Option Erweiterte Funktionen Gruppe 1 (#8 / #1-01-1)
- Funktion vom Maschinenhersteller freigegeben

  Mit dem Maschinenparameter **rotateWorkPlane** (Nr. 201201) definiert der Maschinenhersteller, ob das Schwenken der Bearbeitungsebene an der Maschine erlaubt ist.
- Werkzeug mit Werkzeugachse **Z**

Funktionsbeschreibung

Sie öffnen das Fenster **3D-Rotation** mit der Schaltfläche **3D ROT** in der Anwendung **Handbetrieb**.

Weitere Informationen: "Anwendung Handbetrieb", Seite 138



Fenster **3D-Rotation**

Das Fenster **3D-Rotation** enthält folgende Informationen:

Bereich	Inhalt
Info	Informationen zur Maschine: ■ Name der aktiven Maschinenkinematik ■ Koordinatensystem, in dem eine Handrad-Überlagerung wirkt **Weitere Informationen:** "Bezugssysteme", Seite 190 **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Manueller Betrieb	Wirkung der Schwenkfunktion in der Betriebsart **Manuell**: ■ **Keine** Die Steuerung berücksichtigt Drehachspositionen ungleich 0 nicht. Verfahrbewegungen wirken im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS**. **Weitere Informationen:** "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 197 ■ **Grunddrehung** Die Steuerung berücksichtigt die Spalten **SPA**, **SPB** und **SPC** der Bezugspunkttabelle, aber keine Drehachspositionen ungleich 0. Verfahrbewegungen wirken im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS**.

Bereich	Inhalt
	Weitere Informationen: "Auswahl Grunddrehung", Seite 214 ■ **Werkzeugachse** Nur bei Kopfdrehachsen relevant. Verfahrbewegungen wirken im Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS**. **Weitere Informationen:** "Auswahl Werkzeugachse", Seite 215 ■ **3D ROT** Die Steuerung berücksichtigt die Positionen der Drehachsen und die Spalten **SPA**, **SPB** und **SPC** der Bezugspunkttabelle. Verfahrbewegungen wirken im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS**. **Weitere Informationen:** "Auswahl 3D ROT", Seite 215
Programmlauf	Wenn Sie die Funktion **Bearbeitungsebene schwenken** für die Betriebsart **Programmlauf** aktivieren, gilt der eingetragene Drehwinkel ab dem ersten NC-Satz des abzuarbeitenden NC-Programms. Wenn Sie im NC-Programm den Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** oder die **PLANE**-Funktion verwenden, sind die dort definierten Winkelwerte wirksam. Die Steuerung setzt im Fenster eingetragene Winkelwerte auf 0.
3D ROT Raumwinkel	Aktuell wirkende Winkel für die Auswahl **3D ROT** Mit dem Maschinenparameter **planeOrientation** (Nr. 201202) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung mit den Raumwinkeln **SPA**, **SPB** und **SPC** oder mit den Achswerten der vorhandenen Drehachsen rechnet.

Sie bestätigen die Auswahl mit **OK**. Wenn eine Auswahl in den Bereichen **Manueller Betrieb** oder **Programmlauf** aktiv ist, hinterlegt die Steuerung den Bereich grün.

Wenn eine Auswahl im Fenster **3D-Rotation** aktiv ist, zeigt die Steuerung das passende Symbol im Arbeitsbereich **Positionen**.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 99

Auswahl Grunddrehung

Wenn Sie die Auswahl **Grunddrehung** wählen, verfahren die Achsen unter Berücksichtigung einer Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung.

Weitere Informationen: "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 207

Die Verfahrbewegungen wirken im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS**.

Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 197

Wenn der aktive Werkstück-Bezugspunkt eine Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung enthält, zeigt die Steuerung das passende Symbol zusätzlich im Arbeitsbereich **Positionen**.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 99

Der Bereich **3D ROT Raumwinkel** hat mit dieser Auswahl keine Funktion.

Auswahl Werkzeugachse

Wenn Sie die Auswahl **Werkzeugachse** wählen, können Sie in der positiven oder negativen Richtung der Werkzeugachse verfahren. Die Steuerung sperrt alle anderen Achsen. Diese Auswahl ist nur bei Maschinen mit Kopfdrehachsen sinnvoll.

Die Verfahrbewegung wirkt im Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS**.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Koordinatensystem T-CS", Seite 203

Sie verwenden diese Auswahl z. B. in folgenden Fällen:

- Sie fahren das Werkzeug während einer Programmlaufunterbrechung in einem 5-Achs-Programm in Richtung der Werkzeugachse frei.
- Sie verfahren mit den Achstasten oder mit dem Handrad mit einem angestellten Werkzeug.

Der Bereich **3D ROT Raumwinkel** hat mit dieser Auswahl keine Funktion.

Auswahl 3D ROT

Wenn Sie die Auswahl **3D ROT** wählen, verfahren alle Achsen in der geschwenkten Bearbeitungsebene. Die Verfahrbewegungen wirken im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS**.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 199

Wenn in der Bezugspunkttabelle zusätzlich noch eine Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung gespeichert ist, wird diese automatisch berücksichtigt.

Die Steuerung zeigt im Bereich **3D ROT Raumwinkel** die aktuell wirkenden Winkel. Sie können den Raumwinkel auch editieren.

> Wenn Sie die Werte im Bereich **3D ROT Raumwinkel** editieren, müssen Sie die Drehachsen anschließend positionieren, z. B. in der Anwendung **MDI**.

Hinweise

- Die Steuerung verwendet in folgenden Situationen die Transformationsart **COORD ROT**:
  - wenn zuvor eine **PLANE**-Funktion mit **COORD ROT** abgearbeitet wurde
  - nach **PLANE RESET**
  - bei entsprechender Konfiguration des Maschinenparameters **CfgRot-WorkPlane** (Nr. 201200) durch den Maschinenhersteller

  COORD ROT ist nur mit einer freien Drehachse möglich.
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Die Steuerung verwendet in folgenden Situationen die Transformationsart **TABLE ROT**:
  - wenn zuvor eine **PLANE**-Funktion mit **TABLE ROT** abgearbeitet wurde
  - bei entsprechender Konfiguration des Maschinenparameters **CfgRot-WorkPlane** (Nr. 201200) durch den Maschinenhersteller
- Wenn Sie einen Bezugspunkt setzen, müssen die Positionen der Drehachsen mit der Schwenksituation im Fenster **3D-Rotation** (#8 / #1-01-1) übereinstimmen. Wenn die Drehachsen anders positioniert sind als im Fenster **3D-Rotation** definiert ist, bricht die Steuerung standardmäßig mit einer Fehlermeldung ab.

  Mit dem optionalen Maschinenparameter **chkTiltingAxes** (Nr. 204601) definiert der Maschinenhersteller die Reaktion der Steuerung.
- Eine geschwenkte Bearbeitungsebene bleibt auch über einen Neustart der Steuerung hinweg aktiv.

  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Referenzieren", Seite 133
- Vom Maschinenhersteller definierte PLC-Positionierungen sind bei geschwenkter Bearbeitungsebene nicht erlaubt.

10

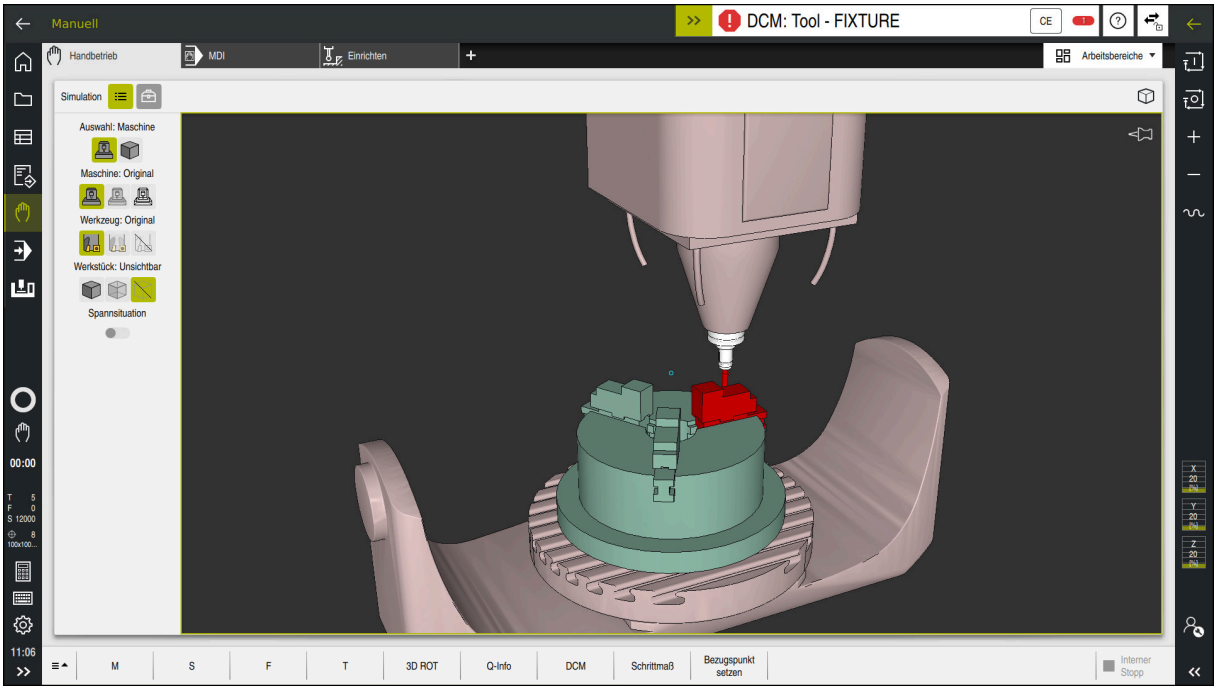
Kollisions-
überwachung

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

Grundlagen

Anwendung

Mit der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM (dynamic collision monitoring) können Sie vom Maschinenhersteller definierte Maschinenkomponenten auf Kollision überwachen. Wenn diese Kollisionskörper einen definierten Mindestabstand zueinander unterschreiten, stoppt die Steuerung mit einer Fehlermeldung. Damit reduzieren Sie die Kollisionsgefahr.



Dynamische Kollisionsüberwachung DCM mit Warnung vor einer Kollision

Verwandte Themen

- Grundlagen zur Spannmittelverwaltung
  Weitere Informationen: "Spannmittelverwaltung", Seite 225
- Erweiterte Prüfungen in der Simulation
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Grundlagen zur Werkzeugträgerverwaltung
  Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 176
- Mindestabstand zwischen zwei Kollisionskörpern reduzieren (#140 / #5-03-2)
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzungen

- Software-Option Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)
- Steuerung vom Maschinenhersteller vorbereitet

  Der Maschinenhersteller muss ein Kinematikmodell der Maschine, Einhängepunkte für Spannmittel und den Sicherheitsabstand zwischen Kollisionskörpern definieren.

  Weitere Informationen: "Spannmittelverwaltung", Seite 225
- Werkzeuge mit positivem Radius **R** und Länge **L**.

  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378
- Werte in der Werkzeugverwaltung entsprechen den tatsächlichen Abmaßen des Werkzeugs

  Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170

Funktionsbeschreibung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller passt die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM an die Steuerung an.

Der Maschinenhersteller kann Maschinenkomponenten und Mindestabstände beschreiben, die die Steuerung bei allen Maschinenbewegungen überwacht. Wenn zwei Kollisionskörper einen definierten Mindestabstand zueinander unterschreiten, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus und stoppt die Bewegung.

Fehlermeldung zur Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Bei inaktiver Dynamischer Kollisionsüberwachung DCM führt die Steuerung keine automatische Kollisionsprüfung durch. Dadurch verhindert die Steuerung auch keine kollisionsverursachenden Bewegungen. Während aller Bewegungen besteht Kollisionsgefahr!

- DCM nach Möglichkeit immer aktivieren
- DCM sofort nach einer vorübergehenden Unterbrechung wieder aktivieren
- NC-Programm oder Programmabschnitt bei inaktivem DCM im Modus **Einzelsatz** vorsichtig testen

Die Steuerung kann die Kollisionskörper in folgenden Betriebsarten grafisch darstellen:

- Betriebsart **Programmieren**
- Betriebsart **Manuell**
- Betriebsart **Programmlauf**

Die Steuerung überwacht die Werkzeuge, wie sie in der Werkzeugverwaltung definiert sind, ebenfalls auf Kollisionen.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung führt auch bei aktiver Dynamischer Kollisionsüberwachung DCM keine automatische Kollisionsprüfung mit dem Werkstück durch, weder mit dem Werkzeug noch mit anderen Maschinenkomponenten. Während der Abarbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- Schalter **Erweiterte Prüfungen** für die Simulation aktivieren
- Ablauf mithilfe der Simulation prüfen
- NC-Programm oder Programmabschnitt im Modus **Einzelsatz** vorsichtig testen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Dynamische Kollisionsüberwachung DCM in den Betriebsarten Manuell und Programmlauf

Sie aktivieren die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM für die Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** separat mit der Schaltfläche **DCM**.

Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM für die Betriebsarten Manuell und Programmlauf aktivieren", Seite 223

In den Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** stoppt die Steuerung eine Bewegung, wenn zwei Kollisionskörper einen Mindestabstand zueinander unterschreiten. In diesem Fall zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung, in der die beiden kollisionsverursachenden Objekte benannt sind.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller definiert den Mindestabstand zwischen den kollisionsüberwachten Objekten.

Vor der Kollisionswarnung verringert die Steuerung den Vorschub der Bewegungen dynamisch. Dadurch ist sichergestellt, dass die Achsen rechtzeitig vor einer Kollision stoppen.

Wenn die Kollisionswarnung ausgelöst wird, stellt die Steuerung die kollidierenden Objekte im Arbeitsbereich **Simulation** rot dar.

Bei einer Kollisionswarnung sind ausschließlich Maschinenbewegungen mit Achsrichtungstaste oder Handrad möglich, die den Abstand der Kollisionskörper vergrößern.

Bei aktiver Kollisionsüberwachung und einer gleichzeitigen Kollisionswarnung sind keine Bewegungen erlaubt, die den Abstand verkleinern oder gleich lassen.

Dynamische Kollisionsüberwachung DCM in der Betriebsart Programmieren

Sie aktivieren die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM für die Simulation im Arbeitsbereich **Simulation**.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

In der Betriebsart **Programmieren** können Sie ein NC-Programm schon vor der Abarbeitung auf Kollisionen prüfen. Die Steuerung stoppt im Kollisionsfall die Simulation und zeigt eine Fehlermeldung, in der die beiden kollisionsverursachenden Objekte benannt sind.

HEIDENHAIN empfiehlt, die dynamische Kollisionsüberwachung DCM in der Betriebsart **Programmieren** nur zusätzlich zu DCM in den Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** zu verwenden.

> Die erweiterte Kollisionsprüfung zeigt Kollisionen zwischen dem Werkstück und Werkzeugen oder Werkzeughaltern.
>
> **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Um in der Simulation ein Ergebnis zu erzielen, das mit dem Programmlauf vergleichbar ist, müssen folgende Punkte übereinstimmen:

- Werkstück-Bezugspunkt
- Grunddrehung
- Offset in den einzelnen Achsen
- Schwenkzustand
- Aktives Kinematikmodell

Sie müssen den aktiven Werkstück-Bezugspunkt für die Simulation wählen. Sie können den aktiven Werkstück-Bezugspunkt aus der Bezugspunkttabelle in die Simulation übernehmen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Folgende Punkte weichen in der Simulation ggf. von der Maschine ab oder sind nicht verfügbar:

- Die simulierte Werkzeugwechselposition weicht ggf. von der Werkzeugwechselposition der Maschine ab
- Änderungen in der Kinematik können ggf. in der Simulation verzögert wirken
- PLC-Positionierungen werden in der Simulation nicht dargestellt
- Handrad-Überlagerung (#21 / #4-02-1) ist nicht verfügbar
- Bearbeitung von Auftragslisten ist nicht verfügbar
- Verfahrbereichsbegrenzungen aus der Anwendung **Einstellungen** sind nicht verfügbar

Dynamische Kollisionsüberwachung DCM für die Betriebsarten Manuell und Programmlauf aktivieren

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Bei inaktiver Dynamischer Kollisionsüberwachung DCM führt die Steuerung keine automatische Kollisionsprüfung durch. Dadurch verhindert die Steuerung auch keine kollisionsverursachenden Bewegungen. Während aller Bewegungen besteht Kollisionsgefahr!

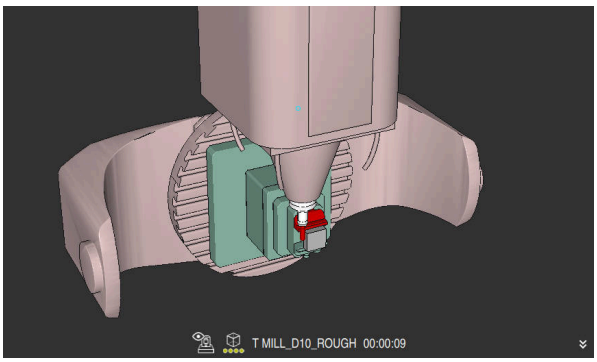
- DCM nach Möglichkeit immer aktivieren
- DCM sofort nach einer vorübergehenden Unterbrechung wieder aktivieren
- NC-Programm oder Programmabschnitt bei inaktivem DCM im Modus **Einzelsatz** vorsichtig testen

Sie aktivieren die dynamische Kollisionsüberwachung DCM für die Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** wie folgt:

- Betriebsart **Manuell** wählen
- Anwendung **Manuell** wählen
- **DCM** wählen
  - > Die Steuerung öffnet das Fenster **Kollisionsüberwachung (DCM)**.
- DCM in gewünschten Betriebsarten mithilfe der Schalter aktivieren
- **OK** wählen
  - > Die Steuerung aktiviert DCM in den gewählten Betriebsarten.

Die Steuerung zeigt den Status der dynamischen Kollisionsüberwachung DCM im Arbeitsbereich **Positionen**. Wenn Sie DCM deaktivieren, zeigt die Steuerung ein Symbol in der Informationsleiste.

Grafische Darstellung der Kollisionskörper aktivieren



Simulation im Modus **Maschine**

Sie aktivieren die grafische Darstellung der Kollisionskörper wie folgt:

- Betriebsart wählen, z. B. **Manuell**
- **Arbeitsbereiche** wählen
- Arbeitsbereich **Simulation** wählen
- > Die Steuerung öffnet den Arbeitsbereich **Simulation**.
- Spalte **Visualisierungsoptionen** wählen
- Modus **Maschine** wählen
- > Die Steuerung zeigt eine grafische Darstellung der Maschine und des Werkstücks.

Darstellung ändern

Sie ändern die grafische Darstellung der Kollisionskörper wie folgt:

- Grafische Darstellung der Kollisionskörper aktivieren
- Spalte **Visualisierungsoptionen** wählen
- Grafische Darstellung der Kollisionskörper ändern, z. B. **Original**

Hinweise

- Die dynamische Kollisionsüberwachung DCM hilft, die Kollisionsgefahr zu reduzieren. Die Steuerung kann jedoch nicht alle Konstellationen im Betrieb berücksichtigen.
- Die Steuerung kann nur Maschinenkomponenten vor Kollision schützen, die Ihr Maschinenhersteller bezüglich Abmessungen, Ausrichtung und Position korrekt definiert hat.
- Die Steuerung berücksichtigt die Deltawerte **DL** und **DR** aus der Werkzeugverwaltung. Deltawerte aus dem **TOOL CALL**-Satz oder einer Korrekturtabelle werden nicht berücksichtigt.
- Bei bestimmten Werkzeugen, z. B. Messerkopffräsern, kann der kollisionsverursachende Radius größer sein als der in der Werkzeugverwaltung definierte Wert.
- Nach dem Starten eines Tastsystemzyklus überwacht die Steuerung die Taststiftlänge und den Tastkugeldurchmesser nicht mehr, damit Sie auch Kollisionskörper antasten können.

10.2 Spannmittelverwaltung

10.2.1 Grundlagen

Anwendung

Sie können Spannmittel als 3D-Modelle auf der Steuerung einbinden, um Aufspannsituationen für die Simulation oder Abarbeitung darzustellen.

Wenn DCM aktiv ist, prüft die Steuerung das Spannmittel während der Simulation oder Bearbeitung auf Kollisionen (#40 / #5-03-1).

Verwandte Themen

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

  Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 218
- STL-Datei als Rohteil einbinden

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzungen

- Kinematikbeschreibung

  Der Maschinenhersteller erstellt die Kinematikbeschreibung
- Einhängepunkt definiert

  Der Maschinenhersteller legt mit dem sog. Einhängepunkt den Bezugspunkt zum Platzieren der Spannmittel fest. Der Einhängepunkt befindet sich häufig am Ende der kinematischen Kette, z. B. in der Mitte eines Rundtisches. Die Position des Einhängepunkts entnehmen Sie dem Maschinenhandbuch.
- Spannmittel in geeignetem Format:
  - STL-Datei
    - Max. 20 000 Dreiecke
    - Dreiecksnetz bildet eine geschlossene Hülle
  - CFG-Datei
  - M3D-Datei

Funktionsbeschreibung

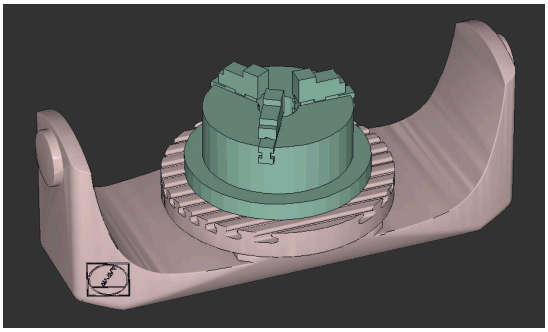
Um die Spannmittelüberwachung zu verwenden, benötigen Sie folgende Schritte:

- Spannmittel erstellen oder auf die Steuerung laden

  Weitere Informationen: "Möglichkeiten für Spannmitteldateien", Seite 226
- Spannmittel platzieren
  - Funktion **Spannmittel einrichten** in der Anwendung **Einrichten** (#140 / #5-03-2)

    Weitere Informationen: "Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)", Seite 228
  - Spannmittel manuell platzieren
- Bei wechselnden Spannmitteln Spannmittel im NC-Programm laden oder entfernen

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen



Als Spannmittel geladenes Dreibackenfutter

Möglichkeiten für Spannmitteldateien

Wenn Sie die Spannmittel mit der Funktion **Spannmittel einrichten** einbinden, können Sie nur STL-Dateien verwenden (#140 / #5-03-2).

Alternativ können Sie CFG-Dateien und M3D-Dateien manuell einrichten.

Mit der Funktion **3D-Gitternetz** (#152 / #1-04-1) können Sie aus anderen Dateitypen STL-Dateien erstellen und STL-Dateien an die Anforderungen der Steuerung anpassen.

Weitere Informationen: "STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)", Seite 277

Spannmittel als STL-Datei

Mit STL-Dateien können Sie sowohl einzelne Komponenten als auch ganze Baugruppen als unbewegliches Spannmittel abbilden. Das STL-Format bietet sich vor allem bei Nullpunkt-Spannsystemen und wiederkehrenden Aufspannungen an.

Wenn eine STL-Datei die Anforderungen der Steuerung nicht erfüllt, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus.

Mit der Software-Option CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1) können Sie STL-Dateien, die den Anforderungen nicht genügen, anpassen und als Spannmittel verwenden.

Weitere Informationen: "STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)", Seite 277

Spannmittel als CFG-Datei

Bei CFG-Dateien handelt es sich um Konfigurationsdateien. Sie haben die Möglichkeit, vorhandene STL- und M3D-Dateien in eine CFG-Datei einzubinden. So können Sie komplexe Aufspannungen abbilden.

Die Funktion **Spannmittel einrichten** erstellt eine CFG-Datei für das Spannmittel mit den eingemessenen Werten.

Bei CFG-Dateien können Sie die Orientierung der Spannmitteldateien auf der Steuerung korrigieren. Sie können CFG-Dateien mithilfe des **KinematicsDesign** auf der Steuerung erstellen und editieren.

Weitere Informationen: "CFG-Dateien editieren mit KinematicsDesign", Seite 238

Spannmittel als M3D-Datei

M3D ist ein Dateityp der Firma HEIDENHAIN. Mit dem kostenpflichtigen Programm M3D Converter von HEIDENHAIN können Sie aus STL- oder STEP-Dateien M3D-Dateien erstellen.

Um eine M3D-Datei als Spannmittel zu verwenden, muss die Datei mit der Software M3D Converter erstellt und geprüft werden.

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die definierte Aufspannsituation der Spannmittelüberwachung muss dem tatsächlichen Maschinenzustand entsprechen, andernfalls besteht Kollisionsgefahr.

- Position des Spannmittels in der Maschine messen
- Messwerte für die Spannmittelplatzierung verwenden
- NC-Programme in der Simulation testen

- Geben Sie bei Verwendung eines CAM-Systems die Aufspannsituation mithilfe des Postprozessors aus.
- Beachten Sie die Ausrichtung des Koordinatensystems im CAD-System. Passen Sie die Ausrichtung des Koordinatensystems mithilfe des CAD-Systems an die gewünschte Ausrichtung des Spannmittels in der Maschine an.
- Die Orientierung des Spannmittelmodells im CAD-System ist frei wählbar und passt deshalb nicht immer zur Ausrichtung des Spannmittels in der Maschine.
- Setzen Sie den Koordinatenursprung im CAD-System so, dass das Spannmittel direkt auf den Einhängepunkt der Kinematik aufgesetzt werden kann.
- Legen Sie für Ihre Spannmittel ein zentrales Verzeichnis an, z. B. **TNC:\system \Fixture**.
- Wenn DCM aktiv ist, prüft die Steuerung das Spannmittel während der Simulation oder Bearbeitung auf Kollisionen (#40 / #5-03-1).

  Durch die Ablage mehrerer Spannmittel können Sie ohne Konfigurationsaufwand das passende Spannmittel für Ihre Bearbeitung wählen.
- Vorbereitete Beispieldateien für Aufspannungen aus dem Fertigungsalltag finden Sie in der NC-Datenbank des Klartext-Portals:

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

10.2.2 Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)

Anwendung

Mithilfe der Funktion **Spannmittel einrichten** ermitteln Sie die Lage eines 3D-Modells im Arbeitsbereich **Simulation** passend zum realen Spannmittel im Maschinenraum. Wenn Sie das Spannmittel eingerichtet haben, berücksichtigt es die Steuerung in der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM.

Verwandte Themen

- Arbeitsbereich **Simulation**

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Dynamische Kollisionsüberwachung DCM

  Weitere Informationen: "Dynamische Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1)", Seite 218
- Spannmittelüberwachung

  Weitere Informationen: "Spannmittelverwaltung", Seite 225
- Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)

  Weitere Informationen: "Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)", Seite 322

Voraussetzungen

- Wenn Sie ein HEIDENHAIN-Tastsystem mit EnDat-Schnittstelle verwenden, ist die Software-Option Tastsystemfunktionen (#17 / #1-05-1) automatisch freigeschaltet. **Weitere Informationen:** "Werkstück-Tastsystem kalibrieren", Seite 316

  Wenn Sie ein HEIDENHAIN-Tastsystem mit EnDat-Schnittstelle verwenden, ist die Software-Option Tastsystemfunktionen (#17 / #1-05-1) automatisch freigeschaltet.
- Software-Option Dynamische Kollisionsüberwachung DCM Version 2 (#140 / #5-03-2)
- Werkstück-Tastsystem
- Zulässige Spannmitteldatei entsprechend des realen Spannmittels

  Weitere Informationen: "Möglichkeiten für Spannmitteldateien", Seite 226

Funktionsbeschreibung

Die Funktion **Spannmittel einrichten** steht als Tastsystemfunktion in der Anwendung **Einrichten** der Betriebsart **Manuell** zur Verfügung.

Mit der Funktion **Spannmittel einrichten** bestimmen Sie mithilfe verschiedener Antastungen die Positionen des Spannmittels. Sie tasten zuerst in jeder Linearachse einen Punkt am Spannmittel an. Dadurch legen Sie die Position des Spannmittels fest. Nachdem Sie einen Punkt in allen Linearachsen angetastet haben, können Sie weitere Punkte aufnehmen um die Genauigkeit der Positionierung zu erhöhen. Wenn Sie die Position in einer Achsrichtung bestimmt haben, wechselt die Steuerung den Status der jeweiligen Achse von rot auf grün.

Das Fehlerschätzungsdiagramm zeigt für jeden Antastpunkt, wie weit das 3D-Modell schätzungsweise vom realen Spannmittel entfernt ist.

Weitere Informationen: "Fehlerschätzungsdiagramm", Seite 233

Der Umfang der Funktion **Spannmittel einrichten** ist von den Software-Optionen Erweiterte Funktionen Gruppe 1 (#8 / #1-01-1) und Erweiterte Funktionen Gruppe 2 (#9 / #4-01-1) wie folgt abhängig:

- Beide Software-Optionen freigeschaltet:

  Sie können vor dem Einmessen schwenken und während des Einmessens das Werkzeug anstellen, um auch komplexe Spannmittel anzutasten.
- Nur Erweiterte Funktionen Gruppe 1 (#8 / #1-01-1) freigeschaltet:

  Sie können vor dem Einmessen schwenken. Die Bearbeitungsebene muss konsistent sein. Wenn Sie zwischen den Antastpunkten die Drehachsen verfahren, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung.

  > Wenn die aktuellen Koordinaten der Drehachsen und die definierten Schwenkwinkel (Fenster **3D ROT**) übereinstimmen, ist die Bearbeitungsebene konsistent.
- Keine der beiden Software-Optionen freigeschaltet:

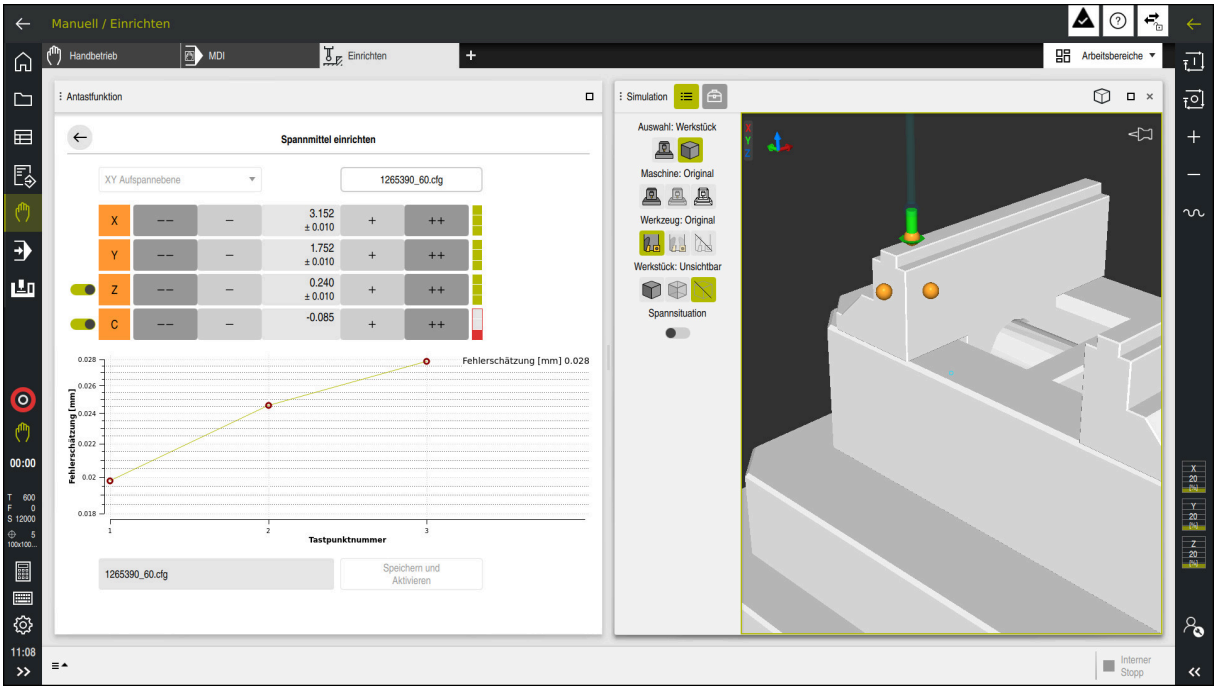
  Sie können vor dem Einmessen nicht schwenken. Wenn Sie zwischen den Antastpunkten die Drehachsen verfahren, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene schwenken (#8 / #1-01-1)", Seite 210

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Erweiterungen des Arbeitsbereichs Simulation

Zusätzlich zum Arbeitsbereich **Antastfunktion** bietet der Arbeitsbereich **Simulation** grafische Unterstützung beim Einrichten des Spannmittels.



Funktion **Spannmittel einrichten** mit geöffnetem Arbeitsbereich **Simulation**

Wenn die Funktion **Spannmittel einrichten** aktiv ist, zeigt der Arbeitsbereich **Simulation** folgende Inhalte:

- Aktuelle Position des Spannmittels aus Sicht der Steuerung
- Angetastete Punkte am Spannmittel
- Mögliche Antastrichtung mithilfe eines Pfeils:
  - Kein Pfeil

    Das Antasten ist nicht möglich. Das Werkstück-Tastsystem ist zu weit vom Spannmittel entfernt oder das Werkstück-Tastsystem steht aus Sicht der Steuerung im Spannmittel.

    In diesem Fall können Sie ggf. die Position des 3D-Modells in der Simulation korrigieren.
  - Roter Pfeil

    Das Antasten in Pfeilrichtung ist nicht möglich.

    > Das Antasten auf Kanten, Ecken oder stark gekrümmten Bereichen des Spannmittels liefert keine genauen Messergebnisse. Deshalb sperrt die Steuerung das Antasten in diesen Bereichen.
  - Gelber Pfeil

    Das Antasten in Pfeilrichtung ist bedingt möglich. Das Antasten erfolgt in einer abgewählten Richtung oder könnte Kollisionen verursachen.
  - Grüner Pfeil

    Das Antasten in Pfeilrichtung ist möglich.

Symbole und Schaltflächen

Die Funktion **Spannmittel einrichten** bietet folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
XY Aufspannebene	Mit diesem Auswahlmenü definieren Sie, in welcher Ebene das Spannmittel auf der Maschine aufliegt. Die Steuerung bietet folgende Ebenen: ■ XY-Aufspannebene ■ XZ-Aufspannebene ■ YZ-Aufspannebene Die Steuerung zeigt abhängig von der gewählten Aufspannebene die entsprechenden Achsrichtungen. Die Steuerung zeigt z. B. in der **XY Aufspannebene** die Achsrichtungen **X**, **Y**, **Z** und **C**.
1265390_60.cfg	Name der Spannmitteldatei Die Steuerung speichert die Spannmitteldatei automatisch in den Ursprungsordner. Sie können den Namen der Spannmitteldatei vor dem Speichern editieren.
– –	Position des virtuellen Spannmittels 10 mm oder 10° in negativer Achsrichtung verschieben Sie verschieben das Spannmittel in einer Linearachse in mm und in einer Drehachse in Grad.
–	Position des virtuellen Spannmittels 1 mm oder 1° in negativer Achsrichtung verschieben
-15.982 ± 0.017	■ Position des virtuellen Spannmittels direkt eingeben ■ Wert und geschätzte Genauigkeit nach dem Antasten
+	Position des virtuellen Spannmittels 1 mm oder 1° in positiver Achsrichtung verschieben
+ +	Position des virtuellen Spannmittels 10 mm oder 10° in positiver Achsrichtung verschieben
	Status der Achse Die Steuerung zeigt folgende Farben: ■ Grau Die Achsrichtung ist in diesem Einrichtvorgang abgewählt und wird nicht berücksichtigt. ■ Weiß Es wurden noch keine Antastpunkte ermittelt. ■ Rot Die Steuerung kann die Position des Spannmittels in dieser Achsrichtung nicht bestimmen. ■ Gelb Die Position des Spannmittels enthält in dieser Achsrichtung bereits Informationen. Die Informationen sind zu diesem Zeitpunkt noch nicht aussagekräftig.

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	■ Grün Die Steuerung kann die Position des Spannmittels in dieser Achsrichtung bestimmen.
Speichern und Aktivieren	Die Funktion speichert alle ermittelten Daten in einer CFG-Datei und aktiviert das eingemessene Spannmittel in der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM. Wenn Sie als Datenquelle für den Einmessvorgang eine CFG-Datei verwenden, können Sie die bestehende CFG-Datei am Ende des Einmessvorgangs mit **Speichern und Aktivieren** überschreiben. Wenn Sie eine neue CFG-Datei erstellen, geben Sie neben der Schaltfläche einen anderen Dateinamen ein.

Wenn Sie ein Nullpunkt-Spannsystem nutzen und deshalb eine Achsrichtung, z. B. **Z** beim Einrichten des Spannmittels nicht berücksichtigen wollen, können Sie die entsprechende Achsrichtung mit einem Schalter abwählen. Die Steuerung berücksichtigt abgewählte Achsrichtungen nicht beim Einrichtvorgang und platziert das Spannmittel nur unter Berücksichtigung der restlichen Achsrichtungen.

Fehlerschätzungsdiagramm

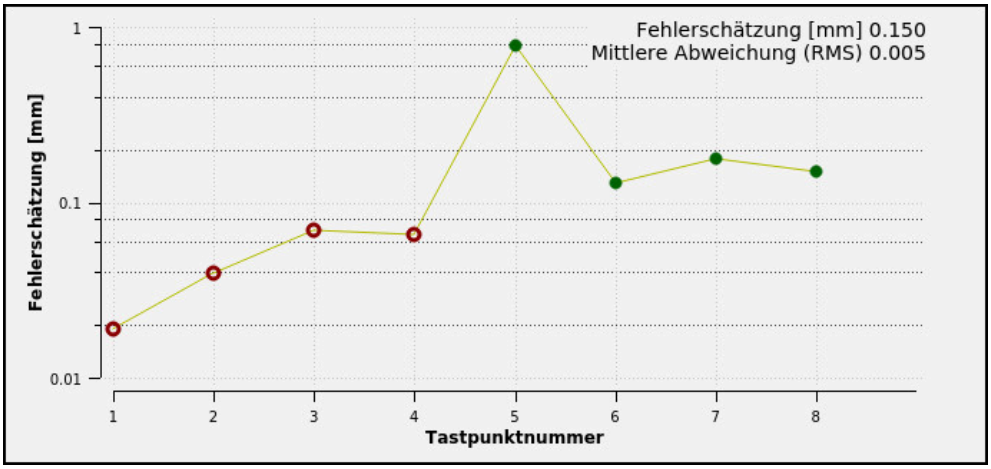
Mit jedem Antastpunkt schränken Sie die mögliche Platzierung des Spannmittels mehr ein und setzen das 3D-Modell näher an die reale Position in der Maschine.

Das Fehlerschätzungsdiagramm zeigt den geschätzten Wert, wie weit das 3D-Modell vom realen Spannmittel entfernt ist. Dabei betrachtet die Steuerung das komplette Spannmittel, nicht nur die Tastpunkte.

Wenn das Fehlerschätzungsdiagramm grüne Kreise und die gewünschte Genauigkeit zeigt, ist der Einrichtvorgang abgeschlossen.

Folgende Faktoren beeinflussen, wie genau Sie Spannmittel einmessen können:

- Genauigkeit des Werkstück-Tastsystems
- Wiederholgenauigkeit des Werkstück-Tastsystems
- Genauigkeit des 3D-Modells
- Zustand des realen Spannmittels, z. B. vorhandene Abnutzungen oder Einfräsungen



Fehlerschätzungsdiagramm in der Funktion **Spannmittel einrichten**

Das Fehlerschätzungsdiagramm der Funktion **Spannmittel einrichten** zeigt folgende Informationen:

- **Mittlere Abweichung (RMS)**

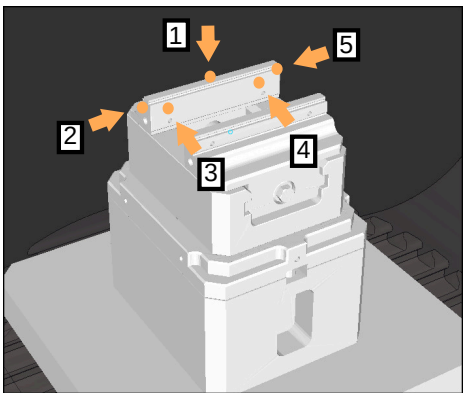
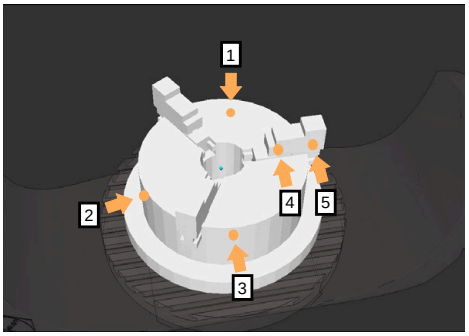
  Dieser Bereich zeigt den durchschnittlichen Abstand der gemessenen Tastpunkte zum 3D-Modell in mm.
- **Fehlerschätzung [mm]**

  Diese Achse zeigt den Verlauf der veränderten Modelllage mithilfe der einzelnen Antastpunkte. Die Steuerung zeigt rote Kreise, bis sie alle Achsrichtungen bestimmen kann. Ab diesem Punkt zeigt die Steuerung grüne Kreise.
- **Tastpunktnummer**

  Diese Achse zeigt die Nummern der einzelnen Tastpunkte.

Beispielreihenfolge von Antastpunkten für Spannmittel

Für verschiedene Spannmittel können Sie z. B. folgende Antastpunkte setzen:

Spannmittel	Mögliche Reihenfolge
 Antastpunkte bei einem Schraubstock mit fester Schraubstockbacke	Sie können beim Einmessen eines Schraubstocks folgende Antastpunkte setzen: 1 Feste Schraubstockbacke in **Z-** antasten 2 Feste Schraubstockbacke in **X+** antasten 3 Feste Schraubstockbacke in **Y+** antasten 4 Zweiten Wert in **Y+** für Drehung antasten 5 Zur Erhöhung der Genauigkeit Kontrollpunkt in **X-** antasten
 Antastpunkte bei einem Dreibackenfutter	Sie können beim Einmessen eines Dreibackenfutters folgende Antastpunkte setzen: 1 Korpus des Backenfutters in **Z-** antasten 2 Korpus des Backenfutters in **X+** antasten 3 Korpus des Backenfutters in **Y+** antasten 4 Backe in **Y+** für Drehung antasten 5 Zweiten Wert an Backe in **Y+** für Drehung antasten

Schraubstock mit fester Backe einmessen

> Das gewünschte 3D-Modell muss die Anforderungen der Steuerung erfüllen.
>
> **Weitere Informationen:** "Möglichkeiten für Spannmitteldateien", Seite 226

Sie messen einen Schraubstock mit der Funktion **Spannmittel einrichten** wie folgt ein:

- Realen Schraubstock im Maschinenraum befestigen

- Betriebsart **Manuell** wählen

- Werkstück-Tastsystem einwechseln
- Werkstück-Tastsystem manuell oberhalb der festen Schraubstockbacke an einem markanten Punkt positionieren

> Dieser Schritt erleichtert das nachfolgende Vorgehen.

- Anwendung **Einrichten** wählen
- **Spannmittel einrichten** wählen
> Die Steuerung öffnet das Menü **Spannmittel einrichten**.
- Zum realen Schraubstock passendes 3D-Modell wählen
- **Öffnen** wählen
> Die Steuerung öffnet das gewählte 3D-Modell in der Simulation.
- 3D-Modell mithilfe der Schaltflächen für die einzelnen Achsen innerhalb des virtuellen Maschinenraums vorpositionieren

> Verwenden Sie beim Vorpositionieren des Schraubstocks das Werkstück-Tastsystem als Anhaltspunkt.
>
> Die Steuerung kennt zu diesem Zeitpunkt nicht die genaue Position des Spannmittels, jedoch des Werkstück-Tastsystems. Wenn Sie das 3D-Modell anhand der Lage des Werkstück-Tastsystems und an z. B. Tischnuten vorpositionieren, erhalten Sie Werte nah an der Position des realen Schraubstocks.
>
> Sie können auch nachdem Sie erste Messpunkte aufgenommen haben, weiterhin mit den Funktionen zur Verschiebung eingreifen und die Position des Spannmittels manuell korrigieren.

- Spannebene festlegen, z. B. **XY**
- Werkstück-Tastsystem positionieren, bis ein grüner Pfeil nach unten erscheint

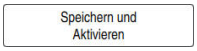
> Da Sie zu diesem Zeitpunkt das 3D-Modell nur vorpositioniert haben, kann der grüne Pfeil keine sichere Auskunft darüber geben, ob Sie beim Antasten auch den gewünschten Bereich des Spannmittels antasten. Prüfen Sie, ob die Position des Spannmittels in der Simulation und der Maschine einander entsprechen und ob das Antasten in Pfeilrichtung auf der Maschine möglich ist.
>
> Tasten Sie nicht in unmittelbarer Nähe von Kanten, Fasen oder Verrundungen an.

- Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung tastet in Pfeilrichtung an.
- > Die Steuerung färbt den Status der Achse **Z** grün und verschiebt das Spannmittel auf die angetastete Position. Die Steuerung markiert die angetastete Position in der Simulation mit einem Punkt.
- Vorgang in Achsrichtungen **X+** und **Y+** wiederholen
- > Der Status der Achsen färbt sich grün.
- Weiteren Punkt in Achsrichtung **Y+** für Grunddrehung antasten

> Um beim Antasten der Grunddrehung die größtmögliche Genauigkeit zu erhalten, setzen Sie die Antastpunkte so weit wie möglich voneinander entfernt.

- > Die Steuerung färbt den Status der Achse **C** grün.
- Kontrollpunkt in Achsrichtung **X-** antasten

> Zusätzliche Kontrollpunkte am Ende des Einmessvorgangs erhöhen die Genauigkeit der Übereinstimmung und minimieren die Fehler zwischen 3D-Modell und realem Spannmittel.



- **Speichern und Aktivieren** wählen
- > Die Steuerung schließt die Funktion **Spannmittel einrichten**, speichert eine CFG-Datei mit den eingemessenen Werten unter dem gezeigten Pfad und bindet das vermessene Spannmittel in die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM ein.

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Um die Aufspannsituation in der Maschine exakt anzutasten, müssen Sie das Werkstück-Tastsystem richtig kalibrieren und den Wert **R2** in der Werkzeugverwaltung richtig definieren. Andernfalls können falsche Werkzeugdaten des Werkstück-Tastsystems zu Messungenauigkeiten und ggf. zu einer Kollision führen.

- Werkstück-Tastsystem in regelmäßigen Abständen kalibrieren
- Parameter **R2** in der Werkzeugverwaltung eintragen

- Die Steuerung kann Unterschiede in der Modellierung zwischen 3D-Modell und dem realen Spannmittel nicht erkennen.
- Zum Zeitpunkt des Einrichtens kennt die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM die exakte Lage des Spannmittels nicht. In diesem Zustand sind Kollisionen mit dem Spannmittel, Werkzeug oder anderen Vorrichtungsbestandteilen im Maschinenraum möglich, z. B. mit Spannpratzen. Sie können Vorrichtungsbestandteile mithilfe einer CFG-Datei auf der Steuerung modellieren.

  Weitere Informationen: "CFG-Dateien editieren mit KinematicsDesign", Seite 238
- Wenn Sie die Funktion **Spannmittel einrichten** abbrechen, überwacht DCM das Spannmittel nicht. Zuvor eingerichtete Spannmittel sind in diesem Fall ebenfalls aus der Überwachung entfernt. Die Steuerung zeigt eine Warnung.
- Sie können jeweils nur ein Spannmittel einmessen. Um mehrere Spannmittel gleichzeitig mit DCM zu überwachen, müssen Sie die Spannmittel in eine CFG-Datei einbinden.

  Weitere Informationen: "CFG-Dateien editieren mit KinematicsDesign", Seite 238
- Wenn Sie ein Backenfutter einmessen, bestimmen Sie wie beim Vermessen eines Schraubstocks die Koordinaten der Achsen **Z**, **X** und **Y**. Die Drehung ermitteln Sie anhand einer einzelnen Backe.
- Sie können die gespeicherte Spannmitteldatei mit der Funktion **FIXTURE SELECT** in das NC-Programm einbinden. Sie können damit das NC-Programm unter Berücksichtigung der reellen Aufspannsituation simulieren und abarbeiten.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

10.2.3 CFG-Dateien editieren mit KinematicsDesign

Anwendung

Mit **KinematicsDesign** können Sie CFG-Dateien auf der Steuerung editieren. Dabei stellt **KinematicsDesign** die Spannmittel grafisch dar und unterstützt dadurch bei der Fehlersuche und -behebung.

Verwandte Themen

- Spannmittel zu komplexen Aufspannungen kombinieren

  Weitere Informationen: "Spannmittel kombinieren im Fenster Neues Spannmittel", Seite 243

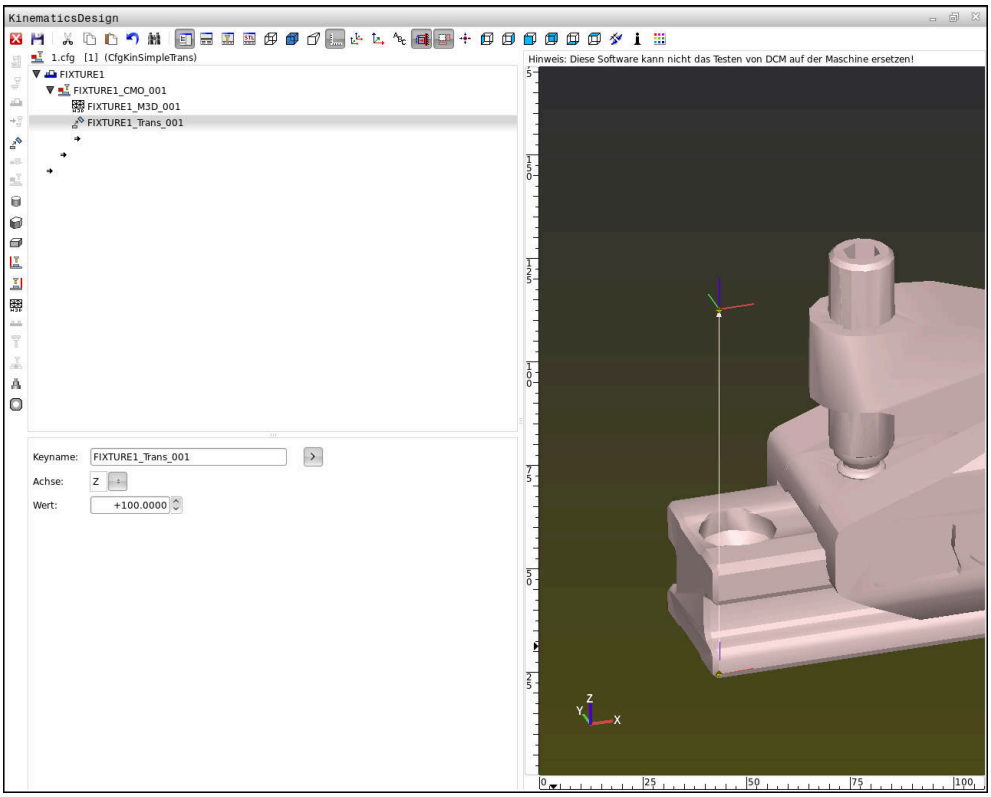
Funktionsbeschreibung

Wenn Sie eine CFG-Datei auf der Steuerung öffnen, bietet die Steuerung **KinematicsDesign** als Auswahl.

KinematicsDesign bietet folgende Funktionen:

- Editieren von Spannmitteln mit grafischer Unterstützung
- Rückmeldung bei falschen Eingaben
- Einfügen von Transformationen
- Hinzufügen neuer Elemente
  - 3D-Modell (M3D- oder STL-Dateien)
  - Zylinder
  - Prisma
  - Quader
  - Kegelstumpf
  - Bohrung

Sie können sowohl STL- als auch M3D-Dateien mehrfach in CFG-Dateien einbinden.



Syntax in CFG-Dateien

Innerhalb der verschiedenen CFG-Funktionen werden folgende Syntaxelemente verwendet:

Funktion	Beschreibung
`key:= ""`	Name der Funktion
`dir:= ""`	Richtung einer Transformation, z. B. **X**
`val:= ""`	Wert
`name:= ""`	Name, der bei Kollision angezeigt wird (optionale Eingabe)
`filename:= ""`	Dateiname
`vertex:= [ ]`	Lage eines Würfels
`edgeLengths:= [ ]`	Größe eines Quaders
`bottomCenter:= [ ]`	Zentrum eines Zylinders
`radius:=[ ]`	Radius eines Zylinders
`height:= [ ]`	Höhe eines geometrischen Objekts
`polygonX:= [ ]`	Linie eines Vielecks in X
`polygonY:= [ ]`	Linie eines Vielecks in Y
`origin:= [ ]`	Ausgangspunkt eines Vielecks

Jedes Element hat einen eigenen **key**. Ein **key** muss eindeutig sein und darf in der Beschreibung eines Spannmittels nur einmal vorkommen. Anhand des **key** werden die Elemente untereinander referenziert.

Wenn Sie ein Spannmittel in der Steuerung mithilfe von CFG-Funktionen beschreiben wollen, stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

Funktion	Beschreibung
`CfgCMOMesh3D(key:="Fixture_body", filename:="1.STL",name:="")`	Definition einer Spannmittelkomponente Sie können den Pfad für die definierte Spannmittelkomponente auch absolut angeben, z. B. **TNC:\nc_prog\1.STL**
`CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture", dir:=X,val:=0)`	Verschiebung in der X-Achse Eingefügte Transformationen, wie eine Verschiebung oder eine Rotation, wirken auf alle folgenden Elemente der kinematischen Kette.
`CfgKinSimpleTrans(key:="CRot0", dir:=C,val:=0)`	Rotation in der C-Achse
`CfgCMO ( key:="fixture", primitives:= ["XShiftFixture","CRot0", "Fixture_body"], active :=TRUE, name :="")`	Beschreibt alle im Spannmittel enthaltenen Transformationen. Der Parameter active **:= TRUE** aktiviert die Kollisionsüberwachung für das Spannmittel. Das **CfgCMO** enthält Kollisionsobjekte und Transformationen. Die Anordnung der verschiedenen Transformationen ist entscheidend für die Zusammensetzung des

Funktion	Beschreibung
	Spannmittels. In diesem Fall verschiebt die Transformation **XShiftFixture** das Rotationszentrum der Transformation **CRot0**.
`CfgKinFixModel(key:="Fix_Model", kinObjects:=["fixture"])`	Bezeichnung des Spannmittels Das **CfgKinFixModel** enthält ein oder mehrere **CfgCMO**-Elemente.

Geometrische Formen

Einfache geometrische Objekte können Sie entweder mit **KinematicsDesign** oder direkt in der CFG-Datei zu Ihrem Kollisionsobjekt hinzufügen.

Alle eingebundenen geometrischen Formen sind Subelemente des übergeordneten **CfgCMO** und werden dort als **primitives** aufgelistet.

Folgende geometrische Objekte stehen Ihnen zur Verfügung:

Funktion	Beschreibung
`CfgCMOCuboid ( key:="FIXTURE_Cub", vertex:= [ 0, 0, 0 ], edgeLengths:= [0, 0, 0], name:="" )`	Definition eines Quaders
`CfgCMOCylinder ( key:="FIXTURE_Cyl", dir:=Z, bottomCenter:= [0, 0, 0], radius:=0, height:=0, name:="")`	Definition eines Zylinders
`CfgCMOPrism ( key:="FIXTURE_Pris_002", height:=0, polygonX:=[], polygonY:=[], name:="", origin:= [ 0, 0, 0 ] )`	Definition eines Prismas Ein Prisma wird über mehrere polygonale Linien und die Eingabe der Höhe beschrieben.

Spannmitteleintrag mit Kollisionskörper anlegen

Der folgende Inhalt beschreibt die Vorgehensweise mit bereits geöffnetem **KinematicsDesign**.

Um einen Spannmitteleintrag mit einem Kollisionskörper anzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ **Spannmittel einfügen** wählen
- > **KinematicsDesign** legt einen neuen Spannmitteleintrag innerhalb der CFG-Datei an.
- ▶ **Keyname** für Spannmittel eingeben, z. B. **Spannpratze**
- ▶ Eingabe bestätigen
- > **KinematicsDesign** übernimmt die Eingabe.

- ▶ Cursor eine Ebene nach unten bewegen

- ▶ **Kollisionskörper einfügen** wählen
- ▶ Eingabe bestätigen
- > **KinematicsDesign** legt einen neuen Kollisionskörper an.

Geometrische Form definieren

Sie können mithilfe von **KinematicsDesign** verschiedene geometrische Formen definieren. Wenn Sie mehrere geometrische Formen verbinden, können Sie einfache Spannmittel konstruieren.

Um eine geometrische Form zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Spannmitteleintrag mit Kollisionskörper anlegen

- Pfeiltaste unter Kollisionskörper wählen

- Gewünschte geometrische Form wählen, z. B. Quader
- Position des Quaders definieren,
  z. B. **X = 0**, **Y = 0**, **Z = 0**
- Abmessung des Quaders definieren,
  z. B. **X = 100**, **Y = 100**, **Z = 100**
- Eingabe bestätigen
- > Die Steuerung zeigt den definierten Quader in der Grafik.

3D-Modell einbinden

Die eingebundenen 3D-Modelle müssen die Anforderungen der Steuerung erfüllen.

Um ein 3D-Modell als Spannmittel einzubinden, gehen Sie wie folgt vor:

- Spannmitteleintrag mit Kollisionskörper anlegen

- Pfeiltaste unter Kollisionskörper wählen

- **3D-Modell einfügen** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Datei öffnen**.
- Gewünschte STL- oder M3D-Datei wählen
- **OK** wählen
- > Die Steuerung bindet die gewählte Datei ein und zeigt die Datei im Grafikfenster.

Spannmittel platzieren

Sie haben die Möglichkeit, das eingebundene Spannmittel beliebig zu platzieren, um z. B. die Orientierung eines externen 3D-Modells zu korrigieren. Fügen Sie hierzu für alle gewünschten Achsen Transformationen ein.

Sie platzieren ein Spannmittel mit **KinematicsDesign** wie folgt:

- Spannmittel definieren

- Pfeiltaste unter zu platzierendem Element wählen

- **Transformation einfügen** wählen
- **Keyname** für Transformation eingeben, z. B. **Z-Verschiebung**
- **Achse** für Transformation wählen, z. B. **Z**
- **Wert** für Transformation wählen, z. B. **100**
- Eingabe bestätigen
- > **KinematicsDesign** fügt die Transformation ein.
- > **KinematicsDesign** stellt die Transformation in der Grafik da.

Hinweise

- Wenn eine Transformation das Zeichen **?** im Key enthält, können Sie innerhalb der Funktion **Spannmittel kombinieren** den Wert der Transformation eingeben. Dadurch können Sie z. B. Spannbacken einfach positionieren.

  Weitere Informationen: "Spannmittel kombinieren im Fenster Neues Spannmittel", Seite 243
- Alternativ zu **KinematicsDesign** haben Sie auch die Möglichkeit, Spannmitteldateien mit dem entsprechenden Code in einem Texteditor oder direkt aus dem CAM-System heraus zu erstellen.

Beispiel

In diesem Beispiel sehen Sie die Syntax einer CFG-Datei für einen Schraubstock mit zwei beweglichen Backen.

Verwendete Dateien

Der Schraubstock wird aus verschiedenen STL-Dateien zusammengesetzt. Da die Schraubstockbacken baugleich sind, wird zu deren Definition dieselbe STL-Datei verwendet.

Code	Erklärung
`CfgCMOMesh3D (key:="Fixture_body", filename:="vice_47155.STL", name:="")`	Korpus des Schraubstocks
`CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_1", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")`	Erste Schraubstockbacke
`CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_2", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")`	Zweite Schraubstockbacke

Definition Spannweite

Die Spannweite des Schraubstocks wird in diesem Beispiel über zwei voneinander abhängige Transformationen definiert.

Code	Erklärung
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width", dir:=Y, val:=-60)`	Spannweite des Schraubstocks in Y-Richtung 60 mm
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width_2", dir:=Y, val:=30)`	Position der ersten Schraubstockbacke in Y-Richtung 30 mm

Platzierung des Spannmittels im Arbeitsraum

Die Platzierung der definierten Spannmittelkomponenten wird über verschiedene Transformationen vorgenommen.

Code	Erklärung

`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_X", dir:=X, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Y", dir:=Y, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z", dir:=Z, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z_vice_jaw", dir:=Z, val:=60)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_C_180", dir:=C, val:=180)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPC", dir:=C, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPB", dir:=B, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPA", dir:=A, val:=0)`
	Platzierung der Spannmittelkomponenten
	Um die definierte Schraubstockbacke zu drehen, wird im Beispiel eine 180° Drehung eingefügt. Dies ist erforderlich, da für beide Schraubstockbacken das gleiche Ausgangsmodell verwendet wird.
	Die eingefügte Drehung wirkt auf alle folgenden Komponenten der translatorischen Kette.

Zusammensetzen des Spannmittels

Zur richtigen Abbildung des Spannmittels in der Simulation müssen Sie alle Körper und Transformationen in der CFG-Datei zusammenfassen.

Code	Erklärung

`CfgCMO (key:="FIXTURE", primitives:= [`
`"TRANS_X",`
`"TRANS_Y",`
`"TRANS_Z",`
`"TRANS_SPC",`
`"TRANS_SPB",`
`"TRANS_SPA",`
`"Fixture_body",`
`"TRANS_Z_vice_jaw",`
`"TRANS_opening_width_2",`
`"vice_jaw_1",`
`"TRANS_opening_width",`
`"TRANS_C_180",`
`"vice_jaw_2" ], active:=TRUE, name:="")`
	Zusammenfassung der im Spannmittel enthaltenen Transformationen und Körper

Bezeichnen des Spannmittels

Das zusammengesetzte Spannmittel muss eine Bezeichnung erhalten.

Code	Erklärung
`CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1", kinObjects:=["FIXTURE"])`	Bezeichnung des zusammengesetzten Spannmittels

10.2.4 Spannmittel kombinieren im Fenster Neues Spannmittel

Anwendung

Im Fenster **Neues Spannmittel** können Sie mehrere Spannmittel zusammenfügen und als neues Spannmittel speichern. Dadurch können Sie komplexe Aufspannsituationen darstellen und überwachen.

Verwandte Themen

- Grundlagen Spannmittel
  Weitere Informationen: "Grundlagen", Seite 225
- Spannmittel in das NC-Programm einbinden
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Spannmittel einrichten (#140 / #5-03-2)
  Weitere Informationen: "Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)", Seite 228

Voraussetzung

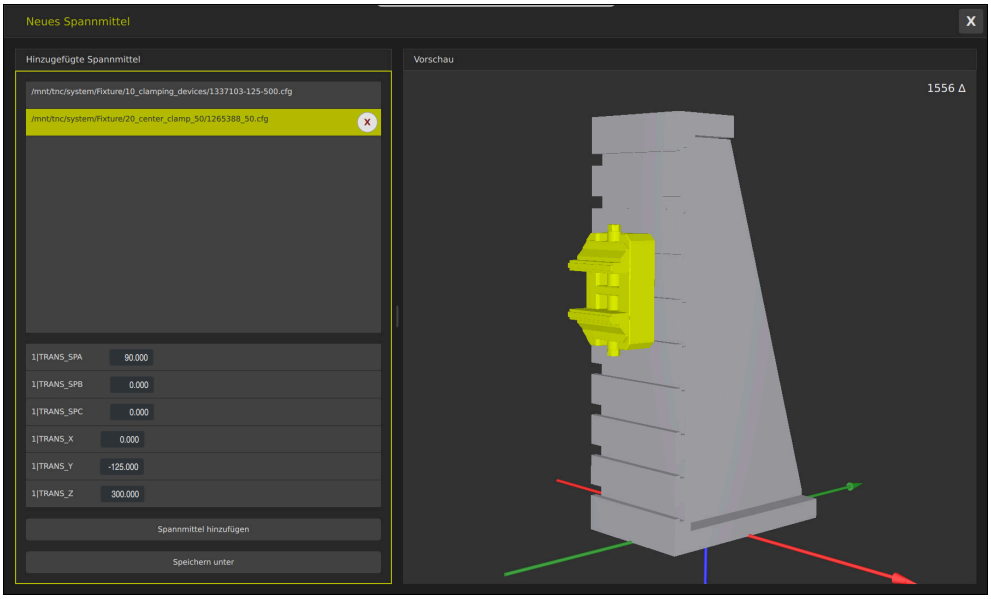
- Spannmittel in geeignetem Format:
  - STL-Datei
    - Max. 20 000 Dreiecke
    - Dreiecksnetz bildet eine geschlossene Hülle
  - CFG-Datei
  - M3D-Datei

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Tools ▶ Spannmittel kombinieren

Die Steuerung bietet die Funktion auch als Auswahlmöglichkeit zum Öffnen von CFG-Dateien.



Kombiniertes Spannmittel mit variablen Transformationen

Mit der Schaltfläche **Spannmittel hinzufügen** wählen Sie einzeln alle benötigten Spannmittel.

Wenn eine Transformation das Zeichen **?** im Key enthält, können Sie innerhalb der Funktion **Spannmittel kombinieren** den Wert der Transformation eingeben. Dadurch können Sie z. B. Spannbacken einfach positionieren.

Die Steuerung zeigt eine Vorschau des kombinierten Spannmittels und die Gesamtzahl aller Dreiecke.

Mit der Schaltfläche **Speichern unter** speichern Sie das kombinierte Spannmittel als CFG-Datei.

Hinweise

- HEIDENHAIN empfiehlt für eine optimale Performance, dass kombinierte Spannmittel max. 20 000 Dreiecke enthalten.
- Wenn Sie die Position oder Größe eines Spannmittels anpassen müssen, verwenden Sie **KinematicsDesign**.

  Weitere Informationen: "CFG-Dateien editieren mit KinematicsDesign", Seite 238

11

Regelungs-funktionen

11.1 Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)

11.1.1 Grundlagen

Anwendung

Mit der Adaptiven Vorschubregelung AFC sparen Sie Zeit bei der Abarbeitung von NC-Programmen und schonen dabei die Maschine. Die Steuerung regelt den Bahnvorschub während des Programmlaufs abhängig von der Spindelleistung. Zusätzlich reagiert die Steuerung auf eine Überlast der Spindel.

Verwandte Themen

- Tabellen in Verbindung mit AFC
  Weitere Informationen: "Tabellen für AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 411

Voraussetzungen

- Software-Option Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)
- Vom Maschinenhersteller freigegeben
  Mit dem optionalen Maschinenparameter **Enable** (Nr. 120001) definiert der Maschinenhersteller, ob Sie AFC verwenden können.

