HEIDENHAIN



TNC 640

Benutzerhandbuch
Einrichten, NC-Programme testen und abarbeiten

NC-Software
340590-11
340591-11
340595-11

Deutsch (de)
01/2021

Bedienelemente der Steuerung

Tasten

Wenn Sie eine TNC 640 mit Touch-Bedienung verwenden, können Sie einige Tastendrücke durch Gesten ersetzen.

Weitere Informationen: "Touchscreen bedienen", Seite 581

Bedienelemente am Bildschirm

Taste	Funktion
	Bildschirmaufteilung wählen
	Bildschirm zwischen Maschinen-Betriebsart, Programmier-Betriebsart und drittem Desktop umschalten
	Softkeys: Funktion im Bildschirm wählen
	Softkey-Leisten umschalten

Alphatastatur

Taste	Funktion
Q W E	Dateinamen, Kommentare
G F S	DIN/ISO-Programmierung
	HEROS-Menü öffnen

Maschinen-Betriebsarten

Taste	Funktion
	Manueller Betrieb
	Elektronisches Handrad
	Positionieren mit Handeingabe
	Programmlauf Einzelsatz
	Programmlauf Satzfolge

Programmier-Betriebsarten

Taste	Funktion
	Programmieren
	Programm-Test

Koordinatenachsen und Ziffern eingeben und editieren

Taste	Funktion
X . . . V	Koordinatenachsen wählen oder ins NC-Programm eingeben
0 . . . 9	Ziffern
. +/-	Dezimaltrennzeichen / Vorzeichen umkehren
P I	Polarkoordinateneingabe / Inkrementalwerte
Q	Q-Parameterprogrammierung / Q-Parameterstatus
	Istposition übernehmen
NO ENT	Dialogfragen übergehen und Wörter löschen
ENT	Eingabe abschließen und Dialog fortsetzen
END	NC-Satz abschließen, Eingabe beenden
CE	Eingaben zurücksetzen oder Fehlermeldung löschen
DEL	Dialog abbrechen, Programmteil löschen

Angaben zu Werkzeugen

Taste	Funktion
TOOL DEF	Werkzeugdaten im NC-Programm definieren
TOOL CALL	Werkzeugdaten aufrufen

NC-Programme und Dateien verwalten, Steuerungsfunktionen

Taste	Funktion
PGM MGT	NC-Programme oder Dateien wählen und löschen, externe Datenübertragung
PGM CALL	Programmaufruf definieren, Nullpunkt- und Punktetabellen wählen
MOD	MOD-Funktion wählen
HELP	Hilfstexte anzeigen bei NC-Fehlermeldungen, TNCguide aufrufen
ERR	Alle anstehenden Fehlermeldungen anzeigen
CALC	Taschenrechner einblenden
SPEC FCT	Sonderfunktionen anzeigen
	Aktuell ohne Funktion

Navigationstasten

Taste	Funktion
	Cursor positionieren
GOTO	NC-Sätze, Zyklen und Parameterfunktionen direkt wählen
HOME	Zum Programmanfang oder Tabellenanfang navigieren
END	Zum Programmende oder Ende einer Tabellenzeile navigieren
PG UP	Seitenweise nach oben navigieren
PG DN	Seitenweise nach unten navigieren
	Nächsten Reiter in Formularen wählen
	Dialogfeld oder Schaltfläche vor / zurück

Zyklen, Unterprogramme und Programmteil-Wiederholungen

Taste	Funktion
TOUCH PROBE	Tastsystemzyklen definieren
CYCL DEF / CYCL CALL	Zyklen definieren und aufrufen
LBL SET / LBL CALL	Unterprogramme und Programmteil-Wiederholungen eingeben und aufrufen
STOP	Programm-Halt in ein NC-Programm eingeben

Bahnbewegungen programmieren

Taste	Funktion
APPR DEP	Kontur anfahren/verlassen
FK	Freie Konturprogrammierung FK
L	Gerade
CC	Kreismittelpunkt/Pol für Polarkoordinaten
C	Kreisbahn um Kreismittelpunkt
CR	Kreisbahn mit Radius
CT	Kreisbahn mit tangentialem Anschluss
CHF / RND	Fase/Eckenrunden

Potentiometer für Vorschub und Spindeldrehzahl

Vorschub	Spindeldrehzahl
	

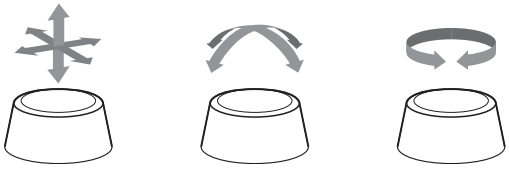
3D-Maus

Die Tastatureinheit kann mit einer nachrüstbaren HEIDENHAIN-3D-Maus erweitert werden.

Mithilfe einer 3D-Maus können Objekte so intuitiv bedient werden, als lägen sie in der Hand.

Das ermöglichen die sechs gleichzeitig verfügbaren Freiheitsgrade:

- 2D-Verschiebung in der XY-Ebene
- 3D-Rotation um die Achsen X, Y und Z
- Hinein- oder Herauszoomen



Diese Möglichkeiten erhöhen vor allem in den folgenden Anwendungen den Bedienkomfort:

- CAD-Import
- Abtragssimulation
- 3D-Anwendungen eines externen PCs, die Sie mithilfe der Software-Option **#133 Remote Desktop Manager** direkt an der Steuerung bedienen

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlegendes 27
2 Erste Schritte 51
3 Grundlagen 63
4 Werkzeuge 141
5 Einrichten 181
6 Testen und abarbeiten 267
7 Sonderfunktionen 333
8 Paletten 395
9 Drehbearbeitung 417
10 Schleifbearbeitung 439
11 MOD-Funktionen 451
12 HEROS-Funktionen 481
13 Touchscreen bedienen 581
14 Tabellen und Übersichten 597

1 Grundlegendes 27

1.1 Über dieses Handbuch 28

1.2 Steuerungstyp, Software und Funktionen 30

Software-Optionen 32

Neue Funktionen 34059x-11 37

2 Erste Schritte 51

2.1 Übersicht 52

2.2 Maschine einschalten 53

Stromunterbrechung quittieren und Referenzpunkte anfahren 53

2.3 Werkstück grafisch testen 54

Betriebsart Programm-Test wählen 54
Werkzeugtabelle wählen 54
NC-Programm wählen 55
Bildschirmaufteilung und Ansicht wählen 55
Programm-Test starten 56

2.4 Werkzeuge einrichten 57

Betriebsart Manueller Betrieb wählen 57
Werkzeuge vorbereiten und vermessen 57
Werkzeugtabelle TOOL.T editieren 58
Platztabelle TOOL_P.TCH editieren 59

2.5 Werkstück einrichten 60

Die richtige Betriebsart wählen 60
Werkstück aufspannen 60
Bezugspunktsetzen mit 3D-Tastsystem 60

2.6 Werkstück bearbeiten 62

Betriebsart Programmlauf Einzelsatz oder Programmlauf Satzfolge wählen 62
NC-Programm wählen 62
NC-Programm starten 62

3 Grundlagen 63

3.1 Die TNC 640 64

HEIDENHAIN-Klartext und DIN/ISO 64
Kompatibilität 64
Datensicherheit und Datenschutz 65

3.2 Bildschirm und Bedienfeld 67

Bildschirm 67
Bildschirmaufteilung festlegen 67
Bedienfeld 68
Extended Workspace Compact 69

3.3 Betriebsarten 72

Manueller Betrieb und El. Handrad 72
Positionieren mit Handeingabe 72
Programmieren 73
Programm-Test 73
Programmlauf Satzfolge und Programmlauf Einzelsatz 74

3.4 Statusanzeigen 75

Allgemeine Statusanzeige 75
Zusätzliche Statusanzeigen 79

3.5 Dateiverwaltung 92

Dateien 92
Extern erstellte Dateien an der Steuerung anzeigen 94
Verzeichnisse 94
Pfade 94
Dateiverwaltung aufrufen 95
Zusätzliche Funktionen 96
Laufwerke, Verzeichnisse und Dateien wählen 97
Eine der zuletzt gewählten Dateien wählen 99
USB-Geräte an der Steuerung 99
Datenübertragung zu oder von einem externen Datenträger 101
Die Steuerung im Netzwerk 102
Datensicherung 103
Datei einer iTNC 530 importieren 103
Zusatz-Tools zur Verwaltung externer Dateitypen 104

3.6 Fehlermeldungen und Hilfesystem 113

Fehlermeldungen 113
Kontextsensitives Hilfesystem TNCguide 120

3.7 NC-Grundlagen 126

Wegmessgeräte und Referenzmarken 126

Programmierbare Achsen....126
Bezugssysteme....127

3.8 Zubehör: 3D-Tastsysteme und elektronische Handräder von HEIDENHAIN....138

3D-Tastsysteme....138
Elektronische Handräder HR....139

4 Werkzeuge ... 141

4.1 Werkzeugdaten ... 142

Werkzeugnummer, Werkzeugname ... 142
Werkzeuglänge L ... 142
Werkzeugradius R ... 143
Grundlagen Werkzeugtabelle ... 144
Werkzeugtabelle in INCH anlegen und aktivieren ... 148
Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben ... 149
Werkzeugtabellen importieren ... 154
Werkzeugdaten von einem externen PC aus überschreiben ... 156
Platztabelle für Werkzeugwechsler ... 157
Werkzeugwechsel ... 160
Werkzeugeinsatzprüfung ... 161

4.2 Werkzeugverwaltung ... 165

Grundlagen ... 165
Werkzeugverwaltung aufrufen ... 166
Werkzeugverwaltung editieren ... 167
Verfügbare Werkzeugtypen ... 170
Werkzeugdaten importieren und exportieren ... 172

4.3 Werkzeugträgerverwaltung ... 175

Grundlagen ... 175
Werkzeugträgervorlagen speichern ... 176
Werkzeugträgervorlagen parametrisieren ... 177
Werkzeugträger zuweisen ... 180

5 Einrichten ... 181

5.1 Einschalten, Ausschalten ... 182

Einschalten ... 182
Referenzpunkte überfahren ... 184
Ausschalten ... 186

5.2 Verfahren der Maschinenachsen ... 187

Hinweis ... 187
Achse mit den Achsrichtungstasten verfahren ... 187
Schrittweises Positionieren ... 188
Verfahren mit elektronischen Handrädern ... 189

5.3 Spindeldrehzahl S, Vorschub F und Zusatzfunktion M ... 199

Anwendung ... 199
Werte eingeben ... 199
Spindeldrehzahl und Vorschub ändern ... 200
Vorschubbegrenzung F MAX ... 201

5.4 Integrierte Funktionale Sicherheit FS ... 202

Allgemeines ... 202
Sicherheitsfunktionen ... 203
Statusanzeigen der Funktionalen Sicherheit FS ... 203
Achspositionen prüfen ... 205
Vorschubbegrenzung aktivieren ... 206

5.5 Bezugspunktverwaltung ... 207

Hinweis ... 207
Bezugspunkttabelle in INCH anlegen und aktivieren ... 208
Bezugspunkte in der Tabelle speichern ... 209
Bezugspunkte vor Überschreiben schützen ... 213
Bezugspunkt aktivieren ... 215

5.6 Bezugspunktsetzen ohne 3D-Tastsystem ... 217

Hinweis ... 217
Vorbereitung ... 217
Bezugspunktsetzen mit Schaftfräser ... 218
Antastfunktionen mit mechanischen Tastern oder Messuhren nutzen ... 219

5.7 3D-Tastsystem verwenden ... 220

Einführung ... 220
Übersicht ... 222
Tastsystemüberwachung unterdrücken ... 224
Funktionen in Tastsystemzyklen ... 225
Tastsystemzyklus wählen ... 227
Messwerte aus den Tastsystemzyklen protokollieren ... 228

Messwerte aus den Tastsystemzyklen in eine Nullpunkttabelle schreiben ... 228
Messwerte aus den Tastsystemzyklen in die Bezugspunkttabelle schreiben ... 229

5.8 3D-Tastsystem kalibrieren ... 230

Einführung ... 230
Wirksame Länge kalibrieren ... 231
Wirksamen Radius kalibrieren und Tastsystem-Mittenversatz ausgleichen ... 232
Kalibrierwerte anzeigen ... 236

5.9 Werkstück-Schieflage mit 3D-Tastsystem kompensieren ... 237

Einführung ... 237
Grunddrehung ermitteln ... 239
Grunddrehung in der Bezugspunkttabelle speichern ... 239
Werkstück-Schieflage über eine Tischdrehung ausgleichen ... 240
Grunddrehung und Offset anzeigen ... 241
Grunddrehung oder Offset aufheben ... 241
3D-Grunddrehung ermitteln ... 242
Gegenüberstellung von Offset und 3D-Grunddrehung ... 245

5.10 Bezugspunktsetzen mit 3D-Tastsystem ... 246

Übersicht ... 246
Bezugspunktsetzen mit aktivem TCPM ... 246
Bezugspunktsetzen in einer beliebigen Achse ... 247
Ecke als Bezugspunkt ... 248
Kreismittelpunkt als Bezugspunkt ... 249
Mittelachse als Bezugspunkt ... 252
Werkstücke vermessen mit 3D-Tastsystem ... 253

5.11 Bearbeitungsebene schwenken (Option #8) ... 256

Anwendung, Arbeitsweise ... 256
Positionsanzeige im geschwenkten System ... 257
Einschränkungen beim Schwenken der Bearbeitungsebene ... 257
Manuelles Schwenken aktivieren ... 258
Werkzeugachsrichtung als aktive Bearbeitungsrichtung setzen ... 260
Bezugspunktsetzen im geschwenkten System ... 260

5.12 Kamerabasierte Überprüfung der Aufspannsituation VSC (Option #136) ... 261

Grundlagen ... 261
Übersicht ... 262
Live-Bild erzeugen ... 262
Überwachungsdaten verwalten ... 263
Konfiguration ... 265
Ergebnis der Bildauswertung ... 266

6 Testen und abarbeiten ... 267

6.1 Grafiken ... 268
Anwendung ... 268
Ansichtsoptionen ... 269
Werkzeug ... 271
Ansicht ... 272
Grafik drehen, zoomen und verschieben ... 273
Geschwindigkeit des Programm-Tests einstellen ... 274
Grafische Simulation wiederholen ... 274
Schnittebene verschieben ... 275

6.2 Auf Kollisionen prüfen ... 276
Anwendung ... 276

6.3 Bearbeitungszeit ermitteln ... 277
Anwendung ... 277

6.4 Rohteil im Arbeitsraum darstellen ... 278
Anwendung ... 278

6.5 Messen ... 280
Anwendung ... 280

6.6 Wahlweiser Programmlaufhalt ... 281
Anwendung ... 281

6.7 NC-Sätze überspringen ... 282
Programm-Test und Programmlauf ... 282
Positionieren mit Handeingabe ... 283

6.8 Fertigteil exportieren ... 284
Anwendung ... 284

6.9 Programm-Test ... 285
Anwendung ... 285
Programmtest ausführen ... 287
Programm-Test bis zu einem bestimmten NC-Satz ausführen ... 289
Taste GOTO verwenden ... 290
Scrollbalken ... 291

6.10 Programmlauf ... 292
Anwendung ... 292
NC-Programm ausführen ... 292
NC-Programme gliedern ... 293
Q-Parameter kontrollieren und ändern ... 294
Bearbeitung unterbrechen, stoppen oder abbrechen ... 296

Korrekturen während des Programmlaufs ... 298
Maschinenachsen während einer Unterbrechung verfahren ... 299
Programmlauf nach einer Unterbrechung fortsetzen ... 300
Freifahren nach Stromausfall ... 301
Beliebiger Einstieg ins NC-Programm: Satzvorlauf ... 304
Wiederanfahren an die Kontur ... 310

6.11 CAM-Programme abarbeiten ... 312
Vom 3D-Modell zum NC-Programm ... 312
Bei der Postprozessorkonfiguration beachten ... 313
Bei der CAM-Programmierung beachten ... 315
Eingriffsmöglichkeiten an der Steuerung ... 317
Bewegungsführung ADP ... 317

6.12 Funktionen zur Programmanzeige ... 318
Übersicht ... 318

6.13 Automatischer Programmstart ... 319
Anwendung ... 319

6.14 Betriebsart Positionieren mit Handeingabe ... 320
Positionieren mit Handeingabe anwenden ... 321
NC-Programme aus $MDI sichern ... 323

6.15 Zusatzfunktionen M und STOP eingeben ... 324
Grundlagen ... 324

6.16 Zusatzfunktionen für Programmlaufkontrolle, Spindel und Kühlmittel ... 325
Übersicht ... 325

6.17 Zusatzfunktionen für Koordinatenangaben ... 326
Maschinenbezogene Koordinaten programmieren: M91/M92 ... 326
Positionen im ungeschwenkten Eingabe-Koordinatensystem bei geschwenkter Bearbeitungsebene anfahren: M130 ... 328

6.18 Zusatzfunktionen für das Bahnverhalten ... 329
Handradpositionierung während des Programmlaufs überlagern: M118 ... 329
Grunddrehung löschen: M143 ... 331
Werkzeug bei NC-Stopp automatisch von der Kontur abheben: M148 ... 332

7 Sonderfunktionen 333

7.1 Dynamische Kollisionsüberwachung (Option #40) 334

Funktion 334
Grafische Darstellung der Kollisionskörper 336
Kollisionsüberwachung in den manuellen Betriebsarten 337
Kollisionsüberwachung in der Betriebsart Programm-Test 338
Kollisionsüberwachung in den Programmlauf-Betriebsarten 340
Kollisionsüberwachung aktivieren und deaktivieren 341
Kollisionsüberwachung im NC-Programm aktivieren und deaktivieren 343

7.2 Adaptive Vorschubregelung AFC (Option #45) 345

Anwendung 345
AFC-Grundeinstellungen definieren 346
AFC programmieren 348
Lernschnitt durchführen 350
AFC aktivieren und deaktivieren 354
Protokolldatei 356
Werkzeugverschleiß überwachen 357
Werkzeuglast überwachen 357

7.3 Aktive Ratterunterdrückung ACC (Option #145) 358

Anwendung 358
ACC aktivieren 359

7.4 Globale Programmeinstellungen (Option #44) 360

Anwendung 360
Funktion aktivieren und deaktivieren 362
Informationsbereich 365
Additiver Offset (M-CS) 365
Additive Grunddrehung (W-CS) 367
Verschiebung (W-CS) 368
Spiegelung (W-CS) 370
Verschiebung (mW-CS) 371
Drehung (WPL-CS) 373
Handrad-Überlagerung 374
Vorschubfaktor 378

7.5 Zähler definieren 379

Anwendung 379
FUNCTION COUNT definieren 380

7.6 Spannmittelüberwachung (Option #40) 381

Spannmittelüberwachung 381
Anwendung 382
Spannmittel im CFG-Format nutzen 384
Spannmittel im CFG-Format mit **KinematicsDesign** erstellen 386

3D-Modelle direkt als Spannmittel nutzen....388
Liste der CFG-Funktionen....389
Beispiel CFG-Beschreibung eines Schraubstocks....392

8 Paletten ... 395

8.1 Palettenverwaltung ... 396

Anwendung ... 396
Palettentabelle wählen ... 399
Spalten einfügen oder entfernen ... 399
Palettentabelle abarbeiten ... 400

8.2 Paletten-Bezugspunktverwaltung ... 402

Grundlagen ... 402
Mit Palettenbezugspunkten arbeiten ... 402

8.3 Werkzeugorientierte Bearbeitung ... 403

Grundlagen werkzeugorientierte Bearbeitung ... 403
Ablauf der werkzeugorientierten Bearbeitung ... 405
Wiedereinstieg mit Satzvorlauf ... 406

8.4 Batch Process Manager (Option #154) ... 407

Anwendung ... 407
Grundlagen ... 407
Batch Process Manager öffnen ... 411
Auftragsliste anlegen ... 414
Auftragsliste ändern ... 415

9 Drehbearbeitung 417

9.1 Drehbearbeitung auf Fräsmaschinen (Option #50) 418

Einführung 418
Schneidenradiuskorrektur SRK 419

9.2 Basisfunktionen (Option #50) 421

Umschaltung zwischen Fräsbetrieb und Drehbetrieb 421
Grafische Darstellung der Drehbearbeitung 423

9.3 Unwuchtfunktionen (Option #50) 424

Unwucht im Drehbetrieb 424
Zyklus Unwucht messen 426
Zyklus Unwucht kalibrieren 427

9.4 Werkzeuge im Drehbetrieb (Option #50) 428

Werkzeugaufruf 428
Werkzeugdaten 429
Werkzeugkorrektur im NC-Programm 437

10 Schleifbearbeitung 439

10.1 Schleifbearbeitung auf Fräsmaschinen (Option #156) 440

Einführung 440
Koordinatenschleifen 441

10.2 Werkzeuge im Schleifbetrieb (Option #156) 444

Schleifwerkzeug 444
Abrichtwerkzeug 444
Werkzeugdaten eingeben 445
Schleifwerkzeug einrichten 448

11 MOD-Funktionen 451

11.1 MOD-Funktion 452

MOD-Funktionen wählen 452
Einstellungen ändern 452
MOD-Funktionen verlassen 452
Übersicht MOD-Funktionen 453

11.2 Software-Nummern anzeigen 455

Anwendung 455

11.3 Schlüsselzahl eingeben 456

Anwendung 456
Funktionen für den Maschinenhersteller im Schlüsselzahldialog 456

11.4 Maschinenkonfiguration laden 457

Anwendung 457

11.5 Positionsanzeige wählen 458

Anwendung 458

11.6 Maßsystem wählen 460

Anwendung 460

11.7 Grafik-Einstellungen 461

11.8 Zähler einstellen 463

11.9 Maschineneinstellungen ändern 464

Kinematik wählen 464
Verfahrgrenzen definieren 465
Werkzeugeinsatzdatei erzeugen 467
Externen Zugriff erlauben oder sperren 467

11.10 Tastsysteme einrichten 470

Einführung 470
Funktastsystem anlegen 470
Tastsystem in der MOD-Funktion anlegen 471
Funktastsystem konfigurieren 472

11.11 Funkhandrad HR 550FS konfigurieren 474

Anwendung 474
Handrad einer bestimmten Handradaufnahme zuordnen 475
Funkkanal einstellen 476
Sendeleistung einstellen 476
Statistik 477

11.12 Systemeinstellungen ändern....478
Systemzeit stellen....478

11.13 Diagnose-Funktionen....479
Bus-Diagnose....479
TNCdiag....479
Antriebs-Diagnose....479
Hardware-Konfiguration....479
HeROS-Information....479

11.14 Betriebszeiten anzeigen....480
Anwendung....480

12 HEROS-Funktionen 481

12.1 Remote Desktop Manager (Option #133) 482

Einführung 482
Verbindung konfigurieren – Windows Terminal Service (RemoteFX) 483
Verbindung konfigurieren – VNC 487
Herunterfahren oder Neustarten eines externen Rechners 488
Verbindung starten und beenden 490
Verbindungen exportieren und importieren 491
Private Verbindungen 492

12.2 Zusatz-Tools für ITCs 494

12.3 Window-Manager 496

Übersicht Task-Leiste 497
Portscan 501
Remote Service 502
Printer 504
State Reporting Interface (Option #137) 506
VNC 509
Backup und Restore 512

12.4 Firewall 515

Anwendung 515

12.5 Datenschnittstellen einrichten 519

Serielle Schnittstellen an der TNC 640 519
Anwendung 519
RS-232-Schnittstelle einrichten 519
BAUD-RATE einstellen (baudRate Nr. 106701) 519
Protokoll einstellen (protocol Nr. 106702) 520
Datenbits einstellen (dataBits Nr. 106703) 520
Parität überprüfen (parity Nr. 106704) 520
Stopp-Bits einstellen (stopBits Nr. 106705) 520
Handshake einstellen (flowControl Nr. 106706) 521
Dateisystem für Dateioperation (fileSystem Nr. 106707) 521
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar Nr. 106708) 521
Zustand der RTS-Leitung (rtsLow Nr. 106709) 521
Verhalten nach dem Empfang von ETX definieren (noEotAfterEtx Nr. 106710) 521
Einstellungen für die Datenübertragung mit der PC-Software TNCserver 522
Betriebsart des externen Geräts wählen (fileSystem) 522
Software zur Datenübertragung 523

12.6 Ethernet-Schnittstelle 525

Einführung 525
Anschlussmöglichkeiten 525

Allgemeine Netzwerkeinstellungen....525
Einstellungen für Netzlaufwerke....532

12.7 Sicherheitssoftware SELinux....535

12.8 Benutzerverwaltung....536

Einführung....536
Konfigurieren der Benutzerverwaltung....537
Lokale LDAP Datenbank....542
LDAP auf anderem Rechner....542
Anmeldung an Windows-Domäne....543
Anlegen weiterer Benutzer....546
Passworteinstellungen der Benutzerverwaltung....548
Zugriffsrechte....550
Funktionsbenutzer von HEIDENHAIN....551
Rollendefinition....552
Rechte....555
Autologin aktivieren....557
Benutzerauthentifizierung von externen Anwendungen....557
Anmelden in der Benutzerverwaltung....561
Benutzer wechseln oder abmelden....564
Bildschirmschoner mit Sperre....564
Verzeichnis HOME....566
Verzeichnis public....566
Current User....568
Dialog zur Anforderung von Zusatzrechten....570

12.9 HEIDENHAIN OPC UA NC Server (Optionen #56 - #61)....571

Einführung....571
IT-Sicherheit....572
Maschinenkonfiguration....572
Verbindung einrichten....573
Anwendungsentwicklung....575
Zugriff auf Verzeichnisse....576
PKI Admin....577

12.10 HEROS-Dialogsprache ändern....579

13 Touchscreen bedienen 581

13.1 Bildschirm und Bedienung 582

Touchscreen 582
Bedienfeld 582

13.2 Gesten 584

Übersicht der möglichen Gesten 584
Navigieren in Tabellen und NC-Programmen 585
Simulation bedienen 586
HEROS-Menü bedienen 587
CAD-Viewer bedienen 588

13.3 Funktionen in der Task-Leiste 594

Icons der Task-Leiste 594
Touchscreen Configuration 595
Touchscreen Cleaning 595

14 Tabellen und Übersichten 597

14.1 Maschinenspezifische Anwenderparameter 598

Anwendung 598
Liste der Anwenderparameter 600

14.2 Steckerbelegung und Anschlusskabel für Datenschnittstellen 616

Schnittstelle V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-Geräte 616
Fremdgeräte 618
Ethernet-Schnittstelle RJ45-Buchse 618

14.3 Technische Daten 619

Benutzerfunktionen 622
Zubehör 625

14.4 Unterschiede zwischen der TNC 640 und der iTNC 530 626

Vergleich: Technische Daten 626
Vergleich: Datenschnittstellen 626
Vergleich: PC-Software 627
Vergleich: Benutzerfunktionen 627
Vergleich: Tastsystemzyklen in den Betriebsarten Manueller Betrieb und El. Handrad 632
Vergleich: Unterschiede beim Programmieren 633
Vergleich: Unterschiede beim Programmtest, Funktionalität 636
Vergleich: Unterschiede beim Programmtest, Bedienung 637
Vergleich: Unterschiede Manueller Betrieb, Funktionalität 638
Vergleich: Unterschiede Manueller Betrieb, Bedienung 639
Vergleich: Unterschiede beim Abarbeiten, Bedienung 639
Vergleich: Unterschiede beim Abarbeiten, Verfahrbewegungen 640
Vergleich: Unterschiede im MDI-Betrieb 645
Vergleich: Unterschiede beim Programmierplatz 645

1

Grundlegendes

1.1 Über dieses Handbuch

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** zu externen Dokumentationen, z. B. der Dokumentation Ihres Maschinenherstellers oder eines Drittanbieters.

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

1.2 Steuerungstyp, Software und Funktionen

Dieses Handbuch beschreibt Funktionen zum Einrichten der Maschine sowie zum Testen und Abarbeiten Ihrer NC-Programme, die in den Steuerungen ab den folgenden NC-Softwarenummern verfügbar sind.

Steuerungstyp	NC-Software-Nr.
TNC 640	340590-11
TNC 640 E	340591-11
TNC 640 Programmierplatz	340595-11

Der Kennbuchstabe E kennzeichnet die Exportversion der Steuerung. Folgende Software-Option ist in der Exportversion nicht oder nur eingeschränkt verfügbar:

- Advanced Function Set 2 (Option #9) auf 4-Achsinterpolation beschränkt

Der Maschinenhersteller passt den nutzbaren Leistungsumfang der Steuerung über die Maschinenparameter an die jeweilige Maschine an. Daher sind in diesem Handbuch auch Funktionen beschrieben, die nicht an jeder Steuerung verfügbar sind.

Steuerungsfunktionen, die nicht an allen Maschinen zur Verfügung stehen, sind z. B.:

- Werkzeugvermessung mit dem TT

Um den tatsächlichen Funktionsumfang Ihrer Maschine kennenzulernen, setzen Sie sich mit dem Maschinenhersteller in Verbindung.

Viele Maschinenhersteller und HEIDENHAIN bieten für die HEIDENHAIN-Steuerungen Programmierkurse an. Um sich intensiv mit den Steuerungsfunktionen vertraut zu machen, empfiehlt es sich an solchen Kursen teilzunehmen.

Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen programmieren:

Alle Funktionen der Bearbeitungszyklen sind im Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren** beschrieben. Wenn Sie dieses Benutzerhandbuch benötigen, dann wenden Sie sich an HEIDENHAIN.
ID: 1303406-xx

Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren:

Alle Funktionen der Tastsystemzyklen sind im Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren** beschrieben. Wenn Sie dieses Benutzerhandbuch benötigen, dann wenden Sie sich an HEIDENHAIN.
ID: 1303409-xx

Benutzerhandbücher Klartextprogrammierung und DIN/ISO-Programmierung:

Alle Inhalte bzgl. der NC-Programmierung (außer Tastsystem- und Bearbeitungszyklen) sind in den Benutzerhandbüchern **Klartext-** und **DIN/ISO-Programmierung** beschrieben. Wenn Sie diese Benutzerhandbücher benötigen, dann wenden Sie sich an HEIDENHAIN.
ID für Klartextprogrammierung: 892903-xx
ID für DIN/ISO-Programmierung: 892909-xx

Software-Optionen

Die TNC 640 verfügt über verschiedene Software-Optionen, die Ihr Maschinenhersteller jeweils separat freischalten kann. Die Optionen beinhalten jeweils die nachfolgend aufgeführten Funktionen:

Additional Axis (Option #0 bis Option #7)	
Zusätzliche Achse	Zusätzliche Regelkreise 1 bis 8
Advanced Function Set 1 (Option #8)	
Erweiterte Funktionen Gruppe 1	**Rundtisch-Bearbeitung:** ■ Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders ■ Vorschub in mm/min **Koordinatenumrechnungen:** Schwenken der Bearbeitungsebene
Advanced Function Set 2 (Option #9)	
Erweiterte Funktionen Gruppe 2 Export genehmigungspflichtig	**3D-Bearbeitung:** ■ 3D-Werkzeugkorrektur über Flächennormalenvektor ■ Ändern der Schwenkkopfstellung mit dem elektronischen Handrad während des Programmlaufs; Position der Werkzeugspitze bleibt unverändert (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Werkzeug senkrecht auf der Kontur halten ■ Werkzeugradiuskorrektur senkrecht zur Werkzeugrichtung ■ Manuelles Fahren im aktiven Werkzeugachssystem **Interpolation:** Gerade in > 4 Achsen (Export genehmigungspflichtig)
HEIDENHAIN DNC (Option #18)	
	Kommunikation mit externen PC-Anwendungen über COM-Komponente
Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)	
Dynamische Kollisionsüberwachung	■ Maschinenhersteller definiert zu überwachende Objekte ■ Warnung im Manuellen Betrieb ■ Kollisionsüberwachung im Programm-Test ■ Programmunterbrechung im Automatikbetrieb ■ Überwachung auch von 5-Achs-Bewegungen
CAD Import (Option #42)	
CAD Import	■ Unterstützt DXF, STEP und IGES ■ Übernahme von Konturen und Punktemustern ■ Komfortable Bezugspunktfestlegung ■ Grafisches Wählen von Konturabschnitten aus Klartextprogrammen
Global PGM Settings – GPS (Option #44)	
Globale Programmeinstellungen	■ Überlagerung von Koordinatentransformationen im Programmlauf ■ Handradüberlagerung

Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)	
Adaptive Vorschubregelung	**Fräsbearbeitung:** ■ Erfassung der tatsächlichen Spindelleistung durch einen Lernschnitt ■ Definition von Grenzen, in denen die automatische Vorschubregelung stattfindet ■ Vollautomatische Vorschubregelung beim Abarbeiten **Drehbearbeitung (Option #50):** ■ Schnittkraftüberwachung beim Abarbeiten
KinematicsOpt (Option #48)	
Optimieren der Maschinenkinematik	■ Aktive Kinematik sichern/ wiederherstellen ■ Aktive Kinematik prüfen ■ Aktive Kinematik optimieren
Mill-Turning (Option #50)	
Fräs-/Drehbetrieb	**Funktionen:** ■ Umschaltung Fräsbetrieb / Drehbetrieb ■ Konstante Schnittgeschwindigkeit ■ Schneidenradiuskompensation ■ Drehzyklen ■ Zyklus **880 ZAHNRAD ABWAELZFR.** (Option #50 und Option #131)
KinematicsComp (Option #52)	
3D-Raumkompensation	Kompensation von Lage- und Komponentenfehler
OPC UA NC Server 1 bis 6 (Optionen #56 bis #61)	
Standardisierte Schnittstelle	Der OPC UA NC Server bietet eine standardisierte Schnittstelle (OPC UA) zum externen Zugriff auf Daten und Funktionen der Steuerung Mit diesen Software-Optionen können bis zu sechs parallele Client-Verbindungen aufgebaut werden
3D-ToolComp (Option #92)	
Eingriffswinkelabhängige 3D-Werkzeugradiuskorrektur Export genehmigungspflichtig	■ Abweichung des Werkzeugradius abhängig vom Eingriffswinkel kompensieren ■ Korrekturwerte in separater Korrekturwerttabelle ■ Voraussetzung: Arbeiten mit Flächennormalenvektoren (**LN**-Sätzen)
Extended Tool Management (Option #93)	
Erweiterte Werkzeugverwaltung	Python-basiert
Advanced Spindle Interpolation (Option #96)	
Interpolierende Spindel	**Interpolationsdrehen:** ■ Zyklus **291 IPO.-DREHEN KOPPLUNG** ■ Zyklus **292 IPO.-DREHEN KONTUR**

Spindle Synchronism (Option #131)	
Spindelsynchronlauf	■ Synchronlauf von Frässpindel und Drehspindel ■ Zyklus **880 ZAHNRAD ABWAELZFR.** (Option #50 und Option #131)
Remote Desktop Manager (Option #133)	
Fernbedienung externer Rechnereinheiten	■ Windows auf einer separaten Rechnereinheit ■ Eingebunden in die Steuerungsoberfläche
Synchronizing Functions (Option #135)	
Synchronisierungsfunktionen	**Echtzeit-Koppelfunktion (Real Time Coupling – RTC):** Koppeln von Achsen
Visual Setup Control – VSC (Option #136)	
Kamerabasierte Überprüfung der Aufspannsituation	■ Aufnahme der Aufspannsituation mit einem HEIDENHAIN-Kamerasystem ■ Optischer Vergleich zwischen Ist- und Sollzustand des Arbeitsraums
State Reporting Interface – SRI (Option #137)	
Http-Zugriffe auf die Steuerungsstatus	■ Auslesen der Zeitpunkte von Statusänderungen ■ Auslesen der aktiven NC-Programme
Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)	
Kompensation von Achskopplungen	■ Erfassung von dynamisch bedingten Positionsabweichung durch Achsbeschleunigungen ■ Kompensation des TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (Option #142)	
Adaptive Positionsregelung	■ Anpassung von Reglerparametern in Abhängigkeit von der Stellung der Achsen im Arbeitsraum ■ Anpassung von Reglerparametern in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit oder der Beschleunigung einer Achse
Load Adaptive Control – LAC (Option #143)	
Adaptive Lastregelung	■ Automatisches Ermitteln von Werkstückmassen und Reibkräften ■ Anpassung von Reglerparametern in Abhängigkeit von der aktuellen Werkstückmasse
Active Chatter Control – ACC (Option #145)	
Aktive Ratterunterdrückung	Vollautomatische Funktion zur Rattervermeidung während der Bearbeitung
Machine Vibration Control – MVC (Option #146)	
Schwingungsdämpfung für Maschinen	Dämpfung von Maschinenschwingungen zur Verbesserung der Werkstückoberfläche durch die Funktionen: ■ **AVD** Active Vibration Damping ■ **FSC** Frequency Shaping Control

Batch Process Manager (Option #154)	
Batch Process Manager	Planung von Fertigungsaufträgen
Component Monitoring (Option #155)	
Komponentenüberwachung ohne externe Sensorik	Überwachung konfigurierter Maschinenkomponenten auf Überbelastung
Grinding (Option #156)	
Koordinatenschleifen	■ Zyklen für den Pendelhub ■ Zyklen zum Abrichten ■ Unterstützung der Werkzeugtypen Schleifwerkzeug und Abrichtwerkzeug
Gear Cutting (Option #157)	
Verzahnungen bearbeiten	■ Zyklus **285 ZAHNRAD DEFINIEREN** ■ Zyklus **286 ZAHNRAD WAELZFRAESEN** ■ Zyklus **287 ZAHNRAD WAELZSCHAELEN**
Advanced Function Set Turning (Option #158)	
Erweiterte Drehfunktionen	Zyklus **883 DREHEN SIMULTANSCHLICHTEN**
Opt. Contour Milling (Option #167)	
Optimierte Konturzyklen	Zyklen zum Fertigen von beliebigen Taschen und Inseln im Wirbelfräsverfahren

Weitere verfügbare Optionen

HEIDENHAIN bietet weitere Hardware-Erweiterungen und Software-Optionen an, die ausschließlich Ihr Maschinenhersteller konfigurieren und implementieren kann. Dazu zählt z. B. die Funktionale Sicherheit FS.

Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation Ihres Maschinenherstellers oder im Prospekt **Optionen und Zubehör**.

ID: 827222-xx

Entwicklungsstand (Upgrade-Funktionen)

Neben Software-Optionen werden wesentliche Weiterentwicklungen der Steuerungssoftware über Upgrade-Funktionen, den **F**eature **C**ontent **L**evel (engl. Begriff für Entwicklungsstand), verwaltet. Wenn Sie an Ihrer Steuerung ein Software-Update erhalten, dann stehen Ihnen nicht automatisch die Funktionen, die dem FCL unterliegen zur Verfügung.

> Wenn Sie eine neue Maschine erhalten, dann stehen Ihnen alle Upgrade-Funktionen ohne Mehrkosten zur Verfügung.

Upgrade-Funktionen sind im Handbuch mit **FCL n** gekennzeichnet. Das **n** kennzeichnet die fortlaufende Nummer des Entwicklungsstands.

Sie können durch eine käuflich zu erwerbende Schlüsselzahl die FCL-Funktionen dauerhaft freischalten. Setzen Sie sich hierzu mit Ihrem Maschinenhersteller oder mit HEIDENHAIN in Verbindung.

Vorgesehener Einsatzort

Die Steuerung entspricht der Klasse A nach EN 55022 und ist hauptsächlich für den Betrieb in Industriegebieten vorgesehen.

Rechtlicher Hinweis

Die Steuerungssoftware enthält Open-Source-Software, deren Benutzung speziellen Nutzungsbedingungen unterliegt. Diese Nutzungsbedingungen gelten vorrangig.

Weitere Informationen finden Sie auf der Steuerung wie folgt:

- Taste **MOD** drücken
- Im MOD-Menü Gruppe **Allgemeine Information** wählen
- MOD-Funktion **Lizenz-Information** wählen

Die Steuerungssoftware enthält zudem binäre Bibliotheken der OPC UA Software der Softing Industrial Automation GmbH. Für diese gelten zusätzlich und vorrangig die zwischen HEIDENHAIN und Softing Industrial Automation GmbH vereinbarten Nutzungsbedingungen.

Bei der Verwendung des OPC UA NC Servers, oder des DNC Servers, können Sie Einfluss auf das Verhalten der Steuerung nehmen. Stellen Sie darum vor der produktiven Nutzung dieser Schnittstellen fest, ob die Steuerung weiterhin ohne Fehlfunktionen oder Performance-Einbrüchen betrieben werden kann. Die Durchführung von Systemtests liegt in der Verantwortung des Erstellers der Software, die diese Kommunikationsschnittstellen verwendet.

Neue Funktionen 34059x-11

Übersicht neuer und geänderter Software-Funktionen

Weitere Informationen zu den vorherigen Software-Versionen sind in der Zusatzdokumentation **Übersicht neuer und geänderter Software-Funktionen** beschrieben. Wenn Sie diese Dokumentation benötigen, dann wenden Sie sich an HEIDENHAIN.

ID: 1322095-xx

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Klartext-** oder **DIN/ISO-Programmierung**

- Mit der Funktion **BLK FORM FILE** definieren Sie das Rohteil und optional das Fertigteil mithilfe von STL-Dateien, indem Sie den Pfad der Dateien angeben. Somit können Sie z. B. 3D-Modelle aus dem CAD-System im NC-Programm verwenden.
- Mit der Funktion **FUNCTION MODE SET** können Sie aus dem NC-Programm heraus vom Maschinenhersteller definierte Einstellungen aktivieren, z. B. Änderungen des Verfahrbereichs.
- Mit der Funktion **PRESET SELECT** aktivieren Sie einen Bezugspunkt aus der Bezugspunkttabelle. Sie können wählen, dass aktive Transformationen erhalten bleiben und auf welchen Bezugspunkt sich die Funktion bezieht.
- Mit der Funktion **PRESET COPY** kopieren Sie einen in der Bezugspunkttabelle definierten Bezugspunkt in eine andere Zeile. Sie können den kopierten Bezugspunkt optional aktivieren und aktive Transformationen beibehalten.
- Mit der Funktion **PRESET CORR** korrigieren Sie den aktiven Bezugspunkt.
- Mit der Funktion **OPEN FILE** öffnet die Steuerung Dateien mit verschiedenen Dateiformaten, z. B. PNG-Dateien, mit einem geeigneten Zusatz-Tool.
- Mit der Funktion **POLARKIN** können Sie eine polare Kinematik aktivieren. Bei einer polaren Kinematik verfährt die Steuerung mithilfe einer Drehachse und zweier Linearachsen. Sie definieren das Positionierverhalten der Drehachse und ob eine Bearbeitung im Rotationszentrum der Drehachse erlaubt ist.

- Mit der Funktion **TABDATA** können Sie während des Programmlaufs auf die Werkzeugtabelle und die Korrekturtabellen *.tco und *.wco zugreifen. Die Korrekturtabellen müssen Sie vor dem Zugriff aktivieren.
  - Mit der Funktion **TABDATA READ** lesen Sie einen Wert aus einer Tabelle und speichern ihn in einem Parameter Q, QL, QR oder QS.
  - Mit der Funktion **TABDATA WRITE** schreiben Sie einen Wert aus einem Parameter Q, QL, QR oder QS in eine Tabelle.
  - Mit der Funktion **TABDATA ADD** addieren Sie einen Wert aus einem Parameter Q, QL oder QR zu dem Wert einer Tabelle.
- Mit der Funktion **MONITORING** können Sie die Überwachung einer definierten Maschinenkomponente visualisieren.
- Innerhalb des Auswahlfensters des Softkeys **DATEI WÄHLEN** wurde der Softkey **DATEINAME ÜBERNEHMEN** hinzugefügt. Wenn die gerufene Datei im selben Verzeichnis liegt wie die rufende Datei, übernehmen Sie mit diesem Softkey nur den Namen der Datei ohne den Pfad.
- Sie können in der Maskendatei der Funktion **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**) definieren, ob die Steuerung Leerzeilen bei nicht definierten QS-Parametern zeigt oder verbirgt.
- Die Funktionen von **FN 18: SYSREAD** (DIN/ISO: D18) wurden erweitert:
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID50**: Werte der Werkzeugtabelle
    - **NR45**: Wert der Spalte **RCUTS**
    - **NR46**: Wert der Spalte **LU**
    - **NR47**: Wert der Spalte **RN**
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID950**: Werte der Werkzeugtabelle für das aktuelle Werkzeug
    - **NR45**: Wert der Spalte **RCUTS**
    - **NR46**: Wert der Spalte **LU**
    - **NR47**: Wert der Spalte **RN**
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID951**: Wert der Spalte **SPB-INSERT** der Drehwerkzeugtabelle
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID1070 NR1**: Durch den Softkey **F MAX** aktive Vorschubbegrenzung

- Mit der Funktion **SYSSTR(ID10321 NR20)** können Sie die aktuelle Kalenderwoche nach ISO 8601 ermitteln.
- Wenn Sie im **CAD-Viewer** auf einen Layer doppelklicken, markiert die Steuerung das erste Konturelement dieses Layers.
- Sie können Daten aus dem Zwischenspeicher des CAD-Imports (Option #42) nicht nur in ein NC-Programm, sondern auch in andere Anwendungen übertragen, z. B. **Leafpad**.
- Wenn Sie innerhalb der Funktion **BLK FORM FILE** mithilfe von **TARGET** ein Fertigteil definieren, können Sie es in der Betriebsart **Programm-Test** per Softkey ein- und ausblenden.

  Weitere Informationen: "Ansichtsoptionen", Seite 269
- In der Betriebsart **Programm-Test** können Sie mithilfe des Softkeys **WERKSTÜCK EXPORT** den aktuellen Zustand der Abtragssimulation als 3D-Modell im STL-Format exportieren.

  Weitere Informationen: "Fertigteil exportieren", Seite 284
- Die Steuerung bietet in der Betriebsart **Programm-Test** eine erweiterte Kollisionsprüfung zwischen dem Werkstück und dem Werkzeug oder Werkzeughalter. Sie können die erweiterte Kollisionsprüfung per Softkey aktivieren.

  Weitere Informationen: "Auf Kollisionen prüfen ", Seite 276
- Sie können M3D- und STL-Dateien, z. B. aus dem CAD-System, als Werkzeugträgerdateien verwenden.

  Weitere Informationen: "Werkzeugträger zuweisen", Seite 180
- Mit der Funktion Spannmittelüberwachung (Option #40) können Sie Spannmittel in das NC-Programm integrieren, z. B. einen Schraubstock. Sie können die Spannmittel mithilfe des Zusatz-Tools **KinematicsDesign** auf der Steuerung als CFG-Dateien erstellen oder STL-Dateien aus dem CAD-System einbinden. Die Steuerung zeigt die Spannmittel in der Simulation und überwacht sie auf Kollisionen.

  Weitere Informationen: "Spannmittelüberwachung (Option #40)", Seite 381
- Die Steuerung unterstützt USB-Datenträger mit dem Dateisystem NTFS.

  Weitere Informationen: "USB-Geräte an der Steuerung", Seite 99
- Die Steuerung enthält das Zusatz-Tool **Parole**, mit dem Sie Videodateien öffnen können.

- Wenn eine Vorschubbegrenzung mithilfe des Softkeys **F MAX** aktiv ist, zeigt die Steuerung in der allgemeinen Statusanzeige ein Ausrufezeichen hinter dem Vorschubwert.

  Weitere Informationen: "Allgemeine Statusanzeige", Seite 75
- Wenn die Funktion **PARAXCOMP DISPLAY** aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Symbol in der allgemeinen Statusanzeige.

  Weitere Informationen: "Allgemeine Statusanzeige", Seite 75
- Wenn die Funktion **PARAXCOMP MOVE** aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Symbol in der allgemeinen Statusanzeige.

  Weitere Informationen: "Allgemeine Statusanzeige", Seite 75
- Wenn die Funktionen **PARAXMODE** oder **POLARKIN** aktiv sind, zeigt die Steuerung ein Symbol in der allgemeinen Statusanzeige.

  Weitere Informationen: "Allgemeine Statusanzeige", Seite 75
- In der Spalte **RCUTS** der Werkzeugtabelle definieren Sie die stirnseitige Schneidenbreite eines Werkzeugs, z. B. bei Wendeschneidplatten.

  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben", Seite 149
- In der Spalte **LU** der Werkzeugtabelle definieren Sie die Nutzlänge eines Werkzeugs. Die Nutzlänge begrenzt die Eintauchtiefe des Werkzeugs in Zyklen.

  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben", Seite 149
- In der Spalte **RN** der Werkzeugtabelle definieren Sie den Halsradius des Werkzeugs. Dadurch kann die Steuerung freigeschliffene Flächen des Werkzeugs in der Simulation korrekt darstellen, z. B. bei Scheibenfräsern.

  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben", Seite 149
- In der Spalte **SPB-INSERT** der Drehwerkzeugtabelle (Option #50) definieren Sie einen Kröpfungswinkel für Stechwerkzeuge.

  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten", Seite 429
- Sie können für die Tastatureinheit TE 360 eine HEIDENHAIN-3D-Maus nachrüsten.

  Weitere Informationen: "3D-Maus", Seite 4

- Innerhalb der MOD-Funktion **Externer Zugriff** wurde ein Link zur HEROS-Funktion **Firewall Einstellungen** hinzugefügt.

  Weitere Informationen: "Firewall", Seite 515
- Innerhalb der MOD-Funktion **Externer Zugriff** wurde ein Link zur HEROS-Funktion **Lizenzeinstellungen OPC UA NC Server** (Option #56 - 61) hinzugefügt.

  Weitere Informationen: "HEIDENHAIN OPC UA NC Server (Optionen #56 - #61)", Seite 571
- Wenn der Maschinenhersteller den Parameter **CfgOemInfo** (Nr. 131700) definiert hat, zeigt die Steuerung in der MOD-Gruppe **Allgemeine Information** den Bereich **Maschinenhersteller-Information**.

  Weitere Informationen: "Übersicht MOD-Funktionen", Seite 453
- Wenn der Maschinenbetreiber den Parameter **CfgMachineInfo** (Nr. 131600) definiert hat, zeigt die Steuerung in der MOD-Gruppe **Allgemeine Information** den Bereich **Maschineninformation**.

  Weitere Informationen: "Übersicht MOD-Funktionen", Seite 453
- Im **Remote Desktop Manager** (Option #133) können Sie bei aktiver Benutzerverwaltung private Verbindungen erstellen. Private Verbindungen sind nur für den Ersteller sichtbar und verwendbar.

  Weitere Informationen: "Private Verbindungen", Seite 492
- Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, sperrt die Steuerung aus Sicherheitsgründen automatisch die LSV2-Verbindungen der seriellen Schnittstellen (COM1 und COM2).

  Weitere Informationen: "Serielle Schnittstellen an der TNC 640", Seite 519
- Bei aktiver Benutzerverwaltung können Sie private Netzlaufwerk-Verbindungen für einzelne Benutzer erstellen. Mithilfe von **Single Sign On** können Sie sich bei Anmeldung an der Steuerung gleichzeitig mit einem verschlüsselten Netzlaufwerk verbinden.

  Weitere Informationen: "Netzlaufwerk hinzufügen", Seite 533
- Beim Konfigurieren der Benutzerverwaltung können Sie mit der Funktion **Autologin** einen Benutzer definieren, den die Steuerung beim Starten automatisch anmeldet.

  Weitere Informationen: "Autologin aktivieren", Seite 557
- Der Maschinenparameter **CfgTTRectStylus** (Nr. 114300) wurde hinzugefügt. Mit diesem Parameter können Sie Einstellungen für ein Werkzeug-Tastsystem mit einem quaderförmigen Antastelement definieren.

  Weitere Informationen: "Anwendung", Seite 598

Geänderte Funktionen 34059x-11

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Klartext-** oder **DIN/ISO-Programmierung**

- Sie können das Übergangselement **RND** (DIN/ISO: **G24**) zwischen Kreisen verwenden, die senkrecht zur Bearbeitungsebene statt in der Bearbeitungsebene liegen.
- Mit der Funktion **M109** hält die Steuerung den Vorschub an der Werkzeugschneide auch bei An- und Wegfahrbewegungen konstant.
- Die Funktion **M120** zur Vorausberechnung einer radiuskorrigierten Kontur wird von Zyklen zur Fräsbearbeitung nicht mehr zurückgesetzt.
- Sie können in der Maskendatei von **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**) die Textkodierung UTF-8 verwenden.
- Die Priorität von Rechenoperationen in der Q-Parameterformel wurde geändert.
- Die Steuerung scrollt im Gliederungsfenster wie im NC-Programm. Sie können die Position des aktiven Gliederungssatzes per Softkey definieren.
- Die Steuerung rechnet im Schnittdatenrechner mit der aktiven Maßeinheit mm oder inch.
- Die Wegfindung zwischen einzelnen Bohrpositionen im **CAD-Viewer** wurde optimiert.
- Wenn beim Starten der Steuerung nach einer Hardware-Änderung oder einem Update ein Fehler auftritt, öffnet die Steuerung automatisch das Fehlerfenster und zeigt einen Fehler vom Typ Frage. Die Steuerung bietet verschiedene Antwortmöglichkeiten als Softkey.
- Mit dem Softkey **FILTER** im Fehlerfenster gruppiert die Steuerung nicht nur Warnungen, sondern auch Fehlermeldungen. Die Liste der anstehenden Meldungen wird so kürzer und übersichtlicher.
- Die Steuerung kann in Palettentabellen auch NC-Programme mit Leerzeichen öffnen.
- Die Option #146 wurde zu **Machine Vibration Control MVC** umbenannt.

  Die Funktion Frequency Shaping Control (**FSC**) wurde hinzugefügt, wodurch die Steuerung niederfrequente Maschinenschwingungen unterdrücken kann.
- Die Steuerung stellt Gewinde in der Simulation schraffiert dar.

- In den Betriebsarten **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge** zeigt der **Batch Process Manager** (Option #154) in der ersten Spalte bis zu zwei Status nebeneinander.

  Weitere Informationen: "Batch Process Manager (Option #154)", Seite 407
- Die Steuerung interpretiert die Rohteildefinition in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** nur noch als einen NC-Satz.

  Weitere Informationen: "Anwendung", Seite 292
- Die Steuerung zeigt im Überblendfenster des Satzvorlaufs ggf. den Index des Werkzeugs.
- Die Steuerung berücksichtigt manuelle Achsen beim Wiederanfahren an die Kontur.

  Weitere Informationen: "Wiederanfahren an die Kontur", Seite 310
- Wenn die Funktionen **PARAXCOMP DISPLAY** oder **PARAXCOMP MOVE** aktiv sind, zeigt die Steuerung in den Reitern **Übersicht** und **POS** der zusätzlichen Statusanzeige **(D)** oder **(M)** hinter den betroffenen Achsbezeichnungen.

  Weitere Informationen: "Zusätzliche Statusanzeigen", Seite 79
- Die Steuerung zeigt im Reiter **FS** der zusätzlichen Statusanzeige die aktiven Begrenzungen der einzelnen sicherheitsbezogenen Betriebsarten für jede Achse.

  Weitere Informationen: "Statusanzeigen der Funktionalen Sicherheit FS", Seite 203
- Die Steuerung zeigt im Reiter **TT** der zusätzlichen Statusanzeige den Kippwinkel des Werkzeug-Tastsystems sowie Informationen zu quaderförmigen Antastelementen.

  Weitere Informationen: "Zusätzliche Statusanzeigen", Seite 79
- In der Betriebsart **Programm-Test** zeigt die Steuerung bei der Bildschirmaufteilung **PROGRAMM + STATUS** den Reiter **M** der zusätzlichen Statusanzeige.
- Wenn Sie ein Handrad mit Display aktivieren, aktiviert die Steuerung automatisch das Override-Potentiometer des Handrads.

  Weitere Informationen: "Verfahren mit elektronischen Handrädern", Seite 189
- Sie können in den Betriebsarten **Manueller Betrieb** und **Positionieren mit Handeingabe** ein Handrad mit Display aktivieren, während ein Makro oder ein manueller Werkzeugwechsel ausgeführt wird.

- Sie können den Softkey **F MAX** zur Reduzierung des Vorschubs ein- und ausschalten. Der definierte Wert bleibt erhalten.

  Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F MAX", Seite 201
- Die Steuerung berechnet die Grunddrehung standardmäßig im Eingabe-Koordinatensystem (I-CS). Wenn die Achswinkel und die Schwenkwinkel nicht übereinstimmen, berechnet die Steuerung die Grunddrehung im Werkstück-Koordinatensystem (W-CS).

  Weitere Informationen: "Einführung", Seite 237
- In den Korrekturtabellen *.tco und *.wco wurde der Eingabebereich aller Spalten mit Zahlenwerten von +/– 999.999 auf +/– 999.9999 geändert.
- Der Eingabeparameter **TL** ist für Schleif- und Abrichtwerkzeuge in der Formularansicht der Werkzeugverwaltung verfügbar. Wenn die Checkbox aktiv ist, sperrt die Steuerung das Werkzeug.

  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten eingeben", Seite 445
- Der Werkzeugtyp **Topfscheibe,GRIND_T** für Schleifwerkzeuge wurde hinzugefügt.

  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten eingeben", Seite 445
- Innerhalb der MOD-Gruppe **Diagnose-Funktionen** sind die Bereiche **TNCdiag** und **Hardware-Konfiguration** ohne Schlüsselzahl erreichbar.

  Weitere Informationen: "Diagnose-Funktionen", Seite 479
- Der Name einer Verbindung im **Remote Desktop Manager** (Option #133) darf nur Buchstaben, Zahlen und Unterstriche enthalten.

  Weitere Informationen: "Remote Desktop Manager (Option #133)", Seite 482
- Mithilfe des **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** können Sie auf die Verzeichnisse **TNC:** und **PLC:** zugreifen, auch im ausgeschalteten Zustand der NC-Software. Die gezeigten Inhalte sind von den Rechten des zugeordneten Benutzers abhängig.

  Weitere Informationen: "Zugriff auf Verzeichnisse", Seite 576

- Wenn Sie beim Konfigurieren der Benutzerverwaltung die Funktion **Anmeldung an Windows Domäne** verwenden, können Sie mithilfe der Checkbox **LDAPs verwenden** eine sichere Verbindung erstellen.

  Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows-Domäne", Seite 543
- Wenn bei inaktiver Benutzerverwaltung eine Remote-Anmeldung, z. B. über SSH erfolgt, vergibt die Steuerung automatisch die Rolle **HEROS.LegacyUserNoCtrlfct**.

  Weitere Informationen: "Rollendefinition", Seite 552
- Bei aktiver Benutzerverwaltung benötigen die Funktionen für **AFC** (Option #45) das Recht NC.SetupProgramRun.

  Weitere Informationen: "Rechte", Seite 555
- Bei aktiver Benutzerverwaltung benötigen die Funktionen für **ACC** (Option #145) das Recht NC.SetupProgramRun.

  Weitere Informationen: "Rechte", Seite 555
- Wenn Sie die Benutzerverwaltung deaktivieren und die Checkbox **Vorhandene Benutzerdatenbanken löschen** aktivieren, löscht die Steuerung auch den Ordner .home im Verzeichnis **TNC:**.

  Weitere Informationen: "Konfigurieren der Benutzerverwaltung", Seite 537
- Wenn Sie ein Passwort oder eine Schlüsselzahl mit aktiver Feststelltaste eingeben, zeigt die Steuerung eine Meldung.
- Der Maschinenparameter **spindleDisplay** (Nr. 100807) wurde erweitert. Die Steuerung kann die Spindelposition im Reiter **Übersicht** der zusätzlichen Statusanzeige auch im Spindeltippbetrieb zeigen.

  Weitere Informationen: "Anwendung", Seite 598

Neue Zyklenfunktionen 34059x-11

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

- Zyklus **277 OCM ANFASEN** (DIN/ISO: **G277**, Option #167)

  Mit diesem Zyklus entgratet die Steuerung die Konturen, die zuletzt mithilfe der weiteren OCM-Zyklen definiert, geschruppt oder geschlichtet wurden.
- Zyklus **1271 OCM RECHTECK** (DIN/ISO: **G1271**, Option #167)

  Mit diesem Zyklus definieren Sie ein Rechteck, das Sie in Verbindung mit weiteren OCM-Zyklen als Tasche, Insel oder Begrenzung zum Planfräsen verwenden können.
- Zyklus **1272 OCM KREIS** (DIN/ISO: **G1272**, Option #167)

  Mit diesem Zyklus definieren Sie einen Kreis, den Sie in Verbindung mit weiteren OCM-Zyklen als Tasche, Insel oder Begrenzung zum Planfräsen verwenden können.
- Zyklus **1273 OCM NUT / STEG** (DIN/ISO: **G1273**, Option #167)

  Mit diesem Zyklus definieren Sie eine Nut, die Sie in Verbindung mit weiteren OCM-Zyklen als Tasche, Insel oder Begrenzung zum Planfräsen verwenden können.
- Zyklus **1278 OCM VIELECK** (DIN/ISO: **G1278**, Option #167)

  Mit diesem Zyklus definieren Sie ein Vieleck, das Sie in Verbindung mit weiteren OCM-Zyklen als Tasche, Insel oder Begrenzung zum Planfräsen verwenden können.
- Zyklus **1281 OCM BEGRENZUNG RECHTECK** (DIN/ISO: **G1281**, Option #167)

  Mit diesem Zyklus definieren Sie eine rechteckige Begrenzung für Inseln oder offene Taschen, die Sie zuvor mithilfe der OCM-Standardformen programmieren.
- Zyklus **1282 OCM BEGRENZUNG KREIS** (DIN/ISO: **G1282**, Option #167)

  Mit diesem Zyklus definieren Sie eine kreisförmige Begrenzung für Inseln oder offene Taschen, die Sie zuvor mithilfe der OCM-Standardformen programmieren.
- Zyklus **1016 ABRICHTEN TOPFSCHEIBE** (DIN/ISO: **G1016**, Option #156)

  Mit diesem Zyklus richten Sie die Stirnseite einer Topfscheibe ab. Sie definieren den optionalen Winkel für den Hinterzug in der Werkzeugtabelle. Dieser Zyklus ist nur im Abrichtbetrieb **FUNCTION MODE DRESS** erlaubt.

- Zyklus **1025 SCHLEIFEN KONTUR** (DIN/ISO: **G1025**, Option #156)

  Mit diesem Zyklus schleift die Steuerung geschlossene oder offene Konturen. Sie definieren die Kontur in einem Unterprogramm und wählen sie mithilfe des Zyklus **14 KONTUR** (DIN/ISO: **G37**).
- Zyklus **882 DREHEN SIMULTANSCHRUPPEN** (DIN/ISO: **G882**, Option #50, Option #158)

  Mit diesem Zyklus schruppen Sie eine Drehkontur mit wechselnden Anstellwinkeln. Dadurch können Sie z. B. hinterschnittene Konturen mit einem Werkzeug fertigen. Außerdem können Sie die Standzeit des Werkzeugs erhöhen, indem Sie einen großen Bereich der Schneidplatte verwenden.

  Sie definieren die Kontur in einem Unterprogramm und wählen sie mithilfe des Zyklus **14 KONTUR** (DIN/ISO: **G37**) oder der Funktion **SEL CONTOUR**.
- Die Steuerung bietet einen **OCM-Schnittdatenrechner**, mit dem Sie die optimalen Schnittdaten für den Zyklus **272 OCM SCHRUPPEN** (DIN/ISO: **G272**, Option #167) ermitteln können. Sie öffnen den Schnittdatenrechner mithilfe des Softkeys **OCM SCHNITTDATEN** während der Zyklusdefinition. Die Ergebnisse können Sie direkt in die Zyklusparameter übernehmen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren**

- Zyklus **485 DREHWERKZEUG VERMESSEN** (DIN/ISO: **G485**, Option #50)

  Mit diesem Zyklus können Sie Drehwerkzeuge mit einem Werkzeug-Tastsystem vermessen. Diesen Zyklus können Sie nur im Fräsbetrieb **FUNCTION MODE MILL** ausführen. Des Weiteren benötigen Sie ein Werkzeug-Tastsystem mit einem quaderförmigen Antastelement.

Geänderte Zyklenfunktionen 34059x-11

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

- Sie können mit dem Zyklus **225 GRAVIEREN** (DIN/ISO: **G225**) mithilfe einer Systemvariablen die aktuelle Kalenderwoche gravieren.
- Die Zyklen **202 AUSDREHEN** (DIN/ISO: **G202**) und **204 RUECKWAERTS-SENKEN** (DIN/ISO: **G204**) stellen am Ende der Bearbeitung den Spindelstatus vor dem Zyklusstart wieder her.
- Wenn die definierte Nutzlänge in der Spalte **LU** der Werkzeugtabelle kleiner als die Tiefe ist, zeigt die Steuerung einen Fehler.

  Folgende Zyklen überwachen die Nutzlänge **LU**:
  - Alle Zyklen zur Bohrbearbeitung
  - Alle Zyklen zur Gewindebohrbearbeitung
  - Alle Zyklen zur Taschen- und Zapfenbearbeitung
  - Zyklus 22 **AUSRAEUMEN** (DIN/ISO: **G122**)
  - Zyklus 23 **SCHLICHTEN TIEFE** (DIN/ISO: **G123**)
  - Zyklus 24 **SCHLICHTEN SEITE** (DIN/ISO: **G124**)
  - Zyklus 233 **PLANFRAESEN** (DIN/ISO: **G233**)
  - Zyklus 272 **OCM SCHRUPPEN** (DIN/ISO: **G272**, Option #167)
  - Zyklus 273 **OCM SCHLICHTEN TIEFE** (DIN/ISO: **G273**, Option #167)
  - Zyklus 274 **OCM SCHLICHTEN SEITE** (DIN/ISO: **G274**, Option #167)
- Die Zyklen **251 RECHTECKTASCHE** (DIN/ISO: **G251**), **252 KREISTASCHE** (DIN/ISO: **G252**) und **272 OCM SCHRUPPEN** (DIN/ISO: **G272**, Option #167) berücksichtigen bei der Berechnung der Eintauchbahn eine in der Spalte **RCUTS** definierte Schneidenbreite.
- Die Zyklen **208 BOHRFRAESEN** (DIN/ISO: **G208**), **253 NUTENFRAESEN** (DIN/ISO: **G208**) und **254 RUNDE NUT** (DIN/ISO: **G254**) überwachen eine in der Spalte **RCUTS** der Werkzeugtabelle definierte Schneidenbreite. Wenn ein nicht über Mitte schneidendes Werkzeug stirnseitig aufsitzt, zeigt die Steuerung einen Fehler.
- Der Maschinenhersteller kann den Zyklus **238 MASCHINENZUSTAND MESSEN** (DIN/ISO: **G238**, Option #155) ausblenden.
- Der Parameter **Q569 OFFENE BEGRENZUNG** im Zyklus **271 OCM KONTURDATEN** (DIN/ISO: **G271**, Option #167) wurde um den Eingabewert 2 erweitert. Mit dieser Auswahl interpretiert die Steuerung die erste Kontur innerhalb der Funktion **CONTOUR DEF** als Begrenzungsblock einer Tasche.

- Der Zyklus **272 OCM SCHRUPPEN** (DIN/ISO: **G272**, Option #167) wurde erweitert:
  - Mit dem Parameter **Q576 SPINDELDREHZAHL** definieren Sie eine Spindeldrehzahl für das Schruppwerkzeug.
  - Mit dem Parameter **Q579 FAKTOR S EINTAUCHEN** definieren Sie einen Faktor für die Spindeldrehzahl während des Eintauchens.
  - Mit dem Parameter **Q575 ZUSTELLSTRATEGIE** definieren Sie, ob die Steuerung die Kontur von oben nach unten oder umgekehrt bearbeitet.
  - Der maximale Eingabebereich des Parameters **Q370 BAHN-UEBERLAPPUNG** wurde von 0,01 bis 1 zu 0,04 bis 1,99 geändert.
  - Wenn ein Eintauchen mit einer Helixbewegung nicht möglich ist, versucht die Steuerung das Werkzeug pendelnd einzutauchen.
- Der Zyklus **273 OCM SCHLICHTEN TIEFE** (DIN/ISO: **G273**, Option #167) wurde erweitert.

  Folgende Parameter wurden hinzugefügt:
  - **Q595 STRATEGIE**: Bearbeitung mit gleichbleibenden Bahnabständen oder konstantem Eingriffswinkel
  - **Q577 FAKTOR ANFAHRRADIUS**: Faktor für den Werkzeugradius zur Anpassung des Anfahrradius
- Der Zyklus **1010 ABRICHTEN DURCHM.** (DIN/ISO: **G1010**, Option #156) verwendet bei der Zustellbewegung den Wert des Parameters **Q1018 ABRICHTVORSCHUB**.
- Im Parameter **QS1000 PROFILPROGRAMM** des Zyklus **1015 PROFILABRICHTEN** (DIN/ISO: **G1015**, Option #156) können Sie das NC-Programm für das Profil des Schleifwerkzeugs mithilfe des Softkeys **DATEI WÄHLEN** wählen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren**

- Mit den Zyklen **480 TT KALIBRIEREN** (DIN/ISO: **G480**) und **484 IR-TT KALIBRIEREN** (DIN/ISO: **G484**) können Sie ein Werkzeug-Tastsystem mit quaderförmigen Antastelementen kalibrieren.
- Der Zyklus **483 WERKZEUG MESSEN** (DIN/ISO: **G483**) vermisst bei rotierenden Werkzeugen zuerst die Werkzeuglänge und anschließend den Werkzeugradius.
- Die Zyklen **1410 ANTASTEN KANTE** (DIN/ISO: **G1410**) und **1411 ANTASTEN ZWEI KREISE** (DIN/ISO: **G1411**) berechnen die Grunddrehung standardmäßig im Eingabe-Koordinatensystem (I-CS). Wenn die Achswinkel und die Schwenkwinkel nicht übereinstimmen, berechnen die Zyklen die Grunddrehung im Werkstück-Koordinatensystem (W-CS).

2

Erste Schritte

2.1 Übersicht

Dieses Kapitel soll Ihnen helfen, schnell mit den wichtigsten Bedienfolgen der Steuerung zurechtzukommen. Nähere Informationen zum jeweiligen Thema finden Sie in der zugehörigen Beschreibung, auf die jeweils verwiesen ist.

Folgende Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Maschine einschalten
- Werkstück grafisch testen
- Werkzeuge einrichten
- Werkstück einrichten
- Werkstück bearbeiten

Folgende Themen finden Sie in den Benutzerhandbüchern Klartext- und DIN/ISO-Programmierung:

- Maschine einschalten
- Werkstück programmieren

2.2 Maschine einschalten

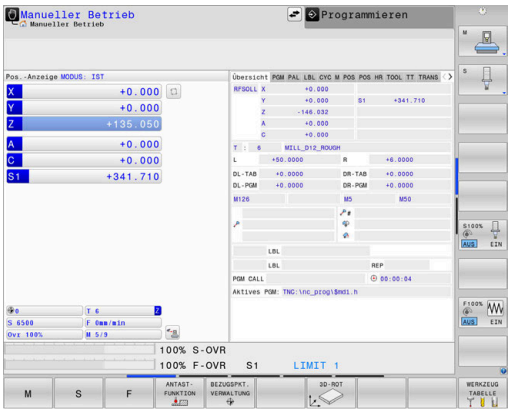
Stromunterbrechung quittieren und Referenzpunkte anfahren

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.

Um die Maschine einzuschalten, gehen Sie wie folgt vor:

- Versorgungsspannung von Steuerung und Maschine einschalten

> Die Steuerung startet das Betriebssystem. Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern.

> Danach zeigt die Steuerung in der Kopfzeile des Bildschirms den Dialog Stromunterbrechung an.

CE

- Taste **CE** drücken

> Die Steuerung übersetzt das PLC-Programm.

I

- Steuerspannung einschalten

> Die Steuerung prüft die Funktion der Not-Aus-Schaltung und wechselt in den Modus Referenzpunkt fahren.

- Referenzpunkte in vorgegebener Reihenfolge überfahren: Für jede Achse Taste **NC-Start** drücken. Wenn Sie absolute Längen- und Winkelmessgeräte an Ihrer Maschine haben, entfällt das Anfahren der Referenzpunkte

> Die Steuerung ist jetzt betriebsbereit und befindet sich in der Betriebsart **Manueller Betrieb**.

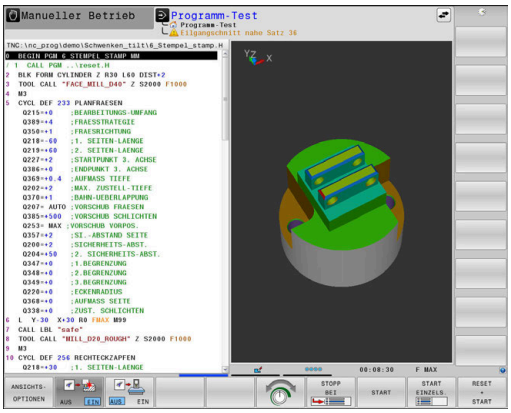
Detaillierte Informationen zu diesem Thema

- Referenzpunkte anfahren
  Weitere Informationen: "Einschalten", Seite 182
- Betriebsarten
  Weitere Informationen: "Programmieren", Seite 73

2.3 Werkstück grafisch testen

Betriebsart Programm-Test wählen

NC-Programme testen können Sie in der Betriebsart **Programm-Test**:





- Betriebsartentaste drücken
- Die Steuerung wechselt in die Betriebsart **Programm-Test**.

Detaillierte Informationen zu diesem Thema

- Betriebsarten der Steuerung
  Weitere Informationen: "Betriebsarten", Seite 72
- NC-Programme testen
  Weitere Informationen: "Programm-Test", Seite 285

Werkzeugtabelle wählen

Wenn Sie in der Betriebsart **Programm-Test** noch keine Werkzeugtabelle aktiviert haben, dann müssen Sie diesen Schritt ausführen.



- Taste **PGM MGT** drücken
- Die Steuerung öffnet die Dateiverwaltung.



- Softkey **TYP WÄHLEN** drücken
- Die Steuerung zeigt ein Softkey-Menü zur Auswahl des anzuzeigenden Dateityps.



- Softkey **DEFAULT** drücken
- Die Steuerung zeigt alle gespeicherten Dateien im rechten Fenster an.



- Cursor nach links auf die Verzeichnisse positionieren



- Cursor auf das Verzeichnis **TNC:\table** positionieren



- Cursor nach rechts auf die Dateien positionieren



- Cursor auf die Datei TOOL.T (aktive Werkzeugtabelle) positionieren



- Mit Taste **ENT** übernehmen
- TOOL.T erhält den Status **S** und ist damit für den **Programm-Test** aktiv.



- Taste **END** drücken, um die Dateiverwaltung zu verlassen

Detaillierte Informationen zu diesem Thema

- Werkzeugverwaltung
  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben", Seite 149
- NC-Programme testen
  Weitere Informationen: "Programm-Test", Seite 285

NC-Programm wählen



- Taste **PGM MGT** drücken

> Die Steuerung öffnet die Dateiverwaltung.



- Softkey **LETZTE DATEIEN** drücken

> Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster mit den zuletzt gewählten Dateien.