Funktionsbeschreibung

Um mit AFC den Vorschub im Programmlauf zu regulieren, benötigen Sie folgende Schritte:

- Grundeinstellungen für AFC in der Tabelle **AFC.tab** definieren
  Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 411
- Für jedes Werkzeug Einstellungen für AFC in der Werkzeugverwaltung definieren
  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378
- AFC im NC-Programm definieren
  Weitere Informationen: "NC-Funktionen für AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 251
- AFC in der Betriebsart **Programmlauf** mit dem Schalter **AFC** definieren.
  Weitere Informationen: "Schalter AFC in der Betriebsart Programmlauf", Seite 253
- Vor der automatischen Regelung Referenzspindelleistung mit einem Lernschnitt ermitteln
  Weitere Informationen: "AFC-Lernschnitt", Seite 254

Wenn AFC im Lernschnitt oder im Regelbetrieb aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Symbol im Arbeitsbereich **Positionen**.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 99

Detaillierte Informationen zur Funktion zeigt die Steuerung im Reiter **AFC** des Arbeitsbereichs **Status**.

Weitere Informationen: "Reiter AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 109

Vorteile von AFC

Der Einsatz der Adaptiven Vorschubregelung AFC bietet folgende Vorteile:

- Optimierung der Bearbeitungszeit

  Durch Regelung des Vorschubs versucht die Steuerung, die vorher gelernte maximale Spindelleistung oder die in der Werkzeugtabelle vorgegebene Regelreferenzleistung (Spalte **AFC-LOAD**) während der gesamten Bearbeitungszeit einzuhalten. Die Gesamtbearbeitungszeit wird durch Vorschuberhöhung in Bearbeitungszonen mit weniger Materialabtrag verkürzt
- Werkzeugüberwachung

  Wenn die Spindelleistung den eingelernten oder vorgegebenen Maximalwert überschreitet, reduziert die Steuerung den Vorschub bis zum Erreichen der Referenzspindelleistung. Wenn dabei der Mindestvorschub unterschritten wird, führt die Steuerung eine Abschaltreaktion durch. AFC kann das Werkzeug auch mithilfe der Spindelleistung auf Verschleiß und Bruch überwachen, ohne den Vorschub zu verändern.

  Weitere Informationen: "Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen", Seite 256
- Schonung der Maschinenmechanik

  Durch rechtzeitige Vorschubreduzierung oder durch entsprechende Abschaltreaktionen lassen sich Überlastschäden an der Maschine vermeiden

Tabellen in Verbindung mit AFC

Die Steuerung bietet folgende Tabellen in Verbindung mit AFC:

- **AFC.tab**

  In der Tabelle **AFC.tab** legen Sie die Regeleinstellungen fest, mit denen die Steuerung die Vorschubregelung durchführt. Die Tabelle muss im Verzeichnis **TNC:\table** gespeichert sein.

  Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 411
- ***.H.AFC.DEP**

  Bei einem Lernschnitt kopiert die Steuerung zunächst für jeden Bearbeitungsabschnitt die in der Tabelle AFC.TAB definierten Grundeinstellungen in die Datei **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** entspricht dabei dem Namen des NC-Programms, für das Sie den Lernschnitt durchgeführt haben. Zusätzlich erfasst die Steuerung die während des Lernschnitts aufgetretene maximale Spindelleistung und speichert diesen Wert ebenfalls in die Tabelle ab.

  Weitere Informationen: "Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte", Seite 413
- ***.H.AFC2.DEP**

  Während eines Lernschnitts speichert die Steuerung für jeden Bearbeitungsschritt Informationen in der Datei **<name>.H.AFC2.DEP**. Der **<name>** entspricht dabei dem Namen des NC-Programms, für das Sie den Lernschnitt durchführen.

  Im Regelbetrieb aktualisiert die Steuerung die Daten dieser Tabelle und führt Auswertungen durch.

  Weitere Informationen: "Protokolldatei AFC2.DEP", Seite 415

Sie können die Tabellen für AFC während des Programmlaufs öffnen und ggf. editieren. Die Steuerung bietet nur die Tabellen für das aktive NC-Programm an.

Weitere Informationen: "Tabellen für AFC editieren", Seite 417

Hinweise

HINWEIS

Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!

Wenn Sie die Adaptive Vorschubregelung AFC deaktivieren, verwendet die Steuerung sofort wieder den programmierten Bearbeitungsvorschub. Wenn vor der Deaktivierung AFC den Vorschub reduziert hat, z. B. verschleißbedingt, beschleunigt die Steuerung bis zum programmierten Vorschub. Dieses Verhalten gilt unabhängig davon, wie die Funktion deaktiviert wird. Die Vorschubbeschleunigung kann zu Werkzeug- und Werkstückschäden führen!

- Bei drohender Unterschreitung des **FMIN**-Werts die Bearbeitung stoppen, nicht AFC deaktivieren
- Überlastreaktion nach Unterschreitung des **FMIN**-Werts definieren

- Wenn die Adaptive Vorschubregelung im Modus **Regeln** aktiv ist, führt die Steuerung unabhängig von der programmierten Überlastreaktion eine Abschaltreaktion aus.
  - Wenn bei der Referenzspindellast der minimale Vorschubfaktor unterschritten wird

    Die Steuerung führt die Abschaltreaktion aus der Spalte **OVLD** der Tabelle **AFC.tab** aus.

    Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 411
  - Wenn der programmierte Vorschub die 30-%-Hürde unterschreitet

    Die Steuerung führt einen NC-Stopp aus.
- Bei Werkzeugdurchmessern unter 5 mm ist die adaptive Vorschubregelung nicht sinnvoll. Wenn die Nennleistung der Spindel sehr hoch ist, kann der Grenzdurchmesser des Werkzeugs auch größer sein.
- Bei Bearbeitungen, bei denen Vorschub und Spindeldrehzahl zueinander passen müssen (z. B. beim Gewindebohren), dürfen Sie nicht mit adaptiver Vorschubregelung arbeiten.
- In NC-Sätzen mit **FMAX** ist die adaptive Vorschubregelung **nicht aktiv**.
- In den Einstellungen der Betriebsart **Dateien** können Sie definieren, ob die Steuerung abhängige Dateien in der Dateiverwaltung zeigt.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

11.1.2 AFC aktivieren und deaktivieren

NC-Funktionen für AFC (#45 / #2-31-1)

Anwendung

Sie aktivieren und deaktivieren die Adaptive Vorschubregelung AFC aus dem NC-Programm heraus.

Voraussetzungen

- Software-Option Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)
- Regeleinstellungen in der Tabelle **AFC.tab** definiert

  Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 411
- Gewünschte Regeleinstellung für alle Werkzeuge definiert

  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378
- Schalter **AFC** aktiv

  Weitere Informationen: "Schalter AFC in der Betriebsart Programmlauf", Seite 253

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung stellt mehrere Funktionen zur Verfügung, mit denen Sie AFC starten und beenden können:

- **FUNCTION AFC CTRL**: Die Funktion **AFC CTRL** startet den Regelbetrieb ab der Stelle, an der dieser NC-Satz abgearbeitet wird, auch wenn die Lernphase noch nicht beendet wurde.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: Die Steuerung startet eine Schnittsequenz mit aktivem **AFC**. Der Wechsel vom Lernschnitt in den Regelbetrieb erfolgt, sobald die Referenzleistung durch die Lernphase ermittelt werden konnte oder wenn eine der Vorgaben **TIME**, **DIST** oder **LOAD** erfüllt ist.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Die Funktion **AFC CUT END** beendet die AFC-Regelung.

Eingabe

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL	; AFC im Regelbetrieb starten

Die NC-Funktion enthält folgende Syntaxelemente:

Syntaxelement	Bedeutung
FUNCTION AFC CTRL	Syntaxeröffner für den Start des Regelbetriebs

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	; AFC-Bearbeitungsschritt starten, Dauer der Lernphase begrenzen

Die NC-Funktion enthält folgende Syntaxelemente:

Syntaxelement	Bedeutung
FUNCTION AFC CUT	Syntaxeröffner für einen AFC-Bearbeitungsschritt
BEGIN oder **END**	Bearbeitungsschritt starten oder beenden
TIME	Lernphase nach der definierten Zeit in Sekunden beenden Syntaxelement optional Nur bei Auswahl **BEGIN**
DIST	Lernphase nach der definierten Strecke in mm beenden Syntaxelement optional Nur bei Auswahl **BEGIN**
LOAD	Referenzlast der Spindel direkt eingeben, max. 100 % Syntaxelement optional Nur bei Auswahl **BEGIN**

Hinweise

- Die Vorgaben **TIME**, **DIST** und **LOAD** wirken modal. Sie können mit der Eingabe **0** zurückgesetzt werden.
- Die Funktion **AFC CUT BEGIN** erst abarbeiten, nachdem die Anfangsdrehzahl erreicht wurde. Wenn das nicht der Fall ist, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus und der AFC-Schnitt wird nicht gestartet.
- Eine Regelreferenzleistung können Sie mithilfe der Werkzeugtabellenspalte **AFC LOAD** und mithilfe der Eingabe **LOAD** im NC-Programm vorgeben! Den Wert **AFC LOAD** aktivieren Sie dabei durch den Werkzeugaufruf, den Wert **LOAD** mithilfe der Funktion **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

  Wenn Sie beide Möglichkeiten programmieren, dann verwendet die Steuerung den im NC-Programm programmierten Wert!

Schalter AFC in der Betriebsart Programmlauf

Anwendung

Mit dem Schalter **AFC** aktivieren oder deaktivieren Sie die Adaptive Vorschubregelung AFC in der Betriebsart **Programmlauf**.

Verwandte Themen

- AFC im NC-Programm aktivieren

  Weitere Informationen: "NC-Funktionen für AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 251

Voraussetzungen

- Software-Option Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)
- Vom Maschinenhersteller freigegeben

  Mit dem optionalen Maschinenparameter **Enable** (Nr. 120001) definiert der Maschinenhersteller, ob Sie AFC verwenden können.

Funktionsbeschreibung

Nur wenn Sie den Schalter **AFC** aktivieren, haben die NC-Funktionen für AFC eine Wirkung.

Wenn Sie AFC nicht gezielt mithilfe des Schalters deaktivieren, bleibt AFC aktiv. Die Steuerung speichert die Stellung des Schalters auch über einen Neustart der Steuerung hinaus.

Wenn der Schalter **AFC** aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Symbol im Arbeitsbereich **Positionen**. Zusätzlich zur aktuellen Stellung des Vorschubpotentiometers zeigt die Steuerung den geregelten Vorschubwert in %.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 99

Hinweise

HINWEIS

Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!

Wenn Sie die Funktion AFC deaktivieren, verwendet die Steuerung sofort wieder den programmierten Bearbeitungsvorschub. Wenn AFC vor dem Deaktivieren den Vorschub reduziert hat (z. B. verschleißbedingt), beschleunigt die Steuerung bis zum programmierten Vorschub. Dies gilt unabhängig davon, wie die Funktion deaktiviert wird (z. B. Vorschubpotentiometer). Die Vorschubbeschleunigung kann zu Werkzeug- und Werkstückschäden führen!

- Bei drohender Unterschreitung des **FMIN**-Werts die Bearbeitung stoppen (nicht die Funktion **AFC** deaktivieren)
- Überlastreaktion nach Unterschreitung des **FMIN**-Werts definieren

- Wenn die adaptive Vorschubregelung im Modus **Regeln** aktiv ist, setzt die Steuerung intern den Spindel-Override auf 100 %. Sie können die Spindeldrehzahl dann nicht mehr verändern.
- Wenn die Adaptive Vorschubregelung im Modus **Regeln** aktiv ist, übernimmt die Steuerung die Funktion des Vorschub-Overrides.
  - Wenn Sie den Vorschub-Override erhöhen, hat dies keinen Einfluss auf die Regelung.
  - Wenn Sie den Vorschub-Override mit dem Potentiometer um mehr als 10 % bezogen auf die Position am Programmanfang reduzieren, schaltet die Steuerung AFC ab.

    Sie können die Regelung mit dem Schalter **AFC** wieder aktivieren.
  - Potentiometerwerte bis zu 50 % wirken immer, auch bei aktiver Regelung.
- Ein Satzvorlauf ist bei aktiver Vorschubregelung erlaubt. Die Steuerung berücksichtigt dabei die Schnittnummer der Einstiegsstelle.

11.1.3 AFC-Lernschnitt

Grundlagen

Anwendung

Mit dem Lernschnitt ermittelt die Steuerung die Referenzleistung der Spindel für den Bearbeitungsschritt. Ausgehend von der Referenzleistung passt die Steuerung im Regelbetrieb den Vorschub an.

Wenn Sie die Referenzleistung für eine Bearbeitung schon vorher ermittelt haben, können Sie den Wert für die Bearbeitung vorgeben. Dafür bietet die Steuerung die Spalte **AFC-LOAD** der Werkzeugverwaltung und das Syntaxelement **LOAD** in der Funktion **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. In diesem Fall führt die Steuerung keinen Lernschnitt mehr aus, sondern verwendet den vorgegebenen Wert sofort für die Regelung.

Verwandte Themen

- Bekannte Referenzleistung in der Spalte **AFC-LOAD** der Werkzeugverwaltung eingeben

  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378
- Bekannte Referenzleistung in der Funktion **FUNCTION AFC CUT BEGIN** definieren

  Weitere Informationen: "NC-Funktionen für AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 251

Voraussetzungen

- Software-Option Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)
- Regeleinstellungen in der Tabelle **AFC.tab** definiert

  Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 411
- Gewünschte Regeleinstellung für alle Werkzeuge definiert

  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378
- Gewünschtes NC-Programm in der Betriebsart **Programmlauf** gewählt
- Schalter **AFC** aktiv

  Weitere Informationen: "Schalter AFC in der Betriebsart Programmlauf", Seite 253

Funktionsbeschreibung

Bei einem Lernschnitt kopiert die Steuerung zunächst für jeden Bearbeitungsabschnitt die in der Tabelle AFC.TAB definierten Grundeinstellungen in die Datei **<name>.H.AFC.DEP**.

Weitere Informationen: "Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte", Seite 413

Wenn Sie einen Lernschnitt durchführen, zeigt die Steuerung in einem Überblendfenster die aktuell ermittelte Spindelreferenzleistung an.

Wenn die Steuerung die Regelreferenzleistung ermittelt hat, beendet sie den Lernschnitt und wechselt in den Regelbetrieb.

Hinweise

- Wenn Sie einen Lernschnitt durchführen, setzt die Steuerung intern den Spindel-Override auf 100 %. Sie können die Spindeldrehzahl dann nicht mehr verändern.
- Sie können während des Lernschnitts mithilfe des Vorschub-Overrides den Bearbeitungsvorschub beliebig verändern und somit Einfluss auf die ermittelte Referenzlast nehmen.
- Sie können einen Lernschnitt bei Bedarf beliebig oft wiederholen. Setzen Sie dazu den Status **ST** manuell wieder auf **L**. Wenn der programmierte Vorschub viel zu hoch programmiert war und Sie während des Bearbeitungsschritts den Vorschub-Override stark zurückdrehen müssen, ist eine Wiederholung des Lernschnitts erforderlich.
- Wenn die ermittelte Referenzlast größer als 2 % beträgt, wechselt die Steuerung den Status von Lernen (**L**) auf Regeln (**C**). Bei kleineren Werten ist eine adaptive Vorschubregelung nicht möglich.

Schaltfläche AFC-Einstellungen

Anwendung

Mit der Schaltfläche **AFC-Einstellungen** in der Betriebsart **Programmlauf** können Sie einen Lernschnitt beenden oder die Tabellen für AFC öffnen.

Verwandte Themen

- Grundlagen zum Lernschnitt

  Weitere Informationen: "Grundlagen", Seite 254
- Tabellen für AFC

  Weitere Informationen: "Tabellen für AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 411

Voraussetzungen

- Software-Option Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)
- Vom Maschinenhersteller freigegeben

  Mit dem optionalen Maschinenparameter **Enable** (Nr. 120001) definiert der Maschinenhersteller, ob Sie AFC verwenden können.

Funktionsbeschreibung

Die Schaltfläche bietet folgende Auswahlmöglichkeiten:

Schaltfläche	Bedeutung
AFC.TAB	Grundeinstellungen bearbeiten Wenn Sie die Schaltfläche wählen, öffnet die Steuerung die Tabelle **AFC.TAB** in der Betriebsart **Tabellen**. **Weitere Informationen:** "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 411
AFC.DEP	Einstellungsdatei für Lernschnitte bearbeiten Wenn Sie die Schaltfläche wählen, öffnet die Steuerung die Tabelle **AFC.DEP** für das aktuelle NC-Programm in der Betriebsart **Tabellen**. **Weitere Informationen:** "Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte", Seite 413
AFC2.DEP	Protokolldatei zur Auswertung bearbeiten Wenn Sie die Schaltfläche wählen, öffnet die Steuerung die Tabelle **AFC2.DEP** für das aktuelle NC-Programm in der Betriebsart **Tabellen**. **Weitere Informationen:** "Protokolldatei AFC2.DEP", Seite 415
Lernen beenden	Lernschnitt beenden ■ Die Steuerung beendet den Lernschnitt und wechselt in den Regelbetrieb. **Weitere Informationen:** "AFC-Lernschnitt", Seite 254 ■ Die Steuerung ändert in der Tabelle **AFC.DEP** den Status der Spalte **ST** von Lernen (**L**) zu Regeln (**C**). **Weitere Informationen:** "Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte", Seite 413 ■ Die Steuerung ändert im Arbeitsbereich **Positionen** das Symbol für den Lernschnitt zu dem Symbol für den Regelbetrieb. **Weitere Informationen:** "Arbeitsbereich Positionen", Seite 99

> Sie müssen im Fräsbetrieb nicht den vollständigen Bearbeitungsschritt im Lernmodus fahren. Wenn sich die Schnittbedingungen nicht mehr wesentlich verändern, können Sie sofort in den Modus Regeln wechseln.

11.1.4 Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen

Anwendung

Mit der Adaptiven Vorschubregelung AFC können Sie das Werkzeug auf Verschleiß oder Bruch überwachen. Dazu verwenden Sie die Spalten **AFC-OVLD1** oder **AFC-OVLD2** der Werkzeugverwaltung.

Verwandte Themen

- Spalten **AFC-OVLD1** und **AFC-OVLD2** der Werkzeugverwaltung
  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378

Funktionsbeschreibung

Wenn die **AFC.TAB**-Spalten **FMIN** und **FMAX** jeweils den Wert 100 % aufweisen, ist die Adaptive Vorschubregelung deaktiviert, doch die schnittbezogene Werkzeugverschleiß- und Werkzeuglastüberwachung bleibt.

Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 411

Sie können nicht Werkzeugverschleiß und Werkzeugbruch gleichzeitig überwachen. Wenn die Spalte **AFC_OVLD2** der Werkzeugtabelle einen Wert enthält, ignoriert die Steuerung die Spalte **AFC_OVLD1**.

Werkzeugverschleißüberwachung

Aktivieren Sie die schnittbezogene Werkzeugverschleißüberwachung, indem Sie in der Werkzeugtabelle die Spalte **AFC-OVLD1** mit einem Wert ungleich 0 definieren.

Die Überlastreaktion ist abhängig von der **AFC.TAB**-Spalte **OVLD**.

Die Steuerung wertet in Verbindung mit der schnittbezogenen Werkzeugverschleißüberwachung nur die Auswahlmöglichkeiten **M**, **E** und **L** der Spalte **OVLD** aus, wodurch folgende Reaktionen möglich sind:

- Überblendfenster
- Sperren des aktuellen Werkzeugs
- Einwechseln eines Schwesterwerkzeugs

Werkzeuglastüberwachung

Aktivieren Sie die schnittbezogene Werkzeuglastüberwachung (Werkzeugbruchkontrolle), indem Sie in der Werkzeugtabelle die Spalte **AFC-OVLD2** mit einem Wert ungleich 0 definieren.

Als Überlastreaktion führt die Steuerung immer einen Bearbeitungsstopp aus und sperrt zusätzlich das aktuelle Werkzeug!

Beispiel

Die Eingaben der Spalten **AFC-OVLD1** und **AFC-OVLD2** wirken additiv zur Regelreferenzleistung **AFC-LOAD**.

Weitere Informationen: "AFC-Lernschnitt", Seite 254

Eingabebeispiel für den Werkzeugverschleiß und die Werkzeuglastüberwachung:

Spalte	Eingabe
AFC-LOAD	30 %
AFC-OVLD1	5 %
AFC-OVLD2	10 %

Die Steuerung addiert in diesem Beispiel die 5 % und 10 % jeweils zu den 30 %.

Sobald ein Wert in der Spalte **AFC-OVLD1** definiert ist, überwacht die Steuerung den Werkzeugverschleiß. Wenn die Steuerung im Beispiel eine Spindelleistung von insgesamt 35 % erreicht wird, führt sie die definierte Reaktion aus.

11.2 Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)

Anwendung

Vor allem bei der Schwerzerspanung können Rattermarken entstehen. **ACC** unterdrückt das Rattern und schont dadurch das Werkzeug und die Maschine. Zusätzlich sind mit **ACC** höhere Schnittleistungen möglich.

Verwandte Themen

- Spalte **ACC** der Werkzeugtabelle
  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378

Voraussetzungen

- Software-Option Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)
- Steuerung vom Maschinenhersteller angepasst
- Spalte **ACC** der Werkzeugverwaltung mit **Y** definiert
- Anzahl der Werkzeugschneiden in der Spalte **CUT** definiert

Funktionsbeschreibung

Bei der Schruppbearbeitung (Leistungsfräsen) treten große Fräskräfte auf. Abhängig von der Drehzahl des Werkzeugs sowie von den in der Werkzeugmaschine vorhandenen Resonanzen und dem Spanvolumen (Schnittleistung beim Fräsen) kann es dabei zu sogenanntem **Rattern** kommen. Dieses Rattern stellt für die Maschine eine hohe Beanspruchung dar. Auf der Werkstück-Oberfläche führt dieses Rattern zu unschönen Marken. Auch das Werkzeug nutzt sich durch das Rattern stark und ungleichmäßig ab, im Extremfall kann es sogar zum Werkzeugbruch kommen.

Zur Reduzierung der Ratterneigung einer Maschine bietet HEIDENHAIN mit **ACC** (Active Chatter Control) eine wirkungsvolle Reglerfunktion. Im Bereich der Schwerzerspanung wirkt sich der Einsatz dieser Reglerfunktion besonders positiv aus. Mit ACC sind wesentlich bessere Schnittleistungen möglich. Abhängig vom Maschinentyp kann das Zerspanvolumen in vielen Fällen um mehr als 25 % erhöht werden. Gleichzeitig reduzieren Sie die Belastung für die Maschine und erhöhen die Standzeit des Werkzeugs.

ACC wurde gezielt für die Schruppbearbeitung und Schwerzerspanung entwickelt und ist in diesem Bereich besonders effektiv einsetzbar. Welche Vorteile ACC bei ihrer Bearbeitung mit ihrer Maschine und ihrem Werkzeug bringt, müssen Sie durch entsprechende Versuche ermitteln.

Sie aktivieren und deaktivieren ACC mit dem Schalter **ACC** in der Betriebsart **Programmlauf** oder der Anwendung **MDI**.

Weitere Informationen: "Betriebsart Programmlauf", Seite 336

Weitere Informationen: "Anwendung MDI", Seite 291

Wenn ACC aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Symbol im Arbeitsbereich **Positionen**.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 99

Hinweise

- ACC mindert oder verhindert Schwingungen im Bereich von 20 bis 150 Hz. Wenn ACC keine Wirkung zeigt, liegen die Schwingungen ggf. außerhalb des Bereichs.
- Mit der Software-Option Schwingungsdämpfung für Maschinen MVC (#146 / #2-24-1) können Sie das Ergebnis zusätzlich positiv beeinflussen.

12

CAD-Dateien mit dem CAD-Viewer öffnen

12.1 Grundlagen

Anwendung

Der **CAD-Viewer** unterstützt folgende standardisierte Dateitypen, die Sie direkt auf der Steuerung öffnen können:

Dateityp	Endung	Format
STEP	*.stp und *.step	■ AP 203 ■ AP 214
IGES	*.igs und *.iges	■ Version 5.3
DXF	*.dxf	■ R10 bis 2015 ■ ASCII
STL	*.stl	■ Binär ■ ASCII

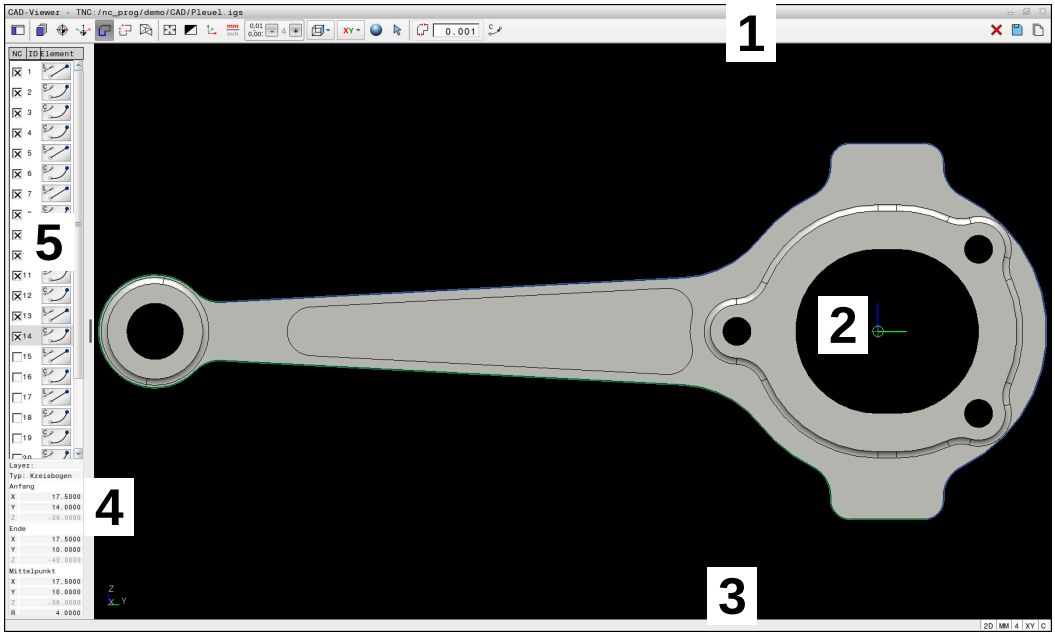
Der **CAD-Viewer** läuft als separate Anwendung auf dem dritten Desktop der Steuerung.

Verwandte Themen

- 2D-Skizzen auf der Steuerung erstellen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Bildschirmaufteilung



CAD-Datei im **CAD-Viewer** geöffnet

Der CAD-Viewer enthält folgende Bereiche:

1 Menüleiste
Weitere Informationen: "Symbole der Menüleiste", Seite 262

2 Grafikbereich
Im Fenster Grafik zeigt die Steuerung das CAD-Modell.

3 Statusleiste
In der Statusleiste zeigt die Steuerung die aktiven Einstellungen.

4 Bereich Elementinformation
Weitere Informationen: "Bereich Elementinformationen", Seite 264

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 264
	Bezugspunkt Werkstück-Bezugspunkt setzen Werkstück-Bezugspunkt gesetzt gesetzten Werkstück-Bezugspunkt löschen **Weitere Informationen:** "Werkstück-Bezugspunkt in der CAD-Datei", Seite 265
	Nullpunkt Nullpunkt setzen Nullpunkt gesetzt **Weitere Informationen:** "Werkstück-Nullpunkt in der CAD-Datei", Seite 268
	Kontur Kontur wählen (#42 / #1-03-1) **Weitere Informationen:** "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 270
	Positionen Positionen wählen (#42 / #1-03-1) **Weitere Informationen:** "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 270
	3D-Gitternetz Oberflächennetz erstellen (#152 / #1-04-1) **Weitere Informationen:** "STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)", Seite 277
	Alles anzeigen Zoom auf größtmögliche Darstellung der gesamten Grafik setzen
	invertiere Farben Hintergrundfarbe umschalten (Schwarz oder Weiß)
	Umschalten zwischen 2D-Modus und 3D-Modus
mm inch	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.

Symbol	Bedeutung
	Weitere Informationen: "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 270
0,01 ... 0,001	**Anzahl an Nachkommastellen** Auflösung wählen. Die Auflösung definiert die Anzahl der Nachkommastellen und die Anzahl der Positionen bei der Linearisierung. **Weitere Informationen:** "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 270 Default: 4 Nachkommastellen bei Maßeinheit **mm** und 5 Nachkommastellen bei Maßeinheit **inch**
	Perspektive setzen Zwischen verschiedenen Ansichten des Modells umschalten z. B. **Oben**
XY	**Achsen** Bearbeitungsebene wählen: ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** Wenn Sie eine Kontur oder Positionen übernehmen, gibt die Steuerung das NC-Programm in der gewählten Bearbeitungsebene aus. **Weitere Informationen:** "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 270
	Bei einem 3D-Modell zwischen Volumenmodell und Drahtmodell umschalten
 + −	Modus Konturelemente wählen, hinzufügen oder entfernen Das Symbol zeigt den aktuellen Modus. Ein Klick auf das Symbol aktiviert den nachfolgenden Modus. **Weitere Informationen:** "Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)", Seite 270
	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.

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.

12.2 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

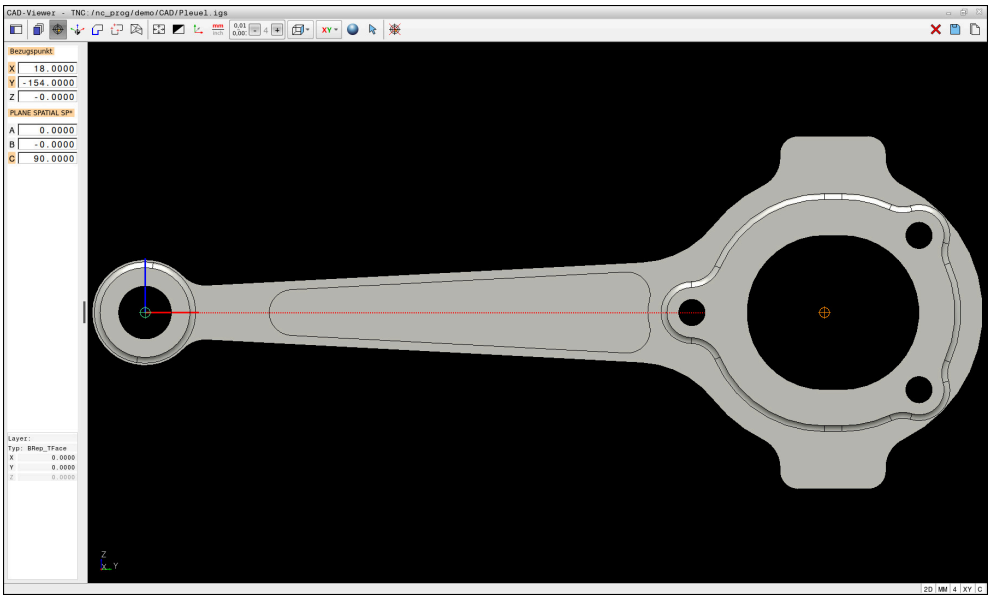
- Bezugspunkte in der Maschine
  Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 149

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie das Symbol **Bezugspunkt** wählen, zeigt die Steuerung im Bereich Listenansicht folgende Informationen:

- Entfernung zwischen gesetztem Bezugspunkt und Zeichnungsnullpunkt
- Orientierung der Bearbeitungsebene

Die Steuerung stellt Werte ungleich 0 orange dar.



Werkstück-Bezugspunkt in der CAD-Datei

Sie können den Bezugspunkt an folgenden Stellen setzen:

- Durch direkte Zahleneingabe im Bereich Listenansicht
- Bei Linien:
  - Anfangspunkt
  - Mittelpunkt
  - Endpunkt
- Bei Kreisbögen:
  - Anfangspunkt
  - Mittelpunkt
  - Endpunkt
- Bei Vollkreisen:
  - Am Quadrantenübergang
  - Im Zentrum
- Im Schnittpunkt von:
  - Zwei Linien, auch wenn der Schnittpunkt in der Verlängerung der jeweiligen Linie liegt
  - Linie und Kreisbogen
  - Linie und Vollkreis
  - Von zwei Kreisen, unabhängig ob Teilkreis oder Vollkreis

Wenn Sie einen Werkstück-Bezugspunkt gesetzt haben, zeigt die Steuerung das Symbol **Bezugspunkt** in der Menüleiste mit einem gelben Quadranten.

Im NC-Programm wird der Bezugspunkt und die optionale Ausrichtung als Kommentar beginnend mit **origin** eingefügt.

4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...

Sie können die Informationen zum Werkstück-Bezugspunkt und Werkstück-Nullpunkt in einer Datei oder der Zwischenablage speichern, auch ohne die Software-Option CAD Import (#42 / #1-03-1).

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

Sie können den Bezugspunkt auch noch verändern, nachdem Sie die Kontur gewählt haben. Die Steuerung berechnet die tatsächlichen Konturdaten erst, wenn Sie die gewählte Kontur in ein Konturprogramm speichern.

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

> - Die folgenden Anleitungen gelten für eine Bedienung mit einer Maus. Sie können die Schritte auch mit Touch-Gesten ausführen.
> **Weitere Informationen:** "Allgemeine Gesten für den Touchscreen", Seite 72
> - Die folgenden Inhalte gelten auch für den Werkstück-Nullpunkt. In diesem Fall wählen Sie zu Beginn das Symbol **Nullpunkt**.

Werkstück-Bezugspunkt oder Werkstück-Nullpunkt auf einzelnem Element setzen

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

- ▶ **Bezugspunkt** wählen
- ▶ Cursor am gewünschtem Element positionieren
- > Wenn Sie eine Maus verwenden, zeigt die Steuerung für das Element wählbare Bezugspunkte mithilfe von grauen Symbolen.
- ▶ Auf Symbol an der gewünschten Position klicken
- > Die Steuerung setzt den Werkstück-Bezugspunkt an die gewählte Position. Die Steuerung färbt das Symbol grün.
- ▶ Ggf. Bearbeitungsebene orientieren

Werkstück-Bezugspunkt oder Werkstück-Nullpunkt am Schnittpunkt zweier Elemente setzen

Sie können den Werkstück-Bezugspunkt an Schnittpunkte von Linien, Vollkreisen und Kreisbögen setzen.

Sie setzen den Werkstück-Bezugspunkt am Schnittpunkt zweier Elemente wie folgt:

- ▶ **Bezugspunkt** wählen
- ▶ 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 aus:

- ▶ 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.

12.3 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 149

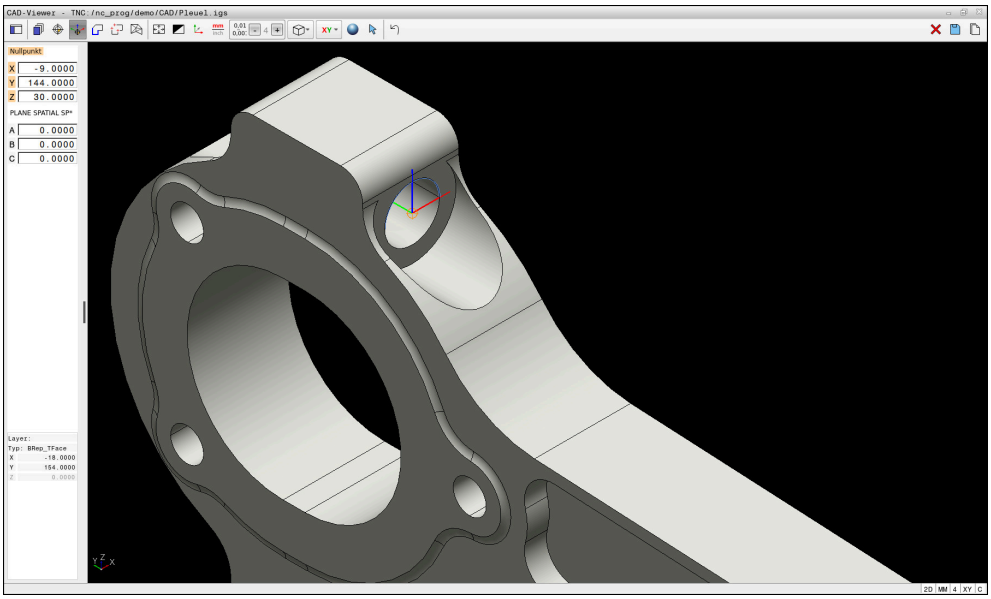
Funktionsbeschreibung

Wenn Sie das Symbol **Nullpunkt** wählen, zeigt die Steuerung im Bereich Listenansicht folgende Informationen:

- Entfernung zwischen gesetztem Nullpunkt und Werkstück-Bezugspunkt
- Orientierung der Bearbeitungsebene

Sie können einen gesetzten Werkstück-Nullpunkt setzen und auch weiter verschieben, indem Sie im Bereich Listenansicht direkt Werte eingeben.

Die Steuerung stellt Werte ungleich 0 orange dar.



Werkstück-Nullpunkt für eine geschwenkte Bearbeitung

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

Weitere Informationen: "Werkstück-Bezugspunkt in der CAD-Datei", Seite 265

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 267

Im NC-Programm wird der Nullpunkt mit der Funktion **TRANS DATUM AXIS** und dessen optionale Ausrichtung mit **PLANE SPATIAL** als NC-Satz oder als Kommentar eingefügt.

Wenn Sie nur einen Nullpunkt und dessen Ausrichtung festlegen, fügt die Steuerung die Funktionen als NC-Satz in das NC-Programm ein.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Wenn Sie zusätzlich noch Konturen oder Punkte selektieren, fügt die Steuerung die Funktionen als Kommentar in das NC-Programm ein.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Sie können die Informationen zum Werkstück-Bezugspunkt und Werkstück-Nullpunkt in einer Datei oder der Zwischenablage speichern, auch ohne die Software-Option CAD Import (#42 / #1-03-1).

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

12.4 Konturen und Positionen in NC-Programme übernehmen mit CAD Import (#42 / #1-03-1)

Anwendung

Sie können CAD-Dateien direkt auf der Steuerung öffnen, um daraus Konturen oder Bearbeitungspositionen zu extrahieren. Diese können Sie als Klartextprogramme oder als Punktedateien speichern. Die bei der Konturselektion gewonnenen Klartextprogramme können Sie auch auf älteren HEIDENHAIN-Steuerungen abarbeiten, da die Konturprogramme in der Standardkonfiguration nur **L**- und **CC**-/**C**-Sätze enthalten.

Verwandte Themen

- Punktetabellen verwenden
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

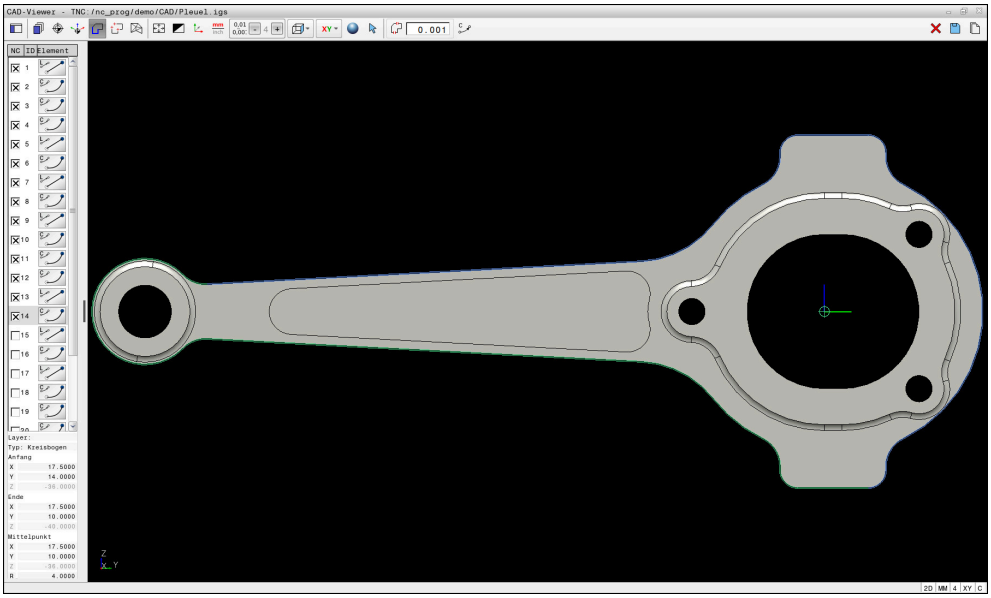
Voraussetzung

- Software-Option CAD Import (#42 / #1-03-1)

Funktionsbeschreibung

Um eine selektierte Kontur oder eine selektierte Bearbeitungsposition direkt in ein NC-Programm einzufügen, verwenden Sie die Zwischenablage der Steuerung. Mithilfe der Zwischenablage können Sie die Inhalte auch in die Zusatz-Tools übertragen, z. B. **Leafpad** oder **Gnumeric**.

Weitere Informationen: "Dateien mit Tools öffnen", Seite 563



CAD-Modell mit markierter Kontur

Symbole im CAD Import

Mit dem CAD Import zeigt die Steuerung folgende zusätzliche Funktionen in der Menüleiste:

Symbol	Bedeutung
	Übergangstoleranz einstellen Die Toleranz legt fest, wie weit benachbarte Konturelemente voneinander entfernt sein dürfen. Mit der Toleranz können Sie Ungenauigkeiten bei der Zeichnungserstellung ausgleichen. Die Grundeinstellung ist festgelegt auf 0,001 mm.
C CR	**C** oder **CR** Sie wählen, ob die Steuerung im NC-Programm Kreisbahnen **C** oder **CR** ausgibt.
	Verbindungen zwischen Positionen zeigen Die Steuerung blendet die Werkzeugwege zwischen den Positionen ein oder aus.
	Wegoptimierung anwenden Die Steuerung optimiert den Verfahrweg des Werkzeugs zwischen den Bearbeitungspositionen. Wenn Sie das Symbol erneut wählen, verwirft die Steuerung die Optimierung.
	Kreise nach Durchmesserbereich suchen, Zentrumskoordinaten in Positionsliste übernehmen Die Steuerung öffnet das Fenster **Kreismittelpunkte nach Durchmesserbereich suchen**. Sie können nach Durchmessern und Tiefen filtern.

Übernahme von Konturen

Folgende Elemente sind als Kontur selektierbar:

- Linie
- Vollkreis
- Teilkreis
- Polylinie
- Beliebige Kurven (z. B. Splines, Ellipsen)

Linearisierung

Der **CAD-Viewer** linearisiert alle Konturen, die nicht in der Bearbeitungsebene liegen.

Bei der Linearisierung teilt der **CAD-Viewer** eine Kontur in einzelne Segmente auf. Der CAD Import erstellt aus den Segmenten möglichst lange Geraden **L** und Kreisbahnen **C** oder **CR**.

Mithilfe der Linearisierung können Sie mit dem CAD Import auch Konturen übernehmen, die Sie mit den Bahnfunktionen der Steuerung nicht programmieren können, z. B. Splines.

Je feiner Sie die Auflösung mithilfe der Nachkommastellen definieren, desto geringer ist die Abweichung der übernommenen Kontur.

Weitere Informationen: "Bildschirmaufteilung", Seite 261

> Sie können die Linearisierung von z. B. Kreisen verhindern, die sich nicht in der Bearbeitungsebene befinden. Wählen Sie die Bearbeitungsebene, in der der Kreis definiert ist.

Übernahme von Positionen

Sie können mit dem CAD Import auch Positionen speichern, z. B. für Bohrungen.

Um Bearbeitungspositionen zu wählen, stehen Ihnen drei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Einzelauswahl
- Mehrfachauswahl innerhalb eines Bereichs
- Mehrfachauswahl mithilfe von Suchfiltern

Weitere Informationen: "Positionen wählen", Seite 275

Sie können folgende Dateitypen wählen:

- Punktetabelle (**.PNT**)
- Klartextprogramm (**.H**)

Wenn Sie die Bearbeitungspositionen in ein Klartextprogramm speichern, erzeugt die Steuerung für jede Bearbeitungsposition einen separaten Linearsatz mit Zyklusaufruf (**L X... Y... Z... F MAX M99**).

> Der **CAD-Viewer** erkennt auch Kreise als Bearbeitungspositionen, die aus zwei Halbkreisen bestehen.

Filtereinstellungen bei Mehrauswahl

Wenn Sie mithilfe der Schnellauswahl Positionen markiert haben, zeigt die Steuerung das Fenster **Kreismittelpunkte nach Durchmesserbereich suchen**. Mit den Schaltflächen unterhalb der gezeigten Werte können Sie die Durchmesser oder Tiefenwerte ausgehend vom Werkstück-Nullpunkt filtern. Die Steuerung übernimmt nur von Ihnen gewählten Durchmesser oder Tiefen.

Das Fenster **Kreismittelpunkte nach Durchmesserbereich suchen** bietet folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
| <<	■ Die Steuerung zeigt den kleinsten gefundenen Durchmesser. ■ Die Steuerung zeigt die niedrigste gefundene Tiefe. Dieser Filter ist standardmäßig aktiv.
<<	■ Die Steuerung setzt den Filter für den größten Durchmesser auf den Wert, der für den kleinsten Durchmesser gewählt ist. ■ Die Steuerung setzt den Filter für die höchste Tiefe auf den Wert, der für die niedrigste Tiefe gewählt ist.
<	■ Die Steuerung zeigt den nächstkleineren gefundenen Durchmesser. ■ Die Steuerung zeigt die nächstniedrigere gefundene Tiefe.
>	■ Die Steuerung zeigt den nächstgrößeren gefundenen Durchmesser. ■ Die Steuerung zeigt die nächsthöhere gefundene Tiefe.
>>	■ Die Steuerung setzt den Filter für den kleinsten Durchmesser auf den Wert, der für den größten Durchmesser gewählt ist. ■ Die Steuerung setzt den Filter für die niedrigste Tiefe auf den Wert, der für die höchste Tiefe gewählt ist.
>> |	■ Die Steuerung zeigt den größten gefundenen Durchmesser. ■ Die Steuerung zeigt die höchste gefundene Tiefe. Dieser Filter ist standardmäßig aktiv.

12.4.1 Kontur wählen und speichern

- Die folgenden Anleitungen gelten für eine Bedienung mit einer Maus. Sie können die Schritte auch mit Touch-Gesten ausführen.

  Weitere Informationen: "Allgemeine Gesten für den Touchscreen", Seite 72
- Elemente abwählen, löschen und speichern funktioniert bei der Übernahme von Konturen und Positionen gleich.

Kontur mit vorhandenen Konturelementen wählen

Sie wählen und speichern eine Kontur mit vorhandenen Konturelementen wie folgt:

- ▶ **Kontur** wählen
- ▶ Cursor am erstem Konturelement positionieren
- > Die Steuerung zeigt die vorgeschlagene Umlaufrichtung als gestrichelte Linie.
- ▶ Ggf. Cursor in Richtung des weiter entfernten Endpunkts positionieren
- > Die Steuerung ändert die vorgeschlagene Umlaufrichtung.
- ▶ Konturelement wählen
- > Die Steuerung stellt das gewählte Konturelement blau dar und markiert es im Fenster Listenansicht.
- > Die Steuerung stellt weitere Elemente der Kontur grün dar.

> Die Steuerung schlägt die Kontur mit der geringsten Richtungsabweichung vor. Um den vorgeschlagenen Konturverlauf zu ändern, können Sie Pfade unabhängig von den vorhandenen Konturelementen wählen.

- ▶ Letztes gewünschtes Element der Kontur wählen
- > Die Steuerung stellt alle Konturelemente bis zu dem gewählten Element blau dar und markiert sie im Fenster Listenansicht.
- ▶ **Gesamten Listeninhalt in Datei speichern** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Dateiname für Kontur-Programm definieren**.
- ▶ Name eingeben
- ▶ Pfad des Speicherorts wählen
- ▶ **Save** wählen
- > Die Steuerung speichert die gewählte Kontur als NC-Programm.

> - Alternativ können Sie mit dem Symbol **Gesamten Listeninhalt in Zwischenablage kopieren** die gewählte Kontur mithilfe der Zwischenablage in ein bestehendes NC-Programm einfügen.
> - Wenn Sie die Taste CTRL drücken und gleichzeitig ein Element wählen, wählt die Steuerung das Element zum Exportieren ab.

Pfade unabhängig von vorhandenen Konturelementen wählen

Sie wählen einen Pfad unabhängig von vorhandenen Konturelementen wie folgt:

- ▶ **Kontur** wählen
- ▶ **Selektieren** wählen
- > Die Steuerung ändert das Symbol und aktiviert den Modus **Hinzufügen**.
- ▶ Zu gewünschtem Konturelement positionieren
- > Die Steuerung zeigt wählbare Punkte:
  - End- oder Mittelpunkte einer Linie oder Kurve
  - Quadrantenübergänge oder Mittelpunkt eines Kreises
  - Schnittpunkte vorhandener Elemente
- ▶ Gewünschten Punkt wählen
- ▶ Weitere Konturelemente wählen

> Wenn das zu verlängernde oder zu verkürzende Konturelement eine Linie ist, verlängert oder verkürzt die Steuerung das Konturelement linear. Wenn das zu verlängernde oder zu verkürzende Konturelement ein Kreisbogen ist, verlängert oder verkürzt die Steuerung den Kreisbogen zirkular.

12.4.2 Positionen wählen

> - Die folgenden Anleitungen gelten für eine Bedienung mit einer Maus. Sie können die Schritte auch mit Touch-Gesten ausführen.
> **Weitere Informationen:** "Allgemeine Gesten für den Touchscreen", Seite 72
> - Elemente abwählen, löschen und speichern funktioniert bei der Übernahme von Konturen und Positionen gleich.
> **Weitere Informationen:** "Kontur wählen und speichern", Seite 273

Einzelanwahl

Sie wählen einzelne Positionen wie folgt, z. B. Bohrungen:

- ▶ **Positionen** wählen
- ▶ Cursor am gewünschtem Element positionieren
- > Die Steuerung zeigt den Umfang und den Mittelpunkt des Elements orange.
- ▶ Gewünschtes Element wählen
- > Die Steuerung markiert das gewählte Element blau und zeigt es im Bereich Listenansicht.

Mehrfachauswahl durch Bereich

Sie wählen mehrere Positionen innerhalb eines Bereichs wie folgt:

- ▶ **Positionen** wählen
- ▶ **Selektieren** wählen
- > Die Steuerung ändert das Symbol und aktiviert den Modus **Hinzufügen**.
- ▶ Mit gedrückter linker Maustaste Bereich aufziehen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Kreismittelpunkte nach Durchmesserbereich suchen**. Das Fenster zeigt die identifizierten Durchmesser und Tiefen.
- ▶ Ggf. Filtereinstellungen ändern
- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung übernimmt alle Positionen der gewählten Durchmesser- und Tiefenbereiche in das Bereich Listenansicht.
- > Die Steuerung zeigt den Verfahrweg zwischen den Positionen.

Mehrfachauswahl durch Suchfilter

Sie wählen mehrere Positionen mithilfe eines Suchfilters wie folgt:

- ▶ **Positionen** wählen
- ▶ **Kreise nach Durchmesserbereich suchen, Zentrumskoordinaten in Positionsliste übernehmen** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Kreismittelpunkte nach Durchmesserbereich suchen**. Das Fenster zeigt die identifizierten Durchmesser und Tiefen.
- ▶ Ggf. Filtereinstellungen ändern
- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung übernimmt alle Positionen der gewählten Durchmesser- und Tiefenbereiche in das Bereich Listenansicht.
- > Die Steuerung zeigt den Verfahrweg zwischen den Positionen.

Hinweise

- Stellen Sie die richtige Maßeinheit ein, damit der **CAD-Viewer** die richtigen Werte zeigt.
- Achten Sie darauf, dass die Maßeinheit des NC-Programms und des **CAD-Viewer** übereinstimmen. Elemente, die aus dem **CAD-Viewer** in der Zwischenablage gespeichert sind, enthalten keine Informationen über die Maßeinheit.
- Die Steuerung behält den Inhalt der Zwischenablage nur so lange, wie der **CAD-Viewer** geöffnet ist.
- Der **CAD-Viewer** erkennt auch Kreise als Bearbeitungspositionen, die aus zwei Halbkreisen bestehen.
- Die Steuerung gibt zwei Rohteildefinitionen (**BLK FORM**) mit ins Konturprogramm aus. Die erste Definition enthält die Abmessungen der gesamten CAD-Datei, die zweite - und damit wirksame Definition - umschließt die selektierten Konturelemente, sodass eine optimierte Rohteilgröße entsteht.
- Der CAD Import gibt die Radien der erstellten Kreisbahnen als Kommentare aus. Am Ende der generierten NC-Sätze zeigt der CAD Import den kleinsten Radius, um die Werkzeugauswahl zu erleichtern.

Hinweise zur Konturübernahme

- Wenn Sie im Bereich Listenansicht auf einen Layer doppelklicken, wechselt die Steuerung in den Modus Konturübernahme und wählt das erste gezeichnete Konturelement. Die Steuerung markiert die weiteren selektierbaren Elemente dieser Kontur grün. Durch diese Vorgehensweise vermeiden Sie besonders bei Konturen mit vielen kurzen Elementen die manuelle Suche nach einem Konturanfang.
- Wählen Sie das erste Konturelement so, dass ein kollisionsfreies Anfahren möglich ist.
- Sie können eine Kontur auch dann selektieren, wenn der Konstrukteur die Linien auf unterschiedlichen Layern gespeichert hat.
- Legen Sie die Umlaufrichtung bei der Konturauswahl so fest, dass diese mit der gewünschten Bearbeitungsrichtung übereinstimmt.
- Die selektierbaren grün dargestellten Konturelemente beeinflussen die möglichen Pfadverläufe. Ohne grüne Elemente zeigt die Steuerung alle Möglichkeiten. Um den vorgeschlagenen Konturverlauf zu entfernen, klicken Sie bei gleichzeitig gedrückter Taste **CTRL** das erste grüne Element an.
  Alternativ wechseln Sie hierzu zum Modus Entfernen:

12.5 STL-Dateien generieren mit 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1)

Anwendung

Sie generieren mit der Funktion **3D-Gitternetz** STL-Dateien aus 3D-Modellen. Damit können Sie z. B. fehlerhafte Dateien von Spannmitteln und Werkzeugaufnahmen reparieren oder aus der Simulation generierte STL-Dateien für eine andere Bearbeitung positionieren.

Verwandte Themen

- Spannmittelverwaltung
- Simuliertes Werkstück als STL-Datei exportieren
- STL-Datei als Rohteil verwenden

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzung

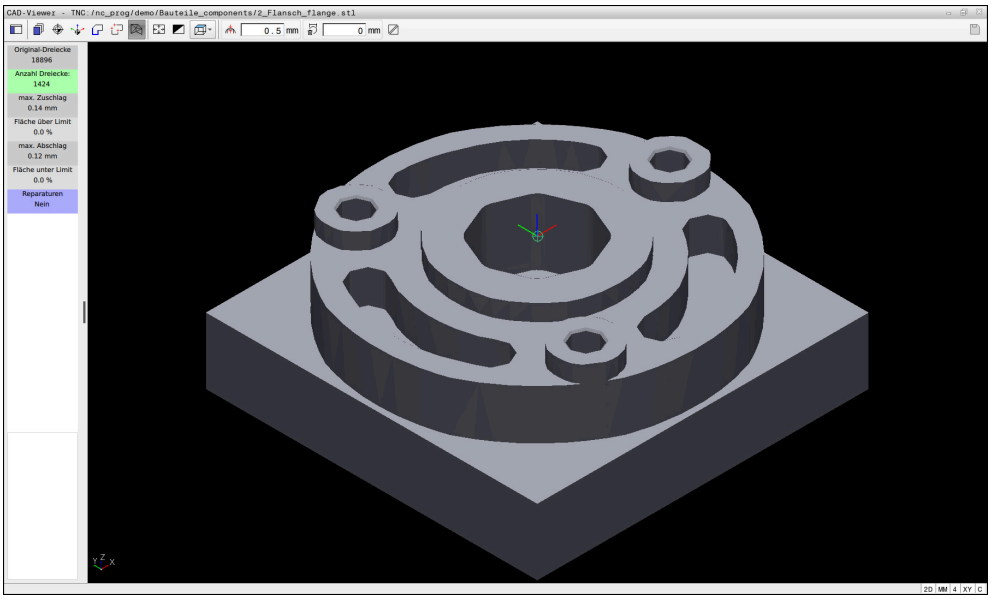
- Software-Option CAD-Modell Optimierung (#152 / #1-04-1)

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 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 279
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

Bereich	Bedeutung
Reparaturen	Durchgeführte Reparatur des Ausgangsmodells Wenn eine Reparatur durchgeführt wurde, zeigt die Steuerung die Art der Reparatur, z. B. **Hole Int Shells**. Der Reparaturhinweis setzt sich aus folgenden Inhalten zusammen: ■ **Hole** Der **CAD-Viewer** hat Löcher im 3D-Modell geschlossen. ■ **Int** Der **CAD-Viewer** hat Selbstverschneidungen aufgelöst. ■ **Shells** Der **CAD-Viewer** hat mehrere getrennte Volumen zusammengeführt.

Um STL-Dateien in Steuerungsfunktionen zu verwenden, müssen die gespeicherten STL-Dateien folgende Anforderungen erfüllen:

- Max. 20 000 Dreiecke
- Dreiecksnetz bildet eine geschlossene Hülle

Je mehr Dreiecke in einer STL-Datei verwendet werden, umso mehr Rechenleistung benötigt die Steuerung in der Simulation.

Funktionen für das vereinfachte Modell

Um die Anzahl der Dreiecke zu reduzieren, können Sie für das vereinfachte Modell weitere Einstellungen definieren.

Der **CAD-Viewer** bietet folgende Funktionen:

Symbol	Bedeutung
	Erlaubte Vereinfachung Mit dieser Funktion vereinfachen Sie das Ausgabemodell um die eingegebene Toleranz. Je höher Sie den Wert eingeben, umso mehr dürfen die Flächen vom Original abweichen.
	Entferne Bohrungen <= Durchmesser Mit dieser Funktion entfernen Sie Bohrungen und Taschen bis zum eingegebenen Durchmesser aus dem Ausgangsmodell.
	Nur optimiertes Gitternetz angezeigt Die Steuerung zeigt nur das vereinfachte Modell.
	Original eingeblendet Die Steuerung zeigt das vereinfachte Modell überlagert mit dem Originalnetz der Ausgangsdatei. Mithilfe dieser Funktion können Sie Abweichungen beurteilen.
	Speichern Mit dieser Funktion speichern Sie das vereinfachte 3D-Modell mit den getroffenen Einstellungen als STL-Datei.

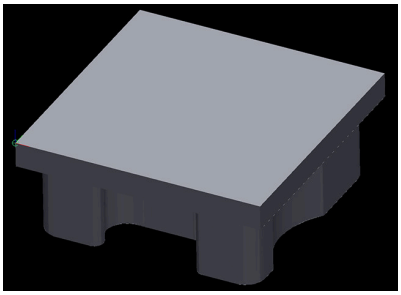
12.5.1 3D-Modell für Rückseitenbearbeitung positionieren

Sie positionieren eine STL-Datei für eine Rückseitenbearbeitung wie folgt:

- Simuliertes Werkstück als STL-Datei exportieren

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

- Betriebsart **Dateien** wählen
- Exportierte STL-Datei wählen
- > Die Steuerung öffnet die STL-Datei im **CAD-Viewer**.
- **Bezugspunkt** wählen
- > Die Steuerung zeigt im Bereich Listenansicht Informationen zur Position des Bezugspunkts.
- Wert des neuen Bezugspunkts im Bereich **Bezugspunkt** eingeben, z. B. **Z-40**
- Eingabe bestätigen
- Koordinatensystem im Bereich **PLANE SPATIAL SP*** orientieren, z. B. **A+180** und **C+90**
- Eingabe bestätigen



- **3D-Gitternetz** wählen
- > Die Steuerung öffnet den Modus **3D-Gitternetz** und vereinfacht das 3D-Modell mit den Standardeinstellungen.
- Ggf. 3D-Modell mit den Funktionen im Modus **3D-Gitternetz** weiter vereinfachen

  Weitere Informationen: "Funktionen für das vereinfachte Modell", Seite 279

- **Speichern** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Dateiname für 3D-Gitternetz definieren**.
- Gewünschten Namen eingeben
- **Save** wählen
- > Die Steuerung speichert die für die Rückseitenbearbeitung positionierte STL-Datei.

> Das Ergebnis können Sie für eine Rückseitenbearbeitung in der Funktion **BLK FORM FILE** einbinden.
>
> **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

13

Bedienhilfen

13.1 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

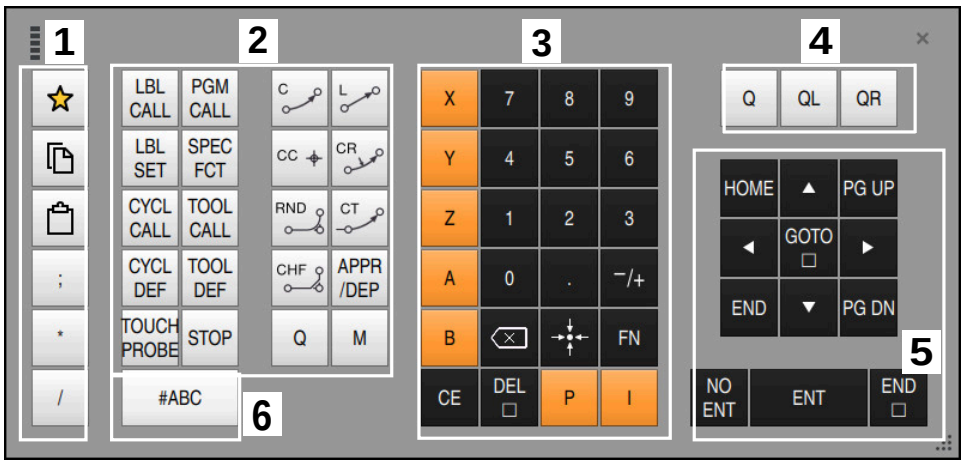
Die Steuerung öffnet nach dem Startvorgang standardmäßig den Modus NC-Eingabe.

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.

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**

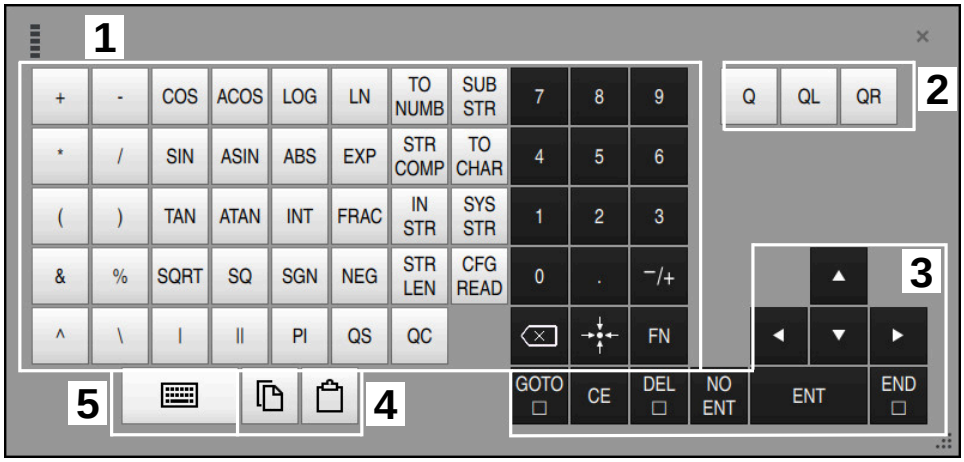
Bereiche der Texteingabe

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

13.1.1 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.

13.2 Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste

Anwendung

Im Benachrichtigungsmenü in der Informationsleiste zeigt die Steuerung anstehende Fehler und Hinweise. Im geöffneten Modus zeigt die Steuerung detaillierte Informationen zu den Benachrichtigungen.

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung unterscheidet folgende Benachrichtigungstypen mit folgenden Symbolen:

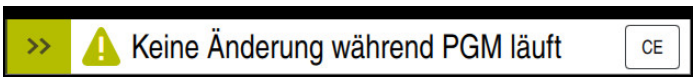
Symbol	Benachrichtigungstyp	Bedeutung
	Fehler Typ Frage	Die Steuerung zeigt einen Dialog mit Auswahlmöglichkeiten, aus denen Sie wählen müssen. Sie können diesen Fehler nicht löschen, sondern nur eine der Antwortmöglichkeiten wählen. Ggf. führt die Steuerung den Dialog fort, bis die Ursache oder Behebung des Fehlers eindeutig geklärt ist.
	Fehler Typ Reset	Die Steuerung muss neu gestartet werden. Sie können die Meldung nicht löschen.
	Fehler Typ Not-Halt	Die Steuerung führt einen Not-Halt aus. Nur wenn die Ursache behoben ist, können Sie den Fehler löschen.
	Fehler	Die Meldung muss gelöscht werden, um fortfahren zu können. Nur wenn die Ursache behoben ist, können Sie den Fehler löschen.
	Warnung	Sie können fortfahren, ohne die Meldung löschen zu müssen. Die meisten Warnungen können Sie jederzeit löschen, bei manchen Warnungen muss zuerst die Ursache behoben sein.
	Information	Sie können fortfahren, ohne die Meldung löschen zu müssen. Sie können die Information jederzeit löschen.
	Hinweis	Sie können fortfahren, ohne die Meldung löschen zu müssen. Die Steuerung zeigt den Hinweis bis zum nächsten gültigen Tastendruck.
		Keine anstehende Benachrichtigung

Das Benachrichtigungsmenü ist standardmäßig eingeklappt.

Die Steuerung zeigt Benachrichtigungen z. B. in folgenden Fällen:

- Logische Fehler im NC-Programm
- Nicht ausführbare Konturelemente
- Unvorschriftsmäßige Tastsystemeinsätze
- Hardware-Änderungen

Inhalt



Benachrichtigungsmenü eingeklappt in der Informationsleiste

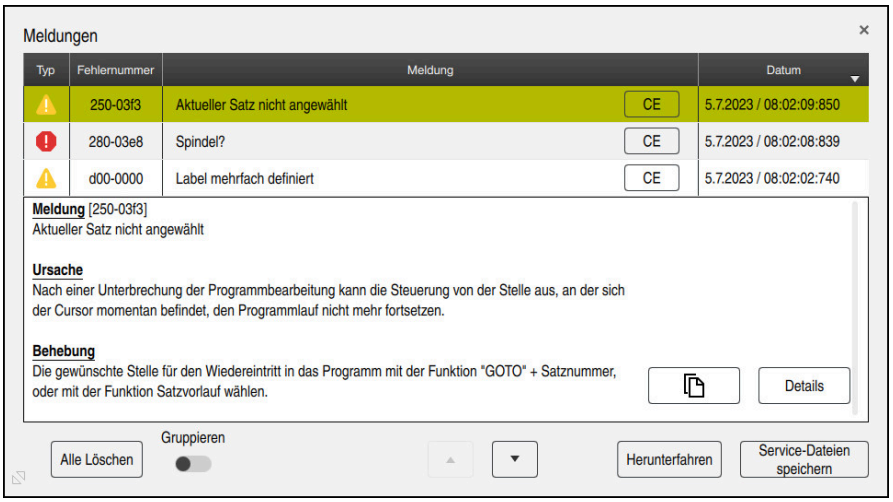
Wenn die Steuerung eine neue Benachrichtigung zeigt, blinkt der Pfeil auf der linken Seite der Meldung. Mit diesem Pfeil bestätigen Sie die Kenntnisnahme der Benachrichtigung, dann verkleinert die Steuerung die Meldung.

Die Steuerung zeigt im eingeklappten Benachrichtigungsmenü folgende Informationen:

- Benachrichtigungstyp
- Meldung
- Anzahl der anstehenden Fehler, Warnungen und Informationen

Ausführliche Benachrichtigungen

Wenn Sie auf das Symbol oder im Bereich der Meldung tippen oder klicken, klappt die Steuerung das Benachrichtigungsmenü auf.



Benachrichtigungsmenü aufgeklappt mit anstehenden Benachrichtigungen

Die Steuerung zeigt alle anstehenden Benachrichtigungen chronologisch.

Das Benachrichtigungsmenü zeigt folgende Informationen:

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

Benachrichtigungen löschen

Sie haben folgende Möglichkeiten, Benachrichtigungen zu löschen:

- Taste **CE**
- Schaltfläche **CE** im Benachrichtigungsmenü
- Schaltfläche **Alle Löschen** im Benachrichtigungsmenü

Details

Mit der Schaltfläche **Details** können Sie interne Informationen zu der Benachrichtigung ein- und ausblenden. Diese Informationen sind im Servicefall von Bedeutung.

Gruppieren

Wenn Sie den Schalter **Gruppieren** aktivieren, zeigt die Steuerung alle Benachrichtigungen mit derselben Fehlernummer in einer Zeile. Dadurch wird die Liste der Benachrichtigungen kürzer und übersichtlicher.

Die Steuerung zeigt unter der Fehlernummer die Anzahl der Benachrichtigungen. Mit **CE** löschen Sie alle Benachrichtigungen einer Gruppe.

Servicedatei

Mit der Schaltfläche **Service-Dateien speichern** öffnen Sie das Fenster **Service-Dateien speichern**.

Das Fenster **Service-Dateien speichern** bietet folgende Möglichkeiten, eine Servicedatei zu erstellen:

- Wenn ein Fehler auftritt, können Sie manuell eine Servicedatei erstellen.

  Weitere Informationen: "Servicedatei manuell erstellen", Seite 288
- 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 289

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.

13.2.1 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**.

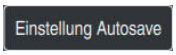
13.2.2 Servicedatei automatisiert erstellen

Sie können bis zu fünf Fehlernummern definieren, bei deren Auftreten die Steuerung automatisch eine Servicedatei erstellt.

Sie definieren eine neue Fehlernummer wie folgt:

- 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

14

Anwendung MDI

Anwendung

In der Anwendung **MDI** können Sie einzelne NC-Sätze abarbeiten, ohne Kontext eines NC-Programms, z. B. **PLANE RESET**. Wenn Sie die Taste **NC-Start** drücken, arbeitet die Steuerung die NC-Sätze einzeln ab.

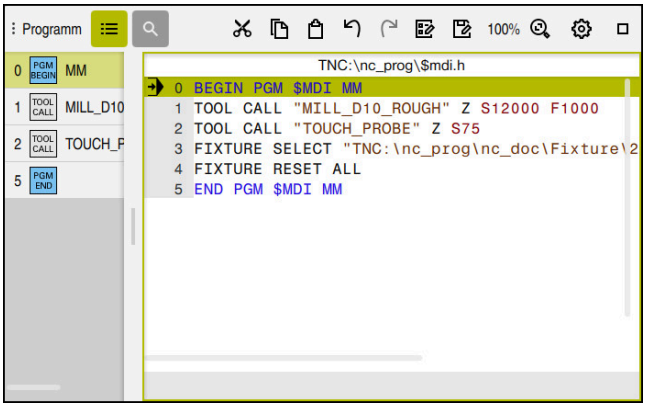
Sie können auch ein NC-Programm nach und nach erstellen. Die Steuerung merkt sich modal wirkende Programminformationen.

Verwandte Themen

- NC-Programme erstellen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- NC-Programme abarbeiten
  Weitere Informationen: "Programmlauf", Seite 335

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:

- **Hilfe**
- **Positionen**
  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 99
- **Programm**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- **Simulation**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- **Status**
  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Status", Seite 107
- **Tastatur**
  Weitere Informationen: "Bildschirmtastatur der Steuerungsleiste", Seite 282

Symbole und Schaltflächen

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

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Ausführungscursor Der Ausführungscursor zeigt, welcher NC-Satz aktuell abgearbeitet wird oder zur Abarbeitung markiert ist.
Klartext-Editor	Wenn der Schalter aktiv ist, editieren Sie dialoggeführt. Wenn der Schalter deaktiviert ist, editieren Sie im Texteditor. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
NC-Funktion einfügen	Die Steuerung öffnet das Fenster **NC-Funktion einfügen**. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Q-Info	Die Steuerung öffnet das Fenster **Q-Parameterliste**, in dem Sie die aktuellen Werte und Beschreibungen der Variablen sehen und editieren können. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
GOTO Satznummer	Einen NC-Satz zum Abarbeiten markieren, ohne Berücksichtigung der vorherigen NC-Sätze **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
/ Ausblendsatz Aus/Ein	NC-Sätze mit **/** ausblenden. Mit **/** ausgeblendete NC-Sätze werden im Programmlauf nicht abgearbeitet, sobald der Schalter **Ausblendsatz** aktiv ist. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Ausblendsatz	Wenn der Schalter aktiv ist, arbeitet die Steuerung mit **/** ausgeblendete NC-Sätze nicht ab. Wenn der Schalter aktiv ist, graut die Steuerung die zu überspringenden NC-Sätze aus. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
; Kommentar Aus/Ein	Vor dem aktuellen NC-Satz **;** hinzufügen oder entfernen. Wenn ein NC-Satz mit **;** beginnt, ist es ein Kommentar. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
F LIMIT	Sie aktivieren eine Vorschubbegrenzung und definieren den Wert. **Weitere Informationen:** "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 341
F limitiert	Sie aktivieren oder deaktivieren die Vorschubbegrenzung für die Funktionale Sicherheit FS. Nur bei Maschinen mit Funktionaler Sicherheit FS. **Weitere Informationen:** "Vorschubbegrenzung bei Funktionaler Sicherheit FS", Seite 453
ACC	Wenn der Schalter aktiv ist, aktiviert die Steuerung die Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1). **Weitere Informationen:** "Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)", Seite 257
Werkzeug freifahren	Wenn das NC-Programm während eines Gewindezyklus gestoppt wird, können Sie das Werkzeug freifahren. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
Editieren	Die Steuerung öffnet das Kontextmenü. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Werkzeuge	Die Steuerung öffnet die Anwendung **Werkzeugverwaltung** in der Betriebsart **Tabellen**. **Weitere Informationen:** "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
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 342
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 342

Die Steuerung markiert die Satznummern von allen NC-Sätzen grün, die Sie nacheinander abgearbeitet haben.

In diesem Zustand speichert die Steuerung folgende Daten:

- das zuletzt aufgerufene Werkzeug
- aktive Koordinatenumrechnungen (z. B. Nullpunktverschiebung, Drehung, Spiegelung)
- Koordinaten des zuletzt definierten Kreismittelpunkts

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung verliert durch bestimmte manuelle Interaktionen die modal wirkenden Programminformationen und damit den sog. Kontextbezug. Nach dem Verlust des Kontextbezugs können unerwartete und unerwünschte Bewegungen entstehen. Während der nachfolgenden Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- Nachfolgende Interaktionen unterlassen:
  - Cursor-Bewegung auf einen anderen NC-Satz
  - Sprunganweisung **GOTO** auf einen anderen NC-Satz
  - Editieren eines NC-Satzes
  - Ändern von Variablenwerten mithilfe des Fensters **Q-Parameterliste**
  - Betriebsartenwechsel
- Kontextbezug durch Wiederholung der benötigten NC-Sätze wiederherstellen

- Sie können in der Anwendung **MDI** NC-Programme Schritt für Schritt erstellen und abarbeiten. Anschließend können Sie mit der Funktion **Speichern unter** den aktuellen Inhalt unter einem anderen Dateinamen speichern.
- Folgende Funktionen sind in der Anwendung **MDI** nicht verfügbar:
  - Aufruf eines NC-Programms mit **PGM CALL**
  - Programmtest im Arbeitsbereich **Simulation**
  - Funktionen **Manuell verfahren** und **Position anfahren** im unterbrochenen Programmlauf
  - Funktion **Satzvorlauf**
- Die Steuerung zeigt den Ausführungscursor immer im Vordergrund. Der Ausführungscursor überlagert oder verdeckt ggf. andere Symbole.

15

Tastsysteme

15.1 Tastsysteme einrichten

Anwendung

Im Fenster **Gerätekonfiguration** können Sie alle Werkstück- und Werkzeug-Tastsysteme der Steuerung anlegen und verwalten.

Tastsysteme mit Funkübertragung können Sie ausschließlich im Fenster **Gerätekonfiguration** anlegen und verwalten.

Verwandte Themen

- Werkstück-Tastsystem mit Kabel- oder Infrarotübertragung mithilfe der Tastsystemtabelle anlegen

  Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", Seite 388
- Werkzeug-Tastsystem mit Kabel oder Infrarotübertragung im Maschinenparameter **CfgTT** (Nr. 122700) anlegen

  Weitere Informationen: "Maschinenparameter", Seite 512

Funktionsbeschreibung

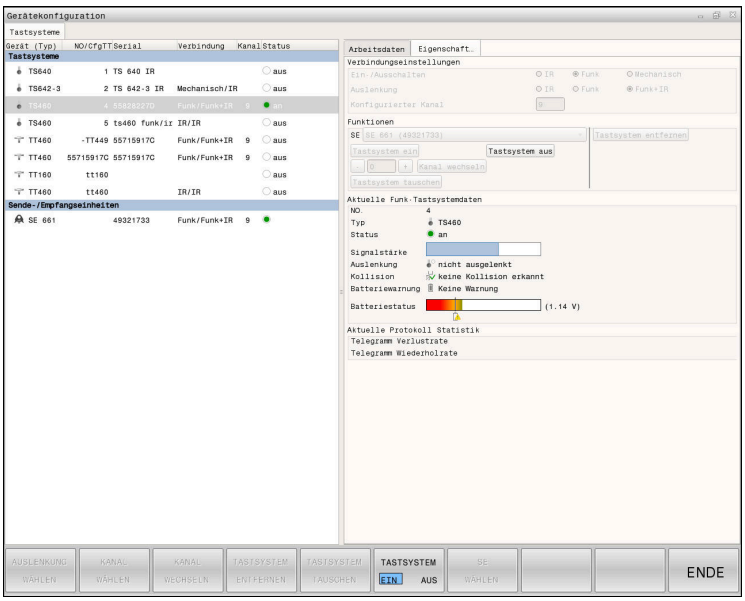
Sie öffnen das Fenster **Gerätekonfiguration** in der Gruppe **Maschinen-Einstellungen** der Anwendung **Einstellungen**. Sie tippen oder klicken den Menüpunkt **Tastsysteme einrichten** doppelt.

Weitere Informationen: "Anwendung Einstellungen", Seite 455

Tastsysteme mit Funkübertragung können Sie ausschließlich im Fenster **Gerätekonfiguration** anlegen und verwalten.

Damit die Steuerung Funktastsysteme erkennt, benötigen Sie eine Sende- und Empfangseinheit **SE 661** mit EnDat-Schnittstelle.

Sie definieren die neuen Werte im Bereich **Arbeitsdaten**.



Bereiche des Fensters Gerätekonfiguration

Bereich Tastsysteme

Im Bereich **Tastsysteme** zeigt die Steuerung alle definierten Werkstück- und Werkzeug-Tastsysteme sowie Sende- und Empfangseinheiten. Alle anderen Bereiche enthalten Detailinformationen zum gewählten Eintrag.

Bereich Arbeitsdaten

Im Bereich **Arbeitsdaten** zeigt die Steuerung bei einem Werkstück-Tastsystem die Werte aus der Tastsystemtabelle.

Bei einem Werkzeug-Tastsystem zeigt die Steuerung die Werte aus dem Maschinenparameter **CfgTT** (Nr. 122700).

Sie können die gezeigten Werte wählen und ändern. Die Steuerung zeigt unter dem Bereich **Tastsysteme** Informationen zum aktiven Wert, z. B. Auswahlmöglichkeiten. Die Werte der Werkzeug-Tastsysteme können Sie nur nach Eingabe der Schlüsselzahl 123 ändern.

Bereich Eigenschaften

Im Bereich **Eigenschaften** zeigt die Steuerung Verbindungsdaten und Diagnosefunktionen.

Bei einem Tastsystem mit Funkverbindung zeigt die Steuerung bei **Aktuelle Funk-Tastsystemdaten** folgende Informationen:

Anzeige	Bedeutung
NO.	Nummer in der Tastsystemtabelle
Typ	Tastsystemtyp
Status	Tastsystem aktiv oder inaktiv
Signalstärke	Angabe der 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	Angabe der Batteriequalität Bei Ladung unterhalb des eingezeichneten Balkens gibt die Steuerung eine Warnung aus.

Die Verbindungseinstellung **Ein- /Ausschalten** ist durch den Tastsystemtyp vorgegeben. Sie können unter **Auslenkung** wählen, wie das Tastsystem das Signal bei Antasten übertragen soll.

Auslenkung	Bedeutung
IR	Antastsignal Infrarot
Funk	Antastsignal Funk
Funk + IR	Die Steuerung wählt das Antastsignal

Wenn Sie die Funkverbindung des Tastsystems mit der Verbindungseinstellung **Ein- /Ausschalten** aktivieren, bleibt das Signal auch über einen Werkzeugwechsel hinaus erhalten. Sie müssen die Funkverbindung mit dieser Verbindungseinstellung deaktivieren.

Schaltflächen

Die Steuerung bietet folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Funktion
TS EINTRAG ERSTELLEN	Neues Werkstück-Tastsystem anlegen Sie definieren die neuen Werte im Bereich **Arbeitsdaten**.
TT EINTRAG ERSTELLEN	Neues Werkzeug-Tastsystem anlegen Sie definieren die neuen Werte im Bereich **Arbeitsdaten**.
AUSLENKUNG WÄHLEN	Antastsignal wählen
KANAL WÄHLEN	Funkkanal wählen Wählen Sie den Kanal mit der besten Funkübertragung und achten Sie auf Überschneidungen mit anderen Maschinen oder einem Funkhandrad.
KANAL WECHSELN	Funkkanal wechseln
TASTSYSTEM ENTFERNEN	Daten des Tastsystems löschen Die Steuerung löscht den Eintrag aus dem Fenster **Gerätekonfiguration** und der Tastsystemtabelle oder den Maschinenparametern.
TASTSYSTEM TAUSCHEN	Neues Tastsystem in der aktiven Zeile speichern Die Steuerung überschreibt die Seriennummer des ausgewechselten Tastsystems automatisch mit der neuen Nummer.
SE WÄHLEN	Sende- und Empfangseinheit SE wählen
IR LEISTUNG WÄHLEN	Stärke des Infrarotsignals wählen Die Stärke müssen Sie nur ändern, wenn Störungen auftreten.
FUNK LEISTUNG WÄHLEN	Stärke des Funksignals wählen Die Stärke müssen Sie nur ändern, wenn Störungen auftreten.

Hinweis

Mit dem Maschinenparameter **CfgHardware** (Nr. 100102) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung die Tastsysteme im Fenster **Gerätekonfiguration** zeigt oder verbirgt. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

16

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

16.1 Grundlagen

Anwendung

Sie können mit den Tastsystemfunktionen Bezugspunkte am Werkstück setzen, Messungen am Werkstück vornehmen sowie Werkstück-Schieflagen ermitteln und kompensieren.

Verwandte Themen

- Automatische Tastsystemzyklen für das Werkstück
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Bezugspunkttabelle
  Weitere Informationen: "Bezugspunkttabelle *.pr", Seite 401
- Nullpunkttabelle
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Bezugssysteme
  Weitere Informationen: "Bezugssysteme", Seite 190
- Vorbelegte Variablen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzungen

- Software-Option Tastsystemfunktionen (#17 / #1-05-1)

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

- Kalibriertes Werkstück-Tastsystem
  Weitere Informationen: "Werkstück-Tastsystem kalibrieren", Seite 316

Funktionsbeschreibung

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

- Werkstück-Bezugspunkt setzen
- Werkstück-Schieflage ermitteln und kompensieren
- Werkstück-Tastsystem kalibrieren
- Werkzeug-Tastsystem kalibrieren
- **Werkzeug vermessen**
- **Spannmittel einrichten** (#140 / #5-03-2)

  Weitere Informationen: "Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)", Seite 228
- **Werkstück einrichten** (#159 / #1-07-1)

  Weitere Informationen: "Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)", Seite 322

Die Steuerung bietet innerhalb der Funktionen folgende Antastmethoden:

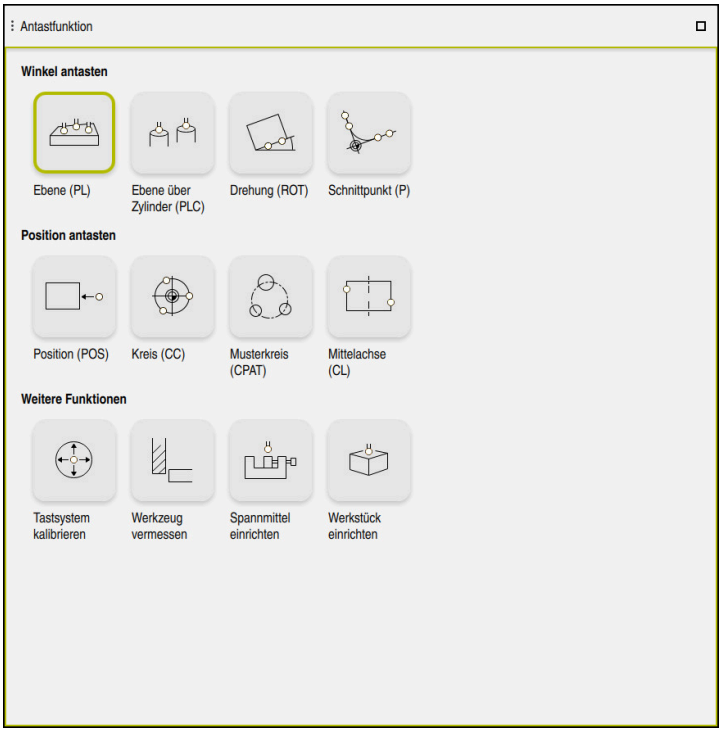
- Manuelle Antastmethode

  Sie positionieren und starten einzelne Antastvorgänge innerhalb einer Tastsystemfunktion manuell.

  Weitere Informationen: "Bezugspunkt in einer Linearachse setzen", Seite 310
- Automatische Antastmethode

  Sie positionieren das Tastsystem manuell vor Beginn der Antastroutine auf den ersten Antaspunkt und füllen ein Formular mit den einzelnen Parametern für die jeweilige Tastsystemfunktion aus. Wenn Sie die Tastsystemfunktion starten, positioniert die Steuerung automatisch und tastet automatisch an.

  Weitere Informationen: "Kreismittelpunkt eines Zapfens mit automatischer Antastmethode ermitteln ", Seite 312



Arbeitsbereich **Antastfunktion**

Übersicht

Die Tastsystemfunktionen sind in folgende Gruppen gegliedert:

Winkel antasten

Die Gruppe **Winkel antasten** enthält folgende Tastsystemfunktionen:

Schaltfläche	Funktion
Ebene (PL)	Mit der Funktion **Ebene (PL)** ermitteln Sie den Raumwinkel einer Ebene. Anschließend speichern Sie die Werte in der Bezugspunkttabelle oder richten die Ebene aus.
Ebene über Zylinder (PLC)	Mit der Funktion **Ebene über Zylinder (PLC)** tasten Sie einen oder zwei Zylinder mit unterschiedlichen Höhen an. Die Steuerung berechnet aus den angetasteten Punkten den Raumwinkel einer Ebene. Anschließend speichern Sie die Werte in der Bezugspunkttabelle oder richten die Ebene aus.
Drehung (ROT)	Mit der Funktion **Drehung (ROT)** ermitteln Sie die Schieflage eines Werkstücks mithilfe einer Geraden. Anschließend speichern Sie die ermittelte Schieflage als Basistransformation oder Offset in der Bezugspunkttabelle. **Weitere Informationen:** "Drehung eines Werkstücks ermitteln und kompensieren", Seite 314
Schnittpunkt (P)	Mit der Funktion **Schnittpunkt (P)** tasten Sie vier Antastobjekte an. Die Antastobjekte können entweder Positionen oder Kreise sein. Aus den angetasteten Objekten ermittelt die Steuerung den Schnittpunkt der Achsen und die Schieflage des Werkstücks. Sie können den Schnittpunkt als Bezugspunkt setzen. Die ermittelte Schieflage können Sie als Basistransformation oder als Offset in die Bezugspunkttabelle übernehmen.

Die Steuerung interpretiert eine Basistransformation als Grunddrehung und einen Offset als Tischdrehung.

Weitere Informationen: "Bezugspunkttabelle *.pr", Seite 401

Sie können die Schieflage nur als Tischdrehung übernehmen, wenn an der Maschine eine Tischdrehachse existiert und deren Orientierung senkrecht zum Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** steht.

Weitere Informationen: "Gegenüberstellung von Offset und 3D-Grunddrehung", Seite 333

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 310
Kreis (CC)	Mit der Funktion **Kreis (CC)** ermitteln Sie die Koordinaten eines Kreismittelpunkts, z. B. bei einer Bohrung oder bei einem Zapfen. **Weitere Informationen:** "Kreismittelpunkt eines Zapfens mit automatischer Antastmethode ermitteln ", Seite 312
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.

Gruppe 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 316
Werkzeug vermessen	Mit der Funktion **Werkzeug vermessen** vermessen Sie Werkzeuge mithilfe von Ankratzen. Die Steuerung unterstützt in dieser Funktion Fräswerkzeuge, Bohrwerkzeuge und Drehwerkzeuge. **Weitere Informationen:** "Werkzeug vermessen mit Ankratzen", Seite
Spannmittel einrichten	Mit der Funktion **Spannmittel einrichten** ermitteln Sie mit einem Werkstück-Tastsystem die Position eines Spannmittels im Maschinenraum (#140 / #5-03-2). **Weitere Informationen:** "Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)", Seite 228
Werkstück einrichten	Mit der Funktion **Werkstück einrichten** ermitteln Sie mit einem Werkstück-Tastsystem die Position eines Werkstücks im Maschinenraum (#159 / #1-07-1). **Weitere Informationen:** "Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)", Seite 322

Symbole und Schaltflächen

Allgemeine Symbole und Schaltflächen in den Tastsystemfunktionen

Abhängig von der gewählten Tastsystemfunktion stehen folgende Schaltflächen zur Verfügung:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
←	**Antasten beenden**
	Werkstück-Bezugspunkt und Palettenbezugspunkt wählen und ggf. Werte editieren **Weitere Informationen:** "Fenster Bezugspunkt ändern", Seite 309 **Weitere Informationen:** "Bezugspunkttabelle *.pr", Seite 401
	Hilfsbilder zur gewählten Tastsystemfunktion zeigen
Y+	Antastrichtung wählen
	Istposition übernehmen
	Punkte an gerader Fläche manuell anfahren und antasten
M	Punkte an einem Zapfen oder in einer Bohrung manuell anfahren und antasten
A	Punkte an einem Zapfen oder in einer Bohrung automatisch anfahren und antasten Wenn der Öffnungswinkel den Wert 360° enthält, positioniert die Steuerung das Werkstück-Tastsystem nach dem letzten Antastvorgang auf die Position vor dem Starten der Antastfunktion zurück.
Werkzeuge	Die Steuerung öffnet die Anwendung **Werkzeugverwaltung** in der Betriebsart **Tabellen**. **Weitere Informationen:** "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
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 342

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 316

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 im Fenster Bearbeitungsebene inkonsistent!

Wenn die Position der Drehachsen nicht mit der Schwenksituation im Fenster **3D-Rotation** übereinstimmt, öffnet die Steuerung das Fenster **Bearbeitungsebene inkonsistent!**.

Die Steuerung bietet in dem Fenster **Bearbeitungsebene inkonsistent!** folgende Funktionen:

Schaltfläche	Bedeutung
3D-ROT Status übernehmen	Mit der Funktion **3D-ROT Status übernehmen** übernehmen Sie die Lage der Drehachsen in das Fenster **3D-Rotation**. **Weitere Informationen:** "Fenster 3D-Rotation (#8 / #1-01-1)", Seite 212
3D-ROT Status ignorieren	Mit der Funktion **3D-ROT Status ignorieren** berechnet die Steuerung die Antastergebnisse unter der Annahme, dass die Drehachsen in Nullstellung sind.
Rundachsen ausrichten	Mit der Funktion **Rundachsen ausrichten** richten Sie die Drehachsen auf die aktive Schwenksituation im Fenster **3D-Rotation** aus.

Schaltflächen für ermittelte Messwerte

Nachdem Sie eine Tastsystemfunktion ausgeführt haben, wählen Sie die gewünschte Steuerungsreaktion.

Die Steuerung bietet folgende Funktionen:

Schaltfläche	Bedeutung
Aktiven Bezugspunkt korrigieren	Mit der Funktion **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** übernehmen Sie das Messergebnis in die aktive Zeile der Bezugspunkttabelle. **Weitere Informationen:** "Bezugspunkttabelle *.pr", Seite 401
Nullpunkt schreiben	Mit der Funktion **Nullpunkt schreiben** übernehmen Sie das Messergebnis in eine gewünschte Zeile der Nullpunkttabelle. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Rundtisch ausrichten	Mit der Funktion **Rundtisch ausrichten** richten Sie die Drehachsen anhand des Messergebnisses mechanisch aus.
Palettenbezugspunkt korrigieren	Mit der Funktion **Palettenbezugspunkt korrigieren** übernehmen Sie das Messergebnis in die aktive Zeile der Paletten-Bezugspunkttabelle. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

Fenster Bezugspunkt ändern

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

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 205

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

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Die Steuerung zeigt die Bezugspunkttabelle. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
	Die Steuerung zeigt die Paletten-Bezugspunkttabelle. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Grunddrehung rücksetzen	Die Steuerung setzt die Werte der Spalten **SPA**, **SPB** und **SPC** zurück.
Offsets rücksetzen	Die Steuerung setzt die Werte der Spalten **A_OFFS**, **B_OFFS** und **C_OFFS** zurück.
Änderungen übernehmen und vorhandene Antastobjekte löschen	Die Steuerung aktiviert den gewählten Bezugspunkt und verwirft die bisherigen Antastpunkte. Anschließend schließt die Steuerung das Fenster.
Übernehmen	Die Steuerung speichert die Änderungen und den gewählten Bezugspunkt. Anschließend schließt die Steuerung das Fenster.
Zurücksetzen	Die Steuerung verwirft die Änderungen und stellt den Ausgangszustand wieder her.
Abbrechen	Die Steuerung schließt das Fenster, ohne zu speichern.

Wenn Sie einen Wert ändern, kennzeichnet die Steuerung diesen Wert mit einem blauen Punkt.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

Protokolldatei der Tastsystemzyklen

Nachdem die Steuerung einen beliebigen Tastsystemzyklus ausgeführt hat, schreibt die Steuerung die Messwerte in die Datei TCHPRMAN.html.

Sie können in der Datei **TCHPRMAN.html** Messwerte vergangener Messungen prüfen.

Wenn Sie im Maschinenparameter **FN16DefaultPath** (Nr. 102202) keinen Pfad festgelegt haben, dann speichert die Steuerung die Datei TCHPRMAN.html direkt unter **TNC:** ab.

Wenn Sie mehrere Tastsystemzyklen hintereinander ausführen, dann speichert die Steuerung die Messwerte untereinander.

16.1.1 Bezugspunkt in einer Linearachse setzen

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

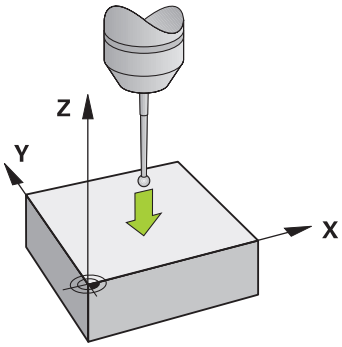
- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ Werkstück-Tastsystem als Werkzeug aufrufen
- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen
- ▶ Tastsystemfunktion **Position (POS)** wählen
- > Die Steuerung öffnet die Tastsystemfunktion **Position (POS)**.
- ▶ **Bezugspunkt ändern** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Bezugspunkt ändern**.
- ▶ Gewünschte Zeile der Bezugspunkttabelle wählen
- > Die Steuerung markiert die gewählte Zeile grün.
- ▶ **Übernehmen** wählen
- > Die Steuerung aktiviert die gewählte Zeile als Werkstück-Bezugspunkt.
- ▶ Werkstück-Tastsystem mithilfe der Achstasten an gewünschter Antastposition positionieren, z. B. über dem Werkstück im Arbeitsraum
- ▶ Antastrichtung wählen, z. B. **Z-**
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung führt den Antastvorgang aus und zieht das Werkstück-Tastsystem anschließend automatisch zum Startpunkt zurück.
- > Die Steuerung zeigt die Messergebnisse.
- ▶ Im Bereich **Sollwert** neuen Bezugspunkt der angetasteten Achse eingeben, z. B. **1**

- **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen
- > Die Steuerung trägt den definierten Sollwert in der Bezugspunkttabelle ein.

- > Die Steuerung kennzeichnet die Zeile mit einem Symbol.

> Wenn Sie die Funktion **Nullpunkt schreiben** verwenden, kennzeichnet die Steuerung die Zeile auch mit einem Symbol.
>
> Wenn Sie den Antastvorgang in der ersten Achse abgeschlossen haben, können Sie mithilfe der Antastfunktion **Position (POS)** bis zu zwei weitere Achsen antasten.

- **Antasten beenden** wählen
- > Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Position (POS)**.



16.1.2 Kreismittelpunkt eines Zapfens mit automatischer Antastmethode ermitteln

Sie tasten einen Kreismittelpunkt wie folgt an:

- Betriebsart **Manuell** wählen
- Werkstück-Tastsystem als Werkzeug aufrufen
  Weitere Informationen: "Anwendung Handbetrieb", Seite 138
- Anwendung **Einrichten** wählen
- **Kreis (CC)** wählen
- > Die Steuerung öffnet die Antastfunktion **Kreis (CC)**.
- Ggf. anderen Bezugspunkt für Antastvorgang wählen
- Messmethode **A** wählen
- **Konturtyp** wählen, z. B. Zapfen
- **Durchmesser** eingeben, z. B. 60 mm
- Ggf. **Sicherheitsabstand (min. Wert = SET_UP)** eingeben

> Die Steuerung schlägt die Summe aus dem Wert der Spalte **SET_UP** der Tastsystemtabelle und dem Tastkugelradius als Sicherheitsabstand vor.

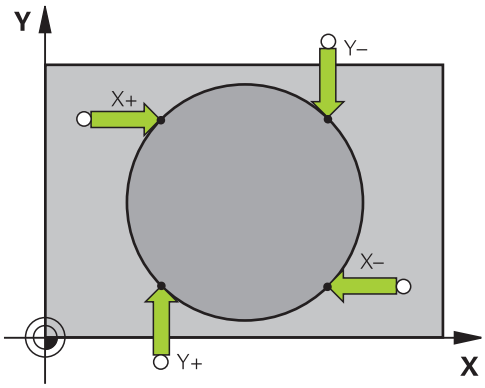
- **Startwinkel** eingeben, z. B. –180°
- **Öffnungswinkel** eingeben, z. B. 360°
- 3D-Tastsystem an gewünschter Antastposition neben dem Werkstück und unterhalb der Werkstückoberfläche positionieren
- Antastrichtung wählen, z. B. **X+**
- Vorschubpotentiometer auf null drehen
- Taste **NC-Start** drücken
- 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 Bezugspunkt auf den eingegebenen Sollwert.

> Die Steuerung kennzeichnet die Zeile mit einem Symbol.

> Wenn Sie die Funktion **Nullpunkt schreiben** verwenden, kennzeichnet die Steuerung die Zeile auch mit einem Symbol.

- **Antasten beenden** wählen
> Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Kreis (CC)**.



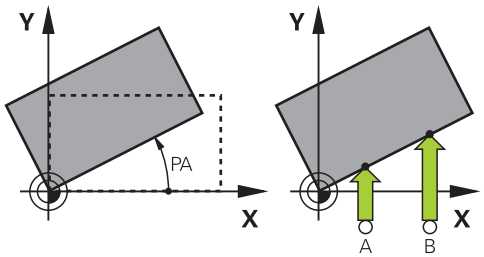
16.1.3 Drehung eines Werkstücks ermitteln und kompensieren

Sie tasten die Drehung eines Werkstücks wie folgt an:

- ▶ Betriebsart **Manuell** wählen
- ▶ 3D-Tastsystem als Werkzeug aufrufen
- ▶ Anwendung **Einrichten** wählen
- ▶ **Drehung (ROT)** wählen
- > Die Steuerung öffnet die Antastfunktion **Drehung (ROT)**.
- ▶ Ggf. anderen Bezugspunkt für Antastvorgang wählen
- ▶ 3D-Tastsystem an gewünschter Antastposition im Arbeitsraum positionieren
- ▶ Antastrichtung wählen, z. B. **Y+**
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung führt den ersten Antastvorgang aus und schränkt die nachfolgend wählbaren Antastrichtungen ein.
- ▶ 3D-Tastsystem an zweiter Antastposition im Arbeitsraum positionieren
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung führt den Antastvorgang aus und zeigt anschließend die Messergebnisse.
- ▶ **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen
- > Die Steuerung überträgt die ermittelte Grunddrehung in die Spalte **SPC** der aktiven Zeile der Bezugspunkttabelle.
- > Die Steuerung kennzeichnet die Zeile mit einem Symbol.

> Abhängig von der Werkzeugachse kann das Messergebnis auch in eine andere Spalte der Bezugspunkttabelle geschrieben werden, z. B. **SPA**.

- ▶ **Antasten beenden** wählen
- > Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Drehung (ROT)**.



16.1.4 Tastsystemfunktionen mit mechanischen Tastern oder Messuhren nutzen

Wenn an Ihrer Maschine kein elektronisches 3D-Tastsystem zur Verfügung steht, können Sie alle manuellen Tastsystemfunktionen mit manuellen Antastmethoden auch mit mechanischen Tastern oder auch mithilfe von Ankratzen nutzen.

Dafür bietet die Steuerung die Schaltfäche **Position übernehmen**.

Sie ermitteln eine Grunddrehung mit einem mechanischen Taster wie folgt:

- Betriebsart **Manuell** wählen
- Werkzeug einwechseln, z. B. Analoger 3D-Taster oder Fühlhebelmessgerät
- Anwendung **Einrichten** wählen
- Antastfunktion **Drehung (ROT)** wählen
- Antastrichtung wählen, z. B. **Y+**
- Mechanischen Taster auf die erste Position fahren, die von der Steuerung übernommen werden soll
- **Position übernehmen** wählen
  - > Die Steuerung speichert die aktuelle Position.
- Mechanischen Taster auf die nächste Position fahren, die von der Steuerung übernommen werden soll
- **Position übernehmen** wählen
  - > Die Steuerung speichert die aktuelle Position.
- **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen
  - > Die Steuerung überträgt die ermittelte Grunddrehung in die aktive Zeile der Bezugspunkttabelle.
  - > Die Steuerung kennzeichnet die Zeile mit einem Symbol.

> Die ermittelten Winkel haben unterschiedliche Auswirkungen abhängig davon, ob sie als Offset oder als Grunddrehung in die entsprechende Tabelle übertragen werden.
>
> **Weitere Informationen:** "Gegenüberstellung von Offset und 3D-Grunddrehung", Seite 333

- **Antasten beenden** wählen
  - > Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Drehung (ROT)**.

Hinweise

- Wenn Sie ein berührungsloses Werkzeug-Tastsystem verwenden, verwenden Sie Tastsystemfunktionen des Drittanbieters, z. B. bei einem Lasertastsystem. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- Die Zugänglichkeit zur Paletten-Bezugspunkttabelle in den Tastsystemfunktionen hängt von der Konfiguration des Maschinenherstellers ab. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- 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.
- 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 Bezugspunkttabelle 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 Bezugspunkttabelle schreiben.
- Wenn kein Werkstück-Tastsystem eingewechselt ist, können Sie mit **NC-Start** eine Positionsübernahme ausführen. Die Steuerung zeigt eine Warnung, dass in diesem Fall keine Antastbewegung erfolgt.
- Kalibrieren Sie das Werkstück-Tastsystem in folgenden Fällen neu:
  - Inbetriebnahme
  - Taststiftbruch
  - Taststiftwechsel
  - Änderung des Antastvorschubs
  - Unregelmäßigkeiten, z. B. durch Erwärmung der Maschine
  - Änderung der aktiven Werkzeugachse
- Wenn der Antastpunkt während des Antastvorgangs nicht erreicht wird, zeigt die Steuerung eine Warnung. Sie können den Antastvorgang mit **NC-Start** fortsetzen.

Definition

Spindelnachführung
Wenn der Parameter **Track** in der Tastsystemtablle 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.

16.2 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.

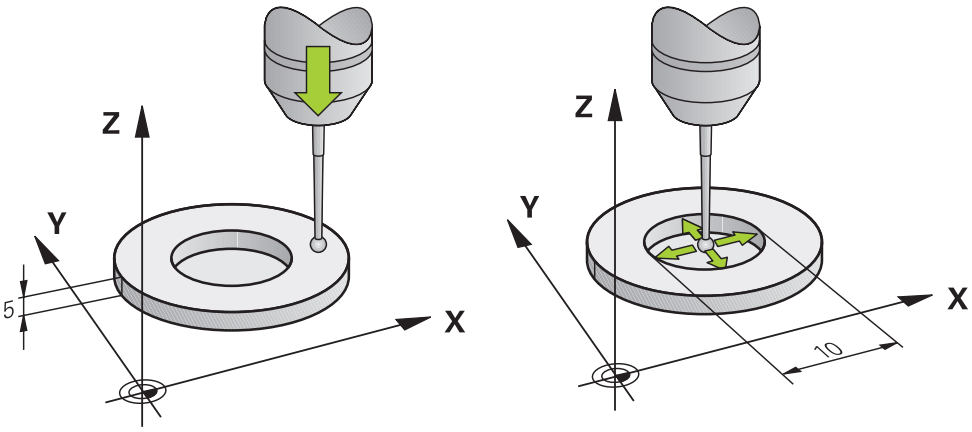
Verwandte Themen

- Werkstück-Tastsystem automatisch kalibrieren

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Tastsystemtabelle

  Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", Seite 388

Funktionsbeschreibung



Beim Kalibrieren ermittelt die Steuerung die wirksame Länge des Taststifts und den wirksamen Radius der Tastkugel. Zum Kalibrieren des 3D-Tastsystems spannen Sie einen Einstellring oder einen Zapfen mit bekannter Höhe und bekanntem Radius auf den Maschinentisch.

Die wirksame Länge des Werkstück-Tastsystems bezieht sich auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt.

Weitere Informationen: "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 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 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 388

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

Beim Kalibrieren des Tastkugelradius führt die Steuerung eine automatische Antastroutine aus. Im ersten Durchlauf ermittelt die Steuerung die Mitte des Kalibrierrings oder des Zapfens (Grobmessung) und positioniert das Tastsystem in das Zentrum. Anschließend wird im eigentlichen Kalibriervorgang (Feinmessung) der Tastkugelradius ermittelt. Wenn mit dem Tastsystem eine Umschlagmessung möglich ist, wird in einem weiteren Durchlauf der Mittenversatz ermittelt.

Ob oder wie ein Tastsystem orientiert werden kann, ist bei HEIDENHAIN-Tastsystemen vordefiniert. Andere Tastsysteme konfiguriert der Maschinenhersteller.

Beim Kalibrieren des Radius können abhängig von der möglichen Orientierung des Werkstück-Tastsystems bis zu drei Kreismessungen erfolgen. Die ersten beiden Kreismessungen bestimmen den Mittenversatz des Werkstück-Tastsystems. Die dritte Kreismessung bestimmt den wirksamen Tastkugelradius. Wenn bedingt durch das Werkstück-Tastsystem keine Orientierung der Spindel oder nur eine bestimmte Orientierung möglich ist, fallen Kreismessungen weg.

16.2.1 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 Schaftfräsers in die Werkzeugverwaltung eintragen
- Rohteil einspannen

- Betriebsart **Manuell** wählen

- Schaftfräser in Maschine einwechseln
- Spindel einschalten, z. B. mit **M3**
- Mithilfe des Handrads auf dem Rohteil ankratzen

  Weitere Informationen: "Bezugspunkt mit Fräswerkzeugen setzen", Seite 206
- Bezugspunkt in der Werkzeugachse, z. B. **Z** setzen
- Schaftfräser neben dem Rohteil positionieren
- Kleinen Wert in der Werkzeugachse zustellen, z. B. **-0.5 mm**
- Rohteil mithilfe des Handrads überfräsen
- Bezugspunkt erneut in der Werkzeugachse setzen, z. B. **Z=0**
- Spindel ausschalten, z. B. mit **M5**
- Werkzeug-Tastsystem einwechseln
- Anwendung **Einrichten** wählen
- **Tastsystem kalibrieren** wählen

- Messmethode **Längenkalibrierung** wählen
- > Die Steuerung zeigt die aktuellen Kalibrierdaten.
- Position Bezugsfläche eingeben, z. B. **0**
- Werkstück-Tastsystem dicht über die Oberfläche der überfrästen Fläche positionieren

> Prüfen Sie, ob der anzutastende Bereich plan und frei von Spänen ist, bevor Sie die Tastsystemfunktion starten.

- Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung führt den Antastvorgang aus und zieht das Werkstück-Tastsystem anschließend automatisch zum Startpunkt zurück.
- Ergebnisse prüfen

Kalibrierdaten übernehmen

- **Kalibrierdaten übernehmen** wählen
- > Die Steuerung übernimmt die kalibrierte Länge des 3D-Tastsystems in die Werkzeugtabelle.

- **Antasten beenden** wählen
- > Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Tastsystem kalibrieren**.

16.2.2 Radius des Werkstück-Tastsystems kalibrieren

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

- Einstellring auf Maschinentisch spannen, z. B. mit Spannpratzen

- Betriebsart **Manuell** wählen
- 3D-Tastsystem in die Bohrung des Einstellrings positionieren

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

- Anwendung **Einrichten** wählen
- **Tastsystem kalibrieren** wählen
- Messmethode **Radius** wählen
- Kalibriernormal **Einstellring** wählen
- Durchmesser des Einstellrings eingeben
- Startwinkel eingeben
- Anzahl der Antastpunkte eingeben
- Taste **NC-Start** drücken
- > Das 3D-Tastsystem tastet in einer automatischen Antastroutine alle erforderlichen Punkte an. Dabei errechnet die Steuerung den wirksamen Tastkugelradius. Wenn eine Umschlagmessung möglich ist, errechnet die Steuerung den Mittenversatz.
- Ergebnisse prüfen
- **Kalibrierdaten übernehmen** wählen
- > Die Steuerung speichert den kalibrierten Radius des 3D-Tastsystems in der Werkzeugtabelle.
- **Antasten beenden** wählen
- > Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Tastsystem kalibrieren**.

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.
- 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 388

16.3 Werkstück einrichten mit grafischer Unterstützung (#159 / #1-07-1)

Anwendung

Mit der Funktion **Werkstück einrichten** können Sie die Position und die Schieflage eines Werkstücks mit nur einer Tastsystemfunktion ermitteln und als Werkstück-Bezugspunkt speichern. Sie können während des Einrichtens auf gekrümmten Flächen antasten.

Die Steuerung unterstützt Sie zusätzlich, indem sie die Aufspannsituation und mögliche Antastpunkte im Arbeitsbereich **Simulation** mithilfe eines 3D-Modells zeigt.

Verwandte Themen

- Tastsystemfunktionen in der Anwendung **Einrichten**

  Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)", Seite 301
- STL-Datei eines Werkstücks erstellen

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Arbeitsbereich **Simulation**

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Spannmittel einmessen mit grafischer Unterstützung (#140 / #5-03-2)

  Weitere Informationen: "Spannmittel in die Kollisionsüberwachung einbinden (#140 / #5-03-2)", Seite 228

Voraussetzungen

- Software-Option Tastsystemfunktionen (#17 / #1-05-1)

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

- Software-Option Grafisch unterstütztes Einrichten (#159 / #1-07-1)
- Werkstück-Tastsystem in der Werkzeugverwaltung passend definiert:
  - Kugelradius in der Spalte **R2**

  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten für Tastsysteme (#17 / #1-05-1)", Seite 168
- Werkstück-Tastsystem kalibriert

  Weitere Informationen: "Werkstück-Tastsystem kalibrieren", Seite 316
- 3D-Modell des Werkstücks als STL-Datei

  Die STL-Datei darf max. 300.000 Dreiecke enthalten. Je mehr das 3D-Modell dem realen Werkstück entspricht, umso genauer können Sie das Werkstück einrichten.

  Optimieren Sie ggf. das 3D-Modell mit der Funktion **3D-Gitternetz** (#152 / #1-04-1).

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Die Funktion **Werkstück einrichten** steht als Tastsystemfunktion in der Anwendung **Einrichten** der Betriebsart **Manuell** zur Verfügung.

Der Umfang der Funktion **Werkstück einrichten** ist von den Software-Optionen Erweiterte Funktionen Gruppe 1 (#8 / #1-01-1) und Erweiterte Funktionen Gruppe 2 (#9 / #4-01-1) wie folgt abhängig:

- Beide Software-Optionen freigeschaltet:

  Sie können vor dem Einrichten schwenken und während des Einrichtens das Werkzeug anstellen, um auch komplexe Werkstücke anzutasten, z. B. Freiformteile.
- Nur Erweiterte Funktionen Gruppe 1 (#8 / #1-01-1) freigeschaltet:

  Sie können vor dem Einrichten schwenken. Die Bearbeitungsebene muss konsistent sein. Wenn Sie zwischen den Antastpunkten die Drehachsen verfahren, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung.

  > Wenn die aktuellen Koordinaten der Drehachsen und die definierten Schwenkwinkel (Fenster **3D ROT**) übereinstimmen, ist die Bearbeitungsebene konsistent.
- Keine der beiden Software-Optionen freigeschaltet:

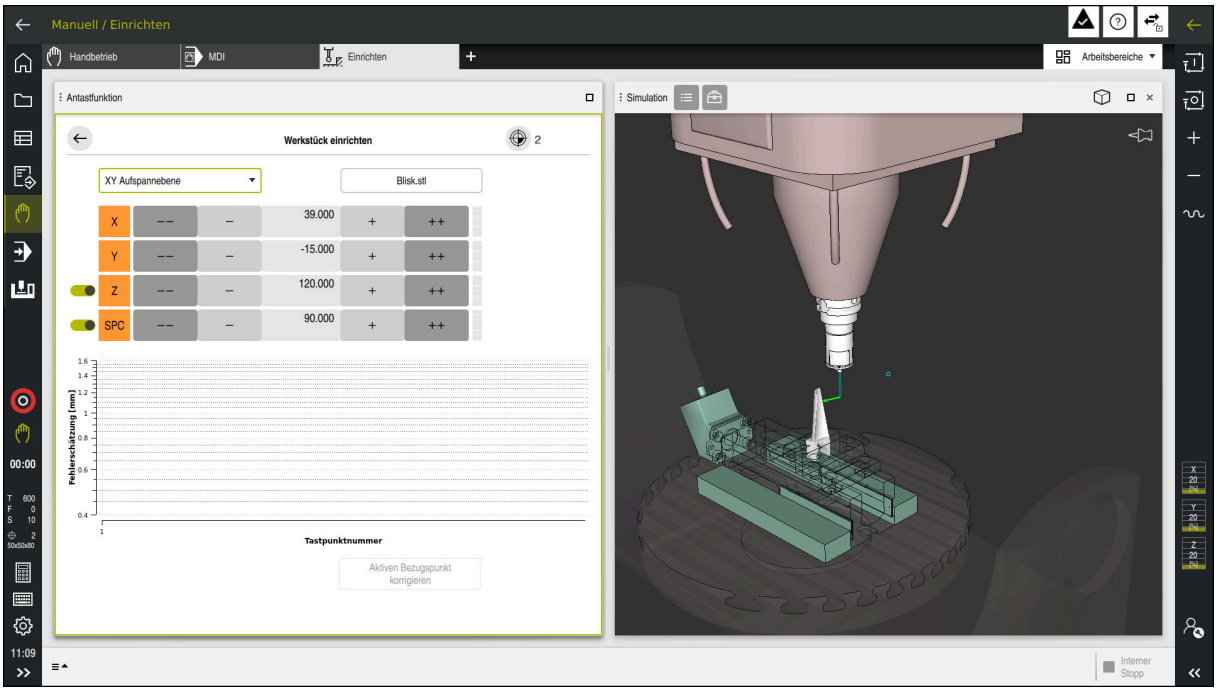
  Sie können vor dem Einrichten nicht schwenken. Wenn Sie zwischen den Antastpunkten die Drehachsen verfahren, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene schwenken (#8 / #1-01-1)", Seite 210

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Erweiterungen des Arbeitsbereichs Simulation

Zusätzlich zum Arbeitsbereich **Antastfunktion** bietet der Arbeitsbereich **Simulation** grafische Unterstützung beim Einrichten des Werkstücks.



Funktion **Werkstück einrichten** mit geöffnetem Arbeitsbereich **Simulation**

Wenn die Funktion **Werkstück einrichten** aktiv ist, zeigt der Arbeitsbereich **Simulation** folgende Inhalte:

- Aktuelle Position des Werkstücks aus Sicht der Steuerung
- Angetastete Punkte am Werkstück
- Mögliche Antastrichtung mithilfe eines Pfeils:
  - Kein Pfeil

    Das Antasten ist nicht möglich. Das Werkstück-Tastsystem ist zu weit vom Werkstück entfernt oder das Werkstück-Tastsystem steht aus Sicht der Steuerung im Werkstück.

    In diesem Fall können Sie ggf. die Position des 3D-Modells in der Simulation korrigieren.
  - Roter Pfeil

    Das Antasten in Pfeilrichtung ist nicht möglich.

    > Das Antasten auf Kanten, Ecken oder stark gekrümmten Bereichen des Werkstücks liefert keine genauen Messergebnisse. Deshalb sperrt die Steuerung das Antasten in diesen Bereichen.
  - Gelber Pfeil

    Das Antasten in Pfeilrichtung ist bedingt möglich. Das Antasten erfolgt in einer abgewählten Richtung oder könnte Kollisionen verursachen.
  - Grüner Pfeil

    Das Antasten in Pfeilrichtung ist möglich.

Symbole und Schaltflächen

Die Funktion **Werkstück einrichten** bietet folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Fenster **Bezugspunkt ändern** öffnen Sie können den Werkstück-Bezugspunkt und den Palettenbezugspunkt wählen und ggf. editieren. Wenn Sie den ersten Punkt angetastet haben, graut die Steuerung das Symbol aus.
XY Aufspannebene	Mit diesem Auswahlmenü definieren Sie den Antastmodus. Abhängig vom Antastmodus zeigt die Steuerung die jeweiligen Achsrichtungen und Raumwinkel. **Weitere Informationen:** "Antastmodus", Seite 326
1_plate_blk.stl	Dateiname des 3D-Modells
– –	Position des virtuellen Werkstücks 10 mm oder 10° in negativer Achsrichtung verschieben Sie verschieben das Werkstück in einer Linearachse in mm und in einer Drehachse in Grad.
–	Position des virtuellen Werkstücks 1 mm oder 1° in negativer Achsrichtung verschieben
-15.982 ± 0.017	■ Position des virtuellen Werkstücks direkt eingeben ■ Wert und geschätzte Genauigkeit des Werts nach dem Antasten
+	Position des virtuellen Werkstücks 1 mm oder 1° in positiver Achsrichtung verschieben
+ +	Position des virtuellen Werkstücks 10 mm oder 10° in positiver Achsrichtung verschieben
	Status der Richtung Die Steuerung zeigt folgende Farben: ■ Grau Die Achsrichtung ist in diesem Einrichtvorgang abgewählt und wird nicht berücksichtigt. ■ Weiß Es wurden noch keine Antastpunkte ermittelt. ■ Rot Die Steuerung kann die Position des Werkstücks in dieser Achsrichtung nicht bestimmen. ■ Gelb Die Position des Werkstücks enthält in dieser Achsrichtung bereits Informationen. Die Informationen sind zu diesem Zeitpunkt noch nicht aussagekräftig. ■ Grün Die Steuerung kann die Position des Werkstücks in dieser Achsrichtung bestimmen.

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Aktiven Bezugspunkt korrigieren	Die Steuerung speichert die ermittelten Werte in der aktiven Zeile der Bezugspunkttabelle.

Antastmodus

Sie können das Werkstück mit folgenden Modi antasten:

- **XY Aufspannebene**
  Achsrichtungen **X**, **Y** und **Z** sowie Raumwinkel **SPC**
- **XZ Aufspannebene**
  Achsrichtungen **X**, **Y** und **Z** sowie Raumwinkel **SPB**
- **YZ Aufspannebene**
  Achsrichtungen **X**, **Y** und **Z** sowie Raumwinkel **SPA**
- **6D**
  Achsrichtungen **X**, **Y** und **Z** sowie Raumwinkel **SPA**, **SPB** und **SPC**

Abhängig vom Antastmodus zeigt die Steuerung die jeweiligen Achsrichtungen und Raumwinkel. In den Aufspannebenen **XY**, **XZ** und **YZ** können Sie ggf. die jeweilige Werkzeugachse und den Raumwinkel mit einem Schalter abwählen. Die Steuerung berücksichtigt abgewählte Achsrichtungen nicht beim Einrichtvorgang und platziert das Werkstück nur unter Berücksichtigung der anderen Achsrichtungen.

HEIDENHAIN empfiehlt, den Einrichtvorgang in folgenden Schritten durchzuführen:

1. 3D-Modell im Maschinenraum vorpositionieren
   Die Steuerung kennt zu diesem Zeitpunkt nicht die genaue Position des Werkstücks, jedoch die des Werkstück-Tastsystems. Wenn Sie das 3D-Modell anhand der Lage des Werkstück-Tastsystems vorpositionieren, erhalten Sie Werte nah an der Position des realen Werkstücks.
2. Erste Antastpunkte in den Achsrichtungen **X**, **Y** und **Z** setzen
   Wenn die Steuerung die Position in einer Achsrichtung bestimmen kann, wechselt die Steuerung den Status der Achse auf grün.
3. Mit weiteren Antastpunkten die Raumwinkel bestimmen
   Um beim Antasten der Raumwinkel die größtmögliche Genauigkeit zu erhalten, setzen Sie die Antastpunkte so weit wie möglich voneinander entfernt.
4. Mit zusätzlichen Kontrollpunkten die Genauigkeiten erhöhen
   Zusätzliche Kontrollpunkte am Ende des Einmessvorgangs erhöhen die Genauigkeit der Übereinstimmung und minimieren die Ausrichtungsfehler zwischen dem 3D-Modell und dem realen Werkstück. Führen Sie so viele Antastungen durch, bis die Steuerung die gewünschte Genauigkeit unter dem aktuellen Wert zeigt.

Das Fehlerschätzungsdiagramm zeigt für jeden Antastpunkt, wie weit das 3D-Modell schätzungsweise vom realen Werkstück entfernt ist.

Weitere Informationen: "Fehlerschätzungsdiagramm", Seite 327

Fehlerschätzungsdiagramm

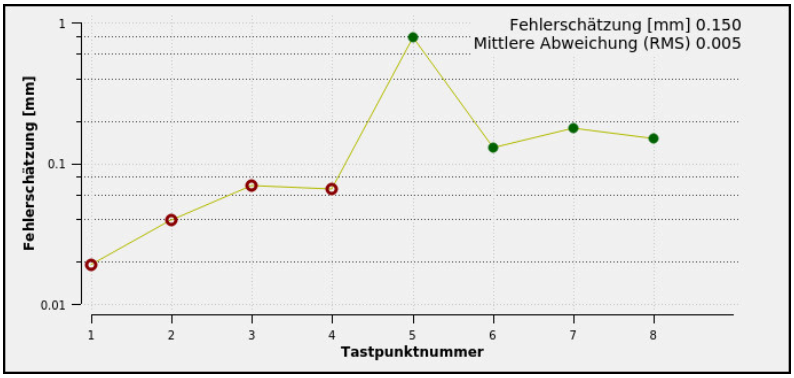
Mit jedem Antastpunkt schränken Sie die mögliche Platzierung des Werkstücks mehr ein und setzen das 3D-Modell näher an die reale Position in der Maschine.

Das Fehlerschätzungsdiagramm zeigt den geschätzten Wert, wie weit das 3D-Modell vom realen Werkstück entfernt ist. Dabei betrachtet die Steuerung das komplette Werkstück, nicht nur die Tastpunkte.

Wenn das Fehlerschätzungsdiagramm grüne Kreise und die gewünschte Genauigkeit zeigt, ist der Einrichtvorgang abgeschlossen.

Folgende Faktoren beeinflussen, wie genau Sie Werkstücke einmessen können:

- Genauigkeit des Werkstück-Tastsystems
- Genauigkeit der Maschinenkinematik
- Abweichungen des 3D-Modells vom realen Werkstück
- Zustand des realen Werkstücks, z. B. unbearbeitete Bereiche



Fehlerschätzungsdiagramm in der Funktion **Werkstück einrichten**

Das Fehlerschätzungsdiagramm der Funktion **Werkstück einrichten** zeigt folgende Informationen:

- **Mittlere Abweichung (RMS)**

  Dieser Bereich zeigt den durchschnittlichen Abstand des realen Werkstücks zum 3D-Modell in mm.
- **Fehlerschätzung [mm]**

  Diese Achse zeigt den Verlauf der Fehlerschätzung mithilfe der einzelnen Antastpunkte. Die Steuerung zeigt rote Kreise, bis sie alle Achsrichtungen bestimmen kann. Ab diesem Punkt zeigt die Steuerung grüne Kreise.
- **Tastpunktnummer**

  Diese Achse zeigt die Nummern der einzelnen Tastpunkte.

16.3.1 Werkstück einrichten

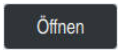
Sie setzen den Bezugspunkt mit der Funktion **Werkstück einrichten** wie folgt:

- Reales Werkstück im Maschinenraum befestigen

- Betriebsart **Manuell** wählen
- Werkstück-Tastsystem einwechseln
- Werkstück-Tastsystem manuell oberhalb des Werkstücks an einem markanten Punkt positionieren, z. B. einer Ecke

> Dieser Schritt erleichtert das nachfolgende Vorgehen.

- Anwendung **Einrichten** wählen
- **Werkstück einrichten** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Menü **Werkstück einrichten**.
- Zum realen Werkstück passendes 3D-Modell wählen



- **Öffnen** wählen
- > Die Steuerung öffnet das gewählte 3D-Modell in der Simulation.

- Ggf. Fenster **Bezugspunkt ändern** öffnen
- Ggf. neuen Bezugspunkt wählen

- Ggf. **Übernehmen** wählen

- 3D-Modell mithilfe der Schaltflächen für die einzelnen Achsrichtungen innerhalb des virtuellen Maschinenraums vorpositionieren

> Verwenden Sie beim Vorpositionieren des Werkstücks das Werkstück-Tastsystem als Anhaltspunkt.
>
> Sie können auch während des Einrichtvorgangs mit den Funktionen zur Verschiebung die Position des Werkstücks manuell korrigieren. Tasten Sie danach einen neuen Punkt an.

- Antastmodus festlegen, z. B. **XY Aufspannebene**
- Werkstück-Tastsystem positionieren, bis die Steuerung einen grünen Pfeil nach unten zeigt

> Da Sie zu diesem Zeitpunkt das 3D-Modell nur vorpositioniert haben, kann der grüne Pfeil keine sichere Auskunft darüber geben, ob Sie beim Antasten auch den gewünschten Bereich des Werkstücks antasten. Prüfen Sie, ob die Position des Werkstücks in der Simulation und der Maschine einander entsprechen und ob das Antasten in Pfeilrichtung auf der Maschine möglich ist.
>
> Tasten Sie nicht in unmittelbarer Nähe von Kanten, Fasen oder Verrundungen an.

- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung tastet in Pfeilrichtung an.
- > Die Steuerung färbt den Status der Achse **Z** grün und verschiebt das Werkstück auf die angetastete Position. Die Steuerung markiert die angetastete Position in der Simulation mit einem Punkt.
- ▶ Vorgang in Achsrichtungen **X+** und **Y+** wiederholen
- > Die Steuerung färbt den Status der Achsen grün.
- ▶ Weiteren Punkt in Achsrichtung **Y+** für Grunddrehung antasten
- > Die Steuerung färbt den Status des Raumwinkels **SPC** grün.
- ▶ Kontrollpunkt in Achsrichtung **X-** antasten
- ▶ **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** wählen (Aktiven Bezugspunkt korrigieren)
- > Die Steuerung speichert die ermittelten Werte in der aktiven Zeile der Bezugspunkttabelle.
- ▶ Funktion **Werkstück einrichten** beenden

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Um die Aufspannsituation in der Maschine exakt anzutasten, müssen Sie das Werkstück-Tastsystem richtig kalibrieren und den Wert **R2** in der Werkzeugverwaltung richtig definieren. Andernfalls können falsche Werkzeugdaten des Werkstück-Tastsystems zu Messungenauigkeiten und ggf. zu einer Kollision führen.

- ▶ Werkstück-Tastsystem in regelmäßigen Abständen kalibrieren
- ▶ Parameter **R2** in der Werkzeugverwaltung eintragen

- Die Steuerung kann Unterschiede in der Modellierung zwischen 3D-Modell und dem realen Werkstück nicht erkennen.
- Wenn Sie dem Werkstück-Tastsystem einen Werkzeugträger zuweisen, können Sie ggf. Kollisionen leichter erkennen.
- HEIDENHAIN empfiehlt, Kontrollpunkte für eine Achsrichtung auf beiden Seiten des Werkstücks anzutasten. Dadurch korrigiert die Steuerung die Position des 3D-Modells in der Simulation gleichmäßig.

16.4 Werkzeug vermessen mit Ankratzen

Anwendung

Nicht alle Maschinen verfügen über ein Werkzeug-Tastsystem, um ein Werkzeug zu vermessen. Mit der Tastsystemfunktion **Werkzeug vermessen** können Sie die Maße des Werkzeugs ermitteln, indem Sie ein Werkstück ankratzen.

Verwandte Themen

- Tastsystemfunktionen in der Anwendung **Einrichten**

  Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)", Seite 301
- Werkzeug automatisch vermessen mit Zyklen

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge

Voraussetzung

- Software-Option Tastsystemfunktionen (#17 / #1-05-1)

> Wenn Sie ein HEIDENHAIN-Tastsystem mit EnDat-Schnittstelle verwenden, ist die Software-Option Tastsystemfunktionen (#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 378

16.4.1 Werkzeug mit ankratzen vermessen

Sie ermitteln die Maße eines Schaftfräsers 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
- Antastfunktion **Werkzeug vermessen** wählen
- Werkstück in gewünschter Achsrichtung ankratzen, z. B. **X+**
- Zugehörige Antastrichtung **X+** wählen
- **Ist-Position-übernehmen** wählen
- > Die Steuerung übernimmt die Ist-Position der X-Achse in die Spalte **Istwert**.
- > Die Steuerung zeigt die Messergebnisse.
- **Sollwert** eingeben, z. B. **0**
- **Basiswerte schreiben** wählen
- > Die Steuerung übernimmt den Wert in die Spalte **R** der Werkzeugtabelle.
- > Die Steuerung setzt vorhandenen Deltawert in der Spalte **DR** zurück.

> Wenn Sie **Deltawerte schreiben** wählen, trägt die Steuerung nur einen Deltawert in der Spalte **DR** ein.

- Ggf. weitere Achsrichtung ankratzen, z. B. **Z-**
- **Antasten beenden** wählen
- > Die Steuerung schließt die Antastfunktion **Werkzeug vermessen**.

16.5 Tastsystemüberwachung unterdrücken

Anwendung

Wenn Sie beim Verfahren eines Werkstück-Tastsystems zu nah an das Werkstück fahren, können Sie das Werkstück-Tastsystem versehentlich auslenken. Sie können ein ausgelenktes Werkstück-Tastsystem im überwachten Zustand nicht freifahren. Sie können ein ausgelenktes Werkstück-Tastsystem freifahren, indem Sie die Tastsystemüberwachung unterdrücken.

Funktionsbeschreibung

Wenn die Steuerung kein stabiles Signal vom Taster erhält, zeigt sie die Schaltfläche **Tastsystemüberwachung unterdrücken**.

Solange die Tastsystemüberwachung ausgeschaltet ist, gibt die Steuerung die Fehlermeldung **Die Tastsystemüberwachung ist für 30 Sekunden deaktiviert** aus. Diese Fehlermeldung bleibt nur 30 Sekunden aktiv.