- Mit den Pfeiltasten das NC-Programm wählen, das Sie testen wollen



- Mit Taste **ENT** übernehmen

Bildschirmaufteilung und Ansicht wählen



- Taste **Bildschirmaufteilung** drücken

> Die Steuerung zeigt in der Softkey-Leiste alle verfügbaren Alternativen an.



- Softkey **PROGRAMM + WERKSTÜCK** drücken

> Die Steuerung zeigt in der linken Bildschirmhälfte das NC-Programm, in der rechten Bildschirmhälfte das Rohteil an.



- Softkey **ANSICHTSOPTIONEN** drücken

Die Steuerung bietet folgende Ansichten:

Softkey	Funktion
	Draufsicht
	Darstellung in 3 Ebenen
	3D-Darstellung

Detaillierte Informationen zu diesem Thema

- Grafikfunktionen
  Weitere Informationen: "Grafiken ", Seite 268
- Programmtest durchführen
  Weitere Informationen: "Programm-Test", Seite 285

Programm-Test starten



- ▶ Softkey **RESET + START** drücken
- > Die Steuerung setzt die bisher aktiven Werkzeugdaten zurück.
- > Die Steuerung simuliert das aktive NC-Programm, bis zu einer programmierten Unterbrechung oder bis zum Programmende.
- ▶ Während die Simulation läuft, können Sie über die Softkeys die Ansichten wechseln



- ▶ Softkey **STOPP** drücken
- > Die Steuerung unterbricht den Programm-Test.



- ▶ Softkey **START** drücken
- > Die Steuerung setzt den Programm-Test nach einer Unterbrechung fort.

Detaillierte Informationen zu diesem Thema

- Programm-Test durchführen
  Weitere Informationen: "Programm-Test", Seite 285
- Grafikfunktionen
  Weitere Informationen: "Grafiken ", Seite 268
- Simulationsgeschwindigkeit einstellen
  Weitere Informationen: "Geschwindigkeit des Programm-Tests einstellen", Seite 274

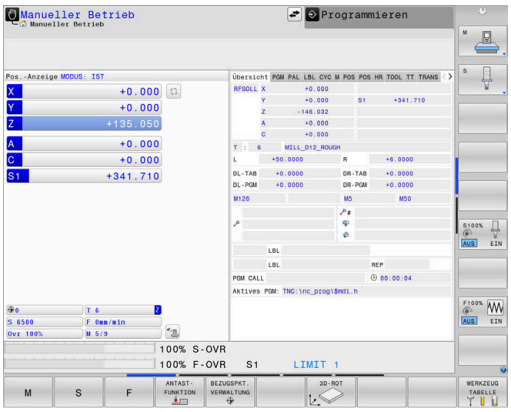
2.4 Werkzeuge einrichten

Betriebsart Manueller Betrieb wählen

Werkzeuge richten Sie in der Betriebsart **Manueller Betrieb** ein:



- ▶ Betriebsartentaste drücken
- > Die Steuerung wechselt in die Betriebsart **Manueller Betrieb**.



Detaillierte Informationen zu diesem Thema

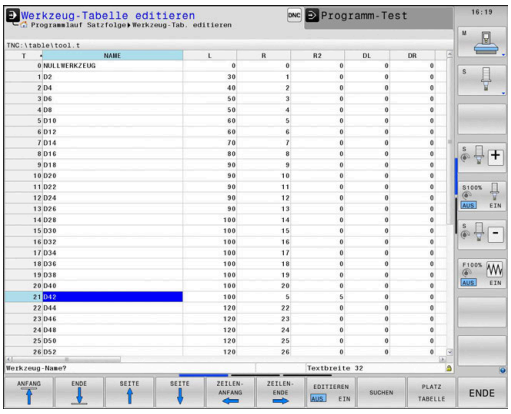
- Betriebsarten der Steuerung
  Weitere Informationen: "Betriebsarten", Seite 72

Werkzeuge vorbereiten und vermessen

- ▶ Erforderliche Werkzeuge in die jeweiligen Werkzeugaufnahmen spannen
- ▶ Bei Vermessung mit externem Werkzeugvoreinstellgerät: Werkzeuge vermessen, Länge und Radius notieren oder direkt mit einem Übertragungsprogramm zur Maschine übertragen
- ▶ Bei Vermessung auf der Maschine: Werkzeuge im Werkzeugwechsler einlagern
  Weitere Informationen: "Platztabelle TOOL_P.TCH editieren", Seite 59

Werkzeugtabelle TOOL.T editieren

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Aufruf der Werkzeugverwaltung kann sich von der nachfolgend beschriebenen Art und Weise unterscheiden.



In der Werkzeugtabelle TOOL.T (fest unter **TNC:\table** gespeichert) speichern Sie Werkzeugdaten wie Länge und Radius, aber auch weitere werkzeugspezifische Informationen, die die Steuerung für die Ausführung verschiedenster Funktionen benötigt.

Um die Werkzeugdaten in die Werkzeugtabelle TOOL.T einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:



- Softkey **WERKZEUG TABELLE** drücken

> Die Steuerung zeigt die Werkzeugtabelle in einer Tabellendarstellung.



- Softkey **EDITIEREN** auf **EIN** setzen
- Mit den Pfeiltasten nach unten oder nach oben die Werkzeugnummer wählen, die Sie ändern wollen
- Mit den Pfeiltasten nach rechts oder nach links die Werkzeugdaten wählen, die Sie ändern wollen



- Taste **END** drücken

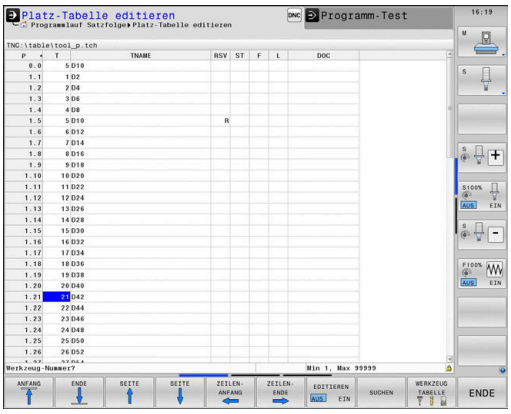
> Die Steuerung verlässt die Werkzeugtabelle und speichert die Änderungen.

Detaillierte Informationen zu diesem Thema

- Betriebsarten der Steuerung
  Weitere Informationen: "Betriebsarten", Seite 72
- Arbeiten mit der Werkzeugtabelle
  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben", Seite 149
- Arbeiten mit der Werkzeugverwaltung (Option #93)
  Weitere Informationen: "Werkzeugverwaltung aufrufen", Seite 166

Platztabelle TOOL_P.TCH editieren

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Funktionsweise der Platztabelle ist maschinenabhängig.



In der Platztabelle TOOL_P.TCH (fest gespeichert unter **TNC:\table**) legen Sie fest, welche Werkzeuge in Ihrem Werkzeugmagazin bestückt sind.

Um die Daten in die Platztabelle TOOL_P.TCH einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:



- Softkey **WERKZEUG TABELLE** drücken
- > Die Steuerung zeigt die Werkzeugtabelle in einer Tabellendarstellung.



- Softkey **PLATZ TABELLE** drücken
- > Die Steuerung zeigt die Platztabelle in einer Tabellendarstellung.



- Softkey **EDITIEREN** auf **EIN** setzen
- Mit den Pfeiltasten nach unten oder nach oben die Platznummer wählen, die Sie ändern wollen
- Mit den Pfeiltasten nach rechts oder nach links die Daten wählen, die Sie ändern wollen



- Taste **END** drücken

Detaillierte Informationen zu diesem Thema

- Betriebsarten der Steuerung
  Weitere Informationen: "Betriebsarten", Seite 72
- Arbeiten mit der Platztabelle
  Weitere Informationen: "Platztabelle für Werkzeugwechsler", Seite 157

2.5 Werkstück einrichten

Die richtige Betriebsart wählen

Werkstücke richten Sie in der Betriebsart **Manueller Betrieb** oder **El. Handrad** ein



- ▶ Betriebsartentaste drücken
- > Die Steuerung wechselt in die Betriebsart **Manueller Betrieb**.

Detaillierte Informationen zu diesem Thema

- Die Betriebsart **Manueller Betrieb**
  Weitere Informationen: "Verfahren der Maschinenachsen", Seite 187

Werkstück aufspannen

Spannen Sie das Werkstück mit einer Spannvorrichtung auf den Maschinentisch. Wenn Sie ein 3D-Tastsystem an Ihrer Maschine zur Verfügung haben, dann entfällt das achsparallele Ausrichten des Werkstücks.

Wenn Sie kein 3D-Tastsystem zur Verfügung haben, dann müssen Sie das Werkstück so ausrichten, dass es parallel zu den Maschinenachsen aufgespannt ist.

Detaillierte Informationen zu diesem Thema

- Bezugspunkte setzen mit 3D-Tastsystem
  Weitere Informationen: "Bezugspunktsetzen mit 3D-Tastsystem ", Seite 246
- Bezugspunkte setzen ohne 3D-Tastsystem
  Weitere Informationen: "Bezugspunktsetzen ohne 3D-Tastsystem", Seite 217

Bezugspunktsetzen mit 3D-Tastsystem

3D-Tastsystem einwechseln



- ▶ Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** wählen



- ▶ Taste **TOOL CALL** drücken
- ▶ Werkzeugdaten eingeben



- ▶ Taste **ENT** drücken
- ▶ Werkzeugachse **Z** eingeben



- ▶ Taste **ENT** drücken



- ▶ Taste **END** drücken



- ▶ Taste **NC-Start** drücken

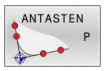
Bezugspunkt setzen



- Betriebsart **Manueller Betrieb** wählen



- Softkey **ANTASTFUNKTION** drücken
- > Die Steuerung zeigt in der Softkey-Leiste die verfügbaren Funktionen an.



- Bezugspunkt z. B. an die Werkstückecke setzen
- Tastsystem mit den Achsrichtungstasten zum ersten Antastpunkt der ersten Werkstückkante positionieren
- Per Softkey die Antastrichtung wählen
- Taste **NC-Start** drücken
- > Das Tastsystem fährt in die definierte Richtung, bis es das Werkstück berührt und anschließend automatisch wieder zurück auf den Startpunkt.
- Tastsystem mit den Achsrichtungstasten zum zweiten Antastpunkt der ersten Werkstückkante vorpositionieren
- Taste **NC-Start** drücken
- > Das Tastsystem fährt in die definierte Richtung, bis es das Werkstück berührt und anschließend automatisch wieder zurück auf den Startpunkt.
- Tastsystem mit den Achsrichtungstasten zum ersten Antastpunkt der zweiten Werkstückkante vorpositionieren
- Per Softkey die Antastrichtung wählen
- Taste **NC-Start** drücken
- > Das Tastsystem fährt in die definierte Richtung, bis es das Werkstück berührt und anschließend automatisch wieder zurück auf den Startpunkt.
- Tastsystem mit den Achsrichtungstasten zum zweiten Antastpunkt der zweiten Werkstückkante vorpositionieren
- Taste **NC-Start** drücken
- > Das Tastsystem fährt in die definierte Richtung, bis es das Werkstück berührt und anschließend automatisch wieder zurück auf den Startpunkt.
- > Anschließend zeigt die Steuerung die Koordinaten des ermittelten Eckpunkts an.



- 0 setzen: Softkey **BEZUGSPUNKT SETZEN** drücken
- Menü mit Softkey **ENDE** verlassen

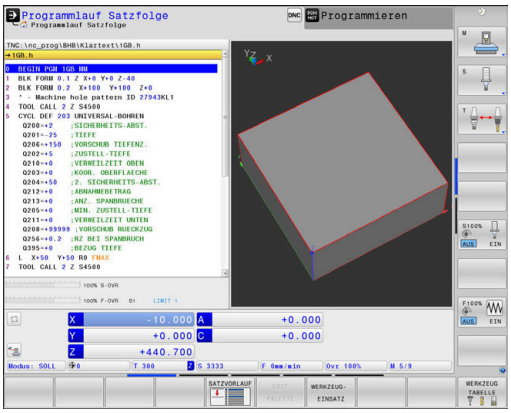
Detaillierte Informationen zu diesem Thema

- Bezugspunkte setzen
  Weitere Informationen: "Bezugspunktsetzen mit 3D-Tastsystem ", Seite 246

2.6 Werkstück bearbeiten

Betriebsart Programmlauf Einzelsatz oder Programmlauf Satzfolge wählen

NC-Programme abarbeiten können Sie entweder in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** oder in der Betriebsart **Programmlauf Satzfolge**:





- Betriebsartentaste drücken
- Die Steuerung wechselt in die Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz**, die Steuerung arbeitet das NC-Programm satzweise ab.
- Sie müssen jeden NC-Satz mit der Taste **NC-Start** bestätigen



- Taste **Programmlauf Satzfolge** drücken
- Die Steuerung wechselt in die Betriebsart **Programmlauf Satzfolge**, die Steuerung arbeitet das NC-Programm nach NC-Start bis zu einer Programmunterbrechung oder bis zum Ende ab.

Detaillierte Informationen zu diesem Thema

- Betriebsarten der Steuerung
  Weitere Informationen: "Betriebsarten", Seite 72
- NC-Programme abarbeiten
  Weitere Informationen: "Programmlauf", Seite 292

NC-Programm wählen



- Taste **PGM MGT** drücken
- Die Steuerung öffnet die Dateiverwaltung.



- Softkey **LETZTE DATEIEN** drücken
- Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster mit den zuletzt gewählten Dateien.
- Bei Bedarf mit den Pfeiltasten das NC-Programm wählen, das Sie abarbeiten wollen, mit Taste **ENT** übernehmen

NC-Programm starten



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

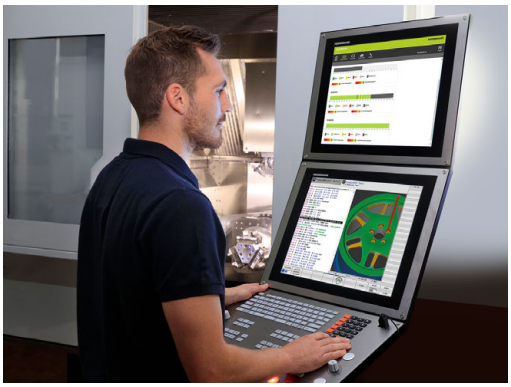
Detaillierte Informationen zu diesem Thema

- NC-Programme abarbeiten
  Weitere Informationen: "Programmlauf", Seite 292

3

Grundlagen

3.1 Die TNC 640



HEIDENHAIN-TNC-Steuerungen sind werkstattgerechte Bahnsteuerungen, mit denen Sie herkömmliche Fräsbearbeitung und Bohrbearbeitungen direkt an der Maschine im leicht verständlichen Klartext programmieren. Sie sind ausgelegt für den Einsatz an Fräsmaschinen, Bohrmaschinen sowie Bearbeitungszentren mit bis zu 24 Achsen. Zusätzlich können Sie die Winkelposition der Spindel programmiert einstellen.

Auf der integrierten Festplatte können Sie beliebig viele NC-Programme speichern, auch wenn diese extern erstellt wurden. Für schnelle Berechnungen lässt sich ein Taschenrechner jederzeit aufrufen.

Bedienfeld und Bildschirmdarstellung sind übersichtlich gestaltet, sodass Sie alle Funktionen schnell und einfach erreichen können.

HEIDENHAIN-Klartext und DIN/ISO

Besonders einfach ist die Programmerstellung im benutzerfreundlichen HEIDENHAIN-Klartext, der dialoggeführten Programmiersprache für die Werkstatt. Eine Programmiergrafik stellt die einzelnen Bearbeitungsschritte während der Programmeingabe dar. Wenn keine NC-gerechte Zeichnung vorliegt, dann hilft zusätzlich die Freie Konturprogrammierung FK. Die grafische Simulation der Werkstückbearbeitung ist sowohl während einem Programmtest als auch während einem Programmlauf möglich.

Zusätzlich können Sie die Steuerungen auch nach DIN/ISO programmieren.

Ein NC-Programm lässt sich auch dann eingeben und testen, während ein anderes NC-Programm gerade eine Werkstückbearbeitung ausführt.

Weitere Informationen: Benutzerhandbücher Klartext- und DIN/ISO-Programmierung

Kompatibilität

NC-Programme, die Sie an HEIDENHAIN-Bahnsteuerungen (ab der TNC 150 B) erstellt haben, sind von der TNC 640 bedingt abarbeitbar. Wenn die NC-Sätze ungültige Elemente enthalten, dann werden diese von der Steuerung beim Öffnen der Datei mit einer Fehlermeldung oder als ERROR-Sätze gekennzeichnet.

Beachten Sie hierzu auch die ausführliche Beschreibung der Unterschiede zwischen der iTNC 530 und der TNC 640.
Weitere Informationen: "Unterschiede zwischen der TNC 640 und der iTNC 530", Seite 626

Datensicherheit und Datenschutz

Erfolg hängt maßgeblich von zur Verfügung stehenden Daten ab sowie ihrer garantierten Vertraulichkeit, Integrität und Authentizität. Aus diesem Grund hat der Schutz vor Verlust, Manipulation und nicht autorisierter Veröffentlichung von relevanten Daten für HEIDENHAIN oberste Priorität.

Damit Ihre Daten auf der Steuerung aktiv geschützt werden, bietet HEIDENHAIN integrierte Software-Lösungen auf dem aktuellen Stand der Technik.

Folgende Software-Lösungen bietet Ihre Steuerung:

- SELinux
  Weitere Informationen: "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 535
- Firewall
  Weitere Informationen: "Firewall", Seite 515
- Sandbox
  Weitere Informationen: "Reiter Sandbox", Seite 531
- Integrierter Browser
  Weitere Informationen: "Internetdateien anzeigen", Seite 107
- Verwaltung von externen Zugriffen
  Weitere Informationen: "Externen Zugriff erlauben oder sperren", Seite 467
- Überwachung von TCP- und UDP-Ports
  Weitere Informationen: "Portscan", Seite 501
- Ferndiagnose
  Weitere Informationen: "Remote Service", Seite 502
- Benutzerverwaltung
  Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung", Seite 536

Diese Lösungen schützen die Steuerung maßgeblich, können aber eine firmenspezifische IT-Sicherheit und ein ganzheitliches Gesamtkonzept nicht ersetzen. HEIDENHAIN empfiehlt zusätzlich zu den angebotenen Lösungen ein auf die Firma abgestimmtes Sicherheitskonzept. Dadurch schützen Sie Ihre Daten und Informationen effektiv auch nach dem Export von der Steuerung.

Damit die Datensicherheit auch künftig gewährleistet ist, empfiehlt HEIDENHAIN sich regelmäßig über verfügbare Produkt-Updates zu informieren und die Software auf einem aktuellen Stand zu halten.

⚠ GEFAHR

Achtung Gefahr für Anwender!

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

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

Virenscanner

Virenscanner können sich negativ auf das Verhalten einer NC-Steuerung negativ auswirken.

Die Auswirkungen können z. B. Vorschubeinbrüche oder Systemabstürze sein. Solche negativen Auswirkungen sind bei Werkzeugmaschinensteuerungen nicht akzeptabel. Deshalb bietet HEIDENHAIN keinen Virenscanner für die Steuerung an und rät ebenfalls vom Einsatz eines Virenscanners ab.

Folgende Alternative stehen Ihnen auf der Steuerung zur Verfügung:

- SELinux
- Firewall
- Sandbox
- Sperren externer Zugriffe
- Überwachung von TCP- und UDP-Ports

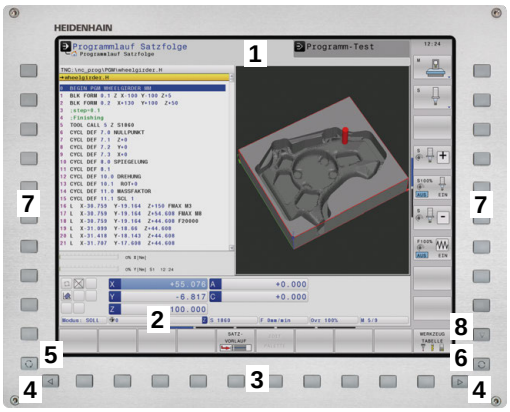
Bei entsprechender Konfiguration der genannten Möglichkeiten ist ein äußerst wirksamer Schutz für die Daten der Steuerung gegeben.

Wenn Sie auf den Einsatz eines Virenscanners bestehen, müssen Sie die Steuerung in einem abgeschotteten Netz betreiben (mit einem Gateway und einem Virenscanner). Die nachträgliche Installation eines Virenscanners ist nicht möglich.

3.2 Bildschirm und Bedienfeld

Bildschirm

Die Steuerung wird mit einem 19"-Bildschirm geliefert.



1 Kopfzeile

Bei eingeschalteter Steuerung zeigt der Bildschirm in der Kopfzeile die angewählten Betriebsarten an: Maschinen-Betriebsarten links und Programmier-Betriebsarten rechts. Im größeren Feld der Kopfzeile steht die Betriebsart, auf die der Bildschirm geschaltet ist: Dort erscheinen Dialogfragen und Meldetexte (Ausnahme: Wenn die Steuerung nur Grafik anzeigt).

2 Softkeys

In der Fußzeile zeigt die Steuerung weitere Funktionen in einer Softkey-Leiste an. Diese Funktionen wählen Sie über die darunterliegenden Tasten. Zur Orientierung zeigen schmale Balken direkt über der Softkey-Leiste die Anzahl der Softkey-Leisten an, die sich mit den außen angeordneten Softkey-Umschalttasten wählen lassen. Die aktive Softkey-Leiste wird als blauer Balken dargestellt

3 Softkey-Wahltasten

4 Softkey-Umschalttasten

5 Festlegen der Bildschirmaufteilung

6 Bildschirm-Umschalttaste für Maschinen-Betriebsarten, Programmier-Betriebsarten und drittem Desktop

7 Softkey-Wahltasten für Maschinenhersteller-Softkeys

8 Softkey-Umschalttasten für Maschinenhersteller-Softkeys

> Wenn Sie eine TNC 640 mit Touch-Bedienung verwenden, können Sie einige Tastendrücke durch Gesten ersetzen.
>
> **Weitere Informationen:** "Touchscreen bedienen", Seite 581

Bildschirmaufteilung festlegen

Der Benutzer wählt die Aufteilung des Bildschirms. Die Steuerung kann z. B. in der Betriebsart **Programmieren** das NC-Programm im linken Fenster anzeigen, während das rechte Fenster gleichzeitig eine Programmiergrafik darstellt. Alternativ lässt sich im rechten Fenster auch die Programmgliederung anzeigen oder ausschließlich das NC-Programm in einem großen Fenster. Welche Fenster die Steuerung anzeigen kann, hängt von der gewählten Betriebsart ab.

Bildschirmaufteilung festlegen:



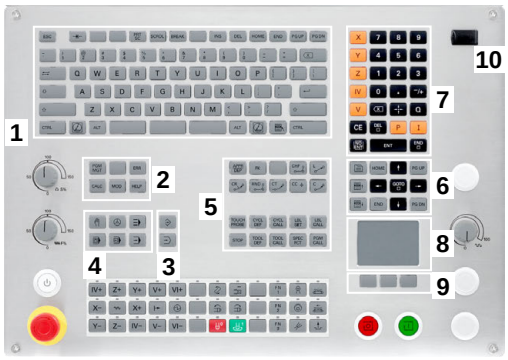
- Taste **Bildschirmaufteilung** drücken: Die Softkey-Leiste zeigt die möglichen Bildschirmaufteilungen an
  Weitere Informationen: "Betriebsarten", Seite 72



- Bildschirmaufteilung mit Softkey wählen

Bedienfeld

Die TNC 640 kann mit einem integrierten Bedienfeld geliefert werden. Die Abbildung rechts oben zeigt die Bedienelemente des externen Bedienfelds:



1 Alphatastatur für die Texteingaben, Dateinamen und DIN/ISO-Programmierung

2
- Dateiverwaltung
- Taschenrechner
- MOD-Funktion
- HELP-Funktion
- Fehlermeldungen anzeigen
- Bildschirm zwischen den Betriebsarten umschalten

3 Programmier-Betriebsarten

4 Maschinen-Betriebsarten

5 Eröffnen von Programmierdialogen

6 Navigationstasten und Sprunganweisung **GOTO**

7 Zahleneingabe und Achswahl

8 Touchpad

9 Maustasten

10 USB-Anschluss

Die Funktionen der einzelnen Tasten sind auf der ersten Umschlagsseite zusammengefasst.

Wenn Sie eine TNC 640 mit Touch-Bedienung verwenden, können Sie einige Tastendrücke durch Gesten ersetzen.

Weitere Informationen: "Touchscreen bedienen", Seite 581

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Manche Maschinenhersteller verwenden nicht das Standardbedienfeld von HEIDENHAIN.

Tasten, wie z. B. **NC-Start** oder **NC-Stopp**, sind in Ihrem Maschinenhandbuch beschrieben.

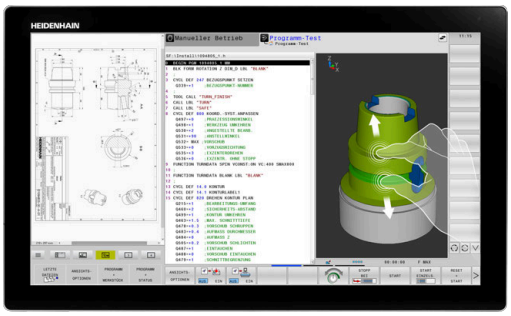
Reinigung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Folgen Sie den Reinigungshinweisen des Maschinenherstellers.

Verwenden Sie für die Reinigung der Tastatur und des integrierten Maschinenbedienfelds ausschließlich Reinigungsprodukte, die als anionische und nichtionische Tenside ausgewiesen sind.

Extended Workspace Compact



Der 24"-Bildschirm bietet dank der Breitbildauflösung zusätzliche Arbeitsfläche links neben der Steuerungsoberfläche.

Das Layout mit der zusätzlichen Arbeitsfläche wird als **Extended Workspace Compact** bezeichnet. Das Layout bietet die Möglichkeit, neben dem Steuerungsbildschirm andere Anwendungen zu öffnen und parallel immer die Bearbeitung im Blick zu haben.

Die zusätzliche Arbeitsfläche im **Extended Workspace Compact**, auch **Sidescreen** genannt, bietet volle Multitouchfunktion.

Ein Bereich des Sidescreen ist für die Anwendungen des Maschinenherstellers reserviert.

Der **Extended Workspace Compact** bietet folgende Darstellungsmöglichkeiten:

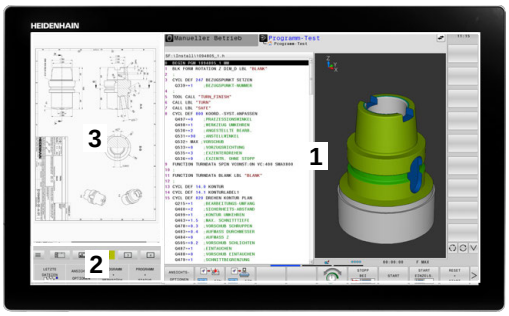
- Vollbildmodus des Steuerungsbildschirms
- Aufteilung in Hauptbildschirm und zusätzliche Arbeitsfläche
- Vollbildmodus für externe Anwendungen

Wenn Sie auf den Vollbildmodus umschalten, können Sie die HEIDENHAIN-Tastatur für Ihre externen Anwendungen verwenden.

HEIDENHAIN bietet alternativ einen zweiten Bildschirm zur Steuerung als **Extended Workspace Comfort** an. **Extended Workspace Comfort** bietet eine gleichzeitige Vollbildansicht der Steuerung und einer externen Anwendung.

Bildschirmbereiche

Der **Extended Workspace Compact** ist in drei Bereiche gegliedert:



1 **JH-Standard**

In diesem Bereich wird der Hauptbildschirm der Steuerung dargestellt.

2 **JH-Erweitert**

In diesem Bereich sind konfigurierbare Schnellzugriffe auf folgende HEIDENHAIN-Anwendungen abgelegt:

- **HEROS**-Menü
- 1. Arbeitsbereich, Maschinen-Betriebsart, z. B. **Manueller Betrieb**
- 2. Arbeitsbereich, Programmier-Betriebsart, z. B. **Programmieren**
- 3. & 4. Arbeitsbereich, frei verwendbar für Anwendungen wie z. B. den **CAD-Converter**
- Sammlung häufig verwendeter Softkeys, sog. Hotkeys

Vorteile von **JH-Erweitert:**

- Jede Betriebsart hat eine eigene zusätzliche Softkey-Leiste
- Spart die Navigation durch verschiedene Ebenen der HEIDENHAIN-Softkeys

3 **OEM**

Dieser Bereich ist reserviert für Anwendungen, die der Maschinenhersteller definiert oder freischaltet.

Mögliche Inhalte von **OEM**:

- Python-Applikation des Maschinenherstellers, um Funktionen und Maschinenzustände anzuzeigen
- Bildschirminhalt eines externen PCs mithilfe der Option **Remote Desktop Manager**

  Weitere Informationen: "Remote Desktop Manager (Option #133)", Seite 482

Sie können mithilfe der Option **Remote Desktop Manager** zusätzliche Anwendungen z. B. einen Windows-PC, auf Ihrer Steuerung starten und auf der zusätzlichen Arbeitsfläche oder im Vollbildmodus des **Extended Workspace Compact** anzeigen lassen.

In dem optionalen Maschinenparameter **CfgSideScreen** (Nr. 130000) können Sie die Verbindung auswählen, die im Sidescreen eingebettet wird. Diesen Maschinenparameter muss der Maschinenhersteller aktivieren und freigeben.

Unter **connection** (Nr. 130001) geben Sie den im **Remote Desktop Manager** festgelegten Namen der Verbindung an, z. B. Windows 10.

Fokussteuerung

Sie können den Tastaturfokus zwischen der Steuerungsoberfläche und der angezeigten Anwendung im Sidescreen umschalten.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Fokus umzuschalten:

- In den Bereich der jeweiligen Anwendung klicken
- Alternativ das Icon des Arbeitsbereichs wählen

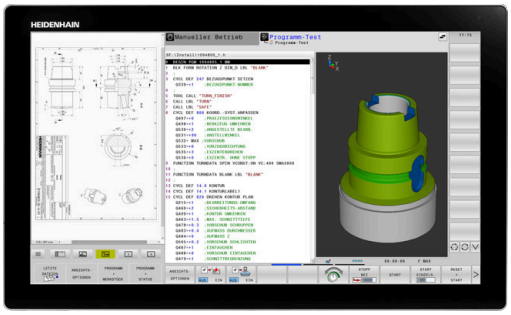
> Die Steuerung zeigt das Icon des aktiven Arbeitsbereichs grün.

Hotkeys

Je nach Tastaturfokus enthält der Bereich **JH-Erweitert** kontextsensitive Hotkeys. Sobald der Fokus auf einer Anwendung im Sidescreen liegt, bieten die Hotkeys Funktionen zum Umschalten der Ansicht.

Wenn mehrere Anwendungen im Sidescreen geöffnet sind, können Sie zwischen den einzelnen Anwendungen mithilfe des Umschalt-Icons wechseln.

Zum Aktivieren des Vollbildmodus wählen Sie das entsprechende Icon. Sie können den Vollbildmodus über die Bildschirm-Umschalttaste oder eine Betriebsartentaste auf der Tastatureinheit jederzeit verlassen.



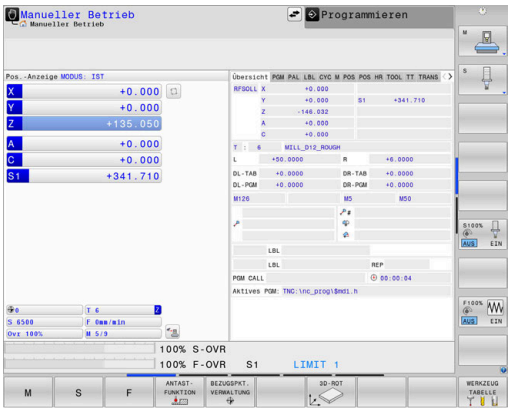
3.3 Betriebsarten

Manueller Betrieb und El. Handrad

In der Betriebsart **Manueller Betrieb** richten Sie die Maschine ein. Sie können die Maschinenachsen manuell oder schrittweise positionieren und Bezugspunkte setzen.

Mit aktiver Option #8 können Sie die Bearbeitungsebene schwenken.

Die Betriebsart **El. Handrad** unterstützt das manuelle Verfahren der Maschinenachsen mit einem elektronischen Handrad HR.

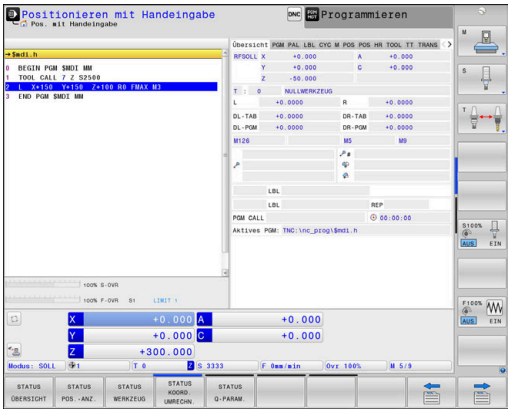


Softkeys zur Bildschirmaufteilung

Softkey	Fenster
POSITION	Positionen
POSITION + STATUS	Links: Positionen, rechts: Statusanzeige
POSITION + WERKSTÜCK	Links: Positionen, rechts: Werkstück
POSITION + MASCHINE	Links: Positionen, rechts: Kollisionskörper und Werkstück (Option #40)

Positionieren mit Handeingabe

In dieser Betriebsart lassen sich einfache Verfahrbewegungen programmieren, z. B. um planzufräsen oder vorzupositionieren.

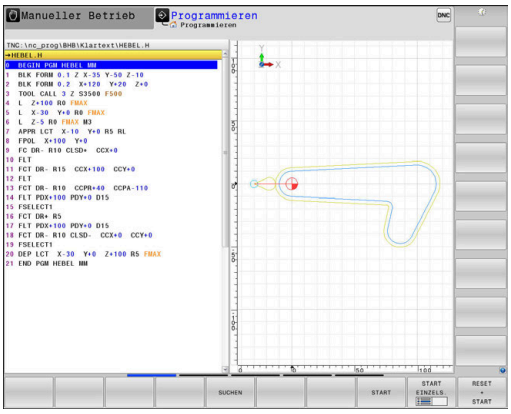


Softkeys zur Bildschirmaufteilung

Softkey	Fenster
PROGRAMM	NC-Programm
PROGRAMM + STATUS	Links: NC-Programm, rechts: Statusanzeige
PROGRAMM + WERKSTÜCK	Links: NC-Programm, rechts: Werkstück
PROGRAMM + MASCHINE	Links: NC-Programm, rechts: Kollisionskörper und Werkstück

Programmieren

In dieser Betriebsart erstellen Sie Ihre NC-Programme. Vielseitige Unterstützung und Ergänzung beim Programmieren bieten die Freie Konturprogrammierung, die verschiedenen Zyklen und die Q-Parameterfunktionen. Auf Wunsch zeigt die Programmiergrafik die programmierten Verfahrwege an.

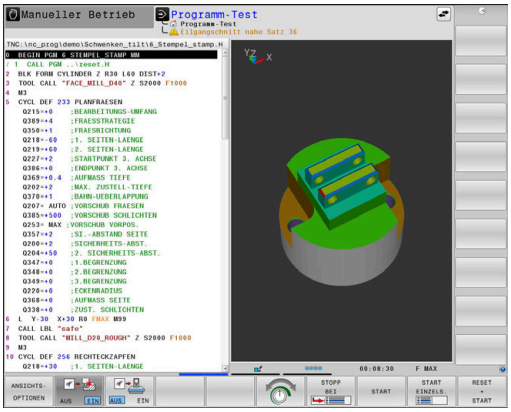


Softkeys zur Bildschirmaufteilung

Softkey	Fenster
PROGRAMM	NC-Programm
PROGRAMM + GLIEDER.	Links: NC-Programm, rechts: Programmgliederung
PROGRAMM + GRAFIK	Links: NC-Programm, rechts: Programmiergrafik

Programm-Test

Die Steuerung simuliert NC-Programme und Programmteile in der Betriebsart **Programm-Test**, um z. B. geometrische Unverträglichkeiten, fehlende oder falsche Angaben im NC-Programm und Verletzungen des Arbeitsraums herauszufinden. Die Simulation wird grafisch mit verschiedenen Ansichten unterstützt.



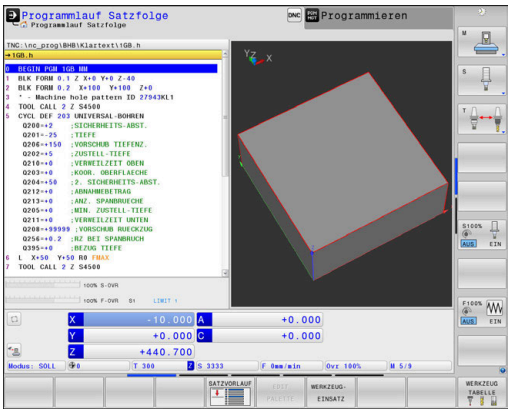
Softkeys zur Bildschirmaufteilung

Softkey	Fenster
PROGRAMM	NC-Programm
PROGRAMM + STATUS	Links: NC-Programm, rechts: Statusanzeige
PROGRAMM + WERKSTÜCK	Links: NC-Programm, rechts: Werkstück
WERKSTÜCK	Werkstück
PROGRAMM + MASCHINE	Links: NC-Programm, rechts: Kollisionskörper und Werkstück
MASCHINE	Kollisionskörper und Werkstück

Programmlauf Satzfolge und Programmlauf Einzelsatz

In der Betriebsart **Programmlauf Satzfolge** führt die Steuerung ein NC-Programm bis zum Programmende oder zu einer manuellen oder programmierten Unterbrechung aus. Nach einer Unterbrechung können Sie den Programmlauf wieder aufnehmen.

In der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** starten Sie jeden NC-Satz mit der Taste **NC-Start** einzeln. Bei Punktemusterzyklen und **CYCL CALL PAT** stoppt die Steuerung nach jedem Punkt. Die Rohteildefinition wird als ein NC-Satz interpretiert.



Softkeys zur Bildschirmaufteilung

Softkey	Fenster
PROGRAMM	NC-Programm
PROGRAMM + GLIEDER.	Links: NC-Programm, rechts: Gliederung
PROGRAMM + STATUS	Links: NC-Programm, rechts: Statusanzeige
PROGRAMM + WERKSTÜCK	Links: NC-Programm, rechts: Werkstück
WERKSTÜCK	Werkstück
POSITION + MASCHINE	Links: NC-Programm, rechts: Kollisionskörper und Werkstück
MASCHINE	Kollisionskörper und Werkstück

Softkeys zur Bildschirmaufteilung bei Palettentabellen

Softkey	Fenster
PALETTE	Palettentabelle
PROGRAMM + PALETTE	Links: NC-Programm, rechts: Palettentabelle
PALETTE + STATUS	Links: Palettentabelle, rechts: Statusanzeige
PALETTE + GRAFIK	Links: Palettentabelle, rechts: Grafik
BPM	Batch Process Manager

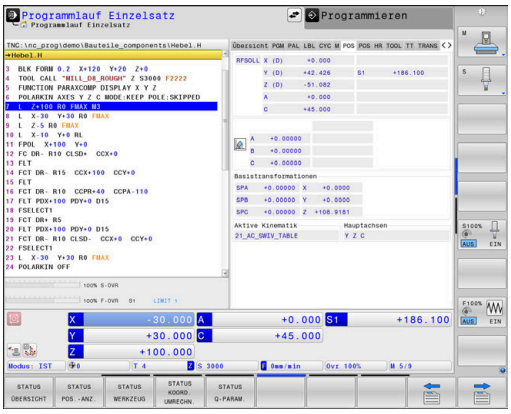
3.4 Statusanzeigen

Allgemeine Statusanzeige

Die allgemeine Statusanzeige im unteren Bereich des Bildschirms informiert Sie über den aktuellen Zustand der Maschine. Die Steuerung zeigt dabei sowohl Informationen über Achsen und Positionen als auch Technologiewerte und Symbole aktiver Funktionen.

Die Steuerung zeigt den Status in den Betriebsarten:

- **Programmlauf Einzelsatz**
- **Programmlauf Satzfolge**
- **Positionieren mit Handeingabe**



Wenn die Bildschirmaufteilung **GRAFIK** gewählt ist, dann wird die Statusanzeige nicht angezeigt.

In den Betriebsarten **Manueller Betrieb** und **El. Handrad** zeigt die Steuerung die Statusanzeige im großen Fenster.

Achs- und Positionsanzeige

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Die Reihenfolge und Anzahl der angezeigten Achsen legt Ihr Maschinenhersteller fest.

Symbol	Bedeutung
IST	Modus der Positionsanzeige, z. B. Ist- oder Sollkoordinaten der aktuellen Position **Weitere Informationen:** "Positionsanzeige wählen", Seite 458
X Y Z	Maschinenachsen Die gewählte Achse ist farbig hinterlegt
m	Hilfsachsen zeigt die Steuerung mit Kleinbuchstaben
X?	Achse ist nicht referenziert
X!	Achse ist nicht im sicheren Betrieb oder wird simuliert
	Achse ist geklemmt
	Achse kann mit dem Handrad verfahren werden

Bezugspunkt und Technologiewerte

Symbol	Bedeutung
	Nummer des aktiven Bezugspunkts aus der Bezugspunkttabelle Wenn der Bezugspunkt manuell gesetzt wurde, zeigt die Steuerung hinter dem Symbol den Text **MAN**
T	Nummer des aktiven Werkzeugs
S	Drehzahl S
F	Vorschub F Die Anzeige des Vorschubs in Zoll entspricht dem zehnten Teil des wirksamen Werts. Wenn eine Vorschubbegrenzung aktiv ist, zeigt die Steuerung ein Ausrufezeichen hinter dem Vorschubwert. **Weitere Informationen:** "Vorschubbegrenzung F MAX", Seite 201
M	Aktive M-Funktion
	Spindel wird aus einem Zyklus heraus kommandiert, z. B. während des Gewindebohrens

Symbole aktiver Funktionen

Symbol	Bedeutung
	Werkzeugradiuskorrektur **RL** ist aktiv Während der Funktion **SATZVORLAUF** wird das Symbol transparent angezeigt
	Werkzeugradiuskorrektur **RR** ist aktiv Während der Funktion **SATZVORLAUF** wird das Symbol transparent angezeigt
	Werkzeugradiuskorrektur **R+** ist aktiv Während der Funktion **SATZVORLAUF** wird das Symbol transparent angezeigt
	Werkzeugradiuskorrektur **R-** ist aktiv Während der Funktion **SATZVORLAUF** wird das Symbol transparent angezeigt
	3D-Werkzeugkorrektur ist aktiv Während der Funktion **SATZVORLAUF** wird das Symbol transparent angezeigt
	Im aktiven Bezugspunkt ist eine Grunddrehung aktiv
	Achsen werden unter Berücksichtigung der Grunddrehung verfahren
	Im aktiven Bezugspunkt ist eine 3D-Grunddrehung aktiv
	Achsen werden unter Berücksichtigung des aktiven 3D-ROT-Menüs verfahren
	Achsen werden gespiegelt verfahren
TCPM	Die Funktion **M128** oder **FUNCTION TCPM** ist aktiv
	Die Funktion Verfahren in Werkzeugachsrichtung ist aktiv
	Kein NC-Programm gewählt, NC-Programm neu gewählt, NC-Programm durch internen Stopp abgebrochen oder NC-Programm beendet In diesem Zustand besitzt die Steuerung keine modal wirkenden Programminformationen (sog. Kontextbezug), wodurch alle Handlungen möglich sind, z. B. Cursor-Bewegungen oder Ändern von Q-Parametern.
	NC-Programm ist gestartet, die Abarbeitung läuft In diesem Zustand lässt die Steuerung aus Sicherheitsgründen keine Handlungen zu.

Symbol	Bedeutung
	NC-Programm ist gestoppt, z. B. in der Betriebsart **Programmlauf Satzfolge** nach Betätigen der Taste **NC-Stopp** In diesem Zustand lässt die Steuerung aus Sicherheitsgründen keine Handlungen zu.
	NC-Programm ist unterbrochen, z. B. in der Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** nach fehlerfreier Abarbeitung eines NC-Satzes In diesem Zustand ermöglicht die Steuerung verschiedene Handlungen, z. B. Cursor-Bewegungen oder Ändern von Q-Parametern. Durch diese Handlungen verliert die Steuerung ggf. die modal wirkenden Programminformationen (sog. Kontextbezug). Der Verlust des Kontextbezugs führt u. U. zu unerwünschten Werkzeugpositionen! **Weitere Informationen:** "Betriebsart Positionieren mit Handeingabe", Seite 320 und "Programmgesteuerte Unterbrechungen", Seite 297
	NC-Programm wird abgebrochen oder beendet
	Drehbetrieb ist aktiv
	Abrichtbetrieb ist aktiv
	Die Funktion Dynamische Kollisionsüberwachung DCM ist aktiv
	Die Funktion Adaptive Vorschubregelung AFC ist im Lernschnitt aktiv
	Die Funktion Adaptive Vorschubregelung AFC ist im Regelbetrieb aktiv
	Die Funktion Aktive Ratterunterdrückung ACC ist aktiv
	Die Funktion pulsierende Drehzahl ist aktiv
	Globale Programmeinstellungen sind aktiv
	Die aktiven linearen Hauptachsen entsprechen nicht X, Y und Z, da die Funktion **PARAXMODE** oder **POLARKIN** aktiv ist.

Symbol	Bedeutung
	Ein aktives **PARAXMODE**- oder **POLARKIN**-Symbol verdeckt das **PARAXCOMP DISPLAY**-Symbol. Die Funktion **PARAXCOMP DISPLAY** ist aktiv
	Ein aktives **PARAXMODE**- oder **POLARKIN**-Symbol verdeckt das **PARAXCOMP MOVE**-Symbol. Die Funktion **PARAXCOMP MOVE** ist aktiv

Sie können die Reihenfolge der Symbole mit dem optionalen Maschinenparameter **iconPrioList** (Nr. 100813) ändern. Nur die Symbole für STIB (Steuerung in Betrieb) und DCM (Option #40) sind immer sichtbar und nicht konfigurierbar.

Zusätzliche Statusanzeigen

Die zusätzlichen Statusanzeigen geben detaillierte Informationen zum Programmablauf. Sie lassen sich in allen Betriebsarten aufrufen, mit Ausnahme der Betriebsart **Programmieren**. In der Betriebsart **Programm-Test** steht Ihnen nur eine begrenzte Statusanzeige zur Verfügung.

Zusätzliche Statusanzeige einschalten



- Softkey-Leiste für die Bildschirmaufteilung aufrufen



- Bildschirmdarstellung mit zusätzlicher Statusanzeige wählen

> Die Steuerung zeigt in der rechten Bildschirmhälfte das Statusformular **Übersicht** an.

Zusätzliche Statusanzeigen wählen



- Softkey-Leiste umschalten, bis die **STATUS**-Softkeys erscheinen



- Zusätzliche Statusanzeige direkt per Softkey wählen, z. B. Positionen und Koordinaten oder



- Gewünschte Ansicht per Umschalt-Softkeys wählen

Die nachfolgend beschriebenen Statusanzeigen wählen Sie wie folgt:

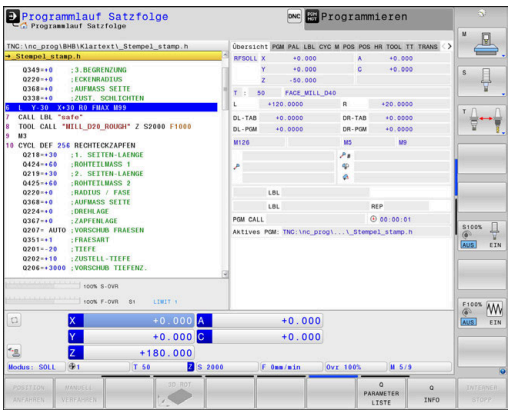
- direkt über den entsprechenden Softkey
- über die Umschalt-Softkeys
- oder mithilfe der Taste **nächster Reiter**



Beachten Sie bitte, dass einige der nachfolgend beschriebenen Statusinformationen nur dann zur Verfügung stehen, wenn Sie die dazugehörende Software-Option an Ihrer Steuerung freigeschaltet haben.

Übersicht

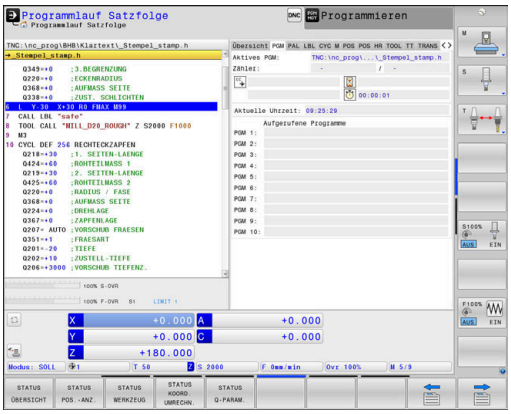
Das Statusformular **Übersicht** zeigt die Steuerung nach dem Starten an, wenn Sie die Bildschirmaufteilung **PROGRAMM + STATUS** (oder **POSITION + STATUS**) gewählt haben. Das Übersichtsformular enthält zusammengefasst die wichtigsten Statusinformationen, die Sie auch verteilt auf den entsprechenden Detailformularen finden.



Softkey	Bedeutung
STATUS ÜBERSICHT	Positionsanzeige Mögliche Zusatzinformationen hinter den Achsbezeichnungen: ■ **(D)** bei aktiver Funktion **PARAXMODE DISPLAY** ■ **(M)** bei aktiver Funktion **PARAXMODE MOVE**
	Spindelposition Abhängig vom Maschinenparameter **spindleDisplay** (Nr. 100807)
	Werkzeuginformationen
	Aktive M-Funktionen
	Aktive Koordinatentransformationen
	Aktives Unterprogramm
	Aktive Programmteilwiederholung
	Mit **PGM CALL** gerufenes NC-Programm
	Aktuelle Bearbeitungszeit
	Name und Pfad des aktiven Hauptprogramms

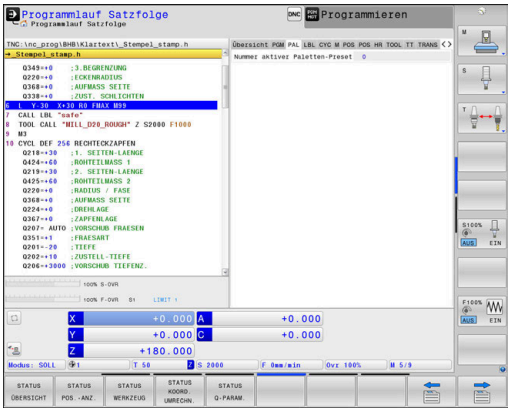
Allgemeine Programminformation (Reiter PGM)

Softkey	Bedeutung
Keine Direktanwahl möglich	Name und Pfad des aktiven Hauptprogramms
	Zähler Istwert / Sollwert
	Kreismittelpunkt CC (Pol)
	Zähler für die Verweilzeit
	Aktuelle Bearbeitungszeit
	Aktuelle Uhrzeit
	Aufgerufene NC-Programme



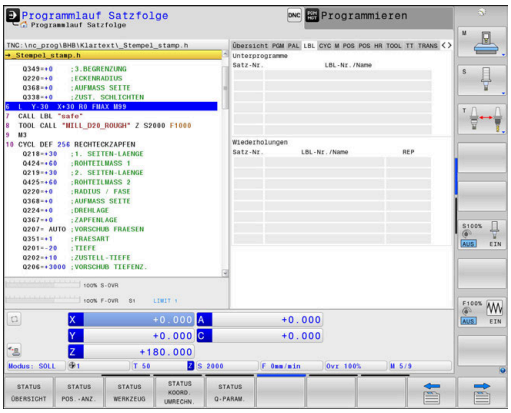
Paletteninformationen (Reiter PAL)

Softkey	Bedeutung
Keine Direktanwahl möglich	Nummer des aktiven Palettenbezugspunkts



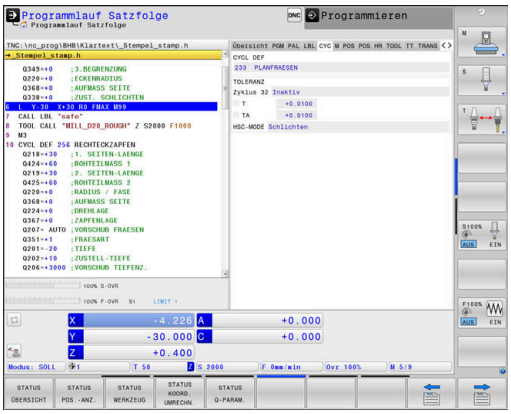
Programmteil-Wiederholung und Unterprogramme (Reiter LBL)

Softkey	Bedeutung
Keine Direktanwahl möglich	Aktive Programmteilwiederholungen mit Satznummer, Labelnummer und Anzahl der programmierten/noch auszuführenden Wiederholungen
	Aktive Unterprogramme mit Satznummer, in der das Unterprogramm gerufen wurde und Labelnummer die aufgerufen wurde



Informationen zu Standardzyklen (Reiter CYC)

Softkey	Bedeutung
Keine Direktanwahl möglich	Aktiver Bearbeitungszyklus
	Aktive Bahn- und Winkeltoleranz Je nachdem welche Bahn- und Winkeltoleranz aktiv ist, sehen Sie folgende Werte: ■ Werte des Zyklus **32 TOLERANZ** ■ Werte vom Maschinenhersteller ■ Werte durch DCM begrenzt

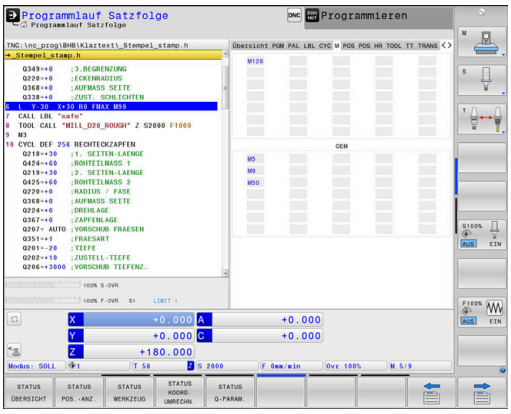


Die Begrenzung der Toleranz durch DCM konfiguriert der Maschinenhersteller.

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

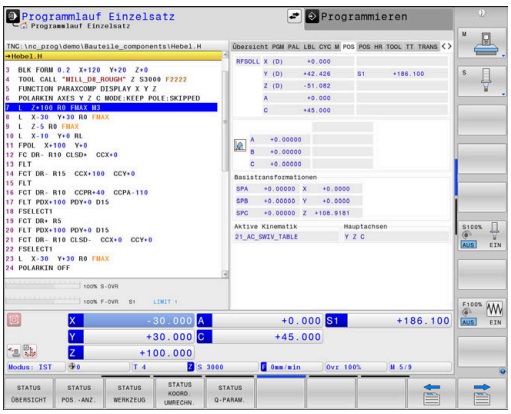
Aktive Zusatzfunktionen M (Reiter M)

Softkey	Bedeutung
Keine Direktanwahl möglich	Liste der aktiven M-Funktionen mit festgelegter Bedeutung
	Liste der aktiven M-Funktionen, die Ihr Maschinenhersteller anpasst



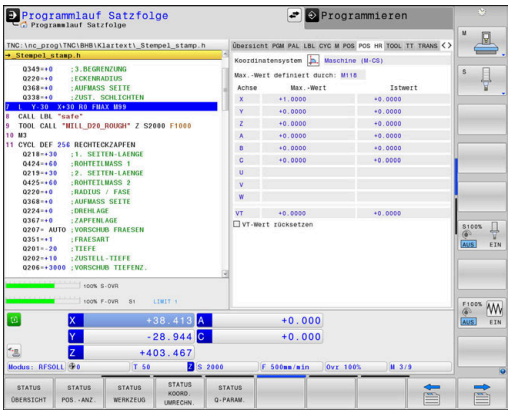
Positionen und Koordinaten (Reiter POS)

Softkey	Bedeutung
STATUS POS. - ANZ.	Art der Positionsanzeige, z. B. Istposition
	Achspositionen
	Spindelposition Abhängig vom Maschinenparameter **spindleDisplay** (Nr. 100807)
	Schwenkwinkel für die Bearbeitungsebene
	OEM-Drehung **Weitere Informationen:** "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 133
	Winkel der Basistransformationen
	Aktive Kinematik
	Hauptachsen, wenn abweichend vom Standard **XYZ** mithilfe der Funktion **PARAXMODE** oder **POLARKIN** definiert



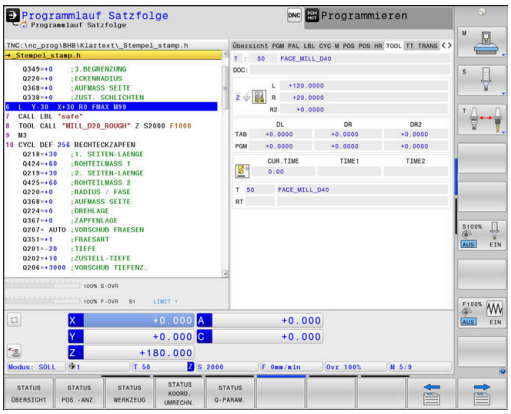
Globale Programmeinstellungen (Reiter POS HR)

Softkey	Bedeutung
Keine Direktanwahl möglich	Aktuelle Werte der **Handrad-Überlagerung** ■ Aktives Koordinatensystem ■ Bei **M118** immer Maschinen-Koordinatensystem ■ Bei **GPS** (Globale Programmeinstellungen) wählbar ■ Max.-Wert definiert durch **M118** oder **GPS** ■ Entsprechender Max.-Wert und Istwert der gewählten Achsen ■ Zustand der Funktion **VT-Wert rücksetzen** **Weitere Informationen:** "Globale Programmeinstellungen (Option #44)", Seite 360



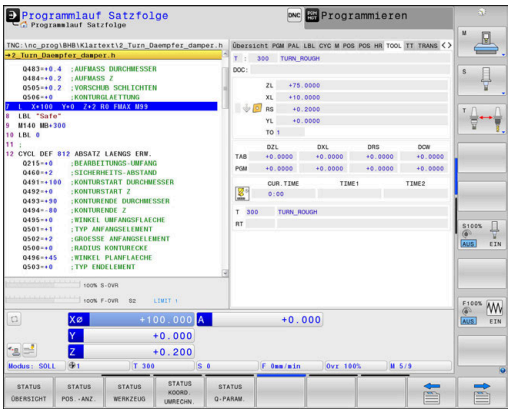
Die Werte aller weiterer Einstellmöglichkeiten der Funktion Globale Programmeinstellungen zeigt die Steuerung im Reiter **GS** an.

Informationen zu den Werkzeugen (Reiter TOOL)



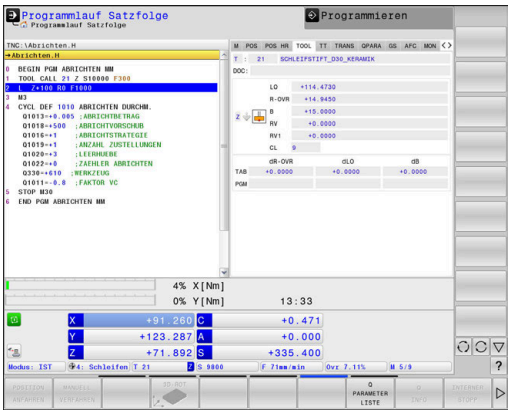
Softkey	Bedeutung
STATUS WERKZEUG	Anzeige des aktiven Werkzeugs: ■ Anzeige T: Werkzeugnummer und Werkzeugname ■ Anzeige RT: Nummer und Name eines Schwesterwerkzeugs
	Werkzeugachse
	Werkzeuglänge und Werkzeugradien
	Aufmaße (Deltawerte) aus der Werkzeugtabelle (TAB) und dem **TOOL CALL** (PGM)
	Standzeit, maximale Standzeit (TIME 1) und maximale Standzeit bei **TOOL CALL** (TIME 2)
	Anzeige programmiertes Werkzeug und Schwesterwerkzeug

Anzeige bei Drehwerkzeugen (Reiter TOOL)



Softkey	Bedeutung
STATUS WERKZEUG	Anzeige des aktiven Werkzeugs: ■ Anzeige T: Werkzeugnummer und Werkzeugname ■ Anzeige RT: Nummer und Name eines Schwesterwerkzeugs
	Werkzeugachse
	Werkzeuglängen, Schneidenradius und Werkzeugorientierung
	Aufmaße (Deltawerte) aus der Werkzeugtabelle (TAB) und dem **FUNCTION TURNDATA CORR** (PGM)
	Standzeit, maximale Standzeit (TIME 1) und maximale Standzeit bei **TOOL CALL** (TIME 2)
	Anzeige programmiertes Werkzeug und Schwesterwerkzeug

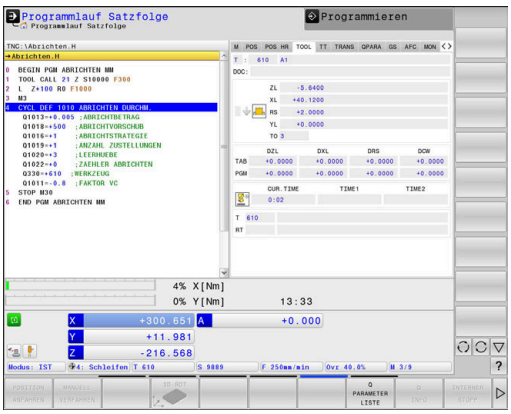
Anzeige bei Schleifwerkzeugen (Reiter TOOL)



Softkey	Bedeutung
STATUS WERKZEUG	Anzeige des aktiven Werkzeugs: ■ Anzeige T: Werkzeugnummer und Werkzeugname ■ DOC: Kommentar zum Werkzeug
	Werkzeugachse
	Werkzeugmaße und Werkzeugschneide (CL: Für **Cutter Location**)
	Aufmaße (Deltawerte) aus der Werkzeugtabelle (TAB) und dem NC-Programm (PGM)

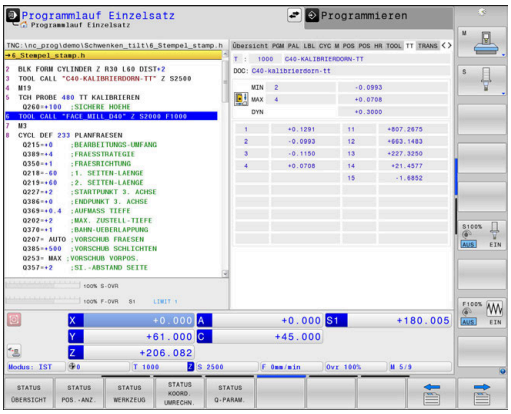
Anzeige bei Abrichtwerkzeugen (Reiter TOOL)

Softkey	Bedeutung
STATUS WERKZEUG	Anzeige des aktiven Werkzeugs: ■ Anzeige T: Werkzeugnummer und Werkzeugname ■ DOC: Kommentar zum Werkzeug
	Werkzeugachse
	Werkzeugmaße und Werkzeugorientierung (TO)
	Aufmaße (Deltawerte) aus der Werkzeugtabelle (TAB) und dem NC-Programm (PGM)
	Standzeit
	Anzeige programmiertes Werkzeug und Schwesterwerkzeug



Werkzeugvermessung (Reiter TT)

Die Steuerung zeigt diesen Reiter nur an, wenn die Funktion an Ihrer Maschine aktiv ist.



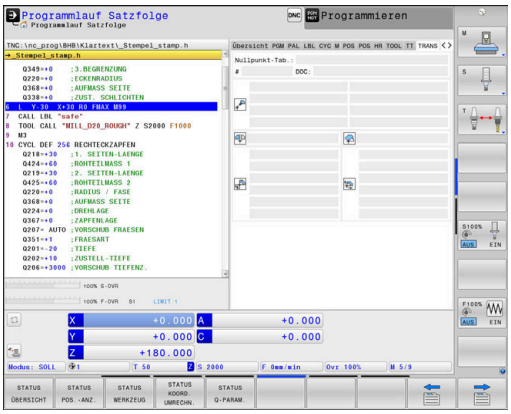
Softkey	Bedeutung
Keine Direktanwahl möglich	Aktives Werkzeug
	Minimaler Kippwinkel (MIN) des Werkzeug-Tastsystems
	Maximaler Kippwinkel (MAX) des Werkzeug-Tastsystems
	Kippwinkeltoleranz (DYN)
	Messergebnisse des Zyklus:

Feld	Bedeutung
1	Kippwinkel der positiven X-Richtung
2	Kippwinkel der positiven Y-Richtung
3	Kippwinkel der negativen X-Richtung
4	Kippwinkel der negativen Y-Richtung
11	X-Position des Werkzeug-Tastsystems im Maschinen-Koordinatensystem (M-CS)
12	Y-Position des Werkzeug-Tastsystems im Maschinen-Koordinatensystem (M-CS)
13	Z-Position des Werkzeug-Tastsystems im Maschinen-Koordinatensystem (M-CS)
14	Durchmesser oder Kantenlänge des Antastelements
15	Verdrehwinkel

Der Maschinenhersteller definiert die Kippwinkeltoleranz im optionalen Maschinenparameter **tippingTolerance** (Nr. 114319). Nur wenn eine Toleranz definiert ist, ermittelt die Steuerung den Kippwinkel automatisch.

Koordinatenumrechnungen (Reiter TRANS)

Softkey	Bedeutung
STATUS KOORD. UMRECHN.	Name der aktiven Nullpunkttabelle
	Aktive Nullpunktnummer (**#**), Kommentar aus der aktiven Zeile der aktiven Nullpunktnummer (**DOC**) aus Zyklus **7**
	Aktive Nullpunktverschiebung (Zyklus **7**); Die Steuerung zeigt eine aktive Nullpunktverschiebung in bis zu 8 Achsen an
	Gespiegelte Achsen (Zyklus **8**)
	Aktiver Drehwinkel (Zyklus **10**)
	Aktiver Maßfaktor (Zyklus **11**) / Maßfaktoren (Zyklus **26**); Die Steuerung zeigt einen aktiven Maßfaktor in bis zu 6 Achsen an.
	Mittelpunkt der zentrischen Streckung



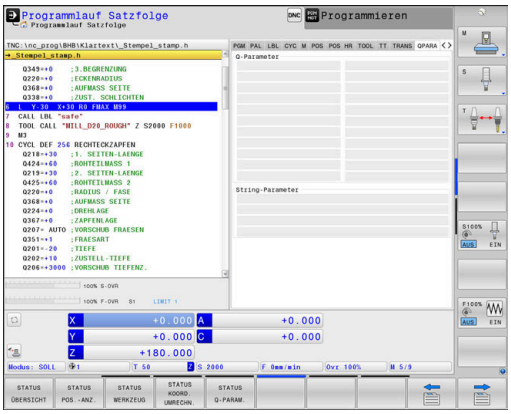
Der Maschinenhersteller legt über **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) fest, in welchem Koordinatensystem die Statusanzeige eine aktive Nullpunktverschiebung anzeigt.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

Weitere Informationen: Benutzerhandbücher Klartext- und DIN/ISO-Programmierung

Q-Parameter anzeigen (Reiter QPARA)

Softkey	Bedeutung
STATUS Q-PARAM.	Anzeige der aktuellen Werte der definierten Q-Parameter
	Anzeige der Zeichenketten der definierten String-Parameter



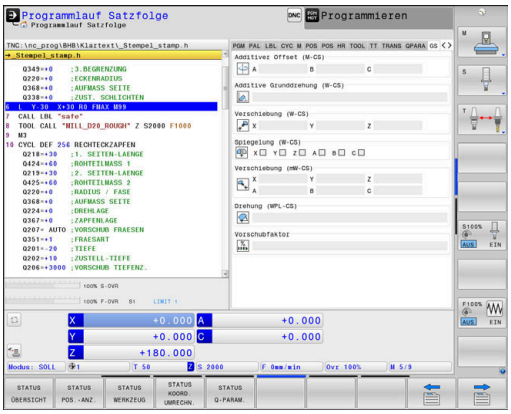
Drücken Sie den Softkey **Q PARAMETER LISTE**. Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster. Definieren Sie für jeden Parametertyp (Q, QL, QR, QS) die Parameternummern, die Sie kontrollieren möchten. Einzelne Q-Parameter trennen Sie mit einem Komma, aufeinanderfolgende Q-Parameter verbinden Sie mit einem Bindestrich, z. B. 1,3,200-208. Der Eingabebereich pro Parametertyp beträgt 132 Zeichen.

Die Anzeige im Reiter **QPARA** enthält immer acht Nachkommastellen. Das Ergebnis von **Q1 = COS 89.999** zeigt die Steuerung z. B. als 0.00001745 an. Sehr große und sehr kleine Werte zeigt die Steuerung in der Exponentialschreibweise an. Das Ergebnis von **Q1 = COS 89.999 * 0.001** zeigt die Steuerung als +1.74532925e-08 an, wobei e-08 dem Faktor 10^{-8} entspricht.

Die Anzeige von QS-Parametern beschränkt sich ausschließlich auf die ersten 30 Zeichen. Dadurch ist ggf. nicht der vollständige Inhalt sichtbar.

Globale Programmeinstellungen (Reiter GS, Option #44)

Die Steuerung zeigt diesen Reiter nur an, wenn die Funktion an Ihrer Maschine aktiv ist.

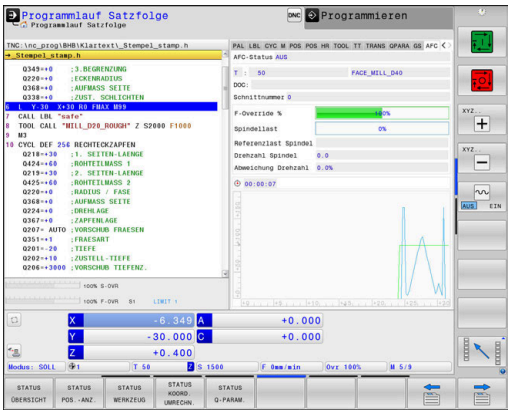


Softkey	Bedeutung
Keine Direktanwahl möglich	Aktuell aktive Werte der Funktion Globale Programmeinstellungen: ■ **Additiver Offset (M-CS)** ■ **Additive Grunddrehung (W-CS)** ■ **Verschiebung (W-CS)** ■ **Spiegelung (W-CS)** ■ **Verschiebung (mW-CS)** ■ **Drehung (WPL-CS)** ■ **Vorschubfaktor** **Weitere Informationen:** "Globale Programmeinstellungen (Option #44)", Seite 360

Die Werte der Einstellmöglichkeit **Handrad-Überlagerung** zeigt die Steuerung im Reiter **POS HR** an.

Adaptive Vorschubregelung AFC (Reiter AFC, Option #45)

Die Steuerung zeigt diesen Reiter nur an, wenn die Funktion an Ihrer Maschine aktiv ist.



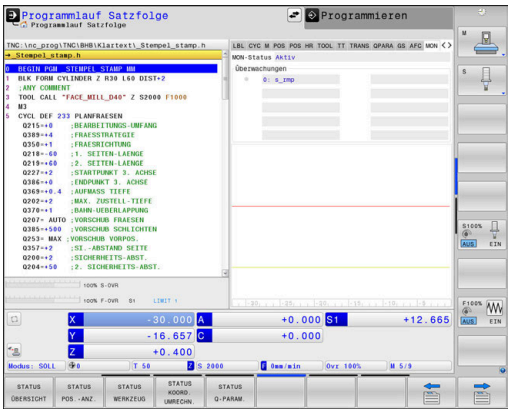
Softkey	Bedeutung
Keine Direkt-anwahl möglich	Aktives Werkzeug (Nummer und Name)
	Schnittnummer
	Aktueller Faktor des Vorschubpotentiometers in %
	Aktuelle Spindellast in %
	Referenzlast der Spindel
	Aktuelle Drehzahl der Spindel
	Aktuelle Abweichung der Drehzahl
	Aktuelle Bearbeitungszeit
	Liniendiagramm, in dem die aktuelle Spindellast und der von der Steuerung kommandierte Wert des Vorschuboverrides angezeigt wird

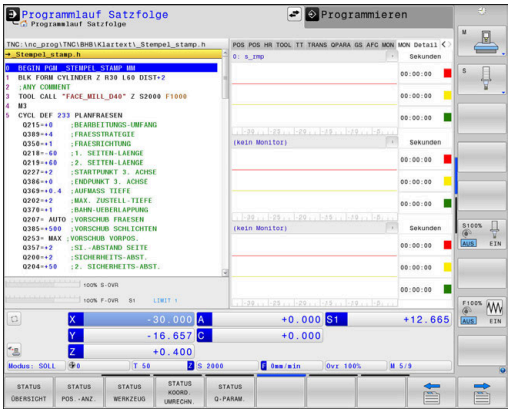
Überwachung konfigurierter Maschinenkomponenten (Reiter MON und MON Detail, Option #155)

Die Steuerung zeigt diese Reiter nur an, wenn die Software-Option an Ihrer Maschine freigeschaltet ist.

Ihr Maschinenhersteller kann max. zehn Komponenten definieren, die mithilfe des Monitorings überwacht werden.

Für festgestellte Überbelastungen konfiguriert Ihr Maschinenhersteller komponentenspezifisch verschiedene automatische Reaktionen, z. B. Stopp der aktuellen Abarbeitung.





Reiter MON

Softkey	Bedeutung
Keine Direktanwahl möglich	**MON-Status** Aktiv, sobald mindestens ein Monitoring vom Maschinenhersteller definiert ist
	Überwachungen: Alle Monitorings (überwachte Komponenten) mit definiertem Namen und farblicher Statusanzeige ■ Grün: Komponente im definitionsgemäß sicheren Bereich ■ Gelb: Komponente in der Warnzone ■ Rot: Komponente wird überbelastet
	Diagramm: Kombinierte Ansicht aller Überwachungen ■ Rote Linie zeigt die vom Maschinenhersteller definierte Fehlergrenze ■ Gelbe Linie zeigt die vom Maschinenhersteller definierte Warngrenze ■ Schwarze Linie folgt dem Zustand der am stärksten belasteten Komponente ■ Oberhalb der roten Linie, sobald mindestens ein Monitoring die Überbelastungszone erreicht ■ Oberhalb der grünen Linie, sobald mindestens ein Monitoring die Warnzone erreicht Diagrammzonen: ■ Bereich oberhalb der roten Linie: Überbelastungszone ■ Bereich zwischen der roten und der grünen Linie: Warnzone ■ Bereich unterhalb der grünen Linie: Zone des definitionsgemäß sicheren Bereichs Ihr Maschinenhersteller kann alternativ nur Warn- oder nur Fehlergrenzen definieren. Wenn keine Grenzen definiert sind, entfällt die entsprechende rote oder gelbe Linie.