16.5.1 Tastsystemüberwachung deaktivieren

Sie deaktivieren die Tastsystemüberwachung wie folgt:

- Betriebsart **Manuell** wählen
- **Tastsystemüberwachung unterdrücken** wählen
- > Die Steuerung deaktiviert die Tastsystemüberwachung für 30 Sekunden.
- Ggf. Tastsystem verfahren, damit die Steuerung ein stabiles Signal vom Taster erhält

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

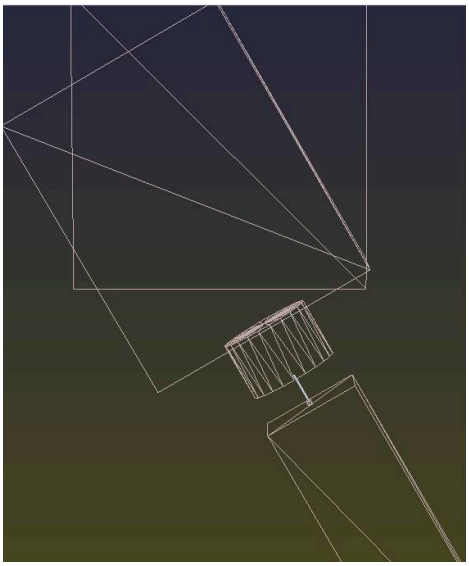
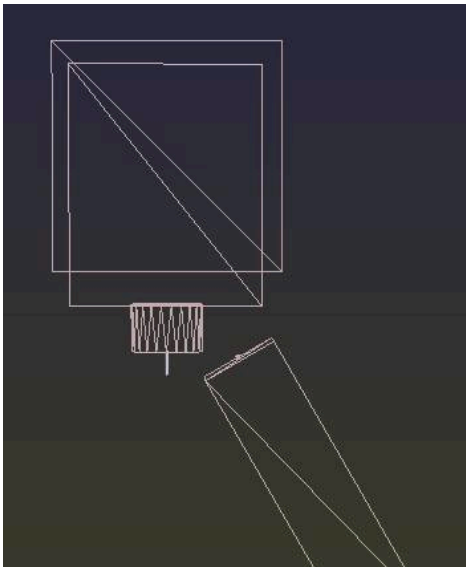
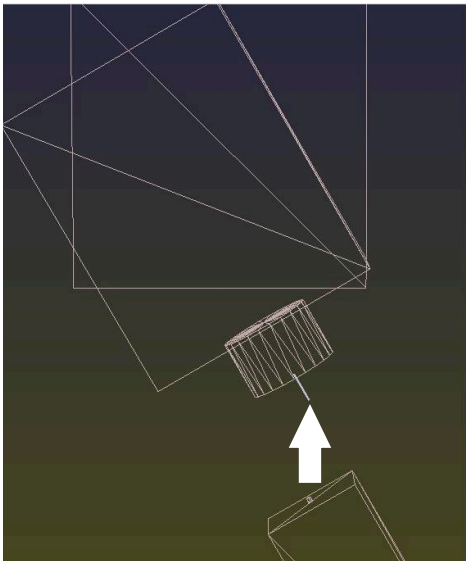
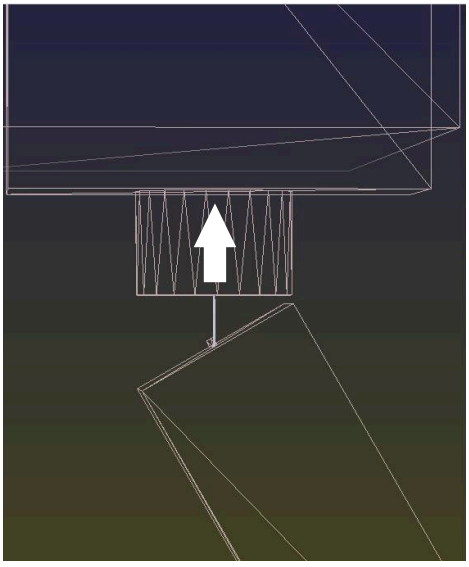
Wenn die Tastsystemüberwachung deaktiviert ist, führt die Steuerung keine Kollisionsprüfung durch. Sie müssen sicherstellen, dass das Tastsystem sicher verfahren kann. Bei falsch gewählter Verfahrrichtung besteht Kollisionsgefahr!

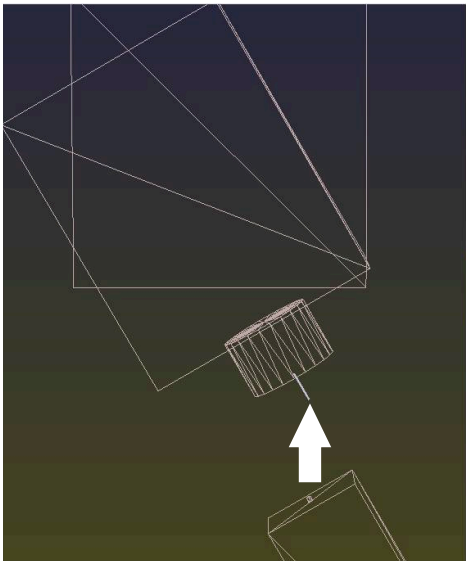
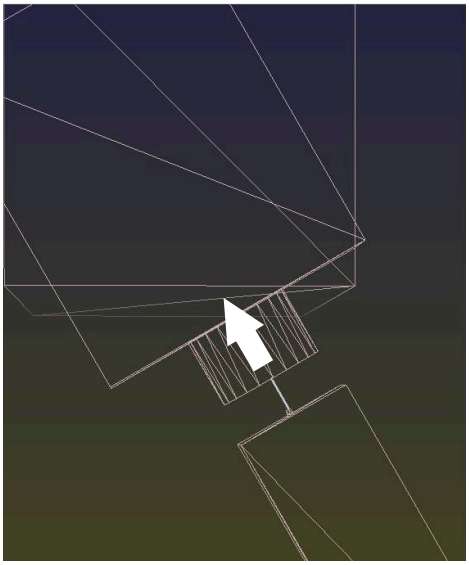
- Achsen in der Betriebsart **Manuell** vorsichtig verfahren

Wenn der Taster innerhalb der 30 Sekunden ein stabiles Signal liefert, wird die Tastsystemüberwachung vor Ablauf der 30 Sekunden automatisch aktiviert und die Fehlermeldung gelöscht.

16.6 Gegenüberstellung von Offset und 3D-Grunddrehung

Das folgende Beispiel zeigt den Unterschied der beiden Möglichkeiten.

Offset	**3D-Grunddrehung**
Ausgangszustand	Ausgangszustand
	
Positionsanzeige: ■ Istposition ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 Bezugspunkttabelle: ■ **SPB** = 0 ■ **B_OFFS** = -30 ■ **C_OFFS** = +0	Positionsanzeige: ■ Istposition ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 Bezugspunkttabelle: ■ **SPB** = -30 ■ **B_OFFS** = +0 ■ **C_OFFS** = +0
Bewegung in +Z im ungeschwenkten Zustand	Bewegung in +Z im ungeschwenkten Zustand
	
Bewegung in +Z im geschwenkten Zustand	Bewegung in +Z im geschwenkten Zustand

Offset	3D-Grunddrehung
PLANE SPATIAL mit **SPA+0 SPB+0 SPC +0**	**PLANE SPATIAL** mit **SPA+0 SPB+0 SPC +0**
	
> Die Orientierung **stimmt nicht**!	> Die Orientierung stimmt! > Die nachfolgende Bearbeitung **ist korrekt**.

HEIDENHAIN empfiehlt den Einsatz der 3D-Grunddrehung, da diese Möglichkeit flexibler einsetzbar ist.

17

Programmlauf

17.1 Betriebsart Programmlauf

17.1.1 Grundlagen

Anwendung

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

Palettentabellen arbeiten Sie ebenfalls in dieser Betriebsart ab.

Verwandte Themen

- Einzelne NC-Sätze abarbeiten in der Anwendung **MDI**
  Weitere Informationen: "Anwendung MDI", Seite 291
- NC-Programme erstellen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Palettentabellen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

HINWEIS

Achtung, Gefahr durch manipulierte Daten!

Wenn Sie NC-Programme direkt von einem Netzlaufwerk oder USB-Gerät abarbeiten, haben Sie keine Kontrolle darüber, ob das NC-Programm geändert oder manipuliert wurde. Zusätzlich kann die Netzwerkgeschwindigkeit das Abarbeiten des NC-Programms verlangsamen. Es können unerwünschte Maschinenbewegungen und Kollisionen entstehen.

- NC-Programm und alle gerufenen Dateien auf das Laufwerk **TNC:** kopieren

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Wenn Sie NC-Programme außerhalb des Arbeitsbereichs **Programm** editieren, haben Sie keine Kontrolle darüber, ob die Steuerung die Änderungen erkennt. Es können unerwünschte Maschinenbewegungen und Kollisionen entstehen.

- NC-Programme ausschließlich im Arbeitsbereich **Programm** editieren

Funktionsbeschreibung

> Die folgenden Inhalte gelten auch für Palettentabellen und Auftragslisten.

Wenn Sie ein NC-Programm neu wählen oder komplett abgearbeitet haben, steht der Cursor am Programmanfang.

Wenn Sie die Bearbeitung bei einem anderen NC-Satz starten, müssen Sie den NC-Satz zuerst mithilfe von **Satzvorlauf** wählen.

Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 348

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 105

Die Betriebsart **Programmlauf** bietet folgende Arbeitsbereiche:

- **Positionen**

  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 99
- **Programm**

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- **Simulation**

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- **Status**

  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Status", Seite 107

Wenn Sie eine Palettentabelle öffnen, zeigt die Steuerung den Arbeitsbereich **Auftragsliste**. Diesen Arbeitsbereich können Sie nicht ändern.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Symbole und Schaltflächen

Die Betriebsart **Programmlauf** enthält folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Datei öffnen Mit **Datei öffnen** können Sie eine Datei öffnen, z. B. ein NC-Programm. Wenn Sie eine neue Datei öffnen, schließt die Steuerung die aktuell gewählte Datei.
	Ausführungscursor Der Ausführungscursor zeigt, welcher NC-Satz aktuell abgearbeitet wird oder zur Abarbeitung markiert ist.
Einzelsatz	Wenn der Schalter aktiv ist, starten Sie die Bearbeitung jedes NC-Satzes einzeln mit der Taste **NC-Start**. Wenn der Modus Einzelsatz aktiv ist, ändert sich das Symbol der Betriebsart in der Steuerungsleiste.
Q-Info	Die Steuerung öffnet das Fenster **Q-Parameterliste**, in dem Sie die aktuellen Werte und Beschreibungen der Variablen sehen und editieren können. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Korrekturtabellen	Die Steuerung öffnet ein Auswahlmenü mit folgenden Tabellen: ■ **D** ■ **T-CS** ■ **WPL-CS** **Weitere Informationen:** "Korrekturen während des Programmlaufs", Seite 357
GOTO Cursor	Die Steuerung markiert die aktuell gewählte Tabellenzeile zur Abarbeitung. Die Steuerung bietet die Schaltfläche bei einer geöffneten Palettentabelle. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
F limitiert	Sie aktivieren oder deaktivieren die Vorschubbegrenzung für die Funktionale Sicherheit FS. Nur bei Maschinen mit Funktionaler Sicherheit FS. **Weitere Informationen:** "Vorschubbegrenzung bei Funktionaler Sicherheit FS", Seite 453
AFC	Sie aktivieren oder deaktivieren die Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1). **Weitere Informationen:** "Schalter AFC in der Betriebsart Programmlauf", Seite 253
AFC-Einstellungen	Die Steuerung öffnet ein Auswahlmenü mit folgenden Auswahlmöglichkeiten für AFC (#45 / #2-31-1): ■ AFC-Grundeinstellungen **AFC.TAB** ■ Einstellungsdatei **AFC.DEP** für Lernschnitte des aktiven NC-Programms ■ Protokolldatei **AFC2.DEP** des aktiven NC-Programms ■ **Lernen beenden** **Weitere Informationen:** "Schaltfläche AFC-Einstellungen", Seite 255
ACC	Wenn der Schalter aktiv ist, aktiviert die Steuerung die Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1). **Weitere Informationen:** "Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)", Seite 257

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
F LIMIT	Sie aktivieren eine Vorschubbegrenzung und definieren den Wert. **Weitere Informationen:** "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 341
Programmlaufoptionen	Wenn Sie die Schaltfläche wählen, öffnet die Steuerung das Fenster **Programmlaufoptionen** mit folgenden Auswahlmöglichkeiten: ■ Einstellungen für den Override Controller **Weitere Informationen:** "Fenster Programmlaufoptionen", Seite 437 ■ **Bedingten Stopp ausführen** Die Steuerung bietet folgende Haltepunkte: ■ **Vor Wechsel zu Eilgang** ■ **Vor Wechsel zu Vorschub** ■ **Zwischen Eilgang und Eilgang** ■ **Vor Werkzeugaufruf** ■ **Vor Bearbeitungsebene schwenken** ■ **Vor Zyklusaufruf** ■ **Im Zyklusaufruf** **Weitere Informationen:** "Fenster Programmlaufoptionen", Seite 437 ■ **Vorschub F LIMIT** Sie aktivieren eine Vorschubbegrenzung und definieren den Wert. **Weitere Informationen:** "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 341 ■ **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
Ausblendsatz	Wenn der Schalter aktiv ist, arbeitet die Steuerung mit **/** ausgeblendete NC-Sätze nicht ab. Wenn der Schalter aktiv ist, graut die Steuerung die zu überspringenden NC-Sätze aus. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Halt bei M1	Wenn der Schalter aktiv ist, stoppt die Steuerung die Abarbeitung bei jedem NC-Satz mit **M1**. Wenn der Schalter inaktiv ist, graut die Steuerung das Syntaxelement **M1** aus. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
GOTO 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.

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Wenn **Manuell verfahren** aktiv ist, ändert sich das Symbol der Betriebsart in der Steuerungsleiste. **Weitere Informationen:** "Manuell verfahren während einer Unterbrechung", Seite 347
Editieren	Wenn der Schalter aktiv ist, können Sie die Palettentabelle editieren. Die Steuerung bietet die Schaltfläche bei geöffneter Palettentabelle. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
3D ROT	Sie können während einer Programmlaufunterbrechung bei geschwenkter Bearbeitungsebene die Achsen manuell verfahren (#8 / #1-01-1). **Weitere Informationen:** "Manuell verfahren während einer Unterbrechung", Seite 347
Position anfahren	Wiederanfahren an die Kontur nach manuellem Verfahren der Maschinenachsen während einer Unterbrechung **Weitere Informationen:** "Wiederanfahren an die Kontur", Seite 356
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 348
Werkzeug freifahren	Wenn das NC-Programm während eines Gewindezyklus gestoppt wird, können Sie das Werkzeug freifahren. **Fehlender Link!**
Öffnen im Editor	Die Steuerung öffnet das aktive NC-Programm in der Betriebsart **Programmieren**, auch gerufene NC-Programme. Die Steuerung bietet die Schaltfläche bei geöffnetem NC-Programm. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
Werkzeuge	Die Steuerung öffnet die Anwendung **Werkzeugverwaltung** in der Betriebsart **Tabellen**. **Weitere Informationen:** "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
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**.

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

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

Programmlauf unterbrechen, stoppen oder abbrechen

Sie haben verschiedene Möglichkeiten, einen Programmlauf anzuhalten:

- Programmlauf unterbrechen, z. B. mithilfe der Zusatzfunktion **M0**
- Programmlauf stoppen, z. B. mithilfe der Taste **NC-Stopp**
- Programmlauf abbrechen, z. B. mithilfe der Taste **NC-Stopp** und der Schaltfläche **Interner Stopp**
- Programmlauf beenden, z. B. mit den Zusatzfunktionen **M2** oder **M30**

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

Weitere Informationen: "Benachrichtigungsmenü der Informationsleiste", Seite 286

Wenn Sie im Modus **Einzelsatz** oder der Anwendung **MDI** abarbeiten, wechselt die Steuerung nach jedem abgearbeiteten NC-Satz in den unterbrochenen Zustand.

Die Steuerung zeigt den aktuellen Zustand des Programmlaufs mit dem Symbol **StiB**.

Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 105

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

- Betriebsart wählen
- Achsen manuell verfahren
- Q-Parameter mithilfe der Funktion **Q INFO** prüfen und ggf. ändern
- Einstellung für die mit **M1** programmierte wahlweise Unterbrechung ändern
- Einstellung für das mit **/** programmierte Überspringen von NC-Sätzen ändern

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung verliert durch bestimmte manuelle Interaktionen die modal wirkenden Programminformationen und damit den sog. Kontextbezug. Nach dem Verlust des Kontextbezugs können unerwartete und unerwünschte Bewegungen entstehen. Während der nachfolgenden Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- Nachfolgende Interaktionen unterlassen:
  - Cursor-Bewegung auf einen anderen NC-Satz
  - Sprunganweisung **GOTO** auf einen anderen NC-Satz
  - Editieren eines NC-Satzes
  - Ändern von Variablenwerten mithilfe des Fensters **Q-Parameterliste**
  - Betriebsartenwechsel
- Kontextbezug durch Wiederholung der benötigten NC-Sätze wiederherstellen

Programmierte Unterbrechungen

Unterbrechungen können Sie direkt im NC-Programm festlegen. Die Steuerung unterbricht den Programmlauf in dem NC-Satz, der eine der folgenden Eingaben enthält:

- programmierter Halt **STOP** (mit und ohne Zusatzfunktion)
- programmierter Halt **M0**
- bedingter Halt **M1**

Programmlauf fortsetzen

Nach einem Stopp mit der Taste **NC-Stopp** oder einer programmierten Unterbrechung können Sie den Programmlauf mit der Taste **NC-Start** fortsetzen.

Nach einem Programmabbruch mit **Interner Stopp** müssen Sie den Programmlauf am Anfang des NC-Programms beginnen oder die Funktion **Satzvorlauf** verwenden.

Nach einer Programmlaufunterbrechung innerhalb eines Unterprogramms oder einer Programmteilwiederholung müssen Sie zum Wiedereinstieg die Funktion **Satzvorlauf** verwenden.

Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 348

Modal wirkende Programminformationen

Die Steuerung speichert bei einer Programmlaufunterbrechung folgende Daten:

- das zuletzt aufgerufene Werkzeug
- aktive Koordinatenumrechnungen (z. B. Nullpunktverschiebung, Drehung, Spiegelung)
- Koordinaten des zuletzt definierten Kreismittelpunkts

Die Steuerung verwendet die Daten für das Wiederanfahren an die Kontur mit der Schaltfläche **Position anfahren**.

Weitere Informationen: "Wiederanfahren an die Kontur", Seite 356

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

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Durch Programmabbruch, manuelle Eingriffe oder fehlendes Zurücksetzen von NC-Funktionen sowie Transformationen, kann die Steuerung unerwartete oder unerwünschte Bewegungen ausführen. Dies kann zu Schäden am Werkstück oder zu einer Kollision führen.

- Alle programmierten NC-Funktionen und Transformationen innerhalb des NC-Programms wieder aufheben
- Simulation durchführen, bevor Sie ein NC-Programm abarbeiten
- Die allgemeine sowie die zusätzliche Statusanzeige auf aktive NC-Funktionen und Transformationen prüfen, z. B. aktive Grunddrehung, bevor Sie ein NC-Programm abarbeiten
- NC-Programme vorsichtig und 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 348
- 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.

Definitionen

Abkürzung	Definition
GPS (global program settings)	Globale Programmeinstellungen
ACC (active chatter control)	Aktive Ratterunterdrückung

17.1.2 Navigationspfad im Arbeitsbereich Programm

Anwendung

Wenn Sie ein NC-Programm oder eine Palettentabelle abarbeiten oder im geöffnetem Arbeitsbereich **Simulation** testen, zeigt die Steuerung in der Dateiinformationsleiste des Arbeitsbereichs **Programm** einen Navigationspfad.

Die Steuerung zeigt die Namen aller verwendeter NC-Programme in dem Navigationspfad und öffnet die Inhalte aller NC-Programme im Arbeitsbereich. Dadurch behalten Sie bei Programmaufrufen leichter den Überblick über die Bearbeitung und können bei unterbrochenem Programmlauf zwischen den NC-Programmen navigieren.

Verwandte Themen

- Programmaufruf

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Arbeitsbereich **Programm**

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Arbeitsbereich **Simulation**

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Unterbrochener Programmlauf

  Weitere Informationen: "Programmlauf unterbrechen, stoppen oder abbrechen", Seite 342

Voraussetzung

- Arbeitsbereiche **Programm** und **Simulation** geöffnet

  In der Betriebsart **Programmieren** benötigen Sie beide Arbeitsbereiche, um die Funktion zu verwenden.

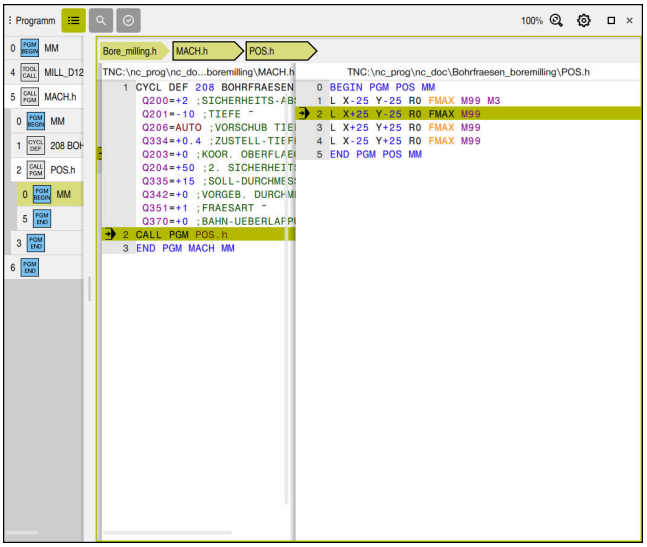
Funktionsbeschreibung

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

17.1.3 Manuell verfahren während einer Unterbrechung

Anwendung

Während einer Programmlaufunterbrechung können Sie die Maschinenachsen manuell verfahren.

Mit dem Fenster **Bearbeitungsebene schwenken (3D ROT)** können Sie wählen, in welchem Bezugssystem Sie die Achsen verfahren (#8 / #1-01-1).

Verwandte Themen

- Maschinenachsen manuell verfahren
  Weitere Informationen: "Maschinenachsen verfahren", Seite 140
- Bearbeitungsebene manuell schwenken (#8 / #1-01-1)
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie die Funktion **Manuell verfahren** wählen, können Sie mit den Achstasten der Steuerung verfahren.

Weitere Informationen: "Achsen mit den Achstasten verfahren", Seite 141

Sie können im Fenster **Bearbeitungsebene schwenken (3D ROT)** folgende Möglichkeiten wählen:

Symbol	Funktion	Bedeutung
	M-CS Maschine	Im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** verfahren **Weitere Informationen:** "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 192
	W-CS Werkstück	Im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS** verfahren **Weitere Informationen:** "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 197
	WPL-CS Bearbeitungsebene	Im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** verfahren **Weitere Informationen:** "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 199
	T-CS Werkzeug	Im Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS** verfahren **Weitere Informationen:** "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 199

Wenn Sie eine der Funktionen wählen, zeigt die Steuerung das zugehörige Symbol im Arbeitsbereich **Positionen**. Auf der Schaltfläche **3D ROT** zeigt die Steuerung zusätzlich das aktive Koordinatensystem.

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

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Während einer Programmlaufunterbrechung können Sie die Achsen manuell verfahren, z. B. zum Freifahren aus einer Bohrung bei geschwenkter Bearbeitungsebene. Wenn Sie eine falsche **3D ROT**-Einstellung wählen oder das Werkzeug in die falsche Richtung bewegen, besteht Kollisionsgefahr!

- Bevorzugt die Funktion **T-CS** nutzen
- Verfahrrichtung prüfen
- Mit geringem Vorschub verfahren

- Bei einigen Maschinen müssen Sie in der Funktion **Manuell verfahren** die Achstasten mit der Taste **NC-Start** freigeben.

  Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

17.1.4 Programmeinstieg mit Satzvorlauf

Anwendung

Mit der Funktion **SATZ- VORLAUF** können Sie ein NC-Programm ab einem frei wählbaren NC-Satz abarbeiten. Die Werkstückbearbeitung bis zu diesem NC-Satz berücksichtigt die Steuerung rechnerisch. Die Steuerung schaltet z. B. vor dem Start die Spindel ein.

Verwandte Themen

- NC-Programm erstellen

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Palettentabellen und Auftragslisten

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Voraussetzung

- Funktion vom Maschinenhersteller freigegeben

  Der Maschinenhersteller muss die Funktion **Satzvorlauf** freigeben und konfigurieren.

Funktionsbeschreibung

Wenn das NC-Programm unter folgenden Umständen abgebrochen wurde, speichert die Steuerung den Unterbrechungspunkt:

- Schaltfläche **Interner Stopp**
- Not-Halt
- Stromausfall

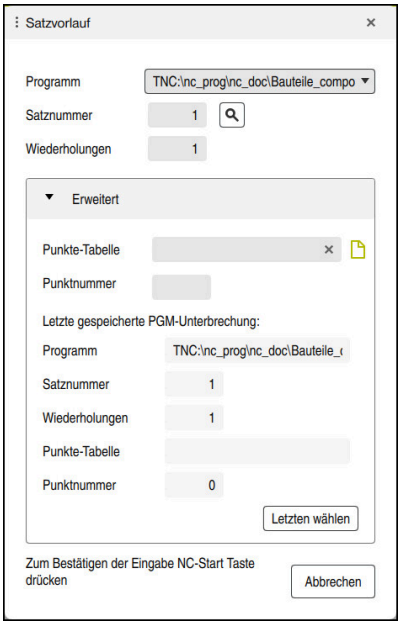
Wenn die Steuerung bei einem Neustart einen gespeicherten Unterbrechungspunkt findet, gibt sie eine Meldung aus. Sie können den Satzvorlauf dann direkt an die Unterbrechungsstelle durchführen. Die Steuerung zeigt die Meldung beim ersten Wechsel in die Betriebsart **Programmlauf**.

Sie haben folgende Möglichkeiten, den Satzvorlauf auszuführen:

- Satzvorlauf im Hauptprogramm, ggf. mit Wiederholungen
  Weitere Informationen: "Einfachen Satzvorlauf durchführen", Seite 351
- mehrstufiger Satzvorlauf in Unterprogramme und Tastsystemzyklen
  Weitere Informationen: "Mehrstufigen Satzvorlauf durchführen", Seite 352
- Satzvorlauf in Punktetabellen
  Weitere Informationen: "Satzvorlauf in Punktetabellen", Seite 353
- Satzvorlauf in Palettenprogramme
  Weitere Informationen: "Satzvorlauf in Palettentabellen", Seite 354

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

Fenster Satzvorlauf



Fenster **Satzvorlauf** mit gespeichertem Unterbrechungspunkt und geöffnetem Bereich **Punkte-Tabelle**

Das Fenster **Satzvorlauf** enthält folgende Inhalte:

Zeile	Bedeutung
Palettennummer	Zeilennummer der Palettentabelle
Programm	Pfad des aktiven NC-Programms
Satznummer	Nummer des NC-Satzes, ab dem der Programmlauf startet Mit dem Symbol **Auswahl** können Sie den NC-Satz im NC-Programm wählen.
Wiederholungen	Wenn der NC-Satz innerhalb einer Programmteilwiederholung steht, Nummer der Wiederholung beim Einstieg
Letzte Palettennummer	Aktive Palettennummer zum Zeitpunkt der Unterbrechung Sie wählen den Unterbrechungspunkt mit der Schaltfläche **Letzten wählen**.
Letztes Programm	Pfad des aktiven NC-Programms zum Zeitpunkt der Unterbrechung Sie wählen den Unterbrechungspunkt mit der Schaltfläche **Letzten wählen**.
Letzter Satz	Nummer des aktiven NC-Satzes zum Zeitpunkt der Unterbrechung Sie wählen den Unterbrechungspunkt mit der Schaltfläche **Letzten wählen**.
Punkte-Datei	Pfad der Punktetabelle Im Bereich **Punkte-Tabelle**
Punktnummer	Zeile der Punktetabelle Im Bereich **Punkte-Tabelle**

Einfachen Satzvorlauf durchführen

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

- ▶ Betriebsart **Programmlauf** wählen

Satzvorlauf

- ▶ **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

Letzten wählen

- ▶ 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 **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 357

- ▶ 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

- **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 351

Einzelsatz

- Ggf. Schalter **Einzelsatz** aktivieren
- Ggf. mit Taste **NC-Start** einzelne NC-Sätze abarbeiten

Satzvorlauf fortsetzen

- **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 357

Satzvorlauf fortsetzen

- 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

- **Satzvorlauf** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Satzvorlauf**. Die Felder **Programm**, **Satznummer** und **Wiederholungen** sind mit den aktuellen Werten befüllt.
- **Punkte-Tabelle** wählen
- > Die Steuerung öffnet den Bereich **Punkte-Tabelle**.
- Bei **Punkte-Datei** Pfad der Punktetabelle eingeben
- 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 **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 357

> Wenn Sie mit dem Satzvorlauf in ein Punktemuster einsteigen wollen, gehen Sie auch so vor. Definieren Sie im Feld **Punktnummer** den gewünschten Punkt zum Einstieg. Der erste Punkt im Punktemuster hat die Nummer 0.
>
> **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

Satzvorlauf in Palettentabellen

Sie steigen wie folgt in eine Palettentabelle ein:

- Betriebsart **Programmlauf** wählen

Satzvorlauf

- **Satzvorlauf** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Satzvorlauf**.
- Bei **Palettennummer** Zeilennummer der Palettentabelle eingeben
- Ggf. **Programm** eingeben
- **Satznummer** eingeben
- Ggf. **Wiederholungen** eingeben

Letzten wählen

- 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 **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 357

> Wenn der Programmlauf einer Palettentabelle abgebrochen wurde, bietet die Steuerung den zuletzt gewählten NC-Satz des zuletzt bearbeiteten NC-Programms als Unterbrechungspunkt.

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

HINWEIS

Achtung 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 TNC7 basic kann max. vier Achsen gleichzeitig bewegen. Wenn mit einem NC-Satz mehr als vier Achsen bewegt werden müssen, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung. Wenn die Steuerung während des **Satzvorlauf** einen solchen NC-Satz liest, zeigt sie auch eine Fehlermeldung.
- Die Steuerung bietet nur die Dialoge im Überblendfenster an, die im Ablauf notwendig sind.
- Wenn Sie mit dem Satzvorlauf in eine Palettentabelle einsteigen, arbeitet die Steuerung die gewählte Zeile der Palettentabelle immer werkstückorientiert ab. Nach der in der Funktion **Satzvorlauf** gewählten Zeile der Palettentabelle arbeitet die Steuerung wieder nach der definierten Bearbeitungsmethode.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Die Steuerung zeigt die Anzahl der Wiederholungen auch nach einem internen Stopp im Reiter **LBL** des Arbeitsbereichs **Status**.

  Weitere Informationen: "Reiter LBL", Seite 111
- Die Funktion **Satzvorlauf** darf nicht gemeinsam mit folgenden Funktionen genutzt werden:
  - Tastsystemzyklen **0**, **1**, **3** und **4** während der Suchphase des Satzvorlaufs
- HEIDENHAIN empfiehlt, nach jedem Werkzeugaufruf die Spindel mit **M3** oder **M4** einzuschalten. Dadurch vermeiden Sie Probleme beim Programmlauf, z. B. beim Start nach einer Unterbrechung.

17.1.5 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 347
- Funktion **Satzvorlauf**

  Weitere Informationen: "Programmeinstieg mit Satzvorlauf", Seite 348

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:

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

Weitere Informationen: "Achsen in selbst gewählter Reihenfolge anfahren", Seite 357

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 357

Achsen in selbst gewählter Reihenfolge anfahren

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

- ▶ **Position anfahren** wählen
- > Die Steuerung zeigt das Fenster **Wiederanfahren Achsfolge:** und die zu verfahrenden Achsen.
- ▶ Gewünschte Achse wählen, z. B. **X**

- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung verfährt die Achse zur benötigten Position.
- > Wenn die Achse auf der richtigen Position steht, zeigt die Steuerung bei **Ziel** einen Haken.
- ▶ Restliche Achsen positionieren
- > Wenn alle Achsen auf der richtigen Position stehen, schließt die Steuerung das Fenster.

Manuelle Achsen anfahren

Sie fahren manuelle Achsen wie folgt an:

- ▶ **Position anfahren** wählen
- > Die Steuerung zeigt das Fenster **Wiederanfahren Achsfolge:** und die zu verfahrenden 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.

17.2 Korrekturen während des Programmlaufs

Anwendung

Sie können während des Programmlaufs die gewählten Korrekturtabellen und die aktive Nullpunkttabelle öffnen und die Werte ändern.

Verwandte Themen

- Korrekturtabellen verwenden
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Korrekturtabellen im NC-Programm editieren
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Inhalte und Erstellung der Korrekturtabellen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Inhalte und Erstellung einer Nullpunkttabelle
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Nullpunkttabelle im NC-Programm aktivieren
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung öffnet die gewählten Tabellen in der Betriebsart **Tabellen**.

Die geänderten Werte sind erst nach erneutem Aktivieren der Korrektur oder des Nullpunkts wirksam.

17.2.1 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.
- ▶ Gewünschte Tabelle wählen
  - **D**: Nullpunkttabelle
  - **T-CS**: Korrekturtabelle ***.tco**
  - **WPL-CS**: Korrekturtabelle ***.wco**
- > Die Steuerung öffnet die gewählte Tabelle in der Betriebsart **Tabellen**.

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung berücksichtigt Änderungen in einer Nullpunkttabelle oder Korrekturtabelle 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 Nullpunkttabelle übernehmen.
  Weitere Informationen: "Statusübersicht der TNC-Leiste", Seite 105

17.3 Anwendung Freifahren

Anwendung

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

Sie können auch mit geschwenkter Bearbeitungsebene oder mit einem angestellten Werkzeug freifahren.

Voraussetzung

- Vom Maschinenhersteller freigeschaltet

  Mit dem Maschinenparameter **retractionMode** (Nr. 124101) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung beim Startvorgang den Schalter **Freifahren** zeigt.

Funktionsbeschreibung

Die Anwendung **Freifahren** bietet folgende Arbeitsbereiche:

- **Freifahren**

  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Freifahren", Seite 360
- **Positionen**

  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Positionen", Seite 99
- **Status**

  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Status", Seite 107

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 341

Arbeitsbereich Freifahren

Der Arbeitsbereich **Freifahren** enthält folgende Inhalte:

Zeile	Bedeutung
Verfahrmodus	Verfahrmodus zum Freifahren: ■ **Maschinenachsen**: Im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** verfahren ■ **Geschwenktes System**: Im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS** verfahren (#8 / #1-01-1) ■ **Werkzeugachse**: Im Werkzeug-Koordinatensystem **T-CS** verfahren (#8 / #1-01-1) ■ **Gewinde**: Im **T-CS** verfahren mit Ausgleichsbewegungen der Spindel **Weitere Informationen:** "Bezugssysteme", Seite 190
Kinematik	Name der aktiven Maschinenkinematik
A, **B**, **C**	Aktuelle Position der Drehachsen Wirksam bei Verfahrmodus **Geschwenktes System**
Gewindesteigung	Gewindesteigung aus der Spalte **PITCH** der Werkzeugverwaltung Wirksam bei Verfahrmodus **Gewinde**
Drehrichtung	Drehrichtung des Gewindewerkzeugs: ■ **Rechtsgewinde** ■ **Linksgewinde** Wirksam bei Verfahrmodus **Gewinde**
Handrad-Überlagerung Koordinatensystem	Koordinatensystem, in dem eine Handrad-Überlagerung wirkt Wirksam bei Verfahrmodus **Werkzeugachse**

Die Steuerung wählt den Verfahrmodus und die dazugehörigen Parameter automatisch vor. Wenn der Verfahrmodus oder die Parameter nicht korrekt vorgewählt wurden, dann können Sie diese manuell umstellen.

Hinweis

HINWEIS

Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!

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

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

Beispiel

Während ein Gewindeschneidzyklus in der geschwenkten Bearbeitungsebene abgearbeitet wurde, fiel der Strom aus. Sie müssen den Gewindebohrer freifahren:

- ▶ Die Versorgungsspannung von Steuerung und Maschine einschalten
- > Die Steuerung startet das Betriebssystem. Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern.
- > Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **Start/Login** den Dialog **Stromunterbrechung**

- ▶ Schalter **Freifahren** aktivieren

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

- ▶ Steuerspannung einschalten
- > Die Steuerung prüft die Funktion der Not-Aus-Schaltung
- > Die Steuerung öffnet die Anwendung **Freifahren** und zeigt das Fenster **Positionswerte übernehmen?**.
- ▶ Gezeigte Positionswerte mit tatsächlichen Positionswerten vergleichen

- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung schließt das Fenster **Positionswerte übernehmen?**
- ▶ Ggf. Verfahrmodus **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**.

18

Tabellen

18.1 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** und **Formular** öffnen.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Tabelle", Seite 369

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Formular für Tabellen", Seite 375

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

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Schaltflächen

Die Betriebsart **Tabellen** enthält in der Funktionsleiste folgende tabellenübergreifende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Rückgängig	Die Steuerung macht die letzte Änderung rückgängig.
Wiederherstellen	Die Steuerung stellt die rückgängig gemachte Änderung wieder her.
GOTO Zeilennummer	Die Steuerung öffnet das Fenster **Sprunganweisung GOTO**. Die Steuerung springt zu der von Ihnen definierten Zeilennummer.
Editieren	Wenn der Schalter aktiv ist, können Sie die Tabelle editieren.
Zeile zurücksetzen	Die Steuerung setzt alle Daten der Zeile zurück.
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.
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 162 ■ **Zeilennummer (Werkzeug-Nummer?)** ■ **Anzahl Zeilen** ■ **Index** **Weitere Informationen:** "Indiziertes Werkzeug", Seite 158 ■ **Anhängen** Zeilen am Ende der Tabelle anhängen **Weitere Informationen:** "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
Werkzeug löschen	Die Steuerung löscht das in der Werkzeugverwaltung gewählte Werkzeug. Sie können keine Werkzeuge löschen, die in der Platztabelle eingetragen sind. Die Steuerung zeigt die Schaltfläche ausgegraut. **Weitere Informationen:** "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
Import	Die Steuerung importiert Werkzeugdaten. **Weitere Informationen:** "Werkzeugdaten importieren", Seite 173
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 401

Schaltfläche	Bedeutung
Zeile sperren	Die Steuerung sperrt die aktuell gewählte Tabellenzeile der Bezugspunkttabelle und schützt damit die Inhalte vor Änderungen. **Weitere Informationen:** "Schreibschutz von Tabellenzeilen", Seite 406

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Ggf. passt der Maschinenhersteller die Schaltflächen an.

18.1.1 Tabelleninhalt editieren

Sie editieren den Tabelleninhalt wie folgt:

- Gewünschte Zelle wählen

- **Editieren** aktivieren
  - > Die Steuerung schaltet die Werte zum Editieren frei.

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.

Wenn der Schalter **Editieren** aktiv ist, können Sie die Inhalte sowohl im Arbeitsbereich **Tabelle** als auch im Arbeitsbereich **Formular** editieren.

Hinweise

- Die Steuerung bietet die Möglichkeit, Tabellen von Vorgängersteuerungen zur TNC7 basic zu übertragen und bei Bedarf automatisch anzupassen.
- Wenn Sie eine Tabelle mit fehlenden Spalten öffnen, öffnet die Steuerung das Fenster **Unvollständiges Tabellenlayout**, z. B. bei einer Werkzeugtabelle einer Vorgängersteuerung.

  Wenn Sie in der Dateiverwaltung eine neue Tabelle erstellen, enthält die Tabelle noch keine Informationen über die benötigten Spalten. Wenn Sie die Tabelle zum ersten Mal öffnen, öffnet die Steuerung das Fenster **Unvollständiges Tabellenlayout** in der Betriebsart **Tabellen**.

  Im Fenster **Unvollständiges Tabellenlayout** können Sie mithilfe eines Auswahlmenüs eine Tabellenvorlage wählen. Die Steuerung zeigt, welche Tabellenspalten ggf. hinzugefügt oder entfernt werden.
- Wenn Sie z. B. Tabellen in einem Texteditor bearbeitet haben, bietet die Steuerung die Funktion **TAB / PGM anpassen**. Mit dieser Funktion können Sie ein fehlerhaftes Tabellenformat vervollständigen.

  Editieren Sie Tabellen ausschließlich mithilfe des Tabelleneditors in der Betriebsart **Tabellen**, um Fehler z. B. im Format zu vermeiden.
- 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.

18.2 Fenster Neue Tabelle erstellen

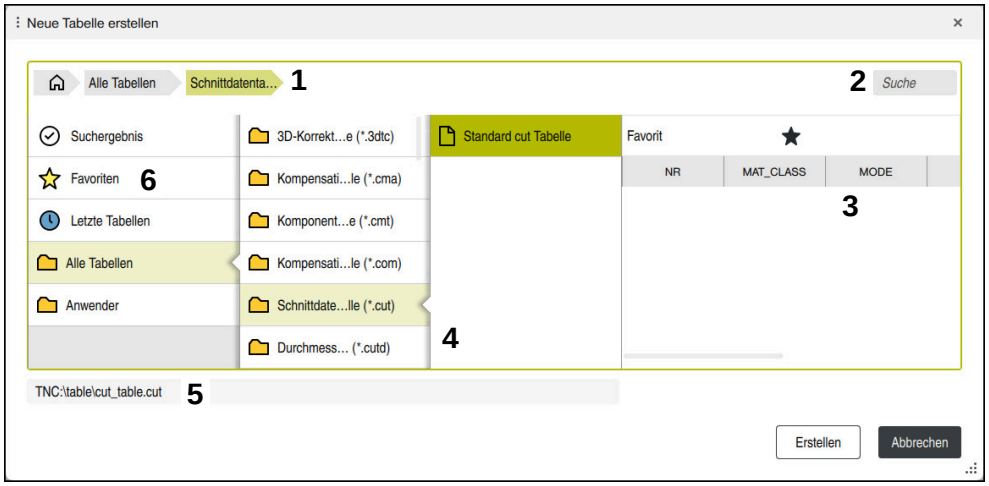
Anwendung

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 Ordnerebenen gelangen.

2 Suche

Sie können nach beliebigen Zeichenfolgen suchen. Die Steuerung zeigt die Ergebnisse unter **Suchergebnis**.

3 Die Steuerung zeigt folgende Informationen und Funktionen:

- Favorit hinzufügen oder entfernen
- Vorschau

4 Inhaltsspalten

Die Steuerung zeigt für jeden Tabellentyp einen Ordner und die verfügbaren Prototypen.

5 Pfad der zu erstellenden Tabelle

6 Navigationsspalte

Die Navigationsspalte beinhaltet folgende Bereiche:

- **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

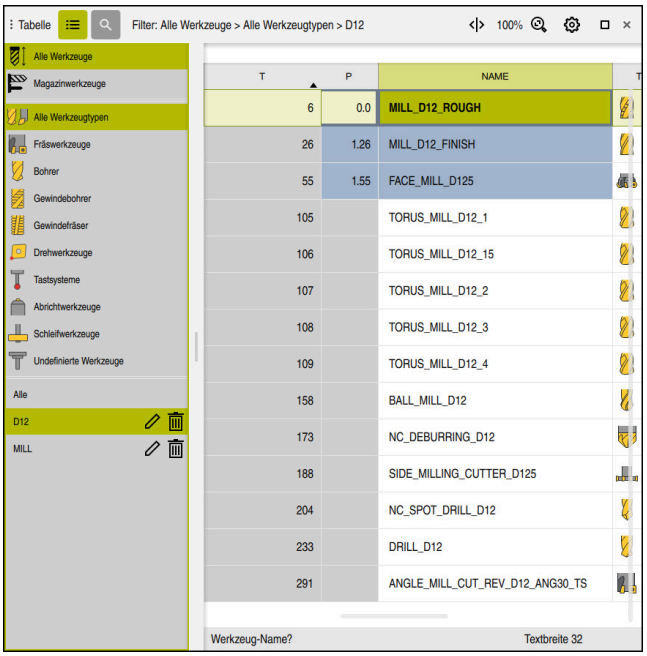
- Die Namen von Tabellen und Tabellenspalten müssen mit einem Buchstaben beginnen und dürfen keine Rechenzeichen, z. B. **+** beinhalten. Diese Zeichen können aufgrund von SQL-Befehlen beim Einlesen oder Auslesen von Daten zu Problemen führen.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **CfgTableCreate** (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**.

18.3 Arbeitsbereich Tabelle

Anwendung

Im Arbeitsbereich **Tabelle** zeigt die Steuerung den Inhalt einer Tabelle. Bei einigen Tabellen zeigt die Steuerung links eine Spalte mit Filtern und einer Suchfunktion.

Funktionsbeschreibung



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.

Wenn die Tabelle es erlaubt, können Sie die Inhalte der Tabellen in diesem Arbeitsbereich auch editieren.

> Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
>
> Ggf. passt der Maschinenhersteller die gezeigten Inhalte an, z. B. Titel von Tabellenspalten.

Symbole und Tastenkombinationen

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

Symbol oder Tastenkombination	Bedeutung
	Spalte **Filter** öffnen oder schließen **Weitere Informationen:** "Spalte Filter im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 370
CTRL + F	Spalte **Suche** öffnen oder schließen **Weitere Informationen:** "Spalte Suche im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 373
	Spaltenbreite ändern aktivieren oder deaktivieren
	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 373
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

Sie können folgende Tabellen filtern:

- **Werkzeugverwaltung**
- **Platztabelle**
- **Bezugspunkte**
- **Werkzeugtabelle**

Wenn Sie einen Filter einmal tippen oder klicken, aktiviert die Steuerung den gewählten Filter zusätzlich zu den aktuell aktiven Filtern. Wenn Sie einen Filter doppelt tippen oder klicken, aktiviert die Steuerung nur den gewählten Filter und deaktiviert alle anderen Filter.

Filtern in der Werkzeugverwaltung

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

- **Alle Werkzeuge**
- **Magazinwerkzeuge**

Je nach der Auswahl **Alle Werkzeuge** oder **Magazinwerkzeuge** bietet die Steuerung in der Spalte Filter noch folgende Standardfilter:

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

Filtern in der Platztabelle

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

- **Alle Plätze**
- **Spindel**
- **Hauptmagazin**
- **Freie Plätze**
- **Belegte Plätze**

Filtern in der Tabelle Bezugspunkte

Die Steuerung bietet folgende Standardfilter in der Tabelle **Bezugspunkte**:

- **Basistransform.**
- **Offsets**
- **ALLE ANZ.**

Benutzerdefinierte Filter

Sie können zusätzlich benutzerdefinierte Filter erstellen.

Zu jedem benutzerdefinierten Filter bietet die Steuerung folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Wenn Sie auf **Editieren** klicken, öffnet die Steuerung die Spalte **Suche**. Sie können den gewählten Filter editieren und speichern oder einen Filter unter einem neuen Namen speichern. **Weitere Informationen:** "Spalte Suche im Arbeitsbereich Tabelle", Seite 373
	Sie können den gewählten Filter löschen.

Wenn Sie die benutzerdefinierten Filter deaktivieren wollen, müssen Sie den Filter **Alle** doppelt tippen oder klicken.

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.

Verknüpfungen von Bedingungen und Filtern

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 Filtern gleichen Typs

  Wenn Sie z. B. die Standardfilter **Fräswerkzeuge** und **Drehwerkzeuge** aktivieren, filtert die Steuerung die Tabellenzeilen. Die Steuerung zeigt ausschließlich Tabellenzeilen, die mindestens eine der Bedingungen erfüllen. Die Tabellenzeile muss entweder ein Fräswerkzeug oder ein Drehwerkzeug beinhalten.
- UND-Verknüpfung zwischen Filtern unterschiedlichen Typs

  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

Sie können folgende Tabellen durchsuchen:

- **Werkzeugverwaltung**
- **Platztabelle**
- **Bezugspunkte**
- **Werkzeugtabelle**

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 Filter speichern. Sie können dem Filter einen beliebigen Namen geben.

> Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
> Dieses Benutzerhandbuch beschreibt die Grundfunktionen der Steuerung. Der Maschinenhersteller kann die Funktionen der Steuerung an die Maschine anpassen, erweitern oder einschränken.

Einstellungen im Arbeitsbereich Tabelle

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

Das Fenster **Tabellen** enthält folgende Bereiche:

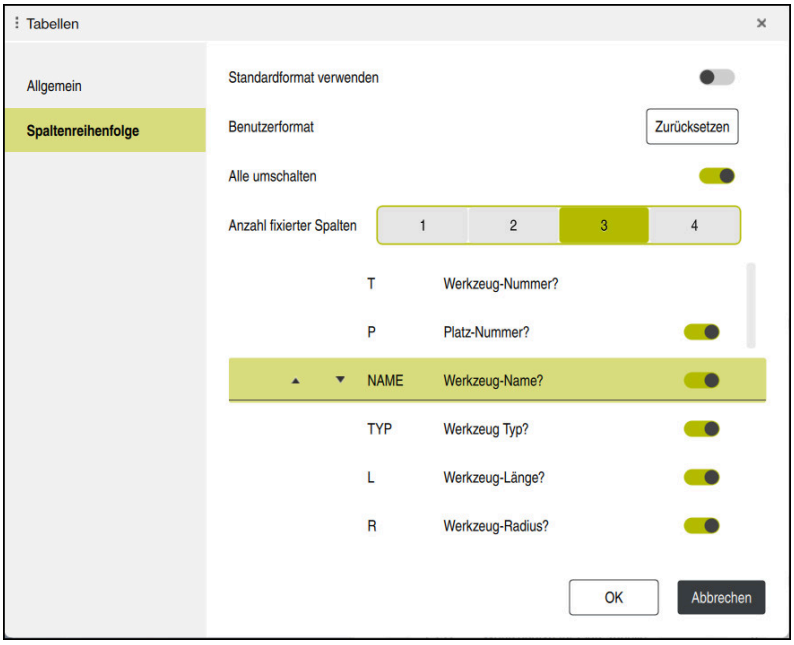
- **Allgemein**
- **Spaltenreihenfolge**

Bereich Allgemein

Die gewählte Einstellung im Bereich **Allgemein** ist modal wirksam.

Wenn der Schalter **Tabelle und Formular synchronisieren** aktiv ist, bewegt sich der Cursor mit. Wenn Sie z. B. eine andere Tabellenspalte im Arbeitsbereich **Tabelle** wählen, führt die Steuerung den Cursor im Arbeitsbereich **Formular** mit.

Bereich Spaltenreihenfolge



Fenster **Tabellen**

Der Bereich **Spaltenreihenfolge** enthält folgende Einstellungen:

Einstellung	Bedeutung
Standardformat verwenden	Wenn Sie den Schalter aktivieren, blendet die Steuerung alle Tabellenspalten ein und zeigt sie in der Standardreihenfolge. Wenn Sie den Schalter wieder deaktivieren, stellt die Steuerung die vorherige Einstellung wieder her.
Benutzerformat	Wenn Sie die Schaltfläche **Zurücksetzen** wählen, setzt die Steuerung Ihre Anpassungen auf die Einstellungen des Standardformats zurück.
Alle umschalten	Wenn Sie den Schalter aktivieren, blendet die Steuerung alle Tabellenspalten ein. Wenn Sie den Schalter deaktivieren, blendet die Steuerung alle Tabellenspalten aus. Die jeweils erste Spalte der Tabelle können Sie nicht ausblenden.
Anzahl fixierter Spalten	Sie definieren, wie viele Tabellenspalten die Steuerung am linken Rand der Tabelle fixiert. Sie können bis zu vier Tabellenspalten fixieren. Auch wenn Sie in der Tabelle weiter nach rechts navigieren, bleiben diese Tabellenspalten sichtbar.
Spalten der aktuell geöffneten Tabelle	Die Steuerung zeigt alle Tabellenspalten untereinander. Mit den Schaltern können Sie jede Tabellenspalte separat ein- oder ausblenden. Nach der gewählten Anzahl der fixierten Spalten zeigt die Steuerung eine Linie. Wenn Sie eine Tabellenspalte wählen, zeigt die Steuerung Pfeile nach oben und nach unten. Mit diesen Pfeilen können Sie die Reihenfolge der Spalten ändern. Die jeweils erste Spalte der Tabelle können Sie nicht verschieben.

Die Einstellungen im Bereich **Spaltenreihenfolge** gelten nur für die aktuell geöffnete Tabelle.

18.4 Arbeitsbereich Formular für Tabellen

Anwendung

Im Arbeitsbereich **Formular** zeigt die Steuerung alle Inhalte einer gewählten Tabellenzeile. Abhängig von der Tabelle können Sie die Werte im Formular bearbeiten.

Funktionsbeschreibung

Arbeitsbereich **Formular** in der Ansicht **Favoriten**

Die Steuerung zeigt für jeden Parameter folgende Informationen:

- Ggf. Symbol des Parameters
- Name des Parameters
- Ggf. Einheit
- Parameterbeschreibung
- Aktueller Wert

Inhalte bestimmter Tabellen zeigt die Steuerung gruppiert innerhalb des Arbeitsbereichs **Formular**.

> Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
>
> Ggf. passt der Maschinenhersteller die gezeigten Inhalte an, z. B. Titel von Tabellenspalten.

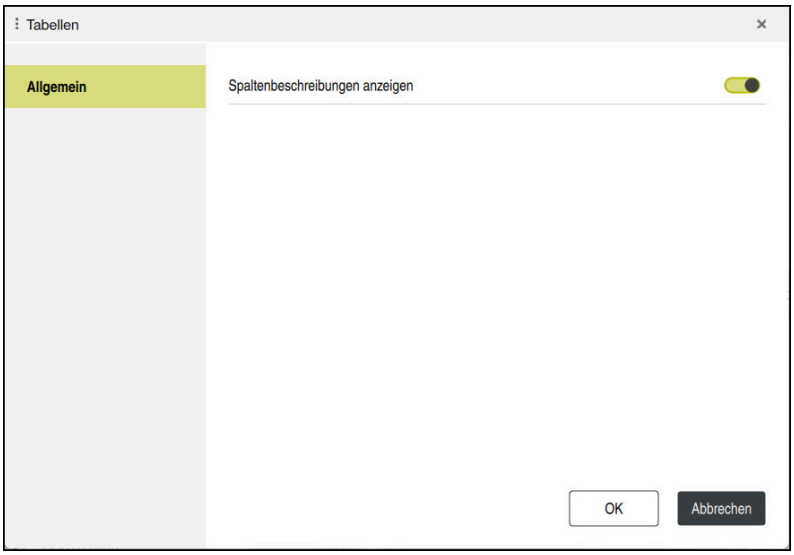
Schaltflächen und Symbole

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

Schaltflächen, Symbole oder Tastenkombinationen	Bedeutung
^ SHIFT + UP v SHIFT + DOWN	**Navigieren** Zwischen Tabellenzeilen navigieren
	Layout anpassen Sie können folgende Layoutanpassungen vornehmen: ■ Bereiche zur Ansicht **Favoriten** hinzufügen oder entfernen ■ Bereiche mithilfe des Greifers neu anordnen ■ Spalten hinzufügen oder entfernen
Favoriten	In dieser Ansicht zeigt die Steuerung die Bereiche, die als Favorit markiert sind. Sie können sich mithilfe der Favoriten eine benutzerdefinierte Ansicht zusammenstellen.
Alle	In dieser Ansicht zeigt die Steuerung alle Bereiche.
	Einstellungen ■ Einstellungen im Fenster **Tabellen** öffnen **Weitere Informationen:** "Einstellungen im Arbeitsbereich Formular", Seite 377 ■ 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 377 ■ 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.



18.4.1 Spalte im Arbeitsbereich hinzufügen

Sie fügen eine Spalte wie folgt hinzu:

- ▶ **Layout anpassen** wählen
- > Die Steuerung aktiviert alle Funktionen, um das Layout des Arbeitbereichs anzupassen.
- ▶ Innerhalb des Arbeitsbereichs nach links wischen
- ▶ **Hinzufügen** wählen
- > Die Steuerung fügt eine neue Spalte hinzu.
- ▶ Ggf. Bereiche verschieben
- ▶ **Layout anpassen** wählen
- > Die Steuerung speichert die Änderungen.

Hinweise

- Die Steuerung zeigt in dem Bereich **Tool Icon** ein Symbol des gewählten Werkzeugtyps.
  Weitere Informationen: "Werkzeugtypen", Seite 162

18.5 Werkzeugtabellen

18.5.1 Übersicht

Dieses Kapitel enthält die Werkzeugtabellen der Steuerung:

- Werkzeugtabelle **tool.t**

  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378
- Tastsystemtabelle **tchprobe.tp** (#17 / #1-05-1)

  Weitere Informationen: "Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", Seite 388

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

Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170

18.5.2 Werkzeugtabelle tool.t

Anwendung

Die Werkzeugtabelle **tool.t** enthält die spezifischen Daten von Bohr- und Fräswerkzeugen. Zusätzlich enthält die Werkzeugtabelle alle technologieübergreifenden Werkzeugdaten, z. B. die Standzeit **CUR_TIME**.

Verwandte Themen

- Werkzeugdaten in der Werkzeugverwaltung editieren

  Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
- Benötigte Werkzeugdaten eines Fräs- oder Bohrwerkzeugs

  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten für Fräs- und Bohrwerkzeuge", Seite 166

Funktionsbeschreibung

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

Die Werkzeugtabelle **tool.t** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
T	**Werkzeug-Nummer?** Zeilennummer der Werkzeugtabelle Mithilfe der Werkzeugnummer können Sie jedes Werkzeug eindeutig identifizieren, z. B. für einen Werkzeugaufruf. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Sie können einen Index nach einem Punkt definieren. **Weitere Informationen:** "Indiziertes Werkzeug", Seite 158 Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: **0.0...32767.9**
NAME	**Werkzeug-Name?** Mithilfe des Werkzeugnamens können Sie ein Werkzeug identifizieren, z. B. für einen Werkzeugaufruf. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Sie können einen Index nach einem Punkt definieren. **Weitere Informationen:** "Indiziertes Werkzeug", Seite 158 Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: **Textbreite 32**
L 	**Werkzeug-Länge?** Länge des Werkzeugs, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt **Weitere Informationen:** "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 153 Eingabe: **-99999.9999...+99999.9999**
R 	**Werkzeug-Radius?** Radius des Werkzeugs, bezogen auf den Werkzeugträger-Bezugspunkt **Weitere Informationen:** "Werkzeugträger-Bezugspunkt", Seite 153 Eingabe: **-99999.9999...+99999.9999**
R2 	**Werkzeug-Radius 2?** Eckenradius zur exakten Definition des Werkzeugs für die dreidimensionale Radiuskorrektur, grafische Darstellung und Kollisionsüberwachung von z. B. Kugelfräsern oder Torusfräsern. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Eingabe: **-99999.9999...+99999.9999**
DL 	**Aufmaß Werkzeug-Länge?** Deltawert der Werkzeuglänge als Korrekturwert in Verbindung mit Tastsystemzyklen. Die Steuerung trägt nach dem Messen des Werkstücks selbstständig Korrekturen ein. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zum Parameter **L** Eingabe: **-999.9999...+999.9999**
DR	**Aufmaß Werkzeug-Radius?**

Parameter	Bedeutung
	Deltawert des Werkzeugradius als Korrekturwert in Verbindung mit Tastsystemzyklen. Die Steuerung trägt nach dem Messen des Werkstücks selbstständig Korrekturen ein. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zum Parameter **R** Eingabe: **-999.9999...+999.9999**
DR2	**Aufmaß Werkzeug-Radius 2?** Deltawert des Werkzeugradius 2 als Korrekturwert in Verbindung mit Tastsystemzyklen. Die Steuerung trägt nach dem Messen des Werkstücks selbstständig Korrekturen ein. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zum Parameter **R2** Eingabe: **-999.9999...+999.9999**
TL	**Werkzeug gesperrt?** Werkzeug für die Bearbeitung freigegeben oder gesperrt: ■ Kein Wert eingetragen: Freigegeben ■ **L**: Gesperrt Die Steuerung sperrt das Werkzeug nach Überschreiten der maximalen Standzeit **TIME1**, der maximalen Standzeit 2 **TIME2** oder nach Überschreiten einer der Parameter für die automatische Werkzeugvermessung. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: Kein Wert, **L**
RT	**Schwester-Werkzeug?** Nummer des Schwesterwerkzeugs Wenn die Steuerung in einem TOOL CALL ein Werkzeug aufruft, das nicht verfügbar oder gesperrt ist, wechselt die Steuerung das Schwesterwerkzeug ein. Wenn **M101** aktiv ist und die aktuelle Standzeit **CUR_TIME** den Wert **TIME2** überschreitet, sperrt die Steuerung das Werkzeug und wechselt an einer geeigneten Stelle das Schwesterwerkzeug ein. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Wenn das Schwesterwerkzeug nicht verfügbar oder gesperrt ist, wechselt die Steuerung das Schwesterwerkzeug des Schwesterwerkzeugs ein. Sie können einen Index nach einem Punkt definieren. **Weitere Informationen:** "Indiziertes Werkzeug", Seite 158 Wenn Sie den Wert 0 definieren, verwendet die Steuerung kein Schwesterwerkzeug. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: **0.0...32767.9**
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.

Parameter	Bedeutung
	Das Verhalten ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: **0...99999**
TIME2	**Max. Standzeit bei TOOL CALL?** Maximale Standzeit 2 des Werkzeugs in Minuten Die Steuerung wechselt in folgenden Fällen ein Schwesterwerkzeug ein: ■ Wenn die aktuelle Standzeit **CUR_TIME** den Wert **TIME2** überschreitet, sperrt die Steuerung das Werkzeug. Die Steuerung wechselt das Werkzeug bei einem Werkzeugaufruf nicht mehr ein. Wenn ein Schwesterwerkzeug **RT** definiert und im Magazin vorhanden ist, wechselt die Steuerung das Schwesterwerkzeug ein. Wenn kein Schwesterwerkzeug vorhanden ist, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung. ■ Wenn **M101** aktiv ist und die aktuelle Standzeit **CUR_TIME** den Wert **TIME2** überschreitet, sperrt die Steuerung das Werkzeug und wechselt an einer geeigneten Stelle das Schwesterwerkzeug **RT** ein. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Das Verhalten ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: **0...99999**
CUR_TIME	**Aktuelle Standzeit?** Die aktuelle Standzeit entspricht der Zeit, in der das Werkzeug im Eingriff ist. Das Werkzeug ist im Eingriff, sobald die Spindel eingeschaltet ist und die Steuerung mit Bearbeitungsvorschub verfährt. Die Steuerung zählt diese Zeit selbstständig und trägt die aktuelle Standzeit in Minuten ein. Sie können die Standzeit eines aktiven Werkzeugs während des Programmlaufs editieren, z. B. nachdem Sie eine Schneidplatte gewechselt haben. Die Steuerung übernimmt den Wert direkt für die Standzeitüberwachung. Die Steuerung aktualisiert den Wert während der Abarbeitung eines NC-Programms zyklisch sowie bei einem Werkzeugaufruf und am Programmende. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: **0...99999.99**
TYP	**Werkzeug Typ?** Je nach gewähltem Werkzeugtyp zeigt die Steuerung die passenden Werkzeugparameter im Arbeitsbereich **Formular** der Werkzeugverwaltung. **Weitere Informationen:** "Werkzeugtypen", Seite 162 **Weitere Informationen:** "Werkzeugverwaltung ", Seite 170 Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: **MILL**, **MILL_R**, **MILL_F**, **MILL_FACE**, **BALL**, **TORUS**, **MILL_CHAMFER**, **DRILL**, **TAP**, **CENT**, **TURN**, **TCHP**, **REAM**, **CSINK**, **TSINK BOR**, **BCKBOR**, **GF**, **GSF**, **EP**, **WSP**, **BGF**, **ZBGF**, **GRIND** und **DRESS**
DOC	**Werkzeug-Kommentar?** Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: **Textbreite 32**
PLC	**PLC-Status?** Werkzeuginformation für die PLC Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Parameter	Bedeutung
	Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: **%00000000...%11111111**
LCUTS	**Schneidenlänge in der WKZ-Achse?** Schneidenlänge zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Berechnung innerhalb von Zyklen und Kollisionsüberwachung. Eingabe: **-99999.9999...+99999.9999**
LU	**Nutzlänge des Werkzeugs?** Nutzlänge des Werkzeugs zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Berechnung innerhalb von Zyklen und Kollisionsüberwachung von z. B. freigeschliffenen Schaftfräsern. Eingabe: **0.0000...999.9999**
RN	**Halsradius des Werkzeugs?** Halsradius zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung und Kollisionsüberwachung von z. B. freigeschliffenen Schaftfräsern oder Scheibenfräsern. Nur wenn die Nutzlänge **LU** größer ist als die Schneidenlänge **LCUTS**, kann das Werkzeug einen Halsradius **RN** enthalten. Eingabe: **0.0000...999.9999**
ANGLE	**Maximaler Eintauchwinkel?** Maximaler Eintauchwinkel des Werkzeugs für eine pendelnde Eintauchbewegung bei Zyklen. Eingabe: **-360.00...+360.00**
CUT	**Anzahl der Schneiden?** Schneidenanzahl des Werkzeugs für die automatische Werkzeugvermessung oder die Schnittdatenberechnung. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Eingabe: **0...99**
TMAT	**Werkzeug-Schneidstoff?** Werkzeugschneidstoff aus der Werkzeugschneidstoff-Tabelle **TMAT.tab** für die Schnittdatenberechnung. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: **Textbreite 32**
CUTDATA	**Schnittdatentabelle?** Schnittdatentabelle mit der Dateiendung ***.cut** oder ***.cutd** für die Schnittdatenberechnung wählen. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: **Textbreite 20**
LTOL	**Verschleiß-Toleranz: Länge?** Zulässige Abweichung der Werkzeuglänge bei einer Verschleißerkennung für die automatische Werkzeugvermessung. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge

Parameter	Bedeutung
	Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug in der Spalte **TL**. Eingabe: **0.0000...5.0000**
RTOL	**Verschleiß-Toleranz: Radius?** Zulässige Abweichung des Werkzeugradius bei einer Verschleißerkennung für die automatische Werkzeugvermessung. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug in der Spalte **TL**. Eingabe: **0.0000...5.0000**
R2TOL	**Verschleiß-Toleranz: Radius 2?** Zulässige Abweichung des Werkzeugradius 2 bei einer Verschleißerkennung für die automatische Werkzeugvermessung. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug in der Spalte **TL**. Eingabe: **0...9.9999**
DIRECT	**Schneid-Richtung?** Schneidrichtung des Werkzeugs für die automatische Werkzeugvermessung mit einem drehenden Werkzeug: ■ **-**: **M3** ■ **+**: **M4** **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Eingabe: **-**, **+**
R-OFFS	**Werkzeug-Versatz: Radius?** Position des Werkzeugs bei der Längenvermessung, Versatz zwischen der Mitte des Werkzeug-Tastsystems und der Werkzeugmitte für die automatische Werkzeugvermessung. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Eingabe: **-99999.9999...+99999.9999**
L-OFFS	**Werkzeug-Versatz: Länge?** Position des Werkzeugs bei der Radiusvermessung, Abstand zwischen der Oberkante des Werkzeug-Tastsystems und der Werkzeugspitze für die automatische Werkzeugvermessung. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wirkt additiv zu dem Maschinenparameter **offsetToolAxis** (Nr. 122707) Eingabe: **-99999.9999...+99999.9999**
LBREAK	**Bruch-Toleranz: Länge?** Zulässige Abweichung der Werkzeuglänge bei einer Brucherkennung für die automatische Werkzeugvermessung. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge

Parameter	Bedeutung
	Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug in der Spalte **TL**. Eingabe: **0.0000...9.0000**
RBREAK	**Bruch-Toleranz: Radius?** Zulässige Abweichung des Werkzeugradius bei einer Brucherkennung für die automatische Werkzeugvermessung. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, sperrt die Steuerung das Werkzeug in der Spalte **TL**. Eingabe: **0.0000...9.0000**
NMAX	**Maximaldrehzahl [1/min]** Begrenzung der Spindeldrehzahl für den programmierten Wert, inklusive der Regelung mit dem Potentiometer. Eingabe: **0...999999**
LIFTOFF	**Abheben erlaubt?** Automatisches Abheben des Werkzeugs bei aktivem **M148** oder **FUNCTION LIFTOFF** erlauben: ■ **Y**: **LIFTOFF** aktivieren ■ **N**: **LIFTOFF** deaktivieren **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: **Y**, **N**
TP_NO	**Nummer des Tastsystems** Nummer des Tastsystems in der Tastsystemtabelle **tchprobe.tp** **Weitere Informationen:** "Tastsystemtabelle tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", Seite 388 Eingabe: **0...99**
T-ANGLE	**Spitzenwinkel** Spitzenwinkel des Werkzeugs zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Berechnung innerhalb von Zyklen und Kollisionsüberwachung von z. B. Bohrern. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: **-180...+180**
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 Programm-ende. Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: **00:00:00 01.01.1971**...**23:59:59 31.12.2030**
PTYP	**Werkzeugtyp für Platz-Tabelle?** Werkzeugtyp zur Auswertung in der Platztabelle **Weitere Informationen:** "Platztabelle tool_p.tch", Seite 392 Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge.

Parameter	Bedeutung
	Eingabe: **0...99**
AFC	**Regelstrategie** Regelstrategie für die Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1) aus der Tabelle **AFC.tab** **Weitere Informationen:** "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 248 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: **Textbreite 10**
ACC	**ACC aktiv?** Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1) aktivieren oder deaktivieren: ■ **Y**: Aktivieren ■ **N**: Deaktivieren **Weitere Informationen:** "Aktive Ratterunterdrückung ACC (#145 / #2-30-1)", Seite 257 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: **Y**, **N**
PITCH	**Werkzeug Gewinde-Steigung?** Gewindesteigung des Werkzeugs für die automatische Berechnung innerhalb von Zyklen. Ein positives Vorzeichen entspricht einem Rechtsgewinde. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen Eingabe: **-9.9999...+9.9999**
AFC-LOAD	**Referenzleistung für AFC [%]** Werkzeugabhängige Regelreferenzleistung für AFC (#45 / #2-31-1). Die Eingabe in Prozent bezieht sich auf die Spindelnennleistung. Den vorgegebenen Wert verwendet die Steuerung sofort für die Regelung, wodurch ein Lernschnitt entfällt. Ermitteln Sie den Wert vorab mit einem Lernschnitt. **Weitere Informationen:** "AFC-Lernschnitt", Seite 254 Eingabe: **1.0...100.0**
AFC-OVLD1	**AFC Überlast Vorwarnstufe [%]** Schnittbezogene Werkzeugverschleißüberwachung für AFC (#45 / #2-31-1). Die Eingabe in Prozent bezieht sich auf die Regelreferenzleistung. Der Wert 0 schaltet die Überwachungsfunktion ab. Ein leeres Feld hat keine Wirkung. **Weitere Informationen:** "Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen", Seite 256 Eingabe: **0.0...100.0**
AFC-OVL2	**AFC Überlast Abschaltstufe [%]** Schnittbezogene Werkzeuglastüberwachung für AFC (#45 / #2-31-1). Die Eingabe in Prozent bezieht sich auf die Regelreferenzleistung. Der Wert 0 schaltet die Überwachungsfunktion ab. Ein leeres Feld hat keine Wirkung. Wenn diese Spalte einen Wert enthält, ignoriert die Steuerung die Spalte **AFC-OVLD1**. **Weitere Informationen:** "Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen", Seite 256 Eingabe: **0.0...100.0**
KINEMATIC	**Werkzeugträger-Kinematik** Zuweisen eines Werkzeugträgers zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung und Kollisionsüberwachung.

Parameter	Bedeutung
	Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 176 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: **Textbreite 20**
TSHAPE	**3D-Werkzeugmodell** Zuweisen eines 3D-Modells zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung und Kollisionsüberwachung. **Weitere Informationen:** "Werkzeugmodell (#140 / #5-03-2)", Seite 180 Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: **Textbreite 50**
DR2TABLE	**Korrekturwert-Tabelle für DR2** Zuweisen einer Korrekturwerttabelle ***.3dtc** für die eingriffswinkelabhängige 3D-Werkzeugradiuskorrektur. Dadurch kann die Steuerung z. B. Formungenauigkeiten eines Kugelfräsers oder das Auslenkverhalten eines Tastsystems kompensieren. Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters Eingabe: **Textbreite 16**
OVRTIME	**Überziehen der Werkzeugstandzeit** Zeit in Minuten, die das Werkzeug über die definierte Standzeit der Spalte **TIME2** hinaus verwendet werden darf. Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Der Maschinenhersteller legt fest, wie die Steuerung den Parameter bei der Suche nach Werkzeugnamen verwendet. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: **0...99**
RCUTS	**Breite der Schneidplatte** Stirnseitige Schneidenbreite zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Berechnung innerhalb von Zyklen und Kollisionsüberwachung, z. B. bei Wendeschneidplatten. Eingabe: **0...99999.9999**
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 158 Dieser Parameter gilt technologieübergreifend für alle Werkzeuge. Eingabe: **Textbreite 40**
R_TIP	**Radius an der Spitze** Radius an der Werkzeugspitze zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung, automatische Berechnung innerhalb von Zyklen und Kollisionsüberwachung von z. B. Kegelsenkern. Eingabe: **0.0000...999.9999**

Hinweise

- Mit dem Maschinenparameter **unitOfMeasure** (Nr. 101101) definieren Sie die Maßeinheit Inch. Die Maßeinheit der Werkzeugtabelle ändert sich dadurch nicht automatisch!

  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle in Inch anlegen", Seite 392
- Wenn Sie Werkzeugtabellen archivieren oder für die Simulation einsetzen wollen, speichern Sie die Datei unter einem beliebigen anderen Dateinamen mit der entsprechenden Dateiendung.
- Deltawerte aus der Werkzeugverwaltung stellt die Steuerung in der Simulation grafisch dar. Bei Deltawerten aus dem NC-Programm oder aus Korrekturtabellen verändert die Steuerung in der Simulation nur die Position des Werkzeugs.
- Definieren Sie den Werkzeugnamen eindeutig!

  Wenn Sie für mehrere Werkzeuge den identischen Werkzeugnamen definieren, sucht die Steuerung nach dem Werkzeug in folgender Reihenfolge:
  - Werkzeug, das sich in der Spindel befindet
  - Werkzeug, das sich im Magazin befindet

    Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

    Wenn mehrere Magazine vorhanden sind, kann der Maschinenhersteller eine Suchreihenfolge der Werkzeuge in den Magazinen festlegen.
  - Werkzeug, das in der Werkzeugtabelle definiert ist, aber sich aktuell nicht im Magazin befindet

  Wenn die Steuerung z. B. im Werkzeugmagazin mehrere verfügbare Werkzeuge findet, wechselt die Steuerung das Werkzeug mit der geringsten Reststandzeit ein.
- Mit dem Maschinenparameter **offsetToolAxis** (Nr. 122707) definiert der Maschinenhersteller den Abstand zwischen Oberkante des Werkzeug-Tastsystems und Werkzeugspitze.

  Der Parameter **L-OFFS** wirkt additiv zu diesem definierten Abstand.
- Mit dem Maschinenparameter **zeroCutToolMeasure** (Nr. 122724) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung bei der automatischen Werkzeugvermessung den Parameter **R-OFFS** berücksichtigt.

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

Anwendung

In der Tastsystemtabelle **tchprobe.tp** definieren Sie das Tastsystem und Daten für den Antastvorgang, z. B. den Antastvorschub. Wenn Sie mehrere Tastsysteme verwenden, können Sie zu jedem Tastsystem separate Daten speichern.

Verwandte Themen

- Werkzeugdaten in der Werkzeugverwaltung editieren

  Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
- Tastsystemfunktionen

  Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)", Seite 301
- Tastsystemzyklen zum Werkstück-Tastsystem kalibrieren

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Tastsystemzyklen zum Werkzeug-Tastsystem kalibrieren

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Automatische Tastsystemzyklen für das Werkstück

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Automatische Tastsystemzyklen für das Werkzeug

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge
- Automatische Tastsystemzyklen zur Vermessung der Kinematik

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge

Funktionsbeschreibung

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung kann L-förmige Taststifte nicht mithilfe der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM (#40 / #5-03-1) vor Kollisionen schützen. Während das Tastsystem im Einsatz ist, besteht mit dem L-förmigen Taststift Kollisionsgefahr!

- NC-Programm oder Programmabschnitt in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** vorsichtig einfahren
- Auf mögliche Kollisionen achten

Die Tastsystemtabelle hat den Dateinamen **tchprobe.tp** und muss im Ordner **TNC:\table** gespeichert sein.

Die Tastsystemtabelle **tchprobe.tp** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
NO	**Fortlaufende Nummer des Tastsystems** Mit dieser Nummer ordnen Sie das Tastsystem in der Spalte **TP_NO** der Werkzeugverwaltung den Daten zu. Eingabe: **1...99**
TYPE	**Auswahl des Tastsystems?** Bei dem Tastsystem TS 642 stehen folgende Werte zur Verfügung: ■ **TS642-3**: Das Tastsystem wird durch einen Kegelschalter aktiviert. Dieser Modus wird nicht unterstützt. ■ **TS642-6**: Das Tastsystem wird durch ein Infrarotsignal aktiviert. Verwenden Sie diesen Modus. Eingabe: **TS120**, **TS220**, **TS249**, **TS260**, **TS440**, **TS444**, **TS460**, **TS630**, **TS632**, **TS640**, **TS642-3**, **TS642-6**, **TS649**, **TS740**, **TS 760**, **KT130**, **OEM**
CAL_OF1	**TS-Mittenversatz Hauptachse? [mm]** Je nach Auswahl der Spalte **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 Eingabe: **-99999.9999...+99999.9999**
CAL_OF2	**TS-Mittenversatz Nebenachse? [mm]** Versatz von der Tastsystemachse zur Spindelachse in der Nebenachse Eingabe: **-99999.9999...+99999.9999**
CAL_ANG	**Spindelwinkel beim Kalibrieren?** Je nach Auswahl der Spalte **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). Eingabe: **0.0000...359.9999**

Parameter	Bedeutung
F	**Antast-Vorschub? [mm/min]** Mit dem Maschinenparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602) definiert der Maschinenhersteller den maximalen Antastvorschub. Wenn **F** größer als der maximale Antastvorschub ist, wird der maximale Antastvorschub verwendet. Eingabe: **0...9999**
FMAX	**Eilgang im Antast-Zyklus? [mm/min]** Vorschub, mit dem die Steuerung das Tastsystem vorpositioniert und zwischen den Messpunkten positioniert Eingabe: **+10...+99999**
DIST	**Maximaler Messweg? [mm]** Wenn der Taststift bei einem Antastvorgang innerhalb des definierten Werts nicht ausgelenkt wird, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus. Eingabe: **0.00100...99999.99999**
SET_UP	**Sicherheits-Abstand? [mm]** Entfernung des Tastsystems vom definierten Antastpunkt beim Vorpositionieren Je kleiner Sie diesen Wert definieren, umso genauer müssen Sie die Antastposition definieren. Im Tastsystemzyklus definierte Sicherheitsabstände wirken additiv zu diesem Wert. Eingabe: **0.00100...99999.99999**
F_PREPOS	**Vorposition. mit Eilgang? ENT/NOENT** Geschwindigkeit beim Vorpositionieren: ■ **FMAX_PROBE**: Vorpositionieren mit Geschwindigkeit aus **FMAX** ■ **FMAX_MACHINE**: Vorpositionieren mit Maschineneilgang Eingabe: **FMAX_PROBE**, **FMAX_MACHINE**
TRACK	**Tastsystem orient.? Ja=ENT/Nein=NOENT** Infrarottastsystem bei jedem Antastvorgang orientieren: ■ **ON**: Die Steuerung orientiert das Tastsystem in die definierte Antastrichtung. Der Taststift wird dadurch immer in die gleiche Richtung ausgelenkt und die Messgenauigkeit erhöht. ■ **OFF**: Die Steuerung orientiert das Tastsystem nicht. Wenn Sie den Parameter **TRACK** ändern, müssen Sie das Tastsystem neu kalibrieren. Eingabe: **ON**, **OFF**
SERIAL	**Seriennummer?** Die Steuerung editiert diesen Parameter bei Tastsystemen mit EnDat-Schnittstelle automatisch. Eingabe: **Textbreite 15**
REACTION	**Reaktion? EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT** Tastsysteme mit Kollisionsschutzadapter reagieren mit Rücksetzen des Bereitschaftssignals, sobald sie eine Kollision erkannt haben. Reaktion auf ein Rücksetzen des Bereitschaftssignals: ■ **NCSTOP**: NC-Programm unterbrechen ■ **EMERGSTOP**: Not-Halt, Schnelleres Abbremsen der Achsen Eingabe: **NCSTOP**, **EMERGSTOP**

Parameter	Bedeutung
STYLUS	**Form des Taststifts** ■ **SIMPLE**: Gerader Taststift ■ **L-TYPE**: L-förmiger Taststift

Tastsystemtabelle editieren

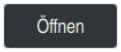
Sie editieren die Tastsystemtabelle wie folgt:

▶ Betriebsart **Tabellen** wählen

▶ **Hinzufügen** wählen

> Die Steuerung öffnet die Arbeitsbereiche **Schnellauswahl** und **Datei öffnen**.

▶ Im Arbeitsbereich **Datei öffnen** Datei **tchprobe.tp** wählen



▶ **Öffnen** wählen

> Die Steuerung öffnet die Anwendung **Tastsysteme**.

▶ **Editieren** aktivieren

▶ Gewünschten Wert wählen

▶ Wert editieren

Hinweise

- Sie können die Werte der Tastsystemtabelle auch in der Werkzeugverwaltung editieren.
- Wenn Sie Werkzeugtabellen archivieren oder für die Simulation einsetzen wollen, speichern Sie die Datei unter einem beliebigen anderen Dateinamen mit der entsprechenden Dateiendung.
- Mit dem Maschinenparameter **overrideForMeasure** (Nr. 122604) definiert der Maschinenhersteller, ob Sie während des Antastvorgangs den Vorschub mit dem Vorschub-Potentiometer ändern können.

18.5.4 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**
- ▶ 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.

18.6 Platztabelle tool_p.tch

Anwendung

Die Platztabelle **tool_p.tch** enthält die Platzbelegung des Werkzeugmagazins. Die Steuerung benötigt die Platztabelle für den Werkzeugwechsel.

Verwandte Themen

- Werkzaufruf
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Werkzeugtabelle
  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378

Voraussetzung

- Werkzeug ist in der Werkzeugverwaltung definiert
  Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung ", Seite 170

Funktionsbeschreibung

Die Platztabelle hat den Dateinamen **tool_p.tch** und muss im Ordner **TNC:\table** gespeichert sein.

Die Platztabelle **tool_p.tch** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
P	**Platz-Nummer?** Platznummer des Werkzeugs im Werkzeugmagazin Eingabe: **0.0...99.9999**
T	**Werkzeug-Nummer?** Zeilennummer des Werkzeugs aus der Werkzeugtabelle Mit dem Maschinenparameter **deleteLoadedTool** (Nr. 125301) definieren Sie, ob Sie die Spalte **T** editieren dürfen. Der Maschinenhersteller schaltet diesen Parameter frei. **Weitere Informationen:** "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378 Eingabe: **1...99999**
TNAME	**Werkzeug-Name?** Name des Werkzeugs aus der Werkzeugtabelle Wenn Sie die Werkzeugnummer definieren, übernimmt die Steuerung automatisch den Werkzeugnamen. **Weitere Informationen:** "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378 Eingabe: **Textbreite 32**
RSV	**Platz reserv.?** Wenn ein Werkzeug in der Spindel ist, reserviert die Steuerung den Platz dieses Werkzeugs im Flächenmagazin. Platz für das Werkzeug reservieren: ■ Kein Wert eingetragen: Platz nicht reserviert ■ **R**: Platz reserviert Eingabe: Kein Wert, **R**
ST	**Sonderwerkzeug?** Werkzeug als Sonderwerkzeug definieren, z. B. bei übergroßen Werkzeugen: ■ Kein Wert eingetragen: Kein Sonderwerkzeug ■ **S**: Sonderwerkzeug Eingabe: Kein Wert, **S**
F	**Festplatz?** Werkzeug immer auf den gleichen Platz im Magazin zurückwechseln, z. B. bei Sonderwerkzeugen Festplatz für das Werkzeug definieren: ■ Kein Wert eingetragen: Kein Festplatz ■ **F**: Festplatz Eingabe: Kein Wert, **F**
L	**Platz gesperrt?** Platz für Werkzeuge sperren, z. B. die Nebenplätze von Sonderwerkzeugen: ■ Kein Wert eingetragen: Nicht sperren ■ **L**: Sperren Eingabe: Kein Wert, **L**
DOC	**Platz-Kommentar?**

Parameter	Bedeutung
	Die Steuerung übernimmt automatisch den Kommentar des Werkzeugs aus der Werkzeugtabelle. **Weitere Informationen:** "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378 Eingabe: **Textbreite 32**
PLC	**PLC-Status?** Information zu diesem Werkzeugplatz, die an die PLC übertragen wird Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: **%00000000...%11111111**
P1 ... P5	**Wert?** Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: **-99999.9999...+99999.9999**
PTYP	**Werkzeugtyp für Platztabelle?** Werkzeugtyp zur Auswertung in der Platztabelle Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: **0...99**
LOCKED_ABOVE	**Platz oben sperren?** In einem Flächenmagazin Platz oberhalb sperren Dieser Parameter ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: **0...99999**
LOCKED_BELOW	**Platz unten sperren?** In einem Flächenmagazin Platz unterhalb sperren Dieser Parameter ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: **0...99999**
LOCKED_LEFT	**Platz links sperren?** In einem Flächenmagazin Platz links sperren Dieser Parameter ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: **0...99999**
LOCKED_RIGHT	**Platz rechts sperren?** In einem Flächenmagazin Platz rechts sperren Dieser Parameter ist maschinenabhängig. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: **0...99999**
LAST_USE	**LAST_USE** Die Steuerung übernimmt automatisch Datum und Uhrzeit des letzten Werkzeugaufrufs aus der Werkzeugtabelle. **Weitere Informationen:** "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378 Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: **Textbreite 20**
S1	**S1** Wert zur Auswertung in der PLC

Parameter	Bedeutung
	Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: **Textbreite 16**
S2	**S2** Wert zur Auswertung in der PLC Die Funktion dieses Parameters definiert der Maschinenhersteller. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Eingabe: **Textbreite 16**

18.7 Werkzeug-Einsatzdatei

Anwendung

Die Steuerung speichert Informationen über die Werkzeuge eines NC-Programms in einer Werkzeug-Einsatzdatei, z. B. alle benötigten Werkzeuge und die Werkzeug-Einsatzzeiten. Diese Datei benötigt die Steuerung für die Werkzeug-Einsatzprüfung.

Verwandte Themen

- Werkzeug-Einsatzprüfung verwenden
  Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzprüfung", Seite 183
- Arbeiten mit einer Palettentabelle
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Werkzeugdaten aus der Werkzeugtabelle
  Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle tool.t", Seite 378

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 184
- Einstellung **Werkzeug-Einsatzdatei erzeugen** ist auf **einmalig** oder **immer** gesetzt
  Weitere Informationen: "Kanaleinstellungen", Seite 460

Funktionsbeschreibung

Die Werkzeug-Einsatzdatei enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
NR	Zeilennummer der Werkzeug-Einsatzdatei Eingabe: **0...99999**
TOKEN	In der Spalte **TOKEN** zeigt die Steuerung mit einem Wort, welche Informationen die jeweilige Zeile enthält: ■ **TOOL**: Daten pro Werkzeugaufruf, chronologisch aufgelistet ■ **TTOTAL**: Gesamte Daten eines Werkzeugs, alphabetisch aufgelistet ■ **STOTAL**: Gerufene NC-Programme, chronologisch aufgelistet ■ **TIMETOTAL**: Summe der Werkzeug-Einsatzzeiten eines NC-Programms ■ **TOOLFILE**: Pfad der Werkzeugtabelle Dadurch kann die Steuerung bei der Werkzeug-Einsatzprüfung feststellen, ob Sie die Simulation mit der Werkzeugtabelle **tool.t** durchgeführt haben. Eingabe: **Textbreite 17**
TNR	Werkzeugnummer Wenn die Steuerung noch kein Werkzeug eingewechselt hat, enthält die Spalte den Wert **-1**. Eingabe: **-1...32767**
IDX	Werkzeugindex Eingabe: **0...9**
NAME	Werkzeugname Eingabe: **Textbreite 32**
TIME	Werkzeug-Einsatzzeit in Sekunden Zeit, in der das Werkzeug im Eingriff ist, ohne Eilgangsbewegungen Eingabe: **0...9999999**
WTIME	Gesamte Werkzeug-Einsatzzeit in Sekunden Gesamtzeit zwischen den Werkzeugwechseln, in der das Werkzeug im Einsatz ist Eingabe: **0...9999999**
RAD	Summe aus dem Werkzeugradius **R** und dem Deltaradius **DR** aus der Werkzeugtabelle Eingabe: **-999999.9999...999999.9999**
BLOCK	NC-Satznummer des Werkzeugaufrufs Eingabe: **0...999999999**
PATH	Pfad des NC-Programms, der Palettentabelle oder der Werkzeugtabelle Eingabe: **Textbreite 300**
T	Werkzeugnummer inklusive Werkzeugindex Wenn die Steuerung noch kein Werkzeug eingewechselt hat, enthält die Spalte den Wert **-1**.

Parameter	Bedeutung
	Eingabe: **-1...32767.9**
OVRMAX	Maximaler Vorschub-Override Wenn Sie die Bearbeitung nur simulieren, trägt die Steuerung den Wert **100** ein. Eingabe: **0...32767**
OVRMIN	Minimaler Vorschub-Override Wenn Sie die Bearbeitung nur simulieren, trägt die Steuerung den Wert **-1** ein. Eingabe: **-1...32767**
NAMEPRG	Art der Werkzeugdefinition beim Werkzeugaufruf: ■ **0**: Werkzeugnummer ist programmiert ■ **1**: Werkzeugname ist programmiert Eingabe: **0**, **1**
LINENR	Zeilennummer der Palettentabelle, in der das NC-Programm definiert ist Eingabe: **-1...99999**

Hinweis

Die Steuerung speichert die Werkzeug-Einsatzdatei als abhängige Datei mit der Endung ***.dep**.

In den Einstellungen der Betriebsart **Dateien** können Sie definieren, ob die Steuerung abhängige Dateien in der Dateiverwaltung zeigt.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

18.8 T-Einsatzfolge (#93 / #2-03-1)

Anwendung

In der Tabelle **T-Einsatzfolge** zeigt die Steuerung die Reihenfolge der aufgerufenen Werkzeuge eines NC-Programms. Sie können vor Programmstart sehen, wann z. B. ein manueller Werkzeugwechsel stattfindet.

Voraussetzungen

- Software-Option Erweiterte Werkzeugverwaltung (#93 / #2-03-1)
- Werkzeug-Einsatzdatei erstellt
  Weitere Informationen: "Erzeugen einer Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 184
  Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 396

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie ein NC-Programm in der Betriebsart **Programmlauf** wählen, erstellt die Steuerung die Tabelle **T-Einsatzfolge** automatisch. In der Anwendung **T-Einsatzfolge** der Betriebsart **Tabellen** zeigt die Steuerung die Tabelle. Die Steuerung listet alle gerufenen Werkzeuge des aktiven NC-Programms sowie von gerufenen NC-Programmen chronologisch auf. Sie können die Tabelle nicht editieren.

Die Tabelle **T-Einsatzfolge** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
NR	Fortlaufende Nummer der Tabellenzeilen
T	Nummer des verwendeten Werkzeugs, ggf. mit Index **Weitere Informationen:** "Indiziertes Werkzeug", Seite 158 Kann vom programmierten Werkzeug abweichen, z. B. beim Einsatz eines Schwesterwerkzeugs
NAME	Name des verwendeten Werkzeugs, ggf. mit Index **Weitere Informationen:** "Indiziertes Werkzeug", Seite 158 Kann vom programmierten Werkzeug abweichen, z. B. beim Einsatz eines Schwesterwerkzeugs
WZ-INFO	Die Steuerung zeigt folgende Informationen zum Werkzeug: ■ **OK**: Werkzeug ist in Ordnung ■ **gesperrt**: Werkzeug ist gesperrt ■ **nicht gefunden**: Werkzeug ist nicht in der Platztabelle definiert **Weitere Informationen:** "Platztabelle tool_p.tch", Seite 392 ■ **T-Nr. fehlt**: Werkzeug ist nicht in der Werkzeugverwaltung definiert **Weitere Informationen:** "Werkzeugverwaltung ", Seite 170
T-PROG	Nummer oder Name des programmierten Werkzeugs, ggf. mit Index **Weitere Informationen:** "Indiziertes Werkzeug", Seite 158
EINSATZ	Gesamte Werkzeug-Einsatzzeit aus der Spalte **WTIME** der **Werkzeug-Einsatz-datei**, in Sekunden Gesamtzeit zwischen den Werkzeugwechseln, in der das Werkzeug im Einsatz ist **Weitere Informationen:** "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 396
WZW-ZEIT	Voraussichtlicher Zeitpunkt des Werkzeugwechsels
M3/M4-ZEIT	Werkzeug-Einsatzzeit aus der Spalte **TIME** der **Werkzeug-Einsatzdatei** in Sekunden Zeit, in der das Werkzeug im Eingriff ist, ohne Eilgangsbewegungen **Weitere Informationen:** "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 396
MIN-OVRD	Minimaler Wert des Vorschubpotentiometers während des Programmlaufs, in Prozent
MAX-OVRD	Maximaler Wert des Vorschubpotentiometers während des Programmlaufs, in Prozent
NC-PGM	Pfad des NC-Programms, in dem das Werkzeug programmiert ist
MAGAZIN	Die Steuerung schreibt in dieser Spalte, ob sich das Werkzeug aktuell im Magazin oder in der Spindel befindet. Bei einem Nullwerkzeug oder nicht in der Platztabelle definierten Werkzeug bleibt diese Spalte leer. **Weitere Informationen:** "Platztabelle tool_p.tch", Seite 392

18.9 Bestückungsliste (#93 / #2-03-1)

Anwendung

In der Tabelle **Bestückungsliste** zeigt die Steuerung Informationen zu allen aufgerufenen Werkzeugen innerhalb eines NC-Programms. Sie können vor dem Programmstart kontrollieren, ob z. B. alle Werkzeuge im Magazin vorhanden sind.

Voraussetzungen

- Software-Option Erweiterte Werkzeugverwaltung (#93 / #2-03-1)
- Werkzeug-Einsatzdatei erstellt
  Weitere Informationen: "Erzeugen einer Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 184
  Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 396

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie ein NC-Programm in der Betriebsart **Programmlauf** wählen, erstellt die Steuerung die Tabelle **Bestückungsliste** automatisch. In der Anwendung **Bestückungsliste** der Betriebsart **Tabellen** zeigt die Steuerung die Tabelle. Die Steuerung listet alle aufgerufenen Werkzeuge des aktiven NC-Programms sowie von gerufenen NC-Programmen nach der Werkzeugnummer auf. Sie können die Tabelle nicht editieren.

Die Tabelle **Bestückungsliste** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
T	Nummer des verwendeten Werkzeugs, ggf. mit Index **Weitere Informationen:** "Indiziertes Werkzeug", Seite 158 Kann vom programmierten Werkzeug abweichen, z. B. beim Einsatz eines Schwesterwerkzeugs
WZ-INFO	Die Steuerung zeigt folgende Informationen zum Werkzeug: ■ **OK**: Werkzeug ist in Ordnung ■ **gesperrt**: Werkzeug ist gesperrt ■ **nicht gefunden**: Werkzeug ist nicht in der Platztabelle definiert **Weitere Informationen:** "Platztabelle tool_p.tch", Seite 392 ■ **T-Nr. fehlt**: Werkzeug ist nicht in der Werkzeugverwaltung definiert **Weitere Informationen:** "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 176
T-PROG	Nummer oder Name des programmierten Werkzeugs, ggf. mit Index **Weitere Informationen:** "Indiziertes Werkzeug", Seite 158
M3/M4-ZEIT	Werkzeug-Einsatzzeit aus der Spalte **TIME** der **Werkzeug-Einsatzdatei** in Sekunden Zeit, in der das Werkzeug im Eingriff ist, ohne Eilgangsbewegungen **Weitere Informationen:** "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 396
MAGAZIN	Die Steuerung schreibt in dieser Spalte, ob sich das Werkzeug aktuell im Magazin oder in der Spindel befindet. Bei einem Nullwerkzeug oder nicht in der Platztabelle definierten Werkzeug bleibt diese Spalte leer. **Weitere Informationen:** "Platztabelle tool_p.tch", Seite 392

18.10 Bezugspunkttabelle *.pr

Anwendung

Mithilfe der Bezugspunkttabelle **preset.pr** können Sie Bezugspunkte verwalten, z. B. die Position und Schieflage eines Werkstücks in der Maschine. Die aktive Zeile der Bezugspunkttabelle dient als Werkstück-Bezugspunkt im NC-Programm und als Koordinatenursprung des Werkstück-Koordinatensystems **W-CS**.

Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Maschine", Seite 149

Verwandte Themen

- Bezugspunkte setzen und aktivieren
  Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 205

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:

Symbol oder Schaltfläche	Funktion
	Ist-Position-übernehmen Die Steuerung öffnet oder schließt die Positionsanzeige der Statusübersicht. Wenn Sie eine Achse wählen, übernimmt die Steuerung den gewählten Wert bei **Bezugspunkt setzen**. **Weitere Informationen:** "Ist-Position-übernehmen in der Bezugspunkttabelle", Seite 406
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 195 Wenn Sie den editierten Bezugspunkt aktivieren, zeigt die Steuerung den eingegebenen Wert als Istposition in der Positionsanzeige.
Korrigieren	Die Steuerung verrechnet den eingegebenen Wert mit dem aktuellen Tabellenwert. Sie können sowohl einen positiven als auch einen negativen Wert eingeben. Der eingegebene Wert wirkt inkremental im Basis-Koordinatensystem **B-CS**.
Editieren	Die Steuerung übernimmt den eingegebenen Wert unverändert als Tabellenwert. Der eingegebene Wert bezieht sich auf den Koordinatenursprung des Basis-Koordinatensystems **B-CS**.

Parameter der Bezugspunkttabelle

Die Bezugspunkttabelle enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
NO	Nummer der Zeile in der Bezugspunkttabelle Eingabe: **0...99999999**
DOC	Kommentar Eingabe: **Textbreite 16**
X	X-Koordinate des Bezugspunkts Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem **B-CS** **Weitere Informationen:** "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 195 Eingabe: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Y-Koordinate des Bezugspunkts Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem **B-CS** **Weitere Informationen:** "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 195 Eingabe: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Z-Koordinate des Bezugspunkts Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem **B-CS** **Weitere Informationen:** "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 195 Eingabe: **-99999.99999...+99999.99999**
SPA	Raumwinkel des Bezugspunkts in der A-Achse Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem **B-CS** **Weitere Informationen:** "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 195 Wirkt als 3D-Grunddrehung bei Werkzeugachse **Z** **Weitere Informationen:** "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 207 Eingabe: **-99999.9999999...+99999.9999999**
SPB	Raumwinkel des Bezugspunkts in der B-Achse Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem **B-CS** **Weitere Informationen:** "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 195 Wirkt als 3D-Grunddrehung bei Werkzeugachse **Z** **Weitere Informationen:** "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 207 Eingabe: **-99999.9999999...+99999.9999999**
SPC	Raumwinkel des Bezugspunkts in der C-Achse Basistransformation bezogen auf das Basis-Koordinatensystem **B-CS** **Weitere Informationen:** "Basis-Koordinatensystem B-CS", Seite 195 Wirkt als Grunddrehung bei Werkzeugachse **Z** **Weitere Informationen:** "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 207 Eingabe: **-99999.9999999...+99999.9999999**
X_OFFS	Position der X-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** **Weitere Informationen:** "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 192 Eingabe: **-99999.99999...+99999.99999**
Y_OFFS	Position der Y-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** **Weitere Informationen:** "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 192 Eingabe: **-99999.99999...+99999.99999**
Z_OFFS	Position der Z-Achse für den Bezugspunkt

Parameter	Bedeutung
	Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** **Weitere Informationen:** "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 192 Eingabe: **-99999.99999...+99999.99999**
A_OFFS	Achswinkel der A-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** **Weitere Informationen:** "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 192 Eingabe: **-99999.9999999...+99999.9999999**
B_OFFS	Achswinkel der B-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** **Weitere Informationen:** "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 192 Eingabe: **-99999.9999999...+99999.9999999**
C_OFFS	Achswinkel der C-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** **Weitere Informationen:** "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 192 Eingabe: **-99999.9999999...+99999.9999999**
U_OFFS	Position der U-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** **Weitere Informationen:** "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 192 Eingabe: **-99999.99999...+99999.99999**
V_OFFS	Position der V-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** **Weitere Informationen:** "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 192 Eingabe: **-99999.99999...+99999.99999**
W_OFFS	Position der W-Achse für den Bezugspunkt Offset bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem **M-CS** **Weitere Informationen:** "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 192 Eingabe: **-99999.99999...+99999.99999**
ACTNO	Aktiver Werkstück-Bezugspunkt Die Steuerung trägt in der aktiven Zeile automatisch **1** ein. Eingabe: **0**, **1**
LOCKED	Schreibschutz der Tabellenzeile Eingabe: **Textbreite 16**

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

Basistransformation und Offset

Die Steuerung interpretiert die Basistransformationen **SPA**, **SPB** und **SPC** als Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung im Werkstück-Koordinatensystem **W-CS**. Die Steuerung verfährt die linearen Achsen während der Abarbeitung entsprechend der Grunddrehung, ohne dass das Werkstück die Position ändert.

Weitere Informationen: "Grunddrehung und 3D-Grunddrehung", Seite 207

Die Steuerung interpretiert alle Offsets achsweise als Verschiebung im Maschinen-Koordinatensystem **M-CS**. Die Wirkung von Offsets ist kinematikabhängig.

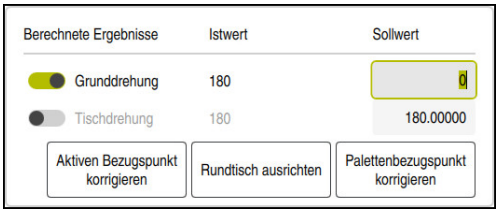
Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 192

> HEIDENHAIN empfiehlt den Einsatz der 3D-Grunddrehung, da diese Möglichkeit flexibler einsetzbar ist.

Anwendungsbeispiel

Mit der Antastfunktion **Drehung (ROT)** ermitteln Sie die Schieflage eines Werkstücks. Sie können das Ergebnis entweder als Basistransformation oder als Offset in die Bezugspunkttabelle übernehmen.

Weitere Informationen: "Drehung eines Werkstücks ermitteln und kompensieren", Seite 314



Ergebnisse der Antastfunktion **Drehung (ROT)**

Wenn Sie den Schalter **Grunddrehung** aktivieren, interpretiert die Steuerung die Schieflage als Basistransformation. Mit der Schaltfläche **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** speichert die Steuerung das Ergebnis in den Spalten **SPA**, **SPB** und **SPC** der Bezugspunkttabelle. Die Schaltfläche **Rundtisch ausrichten** hat in diesem Fall keine Funktion.

Wenn Sie den Schalter **Tischdrehung** aktivieren, interpretiert die Steuerung die Schieflage als Offset. Mit der Schaltfläche **Aktiven Bezugspunkt korrigieren** speichert die Steuerung das Ergebnis in den Spalten **A_OFFS**, **B_OFFS** und **C_OFFS** der Bezugspunkttabelle. Mit der Schaltfläche **Rundtisch ausrichten** können Sie die Drehachsen auf die Position des Offsets verfahren.

Schreibschutz von Tabellenzeilen

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

Weitere Informationen: "Tabellenzeile ohne Passwort schützen", Seite 407

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 407

Die Steuerung zeigt vor schreibgeschützten Zeilen ein Symbol.

> Wenn die Steuerung in der Spalte **LOCKED** den Wert **OEM** zeigt, ist diese Spalte vom Maschinenhersteller gesperrt.

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Mit einem Passwort geschützte Zeilen können Sie ausschließlich mit dem gewählten Passwort entsperren. Vergessene Passwörter können nicht zurückgesetzt werden. Die geschützten Zeilen bleiben dadurch dauerhaft gesperrt.

- Bevorzugt Tabellenzeilen ohne Passwort schützen
- Passwörter notieren

18.10.1 Ist-Position-übernehmen in der Bezugspunkttabelle

Sie übernehmen die Istposition einer Achse wie folgt in die Bezugspunkttabelle:

- Schalter **Editieren** aktivieren
- Zu ändernde Tabellenzeile doppelt tippen oder klicken, z. B. in der Spalte **X**
  - > Die Steuerung öffnet ein Fenster mit Eingabeoptionen.

- **Ist-Position-übernehmen** wählen
  - > Die Steuerung öffnet die Positionsanzeige der Statusübersicht.
- Gewünschten Wert wählen
  - > Die Steuerung übernimmt den Wert in das Fenster und aktiviert die Schaltfläche **Bezugspunkt setzen.**

- **OK** wählen
  - > Die Steuerung berechnet den benötigten Tabellenwert und trägt den Wert in die Tabelle ein.
- Ggf. Positionsanzeige der Statusübersicht schließen

18.10.2 Schreibschutz aktivieren

Tabellenzeile ohne Passwort schützen

Sie schützen eine Tabellenzeile wie folgt ohne ein Passwort:

- ▶ Schalter **Editieren** aktivieren
- ▶ Gewünschte Zeile wählen

- ▶ Schalter **Zeile sperren** aktivieren
- > Die Steuerung trägt den Wert **L** in der Spalte **LOCKED** ein.

- > Die Steuerung aktiviert den Schreibschutz und zeigt vor der Zeile ein Symbol.

Tabellenzeile mit Passwort schützen

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Mit einem Passwort geschützte Zeilen können Sie ausschließlich mit dem gewählten Passwort entsperren. Vergessene Passwörter können nicht zurückgesetzt werden. Die geschützten Zeilen bleiben dadurch dauerhaft gesperrt.

- ▶ Bevorzugt Tabellenzeilen ohne Passwort schützen
- ▶ Passwörter notieren

Sie schützen eine Tabellenzeile wie folgt mit einem Passwort:

- ▶ Schalter **Editieren** aktivieren
- ▶ Spalte **LOCKED** der gewünschten Zeile doppelt tippen oder klicken
- ▶ Passwort eingeben
- ▶ Eingabe bestätigen
- > Die Steuerung trägt den Wert **###** in der Spalte **LOCKED** ein.

- > Die Steuerung aktiviert den Schreibschutz und zeigt vor der Zeile ein Symbol.

18.10.3 Schreibschutz entfernen

Tabellenzeile ohne Passwort entsperren

Eine Tabellenzeile, die ohne Passwort geschützt ist, entsperren Sie wie folgt:

- ▶ Schalter **Editieren** aktivieren

- ▶ Schalter **Zeile sperren** deaktivieren
- > Die Steuerung entfernt den Wert **L** aus der Spalte **LOCKED**.
- > Die Steuerung deaktiviert den Schreibschutz und entfernt das Symbol vor der Zeile.

Tabellenzeile mit Passwort entsperren

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Mit einem Passwort geschützte Zeilen können Sie ausschließlich mit dem gewählten Passwort entsperren. Vergessene Passwörter können nicht zurückgesetzt werden. Die geschützten Zeilen bleiben dadurch dauerhaft gesperrt.

- Bevorzugt Tabellenzeilen ohne Passwort schützen
- Passwörter notieren

Eine Tabellenzeile, die mit einem Passwort geschützt ist, entsperren Sie wie folgt:

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

18.10.4 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 459

Sie legen eine Bezugspunkttabelle in inch wie folgt an:

Herunterfahren

- 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

- Gewünschten Prototyp wählen

- Pfad wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Speichern unter**.
- Ordner **table** wählen
- Name **preset.pr** eingeben

Erstellen

- **Erstellen** zweimal wählen
- > Die Steuerung öffnet den Reiter **Bezugspunkte** in der Betriebsart **Tabellen**.

Herunterfahren

- Steuerung neu starten

CE

- **Stromunterbrechung** mit Taste **CE** quittieren

- Reiter **Bezugspunkte** in der Betriebsart **Tabellen** wählen
- > Die Steuerung verwendet die neu erstellte Tabelle als Bezugspunkttabelle.

Hinweise

HINWEIS

Achtung, Gefahr erheblicher Sachschäden!

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

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

- Um die Dateigröße und die Verarbeitungsgeschwindigkeit zu optimieren, halten Sie die Bezugspunkttabelle möglichst kurz.
- Sie können neue Zeilen nur am Ende der Bezugspunkttabelle hinzufügen.
- Wenn Sie den Wert der Spalte **DOC** editieren, müssen Sie den Bezugspunkt neu aktivieren. Erst dann übernimmt die Steuerung den neuen Wert.

  Weitere Informationen: "Bezugspunkte aktivieren", Seite 207
- Maschinenabhängig kann die Steuerung über eine Paletten-Bezugspunkttabelle verfügen. Wenn ein Palettenbezugspunkt aktiv ist, beziehen sich die Bezugspunkte in der Bezugspunkttabelle auf diesen Palettenbezugspunkt.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Wenn ein manueller Antastvorgang oder ein NC-Programm unterbrochen oder gestoppt ist, können Sie die Bezugspunkttabelle nicht editieren. Wenn Sie eine Tabellenzelle doppelt tippen oder klicken, zeigt die Steuerung das Fenster **Editieren nicht möglich. Internen Stopp ausführen?**. Wenn Sie **Ja** wählen, verliert die Steuerung ggf. Antastpunkte oder modal wirkende Programminformationen.

Hinweise in Verbindung mit Maschinenparametern

- Mit dem optionalen Maschinenparameter **initial** (Nr. 105603) definiert der Maschinenhersteller für jede Spalte einer neuen Zeile einen Default-Wert.
- Wenn die Maßeinheit der Bezugspunkttabelle nicht zur definierten Maßeinheit im Maschinenparameter **unitOfMeasure** (Nr. 101101) passt, zeigt die Steuerung in der Betriebsart **Tabellen** eine Meldung in der Dialogleiste.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203) definiert der Maschinenhersteller achsspezifisch, wie die Steuerung bei folgenden NC-Funktionen Offsets interpretiert:
  - **FUNCTION PARAXCOMP**
  - **FUNCTION POLARKIN** (#8 / #1-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** oder **M128** (#9 / #4-01-1)

    Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

18.11 Tabellen für AFC (#45 / #2-31-1)

18.11.1 AFC-Grundeinstellungen AFC.tab

Anwendung

In der Tabelle **AFC.tab** legen Sie die Regeleinstellungen fest, mit denen die Steuerung die Vorschubregelung durchführt. Die Tabelle muss im Verzeichnis **TNC:\table** gespeichert sein.

Verwandte Themen

- AFC programmieren
  Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 248

Voraussetzung

- Software-Option Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)

Funktionsbeschreibung

Die Daten in dieser Tabelle stellen Defaultwerte dar, die beim Lernschnitt in eine zum jeweiligen NC-Programm gehörende abhängige Datei kopiert werden. Die Werte dienen als Grundlage für die Regelung.

Weitere Informationen: "Funktionsbeschreibung", Seite 414

> Wenn Sie mithilfe der Spalte **AFC-LOAD** der Werkzeugtabelle eine werkzeugabhängige Regelreferenzleistung vorgeben, erstellt die Steuerung die zum jeweiligen NC-Programm gehörende abhängige Datei ohne Lernschnitt. Die Dateierstellung erfolgt kurz vor der Regelung.

Parameter

Die Tabelle **AFC.tab** enthält folgende Parameter:

Parameter	Bedeutung
NR	Zeilennummer der Tabelle Eingabe: **0...9999**
AFC	Name der Regeleinstellung Diesen Namen müssen Sie in der Spalte **AFC** der Werkzeugverwaltung eintragen. Damit legen Sie die Zuordnung der Regelparameter zum Werkzeug fest. Eingabe: Textbreite 10
FMIN	Vorschub, bei dem die Steuerung eine Überlastreaktion ausführt Wert prozentual bezogen auf den programmierten Vorschub eingeben Wenn die **AFC.TAB**-Spalten **FMIN** und **FMAX** jeweils den Wert 100 % aufweisen, ist die Adaptive Vorschubregelung deaktiviert, doch die schnittbezogene Werkzeugverschleiß- und Werkzeuglastüberwachung bleibt. **Weitere Informationen:** "Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen", Seite 256 Eingabe: **0...999**
FMAX	Maximaler Vorschub im Material, bis zu dem die Steuerung automatisch erhöhen darf Wert prozentual bezogen auf den programmierten Vorschub eingeben Wenn die **AFC.TAB**-Spalten **FMIN** und **FMAX** jeweils den Wert 100 % aufweisen, ist die Adaptive Vorschubregelung deaktiviert, doch die schnittbezogene Werkzeugverschleiß- und Werkzeuglastüberwachung bleibt. **Weitere Informationen:** "Werkzeugverschleiß und Werkzeuglast überwachen", Seite 256 Eingabe: **0...999**
FIDL	Vorschub, mit dem die Steuerung außerhalb des Materials verfahren soll Wert prozentual bezogen auf den programmierten Vorschub eingeben Eingabe: **0...999**
FENT	Vorschub, mit dem die Steuerung in das Material hinein- und herausfährt Wert prozentual bezogen auf den programmierten Vorschub eingeben Eingabe: **0...999**
OVLD	Reaktion, die die Steuerung bei Überlast ausführen soll: ■ **M**: Abarbeiten eines vom Maschinenhersteller definierten Makros ■ **S**: Sofort NC-Stopp ausführen ■ **F**: NC-Stopp ausführen, wenn das Werkzeug nicht mehr im Material ist ■ **E**: Nur eine Fehlermeldung am Bildschirm anzeigen ■ **L**: Aktuelles Werkzeug sperren ■ **-**: Keine Überlastreaktion ausführen Wenn bei aktiver Regelung die maximale Spindelleistung für mehr als 1 Sekunde überschritten und gleichzeitig der definierte Mindestvorschub unterschritten wird, führt die Steuerung die Überlastreaktion aus. In Verbindung mit der schnittbezogenen Werkzeugverschleißüberwachung wertet die Steuerung ausschließlich die Auswahlmöglichkeiten **M**, **E** und **L** aus! Bei der Werkzeuglastüberwachung mit der Spalte **AFC_OVLD2** hat dieser Parameter keine Wirkung. Eingabe: **M**, **S**, **F**, **E**, **L** oder **-**

Parameter	Bedeutung
POUT	Spindelleistung, bei der die Steuerung einen Werkstückaustritt erkennen soll Wert prozentual bezogen auf die gelernte Referenzlast eingeben Empfohlener Wert: 8 % Eingabe: **0...100**
SENS	Empfindlichkeit (Aggressivität) der Regelung 50 entspricht einer trägen, 200 einer sehr aggressiven Regelung. Eine aggressive Regelung reagiert schnell und mit hohen Werteänderungen, neigt aber zum Überschwingen. Eingabe: **0...999**
PLC	Wert, den die Steuerung zu Beginn eines Bearbeitungsschritts an die PLC überträgt Der Maschinenhersteller definiert, ob und welche Funktion die Steuerung ausführt. Eingabe: **0...999**

Hinweise

- Wenn im Verzeichnis **TNC:\table** keine Tabelle AFC.TAB vorhanden ist, verwendet die Steuerung eine intern fest definierte Regeleinstellung für einen Lernschnitt. Alternativ bei vorgegebener werkzeugabhängiger Regelreferenzleistung regelt die Steuerung sofort. HEIDENHAIN empfiehlt für einen sicheren und definierten Ablauf die Verwendung der Tabelle AFC.TAB.
- Die Namen von Tabellen und Tabellenspalten müssen mit einem Buchstaben beginnen und dürfen keine Rechenzeichen, z. B. **+** beinhalten. Diese Zeichen können aufgrund von SQL-Befehlen beim Einlesen oder Auslesen von Daten zu Problemen führen.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

18.11.2 Einstellungsdatei AFC.DEP für Lernschnitte

Anwendung

Bei einem Lernschnitt kopiert die Steuerung zunächst für jeden Bearbeitungsabschnitt die in der Tabelle AFC.TAB definierten Grundeinstellungen in die Datei **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** entspricht dabei dem Namen des NC-Programms, für das Sie den Lernschnitt durchgeführt haben. Zusätzlich erfasst die Steuerung die während des Lernschnitts aufgetretene maximale Spindelleistung und speichert diesen Wert ebenfalls in die Tabelle ab.

Verwandte Themen

- AFC-Grundeinstellungen in der Tabelle **AFC.tab**

  Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 411
- AFC einrichten und verwenden

  Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 248

Voraussetzung

- Software-Option Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)

Funktionsbeschreibung

Jede Zeile der Datei **<name>.H.AFC.DEP** entspricht einem Bearbeitungsabschnitt, den Sie mit **FUNCTION AFC CUT BEGIN** starten und mit **FUNCTION AFC CUT END** beenden. Alle Daten der Datei **<name>.H.AFC.DEP** können Sie editieren, sofern Sie noch Optimierungen vornehmen wollen. Wenn Sie Optimierungen im Vergleich zu den in der Tabelle AFC.TAB eingetragenen Werten durchgeführt haben, schreibt die Steuerung einen ***** vor die Regeleinstellung in der Spalte AFC.

Weitere Informationen: "AFC-Grundeinstellungen AFC.tab", Seite 411

Die Datei **AFC.DEP** enthält zusätzlich zu den Inhalten aus der Tabelle **AFC.tab** folgende Informationen:

Spalte	Funktion
NR	Nummer des Bearbeitungsabschnitts
TOOL	Nummer oder Name des Werkzeugs, mit dem der Bearbeitungsabschnitt durchgeführt wurde (nicht editierbar) In Verbindung mit AFC (#45 / #2-31-1) darf der Werkzeugname folgende Zeichen nicht enthalten: # $ & , .
IDX	Index des Werkzeugs, mit dem der Bearbeitungsabschnitt durchgeführt wurde (nicht editierbar)
N	Unterscheidung für Werkzeugaufruf: ■ **0**: Werkzeug wurde mit seiner Werkzeugnummer aufgerufen ■ **1**: Werkzeug wurde mit seinem Werkzeugnamen aufgerufen
PREF	Referenzlast der Spindel. Die Steuerung ermittelt den Wert prozentual, bezogen auf die Nennleistung der Spindel
ST	Status des Bearbeitungsabschnitts: ■ **L**: Beim nächsten Abarbeiten erfolgt für diesen Bearbeitungsabschnitt ein Lernschnitt, bereits eingetragene Werte in dieser Zeile werden von der Steuerung überschrieben ■ **C**: Lernschnitt wurde erfolgreich durchgeführt. Beim nächsten Abarbeiten kann automatische Vorschubregelung erfolgen
AFC	Name der Regeleinstellung

Hinweise

- Beachten Sie, dass die Datei **<name>.H.AFC.DEP** zum Editieren gesperrt ist, solange Sie das NC-Programm **<name>.H** abarbeiten.

  Die Steuerung setzt die Editiersperre erst zurück, wenn eine der folgenden Funktionen abgearbeitet wurde:
  - **M2**
  - **M30**
  - **END PGM**
- In den Einstellungen der Betriebsart **Dateien** können Sie definieren, ob die Steuerung abhängige Dateien in der Dateiverwaltung zeigt.

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

18.11.3 Protokolldatei AFC2.DEP

Anwendung

Während eines Lernschnitts speichert die Steuerung für jeden Bearbeitungsabschnitt verschiedene Informationen in der Datei **<name>.H.AFC2.DEP** ab. **<name>** entspricht dabei dem Namen des NC-Programms, für das Sie den Lernschnitt durchgeführt haben. Beim Regeln aktualisiert die Steuerung die Daten und führt verschiedene Auswertungen durch.

Verwandte Themen

- AFC einrichten und verwenden

  Weitere Informationen: "Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)", Seite 248

Voraussetzung

- Software-Option Adaptive Vorschubregelung AFC (#45 / #2-31-1)

Funktionsbeschreibung

Die Datei **AFC2.DEP** enthält folgende Informationen:

Spalte	Funktion
NR	Nummer des Bearbeitungsabschnitts
TOOL	Nummer oder Name des Werkzeugs, mit dem der Bearbeitungsabschnitt durchgeführt wurde
IDX	Index des Werkzeugs, mit dem der Bearbeitungsabschnitt durchgeführt wurde
SNOM	Solldrehzahl der Spindel [U/min]
SDIFF	Maximale Differenz der Spindeldrehzahl in % von der Solldrehzahl
CTIME	Bearbeitungszeit (Werkzeug im Eingriff)
FAVG	Durchschnittlicher Vorschub (Werkzeug im Eingriff)
FMIN	Kleinster aufgetretener Vorschubfaktor. Die Steuerung zeigt den Wert prozentual, bezogen auf den programmierten Vorschub
PMAX	Maximal aufgetretene Spindelleistung während der Bearbeitung. Die Steuerung zeigt den Wert prozentual, bezogen auf die Nennleistung der Spindel
PREF	Referenzlast der Spindel. Die Steuerung zeigt den Wert prozentual, bezogen auf die Nennleistung der Spindel
OVLD	Reaktion, die die Steuerung bei Überlast ausgeführt hat: ■ **M**: Ein vom Maschinenhersteller definiertes Makro wurde abgearbeitet ■ **S**: Direkter NC-Stopp wurde ausgeführt ■ **F**: NC-Stopp wurde ausgeführt, nachdem das Werkzeug nicht mehr im Material war ■ **E**: Es wurde eine Fehlermeldung am Bildschirm angezeigt ■ **L**: Das aktuelle Werkzeug wurde gesperrt ■ **-**: Es wurde keine Überlastreaktion ausgeführt
BLOCK	Satznummer, an der der Bearbeitungsabschnitt beginnt

Die Steuerung ermittelt während des Regelns die aktuelle Bearbeitungszeit sowie die resultierende Zeitersparnis in Prozent. Die Ergebnisse der Auswertung trägt die Steuerung zwischen die Schlüsselwörter **total** und **saved** in die letzte Zeile der Protokolldatei ein. Bei positiver Zeitbilanz ist der Prozentwert ebenfalls positiv.

Hinweis

In den Einstellungen der Betriebsart **Dateien** können Sie definieren, ob die Steuerung abhängige Dateien in der Dateiverwaltung zeigt.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

18.11.4 Tabellen für AFC editieren

Sie können die Tabellen für AFC während des Programmlaufs öffnen und ggf. editieren. Die Steuerung bietet nur die Tabellen für das aktive NC-Programm an.

Sie öffnen eine Tabelle für AFC wie folgt:

- Betriebsart **Programmlauf** wählen
- **AFC-Einstellungen** wählen
  - Die Steuerung öffnet ein Auswahlmenü. Die Steuerung zeigt alle vorhandenen Tabellen zu diesem NC-Programm.
- Datei wählen, z. B. **AFC.TAB**
  - Die Steuerung öffnet die Datei in der Betriebsart **Tabellen**.

19

Elektronisches Handrad

19.1 Grundlagen

Anwendung

Wenn Sie bei offener Maschinentür eine Position im Maschinenraum anfahren oder einen geringen Wert zustellen, können Sie das elektronische Handrad verwenden. Mit dem elektronischen Handrad können Sie die Achsen verfahren und einige Funktionen der Steuerung ausführen.

Verwandte Themen

- Schrittweise Positionieren
  Weitere Informationen: "Achsen schrittweise positionieren", Seite 142
- Handrad-Überlagerung mit **M118** (#21 / #4-02-1)
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- Tastsystemfunktionen in der Betriebsart **Manuell** (#17 / #1-05-1)
  Weitere Informationen: "Tastsystemfunktionen in der Betriebsart Manuell (#17 / #1-05-1)", Seite 301

Voraussetzung

- Elektronisches Handrad, z. B. HR 550FS
  Die Steuerung unterstützt folgende elektronische Handräder:
  - HR 410: Kabelgebundenes Handrad ohne Display
  - HR 420: Kabelgebundenes Handrad mit Display
  - HR 510: Kabelgebundenes Handrad ohne Display
  - HR 520: Kabelgebundenes Handrad mit Display
  - HR 550FS: Kabelloses Handrad mit Display, Datenübertragung per Funk

Funktionsbeschreibung

Sie können elektronische Handräder in den Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** verwenden.

Die tragbaren Handräder HR 520 und HR 550FS sind mit einem Display ausgestattet, auf dem die Steuerung verschiedene Informationen zeigt. Sie können mithilfe der Handrad-Softkeys Einrichtfunktionen ausführen, z. B. Bezugspunkte setzen oder Zusatzfunktionen aktivieren.

Wenn Sie das Handrad mithilfe der Handrad-Aktivierungstaste oder dem Schalter **Handrad** aktiviert haben, können Sie die Steuerung nur noch mit dem Handrad bedienen. Wenn Sie die Achstasten in diesem Zustand drücken, zeigt die Steuerung die Meldung **Bedieneinheit MB0 ist gesperrt**.

Wenn Sie die Betriebsart **Manuell** wählen, deaktiviert die Steuerung das Handrad.

Wenn mehrere Handräder an einer Steuerung angeschlossen sind, können Sie ein Handrad nur noch mit der Handrad-Aktivierungstaste am jeweiligen Handrad aktivieren und deaktivieren. Bevor Sie ein anderes Handrad wählen können, müssen Sie das aktive Handrad deaktivieren.

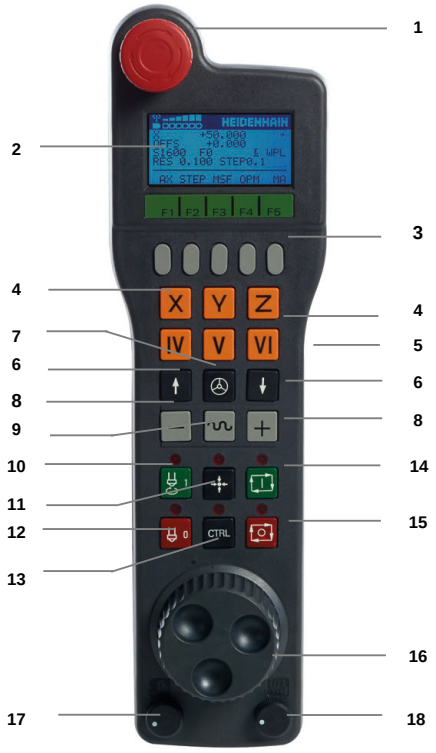
Funktionen in der Betriebsart Programmlauf

Sie können folgende Funktionen in der Betriebsart **Programmlauf** ausführen:

- Taste **NC-Start** (Handradtaste **NC-Start**)
- Taste **NC-Stopp** (Handradtaste **NC-Stopp**)
- Wenn Sie die Taste **NC-Stopp** gedrückt haben: Interner Stopp (Handrad-Softkeys **MOP** und dann **Stopp**)
- Wenn Sie die Taste **NC-Stopp** gedrückt haben: Manuell Achsen verfahren (Handrad-Softkeys **MOP** und dann **MAN**)
- Wiederanfahren an die Kontur, nachdem Achsen während einer Programmlaufunterbrechung manuell verfahren wurden (Handrad-Softkeys **MOP** und dann **REPO**). Die Bedienung erfolgt per Handrad-Softkeys.

  Weitere Informationen: "Wiederanfahren an die Kontur", Seite 356
- Einschalten und Ausschalten der Funktion Bearbeitungsebene schwenken (Handrad-Softkeys **MOP** und dann **3D**)

Bedienelemente eines elektronischen Handrads



Ein elektronisches Handrad enthält folgende Bedienelemente:

1 Taste **NOT-AUS**

2 Handrad-Display zur Statusanzeige und Auswahl von Funktionen

3 Handrad-Softkeys

4 Achstasten, können vom Maschinenhersteller entsprechend der Achskonfiguration getauscht werden

5 Zustimmtaste

Die Zustimmtaste befindet sich auf der Rückseite des Handrads.

6 Pfeiltasten zur Definition der Handradauflösung

7 Handrad-Aktivierungstaste

Sie können das Handrad aktivieren oder deaktivieren.

8 Richtungstaste

Taste für die Richtung der Verfahrbewegung

9 Eilgangüberlagerung für die Verfahrbewegung

10 Spindel einschalten (maschinenabhängige Funktion, Taste vom Maschinenhersteller tauschbar)

11 Taste **NC-Satz generieren** (maschinenabhängige Funktion, Taste vom Maschinenhersteller tauschbar)

12 Spindel ausschalten (maschinenabhängige Funktion, Taste vom Maschinenhersteller tauschbar)

13 Taste **CTRL** für Sonderfunktionen (maschinenabhängige Funktion, Taste vom Maschinenhersteller tauschbar)

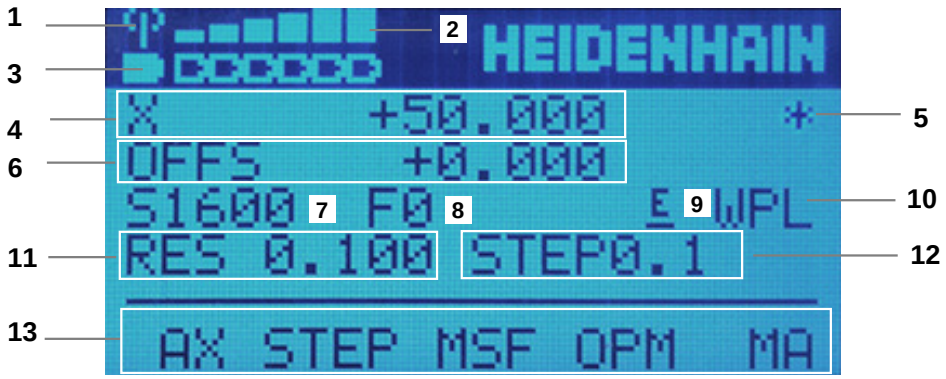
14 Taste **NC-Start** (maschinenabhängige Funktion, Taste vom Maschinenhersteller tauschbar)

15 Taste **NC-Stopp**

Maschinenabhängige Funktion, Taste vom Maschinenhersteller tauschbar

16 Handrad
17 Spindeldrehzahl-Potentiometer
18 Vorschubpotentiometer
19 Kabelanschluss, entfällt bei Funkhandrad HR 550 FS

Display-Inhalte eines elektronischen Handrads



Das Display eines elektronischen Handrads enthält folgende Bereiche:

1 Handrad in der Dockingstation oder im Funkbetrieb aktiv
Nur bei Funkhandrad HR 550FS

2 Feldstärke
Sechs Balken = maximale Feldstärke
Nur bei Funkhandrad HR 550FS

3 Ladezustand des Akkus
Sechs Balken = maximaler Ladezustand. Während des Ladevorgangs läuft ein Balken von links nach rechts.
Nur bei Funkhandrad HR 550FS

4 **X+50.000**: Position der gewählten Achse

5 *****: STIB (Steuerung in Betrieb); Programmlauf ist gestartet oder Achse ist in Bewegung

6 Handrad-Überlagerung aus **M118** (#21 / #4-02-1)
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

7 **S1600**: aktuelle Spindeldrehzahl

8 Aktueller Vorschub, mit dem die gewählte Achse verfahren wird
Während des Programmlaufs zeigt die Steuerung den aktuellen Bahnvorschub.

9 **E**: Fehlermeldung steht an
Wenn an der Steuerung eine Fehlermeldung erscheint, zeigt das Handrad-Display für 3 Sekunden die Meldung **ERROR**. Danach sehen Sie die Anzeige **E**, solange der Fehler an der Steuerung ansteht.

10 Aktive Einstellung im Fenster **3D-Rotation**:
- **VT**: Funktion **Werkzeugachse**
- **WP**: Funktion **Grunddrehung**
- **WPL**: Funktion **3D ROT**

Weitere Informationen: "Fenster 3D-Rotation (#8 / #1-01-1)", Seite 212

11 Handradauflösung
Weg, den die gewählte Achse bei einer Handradumdrehung verfährt
Weitere Informationen: "Handradauflösung", Seite 425

12 Schrittweises Positionieren aktiv oder inaktiv

Wenn die Funktion aktiv ist, zeigt die Steuerung den aktiven Verfahrschritt.

13 Softkey-Leiste

Die Softkey-Leiste enthält folgende Funktionen:

- **AX**: Maschinenachse wählen

  Weitere Informationen: "Positioniersatz erzeugen", Seite 427
- **STEP:** Schrittweise Positionieren

  Weitere Informationen: "Schrittweise Positionieren", Seite 427
- **MSF:** Verschiedene Funktionen der Betriebsart **Manuell** ausführen, z. B. Vorschub **F** eingeben

  Weitere Informationen: "Zusatzfunktionen M eingeben", Seite 427
- **OPM:** Betriebsart wählen
  - **MAN**: Betriebsart **Manuell**
  - **MDI**: Anwendung **MDI** in der Betriebsart **Manuell**
  - **RUN**: Betriebsart **Programmlauf**
  - **SGL**: Modus **Einzelsatz** der Betriebsart **Programmlauf**
- **MA:** Magazinplätze umschalten

Handradauflösung

Die Handradempfindlichkeit legt fest, welchen Weg eine Achse pro Handradumdrehung verfährt. Die Handradempfindlichkeiten resultieren aus der definierten Handradgeschwindigkeit der Achse und der steuerungsinternen Geschwindigkeitsstufe. Die Geschwindigkeitsstufe beschreibt einen prozentualen Anteil der Handradgeschwindigkeit. Die Steuerung berechnet zu jeder Geschwindigkeitsstufe eine Handradempfindlichkeit. Die resultierenden Handradempfindlichkeiten sind über die Handrad-Pfeiltasten direkt wählbar (nur wenn Schrittmaß nicht aktiv ist).

Die Handradgeschwindigkeit beschreibt den Wert, z. B. 0.01 mm den Sie verfahren, wenn Sie eine Position auf der Rasterung des Handrads drehen. Sie können die Handradgeschwindigkeit mit den Handrad-Pfeiltasten ändern.

Wenn Sie eine Handradgeschwindigkeit von 1 definiert haben, können Sie folgende Handradauflösungen wählen:

Resultierende Handradempfindlichkeiten in mm/Umdrehung und Grad/Umdrehung:
0.0001/0.0002/0.0005/0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1

Resultierende Handradempfindlichkeiten in in/Umdrehung:
0.000127/0.000254/0.000508/0.00127/0.00254/0.00508/0.0127/0.0254/0.0508/0.127/0.254/0.508

Beispiele für resultierende Handradempfindlichkeiten:

Definierte Handradgeschwindigkeit	Geschwindigkeitsstufe	Resultierende Handradempfindlichkeit
10	0.01 %	0.001 mm/Umdrehung
10	0.01 %	0.001 Grad/Umdrehung
10	0.0127 %	0.00005 in/Umdrehung

Wirkung des Vorschubpotentiometers bei der Handradaktivierung

HINWEIS

Achtung, Schaden am Werkstück möglich

Bei der Umschaltung zwischen Maschinenbedienfeld und Handrad kann es zu einer Reduzierung des Vorschubs kommen. Dies kann sichtbare Marken auf dem Werkstück verursachen.

- Fahren Sie das Werkzeug frei, bevor Sie zwischen Handrad und Maschinenbedienfeld umschalten.

Die Einstellungen des Vorschubpotentiometers am Handrad und am Maschinenbedienfeld können sich unterscheiden. Wenn Sie das Handrad aktivieren, aktiviert die Steuerung auch automatisch das Vorschubpotentiometer des Handrads. Wenn Sie das Handrad deaktivieren, aktiviert die Steuerung automatisch das Vorschubpotentiometer des Maschinenbedienpults.