Reiter MON Detail

Softkey	Bedeutung
Keine Direkt-anwahl möglich	Drei identische Bereiche zur detaillierten Anzeige von max. drei frei wählbaren Überwachungen.
	Die Auswahl erfolgt mithilfe der Pull-Down-Menüs oberhalb der Diagramme. Nach Auswahl enthält die Anzeige den definierten Namen und einen Index (Reihenfolge der Definition).
	Diagramm: Individuelle Ansicht der gewählten Überwachungsaufgabe ■ Rote Linie zeigt die vom Maschinenhersteller definierte Fehlergrenze ■ Gelbe Linie zeigt die vom Maschinenhersteller definierte Warngrenze ■ Schwarze Linie entspricht dem aktuellen Belastungszustand Ihr Maschinenhersteller kann alternativ nur Warn- oder nur Fehlergrenzen definieren. Wenn keine Grenzen definiert sind, entfällt die entsprechende rote oder gelbe Linie.
	Sekunden: Individuelle Anzeige der Belastungsdauer ■ Rot: Dauer in der Überbelastungszone ■ Gelb: Dauer in der Warnzone ■ Grün: Dauer im definitionsgemäß sicheren Bereich

Mit dem **Component Monitoring** (Option #155) bietet Ihnen die Steuerung eine automatische Überwachung konfigurierter Maschinenkomponenten.

Bei korrekter Konfiguration erhalten Sie Warnhinweise vor einer drohenden Überbelastung und Fehlermeldungen durch eine festgestellte Überbelastung. Wenn Sie auf diese Meldungen rechtzeitig mit entsprechenden Gegenmaßnahmen reagieren, schützen Sie die Maschinenkomponenten vor Schäden.

Bei falscher Konfiguration erschweren oder verhindern unberechtigte Fehlermeldungen das Weiterarbeiten. Für diesen Fall können Sie mithilfe des Maschinenparameters **CfgMonUser** (Nr. 129400) u. a. Einfluss auf die konfigurierten Überbelastungsreaktionen nehmen.
Weitere Informationen: "Liste der Anwenderparameter", Seite 600

3.5 Dateiverwaltung

Dateien

Dateien in der Steuerung	Typ
NC-Programme	
im HEIDENHAIN-Format	.H
im DIN/ISO-Format	.I
Kompatible NC-Programme	
HEIDENHAIN-Unit-Programme	.HU
HEIDENHAIN-Kontur-Programme	.HC
Tabellen für	
Werkzeuge	.T
Werkzeugwechsler	.TCH
Nullpunkte	.D
Punkte	.PNT
Bezugspunkte	.PR
Tastsysteme	.TP
Backup-Dateien	.BAK
Abhängige Daten (z. B. Gliederungspunkte)	.DEP
Frei definierbare Tabellen	.TAB
Paletten	.P
Drehwerkzeuge	.TRN
Werkzeugkorrektur	.3DTC
Texte als	
ASCII-Dateien	.A
Textdateien	.TXT
HTML-Dateien, z. B. Ergebnisprotokolle der Tastsystemzyklen	.HTML
Hilfedateien	.CHM
CAD-Daten als	
ASCII-Dateien	.DXF .IGES .STEP

Wenn Sie ein NC-Programm in die Steuerung eingeben, geben Sie diesem NC-Programm zuerst einen Namen. Die Steuerung speichert das NC-Programm auf dem internen Speicher als eine Datei mit dem gleichen Namen ab. Auch Texte und Tabellen speichert die Steuerung als Dateien.

Damit Sie die Dateien schnell auffinden und verwalten können, verfügt die Steuerung über ein spezielles Fenster zur Dateiverwaltung. Hier können Sie die verschiedenen Dateien aufrufen, kopieren, umbenennen und löschen.

Sie können mit der Steuerung nahezu beliebig viele Dateien verwalten. Der zur Verfügung stehende Speicherplatz beträgt mindestens **21 GByte**. Ein einzelnes NC-Programm darf max. **2 GByte** groß sein.



Je nach Einstellung erzeugt die Steuerung nach dem Editieren und Abspeichern der NC-Programme Backup-Dateien mit der Endung *.bak. Dies beeinträchtigt den zur Verfügung stehenden Speicherplatz.

Namen von Dateien

Bei NC-Programmen, Tabellen und Texten hängt die Steuerung noch eine Endung an, die vom Dateinamen durch einen Punkt getrennt ist. Diese Endung kennzeichnet den Dateityp.

Dateiname	Dateityp
PROG20	.H

Dateinamen, Laufwerknamen und Verzeichnisnamen auf der Steuerung unterliegen folgender Norm: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard).

Folgende Zeichen sind erlaubt:

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 _ -

Folgende Zeichen haben eine besondere Bedeutung:

Zeichen	Bedeutung
.	Der letzte Punkt eines Dateinamens trennt die Endung ab
\ und **/**	Für den Verzeichnisbaum
:	Trennt Laufwerkbezeichnungen vom Verzeichnis ab

Alle anderen Zeichen nicht verwenden, um z. B. Probleme bei der Datenübertragung zu vermeiden.

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.

Die maximal erlaubte Pfadlänge beträgt 255 Zeichen. Zur Pfadlänge zählen die Bezeichnungen des Laufwerks, des Verzeichnisses und der Datei inklusive der Endung.

Weitere Informationen: "Pfade", Seite 94

Extern erstellte Dateien an der Steuerung anzeigen

An der Steuerung sind einige Zusatz-Tools installiert, mit denen Sie die in der folgenden Tabelle dargestellten Dateien anzeigen und teilweise auch bearbeiten können.

Dateiarten	Typ
PDF-Dateien	pdf
Excel-Tabellen	xls csv
Internet-Dateien	html
Text-Dateien	txt ini
Grafik-Dateien	bmp gif jpg png

Weitere Informationen: "Zusatz-Tools zur Verwaltung externer Dateitypen", Seite 104

Verzeichnisse

Da Sie auf dem internen Speicher sehr viele NC-Programme und Dateien speichern können, legen Sie die einzelnen Dateien in Verzeichnissen (Ordnern) ab, um den Überblick zu wahren. In diesen Verzeichnissen können Sie weitere Verzeichnisse einrichten, sogenannte Unterverzeichnisse. Mit der Taste **-/+** oder **ENT** können Sie Unterverzeichnisse einblenden oder ausblenden.

Pfade

Ein Pfad gibt das Laufwerk und sämtliche Verzeichnisse bzw. Unterverzeichnisse an, in denen eine Datei gespeichert ist. Die einzelnen Angaben werden mit **** getrennt.

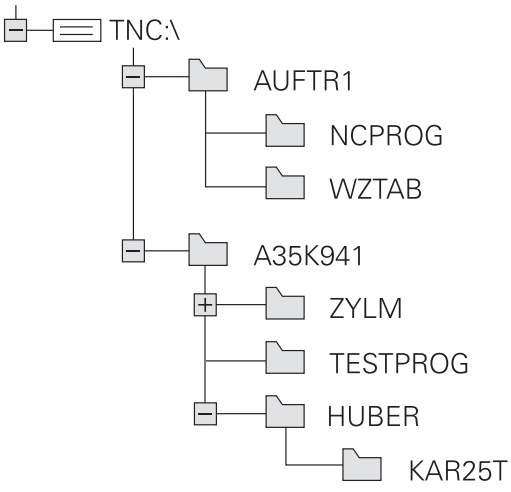
Die maximal erlaubte Pfadlänge beträgt 255 Zeichen. Zur Pfadlänge zählen die Bezeichnungen des Laufwerks, des Verzeichnisses und der Datei inklusive der Endung.

Beispiel

Auf dem Laufwerk **TNC** wurde das Verzeichnis AUFTR1 angelegt. Danach wurde im Verzeichnis AUFTR1 noch das Unterverzeichnis NCPROG angelegt und dort das NC-Programm PROG1.H hineinkopiert. Das NC-Programm hat damit den Pfad:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

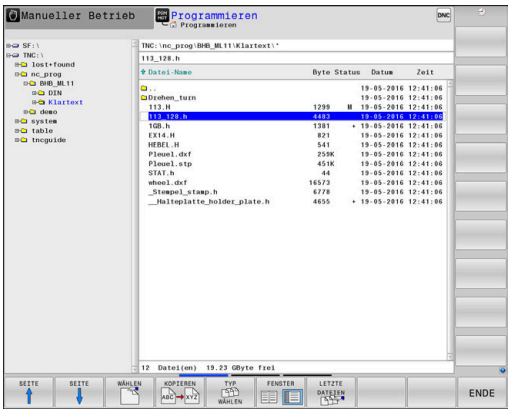
Die Grafik rechts zeigt ein Beispiel für eine Verzeichnisanzeige mit verschiedenen Pfaden.



Dateiverwaltung aufrufen

PGM MGT

- Taste **PGM MGT** drücken
- Die Steuerung zeigt das Fenster zur Dateiverwaltung (die Abbildung zeigt die Grundeinstellung. Wenn die Steuerung eine andere Bildschirmaufteilung anzeigt, drücken Sie den Softkey **FENSTER**).



Das linke, schmale Fenster zeigt die vorhandenen Laufwerke und Verzeichnisse an. Laufwerke bezeichnen Geräte, mit denen Daten gespeichert oder übertragen werden. Ein Laufwerk ist der interne Speicher der Steuerung. Weitere Laufwerke sind die Schnittstellen (RS232, Ethernet), an die Sie z. B. einen PC anschließen können. Ein Verzeichnis ist immer durch ein Ordnersymbol (links) und den Verzeichnisnamen (rechts) gekennzeichnet. Unterverzeichnisse sind nach rechts eingerückt. Wenn Unterverzeichnisse vorhanden sind, können Sie diese mit der Taste **-/+** einblenden oder ausblenden.

Wenn der Verzeichnisbaum länger ist als der Bildschirm, können Sie mithilfe des Scrollbalkens oder einer angeschlossenen Maus navigieren.

Das rechte, breite Fenster zeigt alle Dateien an, die in dem gewählten Verzeichnis gespeichert sind. Zu jeder Datei werden mehrere Informationen gezeigt, die in der Tabelle unten aufgeschlüsselt sind.

Anzeige	Bedeutung
Datei-Name	Dateiname und Dateityp
Byte	Dateigröße in Byte
Status	Eigenschaft der Datei:
E	Datei ist in der Betriebsart **Programmieren** angewählt
S	Datei ist in der Betriebsart **Programm-Test** angewählt
M	Datei ist in einer Programmlauf-Betriebsart angewählt
+	Datei besitzt nicht angezeigte abhängige Dateien mit der Endung DEP, z. B. bei Verwendung der Werkzeugeinsatzprüfung
	Datei ist gegen Löschen und Ändern geschützt
	Datei ist gegen Löschen und Ändern geschützt, weil es gerade abgearbeitet wird
Datum	Datum, an der die Datei das letzte Mal geändert wurde
Zeit	Uhrzeit, an der die Datei das letzte Mal geändert wurde

Zum Anzeigen der abhängigen Dateien setzen Sie den Maschinenparameter **dependentFiles** (Nr. 122101) auf **MANUAL**.

Zusätzliche Funktionen

Datei schützen und Dateischutz aufheben

- Cursor auf die zu schützende Datei bewegen



- Zusätzliche Funktionen wählen:
  Softkey **ZUSÄTZL. FUNKT.** drücken



- Dateischutz aktivieren:
  Softkey **SCHÜTZEN** drücken



> Die Datei erhält das Protect-Symbol.



- Dateischutz aufheben:
  Softkey **UNGESCH.** drücken

Editor wählen

- Cursor auf die zu öffnende Datei bewegen



- Zusätzliche Funktionen wählen:
  Softkey **ZUSÄTZL. FUNKT.** drücken



- Auswahl des Editors:
  Softkey **EDITOR WÄHLEN** drücken
- Gewünschten Editor markieren
  - **TEXT-EDITOR** für Textdateien, z. B. **.A** oder **.TXT**
  - **PROGRAM-EDITOR** für NC-Programme **.H** und **.I**
  - **TABLE-EDITOR** für Tabellen, z. B. **.TAB** oder **.T**
  - **BPM-EDITOR** für Palettentabellen **.P**
- Softkey **OK** drücken

USB-Gerät anbinden und entfernen

Angeschlossene USB-Geräte mit unterstütztem Dateisystem erkennt die Steuerung automatisch.

Um ein USB-Gerät zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:



- Cursor ins linke Fenster bewegen
- Softkey **ZUSÄTZL. FUNKT.** drücken



- USB-Gerät entfernen

Weitere Informationen: "USB-Geräte an der Steuerung", Seite 99

ERWEITERTE ZUGRIFFSRECHTE

Die Funktion **ERWEITERTE ZUGRIFFSRECHTE** kann nur in Verbindung mit der Benutzerverwaltung verwendet werden und erfordert das Verzeichnis **public**.

Weitere Informationen: "Erweiterte Zugriffsrechte für Dateien einstellen", Seite 566

Bei der erstmaligen Aktivierung der Benutzerverwaltung wird das Verzeichnis **public** unter der TNC-Partition angebunden.

> Sie können nur im Verzeichnis **public** Zugriffsrechte für Dateien festlegen.
>
> Bei allen Dateien, die auf der TNC-Partition und nicht im Verzeichnis **public** sind, wird automatisch der Funktionsbenutzer **user** als Besitzer zugeordnet.

Weitere Informationen: "Verzeichnis public", Seite 566

Laufwerke, Verzeichnisse und Dateien wählen

PGM MGT

- Dateiverwaltung mit Taste **PGM MGT** aufrufen

Navigieren Sie mit einer angeschlossenen Maus oder drücken Sie die Pfeiltasten oder die Softkeys, um den Cursor an die gewünschte Stelle auf dem Bildschirm zu bewegen:





- Bewegt den Cursor vom rechten ins linke Fenster und umgekehrt





- Bewegt den Cursor in einem Fenster auf und ab





- Bewegt den Cursor in einem Fenster seitenweise auf und ab

Schritt 1: Laufwerk wählen

- Laufwerk im linken Fenster markieren



- Laufwerk wählen: Softkey **WÄHLEN** drücken oder

ENT

- Taste **ENT** drücken

Schritt 2: Verzeichnis wählen

- Verzeichnis im linken Fenster markieren
- > Das rechte Fenster zeigt automatisch alle Dateien aus dem Verzeichnis an, das markiert (hell hinterlegt) ist.

Schritt 3: Datei wählen



- Softkey **TYP WÄHLEN** drücken



- Softkey **ALLE ANZ.** drücken
- Datei im rechten Fenster markieren



- Softkey **WÄHLEN** drücken oder



- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung aktiviert die gewählte Datei in der Betriebsart, aus der Sie die Dateiverwaltung aufgerufen haben.



Wenn Sie in der Dateiverwaltung den Anfangsbuchstaben der gesuchten Datei eingeben, springt der Cursor automatisch auf das erste NC-Programm mit entsprechendem Buchstaben.

Anzeige filtern

Sie können die angezeigten Dateien wie folgt filtern:



- Softkey **TYP WÄHLEN** drücken



- Softkey des gewünschten Dateityps drücken

Alternativ:



- Softkey **ALLE ANZ.** drücken

> Die Steuerung zeigt alle Dateien des Ordners.

Alternativ:



- Wildcards benutzen, z. B. **4*.H**

> Die Steuerung zeigt alle Dateien mit Dateityp .h, die mit 4 beginnen.

Alternativ:

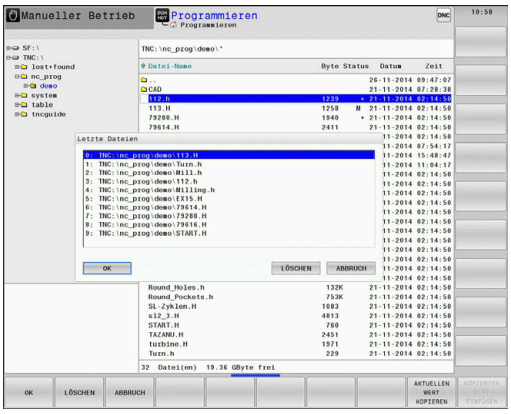


- Endungen eingeben, z. B. ***.H;*.D**

> Die Steuerung zeigt alle Dateien mit Dateityp .h und .d.

Der gesetzte Anzeigefilter bleibt auch bei einem Neustart der Steuerung gespeichert.

Eine der zuletzt gewählten Dateien wählen



PGM MGT

- Dateiverwaltung aufrufen: Taste **PGM MGT** drücken

LETZTE DATEIEN

- Die letzten zehn gewählten Dateien anzeigen: Softkey **LETZTE DATEIEN** drücken

Drücken Sie die Pfeiltasten, um den Cursor auf die Datei zu bewegen, die Sie wählen wollen:

- Bewegt den Cursor in einem Fenster auf und ab

OK

- Datei wählen: Softkey **OK** drücken oder

ENT

- Taste **ENT** drücken

> Mit dem Softkey **AKTUELLEN WERT KOPIEREN** können Sie den Pfad einer markierten Datei kopieren. Den kopierten Pfad können Sie später wiederverwenden, z. B. bei einem Programmaufruf mithilfe der Taste **PGM CALL**.

USB-Geräte an der Steuerung

> Verwenden Sie die USB-Schnittstelle nur zum Übertragen und Sichern von Dateien. NC-Programme, die Sie bearbeiten und abarbeiten möchten, speichern Sie zuvor auf die Festplatte der Steuerung. Damit verhindern Sie doppelte Datenhaltung sowie mögliche Probleme bedingt durch die Datenübertragung während der Bearbeitung.

Besonders einfach können Sie Daten über USB-Geräte sichern oder in die Steuerung einspielen. Die Steuerung unterstützt folgende USB-Blockgeräte:

- Diskettenlaufwerke mit Dateisystem FAT/VFAT
- Memorysticks mit Dateisystem FAT/VFAT oder exFAT
- Sticks mit Dateisystem NTFS
- Festplatten mit Dateisystem FAT/VFAT
- CD-ROM-Laufwerke mit Dateisystem Joliet (ISO 9660)

Solche USB-Geräte erkennt die Steuerung beim Anstecken automatisch. Bei nicht unterstützten Dateisystemen gibt die Steuerung beim Anstecken eine Fehlermeldung aus.

Wenn Sie eine Fehlermeldung beim Anschließen eines USB-Datenträgers bekommen, prüfen Sie die Einstellung in der Sicherheitssoftware SELinux.

Weitere Informationen: "Sicherheitssoftware SELinux", Seite 535

Wenn die Steuerung bei der Verwendung eines USB-Hubs die Fehlermeldung **USB: TNC unterstützt Gerät nicht** anzeigt, ignorieren und quittieren Sie die Meldung mithilfe der Taste **CE**.

Wenn die Steuerung ein USB-Gerät mit dem Dateisystem FAT/VFAT oder exFAT wiederholt nicht korrekt erkennt, prüfen Sie die Schnittstelle mit einem anderen Gerät. Wenn das Problem dadurch behoben ist, verwenden Sie nachfolgend das funktionierende Gerät.

Arbeiten mit USB-Geräten

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller kann für USB-Geräte feste Namen vergeben.

In der Dateiverwaltung sehen Sie USB-Geräte als eigenes Laufwerk im Verzeichnisbaum, sodass Sie die in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Funktionen zur Dateiverwaltung nutzen können.

Wenn Sie in der Dateiverwaltung eine größere Datei auf ein USB-Gerät übertragen, zeigt die Steuerung den Dialog **Schreibzugriff auf USB-Gerät**, bis der Vorgang abgeschlossen ist. Mit dem Softkey **VERBERGEN** schließen Sie den Dialog, die Dateiübertragung wird jedoch im Hintergrund fortgesetzt. Die Steuerung zeigt eine Warnung, bis die Dateiübertragung abgeschlossen ist.

USB-Gerät entfernen

Um ein USB-Gerät zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:



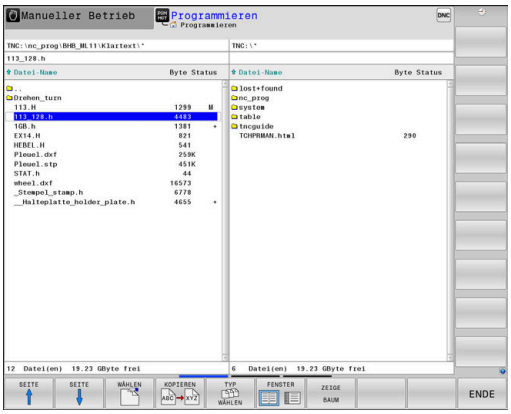
- Cursor ins linke Fenster bewegen
- Softkey **ZUSÄTZL. FUNKT.** drücken



- USB-Gerät entfernen

Datenübertragung zu oder von einem externen Datenträger

> Bevor Sie Daten zu einem externen Datenträger übertragen können, müssen Sie die Datenschnittstelle einrichten.
>
> **Weitere Informationen:** "Datenschnittstellen einrichten", Seite 519



PGM MGT

- Taste **PGM MGT** drücken

FENSTER

- Softkey **FENSTER** drücken, um die Bildschirmaufteilung für die Datenübertragung zu wählen

- Pfeiltasten drücken, um den Cursor auf die Datei zu positionieren, die Sie übertragen wollen

> Die Steuerung bewegt den Cursor in einem Fenster auf und ab.

> Die Steuerung bewegt den Cursor vom rechten Fenster ins linke Fenster und umgekehrt.

Wenn Sie von der Steuerung zum externen Datenträger kopieren wollen, positionieren Sie den Cursor im linken Fenster auf die zu übertragende Datei.

Wenn Sie vom externen Datenträger zur Steuerung kopieren wollen, positionieren Sie den Cursor im rechten Fenster auf die zu übertragende Datei.

ZEIGE BAUM

- Softkey **ZEIGE BAUM** drücken, um ein anderes Laufwerk oder Verzeichnis zu wählen
- Gewünschtes Verzeichnis mit den Pfeiltasten wählen

ZEIGE DATEIEN

- Softkey **ZEIGE DATEIEN** drücken
- Gewünschte Datei mit den Pfeiltasten wählen

KOPIEREN

- Softkey **KOPIEREN** drücken

ENT

- Mit Taste **ENT** bestätigen

> Die Steuerung blendet ein Statusfenster ein, das Sie über den Kopierfortschritt informiert.

FENSTER

- Alternativ Softkey **FENSTER** drücken

> Die Steuerung zeigt wieder das Standardfenster für die Dateiverwaltung.

Absicherung gegen unvollständige NC-Programme

Die Steuerung prüft alle NC-Programme vor dem Abarbeiten auf Vollständigkeit. Wenn der NC-Satz **END PGM** fehlt, gibt die Steuerung eine Warnung aus.

Wenn Sie das unvollständige NC-Programm in den Betriebsarten **Programmlauf Einzelsatz** oder **Programmlauf Satzfolge** starten, bricht die Steuerung mit einer Fehlermeldung ab.

Sie können das NC-Programm wie folgt ändern:

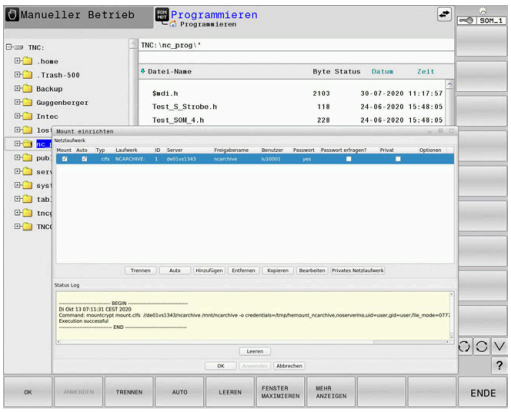
- NC-Programm in der Betriebsart **Programmieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das NC-Programm und fügt automatisch den NC-Satz **END PGM** hinzu.
- NC-Programm prüfen und ggf. ergänzen

SPEICHERN UNTER

- Softkey **SPEICHERN UNTER** drücken
- > Die Steuerung speichert das NC-Programm mit dem hinzugefügten NC-Satz **END PGM**.

Die Steuerung im Netzwerk

Schützen Sie Ihre Daten und Ihre Steuerung, indem Sie Ihre Maschinen in einem gesicherten Netzwerk betreiben.



Sie binden die Steuerung mithilfe einer Ethernet-Schnittstelle an das Netzwerk an. An der Steuerung können Sie allgemeine Netzwerkeinstellungen definieren und Netzlaufwerke anschließen.

Weitere Informationen: "Ethernet-Schnittstelle ", Seite 525

Wenn die Steuerung an ein Netzwerk angeschlossen ist und Dateifreigaben angebunden sind, zeigt die Steuerung zusätzliche Laufwerke im Verzeichnisfenster. Wenn die Berechtigung vorhanden ist, gelten die Funktionen Laufwerk wählen, Dateien kopieren usw. auch für die Netzlaufwerke.

Die Steuerung protokolliert mögliche Fehlermeldungen während des Netzwerkbetriebs.

Netzlaufwerke bieten keinen Schutz vor unerwünschten Datenmanipulationen. HEIDENHAIN empfiehlt, NC-Programme vom Laufwerk **TNC:** abzuarbeiten.

Datensicherung

HEIDENHAIN empfiehlt, die an der Steuerung neu erstellten NC-Programme und Dateien in regelmäßigen Abständen auf einem PC zu sichern.

Mit der kostenlosen Software **TNCremo** stellt HEIDENHAIN eine einfache Möglichkeit zur Verfügung, Backups von auf der Steuerung gespeicherten Daten zu erstellen.

Sie können die Dateien auch direkt von der Steuerung aus sichern.
Weitere Informationen: "Backup und Restore", Seite 512

Weiterhin benötigen Sie einen Datenträger, auf dem alle maschinenspezifischen Daten (PLC-Programm, Maschinenparameter usw.) gesichert sind. Wenden Sie sich hierzu ggf. an Ihren Maschinenhersteller.

Falls Sie alle auf dem internen Speicher befindlichen Dateien sichern wollen, nimmt dies mehrere Stunden in Anspruch. Verlagern Sie den Sicherungsvorgang ggf. in die Nachtstunden.

Löschen Sie von Zeit zu Zeit nicht mehr benötigte Dateien, damit die Steuerung für die Systemdateien (z. B. Werkzeugtabelle) immer genügend freien Speicher zur Verfügung hat.

Bei Festplatten ist, abhängig von den Betriebsbedingungen (z. B. Vibrationsbelastung), nach einer Dauer von 3 bis 5 Jahren mit einer erhöhten Ausfallrate zu rechnen. HEIDENHAIN empfiehlt daher die Festplatte nach 3 bis 5 Jahren prüfen zu lassen.

Datei einer iTNC 530 importieren

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann die Funktion **TABELLE / NC-PGM ANPASSEN** anpassen.

Der Maschinenhersteller kann mithilfe von Update-Regeln z. B. das automatische Entfernen von Umlauten aus Tabellen und NC-Programmen ermöglichen.

Wenn Sie eine Datei von einer iTNC 530 auslesen und an einer TNC 640 einlesen, müssen Sie je nach Dateityp Format und Inhalt anpassen, bevor Sie die Datei verwenden können.

Der Maschinenhersteller definiert, welche Dateitypen Sie mit der Funktion **TABELLE / NC-PGM ANPASSEN** importieren können. Die Steuerung konvertiert den Inhalt der eingelesenen Datei in ein für die TNC 640 gültiges Format und speichert die Änderungen in der gewählten Datei.

Weitere Informationen: "Werkzeugtabellen importieren", Seite 154

Zusatz-Tools zur Verwaltung externer Dateitypen

Mit den Zusatz-Tools können Sie verschiedene, extern erstellte Dateitypen an der Steuerung anzeigen oder bearbeiten.

Dateiarten	Beschreibung
PDF-Dateien (pdf)	Seite 105
Excel-Tabellen (xls, csv)	Seite 106
Internetdateien (htm, html)	Seite 107
ZIP-Archive (zip)	Seite 109
Textdateien (ASCII-Dateien, z. B. txt, ini)	Seite 110
Videodateien (ogg, oga, ogv, ogx)	Seite 111
Grafikdateien (bmp, gif, jpg, png)	Seite 111

Dateien mit den Endungen pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg und png müssen binär vom PC zur Steuerung übertragen werden. Passen Sie die Software **TNCremo** bei Bedarf an (Menüpunkt >**Extras >Konfiguration >Modus**).

Wenn Sie eine TNC 640 mit Touch-Bedienung verwenden, können Sie einige Tastendrücke durch Gesten ersetzen.

Weitere Informationen: "Touchscreen bedienen", Seite 581

PDF-Dateien anzeigen

Um PDF-Dateien direkt auf der Steuerung zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:



PGM MGT

- Dateiverwaltung aufrufen: Taste **PGM MGT** drücken
- Verzeichnis wählen, in dem die PDF-Datei gespeichert ist
- Bewegen Sie den Cursor auf die PDF-Datei

ENT

- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung öffnet die PDF-Datei mit dem Zusatz-Tool **Dokumentenbetrachter** in einer eigenen Anwendung.

Mit der Tastenkombination ALT+TAB können Sie jederzeit auf die Steuerungsoberfläche zurückschalten und die PDF-Datei geöffnet lassen. Alternativ können Sie auch per Mausklick auf das entsprechende Symbol in der Task-Leiste zurück auf die Steuerungsoberfläche wechseln.

Wenn Sie den Mauszeiger über einer Schaltfläche positionieren, erhalten Sie einen kurzen Tipptext zur jeweiligen Funktion der Schaltfläche.
Weitere Informationen zur Bedienung des **Dokumentenbetrachters** finden Sie unter **Hilfe**.

Um den **Dokumentenbetrachter** zu beenden, gehen Sie wie folgt vor:

- Mit der Maus Menüpunkt **Datei** wählen
- Menüpunkt **Schließen** wählen

> Die Steuerung kehrt zurück in die Dateiverwaltung.

Wenn Sie keine Maus verwenden, schließen Sie den **Dokumentenbetrachter** wie folgt:

▷

- Softkey-Umschalttaste drücken

> Der **Dokumentenbetrachter** öffnet das Pulldown-Menü **Datei**.

↓

- Bewegen Sie den Cursor auf den Menüpunkt **Schließen**

ENT

- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung kehrt zurück in die Dateiverwaltung.

Excel-Dateien anzeigen und bearbeiten

Um Excel-Dateien mit der Endung **xls**, **xlsx** oder **csv** direkt auf der Steuerung zu öffnen und zu bearbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

PGM MGT

- Dateiverwaltung aufrufen: Taste **PGM MGT** drücken
- Verzeichnis wählen, in dem die Excel-Datei gespeichert ist
- Bewegen Sie den Cursor auf die Excel-Datei

ENT

- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung öffnet die Excel-Datei mit dem Zusatz-Tool **Gnumeric** in einer eigenen Anwendung.

Mit der Tastenkombination ALT+TAB können Sie jederzeit auf die Steuerungsoberfläche zurückschalten und die Excel-Datei geöffnet lassen. Alternativ können Sie auch per Mausklick auf das entsprechende Symbol in der Task-Leiste zurück auf die Steuerungsoberfläche wechseln.

Wenn Sie den Mauszeiger über einer Schaltfläche positionieren, erhalten Sie einen kurzen Tipptext zur jeweiligen Funktion der Schaltfläche. Weitere Informationen zur Bedienung von **Gnumeric** finden Sie unter **Hilfe**.

Um **Gnumeric** zu beenden, gehen Sie wie folgt vor:

- Mit der Maus Menüpunkt **Datei** wählen
- Menüpunkt **Schließen** wählen

> Die Steuerung kehrt zurück in die Dateiverwaltung.

Wenn Sie keine Maus verwenden, schließen Sie das Zusatz-Tool **Gnumeric** wie folgt:

▷

- Softkey-Umschalttaste drücken

> Das Zusatz-Tool **Gnumeric** öffnet das Pulldown-Menü **Datei**.

↓

- Bewegen Sie den Cursor auf den Menüpunkt **Schließen**

ENT

- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung kehrt zurück in die Dateiverwaltung.

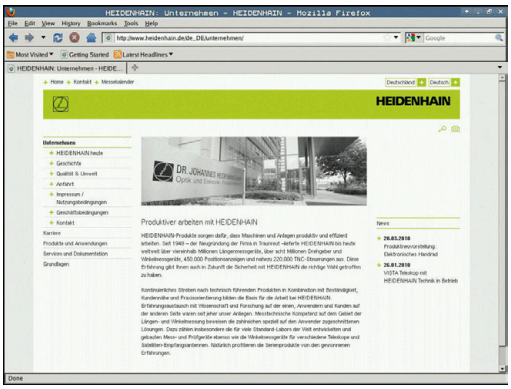
Internetdateien anzeigen

Den Schutz gegen Viren und Schadsoftware muss das Netzwerk gewährleisten. Gleiches gilt für den Zugriff auf das Internet oder andere Netzwerke.

Die Schutzmaßnahmen für dieses Netzwerk liegen in Verantwortung des Maschinenherstellers oder dem jeweiligen Netzwerkadministrator durch z. B. eine Firewall.

Konfigurieren und verwenden Sie an Ihrer Steuerung die Sandbox. Öffnen Sie aus Sicherheitsgründen den Browser ausschließlich in der Sandbox.

Weitere Informationen: "Reiter Sandbox", Seite 531



Um Internetdateien mit der Endung **htm** oder **html** direkt auf der Steuerung zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

PGM MGT

- Dateiverwaltung aufrufen: Taste **PGM MGT** drücken
- Verzeichnis wählen, in dem die Internetdatei gespeichert ist
- Bewegen Sie den Cursor auf die Internetdatei

ENT

- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung öffnet die Internetdatei mit dem Zusatz-Tool **Web Browser** in einer eigenen Anwendung.

Mit der Tastenkombination ALT+TAB können Sie jederzeit auf die Steuerungsoberfläche zurückschalten und den Browser geöffnet lassen. Alternativ können Sie auch per Mausklick auf das entsprechende Symbol in der Task-Leiste zurück auf die Steuerungsoberfläche wechseln.

Wenn Sie den Mauszeiger über einer Schaltfläche positionieren, erhalten Sie einen kurzen Tipptext zur jeweiligen Funktion der Schaltfläche. Weitere Informationen zur Bedienung des **Web Browser** finden Sie unter **Help**.

Wenn Sie den Web-Browser starten, prüft er in regelmäßigen Abständen, ob Updates verfügbar sind.

Sie können den Web-Browser nur aktualisieren, wenn Sie die Sicherheitssoftware SELinux in dieser Zeit deaktivieren und eine Verbindung zum Internet besteht.

Aktivieren Sie SELinux nach dem Update wieder.

Um den **Web Browser** zu beenden, gehen Sie wie folgt vor:

- Mit der Maus Menüpunkt **File** wählen
- Menüpunkt **Quit** wählen

> Die Steuerung kehrt zurück in die Dateiverwaltung.

Wenn Sie keine Maus verwenden, schließen Sie den **Web Browser** wie folgt:



- Softkey-Umschalttaste drücken: Der **Web Browser** öffnet das Pulldown-Menü **File**



- Bewegen Sie den Cursor auf den Menüpunkt **Quit**

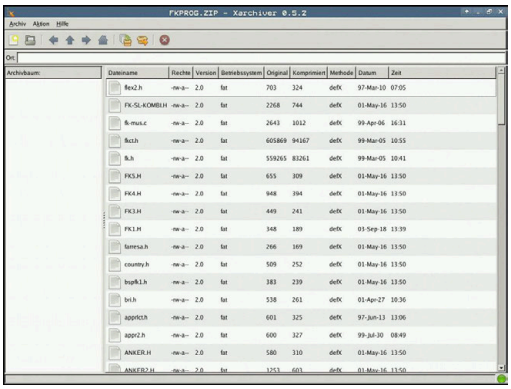


- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung kehrt zurück in die Dateiverwaltung.

Arbeiten mit ZIP-Archiven

Um ZIP-Archive mit der Endung **zip** direkt auf der Steuerung zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:



PGM MGT

- Dateiverwaltung aufrufen: Taste **PGM MGT** drücken
- Verzeichnis wählen, in dem die Archivdatei gespeichert ist
- Bewegen Sie den Cursor auf die Archivdatei

ENT

- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung öffnet die Archivdatei mit dem Zusatz-Tool **Xarchiver** in einer eigenen Anwendung.

Mit der Tastenkombination ALT+TAB können Sie jederzeit auf die Steuerungsoberfläche zurückschalten und die Archivdatei geöffnet lassen. Alternativ können Sie auch per Mausklick auf das entsprechende Symbol in der Task-Leiste zurück auf die Steuerungsoberfläche wechseln.

Wenn Sie den Mauszeiger über einer Schaltfläche positionieren, erhalten Sie einen kurzen Tipptext zur jeweiligen Funktion der Schaltfläche. Weitere Informationen zur Bedienung von **Xarchiver** finden Sie unter **Hilfe**.

Um **Xarchiver** zu beenden, gehen Sie wie folgt vor:

- Mit der Maus Menüpunkt **ARCHIV** wählen
- Menüpunkt **Beenden** wählen

> Die Steuerung kehrt zurück in die Dateiverwaltung.

Wenn Sie keine Maus verwenden, schließen Sie den **Xarchiver** wie folgt:

▷

- Softkey-Umschalttaste drücken

> Der **Xarchiver** öffnet das Pulldown-Menü **ARCHIV**.

↓

- Bewegen Sie den Cursor auf den Menüpunkt **Beenden**

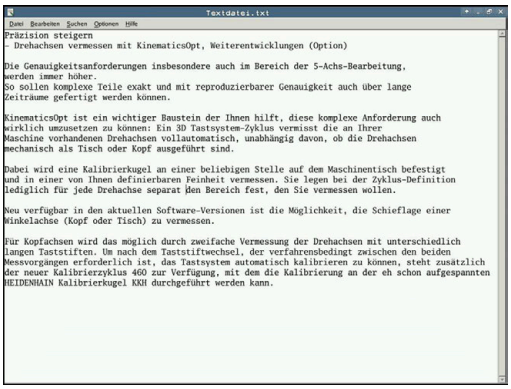
ENT

- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung kehrt zurück in die Dateiverwaltung.

Textdateien anzeigen oder bearbeiten

Um Textdateien (ASCII-Dateien, z. B. mit Endung **txt**) zu öffnen und zu bearbeiten, verwenden Sie den internen Texteditor. Gehen Sie dazu wie folgt vor:



PGM MGT

- Dateiverwaltung aufrufen: Taste **PGM MGT** drücken
- Laufwerk und Verzeichnis wählen, in dem die Textdatei gespeichert ist
- Bewegen Sie den Cursor auf die Textdatei

ENT

- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung öffnet die Textdatei mit dem internen Texteditor.

Alternativ können Sie ASCII-Dateien auch mit dem Zusatz-Tool **Leafpad** öffnen. Innerhalb von **Leafpad** stehen die von Windows her bekannten Shortcuts zur Verfügung, mit denen Sie Texte schnell bearbeiten können (STRG+C, STRG+V,...).

Mit der Tastenkombination ALT+TAB können Sie jederzeit auf die Steuerungsoberfläche zurückschalten und die Textdatei geöffnet lassen. Alternativ können Sie auch per Mausklick auf das entsprechende Symbol in der Task-Leiste zurück auf die Steuerungsoberfläche wechseln.

Um **Leafpad** zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

- Mit der Maus innerhalb der Task-Leiste das HEIDENHAIN-Icon **Menu** wählen
- Im Pulldown-Menü die Menüpunkte **Tools** und **Leafpad** wählen

Um **Leafpad** zu beenden, gehen Sie wie folgt vor:

- Mit der Maus Menüpunkt **Datei** wählen
- Menüpunkt **Beenden** wählen

> Die Steuerung kehrt zurück in die Dateiverwaltung.

Videodateien anzeigen

Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.

Um Videodateien mit der Endung **ogg**, **oga**, **ogv** oder **ogx** direkt auf der Steuerung zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

PGM MGT

- Dateiverwaltung aufrufen: Taste **PGM MGT** drücken
- Verzeichnis wählen, in dem die Videodatei gespeichert ist
- Bewegen Sie den Cursor auf die Videodatei

ENT

- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung öffnet die Videodatei in einer eigenen Anwendung.

Für weitere Formate ist zwingend das kostenpflichtige Fluendo Codec Pack notwendig, z. B. für MP4-Dateien.

Die Installation von Zusatzsoftware erfolgt durch Ihren Maschinenhersteller.

Grafikdateien anzeigen

Um Grafikdateien mit der Endung **bmp**, **gif**, **jpg** oder **png** direkt auf der Steuerung zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:



PGM MGT

- Dateiverwaltung aufrufen: Taste **PGM MGT** drücken
- Verzeichnis wählen, in dem die Grafikdatei gespeichert ist
- Bewegen Sie den Cursor auf die Grafikdatei

ENT

- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung öffnet die Grafikdatei mit dem Zusatz-Tool **Ristretto** in einer eigenen Anwendung.

Mit der Tastenkombination ALT+TAB können Sie jederzeit auf die Steuerungsoberfläche zurückschalten und die Grafikdatei geöffnet lassen. Alternativ können Sie auch per Mausklick auf das entsprechende Symbol in der Task-Leiste zurück auf die Steuerungsoberfläche wechseln.

Weitere Informationen zur Bedienung von **ristretto** finden Sie unter **Hilfe**.

Um **Ristretto** zu beenden, gehen Sie wie folgt vor:

- Mit der Maus Menüpunkt **Datei** wählen
- Menüpunkt **Beenden** wählen

> Die Steuerung kehrt zurück in die Dateiverwaltung.

Wenn Sie keine Maus verwenden, schließen Sie das Zusatz-Tool **ristretto** wie folgt:



- Softkey-Umschalttaste drücken

> Das **Ristretto** öffnet das Pulldown-Menü **Datei**.



- Bewegen Sie den Cursor auf den Menüpunkt **Beenden**



- Taste **ENT** drücken

> Die Steuerung kehrt zurück in die Dateiverwaltung.

3.6 Fehlermeldungen und Hilfesystem

Fehlermeldungen

Fehler anzeigen

Die Steuerung zeigt Fehler u. a. bei:

- falschen Eingaben
- logischen Fehlern im NC-Programm
- nicht ausführbaren Konturelementen
- unvorschriftsmäßigen Tastsystemeinsätzen
- Hardware-Änderungen

Einen aufgetretenen Fehler zeigt die Steuerung in der Kopfzeile.

Die Steuerung verwendet für verschiedene Fehlerklassen unterschiedliche Icons und Schriftfarben.

Icon	Schriftfarbe	Fehlerklasse
	rot	Fehler
	rot	Fehler Typ Frage
	gelb	Warnung
	grün	Hinweis
	blau	Information

Die Steuerung zeigt eine Fehlermeldung in der Kopfzeile solange an, bis sie gelöscht oder durch einen Fehler höherer Priorität (Fehlerklasse) ersetzt wird. Informationen, die nur kurz erscheinen, werden immer angezeigt.

Lange und mehrzeilige Fehlermeldungen stellt die Steuerung verkürzt dar. Die vollständige Information zu allen anstehenden Fehlern erhalten Sie im Fehlerfenster.

Eine Fehlermeldung, die die Nummer eines NC-Satzes enthält, wurde durch diesen NC-Satz oder einen vorhergegangenen verursacht.

Fehlerfenster öffnen

Wenn Sie das Fehlerfenster öffnen, erhalten Sie die vollständige Information zu allen anstehenden Fehlern.

ERR

- ▶ Taste **ERR** drücken
- > Die Steuerung öffnet das Fehlerfenster und zeigt alle anstehenden Fehlermeldungen vollständig an.

Ausführliche Fehlermeldungen

Die Steuerung zeigt Möglichkeiten für die Ursache des Fehlers und Möglichkeiten zum Beheben des Fehlers:

- Fehlerfenster öffnen
- Cursor auf die entsprechende Fehlermeldung positionieren

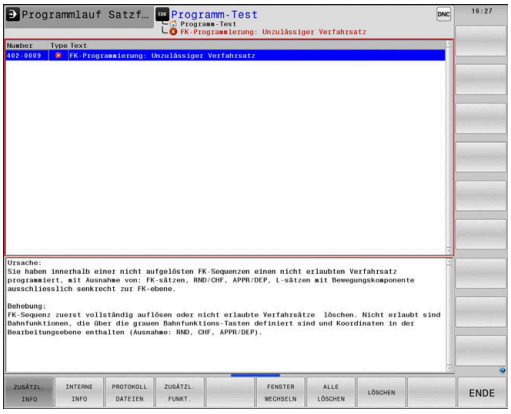
ZUSÄTZL. INFO

- Softkey **ZUSÄTZL. INFO** drücken

> Die Steuerung öffnet ein Fenster mit Informationen zur Fehlerursache und Fehlerbehebung.

ZUSÄTZL. INFO

- Info verlassen: Softkey **ZUSÄTZL. INFO** erneut drücken



Fehlermeldungen mit hoher Priorität

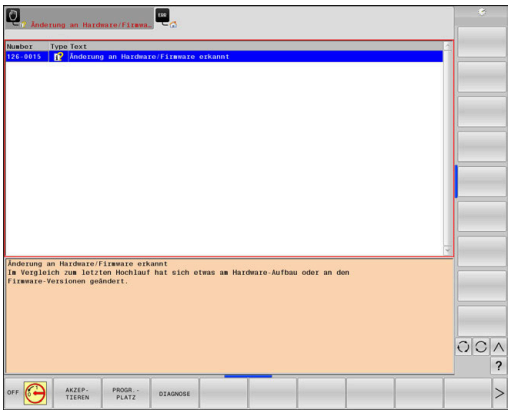
Wenn eine Fehlermeldung beim Einschalten der Steuerung aufgrund von Hardware-Änderungen oder Updates auftritt, öffnet die Steuerung automatisch das Fehlerfenster. Die Steuerung zeigt einen Fehler mit dem Typ Frage.

Diesen Fehler können Sie nur beheben, indem Sie die Frage mithilfe des entsprechenden Softkeys quittieren. Ggf. führt die Steuerung den Dialog fort, bis die Ursache oder Behebung des Fehlers eindeutig geklärt ist.

Wenn ausnahmsweise ein **Fehler in der Datenverarbeitung** auftritt, öffnet die Steuerung automatisch das Fehlerfenster. Einen solchen Fehler können Sie nicht beheben.

Gehen Sie wie folgt vor:

- Steuerung herunterfahren
- Neu starten



Softkey INTERNE INFO

Der Softkey **INTERNE INFO** liefert Informationen zur Fehlermeldung, die ausschließlich im Service-Fall von Bedeutung sind.

- Fehlerfenster öffnen
- Cursor auf die entsprechende Fehlermeldung positionieren

INTERNE INFO

- Softkey **INTERNE INFO** drücken

> Die Steuerung öffnet ein Fenster mit internen Informationen zum Fehler.

INTERNE INFO

- Details verlassen: Softkey **INTERNE INFO** erneut drücken

Softkey FILTER

Mithilfe des Softkeys **FILTER** lassen sich identische Warnungen und Fehlermeldungen im Fehlerfenster gruppieren. Durch die Gruppierung wird die Liste der Meldungen kürzer und übersichtlicher.



- Fehlerfenster öffnen



- Softkey **ZUSÄTZL. FUNKT.** drücken



- Softkey **FILTER** drücken

> Die Steuerung gruppiert die identischen Warnungen und Fehlermeldungen.

> Die Häufigkeit der einzelnen Meldungen steht in Klammern in der jeweiligen Zeile.



- Filter verlassen: Softkey **ZURÜCK** drücken

Softkey AUTOMAT. SPEICHERN AKTIVIEREN

Mithilfe des Softkeys **AUTOMAT. SPEICHERN AKTIVIEREN** lassen sich Fehlernummern eintragen, die unmittelbar beim Eintreten des Fehlers eine Service-Datei speichern.



- Fehlerfenster öffnen



- Softkey **ZUSÄTZL. FUNKT.** drücken



- Softkey **AUTOMAT. SPEICHERN AKTIVIEREN** drücken

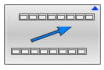
> Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Automatisches Speichern Aktivieren**.

- Eingaben definieren
  - **Fehlernummer** : entsprechende Fehlernummer eingeben
  - **Aktiv:** Haken setzen, Service-Datei wird automatisch erstellt
  - **Kommentar:** Ggf. Kommentar zur Fehlernummer eingeben



- Softkey **SPEICHERN** drücken

> Die Steuerung speichert automatisch eine Service-Datei beim Eintreten der hinterlegten Fehlernummer.



- Softkey **ZURÜCK** drücken

Fehler löschen

Fehler automatisch löschen

Bei Anwahl oder Neustart eines NC-Programms kann die Steuerung die anstehenden Warn- oder Fehlermeldungen automatisch löschen. Ob dieses automatische Löschen durchgeführt wird, legt Ihr Maschinenhersteller im optionalen Maschinenparameter **CfgClearError** (Nr. 130200) fest.

Im Auslieferungszustand der Steuerung werden Warn- und Fehlermeldungen in den Betriebsarten **Programm-Test** und **Programmieren** automatisch aus dem Fehlerfenster gelöscht. Meldungen in den Maschinen-Betriebsarten werden nicht gelöscht.

Fehler außerhalb des Fehlerfensters löschen

CE

- Taste **CE** drücken

> Die Steuerung löscht in der Kopfzeile angezeigte Fehler oder Hinweise.

In einigen Situationen können Sie die Taste **CE** nicht zum Löschen der Fehler verwenden, da die Taste für andere Funktionen eingesetzt wird.

Fehler löschen

- Fehlerfenster öffnen
- Cursor auf die entsprechende Fehlermeldung positionieren

LÖSCHEN

- Softkey **LÖSCHEN** drücken

ALLE LÖSCHEN

- Alternativ alle Fehler löschen: Softkey **ALLE LÖSCHEN** drücken

Wenn bei einem Fehler die Ursache nicht behoben ist, kann er nicht gelöscht werden. In diesem Fall bleibt die Fehlermeldung erhalten.

Fehlerprotokoll

Die Steuerung speichert aufgetretene Fehler und wichtige Ereignisse, z. B. Systemstart, in einem Fehlerprotokoll.
Die Kapazität des Fehlerprotokolls ist begrenzt. Wenn das Fehlerprotokoll voll ist, verwendet die Steuerung eine zweite Datei. Ist auch diese voll, wird das erste Fehlerprotokoll gelöscht und neu beschrieben usw. Schalten Sie bei Bedarf von **AKTUELLE DATEI** auf **VORHERIGE DATEI**, um die Historie einzusehen.

- Fehlerfenster öffnen



- Softkey **PROTOKOLL DATEIEN** drücken



- Fehlerprotokoll öffnen: Softkey **FEHLER PROTOKOLL** drücken



- Bei Bedarf vorheriges Fehlerprotokoll einstellen: Softkey **VORHERIGE DATEI** drücken



- Bei Bedarf aktuelles Fehlerprotokoll einstellen: Softkey **AKTUELLE DATEI** drücken

Der älteste Eintrag des Fehlerprotokolls steht am Anfang – der jüngste Eintrag am Ende der Datei.

Tastenprotokoll

Die Steuerung speichert Tasteneingaben und wichtige Ereignisse (z. B. Systemstart) in einem Tastenprotokoll. Die Kapazität des Tastenprotokolls ist begrenzt. Ist das Tastenprotokoll voll, dann wird auf ein zweites Tastenprotokoll umgeschaltet. Ist dieses wieder gefüllt, wird das erste Tastenprotokoll gelöscht und neu beschrieben usw. Schalten Sie bei Bedarf von **AKTUELLE DATEI** auf **VORHERIGE DATEI**, um die Historie der Eingaben zu sichten.



- Softkey **PROTOKOLL DATEIEN** drücken



- Tastenprotokoll öffnen: Softkey **TASTEN PROTOKOLL** drücken



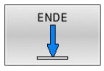
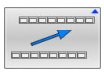
- Bei Bedarf vorheriges Tastenprotokoll einstellen: Softkey **VORHERIGE DATEI** drücken



- Bei Bedarf aktuelles Tastenprotokoll einstellen: Softkey **AKTUELLE DATEI** drücken

Die Steuerung speichert jede im Bedienablauf gedrückte Taste des Bedienfelds in einem Tastenprotokoll. Der älteste Eintrag steht am Anfang – der jüngste Eintrag am Ende der Datei.

Übersicht der Tasten und Softkeys zum Sichten des Protokolls

Softkey/ Tasten	Funktion
	Sprung zum Tastenprotokollanfang
	Sprung zum Tastenprotokollende
	Text suchen
	Aktuelles Tastenprotokoll
	Vorheriges Tastenprotokoll
	Zeile vor/zurück
	
	Zurück zum Hauptmenü

Hinweistexte

Bei einer Fehlbedienung, z. B. Betätigung einer nicht erlaubten Taste oder Eingabe eines Werts außerhalb des Gültigkeitsbereichs, weist die Steuerung Sie mit einem Hinweistext in der Kopfzeile auf diese Fehlbedienung hin. Die Steuerung löscht den Hinweistext bei der nächsten gültigen Eingabe.

Service-Dateien speichern

Bei Bedarf können Sie die aktuelle Situation der Steuerung speichern und dem Service-Techniker zur Auswertung zur Verfügung stellen. Dabei wird eine Gruppe Service-Dateien gespeichert (Fehler- und Tastenprotokolle, sowie weitere Dateien, die Auskunft über die aktuelle Situation der Maschine und die Bearbeitung geben).



Um das Versenden von Service-Dateien über E-Mail zu ermöglichen, speichert die Steuerung nur aktive NC-Programme mit einer Größe von bis zu 10 MB in der Service-Datei. Größere NC-Programme werden bei der Erstellung der Service-Datei nicht mitgespeichert.

Wenn Sie die Funktion **SERVICEDATEIEN SPEICHERN** mehrmals mit gleichem Dateinamen ausführen, dann wird die vorher gespeicherte Gruppe Service-Dateien überschrieben. Verwenden Sie daher bei erneutem Ausführen der Funktion einen anderen Dateinamen.

Service-Dateien speichern



- Fehlerfenster öffnen



- Softkey **PROTOKOLL DATEIEN** drücken



- Softkey **SERVICEDATEIEN SPEICHERN** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster, in dem Sie einen Dateinamen oder kompletten Pfad für die Service-Datei eingeben können.



- Softkey **OK** drücken
- > Die Steuerung speichert die Service-Datei.

Fehlerfenster schließen

Um das Fehlerfenster wieder zu schließen, gehen Sie wie folgt vor:



- Softkey **ENDE** drücken



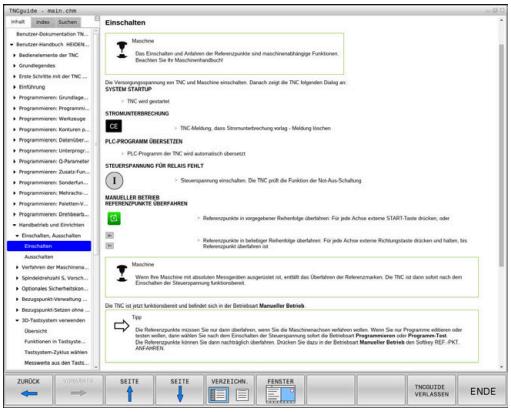
- Alternativ: Taste **ERR** drücken
- > Die Steuerung schließt das Fehlerfenster.

Kontextsensitives Hilfesystem TNCguide

Anwendung

Bevor Sie den TNCguide nutzen können, müssen Sie die Hilfedateien von der HEIDENHAIN-Homepage downloaden.

Weitere Informationen: "Aktuelle Hilfedateien downloaden", Seite 125



Das kontextsensitive Hilfesystem **TNCguide** enthält die Benutzerdokumentation im HTML-Format. Der Aufruf des TNCguide erfolgt über die Taste **HELP**, wobei die Steuerung teilweise situationsabhängig die zugehörige Information direkt anzeigt (kontextsensitiver Aufruf). Wenn Sie in einem NC-Satz editieren und die Taste **HELP** drücken, gelangen Sie in der Regel genau an die Stelle in der Dokumentation, an der die entsprechende Funktion beschrieben ist.

Die Steuerung versucht den TNCguide in der Sprache zu starten, die Sie als Dialogsprache gewählt haben. Wenn die benötigte Sprachversion fehlt, dann öffnet die Steuerung die englische Version.

Folgende Benutzerdokumentationen sind im TNCguide verfügbar:

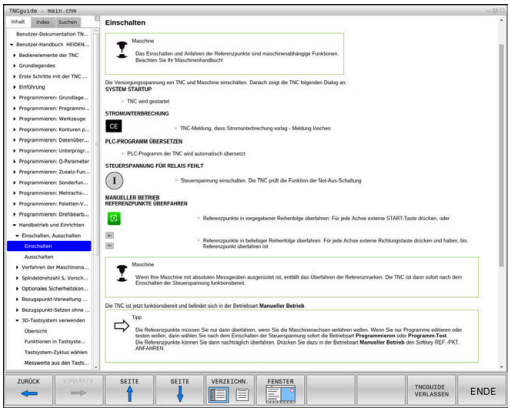
- Benutzerhandbuch Klartextprogrammierung (**BHBKlartext.chm**)
- Benutzerhandbuch DIN/ISO-Programmierung (**BHBIso.chm**)
- Benutzerhandbuch Einrichten, NC-Programme testen und abarbeiten (**BHBoperate.chm**)
- Benutzerhandbuch Bearbeitungszyklen programmieren (**BHBcycle.chm**)
- Benutzerhandbuch Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren (**BHBtchprobe.chm**)
- Ggf. Benutzerhandbuch der Anwendung TNCdiag (**TNCdiag.chm**)
- Liste aller NC-Fehlermeldungen (**errors.chm**)

Zusätzlich ist noch die Buchdatei **main.chm** verfügbar, in der alle vorhandenen CHM-Dateien zusammengefasst dargestellt sind.

Optional kann Ihr Maschinenhersteller noch maschinenspezifische Dokumentationen in den **TNCguide** einbetten. Diese Dokumente erscheinen dann als separates Buch in der Datei **main.chm**.

Arbeiten mit dem TNCguide

TNCguide aufrufen



Um den TNCguide zu starten, stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

- Mithilfe der Taste **HELP**
- Per Mausklick auf einen Softkey, wenn Sie zuvor das rechts unten im Bildschirm eingeblendete Hilfesymbol angeklickt haben
- Über die Dateiverwaltung eine Hilfedatei (CHM-Datei) öffnen. Die Steuerung kann jede beliebige CHM-Datei öffnen, auch wenn diese nicht auf dem internen Speicher der Steuerung gespeichert ist

> Am Windows-Programmierplatz wird der TNCguide im systemintern definierten Standardbrowser geöffnet.

Zu vielen Softkeys steht ein kontextsensitiver Aufruf zur Verfügung, über den Sie direkt zur Funktionsbeschreibung des jeweiligen Softkeys gelangen. Diese Funktionalität steht Ihnen nur über Mausbedienung zur Verfügung.

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Softkey-Leiste wählen, in der der gewünschte Softkey angezeigt wird
- ▶ Mit der Maus auf das Hilfesymbol klicken, das die Steuerung direkt rechts über der Softkey-Leiste anzeigt
- > Der Mauszeiger ändert sich zum Fragezeichen.
- ▶ Mit dem Fragezeichen auf den Softkey klicken, dessen Funktion Sie erklärt haben wollen
- > Die Steuerung öffnet den TNCguide. Wenn für den gewählten Softkey keine Einsprungstelle existiert, dann öffnet die Steuerung die Buchdatei **main.chm**. Sie können per Volltextsuche oder per Navigation manuell die gewünschte Erklärung suchen.

Auch wenn Sie gerade einen NC-Satz editieren, steht ein kontextsensitiver Aufruf zur Verfügung:

- ▶ Beliebigen NC-Satz wählen
- ▶ Das gewünschte Wort markieren
- ▶ Taste **HELP** drücken
- > Die Steuerung startet das Hilfesystem und zeigt die Beschreibung zur aktiven Funktion. Dies gilt nicht für Zusatzfunktionen oder Zyklen von Ihrem Maschinenhersteller.

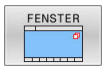
Im TNCguide navigieren

Am einfachsten können Sie per Maus im TNCguide navigieren. Auf der linken Seite ist das Inhaltsverzeichnis sichtbar. Durch Klick auf das nach rechts zeigende Dreieck die darunterliegenden Kapitel anzeigen lassen oder direkt durch Klick auf den jeweiligen Eintrag die entsprechende Seite anzeigen lassen. Die Bedienung ist identisch zur Bedienung des Windows Explorers.

Verlinkte Textstellen (Querverweise) sind blau und unterstrichen dargestellt. Ein Klick auf einen Link öffnet die entsprechende Seite.

Selbstverständlich können Sie den TNCguide auch per Tasten und Softkeys bedienen. Nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht der entsprechenden Tastenfunktionen.

Softkey	Funktion
 	■ Inhaltsverzeichnis links ist aktiv: Den darunter- oder darüberliegenden Eintrag wählen ■ Textfenster rechts ist aktiv: Seite nach unten oder nach oben verschieben, wenn Text oder Grafiken nicht vollständig angezeigt werden
	■ Inhaltsverzeichnis links ist aktiv: Inhaltsverzeichnis aufklappen. ■ Textfenster rechts ist aktiv: Keine Funktion
	■ Inhaltsverzeichnis links ist aktiv: Inhaltsverzeichnis zuklappen ■ Textfenster rechts ist aktiv: Keine Funktion
	■ Inhaltsverzeichnis links ist aktiv: Per Cursor-Taste gewählte Seite anzeigen ■ Textfenster rechts ist aktiv: Wenn Cursor auf einem Link steht, dann Sprung auf die verlinkte Seite
	■ Inhaltsverzeichnis links ist aktiv: Reiter umschalten zwischen Anzeige des Inhaltsverzeichnisses, Anzeige des Stichwortverzeichnisses und der Funktion Volltextsuche und Umschalten auf die rechte Bildschirmseite ■ Textfenster rechts ist aktiv: Sprung zurück ins linke Fenster
 	■ Inhaltsverzeichnis links ist aktiv: Den darunter- oder darüberliegenden Eintrag wählen ■ Textfenster rechts ist aktiv: Nächsten Link anspringen
	Zuletzt angezeigte Seite wählen
	Vorwärts blättern, wenn Sie mehrfach die Funktion **zuletzt angezeigte Seite wählen** verwendet haben
	Eine Seite zurück blättern

Softkey	Funktion
	Eine Seite nach vorne blättern
	Inhaltsverzeichnis anzeigen/ausblenden
	Wechseln zwischen Vollbilddarstellung und reduzierter Darstellung. Bei reduzierter Darstellung sehen Sie noch einen Teil der Steuerungsoberfläche
	Der Fokus wird intern auf die Steuerungsanwendung gewechselt, sodass Sie bei geöffnetem TNCguide die Steuerung bedienen können. Wenn die Vollbilddarstellung aktiv ist, dann reduziert die Steuerung vor dem Fokuswechsel automatisch die Fenstergröße
ENDE	TNCguide beenden

Stichwort-Verzeichnis

Die wichtigsten Stichwörter sind im Stichwortverzeichnis (Reiter **Index**) aufgeführt und können von Ihnen per Mausklick oder durch Selektieren per Pfeiltasten direkt gewählt werden.

Die linke Seite ist aktiv.



- Reiter **Index** wählen
- Mit den Pfeiltasten oder der Maus auf gewünschtes Stichwort navigieren

Alternativ:

- Anfangsbuchstaben eingeben

> Die Steuerung synchronisiert das Stichwortverzeichnis bezogen auf den eingegebenen Text, sodass Sie das Stichwort in der aufgeführten Liste schneller finden können.

- Mit Taste **ENT** Informationen zum gewählten Stichwort anzeigen lassen

Volltextsuche

Im Reiter **Suchen** haben Sie die Möglichkeit, den kompletten TNCguide nach einem bestimmten Wort zu durchsuchen.

Die linke Seite ist aktiv.



- Reiter **Suchen** wählen
- Eingabefeld **Suchen:** aktivieren
- Zu suchendes Wort eingeben
- Mit Taste **ENT** bestätigen
- > Die Steuerung listet alle Fundstellen auf, die dieses Wort enthalten.
- Mit den Pfeiltasten zur gewünschten Stelle navigieren
- Mit Taste **ENT** die gewählte Fundstelle anzeigen



Die Volltextsuche können Sie immer nur mit einem einzelnen Wort durchführen.

Wenn Sie die Funktion **Nur in Titeln suchen** aktivieren, durchsucht die Steuerung ausschließlich alle Überschriften, nicht die gesamten Texte. Die Funktion aktivieren Sie mit der Maus oder durch Selektieren und anschließendes Bestätigen mit der Leertaste.

Aktuelle Hilfedateien downloaden

Die zu Ihrer Steuerungssoftware passenden Hilfedateien finden Sie auf der HEIDENHAIN-Homepage:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/de/index.html

Navigieren Sie wie folgt zur passenden Hilfedatei:

- TNC-Steuerungen
- Baureihe, z. B. TNC 600
- Gewünschte NC-Software-Nummer, z. B.TNC 640 (34059x-10)
- Aus der Tabelle **Online-Hilfe (TNCguide)** die gewünschte Sprachversion wählen
- ZIP-Datei herunterladen
- ZIP-Datei entpacken
- Die entpackten CHM-Dateien an die Steuerung in das Verzeichnis **TNC:\tncguide\de** oder in das entsprechende Sprachunterverzeichnis übertragen



Wenn Sie die CHM-Dateien mit **TNCremo** zur Steuerung übertragen, wählen Sie hierbei den Binärmodus für Dateien mit der Endung **.chm**.

Sprache	TNC-Verzeichnis
Deutsch	**TNC:\tncguide\de**
Englisch	**TNC:\tncguide\en**
Tschechisch	**TNC:\tncguide\cs**
Französisch	**TNC:\tncguide\fr**
Italienisch	**TNC:\tncguide\it**
Spanisch	**TNC:\tncguide\es**
Portugiesisch	**TNC:\tncguide\pt**
Schwedisch	**TNC:\tncguide\sv**
Dänisch	**TNC:\tncguide\da**
Finnisch	**TNC:\tncguide\fi**
Niederländisch	**TNC:\tncguide\nl**
Polnisch	**TNC:\tncguide\pl**
Ungarisch	**TNC:\tncguide\hu**
Russisch	**TNC:\tncguide\ru**
Chinesisch (simplified)	**TNC:\tncguide\zh**
Chinesisch (traditional)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slowenisch	**TNC:\tncguide\sl**
Norwegisch	**TNC:\tncguide\no**
Slowakisch	**TNC:\tncguide\sk**
Koreanisch	**TNC:\tncguide\kr**
Türkisch	**TNC:\tncguide\tr**
Rumänisch	**TNC:\tncguide\ro**

3.7 NC-Grundlagen

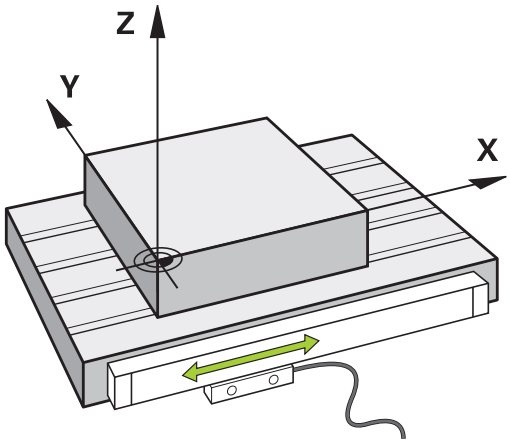
Wegmessgeräte und Referenzmarken

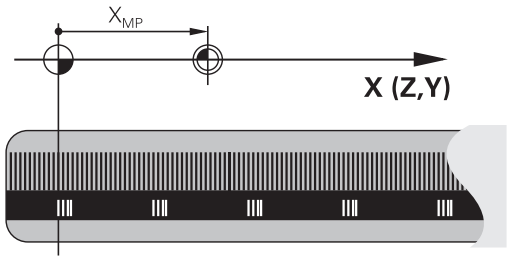
An den Maschinenachsen befinden sich Wegmessgeräte, die die Positionen des Maschinentisches bzw. des Werkzeugs erfassen. An Linearachsen sind üblicherweise Längenmessgeräte angebaut, an Rundtischen und Schwenkachsen Winkelmessgeräte.

Wenn sich eine Maschinenachse bewegt, erzeugt das dazugehörige Wegmessgerät ein elektrisches Signal, aus dem die Steuerung die genaue Ist-Position der Maschinenachse errechnet.

Bei einer Stromunterbrechung geht die Zuordnung zwischen der Maschinenschlitten-Position und der berechneten Ist-Position verloren. Um diese Zuordnung wiederherzustellen, verfügen inkrementale Wegmessgeräte über Referenzmarken. Beim Überfahren einer Referenzmarke erhält die Steuerung ein Signal, das einen maschinenfesten Bezugspunkt kennzeichnet. Damit kann die Steuerung die Zuordnung der Ist-Position zur aktuellen Maschinenposition wiederherstellen. Bei Längenmessgeräten mit abstandscodierten Referenzmarken müssen Sie die Maschinenachsen maximal 20 mm verfahren, bei Winkelmessgeräten um maximal 20°.

Bei absoluten Messgeräten wird nach dem Einschalten ein absoluter Positionswert zur Steuerung übertragen. Dadurch ist, ohne Verfahren der Maschinenachsen, die Zuordnung zwischen der Ist-Position und der Maschinenschlitten-Position direkt nach dem Einschalten wiederhergestellt.



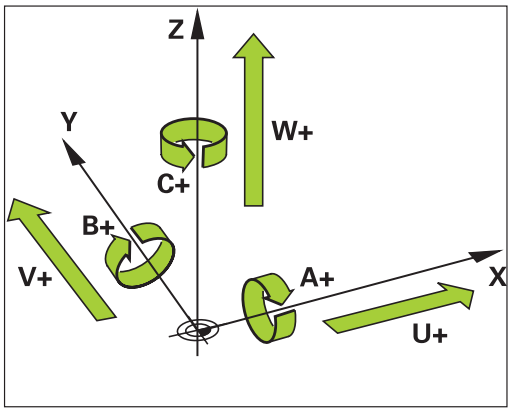


Programmierbare Achsen

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

Die Bezeichnungen der programmierbaren Achsen finden Sie in der nachfolgenden Tabelle.

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



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

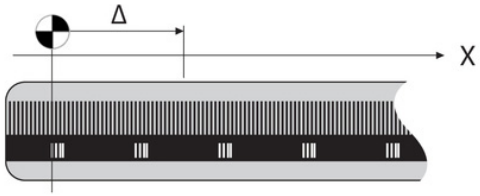
Die Anzahl, Benennung und Zuordnung der programmierbaren Achsen ist von der Maschine abhängig.

Ihr Maschinenhersteller kann weitere Achsen definieren, z. B. PLC-Achsen.

Bezugssysteme

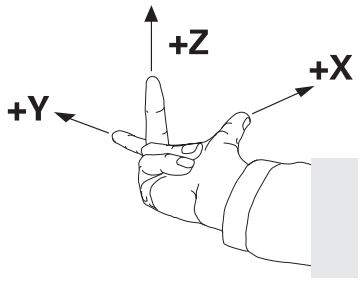
Damit die Steuerung eine Achse um einen definierten Weg verfahren kann, benötigt sie ein **Bezugssystem**.

Als einfaches Bezugssystem für Linearachsen dient an einer Werkzeugmaschine das Längenmessgerät, das achsparallel montiert ist. Das Längenmessgerät verkörpert einen **Zahlenstrahl**, ein eindimensionales Koordinatensystem.



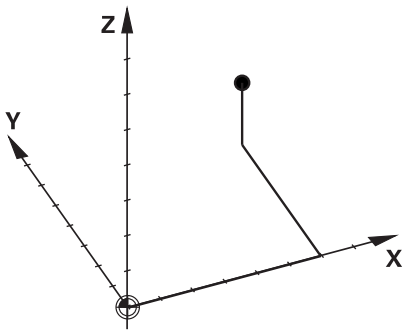
Um einen Punkt in der **Ebene** anzufahren, benötigt die Steuerung zwei Achsen und damit ein Bezugssystem mit zwei Dimensionen.

Um einen Punkt im **Raum** anzufahren, benötigt die Steuerung drei Achsen und damit ein Bezugssystem mit drei Dimensionen. Wenn die drei Achsen senkrecht zueinander angeordnet sind, entsteht ein sog. **dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem**.



> Entsprechend der Rechte-Hand-Regel zeigen die Fingerspitzen in die positiven Richtungen der drei Hauptachsen.

Damit ein Punkt eindeutig im Raum bestimmt werden kann, ist neben der Anordnung der drei Dimensionen zusätzlich ein **Koordinatenursprung** erforderlich. Als Koordinatenursprung in einem dreidimensionalen Koordinatensystem dient der gemeinsame Schnittpunkt. Dieser Schnittpunkt hat die Koordinaten **X+0**, **Y+0** und **Z+0**.



Damit die Steuerung z. B. einen Werkzeugwechsel immer an derselben Position, eine Bearbeitung aber immer bezogen auf die aktuelle Werkstücklage ausführt, muss die Steuerung verschiedene Bezugssysteme unterscheiden.

Die Steuerung unterscheidet folgende Bezugssysteme:

- Maschinen-Koordinatensystem M-CS:
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Basis-Koordinatensystem B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Werkstück-Koordinatensystem W-CS:
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS:
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Eingabe-Koordinatensystem I-CS:
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Werkzeug-Koordinatensystem T-CS:
  Tool **C**oordinate **S**ystem

> Alle Bezugssysteme bauen aufeinander auf. Sie unterliegen der kinematischen Kette der jeweiligen Werkzeugmaschine.
>
> Das Maschinen-Koordinatensystem ist dabei das Referenzbezugssystem.

Maschinen-Koordinatensystem M-CS

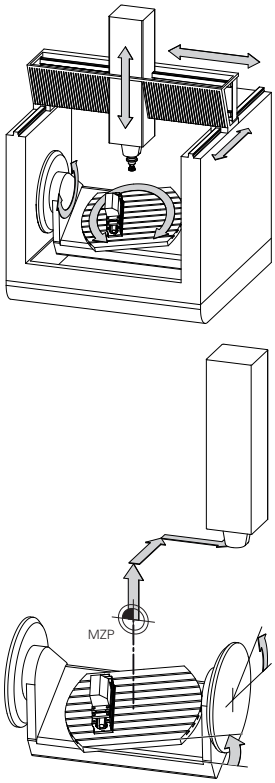
Das Maschinen-Koordinatensystem entspricht der Kinematikbeschreibung und somit der tatsächlichen Mechanik der Werkzeugmaschine.

Da die Mechanik einer Werkzeugmaschine nie exakt einem kartesischen Koordinatensystem entspricht, besteht das Maschinen-Koordinatensystem aus mehreren eindimensionalen Koordinatensystemen. Die eindimensionalen Koordinatensysteme entsprechen den physikalischen Maschinenachsen, die nicht zwingend senkrecht zueinander sind.

Die Lage und die Orientierung der eindimensionalen Koordinatensysteme werden mithilfe von Translationen und Rotationen ausgehend von der Spindelnase in der Kinematikbeschreibung definiert.

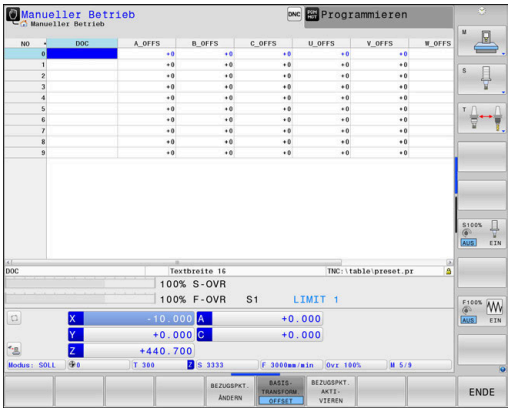
Die Position des Koordinatenursprungs, des sog. Maschinen-Nullpunkts definiert der Maschinenhersteller in der Maschinenkonfiguration. Die Werte in der Maschinenkonfiguration definieren die Nullstellungen der Messsysteme und der entsprechenden Maschinenachsen. Der Maschinen-Nullpunkt liegt nicht zwingend im theoretischen Schnittpunkt der physikalischen Achsen. Er kann somit auch außerhalb des Verfahrbereichs liegen.

Da die Werte der Maschinenkonfiguration vom Anwender nicht geändert werden können, dient das Maschinen-Koordinatensystem zur Bestimmung von konstanten Positionen, z. B. Werkzeugwechselpunkt.



Maschinen-Nullpunkt MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

Softkey	Anwendung
BASIS-TRANSFORM. OFFSET	Der Anwender kann achsweise Verschiebungen im Maschinen-Koordinatensystem definieren, mithilfe der **OFFSET**-Werte der Bezugspunkttabelle.



Der Maschinenhersteller konfiguriert die **OFFSET**-Spalten der Bezugspunktverwaltung passend zur Maschine.

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 207

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Maschinenabhängig kann Ihre Steuerung über eine zusätzliche Paletten-Bezugspunkttabelle verfügen. Ihr Maschinenhersteller kann darin **OFFSET**-Werte definieren, die noch vor den von Ihnen definierten **OFFSET**-Werten aus der Bezugspunkttabelle wirken. Ob und welcher Palettenbezugspunkt aktiv ist, zeigt der Reiter **PAL** der zusätzlichen Statusanzeige. Da die **OFFSET**-Werte der Paletten-Bezugspunkttabelle nicht sichtbar oder editierbar sind, besteht während aller Bewegungen Kollisionsgefahr!

- Dokumentation Ihres Maschinenherstellers beachten
- Palettenbezugspunkte ausschließlich in Verbindung mit Paletten verwenden
- Vor der Bearbeitung die Anzeige des Reiters **PAL** prüfen

Mit der Funktion **Globale Programmeinstellungen** (Option #44) steht zusätzlich die Transformation **Additiver Offset (M-CS)** für die Schwenkachsen zur Verfügung. Diese Transformation wirkt additiv zu den **OFFSET**-Werten aus der Bezugspunkttabelle und der Paletten-Bezugspunkttabelle.

Ausschließlich dem Maschinenhersteller steht zusätzlich der sog. **OEM-OFFSET** zur Verfügung. Mit diesem **OEM-OFFSET** können für die Dreh- und Parallelachsen additive Achsverschiebungen definiert werden.

Alle **OFFSET**-Werte (aller genannter **OFFSET**-Eingabemöglichkeiten) gemeinsam ergeben die Differenz zwischen der **IST**- und der **REFIST**-Position einer Achse.

Die Steuerung setzt alle Bewegungen im Maschinen-Koordinatensystem um, unabhängig davon, in welchem Bezugssystem die Eingabe der Werte erfolgt.

Beispiel für eine 3-Achsmaschine mit einer Y-Achse als Keilachse, die nicht senkrecht zur ZX-Ebene angeordnet ist:

- In der Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** einen NC-Satz mit **L IY+10** abarbeiten
- > Die Steuerung ermittelt aus den definierten Werten die benötigten Achssollwerte.
- > Die Steuerung bewegt während der Positionierung die Maschinenachsen **Y und Z**.
- > Die Anzeigen **REFIST** und **RFSOLL** zeigen Bewegungen der Y-Achse und der Z-Achse im Maschinen-Koordinatensystem.
- > Die Anzeigen **IST** und **SOLL** zeigen ausschließlich eine Bewegung der Y-Achse im Eingabe-Koordinatensystem.
- In der Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** einen NC-Satz mit **L IY-10 M91** abarbeiten
- > Die Steuerung ermittelt aus den definierten Werten die benötigten Achssollwerte.
- > Die Steuerung bewegt während der Positionierung ausschließlich die Maschinenachse **Y**.
- > Die Anzeigen **REFIST** und **RFSOLL** zeigen ausschließlich eine Bewegung der Y-Achse im Maschinen-Koordinatensystem.
- > Die Anzeigen **IST** und **SOLL** zeigen Bewegungen der Y-Achse und der Z-Achse im Eingabe-Koordinatensystem.

Der Anwender kann Positionen bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt programmieren, z. B. mithilfe der Zusatzfunktion **M91**.

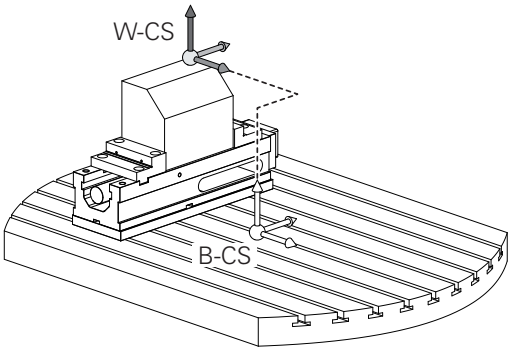
Basis-Koordinatensystem B-CS

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

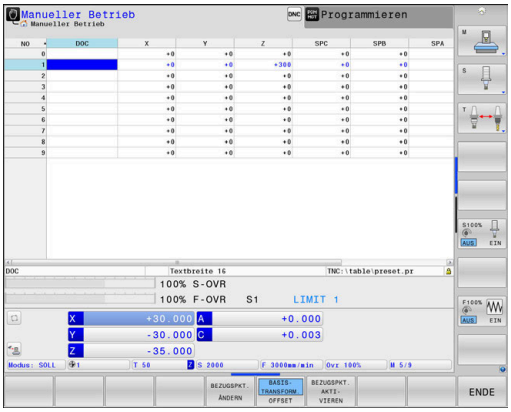
Die Orientierung des Basis-Koordinatensystems entspricht in den meisten Fällen der des Maschinen-Koordinatensystems. Ausnahmen kann es hierbei geben, wenn ein Maschinenhersteller zusätzliche kinematische Transformationen verwendet.

Die Kinematikbeschreibung und somit die Lage des Koordinatenursprungs für das Basis-Koordinatensystem definiert der Maschinenhersteller in der Maschinenkonfiguration. Die Werte der Maschinenkonfiguration kann der Anwender nicht ändern.

Das Basis-Koordinatensystem dient zur Bestimmung der Lage und der Orientierung des Werkstück-Koordinatensystems.



Softkey	Anwendung
BASIS-TRANSFORM. OFFSET	Der Anwender ermittelt die Lage und die Orientierung des Werkstück-Koordinatensystems z. B. mithilfe eines 3D-Tastsystems. Die ermittelten Werte speichert die Steuerung bezogen auf das Basis-Koordinatensystem als **BASISTRANSFORM.**-Werte in der Bezugspunktverwaltung.



Der Maschinenhersteller konfiguriert die **BASISTRANSFORM.**-Spalten der Bezugspunktverwaltung passend zur Maschine.

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 207

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

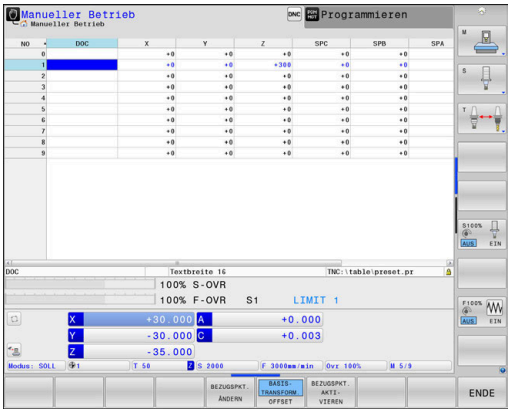
Maschinenabhängig kann Ihre Steuerung über eine zusätzliche Paletten-Bezugspunkttabelle verfügen. Ihr Maschinenhersteller kann darin **BASISTRANSFORM.**-Werte definieren, die noch vor den von Ihnen definierten **BASISTRANSFORM.**-Werten aus der Bezugspunkttabelle wirken. Ob und welcher Palettenbezugspunkt aktiv ist, zeigt der Reiter **PAL** der zusätzlichen Statusanzeige. Da die **BASISTRANSFORM.**-Werte der Paletten-Bezugspunkttabelle nicht sichtbar oder editierbar sind, besteht während aller Bewegungen Kollisionsgefahr!

- Dokumentation Ihres Maschinenherstellers beachten
- Palettenbezugspunkte ausschließlich in Verbindung mit Paletten verwenden
- Vor der Bearbeitung die Anzeige des Reiters **PAL** prüfen

Werkstück-Koordinatensystem W-CS

Das Werkstück-Koordinatensystem ist ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem, dessen Koordinatenursprung der aktive Bezugspunkt ist.

Die Lage und die Orientierung des Werkstück-Koordinatensystems sind abhängig von den **BASISTRANSFORM.**-Werten der aktiven Zeile der Bezugspunkttabelle.

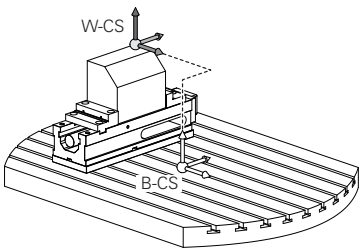


Softkey	Anwendung
BASIS-TRANSFORM. OFFSET	Der Anwender ermittelt die Lage und die Orientierung des Werkstück-Koordinatensystems z. B. mithilfe eines 3D-Tastsystems. Die ermittelten Werte speichert die Steuerung bezogen auf das Basis-Koordinatensystem als **BASISTRANSFORM.**-Werte in der Bezugspunktverwaltung.

Weitere Informationen: "Bezugspunktverwaltung", Seite 207

Mit der Funktion **Globale Programmeinstellungen** (Option #44) stehen die nachfolgenden Transformationen zusätzlich zur Verfügung:

- Die **Additive Grunddrehung (W-CS)** wirkt additiv zu einer Grunddrehung oder einer 3D-Grunddrehung aus der Bezugspunkttabelle und der Paletten-Bezugspunkttabelle. Die **Additive Grunddrehung (W-CS)** ist hierbei die erste mögliche Transformation im Werkstück-Koordinatensystem W-CS.
- Die **Verschiebung (W-CS)** wirkt additiv zur im NC-Programm vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene definierten Verschiebung (Zyklus **7 NULLPUNKT**).
- Die **Spiegelung (W-CS)** wirkt additiv zur im NC-Programm vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene definierten Spiegelung (Zyklus **8 SPIEGELUNG**).
- Die **Verschiebung (mW-CS)** wirkt im sog. modifiziertem Werkstück-Koordinatensystem nach Anwendung der Transformationen **Verschiebung (W-CS)** oder **Spiegelung (W-CS)** und vor dem Schwenken der Bearbeitungsebene.



Der Anwender definiert im Werkstück-Koordinatensystem mithilfe von Transformationen die Lage und die Orientierung des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems.

Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem:

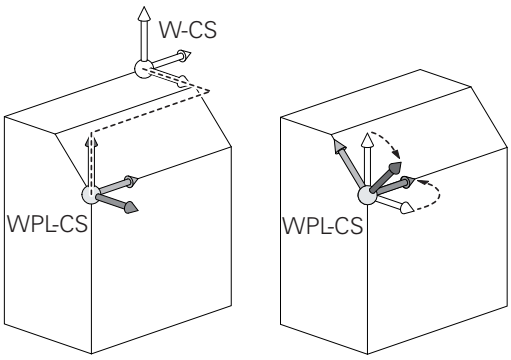
- **3D ROT**-Funktionen
  - **PLANE**-Funktionen
  - Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE**
- Zyklus **7 NULLPUNKT** (Verschiebung **vor** dem Schwenken der Bearbeitungsebene)
- Zyklus **8 SPIEGELUNG** (Spiegelung **vor** dem Schwenken der Bearbeitungsebene)

Das Resultat von aufeinander aufbauenden Transformationen ist abhängig von der Programmierreihenfolge!

Programmieren Sie in jedem Koordinatensystem ausschließlich die angegebenen (empfohlenen) Transformationen. Dies gilt sowohl für das Setzen als auch für das Zurücksetzen der Transformationen. Abweichende Nutzung kann zu unerwarteten oder unerwünschten Konstellationen führen. Beachten Sie hierzu die nachfolgenden Programmierhinweise.

Programmierhinweise:

- Wenn Transformationen (Spiegeln und Verschieben) vor den **PLANE**-Funktionen (außer **PLANE AXIAL**) programmiert werden, verändert sich dadurch die Lage des Schwenkpunkts (Ursprung des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems WPL-CS) und die Orientierung der Drehachsen
  - eine Verschiebung alleine verändert nur die Lage des Schwenkpunkts
  - eine Spiegelung alleine verändert nur die Orientierung der Drehachsen
- In Verbindung mit **PLANE AXIAL** und dem Zyklus **19** haben die programmierten Transformationen (Spiegeln, Drehen und Skalieren) keinen Einfluss auf die Lage des Schwenkpunkts oder die Orientierung der Drehachsen



Ohne aktive Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem sind die Lage und die Orientierung des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems und des Werkstück-Koordinatensystems identisch.

An einer 3-Achsmaschine oder bei einer reinen 3-Achs-Bearbeitung gibt es keine Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem. Die **BASISTRANSFORM.**-Werte der aktiven Zeile der Bezugspunkttabelle wirken bei dieser Annahme unmittelbar auf das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem.

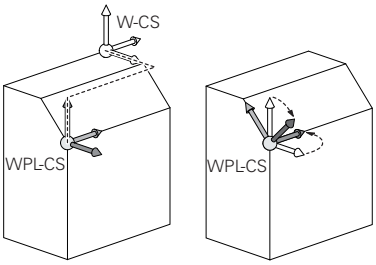
Im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem sind natürlich weitere Transformationen möglich

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 133

Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS

Das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem ist ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem.

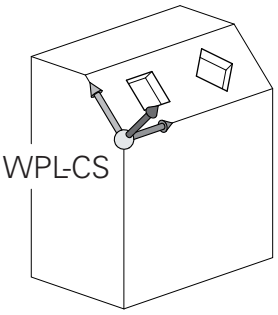
Die Lage und die Orientierung des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems sind abhängig von den aktiven Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem.



Ohne aktive Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem sind die Lage und die Orientierung des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems und des Werkstück-Koordinatensystems identisch.

An einer 3-Achsmaschine oder bei einer reinen 3-Achs-Bearbeitung gibt es keine Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem. Die **BASISTRANSFORM.**-Werte der aktiven Zeile der Bezugspunkttabelle wirken bei dieser Annahme unmittelbar auf das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem.

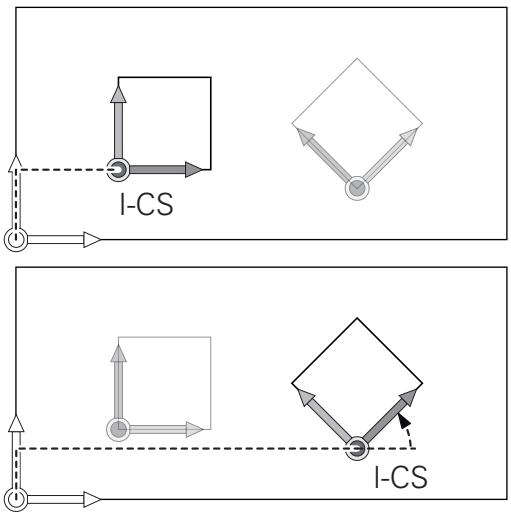
Der Anwender definiert im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem mithilfe von Transformationen die Lage und die Orientierung des Eingabe-Koordinatensystems.



Mit der Funktion **Mill-Turning** (Option #50) stehen zusätzlich die Transformationen **OEM-Drehung** und **Präzessionswinkel** zur Verfügung.

- Die **OEM-Drehung** steht ausschließlich dem Maschinenhersteller zur Verfügung und wirkt vor dem **Präzessionswinkel**
- Der **Präzessionswinkel** wird mithilfe der Zyklen **800 KOORD.-SYST.ANPASSEN**, **801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN** und **880 ZAHNRAD ABWAELZFR.** definiert und wirkt vor den weiteren Transformationen des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems

Die aktiven Werte beider Transformationen (bei ungleich 0) zeigt der Reiter **POS** der zusätzlichen Statusanzeige. Prüfen Sie die Werte auch im Fräsbetrieb, da auch darin die aktiven Transformationen weiterhin wirken!



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller kann die Transformationen **OEM-Drehung** und **Präzessionswinkel** auch ohne die Funktion **Mill-Turning** (Option #50) nutzen.

Transformationen im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem:

- Zyklus **7 NULLPUNKT**
- Zyklus **8 SPIEGELUNG**
- Zyklus **10 DREHUNG**
- Zyklus **11 MASSFAKTOR**
- Zyklus **26 MASSFAKTOR ACHSSPEZ.**
- **PLANE RELATIVE**

Als **PLANE**-Funktion wirkt **PLANE RELATIVE** im Werkstück-Koordinatensystem und orientiert das Bearbeitungsebene-Koordinatensystem.

Die Werte der additiven Schwenkung beziehen sich dabei aber immer auf das aktuelle Bearbeitungsebene-Koordinatensystem.

Mit der Funktion **Globale Programmeinstellungen** (Option #44) steht zusätzlich die Transformation **Drehung (WPL-CS)** zur Verfügung. Diese Transformation wirkt additiv zur im NC-Programm definierter Drehung (Zyklus **10 DREHUNG**).

Das Resultat von aufeinander aufbauenden Transformationen ist abhängig von der Programmierreihenfolge!

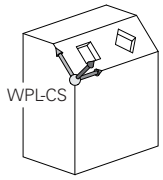
Ohne aktive Transformationen im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem sind die Lage und die Orientierung des Eingabe-Koordinatensystems und des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems identisch.

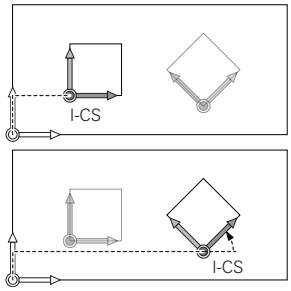
An einer 3-Achsmaschine oder bei einer reinen 3-Achs-Bearbeitung gibt es außerdem keine Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem. Die **BASISTRANSFORM.**-Werte der aktiven Zeile der Bezugspunkttabelle wirken bei dieser Annahme unmittelbar auf das Eingabe-Koordinatensystem.

Eingabe-Koordinatensystem I-CS

Das Eingabe-Koordinatensystem ist ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem.

Die Lage und die Orientierung des Eingabe-Koordinatensystems sind abhängig von den aktiven Transformationen im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem.





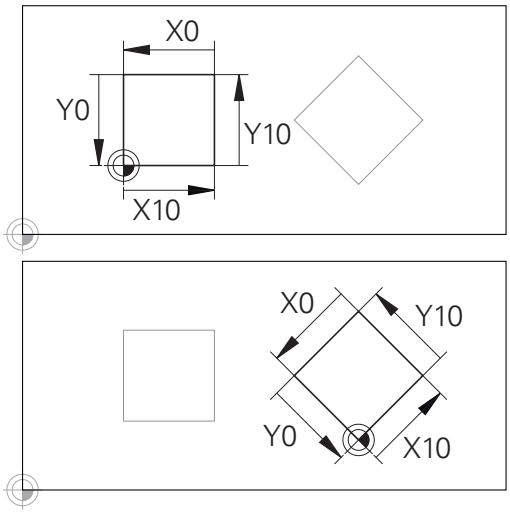
> Ohne aktive Transformationen im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem sind die Lage und die Orientierung des Eingabe-Koordinatensystems und des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems identisch.
>
> An einer 3-Achsmaschine oder bei einer reinen 3-Achs-Bearbeitung gibt es außerdem keine Transformationen im Werkstück-Koordinatensystem. Die **BASISTRANSFORM.**-Werte der aktiven Zeile der Bezugspunkttabelle wirken bei dieser Annahme unmittelbar auf das Eingabe-Koordinatensystem.

Der Anwender definiert mithilfe von Verfahrsätzen im Eingabe-Koordinatensystem die Position des Werkzeugs und damit die Lage des Werkzeug-Koordinatensystems.

> Auch die Anzeigen **SOLL**, **IST**, **SCHPF** und **ISTRW** beziehen sich auf das Eingabe-Koordinatensystem.

Verfahrsätze im Eingabe-Koordinatensystem:

- achsparallele Verfahrsätze
- Verfahrsätze mit kartesischen oder polaren Koordinaten
- Verfahrsätze mit kartesischen Koordinaten und Flächennormalenvektoren



Eine auf den Eingabe-Koordinatensystem-Ursprung bezogene Kontur kann sehr einfach beliebig transformiert werden.

Beispiel

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0
```

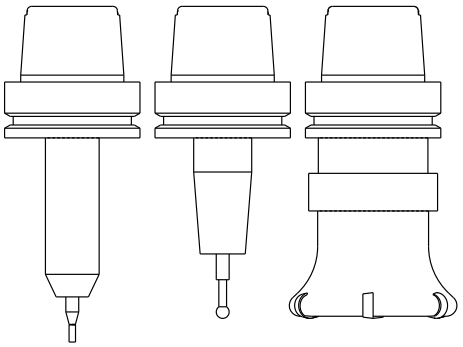
> Auch bei Verfahrsätzen mit Flächennormalenvektoren wird die Lage des Werkzeug-Koordinatensystems durch die kartesischen Koordinaten X, Y und Z bestimmt.
>
> In Verbindung mit der 3D-Werkzeugkorrektur kann entlang der Flächennormalenvektoren die Lage des Werkzeug-Koordinatensystems verschoben werden.

> Die Orientierung des Werkzeug-Koordinatensystems kann in verschiedenen Bezugssystemen erfolgen.
>
> **Weitere Informationen:** "Werkzeug-Koordinatensystem T-CS", Seite 136

Werkzeug-Koordinatensystem T-CS

Das Werkzeug-Koordinatensystem ist ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem, dessen Koordinatenursprung der Werkzeugbezugspunkt ist. Auf diesen Punkt beziehen sich die Werte der Werkzeugtabelle, **L** und **R** bei Fräswerkzeugen und **ZL**, **XL** und **YL** bei Drehwerkzeugen.

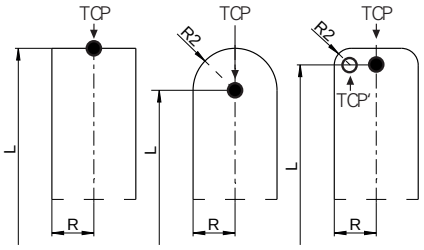
Weitere Informationen: "Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben", Seite 149 und "Werkzeugdaten", Seite 429



Damit die Dynamische Kollisionsüberwachung (Option #40) das Werkzeug korrekt überwachen kann, müssen die Werte der Werkzeugtabelle den tatsächlichen Abmaßen des Werkzeugs entsprechen.

Entsprechend den Werten aus der Werkzeugtabelle wird der Koordinatenursprung des Werkzeug-Koordinatensystems auf den Werkzeugführungspunkt TCP verschoben. TCP steht für **T**ool **C**enter **P**oint.

Wenn sich das NC-Programm nicht auf die Werkzeugspitze bezieht, muss der Werkzeugführungspunkt verschoben werden. Die notwendige Verschiebung erfolgt im NC-Programm mithilfe der Deltawerte beim Werkzeugaufruf.

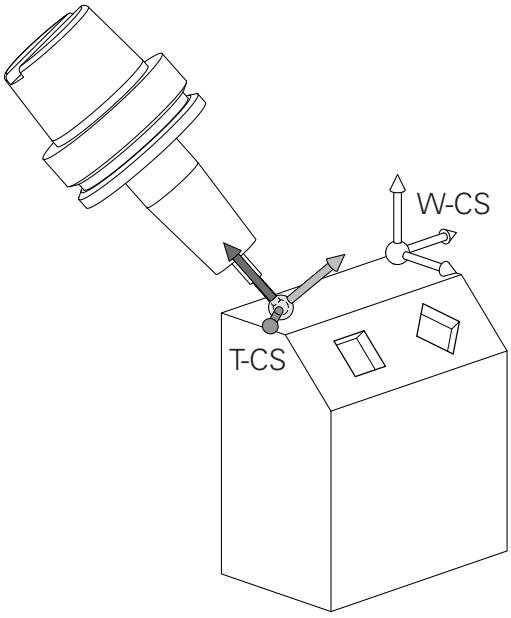


Die in der Grafik gezeigte Lage des TCP ist verpflichtend in Verbindung mit der 3D-Werkzeugkorrektur.

Der Anwender definiert mithilfe von Verfahrsätzen im Eingabe-Koordinatensystem die Position des Werkzeugs und damit die Lage des Werkzeug-Koordinatensystems.

Die Orientierung des Werkzeug-Koordinatensystems ist bei aktiver **TCPM**-Funktion oder bei aktiver Zusatzfunktion **M128** abhängig von der aktuellen Werkzeuganstellung.

Eine Werkzeuganstellung definiert der Anwender entweder im Maschinen-Koordinatensystem oder im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem.



Werkzeuganstellung im Maschinen-Koordinatensystem:

Beispiel

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

Werkzeuganstellung im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem:

Beispiel

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0
  M128
```