Damit sich der Vorschub bei der Umschaltung zwischen den Potentiometern nicht erhöht, wird der Vorschub entweder eingefroren oder reduziert.

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.

19.1.1 Spindeldrehzahl S eingeben

Sie geben die Spindeldrehzahl **S** mithilfe eines elektronischen Handrads wie folgt ein:

- Handrad-Softkey **F3** (**MSF**) drücken
- Handrad-Softkey **F2** (**S**) drücken
- Gewünschte Drehzahl durch Drücken der Tasten **F1** oder **F2** wählen
- Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung aktiviert die eingegebene Drehzahl.

Wenn Sie die Taste **F1** oder **F2** gedrückt halten, ändert die Steuerung den Zählschritt bei einem Zehnerwechsel jeweils um den Faktor 10.

Durch zusätzliches Drücken der Taste **CTRL** ändert sich der Zählschritt bei Drücken von **F1** oder **F2** um Faktor 100.

19.1.2 Vorschub F eingeben

Sie geben den Vorschub **F** mithilfe eines elektronischen Handrads wie folgt ein:

- Handrad-Softkey **F3** (**MSF**) drücken
- Handrad-Softkey **F3** (**F**) drücken
- Gewünschten Vorschub durch Drücken der Tasten **F1** oder **F2** wählen
- Neuen Vorschub F mit Handrad-Softkey **F3** (**OK**) übernehmen

Wenn Sie die Taste **F1** oder **F2** gedrückt halten, ändert die Steuerung den Zählschritt bei einem Zehnerwechsel jeweils um den Faktor 10.

Durch zusätzliches Drücken der Taste **CTRL** ändert sich der Zählschritt bei Drücken von **F1** oder **F2** um Faktor 100.

19.1.3 Zusatzfunktionen M eingeben

Sie geben eine Zusatzfunktion mithilfe des elektronischen Handrads wie folgt ein:

- Handrad-Softkey **F3** (**MSF**) drücken
- Handrad-Softkey **F1** (**M**) drücken
- Gewünschte M-Funktionsnummer durch Drücken der Tasten **F1** oder **F2** wählen
- Taste **NC-Start** drücken
- Die Steuerung aktiviert die Zusatzfunktion.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

19.1.4 Positioniersatz erzeugen

> Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
> Ihr Maschinenhersteller kann die Handradtaste **NC-Satz generieren** mit einer beliebigen Funktion belegen.

Sie erzeugen einen Verfahrsatz mithilfe des elektronischen Handrads wie folgt:

- Betriebsart **Manuell** wählen
- Anwendung **MDI** wählen
- Ggf. NC-Satz wählen, hinter den Sie den neuen Verfahrsatz einfügen wollen
- Handrad aktivieren
- Handradtaste **NC-Satz generieren** drücken
- Die Steuerung fügt eine Gerade **L** mit allen Achspositionen ein.

19.1.5 Schrittweise Positionieren

Beim schrittweisen Positionieren verfahren Sie die gewählte Achse um einen festgelegten Wert.

Sie können mithilfe eines elektronischen Handrads wie folgt Schrittweise Positionieren:

- Handrad-Softkey F2 (**STEP**) drücken
- Handrad-Softkey 3 (**ON**) drücken
- Die Steuerung aktiviert das schrittweise Positionieren.
- Gewünschtes Schrittmaß mithilfe der Tasten **F1** oder **F2** einstellen

> Das kleinstmöglichste Schrittmaß ist 0,0001 mm (0,00001 in). Das größtmöglichste Schrittmaß ist 10 mm (0,3937 in).

- Gewähltes Schrittmaß mit Handrad-Softkey F4 (**OK**) übernehmen
- Mit Handradtaste **+** oder **-** die aktive Handradachse in die entsprechende Richtung verfahren
- Die Steuerung verfährt die aktive Achse bei jeder Betätigung der Handradtaste um das eingegebene Schrittmaß.

> Wenn Sie die Taste **F1** oder **F2** gedrückt halten, ändert die Steuerung den Zählschritt bei einem Zehnerwechsel jeweils um den Faktor 10.
> Durch zusätzliches Drücken der Taste **CTRL** ändert sich der Zählschritt bei Drücken von **F1** oder **F2** um Faktor 100.

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

HINWEIS

Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!

Das Funkhandrad löst bei Funkunterbrechung, vollständiger Akkuentladung oder Defekt eine Not-Aus-Reaktion aus. Not-Aus-Reaktionen während der Bearbeitung können zu Schäden am Werkzeug oder Werkstück führen!

- Handrad bei Nichtverwendung in die Handradaufnahme einsetzen
- Abstand zwischen Handrad und Handradaufnahme gering halten (Vibrationsalarm beachten)
- Vor der Bearbeitung Handrad testen

- Der Maschinenhersteller kann zusätzliche Funktionen für die Handräder HR5xx zur Verfügung stellen.

  Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- Sie können die Achsen **X**, **Y** und **Z** sowie drei weitere, vom Maschinenhersteller definierbare Achsen mithilfe der Achstasten aktivieren. Auch die virtuelle Achse **VT** kann Ihr Maschinenhersteller auf eine der freien Achstasten 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 99

  Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

  Der Maschinenhersteller definiert, welche Achsen Sie mit dem Handrad verfahren können.

19.2 Funkhandrad HR 550FS

Anwendung

Mit dem Funkhandrad HR 550FS können Sie sich mithilfe der Funkübertragung weiter vom Maschinenbedienpult entfernen als mit anderen Handrädern. Das Funkhandrad HR 550FS bietet aus diesem Grund vor allem bei Großmaschinen einen Vorteil.

Funktionsbeschreibung

Das Funkhandrad HR 550FS ist mit einem Akku ausgestattet. Der Akku wird geladen, sobald Sie das Handrad in die Handradaufnahme einlegen.

Die Handradaufnahme HRA 551FS und das Handrad HR 550FS bilden zusammen eine Funktionseinheit.

Handrad HR 550FS

Handradaufnahme HRA 551FS

Sie können das HR 550FS mit dem Akku bis zu 8 Stunden betreiben, bevor Sie es wieder aufladen müssen. Ein vollständig entladenes Handrad benötigt zur vollen Aufladung ca. 3 Stunden. Wenn Sie das HR 550FS nicht verwenden, setzen sie es immer in die Handradaufnahme. Dadurch ist der Handradakku immer geladen und es liegt eine direkte Kontaktverbindung zum Not-Aus-Kreis vor.

Wenn das Handrad in der Handradaufnahme liegt, bietet es die gleichen Funktionen wie im Funkbetrieb. Dadurch können Sie auch ein vollständig entladenes Handrad verwenden.

> Reinigen Sie die Kontakte der Handradaufnahme und des Handrads regelmäßig, um deren Funktion sicherzustellen.
>
> Wenn die Steuerung einen Not-Halt ausgelöst hat, müssen Sie das Handrad wieder neu aktivieren.
>
> **Weitere Informationen:** "Handrad neu aktivieren", Seite 433

Wenn Sie an den Rand der Übertragungsstrecke des Funkbereichs kommen, warnt Sie das HR 550FS durch einen Vibrationsalarm. Verringern Sie in diesem Fall den Abstand zur Handradaufnahme.

Hinweis

⚠ 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
- 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)

19.3 Fenster Konfiguration Funkhandrad

Anwendung

Im Fenster **Konfiguration Funkhandrad** können Sie Verbindungsdaten des Funkhandrads HR 550FS einsehen und verschiedene Funktionen zur Optimierung der Funkverbindung anwenden, z. B. den Funkkanal einstellen.

Verwandte Themen

- Elektronisches Handrad
  Weitere Informationen: "Elektronisches Handrad", Seite 419
- Funkhandrad HR 550FS
  Weitere Informationen: "Funkhandrad HR 550FS", Seite 429

Funktionsbeschreibung

Sie öffnen das Fenster **Konfiguration Funkhandrad** mit dem Menüpunkt **Funkhandrad einrichten**. Der Menüpunkt befindet sich in der Gruppe **Maschinen-Einstellungen** der Anwendung **Einstellungen**.

Bereiche des Fensters Konfiguration Funkhandrad

Bereich Konfiguration

Im Bereich **Konfiguration** zeigt die Steuerung verschiedenen Informationen über das angebundene Funkhandrad, z. B. die Seriennummer.

Bereich Statistik

Im Bereich **Statistik** zeigt die Steuerung Informationen zur Übertragungsqualität.

Das Funkhandrad reagiert bei einer eingeschränkten Empfangsqualität, die einen einwandfreien, sicheren Halt der Achsen nicht mehr gewährleisten kann, mit einer Not-Aus-Reaktion.

Der Wert **Max. Folge verloren** gibt einen Hinweis auf eine eingeschränkte Empfangsqualität. Wenn die Steuerung im normalen Betrieb des Funkhandrads innerhalb des gewünschten Einsatzradius hier wiederholt Werte größer 2 anzeigt, besteht die erhöhte Gefahr eines unterwünschten Verbindungsabbruchs.

Versuchen Sie in solchen Fällen die Übertragungsqualität zu erhöhen, indem Sie einen anderen Kanal wählen oder die Sendeleistung erhöhen.

Weitere Informationen: "Funkkanal einstellen", Seite 433

Weitere Informationen: "Sendeleistung einstellen", Seite 432

Bereich Status

Im Bereich **Status** zeigt die Steuerung den aktuellen Zustand des Handrads, z. B. **HANDWHEEL ONLINE** und anstehende Fehlermeldungen im Bezug auf das angebundene Handrad.

19.3.1 Handrad einer Handradaufnahme zuordnen

Um ein Handrad einer Handradaufnahme zuzuordnen, muss die Handradaufnahme mit der Steuerungshardware verbunden sein.

Sie ordnen ein Handrad einer Handradaufnahme wie folgt zu:

- Funkhandrad in Handradaufnahme legen
- Betriebsart **Start** wählen
- Anwendung **Einstellungen** wählen
- Gruppe **Maschinen-Einstellungen** wählen
- Menüpunkt **Funkhandrad einrichten** doppelt tippen oder klicken
  - > Die Steuerung öffnet das Fenster **Konfiguration Funkhandrad**.
- Schaltfläche **HR anbinden** wählen
  - > Die Steuerung speichert die Seriennummer des eingelegten Funkhandrads und zeigt sie im Konfigurationsfenster links neben der Schaltfläche **HR anbinden**.
- Schaltfläche **ENDE** wählen
  - > Die Steuerung speichert die Konfiguration.

19.3.2 Sendeleistung einstellen

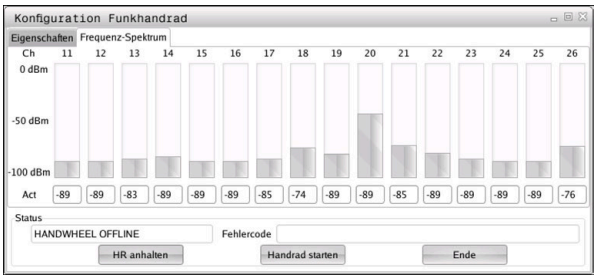
Wenn Sie die Sendeleistung reduzieren, nimmt die Reichweite des Funkhandrads ab.

Sie stellen die Sendeleistung des Handrads wie folgt ein:

- Fenster **Konfiguration Funkhandrad** öffnen
- Schaltfläche **Setze Leistung** wählen
  - > Die Steuerung blendet die drei verfügbaren Leistungseinstellungen ein.
- Gewünschte Leistungseinstellung wählen
- Schaltfläche **ENDE** wählen
  - > Die Steuerung speichert die Konfiguration.

19.3.3 Funkkanal einstellen

Beim automatischen Starten des Funkhandrads versucht die Steuerung den Funkkanal zu wählen, der das beste Funksignal liefert.



Sie stellen den Funkkanal wie folgt manuell ein:

- Fenster **Konfiguration Funkhandrad** öffnen
- Reiter **Frequenz-Spektrum** wählen
- Schaltfläche **HR anhalten** wählen
- > Die Steuerung stoppt die Verbindung zum Funkhandrad und ermittelt das aktuelle Frequenzspektrum für alle 16 verfügbaren Kanäle.
- Kanalnummer des Kanals mit dem wenigsten Funkverkehr merken

> Sie erkennen den Kanal mit dem wenigsten Funkverkehr am kleinsten Balken.

- Schaltfläche **Handrad starten** wählen
- > Die Steuerung stellt die Verbindung zum Funkhandrad wieder her.
- Reiter **Eigenschaften** wählen
- Schaltfläche **Kanal wählen** wählen
- > Die Steuerung blendet alle verfügbaren Kanalnummern ein.
- Kanalnummer des Kanals mit dem wenigsten Funkverkehr wählen
- Schaltfläche **ENDE** wählen
- > Die Steuerung speichert die Konfiguration.

19.3.4 Handrad neu aktivieren

Sie aktivieren das Handrad wie folgt neu:

- Fenster **Konfiguration Funkhandrad** öffnen
- Mithilfe der Schaltfläche **Handrad starten** das Funkhandrad wieder aktivieren
- Schaltfläche **ENDE** wählen

20 Override Controller

Anwendung

Der Override Controller ist ein Bedienelement mit zusätzlichen Funktionen gegenüber dem herkömmlichen Override-Potentiometer.

In Zusammenhang mit dem Override Controller bietet die Steuerung z. B. folgende Möglichkeiten:

- Vorschub und bzw. oder Eilgang mithilfe des Stellrads manipulieren
- NC-Programme mit der integrierten Taste **NC-Start** starten
- Haptische Rückmeldung durch Vibration erhalten
- Bedingte Stopps durch Haltepunkte definieren
- NC-Programm durch Erhöhen des Overrides fortsetzen

Voraussetzungen

- Override Controller OC 310

  Die Verfügbarkeit des Override Controllers ist maschinenabhängig.

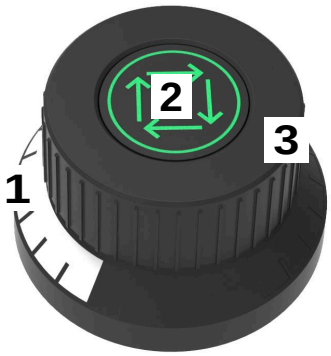
  Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- Steuerung ist vollständig hochgefahren

  Die Steuerung erkennt den Override Controller erst, nachdem die Steuerspannung quittiert ist.
- Werkzeugprüfung ist durchgeführt

  Weitere Informationen: "Spalte Werkzeugprüfung im Arbeitsbereich Programm", Seite 184

Funktionsbeschreibung

Elemente des Override Controllers



Der Override Controller enthält folgende Elemente:

1 Override-Skala

Die Override-Skala ist bis zum aktuellen Wert des Overrides farbig beleuchtet.

Weitere Informationen: "Optische Rückmeldung des Override Controllers", Seite 435

2 Taste **NC-Start**

Mit der Taste **NC-Start** starten Sie das NC-Programm.

Abhängig von der Einstellung im Fenster **Programmlaufoptionen** können Sie das NC-Programm mit der Taste **NC-Start** fortsetzen.

3 Stellrad

Mit dem Stellrad ändern Sie den Override für den Vorschub und bzw. oder Eilgang.

Abhängig von der Einstellung im Fenster **Programmlaufoptionen** können Sie das NC-Programm mit dem Override fortsetzen.

Optische Rückmeldung des Override Controllers

Der Override Controller enthält folgende optische Rückmeldungen:

Zustand	Override-Skala
Override Controller inaktiv, z. B. Not-Halt	Unbeleuchtet
Override-Wert von 0 %	Unbeleuchtet
Override-Wert zwischen 0 % und 99,5 %	Weiß
Override-Wert von 100 %	Grün
Override-Wert größer 100,5 %	Blau

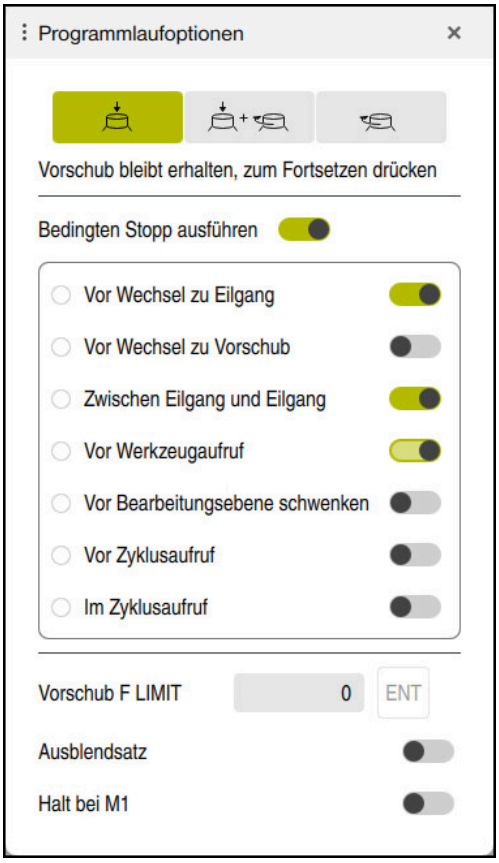
Die Taste **NC-Start** leuchtet grün. Maschinenabhängig kann die Farbe abweichen.

Haptische Rückmeldung des Override Controllers

Der Override Controller enthält folgende haptische Rückmeldungen:

Zustand	Rückmeldung
Override-Wert minimal oder maximal	Der Override Controller vibriert, sobald der minimale oder maximale Override-Wert erreicht ist.
Override-Wert von 100 %	Der Override Controller vibriert, sobald der Override-Wert 100 % beträgt.
Stopp bei Haltepunkt	Der Override Controller vibriert, sobald die Steuerung an einem Haltepunkt stoppt.

Fenster Programmlaufoptionen



Fenster **Programmlaufoptionen**

Sie können das Fenster **Programmlaufoptionen** wie folgt öffnen:

- In der Betriebsart **Programmlauf** mit der Schaltfläche **Programmlaufoptionen**
  Weitere Informationen: "Symbole und Schaltflächen", Seite 338
- Im Arbeitsbereich **Simulation** mit dem Schalter **Programmlaufoptionen** in der Spalte **Visualisierungsoptionen**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Das Fenster **Programmlaufoptionen** enthält folgende Einstellungen in Verbindung mit dem Override Controller:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Vorschub bleibt erhalten, zum Fortsetzen drücken Wenn diese Schaltfläche aktiv ist, ändert die Steuerung den Override-Wert bei einem Stopp durch einen Haltepunkt nicht. Sie setzen das NC-Programm fort, indem Sie die Taste **NC-Start** drücken.
	Vorschub wird auf 0 % gesetzt, zum Fortsetzen drücken und aufdrehen Wenn diese Schaltfläche aktiv ist, ändert die Steuerung den Override-Wert bei einem Stopp durch einen Haltepunkt auf 0 %. Sie setzen das NC-Programm fort, indem Sie die Taste **NC-Start** drücken und den Override-Wert erhöhen.
	Vorschub wird auf 0 % gesetzt, zum Fortsetzen aufdrehen

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Wenn diese Schaltfläche aktiv ist, ändert die Steuerung den Override-Wert bei einem Stopp durch einen Haltepunkt auf 0 %. Sie setzen das NC-Programm fort, indem Sie den Override-Wert erhöhen. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Mit dem optionalen Maschinenparameter **resumeByTurning** (Nr. 141801) definiert der Maschinenhersteller, ob diese Schaltfläche zur Verfügung steht.
Bedingten Stopp ausführen	Schalter zum Aktivieren oder Dekativeren von Haltepunkten **Weitere Informationen:** "Haltepunkte", Seite 439

Folgende Funktionen stehen auch ohne den Override Controller zur Verfügung:

- **Vorschub F LIMIT**
  Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F LIMIT", Seite 341
- **Ausblendsatz**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen
- **Halt bei M1**
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Haltepunkte

Die Steuerung bietet folgende Haltepunkte:

Haltepunkt	Bedeutung
Vor Wechsel zu Eilgang	Die Steuerung stoppt bei jedem Wechsel von Vorschub **F** auf Eilgang **FMAX**.
Vor Wechsel zu Vorschub	Die Steuerung stoppt bei jedem Wechsel von Eilgang **FMAX** auf Vorschub **F**.
Zwischen Eilgang und Eilgang	Die Steuerung stoppt zwischen aufeinanderfolgenden Eilgangbewegungen mit **FMAX**.
Vor Werkzeugaufruf	Die Steuerung stoppt vor jedem physischen Werkzeugaufruf mit **TOOL CALL**. Die Steuerung stoppt nicht z. B. bei einer Drehzahländerung mit **TOOL CALL**.
Vor Bearbeitungs-ebene schwenken	Die Steuerung stoppt vor NC-Sätzen mit folgenden Syntaxelementen: ■ **PLANE**-Funktionen (#8 / #1-01-1) ■ **M128** (#9 / #4-01-1) ■ **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) ■ Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** (#8 / #1-01-1) NC-Programme von Vorgängersteuerungen, die den Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** enthalten, können Sie weiterhin abarbeiten.
Vor Zyklusaufruf	Die Steuerung stoppt vor NC-Sätzen mit folgenden Syntaxelementen: ■ **M89** Die Steuerung stoppt vor jeder Bearbeitungsposition. ■ **M99** ■ **CYCL CALL** ■ **CYCL CALL POS** ■ **CYCL CALL PAT** Die Steuerung stoppt vor jeder Bearbeitungsposition. ■ Zyklen **220 MUSTER KREIS**, **221 MUSTER LINIEN**, **224 MUSTER DATAMATRIX CODE** Die Steuerung stoppt vor jeder Bearbeitungsposition.
Im Zyklusaufruf	**Stopp vor der ersten Zustellung** Die Steuerung stoppt bei folgenden Zyklen vor der ersten Zustellung: ■ Zyklen zur Bohr- und Gewindebearbeitung **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen ■ Zyklus **255 GRAVIEREN** **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
	Stopp vor jeder Zustellung Die Steuerung stoppt bei folgenden Zyklen vor jeder Zustellung: ■ Zyklen zur Fräsbearbeitung **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen
	Kein Stopp Die Steuerung stoppt bei folgenden Zyklen nicht: ■ Programmierbare Tastsystemzyklen (#17 / #1-05-1)

Haltepunkt	Bedeutung
	Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge ■ Zyklus **239 BELADUNG ERMITTELN** (#143 / #2-22-1) **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen ■ Zyklus **238 MASCHINENZUSTAND MESSEN** (#155 / #5-02-1) **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen

Die Steuerung zeigt die aktiven Haltepunkte im Reiter **PGM** des Arbeitsbereichs **Status**.

Weitere Informationen: "Reiter PGM", Seite 113

Darstellung der Haltepunkte

Die Steuerung stellt die Haltepunkte mit folgenden Symbolen dar:

Symbol	Bedeutung
●	Aktiver Stopp Die Steuerung hat einen Haltepunkt erkannt und stoppt an dieser Stelle den Programmlauf oder die Simulation.
●	Inaktiver Stopp Die Steuerung hat einen Haltepunkt erkannt, aber stoppt an dieser Stelle den Programmlauf oder die Simulation nicht. Um vor diesem NC-Satz zu stoppen, müssen Sie den entsprechenden Schalter im Fenster **Programmlaufoptionen** aktivieren. **Weitere Informationen:** "Fenster Programmlaufoptionen", Seite 437

Die Steuerung zeigt die Symbole für Haltepunkte im NC-Programm vor der Satznummer, sobald mindestens ein bedingter Stopp im Fenster **Programmlaufoptionen** aktiv ist.

Wenn Sie ein Symbol wählen, zeigt die Steuerung den Namen des dazugehörigen Haltepunkts.

Hinweise

- Der Override Controller wirkt auch in der Betriebsart **Manuell** als Vorschub- und bzw. oder Eilgang-Override.
- Wenn das NC-Programm Haltepunkte enthält, zeigt die Steuerung einen Haken im Bereich **Bedingten Stopp ausführen** der Spalte **Werkzeugprüfung**.

  Weitere Informationen: "Spalte Werkzeugprüfung im Arbeitsbereich Programm", Seite 184
- Wenn Sie den Override Controller ruckartig zudrehen, setzt die Steuerung den Override-Wert automatisch auf 0 %, auch wenn der Override Controller die Stellung nicht erreicht hat.
- Wenn der Ausführungscursor einen Haltepunkt erreicht, überlagern sich beide Symbole. Sie können somit erkennen, weshalb die Steuerung stoppt.
- Wenn die Schaltfläche **Vorschub wird auf 0 % gesetzt, zum Fortsetzen aufdrehen** aktiv ist, reagiert die Steuerung wie folgt:
  - Sie können das NC-Programm nur nach einem bedingten Stopp durch Erhöhung des Override-Werts fortsetzen. Ansonsten ist ein **NC-Start** notwendig, z. B. beim Programmstart.
  - Wenn im NC-Programm zwei bedingte Stopps hintereinander folgen, können Sie den Override-Wert von 0 % für 0,3 Sekunden nicht ändern. Dadurch stellt die Steuerung sicher, dass Sie nicht mit einer Bewegung des Override-Controllers beide bedingte Stopps fortsetzen.
  - Nach einem bedingten Stopp mit manuellem Werkzeugwechsel müssen Sie die Taste **NC-Start** drücken. Sie können das NC-Programm nicht durch Erhöhung des Override-Werts fortsetzen.

Hinweise in Verbindung mit Maschinenparametern

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

- Der Maschinenhersteller definiert den maximalen Override-Wert für den Eilgang. Wenn der maximale Override-Wert z. B. 100 % beträgt und Sie den Override-Wert für den Eilgang über die 100 % einstellen, rechnet die Steuerung trotzdem mit 100 %. Wenn Sie in diesem Fall das Stellrad zurückdrehen, wirkt die Drehung nicht sofort. Erst wenn der Override Controller tatsächlich bei 100 % steht, ändert die Steuerung den Override-Wert.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **ocWaitTime** (Nr. 103412) kann der Maschinenhersteller definieren, ob in folgenden Fällen eine Wartezeit wirkt:
  - Wenn nach einem Haltepunkt das Programm bei 0 % fortgesetzt wird
  - Wenn 100 % des Override-Werts erreicht sind

21

Embedded Workspace und Extended Workspace

21.1 Embedded Workspace (#133 / #3-01-1)

Anwendung

Mit dem Embedded Workspace können Sie einen Windows-PC auf der Steuerungsoberfläche darstellen und bedienen. Sie verbinden den Windows-PC mithilfe des Remote Desktop Managers (#133 / #3-01-1).

Verwandte Themen

- Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)

  Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 497
- Windows-PC auf einem zusätzlich angeschlossenem Bildschirm bedienen mit Extended Workspace

  Weitere Informationen: "Extended Workspace", Seite 446

Voraussetzungen

- Bestehende RemoteFX-Verbindung zu dem Windows-PC mithilfe von Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)
- Verbindung im Maschinenparameter **CfgRemoteDesktop** (Nr. 133500) definiert

  Im optionalen Maschinenparameter **connections** (Nr. 133501) gibt der Maschinenhersteller den Namen der RemoteFX-Verbindung ein.

  Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Funktionsbeschreibung

Der Embedded Workspace steht auf der Steuerung als Betriebsart und als Arbeitsbereich zur Verfügung. Wenn der Maschinenhersteller keinen Namen definiert, heißen die Betriebsart und der Arbeitsbereich **RDP**.

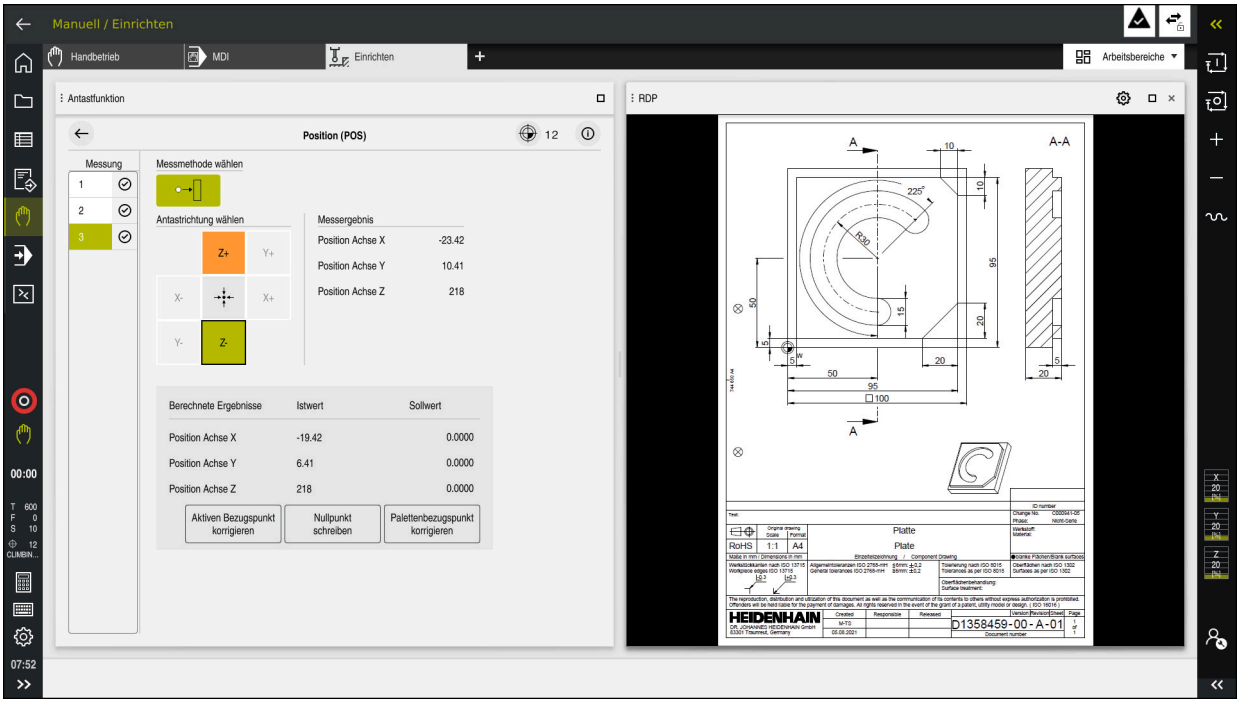
Solange die RemoteFX-Verbindung besteht, wird der Windows-PC für Eingaben gesperrt. Dadurch wird eine Doppelbedienung vermieden.

Weitere Informationen: "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Seite 498

Wenn Sie den Embedded Workspace als Betriebsart öffnen, zeigt die Steuerung darin die Oberfläche des Windows-PCs im Vollbild.

Wenn Sie den Embedded Workspace als Arbeitsbereich öffnen, können Sie die Größe und die Position des Arbeitsbereichs beliebig verändern. Die Steuerung skaliert die Oberfläche des Windows-PCs nach jeder Veränderung neu.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereiche", Seite 67



Embedded Workspace als Arbeitsbereich mit geöffneter PDF-Datei

Fenster Einstellungen RDP

Wenn der Embedded Workspace als Arbeitsbereich geöffnet ist, können Sie das Fenster **Einstellungen RDP** öffnen.

Das Fenster **Einstellungen RDP** enthält folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Neu verbinden	Wenn die Steuerung keine Verbindung zu dem Windows-PC herstellen konnte, starten Sie mit dieser Schaltfläche einen neuen Versuch, z. B. bei Zeitüberschreitung. Die Steuerung zeigt diese Schaltfläche ggf. auch in der Betriebsart und im Arbeitsbereich.
Auflösung anpassen	Mit dieser Schaltfläche skaliert die Steuerung die Oberfläche des Windows-PCs neu passend zur Größe des Arbeitsbereichs.

21.2 Extended Workspace

Anwendung

Mit dem Extended Workspace können Sie einen zusätzlich angeschlossenen Bildschirm als zweiten Bildschirm der Steuerung verwenden. Dadurch können Sie den zusätzlich angeschlossenen Bildschirm unabhängig von der Steuerungsoberfläche verwenden sowie Anwendungen der Steuerung darauf anzeigen.

Verwandte Themen

- Windows-PC innerhalb der Steuerungsoberfläche bedienen mit Embedded Workspace (#133 / #3-01-1)

  Weitere Informationen: "Embedded Workspace (#133 / #3-01-1)", Seite 444
- Hardware-Erweiterung ITC

  Weitere Informationen: "Hardware-Erweiterungen", Seite 62

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 550
- Mithilfe des Remote Desktop Managers verbundene Rechner darstellen und bedienen (#133 / #3-01-1)

  Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 497

22

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 **SIK1**:
  - Software-Option #160 Integrierte Funktionale Sicherheit FS Basisversion oder Software-Option #161 Integrierte Funktionale Sicherheit FS Vollversion
  - Ggf. Software-Optionen #162 bis #166 oder Software-Option #169

    Abhängig von der Anzahl der Antriebe an der Maschine benötigen Sie ggf. diese Software-Optionen.
- Bei Steuerungen mit **SIK2**:
  - Software-Option FS Basisversion (#6-30-1)
  - Ggf. Software-Option FS Sichere Achsen (#6-30-2*)

    Wenn Ihre Steuerung mit **SIK2** ausgestattet ist, schaltet die Software-Optionsnummer #6-30-1 vier sichere Achsen frei. Sie können die Software-Optionsnummer #6-30-2* mehrfach bestellen und bis zu sechs weitere sichere Achsen freischalten.
- Der Maschinenhersteller muss das Sicherheitskonzept FS auf die Maschine abstimmen.

Funktionsbeschreibung

Jeder Anwender einer Werkzeugmaschine ist Gefahren ausgesetzt. Schutzeinrichtungen können zwar den Zugriff zu Gefahrenstellen verhindern, andererseits muss aber auch ohne Schutzeinrichtung (z. B. bei geöffneter Schutztüre) an der Maschine gearbeitet werden können.

Sicherheitsfunktionen

Um die Anforderungen an den Personenschutz zu gewährleisten, bietet die integrierte Funktionale Sicherheit FS genormte Sicherheitsfunktionen. Der Maschinenhersteller verwendet die genormten Sicherheitsfunktionen bei der Umsetzung der Funktionalen Sicherheit FS für die jeweilige Maschine.

Sie können die aktiven Sicherheitsfunktionen im Achsstatus der Funktionalen Sicherheit FS nachverfolgen.

Weitere Informationen: "Menüpunkt Achsstatus", Seite 452

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

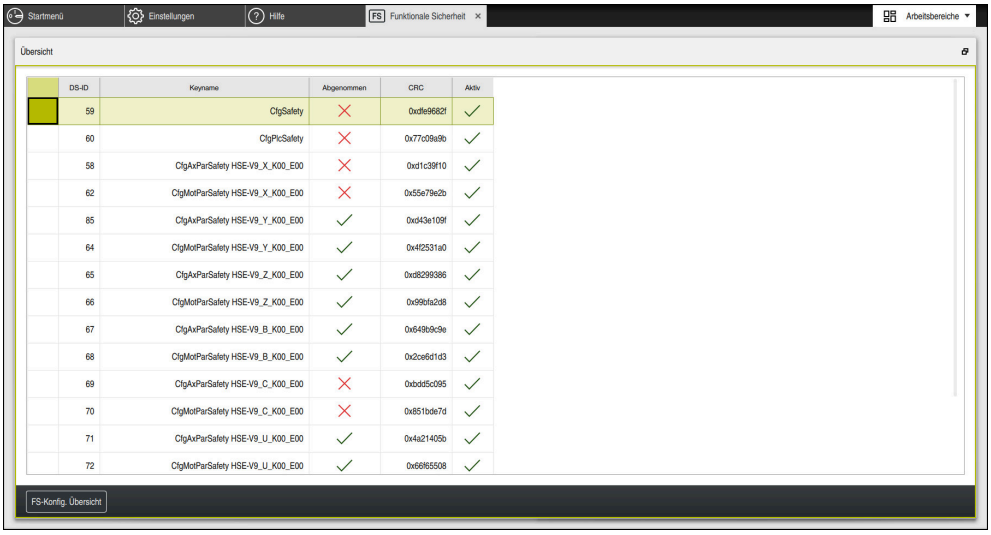
Bei einer Steuerung mit Funktionaler Sicherheit FS zeigt die Steuerung die überwachten Betriebszustände der Elemente Drehzahl **S** und Vorschub **F** im Arbeitsbereich **Positionen**. Wenn im überwachten Zustand eine Sicherheitsfunktion ausgelöst wird, stoppt die Steuerung die Vorschubbewegung und die Spindel oder reduziert die Geschwindigkeit, z. B. beim Öffnen der Maschinentür.

Weitere Informationen: "Achs- und Positionsanzeige", Seite 100

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.



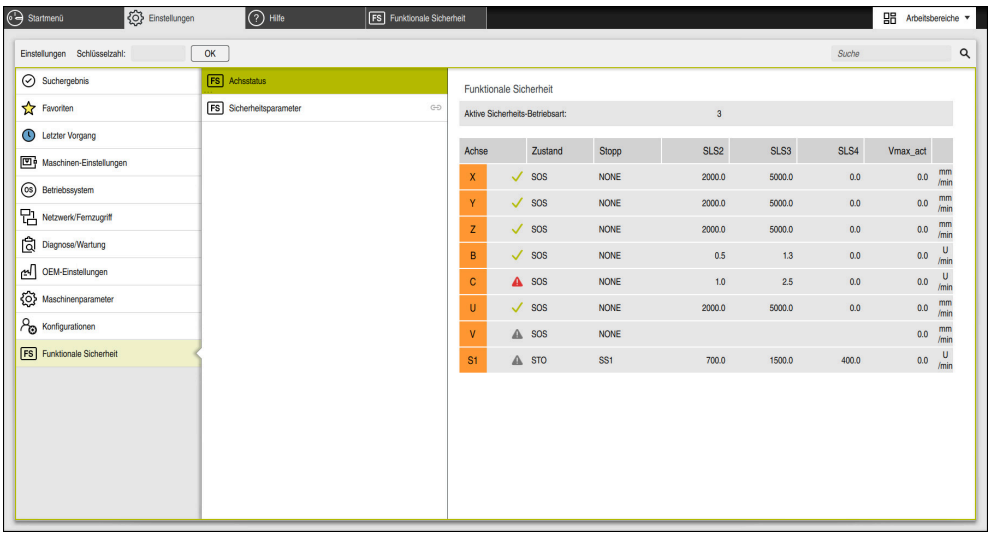
DS-ID	Keyname	Abgenommen	CRC	Aktiv
59	CfgSafety	✗	0xdfe9682f	✓
60	CfgPlcSafety	✗	0x77c09a9b	✓
58	CfgAxParSafety HSE-V9_X_K00_E00	✗	0xd1c39f10	✓
62	CfgMotParSafety HSE-V9_X_K00_E00	✗	0x55e79e2b	✓
85	CfgAxParSafety HSE-V9_Y_K00_E00	✓	0xd43e109f	✓
64	CfgMotParSafety HSE-V9_Y_K00_E00	✓	0x4f2531a0	✓
65	CfgAxParSafety HSE-V9_Z_K00_E00	✓	0xd8299386	✓
66	CfgMotParSafety HSE-V9_Z_K00_E00	✓	0x99bfa2d8	✓
67	CfgAxParSafety HSE-V9_B_K00_E00	✓	0x649b9c9e	✓
68	CfgMotParSafety HSE-V9_B_K00_E00	✓	0x2ce6d1d3	✓
69	CfgAxParSafety HSE-V9_C_K00_E00	✗	0xbdd5c095	✓
70	CfgMotParSafety HSE-V9_C_K00_E00	✗	0x851bde7d	✓
71	CfgAxParSafety HSE-V9_U_K00_E00	✓	0x4a21405b	✓
72	CfgMotParSafety HSE-V9_U_K00_E00	✓	0x66f65508	✓

Arbeitsbereich **Übersicht** in der Anwendung **Funktionale Sicherheit**

Menüpunkt Achsstatus

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 450
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**.



Menüpunkt **Achsstatus** in der Anwendung **Einstellungen**

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 454

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 454
⚠	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.

Vorschubbegrenzung bei Funktionaler Sicherheit FS

> Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
> Diese Funktion muss von Ihrem Maschinenhersteller angepasst werden.

Mit dem Schalter **F limitiert** können Sie die SS1-Reaktion zum sicheren Stillsetzen der Antriebe beim Öffnen der Schutztür verhindern.

Mit dem Schalter **F limitiert** begrenzt die Steuerung die Geschwindigkeit der Achsen und die Drehzahl der Spindel auf die festgelegten Werte des Maschinenherstellers. Maßgebend für die Limitierung ist die aktive sicherheitsbezogene Betriebsart SOM_x. Sie können die sicherheitsbezogene Betriebsart mit dem Schlüsselschalter wählen.

> In der sicherheitsbezogenen Betriebsart SOM_1 bringt die Steuerung Achsen und Spindeln beim Öffnen der Schutztür zum Stillstand.

In den Arbeitsbereichen **Positionen** und **Status** zeigt die Steuerung den Vorschub orange.

Weitere Informationen: "Reiter POS", Seite 114

22.1 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
- **Prüfposition anfahren** wählen
- > Die Steuerung zeigt die ungeprüften Achsen im Arbeitsbereich **Positionen**.
- Gewünschte Achse im Arbeitsbereich **Positionen** wählen
- Taste **NC-Start** drücken
- > Die Achse fährt auf Prüfposition.
- > Nachdem die Prüfposition erreicht ist, zeigt die Steuerung eine Meldung.
- **Zustimmtaste** auf dem Maschinenbedienfeld drücken
- > Die Steuerung stellt die Achse als geprüft dar.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

- Vor dem Anfahrens der Prüfpositionen bei Bedarf eine sichere Position anfahren
- Auf mögliche Kollisionen achten

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.

23

Anwendung Einstellungen

23.1 Übersicht

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

Symbol	Gruppe	Symbol	Menüpunkt
	Maschinen-Einstellungen		**Maschinen-Einstellungen** **Weitere Informationen:** "Menüpunkt Maschinen-Einstellungen", Seite 459
			Allgemeine Informationen **Weitere Informationen:** "Menüpunkt Allgemeine Informationen", Seite 462
			SIK **Weitere Informationen:** "Menüpunkt SIK", Seite 463
			Maschinenzeiten **Weitere Informationen:** "Menüpunkt Maschinenzeiten", Seite 466
			Tastsysteme einrichten **Weitere Informationen:** "Tastsysteme einrichten", Seite 298
			Funkhandrad einrichten **Weitere Informationen:** "Funkhandrad HR 550FS", Seite 429
	Betriebssystem		**Date/Time** **Weitere Informationen:** "Fenster Systemzeit einstellen", Seite 467
			Language/Keyboards **Weitere Informationen:** "Dialogsprache der Steuerung", Seite 468
			Über HeROS **Weitere Informationen:** "Lizenz- und Nutzungshinweise", Seite 57
			SELinux **Weitere Informationen:** "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 469
			UserAdmin **Weitere Informationen:** "Fenster Benutzerverwaltung", Seite 531
			Current User **Weitere Informationen:** "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 531
			Touchscreen konfigurieren Sie können die Empfindlichkeit des Touchscreens wählen und Berührpunkte anzeigen oder ausblenden.
	Netzwerk/Fernzugriff		**Shares** **Weitere Informationen:** "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 470

Symbol	Gruppe	Symbol	Menüpunkt
			Network **Weitere Informationen:** "Ethernet-Schnittstelle", Seite 473
			PKI Admin Zertifikate der Steuerung verwalten, z. B. für den **OPC UA NC Server** **Weitere Informationen:** "PKI Admin", Seite 480
			OPC UA **Weitere Informationen:** "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 482
			DNC **Weitere Informationen:** "Menüpunkt DNC", Seite 488
			Embedded Workspace Status der Verbindung zeigen **Weitere Informationen:** "Embedded Workspace (#133 / #3-01-1)", Seite 444
			Printer **Weitere Informationen:** "Drucker", Seite 490
		vnc	**VNC** **Weitere Informationen:** "Menüpunkt VNC", Seite 493
			Remote Desktop Manager **Weitere Informationen:** "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 497
		vnc	**Real VNC Viewer** Einstellungen für externe Softwares vornehmen, die z. B. für Wartungsarbeiten auf die Steuerung zugreifen, für Netzwerkspezialisten
			Firewall **Weitere Informationen:** "Firewall", Seite 504
	Diagnose/Wartung		**Terminal-Programm** Konsolenbefehle eingeben und ausführen
			HeLogging Einstellungen für interne Diagnosedateien vornehmen
			Portscan **Weitere Informationen:** "Portscan", Seite 508
			perf2 Prozessor- und Prozessauslastung prüfen
			NC/PLC Restore **Weitere Informationen:** "Backup und Restore", Seite 508
			TNCdiag **Weitere Informationen:** "TNCdiag", Seite 511

Symbol	Gruppe	Symbol	Menüpunkt
			TNCscope Software zur Datenaufzeichnung
			NC/PLC Backup **Weitere Informationen:** "Backup und Restore", Seite 508
			Touchscreen reinigen Die Steuerung sperrt den Touchscreen 90 Sekunden lang für Eingaben.
			Dokumentation aktualisieren **Weitere Informationen:** "Dokumentation aktualisieren", Seite 511
	OEM-Einstellungen		Einstellungen für den Maschinenhersteller
	Maschinenparameter		Diese Gruppe enthält die editierbaren Maschinenparameter je nach Berechtigung, z. B. **MP Einrichter**. **Weitere Informationen:** "Maschinenparameter", Seite 512
	Konfigurationen		**Konfigurationen** **Weitere Informationen:** "Konfigurationen der Steuerungsoberfläche", Seite 517
FS	**Funktionale Sicherheit**	FS	**Achsstatus** **Weitere Informationen:** "Menüpunkt Achsstatus", Seite 452
		FS	**Sicherheitsparameter** **Weitere Informationen:** "Anwendung Funktionale Sicherheit", Seite 451

23.2 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 512
555343	Sonderfunktionen zur Variablenprogrammierung **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen Sonderfunktionen für das Maschinenverhalten **Weitere Informationen:** "Sonderfunktionen für das Maschinenverhalten", Seite 588 **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.

23.3 Menüpunkt Maschinen-Einstellungen

Anwendung

Im Menüpunkt **Maschinen-Einstellungen** der Anwendung **Einstellungen** können Sie Einstellungen für die Simulation und den Programmlauf definieren.

Verwandte Themen

- Grafikeinstellungen für die Simulation
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ **Maschinen-Einstellungen** ▶ **Maschinen-Einstellungen**

Bereich Maßeinheit

Im Bereich **Maßeinheit** können Sie die Maßeinheit mm oder inch wählen.

- Metrisches Maßsystem: z. B. X = 15,789 (mm) Anzeige mit 3 Stellen nach dem Komma
- Zoll-System: z. B. X = 0,6216 (inch) Anzeige mit 4 Stellen nach dem Komma

Wenn die Anzeige in Inch aktiv ist, zeigt die Steuerung auch den Vorschub in inch/min an. In einem Inch-Programm müssen Sie den Vorschub mit einem Faktor 10 größer eingeben.

Kanaleinstellungen

Die Steuerung zeigt die Kanaleinstellungen für die Betriebsart **Programmieren** und die Betriebsarten **Manuell** und **Programmlauf** separat.

Sie können folgende Einstellungen definieren:

Einstellung	Bedeutung
Aktive Kinematik	Mit der Funktion **Aktive Kinematik** können Sie für die Kinematik der Maschine und der Simulation ändern. Damit können Sie NC-Programme testen, die z. B. für andere Maschinen programmiert sind. Die Steuerung bietet ein Auswahlmenü 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 183 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.

Verfahrgrenzen

Mit der Funktion **Verfahrgrenzen** schränken Sie den möglichen Verfahrweg 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.

Für Verfahrgrenzen bei Modulo-Achsen gelten noch weitere Bedingungen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Hinweise

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Sie können alle hinterlegten Kinematiken auch als aktive Maschinenkinematik wählen. Danach führt die Steuerung alle manuellen Bewegungen und Bearbeitungen mit der gewählten Kinematik aus. Bei allen nachfolgenden Achsbewegungen besteht Kollisionsgefahr!

- Funktion **Aktive Kinematik** ausschließlich für die Simulation verwenden
- Funktion **Aktive Kinematik** nur bei Bedarf zur Auswahl der aktiven Maschinenkinematik verwenden

- Mit dem optionalen Maschinenparameter **enableSelection** (Nr. 205601) definiert der Maschinenhersteller für jede Kinematik, ob die Kinematik innerhalb der Funktion **Aktive Kinematik** wählbar ist.
- Sie können die Werkzeug-Einsatzdatei in der Betriebsart **Tabellen** öffnen.

  Weitere Informationen: "Werkzeug-Einsatzdatei", Seite 396
- Wenn die Steuerung für ein NC-Programm eine Werkzeug-Einsatzdatei erstellt hat, enthalten die Tabellen **T-Einsatzfolge** und **Bestückungsliste** Inhalte (#93 / #2-03-1).

  Weitere Informationen: "T-Einsatzfolge (#93 / #2-03-1)", Seite 398

  Weitere Informationen: "Bestückungsliste (#93 / #2-03-1)", Seite 400

23.4 Menüpunkt Allgemeine Informationen

Anwendung

Im Menüpunkt **Allgemeine Informationen** der Anwendung **Einstellungen** zeigt die Steuerung Informationen über die Steuerung und die Maschine.

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ **Maschinen-Einstellungen** ▶ **Allgemeine Informationen**

Bereich Versionsinformationen

Die Steuerung zeigt folgende Informationen:

Unterbereich	Bedeutung
HEIDENHAIN	■ **Steuerungstyp** Bezeichnung der Steuerung (wird von HEIDENHAIN verwaltet) ■ **NC-SW** Nummer der NC-Software (wird von HEIDENHAIN verwaltet) ■ **NCK** Nummer der NC-Software (wird von HEIDENHAIN verwaltet)
PLC	**PLC-SW** Nummer oder Name der PLC-Software (wird vom Maschinenhersteller verwaltet)

Der Maschinenhersteller kann weitere Software-Nummern hinzufügen, z. B. von einer angeschlossenen Kamera.

Bereich Maschinenhersteller-Information

Die Steuerung zeigt die Inhalte aus dem optionalen Maschinenparameter **CfgOemInfo** (Nr. 131700). Nur wenn der Maschinenhersteller diesen Maschinenparameter definiert hat, zeigt die Steuerung diesen Bereich.

Weitere Informationen: "Maschinenparameter in Verbindung mit OPC UA", Seite 484

Bereich Maschineninformation

Die Steuerung zeigt die Inhalte aus dem optionalen Maschinenparameter **CfgMachineInfo** (Nr. 131600). Nur wenn der Maschinenbetreiber diesen Maschinenparameter definiert hat, zeigt die Steuerung diesen Bereich.

Weitere Informationen: "Maschinenparameter in Verbindung mit OPC UA", Seite 484

23.5 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 51

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ **Maschinen-Einstellungen** ▶ **SIK**

Bereich SIK-Information

Die Steuerung zeigt folgende Informationen:

- **Seriennummer**
- **Identnummer**
- **Steuerungstyp**
- **Leistungsklasse**
- **Funktionen**
- **Status**
- **Optionen temporär freischalten / Optionen sperren**

Bereich Maschinenhersteller-Schlüssel

Im Bereich **Maschinenhersteller-Schlüssel** kann der Maschinenhersteller ein herstellerspezifisches Passwort für die Steuerung definieren.

Bereich General Key

Im Bereich **General Key** kann der Maschinenhersteller alle Software-Optionen einmalig für 90 Tage freischalten, z. B. für Tests.

Die Steuerung zeigt den Status des General Keys:

Status	Bedeutung
NONE	Der General Key wurde für diese Software-Version noch nicht verwendet.
dd.mm.yyyy	Datum, bis zu dem alle Software-Optionen zur Verfügung stehen. Nach dem Ablauf kann der General Key nicht erneut verwendet werden.
EXPIRED	Der General Key für diese Software-Version ist abgelaufen.

Wenn die Software-Version der Steuerung erhöht wird, z. B. durch ein Update, kann der **General Key** erneut verwendet werden.

Bereich Software-Optionen

Im Bereich **Software-Optionen** zeigt die Steuerung alle verfügbaren Software-Optionen in einer Tabelle.

Spalte	Bedeutung
#	Nummer der Software-Option
Option	Name der Software-Option Bei Steuerungen mit **SIK2** zeigt die Steuerung die Identnummer und den Namen der Software-Option.
	Die Steuerung zeigt folgende Symbole zum Status der Software-Option: ■ Kein Symbol: Die Software-Option ist nicht freigeschaltet. ■ Haken: Die Software-Option ist vollständig und dauerhaft freigeschaltet. ■ Uhr: Die Software-Option ist zeitlich begrenzt freigeschaltet oder kann bei Steuerungen mit **SIK2** nochmal bestellt werden. ■ Schloss: Die Software-Option wurde durch den Maschinenhersteller gesperrt.
Ablaufdatum oder **Status**	Die Steuerung zeigt folgende Informationen zum Status der Software-Option: ■ **Aktiviert** ■ **YYYY-MM-DD** Wenn eine Software-Option zeitlich begrenzt freigeschaltet ist, zeigt die Steuerung, bis zu welchem Datum die Software-Option noch verfügbar ist. ■ **X von X** Bei Steuerungen mit **SIK2** zeigt die Steuerung, wie oft die Software-Option schon freigeschaltet wurde.
Details	Detailinformationen für den Maschinenhersteller
Konfig.	Funktion für den Maschinenhersteller, um Software-Optionen zu sperren

23.5.1 Software-Optionen einsehen

Sie sehen die freigeschalteten Software-Optionen an der Steuerung wie folgt ein:

- Betriebsart **Start** wählen
- Anwendung **Einstellungen** wählen
- **Maschinen-Einstellungen** wählen
- **SIK** wählen
- Zu Bereich **Software-Optionen** navigieren
- > Bei freigeschalteten Software-Optionen zeigt die Steuerung den Text **Aktiviert**.

Definition

Abkürzung	Definition
SIK (System Identification Key)	**SIK** ist die Bezeichnung der Einsteckplatine für die Steuerungs-Hardware. Jede Steuerung kann mit der Seriennummer des **SIK** eindeutig identifiziert werden. Die Software-Optionen werden auf der **SIK** gespeichert. Die TNC7 basic kann mit einer Einsteckplatine **SIK1** oder **SIK2** ausgestattet sein, abhängig davon unterscheiden sich die Nummern der Software-Optionen.

23.6 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 467

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.

23.7 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 466

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.

23.8 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 512

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

23.8.1 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

- ▶ **Speichern** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Konfigurationsdaten geändert. Alle Änderungen**.

Speichern

- ▶ **Speichern** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Benachrichtigungsmenü und zeigt einen Fehler Typ Frage.

STEUERUNG BEENDEN

- ▶ **STEUERUNG BEENDEN** wählen
- > Die Steuerung startet neu.
- > Wenn die Steuerung wieder gestartet ist, sind die NC-Dialogsprache und die HEROS-Dialogsprache geändert.

Hinweis

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 468
- **FALSE**: Die Steuerung übernimmt die HEROS-Dialogsprache. Sie können die Sprache nur im Fenster **helocale** ändern.

23.9 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 504

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.

23.10 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 473

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 472
Entfernen	Bestehende Verbindung löschen
Kopieren	Verbindung kopieren **Weitere Informationen:** "Fenster Mount-Assistent", Seite 472
Bearbeiten	Einstellungen für Verbindung editieren **Weitere Informationen:** "Fenster Mount-Assistent", Seite 472
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. ■ **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 473
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
rsize=8192	Paketgröße für Datenempfang in Byte Eingabe: **512...8192**
wsize=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 diese Option setzen. 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**.

23.11 Ethernet-Schnittstelle

Anwendung

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

Verwandte Themen

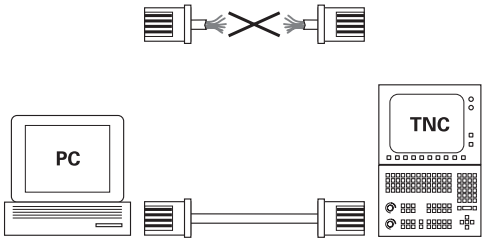
- Firewall-Einstellungen
  Weitere Informationen: "Firewall", Seite 504
- Netzlaufwerke an der Steuerung
  Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 470
- Externer Zugriff
  Weitere Informationen: "Menüpunkt DNC", Seite 488

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



10BaseT / 100BaseTx / 1000BaseTx

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.

Verwenden Sie Twisted Pair-Kabel, um die Steuerung an das Netzwerk anzuschließen.

> 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 554 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**.

23.11.1 Fenster Netzwerkeinstellungen

Anwendung

Mit dem Fenster **Netzwerkeinstellungen** definieren Sie Einstellungen für die Ethernet-Schnittstelle der Steuerung.

> Lassen Sie die Steuerung von einem Netzwerkspezialisten konfigurieren.

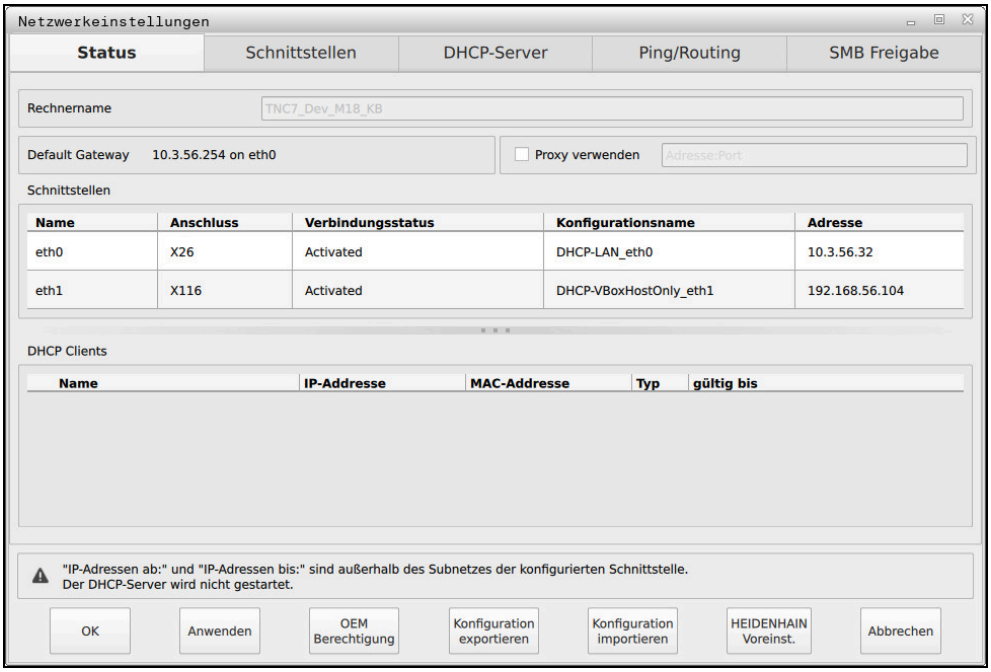
Verwandte Themen

- Netzwerkkonfiguration
  Weitere Informationen: "Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration", Seite 565
- Firewall-Einstellungen
  Weitere Informationen: "Firewall", Seite 504
- Netzlaufwerke an der Steuerung
  Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 470

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ Netzwerk/Fernzugriff ▶ Network



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.
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 477
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:** "Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration", Seite 565 ■ Die Ethernet-Schnittstelle mit **Reconnect** neu verbinden ■ Gewähltes Profil bearbeiten **Weitere Informationen:** "Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration", Seite 565

- 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.
- 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 468

23.12 PKI Admin

Anwendung

Mit dem **PKI Admin** können Sie die Server- und Client-Zertifikate auf der Steuerung verwalten. Um die Zugriffsberechtigung zur Steuerung zu definieren, können Sie die Zertifikate z. B. als vertrauenswürdig oder nicht vertrauenswürdig einstufen.

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 486

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ **Netzwerk/Fernzugriff** ▶ **PKI Admin**

Das Fenster **Verwalten der PKI Infrastruktur** enthält folgende Reiter:

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 487
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.
Eigene Zertifikate	Die Steuerung bietet folgende Funktionen: ■ **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. ■ **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:** "Benötigte Zertifikate", Seite 484 ■ **Konfiguration prüfen** Die Steuerung prüft, ob die Server-Zertifikate gültig sind.

Reiter	Funktion
Erweiterte Einstellungen	Der Reiter enthält folgende Bereiche: ■ **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. ■ **Sperrlisten-Einstellungen** Sie können 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.

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

23.13.1 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 486

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 sechs Verbindungen freischalten.
- Firewall konfiguriert

  Weitere Informationen: "Firewall", Seite 504
- 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**

Funktionsbeschreibung

Mit dem **OPC UA NC Server** kann sowohl Standard- als auch Individual-Software verwendet werden. Im Vergleich zu anderen etablierten Schnittstellen ist dank der einheitlichen Kommunikationstechnologie der Entwicklungsaufwand einer OPC UA-Anbindung wesentlich geringer.

Die Steuerung unterstützt folgende OPC UA-Funktionen:

- Variablen lesen und schreiben
- Wertänderungen abonnieren
- Methoden ausführen
- Events abonnieren
- Servicedateien erstellen
- Werkzeugdaten lesen und schreiben (nur mit entsprechendem Recht)
- Dateisystemzugriff auf das Laufwerk **TNC:**
- Dateisystemzugriff auf das Laufwerk **PLC:** (nur mit entsprechendem Recht)
- 3D-Modelle für Werkzeugträger validieren

  Weitere Informationen: "Werkzeugträgerverwaltung", Seite 176
- 3D-Modelle für Werkzeuge validieren (#140 / #5-03-2)

  Weitere Informationen: "Werkzeugmodell (#140 / #5-03-2)", Seite 180

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 462
- Für den Maschinenhersteller **CfgOemInfo** (Nr. 131600)
  Weitere Informationen: "Bereich Maschinenhersteller-Information", Seite 462

Zugriff auf Verzeichnisse

Der **OPC UA NC Server** ermöglicht lesenden und schreibenden Zugriff auf die Laufwerke **TNC:** und **PLC:**.

Folgende Interaktionen sind möglich:

- Ordner erstellen und löschen
- Dateien lesen, ändern, kopieren, verschieben, erstellen und löschen

Während der Laufzeit der NC-Software werden die in folgenden Maschinenparameter referenzierten Dateien für schreibenden Zugriff gesperrt:

- Vom Maschinenhersteller im Maschinenparameter **CfgTablePath** (Nr. 102500) referenzierte Tabellen
- Vom Maschinenhersteller im Maschinenparameter **dataFiles** (Nr. 106303, Zweig **CfgConfigData** Nr. 106300) referenzierte Dateien

Mithilfe des **OPC UA NC Server** ist der Zugriff auf die Steuerung auch im ausgeschalteten Zustand der NC-Software möglich. Solange das Betriebssystem aktiv ist, können Sie z. B. Servicedateien erstellen und übertragen.

HINWEIS

Achtung, möglicher Sachschaden!

Die Steuerung führt vor dem Ändern oder Löschen keine automatische Sicherung der Dateien durch. Fehlende Dateien sind unwiederbringlich verloren. Entfernen oder Ändern systemrelevanter Dateien, z. B. die Werkzeugtabelle, können die Steuerungsfunktionen negativ beeinflussen!

- ▶ Systemrelevante Dateien nur durch autorisierte Fachkräfte ändern

Benötigte Zertifikate

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.

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 480

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:

- ▶ HEROS-Funktion **Current User** öffnen
- ▶ **SSH-Schlüssel und Zertifikate** wählen
- ▶ Softkey **Zertifikat Importieren** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- ▶ Zertifikat wählen
- ▶ **Open** wählen
- > Die Steuerung importiert das Zertifikat.
- ▶ Softkey **Für OPC UA benutzen** drücken

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

Hinweis

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**.

23.13.2 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 486
OPC UA Verbindungsassistent	Fenster **OPC UA NC Server - Verbindungsassistent** öffnen **Weitere Informationen:** "Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 486
OPC UA Lizenzeinstellungen	Fenster **Lizenzeinstellungen OPC UA NC Server** öffnen **Weitere Informationen:** "Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 487
PKI Admin	Fenster **Verwalten der PKI Infrastruktur** öffnen **Weitere Informationen:** "PKI Admin", Seite 480
Leitrechnerbetrieb	Leitrechnerbetrieb mit einem Schalter aktivieren oder deaktivieren **Weitere Informationen:** "Bereich DNC", Seite 489

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 583

23.13.3 Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*)

Anwendung

Für das schnelle und einfache Einrichten einer OPC UA-Client-Anwendung steht Ihnen das Fenster **OPC UA NC Server - Verbindungsassistent** zur Verfügung. Dieser Assistent führt Sie durch die notwendigen Schritte, um eine OPC UA-Client-Anwendung mit der Steuerung zu verbinden.

Verwandte Themen

- OPC UA-Client-Anwendung einer Software-Option #56 bis #61 oder #3-02-1 bis #3-02-6 zuordnen mit dem Fenster **Lizenzeinstellungen OPC UA NC Server**

  Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 487
- Zertifikate verwalten mit dem Menüpunkt **PKI Admin**

  Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 480

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 485

Der Assistent enthält folgende Handlungsschritte:

- **OPC UA NC Server**-Zertifikate exportieren
- Zertifikate der OPC UA-Client-Anwendung importieren
- Jede der verfügbaren Software-Optionen **OPC UA NC Server** einer OPC UA-Client-Anwendungen zuweisen
- User-Zertifikate importieren
- User-Zertifikate einem Benutzer zuweisen
- Firewall konfigurieren

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. 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.

23.13.4 Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*)

Anwendung

Mit dem Fenster **Lizenzeinstellungen OPC UA NC Server** ordnen Sie eine OPC UA-Client-Anwendung einer Software-Option #56 bis #61 oder #3-02-1 bis #3-02-6 zu.

Verwandte Themen

- OPC UA-Client-Anwendung mit der Funktion **OPC UA Verbindungsassistent** einrichten

  Weitere Informationen: "Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 486
- Zertifikate mit dem **PKI Admin** verwalten

  Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 480

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.

23.14 Menüpunkt DNC

Anwendung

Mit dem Menüpunkt **DNC** können Sie den Zugriff auf die Steuerung freigeben oder sperren, z. B. Verbindungen über ein Netzwerk.

Verwandte Themen

- Netzlaufwerk anbinden
  Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 470
- Netzwerk einrichten
  Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 473
- TNCremo
  Weitere Informationen: "PC-Software zur Datenübertragung", Seite 557
- Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)
  Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 497

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ **Netzwerk/Fernzugriff** ▶ **DNC**

Der Bereich **DNC** enthält folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
+	**Hinzufügen** einer rechnerspezifischen Verbindung
	Editieren einer rechnerspezifischen Verbindung
	Löschen einer rechnerspezifischen Verbindung

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

Symbol	Bedeutung
	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, aber mindestens eine Verbindung verwendet eine unsichere Verbindungskonfiguration.

Weitere Informationen: "Bereiche der Steuerungsoberfläche", Seite 64

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 oder eine serielle Verbindung zulassen oder sperren
TNCopt-Vollzugriff erlaubt	Maschinenabhängig den Zugriff für eine Diagnose- oder Inbetriebnahme-Software zulassen oder sperren
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 für Benutzer

Im Bereich **Sichere Verbindungen für Benutzer** können Sie folgende Funktionen aktivieren:

Zeile	Bedeutung
Einrichten erlaubt	Wenn Sie den Schalter aktivieren, können Client-Anwendungen eine sichere Verbindung für den aktuellen Benutzer erstellen.
Schlüsselverwaltung	In dieser Zeile öffnen Sie das Fenster **Zertifikate und Schlüssel**. **Weitere Informationen:** "SSH-gesicherte DNC-Verbindung", Seite 544

Rechnerspezifische Verbindungen

Wenn der Maschinenhersteller den optionalen Maschinenparameter **CfgAccessControl** (Nr. 123400) definiert hat, können Sie im Bereich **Verbindungen** den Zugang für bis zu 32 von Ihnen definierte Verbindungen erlauben oder sperren.

Die Steuerung zeigt die definierten Informationen in einer Tabelle:

Spalte	Bedeutung
Name	Hostname des externen Rechners
Beschreibung	Zusätzliche Information
IP-Adresse	Netzwerkadresse des externen Rechners
Zugriff	■ **Erlauben** Die Steuerung erlaubt einen Netzwerkzugriff ohne Rückfragen. ■ **Nachfragen** Die Steuerung fragt bei einem Netzwerkzugriff zur Bestätigung nach. Sie können wählen, ob Sie den Zugriff einmal oder dauerhaft erlauben oder verweigern. ■ **Verweigern** Die Steuerung lässt keinen Netzwerkzugriff zu.
Typ	■ **Com1** Serielle Schnittstelle 1 ■ **Com2** Serielle Schnittstelle 2 ■ **Ethernet** Netzwerkverbindung
Aktiv	Wenn eine Verbindung aktiv ist, zeigt die Steuerung einen grünen Kreis. Wenn eine Verbindung inaktiv ist, zeigt die Steuerung einen grauen Kreis.

Hinweise

- Mit dem Maschinenparameter **allowDisable** (Nr. 129202) definiert der Maschinenhersteller, ob der Schalter **Leitrechnerbetrieb** verfügbar ist.
- Mit dem optionalen Maschinenparameter **denyAllConnections** (Nr. 123403) definiert der Maschinenhersteller, ob die Steuerung rechnerspezifische Verbindungen zulässt.

23.15 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 493

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 493

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**

Schaltflächen

Das Fenster **Heros Printer Manager** enthält folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Erzeugen	Drucker anlegen
ÄNDERN	Eigenschaften des gewählten Druckers anpassen
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.
LÖSCHEN	Gewählten Drucker löschen
RAUF	Drucker wählen
RUNTER	
STATUS	Statusinformationen des gewählten Druckers zeigen
TESTSEITE DRUCKEN	Testseite am gewählten Drucker ausgeben

Fenster Drucker ändern

Für jeden Drucker können Sie folgende Eigenschaften einstellen:

Einstellung	Bedeutung
Name des Druckers	Druckernamen anpassen
Anschluss	Anschluss wählen ■ **USB**: Die Steuerung zeigt den Namen automatisch. ■ **Netzwerk**: Netzwerkname oder IP-Adresse des Druckers Port für den Netzwerkdrucker (Default: 9100) ■ **Drucker %1 nicht verbunden**
Timeout	Druckvorgang verzögern Die Steuerung verzögert den Druckvorgang um die eingestellten Sekunden, nachdem die zu druckende Datei in **PRINTER:** nicht mehr geändert wird. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn die zu druckende Datei mit FN-Funktionen z. B. beim Antasten befüllt wird.
Standard Drucker	Standarddrucker wählen Die Steuerung vergibt diese Einstellung automatisch an den ersten angelegten Drucker.
Einstellungen für Textdruck	Diese Einstellungen gelten für den Druck von Textdokumenten: ■ Papiergröße ■ Anzahl der Kopien ■ Auftragsnamen ■ Schriftgröße ■ Kopfzeile ■ Druckoptionen (Schwarz/Weiß, Farbe, Duplex)
Ausrichtung	Hochformat oder Querformat für alle druckbaren Dateien
Experten-Optionen	Nur für autorisierte Fachkräfte

23.15.1 Drucker anlegen

Sie legen einen neuen Drucker wie folgt an:

- ▶ Im Dialog den Namen des Druckers eingeben
- ▶ **Erzeugen** wählen
- > Die Steuerung legt einen neuen Drucker an.
- ▶ **ÄNDERN** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Drucker ändern**.
- ▶ Eigenschaften definieren
- ▶ **Speichern** wählen
- > Die Steuerung übernimmt die Einstellungen und zeigt den definierten Drucker in der Liste.

Hinweis

Wenn Ihr Drucker keine Postscript-Emulation erlaubt, ändern Sie ggf. die Druckereinstellungen.

23.16 Menüpunkt VNC

Anwendung

VNC ist eine Software, die den Bildschirminhalt eines entfernten Rechners auf einem lokalen Rechner anzeigt und im Gegenzug Tastatur- und Mausbewegungen des lokalen Rechners an den entfernten Rechner sendet.

Verwandte Themen

- Firewall-Einstellungen

  Weitere Informationen: "Firewall", Seite 504
- Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)

  Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 497

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ **Netzwerk/Fernzugriff** ▶ **VNC**

Schaltflächen und Symbole

Das Fenster **VNC-Einstellungen** enthält folgende Schaltflächen und Symbole:

Schaltfläche und Symbol	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 bevorzugten Fokusinhaber	Checkbox bei **bevorzugter Fokusinhaber** aktivieren
	Ein anderer Teilnehmer ist der Fokusinhaber Maus und Tastatur sind gesperrt
	Sie sind der Fokusinhaber Eingaben sind möglich
	Anforderung auf Fokuswechsel von einem anderen Teilnehmer Maus und Tastatur sind gesperrt, bis der Fokus vergeben ist.

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 Globale Einstellungen

Im Bereich **Globale Einstellungen** können Sie folgende Einstellungen definieren:

Funktion	Bedeutung
Ermögliche RemoteAccess und IPC	Wenn die Checkbox aktiv ist, ist die Verbindung immer erlaubt.
Passwort-Verifizierung	Teilnehmer muss sich durch Passwort verifizieren Wenn Sie die Checkbox aktivieren, öffnet die Steuerung ein Fenster. In diesem Fenster definieren Sie das Passwort für diesen Teilnehmer. Wenn die Verbindung aufgenommen wird, muss der Teilnehmer das Passwort eingeben.

Bereich Ermögliche andere VNC

Im Bereich **Ermögliche andere VNC** können Sie folgende Einstellungen definieren:

Funktion	Bedeutung
Verweigern	Andere VNC-Teilnehmer sind nicht zugelassen.
Nachfragen	Wenn ein anderer VNC-Teilnehmer sich verbindet, wird ein Dialog geöffnet. Sie müssen die Erlaubnis zur Verbindung erteilen.
Erlauben	Andere VNC-Teilnehmer sind zugelassen.

Bereich VNC-Fokus einstellen

Im Bereich **VNC-Fokus einstellen** können Sie folgende Einstellungen definieren:

Funktion	Bedeutung
Ermögliche VNC-Fokus	Ermöglicht die Fokusvergabe für das System Wenn die Checkbox inaktiv ist, gibt der Fokusinhaber den Fokus mithilfe des Fokussymbols aktiv ab. Erst nach der Abgabe können die restlichen Teilnehmer den Fokus anfordern.
CapsLock-Taste bei Fokuswechsel zurücksetzen	Wenn die Checkbox aktiv ist und der Fokusinhaber die CapsLock-Taste aktiviert hat, wird die CapsLock-Taste bei einem Fokuswechsel deaktiviert. Nur bei aktiver Checkbox **Ermögliche VNC-Fokus**
Ermögliche nicht blockierenden VNC-Fokus	Wenn die Checkbox aktiv ist, kann jeder Teilnehmer jederzeit den Fokus anfordern. Dafür muss der Fokusinhaber den Fokus zuvor nicht abgeben. Wenn ein Teilnehmer den Fokus anfordert, öffnet sich für alle Teilnehmer ein Überblendfenster. Wenn innerhalb des definierten Zeitraums kein Teilnehmer der Anforderung wiederspricht, wechselt der Fokus nach dem definierten Zeitlimit. Nur bei aktiver Checkbox **Ermögliche VNC-Fokus**
Zeitlimit konkurrierender VNC-Fokus	Zeitraum nach dem Anfordern des Fokus, in dem der Fokusinhaber dem Fokuswechsel wiedersprechen 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 wiederspricht, wechselt der Fokus nach dem definierten Zeitlimit. Nur bei aktiver Checkbox **Ermögliche VNC-Fokus**

Aktivieren Sie die Checkbox **Ermögliche VNC-Fokus** nur in Verbindung mit speziell dafür vorgesehenen Geräten von HEIDENHAIN, z. B. bei einem Industriecomputer ITC.

Hinweise

- Der Maschinenhersteller definiert den Ablauf der Fokusvergabe bei mehreren Teilnehmern oder Bedieneinheiten. Die Fokusvergabe ist abhängig vom Aufbau und der Bediensituation der Maschine.

  Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- Wenn durch die Firewall-Einstellungen der Steuerung das VNC-Protokoll nicht für alle Teilnehmer freigegeben ist, zeigt die Steuerung einen Hinweis.

Definition

Abkürzung	Definition
VNC (virtual network computing)	**VNC** ist eine Software, mit der ein anderer Rechner über eine Netzwerkverbindung gesteuert werden kann.

23.17 Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)

Anwendung

Mit dem Remote Desktop Manager können Sie externe, über Ethernet angebundene Rechnereinheiten am Steuerungsbildschirm anzeigen und mithilfe der Steuerung bedienen. Sie können auch einen Windows-Rechner gemeinsam mit der Steuerung herunterfahren.

Verwandte Themen

- Externer Zugriff
  Weitere Informationen: "Menüpunkt DNC", Seite 488

Voraussetzungen

- Software-Option Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)
- Bestehende Netzwerkverbindung
  Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 473

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ Netzwerk/Fernzugriff ▶ Remote Desktop Manager

Mit dem Remote Desktop Manager stehen folgende Verbindungsmöglichkeiten zur Verfügung:

- **Windows Terminal Service (RemoteFX)**: Desktop eines externen Windows-Rechners auf der Steuerung darstellen
  Weitere Informationen: "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Seite 498
- **VNC**: Desktop eines externen Windows-, Apple- oder Unix-Rechners auf der Steuerung darstellen
  Weitere Informationen: "VNC", Seite 498
- **Abschalten/Neustarten eines Rechners**: Windows-Rechner automatisch mit der Steuerung herunterfahren
- **WEB**: Nur für autorisierte Fachkräfte
- **SSH**: Nur für autorisierte Fachkräfte
- **XDMCP**: Nur für autorisierte Fachkräfte
- **Benutzerdefinierte Verbindung**: Nur für autorisierte Fachkräfte

Als Windows-Rechnereinheit bietet HEIDENHAIN den IPC 6641. Mithilfe des IPC 6641 können Sie windows-basierte Anwendungen direkt von der Steuerung aus starten und bedienen.

Wenn der Desktop der externen Verbindung oder des externen Rechners aktiv ist, werden alle Eingaben von Maus und Alphatastatur dorthin übertragen.

Wenn das Betriebssystem heruntergefahren wird, beendet die Steuerung automatisch alle Verbindungen. Beachten Sie, dass hier nur die Verbindung beendet wird, der externe Rechner oder das externe System aber nicht automatisch heruntergefahren wird.

Schaltflächen

Der **Remote Desktop Manager** enthält folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Funktion
Neue Verbindung	Neue Verbindung mithilfe des Fensters **Verbindung bearbeiten** erstellen **Weitere Informationen:** "Verbindung erstellen und starten", Seite 502
Verbindung löschen	Gewählte Verbindung löschen
Verbindung starten	Gewählte Verbindung starten **Weitere Informationen:** "Verbindung erstellen und starten", Seite 502
Verbindung beenden	Gewählte Verbindung beenden
Verbindung bearbeiten	Gewählte Verbindung mithilfe des Fensters **Verbindung bearbeiten** ändern **Weitere Informationen:** "Verbindungseinstellungen", Seite 499
Beenden	**Remote Desktop Manager** schließen
Verbindungen importieren	Gewählte Verbindung wiederherstellen **Weitere Informationen:** "Verbindungen exportieren und importieren", Seite 503
Verbindungen exportieren	Gesicherte Verbindung sichern **Weitere Informationen:** "Verbindungen exportieren und importieren", Seite 503

Windows Terminal Service (RemoteFX)

Für eine RemoteFX-Verbindung benötigen Sie keine zusätzliche Software auf dem Rechner, aber müssen ggf. die Rechnereinstellungen anpassen.

Weitere Informationen: "Externen Rechner für Windows Terminal Service (RemoteFX) konfigurieren", Seite 502

HEIDENHAIN empfiehlt, für die Anbindung des IPC 6641 eine RemoteFX-Verbindung zu verwenden.

Über RemoteFX wird für den Bildschirm des externen Rechners ein eigenes Fenster geöffnet. Der aktive Desktop am externen Rechner wird gesperrt und der Benutzer wird abgemeldet. Dadurch ist eine Bedienung von zwei Seiten ausgeschlossen.

VNC

Für eine Verbindung mit **VNC** benötigen Sie einen zusätzlichen VNC-Server für Ihren externen Rechner. Installieren und konfigurieren Sie den VNC-Server, z. B. TightVNC Server, bevor Sie die Verbindung erstellen.

Über **VNC** wird der Bildschirm des externen Rechners gespiegelt. Der aktive Desktop am externen Rechner wird nicht automatisch gesperrt.

Sie können den externen Rechner bei einer **VNC**-Verbindung über das Windows-Menü herunterfahren. Ein Neustart über die Verbindung ist nicht möglich.

Verbindungseinstellungen

Allgemeine Einstellungen

Folgende Einstellungen gelten für alle Verbindungsmöglichkeiten:

Einstellung	Bedeutung	Verwendung
Verbindungs-Name	Name der Verbindung im **Remote Desktop Manager** Der Name der Verbindung darf folgende Zeichen enthalten: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _	Erforderlich
Erneutes Starten nach Verbindungsende	Verhalten bei beendeter Verbindung: ■ **Immer neu starten** ■ **Niemals neu starten** ■ **Immer nach Fehler** ■ **Nachfragen nach Fehler**	Erforderlich
Automatisch Starten beim Anmelden	Verbindung beim Startvorgang automatisch herstellen	Erforderlich
Zu Favoriten hinzufügen	Die Steuerung zeigt das Symbol der Verbindung in der Task-Leiste. Mit einem Tipp oder Klick können Sie die Verbindung direkt starten.	Erforderlich
Auf folgende Arbeitsfläche (Workspace) verschieben	Nummer des Desktops für die Verbindung, wobei die Desktops 0 und 1 für die NC-Software reserviert sind. Standardeinstellung: Dritter Desktop	Erforderlich
USB Massenspeicher freigeben	Zugriff auf angeschlossene USB-Massenspeicher erlauben	Erforderlich
Private Verbindung	Verbindung nur für den Ersteller sichtbar und verwendbar	Erforderlich
Rechner	Hostname oder IP-Adresse des externen Rechners HEIDENHAIN empfiehlt für den IPC 6641 die Einstellung **IPC6641.machine.net**. Dafür muss dem IPC im Windows Betriebssystem der Hostname **IPC6641** zugewiesen werden.	Erforderlich
Passwort	Passwort des Benutzers	Erforderlich
Eingaben im Bereich **Erweiterte Optionen**	Benutzung nur für autorisierte Fachkräfte	Optional

Zusätzliche Einstellungen für Windows Terminal Service (RemoteFX)

Bei der Verbindungsmöglichkeit **Windows Terminal Service (RemoteFX)** bietet die Steuerung folgende zusätzliche Verbindungseinstellungen:

Einstellung	Bedeutung	Verwendung
Benutzername	Name des Benutzers	Erforderlich
Windows Domäne	Domäne des externen Rechners	Optional
Vollbild-Modus oder **Benutzerdefinierte Fenstergröße**	Größe des Verbindungsfensters auf der Steuerung	Erforderlich

Zusätzliche Einstellungen für VNC

Bei der Verbindungsmöglichkeit **VNC** bietet die Steuerung folgende zusätzliche Verbindungseinstellungen:

Einstellung	Bedeutung	Verwendung
Vollbild-Modus oder **Benutzerdefinierte Fenstergröße:**	Größe des Verbindungsfensters auf der Steuerung	Erforderlich
Weitere Verbindungen erlauben (share)	Zugriff auf den VNC-Server auch anderen VNC-Verbindungen erlauben	Erforderlich
Nur Betrachten (viewonly)	Im Anzeigemodus kann der externe Rechner nicht bedient werden.	Erforderlich

Zusätzliche Einstellungen für Abschalten/Neustarten eines Rechners

Bei der Verbindungsmöglichkeit **Abschalten/Neustarten eines Rechners** bietet die Steuerung folgende zusätzliche Verbindungseinstellungen:

Einstellung	Bedeutung	Verwendung
Benutzername	Benutzername, mit dem sich die Verbindung anmelden soll.	Erforderlich
Windows Domäne:	Wenn erforderlich, Domäne des Zielrechners	Optional
Max. Wartezeit (Sek.):	Die Steuerung kommandiert beim Herunterfahren das Herunterfahren des Windows-Rechners. Bevor die Steuerung die Meldung **Sie können jetzt ausschalten.** zeigt, wartet die Steuerung die hier definierte Anzahl an Sekunden. In dieser Zeit prüft die Steuerung, ob der Windows-Rechner noch erreichbar ist (Port 445). Wenn der Windows-Rechner vor Ablauf der definierten Anzahl an Sekunden ausgeschaltet ist, wird nicht länger gewartet.	Erforderlich
Zusätzliche Wartezeit:	Wartezeit, nachdem der Windows-Rechner nicht mehr erreichbar ist. Windows-Applikationen können das Herunterfahren des PCs nach Schließen des Ports 445 verzögern.	Erforderlich
Erzwingen	Alle Programme auf dem Windows-Rechner schließen, auch wenn noch Dialoge geöffnet sind. Wenn **Erzwingen** nicht gesetzt ist, wartet Windows bis zu 20 Sekunden. Dadurch wird das Herunterfahren verzögert oder der Windows-Rechner wird ausgeschaltet, bevor Windows heruntergefahren ist.	Erforderlich
Neustart	Windows-Rechner neu starten	Erforderlich
Ausführen beim Neustart	Wenn die Steuerung neu startet, auch den Windows-Rechner neu starten. Wirkt nur bei einem Neustart der Steuerung durch das Shutdown-Icon rechts unten in der Task-Leiste oder einem Neustart durch Ändern von Systemeinstellungen (z. B. Netzwerkeinstellungen).	Erforderlich
Ausführen beim Abschalten	Wenn die Steuerung heruntergefahren wird, Windows-Rechner ausschalten (kein Neustart). Das ist das Standardverhalten. Auch die Taste **END** löst dann keinen Neustart mehr aus.	Erforderlich

23.17.1 Externen Rechner für Windows Terminal Service (RemoteFX) konfigurieren

Sie konfigurieren den externen Rechner wie folgt, z. B. im Betriebssystem Windows 10:

- Windows-Taste drücken
- **Systemsteuerung** wählen
- **System und Sicherheit** wählen
- **System** wählen
- **Remoteeinstellungen** wählen
- Der Rechner öffnet ein Überblendfenster.
- Im Bereich **Remoteunterstützung** die Funktion **Remoteunterstützungsverbindung mit diesem Computer zulassen** aktivieren
- Im Bereich **Remotedesktop** die Funktion **Remoteverbindung mit diesem Computer zulassen** aktivieren
- Einstellungen mit **OK** bestätigen

23.17.2 Verbindung erstellen und starten

Sie erstellen und starten eine Verbindung wie folgt:

- **Remote Desktop Manager** öffnen
- **Neue Verbindung** wählen
- Die Steuerung öffnet ein Auswahlmenü.
- Verbindungsmöglichkeit wählen
- Bei **Windows Terminal Service (RemoteFX)** Betriebssystem wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Verbindung bearbeiten**.
- Verbindungseinstellungen definieren
  Weitere Informationen: "Verbindungseinstellungen", Seite 499
- **OK** wählen
- Die Steuerung speichert die Verbindung und schließt das Fenster.
- Verbindung wählen
- **Verbindung starten** wählen
- Die Steuerung startet die Verbindung.

23.17.3 Verbindungen exportieren und importieren

Sie exportieren eine Verbindung wie folgt:

- ▶ **Remote Desktop Manager** öffnen
- ▶ Gewünschte Verbindung wählen
- ▶ In der Menüleiste Pfeilsymbol rechts wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Auswahlmenü.
- ▶ **Verbindungen exportieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Exportdatei auswählen**.
- ▶ Name der gespeicherten Datei definieren
- ▶ Zielordner wählen
- ▶ **Speichern** wählen
- > Die Steuerung speichert die Verbindungsdaten unter dem im Fenster definierten Namen.

Sie importieren eine Verbindung wie folgt:

- ▶ **Remote Desktop Manager** öffnen
- ▶ In der Menüleiste Pfeilsymbol rechts wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Auswahlmenü.
- ▶ **Verbindungen importieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Datei zum Importieren auswählen**.
- ▶ Datei wählen
- ▶ **Öffnen** wählen
- > Die Steuerung erstellt die Verbindung unter dem Namen, der ursprünglich im **Remote Desktop Manager** definiert wurde.

Hinweise

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Wenn Sie externe Rechner nicht ordnungsgemäß herunterfahren, können Daten unwiederbringlich beschädigt oder gelöscht werden.

- ▶ Automatisches Herunterfahren des Windows-Rechners konfigurieren

- Wenn Sie eine bestehende Verbindung editieren, löscht die Steuerung automatisch alle unerlaubten Zeichen aus dem Namen.

Hinweise in Verbindung mit dem IPC 6641

- HEIDENHAIN gewährleistet das Funktionieren einer Verbindung zwischen HEROS 5 und dem IPC 6641. Abweichende Kombinationen und Verbindungen werden nicht garantiert.
- Wenn Sie einen IPC 6641 mithilfe des Rechnernamens **IPC6641.machine.net** verbinden, ist die Eingabe von **.machine.net** wichtig.

  Durch diese Eingabe sucht die Steuerung automatisch auf der Ethernet-Schnittstelle **X116** und nicht auf der Schnittstelle **X26**, was die Zugriffszeit verkürzt.

23.18 Firewall

Anwendung

Sie können mit der Steuerung eine Firewall für die primäre Netzwerkschnittstelle und ggf. für eine Sandbox einrichten. Sie können eingehenden Netzwerkverkehr abhängig von Absender und Dienst blocken.

Verwandte Themen

- Bestehende Netzwerkverbindung
  Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 473
- Sicherheitssoftware SELinux
  Weitere Informationen: "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 469

Funktionsbeschreibung

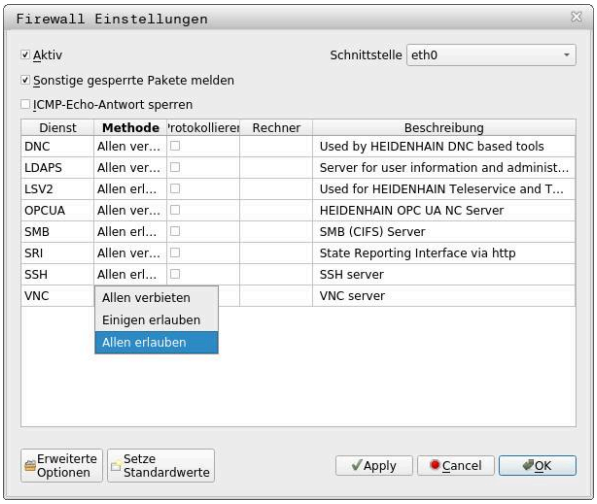
Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ **Netzwerk/Fernzugriff** ▶ **Firewall**

Wenn Sie die Firewall aktivieren, zeigt das Fenster **Firewall Einstellungen** ein Symbol rechts unten in der Task-Leiste. Die Steuerung zeigt je nach Sicherheitsstufe folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Ein Schutz durch die Firewall ist noch nicht gegeben, obwohl die Firewall aktiviert wurde. Beispiel: In der Konfiguration der Netzwerkschnittstelle wird eine dynamische IP-Adresse verwendet, aber der DHCP-Server hat noch keine IP-Adresse vergeben. **Weitere Informationen:** "Reiter DHCP-Server", Seite 477
	Firewall ist mit mittlerer Sicherheitsstufe aktiv.
	Firewall ist mit hoher Sicherheitsstufe aktiv. Alle Dienste außer SSH sind gesperrt.

Einstellungen der Firewall



Das Fenster **Firewall Einstellungen** enthält folgende Einstellungen:

Einstellung	Bedeutung
Aktiv	Firewall aktivieren oder deaktivieren
Schnittstelle	Schnittstelle wählen ■ **eth0**: X26 der Steuerung ■ **eth1**: X116 der Steuerung ■ **brsb0**: Sandbox (optional) Wenn eine Steuerung über zwei Ethernet-Schnittstellen verfügt, ist standardmäßig der DHCP-Server für das Maschinennetz bei der zweiten Schnittstelle aktiv. Mit dieser Einstellung können Sie die Firewall für **eth1** nicht aktivieren, da sich Firewall und DHCP-Server gegenseitig ausschließen.
Sonstige gesperrte Pakete melden	Firewall mit hoher Sicherheitsstufe aktivieren Alle Dienste außer SSH sind gesperrt.
ICMP-Echo-Antwort sperren	Wenn diese Checkbox aktiv ist, antwortet die Steuerung nicht mehr auf eine Ping-Anforderung.
Dienst	Kurzbezeichnung der Dienste, die mit der Firewall konfiguriert werden. Auch wenn die Dienste nicht gestartet sind, können Sie die Einstellungen ändern. ■ **DNC** DNC-Server für externe Anwendungen über das RPC-Protokoll, die mithilfe des RemoTools SDK entwickelt wurden (Port 19003) Weitere Informationen finden Sie im Handbuch RemoTools SDK. ■ **LDAPS** Server mit Benutzerdaten und Konfiguration der Benutzerverwaltung ■ **LSV2** Funktionalität für **TNCremo**, TeleService und andere HEIDENHAIN-PC-Tools (Port 19000)

Einstellung	Bedeutung
	Die Steuerung unterstützt ggf. keine Verbindungskonfiguration mit einem LSV2-Protokoll. Wenn die Steuerung eine unsichere Verbindung erkennt, zeigt sie eine Warnmeldung mit weiteren Informationen. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Hersteller der betroffenen Anwendung. HEIDENHAIN empfiehlt, die Anwendungen OPC UA oder DNC zu verwenden, um auf die Steuerung zuzugreifen. **Weitere Informationen:** "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 482 **Weitere Informationen:** "Menüpunkt DNC", Seite 488 ■ **OPC UA** Dienst, den der **OPC UA NC Server** zur Verfügung stellt (Port 4840). ■ **SMB** Ausschließlich eingehende SMB-Verbindungen, also eine Windows-Freigabe auf der Steuerung. Ausgehende SMB-Verbindungen werden nicht beeinflusst, also eine an der Steuerung angebundene Windows-Freigabe. ■ **SSH** SecureShell-Protokoll (Port 22) zur sicheren LSV2-Abwicklung bei aktiver Benutzerverwaltung, ab HEROS 504 ■ **VNC** Zugriff auf den Bildschirminhalt. Wenn Sie diesen Dienst sperren, können auch Teleservice-Programme von HEIDENHAIN nicht auf die Steuerung zugreifen. Wenn Sie diesen Dienst sperren, zeigt die Steuerung im Fenster **VNC-Einstellungen** eine Warnung. **Weitere Informationen:** "Menüpunkt VNC", Seite 493
Methode	Erreichbarkeit konfigurieren ■ **Allen verbieten**: Für niemanden erreichbar ■ **Allen erlauben**: Für alle erreichbar ■ **Einigen erlauben**: Nur für einzelne erreichbar Sie müssen in der Spalte **Rechner** den Rechner definieren, dem der Zugriff erlaubt ist. Wenn Sie keinen Rechner definieren, aktiviert die Steuerung **Allen verbieten**.
Protokollieren	Die Steuerung zeigt folgende Meldungen bei der Übertragung von Netzwerkpaketen: ■ Rot: Netzwerkpaket geblockt ■ Blau: Netzwerkpaket angenommen
Rechner	IP-Adresse oder Hostname der Rechner, denen der Zugriff erlaubt ist. Bei mehreren Rechnern mit Komma getrennt Die Steuerung übersetzt den Hostnamen beim Start der Steuerung in eine IP-Adresse. Wenn sich die IP-Adresse ändert, müssen Sie die Steuerung neu starten oder die Einstellung ändern. Wenn die Steuerung den Hostnamen nicht in eine IP-Adresse übersetzen kann, gibt sie eine Fehlermeldung aus. Nur bei Methode **Einigen erlauben**
Erweiterte Optionen	Nur für Netzwerkspezialisten
Setze Standardwerte	Einstellungen auf die von HEIDENHAIN empfohlenen Standardwerte zurücksetzen

Hinweise

- Lassen Sie die Standardeinstellungen von Ihrem Netzwerkspezialisten prüfen und ggf. ändern.
- Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, können Sie nur noch sichere Netzwerkverbindungen über SSH erstellen. Die Steuerung sperrt LSV2-Verbindungen über die seriellen Schnittstellen (COM1 und COM2) sowie Netzwerkverbindungen ohne Benutzeridentifikation automatisch.
- Die Firewall schützt die zweite Netzwerkschnittstelle **eth1** nicht. Schließen Sie an diesen Anschluss ausschließlich vertrauenswürdige Hardware an und verwenden Sie die Schnittstelle nicht für Internet-Verbindungen!

23.19 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 504
- Netzwerkeinstellungen
  Weitere Informationen: "Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration", Seite 565

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 Hinweisfenster.

23.20 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 **VORWÄRTS** und **ZURÜCK** können Sie zwischen den Schritten navigieren.

23.20.1 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
- ▶ **Vorwärts** wählen
- ▶ Ggf. mit **NC Software stoppen** die Steuerung anhalten
- ▶ Voreingestellte oder eigene Ausschlussregeln wählen
- ▶ **Vorwärts** wählen
- > Die Steuerung erzeugt eine Liste der Dateien, die gesichert werden.
- ▶ Liste prüfen
- ▶ Ggf. Dateien abwählen
- ▶ **Vorwärts** wählen
- ▶ Namen der Sicherungsdatei eingeben
- ▶ Speicherpfad wählen
- ▶ **Vorwärts** wählen
- > Die Steuerung erzeugt die Sicherungsdatei.
- ▶ Mit **OK** bestätigen
- > Die Steuerung schließt die Sicherung ab und startet die NC-Software neu.

23.20.2 Daten wiederherstellen

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Während der Datenwiederherstellung (Restore-Funktion) werden alle existierenden Daten ohne Rückfrage überschrieben. Die Steuerung führt vor der Datenwiederherstellung keine automatische Sicherung der existierenden Daten durch. Stromausfälle oder andere Probleme können die Datenwiederherstellung stören. Dabei können Daten unwiederbringlich beschädigt oder gelöscht werden.

- Vor einer Datenwiederherstellung die existierenden Daten mithilfe eines Backups sichern

Sie stellen Daten wie folgt wieder her:

- Anwendung **Einstellungen** wählen
- **Diagnose/Wartung** wählen
- **NC/PLC Restore** doppelt tippen oder klicken
> Die Steuerung öffnet das Fenster **Daten wiederherstellen - %1**.
- Archiv wählen, das wiederhergestellt werden soll
- **Vorwärts** wählen
> Die Steuerung erzeugt eine Liste der Dateien, die wiederhergestellt werden.
- Liste prüfen
- Ggf. Dateien abwählen
- **Vorwärts** 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.

Hinweis

Das PC-Tool TNCbackup kann auch ***.tncbck**-Dateien verarbeiten. TNCbackup ist Bestandteil von TNCremo.

23.21 TNCdiag

Anwendung

Im Fenster **TNCdiag** zeigt die Steuerung Zustands- und Diagnoseinformationen von HEIDENHAIN-Komponenten.

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ **Diagnose/Wartung** ▶ **TNCdiag**

> Verwenden Sie diese Funktion nur in Absprache mit Ihrem Maschinenhersteller.

> Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation von **TNCdiag**.

23.22 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 38
- Produkthilfen auf der HEIDENHAIN-Webseite

  TNCguide

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ **Diagnose/Wartung** ▶ **Dokumentation aktualisieren**

Im Bereich **Dokumentation aktualisieren** zeigt die Steuerung die Dateiverwaltung. In der Dateiverwaltung können Sie die gewünschte Dokumentation wählen und installieren.

Weitere Informationen: "TNCguide übertragen", Seite 512

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.

23.22.1 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

- **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.

23.23 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

- Liste der Maschinenparameter der Anwendung **MP Einrichter**
  Weitere Informationen: "Maschinenparameter", Seite 572

Voraussetzungen

- Schlüsselzahl 123
  Weitere Informationen: "Schlüsselzahlen", Seite 459
- Inhalt der Anwendung **MP Einrichter** vom Maschinenhersteller definiert

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ **Maschinenparameter** ▶ **MP Einrichter**

Die Steuerung zeigt in der Gruppe **Maschinenparameter** nur die Menüpunkte, die Sie mit der aktuellen Berechtigung wählen können.

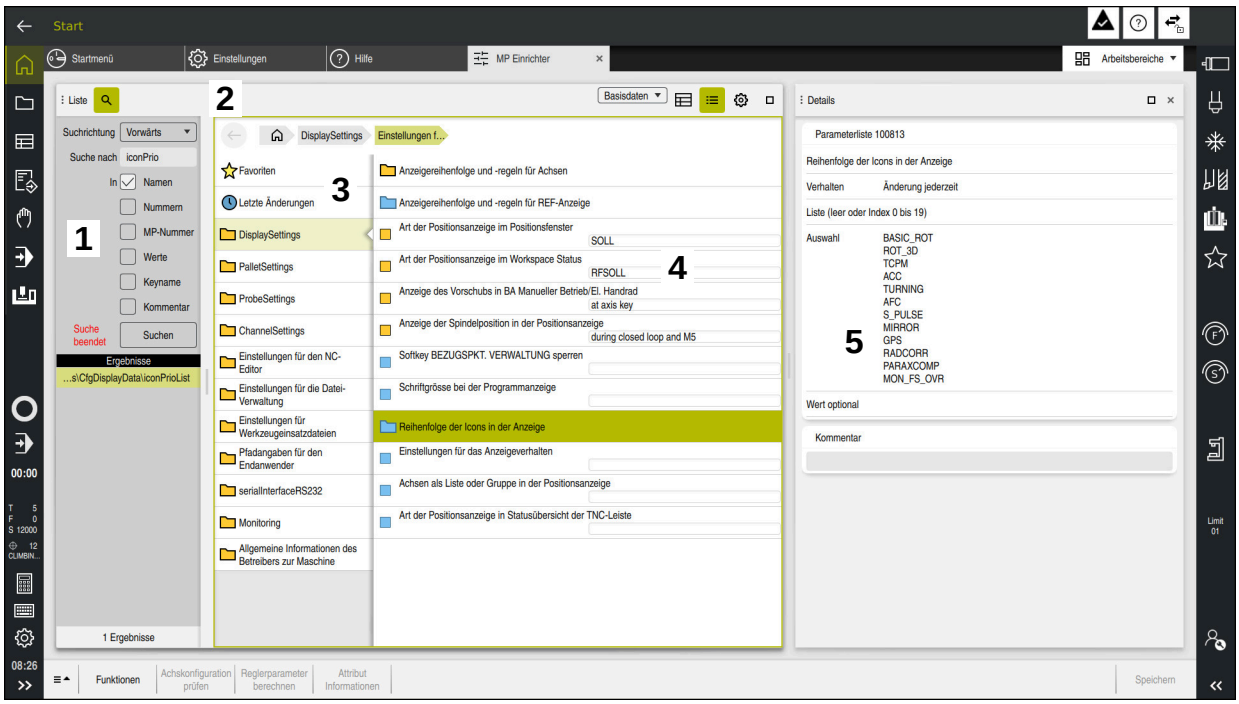
Wenn Sie eine Anwendung für Maschinenparameter öffnen, zeigt die Steuerung den Konfigurationseditor.

Der Konfigurationseditor bietet folgende Arbeitsbereiche:

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

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

Bereiche des Konfigurationseditors



Anwendung **MP Einrichter** mit gewähltem Maschinenparameter

Der Konfigurationseditor zeigt folgende Bereiche:

1 Spalte **Suche**

Sie können vorwärts oder rückwärts nach folgenden Merkmalen suchen:

- Name

  Mit diesem sprachunabhängigen Namen werden Maschinenparameter im Benutzerhandbuch angegeben.
- Nummer

  Mit dieser eindeutigen Nummer werden Maschinenparameter im Benutzerhandbuch angegeben.
- MP-Nummer der iTNC 530
- Wert
- Keyname

  Maschinenparameter für Achsen oder Kanäle sind mehrfach vorhanden. Zur eindeutigen Zuordnung sind jede Achse und jeder Kanal mit einem Keynamen gekennzeichnet, z. B. **X1**.
- Kommentar

Die Steuerung listet die Ergebnisse auf.

2 Titelleiste des Arbeitsbereichs **Liste**

Die Titelleiste des Arbeitsbereichs **Liste** bietet folgende Funktionen:

- Spalte **Suche** öffnen oder schließen
- Inhalte mithilfe eines Auswahlmenüs filtern
- Zwischen Struktur- und Tabellenansicht umschalten

  In der Tabellenansicht können Sie Datenobjekte miteinander vergleichen.

  Die Steuerung zeigt folgende Informationen:
  - Namen der Objekte
  - Symbole der Objekte
  - Werte der Maschinenparameter

- Arbeitsbereich **Details** öffnen oder schließen
  Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Details", Seite 517
- Fenster **Konfiguration** öffnen oder schließen
  Weitere Informationen: "Fenster Konfiguration", Seite 517

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 517

Symbole und Schaltflächen

Der Konfigurationseditor enthält folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Tabellenansicht aktivieren oder deaktivieren Die Steuerung wechselt zwischen der Struktur- und der Tabellenansicht. **Weitere Informationen:** "Bereiche des Konfigurationseditors", Seite 514
	Arbeitsbereich **Details** öffnen oder schließen **Weitere Informationen:** "Arbeitsbereich Details", Seite 517
	Fenster **Konfiguration** öffnen oder schließen **Weitere Informationen:** "Fenster Konfiguration", Seite 517
	Letzte Änderungen wählen
	Objekt vorhanden ■ Datenobjekt ■ Verzeichnis ■ Parameterliste
	Objekt leer
	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
Achskonfiguration prüfen	Nur für den Maschinenhersteller
Reglerparameter berechnen	Nur für den Maschinenhersteller
Attribut Informationen	Nur für den Maschinenhersteller
Speichern	Die Steuerung öffnet ein Fenster mit allen Änderungen seit dem letzten Speichern. Sie können die Änderungen speichern oder verwerfen.

Fenster Konfiguration

Im Fenster **Konfiguration** bietet die Steuerung den 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.

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

23.23.1 Hinweis

Der Maschinenhersteller verfügt über weitere Anwendungen für Maschinenparameter.

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

23.24 Konfigurationen der Steuerungsoberfläche

Anwendung

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

Verwandte Themen

- Arbeitsbereiche

  Weitere Informationen: "Arbeitsbereiche", Seite 67
- Steuerungsoberfläche

  Weitere Informationen: "Bereiche der Steuerungsoberfläche", Seite 64

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 82
Standardkonfiguration	Mit der Schaltfläche **Zurücksetzen** übernehmen Sie für die aktive Konfiguration die Einstellungen der **OEM Konfiguration**.
Als OEM-Konfiguration speichern	Mit der Schaltfläche **Speichern** kann der Maschinenhersteller die **OEM Konfiguration** überschreiben.
Aktuelle Einstellungen speichern	Mit der Schaltfläche **Speichern** sichern Sie den aktuellen Stand der aktiven Konfiguration.
Letzte Konfiguration wiederherstellen	Mit der Schaltfläche **Zurücksetzen** verwerfen Sie alle nicht gespeicherten Anpassungen und aktivieren den gesicherten Stand der aktiven Konfiguration.

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

Spalte	Bedeutung
Konfigurationsname	Name der Konfiguration
Anwählbar	Wenn Sie den Schalter aktivieren, können Sie die Konfiguration im Auswahlmenü **Aktive Konfiguration** wählen.
Exportierbar	Wenn Sie den Schalter aktivieren, können Sie die Konfiguration exportieren. **Weitere Informationen:** "Konfigurationen exportieren und importieren", Seite 519
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.

23.24.1 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

- ▶ **Exportieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Speichern unter**.
- ▶ Zielordner wählen
- ▶ Name der Datei eingeben

Erstellen

- ▶ **Erstellen** wählen
- > Die Steuerung speichert die Konfigurationsdatei.

Sie importieren die Konfigurationen wie folgt:

Import

- ▶ **Import** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Konfigurationen importieren**.
- ▶ Datei wählen

Konfiguration importieren

- ▶ **Konfiguration 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.

24

Benutzerverwaltung

24.1 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.

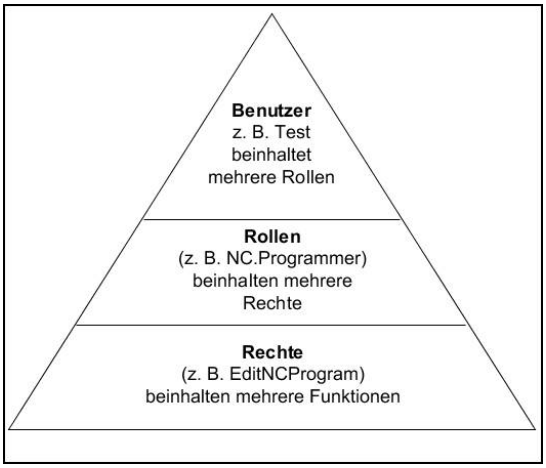
Funktionsbeschreibung

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 523
- Rollen
  Weitere Informationen: "Rollen", Seite 524
- Rechte
  Weitere Informationen: "Rechte", Seite 525



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 529

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 530

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 definiert Funktionsbenutzer, die z. B. für die Maschinenwartung notwendig sind.

Sie haben die Möglichkeit durch die Eingabe von Schlüsselzahlen oder Passwörtern, welche Schlüsselzahlen ersetzen, temporär Rechte von **oem** Funktionsbenutzern freizuschalten.

Weitere Informationen: "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 531

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 583

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 544

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 586

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 533

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.

24.1.1 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.

Fenster Benutzerverwaltung öffnen

Sie öffnen das Fenster **Benutzerverwaltung** wie folgt:

- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ **Betriebssystem** wählen
- ▶ **CurrentUser** doppelt tippen oder klicken
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Benutzerverwaltung** im Reiter **Einstellungen**.

  Weitere Informationen: "Fenster Benutzerverwaltung", Seite 531

Benutzerverwaltung aktivieren

Sie aktivieren die Benutzerverwaltung wie folgt:

- ▶ **Benutzerverwaltung aktiv** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Meldung **Passwort für Benutzer 'useradmin' fehlt**.
- ▶ Aktiven Zustand der Funktion **Benutzer in Logdaten anonymisieren** beibehalten oder reaktivieren

- Die Funktion **Benutzer in Logdaten anonymisieren** dient dem Datenschutz und ist standardmäßig aktiv. Wenn diese Funktion aktiviert ist, werden die Benutzerdaten in sämtlichen Log-Daten der Steuerung anonymisiert.
- Wenn Sie das Fenster **Benutzerverwaltung** nach der Aktivierung verlassen, fordert Sie die Steuerung einmalig zu einem Neustart auf.

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 523

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 526

- ▶ Passwort wiederholen
- ▶ **Neues Passwort setzen** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Meldung **Einstellungen und Passwort für 'useradmin' wurden verändert**.

Datenbank einrichten

Sie richten eine Datenbank wie folgt ein:

- ▶ Datenbank für die Speicherung der Benutzerdaten wählen, z. B. **Lokale LDAP Datenbank**
- ▶ **Konfigurieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Fenster zur Konfiguration der entsprechenden Datenbank.
- ▶ Anweisungen der Steuerung im Fenster folgen
- ▶ **ÜBERNEHMEN** wählen

> Für die Speicherung Ihrer Benutzerdaten stehen Ihnen folgende Varianten zur Verfügung:
> - **Lokale LDAP Datenbank**
> - **LDAP auf anderem Rechner**
> - **Anmeldung an Windows Domäne**
>
> Ein Parallelbetrieb zwischen Windows-Domäne und LDAP-Datenbank ist möglich.
>
> **Weitere Informationen:** "Speichern der Benutzerdaten", Seite 533

Neuen Benutzer anlegen

Sie legen einen neuen Benutzer wie folgt an:

- ▶ Reiter **Benutzer verwalten** wählen
- ▶ **Neuen Benutzer anlegen** wählen
- > Die Steuerung fügt der **Benutzerliste** einen neuen Benutzer hinzu.
- ▶ Ggf. Name ändern
- ▶ Ggf. Passwort eingeben
- ▶ Ggf. Profilbild definieren
- ▶ Ggf. Beschreibung eingeben
- ▶ **Rolle hinzufügen** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Rolle hinzufügen**.
- ▶ Rolle wählen
- ▶ **Hinzufügen** wählen

> Sie können Rollen auch mit den Schaltflächen **Hinzufügen externer Login** und **Hinzufügen lokaler Login** hinzufügen.
>
> **Weitere Informationen:** "Rollen", Seite 524

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

> Der Benutzer muss das Passwort beim ersten Login ändern.

24.1.2 Benutzerverwaltung deaktivieren

Das Deaktivieren der Benutzerverwaltung ist nur mit folgenden Funktionsbenutzern erlaubt:

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

Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 523

Sie deaktivieren die Benutzerverwaltung wie folgt:

- ▶ Funktionsbenutzer anmelden
- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **Benutzerverwaltung inaktiv** wählen
- ▶ Ggf. Checkbox **Vorhandene Benutzerdatenbanken löschen** aktivieren, um alle konfigurierten Benutzer und benutzerspezifischen Verzeichnisse zu löschen
- ▶ **ÜBERNEHMEN** wählen
- ▶ **ENDE** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Systemneustart erforderlich**.
- ▶ **Ja** wählen
- > Die Steuerung startet neu.

Hinweise

HINWEIS

Achtung, unerwünschte Datenübertragung möglich!

Wenn Sie die Funktion **Benutzer in Logdaten anonymisieren** deaktivieren, werden die Benutzerdaten in sämtlichen Log-Daten der Steuerung personalisiert angezeigt.
Im Servicefall und bei der sonstigen Übermittlung von Log-Daten besteht für Ihre Vertragspartner die Möglichkeit, diese Benutzerdaten einzusehen. Die Sicherstellung der notwendigen datenschutzrechtlichen Grundlagen in Ihrem Betrieb für diesen Fall liegt in Ihrer Verantwortung.

- ▶ Aktiven Zustand der Funktion **Benutzer in Logdaten anonymisieren** beibehalten oder reaktivieren

- Einige Bereiche der Benutzerverwaltung werden vom Maschinenhersteller konfiguriert. Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
- HEIDENHAIN empfiehlt die Benutzerverwaltung als Bestandteil eines IT-Sicherheitskonzepts.
- Wenn bei aktiver Benutzerverwaltung auch der Bildschirmschoner aktiv ist, müssen Sie zum Entsperren des Bildschirms das Passwort des aktuellen Benutzers eingeben.

  Weitere Informationen: "HEROS-Menü", Seite 550
- Wenn Sie mithilfe des **Remote Desktop Manager** vor der Aktivierung der Benutzerverwaltung private Verbindungen erstellt haben, sind diese Verbindungen bei aktiver Benutzerverwaltung nicht mehr verfügbar. Sichern Sie private Verbindungen vor Aktivierung der Benutzerverwaltung.

  Weitere Informationen: "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 497

24.2 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 531

Voraussetzung

- Bei aktiver Benutzerverwaltung Rolle HEROS.Admin
  Weitere Informationen: "Liste der Rollen", Seite 583

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 527
Benutzer verwalten	Benutzer anlegen oder entfernen, Rechte ändern, Profilbilder hinzufügen **Weitere Informationen:** "Neuen Benutzer anlegen", Seite 529
Passworteinstel-lungen	Anforderungen für Passwörter definieren **Weitere Informationen:** "Passworteinstellungen", Seite 526
Anwenderdefi-nierte Rollen	Für eine Windows-Domäne erstellte Rollen **Weitere Informationen:** "Anmeldung an Windows Domäne", Seite 535

24.3 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 544
- Anmeldung mit Smartcards
  Weitere Informationen: "Anmeldung mit Smartcards", Seite 542
- Verfügbare Rollen und Rechte
  Weitere Informationen: "Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung", Seite 583

Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Einstellungen ▶ **Betriebssystem** ▶ **Current User**

Wenn Sie das Fenster **Aktueller Benutzer** öffnen, zeigt das Fenster standardmäßig den Reiter **Basisrechte**. In diesem Reiter zeigt die Steuerung Informationen zum Benutzer sowie alle zugewiesenen Rechte.

Der Reiter **Basisrechte** enthält folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Rechte erweitern	Im Reiter **Hinzugefügte Rechte** bis zum nächsten Abmelden Rechte eines anderen Benutzers oder Funktionsbenutzers freischalten
Benutzerverwaltung öffnen	Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen **Weitere Informationen:** "Fenster Benutzerverwaltung", Seite 531
SSH-Schlüssel und Zertifikate	Schlüssel und Zertifikate für die Verbindung mit einem Client verwalten **Weitere Informationen:** "SSH-gesicherte DNC-Verbindung", Seite 544 **Weitere Informationen:** "OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 482
Token erstellen	Smartcard zur Anmeldung mit einem Kartenlesegerät verwalten **Weitere Informationen:** "Anmeldung mit Smartcards", Seite 542
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 526

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 523

24.4 Speichern der Benutzerdaten

24.4.1 Übersicht

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

- **Lokale LDAP Datenbank**

  Weitere Informationen: "Lokale LDAP Datenbank", Seite 533
- **LDAP auf anderem Rechner**

  Weitere Informationen: "LDAP-Datenbank auf einem anderem Rechner", Seite 534
- **Anmeldung an Windows Domäne**

  Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows Domäne", Seite 535

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

24.4.2 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 534
- Windows-Domäne mit der Benutzerverwaltung verknüpfen

  Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows Domäne", Seite 535

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung aktiv

  Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung aktivieren", Seite 527
- Benutzer **useradmin** angemeldet

  Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 523

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.

24.4.3 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 533
- Windows-Domäne mit der Benutzerverwaltung verknüpfen

  Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows Domäne", Seite 535

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung aktiv

  Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung aktivieren", Seite 527
- Benutzer **useradmin** angemeldet

  Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 523
- 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 535

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbenutzer **useradmin** kann die Server-Konfigurationsdatei einer LDAP-Datenbank exportieren.

Server-Konfigurationsdatei bereitstellen

Sie stellen eine Server-Konfigurationsdatei wie folgt bereit:

- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **LDAP Benutzerdatenbank** wählen
- > Die Steuerung gibt den ausgegrauten Bereich für die LDAP-Benutzerdatenbank zum Editieren frei.
- ▶ **Lokale LDAP Datenbank** wählen
- ▶ **Server-Konfig exportieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **LDAP Konfigurationsdatei exportieren.**
- ▶ Namen für Server-Konfigurationsdatei in das Namensfeld eingeben
- ▶ Datei im gewünschten Ordner speichern
- > Die Steuerung exportiert die Server-Konfigurationsdatei.

LDAP auf anderem Rechner einrichten

Sie richten eine **LDAP auf anderem Rechner** wie folgt ein:

- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **LDAP Benutzerdatenbank** wählen
- > Die Steuerung gibt den ausgegrauten Bereich für die LDAP-Benutzerdatenbank zum Editieren frei.
- ▶ **LDAP auf anderem Rechner** wählen
- ▶ **Server-Konfig importieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **LDAP Konfigurationsdatei importieren.**
- ▶ Vorhandene Konfigurationsdatei wählen
- ▶ **ÖFFNEN** wählen
- ▶ **ÜBERNEHMEN** wählen
- > Die Steuerung importiert die Konfigurationsdatei.

24.4.4 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 533
- LDAP-Datenbank auf mehreren Steuerungen verwenden
  Weitere Informationen: "LDAP-Datenbank auf einem anderem Rechner", Seite 534

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung aktiv
  Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung aktivieren", Seite 527
- Benutzer **useradmin** angemeldet
  Weitere Informationen: "Benutzer", Seite 523
- Windows Domain Controller im Netzwerk vorhanden
- Domain Controller im Netzwerk erreichbar
- Organisationseinheit für HEROS-Rollen bekannt
- Bei Anmeldung mit Computeraccount:
  - Zugriff auf das Passwort des Domain Controllers möglich
  - Zugriff auf die Benutzeroberfläche des Domain Controllers, ggf. mit einem IT-Admin
- Bei Anmeldung mit Funktionsbenutzer:
  - Benutzername des Funktionsbenutzers
  - Passwort des Funktionsbenutzers

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten, der Windows Domäne beizutreten:

- Eigenen Account für die Steuerung erstellen
- Mithilfe eines Funktionsbenutzers

Ihr IT-Administrator kann einen Funktionsbenutzer einrichten, um die Anbindung an die Windows Domäne zu erleichtern.

Mit der Schaltfläche **Konfigurieren** öffnen Sie das Fenster **Windows Domäne konfigurieren**.

Weitere Informationen: "Fenster Windows Domäne konfigurieren", Seite 537

Fenster Windows Domäne konfigurieren

Im Fenster **Windows Domäne 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 konfigurieren** enthält folgende Einstellungen:

Einstellung	Bedeutung
Domain Name:	Servername der Windows Domäne Wird von der Domänensuche ausgefüllt
Key Distribution Center (KDC):	Adresse des KDCs Wird von der Domänensuche ausgefüllt
Abweichender Admin-Server:	Abweichender Servername, auf dem Passwörter verwaltet werden
SIDs auf Unix UIDs abbilden	Windows Benutzer-SIDs (Security-IDs) im Active Directory auf passende Unix-UIDs der Steuerung abbilden
LDAPs verwenden	Daten mit dem sicheren LDAPs übertragen. LDAPs verschlüsselt Benutzerdaten und Passwörter. Sie können ein Zertifikat wählen oder die Zertifikatsprüfung deaktivieren.
Gruppe für Anmelde-Berechtigung:	Eine spezielle Gruppe von Windows-Benutzern definieren, auf die Sie die Anmeldung an dieser Steuerung einschränken wollen
Organisationseinheit für HEROS-Rollen:	Organisationseinheit anpassen, unter der die HEROS-Rollennamen abgelegt werden Geben Sie die Konfiguration Ihrer Domäne ein.
Präfix für HEROS-Rollennamen:	Präfix ändern, um z. B. Benutzer für verschiedene Werkstätten zu verwalten. Jedes Präfix, das einem HEROS-Rollennamen vorangestellt wird, kann geändert werden, z. B. HEROS-Halle1 und HEROS-Halle2 Wird von der Domänensuche ausgefüllt
Trennzeichen in HEROS-Rollennamen:	Trennzeichen innerhalb der HEROS-Rollennamen anpassen
Erweiterte Konfiguration der Domain-Sektion	Nur für IT-Administratoren

Wenn Sie die Checkbox **Active-Directory mit Funktionsbenutzer** aktivieren, enthält das Fenster zusätzlich folgende Einstellungen:

Einstellung	Bedeutung
Funktionsbenutzer:	Benutzername und Passwort des Active Directory-Funktionsbenutzers eingeben
Organisationseinheit für Fkt.benutzer:	Organisationseinheit des Funktionsbenutzers eingeben

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. hinzufügen** 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:

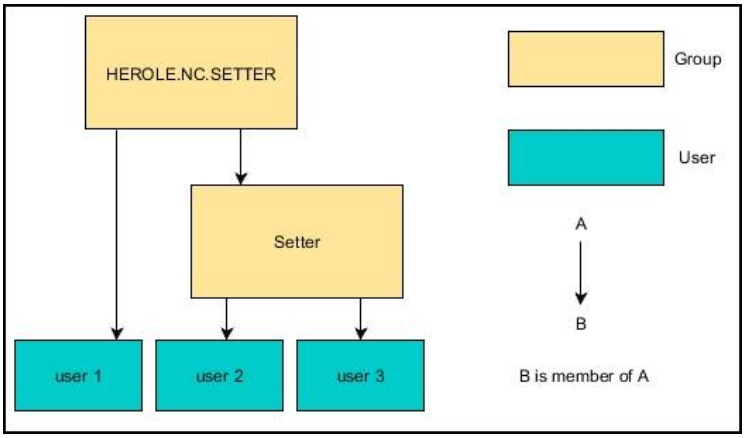
- Automatisch beim Beitritt in die Windows Domäne, unter Angabe eines Benutzers mit Administrator-Rechten
- Import-Datei im Format.ldif auf dem Windows Server einlesen

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.

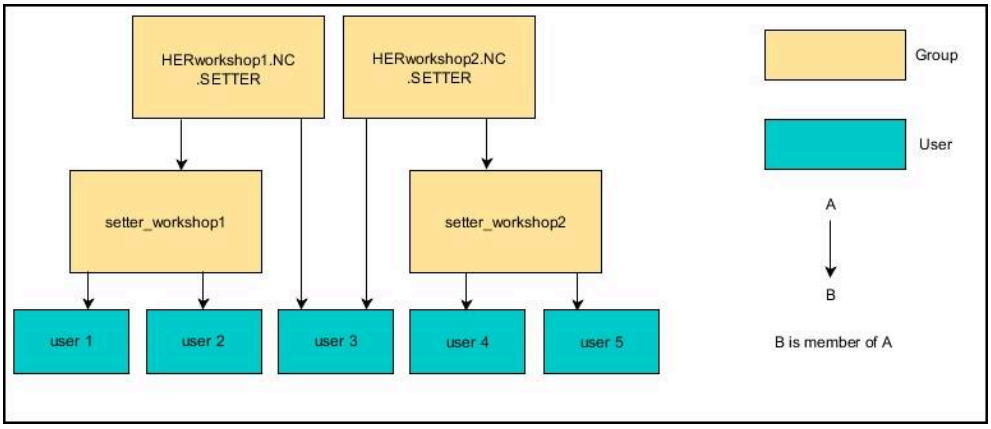
Beispiel 1

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 mit Computeraccount beitreten

Sie treten einer Windows Domäne wie folgt mit einem Computeraccount bei:

- Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- **Anmeldung an Windows Domäne** wählen
- Checkbox **Active-Directory Domäne beitreten (mit Computer-Account)** aktivieren
- **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
- **OK** wählen
- **ÜBERNEHMEN** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Verbindung zur Domäne aufnehmen**.

> Mit der Funktion **Organisationseinheit für Computerkonto:** können Sie eintragen, in welcher bereits existierenden Organisationseinheit der Zugang angelegt wird z. B.
>
> - ou=controls
> - cn=computers
>
> Ihre Angaben müssen mit den Gegebenheiten der Domäne übereinstimmen. Die Begriffe sind nicht austauschbar.

- Benutzername des Domaincontrollers eingeben
- Passwort des Domaincontrollers eingeben
- Eingabe bestätigen
- > Die Steuerung bindet die gefundene Windows-Domain an.
- > Die Steuerung prüft, ob in der Domäne alle notwendigen Rollen als Gruppen angelegt sind.
- Ggf. Gruppen ergänzen

  Weitere Informationen: "Gruppen der Domäne", Seite 538

Windows Domäne mit Funktionsbenutzer beitreten

Sie treten einer Windows Domäne wie folgt mit einem Funktionsbenutzer bei:

- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **Anmeldung an Windows Domäne** wählen
- ▶ Checkbox **Active-Directory mit Funktionsbenutzer** aktivieren
- ▶ **Domäne suchen** wählen
- > Die Steuerung wählt eine Domäne.
- ▶ **Konfigurieren** wählen
- ▶ Daten für **Domain Name:** und **Key Distribution Center (KDC):** überprüfen
- ▶ **Organisationseinheit für HEROS-Rollen:** eingeben
- ▶ Benutzername und Passwort des Funktionsbenutzers eingeben
- ▶ **OK** wählen
- ▶ **ÜBERNEHMEN** wählen
- > Die Steuerung bindet die gefundene Windows-Domain an.
- > Die Steuerung prüft, ob in der Domäne alle notwendigen Rollen als Gruppen angelegt sind.

Windows-Konfigurationsdatei exportieren und importieren

Wenn Sie die Steuerung mit der Windows Domäne verbunden haben, können Sie die benötigten Konfigurationen für andere Steuerungen exportieren.

Sie exportieren die Windows-Konfigurationsdatei wie folgt:

- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **Anmeldung Windows Domäne** wählen
- ▶ **Windows-Konfig. exportieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Konfiguration der Windows-Domäne exportieren**.
- ▶ Verzeichnis für die Datei wählen
- ▶ Name für die Datei eingeben
- ▶ Ggf. Checkbox **Passwort des Funktionsbenutzers exportieren?** aktivieren
- ▶ **Exportieren** wählen
- > Die Steuerung speichert die Windows-Konfiguration als BIN-Datei.

Sie importieren die Windows-Konfigurationsdatei einer anderen Steuerung wie folgt:

- ▶ Fenster **Benutzerverwaltung** öffnen
- ▶ **Anmeldung Windows Domäne** wählen
- ▶ **Windows-Konfig. importieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Konfiguration der Windows-Domäne importieren**.
- ▶ Vorhandene Konfigurationsdatei wählen
- ▶ Ggf. Checkbox **Passwort vom Funktionsbenutzer importieren?** aktivieren
- ▶ **Importieren** wählen
- > Die Steuerung übernimmt die Konfigurationen für die Windows-Domäne.

24.5 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 Passworteingabe einschränken.

Verwandte Themen

- Benutzer anmelden
  Weitere Informationen: "Anmeldung in der Benutzerverwaltung", Seite 541
- Benutzerverwaltung konfigurieren
  Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung konfigurieren", Seite 527

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 531

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 eine Authentifizierung.

Weitere Informationen: "Fenster zur Anforderung von Zusatzrechten", Seite 543

24.6 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 541

Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung ist konfiguriert
- Für Anmeldung mit Smartcard:
  - Euchner EKS Kartenlesegerät
  - Smartcard einem Benutzer zugewiesen
    Weitere Informationen: "Smartcard einem Benutzer zuweisen", Seite 543

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung zeigt den Anmeldedialog in folgenden Fällen:

- Nach Ausführung der Funktion **Benutzer abmelden**
- Nach Ausführung der Funktion **Benutzer wechseln**
- Nach Sperrung des Bildschirms über den **Bildschirmschoner**
- Unmittelbar nach Starten der Steuerung bei aktiver Benutzerverwaltung, wenn kein **Autologin** aktiv ist

Weitere Informationen: "HEROS-Menü", Seite 550

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 543

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

24.6.1 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.

24.6.2 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.

24.7 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.

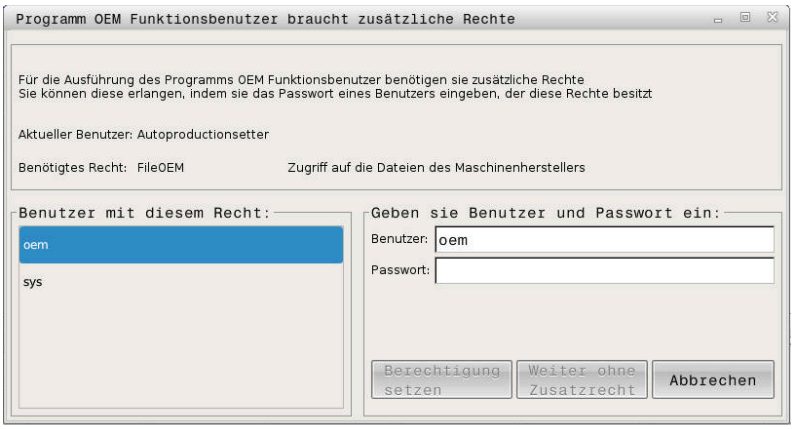
Verwandte Themen

- Rechte im Fenster **Aktueller Benutzer** temporär erweitern
  Weitere Informationen: "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 531

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 Auswahlmenü 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.

24.8 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 504
- Rollen für Fernanmeldung
  Weitere Informationen: "Rollen", Seite 524

Voraussetzungen

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

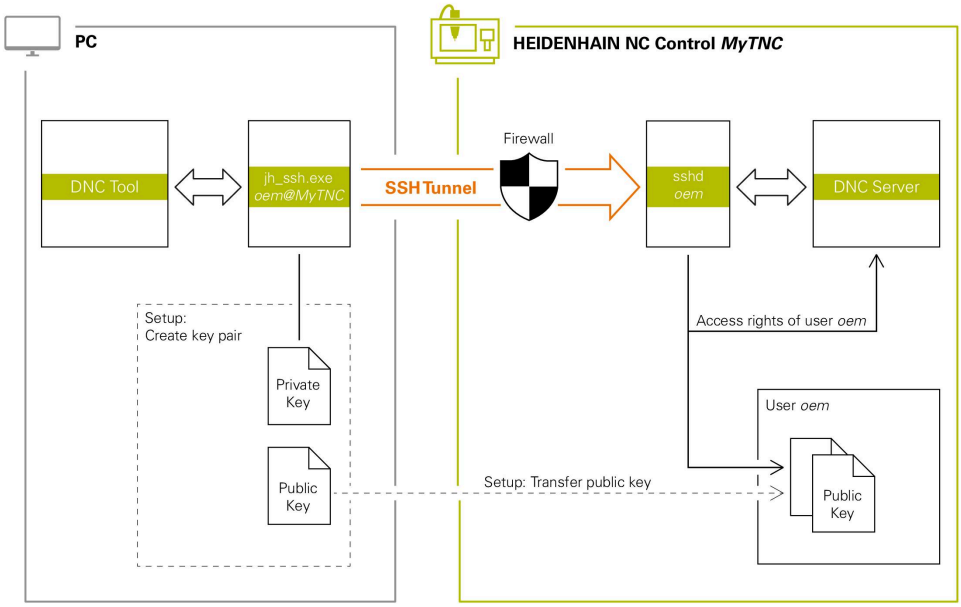
Funktionsbeschreibung

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 öffentlichem 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 Anwendungsquellcodes ist dabei nicht erforderlich.

24.8.1 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

24.8.2 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 482
- Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, können Sie nur noch sichere Netzwerkverbindungen über SSH erstellen. Die Steuerung sperrt LSV2-Verbindungen über die seriellen Schnittstellen (COM1 und COM2) sowie Netzwerkverbindungen ohne Benutzeridentifikation automatisch.

  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. Diese Maschinenparameter sind im Datenobjekt **CfgDncAllowUnsecur** (135400) enthalten.
- 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.

25

Betriebssystem HEROS

25.1 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 basic ist mit der Version HEROS 5 ausgestattet.

25.2 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.