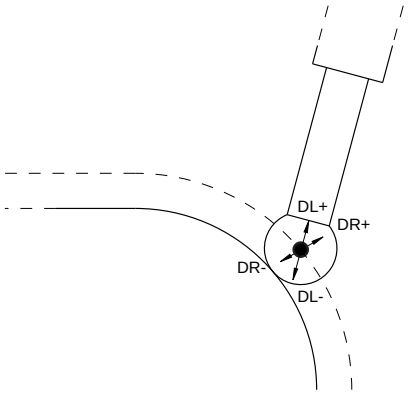
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0 M128
```

Bei den gezeigten Verfahrsätzen mit Vektoren ist eine 3D-Werkzeugkorrektur mithilfe der Korrekturwerte **DL**, **DR** und **DR2** aus dem **TOOL CALL**-Satz oder der Korrekturtabelle **.tco** möglich.

Die Funktionsweisen der Korrekturwerte sind abhängig vom Werkzeugtyp.

Die Steuerung erkennt die verschiedenen Werkzeugtypen mithilfe der Spalten **L**, **R** und **R2** der Werkzeugtabelle:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → Schaftfräser
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Radiusfräser oder Kugelfräser
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Eckenradiusfräser oder Torusfräser



Ohne der **TCPM**-Funktion oder der Zusatzfunktion **M128** ist die Orientierung des Werkzeug-Koordinatensystems und des Eingabe-Koordinatensystems identisch.

3.8 Zubehör: 3D-Tastsysteme und elektronische Handräder von HEIDENHAIN

3D-Tastsysteme

Anwendungen der 3D-Tastsysteme von HEIDENHAIN:

- Werkstücke automatisch ausrichten
- Schnell und hochgenau Bezugspunkte setzen
- Während des Programmlaufs Messungen am Werkstück ausführen
- Werkzeuge vermessen und prüfen

Alle Funktionen der Tastsystemzyklen sind im Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren** beschrieben. Wenn Sie dieses Benutzerhandbuch benötigen, dann wenden Sie sich an HEIDENHAIN.
ID: 1303409-xx

Schaltende Tastsysteme TS 260, TS 444, TS 460, TS 642 und TS 740

Die Tastsysteme TS 248 und TS 260 sind besonders preisgünstig und übertragen die Schaltsignale mithilfe eines Kabels.

Für Maschinen mit Werkzeugwechslern eignen sich die kabellosen Tastsysteme TS 740, TS 642 sowie die kleineren TS 460 und TS 444. Alle genannten Tastsysteme verfügen über eine Signalübertragung per Infrarot. Das TS 460 ermöglicht ebenfalls eine Funkübertragung und einen optionalen Kollisionsschutz. Das TS 444 benötigt dank eines eingebauten Luftturbinengenerators als einziges Tastsystem keine Batterien oder Akkus.

In den schaltenden Tastsystemen von HEIDENHAIN registriert entweder ein verschleißfreier optischer Schalter oder mehrere hochgenaue Drucksensoren (TS 740) die Auslenkung des Taststifts. Die Auslenkung führt damit zum Schaltsignal, das die Steuerung veranlasst den Istwert der aktuellen Tastsystemposition zu speichern.



Werkzeug-Tastsysteme TT 160 und TT 460

Die Tastsysteme TT 160 und TT 460 ermöglichen ein effizientes und genaues Messen und Prüfen der Werkzeugabmaße.

Die Steuerung stellt hierzu Zyklen zur Verfügung, mit denen sich Werkzeugradius und Werkzeuglänge bei stehender oder rotierender Spindel ermitteln lassen. Die besonders robuste Bauart und die hohe Schutzart machen das Werkzeug-Tastsystem gegenüber Kühlmittel und Spänen unempfindlich.

Das Schaltsignal erzeugt ein verschleißfreier optischer Schalter. Die Signalübertragung erfolgt beim TT 160 kabelgebunden. Der TT 460 ermöglicht eine Infrarot- und eine Funkübertragung.



Elektronische Handräder HR

Die elektronischen Handräder vereinfachen das manuelle Verfahren der Achsschlitten. Der Verfahrweg pro Handradumdrehung ist in einem weiten Bereich wählbar. Neben den Einbauhandrädern HR 130 und HR 150 bietet HEIDENHAIN auch die portablen Handräder HR 510, HR 520 und HR 550FS an.
Weitere Informationen: "Verfahren mit elektronischen Handrädern", Seite 189



An Steuerungen mit (**HSCI**: HEIDENHAIN Serial Controller Interface) serieller Schnittstelle für Steuerungskomponenten können auch mehrere elektronische Handräder gleichzeitig angeschlossen und abwechselnd verwendet werden.

Die Konfiguration erfolgt über den Maschinenhersteller!

4

Werkzeuge

4.1 Werkzeugdaten

Werkzeugnummer, Werkzeugname

Jedes Werkzeug ist durch eine Nummer zwischen 0 und 32767 gekennzeichnet. Wenn Sie mit Werkzeugtabellen arbeiten, können Sie zusätzlich Werkzeugnamen vergeben. Werkzeugnamen dürfen maximal aus 32 Zeichen bestehen.

Erlaubte Zeichen: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ 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

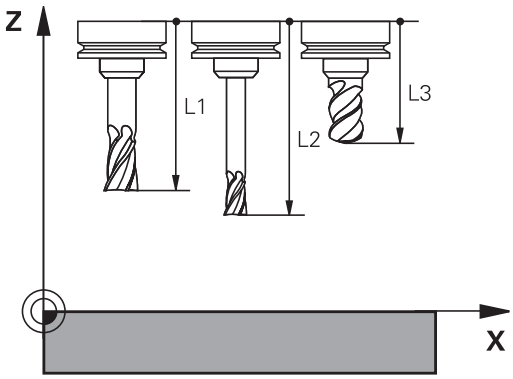
Kleinbuchstaben ersetzt die Steuerung beim Speichern automatisch durch entsprechende Großbuchstaben.

Verbotene Zeichen: <Leerzeichen> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Das Werkzeug mit der Nummer 0 ist als Nullwerkzeug festgelegt und hat die Länge L=0 und den Radius R=0. In Werkzeugtabellen sollten Sie das Werkzeug T0 ebenfalls mit L=0 und R=0 definieren.

Werkzeuglänge L

Die Werkzeuglänge **L** geben Sie als absolute Länge bezogen auf den Werkzeugbezugspunkt ein.



Die Steuerung benötigt die absolute Werkzeuglänge für zahlreiche Funktionen, wie z. B. die Abtragssimulation oder die **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM**.

Die absolute Länge eines Werkzeugs bezieht sich immer auf den Werkzeugbezugspunkt. In der Regel legt der Maschinenhersteller den Werkzeugbezugspunkt auf die Spindelnase.

Werkzeuglänge ermitteln

Vermessen Sie Ihre Werkzeuge extern mit einem Voreinstellgerät oder direkt in der Maschine, z. B. mithilfe eines Werkzeug-Tastsystems. Wenn Sie die genannten Messmöglichkeiten nicht haben, können Sie die Werkzeuglängen auch ermitteln.

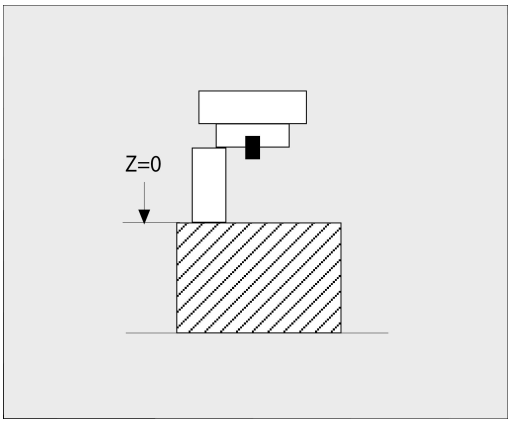
Sie haben folgende Möglichkeiten, die Werkzeuglänge zu ermitteln:

- Mit einem Endmaß
- Mit einem Kalibrierdorn (Prüfwerkzeug)

Bevor Sie die Werkzeuglänge ermitteln, müssen Sie den Bezugspunkt in der Spindelachse setzen.

Werkzeuglänge mit einem Endmaß ermitteln

> Damit Sie das Bezugspunktsetzen mit einem Endmaß anwenden dürfen, muss der Werkzeugbezugspunkt an der Spindelnase liegen.
>
> Sie müssen den Bezugspunkt auf die Fläche setzen, die Sie nachfolgend mit dem Werkzeug ankratzen. Diese Fläche muss ggf. erst noch erstellt werden.



Beim Bezugspunkt setzen mit einem Endmaß gehen Sie wie folgt vor:

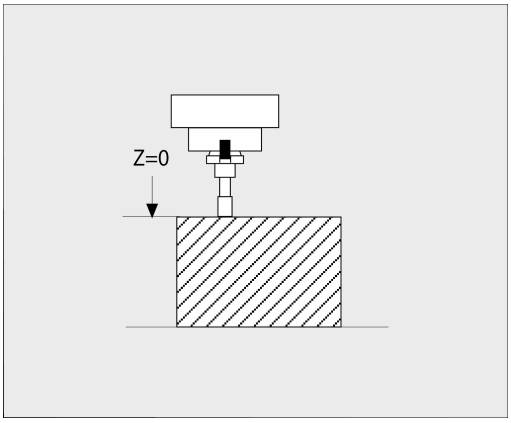
- Endmaß auf den Maschinentisch stellen
- Spindelnase neben dem Endmaß positionieren
- Schrittweise in **Z+**-Richtung fahren, bis Sie das Endmaß gerade noch unter die Spindelnase schieben können
- Bezugspunkt in **Z** setzen

Die Werkzeuglänge ermitteln Sie nachfolgend wie folgt:

- Werkzeug einwechseln
- Fläche ankratzen

> Die Steuerung zeigt die absolute Werkzeuglänge als Istposition in der Positionsanzeige.

Werkzeuglänge mit einem Kalibrierdorn und einer Messdose ermitteln



Beim Bezugspunktsetzen mit einem Kalibrierdorn und einer Messdose gehen Sie wie folgt vor:

- Messdose auf den Maschinentisch spannen
- Beweglichen Innenring der Messdose auf gleiche Höhe mit dem festen Außenring bringen
- Messuhr auf 0 stellen
- Mit dem Kalibrierdorn auf den beweglichen Innenring fahren
- Bezugspunkt in **Z** setzen

Die Werkzeuglänge ermitteln Sie nachfolgend wie folgt:

- Werkzeug einwechseln
- Mit dem Werkzeug auf den beweglichen Innenring fahren, bis die Messuhr 0 zeigt

> Die Steuerung zeigt die absolute Werkzeuglänge als Istposition in der Positionsanzeige.

Werkzeugradius R

Den Werkzeugradius R geben Sie direkt ein.

Grundlagen Werkzeugtabelle

In einer Werkzeugtabelle können Sie bis zu 32 767 Werkzeuge definieren und deren Werkzeugdaten speichern.

Sie müssen die Werkzeugtabellen in folgenden Fällen verwenden:

- Wenn Sie indizierte Werkzeuge, wie z. B. Stufenbohrer mit mehreren Längenkorrekturen, einsetzen wollen
  Weitere Informationen: "Indiziertes Werkzeug", Seite 145
- Wenn Ihre Maschine mit einem automatischen Werkzeugwechsler ausgerüstet ist
- Wenn Sie mit dem Zyklus **22** nachräumen wollen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**
- Wenn Sie mit den Zyklen **251** bis **254** arbeiten wollen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Das Löschen der Zeile 0 aus der Werkzeugtabelle zerstört die Tabellenstruktur. Nachfolgend werden gesperrte Werkzeuge ggf. nicht mehr als gesperrt erkannt, wodurch auch eine Schwesterwerkzeugsuche nicht funktioniert. Ein nachträgliches Einfügen einer Zeile 0 löst dieses Problem nicht. Die ursprüngliche Werkzeugtabelle ist dauerhaft beschädigt!

- ▶ Werkzeugtabelle wiederherstellen
  - defekte Werkzeugtabelle um eine neue Zeile 0 erweitern
  - defekte Werkzeugtabelle kopieren (z. B. toolcopy.t)
  - defekte Werkzeugtabelle (aktuelle tool.t) löschen
  - Kopie (toolcopy.t) als tool.t kopieren
  - Kopie (toolcopy.t) löschen
- ▶ HEIDENHAIN-Kundendienst kontaktieren (NC-Helpline)

Alle Tabellennamen müssen mit einem Buchstaben beginnen. Beachten Sie diese Voraussetzung beim Erstellen und Verwalten weiterer Tabellen.

Die Tabellenansicht können Sie mit der Taste **Bildschirmaufteilung** wählen. Hierbei stehen eine Listenansicht oder eine Formularansicht zur Verfügung.

Weitere Einstellungen, wie z. B. **SPALTEN SORTIEREN/ AUSBLENDEN**, nehmen Sie nach dem Öffnen der Datei vor.

Indiziertes Werkzeug

Stufenbohrer, T-Nutenfräser, Scheibenfräser oder allgemein Werkzeuge mit mehreren Längen- und Radiusangaben können nicht in nur einer Werkzeugtabellenzeile komplett definiert werden. Jede Tabellenzeile lässt ausschließlich eine Längen- und Radiusdefinition zu.

Um einem Werkzeug mehrere Korrekturdaten zuweisen zu können (mehrere Werkzeugtabellenzeilen), ergänzen Sie eine vorhandene Werkzeugdefinition (**T 5**) um eine zusätzliche indizierte Werkzeugnummer (z. B. **T 5.1**). Jede zusätzliche Tabellenzeile besteht somit aus der ursprünglichen Werkzeugnummer, einem Punkt und einem Index (aufsteigend von 1 bis 9). Die ursprüngliche Werkzeugtabellenzeile enthält dabei die maximale Werkzeuglänge, die Längen der nachfolgenden Tabellenzeilen nähern sich dem Werkzeugaufnahmepunkt.

Um eine indizierte Werkzeugnummer (Tabellenzeile) zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:



- Werkzeugtabelle öffnen
- Softkey **Zeile einfügen** drücken
- > Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Zeile einfügen**
- Im Eingabefeld **Anzahl der Zeilen =** die Anzahl der zusätzlichen Zeilen definieren
- Im Eingabefeld **Werkzeug-Nummer** die ursprüngliche Werkzeugnummer eingeben
- Mit **OK** bestätigen
- > Die Steuerung erweitert die Werkzeugtabelle um die zusätzlichen Tabellenzeilen.

Die Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** verwendet ebenfalls die Längen- und Radiusangaben für die Darstellung des aktiven Werkzeugs und die Kollisionsüberwachung. Unvollständig oder falsch definierte Werkzeuge führen ggf. zu verfrühten oder falschen Kollisionswarnungen.

Schnellsuche nach dem Werkzeugnamen:

Wenn der Softkey **EDITIEREN** auf **AUS** steht, können Sie wie folgt nach einem Werkzeugnamen suchen:

- Anfangsbuchstaben des Werkzeugnamens eingeben, z. B. **MI**
- > Die Steuerung zeigt ein Dialogfenster mit dem eingegebenen Text und springt auf das erste Suchergebnis.
- Weitere Buchstaben eingeben, um die Auswahl zu begrenzen, z. B. **MILL**
- Wenn die Steuerung keine Ergebnisse mit den eingegebenen Buchstaben mehr findet, können Sie durch Drücken auf den zuletzt eingegebenen Buchstaben, z. B. **L** wie mit den Pfeiltasten zwischen den Suchergebnissen springen

Die Schnellsuche funktioniert auch in der Werkzeugauswahl im **TOOL CALL**-Satz.

Nur bestimmte Werkzeugtypen anzeigen (Filtereinstellung)

- Softkey **TABELLEN FILTER** drücken
- Gewünschten Werkzeugtyp per Softkey wählen
- Die Steuerung zeigt nur die Werkzeuge des gewählten Typs an.
- Filter wieder aufheben: Softkey **ALLE ANZ.** drücken

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller passt den Funktionsumfang der Filterfunktion an Ihre Maschine an.

Softkey	Filterfunktionen der Werkzeugtabelle
TABELLEN FILTER	Filterfunktion wählen
ALLE ANZ.	Filtereinstellungen aufheben und alle Werkzeuge anzeigen
DEFAULT FILTER	Standardfilter verwenden
BOHRER	Alle Bohrer in der Werkzeugtabelle anzeigen
FRÄSER	Alle Fräser in der Werkzeugtabelle anzeigen
GEWINDE-WKZ	Alle Gewindebohrer / Gewindefräser in der Werkzeugtabelle anzeigen
TASTSYSTEM	Alle Taster in der Werkzeugtabelle anzeigen

Spalten der Werkzeugtabelle ausblenden oder sortieren

Sie können die Darstellung der Werkzeugtabelle an Ihre Bedürfnisse anpassen. Spalten, die nicht angezeigt werden, können Sie einfach ausblenden:

- Softkey **SPALTEN SORTIEREN/ AUSBLENDEN** drücken
- Gewünschten Spaltenamen mit der Pfeiltaste wählen
- Softkey **SPALTE AUSBLENDEN** drücken, um diese Spalte aus der Tabellenansicht zu entfernen

Sie können auch die Reihenfolge ändern, in der die Tabellenspalten angezeigt werden:

- Über das Dialogfeld **Verschieben vor:** können Sie die Reihenfolge ändern, in der die Tabellenspalten angezeigt werden. Der in **Angezeigte Spalten:** markierte Eintrag wird vor diese Spalte geschoben

Sie können im Formular mit einer angeschlossenen Maus oder mit den Navigationstasten arbeiten.

Gehen Sie wie folgt vor:



- Navigationstasten drücken, um in die Eingabefelder zu springen
- Innerhalb eines Eingabefelds mit den Pfeiltasten navigieren
- Aufklappbare Menüs mit der Taste **GOTO** öffnen



Mit der Funktion **Anzahl Spalten fixieren** können Sie festlegen, wie viele Spalten (0-3) am linken Bildschirmrand fixiert werden. Auch wenn Sie in der Tabelle nach rechts navigieren, bleiben diese Spalten sichtbar.

Werkzeugtabelle für Drehwerkzeuge

Bei der Verwaltung von Drehwerkzeugen werden andere geometrische Beschreibungen benötigt als bei Fräswerkzeugen oder Bohrwerkzeugen. Um eine Schneidenradiuskorrektur ausführen zu können, ist z. B. eine Definition des Schneidenradius notwendig. Die Steuerung bietet hierfür eine spezielle Werkzeugverwaltung für die Drehwerkzeuge.

Weitere Informationen: "Werkzeugdaten", Seite 429

Werkzeugtabelle für Schleifwerkzeuge

Bei der Verwaltung eines Schleifwerkzeugs werden andere geometrische Beschreibungen benötigt als bei Fräs- oder Bohrwerkzeugen. Die Steuerung bietet hierfür eine spezielle formularbasierte Werkzeugverwaltung für die Schleif- und Abrichtwerkzeuge.

Weitere Informationen: "Werkzeuge im Schleifbetrieb (Option #156)", Seite 444

Werkzeugtabelle in INCH anlegen und aktivieren

Wenn Sie die Steuerung auf die Maßeinheit **INCH** umstellen, ändert sich die Maßeinheit der Werkzeugtabelle nicht automatisch.

Wenn Sie auch hier die Maßeinheit ändern möchten, müssen Sie eine neue Werkzeugtabelle anlegen.

Dies betrifft alle Werkzeugtabellen, u. a. auch die **toolturn.trn** für Drehwerkzeuge. Die nachfolgenden Handlungsschritte können analog für andere Werkzeugtabellen verwendet werden.

Um eine Werkzeugtabelle in **INCH** anzulegen und zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:



- Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** wählen
- Nullwerkzeug (T0) aufrufen
- Steuerung neu starten
- **Strom-Unterbrechung nicht** mit **CE** quittieren



- Betriebsart **Programmieren** wählen



- Dateiverwaltung öffnen
- Ordner **TNC:\table** öffnen
- Datei **tool.t** umbenennen, z. B. in **tool_mm.t**
- Datei **tool.t** anlegen



- Maßeinheit **INCH** wählen

> Die Steuerung öffnet die neue leere Werkzeugtabelle.



- Zeilen anfügen, z. B. 100 Zeilen

> Die Steuerung fügt die Zeilen ein.

- Cursor in der Spalte **L** der Zeile **0** positionieren
- **0** eingeben
- Cursor in der Spalte **R** der Zeile **0** positionieren
- **0** eingeben



- Eingabe bestätigen



- Dateiverwaltung öffnen
- Beliebiges NC-Programm öffnen



- Betriebsart **Manueller Betrieb** wählen
- **Strom-Unterbrechung** mit **CE** quittieren



- Werkzeugtabelle öffnen
- Werkzeugtabelle prüfen

Eine weitere Tabelle, in der die Maßeinheit nicht automatisch geändert wird, ist die Bezugspunkttabelle.

Weitere Informationen: "Bezugspunkttabelle in INCH anlegen und aktivieren", Seite 208

Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben

Standardwerkzeugdaten

Parameter	Bedeutung	Dialog
T	Nummer, mit der das Werkzeug im NC-Programm aufgerufen wird (z. B. 5, indiziert: 5.2)	-
NAME	Name, mit dem das Werkzeug im NC-Programm aufgerufen wird (max. 32 Zeichen, nur Großbuchstaben, kein Leerzeichen)	**Werkzeug-Name?**
L	Werkzeuglänge L	**Werkzeug-Länge?**
R	Werkzeugradius R	**Werkzeug-Radius?**
R2	Werkzeugradius R2 für Fräser mit Eckenradius (nur für dreidimensionale Radiuskorrektur oder grafische Darstellung der Bearbeitung mit Kugelfräser)	**Werkzeug-Radius 2?**
DL	Deltawert Werkzeuglänge L	**Aufmaß Werkzeug-Länge?**
DR	Deltawert Werkzeugradius R	**Aufmaß Werkzeug-Radius?**
DR2	Deltawert Werkzeugradius R2	**Aufmaß Werkzeug-Radius 2?**
TL	Werkzeugsperre setzen (**TL**: Für **T**ool**L**ocked = engl. Werkzeug gesperrt)	**Werkzeug gesperrt? Ja=ENT/ Nein=NOENT**
RT	Nummer eines Schwesterwerkzeugs als Ersatzwerkzeug (**RT**: Für **R**eplacement**T**ool = engl. Ersatzwerkzeug) Leeres Feld oder Eingabe **0** bedeutet kein Schwesterwerkzeug	**Schwester-Werkzeug?**
TIME1	Maximale Standzeit des Werkzeugs in Minuten. Diese Funktion ist maschinenabhängig und ist im Maschinenhandbuch beschrieben	**Maximale Standzeit?**
TIME2	Maximale Standzeit des Werkzeugs bei einem Werkzeugaufruf in Minuten: Erreicht oder überschreitet die aktuelle Standzeit diesen Wert, so setzt die Steuerung beim nächsten **TOOL CALL** (mit Angabe der Werkzeugachse) das Schwesterwerkzeug ein	**Max. Standzeit bei TOOL CALL?**
CUR_TIME	Aktuelle Standzeit des Werkzeugs in Minuten: Die Steuerung zählt die aktuelle Standzeit (**CUR_TIME**: Für **CUR**rent-**TIME** = engl. aktuelle/laufende Zeit) selbsttätig hoch. Für benutzte Werkzeuge können Sie eine Vorgabe eingeben	**Aktuelle Standzeit?**
TYP	Werkzeugtyp: Taste **ENT** drücken, um das Feld zu editieren. Die Taste **GOTO** öffnet ein Fenster, in dem Sie den Werkzeugtyp wählen können. In der Werkzeugverwaltung mithilfe des Softkeys **AUSWAHL** Überblendfenster öffnen. Werkzeugtypen können Sie vergeben, um Anzeigefiltereinstellungen so zu treffen, dass nur der gewählte Typ in der Tabelle sichtbar ist	**Werkzeug Typ?**
DOC	Kommentar zum Werkzeug (max. 32 Zeichen)	**Werkzeug-Kommentar?**
PLC	Information zu diesem Werkzeug, die an die PLC übertragen werden soll	**PLC-Status?**
LCUTS	Schneidenlänge des Werkzeugs Eine Eingabe begrenzt die Zustelltiefe bei Zyklen	**Schneidenlänge in der WKZ-Achse?**

Parameter	Bedeutung	Dialog
ANGLE	Maximaler Eintauchwinkel des Werkzeugs bei pendelnder Eintauchbewegung für Zyklen	**Maximaler Eintauchwinkel?**
TMAT	Schneidstoff des Werkzeugs für den Schnittdatenrechner	**Werkzeug-Schneidstoff?**
CUTDATA	Schnittdatentabelle für den Schnittdatenrechner	**Schnittdatentabelle?**
NMAX	Begrenzung der Spindeldrehzahl für dieses Werkzeug. Überwacht wird sowohl der programmierte Wert (Fehlermeldung) als auch eine Drehzahlerhöhung über Potentiometer. Funktion inaktiv: **-** eingeben. **Eingabebereich**: 0 bis +999 999, Funktion inaktiv: **-** eingeben	**Maximaldrehzahl [1/min]**
LIFTOFF	Festlegung, ob die Steuerung das Werkzeug bei einem NC-Stopp in Richtung der positiven Werkzeugachse freifahren soll, um Freischneidemarkierungen auf der Kontur zu vermeiden. Wenn **Y** definiert ist, hebt die Steuerung das Werkzeug von der Kontur ab, wenn **M148** aktiviert wurde. **Weitere Informationen:** "Werkzeug bei NC-Stopp automatisch von der Kontur abheben: M148", Seite 332	**Abheben erlaubt? Ja=ENT/ Nein=NOENT**
TP_NO	Verweis auf die Nummer des Tastsystems in der Tastsystemtabelle	**Nummer des Tastsystems**
T-ANGLE	Spitzenwinkel des Werkzeugs. Wird von Zyklus **240** verwendet, um aus der Durchmessereingabe die Zentriertiefe berechnen zu können	**Spitzenwinkel**
PITCH	Gewindesteigung des Werkzeugs. Wird von den Zyklen **206**, **207** und **208** verwendet. Ein positives Vorzeichen entspricht einem Rechtsgewinde	**Werkzeug Gewinde-Steigung?**
AFC	Regelstrategie für die Adaptive Vorschubregelung aus der **AFC.TAB**. In der Werkzeugtabelle die Auswahl mithilfe des Softkeys **AUSWÄHLEN** öffnen. In der Werkzeugverwaltung mithilfe des Softkeys **AUSWAHL** und mit dem Softkey **OK** übernehmen. **Eingabebereich**: Max. 10 Zeichen	**Regelstrategie**
AFC-LOAD	Werkzeugabhängige Regelreferenzleistung für die Adaptive Vorschubregelung. Die Eingabe in Prozent bezieht sich auf die Spindelnennleistung. Den vorgegebenen Wert verwendet die Steuerung sofort für die Regelung, wodurch ein Lernschnitt entfällt. Der Wert sollte vorab mit einem Lernschnitt ermittelt werden. **Weitere Informationen:** "Lernschnitt durchführen", Seite 350	**Referenzleistung für AFC [%]**
AFC-OVLD1	Schnittbezogene Werkzeugverschleißüberwachung für die Adaptive Vorschubregelung. Die Eingabe in Prozent bezieht sich auf die Regelreferenzleistung. Der Wert 0 schaltet die Überwachungsfunktion ab. Ein leeres Feld hat keinerlei Wirkung. **Weitere Informationen:** "Werkzeugverschleiß überwachen", Seite 357	**AFC Überlast Vorwarnstufe [%]**

Parameter	Bedeutung	Dialog
AFC-OVLD2	Schnittbezogene Werkzeuglastüberwachung (Werkzeugbruchkontrolle) für die Adaptive Vorschubregelung. Die Eingabe in Prozent bezieht sich auf die Regelreferenzleistung. Der Wert 0 schaltet die Überwachungsfunktion ab. Ein leeres Feld hat keinerlei Wirkung. **Weitere Informationen:** "Werkzeuglast überwachen", Seite 357	**AFC Überlast Abschaltstufe [%]**
LAST_USE	Datum und Uhrzeit, zu der die Steuerung das Werkzeug das letzte Mal per **TOOL CALL** eingewechselt hat	**Datum/Uhrzeit letzter Wz.-Aufruf**
PTYP	Werkzeugtyp zur Auswertung in der Platztabelle Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Funktion wird vom Maschinenhersteller definiert!	**Werkzeugtyp für Platz-Tabelle?**
ACC	Aktive Ratterunterdrückung für das jeweilige Werkzeug aktivieren oder deaktivieren (Seite 358). **Eingabebereich**: N (inaktiv) und Y (aktiv)	**ACC aktiv? Ja=ENT/Nein=NOENT**
KINEMATIC	Werkzeugträgerkinematik per Softkey **AUSWÄHLEN** einblenden. In der Werkzeugverwaltung mithilfe des Softkeys **AUSWAHL** und mit Softkey **OK** Dateiname und Pfad übernehmen. **Weitere Informationen:** "Werkzeugträger zuweisen", Seite 180	**Werkzeugträger-Kinematik**
DR2TABLE	Liste der Korrekturwerttabellen per Softkey **AUSWÄHLEN** einblenden und Korrekturwerttabelle wählen (ohne Endung und Pfad). Die Korrekturwerttabellen sind unter TNC:\system\3D-ToolComp gespeichert.	**Korrekturwert-Tabelle für DR2**
OVRTIME	Zeit zum Überziehen der Werkzeugstandzeit in Minuten **Weitere Informationen:** "Standzeit überziehen", Seite 161 Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Funktion wird vom Maschinenhersteller definiert!	**Überziehen der Werkzeugstandzeit**
RCUTS	Stirnseitige Schneidenbreite des Werkzeugs, z. B. bei Wendeschneidplatten. Eine Eingabe beeinflusst das helikale und pendelnde Eintauchen bei den Zyklen **251**, **252** und OCM. **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**	**Breite der Schneidplatte**
LU	Nutzlänge des Werkzeugs für Bohrzyklen und Zyklen **25x** Eine Eingabe begrenzt die Eintauchtiefe des Werkzeugs in Zyklen. **LU** darf in Verbindung mit **RN** auch größer **LCUTS** sein.	**Nutzlänge des Werkzeugs?**
RN	Halsradius zur exakten Definition des Werkzeugs für die grafische Darstellung und Kollisionsüberwachung von z. B. freigeschliffenen Schaftfräsern oder Scheibenfräsern Ein Freischliff **RN** ist ausschließlich bei **LU** > **LCUTS** möglich und innerhalb der grafischen Simulation sichtbar.	**Halsradius des Werkzeugs?**

Werkzeugdaten für die automatische Werkzeugvermessung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller legt fest, ob bei einem Werkzeug mit **CUT** 0 der Versatz **R-OFFS** mitgerechnet wird.

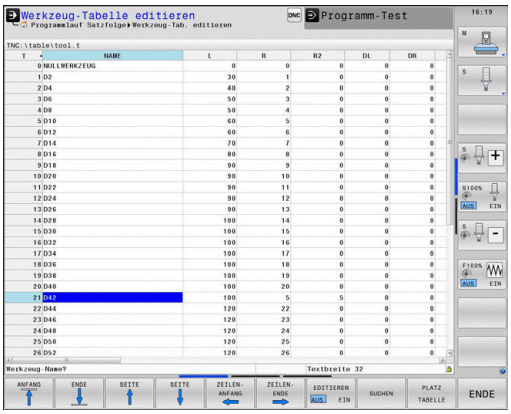
Ihr Maschinenhersteller legt den Standardwert für die Spalten **R-OFFS** und **L-OFFS** fest.

Parameter	Bedeutung	Dialog
CUT	Anzahl der Werkzeugschneiden (max. 99 Schneiden)	**Anzahl der Schneiden?**
LTOL	Zulässige Abweichung von der Werkzeuglänge L für Verschleißerkennung. Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, dann sperrt die Steuerung das Werkzeug (Status **L**). Eingabebereich: 0 bis 0,9999 mm	**Verschleiß-Toleranz: Länge?**
RTOL	Zulässige Abweichung vom Werkzeugradius R für Verschleißerkennung. Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, dann sperrt die Steuerung das Werkzeug (Status **L**). Eingabebereich: 0 bis 0,9999 mm	**Verschleiß-Toleranz: Radius?**
R2TOL	Zulässige Abweichung vom Werkzeugradius R2 für Verschleißerkennung. Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, dann sperrt die Steuerung das Werkzeug (Status **L**). Eingabebereich: 0 bis 0,9999 mm	**Verschleiß-Toleranz: Radius 2?**
DIRECT	Schneidrichtung des Werkzeugs für Vermessung mit drehendem Werkzeug	**Schneid-Richtung? M4=ENT/ M3=NOENT**
R-OFFS	Längenvermessung: Versatz des Werkzeugs zwischen Stylus-Mitte und Werkzeugmitte.	**Werkzeug-Versatz: Radius?**
L-OFFS	Radiusvermessung: Zusätzlicher Versatz des Werkzeugs zu **offsetToolAxis** zwischen Stylus-Oberkante und Werkzeugunterkante.	**Werkzeug-Versatz: Länge?**
LBREAK	Zulässige Abweichung von der Werkzeuglänge **L** für Brucherkennung. Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, dann sperrt die Steuerung das Werkzeug (Status **L**). Eingabebereich: 0 bis 3,2767 mm	**Bruch-Toleranz: Länge?**
RBREAK	Zulässige Abweichung vom Werkzeugradius R für Bruch-erkennung. Wenn der eingegebene Wert überschritten wird, dann sperrt die Steuerung das Werkzeug (Status **L**). Eingabebereich: 0 bis 0,9999 mm	**Bruch-Toleranz: Radius?**

Beschreibung der Zyklen zur automatischen Werkzeugvermessung.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren**

Werkzeugtabellen editieren



Die für den Programmlauf gültige Werkzeugtabelle hat den Dateinamen TOOL.T und muss im Verzeichnis **TNC:\table** gespeichert sein.

Werkzeugtabellen, die Sie archivieren oder für den Programmtest einsetzen wollen, geben Sie einen beliebigen anderen Dateinamen mit der Endung.T. Für die Betriebsarten **Programm-Test** und **Programmieren** verwendet die Steuerung standardmäßig auch die Werkzeugtabelle TOOL.T. Zum Editieren drücken Sie in der Betriebsart **Programm-Test** den Softkey **WERKZEUG TABELLE**.

Werkzeugtabelle TOOL.T öffnen:

- Beliebige Maschinen-Betriebsart wählen



- Werkzeugtabelle wählen: Softkey **WERKZEUG TABELLE** drücken



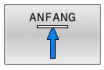
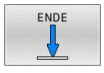
- Softkey **EDITIEREN** auf **EIN** setzen

Wenn Sie die Werkzeugtabelle editieren, ist das angewählte Werkzeug gesperrt. Wenn dieses Werkzeug im abgearbeiteten NC-Programm benötigt wird, zeigt die Steuerung die Meldung: **Werkzeugtabelle verriegelt**.

Wenn ein neues Werkzeug angelegt wird, bleiben die Spalten Länge und Radius bis zur manuellen Eingabe leer. Den Versuch, ein solches neu angelegtes Werkzeug einzuwechseln, bricht die Steuerung mit einer Fehlermeldung ab. Dadurch können Sie kein Werkzeug einwechseln, das noch keine Geometriedaten enthält.

Sie können mit der Alphatastatur oder einer angeschlossenen Maus wie folgt navigieren und editieren:

- Pfeiltasten: Von Zelle zu Zelle navigieren
- Taste ENT: Zur nächsten Zelle springen, bei Auswahlfeldern: Auswahldialog öffnen
- Mausklick auf eine Zelle: Zur Zelle navigieren
- Doppelklick auf eine Zelle: Cursor in die Zelle setzen, bei Auswahlfeldern: Auswahldialog öffnen

Softkey	Editierfunktionen der Werkzeugtabelle
	Tabellenanfang wählen
	Tabellenende wählen
	Vorherige Tabellenseite wählen
	Nächste Tabellenseite wählen
	Text oder Zahl suchen

Softkey	Editierfunktionen der Werkzeugtabelle
ZEILEN-ANFANG	Zum Anfang der Zeile springen
ZEILEN-ENDE	Zum Ende der Zeile springen
AKTUELLEN WERT KOPIEREN	Aktives Feld kopieren
KOPIERTEN WERT EINFÜGEN	Kopiertes Feld einfügen
N ZEILEN AM ENDE ANFÜGEN	Eingebbare Anzahl von Zeilen (Werkzeugen) am Tabellenende anfügen
ZEILE EINFÜGEN	Zeile mit eingebbarer Werkzeugnummer einfügen
ZEILE LÖSCHEN	Aktuelle Zeile (Werkzeug) löschen
SORTIEREN	Werkzeuge nach dem Inhalt einer wählbaren Spalte sortieren
AUSWÄHLEN	Mögliche Eingaben aus einem Überblendfenster wählen
SPALTE ZURÜCK-SETZEN	Wert zurücksetzen
AKTUELLES FELD EDITIEREN	Cursor in die aktuelle Zelle setzen

Werkzeugtabellen importieren

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann die Funktion **TABELLE / NC-PGM ANPASSEN** anpassen.

Der Maschinenhersteller kann mithilfe von Update-Regeln z. B. das automatische Entfernen von Umlauten aus Tabellen und NC-Programmen ermöglichen.

Wenn Sie eine Werkzeugtabelle von einer iTNC 530 auslesen und an einer TNC 640 einlesen, müssen Sie Format und Inhalt anpassen, bevor Sie die Werkzeugtabelle verwenden können. An der TNC 640 können Sie die Anpassung der Werkzeugtabelle komfortabel mit der Funktion **TABELLE / NC-PGM ANPASSEN** durchführen. Die Steuerung konvertiert den Inhalt der eingelesenen Werkzeugtabelle in ein für die TNC 640 gültiges Format und speichert die Änderungen in der gewählten Datei.

Gehen Sie wie folgt vor:

- Werkzeugtabelle der iTNC 530 in das Verzeichnis **TNC:\table** speichern



- Betriebsart **Programmieren** wählen



- Taste **PGM MGT** drücken



- Cursor auf die Werkzeugtabelle bewegen, die Sie importieren möchten



- Softkey **ZUSÄTZL. FUNKT.** drücken



- Softkey **TABELLE / NC-PGM ANPASSEN** drücken
- > Die Steuerung fragt, ob die angewählte Werkzeugtabelle überschrieben werden soll.
- Softkey **ABBRUCH** drücken
- Alternativ zum Überschreiben Softkey **OK** drücken
- Konvertierte Tabelle öffnen und Inhalt prüfen
- > Neue Spalten der Werkzeugtabelle sind Grün hinterlegt.
- Softkey **UPDATEHINWEISE ENTFERNEN** drücken
- > Grüne Spalten werden wieder Weiß angezeigt.

In der Werkzeugtabelle sind in der Spalte **Name** folgende Zeichen erlaubt: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ 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 _
Während des Imports wird ein Komma in einen Punkt gewandelt.

Die Steuerung überschreibt die aktuelle Werkzeugtabelle beim Importieren einer externen Tabelle mit identischem Namen. Um Datenverlust zu vermeiden, sichern Sie vor dem Importieren Ihre originale Werkzeugtabelle!

Wie Sie Werkzeugtabellen über die Dateiverwaltung kopieren können, ist in dem Abschnitt Dateiverwaltung beschrieben.

Weitere Informationen: Benutzerhandbücher Klartext- und DIN/ISO-Programmierung

Beim Import von Werkzeugtabellen der iTNC 530 werden alle definierten Werkzeugtypen mitübertragen. Nicht vorhandene Werkzeugtypen werden mit Typ **Undefiniert** importiert. Prüfen Sie die Werkzeugtabelle nach dem Importieren.

Werkzeugdaten von einem externen PC aus überschreiben

Anwendung

Eine besonders komfortable Möglichkeit, beliebige Werkzeugdaten von einem externen PC aus zu überschreiben, bietet die Software **TNCremo**.

Weitere Informationen: "Software zur Datenübertragung", Seite 523

Wenn Sie Werkzeugdaten auf einem externen Voreinstellgerät ermitteln und anschließend zur Steuerung übertragen wollen, dann tritt dieser Anwendungsfall auf.

Voraussetzungen

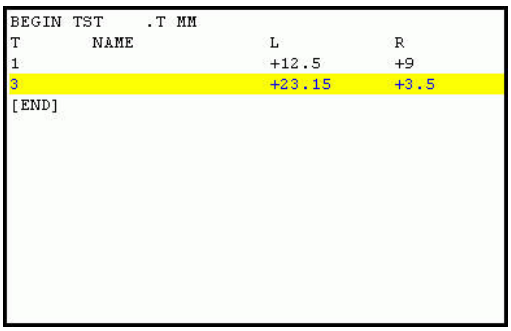
Neben der Option #18 HEIDENHAIN DNC ist **TNCremo** ab Version 3.1 notwendig. Während der Installation muss die **TNCremoPlus**-Funktion gewählt werden.

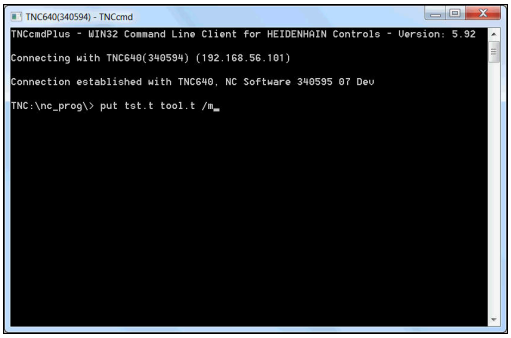
Vorgehensweise

- Werkzeugtabelle TOOL.T zur Steuerung kopieren, z. B. nach TST.T
- Datenübertragungs-Software **TNCremo** auf dem PC starten
- Verbindung zur Steuerung erstellen
- Kopierte Werkzeugtabelle TST.T zum PC übertragen
- Datei TST.T mit einem beliebigen Texteditor auf die Zeilen und Spalten reduzieren, die geändert werden sollen (siehe Bild). Darauf achten, dass die Kopfzeile nicht verändert wird und die Daten immer bündig in der Spalte stehen. Die Werkzeugnummer (Spalte T) muss nicht fortlaufend sein
- In der **TNCremo** den Menüpunkt <Extras> und <TNCcmd> wählen

> TNCcmd wird gestartet.

- Um die Datei TST.T zur Steuerung zu übertragen, folgenden Befehl eingeben und mit Return ausführen (siehe Bild): put tst.t tool.t /m





Bei der Übertragung werden nur die Werkzeugdaten überschrieben, die in der Teildatei (z. B. TST.T) definiert sind. Alle anderen Werkzeugdaten der Tabelle TOOL.T bleiben unverändert.

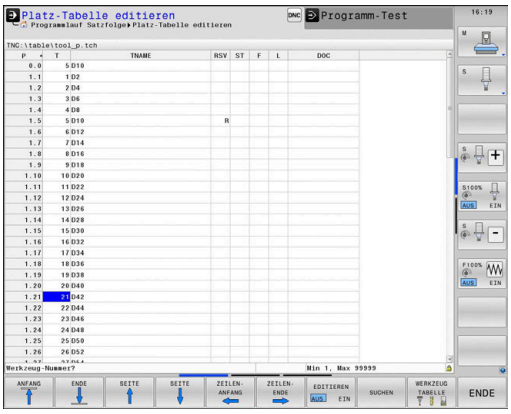
Wie Sie Werkzeugtabellen über die Dateiverwaltung kopieren können, ist in der Dateiverwaltung beschrieben.

Weitere Informationen: Benutzerhandbücher Klartext- und DIN/ISO-Programmierung

Platztabelle für Werkzeugwechsler

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller passt den Funktionsumfang der Platztabelle an Ihre Maschine an.



Sie benötigen eine Platztabelle für den automatischen Werkzeugwechsel. In der Platztabelle verwalten Sie die Belegung Ihres Werkzeugwechslers. Die Platztabelle befindet sich im Verzeichnis **TNC:\table**. Der Maschinenhersteller kann Name, Pfad und Inhalt der Platztabelle anpassen. Ggf. können Sie auch unterschiedliche Ansichten über die Softkeys im Menü **TABELLEN FILTER** wählen.

Platztabelle in einer Programmlauf-Betriebsart editieren



- Werkzeugtabelle wählen: Softkey **WERKZEUG TABELLE** drücken



- Softkey **PLATZ TABELLE** drücken



- Ggf. Softkey **EDITIEREN** auf **EIN** setzen

Platztabelle in der Betriebsart Programmieren wählen

In der Betriebsart Programmieren wählen Sie die Platztabelle wie folgt:

PGM MGT

- Dateiverwaltung aufrufen: Taste **PGM MGT** drücken
- Softkey **ALLE ANZ.** drücken
- Datei wählen oder einen neuen Dateinamen eingeben
- Mit der Taste **ENT** oder mit dem Softkey **WÄHLEN** bestätigen

Parameter	Bedeutung	Dialog
P	Platznummer des Werkzeugs im Werkzeugmagazin	-
T	Werkzeugnummer	**Werkzeug-Nummer?**
RSV	Platzreservierung für Flächenmagazin	**Platz reserv.: Ja=ENT/Nein = NOENT**
ST	Werkzeug ist Sonderwerkzeug (**ST**: für **S**pecial **T**ool = engl. Sonderwerkzeug); wenn Ihr Sonderwerkzeug Plätze vor und hinter seinem Platz blockiert, dann sperren Sie den entsprechenden Platz in der Spalte L (Status L)	**Sonderwerkzeug?**
F	Werkzeug immer auf gleichen Platz im Magazin zurückwechseln (**F**: für **F**ixed = engl. festgelegt)	**Festplatz? Ja = ENT / Nein = NO ENT**
L	Platz sperren (**L**: für **L**ocked = engl. gesperrt)	**Platz gesperrt Ja = ENT / Nein = NO ENT**
DOC	Anzeige des Kommentars zum Werkzeug aus TOOL.T	-
PLC	Information, die zu diesem Werkzeugplatz an die PLC übertragen werden soll	**PLC-Status?**
P1 ... P5	Funktion wird vom Maschinenhersteller definiert. Maschinendokumentation beachten	**Wert?**
PTYP	Werkzeugtyp. Funktion wird vom Maschinenhersteller definiert. Maschinendokumentation beachten	**Werkzeugtyp für Platztabelle?**
LOCKED_ABOVE	Flächenmagazin: Platz oberhalb sperren	**Platz oben sperren?**
LOCKED_BELOW	Flächenmagazin: Platz unterhalb Sperren	**Platz unten sperren?**
LOCKED_LEFT	Flächenmagazin: Platz links sperren	**Platz links sperren?**
LOCKED_RIGHT	Flächenmagazin: Platz rechts sperren	**Platz rechts sperren?**

Softkey	Editierfunktionen für Platztabellen
ANFANG	Tabellenanfang wählen
ENDE	Tabellenende wählen
SEITE	Vorherige Tabellenseite wählen
SEITE	Nächste Tabellenseite wählen
PLATZ-TABELLE RÜCKS.	Platztabelle zurücksetzen Abhängig vom optionalen Maschinenparameter **enableReset** (Nr. 106102)
RÜCKS. SPALTE T	Spalte Werkzeugnummer T zurücksetzen Abhängig vom optionalen Maschinenparameter **showResetColumnT** (Nr. 125303)
ZEILEN-ANFANG	Zum Anfang der Zeile springen
ZEILEN-ENDE	Zum Ende der Zeile springen
AUSWÄHLEN	Werkzeug aus der Werkzeugtabelle wählen: Die Steuerung blendet den Inhalt der Werkzeugtabelle ein. Mit Pfeiltasten Werkzeug wählen, mit Softkey **OK** in die Platztabelle übernehmen
SPALTE ZURÜCK-SETZEN	Wert zurücksetzen
AKTUELLES FELD EDITIEREN	Cursor in die aktuelle Zelle setzen
SORTIEREN	Ansicht sortieren

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller legt Funktion, Eigenschaft und Bezeichnung der verschiedenen Anzeigefilter fest.

Werkzeugwechsel

Automatischer Werkzeugwechsel

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Werkzeugwechsel ist eine maschinenabhängige Funktion.

Beim automatischen Werkzeugwechsel wird der Programmlauf nicht unterbrochen. Bei einem Werkzeugaufruf mit **TOOL CALL** wechselt die Steuerung das Werkzeug aus dem Werkzeugmagazin ein.

Automatischer Werkzeugwechsel beim Überschreiten der Standzeit: M101

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
M101 ist eine maschinenabhängige Funktion.

Die Steuerung kann, nach Ablaufen einer vorgegebenen Standzeit, automatisch ein Schwesterwerkzeug einwechseln und mit diesem die Bearbeitung fortführen. Aktivieren Sie hierzu die Zusatzfunktion **M101**. Die Wirkung von **M101** können Sie mit **M102** wieder aufheben.

In der Werkzeugtabelle tragen Sie in der Spalte **TIME2** die Standzeit des Werkzeugs ein, nach der die Bearbeitung mit einem Schwesterwerkzeug fortgesetzt werden soll. Die Steuerung trägt in der Spalte **CUR_TIME** die jeweils aktuelle Standzeit des Werkzeugs ein.

Wenn die aktuelle Standzeit die **TIME2** überschreitet, wird spätestens eine Minute nach Ablauf der Standzeit, an der nächsten möglichen Programmstelle ein Schwesterwerkzeug eingewechselt. Der Wechsel erfolgt erst, nachdem der NC-Satz beendet ist.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung zieht bei einem automatischen Werkzeugwechsel durch **M101** zunächst immer das Werkzeug in der Werkzeugachse zurück. Während des Rückzugs besteht bei Werkzeugen, die Hinterschnitte herstellen, Kollisionsgefahr z. B. bei Scheibenfräsern oder bei T-Nutenfräsern!

- Werkzeugwechsel mit **M102** deaktivieren

Nach dem Werkzeugwechsel positioniert die Steuerung, wenn der Maschinenhersteller nichts anderes definiert, nach folgender Logik:

- Befindet sich die Zielposition in der Werkzeugachse unterhalb der aktuellen Position, wird die Werkzeugachse zuletzt positioniert
- Befindet sich die Zielposition in der Werkzeugachse oberhalb der aktuellen Position, wird die Werkzeugachse zuerst positioniert

Voraussetzungen für den Werkzeugwechsel mit M101

Verwenden Sie als Schwesterwerkzeug nur Werkzeuge mit demselben Radius. Die Steuerung prüft den Radius des Werkzeugs nicht automatisch.

Wenn die Steuerung den Radius des Schwesterwerkzeugs prüfen soll, geben Sie im NC-Programm **M108** ein.

Die Steuerung führt den automatischen Werkzeugwechsel an einer geeigneten Programmstelle aus. Der automatische Werkzeugwechsel wird nicht durchgeführt:

- während Bearbeitungszyklen ausgeführt werden
- während eine Radiuskorrektur (**RR**/**RL**) aktiv ist
- direkt nach einer Anfahrfunktion **APPR**
- direkt vor einer Wegfahrfunktion **DEP**
- direkt vor und nach **CHF** und **RND**
- während Makros ausgeführt werden
- während ein Werkzeugwechsel durchgeführt wird
- direkt nach einem **TOOL CALL** oder **TOOL DEF**
- während SL-Zyklen ausgeführt werden

Standzeit überziehen

Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.

Der Werkzeugzustand am Ende der geplanten Standzeit hängt u. a. von Werkzeugtyp, Art der Bearbeitung und Werkstückmaterial ab. Sie geben in der Spalte **OVRTIME** der Werkzeugtabelle die Zeit in Minuten ein, die das Werkzeug über die Standzeit hinaus verwendet werden darf.

Der Maschinenhersteller legt fest, ob diese Spalte freigegeben ist und wie sie bei der Werkzeugsuche verwendet wird.

Werkzeugeinsatzprüfung

Voraussetzungen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Die Funktion Werkzeugeinsatzprüfung gibt Ihr Maschinenhersteller frei.

Die Funktion Werkzeugeinsatzprüfung steht für die Drehwerkzeuge nicht zur Verfügung.

Um eine Werkzeugeinsatzprüfung durchführen zu können, müssen Sie im MOD-Menü **Werkzeugeinsatzdateien erzeugen** einschalten.

Weitere Informationen: "Werkzeugeinsatzdatei erzeugen", Seite 467

Werkzeugeinsatzdatei erzeugen

Abhängig von der Einstellung im MOD-Menü haben Sie folgende Möglichkeiten, die Werkzeugeinsatzdatei zu erzeugen:

- NC-Programm in der Betriebsart **Programm-Test** vollständig simulieren
- NC-Programm in den Betriebsarten **Programmlauf Satzfolge/ Einzelsatz** vollständig abarbeiten
- In der Betriebsart **Programm-Test** den Softkey **WERKZEUGEINSATZDATEI ERZ.** drücken (auch ohne Simulation möglich)

Die erzeugte Werkzeugeinsatzdatei liegt im selben Verzeichnis wie das NC-Programm. Sie enthält folgende Informationen:

Spalte	Bedeutung
TOKEN	■ **TOOL**: Werkzeugeinsatzzeit pro Werkzeugaufruf. Die Einträge sind in chronologischer Reihenfolge aufgelistet ■ **TTOTAL**: Gesamte Einsatzzeit eines Werkzeugs ■ **STOTAL**: Aufruf eines Unterprogramms. Die Einträge sind in chronologischer Reihenfolge aufgelistet ■ **TIMETOTAL**: Gesamtbearbeitungszeit des NC-Programms wird in der Spalte **WTIME** eingetragen. In der Spalte **PATH** hinterlegt die Steuerung den Pfadnamen des entsprechenden NC-Programms. Die Spalte **TIME** enthält die Summe aller **TIME**-Einträge (Vorschubzeit ohne Eilgangbewegungen). Alle übrigen Spalten setzt die Steuerung auf 0 ■ **TOOLFILE**: In der Spalte **PATH** hinterlegt die Steuerung den Pfadnamen der Werkzeugtabelle, mit der Sie den Programmtest durchgeführt haben. Dadurch kann die Steuerung bei der eigentlichen Werkzeugeinsatzprüfung feststellen, ob Sie den Programmtest mit TOOL.T durchgeführt haben
TNR	Werkzeugnummer (**-1**: Noch kein Werkzeug eingewechselt)
IDX	Werkzeugindex
NAME	Werkzeugname aus der Werkzeugtabelle
TIME	Werkzeugeinsatzzeit in Sekunden (Vorschubzeit ohne Eilgangbewegungen)
WTIME	Werkzeugeinsatzzeit in Sekunden (Gesamteinsatzzeit von Werkzeugwechsel zu Werkzeugwechsel)
RAD	**Werkzeug-Radius R** + **Aufmaß Werkzeug-Radius DR** aus der Werkzeugtabelle. Einheit ist mm

Spalte	Bedeutung
BLOCK	Satznummer, in dem der **TOOL CALL**-Satz programmiert wurde
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: Pfadname des aktiven Haupt- oder Unterprogramms ■ **TOKEN** = **STOTAL**: Pfadname des Unterprogramms
T	Werkzeugnummer mit dem Werkzeugindex
OVRMAX	Während der Bearbeitung maximal aufgetretener Vorschub-Override. Beim Programmtest trägt die Steuerung hier den Wert 100 (%) ein
OVRMIN	Während der Bearbeitung minimal aufgetretener Vorschub-Override. Beim Programmtest trägt die Steuerung hier den Wert -1 ein
NAMEPROG	■ 0: Werkzeugnummer ist programmiert ■ 1: Werkzeugname ist programmiert

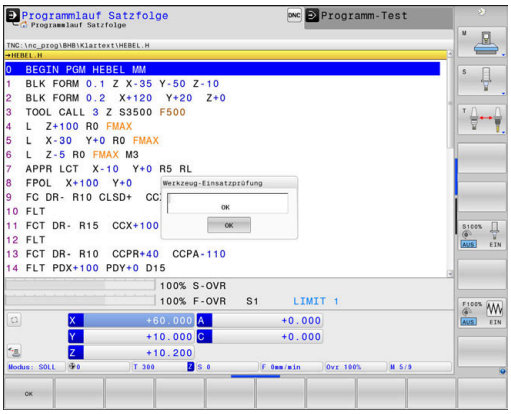
Die Steuerung speichert die Werkzeugeinsatzzeiten in einer separaten Datei mit der Endung **pgmname.H.T.DEP**. Diese Datei ist nur sichtbar, wenn der Maschinenparameter **dependentFiles** (Nr. 122101) auf **MANUAL** eingestellt ist.

Bei der Werkzeugeinsatzprüfung einer Palettendatei stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Wenn der Cursor in der Palettendatei auf einem Paletteneintrag steht, führt die Steuerung die Werkzeugeinsatzprüfung für die komplette Palette durch.
- Wenn der Cursor in der Palettendatei auf einem Programmeintrag steht, führt die Steuerung nur für das angewählte NC-Programm die Werkzeugeinsatzprüfung durch.

Werkzeugeinsatzprüfung anwenden

Vor dem Programmstart können Sie in den Betriebsarten **Programmlauf Satzfolge/Einzelsatz** prüfen, ob die im NC-Programm verwendeten Werkzeuge vorhanden sind und noch über genügend Reststandzeit verfügen. Die Steuerung vergleicht die Standzeit-Istwerte aus der Werkzeugtabelle mit den Sollwerten aus der Werkzeugeinsatzdatei.



WERKZEUG-EINSATZ

- Softkey **WERKZEUG EINSATZ** drücken

WERKZEUG EINSATZ-PRÜFUNG

- Softkey **WERKZEUG EINSATZPRÜFUNG** drücken

> Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Werkzeug-Einsatzprüfung** mit dem Ergebnis der Einsatzprüfung.

OK

- Softkey **OK** drücken

> Die Steuerung schließt das Überblendfenster.

ENT

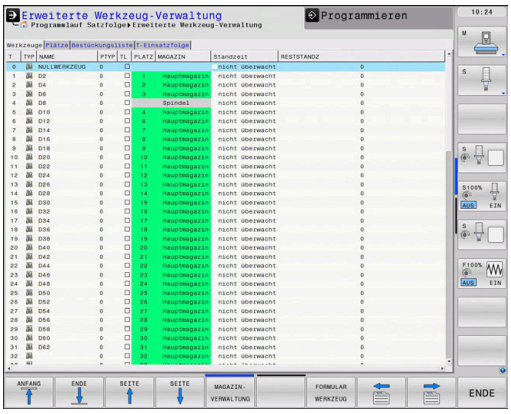
- Alternativ Taste **ENT** drücken

Mit der Funktion **FN 18 ID975 NR1** können Sie die Werkzeugeinsatzprüfung abfragen.

4.2 Werkzeugverwaltung

Grundlagen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Werkzeugverwaltung ist eine maschinenabhängige Funktion, die teilweise oder auch vollständig deaktiviert sein kann. Den genauen Funktionsumfang legt Ihr Maschinenhersteller fest.



Über die Werkzeugverwaltung kann Ihr Maschinenhersteller verschiedenste Funktionen für das Werkzeughandling zur Verfügung stellen. Beispiele:

- Darstellung und Bearbeitung aller Werkzeugdaten aus der Werkzeugtabelle, der Drehwerkzeugtabelle und der Tastsystemtabelle
- Übersichtliche und anpassbare Darstellung der Werkzeugdaten in Formularen
- Beliebige Bezeichnung der einzelnen Werkzeugdaten in der neuen Tabellenansicht
- Gemischte Darstellung von Daten aus der Werkzeugtabelle und der Platztabelle
- Schnelle Sortiermöglichkeit aller Werkzeugdaten durch Mausklick
- Verwendung von grafischen Hilfsmitteln, z. B. farbliche Unterscheidungen von Werkzeugstatus oder Magazinstatus
- Kopieren und Einfügen aller zu einem Werkzeug gehörenden Werkzeugdaten
- Grafische Darstellung des Werkzeugtyps in der Tabellenansicht und in der Detailansicht zur besseren Übersicht der verfügbaren Werkzeugtypen

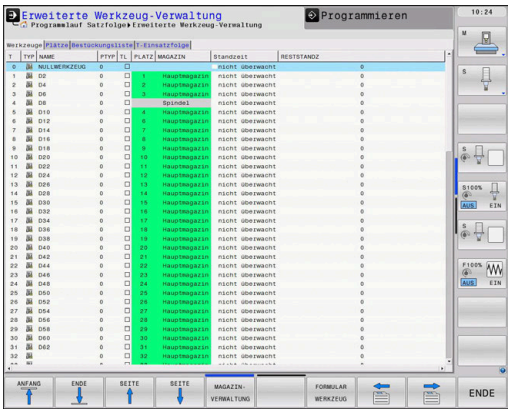
Zusätzlich in der erweiterten Werkzeugverwaltung (Option #93):

- Programmspezifische oder Palettenspezifische Einsatzfolge aller Werkzeuge zur Verfügung stellen
- Programmspezifische oder Palettenspezifische Bestückungsliste aller Werkzeuge zur Verfügung stellen

Wenn Sie ein Werkzeug in der Werkzeugverwaltung editieren, ist das angewählte Werkzeug gesperrt. Wenn dieses Werkzeug im abgearbeiteten NC-Programm benötigt wird, zeigt die Steuerung die Meldung: **Werkzeugtabelle verriegelt**.

Werkzeugverwaltung aufrufen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Aufruf der Werkzeugverwaltung kann sich von der nachfolgend beschriebenen Art und Weise unterscheiden.

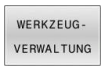




- Werkzeugtabelle wählen: Softkey **WERKZEUG TABELLE** drücken



- Softkey-Leiste weiterschalten



- Softkey **WERKZEUGVERWALTUNG** drücken

> Die Steuerung wechselt in die neue Tabellenansicht.

Ansicht der Werkzeugverwaltung

In der neuen Ansicht stellt die Steuerung alle Werkzeuginformationen in den folgenden vier Karteikartenreitern dar:

- **Werkzeuge**: Werkzeugspezifische Informationen
- **Plätze**: Platzspezifische Informationen

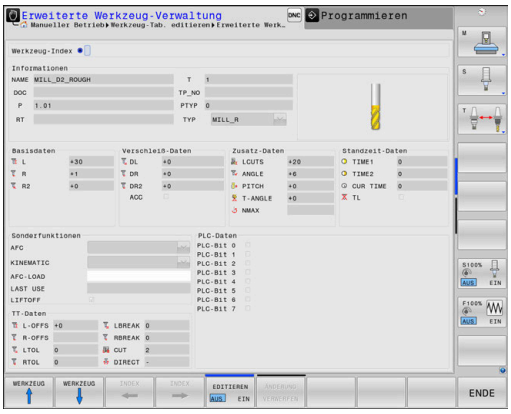
Zusätzlich in der erweiterten Werkzeugverwaltung (Option #93):

- **Bestückungsliste**: Liste aller Werkzeuge des NC-Programms, das in der Programmlauf-Betriebsart angewählt ist (nur wenn Sie bereits eine Werkzeugeinsatzdatei erstellt haben)
  Weitere Informationen: "Werkzeugeinsatzprüfung", Seite 161
- **T-Einsatzfolge**: Liste der Reihenfolge aller Werkzeuge, die in dem NC-Programm eingewechselt werden, das in der Programmlauf-Betriebsart angewählt ist (nur wenn Sie bereits eine Werkzeugeinsatzdatei erstellt haben)
  Weitere Informationen: "Werkzeugeinsatzprüfung", Seite 161

Wenn in der Programmlauf-Betriebsart eine Palettentabelle angewählt ist, dann wird die **Bestückungsliste** und **T-Einsatzfolge** für die gesamte Palettentabelle berechnet.

Werkzeugverwaltung editieren

Die Werkzeugverwaltung ist sowohl mit der Maus als auch per Tasten und Softkeys bedienbar:



Softkey	Editierfunktionen der Werkzeugverwaltung
ANFANG	Tabellenanfang wählen
ENDE	Tabellenende wählen
SEITE	Vorherige Tabellenseite wählen
SEITE	Nächste Tabellenseite wählen
FORMULAR WERKZEUG	Formularansicht des markierten Werkzeugs aufrufen. Alternative Funktion: Taste **ENT** drücken
	Reiter weiterschalten: **Werkzeuge** und **Plätze** Zusätzlich mit Option #93: **Bestückungsliste** und **T-Einsatzfolge**
SUCHEN	Suchfunktion: In der Suchfunktion können Sie die zu durchsuchende Spalte und anschließend den Suchbegriff über eine Liste oder durch Eingabe des Suchbegriffs wählen
WERKZEUG IMPORT	Werkzeuge importieren
WERKZEUG EXPORT	Werkzeuge exportieren
MARKIERTE WERKZEUGE LÖSCHEN	Markierte Werkzeuge löschen
N ZEILEN AM ENDE ANFÜGEN	Mehrere Zeilen am Ende der Tabelle anfügen
ANSICHT AKTUALI-SIEREN	Tabellenansicht aktualisieren
PROG. WZ. ANZEIGEN AUSBLENDEN	Spalte Programmierte Werkzeuge anzeigen (wenn Reiter **Plätze** aktiv ist)
SPALTE SORTIEREN SCHIEBEN	Einstellungen definieren: ■ **SPALTE SORTIEREN** aktiv: Mausklick auf Spaltenkopf sortiert den Spalteninhalt ■ **SPALTE SCHIEBEN** aktiv: Spalte lässt sich per Drag+Drop verschieben
RESET EINSTEL-LUNGEN	Manuell durchgeführte Einstellungen (Spalten verschieben) in den ursprünglichen Zustand zurücksetzen

Editieren können Sie die Werkzeugdaten ausschließlich in der Formularansicht. Die Formularansicht aktivieren Sie durch Drücken des Softkeys **FORMULAR WERKZEUG** oder der Taste **ENT** für das Werkzeug, auf dem der Cursor steht.

Wenn Sie die Werkzeugverwaltung ohne Maus bedienen, können Sie Funktionen, die über Kontrollkästchen gewählt werden, auch mit der Taste **-/+** aktivieren und wieder deaktivieren.

In der Werkzeugverwaltung können Sie mit der Taste **GOTO** nach der Werkzeugnummer oder Platznummer suchen.

Folgende Funktionen können Sie zusätzlich per Mausbedienung durchführen:

- Sortierfunktion: Durch Klicken in eine Spalte des Tabellenkopfs sortiert die Steuerung die Daten in aufsteigender oder absteigender Reihenfolge (abhängig von der aktivierten Einstellung des Softkeys)
- Spalten verschieben: Durch Klicken in eine Spalte des Tabellenkopfs und anschließendes Verschieben mit gedrückt gehaltener Maustaste, können Sie die Spalten in der von Ihnen bevorzugten Reihenfolge anordnen. Die Steuerung speichert momentan die Spaltenfolge beim Verlassen der Werkzeugverwaltung nicht ab (abhängig von der aktivierten Einstellung des Softkeys)
- Zusatzinformationen in der Formularansicht anzeigen: Tipptexte zeigt die Steuerung dann an, wenn Sie den Softkey **EDITIEREN AUS/EIN** auf **EIN** gestellt haben, den Mauszeiger über ein aktives Eingabefeld bewegen und eine Sekunde stehen lassen

Editieren bei aktiver Formularansicht

Bei aktiver Formularansicht stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

Softkey	Editierfunktionen Formularansicht
	Werkzeugdaten des vorherigen Werkzeugs wählen
	Werkzeugdaten des nächsten Werkzeugs wählen
	Vorherigen Werkzeugindex wählen (nur aktiv, wenn Indizierung aktiv ist)
	Nächsten Werkzeugindex wählen (nur aktiv, wenn Indizierung aktiv ist)
	Überblendfenster für die Auswahl öffnen (nur aktiv bei Auswahlfeldern)
	Änderungen verwerfen, die Sie seit dem Aufruf des Formulars durchgeführt haben
	Die gemessenen Werte der Werkzeugkorrektur verrechnen lassen (nur aktiv bei Drehwerkzeugen)
	Werkzeugindex einfügen
	Werkzeugindex löschen
	Werkzeugdaten des angewählten Werkzeugs kopieren
	Kopierte Werkzeugdaten in das angewählte Werkzeug einfügen

Markierte Werkzeugdaten löschen

Mit dieser Funktion können Sie auf einfache Weise Werkzeugdaten löschen, wenn Sie diese nicht mehr benötigen.

Gehen Sie beim Löschen wie folgt vor:

- In der Werkzeugverwaltung die Werkzeugdaten die Sie löschen wollen mit den Pfeiltasten oder mit der Maus markieren
- Den Softkey **MARKIERTE WERKZEUGE LÖSCHEN** drücken
- > Die Steuerung zeigt ein Überblendfenster an, in dem die zu löschenden Werkzeugdaten aufgeführt sind.
- Löschvorgang mit Softkey **AUSFÜHREN** starten
- > Die Steuerung zeigt in einem Überblendfenster den Status des Löschvorgangs an.
- Löschvorgang mit Taste oder Softkey **END** beenden

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Die Funktionen **MARKIERTE WERKZEUGE LÖSCHEN** löscht die Werkzeugdaten endgültig. Die Steuerung führt vor dem Löschen keine automatische Sicherung der Daten durch, z. B. in einem Papierkorb. Damit sind die Daten unwiederbringlich entfernt.

- Wichtige Daten regelmäßig auf externen Laufwerken sichern

Werkzeugdaten von Werkzeugen, die noch in der Platztabelle gespeichert sind, können nicht gelöscht werden. Hierzu müssen die Werkzeuge zunächst aus dem Magazin entladen werden.

Verfügbare Werkzeugtypen

Abhängig vom gewählten Werkzeugtyp stellt die Steuerung in der Werkzeugverwaltung nur die benötigten Eingabefelder zur Verfügung.

Die Werkzeugverwaltung stellt die verschiedenen Werkzeugtypen mit einem Icon dar. Folgende Werkzeugtypen stehen zur Verfügung:

Icon	Werkzeugtyp	Werkzeugtypnummer
	**Undefiniert,******	99
	**Fräswerkzeug,MILL**	0
	**Schruppfräser,MILL_R**	9
	**Schlichtfräser,MILL_F**	10
	**Kugelfräser,BALL**	22
	**Torusfräser,TORUS**	23

Icon	Werkzeugtyp	Werkzeugtypnummer
	**Bohrer,DRILL**	1
	**Gewindebohrer,TAP**	2
	**NC-Anbohrer,CENT**	4
	**Drehwerkzeug,TURN**	29
	**Tastsystem,TCHP**	21
	**Reibahle,REAM**	3
	**Kegelsenker,CSINK**	5
	**Zapfensenker,TSINK**	6
	**Ausdreh-Werkzeug,BOR**	7
	**Rückwärts-Senker,BCKBOR**	8
	**Gewindefräser,GF**	15
	**Gewindefräser mit Senkfase,GSF**	16
	**Gewindefräser mit Einzelplatte,EP**	17
	**Gewindefräser mit Wendeplatte,WSP**	18
	**Bohrgewindefräser,BGF**	19
	**Zirkular-Gewindefräser,ZBGF**	20
	**Schleifwerkzeug**	30
	**Abrichtwerkzeug**	31

Werkzeugdaten importieren und exportieren

Werkzeugdaten importieren

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller kann mithilfe von Update-Regeln z. B. das automatische Entfernen von Umlauten aus Tabellen und NC-Programmen ermöglichen.

Über diese Funktion können Sie auf einfache Weise Werkzeugdaten importieren, die Sie z. B. extern auf einem Voreinstellgerät vermessen haben. Die zu importierende Datei muss dem CSV-Format (**c**omma **s**eparated **v**alue) entsprechen. Der Dateityp **CSV** beschreibt den Aufbau einer Textdatei zum Austausch einfach strukturierter Daten. Demnach muss die Importdatei wie folgt aufgebaut sein:

- **Zeile 1**: In der ersten Zeile sind die jeweiligen Spaltennamen zu definieren, in denen die in den nachfolgenden Zeilen definierten Daten landen sollen. Die Spaltennamen sind durch ein Komma getrennt.
- **Weitere Zeilen**: Alle weiteren Zeilen enthalten die Daten, die Sie in die Werkzeugtabelle importieren wollen. Die Reihenfolge der Daten muss zu der Reihenfolge der in Zeile 1 aufgeführten Spaltennamen passen. Die Daten sind durch ein Komma getrennt, Dezimalzahlen sind mit einem Dezimalpunkt zu definieren.

Gehen Sie beim Importieren wie folgt vor:

- ▶ Zu importierende Werkzeugtabelle auf die Festplatte der Steuerung in das Verzeichnis **TNC:\system\tooltab** kopieren
- ▶ Erweiterte Werkzeugverwaltung starten
- ▶ In der Werkzeugverwaltung den Softkey **WERKZEUG IMPORT** drücken
- > Die Steuerung zeigt ein Überblendfenster mit den CSV-Dateien, die im Verzeichnis **TNC:\system\tooltab** gespeichert sind
- ▶ Mit den Pfeiltasten oder per Maus, die zu importierende Datei wählen, mit Taste **ENT** bestätigen
- > Die Steuerung zeigt in einem Überblendfenster den Inhalt der CSV-Datei
- ▶ Importvorgang mit Softkey **AUSFÜHREN** starten.

- Die zu importierende CSV-Datei muss im Verzeichnis **TNC:\system\tooltab** gespeichert sein.
- Wenn Sie Werkzeugdaten existierender Werkzeuge (Nummer in Platztabelle vorhanden) importieren, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus. Sie können dann entscheiden, ob Sie diesen Datensatz überspringen oder ein neues Werkzeug einfügen. Ein neues Werkzeug fügt die Steuerung in die erste leere Zeile der Werkzeugtabelle ein.
- Wenn die importierte CSV-Datei unbekannte Tabellenspalten enthält, zeigt die Steuerung beim Import eine Meldung. Ein zusätzlicher Hinweis informiert darüber, dass die Daten nicht übernommen werden.
- Darauf achten, dass die Spaltenbezeichnungen korrekt angegeben sind.
  Weitere Informationen: "Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben", Seite 149
- Sie können beliebige Werkzeugdaten importieren, der jeweilige Datensatz muss nicht alle Spalten (oder Daten) der Werkzeugtabelle enthalten.
- Die Reihenfolge der Spaltennamen kann beliebig sein, die Daten müssen in dazu passender Reihenfolge definiert sein.

Beispiel

T,L,R,DL,DR	Zeile 1 mit Spaltennamen
4,125.995,7.995,0,0	Zeile 2 mit Werkzeugdaten
9,25.06,12.01,0,0	Zeile 3 mit Werkzeugdaten
28,196.981,35,0,0	Zeile 4 mit Werkzeugdaten

Werkzeugdaten exportieren

Über diese Funktion können Sie auf einfache Weise Werkzeugdaten exportieren, um diese z. B. in die Werkzeugdatenbank Ihres CAM-Systems einzulesen. Die Steuerung speichert die exportierte Datei im CSV-Format (**c**omma **s**eparated **v**alue). Der Dateityp **CSV** beschreibt den Aufbau einer Textdatei zum Austausch einfach strukturierter Daten. Die Exportdatei ist wie folgt aufgebaut:

- **Zeile 1**: In der ersten Zeile speichert die Steuerung die Spaltennamen aller der jeweiligen Werkzeugdaten zu definieren. Die Spaltennamen sind durch Komma getrennt.
- **Weitere Zeilen**: Alle weiteren Zeilen enthalten die Daten der Werkzeuge, die Sie exportiert haben. Die Reihenfolge der Daten passt zur Reihenfolge der in Zeile 1 aufgeführten Spaltennamen. Die Daten sind durch Komma getrennt, Dezimalzahlen gibt die Steuerung mit einem Dezimalpunkt aus.

Gehen Sie beim Exportieren wie folgt vor:

- ▶ In der Werkzeugverwaltung die Werkzeugdaten die Sie exportieren wollen mit den Pfeiltasten oder mit der Maus markieren
- ▶ Den Softkey **WERKZEUG EXPORT** drücken
- > Die Steuerung zeigt ein Überblendfenster an
- ▶ Namen für die CSV-Datei angeben, mit Taste **ENT** bestätigen
- ▶ Exportvorgang mit Softkey **AUSFÜHREN** starten
- > Die Steuerung zeigt in einem Überblendfenster den Status des Exportvorgangs an
- ▶ Exportvorgang mit Taste oder Softkey **END** beenden



Die Steuerung speichert die exportierte CSV-Datei standardmäßig im Verzeichnis **TNC:\system\tooltab** ab.

4.3 Werkzeugträgerverwaltung

Grundlagen

Mithilfe der Werkzeugträgerverwaltung können Sie Werkzeugträger erstellen und verwalten. Die Steuerung berücksichtigt die Werkzeugträger rechnerisch.

Werkzeugträger von rechtwinkligen Winkelköpfen helfen auf 3-achsigen Maschinen bei Bearbeitungen in den Werkzeugachsen **X** und **Y**, da die Steuerung die Abmessungen der Winkelköpfe berücksichtigt.

In der Betriebsart **Programm-Test** können Sie die Werkzeugträger auf Kollisionen mit dem Werkstück prüfen.
Weitere Informationen: "Auf Kollisionen prüfen ", Seite 276

Zusammen mit der Software-Option **Advanced Function Set 1** (Option #8) können Sie die Bearbeitungsebene auf die Winkel von auswechselbaren Winkelköpfen einschwenken und dadurch weiter mit der Werkzeugachse **Z** arbeiten.

Zusammen mit der Software-Option **Dynamic Collision Monitoring** (Option #40) können Sie alle Werkzeugträger überwachen und dadurch vor Kollisionen mit Spannmitteln oder Maschinenkomponenten schützen.

Damit die Steuerung die Werkzeugträger rechnerisch berücksichtigt, müssen Sie folgende Arbeitsschritte ausführen:

- Werkzeugträgervorlagen speichern
- Werkzeugträgervorlagen parametrisieren
- Werkzeugträger zuweisen

> Wenn Sie M3D- oder STL-Dateien statt parametrisierter Werkzeugträger verwenden, entfallen die beiden ersten Arbeitsschritte.

Werkzeugträgervorlagen speichern

Viele Werkzeugträger unterscheiden sich ausschließlich in Ihren Abmessungen, in ihrer geometrischen Form sind sie identisch. Damit Sie nicht alle Werkzeugträger selbst konstruieren müssen, bietet Ihnen HEIDENHAIN fertige Werkzeugträgervorlagen an. Werkzeugträgervorlagen sind geometrisch bestimmte, aber bezüglich der Abmessungen veränderbare 3D-Modelle.

Die Werkzeugträgervorlagen müssen unter **TNC:\system \Toolkinematics** abgelegt sein und die Endung **.cft** tragen.

Wenn die Werkzeugträgervorlagen an Ihrer Steuerung fehlen, laden Sie die gewünschten Daten herunter:

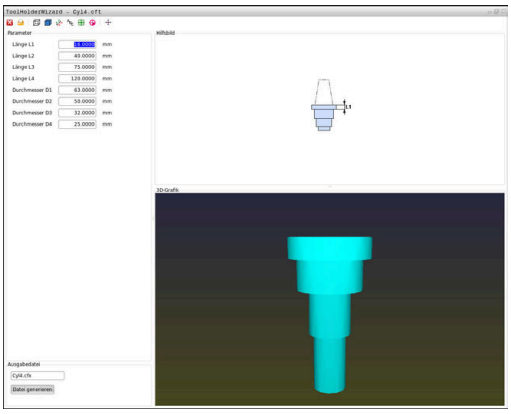
http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/

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

Die Werkzeugträgervorlagen können aus mehreren Teildateien bestehen. Wenn die Teildateien unvollständig sind, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung an.

Verwenden Sie nur vollständige Werkzeugträgervorlagen!

Werkzeugträgervorlagen parametrisieren



Bevor die Steuerung die Werkzeugträger rechnerisch berücksichtigen kann, müssen Sie die Werkzeugträgervorlagen mit den tatsächlichen Abmessungen versehen. Diese Parametrisierung nehmen Sie in dem Zusatz-Tool **ToolHolderWizard** vor.

Die parametrisierten Werkzeugträger mit der Endung **.cfx** speichern Sie unter **TNC:\system\Toolkinematics** ab.

Das Zusatz-Tool **ToolHolderWizard** bedienen Sie primär mit einer Maus. Mit der Maus können Sie auch die gewünschte Bildschirmaufteilung einstellen, indem Sie die Trennlinien zwischen den Bereichen **Parameter**, **Hilfsbild** und **3D-Grafik** mit gedrückter linker Maustaste ziehen.

Im Zusatz-Tool **ToolHolderWizard** stehen Ihnen folgende Icons zur Verfügung:

Icon	Funktion
	Zusatz-Tool beenden
	Datei öffnen
	Zwischen Drahtmodell und Volumenansicht umschalten
	Zwischen schattierter und transparenter Ansicht umschalten
	Transformationsvektoren anzeigen oder ausblenden
	Benennungen der Kollisionsobjekte anzeigen oder ausblenden
	Prüfpunkte anzeigen oder ausblenden
	Messpunkte anzeigen oder ausblenden
	Ausgangsansicht des 3D-Modells wiederherstellen

Wenn die Werkzeugträgervorlage keine Transformationsvektoren, Benennungen, Prüfpunkte und Messpunkte enthält, führt das Zusatz-Tool **ToolHolderWizard** beim Betätigen der entsprechenden Icons keine Funktion aus.

Werkzeugträgervorlage in der Betriebsart Manueller Betrieb parametrisieren

Um eine Werkzeugträgervorlage zu parametrisieren und abzuspeichern, gehen sie wie folgt vor:



- Taste **Manueller Betrieb** drücken



- Softkey **WERKZEUG TABELLE** drücken



- Softkey **EDITIEREN** drücken



- Cursor in der Spalte **KINEMATIC** positionieren



- Softkey **AUSWÄHLEN** drücken



- Softkey **TOOL HOLDER WIZARD** drücken
> Die Steuerung öffnet das Zusatz-Tool **ToolHolderWizard** in einem Überblendfenster.



- Icon **DATEI ÖFFNEN** drücken
> Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- Mithilfe des Vorschaubilds die gewünschte Werkzeugträgervorlage wählen
- Schaltfläche **OK** drücken
> Die Steuerung öffnet die gewählte Werkzeugträgervorlage.
> Der Cursor steht auf dem ersten parametrisierbaren Wert.
- Werte anpassen
- Im Bereich **Ausgabedatei** den Namen für den parametrisierten Werkzeughalter eingeben
- Schaltfläche **DATEI GENERIEREN** drücken
- Ggf. auf die Rückmeldung der Steuerung reagieren



- Icon **BEENDEN** drücken
> Die Steuerung schließt das Zusatz-Tool

Werkzeugträgervorlage in der Betriebsart Programmieren parametrisieren

Um eine Werkzeugträgervorlage zu parametrisieren und abzuspeichern, gehen sie wie folgt vor:



- Taste **Programmieren** drücken



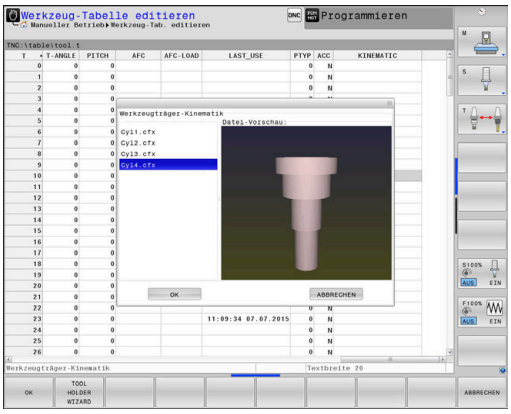
- Taste **PGM MGT** drücken
- Pfad **TNC:\system\Toolkinematics** wählen
- Werkzeugträgervorlage wählen
- > Die Steuerung öffnet das Zusatz-Tool **ToolHolderWizard** mit der gewählten Werkzeugträgervorlage.
- > Der Cursor steht auf dem ersten parametrisierbaren Wert.
- Werte anpassen
- Im Bereich **Ausgabedatei** den Namen für den parametrisierten Werkzeughalter eingeben
- Schaltfläche **DATEI GENERIEREN** drücken
- Ggf. auf die Rückmeldung der Steuerung reagieren



- Icon **BEENDEN** drücken
- > Die Steuerung schließt das Zusatz-Tool

Werkzeugträger zuweisen

Damit die Steuerung einen Werkzeugträger rechnerisch berücksichtigt, müssen Sie den Werkzeugträger einem Werkzeug zuweisen und **das Werkzeug erneut aufrufen**.



> 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-Dateien oder M3D-Dateien!**
>
> **Weitere Informationen:** "Spannmittel im M3D-Format nutzen", Seite 389

Um einem Werkzeug einen Werkzeugträger zuzuweisen, gehen sie wie folgt vor:



- Betriebsart: Taste **Manueller Betrieb** drücken



- Softkey **WERKZEUG TABELLE** drücken



- Softkey **EDITIEREN** drücken



- Cursor in der Spalte **KINEMATIC** des benötigten Werkzeugs positionieren



- Softkey **AUSWÄHLEN** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster mit den verfügbaren Werkzeugträgern.
- Mithilfe des Vorschaubilds den gewünschten Werkzeugträger wählen
- Softkey **OK** drücken
- > Die Steuerung übernimmt den Namen des gewählten Werkzeugträgers in die Spalte **KINEMATIC**.



- Werkzeugtabelle verlassen

5

Einrichten

5.1 Einschalten, Ausschalten

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

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

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

Schalten Sie die Maschine und Steuerung wie folgt ein:

- Versorgungsspannung von Steuerung und Maschine einschalten

> Die Steuerung zeigt in den folgenden Dialogen den Einschaltstatus an.

> Die Steuerung zeigt nach erfolgreichem Hochlauf den Dialog **Stromunterbrechung**

CE

- Mit Taste **CE** Meldung löschen

> Die Steuerung zeigt den Dialog **PLC-Programm übersetzen**, PLC-Programm wird automatisch übersetzt.

> Die Steuerung zeigt den Dialog **Steuerspannung für Relais fehlt**.

I

- Steuerspannung einschalten

> Die Steuerung führt einen Selbsttest durch.

Wenn die Steuerung keinen Fehler feststellt, zeigt sie den Dialog **Referenzpunkte überfahren**.

Wenn die Steuerung einen Fehler feststellt, gibt sie eine Fehlermeldung aus.

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

Achsposition prüfen



Dieser Abschnitt gilt ausschließlich für Maschinenachsen mit EnDat-Messgeräten.

Wenn nach dem Einschalten der Maschine die tatsächliche Achsposition nicht mit der Position beim Herunterfahren übereinstimmt, zeigt die Steuerung ein Überblendfenster.

- Achsposition der betroffenen Achse prüfen
- Wenn die tatsächliche Achsposition mit der vorgeschlagenen Anzeige übereinstimmt, mit **JA** bestätigen

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

Referenzpunkte überfahren

Wenn die Steuerung nach dem Einschalten den Selbsttest erfolgreich durchgeführt hat, zeigt sie den Dialog **Referenzpunkte überfahren**.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

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

Wenn Ihre Maschine mit absoluten Messgeräten ausgerüstet ist, entfällt das Überfahren der Referenzpunkte.

Wenn Sie NC-Programme ausschließlich editieren oder grafisch simulieren wollen, dann wählen Sie nach dem Einschalten der Steuerspannung ohne die Achsen zu referenzieren sofort die Betriebsart **Programmieren** oder **Programm-Test**.

Ohne referenzierte Achsen können Sie keinen Bezugspunkt setzen oder den Bezugspunkt über die Bezugspunkttabelle ändern. Die Steuerung gibt den Hinweis **Referenzpunkte überfahren** aus.

Die Referenzpunkte können Sie dann nachträglich überfahren. Drücken Sie dazu in der Betriebsart **Manueller Betrieb** den Softkey **REF.-PKT. ANFAHREN**.

Referenzpunkte in vorgegebener Reihenfolge überfahren:



- ▶ Für jede Achse Taste **NC-Start** drücken oder
- > Die Steuerung ist jetzt funktionsbereit und befindet sich in der Betriebsart **Manueller Betrieb**.

Alternativ Referenzpunkte in beliebiger Reihenfolge überfahren:





- ▶ Für jede Achse die Achsrichtungstaste drücken und halten, bis der Referenzpunkt überfahren ist
- > Die Steuerung ist jetzt funktionsbereit und befindet sich in der Betriebsart **Manueller Betrieb**.

Referenzpunkt überfahren bei geschwenkter Bearbeitungsebene

Wenn die Funktion **Bearbeitungsebene schwenken** (Option #8) 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: "Manuelles Schwenken aktivieren", Seite 258

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 die Maschine keine absoluten Messgeräte besitzt, muss die Position der Drehachsen bestätigt werden. Die im Überblendfenster angezeigte Position entspricht der letzten Position vor dem Herunterfahren.

Ausschalten

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

Um einen Datenverlust beim Ausschalten zu vermeiden, müssen Sie das Betriebssystem der Steuerung gezielt herunterfahren:



- Betriebsart: Taste **Manueller Betrieb** drücken



- Softkey **OFF** drücken



- Mit Softkey **HERUNTERFAHREN** bestätigen
- Wenn die Steuerung in einem Überblendfenster den Text **Sie können jetzt ausschalten** anzeigt, dann dürfen Sie die Versorgungsspannung zur Steuerung unterbrechen

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

5.2 Verfahren der Maschinenachsen

Hinweis

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Das Verfahren der Achsen mithilfe der Achsrichtungstasten ist maschinenabhängig.

Achse mit den Achsrichtungstasten verfahren



- Betriebsart: Taste **Manueller Betrieb** drücken



- Achsrichtungstaste drücken und halten, solange die Achse verfahren soll



- Alternativ Achse kontinuierlich verfahren: Achsrichtungstaste gedrückt halten und Taste **NC-Start** drücken





- Anhalten: Taste **NC-Stopp** drücken

Mit beiden Methoden können Sie auch mehrere Achsen gleichzeitig verfahren, die Steuerung zeigt dann den Bahnvorschub. Den Vorschub, mit dem die Achsen verfahren, ändern Sie über den Softkey **F**.

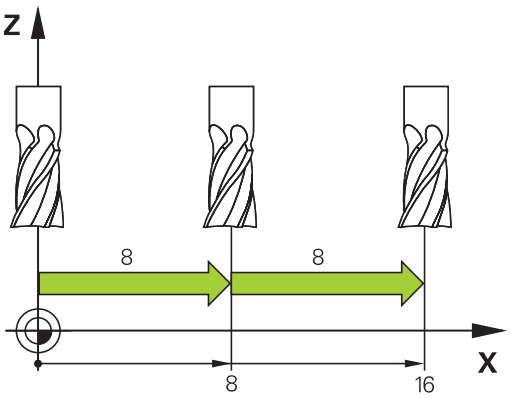
Weitere Informationen: "Spindeldrehzahl S, Vorschub F und Zusatzfunktion M", Seite 199

Wenn an der Maschine ein Verfahrauftrag aktiv ist, zeigt die Steuerung das Symbol **STIB** (Steuerung in Betrieb).

Schrittweises 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.

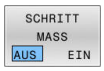




- Betriebsart: Taste **Manueller Betrieb** oder Taste **El. Handrad** drücken



- Softkey-Leiste umschalten



- Schrittweises Positionieren wählen: Softkey **SCHRITTMASS** auf **EIN**
- Zustellung der **Linear-Achsen** eingeben



- Mit Softkey **WERT ÜBERNEHMEN** bestätigen



- Alternativ mit Taste **ENT** bestätigen



- Cursor per Pfeiltaste auf **Rund-Achsen** positionieren



- Zustellung der **Rund-Achsen** eingeben
- Mit Softkey **WERT ÜBERNEHMEN** bestätigen



- Alternativ mit Taste **ENT** bestätigen

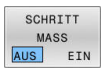


- Mit Softkey **OK** bestätigen

> Das Schrittmaß ist aktiv.

> Die Steuerung zeigt die eingestellten Werte im oberen Bildschirmbereich.

Schrittweises Positionieren ausschalten



- Softkey **SCHRITTMASS** auf **AUS**



Wenn Sie sich im Menü **Schrittmass-Zustellung** befinden, können Sie mit dem Softkey **AUSSCHALTEN** das schrittweise Positionieren ausschalten.

Verfahren mit elektronischen Handrädern

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



Die Steuerung unterstützt das Verfahren mit folgenden elektronischen Handrädern:

- HR 510: einfaches Handrad ohne Display, Datenübertragung per Kabel
- HR 520: Handrad mit Display, Datenübertragung per Kabel
- HR 550FS: Handrad mit Display, Datenübertragung per Funk

Darüber hinaus unterstützt die Steuerung weiterhin die Kabelhandräder HR 410 (ohne Display) und HR 420 (mit Display).

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Ihr Maschinenhersteller kann zusätzliche Funktionen für die Handräder HR 5xx zur Verfügung stellen.

Wenn Sie die Funktion **Handrad-Überlagerung** in virtueller Werkzeugachse **VT** einsetzen wollen, dann ist ein Handrad HR 5xx empfehlenswert.

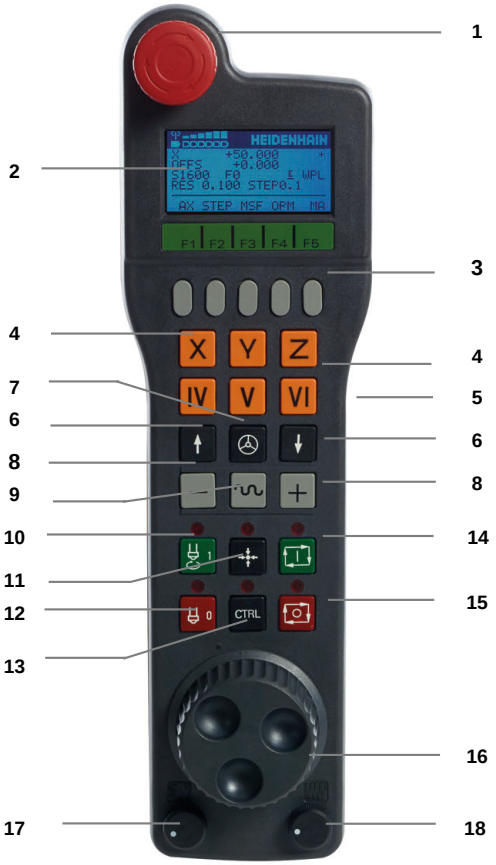
Weitere Informationen: "Virtuelle Werkzeugachse VT (Option #44)", Seite 330

Die tragbaren Handräder HR 520 und HR 550FS sind mit einem Display ausgestattet, auf dem die Steuerung verschiedene Informationen anzeigt. Darüber hinaus können Sie über die Handrad-Softkeys wichtige Einrichtfunktionen ausführen, z. B. Bezugspunkte setzen oder M-Funktionen eingeben und abarbeiten.

Sobald Sie das Handrad über die Handrad-Aktivierungstaste aktiviert haben, ist keine Bedienung über das Bedienfeld mehr möglich. Die Steuerung zeigt diesen Zustand am Steuerungsbildschirm durch ein Überblendfenster an.

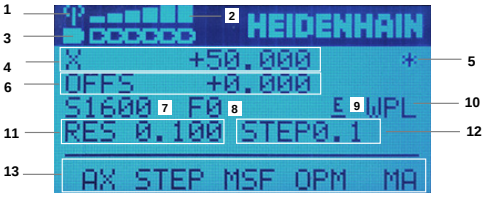
Wenn mehrere Handräder an einer Steuerung angeschlossen sind, dann ist die Handradtaste am Bedienfeld nicht verfügbar. Sie aktivieren oder deaktivieren das Handrad mit der Handradtaste am Handrad. Bevor ein anderes Handrad gewählt werden kann, muss das aktive Handrad deaktiviert werden.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.



1 Taste **NOT-AUS**
2 Handrad-Display zur Statusanzeige und Auswahl von Funktionen
3 Softkeys
4 Achstasten, können vom Maschinenhersteller entsprechend der Achskonfiguration getauscht werden
5 Zustimmtaste
6 Pfeiltasten zur Definition der Handradempfindlichkeit
7 Handrad-Aktivierungstaste
8 Richtungstaste, in die die Steuerung die gewählte Achse verfährt
9 Eilgangüberlagerung für die Achsrichtungstaste
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 550FS

Handrad-Display



1 **Nur beim Funkhandrad HR 550FS**: Anzeige, ob Handrad in der Dockingstation liegt oder ob Funkbetrieb aktiv ist

2 **Nur beim Funkhandrad HR 550FS**: Anzeige der Feldstärke, sechs Balken = maximale Feldstärke

3 **Nur beim Funkhandrad HR 550FS**: Ladezustand des Akkus, sechs Balken = maximaler Ladezustand. Während des Ladevorgangs läuft ein Balken von links nach rechts

4 **X+50.000**: Position der gewählten Achse

5 *****: STIB (Steuerung in Betrieb); Programmlauf ist gestartet oder Achse ist in Bewegung

6 **OFFS +0.000**: Offsetwerte aus M118 oder den Globalen Programmeinstellungen (Option #44)

7 **S1600**: aktuelle Spindeldrehzahl

8 **F0**: Aktueller Vorschub, mit dem die gewählte Achse momentan verfahren wird

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 **WPL**: Funktion 3D-ROT ist aktiv

Je nach Einstellung im 3D-ROT-Menü sehen Sie Folgendes:

- **VT**: Funktion Verfahren in Werkzeugachse ist aktiv
- **WP**: Funktion Grunddrehung ist aktiv

11 **RES 0.100**: aktive Handradauflösung. Weg, den die gewählte Achse bei einer Handradumdrehung verfährt

12 **STEP ON** oder **OFF**: schrittweises Positionieren aktiv oder inaktiv. Bei aktiver Funktion zeigt die Steuerung zusätzlich den aktiven Verfahrschritt an

13 Softkey-Leiste: Auswahl verschiedener Funktionen, Beschreibung in den nachfolgenden Abschnitten

Besonderheiten des Funkhandrads HR 550FS

⚠ 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)





Das Funkhandrad HR 550FS ist mit einem Akku ausgestattet. Der Akku wird geladen, sobald Sie das Handrad in die Handradaufnahme eingelegt haben.

Die Handradaufnahme HRA 551FS und das Handrad HR 550FS bilden zusammen eine Funktionseinheit.

Sie können das HR 550FS mit dem Akku bis zu 8 Stunden betreiben, bevor Sie es wieder aufladen müssen. Wenn das Handrad vollständig entladen ist, dauert es ca. 3 Stunden, bis es in der Handradaufnahme wieder voll aufgeladen ist. Wenn Sie das HR 550FS nicht verwenden, setzen sie es immer in die dafür vorgesehene Handradaufnahme. Dadurch stellen Sie sicher, dass über die Kontaktleiste auf der Rückseite des Funkhandrads eine stete Einsatzbereitschaft der Handradakkus durch eine Laderegelung und eine direkte Kontaktverbindung für den Not-Aus-Kreis gewährleistet ist.

Sobald das Handrad in der Handradaufnahme liegt, schaltet es intern auf Kabelbetrieb um. Wenn das Handrad vollständig entladen wäre, dann können Sie es auch verwenden. Die Funktionalität ist dabei identisch zum Funkbetrieb.

ℹ Reinigen Sie die Kontakte **1** der Handradaufnahme und des Handrads regelmäßig, um deren Funktion sicherzustellen.

Der Übertragungsbereich der Funkstrecke ist großzügig bemessen. Wenn es vorkommt, dass Sie z. B. bei sehr großen Maschinen an den Rand der Übertragungsstrecke kommen, warnt Sie das HR 550FS durch einen sicher bemerkbaren Vibrationsalarm. In diesem Fall müssen Sie den Abstand zur Handradaufnahme, in der der Funkempfänger integriert ist, wieder verringern.

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

Wenn die Steuerung einen Not-Halt ausgelöst hat, müssen Sie das Handrad wieder neu aktivieren. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

MOD

- Taste **MOD** drücken

> Die Steuerung öffnet das MOD-Menü.

- Gruppe **Maschinen-Einstellungen** wählen

FUNK-HANDRAD EINRICHTEN

- Softkey **FUNKHANDRAD EINRICHTEN** drücken

> Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster zur Konfiguration von Funkhandrädern.

- Über die Schaltfläche **Handrad starten** das Funkhandrad wieder aktivieren
- Schaltfläche **ENDE** wählen

Für die Inbetriebnahme und Konfiguration des Handrads steht im MOD-Menü eine entsprechende Funktion zur Verfügung.

Weitere Informationen: "Funkhandrad HR 550 FS konfigurieren", Seite 474

Zu verfahrende Achse wählen

Die Hauptachsen X, Y und Z sowie drei weitere, vom Maschinenhersteller definierbare Achsen, können Sie direkt über die Achstasten aktivieren. Auch die virtuelle Achse VT kann Ihr Maschinenhersteller direkt auf eine der freien Achstasten legen. Wenn die virtuelle Achse VT nicht auf einer Achstaste liegt, dann gehen Sie wie folgt vor:

- Handrad-Softkey **F1** (**AX**) drücken
- Die Steuerung zeigt auf dem Handrad-Display alle aktiven Achsen an. Die momentan aktive Achse blinkt.
- Gewünschte Achse mit Handrad-Softkeys **F1** (**->**) oder **F2** (**<-**) wählen und mit Handrad-Softkey **F3** (**OK**) bestätigen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann auch die Drehspindel im Drehbetrieb (Option #50) als wählbare Achse konfigurieren.

Handradempfindlichkeit einstellen

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).

Aus den Geschwindigkeitsstufen resultieren am Beispiel einer definierten Handradgeschwindigkeit von 1 zu den jeweiligen Einheiten, folgende Handradempfindlichkeiten:

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

Achsen verfahren



- Handrad aktiveren: Handradtaste auf dem HR 5xx drücken:
- > Sie können die Steuerung jetzt nur noch über das HR 5xx bedienen. Die Steuerung zeigt ein Überblendfenster mit Hinweistext am Bildschirm an.
- Ggf. über Softkey **OPM** die gewünschte Betriebsart wählen
- Ggf. Zustimmtaste gedrückt halten



- Auf dem Handrad die Achse wählen, die Sie verfahren wollen. Zusatzachsen ggf. über Softkeys wählen



- Aktive Achse in Richtung **+** verfahren oder



- Aktive Achse in Richtung **-** verfahren



- Handrad deaktivieren: Handradtaste auf dem HR 5xx drücken
- > Sie können die Steuerung jetzt wieder über das Bedienfeld bedienen.

Potentiometereinstellungen

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 Override-Potentiometers am Handrad und am Maschinenbedienfeld können sich unterscheiden. Wenn Sie das Handrad aktivieren, aktiviert die Steuerung auch automatisch das Override-Potentiometer des Handrads.

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.

Bei Einfrieren des Vorschubs ist das Override-Potentiometer erst dann wirksam, wenn das Potentiometer so weit zurück gedreht ist, bis der vorherige Wert erreicht oder unterschritten wurde.

Wenn Sie das Handrad abschalten, aktiviert die Steuerung automatisch das Override-Potentiometer des Maschinenbedienfelds.

Schrittweise positionieren

Beim schrittweisen Positionieren verfährt die Steuerung die momentan aktive Handradachse um ein von Ihnen festgelegtes Schrittmaß:

- Handrad-Softkey F2 (**STEP**) drücken
- Schrittweise positionieren aktivieren: Handrad-Softkey 3 (**ON**) drücken
- Gewünschtes Schrittmaß durch Drücken der Tasten **F1** oder **F2** wählen. Kleinstmögliches Schrittmaß ist 0.0001 mm (0.00001 in). Größtmögliches Schrittmaß ist 10 mm (0.3937 in)
- Gewähltes Schrittmaß mit Softkey 4 (**OK**) übernehmen
- Mit Handradtaste **+** oder **-** die aktive Handradachse in die entsprechende Richtung verfahren

> Wenn Sie die Taste **F1** oder **F2** gedrückt halten, erhöht die Steuerung den Zählschritt bei einem Zehnerwechsel jeweils um den Faktor 10.
>
> Durch zusätzliches Drücken der Taste **CTRL** erhöht sich der Zählschritt bei Drücken von **F1** oder **F2** um Faktor 100.

Zusatzfunktionen M eingeben

- Handrad-Softkey **F3** (**MSF**) drücken
- Handrad-Softkey **F1** (**M**) drücken
- Gewünschte M-Funktionsnummer durch Drücken der Tasten **F1** oder **F2** wählen
- Zusatzfunktion M mit Taste **NC-Start** ausführen

Spindeldrehzahl S eingeben

- Handrad-Softkey **F3** (**MSF**) drücken
- Handrad-Softkey **F2** (**S**) drücken
- Gewünschte Drehzahl durch Drücken der Tasten **F1** oder **F2** wählen
- Neue Drehzahl S mit Taste **NC-Start** aktivieren

> Wenn Sie die Taste **F1** oder **F2** gedrückt halten, erhöht die Steuerung den Zählschritt bei einem Zehnerwechsel jeweils um den Faktor 10.
>
> Durch zusätzliches Drücken der Taste **CTRL** erhöht sich der Zählschritt bei Drücken von **F1** oder **F2** um Faktor 100.

Vorschub F eingeben

- 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, erhöht die Steuerung den Zählschritt bei einem Zehnerwechsel jeweils um den Faktor 10.

Durch zusätzliches Drücken der Taste **CTRL** erhöht sich der Zählschritt bei Drücken von **F1** oder **F2** um Faktor 100.

Bezugspunkt setzen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann das Setzen eines Bezugspunkts in einzelnen Achsen sperren.

- Handrad-Softkey **F3** (**MSF**) drücken
- Handrad-Softkey **F4** (**PRS**) drücken
- Ggf. Achse wählen, in der der Bezugspunkt gesetzt werden soll
- Achse mit Handrad-Softkey **F3** (**OK**) abnullen oder mit Handrad-Softkeys **F1** und **F2** gewünschten Wert einstellen und dann mit Handrad-Softkey **F3** (**OK**) übernehmen. Durch zusätzliches Drücken der Taste **CTRL** erhöht sich der Zählschritt auf 10

Betriebsarten wechseln

Über den Handrad-Softkey **F4** (**OPM**) können Sie vom Handrad aus die Betriebsart umschalten, wenn der aktuelle Zustand der Steuerung ein Umschalten erlaubt.

- Handrad-Softkey **F4** (**OPM**) drücken
- Über Handrad-Softkeys gewünschte Betriebsart wählen
  - MAN: **Manueller Betrieb**
    MDI: **Positionieren mit Handeingabe**
    SGL: **Programmlauf Einzelsatz**
    RUN: **Programmlauf Satzfolge**

Kompletten Verfahrsatz erzeugen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller kann die Handradtaste **NC-Satz generieren** mit einer beliebigen Funktion belegen.

- Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** wählen
- Ggf. mit den Pfeiltasten auf der Steuerungstastatur den NC-Satz wählen, hinter den Sie den neuen Verfahrsatz einfügen wollen
- Handrad aktivieren
- Handradtaste **NC-Satz generieren** drücken
- > Die Steuerung fügt einen kompletten Verfahrsatz ein, der alle über die MOD-Funktion ausgewählten Achspositionen enthält.

Funktionen in den Programmlauf-Betriebsarten

In den Programmlauf-Betriebsarten können Sie folgende Funktionen ausführen:

- Taste **NC-Start** (Handradtaste **NC-Start**)
- Taste **NC-Stopp** (Handradtaste **NC-Stopp**)
- Wenn Sie Taste **NC-Stopp** gedrückt haben: Interner Stopp (Handrad-Softkeys **MOP** und dann **Stopp**)
- Wenn Sie Taste **NC-Stopp** gedrückt haben: Manuell Achsen verfahren (Handrad-Softkeys **MOP** und dann **MAN**)
- Wiederanfahren an die Kontur, nachdem Achsen während einer Programmunterbrechung manuell verfahren wurden (Handrad-Softkeys **MOP** und dann **REPO**). Die Bedienung erfolgt per Handrad-Softkeys, wie über die Bildschirm-Softkeys.
  Weitere Informationen: "Wiederanfahren an die Kontur", Seite 310
- Einschalten und Ausschalten der Funktion Bearbeitungsebene schwenken (Handrad-Softkeys **MOP** und dann **3D**)

5.3 Spindeldrehzahl S, Vorschub F und Zusatzfunktion M

Anwendung

In den Betriebsarten **Manueller Betrieb** und **El. Handrad** geben Sie Spindeldrehzahl S, Vorschub F und Zusatzfunktion M über Softkeys ein.

Weitere Informationen: "Zusatzfunktionen M und STOP eingeben", Seite 324

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller legt fest, welche Zusatzfunktionen an der Maschine zur Verfügung stehen und welche in der Betriebsart **Manueller Betrieb** erlaubt sind.

Werte eingeben

Spindeldrehzahl S, Zusatzfunktion M

Die Spindeldrehzahl geben Sie wie folgt ein:



- Softkey **S** drücken

> Die Steuerung zeigt im Überblendfenster den Dialog **Spindeldrehzahl S =**.



- **1000** (Spindeldrehzahl) eingeben
- Mit der Taste **NC-Start** übernehmen

Die Spindeldrehung mit der eingegebenen Drehzahl **S** starten Sie mit einer Zusatzfunktion **M**. Eine Zusatzfunktion **M** geben Sie auf die gleiche Weise ein.

Die Steuerung zeigt in der Statusanzeige die aktuelle Spindeldrehzahl. Bei einer Drehzahl <1000 zeigt die Steuerung auch eine eingegebene Nachkommastelle an.

Vorschub F

Den Vorschub geben Sie wie folgt ein:



- Softkey **F** drücken
- Die Steuerung zeigt ein Überblendfenster.
- Vorschub eingeben



- Mit der Taste **ENT** bestätigen

Für den Vorschub F gilt:

- Wenn F=0 eingegeben, dann wirkt der Vorschub, den der Maschinenhersteller als minimalen Vorschub definiert hat
- Wenn der eingegebene Vorschub den maximalen Wert überschreitet, den der Maschinenhersteller definiert hat, dann wirkt der vom Maschinenhersteller definierte Wert
- F bleibt auch nach einer Stromunterbrechung erhalten
- Die Steuerung zeigt den Bahnvorschub
  - Bei aktivem **3D ROT** wird der Bahnvorschub bei Bewegung mehrerer Achsen angezeigt
  - Bei inaktivem **3D ROT** bleibt die Vorschubanzeige leer, wenn mehrere Achsen gleichzeitig bewegt werden

Die Steuerung zeigt in der Statusanzeige den aktuellen Vorschub.

- Bei einem Vorschub <10 zeigt die Steuerung auch eine eingegebene Nachkommastelle an.
- Bei einem Vorschub <1 zeigt die Steuerung zwei Nachkommastellen an.

Spindeldrehzahl und Vorschub ändern

Mit den Potentiometern für die Spindeldrehzahl **S** und dem Vorschub **F** lässt sich der eingestellte Wert von 0 % bis 150 % ändern.

Das Vorschubpotentiometer reduziert nur den programmierten Vorschub, nicht den von der Steuerung berechneten Vorschub.