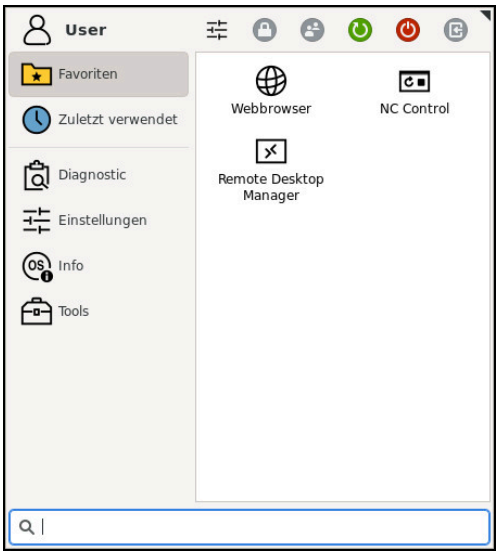
Verwandte Themen

- HEROS-Funktionen aus der Anwendung **Einstellungen** heraus öffnen
  Weitere Informationen: "Anwendung Einstellungen", Seite 455

Funktionsbeschreibung

Sie öffnen das HEROS-Menü mit dem grünen DIADUR-Zeichen in der Taskleiste oder mit der Taste **DIADUR**.

Weitere Informationen: "Task-Leiste", Seite 554



Standardansicht des HEROS-Menüs

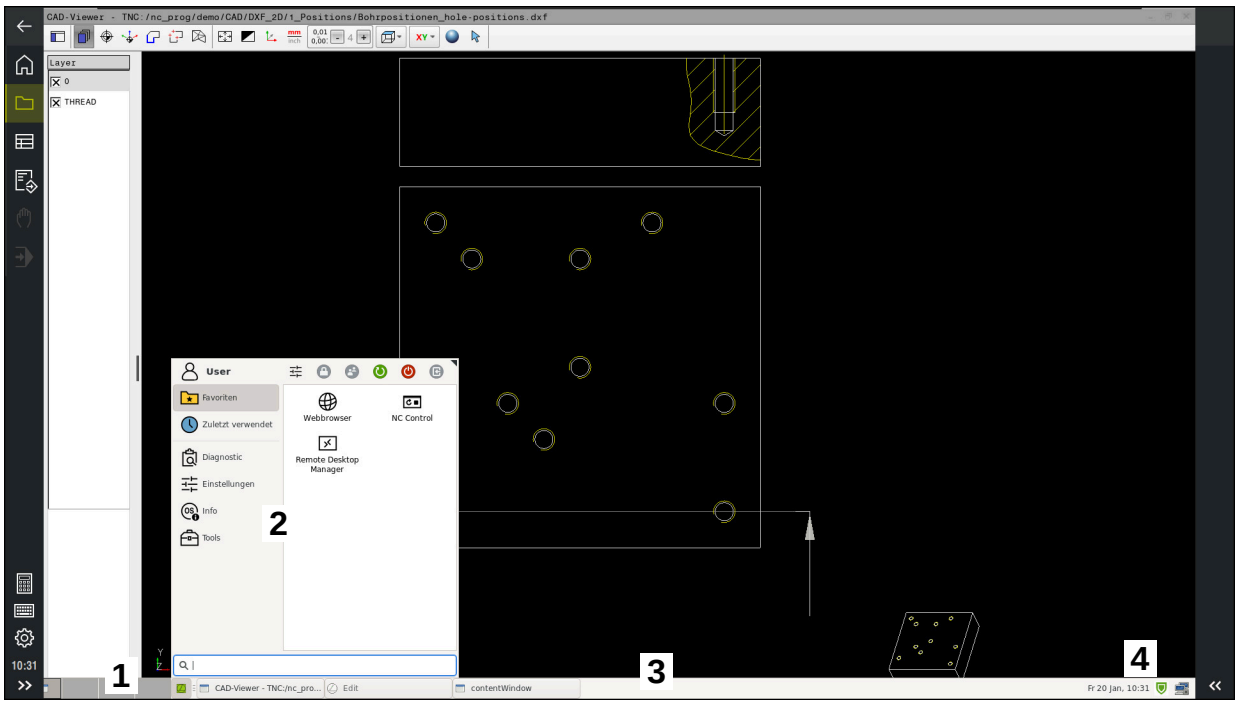
Das HEROS-Menü enthält folgende Funktionen:

Bereich	Funktion
Kopfzeile	■ Benutzername **Weitere Informationen:** "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 531 ■ 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 521
Navigation	■ Favoriten ■ Zuletzt verwendet
Diagnostic	■ **GSmartControl**: Nur für autorisierte Fachkräfte ■ **HeLogging**: Einstellungen für interne Diagnosedateien vornehmen ■ **HeMenu**: Nur für autorisierte Fachkräfte ■ **perf2**: Prozessor- und Prozessauslastung prüfen ■ **Portscan**: Aktive Verbindungen testen **Weitere Informationen:** "Portscan", Seite 508 ■ **Portscan OEM**: Nur für autorisierte Fachkräfte ■ **RemoteService**: Fernwartung starten und beenden **Weitere Informationen:** "Secure Remote Access", Seite 561 ■ **Terminal**: Konsolenbefehle eingeben und ausführen

Bereich	Funktion
	■ **TNCdiag**: Wertet Zustands- und Diagnoseinformationen von HEIDENHAIN-Komponenten mit Schwerpunkt auf die Antriebe aus und bereitet diese grafisch auf **Weitere Informationen:** "TNCdiag", Seite 511 ■ **TNCscope** Software zur Datenaufzeichnung
Einstellungen	■ **Bildschirmhelligkeit einstellen**: Bildschirmhelligkeit einstellen ■ **Bildschirmschoner**: Bildschirmschoner ■ **Current User** **Weitere Informationen:** "Fenster Aktueller Benutzer", Seite 531 ■ **Date/Time** **Weitere Informationen:** "Fenster Systemzeit einstellen", Seite 467 ■ **Firewall** **Weitere Informationen:** "Firewall", Seite 504 ■ **HePacketManager**: Nur für autorisierte Fachkräfte ■ **HePacketManager Custom**: Nur für autorisierte Fachkräfte ■ **Language/Keyboards** **Weitere Informationen:** "Dialogsprache der Steuerung", Seite 468 ■ **Network** **Weitere Informationen:** "Ethernet-Schnittstelle", Seite 473 ■ **OEM Function Users** **Weitere Informationen:** "Benutzerverwaltung", Seite 521 ■ **OPC UA NC Server Connection Assistant** **Weitere Informationen:** "Funktion OPC UA Verbindungsassistent (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 486 ■ **OPC UA NC Server License** **Weitere Informationen:** "Funktion OPC UA Lizenzeinstellungen (#56-61 / #3-02-1*)", Seite 487 ■ **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 482 ■ **Printer** **Weitere Informationen:** "Drucker", Seite 490 ■ **Screenshot Config** Sie können im Fenster **Screenshot Einstellungen** definieren, unter welchem Pfad und Dateinamen die Steuerung Screenshots speichert. Der Dateiname kann einen Platzhalter enthalten, z. B. %N für eine fortlaufende Nummerierung. ■ **SELinux** **Weitere Informationen:** "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 469 ■ **Shares** **Weitere Informationen:** "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 470 ■ **UserAdmin** **Weitere Informationen:** "Fenster Benutzerverwaltung", Seite 531 ■ **VNC** **Weitere Informationen:** "Menüpunkt VNC", Seite 493

Bereich	Funktion
	■ **WindowManagerConfig**: Einstellungen für den Window-Manager **Weitere Informationen:** "Window-Manager", Seite 555
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 ■ **Diffuse Mischwerkzeug**: Textdateien vergleichen und zusammenführen Zum Vergleichen von NC-Programmen bietet die Steuerung die Funktion **Programmvergleich**. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch Programmieren und Testen ■ **Dokumentenbetrachter**: Dateien anzeigen und drucken, z. B. PDF-Dateien ■ **Geeqie**: Grafiken öffnen, verwalten und drucken ■ **Gnumeric**: Tabellen öffnen, bearbeiten und drucken ■ **IDS Camera Manager**: An die Steuerung angeschlossene Kameras verwalten ■ **keypad horizontal**: Virtuelle Tastatur öffnen ■ **keypad vertical**: Virtuelle Tastatur öffnen ■ **Leafpad**: Textdateien öffnen und bearbeiten ■ **NC Control**: NC-Software unabhängig vom Betriebssystem starten oder stoppen ■ **NC/PLC Backup** **Weitere Informationen:** "Backup und Restore", Seite 508 ■ **NC/PLC Restore** **Weitere Informationen:** "Backup und Restore", Seite 508 ■ **QupZilla**: Alternativer Web-Browser für Touch-Bedienung ■ **Real VNC Viewer**: Einstellungen für externe Softwares vornehmen, die z. B. für Wartungsarbeiten auf die Steuerung zugreifen ■ **Remote Desktop Manager** **Weitere Informationen:** "Fenster Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)", Seite 497 ■ **Ristretto**: Grafiken öffnen ■ **Secure Remote Access** **Weitere Informationen:** "Secure Remote Access", Seite 561 ■ **Spannmittel kombinieren** **Weitere Informationen:** "Spannmittel kombinieren im Fenster Neues Spannmittel", Seite 243 ■ **TNCguide**: Hilfedateien im CHM-Format öffnen ■ **TouchKeyboard**: Tastatur zur Touch-Bedienung öffnen ■ **Webbrowser**: Web-Browser starten ■ **Xarchiver**: Ordner entpacken oder komprimieren
Suche	Volltextsuche nach einzelnen Funktionen

Task-Leiste



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

Die Task-Leiste enthält folgende Bereiche:

1 Arbeitsbereiche

2 HEROS-Menü

Weitere Informationen: "Funktionsbeschreibung", Seite 551

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 504
- Netzwerkstatus

  Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle", Seite 473
- 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 64

Hinweise

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

  Weitere Informationen: "Bereiche der Steuerungsoberfläche", Seite 64
- 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.

25.3 Serielle Datenübertragung

Anwendung

Die TNC7 basic 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 512

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**
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

Maschinenparameter	Einstellung
	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 557

25.4 PC-Software zur Datenübertragung

Anwendung

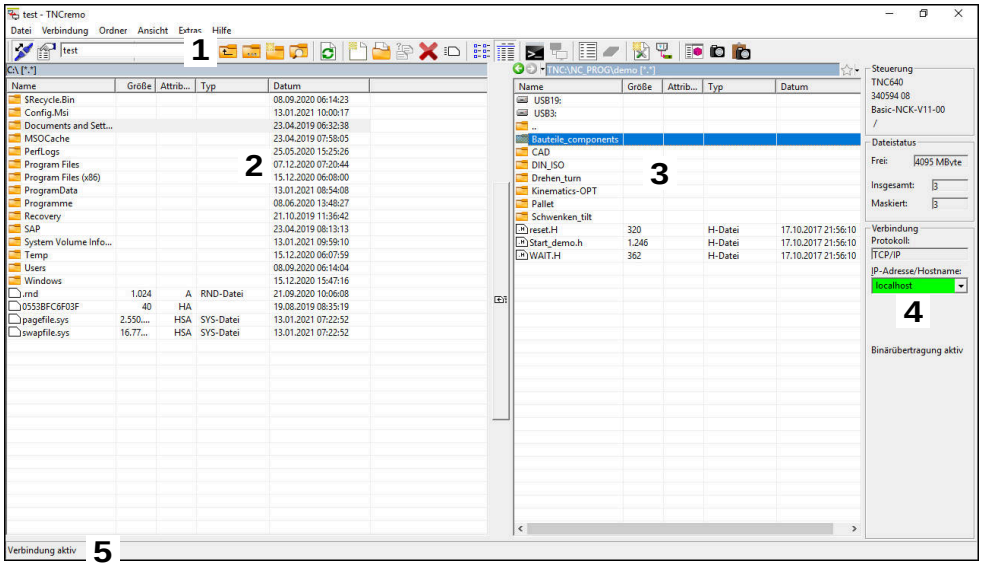
HEIDENHAIN bietet mit der Software TNCremo eine Möglichkeit, einen Windows-PC mit einer HEIDENHAIN-Steuerung zu verbinden und Daten zu übertragen.

Voraussetzungen

- Betriebssystem des PCs:
  - Windows 8
  - Windows 10
- 2 GB Arbeitsspeicher am PC
- 15 MB freier Speicher am PC
- Eine Netzwerkverbindung zur Steuerung

Funktionsbeschreibung

Die Datenübertragungssoftware 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 angebundenen Laufwerks, z. B. Festplatte eines Windows-PCs oder ein USB-Stick.

3 Dateiliste Steuerung

In diesem Bereich zeigt TNCremo alle Ordner und Dateien des angebundenen Steuerungslaufwerks.

4 Statusanzeige

In der Statusanzeige zeigt TNCremo Informationen zur aktuellen Verbindung.

5 Verbindungsstatus

Der Verbindungsstatus zeigt, ob aktuell eine Verbindung aktiv ist.

> Weitere Informationen finden Sie im integrierten Hilfesystem von TNCremo.
>
> Die kontextsensitive Hilfefunktion der Software TNCremo öffnen Sie mithilfe der Taste **F1**.

Hinweise

- Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, können Sie nur noch sichere Netzwerkverbindungen über SSH erstellen. Die Steuerung sperrt LSV2-Verbindungen über die seriellen Schnittstellen (COM1 und COM2) sowie Netzwerkverbindungen ohne Benutzeridentifikation automatisch.

  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. Diese Maschinenparameter sind im Datenobjekt **CfgDncAllowUnsecur** (135400) enthalten.
- Die aktuelle Version der Software TNCremo können Sie kostenlos von der **HEIDENHAIN-Homepage** herunterladen.

25.5 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 521
- Prinzip der SSH-Verbindung
  Weitere Informationen: "Prinzip der Übertragung über einen SSH-Tunnel", Seite 545
- Firewall-Einstellungen
  Weitere Informationen: "Firewall", Seite 504

Voraussetzungen

- PC-Software TNCremo ab Version 3.3 installiert
  Weitere Informationen: "PC-Software zur Datenübertragung", Seite 557
- Dienst **SSH** in der Firewall der Steuerung erlaubt
  Weitere Informationen: "Firewall", Seite 504

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.

25.5.1 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 nur noch sichere Netzwerkverbindungen über SSH erstellen. Die Steuerung sperrt LSV2-Verbindungen über die seriellen Schnittstellen (COM1 und COM2) sowie Netzwerkverbindungen ohne Benutzeridentifikation automatisch. 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. Diese Maschinenparameter sind im Datenobjekt **CfgDncAllowUnsecur** (135400) enthalten.
- 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.

25.6 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 493

Voraussetzungen

- Bestehende Internetverbindung

  Weitere Informationen: "Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration", Seite 565
- 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 493
- PC mit der kostenpflichtigen Software RemoteAccess inkl. der Erweiterung **Secure Remote Access**

  HEIDENHAIN-Homepage

> Weitere Informationen finden Sie im integrierten Hilfesystem von RemoteAccess.
>
> Die kontextsensitive Hilfefunktion der Software RemoteAccess öffnen Sie mithilfe der Taste **F1**.

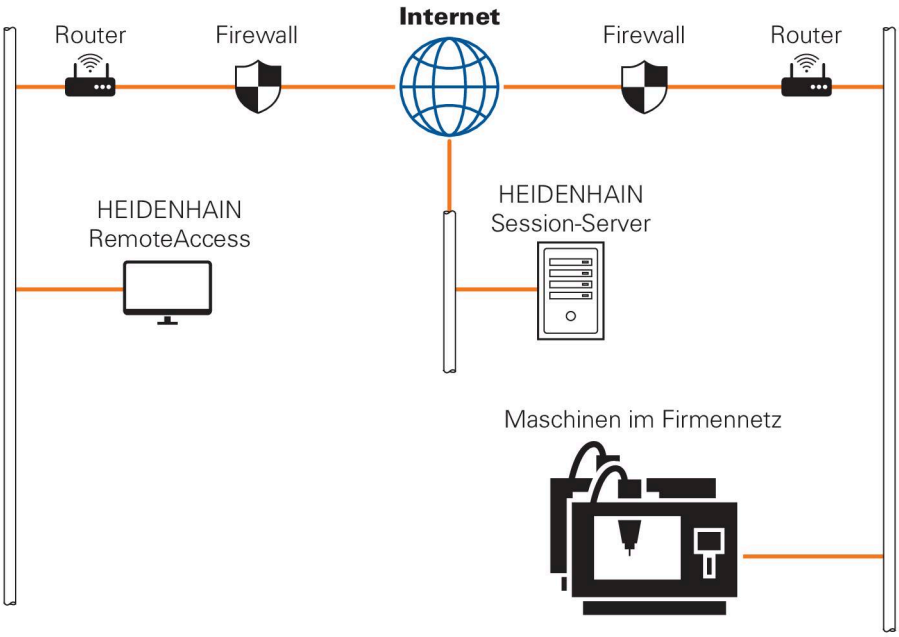
Funktionsbeschreibung

Sie navigieren zu dieser Funktion wie folgt:

Tools ▶ Secure Remote Access

Der PC stellt eine zehnstellige Session-ID zur Verfügung, die Sie im Fenster **HEIDENHAIN Secure Remote Access** eingeben.

SRA ermöglicht die Verbindung über einen VPN-Server.



Im Bereich **Erweitert** zeigt die Steuerung den Fortschritt des Verbindungsaufbaus.

Das Fenster **HEIDENHAIN Secure Remote Access** bietet folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Funktion
Anbinden	Die Steuerung startet die Verbindung mit der eingegebenen Session-ID.
Update	Die Steuerung sucht manuell nach Updates für SRA. Wenn Sie das Fenster **HEIDENHAIN Secure Remote Access** öffnen, sucht die Steuerung automatisch nach verfügbaren Updates. Wenn ein Update verfügbar ist, können Sie das Update installieren. Während des Updates startet die Steuerung neu.
Konfigur.	Die Steuerung öffnet das Fenster **Network settings**. Nur für Netzwerkspezialisten
Log anz.	Die Steuerung öffnet die Log-Dateien des SRA.

Hinweise

Wenn Sie im Fenster **VNC-Einstellungen** die Einstellung **Ermögliche andere VNC** mit **Nachfragen** definieren, können Sie jede Verbindung erlauben oder ablehnen.

25.7 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 508

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 557
- Externes Laufwerk
  Sie können die Dateien direkt von der Steuerung aus auf ein externes Laufwerk übertragen.
  Weitere Informationen: "Netzlaufwerke an der Steuerung", Seite 470
- 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.

25.8 Dateien mit Tools öffnen

Anwendung

Die Steuerung enthält einige Tools, mit denen Sie standardisierte Dateitypen öffnen und editieren können.

Verwandte Themen

- Dateitypen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Programmieren und Testen

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung enthält Tools für folgende Dateitypen:

Dateityp	Tool
PDF	Dokumentenbetrachter
XLSX (XLS) CSV	Gnumeric
INI A TXT	Leafpad
HTM/HTML	Webbrowser 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 GIF JPG/JPEG PNG	Ristretto oder Geeqie Mit Ristretto können Sie Grafiken nur öffnen. Mit Geeqie können Sie Grafiken zusätzlich bearbeiten und drucken.
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 mit dem passenden Tool. Wenn für eine Datei mehrere Tools möglich sind, zeigt die Steuerung ein Auswahlfenster.

Die Steuerung öffnet die Tools im dritten Desktop.

25.8.1 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 Tastenkomibnation **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 Abständern, ob Updates verfügbar sind.

  Wenn Sie den **Webbrowser** aktualisieren möchten, muss in dieser Zeit die Sicherheitssoftware SELinux deaktiviert sein und einen Verbindung zum Internet bestehen. Aktivieren Sie SELinux nach dem Update wieder!

  Weitere Informationen: "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 469

25.9 Netzwerkkonfiguration mit Erweiterte Netzwerkkonfiguration

Anwendung

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

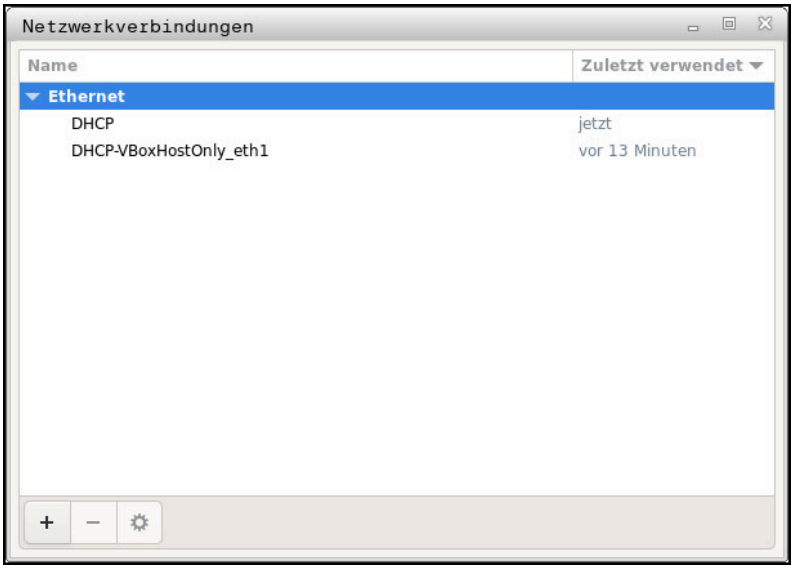
Verwandte Themen

- Netzwerkeinstellungen

  Weitere Informationen: "Fenster Netzwerkverbindung bearbeiten", Seite 566

Funktionsbeschreibung

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



Fenster **Netzwerkverbindungen**

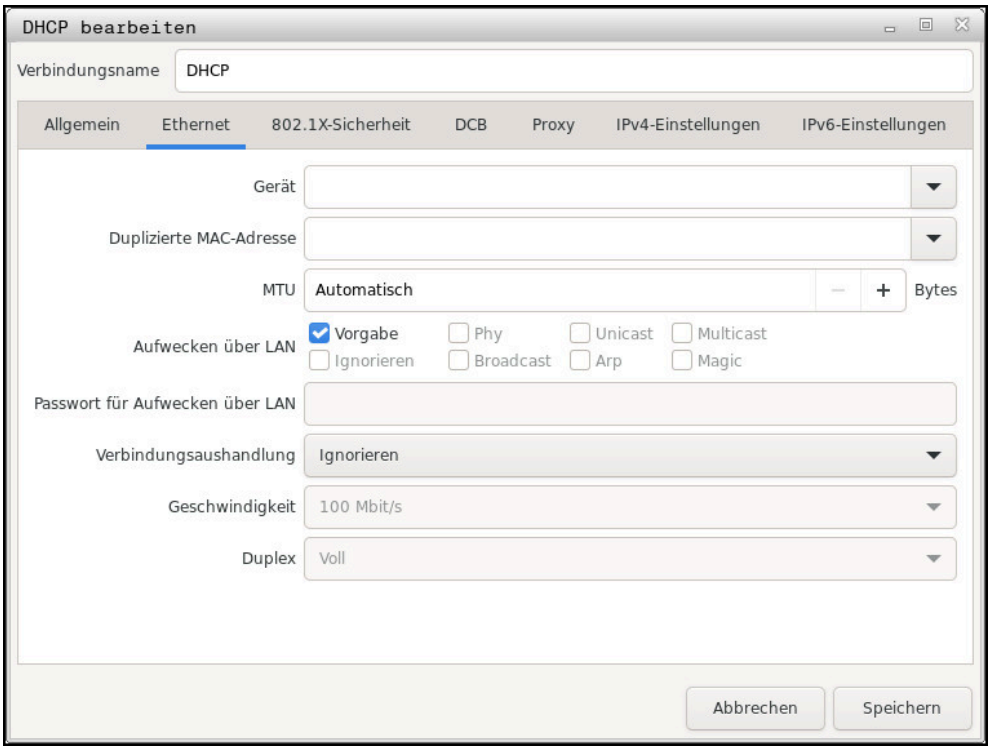
Symbole im Fenster Netzwerkverbindungen

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 566

25.9.1 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
Verbindungsaushandlung	Hier müssen Sie die Einstellungen der Ethernet-Verbindung konfigurieren: ■ **Ignorieren** Die bereits auf dem Gerät vorhandenen Konfigurationen beibehalten. ■ **Automatisch** Geschwindigkeits- und Duplexeinstellungen werden für die Verbindung automatisch konfiguriert. ■ **Manuell** Geschwindigkeits- und Duplexeinstellungen für die Verbindung manuell konfigurieren. Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters
Geschwindigkeit	Hier müssen Sie die Geschwindigkeitseinstellung wählen: ■ **10 Mbit/s** ■ **100 Mbit/s** ■ **1 Gbit/s** ■ **10 Gbit/s** Nur bei Auswahl **Verbindungsaushandlung Manuell** Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters
Duplex	Hier müssen Sie die Duplexeinstellung wählen: ■ **Halb** ■ **Voll** Nur bei Auswahl **Verbindungsaushandlung 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

26

Übersichten

26.1 Steckerbelegung und Anschlusskabel für Datenschnittstellen

26.1.1 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

26.1.2 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

26.2 Maschinenparameter

Die folgende Liste zeigt die Maschinenparameter, die Sie mit der Schlüsselzahl 123 bearbeiten können.

Verwandte Themen

- Maschinenparameter ändern mit der Anwendung **MP Einrichter**
  Weitere Informationen: "Maschinenparameter", Seite 512

26.2.1 Liste der Anwenderparameter

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

- Der Maschinenhersteller kann zusätzliche, maschinenspezifische Parameter als Anwenderparameter zur Verfügung stellen, damit Sie die zur Verfügung stehenden Funktionen konfigurieren können.
- Der Maschinenhersteller kann die Struktur und den Inhalt der Anwenderparameter anpassen. Ggf. weicht die Darstellung an Ihrer Maschine ab.

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer
DisplaySettings	
CfgDisplayData Einstellungen für Bildschirmanzeigen	100800
axisDisplay Anzeigereihenfolge und Anzeigeregeln für Achsen	100810
x	
axisKey Keyname der Achse	100810. [Index].01501
name Bezeichnung für die Achse	100810. [Index].01502
rule Anzeigeregel für die Achse	100810. [Index].01503
axisDisplayRef Reihenfolge und Regeln für angezeigte Achsen vor dem Überfahren der Referenzmarken	100811
x	
axisKey Keyname der Achse	100811. [Index].01501
name Bezeichnung für die Achse	100811. [Index].01502
rule Anzeigeregel für die Achse	100811. [Index].01503
positionWinDisplay Art der Positionsanzeige im Positionsfenster	100803
statusWinDisplay Art der Positionsanzeige im Workspace Status	100804
axisFeedDisplay Anzeige des Vorschubs in den Anwendungen der Betriebsart Manuell	100806
spindleDisplay Anzeige der Spindelposition in der Positionsanzeige	100807
hidePresetTable Softkey BEZUGSPKT. VERWALTUNG sperren	100808

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer
displayFont Schriftgröße bei der Programmanzeige in den Betriebsarten Programmlauf Satzfolge, Programmlauf Einzelsatz und Positionieren mit Handeingabe.	100812
iconPrioList Reihenfolge der Icons in der Anzeige	100813
compatibilityBits Einstellungen für das Anzeigeverhalten	100815
axesGridDisplay Achsen als Liste oder Gruppe in der Positionsanzeige	100806
dashbrdWinDisplay Art der Positionsanzeige in Statusübersicht der TNC-Leiste	100817
CfgPosDisplayPace Anzeigeschritt für die einzelnen Achsen	101000
xx	
displayPace Anzeigeschritt für die Positionsanzeige in [mm] bzw. [°]	101001
displayPaceInch Anzeigeschritt für die Positionsanzeige in [inch]	101002
CfgUnitOfMeasure Definition der für die Anzeige gültigen Masseinheit	101100
unitOfMeasure Masseinheit für Anzeige und Bediener-Interface	101101
CfgProgramMode Format der NC-Programme und Zyklenanzeige	101200
programInputMode MDI: Programm-Eingabe im HEIDENHAIN Klartext oder in DIN/ISO	101201
CfgDisplayLanguage Einstellung der NC- und PLC-Dialogsprache	101300
ncLanguage NC-Dialogsprache	101301
applyCfgLanguage Sprache der NC übernehmen	101305
plcDialogLanguage PLC-Dialogsprache	101302
plcErrorLanguage PLC-Fehlermeldungssprache	101303
helpLanguage Hilfe-Sprache	101304

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer
CfgStartupData Verhalten beim Steuerungshochlauf	101500
powerInterruptMsg Meldung Strom-Unterbrechung quittieren	101501
opMode Betriebsart, zu der gewechselt wird, wenn die Steuerung komplett gestartet ist	101503
subOpMode Zu aktivierende Unterbetriebsart für die in 'opMode' angegebenen Betriebsart	101504
CfgClockView Darstellungsmodus für Uhrzeitanzeige	120600
displayMode Darstellungsmodus für die Anzeige der Uhrzeit am Bildschirm	120601
timeFormat Zeitformat der Digitaluhr	120602
CfgInfoLine Linkleiste Ein/Aus	120700
infoLineEnabled Info-Zeile ein-/ausschalten	120701
CfgGraphics Einstellungen zur 3D-Simulationsgrafik	124200
modelType Modelltyp der 3D-Simulationsgrafik	124201
modelQuality Modellqualität der 3D-Simulationsgrafik	124202
clearPathAtBlk Werkzeugbahnen bei neuer BLK FORM zurücksetzen	124203
extendedDiagnosis Schreibe Grafik-Journal-Dateien nach Neustart	124204
CfgPositionDisplay Einstellungen für die Positionsanzeige	124500
progToolCallDL Positionsanzeige bei TOOL CALL DL	124501
CfgTableEditor Einstellungen für den Tabelleneditor	125300
deleteLoadedTool Verhalten beim Löschen von Werkzeugen aus der Platz-Tabelle	125301
indexToolDelete Verhalten beim Löschen von Index-Einträgen eines Werkzeugs	125302

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer
CfgDisplayCoordSys Einstellung der Koordinatensysteme für die Anzeige	127500
transDatumCoordSys Koordinatensystem für die Nullpunktverschiebung	127501
CfgRemoteDesktop Einstellungen für Remote-Desktop-Verbindungen	100800
connections Liste der anzuzeigenden Remote-Desktop-Verbindungen	133501
autoConnect Verbindung automatisch starten	133505
title Name der OEM-Betriebsart	133502
dialogRes Name eines Textes	00501
text Sprachabhängiger Text	00502
icon Pfad/Name für optionale Icon-Grafikdatei	133503
locations Liste mit Positionen, wo diese Remote-Desktop-Verbindung angezeigt wird	133504
x	
opMode Betriebsart	133504. [Index].133401
subOpMode Optionale Unterbetriebsart zur der in 'opMode' spezifizierten Betriebsart	133504. [Index].133402
PalletSettings	
CfgPalletBehaviour Verhalten des Palettenkontroll-Zyklus	202100
failedCheckReact Reaktion auf Programm- und Werkeugprüfung festlegen	202106
failedCheckImpact Auswirkung der Programm- oder Werkzeugprüfung festlegen	202107
ProbeSettings	
CfgTT Konfiguration der Werkzeugvermessung	122700
TT140_x	

Darstellung im Konfigurationseditor		MP-Nummer
	spindleOrientMode M-Funktion für Spindelorientierung	122704
	probingRoutine Antastroutine	122705
	probingDirRadial Antastrichtung für Werkzeug-Radiusvermessung	122706
	offsetToolAxis Abstand Werkzeugunterkante zu Stylus-Oberkante	122707
	rapidFeed Eilgang im Antastzyklus für Werkzeug-Tastsystem TT	122708
	probingFeed Antastvorschub bei Werkzeugvermessung mit nichtrotierendem Werkzeug	122709
	probingFeedCalc Berechnung des Antastvorschubs	122710
	spindleSpeedCalc Art der Drehzahlermittlung	122711
	maxPeriphSpeedMeas Maximal zulässige Umlaufgeschwindigkeit an der Werkzeugschneide bei der Radiusvermessung	122712
	maxSpeed Maximal zulässige Drehzahl beim Werkzeug-Vermessen	122714
	measureTolerance1 Maximal zulässiger Messfehler bei Werkzeugvermessung mit rotierendem Werkzeug (1. Messfehler)	122715
	measureTolerance2 Maximal zulässiger Messfehler bei Werkzeugvermessung mit rotierendem Werkzeug (2. Messfehler)	122716
	stopOnCheck NC-Stopp während "Werkzeug prüfen"	122717
	stopOnMeasurement NC-Stopp während "Werkzeug messen"	122718
	adaptToolTable Ändern der Werkzeug-Tabelle bei "Werkzeug prüfen" und "Werkzeug messen"	122719
CfgTTRoundStylus Konfiguration eines runden Stylus		114200
TT140_x		

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer
centerPos Koordinaten des Antastelemente-Mittelpunkts	114201
safetyDistToolAx Sicherheitsabstand über dem Stylus des Werkzeug-Tastsystems TT für Vorpositionierung in Werkzeug-Achsrichtung	114203
safetyDistStylus Sicherheitszone um den Stylus für Vorpositionierung	114204
CfgTTRectStylus Konfiguration eines rechteckigen Stylus	114300
TT140_x	
centerPos Koordinaten des Stylus-Mittelpunkts	114313
safetyDistToolAx Sicherheitsabstand über dem Stylus für Vorpositionierung	114317
safetyDistStylus Sicherheitszone um den Stylus für Vorpositionierung	114318
ChannelSettings	
CH_xx	
CfgActivateKinem Aktive Kinematik	204000
kinemToActivate Zu aktivierende Kinematik/aktive Kinematik	204001
kinemAtStartup Zu aktivierende Kinematik beim Hochlauf der Steuerung	204002
CfgNcPgmBehaviour Verhalten des NC-Programmes festlegen.	200800
operatingTimeReset Zurücksetzen der Bearbeitungszeit bei Programmstart.	200801
plcSignalCycle PLC-Signal für Nummer des anstehenden Bearbeitungszyklus	200803
plcSignalCycState LC-Signal für Art der aktuellen Zyklusbearbeitung	200805
CfgGeoTolerance Geometrie-Toleranzen	200900
circleDeviation	200901

Darstellung im Konfigurationseditor		MP-Nummer
	Zulässige Abweichung des Kreisradius	
	threadTolerance Zulässige Abweichung bei verketteten Gewinden	200902
	moveBack Reserve bei Rückzugsbewegungen	200903
CfgGeoCycle Konfiguration der Bearbeitungszyklen		201000
	pocketOverlap Überlappungsfaktor beim Taschenfräsen	201001
	posAfterContPocket Verfahren nach Bearbeitung der Konturtasche	201007
	displaySpindleErr Fehlermeldung Spindel dreht nicht anzeigen wenn kein M3/M4 aktiv	201002
	displayDepthErr Fehlermeldung Vorzeichen Tiefe überprüfen! anzeigen	201003
	apprDepCylWall Anfahrverhalten an die Wand einer Nut im Zylindermantel	201004
	mStrobeOrient M-Funktion für Spindelorientierung in Bearbeitungszyklen	201005
	suppressPlungeErr Fehlermeldung 'Eintauchart nicht möglich' nicht anzeigen	201006
	restoreCoolant Verhalten von M7 und M8 bei Zyklus 202 und 204	201008
	facMinFeedTurnSMAX	201009
	suppressResMatlWar Warnung "Restmaterial vorhanden" nicht anzeigen	201010
CfgThreadSpindle Spezielle Spindelparameter für Gewinde		113600
	sourceOverride Wirksames Override-Potentiometer für Vorschub beimGewindeschneiden	113603
	thrdWaitingTime Wartezeit am Umkehrpunkt im Gewindegrund	113601
	thrdPreSwitchTime Vorabschaltzeit der Spindel	113602

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer
limitSpindleSpeed Begrenzung der Spindeldrehzahl bei Zyklus 17, 207 und 18	113604
CfgEditorSettings Einstellungen für den NC-Editor	105400
createBackup Backup-Datei *.bak erzeugen	105401
deleteBack Verhalten des Cursors nach dem Löschen von Zeilen	105402
lineBreak Zeilenumbruch bei mehrzeiligen NC-Sätzen	105404
stdTNChelp Hilfsbilder bei Zykluseingabe aktivieren	105405
warningAtDEL Sicherheitsabfrage beim Löschen eines NC-Blocks	105407
maxLineGeoSearch Zeilennummer, bis zu der eine Prüfung des NC-Programms durchgeführt werden soll	105408
blockIncrement DIN/ISO-Programmierung: Satznummern-Schrittweite	105409
useProgAxes Programmierbare Achsen festlegen	105410
enableStraightCut Achsparallele Positioniersätze erlauben oder sperren	105411
noParaxMode FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE ausblenden	105413
quotePaths Alle Pfadangaben in Anführungszeichen setzen	105414
CfgPgmMgt Einstellungen für die Datei-Verwaltung	122100
dependentFiles Anzeige von abhängigen Dateien	122101
CfgProgramCheck Einstellungen für Werkzeugeinsatzdateien	129800
autoCheckTimeOut Timeout für das Erstellen von Einsatzdateien	129803
autoCheckPrg NC-Programm Einsatzdatei erstellen	129801
autoCheckPal Paletten-Einsatzdateien erstellen	129802
CfgUserPath Pfadangaben für den Endanwender	102200

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer
ncDir Liste mit Laufwerken und/oder Verzeichnissen	102201
fn16DefaultPath Default-Ausgabe-Pfad für die Funktion FN 16: F-PRINT in den Programmlauf-Betriebsarten	102202
fn16DefaultPathSim Default-Ausgabe-Pfad für die Funktion FN 16: F-PRINT in der Betriebsart Programmieren und Programm-Test	102203
serialInterfaceRS232	
CfgSerialPorts Zum seriellen Port gehörender Datensatz	106600
activeRs232 RS-232 Schnittstelle im Programm-Manager freigeben	106601
baudRateLsv2 Datenübertragungsrate für LSV2-Kommunikation in Baud	106606
CfgSerialInterface Definition von Datensätzen für die seriellen Ports	106700
RSxxx	
baudRate Datenübertragungsrate für Kommunikation in Baud	106701
protocol Datenübertragungsprotokoll	106702
dataBits Datenbits in jedem übertragenen Zeichen	106703
parity Art der Paritätsprüfung	106704
stopBits Anzahl der Stopp-Bits	106705
flowControl Art der Datenflusskontrolle	106706
fileSystem Dateisystem für Dateioperation über serielle Schnittstelle	106707
bccAvoidCtrlChar Im Block Check Character (BCC) Steuerzeichen vermeiden	106708
rtsLow Ruhezustand der RTS-Leitung	106709
noEotAfterEtx Verhalten nach dem Empfang eines ETX-Steuerzeichens	106710

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer
Monitoring	
CfgCompMonUser Einstellungen der Komponentenüberwachung für den Anwender	129400
enforceReaction Die konfigurierten Fehlerreaktionen werden durchgesetzt	129401
showWarning Warnungen der Überwachungen anzeigen	129402
CfgMachineInfo Allgemeine Informationen des Betreibers zur Maschine	131700
machineNickname Eigener Name (Nickname) der Maschine	131701
inventoryNumber Inventarnummer oder ID	131702
image Foto oder Bild der Maschine	131703
location Standort der Maschine	131704
department Abteilung oder Bereich	131705
responsibility Maschinenverantwortung	131706
contactEmail Email-Kontaktadresse	131707
contactPhoneNumber Kontakt-Telefonnummer	131708

26.3 Rollen und Rechte der Benutzerverwaltung

26.3.1 Liste der Rollen

> Folgende Inhalte können sich in nachfolgenden Software-Versionen der Steuerung ändern:
> - HEROS Rechtenamen
> - Unix Gruppen
> - GID

Weitere Informationen: "Rollen", Seite 524

Betriebssystem-Rollen:

Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	**UNIX Gruppe**	**GID**
HEROS.RestrictedUser	Rolle für einen Benutzer mit minimalen Betriebssystemrechten.		
	■ HEROS.MountShares	■ mnt	■ 335
	■ HEROS.Printer	■ lp	■ 9
HEROS.NormalUser	Rolle eines normalen Benutzers mit eingeschränkten Betriebssystemrechten.		
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle RestrictedUser und zusätzlich die folgenden Rechte:		
	■ HEROS.SetShares	■ mntcfg	■ 334
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 340
HEROS.LegacyUser	Als **Legacy-User** entspricht das Verhalten, im Betriebssystem der Steuerung, dem Verhalten älterer Software-Stände ohne Benutzerverwaltung. Die Benutzerverwaltung ist weiterhin aktiv.		
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle NormalUser und zusätzlich die folgenden Rechte:		
	■ HEROS.BackupUsers	■ userbck	■ 337
	■ HEROS.PrinterAdmin	■ lpadmin	■ 16
	■ HEROS.ReadLogs	■ logread	■ 342
	■ HEROS.SWUpdate	■ swupdate	■ 341
	■ HEROS.SetNetwork	■ netadmin	■ 336
	■ HEROS.SetTimezone	■ tz	■ 333
	■ HEROS.VMSharedFolders	■ vboxsf	■ 1000
HEROS.LegacyUserNoCtrlfct	Diese Rolle definiert die Berechtigungen bei inaktiver Benutzerverwaltung bei Remote-Anmeldung, z. B. über SSH. Die Steuerung vergibt diese Rolle automatisch.		
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle LegacyUser, außer dem folgenden Recht:		
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 340
HEROS.Admin	Diese Rolle erlaubt u. a. die Konfiguration des Netzwerks und der Benutzerverwaltung.		
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle **LegacyUser** und zusätzlich die folgenden Rechte:		

Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	**UNIX Gruppe**	**GID**
	■ HEROS.BackupMachine ■ HEROS.UserAdmin	■ backup ■ useradmin	■ 338 ■ 339

NC-Bediener-Rollen:

Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	**UNIX Gruppe**	**GID**
NC.Operator	Diese Rolle erlaubt die Ausführung von NC-Programmen.		
	■ NC.OPModeProgramRun	■ NCOpPgmRun	■ 302
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 ■ NC.EditPalletTable ■ NC.EditPresetTable ■ NC.EditToolTable ■ NC.OPModeMDi ■ NC.OPModeManual	■ NCEdNCProg ■ NCEdPal ■ NCEdPreset ■ NCEdTool ■ NCOpMDI ■ NCOpManual	■ 305 ■ 309 ■ 308 ■ 306 ■ 301 ■ 300
NC.Setter	Diese Rolle erlaubt das Editieren der Platztabelle.		
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle Programmer und zusätzlich die folgenden Rechte:		
	■ NC.ApproveFsAxis ■ NC.EditPocketTable ■ NC.SetupDrive ■ NC.SetupProgramRun	■ NCApproveFsAxis ■ NCEdPocket ■ NCSetupDrv ■ NCSetupPgRun	■ 319 ■ 307 ■ 315 ■ 303
NC.AutoProductionSetter	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	■ NCSchedulePgRun	■ 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.		
NC.AdvancedEdit	Diese Rolle erlaubt das Nutzen von speziellen Funktionen des NC- und Tabelleneditors. ■ Sonderfunktionen der Q-Parameterprogrammierung und Ändern des Tabellenkopfs Ersatz für Schlüsselzahl **555343**		

Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	**UNIX Gruppe**	**GID**
	■ NC.EditNCProgramAdv ■ NC.EditTableAdv	■ NCEdit-NCPgmAdv ■ NCEdit-TableAdv	■ 327 ■ 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 ■ NC.SetupDrive	■ NCConfi-gUserAdv ■ NCSetupDrv	■ 316 ■ 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

26.3.2 Liste der Rechte

Die nachfolgende Tabelle enthält alle Rechte einzeln aufgelistet.

Weitere Informationen: "Rechte", Seite 525

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 den Betriebsarten **Manueller Betrieb** und **El. Handrad**.
NC.OPModeMDi	Arbeiten in der Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe**.
NC.OpModeProgramRun	NC-Programme ausführen in den Betriebsarten **Programmlauf Satzfolge** oder **Programmlauf Einzelsatz**.
NC.SetupProgramRun	Antasten in **Manueller Betrieb** und **El. Handrad**. Verwendung der Funktionen **AFC** und **ACC**.
NC.SchedulePro-gramRun	Zeitgesteuerten NC-Programmstart programmieren
NC.EditNCProgram	NC-Programme editieren
NC.EditToolTable	Werkzeugtabelle editieren
NC.EditPocketTable	Platztabelle editieren
NC.EditPresetTable	Bezugspunkttabelle editieren
NC.EditPalletTable	Palettentabelle editieren
NC.SetupDrive	Abgleich der Antriebe durch den Anwender
NC.ApproveFsAxis	Prüfposition sicherer Achsen bestätigen
NC.EditNCPrograma-mAdv	Zusätzliche NC-Funktionen
NC.EditTableAdv	Zusätzliche Tabellenprogrammierfunktionen, 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.MountSha-res	Verbinden und Lösen von Netzlaufwerken mit der Steuerung
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.BackupMa-chine	Datensicherung und Wiederherstellung der gesamten Maschinenkonfiguration
HEROS.UserAdmin	Konfiguration der Benutzerverwaltung auf der Steuerung Dies beinhaltet das Anlegen, Löschen und Konfigurieren von lokalen Benutzern

HEROS Rechtename	Beschreibung
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.VMSharedFolders	Zugriff auf gemeinsame Ordner einer virtuellen Maschine Nur bei Betrieb eines Programmierplatzes innerhalb einer virtuellen Maschine relevant
NC.RemoteProgramRun	NC-Programmstart aus einer externen Anwendung, z. B. über die DNC-Schnittstelle
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

26.4 Sonderfunktionen für das Maschinenverhalten

Mit der Schlüsselzahl 555343 schalten Sie auch NC-Funktionen frei, die nur für HEIDENHAIN, den Maschinenhersteller und Drittanbieter bestimmt sind.

Folgende NC-Funktionen beeinflussen das Verhalten der Maschine:

- Kinematikfunktionen:
  - **WRITE KINEMATICS**
  - **READ KINEMATICS**
- PLC-Funktionen:
  - **FUNCTION SCOPE**
    - **START**
    - **STORE**
    - **STOP**
  - **READ FROM PLC**
  - **WRITE TO PLC**
  - **WRITE CFG**
    - **PREPARE**
    - **COMMIT TO DISK**
    - **COMMIT TO MEMORY**
    - **DISCARD PREPARATION**
- Variablenprogrammierung:
  - **FN 19: PLC**
  - **FN 20: WAIT FOR**
  - **FN 29: PLC**
  - **FN 37: EXPORT**
- **CYCL QUERY**

HINWEIS

Achtung, Gefahr erheblicher Sachschäden!

Wenn Sie Sonderfunktionen für das Maschinenverhalten nutzen, kann das zu unerwünschtem Verhalten und schwerwiegenden Fehlern führen, z. B. Unbedienbarkeit der Steuerung. Diese NC-Funktionen bieten HEIDENHAIN, dem Maschinenhersteller und Drittanbietern eine Möglichkeit, programmgesteuert das Maschinenverhalten zu ändern. Die Verwendung durch den Maschinenbediener oder NC-Programmierer ist nicht empfehlenswert. Während der Abarbeitung der NC-Funktionen und nachfolgender Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Sonderfunktionen für das Maschinenverhalten ausschließlich in Abstimmung mit HEIDENHAIN, Maschinenhersteller oder Drittanbieter verwenden
- ▶ Dokumentationen von HEIDENHAIN, Maschinenhersteller und Drittanbieter beachten

26.5 Tastenkappen für Tastatureinheiten und Maschinenbedienfelder

Die Tastenkappen mit den IDs 12869xx-xx und 1344337-xx sind für folgende Tastatureinheiten und Maschinenbedienfelder geeignet:

- TE 340 (FS)
- MB 340 (FS)

Bereich Alphatastatur

	ESC	! 1	@ 2	# 3	$ 4	% 5	^ 6	& 7	* 8
ID 1286909	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16
	(9	) 0	_ –	+ =	Q	W	E	R	T
ID 1286909	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25
	Y	U	I	O	P	{ [	}]	| \	A
ID 1286909	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34
	S	D	F	G	H	J	K	L	: ;
ID 1286909	-35	-36	–	-38	-39	–	-41	-42	-43
ID 1344337*)	–	–	-01*)	–	–	-02*)	–	–	–

*) Mit haptischer Markierung

	" '	~ `	Z	X	C	V	B	N	M
ID 1286909	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	-52
	< ,	> .	? /			ALT	PRT SC		
ID 1286909	-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-60	
ID 1286911	-02	-03	-04	-05					
ID 1286914	-03								
		CTRL							
ID 1286915	-02	-03							
ID 1286917	-01								

Bereich Bedienhilfen

	PGM MGT		ERR	CALC	MOD	HELP
ID 1286909	-61	-62	-63	-64	-65	-66

Bereich Betriebsarten

ID 1286909	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-73	-74

Bereich Programmieren

	APPR DEP	FK	CHF	L	CR	RND	CT	CC	C
ID 1286909	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	-83
	TOUCH PROBE	CYCL DEF	CYCL CALL	LBL SET	LBL CALL	STOP	TOOL DEF	TOOL CALL	PGM CALL
ID 1286909	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-93
	SPEC FCT								
ID 1286909	-92								

Bereich Achs- und Werteingaben

	X	Y	Z	A	B	C	U	V	W
	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange
ID 1286909	-94	-95	-96	-4K	-4Y	-4L	-5K	-98	-4Z

	IV			ESC	INS			DEL
	orange							
ID 1286909	-97	-0N	-3S	-4S	-4T	-3R	-3T	-3U	-3V

	7	8	9	4	5	1	2	3	0
ID 1286909	-0B	-0C	-0D	-0E	–	-0G	-0H	-2L	-2M
ID 1344337*)	–	–	–	–	-03*)	–	–	–	–

*) Mit haptischer Markierung

	.	−/+		Q	CE	DEL	NO ENT	END	
ID 1286909	-0K	-0L	-0M	-2N	-0P	-2P	-0R	-0S	-3N

	>>		P	I
			orange	orange
ID 1286909	-3W	-3P	-99	-0A

	ENT
ID 1286914	-04

Bereich Navigation

		HOME	PG UP		GOTO		END	PG DN
ID 1286909	-0T	-0U	-0V	-0W	–	-0Y	-0Z	-1A
ID 1344337*)	–	–	–	–	-04*)	–	–	–

*) Mit haptischer Markierung

	↑	→
ID 1344337*)	-06	-07

*) Mit haptischer Markierung

Bereich Maschinenfunktionen

	IV+	Z+	Y+	V+	VI+	X+			Y–
ID 1286909	-1D	-1E	-1F	-1G	-1H	-1K	-1L	-4X	-1N
	IV–	VI–			FN 1				
ID 1286909	-1P	-1R	-1S	-1T	-1U	-1V	-1W	-1X	-1Y
	FN 2			FN 3			rot	grün	X–
ID 1286909	-1Z	-2A	-2B	-2C	-2D	-2E	-2H	-2K	-2R
		Z–	V–	+	–				
ID 1286909	–	-2T	-2U	-2Z	-3A	-3E	-3F	-3G	-3H
ID 1344337*)	-05*)	–	–	–	–	–	–	–	–

*) Mit haptischer Markierung

						C+		C–	
ID 1286909	-3L	-3M	-3X	-3Y	-3Z	-4A	-4B	-4C	-4D
	W+	W–		A+	A–	B+	B–		
			rot					rot	rot
ID 1286909	-4E	-4F	-4H	-4M	-4N	-4P	-4R	-4U	-06
	grün	U–	U+			FN 4	FN 5		
ID 1286909	-07	-5A	-5B	-5C	-5D	-4V	-4W	-5E	-5H
ID 1286909	-5F	-5G	2Y	-3K	-4G	-2V	-2W	-2X	
	rot	rot							
ID 1286909	-2F	-2G							

Sonstige Tastenkappen

			orange	grün	rot				
ID 1286909	-01	-02	-05	-03	-04	–	–	–	–

Wenn Sie Tastenkappen mit zusätzlichen Symbolen benötigen, setzen Sie sich mit HEIDENHAIN in Verbindung.

Index

3

3D-Grunddrehung..... 207
3D-ROT-Menü..... 212
3D-Werkzeugmodell..... 180

A

ACC..... 257
Achsanzeige..... 100
Achsbezeichnung..... 146
Achsen
  referenzieren..... 133
  verfahren..... 140
Achstaste..... 141
Active Directory..... 535
  Funktionsbenutzer..... 540
  Konfiguration exportieren..... 540
Adaptive Vorschubregelung AFC..... 248
AFC..... 248
  Grundeinstellungen..... 411
  Lernschnitt..... 254
  programmieren..... 251
AFC-Einstellungen..... 255
Aktive Ratterunterdrückung ACC..... 257
Allgemeine Statusanzeige..... 99
Ankratzen..... 206, 329
Anschluss
  Netzlaufwerk..... 470
  Netzwerk..... 473
Anschlusskabel..... 572
Anwenderparameter..... 512
  Liste..... 573
Anwendung
  Bezugspunkte..... 401
  Einrichten..... 301
  Einstellungen..... 455
  Freifahren..... 359
  Funktionale Sicherheit..... 451
  Handbetrieb..... 138
  Hilfe..... 39
  Konfigurationseditor..... 514
  MDI..... 291
  MP Anwender..... 512
  MP Einrichter..... 512
  Platztabelle..... 392
  Referenz anfahren..... 133
  Startmenü..... 66
  Werkzeugverwaltung..... 170
Anwendung Einstellungen
  Übersicht..... 456
Arbeitsbereich
  Antastfunktion..... 301
  Formular für Tabellen..... 375
  Hauptmenü..... 82
  Liste..... 514
  Positionen..... 99
  RDP..... 444
  Simulationsstatus..... 121
  Start/Login..... 87
  Status..... 107
  Tabelle in der Betriebsart Tabellen..... 369
  Tastatur..... 282
  Übersicht..... 69, 451
Aufteilung Benutzerhandbuch..... 35
Ausschalten..... 134
Auswahlfunktion
  Gliederung..... 347

B

Backup..... 508
Basis-Koordinatensystem..... 195
Basistransformation..... 405
B-CS..... 195
Bearbeitungsebene..... 147
Bearbeitungsebene-Koordinatensystem..... 199
Bearbeitungsebene schwenken
  Grundlagen..... 210
  Kopfdrehachse..... 211
  manuell..... 210
  Tischdrehachse..... 211
Bearbeitungszeit..... 122
Bedienelemente..... 72
Bedienhilfen..... 281
Benachrichtigung..... 286
Benachrichtigungsmenü..... 286
Benutzerverwaltung..... 522
  aktivieren..... 527
  Aktueller Benutzer..... 531
  anmelden..... 541
  Autologin..... 541
  Benutzer..... 523
  Datenbank..... 533
  Domäne..... 533
  Einstellung..... 531
  Recht..... 525
  Rolle..... 524
  Übersicht Rollen und Rechte. 583
  Windows Domäne..... 535
  Windows-Konfiguration exportieren..... 540
Bestimmungsgemäßer Gebrauch..... 45
Bestückungsliste..... 400
Betriebsart
  Manuell..... 66
  Maschine..... 66
  Programmlauf..... 336
  RDP..... 444
  Start..... 66
  Tabellen..... 364
  Übersicht..... 66
Betriebssystem..... 549
Bezugspunkt..... 205
  aktivieren..... 209
  Ankratzen..... 206
  Inch..... 409
  setzen..... 208
Bezugspunkttabelle..... 401
  Inch..... 409
  Schreibschutz..... 406
  Spalten..... 403
Bezugspunktverwaltung..... 205
Bezugssystem..... 190
  Basis-Koordinatensystem..... 195
  Bearbeitungsebene-Koordinatensystem..... 199
  Eingabe-Koordinatensystem. 202
  Maschinen-Koordinatensystem..... 192
  Werkstück-Koordinatensystem..... 197
  Werkzeug-Koordinatensystem..... 203
Bildschirm..... 58
Bildschirmtastatur..... 282

C

CAD-Datei..... 259
CAD Import..... 270
  Kontur speichern..... 271
  Position speichern..... 272
CAD-Viewer..... 259
CFG-Datei..... 238
CR2..... 156
CreateConnections..... 560
Current User..... 531

D

Datei
  sichern..... 563
  Tool..... 563
Datenbank-ID..... 158
Datenschnittstelle..... 555
  OPC UA..... 482
  Steckerbelegung..... 572
Datensicherung..... 508, 563
Datenübertragung
  Software..... 557
Datum und Uhrzeit..... 467
DCM..... 218
  aktivieren..... 223
  Spannmittel..... 225
Dialogsprache..... 468
  ändern..... 468
DNC..... 488
  Sichere Verbindung..... 544
Drucker..... 490
Dynamische

Kollisionsüberwachung DCM..... 218

E

Eingabe-Koordinatensystem..... 202
Einsatzort..... 45
Einschalten..... 130
Einstellung
  Netzwerk..... 475
  VNC..... 493
Einstellungen..... 455
Ein- und Ausschalten..... 129
Embedded Workspace..... 444
Erste Schritte..... 85
  einrichten..... 92
  Programmlauf..... 95
  Werkzeug..... 88
Ethernet-Schnittstelle..... **473**, 572
  Einstellung..... 475
  Konfiguration..... 565
Extended Workspace..... 446
Externer Zugriff..... 488

F

Fehlerfenster..... 286
Fehlermeldung..... **286**
Fernwartung..... 561
Firewall..... 504
Formular
  für Tabellen..... 375
Freifahren..... 359
Funkhandrad..... 429
  konfigurieren..... 430
Funktionale Sicherheit FS..... 447
  Betriebsarten..... 450

G

Gesten..... 72
Grunddrehung..... **207**

H

Handrad..... 419
  Bedienelemente..... 422
  Funkhandrad..... 429
Hardware..... 57
Hauptmenü..... 82
HEROS..... 549
HEROS-Funktion
  Anwendung Einstellungen..... 455
  Übersicht..... 551
HEROS-Menü..... 550
HEROS-Tool..... 563
Hinweistypen..... 36
HOME..... 526

I

I-CS..... 202
Indiziertes Werkzeug..... 158
Integrierte Produkthilfe
  TNCguide..... 38
Interface..... 64
  benutzerdefiniert..... 517

K

Kalibrieren..... 316
  Länge..... 319
  Radius..... 320
Kartesisches Koordinatensystem..... 191
KinematicsDesign..... 238
Kinematik..... 459
Kollisionsüberwachung..... 218
  aktivieren..... 223
  Spannmittel..... 225
Konfigurationseditor..... 514
  Liste..... 514
  Tabelle..... 514
Kontakt..... 42
Kontextsensitive Hilfe..... 41
Koordinatensystem..... 190
  Grundlagen..... 191
  Koordinatenursprung..... 191
Korrekturtabelle
  Programmlauf..... 357

L

Längenmessgerät..... 147
Laufwerk
  HOME..... 526
Laufzeit
  Maschineninformation..... 466
  Programmlauf..... 122
Leitrechnerbetrieb..... 488
L-förmiger Taststift..... 241
Lizenzbedingung..... 57
Lizenzeinstellung..... 487
L-Taster..... 318

M

M92-Nullpunkt M92-ZP..... 150
Manuelle Achse..... 357
Manueller Betrieb..... 138
Manuelles Schwenken aktivieren..... 212
Maschine
  ausschalten..... 134
  einschalten..... 130
Maschinenachsen verfahren..... 140
Maschinen-Einstellung..... 459
Maschinen-Information..... 462
Maschinen-Koordinatensystem. 192
Maschinen-Nullpunkt..... 150
Maschinenparameter..... 512
  editieren..... 512
  Liste..... 573
  Übersicht..... 572
Maschinenzeit..... 466
Maßeinheit..... 459
Maximaler Vorschub..... 341
M-CS..... 192
MDI..... 291
Messgerät..... 147
MOD-Menü..... 455
  Übersicht..... 456
Modus Handrad..... 138

N

NC-Grundlagen..... 146
Netzlaufwerk..... 470
  anschließen..... 470
Netzwerk..... 473
  Einstellung..... 475
  Konfiguration..... 565
Netzwerkeinstellung
  DHCP Server..... 477
  Ping..... 478
  Routing..... 478
  Schnittstelle..... 477
  SMB Freigabe..... 478
  Status..... 476
Netzwerkkonfiguration..... 565
  Allgemein..... 567
  DCB..... 569
  Ethernet..... 568
  IPv4-Einstellungen..... 569
  IPv6-Einstellungen..... 569
  Proxy..... 569
  Sicherheit..... 568
Neue Tabelle erstellen..... 367
Neu starten..... 134
Nullpunkttabelle
  Programmlauf..... 357

O

Oberfläche der Steuerung..... 64
Oberflächennetz..... 277
Offset..... 405
OPC UA NC Server..... 482
  Lizenzeinstellung..... 487
  Neustart..... 486
  Verbindungsassistent..... 486
Override Controller..... 434
  Bedingter Stopp..... 437
  Darstellung Haltpunkt..... 440

P

Palettentabelle
  Satzvorlauf..... 354
Parameterliste..... 127
PKI Admin..... 480
Platztabelle..... 392
Portscan..... 508
Positionieren mit Handeingabe.. 291
Positionsanzeige..... 100
  Modus..... 123

Statusübersicht ... 106
Printer ... 490
Programmaufruf
Gliederung ... 347
Programmeinstieg ... 348
Programmlauf ... 336
Abbruch ... 342
freifahren ... 359
Kontextbezug ... 343
Korrekturtabelle ... 357
manuell verfahren ... 347
Navigationspfad ... 345
Nullpunkttabelle ... 357
Satzvorlauf ... 348
wiederanfahren ... 356
Programmlaufzeit ... 122
public ... 526

Q

Q-Parameter
anzeigen ... 127
Q-Parameterliste ... 127

R

Ratterunterdrückung ... 257
RDP ... 444
Referenz anfahren ... 133
Referenzpunkt ... 150
Remote Desktop Manager ... 497
externen Rechner herunterfahren 497
VNC ... 498
Windows Terminal Service ... 498
Remote Service ... 561
Restlaufzeit ... 122
Restore ... 508

S

Satzvorlauf ... 348
einfach ... 351
mehrstufig ... 352
Palettentabelle ... 354
Punktetabelle ... 353
wiederanfahren ... 356
Schlüsselzahl ... 459
Schnittstelle
Ethernet ... 473
OPC UA ... 482
Schraubstock einrichten ... 235
Schreibschutz Bezugspunkttabelle ... 406
aktivieren ... 407
entfernen ... 407
Schrittmaß ... 142
Schrittweise Positionieren ... 142
Schwenken
Manuell ... 210
Secure Remote Access ... 561
SELinux ... 469
Servicedatei ... 286
Erstellen ... 288
SFTP ... 559
Sichere Verbindung ... 544
Sicherheitshinweis ... 46
Inhalt ... 36
Sicherheitssoftware SELinux ... 469
SIK-Menü ... 463
Simulationsstatus ... 121
Software-Nummer ... 50
Software-Option ... **51**, 463
Spannmittel ... 225
CFG-Datei ... 238
kombinieren ... 243
Spannmittel einrichten ... 228
Reihenfolge ... 234
Schraubstock ... 235
Spannmittelüberwachung
CFG-Datei ... 227
einbinden ... 228
kombiniert ... 243
M3D-Datei ... 227
STL-Datei ... 226
Sprache ... 468
ändern ... 468
SRA ... 561
SSH File Transfer Protocol ... 559
SSH-Verbindung ... 544
Start/Login ... 87
Statusanzeige ... 97
Achse ... 100
Position ... 100
Simulation ... 121
Technologie ... 101
TNC-Leiste ... 105
Übersicht ... 98
zusätzlich ... 107
Statusübersicht ... 105
Restlaufzeit ... 122
StiB ... 106
Steckerbelegung
Datenschnittstelle ... 572
Steuerung
ausschalten ... 134
einschalten ... 130
Steuerungsoberfläche ... 64
benutzerdefiniert ... 517
StiB ... 342
STL-Datei optimieren ... 277
Stufenindex ... 158
Symbole allgemein ... 80
Systemzeit ... 467

T

Tabelle
Arbeitsbereich ... 369
Bezugspunkttabelle ... 401
erstellen ... 367
im Konfigurationseditor ... 514
Werkzeugtabellen ... 378
Task-Leiste ... 554
Tastatur ... 58
Fenster ... 282
Formel ... 284
NC-Funktionen ... 283
Text ... 284
Tasten ... 72
Tastsystem
einrichten ... 298
Funkübertragung ... 298
kalibrieren ... 316
Länge kalibrieren ... 319
Radius kalibrieren ... 320
Spannmittel einrichten ... 228
Werkstück einrichten ... 322
Tastsystemdaten ... 389
Tastsystemfunktion ... 301
Übersicht ... 304
Werkstück einrichten ... 322
Tastsystemtabelle ... 388
Spalten ... 389
Tastsystemüberwachung ... 332
Tastsystemzyklus
manuell ... 301
TCP ... 155
T-CS ... 203
T-Einsatzfolge ... 398
TIP ... 154
TLP ... 155
TNCdiag ... 511
TNCguide ... 39
TNCremo ... 557
Touchscreen ... 58
TRP ... 156

U

Über das Benutzerhandbuch ... 33
Über das Produkt ... 43
Uhrzeit ... 467
UserAdmin ... 531

V

Verbindungsassistent ... 486
Verfahren
Achstaste ... 141
Handrad ... 419
Schrittmaß ... 142
Verfahrgrenze ... 459
Verzeichnis public ... 526
VNC ... 493
Vorschubbegrenzung ... 341
Vorschubregelung ... 248

W

W-CS ... 197

Wegmessgerät..... 147
Werkstück-Bezugspunkt..... 150, 205
Werkstück einrichten..... 322
Werkstück-Koordinatensystem. 197
Werkstück-Nullpunkt..... 150
Werkzeug..... 151
  Bezugspunkt..... 153
  Datenbank-ID..... 158
  definieren..... 170
  exportieren und importieren.. 171
  notwendige Werkzeugdaten.. 165
  Tabelle..... 378
  Tastsystem..... 388
  Übersicht..... 152
  vermessen..... 329
Werkzeugdaten..... 157
  exportieren..... 174
  importieren..... 173
  notwendig..... 165
Werkzeug-Drehpunkt TRP..... 156
Werkzeug-Einsatzdatei..... 396
Werkzeug-Einsatzprüfung..... 183
Werkzeug-Führungspunkt TLP.. 155
Werkzeug-Koordinatensystem... 203
Werkzeug-Mittelpunkt TCP..... 155
Werkzeugmodell..... 180
Werkzeugname..... 157
Werkzeugnummer..... 157
Werkzeugspitze TIP..... 154
Werkzeugtabelle..... 378
  Eingabemöglichkeiten..... 378
  Inch..... 392
  Spalten..... 379
Werkzeugträger-Bezugspunkt.... 153
Werkzeugträgerverwaltung..... 176
Werkzeugtyp..... 162
  notwendige Werkzeugdaten.. 165
Werkzeugverwaltung..... 170
Werkzeug-Wechselpunkt..... 150
Wiederanfahren..... 356
Window-Manager..... 555
Windows Domäne..... 535
  Funktionsbenutzer..... 540
  Konfiguration exportieren..... 540
Winkelmessgerät..... 147
WPL-CS..... 199

Z

Zeitzone..... 467
Zentrum Werkzeugradius 2
CR2..... 156
Zertifikat..... 480
Zielgruppe..... 34
Zubehör..... 62
Zusatzdokumentation..... 35
Zusätzliche Statusanzeige..... 107
Zusatz-Tool..... 563

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

Originaldokumentation
1410286-10 · Ver00 · 10/2023 · H · Printed in Germany