Der Override für die Spindeldrehzahl wirkt nur bei Maschinen mit stufenlosem Spindelantrieb.

Vorschubbegrenzung F MAX

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Vorschubbegrenzung ist maschinenabhängig.

Mithilfe des Softkeys **F MAX** können Sie die Vorschubgeschwindigkeit für alle Betriebsarten reduzieren. Die Reduzierung gilt für alle Eilgang- und Vorschubbewegungen. Der von Ihnen eingegebene Wert bleibt nach dem Ausschalten oder Einschalten aktiv.

Wenn eine Vorschubbegrenzung aktiv ist, zeigt die Steuerung in der Statusanzeige ein Ausrufezeichen hinter dem Vorschubwert.

Weitere Informationen: "Allgemeine Statusanzeige", Seite 75

Der Softkey **F MAX** befindet sich in folgenden Betriebsarten:

- **Programmlauf Einzelsatz**
- **Programmlauf Satzfolge**
- **Positionieren mit Handeingabe**

Vorgehensweise

Um die Vorschubbegrenzung F MAX zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:



- Betriebsart: Taste **Positionieren mit Handeingabe** drücken



- Softkey **F MAX** auf **EIN** stellen
- Gewünschten maximalen Vorschub eingeben



- Softkey OK drücken

> Die Steuerung zeigt in der Statusanzeige ein Ausrufezeichen hinter dem Vorschubwert.

5.4 Integrierte Funktionale Sicherheit FS

Allgemeines

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.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Ihr Maschinenhersteller passt das HEIDENHAIN-Sicherheitskonzept an Ihre Maschine an.

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.

Das HEIDENHAIN-Sicherheitskonzept ermöglicht den Aufbau eines Systems, das **Performance Level d, Kategorie 3** gemäß **DIN EN ISO 13849-1** und **SIL 2 nach IEC 61508 (DIN EN 61508-1)** erfüllt.

Es stellt sicherheitsbezogene Betriebsarten, entsprechend der **DIN EN ISO 16090-1** (ehemals DIN EN 12417), zur Verfügung. Ein weitreichender Personenschutz kann somit umgesetzt werden.

Grundlage des HEIDENHAIN-Sicherheitskonzepts ist die zweikanalige Prozessorstruktur, die aus dem Hauptrechner MC (main computing unit) und einem oder mehreren Antriebsregelmodulen CC (control computing unit) besteht. Alle Überwachungsmechanismen werden redundant in den Steuerungssystemen angelegt. Sicherheitsrelevante Systemdaten unterliegen einem wechselseitigen zyklischen Datenvergleich.

Sicherheitsrelevante Fehler führen immer über definierte Stopp-Reaktionen zu einem sicheren Stillsetzen aller Antriebe.

Über zweikanalig ausgeführte sicherheitsbezogene Ein- und Ausgänge, die in allen Betriebsarten auf den Prozess Einfluss nehmen, löst die Steuerung bestimmte Sicherheitsfunktionen aus und erreicht sichere Betriebszustände.

In diesem Kapitel finden Sie Erklärungen zu den Funktionen, die bei einer Steuerung mit Funktionaler Sicherheit FS zusätzlich zur Verfügung stehen.

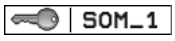
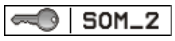
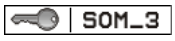
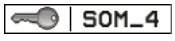
Sicherheitsfunktionen

Um die Anforderungen an den Personenschutz zu gewährleisten, bietet die integrierte Funktionale Sicherheit FS eine Reihe von genormten Sicherheitsfunktionen.

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

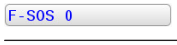
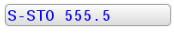
Statusanzeigen der Funktionalen Sicherheit FS

Die Steuerung zeigt die aktive sicherheitsbezogene Betriebsart mit einem Symbol über der vertikalen Softkey-Leiste:

Symbol	Sicherheitsbezogene Betriebsart	Kurzbeschreibung
	Betriebsart **SOM_1** aktiv	Safe operating mode 1: Automatikbetrieb, Produktionsbetrieb
	Betriebsart **SOM_2** aktiv	Safe operating mode 2: Einrichtbetrieb
	Betriebsart **SOM_3** aktiv	Safe operating mode 3: Manuelles Eingreifen, nur für qualifizierte Anwender
	Betriebsart **SOM_4** aktiv Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.	Safe operating mode 4: Erweitertes manuelles Eingreifen, Prozessbeobachtung, nur für qualifizierte Anwender

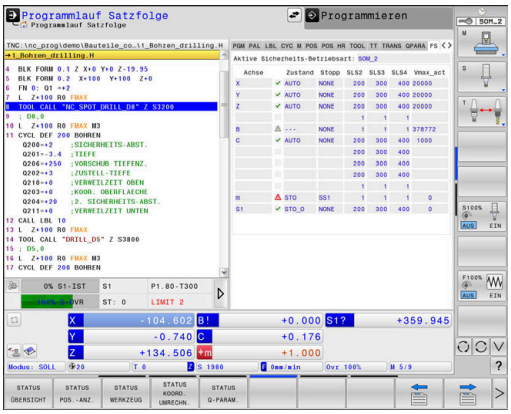
Allgemeine Statusanzeige

Bei einer Steuerung mit Funktionaler Sicherheit FS enthält die Statusanzeige zusätzliche sicherheitsbezogene Informationen. Die Steuerung zeigt die aktiven Betriebszustände der Elementen Drehzahl **S** und Vorschub **F** in der allgemeinen Statusanzeige.

Symbol	Bedeutung
	Stoppzustand des Vorschubs
	Stoppzustand der Spindel
	Sichere Achse, nicht geprüft

Zusätzliche Statusanzeige

Der Reiter **FS** der zusätzlichen Statusanzeige enthält folgende Informationen:



Informationen zur Funktionalen Sicherheit (Reiter FS)

Softkey	Bedeutung
Keine Direktanwahl möglich	Aktive sicherheitsbezogene Betriebsart
	Informationen zu FS:

Feld	Bedeutung
Achse	Achsen der aktiven Kinematik
Zustand	Aktive Sicherheitsfunktion
Stopp	Stoppreaktion
SLS2	Maximale Drehzahl- oder Vorschubwerte für **SLS** in der Betriebsart **SOM_2**
SLS3	Maximale Drehzahl- oder Vorschubwerte für **SLS** in der Betriebsart **SOM_3**
SLS4	Maximale Drehzahl- oder Vorschubwerte für **SLS** in der Betriebsart **SOM_4** Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.
Vmax_act	Aktuell gültige Begrenzung für Drehzahl oder Vorschub, Werte entweder aus den **SLS**-Einstellungen oder aus der SPLC Bei Werten größer als 999 999 zeigt die Steuerung **MAX**

Die Steuerung zeigt den Prüfstand der Achsen mit einem Symbol:

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 prüfen", Seite 205
	FS überwacht die Achse nicht oder die Achse ist nicht als sicher konfiguriert.

Achspositionen prüfen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Diese Funktion muss von Ihrem Maschinenhersteller angepasst werden.

Nach dem Einschalten prüft die Steuerung, ob die Position einer Achse mit der Position direkt nach dem Herunterfahren übereinstimmt. Wenn eine Abweichung auftritt oder die FS eine Änderung erkennt, dann wird diese Achse in der Positionsanzeige gekennzeichnet. Die Steuerung zeigt in der Statusanzeige ein rotes Warndreieck.

Achsen, die gekennzeichnet sind, können Sie bei geöffneter Tür nicht mehr verfahren. In solchen Fällen müssen Sie für die entsprechenden Achsen eine Prüfposition anfahren.

Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Betriebsart **Manueller Betrieb** wählen
- Softkey **PRÜFPOSITIONEN ANFAHREN** drücken
> Die Steuerung zeigt die ungeprüften Achsen an.
- Softkey **ACHSEN WÄHLEN** drücken
- Ggf. Gewünschte Achse per Softkey wählen
- Alternativ Softkey **ANFAHRLOGIK** drücken
- 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.
- Den zuvor beschriebenen Vorgang für alle Achsen, die Sie auf die Prüfposition fahren wollen, wiederholen

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

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Wo sich die Prüfposition befindet, legt Ihr Maschinenhersteller fest.

Vorschubbegrenzung aktivieren

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Diese Funktion muss von Ihrem Maschinenhersteller angepasst werden.

Mithilfe dieser Funktion können Sie verhindern, dass die SS1-Reaktion (sicheres Stillsetzen der Antriebe) beim Öffnen der Schutztür ausgelöst wird.

Durch Drücken des Softkeys **F LIMITIERT** begrenzt die Steuerung die Geschwindigkeit der Achsen und die Drehzahl der Spindel oder Spindeln auf die vom Maschinenhersteller festgelegten Werte. Maßgebend für die Limitierung ist, welche sicherheitsbezogene Betriebsart SOM_x Sie mithilfe des Schlüsselschalters gewählt haben.

Bei aktiver SOM_1 werden Achsen und Spindeln zum Stillstand gebracht, weil dies in SOM_1 der einzig zulässige Fall ist, in dem die Schutztüren geöffnet werden dürfen.



- Betriebsart **Manueller Betrieb** wählen



- Softkey-Leiste umschalten



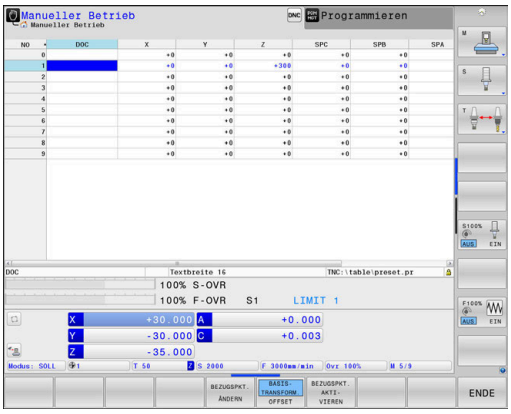
- Vorschublimit ein- oder ausschalten

5.5 Bezugspunktverwaltung

Hinweis

Verwenden Sie in folgenden Fällen unbedingt die Bezugspunkttabelle:

- Wenn ihre Maschine mit Drehachsen (Schwenktisch oder Schwenkkopf) ausgerüstet ist und Sie mit der Funktion **Bearbeitungsebene schwenken** (Option #8) arbeiten
- Wenn ihre Maschine mit einem Kopfwechselsystem ausgerüstet ist
- Wenn Sie bisher an älteren Steuerungen mit REF-bezogenen Nullpunkttabellen gearbeitet haben
- Wenn Sie mehrere gleiche Werkstücke bearbeiten wollen, die mit unterschiedlicher Schieflage aufgespannt sind



Die Bezugspunkttabelle darf beliebig viele Zeilen (Bezugspunkte) enthalten. Um die Dateigröße und die Verarbeitungsgeschwindigkeit zu optimieren, nur so viele Zeilen verwenden, wie Sie für Ihre Bezugspunktverwaltung auch benötigen.

Neue Zeilen können Sie aus Sicherheitsgründen nur am Ende der Bezugspunkttabelle einfügen.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller kann Default-Werte für die einzelnen Spalten einer neuen Zeile hinterlegen.

Palettenbezugspunkte und Bezugspunkte

Wenn Sie mit Paletten arbeiten, beachten Sie, dass sich die in der Bezugspunkttabelle gespeicherten Bezugspunkte auf einen aktivierten Palettenbezugspunkt beziehen.

Weitere Informationen: "Paletten", Seite 395

Bezugspunkttabelle in INCH anlegen und aktivieren

Wenn Sie die Steuerung auf die Maßeinheit **INCH** umstellen, ändert sich die Maßeinheit der Bezugspunkttabelle nicht automatisch.

Wenn Sie auch hier die Maßeinheit ändern möchten, müssen Sie eine neue Bezugspunkttabelle anlegen.

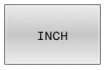
Um eine Bezugspunkttabelle in **INCH** anzulegen und zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:



- Betriebsart **Programmieren** wählen



- Dateiverwaltung öffnen
- Ordner **TNC:\table** öffnen
- Datei **preset.pr** umbenennen, z. B. in **preset_mm.pr**
- Datei **preset_inch.pr** anlegen



- Maßeinheit **INCH** wählen

> Die Steuerung öffnet die neue leere Bezugspunkttabelle.

> Die Steuerung zeigt eine Fehlermeldung bzgl. einer fehlenden Prototypdatei.

- Fehlermeldung löschen



- Zeilen anfügen, z. B. zehn Zeilen

> Die Steuerung fügt die Zeilen ein.

- Cursor in der Spalte **ACTNO** der Zeile **0** positionieren
- **1** eingeben



- Eingabe bestätigen



- Dateiverwaltung öffnen
- Datei **preset_inch.pr** in **preset.pr** umbenennen



- Betriebsart **Manueller Betrieb** wählen



- Bezugspunktverwaltung öffnen
- Bezugspunkttabelle prüfen

Eine weitere Tabelle, in der die Maßeinheit nicht automatisch geändert wird, ist die Werkzeugtabelle.

Weitere Informationen: "Werkzeugtabelle in INCH anlegen und aktivieren", Seite 148

Bezugspunkte in der Tabelle speichern

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann das Setzen eines Bezugspunkts in einzelnen Achsen sperren.

Der Maschinenhersteller kann einen anderen Pfad für die Bezugspunkttabelle festlegen.

Die Bezugspunkttabelle hat den Namen **PRESET.PR** und ist standardmäßig im Verzeichnis **TNC:\table** gespeichert.

PRESET.PR ist in der Betriebsart **Manueller Betrieb** und **El. Handrad** nur editierbar, wenn Sie den Softkey **BEZUGSPKT. ÄNDERN** gedrückt haben. Sie können die Bezugspunkttabelle **PRESET.PR** in der Betriebsart **Programmieren** öffnen, aber nicht editieren.

Sie haben mehrere Möglichkeiten, Bezugspunkte und Grunddrehungen in der Bezugspunkttabelle zu speichern:

- Manuelles Eintragen
- Über die Tastsystemzyklen in der Betriebsart **Manueller Betrieb** und **El. Handrad**
- Über die Tastsystemzyklen **400** bis **405**, **14xx** und **410** bis **419** im Automatikbetrieb
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren**

Bedienhinweise:

- Im 3D-ROT-Menü können Sie einstellen, dass die Grunddrehung auch in der Betriebsart **Manueller Betrieb** wirkt.
  Weitere Informationen: "Manuelles Schwenken aktivieren", Seite 258
- Während des Bezugspunktsetzens müssen die Positionen der Schwenkachsen mit der Schwenksituation übereinstimmen.
- Das Verhalten der Steuerung beim Bezugspunktsetzen ist dabei abhängig von der Einstellung des optionalen Maschinenparameters **chkTiltingAxes** (Nr. 204601).
  Weitere Informationen: "Einführung", Seite 220
- **PLANE RESET** setzt das aktive 3D-ROT nicht zurück.
- Die Steuerung speichert in der Zeile 0 immer den Bezugspunkt, den Sie zuletzt manuell über die Achstasten oder per Softkey gesetzt haben. Wenn der manuell gesetzte Bezugspunkt aktiv ist, zeigt die Steuerung in der Statusanzeige den Text **PR MAN(0)** an.

Bezugspunkttabelle kopieren

Das Kopieren der Bezugspunkttabelle in ein anderes Verzeichnis (zur Datensicherung) ist erlaubt. Schreibgeschützte Zeilen sind auch in den kopierten Tabellen schreibgeschützt.

Verändern Sie in den kopierten Tabellen die Anzahl der Zeilen nicht! Wenn Sie die Tabelle wieder aktivieren wollen, dann kann dies zu Problemen führen.

Um die in ein anderes Verzeichnis kopierte Bezugspunkttabelle zu aktivieren, müssen Sie die Tabelle wieder zurückkopieren.

Wenn Sie eine neue Bezugspunkttabelle wählen, müssen Sie den Bezugspunkt neu aktivieren.

Bezugspunkte manuell in der Bezugspunkttabelle speichern

Um Bezugspunkte in der Bezugspunkttabelle speichern zu können, gehen Sie wie folgt vor:



- Betriebsart **Manueller Betrieb** wählen







- Werkzeug vorsichtig verfahren, bis es das Werkstück berührt (ankratzt) oder Messuhr entsprechend positionieren



- Softkey **BEZUGSPKT. VERWALTUNG** drücken

> Die Steuerung öffnet die Bezugspunkttabelle und setzt den Cursor auf die Zeile des aktiven Bezugspunkts.



- Softkey **BEZUGSPKT. ÄNDERN** drücken

> Die Steuerung zeigt in der Softkey-Leiste die verfügbaren Eingabemöglichkeiten an.



- Zeile in der Bezugspunkttabelle wählen, die Sie ändern wollen (Zeilennummer entspricht der Bezugspunktnummer)



- Ggf. die Spalte in der Bezugspunkttabelle wählen, die Sie ändern wollen

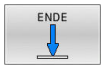


- Per Softkey eine der verfügbaren Eingabemöglichkeiten wählen

Eingabemöglichkeiten

Softkey	Funktion
	Die Istposition des Werkzeugs (der Messuhr) als neuen Bezugspunkt direkt übernehmen: Funktion speichert den Bezugspunkt nur in der Achse ab, in der der Cursor gerade steht
BEZUGSPKT. NEU EINGEBEN	Der Istposition des Werkzeugs (der Messuhr) einen beliebigen Wert zuweisen: Funktion speichert den Bezugspunkt nur in der Achse ab, in der der Cursor gerade steht. Gewünschten Wert im Überblendfenster eingeben
BEZUGSPKT. KORRI- GIEREN	Einen bereits in der Tabelle gespeicherten Bezugspunkt inkremental verschieben: Funktion speichert den Bezugspunkt nur in der Achse ab, in der der Cursor gerade steht. Gewünschten Korrekturwert vorzeichenrichtig im Überblendfenster eingeben. Bei aktiver Inch-Anzeige: Wert in inch eingeben, die Steuerung rechnet intern den eingegebenen Wert nach mm um
AKTUELLES FELD EDITIEREN	Neuen Bezugspunkt ohne Verrechnung der Kinematik direkt eingeben (achsspezifisch). Diese Funktion nur dann verwenden, wenn Ihre Maschine mit einem Rundtisch ausgerüstet ist und Sie durch direkte Eingabe von 0 den Bezugspunkt in die Rundtischmitte setzen wollen. Funktion speichert den Wert nur in der Achse ab, in der der Cursor gerade steht. Gewünschten Wert im Überblendfenster eingeben. Bei aktiver Inch-Anzeige: Wert in inch eingeben, die Steuerung rechnet intern den eingegebenen Wert nach mm um
BASIS- TRANSFORM. OFFSET	Ansicht **BASISTRANSFORM./OFFSET** wählen. In der Standardansicht **BASISTRANSFORM.** werden die Spalten X, Y und Z angezeigt. Maschinenabhängig werden zusätzlich die Spalten SPA, SPB und SPC angezeigt. Hier speichert die Steuerung die Grunddrehung (bei Werkzeugachse Z verwendet die Steuerung die Spalte SPC). In der Ansicht **OFFSET** werden Offset-Werte zum Bezugspunkt angezeigt.
AKTIVEN BEZUGSPKT. SPEICHERN	Den momentan aktiven Bezugspunkt in eine wählbare Tabellenzeile schreiben: Funktion speichert den Bezugspunkt in allen Achsen ab und aktiviert die jeweilige Tabellenzeile dann automatisch. Bei aktiver Inch-Anzeige: Wert in inch eingeben, die Steuerung rechnet intern den eingegebenen Wert nach mm um

Bezugspunkttabelle editieren

Softkey	Editierfunktion im Tabellenmodus
	Tabellenanfang wählen
	Tabellenende wählen
	Vorherige Tabellenseite wählen
	Nächste Tabellenseite wählen
	Funktionen zur Bezugspunkteingabe wählen
	Auswahl Basistransformation oder Achsoffset anzeigen
	Den Bezugspunkt der aktuell angewählten Zeile der Bezugspunkttabelle aktivieren
	Mehrere Zeilen am Tabellenende anfügen
	Aktuell markiertes Feld kopieren
	Kopiertes Feld einfügen
	Aktuell angewählte Zeile zurücksetzen: Die Steuerung trägt in alle Spalten **-** ein
	Einzelne Zeile am Tabellenende einfügen
	Einzelne Zeile am Tabellenende löschen

Bezugspunkte vor Überschreiben schützen

Sie können beliebige Zeilen der Bezugspunkttabelle mithilfe der Spalte **LOCKED** vor Überschreiben schützen. Die schreibgeschützten Zeilen sind in der Bezugspunkttabelle farblich hervorgehoben.

Wenn Sie eine schreibgeschützte Zeile mit einem manuellen Tastsystemzyklus überschreiben wollen, dann müssen Sie mit **OK** bestätigen und das Passwort eingeben (bei Schutz mit einem Passwort).

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Mithilfe der Funktion **SPERREN / ENTSPERREN PASSWORT** gesperrte Zeilen, können ausschließlich mit dem gewählten Passwort entsperrt werden. Vergessene Passwörter können nicht zurückgesetzt werden. Die gesperrten Zeilen bleiben dadurch dauerhaft gesperrt. Damit ist die Bezugspunkttabelle nicht mehr uneingeschränkt nutzbar.

- Bevorzugt die Alternative mithilfe der Funktion **SPERREN / ENTSPERREN** wählen
- Passwörter notieren

Gehen Sie wie folgt vor, um einen Bezugspunkt vor Überschreiben zu schützen:



- Softkey **BEZUGSPKT. ÄNDERN** drücken



- Spalte **LOCKED** wählen



- Softkey **AKTUELLES FELD EDITIEREN** drücken

Bezugspunkt ohne Passwort schützen:



- Softkey **SPERREN / ENTSPERREN** drücken
> Die Steuerung schreibt ein **L** in die Spalte **LOCKED**.

Bezugspunkt mit einem Passwort schützen:



- Softkey **SPERREN / ENTSPERREN PASSWORT** drücken
- Passwort in das Überblendfenster eingeben



- Mit Softkey **OK** oder Taste **ENT** bestätigen:
> Die Steuerung schreibt **###** in die Spalte **LOCKED**.

Schreibschutz aufheben

Um eine von Ihnen schreibgeschützte Zeile wieder bearbeiten zu können, gehen Sie wie folgt vor:



- Softkey **BEZUGSPKT. ÄNDERN** drücken



- Spalte **LOCKED** wählen



- Softkey **AKTUELLES FELD EDITIEREN** drücken

Bezugspunkt ohne Passwort geschützt:



- Softkey **SPERREN / ENTSPERREN** drücken
- > Die Steuerung hebt den Schreibschutz auf.

Bezugspunkt mit einem Passwort geschützt:



- Softkey **SPERREN / ENTSPERREN PASSWORT** drücken
- Passwort in das Überblendfenster eingeben



- Mit Softkey **OK** oder Taste **ENT** bestätigen
- > Die Steuerung hebt den Schreibschutz auf.

Bezugspunkt aktivieren

Bezugspunkt in der Betriebsart Manueller Betrieb 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.

- Vor dem Aktivieren eines Bezugspunkts prüfen, ob alle Spalten mit Werten beschrieben sind

Bedienhinweise:

- Beim Aktivieren eines Bezugspunkts aus der Bezugspunkttabelle setzt die Steuerung eine aktive Nullpunktverschiebung, Spiegelung, Drehung und Massfaktor zurück.
- Die Funktion **Bearbeitungsebene schwenken** (Zyklus **19** oder **PLANE**) bleibt dagegen aktiv.



- Betriebsart **Manueller Betrieb** wählen



- Softkey **BEZUGSPKT. VERWALTUNG** drücken



- Bezugspunktnummer wählen, die Sie aktivieren wollen





- Alternativ mit Taste **GOTO** die Bezugspunktnummer wählen, die Sie aktivieren wollen



- Mit Taste **ENT** bestätigen



- Softkey **BEZUGSPKT. AKTIVIEREN** drücken



- Aktivieren des Bezugspunkts bestätigen

> Die Steuerung setzt die Anzeige und die Grunddrehung.



- Bezugspunkttabelle verlassen

Bezugspunkt in einem NC-Programm aktivieren

Um die Bezugspunkte aus der Bezugspunkttabelle während des Programmlaufs zu aktivieren, benutzen Sie den Zyklus **247** oder die Funktion **PRESET SELECT**.

Im Zyklus **247** definieren Sie die Nummer des Bezugspunkts, den Sie aktivieren wollen. In der Funktion **PRESET SELECT** definieren Sie die Nummer des Bezugspunkts oder den Eintrag in der Spalte **Doc**, den Sie aktivieren wollen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

5.6 Bezugspunktsetzen ohne 3D-Tastsystem

Hinweis

Beim Bezugspunktsetzen setzen Sie die Anzeige der Steuerung auf die Koordinaten einer bekannten Werkstückposition.

Mit einem 3D-Tastsystem stehen Ihnen alle manuellen Antastfunktionen zur Verfügung.

Weitere Informationen: "Bezugspunktsetzen mit 3D-Tastsystem ", Seite 246

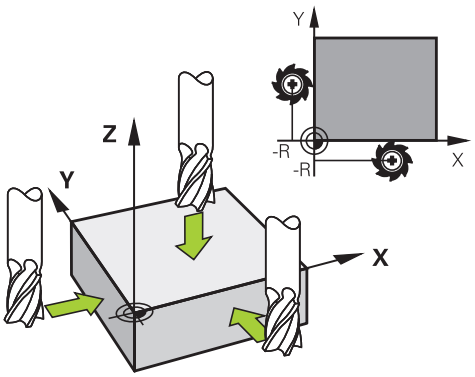
Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann das Setzen eines Bezugspunkts in einzelnen Achsen sperren.

Vorbereitung

- Werkstück aufspannen und ausrichten
- Nullwerkzeug mit bekanntem Radius einwechseln
- Sicherstellen, dass die Steuerung Istpositionen anzeigt

Bezugspunktsetzen mit Schaftfräser



- Betriebsart **Manueller Betrieb** wählen

X+ / Y+ / Z–

- Werkzeug vorsichtig verfahren, bis es das Werkstück berührt (ankratzt)

Bezugspunkt in einer Achse setzen:

Z

- Achse wählen

> Die Steuerung öffnet das Dialogfenster **BEZUGSPUNKT - SETZEN Z=**

BEZUGSP. SETZEN

- Alternativ Softkey **BEZUGSP. SETZEN** drücken
- Achse per Softkey wählen

0

ENT

- Nullwerkzeug, Spindelachse: Anzeige auf bekannte Werkstückposition (z. B. 0) setzen oder Dicke d des Blechs eingeben. In der Bearbeitungsebene: Werkzeugradius berücksichtigen

Die Bezugspunkte für die verbleibenden Achsen setzen Sie auf die gleiche Weise.

Wenn Sie in der Zustellachse ein voreingestelltes Werkzeug verwenden, dann setzen Sie die Anzeige der Zustellachse auf die Länge L des Werkzeugs oder auf die Summe Z=L+d.

Bedienhinweise:

- Den mithilfe der Achstasten gesetzten Bezugspunkt speichert die Steuerung automatisch in der Zeile 0 der Bezugspunkttabelle.
- Wenn der Maschinenhersteller eine Achse gesperrt hat, können Sie in dieser Achse keinen Bezugspunkt setzen. Der Softkey der entsprechenden Achse ist nicht sichtbar.
- Das Verhalten der Steuerung beim Bezugspunktsetzen ist dabei abhängig von der Einstellung des optionalen Maschinenparameters **chkTiltingAxes** (Nr. 204601).
  Weitere Informationen: "Einführung", Seite 220

Antastfunktionen mit mechanischen Tastern oder Messuhren nutzen

Wenn Sie an Ihrer Maschine kein elektronisches 3D-Tastsystem zur Verfügung haben, dann können Sie alle manuellen Antastfunktionen (Ausnahme: Kalibrierfunktionen) auch mit mechanischen Tastern oder auch durch einfaches Ankratzen nutzen.

Weitere Informationen: "3D-Tastsystem verwenden ", Seite 220

Anstelle eines elektronischen Signals, das automatisch von einem 3D-Tastsystem während der Antastfunktion erzeugt wird, lösen Sie das Schaltsignal zur Übernahme der **Antastposition** manuell über eine Taste aus.

Gehen Sie dabei wie folgt vor:



- Per Softkey beliebige Antastfunktion wählen
- Mechanischen Taster auf die erste Position fahren, die von der Steuerung übernommen werden soll



- Position übernehmen: Softkey **Istpositionsübernahme** drücken

> Die Steuerung speichert die aktuelle Position.

- Mechanischen Taster auf die nächste Position fahren, die von der Steuerung übernommen werden soll



- Position übernehmen: Softkey **Istpositionsübernahme** drücken

> Die Steuerung speichert die aktuelle Position.

- Ggf. weitere Positionen anfahren und wie zuvor beschrieben übernehmen
- **Bezugspunkt**: Im Menüfenster die Koordinaten des neuen Bezugspunkts eingeben, mit Softkey **BEZUGSP. SETZEN** übernehmen, oder Werte in eine Tabelle schreiben
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in eine Nullpunkttabelle schreiben", Seite 228
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in die Bezugspunkttabelle schreiben", Seite 229
- Antastfunktion beenden: Taste **END** drücken

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.

5.7 3D-Tastsystem verwenden

Einführung

Das Verhalten der Steuerung beim Bezugspunktsetzen ist abhängig von der Einstellung des optionalen Maschinenparameters **chkTiltingAxes** (Nr. 204601):

- **chkTiltingAxes: NoCheck** Die Steuerung prüft nicht, ob die aktuellen Koordinaten der Drehachsen (Istpositionen) mit den von Ihnen definierten Schwenkwinkeln übereinstimmen.
- **chkTiltingAxes: CheckIfTilted** Die Steuerung prüft bei aktiver geschwenkter Bearbeitungsebene, ob beim Setzen des Bezugspunkts in den Achsen X, Y und Z die aktuellen Koordinaten der Drehachsen mit den von Ihnen definierten Schwenkwinkeln (3D-ROT-Menü) übereinstimmen. Wenn die Positionen nicht übereinstimmen, öffnet die Steuerung das Menü **Bearbeitungsebene inkonsistent**.
- **chkTiltingAxes: CheckAlways** Die Steuerung prüft bei aktiver geschwenkter Bearbeitungsebene, ob beim Setzen des Bezugspunkts in den Achsen X, Y und Z die aktuellen Koordinaten der Drehachsen übereinstimmen. Wenn die Positionen nicht übereinstimmen, öffnet die Steuerung das Menü **Bearbeitungsebene inkonsistent**.

Bedienhinweise:

- Wenn die Prüfung ausgeschaltet ist, dann rechnen die Antastfunktionen **PL** und **ROT** mit Drehachsposition gleich 0.
- Setzen Sie den Bezugspunkt stets in allen drei Hauptachsen. Damit ist der Bezugspunkt eindeutig und korrekt definiert. Zusätzlich berücksichtigen Sie dabei mögliche Abweichungen, die sich durch die Schwenkpositionen der Achsen ergeben.
- Wenn Sie Bezugspunktsetzen ohne 3D-Tastsystem und die Positionen nicht übereinstimmen, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus.

Wenn der Maschinenparameter nicht gesetzt ist, prüft die Steuerung wie bei **chkTiltingAxes: CheckAlways**

Verhalten bei geschwenkten Achsen

Wenn die Positionen nicht übereinstimmen, öffnet die Steuerung das Menü **Bearbeitungsebene inkonsistent**.

Softkey	Funktion
3D-ROT STATUS ÜBERNEHMEN	Die Steuerung setzt im 3D-ROT-Menü den **Manueller Betrieb 3D-ROT** auf **Aktiv**. Die Linearachsen verfahren in geschwenkter Bearbeitungsebene. Der **Manueller Betrieb 3D-ROT** bleibt solange aktiv, bis Sie ihn auf **Inaktiv** setzen.
3D-ROT STATUS IGNORIEREN	Die Steuerung ignoriert die geschwenkte Bearbeitungsebene. Der definierte Bezugspunkt ist nur für diesen Schwenkzustand gültig.
DREHACHSEN AUSRICHTEN	Die Steuerung positioniert die Drehachsen, wie im 3D-ROT-Menü hinterlegt ist und setzt den **Manueller Betrieb 3D-ROT** auf **Aktiv**. Der **Manueller Betrieb 3D-ROT** bleibt solange aktiv, bis Sie ihn auf **Inaktiv** setzen.

Drehachsen ausrichten

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung führt vor dem Ausrichten der Drehachsen keine Kollisionsprüfung durch. Bei fehlender Vorpositionierung besteht Kollisionsgefahr.

- Vor dem Ausrichten eine sichere Position anfahren

Um die Drehachsen auszurichten, gehen Sie wie folgt vor:

DREHACHSEN AUSRICHTEN

- Softkey **DREHACHSEN AUSRICHTEN** drücken
- Ggf. Vorschub definieren
- Ggf. Schwenkmöglichkeit wählen

NO SYM

  - **NO SYM**
  - **SYM +**
  - **SYM -**

TURN

- Positionierverhalten wählen

- Taste **NC-Start** drücken

> Die Steuerung richtet die Achsen aus. Dabei wird Bearbeitungsebene Schwenken aktiv.

Nur wenn Sie den **Manueller Betrieb 3D-ROT** auf **Aktiv** setzen, können Sie eine Schwenkmöglichkeit wählen.

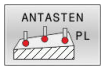
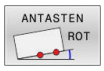
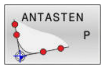
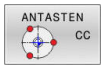
Weitere Informationen: "Manuelles Schwenken aktivieren", Seite 258

Übersicht

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Steuerung muss vom Maschinenhersteller für den Einsatz des 3D-Tastsystems vorbereitet sein.

HEIDENHAIN übernimmt die Gewährleistung für die Funktion der Tastsystemzyklen nur dann, wenn HEIDENHAIN-Tastsysteme eingesetzt werden.

In der Betriebsart **Manueller Betrieb** stehen Ihnen folgende Tastsystemzyklen zur Verfügung:

Softkey	Funktion	Seite
	3D-Tastsystem kalibrieren	230
	3D-Grunddrehung über Antasten einer Ebene ermitteln	242
	Grunddrehung über eine Gerade ermitteln	239
	Bezugspunktsetzen in einer wählbaren Achse	247
	Ecke als Bezugspunkt setzen	248
	Kreismittelpunkt als Bezugspunkt setzen	249
	Mittelachse als Bezugspunkt setzen	252
	Verwaltung der Tastsystemdaten	Siehe Benutzerhandbuch Messzyklen

Bedienhinweise:

- Tastsystemfunktionen deaktivieren die **Globale Programmeinstellungen** temporär.
- Sie können im Drehbetrieb alle manuellen Tastsystemzyklen verwenden, außer der Zyklen **Antasten Ecke** und **Antasten Ebene**. Im Drehbetrieb entsprechen die Messwerte der X-Achse Durchmesserwerten.
- Um das Tastsystem im Drehbetrieb zu verwenden, müssen Sie das Tastsystem im Drehbetrieb separat kalibrieren. Da die Grundstellung der Drehspindel im Fräs- und Drehbetrieb abweichen kann, müssen Sie das Tastsystem ohne Mittenversatz kalibrieren. Hierzu können Sie für das Tastsystem zusätzliche Werkzeugdaten anlegen, z. B. als indiziertes Werkzeug.
- Wenn die Spindelnachführung aktiviert ist, sind die Spindelumdrehungen bei offener Schutztür begrenzt. Ggf. ändert sich die Drehrichtung der Spindel und es wird nicht mehr auf dem kürzesten Weg positioniert.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren**

Verfahrbewegungen bei einem Handrad mit Display

Bei einem Handrad mit Display ist es möglich während eines manuellen Tastsystemzyklus die Kontrolle an das Handrad zu übergeben.

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Manuellen Tastsystemzyklus starten
- ▶ Tastsystem in die Nähe des ersten Antastpunkts positionieren
- ▶ Ersten Antastpunkt antasten
- ▶ Handrad am Handrad aktivieren
- > Die Steuerung zeigt das Überblendfenster **Handrad aktiv** an.
- ▶ Tastsystem in die Nähe des zweiten Antastpunkts positionieren
- ▶ Handrad am Handrad deaktivieren
- > Die Steuerung schließt das Überblendfenster.
- ▶ Zweiten Antastpunkt antasten
- ▶ Ggf. Bezugspunkt setzen
- ▶ Antastfunktion beenden

Wenn das Handrad aktiv ist, können Sie die Tastsystemzyklen nicht starten.

Tastsystemüberwachung unterdrücken

Tastsystemüberwachung unterdrücken

Wenn die Steuerung kein stabiles Signal vom Taster erhält, wird der Softkey **TASTSYSTEM ÜBERWACH. AUS** eingeblendet.

Um die Tastsystemüberwachung zu deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:



- Betriebsart **Manueller Betrieb** wählen



- Softkey **TASTSYSTEM ÜBERWACH. AUS** drücken
- > Die Steuerung deaktiviert die Tastsystemüberwachung für 30 Sekunden.
- Ggf. Taster verfahren, damit die Steuerung ein stabiles Signal vom Taster erhält

Solange die Tastsystemüberwachung ausgeschaltet ist, gibt die Steuerung die Fehlermeldung **Die Tastsystemüberwachung ist für 30 Sekunden deaktiviert** aus. Diese Fehlermeldung löscht sich automatisch nach den 30 Sekunden.

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.

HINWEIS

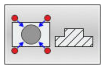
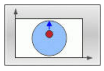
Achtung Kollisionsgefahr!

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 **Manueller Betrieb** vorsichtig verfahren

Funktionen in Tastsystemzyklen

In den manuellen Tastsystemzyklen werden Softkeys angezeigt, mit denen Sie die Antastrichtung oder eine Antastroutine wählen können. Welche Softkeys angezeigt werden, ist vom jeweiligen Zyklus abhängig:

Softkey	Funktion
	Antastrichtung wählen
	Aktuelle Istposition übernehmen
	Bohrung (Innenkreis) automatisch antasten
	Zapfen (Außenkreis) automatisch antasten
	Musterkreis (Mittelpunkt mehrerer Elemente) antasten
	Achsparallele Antastrichtung bei Bohrung, Zapfen und Musterkreis wählen

Automatische Antastroutine Bohrung, Zapfen und Musterkreis

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung führt keine automatische Kollisionsprüfung mit dem Taststift durch. Bei automatischen Tastvorgängen positioniert die Steuerung das Tastsystem selbstständig auf die Tastpositionen. Bei falscher Vorpositionierung und unberücksichtigten Hindernissen besteht Kollisionsgefahr!

- Geeignete Vorposition programmieren
- Hindernisse mithilfe der Sicherheitsabstände berücksichtigen

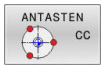
Wenn Sie eine Antastroutine verwenden, um eine Bohrung, einen Zapfen oder einen Musterkreis automatisch anzutasten, öffnet die Steuerung ein Formular mit den erforderlichen Eingabefeldern.

Eingabefelder in den Formularen Messen Zapfen und Messen Bohrung

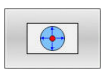
Eingabefeld	Funktion
Zapfendurchmesser? oder **Bohrungsdurchmesser?**	Durchmesser des Antastelements (bei Bohrungen optional)
Sicherheitsabstand?	Abstand zum Antastelement in der Ebene
Sichere Hoehe inkr.?	Positionierung des Tasters in Spindelachsrichtung (ausgehend von der aktuellen Position)
Startwinkel?	Winkel für den ersten Antastvorgang (0° = positive Richtung der Hauptachse, d. h. bei Spindelachse Z in X+). Alle weiteren Antastwinkel ergeben sich aus der Anzahl der Antastpunkte.
Anzahl Antastpunkte?	Anzahl der Antastvorgänge (3 – 8)
Öffnungswinkel?	Vollkreis (360°) oder Kreissegment antasten (Öffnungswinkel<360°)

Automatische Antastroutine:

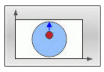
- Tastsystem vorpositionieren



- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN CC** drücken



- Bohrung soll automatisch angetastet werden: Softkey **BOHRUNG** drücken



- Achsparallele Antastrichtung wählen



- Antastfunktion starten: Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung führt alle Vorpositionierungen und Antastvorgänge automatisch aus.

Zum Anfahren der Position verwendet die Steuerung den in der Tastsystemtabelle definierten Vorschub **FMAX**. Der eigentliche Antastvorgang wird mit dem definierten Tastvorschub **F** ausgeführt.

Bedien- und Programmierhinweise:

- Bevor Sie eine automatische Antastroutine starten, müssen Sie das Tastsystem in der Nähe des ersten Antastpunkts vorpositionieren. Versetzen Sie das Tastsystem dabei in etwa um den Sicherheitsabstand entgegengesetzt der Antastrichtung. Der Sicherheitsabstand entspricht der Summe der Werte aus der Tastsystemtabelle und aus dem Eingabeformular.
- Bei einem Innenkreis mit großem Durchmesser kann die Steuerung das Tastsystem auch auf einer Kreisbahn mit dem Vorschub **FMAX** positionieren. Hierzu tragen Sie im Eingabeformular einen Sicherheitsabstand für die Vorpositionierung und den Bohrungsdurchmesser ein. Positionieren Sie das Tastsystem in der Bohrung etwa um den Sicherheitsabstand versetzt neben der Wand. Berücksichtigen Sie bei der Vorpositionierung den Startwinkel des ersten Antastvorgangs, z. B. tastet die Steuerung bei einem Startwinkel von 0° zuerst in der positiven Hauptachsrichtung an.

Tastsystemzyklus wählen

- Betriebsart **Manueller Betrieb** oder **El. Handrad** wählen



- Antastfunktionen wählen: Softkey **ANTASTFUNKTION** drücken



- Tastsystemzyklus wählen: z. B. Softkey **ANTASTEN POS** drücken
- > Die Steuerung zeigt am Bildschirm das entsprechende Menü an.

Bedienhinweise:

- Wenn Sie eine manuelle Antastfunktion wählen, öffnet die Steuerung ein Formular mit allen erforderlichen Informationen. Der Inhalt der Formulare ist abhängig von der jeweiligen Funktion.
- In einigen Feldern können Sie auch Werte eingeben. Um in das gewünschte Eingabefeld zu wechseln, verwenden Sie die Pfeiltasten. Sie können den Cursor nur in Felder positionieren, die editierbar sind. Nicht editierbare Felder werden grau dargestellt.

Messwerte aus den Tastsystemzyklen protokollieren

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Die Steuerung muss für diese Funktion vom Maschinenhersteller vorbereitet sein.

Nachdem die Steuerung einen beliebigen Tastsystemzyklus ausgeführt hat, schreibt die Steuerung die Messwerte in die Datei TCHPRMAN.html.

Wenn Sie im Maschinenparameter **FN16DefaultPath** (Nr. 102202) keinen Pfad festgelegt haben, dann speichert die Steuerung die Datei TCHPRMAN.html im Hauptverzeichnis **TNC:** ab.

Bedienhinweise:

- Wenn Sie mehrere Tastsystemzyklen hintereinander ausführen, dann speichert die Steuerung die Messwerte untereinander.

Messwerte aus den Tastsystemzyklen in eine Nullpunkttabelle schreiben

Wenn Sie Messwerte im Werkstück-Koordinatensystem speichern wollen, dann verwenden Sie die Funktion **EINTRAG NULLPUNKT TABELLE**. Wenn Sie Messwerte im Basis-Koordinatensystem speichern wollen, verwenden Sie die Funktion **EINTRAG BEZUGSPKT. TABELLE**.

Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in die Bezugspunkttabelle schreiben", Seite 229

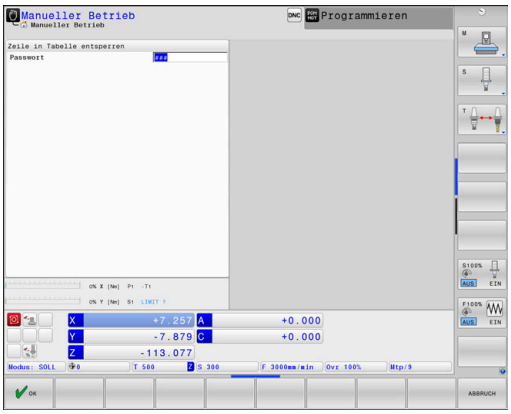
Über den Softkey **EINTRAG NULLPUNKT TABELLE** kann die Steuerung, nachdem ein beliebiger Tastsystemzyklus ausgeführt wurde, die Messwerte in eine Nullpunkttabelle schreiben:

- ▶ Beliebige Antastfunktion durchführen
- ▶ Gewünschte Koordinaten des Bezugspunkts in die dafür angebotenen Eingabefelder eintragen (abhängig vom ausgeführten Tastsystemzyklus)
- ▶ Nullpunktnummer im Eingabefeld **Nummer in Tabelle?** eingeben
- ▶ Softkey **EINTRAG NULLPUNKT TABELLE** drücken
- > Die Steuerung speichert den Nullpunkt unter der eingegebenen Nummer in die angegebene Nullpunkttabelle.

Messwerte aus den Tastsystemzyklen in die Bezugspunkttabelle schreiben

Wenn Sie Messwerte im Basis-Koordinatensystem speichern wollen, dann verwenden Sie die Funktion **EINTRAG BEZUGSPKT. TABELLE**. Wenn Sie Messwerte im Werkstück-Koordinatensystem speichern wollen, verwenden Sie die Funktion **EINTRAG NULLPUNKT TABELLE**.

Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in eine Nullpunkttabelle schreiben", Seite 228



Über den Softkey **EINTRAG BEZUGSPKT. TABELLE** kann die Steuerung, nachdem ein beliebiger Tastsystemzyklus ausgeführt wurde, die Messwerte in die Bezugspunkttabelle schreiben. Die Messwerte werden dann bezogen auf das Maschinen-Koordinatensystem (REF-Koordinaten) gespeichert. Die Bezugspunkttabelle hat den Namen PRESET.PR und ist im Verzeichnis TNC:\table\ gespeichert.

- Beliebige Antastfunktion durchführen
- Gewünschte Koordinaten des Bezugspunkts in die dafür angebotenen Eingabefelder eintragen (abhängig vom ausgeführten Tastsystemzyklus)
- Bezugspunktnummer im Eingabefeld **Nummer in Tabelle?** eingeben
- Softkey **EINTRAG BEZUGSPKT. TABELLE** drücken
- > Die Steuerung öffnet das Menü **Bezugspunkt überschreiben?**.
- Softkey **BEZUGSPKT. ÜBERSCHR.** drücken
- > Die Steuerung speichert den Nullpunkt unter der eingegebenen Nummer in die Bezugspunkttabelle.
  - Bezugspunktnummer existiert nicht: Die Steuerung speichert die Zeile erst nach Drücken des Softkeys **ZEILE ANLEGEN** (Zeile in Tabelle anlegen?)
  - Bezugspunktnummer ist geschützt: Softkey **EINTRAG IN GESPERRTE ZEILE** drücken, der aktive Bezugspunkt wird überschrieben
  - Bezugspunktnummer ist mit einem Passwort geschützt: Softkey **EINTRAG IN GESPERRTE ZEILE** drücken und Passwort eingeben, der aktive Bezugspunkt wird überschrieben

Wenn das Schreiben in einer Tabellenzeile aufgrund einer Sperre nicht möglich ist, zeigt die Steuerung einen Hinweis. Dabei wird die Antastfunktion nicht abgebrochen.

5.8 3D-Tastsystem kalibrieren

Einführung

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

Bedienhinweise:

- Das Tastsystem in folgenden Fällen immer erneut kalibrieren:
  - Inbetriebnahme
  - Taststiftbruch
  - Taststiftwechsel
  - Änderung des Antastvorschubs
  - Unregelmäßigkeiten, z. B. durch Erwärmung der Maschine
  - Änderung der aktiven Werkzeugachse
- Wenn Sie nach dem Kalibriervorgang den Softkey **OK** drücken, werden die Kalibrierwerte für das aktive Tastsystem übernommen. Die aktualisierten Werkzeugdaten sind dann sofort wirksam, ein erneuter Werkzeugaufruf ist nicht erforderlich.

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 Steuerung verfügt über Kalibrierzyklen für die Längenkalibrierung und für die Radiuskalibrierung:

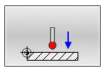
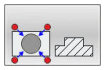
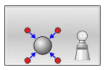


- Softkey **ANTASTFUNKTION** drücken



- Kalibrierzyklen anzeigen: **TS KALIBR.** drücken
- Kalibrierzyklus wählen

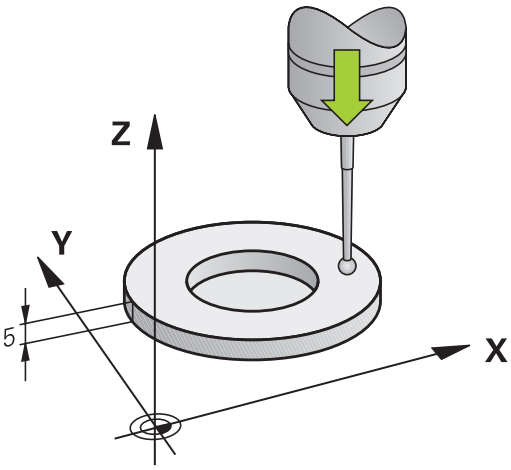
Kalibrierzyklen

Softkey	Funktion	Seite
	Länge kalibrieren	231
	Radius und Mittenversatz mit einem Kalibrierring ermitteln	232
	Radius und Mittenversatz mit einem Zapfen oder Kalibrierdorn ermitteln	232
	Radius und Mittenversatz mit einer Kalibrierkugel ermitteln 3D-Kalibieren (Option #92)	232

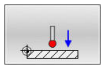
Wirksame Länge kalibrieren

HEIDENHAIN übernimmt die Gewährleistung für die Funktion der Tastsystemzyklen nur dann, wenn HEIDENHAIN-Tastsysteme eingesetzt werden.

Die wirksame Länge des Tastsystems bezieht sich immer auf den Werkzeugbezugspunkt. Der Werkzeugbezugspunkt befindet sich häufig an der sog. Spindelnase (Planfläche der Spindel). Ihr Maschinenhersteller kann den Werkzeugbezugspunkt auch davon abweichend platzieren.



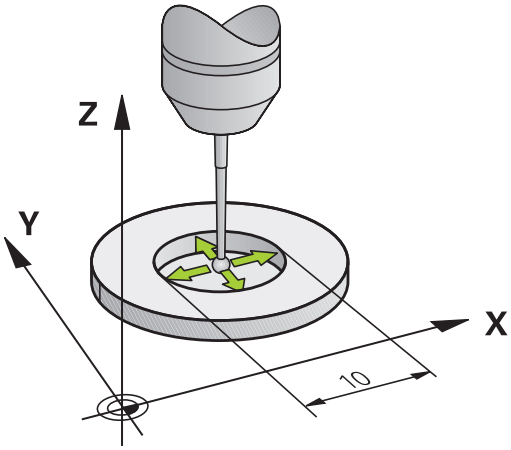
- Bezugspunkt in der Spindelachse so setzen, dass für den Maschinentisch gilt: Z=0



- Kalibrierfunktion für die Tastsystemlänge wählen: Softkey **TS Länge kalibrieren** drücken
- > Die Steuerung zeigt die aktuellen Kalibrierdaten.
- **Bezug für Länge?**: Höhe des Einstellrings im Menüfenster eingeben
- Tastsystem dicht über die Oberfläche des Einstellrings fahren
- Wenn nötig, Verfahrrichtung über Softkey oder Pfeiltasten ändern
- Oberfläche antasten: Taste **NC-Start** drücken
- Ergebnisse prüfen
- Softkey **OK** drücken, um die Werte zu übernehmen
- Softkey **ABBRUCH** drücken, um die Kalibrierfunktion zu beenden
- > Die Steuerung protokolliert den Kalibriervorgang in der Datei TCHPRMAN.html.

Wirksamen Radius kalibrieren und Tastsystem-Mittenversatz ausgleichen

HEIDENHAIN übernimmt die Gewährleistung für die Funktion der Tastsystemzyklen nur dann, wenn HEIDENHAIN-Tastsysteme eingesetzt werden.



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.

Die Eigenschaft, ob oder wie Ihr Tastsystem orientiert werden kann, ist bei HEIDENHAIN-Tastsystemen vordefiniert. Andere Tastsysteme werden vom Maschinenhersteller konfiguriert.

Die Tastsystemachse fällt normalerweise nicht genau mit der Spindelachse zusammen. Die Kalibrierfunktion kann den Versatz zwischen Tastsystemachse und Spindelachse durch eine Umschlagmessung (Drehung um 180°) erfassen und rechnerisch ausgleichen.

Sie können den Mittenversatz nur mit einem dafür geeigneten Tastsystem ermitteln.

Wenn Sie eine Außenkalibrierung durchführen, müssen Sie das Tastsystem mittig über der Kalibrierkugel oder dem Kalibrierdorn vorpositionieren. Achten Sie darauf, dass die Antastpositionen kollisionsfrei angefahren werden können.

Abhängig davon, wie Ihr Tastsystem orientiert werden kann, läuft die Kalibrierroutine unterschiedlich ab:

- Keine Orientierung möglich oder Orientierung nur in eine Richtung möglich: Die Steuerung führt eine Grob- und eine Feinmessung aus und ermittelt den wirksamen Tastkugelradius (Spalte R in tool.t)
- Orientierung in zwei Richtungen möglich (z. B. Kabeltastsysteme von HEIDENHAIN): Die Steuerung führt eine Grob- und eine Feinmessung aus, dreht das Tastsystem um 180° und führt eine weitere Antastroutine aus. Durch die Umschlagmessung wird zusätzlich zum Radius, der Mittenversatz (CAL_OF in tchprobe.tp) ermittelt
- Beliebige Orientierung möglich (z. B. Infrarottastsysteme von HEIDENHAIN): Die Steuerung führt eine Grob- und eine Feinmessung aus, dreht das Tastsystem um 180° und führt eine weitere Antastroutine aus. Durch die Umschlagmessung wird zusätzlich zum Radius, der Mittenversatz (CAL_OF in tchprobe.tp) ermittelt

Kalibrieren mit einem Kalibrierring

Gehen Sie beim manuellen Kalibrieren mit einem Kalibrierring wie folgt vor:



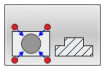
- Tastkugel in der Betriebsart **Manueller Betrieb** in die Bohrung des Einstellrings positionieren
- Kalibrierfunktion wählen: Softkey **TS kalibrieren in Ring** drücken
- > Die Steuerung zeigt die aktuellen Kalibrierdaten.
- Durchmesser des Einstellrings eingeben
- Startwinkel eingeben
- Anzahl der Antastpunkte eingeben
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- > Das 3D-Tastsystem tastet in einer automatischen Antastroutine alle erforderlichen Punkte an und errechnet den wirksamen Tastkugelradius. Wenn eine Umschlagmessung möglich ist, errechnet die Steuerung den Mittenversatz.
- Ergebnisse prüfen
- Softkey **OK** drücken, um die Werte zu übernehmen
- Softkey **ENDE** drücken, um die Kalibrierfunktion zu beenden
- > Die Steuerung protokolliert den Kalibriervorgang in der Datei TCHPRMAN.html.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Um den Tastkugel-Mittenversatz zu bestimmen, muss die Steuerung vom Maschinenhersteller vorbereitet sein.

Kalibrieren mit einem Zapfen oder Kalibrierdorn

Gehen Sie beim manuellen Kalibrieren mit einem Zapfen oder Kalibrierdorn wie folgt vor:



- Tastkugel in der Betriebsart **Manueller Betrieb** mittig über den Kalibrierdorn positionieren
- Kalibrierfunktion wählen: Softkey **TS kalibrieren an Zapfen** drücken
- Außendurchmesser des Zapfens eingeben
- Sicherheitsabstand eingeben
- Startwinkel eingeben
- Anzahl der Antastpunkte eingeben
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- > Das 3D-Tastsystem tastet in einer automatischen Antastroutine alle erforderlichen Punkte an und errechnet den wirksamen Tastkugelradius. Wenn eine Umschlagmessung möglich ist, errechnet die Steuerung den Mittenversatz.
- Ergebnisse prüfen
- Softkey **OK** drücken, um die Werte zu übernehmen
- Softkey **ENDE** drücken, um die Kalibrierfunktion zu beenden
- > Die Steuerung protokolliert den Kalibriervorgang in der Datei TCHPRMAN.html.

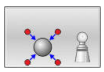
Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Um den Tastkugel-Mittenversatz zu bestimmen, muss die Steuerung vom Maschinenhersteller vorbereitet sein.

Kalibrieren mit einer Kalibrierkugel

Gehen Sie beim manuellen Kalibrieren mit einer Kalibrierkugel wie folgt vor:

- Tastkugel in der Betriebsart **Manueller Betrieb** mittig über die Kalibrierkugel positionieren



- Kalibrierfunktion wählen: Softkey **TS kalibrieren an Kugel** drücken
- Außendurchmesser der Kugel eingeben
- Sicherheitsabstand eingeben
- Startwinkel eingeben
- Anzahl der Antastpunkte eingeben
- Ggf. die Länge messen wählen
- Ggf. den Bezug für die Länge eingeben
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- > Das 3D-Tastsystem tastet in einer automatischen Antastroutine alle erforderlichen Punkte an und errechnet den wirksamen Tastkugelradius. Wenn eine Umschlagmessung möglich ist, errechnet die Steuerung den Mittenversatz.
- Ergebnisse prüfen
- Softkey **OK** drücken, um die Werte zu übernehmen
- Softkey **ENDE** drücken, um die Kalibrierfunktion zu beenden oder Anzahl der Antastpunkte zum 3D-Kalibrieren eingeben
- > Die Steuerung protokolliert den Kalibriervorgang in der Datei TCHPRMAN.html.

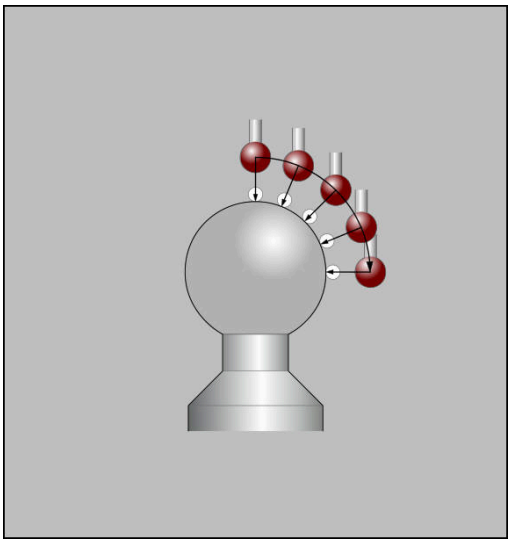
Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

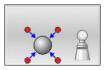
Um den Tastkugel-Mittenversatz zu bestimmen, muss die Steuerung vom Maschinenhersteller vorbereitet sein.

3D-Kalibieren mit einer Kalibrierkugel (Option #92)

Nach dem Kalibrieren mit einer Kalibrierkugel bietet die Steuerung die Möglichkeit, das Tastsystem winkelabhängig zu kalibrieren. Dazu tastet die Steuerung die Kalibrierkugel in einem Viertelkreis vertikal an. Die 3D-Kalibrierdaten beschreiben das Auslenkverhalten des Tastsystems in beliebiger Antastrichtung.

Voraussetzung dafür ist Software-Option **3D-ToolComp** (Option #92).





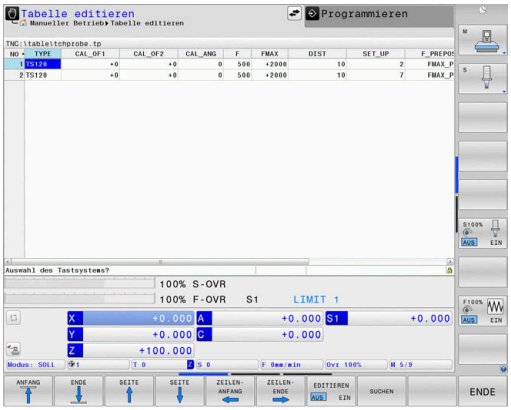
- Kalibrieren mit einer Kalibrierkugel durchführen
- Anzahl der Antastpunkte eingeben
- Taste **NC-Start** drücken
- > Das 3D-Tastsystem tastet in einer automatischen Antastroutine alle erforderlichen Punkte an.
- Softkey **OK** drücken
- Softkey **ENDE** drücken, um die Kalibrierfunktion zu beenden
- > Die Steuerung speichert die Abweichungen in einer Korrekturwerttabelle unter **TNC:\system \3D-ToolComp**.

Die Steuerung legt für jedes kalibrierte Tastsystem eine eigene Tabelle an. In der Werkzeugtabelle wird in der Spalte **DR2TABLE** automatisch darauf referenziert.

Kalibrierwerte anzeigen

Die Steuerung speichert wirksame Länge und wirksamen Radius des Tastsystems in der Werkzeugtabelle. Den Tastsystem-Mittenversatz speichert die Steuerung in der Tastsystemtabelle, in den Spalten **CAL_OF1** (Hauptachse) und **CAL_OF2** (Nebenachse). Um die gespeicherten Werte anzuzeigen, drücken Sie den Softkey **TASTSYSTEM TABELLE**.

Beim Kalibrieren erstellt die Steuerung automatisch die Protokolldatei TCHPRMAN.html, in der die Kalibrierwerte gespeichert sind.



Stellen Sie sicher, dass die Werkzeugnummer der Werkzeugtabelle und die Tastsystemnummer der Tastsystemtabelle zusammenpassen. Dies gilt unabhängig davon, ob Sie einen Tastsystemzyklus im Automatikbetrieb oder in der Betriebsart **Manueller Betrieb** abarbeiten wollen.

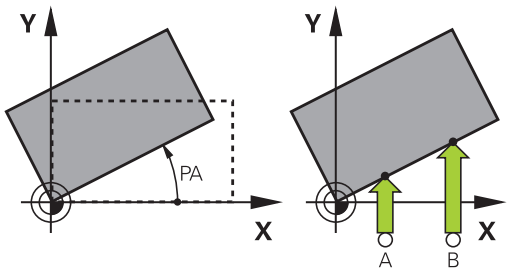
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren**

5.9 Werkstück-Schieflage mit 3D-Tastsystem kompensieren

Einführung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Es ist maschinenabhängig, ob Sie eine schiefe Werkstück-Aufspannung mit einem Offset (Winkel Tischdrehung) kompensieren können.

HEIDENHAIN übernimmt die Gewährleistung für die Funktion der Tastsystemzyklen nur dann, wenn HEIDENHAIN-Tastsysteme eingesetzt werden.



Eine schiefe Werkstück-Aufspannung kompensiert die Steuerung rechnerisch durch eine Grunddrehung (Winkel Grunddrehung) oder durch einen Offset (Winkel Tischdrehung).

Dazu setzt die Steuerung den Drehwinkel auf den Winkel, den eine Werkstückfläche mit der Winkelbezugsachse der Bearbeitungsebene einschließen soll.

Grunddrehung: Die Steuerung interpretiert den gemessenen Winkel als Rotation um die Werkzeugrichtung und speichert die Werte in den Spalten SPA, SPB oder SPC der Bezugspunkttabelle.

Offset: Die Steuerung interpretiert den gemessenen Winkel als achsweise Verschiebung im Maschinen-Koordinatensystem und speichert die Werte in den Spalten A_OFFS, B_OFFS oder C_OFFS der Bezugspunkttabelle.

Zum Ermitteln der Grunddrehung oder Offset tasten Sie zwei Punkte an einer Seitenfläche ihres Werkstücks an. Die Reihenfolge, in der Sie die Punkte antasten, beeinflusst den berechneten Winkel. Der ermittelte Winkel weist vom ersten zum zweiten Antastpunkt. Sie können die Grunddrehung oder Offset auch über Bohrungen oder Zapfen ermitteln. Das erfordert jedoch eine konsistente Bearbeitungsebene. Die Berechnung der Grunddrehung erfolgt im Eingabe-Koordinatensystem (I-CS).

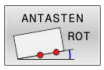
Wenn Sie in einer aktiv geschwenkten Bearbeitungsebene die Grunddrehung ermitteln, müssen Sie folgendes beachten:

- Wenn die aktuellen Koordinaten der Drehachsen und die definierten Schwenkwinkel (3D-ROT-Menü) übereinstimmen, ist die Bearbeitungsebene konsistent. Die Grunddrehung wird somit im Eingabe-Koordinatensystem (I-CS) in Abhängigkeit der Werkzeugachse berechnet.
- Wenn die aktuellen Koordinaten der Drehachsen und die definierten Schwenkwinkel (3D-ROT-Menü) nicht übereinstimmen, ist die Bearbeitungsebene inkonsistent. Die Grunddrehung wird somit im Werkstück-Koordinatensystem (W-CS) in Abhängigkeit der Werkzeugachse berechnet.

Bedien- und Programmierhinweise:

- Antastrichtung zum Messen der Werkstück-Schieflage immer senkrecht zur Winkelbezugsachse wählen.
- Damit die Grunddrehung im Programmlauf richtig verrechnet wird, müssen Sie im ersten Verfahrsatz beide Koordinaten der Bearbeitungsebene programmieren.
- Eine Grunddrehung können Sie auch in Kombination mit der **PLANE**-Funktion verwenden (außer **PLANE AXIAL**). In diesem Fall müssen Sie zuerst die Grunddrehung und dann die **PLANE**-Funktion aktivieren.
- Sie können eine Grunddrehung oder einen Offset auch aktivieren ohne ein Werkstück anzutasten. Geben Sie hierzu einen Wert in das entsprechende Eingabefeld und drücken den Softkey **GRUNDDREHUNG SETZEN** oder **TISCHDREHUNG SETZEN**.
- Das Verhalten der Steuerung beim Bezugspunktsetzen ist dabei abhängig von der Einstellung des Maschinenparameters **chkTiltingAxes** (Nr. 204601).
  Weitere Informationen: "Einführung", Seite 220

Grunddrehung ermitteln



- Softkey **Antasten Rotation** drücken
- > Die Steuerung öffnet das Menü **Antasten Drehung**.
- Folgende Eingabefelder werden angezeigt:
  - **Winkel Grunddrehung**
  - **Offset Rundtisch**
  - **Nummer in Tabelle?**
- > Die Steuerung zeigt ggf. die aktuelle Grunddrehung und Offset im Eingabefeld an.
- Tastsystem in die Nähe des ersten Antastpunkts positionieren
- Antastrichtung oder Antastroutine über Softkey wählen
- Taste **NC-Start** drücken
- Tastsystem in die Nähe des zweiten Antastpunkts positionieren
- Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung ermittelt die Grunddrehung und Offset und zeigt diese an.
- Softkey **GRUNDDREHUNG SETZEN** drücken
- Softkey **ENDE** drücken

Die Steuerung protokolliert den Antastvorgang in der Datei TCHPRMAN.html.

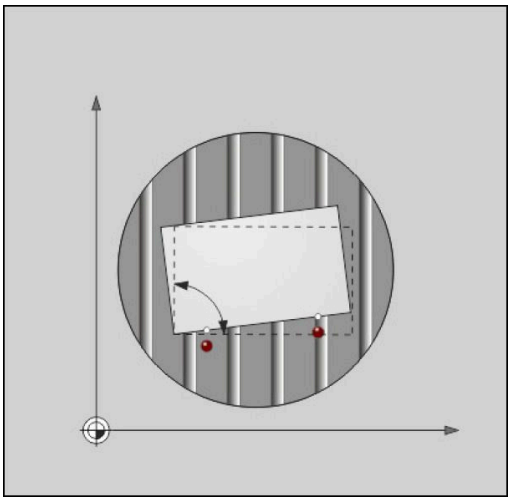
Grunddrehung in der Bezugspunkttabelle speichern

- Nachdem Antastvorgang die Bezugspunktnummer im Eingabefeld **Nummer in Tabelle?** eingeben, in der die Steuerung die aktive Grunddrehung speichern soll
- Softkey **GRUNDDR. IN BEZPKT-TAB** drücken
- > Ggf. öffnet die Steuerung das Menü **Bezugspunkt überschreiben?**.
- Softkey **BEZUGSPKT. ÜBERSCHR.** drücken
- > Die Steuerung speichert die Grunddrehung in der Bezugspunkttabelle.

Werkstück-Schieflage über eine Tischdrehung ausgleichen

Sie haben drei Möglichkeiten, eine Werkstück-Schieflage über eine Tischdrehung auszugleichen:

- Drehtisch ausrichten
- Tischdrehung setzen
- Tischdrehung in Bezugspunkttabelle speichern



Drehtisch ausrichten

Die ermittelte Schieflage können Sie mit einer Positionierung des Drehtisches ausgleichen.

> Um während der Ausgleichsbewegung Kollisionen auszuschließen, positionieren Sie vor der Tischdrehung alle Achsen sicher vor. Die Steuerung gibt vor der Tischdrehung zusätzlich eine Warnmeldung aus.

- ▶ Nachdem Antastvorgang den Softkey **DREHTISCH AUSRICHTEN** drücken
- > Die Steuerung öffnet die Warnmeldung.
- ▶ Ggf. mit Softkey **OK** bestätigen
- ▶ Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung richtet den Drehtisch aus.

Tischdrehung setzen

Sie können einen manuellen Bezugspunkt in der Drehtischachse setzen.

- ▶ Nach dem Antastvorgang den Softkey **TISCHDREHUNG SETZEN** drücken
- > Wenn bereits eine Grunddrehung gesetzt ist, dann öffnet die Steuerung das Menü **Grunddrehung zurücksetzen?**.
- ▶ Softkey **GRUNDDR. LÖSCHEN** drücken
- > Die Steuerung löscht die Grunddrehung in der Bezugspunkttabelle und fügt den Offset ein.
- ▶ Alternativ **GRUNDDR. BEHALTEN** drücken
- > Die Steuerung fügt den Offset in die Bezugspunkttabelle ein und zusätzlich bleibt die Grunddrehung erhalten.

Tischdrehung in Bezugspunkttabelle speichern

Die Schieflage des Drehtisches können Sie in eine beliebige Zeile der Bezugspunkttabelle speichern. Die Steuerung speichert den Winkel in der Offset-Spalte des Drehtisches, z. B. in der Spalte C_OFFS bei einer C-Achse.

- Nach dem Antastvorgang den Softkey **TISCHDR. IN BEZPKT-TAB** drücken
- Ggf. öffnet die Steuerung das Menü **Bezugspunkt überschreiben?**.
- Softkey **BEZUGSPKT. ÜBERSCHR.** drücken
- Die Steuerung speichert den Offset in der Bezugspunkttabelle.

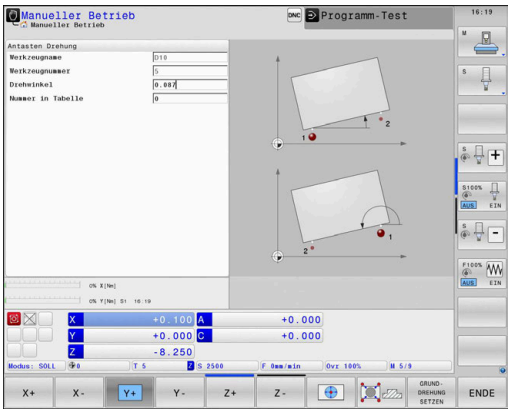
Ggf. müssen Sie die Ansicht in der Bezugspunkttabelle mit dem Softkey **BASIS-TRANSFORM./OFFSET** wechseln, damit diese Spalte angezeigt wird.

Grunddrehung und Offset anzeigen

Wenn Sie die Funktion **ANTASTEN ROT** wählen, zeigt die Steuerung den aktiven Winkel der Grunddrehung im Eingabefeld **Winkel Grunddrehung** und den aktiven Offset im Eingabefeld **Offset Rundtisch** an.

Zudem zeigt die Steuerung die Grunddrehung und den Offset auch in der Bildschirmaufteilung **PROGRAMM + STATUS** im Reiter **STATUS POS.-ANZ.** an.

Wenn die Steuerung die Maschinenachsen entsprechend der Grunddrehung verfährt, wird ein Symbol für die Grunddrehung in der Statusanzeige eingeblendet.



Grunddrehung oder Offset aufheben

- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN ROT** drücken
- **Winkel Grunddrehung**: **0** eingeben
- Alternativ **Offset Rundtisch**: **0** eingeben
- Mit Softkey **GRUNDDREHUNG SETZEN** übernehmen
- Alternativ mit Softkey **TISCHDREHUNG SETZEN** übernehmen
- Antastfunktion beenden: Softkey **ENDE** drücken

3D-Grunddrehung ermitteln

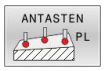
Durch das Antasten von drei Positionen können Sie die Schieflage einer beliebig geneigten Fläche ermitteln. Mit der Funktion **Antasten Ebene** erfassen Sie diese Schieflage und speichern sie als 3D-Grunddrehung in der Bezugspunkttabelle.

Bedien- und Programmierhinweise:

- Die Reihenfolge und Lage der Tastpunkte bestimmt darüber, wie die Steuerung die Ausrichtung der Ebene berechnet.
- Über die ersten beiden Punkte bestimmen Sie die Ausrichtung der Hauptachse. Definieren Sie den zweiten Punkt in der positiven Richtung der gewünschten Hauptachse. Die Lage des dritten Punkts bestimmt die Richtung der Nebenachse und der Werkzeugachse. Definieren Sie den dritten Punkt in der positiven Y-Achse des gewünschten Werkstück-Koordinatensystems.
  - 1. Punkt: liegt auf der Hauptachse
  - 2. Punkt: liegt auf der Hauptachse, in positiver Richtung vom ersten Punkt aus
  - 3. Punkt: liegt auf der Nebenachse, in positiver Richtung des gewünschten Werkstück-Koordinatensystems

Mit der optionalen Eingabe eines Bezugswinkels sind Sie in der Lage, die Sollausrichtung der angetasteten Ebene zu definieren.

Vorgehensweise



- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN PL** drücken
- > Die Steuerung zeigt die aktuelle 3D-Grunddrehung.
- Tastsystem in die Nähe des ersten Antastpunkts positionieren
- Antastrichtung oder Antastroutine über Softkey wählen
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- Tastsystem in die Nähe des zweiten Antastpunkts positionieren
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- Tastsystem in die Nähe des dritten Antastpunkts positionieren
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken.
- > Die Steuerung ermittelt die 3D-Grunddrehung und zeigt die Werte für SPA, SPB und SPC an, bezogen auf das aktive Koordinatensystem.
- Ggf. Bezugswinkel eingeben

3D-Grunddrehung aktivieren:



- Softkey **GRUNDDREHUNG SETZEN** drücken

3D-Grunddrehung in der Bezugspunkttabelle speichern:



- Softkey **GRUNDDR. IN BEZPKT-TAB** drücken



- Antastfunktion beenden: Softkey **ENDE** drücken

Die Steuerung speichert die 3D-Grunddrehung in den Spalten SPA, SPB und SPC der Bezugspunkttabelle.

3D-Grunddrehung anzeigen

Wenn im aktiven Bezugspunkt eine 3D-Grunddrehung gespeichert ist, dann blendet die Steuerung das Symbol  für die 3D-Grunddrehung in der Statusanzeige ein. Die Steuerung verfährt die Maschinenachsen entsprechend der 3D-Grunddrehung.

3D-Grunddrehung ausrichten

Wenn die Maschine über zwei Drehachsen verfügt und die angetastete 3D-Grunddrehung aktiviert ist, können Sie die 3D-Grunddrehung mithilfe der Drehachsen ausrichten.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

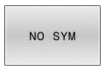
Die Steuerung führt vor dem Ausrichten der Drehachsen keine Kollisionsprüfung durch. Bei fehlender Vorpositionierung besteht Kollisionsgefahr.

- Vor dem Ausrichten eine sichere Position anfahren

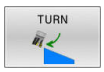
Gehen Sie wie folgt vor:



- Softkey **DREHACHSEN AUSRICHTEN** drücken
- > Die Steuerung zeigt die berechneten Achswinkel an.
- Vorschub eingeben



- Ggf. Lösung wählen
- > Die Steuerung aktiviert die 3D-Rotation und aktualisiert die Achswinkelanzeige.



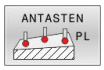
- Positionierverhalten wählen



- Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung richtet die Achsen aus. Dabei wird Bearbeitungsebene Schwenken aktiv.

Nach dem Ausrichten der Ebene können Sie die Hauptachse mit der Funktion **Antasten Rot** ausrichten.

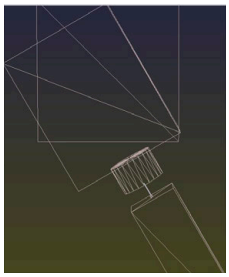
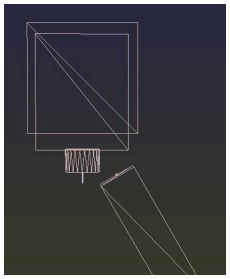
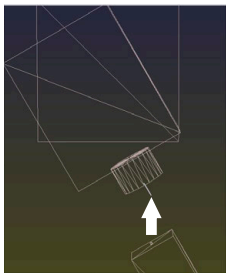
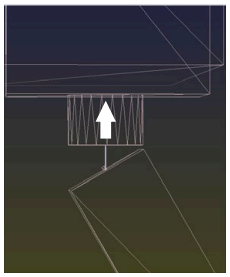
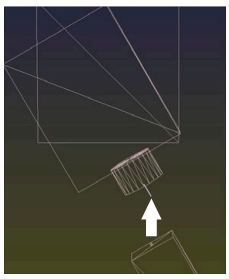
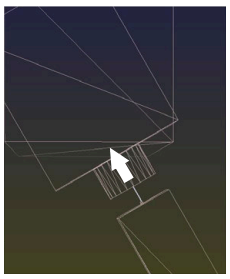
3D-Grunddrehung aufheben



- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN PL** drücken
- Bei allen Winkeln 0 eingeben
- Softkey **GRUNDDREHUNG SETZEN** drücken
- Antastfunktion beenden: Softkey **ENDE** drücken

Gegenüberstellung von Offset und 3D-Grunddrehung

Das folgende Beispiel zeigt den Unterschied der beiden Möglichkeiten.

Offset	**3D-Grunddrehung**
Ausgangszustand  Positionsanzeige: ■ Istposition ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 Bezugspunkttabelle: ■ **SPB** = 0 ■ **B_OFFS** = -30 ■ **C_OFFS** = +0	Ausgangszustand  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 **PLANE SPATIAL** mit **SPA+0 SPB+0 SPC+0**  > Die Orientierung **stimmt nicht**!	Bewegung in +Z im geschwenkten Zustand **PLANE SPATIAL** mit **SPA+0 SPB+0 SPC+0**  > Die Orientierung stimmt! > Die nachfolgende Bearbeitung **ist korrekt**.

HEIDENHAIN empfiehlt den Einsatz der 3D-Grunddrehung, da diese Möglichkeit universeller einsetzbar ist.

5.10 Bezugspunktsetzen mit 3D-Tastsystem

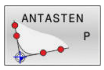
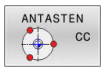
Übersicht

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann das Setzen eines Bezugspunkts in einzelnen Achsen sperren.

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.

Die Funktionen zum Bezugspunktsetzen am ausgerichteten Werkstück wählen Sie mit folgenden Softkeys:

Softkey	Funktion	Seite
	Bezugspunktsetzen in einer beliebigen Achse	247
	Ecke als Bezugspunkt setzen	248
	Kreismittelpunkt als Bezugspunkt setzen	249
	Mittelachse als Bezugspunkt setzen	252

Bei einer aktiven Nullpunktverschiebung bezieht sich der ermittelte Wert auf den aktiven Bezugspunkt (ggf. manueller Bezugspunkt der Betriebsart **Manueller Betrieb**). In der Positionsanzeige wird die Nullpunktverschiebung verrechnet.

Bezugspunktsetzen mit aktivem TCPM

Beim Bezugspunktsetzen wird ein aktives TCPM berücksichtigt. Damit ist ein Antasten von Positionen mit aktivem TCPM auch bei einem inkonsistenten Zustand der **Bearbeitungsebene schwenken** möglich.

Weitere Informationen: "3D-Tastsystem verwenden ", Seite 220

Um exakte Antastergebnisse zu erhalten, ist eine 3D-Kalibrierung des Tastsystems notwendig.

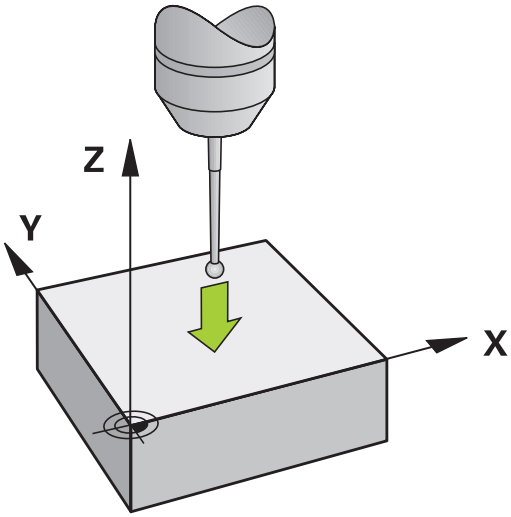
Weitere Informationen: "Kalibrieren mit einer Kalibrierkugel", Seite 235

Bezugspunktsetzen in einer beliebigen Achse

HEIDENHAIN übernimmt die Gewährleistung für die Funktion der Tastsystemzyklen nur dann, wenn HEIDENHAIN-Tastsysteme eingesetzt werden.



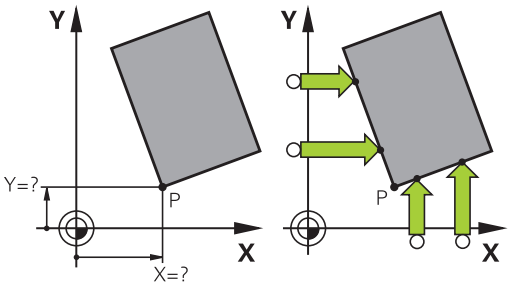
- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN POSITION** drücken
- Tastsystem in die Nähe des Antastpunkts positionieren
- Über Softkey die Achse und die Antastrichtung wählen, z. B. Antasten in Richtung Z-
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- **Bezugspunkt**: Sollkoordinate eingeben
- Mit Softkey **BEZUGSPUNKT SETZEN** übernehmen
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in eine Nullpunkttabelle schreiben", Seite 228
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in die Bezugspunkttabelle schreiben", Seite 229
- Antastfunktion beenden: Softkey **ENDE** drücken



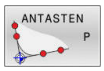
Ecke als Bezugspunkt

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Es ist maschinenabhängig, ob Sie eine schiefe Werkstück-Aufspannung mit einem Offset (Winkel Tischdrehung) kompensieren können.

HEIDENHAIN übernimmt die Gewährleistung für die Funktion der Tastsystemzyklen nur dann, wenn HEIDENHAIN-Tastsysteme eingesetzt werden.



Die manuelle Antastfunktion Ecke als Bezugspunkt ermittelt die Winkel und den Schnittpunkt zweier Geraden.



- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN P** drücken
- Tastsystem in die Nähe des ersten Antastpunkts auf der ersten Werkstückkante positionieren
- Antastrichtung wählen: Über Softkey wählen
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- Tastsystem in die Nähe des zweiten Antastpunkts auf der gleichen Kante positionieren
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- Tastsystem in die Nähe des ersten Antastpunkts auf der zweiten Werkstückkante positionieren
- Antastrichtung wählen: Über Softkey wählen
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- Tastsystem in die Nähe des zweiten Antastpunkts auf der gleichen Kante positionieren
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- **Bezugspunkt**: Beide Koordinaten des Bezugspunkts im Menüfenster eingeben
- Mit Softkey **BEZUGSPUNKT SETZEN** übernehmen
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in eine Nullpunkttabelle schreiben", Seite 228
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in die Bezugspunkttabelle schreiben", Seite 229
- Antastfunktion beenden: Softkey **ENDE** drücken

Sie können den Schnittpunkt zweier Geraden auch über Bohrungen oder Zapfen ermitteln und als Bezugspunkt setzen.

Mit dem Softkey **ROT 1** können Sie den Winkel der ersten Gerade als Grunddrehung oder als Offset aktivieren, mit dem Softkey **ROT 2** den Winkel oder Offset der zweiten Gerade.

Wenn Sie die Grunddrehung aktivieren, dann schreibt die Steuerung automatisch die Positionen und die Grunddrehung in die Bezugspunkttabelle.

Wenn Sie den Offset aktivieren, dann schreibt die Steuerung automatisch die Positionen und den Offset oder nur die Positionen in die Bezugspunkttabelle.

Kreismittelpunkt als Bezugspunkt

Mittelpunkte von Bohrungen, Kreistaschen, Vollzylindern, Zapfen, kreisförmigen Inseln usw. können Sie als Bezugspunkte setzen.

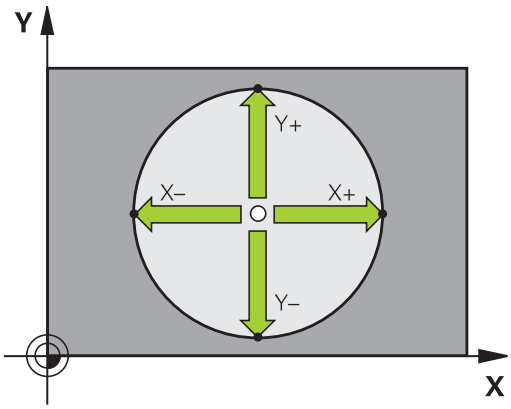
Innenkreis:

Die Steuerung tastet die Kreisinnenwand in alle vier Koordinatenachsenrichtungen an.

Bei unterbrochenen Kreisen (Kreisbögen) können Sie die Antastrichtung beliebig wählen.



- Tastkugel ungefähr in die Kreismitte positionieren
- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN CC** drücken
- Softkey der gewünschten Antastrichtung wählen
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken. Das Tastsystem tastet die Kreisinnenwand in der gewählten Richtung. Diesen Vorgang wiederholen. Nach dem dritten Antastvorgang können Sie den Mittelpunkt berechnen lassen (empfohlen werden vier Antastpunkte)
- Antastvorgang beenden, in das Auswertungsmenü wechseln: Softkey **AUSWERTEN** drücken
- **Bezugspunkt**: Im Menüfenster beide Koordinaten des Kreismittelpunkts eingeben
- Mit Softkey **BEZUGSPUNKT SETZEN** übernehmen
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in eine Nullpunkttabelle schreiben", Seite 228
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in die Bezugspunkttabelle schreiben", Seite 229
- Antastfunktion beenden: Softkey **ENDE** drücken

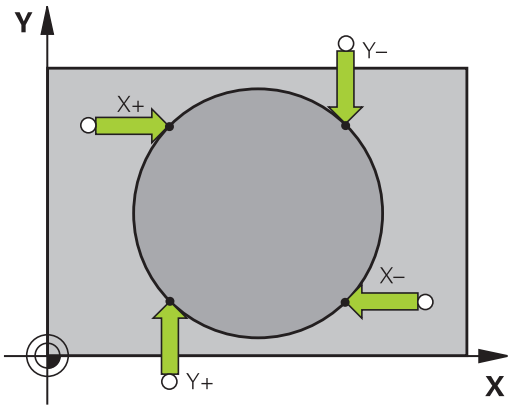


Die Steuerung kann Außen- oder Innenkreise ab drei Antastpunkten berechnen, z. B. bei Kreissegmenten. Genauere Ergebnisse erhalten Sie mit vier Antastpunkten. Nach Möglichkeit das Tastsystem dabei stets mittig vorpositionieren.

Außenkreis:



- Tastkugel in die Nähe des ersten Antastpunkts außerhalb des Kreises positionieren
- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN CC** drücken
- Softkey der gewünschten Antastrichtung wählen
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken. Das Tastsystem tastet die Kreisinnenwand in der gewählten Richtung. Diesen Vorgang wiederholen. Nach dem dritten Antastvorgang können Sie den Mittelpunkt berechnen lassen (empfohlen werden vier Antastpunkte)
- Antastvorgang beenden, in das Auswertungsmenü wechseln: Softkey **AUSWERTEN** drücken
- **Bezugspunkt**: Koordinaten des Bezugspunkts eingeben
- Mit Softkey **BEZUGSPUNKT SETZEN** übernehmen
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in eine Nullpunkttabelle schreiben", Seite 228
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in die Bezugspunkttabelle schreiben", Seite 229
- Antastfunktion beenden: Softkey **ENDE** drücken



Nach dem Antasten zeigt die Steuerung die aktuellen Koordinaten des Kreismittelpunkts und den Kreisradius an.

Bezugspunkt über mehrere Bohrungen / Kreiszapfen setzen

Die manuelle Antastfunktion **Musterkreis** ist Teil der Funktion **Kreis** antasten. Einzelne Kreise können durch achsparallele Antastvorgänge erfasst werden.

Auf der zweiten Softkey-Leiste befindet sich der Softkey **ANTASTEN CC (Musterkreis)**, mit dem Sie den Bezugspunkt über die Anordnung mehrerer Bohrungen oder Kreiszapfen setzen können. Sie können den Schnittpunkt von drei oder mehr anzutastenden Elementen als Bezugspunkt setzen.

Bezugspunkt im Schnittpunkt mehreren Bohrungen/ Kreiszapfen setzen:

- Tastsystem vorpositionieren

Antastfunktion **Musterkreis** wählen

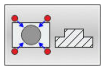


- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN CC** drücken

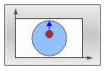


- Softkey **ANTASTEN CC (Musterkreis)** drücken

Kreiszapfen antasten



- Kreiszapfen soll automatisch angetastet werden: Softkey **Zapfen** drücken



- Startwinkel eingeben oder per Softkey wählen

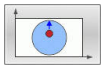


- Antastfunktion starten: Taste **NC-Start** drücken

Bohrung antasten



- Bohrung soll automatisch angetastet werden: Softkey **Bohrung** drücken



- Startwinkel eingeben oder per Softkey wählen

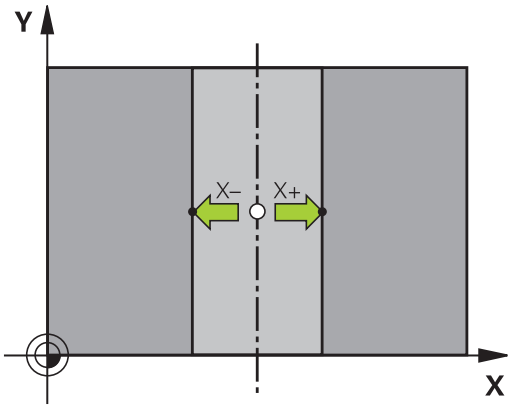


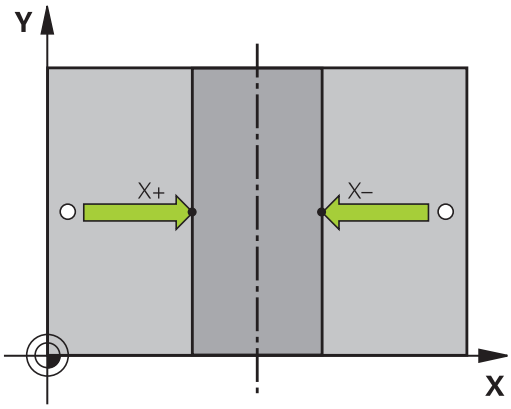
- Antastfunktion starten: Taste **NC-Start** drücken
- Vorgang für die übrigen Elemente wiederholen
- Antastvorgang beenden, in das Auswertungsmenü wechseln: Softkey **AUSWERTEN** drücken
- **Bezugspunkt**: Im Menüfenster beide Koordinaten des Kreismittelpunkts eingeben
- Mit Softkey **BEZUGSPUNKT SETZEN** übernehmen
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in eine Nullpunkttabelle schreiben", Seite 228
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in die Bezugspunkttabelle schreiben", Seite 229
- Antastfunktion beenden: Softkey **ENDE** drücken

Mittelachse als Bezugspunkt



- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN CL** drücken
- Tastsystem in die Nähe des ersten Antastpunkts positionieren
- Antastrichtung über Softkey wählen
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- Tastsystem in die Nähe des zweiten Antastpunkts positionieren
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- **Bezugspunkt**: Koordinate des Bezugspunkts im Menüfenster eingeben, mit Softkey **BEZUGSP. SETZEN** übernehmen, oder Wert in eine Tabelle schreiben
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in eine Nullpunkttabelle schreiben", Seite 228
  Weitere Informationen: "Messwerte aus den Tastsystemzyklen in die Bezugspunkttabelle schreiben", Seite 229
- Antastfunktion beenden: Softkey **ENDE** drücken





Nach dem zweiten Antastpunkt ändern Sie im Auswertemenü bei Bedarf die Lage der Mittelachse und damit die Achse für das Setzen des Bezugspunkts. Mithilfe der Softkeys wählen Sie dabei zwischen Haupt-, Neben- oder Werkzeugachse. Dadurch können Sie die einmal ermittelten Positionen sowohl in der Hauptachse als auch in der Nebenachse speichern.

Werkstücke vermessen mit 3D-Tastsystem

Sie können das Tastsystem in den Betriebsarten **Manueller Betrieb** und **El. Handrad** auch verwenden, um einfache Messungen am Werkstück durchzuführen. Für komplexere Messaufgaben stehen zahlreiche programmierbare Tastsystemzyklen zur Verfügung.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren**

Mit dem 3D-Tastsystem bestimmen Sie:

- Positionskoordinaten und daraus
- Maße und Winkel am Werkstück

Koordinate einer Position am ausgerichteten Werkstück bestimmen



- ▶ Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN POS** drücken
- ▶ Tastsystem in die Nähe des Antastpunkts positionieren
- ▶ Antastrichtung und gleichzeitig Achse wählen, auf die die Koordinate sich beziehen: Entsprechenden Softkey drücken
- ▶ Antastvorgang starten: Taste **NC-Start** drücken
- > Die Steuerung zeigt die Koordinate des Antastpunkts als Bezugspunkt an.

Koordinaten eines Eckpunkts in der Bearbeitungsebene bestimmen

Koordinaten des Eckpunkts bestimmen.

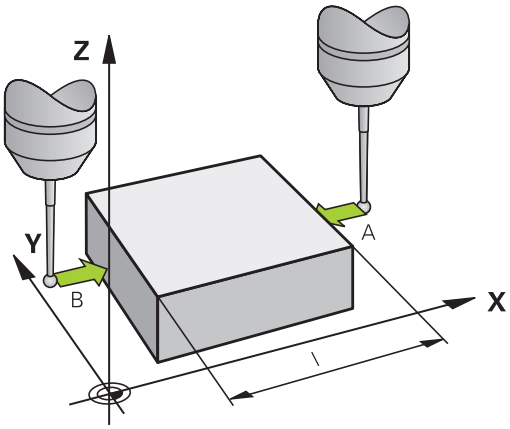
Weitere Informationen: "Ecke als Bezugspunkt ", Seite 248

Die Steuerung zeigt die Koordinaten der angetasteten Ecke als Bezugspunkt an.

Werkstückmaße bestimmen



- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN POS** drücken
- Tastsystem in die Nähe des ersten Antastpunkts A positionieren
- Antastrichtung über Softkey wählen
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- Als Bezugspunkt angezeigten Wert notieren (nur, wenn vorher gesetzter Bezugspunkt wirksam bleibt)
- Bezugspunkt: **0** eingeben
- Dialog abbrechen: Taste **END** drücken
- Antastfunktion erneut wählen: Softkey **ANTASTEN POS** drücken
- Tastsystem in die Nähe des zweiten Antastpunkts B positionieren
- Antastrichtung über Softkey wählen: Gleiche Achse, jedoch entgegengesetzte Richtung wie beim Ersten antasten.
- Antasten: Taste **NC-Start** drücken
- > In der Anzeige **Messwert** steht der Abstand zwischen den beiden Punkten auf der Koordinatenachse.



Positionsanzeige wieder auf Werte vor der Längenmessung setzen

- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN POS** drücken
- Ersten Antastpunkt erneut antasten
- Bezugspunkt auf notierten Wert setzen
- Dialog abbrechen: Taste **END** drücken

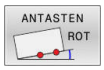
Winkel messen

Mit einem 3D-Tastsystem können Sie einen Winkel in der Bearbeitungsebene bestimmen. Gemessen wird der

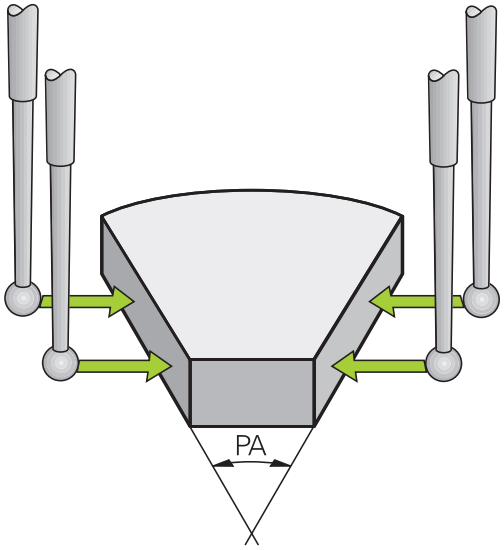
- Winkel zwischen der Winkelbezugsachse und einer Werkstückkante oder der
- Winkel zwischen zwei Kanten

Der gemessene Winkel wird als Wert von max. 90° angezeigt.

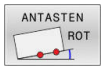
Winkel zwischen der Winkelbezugsachse und einer Werkstückkante bestimmen



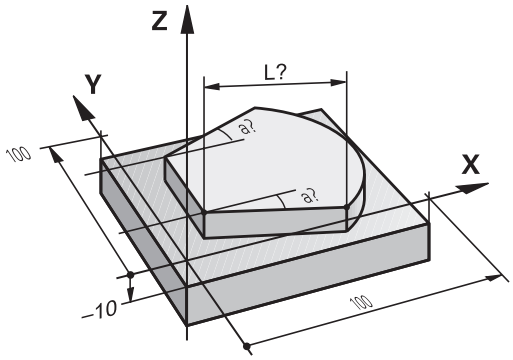
- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN ROT** drücken
- Drehwinkel: Angezeigten Drehwinkel notieren, wenn Sie die zuvor durchgeführte Grunddrehung später wiederherstellen möchten
- Grunddrehung mit der zu vergleichenden Seite durchführen
  Weitere Informationen: "Werkstück-Schieflage mit 3D-Tastsystem kompensieren ", Seite 237
- Mit Softkey **ANTASTEN ROT** den Winkel zwischen Winkelbezugsachse und Werkstückkante als Drehwinkel anzeigen lassen
- Grunddrehung aufheben oder ursprüngliche Grunddrehung wiederherstellen
- Drehwinkel auf notierten Wert setzen



Winkel zwischen zwei Werkstückkanten bestimmen



- Antastfunktion wählen: Softkey **ANTASTEN ROT** drücken
- Drehwinkel: Angezeigten Drehwinkel notieren, wenn Sie die zuvor durchgeführte Grunddrehung später wiederherstellen möchten
- Grunddrehung mit der zu vergleichenden Seite durchführen
  Weitere Informationen: "Werkstück-Schieflage mit 3D-Tastsystem kompensieren ", Seite 237
- Zweite Seite ebenfalls wie bei einer Grunddrehung antasten, Drehwinkel hier nicht auf 0 setzen
- Mit Softkey **ANTASTEN ROT** Winkel PA zwischen den Werkstückkanten als Drehwinkel anzeigen lassen
- Grunddrehung aufheben oder ursprüngliche Grunddrehung wiederherstellen: Drehwinkel auf notierten Wert setzen



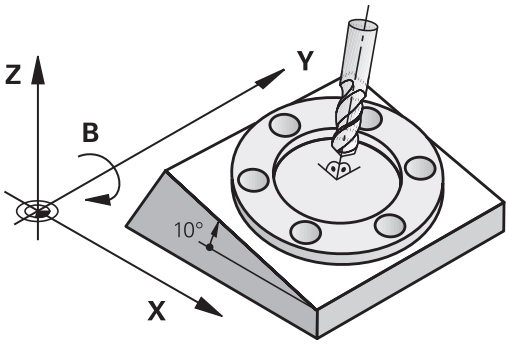
5.11 Bearbeitungsebene schwenken (Option #8)

Anwendung, Arbeitsweise

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Die Funktionen zum **Bearbeitungsebene schwenken** werden vom Maschinenhersteller an Steuerung und Maschine angepasst.

Der Maschinenhersteller legt ebenfalls fest, ob die programmierten Winkel von der Steuerung als Koordinaten der Drehachsen (Achswinkel) oder als Winkelkomponenten einer schiefen Ebene (Raumwinkel) interpretiert werden.



Die Steuerung unterstützt das Schwenken von Bearbeitungsebenen an Werkzeugmaschinen mit Schwenkköpfen sowie Schwenktischen. Typische Anwendungen sind z. B. schräge Bohrungen oder schräg im Raum liegende Konturen. Die Bearbeitungsebene wird dabei immer um den aktiven Nullpunkt geschwenkt. Wie gewohnt, wird die Bearbeitung in einer Hauptebene (z. B. X/Y-Ebene) programmiert, jedoch in der Ebene ausgeführt, die zur Hauptebene geschwenkt wurde.

Für das Schwenken der Bearbeitungsebene stehen drei Funktionen zur Verfügung:

- Manuelles Schwenken mit dem Softkey **3D ROT** in den Betriebsarten **Manueller Betrieb** und **El. Handrad**
  Weitere Informationen: "Manuelles Schwenken aktivieren", Seite 258
- Gesteuertes Schwenken, Zyklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** im NC-Programm
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**
- Gesteuertes Schwenken, **PLANE**-Funktion im NC-Programm
  Weitere Informationen: Benutzerhandbücher Klartext- und DIN/ISO-Programmierung

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

Maschinentypen

Die Steuerung unterscheidet beim Schwenken der Bearbeitungsebene zwei Maschinentypen:

Maschine mit Schwenktisch

- Sie müssen das Werkstück durch entsprechende Positionierung des Schwenktisches, z. B. mit einem L-Satz, in die gewünschte Bearbeitungslage bringen
- Die Lage der transformierten Werkzeugachse ändert sich **nicht** im Bezug auf das Maschinen-Koordinatensystem. Wenn Sie Ihren Tisch – also das Werkstück – z. B. um 90° drehen, dreht sich das Koordinatensystem **nicht** mit. Wenn Sie in der Betriebsart **Manueller Betrieb** die Achsrichtungstaste Z+ drücken, verfährt das Werkzeug in die Richtung Z+
- Die Steuerung berücksichtigt für die Berechnung des aktiven Koordinatensystems lediglich mechanisch bedingte Versätze des jeweiligen Schwenktisches – sogenannte translatorische Anteile

Maschine mit Schwenkkopf

- Sie müssen das Werkzeug durch entsprechende Positionierung des Schwenkkopfs, z. B. mit einem L-Satz, in die gewünschte Bearbeitungslage bringen
- Die Lage der geschwenkten (transformierten) Werkzeugachse ändert sich im Bezug auf das Maschinen-Koordinatensystem: Drehen Sie den Schwenkkopf Ihrer Maschine – also das Werkzeug – z. B. in der B-Achse um +90°, dreht sich das Koordinatensystem mit. Wenn Sie in der Betriebsart **Manueller Betrieb** die Achsrichtungstaste Z+ drücken, verfährt das Werkzeug in die Richtung X+ des Maschinen-Koordinatensystems
- Die Steuerung berücksichtigt für die Berechnung des aktiven Koordinatensystems mechanisch bedingte Versätze des Schwenkkopfs (translatorische Anteile) und Versätze, die durch das Schwenken des Werkzeugs entstehen (3D-Werkzeuglängenkorrektur)

> Die Steuerung unterstützt die Funktion **Bearbeitungsebene schwenken** ausschließlich in Verbindung mit der Spindelachse Z.

Positionsanzeige im geschwenkten System

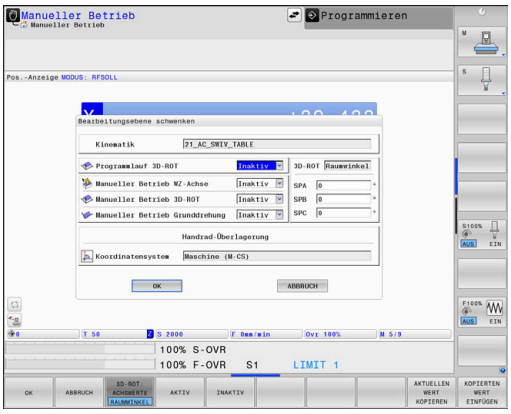
Die im Statusfeld angezeigten Positionen (**SOLL** und **IST**) beziehen sich auf das geschwenkte Koordinatensystem.

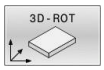
Der Maschinenhersteller legt über **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) fest, in welchem Koordinatensystem die Statusanzeige eine aktive Nullpunktverschiebung anzeigt.

Einschränkungen beim Schwenken der Bearbeitungsebene

- Die Funktion **Istwertübernahme** ist nicht erlaubt, wenn die Funktion Bearbeitungsebene schwenken aktiviert ist
- PLC-Positionierungen (vom Maschinenhersteller festgelegt) sind nicht erlaubt

Manuelles Schwenken aktivieren





- Softkey **3D ROT** drücken

> Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Bearbeitungsebene schwenken**.



- Cursor per Pfeiltasten auf gewünschte Funktion positionieren
  - **Manueller Betrieb WZ-Achse**
  - **Manueller Betrieb 3D-ROT**
  - **Manueller Betrieb Grunddrehung**



- Softkey **AKTIV** drücken



- Ggf. Cursor per Pfeiltaste auf gewünschte Drehachse positionieren



- Ggf. Softkey **3D-ROT: ACHSWINKEL RAUMWINKEL** drücken

> Die Steuerung schaltet die Eingabefelder auf Raumwinkel um.

- Ggf. Schwenkwinkel eingeben



- Taste **END** drücken

> Die Eingabe ist beendet.



Wenn Sie den **Manueller Betrieb 3D-ROT** auf **Aktiv** setzen, können Sie mithilfe des Softkeys **3D-ROT: ACHSWINKEL RAUMWINKEL** wählen, ob die Werte als Achswerte oder Raumwinkel wirken.

Manueller Betrieb WZ-Achse



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Diese Funktion schaltet Ihr Maschinenhersteller frei.

Wenn die Funktion Verfahren in Werkzeugachse aktiv ist, dann zeigt die Steuerung in der Statusanzeige das Symbol an.

Sie können nur in Werkzeugachsrichtung verfahren. Die Steuerung sperrt alle anderen Achsen.

Die Verfahrbewegung wirkt im Werkzeug-Koordinatensystem T-CS.

Weitere Informationen: "Werkzeug-Koordinatensystem T-CS", Seite 136

Manueller Betrieb 3D-ROT

Wenn die Funktion 3D-ROT aktiv ist, dann zeigt die Steuerung in der Statusanzeige das Symbol an.

Alle Achsen verfahren in geschwenkter Bearbeitungsebene.

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

Die Verfahrbewegungen wirken im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 133

Manueller Betrieb Grunddrehung

Wenn die Funktion Grunddrehung aktiv ist, dann zeigt die Steuerung in der Statusanzeige das Symbol an.

Wenn in der Bezugspunkttabelle bereits eine Grunddrehung oder eine 3D-Grunddrehung hinterlegt ist, zeigt die Steuerung zusätzlich noch das entsprechende Symbol an.

Wenn **Manueller Betrieb Grunddrehung** aktiv ist, wird eine aktive Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung beim manuellen Verfahren der Achsen berücksichtigt. Die Steuerung zeigt in der Statusanzeige zwei Symbole an.

Die Verfahrbewegungen wirken im Werkstück-Koordinatensystem W-CS.

Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 131

Programmlauf 3D-ROT

Wenn Sie die Funktion **Bearbeitungsebene schwenken** für die Betriebsart **Programmlauf** auf **Aktiv** setzen, dann gilt der im Menü eingetragene Schwenkwinkel 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. Im Menü eingetragene Winkelwerte werden auf 0 gesetzt.

Die Steuerung verwendet folgende **Transformationsarten** beim Schwenken:

- **COORD ROT**
  - wenn zuvor eine **PLANE**-Funktion mit **COORD ROT** abgearbeitet wurde
  - nach **PLANE RESET**
  - bei entsprechender Konfiguration des Maschinenparameters **CfgRotWorkPlane** (Nr. 201200) durch den Maschinenhersteller
- **TABLE ROT**
  - wenn zuvor eine **PLANE**-Funktion mit **TABLE ROT** abgearbeitet wurde
  - bei entsprechender Konfiguration des Maschinenparameters **CfgRotWorkPlane** (Nr. 201200) durch den Maschinenhersteller

Wenn das Schwenken beim Herunterfahren der Steuerung aktiv ist, verfährt die Steuerung nach einem Neustart auch in der geschwenkten Ebene.

Weitere Informationen: "Referenzpunkt überfahren bei geschwenkter Bearbeitungsebene", Seite 185

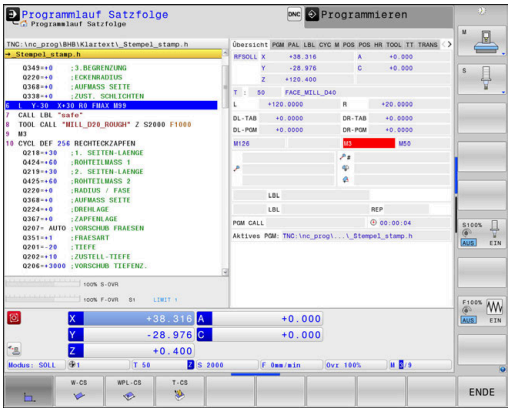
Manuelles Schwenken deaktivieren

Zum Deaktivieren setzen Sie im Menü **Bearbeitungsebene schwenken** die gewünschte Funktion auf **Inaktiv**.

Auch wenn der **3D-ROT**-Dialog in der Betriebsart **Manueller Betrieb** auf **Aktiv** steht, funktioniert das Zurücksetzen der Schwenkung (**PLANE RESET**) bei einer aktiven Basistransformation korrekt.

Werkzeugachsrichtung als aktive Bearbeitungsrichtung setzen

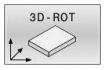
Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Diese Funktion schaltet Ihr Maschinenhersteller frei.



Mit dieser Funktion können Sie in den Betriebsarten **Manueller Betrieb** und **El. Handrad** das Werkzeug per Achsrichtungstasten oder mit dem Handrad in die Richtung verfahren, in der die Werkzeugachse momentan zeigt.

Diese Funktion benützen, wenn

- Sie das Werkzeug während einer Programmunterbrechung in einem 5-Achsprogramm in Werkzeugachsrichtung freifahren wollen
- Sie mit dem Handrad oder den Achsrichtungstasten im Manuellen Betrieb eine Bearbeitung mit angestelltem Werkzeug durchführen wollen



▶ Manuelles Schwenken wählen: Softkey **3D ROT** drücken



▶ Cursor per Pfeiltaste auf den Menüpunkt **Manueller Betrieb WZ-Achse** positionieren



▶ Softkey **AKTIV** drücken



▶ Taste **END** drücken

Zum Deaktivieren setzen Sie im Menü Bearbeitungsebene schwenken den Menüpunkt **Manueller Betrieb WZ-Achse** auf **Inaktiv**.

Wenn die Funktion Verfahren in Werkzeugachsrichtung aktiv ist, blendet die Statusanzeige das Symbol ein.

Bezugspunktsetzen im geschwenkten System

Nachdem Sie die Drehachsen positioniert haben, setzen Sie den Bezugspunkt wie im ungeschwenkten System. Das Verhalten der Steuerung beim Bezugspunktsetzen ist dabei abhängig von der Einstellung des optionalen Maschinenparameters **chkTiltingAxes** (Nr. 204601):

Weitere Informationen: "Einführung", Seite 220

5.12 Kamerabasierte Überprüfung der Aufspannsituation VSC (Option #136)

Grundlagen

Anwendung



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.

Die kamerabasierte Prüfung der Aufspannsituation (Option #136 Visual Setup Control) kann die aktuelle Aufspannsituation vor und während der Bearbeitung überwachen und mit einem sicheren Sollzustand vergleichen. Nach dem Einrichten stehen Ihnen einfache Zyklen für die automatische Überwachung zur Verfügung.

Es werden über ein Kamerasystem Referenzbilder vom aktuellen Arbeitsraum aufgenommen. Mit den Zyklen **600 ARBEITSRAUM GLOBAL** oder **601 ARBEITSRAUM LOKAL** erzeugt die Steuerung ein Bild des Arbeitsraums und vergleicht das Bild mit vorher angefertigten Referenzbildern. Diese Zyklen können auf Unstimmigkeiten im Arbeitsraum aufmerksam machen. Der Bediener entscheidet, ob das NC-Programm bei einem Fehler abgebrochen oder weitergeführt wird.

Der Einsatz von VSC bietet folgende Vorteile:

- Die Steuerung kann Elemente (z. B. Werkzeuge oder Spannmittel usw.) erkennen, die sich nach dem Programmstart im Arbeitsraum befinden
- Wenn Sie ein Werkstück immer an der gleichen Position einspannen möchten (z. B. Bohrung rechts oben), kann die Steuerung die Spannsituation prüfen
- Sie können zu Dokumentationszwecken ein Bild vom aktuellen Arbeitsraum erzeugen (z. B. von einer Aufspannsituation, die selten benötigt wird)

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren**

Voraussetzungen

Neben der Option #136 ist für die Funktionen von VSC ein Kamerasystem von HEIDENHAIN notwendig.

Sie müssen eine ausreichende Anzahl an Referenzbildern erzeugen, damit die Steuerung die Situation sicher vergleichen kann.

Übersicht

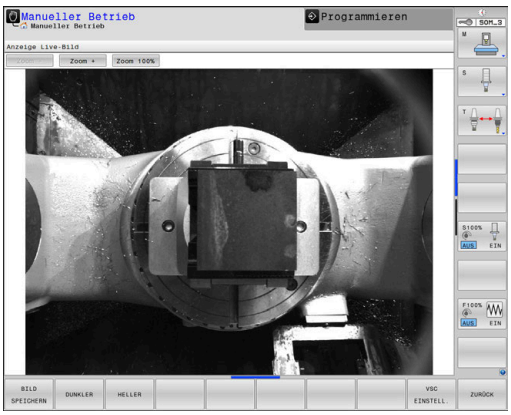
In der Betriebsart **Manueller Betrieb** bietet die Steuerung folgende Möglichkeiten:

Softkey	Funktion
KAMERA	Hauptmenü von VSC öffnen
LIVE BILD	Aktuelle Kamerasicht zeigen Live-Bild erzeugen
ÜBERWACH.-DATEN VERWALTUNG	Dateiverwaltung von VSC öffnen Die Steuerung zeigt die von Zyklus **600** und Zyklus **601** gespeicherten Daten.
KAMERA-DECKEL ÖFFNEN	Kameradeckel öffnen
KAMERA-DECKEL SCHLIEßEN	Kameradeckel schließen

Live-Bild erzeugen

Sie können sich in der Betriebsart **Manueller Betrieb** die aktuelle Kamerasicht als Live-Bild anzeigen lassen und speichern.

Die Steuerung verwendet das hier aufgenommene Bild nicht zur automatischen Überprüfung der Aufspannsituation. Bilder, die Sie in diesem Menü erzeugen, können zur Dokumentation oder Nachvollziehbarkeit dienen. Dabei können Sie z. B. die aktuelle Aufspannsituation aufnehmen. Das erzeugte Bild speichert die Steuerung als .png-Datei unter dem von Ihnen gewählten Zielverzeichnis.



Vorgehensweise

Um das Live-Bild der Kamera zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

KAMERA

- Softkey **KAMERA** drücken

LIVE BILD

- Softkey **LIVE BILD** drücken

> Die Steuerung zeigt Ihnen die aktuelle Kamerasicht.

> Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.

- Gewünschten Dateinamen eingeben
- Gewünschtes Zielverzeichnis auswählen

OK

- Softkey **OK** drücken

> Die Steuerung speichert das aktuelle Live-Bild.

- Alternativ Schaltfläche **Speichern** drücken

Möglichkeiten im Modus Live-Bild

Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten:

Softkey	Funktion
HELLER	Helligkeit der Kamera erhöhen Die hier vorgenommenen Einstellungen sind nur im Modus Live-Bild wirksam. Sie haben keinen Einfluss auf die Aufnahmen im Automatikbetrieb.
DUNKLER	Helligkeit der Kamera verringern Die hier vorgenommenen Einstellungen sind nur im Modus Live-Bild wirksam. Sie haben keinen Einfluss auf die Aufnahmen im Automatikbetrieb.
VSC EINSTELL.	Sichtfeld der Kamera konfigurieren Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Diese Einstellungen sind nur mit Eingabe einer Schlüsselzahl möglich.
ZURÜCK	Auf den vorherigen Bildschirm zurückkehren

Überwachungsdaten verwalten

In der Betriebsart **Manueller Betrieb** verwalten Sie die Bilder der Zyklen **600** und **601**.

Um die Überwachungsdaten zu verwalten, gehen Sie wie folgt vor:

KAMERA

- Softkey **KAMERA** drücken

ÜBERWACH.-DATEN VERWALTUNG

- Softkey **ÜBERWACH.DATEN VERWALTUNG** drücken
- Die Steuerung zeigt eine Liste der überwachten NC-Programme.

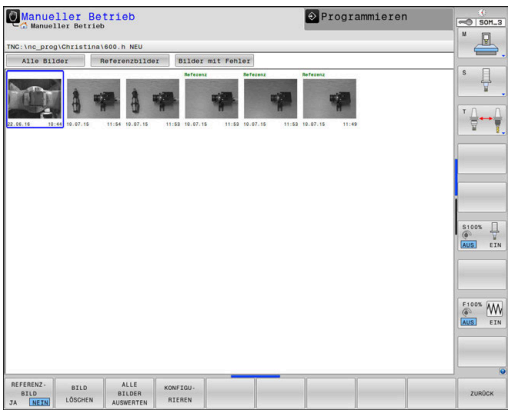
ÖFFNEN

- Softkey **ÖFFNEN** drücken
- Die Steuerung zeigt eine Liste der Überwachungspunkte.
- Gewünschte Daten bearbeiten

Daten wählen

Mit der Maus können Sie die Schaltflächen wählen. Diese Schaltflächen dienen der leichteren Suche und der übersichtlichen Darstellung.

- **Alle Bilder**: Alle Bilder dieser Überwachungsdatei anzeigen
- **Referenzbilder**: Nur Referenzbilder anzeigen
- **Bilder mit Fehler**: Alle Bilder anzeigen, in denen Sie einen Fehler markiert haben



Möglichkeiten der Überwachungsdatenverwaltung

Softkey	Funktion
	Angewähltes Bild als Referenzbild kennzeichnen Ein Referenzbild zeigt eine Situation im Arbeitsraum, die Sie als ungefährlich betrachten. Alle Referenzbilder werden bei der Auswertung berücksichtigt. Wenn Sie ein Bild als Referenzbild hinzufügen oder entfernen, hat das Auswirkungen auf das Ergebnis der Bildauswertung.
	Aktuell angewähltes Bild löschen
	Automatische Bildauswertung durchführen Die Steuerung führt die Bildauswertung abhängig von den Referenzbildern und den Überwachungsbereichen durch.
	Überwachungsbereich verändern oder Fehler markieren
	Auf den vorherigen Bildschirm zurückkehren Wenn Sie die Konfiguration geändert haben, führt die Steuerung eine Bildauswertung durch.

Konfiguration

Sie haben die Möglichkeit, Ihre Einstellungen bezüglich Überwachungsbereich und Fehlern jederzeit zu verändern. Durch das Drücken des Softkeys **KONFIGURIEREN** schaltet die Softkey-Leiste um und Sie können Ihre Einstellungen verändern.

Softkey	Funktion
KONFIGU-RIEREN	Einstellungen des Überwachungsbereichs und der Empfindlichkeit verändern Wenn Sie in diesem Menü eine Veränderung vornehmen, kann sich das Ergebnis der Bildauswertung verändern.
BEREICH ZEICHNEN	Neuen Überwachungsbereich zeichnen Wenn Sie einen neuen Überwachungsbereich hinzufügen oder die bereits festgelegten Überwachungsbereiche ändern oder löschen, hat das Auswirkungen auf die Bildauswertung. Für alle Referenzbilder gilt der gleiche Überwachungsbereich.
FEHLER ZEICHNEN	Neuen Fehler zeichnen
BILD AUSWERTEN	Die Steuerung prüft, ob bzw. wie sich die neuen Einstellungen auf dieses Bild auswirken
ALLE BILDER AUSWERTEN	Die Steuerung prüft, ob bzw. wie sich die neuen Einstellungen auf alle Bilder auswirken
BEREICHE ZEIGEN	Die Steuerung zeigt alle gezeichneten Überwachungsbereiche
VERGLEICH ZEIGEN	Die Steuerung vergleicht das aktuelle Bild mit dem Mittelwertbild
SPEICHERN UND ZURÜCK	Aktuelles Bild abspeichern und auf den vorherigen Bildschirm zurückkehren Wenn Sie die Konfiguration geändert haben, führt die Steuerung eine Bildauswertung durch.
ZURÜCK	Änderungen verwerfen und auf den vorherigen Bildschirm zurückkehren

Zusätzlich können Sie mit den Schaltflächen das Bild zoomen und den gezoomten Bildausschnitt mit der Maus oder den Pfeiltasten verschieben.

Überwachungsbereich oder Fehlerbereich zeichnen

Gehen Sie wie folgt vor:

- Gewünschten Softkey drücken, z. B. **BEREICH ZEICHNEN**.
- Auf das Bild klicken und Bereich mit der Maus aufziehen
- > Die Steuerung zeigt den angeklickten Bereich mit einem Rahmen.
- Bereich ggf. mit gedrückter Maustaste verschieben

Mit einem Doppelklick können Sie den gezeichneten Bereich fixieren und so gegen versehentliches Verschieben schützen.

Gezeichnete Bereiche löschen

Wenn Sie mehrere Überwachungsbereiche oder Fehlerbereiche gezeichnet haben, können Sie diese Bereiche einzeln wieder löschen.

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Auf den Bereich klicken, den Sie löschen wollen
- > Die Steuerung zeigt den angeklickten Bereich mit einem Rahmen.
- ▶ Schaltfläche **Löschen** drücken

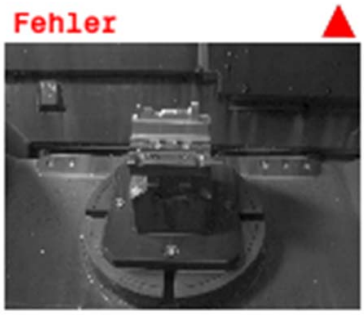
Ergebnis der Bildauswertung

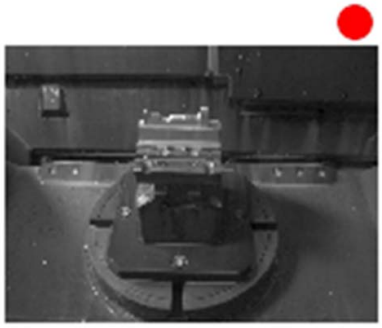
Das Ergebnis der Bildauswertung ist abhängig vom Überwachungsbereich und von den Referenzbildern. Beim Auswerten aller Bilder wird jedes Bild mit der aktuellen Konfiguration ausgewertet und das Ergebnis mit den zuletzt gespeicherten Daten verglichen.

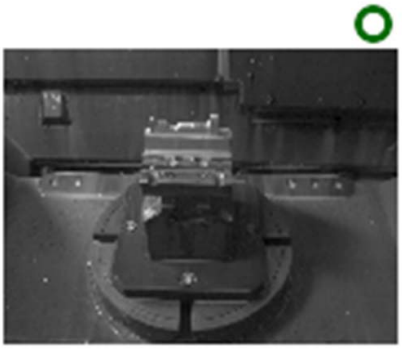
Wenn Sie den Überwachungsbereich verändern oder Referenzbilder hinzufügen oder löschen, werden ggf. Bilder mit folgendem Symbol gekennzeichnet:

- **Dreieck:** Sie haben die Überwachungsdaten verändert, z. B. ein Bild mit Fehlern als Referenzbild gekennzeichnet oder einen Überwachungsbereich gelöscht. Die Überwachung ist dadurch unempfindlicher geworden.

  Das hat Auswirkungen auf Ihre Referenzbilder und auf das Mittelwertbild. Durch Ihre Konfigurationsänderung kann die Steuerung Fehler nicht mehr feststellen, die zuvor zu diesem Bild gespeichert wurden! Wenn Sie fortfahren möchten, bestätigen Sie die verringerte Empfindlichkeit der Überwachung und die neuen Einstellungen werden übernommen.
- **Voller Kreis:** Sie haben die Überwachungsdaten verändert, die Überwachung ist empfindlicher geworden.
- **Leerer Kreis:** Keine Fehlermeldung: Alle im Bild gespeicherten Abweichungen wurden erkannt, die Überwachung erkennt keine Widersprüche.







6

Testen und abarbeiten

6.1 Grafiken

Anwendung

In folgenden Betriebsarten simuliert die Steuerung die Bearbeitung grafisch:

- **Manueller Betrieb**
- **Programmlauf Einzelsatz**
- **Programmlauf Satzfolge**
- **Programm-Test**
- **Positionieren mit Handeingabe**

> In der Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** sehen Sie das Rohteil, das gerade in den Betriebsarten **Programmlauf Satzfolge/Einzelsatz** aktiv ist.

Die Grafik entspricht der Darstellung eines definierten Werkstücks, das mit einem Werkzeug bearbeitet wird.

Wenn Sie die Bildschirmaufteilung **PROGRAMM + MASCHINE** wählen, zeigt die Steuerung das definierte Werkstück, die Kollisionskörper und ein Werkzeug.

Bei aktiver Werkzeugtabelle berücksichtigt die Steuerung zusätzlich die Einträge in den Spalten **L**, **LCUTS**, **LU**, **RN**, **T-ANGLE** und **R2**.

Die Steuerung zeigt keine Grafik, wenn

- kein NC-Programm angewählt ist
- eine Bildschirmaufteilung ohne Grafik gewählt ist
- das aktuelle NC-Programm keine gültige Rohteildefinition enthält
- bei Rohteildefinition mithilfe eines Unterprogramms der BLK-FORM-Satz noch nicht abgearbeitet wurde

> NC-Programme mit 5-achsiger oder geschwenkter Bearbeitung können die Geschwindigkeit der Simulation verringern. Im MOD-Menü in der Gruppe **Grafik-Einstellungen** können Sie die **Modellqualität** verringern und so die Geschwindigkeit der Simulation erhöhen.
>
> **Weitere Informationen:** "Grafik-Einstellungen", Seite 461

> Wenn Sie eine TNC 640 mit Touch-Bedienung verwenden, können Sie einige Tastendrücke durch Gesten ersetzen.
>
> **Weitere Informationen:** "Touchscreen bedienen", Seite 581

Ansichtsoptionen

Gehen Sie wie folgt vor, um zu den **ANSICHTSOPTIONEN** zu gelangen:

- Gewünschte Betriebsart wählen

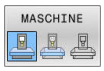
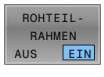


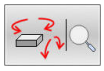
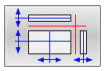
- Softkey **ANSICHTSOPTIONEN** drücken

Die zur Verfügung stehenden Softkeys hängen von folgenden Einstellungen ab:

- Die eingestellte Bildschirmaufteilung
  Die Bildschirmaufteilung wählen Sie mithilfe der Taste **BILDSCHIRMAUFTEILUNG**.
- Die eingestellte Ansicht
  Die Ansicht wählen Sie mithilfe des Softkey **ANSICHT**.
- Die eingestellte Modellqualität
  Die Modellqualität wählen Sie im MOD-Menü in der Gruppe **Grafik-Einstellungen**.

Die Steuerung bietet folgende **ANSICHTSOPTIONEN**:

Softkey	Funktion
	Kollisionskörper und Werkstück anzeigen
	Werkstück anzeigen
	Werkzeug anzeigen **Weitere Informationen:** "Werkzeug", Seite 271
	Werkzeugwege anzeigen **Weitere Informationen:** "Werkzeug", Seite 271
	Ansicht wählen **Weitere Informationen:** "Ansicht", Seite 272
	Werkzeugwege zurücksetzen
	Rohteil zurücksetzen
	Rohteilrahmen einblenden
	Werkstückkanten im 3D Modell hervorheben
	STL-Datei des Fertigteils anzeigen **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch **Klartext-** oder **DIN/ISO-Programmierung**
	Satznummern der Werkzeugwege anzeigen
	Endpunkte der Werkzeugwege anzeigen

Softkey	Funktion
	Werkstück farbig anzeigen
	Werkstück bereinigen Materialteile, die nach der Bearbeitung vom Werkstück getrennt sind, werden aus der Grafik entfernt.
	Werkzeugwege zurücksetzen
	Werkstück drehen und zoomen **Weitere Informationen:** "Grafik drehen, zoomen und verschieben", Seite 273
	Schnittebene in der 3-Ebenen-Darstellung verschieben **Weitere Informationen:** "Schnittebene verschieben", Seite 275

Bedienhinweise:

- Mit dem Maschinenparameter **clearPathAtBlk** (Nr. 124203) legen Sie fest, ob die Werkzeugwege im **Programm-Test** bei einer neuen BLK-Form gelöscht werden oder nicht.
- Wenn Punkte vom Postprozessor falsch ausgegeben wurden, treten Bearbeitungsmarken am Werkstück auf. Um diese unerwünschten Bearbeitungsmarken rechtzeitig zu erkennen (vor der Bearbeitung), können Sie extern erstellte NC-Programme durch das Anzeigen der Werkzeugwege auf entsprechende Unregelmäßigkeiten prüfen.
- Die Steuerung speichert den Zustand der Softkeys remanent.

Werkzeug

Werkzeug anzeigen

Wenn in der Werkzeugtabelle die Spalten **L** und **LCUTS** definiert sind, wird das Werkzeug grafisch dargestellt.

> Eine realitätsnahe Werkzeugdarstellung erfordert u. U. weitere Definitionen, z. B. in den Spalten **LU** und **RN** für freigeschliffene Bereiche.

Weitere Informationen: "Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben", Seite 149

Die Steuerung zeigt das Werkzeug in unterschiedlichen Farben an:

- türkis: Werkzeuglänge
- rot: Schneidenlänge und Werkzeug ist im Eingriff
- blau: Schneidenlänge und Werkzeug ist freigefahren

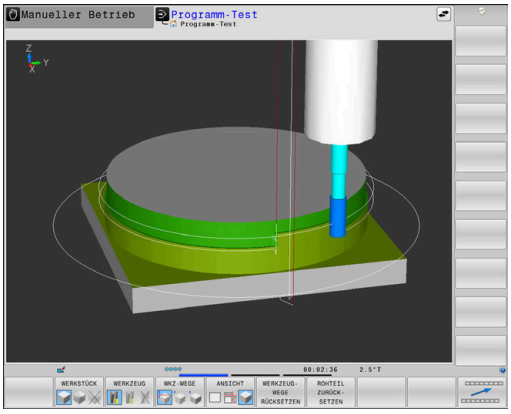
> Wenn in der Drehwerkzeugtabelle die Spalten **ZL** und **XL** definiert sind, wird die Schneidplatte angezeigt und der Grundkörper schematisch dargestellt.

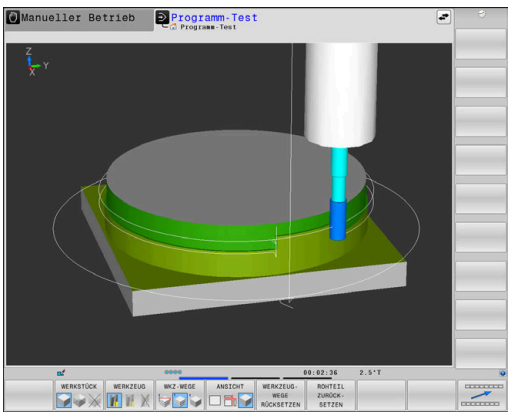
Werkzeugwege anzeigen

Die Steuerung zeigt folgende Verfahrbewegungen an:

Softkey	Funktion
	Verfahrbewegungen im Eilgang und im programmierten Vorschub
	Verfahrbewegungen im programmierten Vorschub
	Keine Verfahrbewegungen

> Wenn Sie im Werkstück mit Eilgang verfahren, sind sowohl die Verfahrbewegung als auch das Werkstück an der entsprechenden Stelle rot dargestellt.

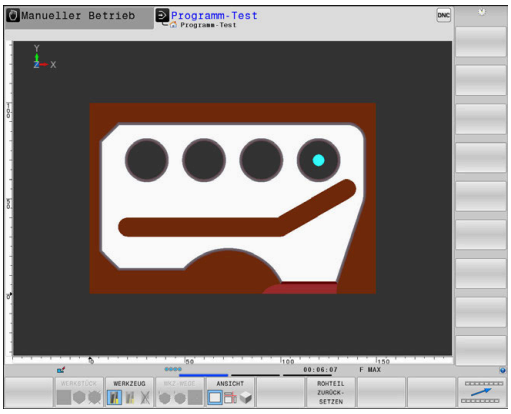




Ansicht

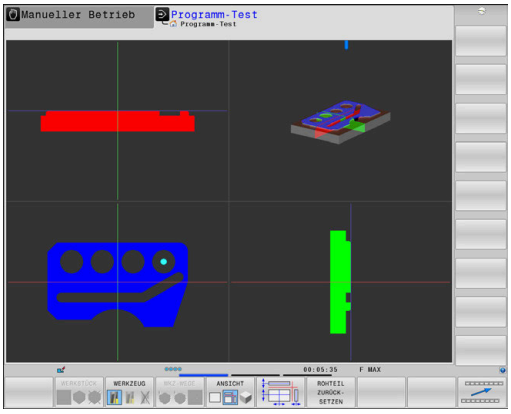
Die Steuerung bietet folgende Ansichten:

Softkey	Funktion
	Draufsicht
	Darstellung in 3 Ebenen
	3D-Darstellung



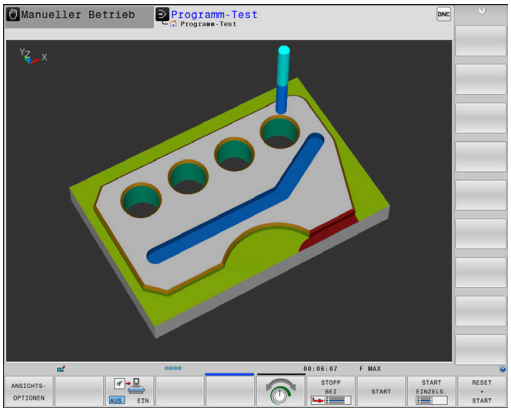
Darstellung in 3 Ebenen

Die Darstellung zeigt drei Schnittebenen und ein 3D-Modell, ähnlich einer technischen Zeichnung.



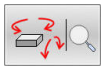
3D-Darstellung

Mit der hochauflösenden 3D-Darstellung können Sie die Oberfläche des bearbeiteten Werkstücks detailliert darstellen. Die Steuerung erzeugt durch eine simulierte Lichtquelle realistische Verhältnisse von Licht und Schatten.

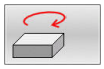
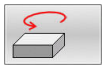
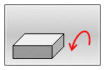
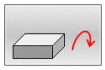
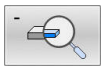
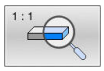
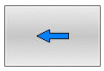
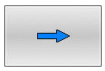


Grafik drehen, zoomen und verschieben

Um eine Grafik z. B. zu drehen, gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ Funktionen zum Drehen und Zoomen wählen
- > Die Steuerung zeigt folgende Softkeys.

Softkey		Funktion
		Darstellung in 5°-Schritten vertikal drehen
		Darstellung in 5°-Schritten horizontal kippen
		Darstellung schrittweise vergrößern
		Darstellung schrittweise verkleinern
		Darstellung auf ursprüngliche Größe und Winkel zurücksetzen
		Darstellung nach oben und unten verschieben
		Darstellung nach links und rechts verschieben
		Darstellung auf ursprüngliche Position und Winkel zurücksetzen

Sie können die Darstellung der Grafik auch mit der Maus verändern. Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- ▶ Um das dargestellte Modell dreidimensional zu drehen: Rechte Maustaste gedrückt halten und Maus bewegen. Wenn Sie gleichzeitig die Shift-Taste drücken, können Sie das Modell nur horizontal oder vertikal drehen
- ▶ Um das dargestellte Modell zu verschieben: Mittlere Maustaste oder Mausrad gedrückt halten und Maus bewegen. Wenn Sie gleichzeitig die Shift-Taste drücken, können Sie das Modell nur horizontal oder vertikal verschieben
- ▶ Um einen bestimmten Bereich zu vergrößern: Mit gedrückter linker Maustaste den Bereich wählen.
- > Nachdem Sie die linke Maustaste loslassen, vergrößert die Steuerung die Ansicht.
- ▶ Um einen beliebigen Bereich schnell zu vergrößern oder zu verkleinern: Mausrad nach vorne oder nach hinten drehen
- ▶ Um zur Standardansicht zurückzukehren: Shift-Taste drücken und gleichzeitig rechte Maustaste doppelklicken. Wenn Sie nur die rechte Maustaste doppelklicken, bleibt der Rotationswinkel erhalten

Geschwindigkeit des Programm-Tests einstellen

> Die zuletzt eingestellte Geschwindigkeit bleibt bis zu einer Stromunterbrechung aktiv. Nach dem Starten der Steuerung ist die Geschwindigkeit auf MAX gesetzt.

Nachdem Sie ein Programm gestartet haben, zeigt die Steuerung folgende Softkeys, mit der Sie die Simulationsgeschwindigkeit einstellen können:

Softkey	Funktionen
	NC-Programm mit der Geschwindigkeit testen, mit der es auch abgearbeitet wird (programmierte Vorschübe werden berücksichtigt)
	Simulationsgeschwindigkeit schrittweise erhöhen
	Simulationsgeschwindigkeit schrittweise verkleinern
	Programm mit maximal möglicher Geschwindigkeit testen (Grundeinstellung)

Sie können die Simulationsgeschwindigkeit auch einstellen, bevor Sie ein Programm starten:



- Funktionen zur Einstellung der Simulationsgeschwindigkeit wählen



- Gewünschte Funktion per Softkey wählen, z. B. Simulationsgeschwindigkeit schrittweise erhöhen

Grafische Simulation wiederholen

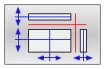
Ein Bearbeitungsprogramm lässt sich beliebig oft grafisch simulieren. Dafür können Sie die Grafik wieder auf das Rohteil zurücksetzen.

Softkey	Funktion
	Unbearbeitetes Rohteil anzeigen

Schnittebene verschieben

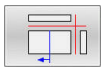
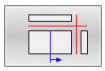
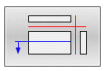
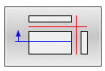
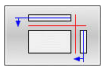
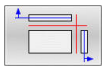
Die Grundeinstellung der Schnittebene ist so gewählt, dass sie in der Bearbeitungsebene in der Rohteilmitte liegt und in der Werkzeugachse auf der Rohteil-Oberkante.

Die Schnittebene verschieben Sie wie folgt:



- Softkey **Verschieben der Schnittebene** drücken

> Die Steuerung zeigt folgende Softkeys:

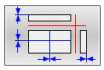
Softkey		Funktion
		Vertikale Schnittebene nach rechts oder links verschieben
		Vertikale Schnittebene nach vorne oder hinten verschieben
		Horizontale Schnittebene nach oben oder unten verschieben

Die Lage der Schnittebene ist während des Verschiebens im 3D-Modell sichtbar. Die Verschiebung bleibt aktiv, auch wenn Sie ein neues Rohteil aktivieren.

Schnittebenen zurücksetzen

Die verschobene Schnittebene bleibt auch bei einem neuen Rohteil aktiv. Wenn die Steuerung neu gestartet wird, setzt sich die Schnittebene automatisch zurück.

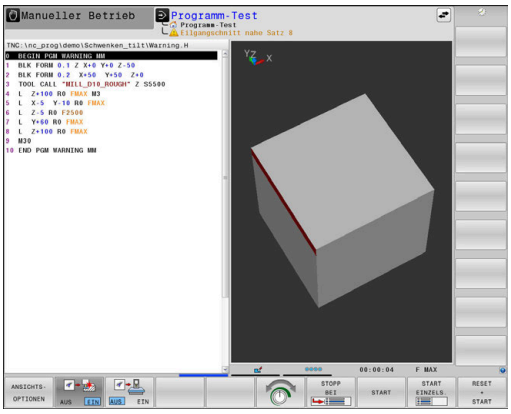
Um die Schnittebene manuell in Grundstellung zu bringen, gehen Sie wie folgt vor:



- Softkey **Zurücksetzen der Schnittebenen** drücken

6.2 Auf Kollisionen prüfen

Anwendung



In der Betriebsart **Programm-Test** können Sie eine erweiterte Kollisionsprüfung durchführen.

Die Steuerung warnt in folgenden Fällen:

- Kollisionen zwischen Werkzeughalter und Werkstück
- Kollisionen zwischen Werkzeug und Werkstück

  Die Steuerung berücksichtigt hierbei auch inaktive Stufen eines Stufenwerkzeugs.
- Beim Materialabtrag im Eilgang

> Die erweiterte Kollisionsprüfung hilft, die Kollisionsgefahr zu reduzieren. Die Steuerung kann jedoch nicht alle Konstellationen im Betrieb berücksichtigen.
>
> Kollisionen zwischen Werkzeugen oder Werkzeughaltern mit Spannmitteln sowie Maschinenkomponenten zeigt die Software-Option **DCM** (Dynamic Collision Monitoring).
> **Weitere Informationen:** "Dynamische Kollisionsüberwachung (Option #40)", Seite 334

Um die erweiterte Kollisionsprüfung zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

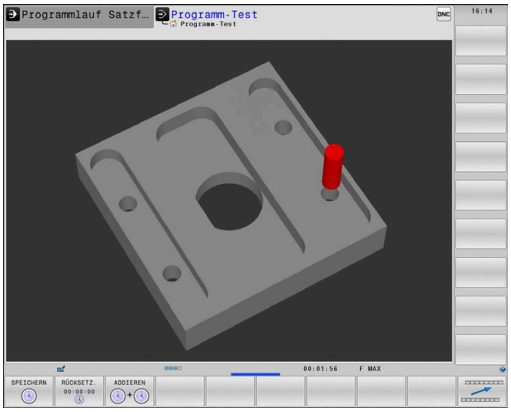


- ▶ Softkey auf **EIN** setzen
- > Die Steuerung führt während des Programmtests die erweiterte Kollisionsprüfung durch.

6.3 Bearbeitungszeit ermitteln

Anwendung

Bearbeitungszeit in der Betriebsart Programm-Test



Die Steuerung errechnet die Dauer der Werkzeugbewegungen und zeigt diese als Bearbeitungszeit im Programmtest an. Die Steuerung berücksichtigt dabei Vorschubbewegungen und Verweilzeiten.

Die von der Steuerung ermittelte Zeit eignet sich nur bedingt zur Kalkulation der Fertigungszeit, da sie keine maschinenabhängigen Zeiten (z. B. für Werkzeugwechsel) berücksichtigt.

> Die mithilfe der grafischen Simulation ermittelten Bearbeitungszeiten stimmen nicht mit den tatsächlichen Bearbeitungszeiten überein. Gründe bei kombinierten Fräs- und Drehbearbeitungen sind u. a. die Umschaltung der Bearbeitungsmodi.

Um die Stoppuhrfunktion zu wählen, gehen Sie wie folgt vor:



- Stoppuhrfunktionen wählen



- Gewünschte Funktion per Softkey wählen, z. B. angezeigte Zeit speichern

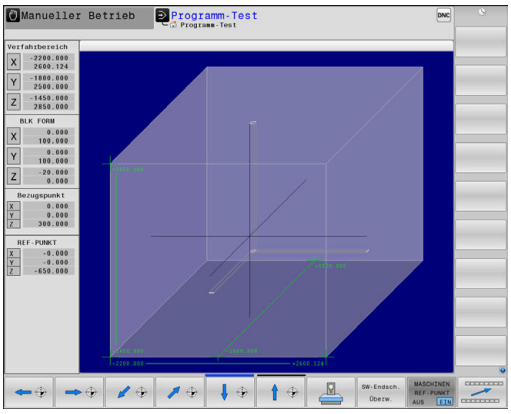
Softkey	Stoppuhrfunktionen
	Angezeigte Zeit speichern
	Summe aus gespeicherter und angezeigter Zeit anzeigen
	Angezeigte Zeit löschen

Bearbeitungszeit in den Maschinen-Betriebsarten

Anzeige der Zeit vom Programmstart bis zum Programmende. Bei Unterbrechungen wird die Zeit angehalten.

6.4 Rohteil im Arbeitsraum darstellen

Anwendung



In der Betriebsart **Programm-Test** können Sie die Lage des Rohteils und des Bezugspunkts im Arbeitsraum der Maschine grafisch prüfen. Die Grafik zeigt den im NC-Programm mit Zyklus **247** gesetzten Bezugspunkt. Wenn Sie im NC-Programm keinen Bezugspunkt gesetzt haben, zeigt die Grafik den an der Maschine aktiven Bezugspunkt.

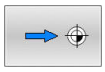
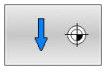
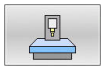
Ein transparenter Quader stellt das Rohteil dar, dessen Abmaße in der Tabelle **BLK FORM** aufgeführt sind. Die Abmaße übernimmt die Steuerung aus der Rohteildefinition des angewählten NC-Programms.

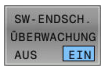
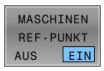
Wo sich das Rohteil innerhalb des Arbeitsraums befindet ist im Normalfall für den Programmtest unerheblich. Wenn Sie die Arbeitsraumüberwachung **ROHTEIL IM ARB.RAUM** aktivieren, müssen Sie das Rohteil grafisch so verschieben, dass das Rohteil innerhalb des Arbeitsraums liegt. Verwenden Sie dazu die in der Tabelle aufgeführten Softkeys.

Darüber hinaus können Sie den aktuellen Maschinenzustand für die Betriebsart **Programm-Test** übernehmen.

Der aktuelle Maschinenzustand beinhaltet Folgendes:

- aktive Maschinenkinematik
- aktive Verfahrbereiche
- aktiver Bearbeitungsmodi
- aktiver Arbeitsbereiche
- aktiver Bezugspunkt

Softkey		Funktion
		Rohteil in positiver oder negativer X-Richtung verschieben
		Rohteil in positiver oder negativer Y-Richtung verschieben
		Rohteil in positiver oder negativer Z-Richtung verschieben
		Aktuellen Maschinenzustand übernehmen
AKTIVE VERFAHR-BEREICHE		Aktiven Verfahrbereich anzeigen
WÄHLE VERFAHR-BEREICH		Verfahrbereich wählen Die Verfahrbereiche konfiguriert der Maschinenhersteller.

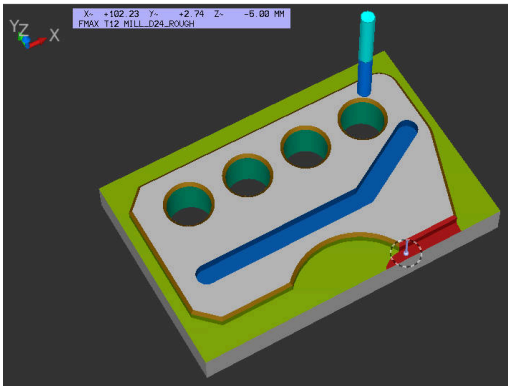
Softkey	Funktion
	Überwachungsfunktion ein- oder ausschalten
	Maschinenreferenzpunkt anzeigen
	Hauptachswerte des aktiven Bezugspunkts für die Simulation auf 0 setzen

Die Steuerung zeigt bei Rohteil im Arbeitsraum die **BLK FORM** nur schematisch an.

- Bei **BLK FORM CYLINDER** wird ein Quader als Rohteil dargestellt
- Bei **BLK FORM ROTATION** wird kein Rohteil dargestellt

6.5 Messen

Anwendung



In der Betriebsart **Programm-Test** können Sie sich über den Softkey **MESSEN** folgende Informationen anzeigen lassen:

- Angenäherte Koordinaten als XYZ-Werte
- Optionale Anzeige
  - FMAX: Wenn die Steuerung eine Bearbeitung mit Maximalen Vorschub ausführt.
  - Gewinde: Wenn ein Gewindedrehzyklus programmiert ist. (Option #50)
  - Restmaterial: Wenn die Rohteilnachführung programmiert ist. (Option #50)
- Werkzeugnummer
- Werkzeugname

Um die Messfunktion zu wählen, gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ Softkey **MESSEN** auf **EIN** stellen
- ▶ Mauszeiger auf entsprechende Stelle positionieren
- > Die Steuerung zeigt die Positionierkugel und die Flächenorientierung mit einem schwarz-weißen Kreisring und einer darauf senkrechte Linie an.
- > Die Steuerung zeigt im blauen Textfeld die entsprechenden Informationen an.

Der Softkey **MESSEN** steht Ihnen in folgenden Ansichten zur Verfügung:

- Draufsicht
- 3D-Darstellung

Weitere Informationen: "Ansicht", Seite 272

6.6 Wahlweiser Programmlaufhalt

Anwendung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Das Verhalten dieser Funktion ist maschinenabhängig.

Die Steuerung unterbricht wahlweise den Programmlauf bei NC-Sätzen, in denen ein M1 programmiert ist. Wenn Sie M1 in der Betriebsart **Programmlauf** verwenden, dann schaltet die Steuerung die Spindel und das Kühlmittel nicht ab.



- Softkey **M01** auf **AUS** stellen

> Die Steuerung unterbricht nicht den **Programmlauf** oder **Programm-Test** bei NC-Sätzen mit M1.



- Softkey **M01** auf **EIN** stellen

> Die Steuerung unterbricht den **Programmlauf** oder **Programm-Test** bei NC-Sätzen mit M1.

6.7 NC-Sätze überspringen

Sie können NC-Sätze in folgenden Betriebsarten überspringen:

- **Programm-Test**
- **Programmlauf Satzfolge**
- **Programmlauf Einzelsatz**
- **Positionieren mit Handeingabe**

Bedienhinweise:

- Diese Funktion wirkt nicht in Verbindung mit **TOOL DEF**-Sätzen.
- Die zuletzt gewählte Einstellung bleibt auch nach einer Stromunterbrechung erhalten.
- Die Einstellung des Softkeys **AUSBLENDEN** wirkt nur in der jeweiligen Betriebsart.

Programm-Test und Programmlauf

Anwendung

NC-Sätze, die Sie beim Programmieren mit einem **/**-Zeichen gekennzeichnet haben, können Sie beim **Programm-Test** oder **Programmlauf Satzfolge/Einzelsatz** überspringen lassen:



- ▶ Softkey **AUSBLENDEN** auf **EIN** stellen
- > Die Steuerung überspringt die NC-Sätze.



- ▶ Softkey **AUSBLENDEN** auf **AUS** stellen
- > Die Steuerung arbeitet bzw. testet die NC-Sätze.

Vorgehensweise

Sie können NC-Sätze wahlweise ausblenden.

Um NC-Sätze in der Betriebsart **Programmieren** auszublenden, gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ Gewünschten NC-Satz wählen



- ▶ Softkey **EINFÜGEN** drücken
- > Die Steuerung fügt das /-Zeichen ein.

Um NC-Sätze in der Betriebsart **Programmieren** wieder einzublenden, gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ Ausgeblendeten NC-Satz wählen



- ▶ Softkey **ENTFERNEN** drücken
- > Die Steuerung entfernt das /-Zeichen.

Positionieren mit Handeingabe

Anwendung

> Um NC-Sätze in der Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** zu überspringen, benötigen Sie zwingend eine Alphatastatur.

Gekennzeichnete NC-Sätze können Sie in der Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** überspringen lassen:



- Softkey **AUSBLENDEN** auf **EIN** stellen

> Die Steuerung überspringt die NC-Sätze.



- Softkey **AUSBLENDEN** auf **AUS** stellen

> Die Steuerung arbeitet die NC-Sätze ab.

Vorgehensweise

Um NC-Sätze in der Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** Auszublenden, gehen Sie wie folgt vor:



- Gewünschten NC-Satz wählen



- Taste **/** auf der Alphatastatur drücken

> Die Steuerung fügt das **/**-Zeichen ein.

Um NC-Sätze in der Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** wieder einzublenden, gehen Sie wie folgt vor:



- Ausgeblenden NC-Satz wählen



- Taste **Backspace** drücken

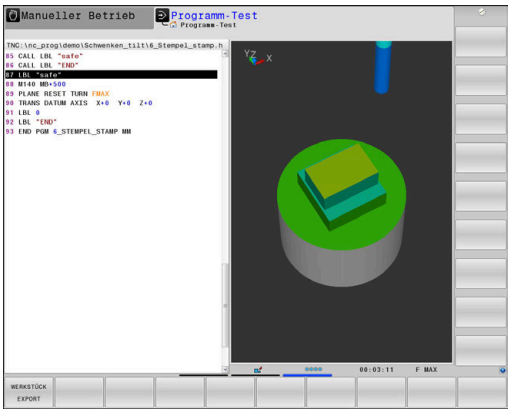
> Die Steuerung entfernt das **/**-Zeichen.

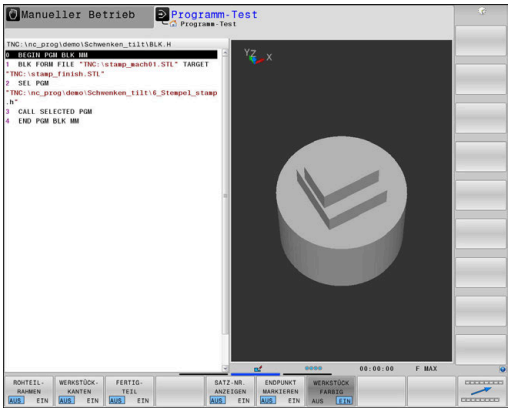
6.8 Fertigteil exportieren

Anwendung

In der Betriebsart **Programm-Test** exportieren Sie mithilfe des Softkeys **WERKSTÜCK EXPORT** den aktuellen Zustand der Abtragssimulation als 3D-Modell im STL-Format.

Die Dateigröße hängt von der Komplexität der Geometrie ab.





> Die exportierten STL-Dateien können Sie z. B. als Rohteil im NC-Programm eines nachgelagerten Bearbeitungsschritts verwenden.
>
> **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch **Klartext-** oder **DIN/ISO-Programmierung**

Um ein 3D-Modell zu exportieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Gewünschten Zustand der Abtragssimulation herstellen

WERKSTÜCK EXPORT

- Softkey **WERKSTÜCK EXPORT** drücken
- Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- Gewünschten Dateinamen eingeben
- Gewünschtes Zielverzeichnis wählen
- Angaben bestätigen

6.9 Programm-Test

Anwendung

Die Simulation von NC-Programmen und Programmteilen in der Betriebsart **Programm-Test** hilft vor der Bearbeitung Programmierfehler zu erkennen sowie Unterbrechungen im Programmlauf und Kollisionen zu vermeiden. Die Abtragssimulation ermöglicht dabei, sowohl das Bearbeitungsergebnis als auch die Maschinenbewegungen visuell zu prüfen.

Die Steuerung unterstützt Sie beim Auffinden folgender Probleme:

- Programmierfehler
  - Geometrische Unverträglichkeiten
  - Fehlende Angaben
  - Nicht ausführbare Sprünge
  - Materialabtrag im Eilgang
- Bearbeitungsfehler
  - Einsatz gesperrter Werkzeuge
  - Verletzung des Arbeitsraums
  - Kollisionen zwischen Werkzeugschaft oder Werkzeughalter mit dem Werkstück
  - Kollisionen zwischen Werkzeug oder Werkzeughalter mit Spannmitteln sowie Maschinenkomponenten (Option #40)

Folgende Funktionen und Informationen stehen zur Verfügung:

- Satzweise Simulation
- Testabbruch bei einem beliebigen NC-Satz
- Ausblenden oder Überspringen von NC-Sätzen
- Ermittelte Bearbeitungszeit
- Zusätzliche Statusanzeige
- Grafische Darstellung

> Die Funktionen für die grafische Darstellung sowie die Qualität des dargestellten Modells hängen von den Einstellungen in der MOD-Funktion **Grafik-Einstellungen** ab.
>
> **Weitere Informationen:** "Grafik-Einstellungen", Seite 461

Beim Programm-Test beachten

Die Steuerung startet bei quaderförmigen Rohteilen den Programm-Test nach einem Werkzeugaufruf auf folgender Position:

- In der Bearbeitungsebene in der Mitte der definierten **BLK FORM**
- In der Werkzeugachse 1 mm oberhalb des in der **BLK FORM** definierten **MAX**-Punkts

Die Steuerung startet bei rotationssymmetrischen Rohteilen den Programm-Test nach einem Werkzeugaufruf auf folgender Position:

- In der Bearbeitungsebene auf der Position X=0, Y=0
- In der Werkzeugachse 1 mm über dem definierten Rohteil

Die Funktionen **FN 27: TABWRITE** und **FUNCTION FILE** werden nur in den Betriebsarten **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge** berücksichtigt.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Steuerung berücksichtigt in der Betriebsart **Programm-Test** nicht alle Achsbewegungen der Maschine, z. B. PLC-Positionierungen und Bewegungen aus Werkzeugwechsel-Makros und M-Funktionen. Dadurch kann ein fehlerfrei ausgeführter Test von der späteren Bearbeitung abweichen. Während der Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- NC-Programm an der späteren Bearbeitungsposition testen (**ROHTEIL IM ARB.RAUM**)
- Sichere Zwischenposition nach dem Werkzeugwechsel und vor der Vorpositionierung programmieren
- NC-Programm in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** vorsichtig testen
- Nach Möglichkeit die Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** nutzen



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller kann auch für die Betriebsart **Programm-Test** ein Werkzeugwechsel-Makro definieren, dass das Verhalten der Maschine exakt simuliert.

Häufig ändert der Maschinenhersteller dabei die simulierte Werkzeugwechselposition.

Programmtest ausführen

Für den Programmtest müssen Sie eine Werkzeugtabelle aktivieren (Status S). Wählen Sie dazu in der Betriebsart **Programm-Test** über die Dateiverwaltung die gewünschte Werkzeugtabelle aus.

Für die Drehwerkzeuge können Sie eine Drehwerkzeugtabelle mit der Endung .trn wählen, die mit der gewählten Werkzeugtabelle kompatibel ist. Dabei müssen die Drehwerkzeuge in beiden gewählten Tabellen übereinstimmen.

Sie können für den Programmtest eine beliebige Bezugspunkttabelle wählen (Status S).

Sobald Sie in der Betriebsart **Programm-Test** den Softkey **RESET + START** drücken, verwendet die Steuerung automatisch den aktiven Bezugspunkt aus den Maschinen-Betriebsarten für die Simulation. Dieser Bezugspunkt ist beim Starten des Programmtests so lange gewählt, bis Sie im NC-Programm einen anderen Bezugspunkt definiert haben. Die Steuerung liest alle weiteren definierten Bezugspunkte aus der im Programmtest gewählten Bezugspunkttabelle.

Mit der Funktion **ROHTEIL IM ARB.RAUM** aktivieren Sie für den Programmtest eine Arbeitsraumüberwachung.

Weitere Informationen: "Rohteil im Arbeitsraum darstellen ", Seite 278

- Betriebsart: Taste **Programm-Test** drücken
- Dateiverwaltung: Taste **PGM MGT** drücken und Datei wählen, die Sie testen möchten

Die Steuerung zeigt folgende Softkeys:

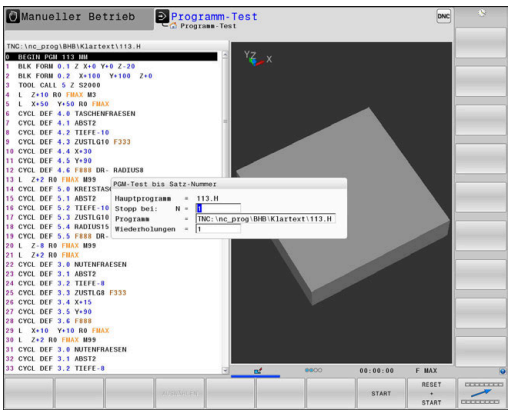
Softkey	Funktion
RESET + START	Rohteil zurücksetzen, bisherige Werkzeugdaten zurücksetzen und gesamtes NC-Programm testen
START	Gesamtes NC-Programm testen
START EINZELS.	Jeden NC-Satz einzeln testen
STOPP BEI	Führt den **Programm-Test** bis zum NC-Satz N durch
STOPP	Programmtest anhalten (Softkey erscheint nur, wenn Sie den Programmtest gestartet haben)

Sie können den Programmtest zu jeder Zeit – auch innerhalb von Bearbeitungszyklen – unterbrechen und wieder fortsetzen. Um den Test wieder fortsetzen zu können, dürfen Sie folgende Aktionen nicht durchführen:

- mit den Pfeiltasten oder der Taste **GOTO** einen anderen NC-Satz wählen
- Änderungen am NC-Programm durchführen
- ein neues NC-Programm wählen

Programm-Test bis zu einem bestimmten NC-Satz ausführen

Mit **STOPP BEI** führt die Steuerung den **Programm-Test** nur bis zum NC-Satz mit der Satznummer **N** durch.



Um den **Programm-Test** an einem beliebigen NC-Satz zu stoppen, gehen Sie wie folgt vor:



- Softkey **STOPP BEI** drücken
- **Stopp bei: N =** Satznummer eingeben, bei der die Simulation gestoppt werden soll
- **Programm** Name des NC-Programms eingeben, in dem der NC-Satz mit der gewählten Satznummer steht

> Die Steuerung zeigt den Namen des gewählten NC-Programms an.

- Wenn der Stopp in einem mit **PGM CALL** aufgerufenen NC-Programm stattfinden soll, dann diesen Namen eintragen
- **Wiederholungen =** Anzahl der Wiederholungen eingeben, die durchgeführt werden sollen, wenn **N** innerhalb einer Programmteilwiederholung steht.
  Default 1: Die Steuerung stoppt vor der Simulation von **N**

Möglichkeiten im gestoppten Zustand

Wenn Sie den **Programm-Test** mit der Funktion **STOPP BEI** unterbrechen, haben Sie im gestoppten Zustand folgende Möglichkeiten:

- **NC-Sätze überspringen** einschalten oder ausschalten
- **Wahlweiser Programm-Halt** einschalten oder ausschalten
- Grafikauflösung und Modell ändern
- NC-Programm in der Betriebsart **Programmieren** ändern

Wenn Sie in der Betriebsart **Programmieren** das NC-Programm ändern, verhält sich die Simulation wie folgt:

- Änderung vor der Unterbrechungsstelle: Die Simulation beginnt von vorne
- Änderung nach der Unterbrechungsstelle: Mit **GOTO** ist ein Positionieren auf die Unterbrechungsstelle möglich

Taste GOTO verwenden

Springen mit der Taste GOTO

Mit der Taste **GOTO** können Sie, unabhängig von der aktiven Betriebsart, im NC-Programm an eine bestimmte Stelle springen.

Gehen Sie wie folgt vor:



- Taste **GOTO** drücken
- Die Steuerung zeigt ein Überblendfenster.
- Nummer eingeben



- Per Softkey Sprunganweisung wählen, z. B. eingegebene Anzahl nach unten springen

Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten:

Softkey	Funktion
	Anzahl der eingegebenen Zeilen nach oben springen
	Anzahl der eingegebenen Zeilen nach unten springen
	Auf die eingegebene Satznummer springen

> Verwenden Sie die Sprungfunktion **GOTO** nur beim Programmieren und Testen von NC-Programmen. Beim Abarbeiten verwenden Sie die Funktion Satzvorlauf.
>
> **Weitere Informationen:** "Beliebiger Einstieg ins NC-Programm: Satzvorlauf", Seite 304

Schnellwahl mit der Taste GOTO

Mit der Taste **GOTO** können Sie das Smart-Select-Fenster öffnen, mit dem Sie Sonderfunktionen oder Zyklen einfach wählen können.

Gehen Sie zum Wählen von Sonderfunktionen wie folgt vor:



- Taste **SPEC FCT** drücken



- Taste **GOTO** drücken
- Die Steuerung zeigt ein Überblendfenster mit der Strukturansicht der Sonderfunktionen
- Gewünschte Funktion wählen

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

Auswahlfenster mit der Taste GOTO öffnen

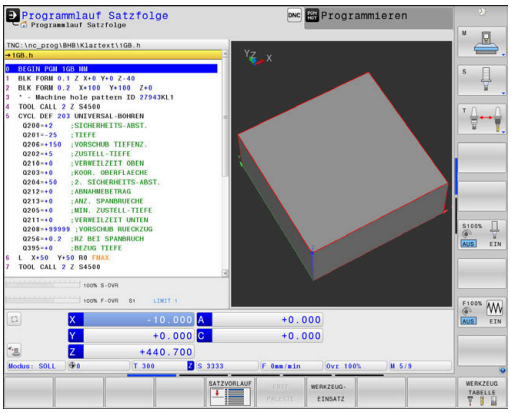
Wenn die Steuerung ein Auswahlmenü bietet, können Sie mit der Taste **GOTO** können Sie das Auswahlfenster öffnen. Somit sehen Sie die möglichen Eingaben.

Scrollbalken

Mit dem Scrollbalken (Bildlaufleiste) am rechten Rand des Programmfensters können Sie den Bildschirminhalt mit der Maus verschieben. Zudem können Sie durch Größe und Position des Scrollbalkens Rückschlüsse auf die Programmlänge und die Position des Cursors ziehen.

6.10 Programmlauf

Anwendung



In der Betriebsart **Programmlauf Satzfolge** führt die Steuerung ein NC-Programm kontinuierlich bis zum Programmende oder bis zu einer Unterbrechung aus.

In der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** führt die Steuerung jeden NC-Satz nach Drücken der Taste **NC-Start** einzeln aus. Bei Punktemusterzyklen und **CYCL CALL PAT** stoppt die Steuerung nach jedem Punkt. Die Rohteildefinition wird als ein NC-Satz interpretiert.

Die folgenden Steuerungsfunktionen können Sie in den Betriebsarten **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge** nutzen:

- Programmlauf unterbrechen
- Programmlauf ab bestimmtem NC-Satz
- NC-Sätze überspringen
- Werkzeugtabelle TOOL.T editieren
- Aktive Nullpunkttabelle oder Korrekturtabelle editieren
- Q-Parameter kontrollieren und ändern
- Handradpositionierung überlagern
- Funktionen für die grafische Darstellung
- Zusätzliche Statusanzeige

NC-Programm ausführen

Vorbereitung

- ▶ Werkstück auf dem Maschinentisch aufspannen
- ▶ Bezugspunkt setzen
- ▶ Benötigte Tabellen und Palettendateien wählen (Status M)
- ▶ NC-Programm wählen (Status M)

Bedienhinweise:

- Vorschub und Spindeldrehzahl können Sie mithilfe der Potentiometer ändern.
- Sie können mithilfe des Softkeys **FMAX** die Vorschubgeschwindigkeit reduzieren. Die Reduzierung wirkt auf alle Eilgang- und Vorschubbewegungen und über einen Steuerungsneustart hinaus.

Programmlauf Satzfolge

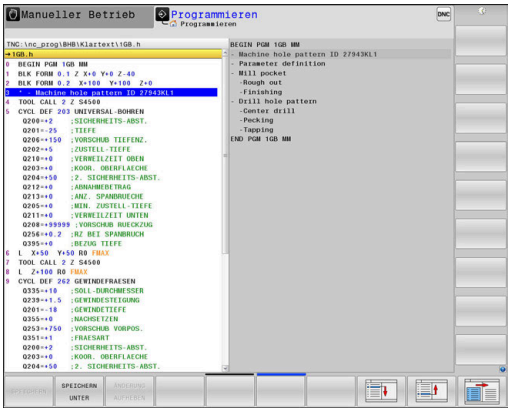
- ▶ NC-Programm mit der Taste **NC-Start** starten

Programmlauf Einzelsatz

- ▶ Jeden NC-Satz des NC-Programms mit der Taste **NC-Start** einzeln starten

NC-Programme gliedern

Definition, Einsatzmöglichkeit



Die Steuerung gibt Ihnen die Möglichkeit, die NC-Programme mit Gliederungssätzen zu kommentieren. Gliederungssätze sind Texte (max. 252 Zeichen), die als Kommentare oder Überschriften für die nachfolgenden Programmzeilen zu verstehen sind.

Lange und komplexe NC-Programme lassen sich durch sinnvolle Gliederungssätze übersichtlicher und verständlicher gestalten.

Das erleichtert besonders spätere Änderungen im NC-Programm. Gliederungssätze fügen Sie an beliebiger Stelle in das NC-Programm ein.

Gliederungssätze lassen sich zusätzlich in einem eigenen Fenster darstellen und auch bearbeiten oder ergänzen. Verwenden Sie hierfür die entsprechende Bildschirmaufteilung.

Die eingefügten Gliederungspunkte verwaltet die Steuerung in einer separaten Datei (Endung .SEC.DEP). Dadurch erhöht sich die Geschwindigkeit beim Navigieren im Gliederungsfenster.

In folgenden Betriebsarten können Sie die Bildschirmaufteilung **PROGRAMM + GLIEDER.** wählen:

- **Programmlauf Einzelsatz**
- **Programmlauf Satzfolge**
- **Programmieren**

Gliederungsfenster anzeigen/Aktives Fenster wechseln



- Gliederungsfenster anzeigen: Für Bildschirmaufteilung Softkey **PROGRAMM + GLIEDER.** drücken



- Das aktive Fenster wechseln: Softkey **FENSTER WECHSELN** drücken

Sätze im Gliederungsfenster wählen

Wenn Sie im Gliederungsfenster von Satz zu Satz springen, führt die Steuerung die Satzanzeige im Programmfenster mit. So können Sie mit wenigen Schritten große Programmteile überspringen.

Q-Parameter kontrollieren und ändern

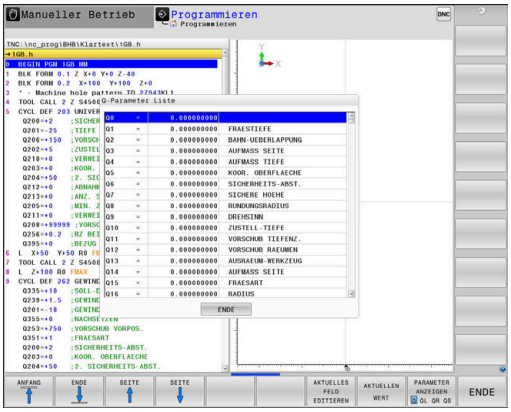
Vorgehensweise

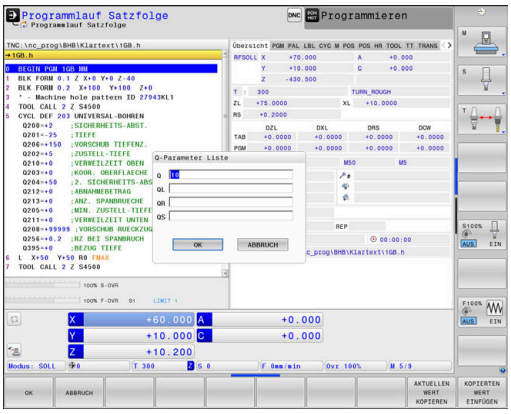
Sie können Q-Parameter in allen Betriebsarten kontrollieren und auch ändern.

- Ggf. den Programmlauf abbrechen (z. B. Taste **NC-STOPP** und Softkey **INTERNER STOPP** drücken) oder Programmtest anhalten



- Q-Parameterfunktionen aufrufen: Softkey **Q INFO** oder Taste **Q** drücken
- > Die Steuerung listet alle Parameter und die dazugehörigen aktuellen Werte auf.
- Wählen Sie mit den Pfeiltasten oder der Taste **GOTO** den gewünschten Parameter
- Wenn Sie den Wert ändern möchten, drücken Sie den Softkey **AKTUELLES FELD EDITIEREN**, geben den neuen Wert ein und bestätigen mit der Taste **ENT**
- Wenn Sie den Wert nicht ändern möchten, dann drücken Sie den Softkey **AKTUELLEN WERT** oder beenden den Dialog mit der Taste **END**





Alle Parameter mit angezeigten Kommentaren nutzt die Steuerung innerhalb von Zyklen oder als Übergabeparameter.

Wenn Sie lokale, globale oder String-Parameter kontrollieren oder ändern wollen, drücken Sie den Softkey **PARAMETER ANZEIGEN Q QL QR QS**. Die Steuerung zeigt dann den jeweiligen Parametertyp. Die zuvor beschriebenen Funktionen gelten ebenso.

In allen Betriebsarten (Ausnahme Betriebsart **Programmieren**) können Sie Q-Parameter auch in der zusätzlichen Statusanzeige anzeigen lassen.

- Ggf. den Programmlauf abbrechen (z. B. Taste **NC-STOPP** und Softkey **INTERNER STOPP** drücken) oder Programmtest anhalten



- Softkey-Leiste für die Bildschirmaufteilung aufrufen



- Bildschirmdarstellung mit zusätzlicher Statusanzeige wählen
- > Die Steuerung zeigt in der rechten Bildschirmhälfte das Statusformular **Übersicht** an.



- Drücken Sie den Softkey **STATUS Q-PARAM.**.



- Drücken Sie den Softkey **Q PARAMETER LISTE**.
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- Definieren Sie für jeden Parametertyp (Q, QL, QR, QS) die Parameternummern, die Sie kontrollieren möchten. Einzelne Q-Parameter trennen Sie mit einem Komma, aufeinander folgende Q-Parameter verbinden Sie mit einem Bindestrich, z. B.1,3,200-208. Der Eingabebereich pro Parametertyp beträgt 132 Zeichen



Die Anzeige im Reiter **QPARA** enthält immer acht Nachkommastellen. Das Ergebnis von **Q1 = COS 89.999** zeigt die Steuerung z. B. als 0.00001745 an. Sehr große oder sehr kleine Werte zeigt die Steuerung in der Exponentialschreibweise an. Das Ergebnis von **Q1 = COS 89.999 * 0.001** zeigt die Steuerung als +1.74532925e-08 an, dabei entspricht e-08 dem Faktor 10^{-8}.

Bearbeitung 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** in Verbindung mit dem Softkey **INTERNER STOPP**
- Programmlauf beenden, z. B. mit den Zusatzfunktionen **M2** oder **M30**

Den aktuellen Zustand des Programmlaufs zeigt die Steuerung in der Statusanzeige.

Weitere Informationen: "Allgemeine Statusanzeige", Seite 75

Der unterbrochene, abgebrochene (beendete) Programmlauf ermöglicht im Gegensatz zum gestoppten Zustand u. a. folgende Aktionen des Anwenders:

- Betriebsart wählen
- 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



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

Programmgesteuerte 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**

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 Q-Parameterwerten mithilfe des Softkeys **Q INFO**
  - Betriebsartenwechsel
- Kontextbezug durch Wiederholung der benötigten NC-Sätze wiederherstellen



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Die Zusatzfunktion **M6** kann ebenfalls zu einer Unterbrechung des Programmlaufs führen. Den Funktionsumfang der Zusatzfunktion legt der Maschinenhersteller fest.

Manuelle Programmunterbrechung

Während ein NC-Programm in der Betriebsart **Programmlauf Satzfolge** abgearbeitet wird, wählen Sie die Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz**. Die Steuerung unterbricht die Bearbeitung, nachdem der aktuelle Bearbeitungsschritt abgeschlossen ist.

Bearbeitung abbrechen



- ▶ Taste **NC-Stopp** drücken
- > Die Steuerung beendet den aktuellen NC-Satz nicht.
- > Die Steuerung zeigt in der Statusanzeige das Symbol für den gestoppten Zustand.
- > Aktionen, wie z. B. ein Betriebsartenwechsel, sind nicht möglich.
- > Programmfortsetzung mit Taste **NC-Start** ist möglich.



- ▶ Softkey **INTERNER STOPP** drücken



- > Die Steuerung zeigt in der Statusanzeige kurz das Symbol für den Programmabbruch.



- > Die Steuerung zeigt in der Statusanzeige das Symbol für den beendeten, inaktiven Zustand.
- > Aktionen, wie z. B. ein Betriebsartenwechsel, sind wieder möglich.

Korrekturen während des Programmlaufs

Sie können während des Programmlaufs auf die programmierten Korrekturtabellen und die aktive Nullpunkttabelle zugreifen. An diesen Tabellen können Sie auch Änderungen vornehmen.

Die geänderten Daten sind erst nach einem erneuten Aktivieren der Korrektur wirksam.

Um auf eine Tabelle zuzugreifen, gehen Sie wie folgt vor:



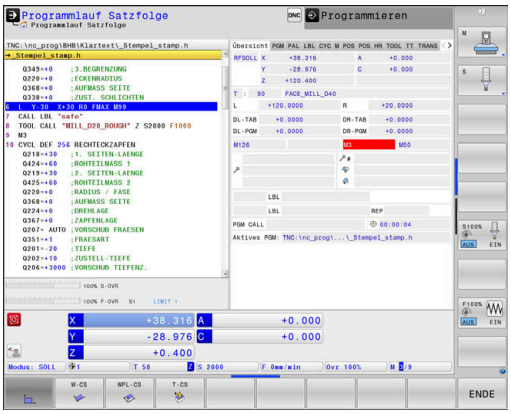
- ▶ Softkey **KORREKTUR TABELLEN ÖFFNEN** drücken



- ▶ Softkey der gewünschten Tabelle drücken, z. B. **NULLPUNKT TABELLE**

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Klartext-** oder **DIN/ISO-Programmierung**

Maschinenachsen während einer Unterbrechung verfahren



Während einer Programmlaufunterbrechung können Sie die Achsen manuell verfahren. Wenn zum Zeitpunkt der Unterbrechung die Funktion **Bearbeitungsebene schwenken** (Option #8) aktiv ist, steht der Softkey **3D ROT** zur Verfügung.

Im **3D ROT** Menü können Sie zwischen folgenden Funktionen wählen:

Softkey	Symbol Status-anzeige	Funktion
	Kein Symbol	Sie können die Achsen im Maschinen-Koordinatensystem M-CS verfahren. **Weitere Informationen:** "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 128
W-CS		Sie können die Achsen im Werkstück-Koordinatensystem W-CS verfahren. **Weitere Informationen:** "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 131
WPL-CS		Sie können die Achsen im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS verfahren. **Weitere Informationen:** "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 133
T-CS		Sie können die Achsen im Werkzeug-Koordinatensystem T-CS verfahren. Die Steuerung sperrt die anderen Achsen. **Weitere Informationen:** "Werkzeug-Koordinatensystem T-CS", Seite 136

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Die Funktion Verfahren in Werkzeugachsrichtung schaltet Ihr Maschinenhersteller frei.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Während einer Programmlaufunterbrechung können Sie die Achsen manuell verfahren, z. B. zum Freifahren aus einer Bohrung bei geschwenkter Bearbeitungsebene. Bei falscher **3D ROT**-Einstellung besteht Kollisionsgefahr!

- Bevorzugt die Funktion **T-CS** nutzen
- Geringen Vorschub nutzen

Bezugspunkt ändern während einer Unterbrechung

Wenn Sie während einer Unterbrechung den aktiven Bezugspunkt ändern, ist ein Wiedereinstieg in den Programmlauf nur mit **GOTO** oder Satzvorlauf auf die Unterbrechungsstelle möglich.

Beispiel: Freifahren der Spindel nach Werkzeugbruch

- Bearbeitung unterbrechen
- Achsrichtungstasten freigeben: Softkey **MANUELL VERFAHREN** drücken
- Maschinenachsen mit den Achsrichtungstasten verfahren

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Bei einigen Maschinen müssen Sie nach dem Softkey **MANUELL VERFAHREN** die Taste **NC-Start** zur Freigabe der Achsrichtungstasten drücken.

Programmlauf nach einer Unterbrechung fortsetzen

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 gespeicherten Daten werden für das Wiederanfahren an die Kontur nach manuellem Verfahren der Maschinenachsen während einer Unterbrechung (Softkey **POSITION ANFAHREN**) genutzt.

Bedienhinweise:

- Die gespeicherten Daten bleiben bis zum Zurücksetzen aktiv, z. B. durch eine Programmanwahl.
- Nach einem Programmabbruch mithilfe des Softkeys **INTERNER STOPP**, muss die Bearbeitung am Programmanfang oder mithilfe der Funktion **SATZVORLAUF** erfolgen.
- Bei Programmunterbrechungen innerhalb von Programmteilwiederholung oder Unterprogrammen muss der Wiedereinstieg an der Unterbrechungsstelle mithilfe der Funktion **SATZVORLAUF** erfolgen.
- Bei Bearbeitungszyklen erfolgt der Satzvorlauf immer auf den Zyklusanfang. Wenn Sie den Programmlauf während eines Bearbeitungszyklus unterbrechen, wiederholt die Steuerung nach einem Satzvorlauf dadurch bereits ausgeführte Bearbeitungsschritte.

Programmlauf mit Taste NC-Start fortsetzen

Nach einer Unterbrechung können Sie den Programmlauf mit der Taste **NC-Start** fortsetzen, wenn Sie das NC-Programm auf folgende Art angehalten haben:

- Taste **NC-Stopp** gedrückt
- Programmierte Unterbrechung

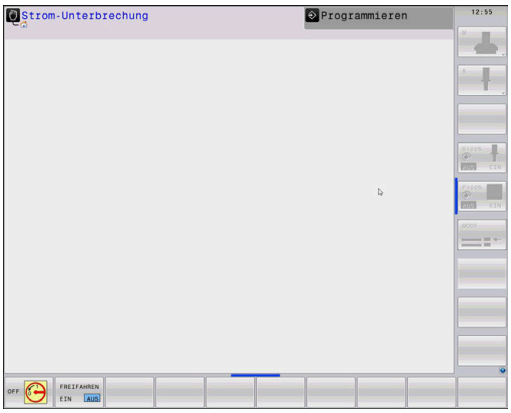
Programmlauf nach einem Fehler fortsetzen

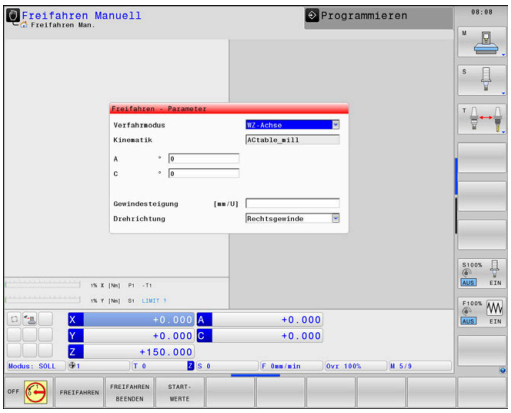
Bei löschbarer Fehlermeldung:

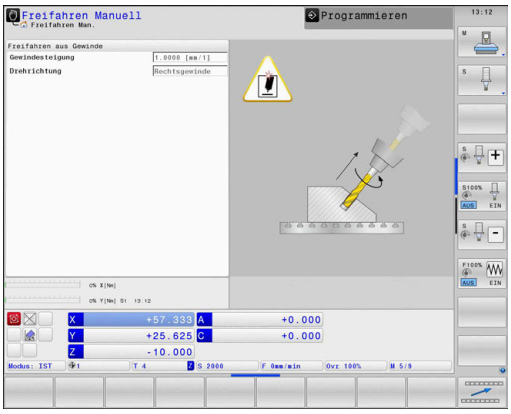
- Fehlerursache beseitigen
- Fehlermeldung am Bildschirm löschen: Taste **CE** drücken
- Neustart oder Programmlauf fortsetzen an der Stelle, an der unterbrochen wurde

Freifahren nach Stromausfall

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Betriebsart **Freifahren** konfiguriert und gibt ihr Maschinenhersteller frei.







Mit der Betriebsart **Freifahren** können Sie nach einem Stromausfall das Werkzeug freifahren.

Wenn Sie vor dem Stromausfall eine Vorschubbegrenzung aktiviert haben, dann ist diese immer noch aktiv. Die Vorschubbegrenzung können Sie mithilfe des Softkeys **VORSCHUBBEGRENZUNG AUFHEBEN** deaktivieren.

Die Betriebsart **Freifahren** ist in folgenden Zuständen anwählbar:

- Stromunterbrechung
- Steuerspannung für die Relais fehlt
- Referenzpunkte überfahren

Die Betriebsart **Freifahren** bietet Ihnen folgende Verfahrmodi:

Modus	Funktion
Maschinenachsen	Bewegungen aller Achsen im Maschinen-Koordinatensystem
Geschwenktes System	Bewegungen aller Achsen im aktiven Koordinatensystem Wirksame Parameter: Position der Schwenkachsen
WZ-Achse	Bewegungen der Werkzeugachse im aktiven Koordinatensystem
Gewinde	Bewegungen der Werkzeugachse im aktiven Koordinatensystem mit Ausgleichsbewegung der Spindel Wirksame Parameter: Gewindesteigung und Drehrichtung

Wenn die Funktion **Bearbeitungsebene schwenken** (Option #8) an Ihrer Steuerung freigeschaltet ist, steht zusätzlich der Verfahrmodus **geschwenktes System** zur Verfügung.

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

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.
- > Danach zeigt die Steuerung in der Kopfzeile des Bildschirms den Dialog **Stromunterbrechung** an.



- Betriebsart **Freifahren** aktivieren: Softkey **FREIFAHREN** drücken
- > Die Steuerung zeigt die Meldung **Freifahren angewählt** an.

CE

- Stromunterbrechung quittieren: Taste **CE** drücken
- > Die Steuerung übersetzt das PLC-Programm.

I

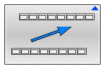
- Steuerspannung einschalten
- > Die Steuerung prüft die Funktion der Not-Aus-Schaltung. Wenn mindestens eine Achse nicht referenziert ist, dann müssen Sie die angezeigten Positionswerte mit den tatsächlichen Achswerten vergleichen und die Übereinstimmung bestätigen, ggf. Dialog folgen.

- Vorgewählten Verfahrmodus prüfen: ggf. **GEWINDE** wählen
- Vorgewählte Gewindesteigung prüfen: ggf. die Gewindesteigung eingeben
- Vorgewählte Drehrichtung prüfen: ggf. die Drehrichtung des Gewindes wählen
  Rechtsgewinde: Spindel dreht im Uhrzeigersinn bei Einfahren in das Werkstück, gegen den Uhrzeigersinn bei Ausfahren
  Linksgewinde: Spindel dreht gegen den Uhrzeigersinn bei Einfahren in das Werkstück, im Uhrzeigersinn bei Ausfahren



- Freifahren aktivieren: Softkey **FREIFAHREN** drücken

- Freifahren: Das Werkzeug mit den Achsrichtungstasten oder dem elektronischen Handrad freifahren
  Achstaste Z+: Ausfahren aus dem Werkstück
  Achstaste Z-: Einfahren in das Werkstück



- Freifahren verlassen: Zur ursprünglichen Softkey-Ebene zurückkehren

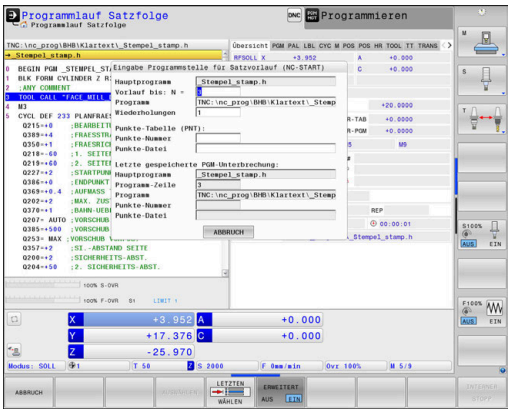


- Betriebsart **Freifahren** beenden: Softkey **FREIFAHREN BEENDEN** drücken
- > Die Steuerung prüft, ob die Betriebsart **Freifahren** beendet werden kann, ggf. Dialog folgen.

- Sicherheitsfrage beantworten: Wenn das Werkzeug nicht korrekt freigefahren wurde, dann Softkey **NEIN** drücken. Wenn das Werkzeug korrekt freigefahren wurde, dann Softkey **JA** drücken.
- > Die Steuerung blendet den Dialog **Freifahren angewählt** aus.
- Maschine initialisieren: ggf. die Referenzpunkte überfahren
- Gewünschten Maschinenzustand herstellen: ggf. geschwenkte Bearbeitungsebene zurücksetzen

Beliebiger Einstieg ins NC-Programm: Satzvorlauf

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Funktion **SATZVORLAUF** muss Ihr Maschinenhersteller freigeben und konfigurieren.



Mit der Funktion **SATZVORLAUF** können Sie ein NC-Programm ab einem frei wählbaren NC-Satz abarbeiten. Die Werkstückbearbeitung bis zu diesem NC-Satz berücksichtigt die Steuerung rechnerisch.

Wenn das NC-Programm unter folgenden Umständen abgebrochen wurde, speichert die Steuerung den Unterbrechungspunkt:

- Softkey **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.

Sie haben folgende Möglichkeiten, den Satzvorlauf auszuführen:

- Satzvorlauf im Hauptprogramm, ggf. mit Wiederholungen
- mehrstufiger Satzvorlauf in Unterprogramme und Tastsystemzyklen
- Satzvorlauf in Punktetabellen
- Satzvorlauf in Palettenprogramme

Die Steuerung setzt zu Beginn des Satzvorlaufs alle Daten wie bei einer Anwahl des NC-Programms zurück. Während des Satzvorlaufs können Sie zwischen **Programmlauf Satzfolge** und **Programmlauf Einzelsatz** wechseln.

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
  Weitere Informationen: "Vorgehensweise mehrstufiger Satzvorlauf", Seite 306

Die Funktion **SATZVORLAUF** darf nicht gemeinsam mit den folgenden Funktionen verwendet werden:

- aktiver Stretchfilter
- Tastsystemzyklen **0**, **1**, **3** und **4** während der Suchphase des Satzvorlaufs

Vorgehensweise einfacher Satzvorlauf

> Die Steuerung bietet nur die Dialoge im Überblendfenster an, die im Ablauf notwendig sind.



- Softkey **SATZVORLAUF** drücken

> Die Steuerung zeigt ein Überblendfenster, in dem das aktive Hauptprogramm vorgegeben ist.

- **Vorlauf bis: N =**: Nummer des NC-Satzes eingeben, bei dem Sie ins NC-Programm einsteigen
- **Programm**: Namen und Pfad des NC-Programms, in dem der NC-Satz steht, prüfen, oder mithilfe des Softkeys **AUSWÄHLEN** eingeben
- **Wiederholungen**: Nummer der Wiederholung eingeben, die als Nächstes abgearbeitet werden soll, wenn der NC-Satz innerhalb einer Programmteilwiederholung steht.



- Ggf. Softkey **ERWEITERT** drücken



- Ggf. Softkey **LETZTEN NC-SATZ WÄHLEN** drücken, um die letzte gespeicherte Unterbrechung zu wählen



- Taste **NC-Start** drücken

> Die Steuerung startet den Satzvorlauf, rechnet bis zum eingegebenen NC-Satz und zeigt den nächsten Dialog.

Wenn Sie den Maschinenstatus geändert haben:



- Taste **NC-Start** drücken

> Die Steuerung stellt den Maschinenstatus wieder her, z. B. TOOL CALL, M-Funktionen und zeigt den nächsten Dialog.

Wenn Sie die Achspositionen geändert haben:



- Taste **NC-Start** drücken

> Die Steuerung fährt in der angegebenen Reihenfolge auf die angegebenen Positionen und zeigt den nächsten Dialog.
> Achsen in selbst gewählter Reihenfolge anfahren:
> **Weitere Informationen:** "Wiederanfahren an die Kontur", Seite 310



- Taste **NC-Start** drücken

> Die Steuerung arbeitet das NC-Programm weiter ab.

Beispiel einfacher Satzvorlauf

Die Steuerung zeigt die Anzahl der Wiederholungen auch nach einem internen Stopp in der Statusanzeige im Reiter Übersicht.

Nach einem internen Stopp wollen Sie im NC-Satz 12 in der dritten Bearbeitung von LBL 1 einsteigen.

Geben Sie im Überblendfenster folgende Daten ein:

- **Vorlauf bis: N =**12
- **Wiederholungen** 3

Vorgehensweise mehrstufiger Satzvorlauf

Wenn Sie z. B. in ein Unterprogramm einsteigen, das vom Hauptprogramm aus mehrmals aufgerufen wird, verwenden Sie den mehrstufigen Satzvorlauf. Dabei springen Sie zuerst im Hauptprogramm zum gewünschten Unterprogrammaufruf. Mit der Funktion **SATZVORLAUF FORTSETZEN** springen Sie von dieser Stelle weiter.

Bedienhinweise:

- Die Steuerung bietet nur die Dialoge im Überblendfenster an, die im Ablauf notwendig sind.
- Sie können den **SATZVORLAUF** auch fortsetzen, ohne den Maschinenstatus und die Achspositionen der ersten Einstiegsstelle wiederherzustellen. Drücken Sie dafür den Softkey **SATZVORLAUF FORTSETZEN**, bevor Sie mit der Taste **NC-Start** die Wiederherstellung bestätigen.

Satzvorlauf zur ersten Einstiegsstelle:



- Softkey **SATZVORLAUF** drücken
- Ersten NC-Satz eingeben, auf den Sie einsteigen wollen



- Ggf. Softkey **ERWEITERT** drücken



- Ggf. Softkey **LETZTEN NC-SATZ WÄHLEN** drücken, um die letzte gespeicherte Unterbrechung zu wählen



- Taste **NC-Start** drücken

> Die Steuerung startet den Satzvorlauf und rechnet bis zum eingegebenen NC-Satz.

Wenn die Steuerung den Maschinenstatus des eingegebenen NC-Satzes wiederherstellen soll:



- Taste **NC-Start** drücken

> Die Steuerung stellt den Maschinenstatus wieder her, z. B. TOOL CALL, M-Funktionen.

Wenn die Steuerung die Achspositionen wiederherstellen soll:



- Taste **NC-Start** drücken

> Die Steuerung fährt in der angegebenen Reihenfolge auf die angegebenen Positionen.

Wenn die Steuerung den NC-Satz abarbeiten soll:



- Ggf. Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** wählen



- Taste **NC-Start** drücken

> Die Steuerung arbeitet den NC-Satz ab.

Satzvorlauf zur nächsten Einstiegsstelle:



- Softkey **SATZVORLAUF FORTSETZEN** drücken
- NC-Satz eingeben, auf den Sie einsteigen wollen

Wenn Sie den Maschinenstatus geändert haben:



- Taste **NC-Start** drücken

Wenn Sie die Achspositionen geändert haben:



- Taste **NC-Start** drücken

Wenn die Steuerung den NC-Satz abarbeiten soll:



- Taste **NC-Start** drücken

- Schritte ggf. wiederholen, um zur nächsten Einstiegsstelle zu springen



- Taste **NC-Start** drücken

> Die Steuerung arbeitet das NC-Programm weiter ab.

Beispiel mehrstufiger Satzvorlauf

Sie bearbeiten ein Hauptprogramm mit mehreren Unterprogrammaufrufen in das NC-Programm Sub.h. Im Hauptprogramm arbeiten Sie mit einem Tastsystemzyklus. Das Ergebnis des Tastsystemzyklus verwenden Sie später zum Positionieren.

Nach einem internen Stopp wollen Sie im NC-Satz 8 im zweiten Aufruf des Unterprogramms einsteigen. Dieser Unterprogrammaufruf steht im NC-Satz 53 des Hauptprogramms. Der Tastsystemzyklus steht im NC-Satz 28 des Hauptprogramms, also vor der gewünschten Einstiegsstelle.



- Softkey **SATZVORLAUF** drücken
- Geben Sie im Überblendfenster folgende Daten ein:
  - **Vorlauf bis: N** =28
  - **Wiederholungen** 1



- Ggf. Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** wählen



- Taste **NC-Start** drücken, bis die Steuerung den Tastsystemzyklus abarbeitet

> Die Steuerung speichert das Ergebnis.



- Softkey **SATZVORLAUF FORTSETZEN** drücken
- Geben Sie im Überblendfenster folgende Daten ein:
  - **Vorlauf bis: N** =53
  - **Wiederholungen** 1



- Taste **NC-Start** drücken, bis die Steuerung den NC-Satz abarbeitet

> Die Steuerung springt ins Unterprogramm Sub.h.



- Softkey **SATZVORLAUF FORTSETZEN** drücken
- Geben Sie im Überblendfenster folgende Daten ein:
  - **Vorlauf bis: N** =8
  - **Wiederholungen** 1



- Taste **NC-Start** drücken, bis die Steuerung den NC-Satz abarbeitet

> Die Steuerung arbeitet das Unterprogramm weiter ab und springt danach zurück ins Hauptprogramm.

Satzvorlauf in Punktetabellen

Wenn Sie in eine Punktetabelle einsteigen, die vom Hauptprogramm aus aufgerufen wird, verwenden Sie den Softkey **ERWEITERT**.



- Softkey **SATZVORLAUF** drücken

> Die Steuerung zeigt ein Überblendfenster.



- Softkey **ERWEITERT** drücken

> Die Steuerung erweitert das Überblendfenster.

- **Punkte-Nummer**: Zeilennummer der Punktetabelle eingeben, bei der Sie einsteigen
- **Punkte-Datei**: Name und Pfad der Punktetabelle eingeben



- Ggf. Softkey **LETZTEN NC-SATZ WÄHLEN** drücken, um die letzte gespeicherte Unterbrechung zu wählen



- Taste **NC-Start** drücken

Wenn Sie mit dem Satzvorlauf in ein Punktemuster einsteigen möchten, dann gehen Sie wie bei einem Einstieg in die Punktetabelle vor. Im Eingabefeld **Punkte-Nummer** geben Sie die gewünschte Punktenummer an. Der erste Punkt im Punktemuster hat die Punktenummer **0**.

Satzvorlauf in Palettenprogrammen

Mit der Palettenverwaltung können Sie die Funktion **SATZVORLAUF** auch in Verbindung mit Palettentabellen nutzen.

Wenn Sie die Abarbeitung einer Palettentabelle abbrechen, bietet die Steuerung den zuletzt angewählten NC-Satz des abgebrochenen NC-Programms für die Funktion **SATZVORLAUF** an.

Beim **SATZVORLAUF** in Palettentabellen definieren Sie zusätzlich das Eingabefeld **Paletten-Zeile**. Die Eingabe bezieht sich auf die Zeile der Palettentabelle **NR**. Die Eingabe ist immer erforderlich, da ein NC-Programm auch mehrmals in einer Palettentabelle vorkommen kann.

Der **SATZVORLAUF** erfolgt immer werkstückorientiert, auch wenn Sie die Bearbeitungsmethode **TO** und **CTO** gewählt haben. Nach dem **SATZVORLAUF** arbeitet die Steuerung wieder nach der gewählten Bearbeitungsmethode.



- Softkey **SATZVORLAUF** drücken

> Die Steuerung zeigt ein Überblendfenster.

- **Paletten-Zeile**: Zeilennummer der Palettentabelle eingeben
- Ggf. **Wiederholungen** eingeben, wenn der NC-Satz innerhalb einer Programmteilwiederholung steht



- Ggf. Softkey **ERWEITERT** drücken

> Die Steuerung erweitert das Überblendfenster.



- Softkey **LETZTEN NC-SATZ WÄHLEN** drücken, um die letzte gespeicherte Unterbrechung zu wählen

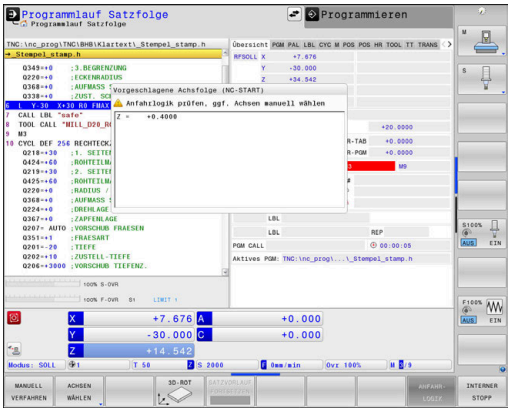


- Taste **NC-Start** drücken

Wiederanfahren an die Kontur

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)



Vorgehensweise

Um an die Kontur anzufahren, gehen Sie wie folgt vor:



- Softkey **POSITION ANFAHREN** drücken
- Ggf. den Maschinenstatus wiederherstellen

Achsen in der Reihenfolge anfahren, die die Steuerung zeigt:



- Taste **NC-Start** drücken

Achsen in selbst gewählter Reihenfolge anfahren:



- Softkey **ACHSEN WÄHLEN** drücken
- Achs-Softkey der ersten Achse drücken



- Taste **NC-Start** drücken
- Achs-Softkey der zweiten Achse drücken



- Taste **NC-Start** drücken
- Vorgang für jede Achse wiederholen

> Wenn das Werkzeug in der Werkzeugachse unterhalb des Anfahrpunkts steht, dann bietet die Steuerung die Werkzeugachse als erste Verfahrrichtung an.

Vorgehensweise bei manuellen Achsen

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

Wenn manuelle Achsen beim Wiederanfahren beteiligt sind, zeigt die Steuerung keine Reihenfolge zum Anfahren. Die Steuerung zeigt automatisch die Softkeys der zur Verfügung stehenden Achsen.

Um an die Kontur anzufahren, gehen Sie wie folgt vor:



- Achs-Softkey der manuellen Achse drücken
- Manuelle Achse auf den im Dialog gezeigten Wert positionieren
  > Wenn eine manuelle Achse mit Messgerät die Position erreicht, entfernt die Steuerung automatisch den Wert aus dem Dialog.



- Achs-Softkey der manuellen Achse erneut drücken
  > Die Steuerung speichert die Position.

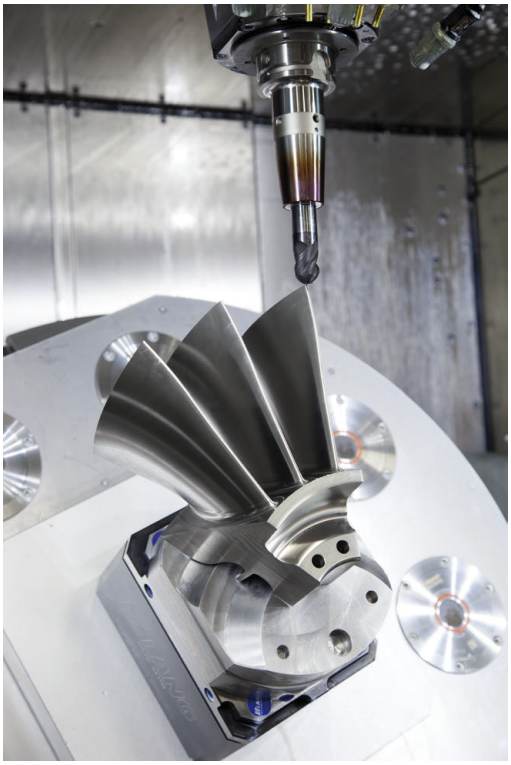
> Wenn keine manuellen Achsen mehr zu positionieren sind, bietet die Steuerung für die restlichen Achsen eine Positionierreihenfolge.

6.11 CAM-Programme abarbeiten

Wenn Sie NC-Programme extern mit einem CAM-System erstellen, sollten Sie die in den folgenden Abschnitten aufgeführten Empfehlungen beachten. Dadurch können Sie die leistungsfähige Bewegungsführung der Steuerung bestmöglich nutzen und in der Regel bessere Werkstückoberflächen in noch kürzerer Bearbeitungszeit erreichen. Die Steuerung erreicht trotz hoher Bearbeitungsgeschwindigkeiten eine sehr hohe Konturgenauigkeit. Grundlage dafür ist das Echtzeit-Betriebssystem HEROS 5 in Kombination mit der Funktion **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) der TNC 640. Damit kann die Steuerung auch NC-Programme mit hoher Punktedichte sehr gut verarbeiten.

Vom 3D-Modell zum NC-Programm

Der Prozess für die Erstellung eines NC-Programms aus einem CAD-Modell lässt sich vereinfacht wie folgt darstellen:



- **CAD: Modellerstellung**
  Konstruktionsabteilungen stellen ein 3D-Modell des zu bearbeitenden Werkstücks zur Verfügung. Idealerweise ist das 3D-Modell auf Toleranzmitte konstruiert.
- **CAM: Bahngenerierung, Werkzeugkorrektur**
  Der CAM-Programmierer legt die Bearbeitungsstrategien für die zu bearbeitenden Bereiche des Werkstücks fest. Das CAM-System berechnet aus den Flächen des CAD-Modells die Bahnen für die Werkzeugbewegung. Diese Werkzeugbahnen bestehen aus einzelnen Punkten, die das CAM-System so berechnet, dass die zu bearbeitende Fläche gemäß vorgegebenem Sehnenfehler und Toleranzen bestmöglich angenähert wird. So entsteht ein maschinenneutrales NC-Programm, das CLDATA (cutter location data). Ein Postprozessor erstellt aus dem CLDATA ein maschinen- und steuerungsspezifisches NC-Programm, das die CNC-Steuerung verarbeiten kann. Der Postprozessor ist bezogen auf die Maschine und die Steuerung angepasst. Er ist das zentrale Bindeglied zwischen dem CAM-System und der CNC-Steuerung.
- **Steuerung: Bewegungsführung, Toleranzüberwachung, Geschwindigkeitsprofil**
  Die Steuerung berechnet aus den im NC-Programm definierten Punkten die Bewegungen der einzelnen Maschinenachsen und die erforderlichen Geschwindigkeitsprofile. Leistungsfähige Filterfunktionen verarbeiten und glätten die Kontur dabei so, dass die Steuerung die maximal erlaubte Bahnabweichung einhält.
- **Mechatronik: Vorschubregelung, Antriebstechnik, Maschine**
  Die Maschine setzt mithilfe des Antriebssystems die von der Steuerung berechneten Bewegungen und Geschwindigkeitsprofile in reale Werkzeugbewegungen um.

Bei der Postprozessorkonfiguration beachten

Beachten Sie die folgenden Punkte bei der Postprozessorkonfiguration:

- Die Datenausgabe bei Achspositionen auf mindestens vier Nachkommastellen genau stellen. Dadurch verbessern Sie die Qualität der NC-Daten und vermeiden Rundungsfehler, die sichtbare Auswirkungen auf die Werkstückoberfläche haben. Die Ausgabe auf fünf Nachkommastellen kann für optische Bauteile und Bauteile mit sehr großen Radien (kleine Krümmungen), wie z. B. Formen im Automobilbereich zu einer verbesserten Oberflächenqualität führen
- Die Datenausgabe bei der Bearbeitung mit Flächennormalenvektoren (LN-Sätze, nur Klartextprogrammierung) immer auf sieben Nachkommastellen genau stellen
- Aufeinanderfolgende inkrementale NC-Sätze vermeiden, da sich ansonsten die Toleranz der einzelnen NC-Sätze in der Ausgabe aufsummieren kann
- Die Toleranz im Zyklus **32** so setzen, dass sie im Standardverhalten mindestens doppelt so groß ist wie der definierte Sehnenfehler im CAM-System. Beachten Sie auch die Hinweise in der Funktionsbeschreibung des Zyklus **32**
- Ein im CAM-Programm zu hoch gewählter Sehnenfehler kann, abhängig von der jeweiligen Konturkrümmung, zu langen NC-Satzabständen mit jeweils großer Richtungsänderung führen. Beim Abarbeiten kann es dadurch zu Vorschubeinbrüchen an den Satzübergängen kommen. Regelmäßige Beschleunigungen (gleich Kraftanregung), bedingt durch die Vorschubeinbrüche des inhomogenen NC-Programms, können zu einer unerwünschten Schwingungsanregung der Maschinenstruktur führen
- Die vom CAM-System berechneten Bahnpunkte können Sie anstelle von Geradensätzen auch mit Kreissätzen verbinden. Die Steuerung berechnet intern Kreise exakter als dies über das Eingabeformat definierbar ist
- Auf exakt geraden Bahnen keine Zwischenpunkte ausgeben. Zwischenpunkte, die nicht ganz exakt auf der geraden Bahn liegen, können sichtbare Auswirkungen auf die Werkstückoberfläche haben
- An Krümmungsübergängen (Ecken) sollte nur ein NC-Datenpunkt liegen
- Permanent kurze Satzabstände vermeiden. Kurze Satzabstände entstehen im CAM-System durch starke Krümmungsänderungen der Kontur bei gleichzeitig sehr kleinen Sehnenfehlern. Exakt gerade Bahnen erfordern keine kurzen Satzabstände, die oftmals durch die konstante Punktausgabe vom CAM-System erzwungen werden
- Eine exakt synchrone Punktverteilung auf Flächen mit gleichmäßiger Krümmung vermeiden, da sich dadurch Muster auf der Werkstückoberfläche abbilden können
- Bei 5-Achs-Simultanprogrammen: Doppelausgabe von Positionen vermeiden, wenn sich diese nur durch eine unterschiedliche Werkzeuganstellung unterscheiden
- Die Ausgabe des Vorschubs in jedem NC-Satz vermeiden. Dies kann sich nachteilig auf das Geschwindigkeitsprofil der Steuerung auswirken

Für den Maschinenbediener hilfreiche Konfigurationen:

- Für eine realitätsnahe grafische Simulation 3D-Modelle im STL-Format als Rohteil und Fertigteil nutzen
- Zur besseren Gliederung von großen NC-Programmen die Gliederungsfunktion der Steuerung nutzen
- Zur Dokumentation des NC-Programms die Kommentarfunktion der Steuerung nutzen
- Zur Bearbeitung von Bohrungen und einfachen Taschengeometrien die umfangreich verfügbaren Zyklen der Steuerung nutzen
  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**
- Bei Passungen die Konturen mit Werkzeugradiuskorrektur **RL/RR** ausgeben. Dadurch kann der Maschinenbediener notwendige Korrekturen einfach durchführen
- Vorschübe für die Vorpositionierung, die Bearbeitung und die Tiefenzustellung trennen und über Q-Parameter am Programmanfang definieren

Beispiel: Variable Vorschubdefinitionen

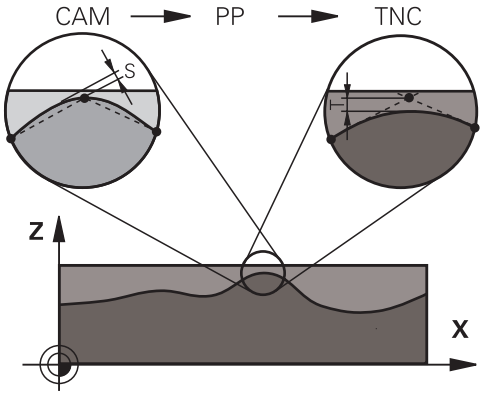
1 Q50 = 7500	VORSCHUB POSITIONIEREN
2 Q51 = 750	VORSCHUB TIEFE
3 Q52 = 1350	VORSCHUB FRAESEN
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

Bei der CAM-Programmierung beachten

Sehnenfehler anpassen

Programmierhinweise:

- Für die Schlichtbearbeitungen den Sehnenfehler im CAM-System nicht größer als 5 µm einstellen. Im Zyklus **32** an der Steuerung eine 1,3 bis 3-fache Toleranz **T** verwenden.
- Bei der Schruppbearbeitung muss die Summe aus dem Sehnenfehler und der Toleranz **T** kleiner als das definierte Bearbeitungsaufmaß sein. Dadurch vermeiden Sie Konturverletzungen.
- Die konkreten Werte hängen von der Dynamik Ihrer Maschine ab.



Passen Sie den Sehnenfehler im CAM-Programm in Abhängigkeit von der Bearbeitung an:

- **Schruppen mit Präferenz auf Geschwindigkeit:**
  Höhere Werte für Sehnenfehler und dazu passende Toleranz im Zyklus **32** verwenden. Entscheidend für beide Werte ist das benötigte Aufmaß auf der Kontur. Wenn an Ihrer Maschine ein Sonderzyklus zur Verfügung steht, den Schruppmodus einstellen. Im Schruppmodus fährt die Maschine in der Regel mit hohen Rucken und hohen Beschleunigungen
  - Übliche Toleranz im Zyklus **32**: zwischen 0,05 mm und 0,3 mm
  - Üblicher Sehnenfehler im CAM-System: zwischen 0,004 mm und 0,030 mm
- **Schlichten mit Präferenz auf hohe Genauigkeit:**
  Kleinen Sehnenfehler und dazu passende kleine Toleranz im Zyklus **32** verwenden. Die Datendichte muss so hoch sein, dass die Steuerung Übergänge oder Ecken exakt erkennen kann. Wenn an Ihrer Maschine ein Sonderzyklus zur Verfügung steht, den Schlichtmodus einstellen. Im Schlichtmodus fährt die Maschine in der Regel mit niedrigen Rucken und niedrigen Beschleunigungen
  - Übliche Toleranz im Zyklus **32**: zwischen 0,002 mm und 0,006 mm
  - Üblicher Sehnenfehler im CAM-System: zwischen von 0,001 mm und 0,004 mm
- **Schlichten mit Präferenz auf hohe Oberflächengüte:**
  Kleinen Sehnenfehler und dazu passende größere Toleranz im Zyklus **32** verwenden. Dadurch glättet die Steuerung die Kontur stärker. Wenn an Ihrer Maschine ein Sonderzyklus zur Verfügung steht, den Schlichtmodus einstellen. Im Schlichtmodus fährt die Maschine in der Regel mit niedrigen Rucken und niedrigen Beschleunigungen
  - Übliche Toleranz im Zyklus **32**: zwischen 0,010 mm und 0,020 mm
  - Üblicher Sehnenfehler im CAM-System: ca. 0,005 mm

Weitere Anpassungen

Beachten Sie folgende Punkte bei der CAM-Programmierung:

- Bei langsamen Bearbeitungsvorschüben oder Konturen mit großen Radien den Sehnenfehler ca. drei bis fünf Mal kleiner definieren als die Toleranz **T** im Zyklus **32**. Zusätzlich den maximalen Punktabstand zwischen 0,25 mm und 0,5 mm definieren. Zusätzlich sollte der Geometriefehler oder Modellfehler sehr klein (max. 1 µm) gewählt werden.
- Auch bei höheren Bearbeitungsvorschüben sind in gekrümmten Konturbereichen Punkteabstände größer als 2.5 mm nicht empfehlenswert
- Bei geraden Konturelementen genügt je ein NC-Punkt am Anfang und am Ende der Geradenbewegung, die Ausgabe von Zwischenpositionen vermeiden
- Vermeiden Sie bei 5-Achs-Simultanprogrammen, dass sich das Verhältnis der Linearachs-Satzlänge zur Drehachs-Satzlänge stark verändert. Dadurch können starke Vorschubreduzierungen am Werkzeugbezugspunkt (TCP) entstehen
- Die Vorschubbegrenzung für Ausgleichsbewegungen (z. B. über **M128 F...**) sollten Sie nur in Ausnahmefällen verwenden. Die Vorschubbegrenzung für Ausgleichsbewegungen kann starke Vorschubreduzierungen am Werkzeugbezugspunkt (TCP) verursachen.
- NC-Programme für 5-Achs-Simultanbearbeitungen mit Kugelfräsern bevorzugt auf Kugelmitte ausgeben lassen. Die NC-Daten sind dadurch in der Regel gleichmäßiger. Zusätzlich können Sie im Zyklus **32** eine höhere Drehachstoleranz **TA** (z. B. zwischen 1° und 3°) für einen noch gleichmäßigeren Vorschubverlauf am Werkzeugbezugspunkt (TCP) einstellen
- Bei NC-Programmen für 5-Achs-Simultanbearbeitungen mit Torusfräsern oder Kugelfräsern sollten Sie bei NC-Ausgabe auf Kugelsüdpol eine geringere Rundachstoleranz wählen. Ein üblicher Wert ist z. B. 0.1°. Ausschlaggebend für die Rundachstoleranz ist die maximal erlaubte Konturverletzung. Diese Konturverletzung ist von der möglichen Werkzeugschiefstellung, dem Werkzeugradius und der Eingriffstiefe des Werkzeugs abhängig.
  Beim 5-Achs-Abwälzfräsen mit einem Schaftfräser können Sie die maximal mögliche Konturverletzung T direkt aus der Fräsereingriffslänge L und der erlaubten Konturtoleranz TA berechnen:
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Beispiel: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Eingriffsmöglichkeiten an der Steuerung

Um das Verhalten von CAM-Programmen direkt an der Steuerung beeinflussen zu können, steht der Zyklus **32 TOLERANZ** zur Verfügung. Beachten Sie die Hinweise in der Funktionsbeschreibung des Zyklus **32**. Zudem die Zusammenhänge mit dem im CAM-System definierten Sehnenfehler beachten.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Einige Maschinenhersteller ermöglichen über einen zusätzlichen Zyklus das Verhalten der Maschine an die jeweilige Bearbeitung anzupassen, z. B. Zyklus **332** Tuning. Mit dem Zyklus **332** lassen sich Filtereinstellungen, Beschleunigungseinstellungen und Ruckeinstellungen verändern.

Beispiel

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

Bewegungsführung ADP

Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.

Eine unzureichende Datenqualität von NC-Programmen aus CAM-Systemen führt häufig zu einer schlechteren Oberflächenqualität der gefrästen Werkstücke. Die Funktion **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) erweitert die bisherige Vorausberechnung des zulässigen maximalen Vorschubprofils und optimiert die Bewegungsführung der Vorschubachsen beim Fräsen. Somit können saubere Oberflächen mit kurzen Bearbeitungszeiten gefräst werden, auch bei stark schwankender Punkteverteilung in benachbarten Werkzeugbahnen. Der Nachbearbeitungsaufwand wird erheblich reduziert oder entfällt.

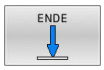
Die wichtigsten Vorteile von ADP im Überblick:

- symmetrisches Vorschubverhalten in der Vor- und Rückwärtsbahn beim bidirektionalen Fräsen
- gleichmäßige Vorschubverläufe bei nebeneinander liegenden Fräserbahnen
- verbesserte Reaktion gegenüber nachteiligen Effekten, z. B. kurze treppenartige Stufen, grobe Sehnentoleranzen, stark gerundete Satz-Endpunktkoordinaten, bei von CAM-Systemen erzeugten NC-Programmen
- genaues Einhalten der dynamischen Kenngrößen auch bei schwierigen Verhältnissen

6.12 Funktionen zur Programmanzeige

Übersicht

In den Betriebsarten **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge** zeigt die Steuerung Softkeys, mit denen Sie das NC-Programm seitenweise anzeigen lassen können:

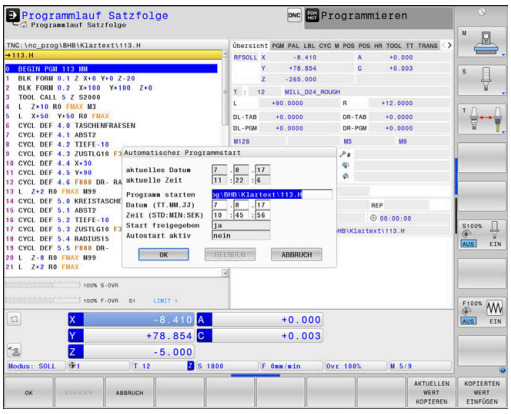
Softkey	Funktion
	Im NC-Programm um eine Bildschirmseite zurückblättern
	Im NC-Programm um eine Bildschirmseite vorblättern
	Programmanfang wählen
	Programmende wählen

6.13 Automatischer Programmstart

Anwendung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Um einen automatischen Programmstart durchführen zu können, muss die Steuerung von Ihrem Maschinenhersteller vorbereitet sein.



GEFAHR

Achtung Gefahr für Anwender!

Die Funktion **AUTOSTART** startet die Bearbeitung automatisch. Offene Maschinen mit ungesicherten Arbeitsräumen stellen für den Bediener eine enorme Gefahr dar!

- Funktion **AUTOSTART** ausschließlich an geschlossenen Maschinen verwenden

Über den Softkey **AUTOSTART** können Sie in einer Programmlauf-Betriebsart zu einem eingebbaren Zeitpunkt das in der jeweiligen Betriebsart aktive NC-Programm starten:



- Fenster zur Festlegung des Startzeitpunkts einblenden
- **Zeit (Std:Min:Sek):** Uhrzeit, zu der das NC-Programm gestartet werden soll
- **Datum (TT.MM.JJJJ):** Datum, an dem das NC-Programm gestartet werden soll
- Um den Start zu aktivieren: Softkey **OK** drücken

6.14 Betriebsart Positionieren mit Handeingabe

Für einfache Bearbeitungen oder zum Vorpositionieren des Werkzeugs eignet sich die Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe**. Hier können Sie, abhängig vom Maschinenparameter **programInputMode** (Nr. 101201), ein kurzes NC-Programm im Klartext oder nach DIN/ISO eingeben und direkt ausführen lassen. Das NC-Programm wird in der Datei $MDI gespeichert.

Folgende Funktionen können Sie u. a. verwenden:

- Zyklen
- Radiuskorrekturen
- Programmteilwiederholungen
- Q-Parameter

In der Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** lässt sich die zusätzliche Statusanzeige aktivieren.

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 Q-Parameterwerten mithilfe des Softkeys **Q INFO**
  - Betriebsartenwechsel
- Kontextbezug durch Wiederholung der benötigten NC-Sätze wiederherstellen

Positionieren mit Handeingabe anwenden



- Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** wählen
- Gewünschte zur Verfügung stehende Funktion programmieren



- Taste **NC-Start** drücken

> Die Steuerung arbeitet den hervorgehobenen NC-Satz ab.
> **Weitere Informationen:** "Betriebsart Positionieren mit Handeingabe", Seite 320



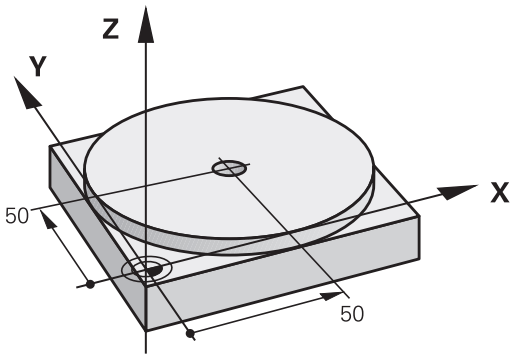
Bedien- und Programmierhinweise:

- Folgende Funktionen stehen in der Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe** nicht zur Verfügung:
  - Freie Konturprogrammierung FK
  - Programmaufruf
    - **PGM CALL**
    - **SEL PGM**
    - **CALL SELECTED PGM**
  - Programmiergrafik
  - Programmlaufgrafik
- Mithilfe der Softkeys **BLOCK MARKIEREN**, **BLOCK AUSSCHNEIDEN** usw. können Sie auch Programmteile aus anderen NC-Programmen komfortabel und schnell wiederverwenden.
  Weitere Informationen: Benutzerhandbücher Klartext- und DIN/ISO-Programmierung
- Mithilfe der Softkeys **Q PARAMETER LISTE** und **Q INFO** können Sie Q-Parameter kontrollieren und ändern.
  Weitere Informationen: "Q-Parameter kontrollieren und ändern", Seite 294

Beispiel

Ein einzelnes Werkstück soll mit einer 20 mm tiefen Bohrung versehen werden. Nach dem Aufspannen des Werkstücks, dem Ausrichten und Bezugspunktsetzen lässt sich die Bohrung mit wenigen Programmzeilen programmieren und ausführen.

Zuerst wird das Werkzeug mit den Geradensätzen über dem Werkstück vorpositioniert und auf einen Sicherheitsabstand von 5 mm über dem Bohrloch positioniert. Danach wird die Bohrung mit dem Zyklus **200 BOHREN** ausgeführt.



0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Werkzeug aufrufen: Werkzeugachse Z,
	Spindeldrehzahl 2000 U/min
2 L Z+200 R0 FMAX	Werkzeug freifahren (F MAX = Eilgang)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Werkzeug mit F MAX über Bohrloch positionieren, Spindel ein
4 CYCL DEF 200 BOHREN	Zyklus definieren
Q200=5 ;SICHERHEITS-ABST.	Sicherheitsabstand des Wkz über Bohrloch
Q201=-20 ;TIEFE	Tiefe des Bohrlochs (Vorzeichen=Arbeitsrichtung)
Q206=250 ;VORSCHUB TIEFENZ.	Bohrvorschub
Q202=5 ;ZUSTELL-TIEFE	Tiefe der jeweiligen Zustellung vor dem Rückzug
Q210=0 ;VERWEILZEIT OBEN	Verweilzeit nach jedem Freifahren in Sekunden
Q203=-10 ;KOOR. OBERFLAECHE	Koordinate der Werkstück-Oberfläche
Q204=20 ;2. SICHERHEITS-ABST.	Sicherheitsabstand des Wkz über Bohrloch
Q211=0.2 ;VERWEILZEIT UNTEN	Verweilzeit am Bohrungsgrund in Sekunden
Q395=0 ;BEZUG TIEFE	Tiefe bezogen auf Werkzeugspitze oder den zylindrischen Teil des Werkzeugs
5 CYCL CALL	Zyklus aufrufen
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Werkzeug freifahren
7 END PGM $MDI MM	Programmende

Beispiel: Werkstück-Schieflage bei Maschinen mit Rundtisch beseitigen

- Grunddrehung mit einem 3D-Tastsystem durchführen
  Weitere Informationen: "Werkstück-Schieflage mit 3D-Tastsystem kompensieren ", Seite 237
- Drehwinkel notieren und Grunddrehung wieder aufheben



- Betriebsart wählen: Taste **Positionieren mit Handeingabe** drücken



- Rundtischachse wählen, notierten Drehwinkel und Vorschub eingeben z. B.**L C+2.561 F50**





- Eingabe abschließen



- Taste **NC-Start** drücken: Schieflage wird durch Drehung des Rundtischs beseitigt

NC-Programme aus $MDI sichern

Die Datei $MDI wird für kurze und vorübergehend benötigte NC-Programme verwendet. Wenn ein NC-Programm trotzdem gespeichert werden soll, dann gehen Sie wie folgt vor:



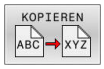
- Betriebsart: Taste **Programmieren** drücken



- Dateiverwaltung aufrufen: Taste **PGM MGT** drücken



- Datei **$MDI** markieren



- Datei kopieren: Softkey **KOPIEREN** drücken

ZIEL-DATEI =

- Geben Sie einen Namen ein, unter dem der aktuelle Inhalt der Datei $MDI gespeichert werden soll, z. B. **Bohrung**



- Softkey **OK** drücken



- Dateiverwaltung verlassen: Softkey **ENDE** drücken

6.15 Zusatzfunktionen M und STOP eingeben

Grundlagen

Mit den Zusatzfunktionen der Steuerung - auch M-Funktionen genannt - steuern Sie

- den Programmlauf, z. B. eine Unterbrechung des Programmlaufs
- Maschinenfunktionen, wie das Ein- und Ausschalten der Spindeldrehung und des Kühlmittels
- das Bahnverhalten des Werkzeugs

Sie können bis zu vier Zusatzfunktionen M am Ende eines Positioniersatzes oder auch in einem separaten NC-Satz eingeben. Die Steuerung zeigt dann den Dialog: **Zusatz-Funktion M ?**

Gewöhnlich geben Sie im Dialog nur die Nummer der Zusatzfunktion an. Bei einigen Zusatzfunktionen wird der Dialog fortgeführt, damit Sie Parameter zu dieser Funktion eingeben können.

In den Betriebsarten **Manueller Betrieb** und **El. Handrad** geben Sie die Zusatzfunktionen über den Softkey **M** ein.

Wirksamkeit der Zusatzfunktionen

Beachten Sie, dass einige Zusatzfunktionen zu Beginn eines Positioniersatzes wirksam werden, andere am Ende, unabhängig von der Reihenfolge, in der sie im jeweiligen NC-Satz stehen.

Die Zusatzfunktionen wirken ab dem NC-Satz, in dem sie aufgerufen werden.

Einige Zusatzfunktionen gelten nur in dem NC-Satz, in dem sie programmiert sind. Wenn die Zusatzfunktion nicht nur satzweise wirksam ist, müssen Sie diese in einem nachfolgenden NC-Satz mit einer separaten M-Funktion wieder aufheben, oder sie wird automatisch von der Steuerung am Programmende aufgehoben.



Wenn mehrere M-Funktionen in einem NC-Satz programmiert wurden, ergibt sich die Reihenfolge bei der Ausführung wie folgt:

- Am Satzanfang wirksame M-Funktionen werden vor den am Satzende wirksamen ausgeführt
- Wenn alle M-Funktionen am Satzanfang oder Satzende wirksam sind, erfolgt die Ausführung in der programmierten Reihenfolge

Zusatzfunktion im STOP-Satz eingeben

Ein programmierter **STOP**-Satz unterbricht den Programmlauf oder den Programm-Test, z. B. für eine Werkzeugüberprüfung. In einem **STOP**-Satz können Sie eine Zusatzfunktion M programmieren:



- ▶ Programmlauf-Unterbrechung programmieren: Taste **STOP** drücken
- ▶ Ggf. Zusatzfunktion **M** eingeben

Beispiel

```
87 STOP
```

6.16 Zusatzfunktionen für Programmlaufkontrolle, Spindel und Kühlmittel

Übersicht

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller kann das Verhalten der nachfolgend beschriebenen Zusatzfunktionen beeinflussen.

M	Wirkung	Wirkung am Satz - Anfang	Ende
M0	Programmlauf HALT Spindel HALT		■
M1	Wahlweiser Programmlauf HALT ggf. Spindel HALT ggf. Kühlmittel AUS (Funktion wird vom Maschinenhersteller festgelegt)		■
M2	Programmlauf HALT Spindel HALT Kühlmittel aus Rücksprung zu Satz 1 Löschen der Statusanzeige Der Funktionsumfang ist abhängig vom Maschinenparameter **resetAt** (Nr. 100901)		■
M3	Spindel EIN im Uhrzeigersinn	■	
M4	Spindel EIN gegen den Uhrzeigersinn	■	
M5	Spindel HALT		■
M6	Werkzeugwechsel Spindel HALT Programmlauf HALT		■

Da die Funktion abhängig vom Maschinenhersteller variiert, empfiehlt HEIDENHAIN für den Werkzeugwechsel die Funktion **TOOL CALL**.

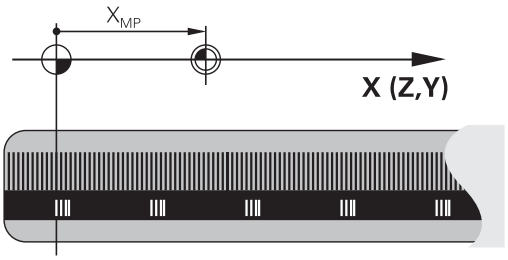
M8	Kühlmittel EIN	■	
M9	Kühlmittel AUS		■
M13	Spindel EIN im Uhrzeigersinn Kühlmittel EIN	■	
M14	Spindel EIN gegen den Uhrzeigersinn Kühlmittel ein	■	
M30	Wie M2		■

6.17 Zusatzfunktionen für Koordinatenangaben

Maschinenbezogene Koordinaten programmieren: M91/M92

Maßstabnullpunkt

Auf dem Maßstab legt eine Referenzmarke die Position des Maßstabnullpunkts fest.



Maschinen-Nullpunkt

Den Maschinen-Nullpunkt benötigen Sie, um:

- Verfahrbereichsbegrenzungen (Software-Endschalter) zu setzen
- maschinenfeste Positionen (z. B.Werkzeugwechselposition) anzufahren
- einen Werkstück-Bezugspunkt zu setzen

Der Maschinenhersteller gibt für jede Achse den Abstand des Maschinen-Nullpunkts vom Maßstabnullpunkt in einen Maschinenparameter ein.

Standardverhalten

Koordinaten bezieht die Steuerung auf den Werkstücknullpunkt.

Weitere Informationen: "Bezugspunktsetzen ohne 3D-Tastsystem", Seite 217

Verhalten mit M91 – Maschinen-Nullpunkt

Wenn sich Koordinaten in Positioniersätzen auf den Maschinen-Nullpunkt beziehen, dann geben Sie in diesen NC-Sätzen M91 ein.

> Wenn Sie in einem M91-Satz inkrementale Koordinaten programmieren, dann beziehen sich diese Koordinaten auf die letzte programmierte M91-Position. Wenn das aktive NC-Programm keine M91-Position enthält, beziehen sich die Koordinaten auf die aktuelle Werkzeugposition.

Die Steuerung zeigt die Koordinatenwerte bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt an. In der Statusanzeige schalten Sie die Koordinatenanzeige auf REF.

Weitere Informationen: "Statusanzeigen", Seite 75

Verhalten mit M92 – Maschinenbezugspunkt

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Zusätzlich zum Maschinen-Nullpunkt kann der Maschinenhersteller eine weitere maschinenfeste Position (Maschinenbezugspunkt) festlegen.

Der Maschinenhersteller legt für jede Achse den Abstand des Maschinenbezugspunkts vom Maschinen-Nullpunkt fest.

Wenn sich die Koordinaten in Positioniersätzen auf den Maschinenbezugspunkt beziehen, dann geben Sie in diesen NC-Sätzen M92 ein.

Auch mit **M91** oder **M92** führt die Steuerung die Radiuskorrektur korrekt aus. Die Werkzeuglänge wird dabei **nicht** berücksichtigt.

Wirkung

M91 und M92 wirken nur in den NC-Sätzen, in denen M91 oder M92 programmiert ist.

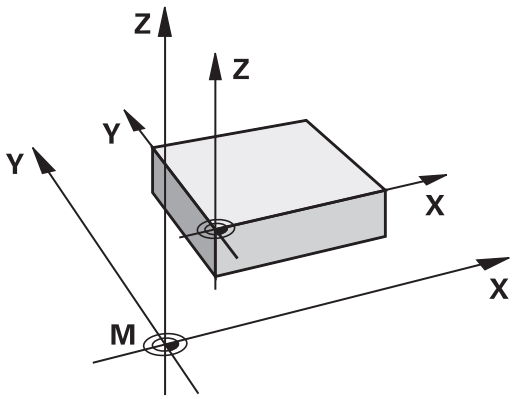
M91 und M92 werden wirksam am Satzanfang.

Werkstück-Bezugspunkt

Wenn sich Koordinaten immer auf den Maschinen-Nullpunkt beziehen, dann kann das Bezugspunktsetzen für eine oder mehrere Achsen gesperrt werden.

Wenn das Bezugspunktsetzen für alle Achsen gesperrt ist, dann zeigt die Steuerung den Softkey **BEZUGSPUNKT SETZEN** in der Betriebsart **Manueller Betrieb** nicht mehr an.

Die Abbildung zeigt Koordinatensysteme mit Maschinen- und Werkstücknullpunkt.



M91/M92 in der Betriebsart Programmtest

Um M91/M92-Bewegungen auch grafisch simulieren zu können, müssen Sie die Arbeitsraumüberwachung aktivieren und das Rohteil bezogen auf den gesetzten Bezugspunkt anzeigen lassen.

Weitere Informationen: "Rohteil im Arbeitsraum darstellen ", Seite 278

Positionen im ungeschwenkten Eingabe-Koordinatensystem bei geschwenkter Bearbeitungsebene anfahren: M130

Standardverhalten bei geschwenkter Bearbeitungsebene

Koordinaten in Positioniersätzen bezieht die Steuerung auf das geschwenkte Bearbeitungsebene-Koordinatensystem.

Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 133

Verhalten mit M130

Koordinaten in Geradensätzen bezieht die Steuerung trotz aktiver, geschwenkter Bearbeitungsebene auf das ungeschwenkte Eingabe-Koordinatensystem.

M130 ignoriert ausschließlich die Funktion **Bearbeitungsebene schwenken**, berücksichtigt aber aktive Transformationen vor und nach dem Schwenken. Das heißt, die Steuerung berücksichtigt bei der Berechnung der Position die Achswinkel der Drehachsen, die nicht in ihrer Nullstellung stehen.

Weitere Informationen: "Eingabe-Koordinatensystem I-CS", Seite 135

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Funktion **M130** ist nur satzweise aktiv. Die nachfolgenden Bearbeitungen führt die Steuerung wieder im geschwenkten Bearbeitungsebene-Koordinatensystem aus. Während der Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- Ablauf und Positionen mithilfe der grafischen Simulation prüfen

Programmierhinweise

- Die Funktion **M130** ist nur bei aktiver Funktion **Bearbeitungsebene schwenken** erlaubt.
- Wenn die Funktion **M130** mit einem Zyklusaufruf kombiniert wird, unterbricht die Steuerung die Abarbeitung mit einer Fehlermeldung.

Wirkung

M130 ist satzweise wirksam in Geradensätzen ohne Werkzeugradiuskorrektur.

6.18 Zusatzfunktionen für das Bahnverhalten

Handradpositionierung während des Programmlaufs überlagern: M118

Standardverhalten

> Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
> Ihr Maschinenhersteller muss die Steuerung für diese Funktion anpassen.

Die Steuerung fährt das Werkzeug in den Programmlauf-Betriebsarten wie im NC-Programm festgelegt.

Verhalten mit M118

Mit **M118** können Sie während des Programmlaufs manuelle Korrekturen mit dem Handrad durchführen. Dazu programmieren Sie **M118** und geben einen achsspezifischen Wert (Linearachse oder Drehachse) ein.

> Die Funktion Handrad-Überlagerung **M118** ist in Verbindung mit der Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** nur in gestopptem Zustand möglich.
>
> Um **M118** ohne Einschränkung nutzen zu können müssen Sie die Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** entweder über den Softkey im Menü abwählen oder eine Kinematik ohne Kollisionskörper (CMOs) aktivieren.

Eingabe

Wenn Sie in einem Positioniersatz **M118** eingeben, dann führt die Steuerung den Dialog fort und erfragt die achsspezifischen Werte. Benutzen Sie die orangefarbenen Achstasten oder die Alphatastatur zur Koordinateneingabe.

Wirkung

Die Handradpositionierung heben Sie auf, indem Sie **M118** ohne Koordinateneingabe erneut programmieren oder das NC-Programm mit **M30** / **M2** beenden.

> Bei einem Programmabbruch wird die Handradpositionierung ebenfalls aufgehoben.

M118 wird wirksam am Satzanfang.

Beispiel

Während des Programmlaufs soll mit dem Handrad in der Bearbeitungsebene X/Y um ±1 mm und in der Drehachse B um ±5° vom programmierten Wert verfahren werden können:

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

M118 aus einem NC-Programm wirkt grundsätzlich im Maschinen-Koordinatensystem.

Bei aktiver Option Globale Programmeinstellungen (Option #44) wirkt die **Handradüberlagerung** in dem zuletzt gewählten Koordinatensystem. Sie sehen das für die Handradüberlagerung aktive Koordinatensystem im Reiter **POS HR** der zusätzlichen Statusanzeige.

Die Steuerung zeigt im Reiter **POS HR** zusätzlich an, ob die **Max.-Wert** über **M118** oder Globale Programmeinstellungen definiert sind.

Weitere Informationen: "Handrad-Überlagerung", Seite 374

Die **Handradüberlagerung** wirkt auch in der Betriebsart **Positionieren mit Handeingabe**!

Virtuelle Werkzeugachse VT (Option #44)

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller muss die Steuerung für diese Funktion anpassen.

Mit der virtuellen Werkzeugachse können Sie an einer Schwenkkopfmaschine auch in Richtung eines schräg stehenden Werkzeugs mit dem Handrad verfahren. Um in virtueller Werkzeugachsrichtung zu verfahren, wählen Sie am Display Ihres Handrads die Achse **VT** an.

Weitere Informationen: "Verfahren mit elektronischen Handrädern", Seite 189

Über ein Handrad HR 5xx können Sie die virtuelle Achse ggf. direkt mit der orangen Achstaste **VI** anwählen.

In Verbindung mit der Funktion **M118** können Sie eine Handrad-Überlagerung auch in der momentan aktiven Werkzeugachsrichtung ausführen. Hierzu müssen Sie in der Funktion **M118** mindestens die Spindelachse mit dem erlaubten Verfahrbereich definieren (z. B. **M118 Z5**) und am Handrad die Achse **VT** wählen.

Grunddrehung löschen: M143

Standardverhalten

Die Grunddrehung bleibt solange wirksam, bis sie zurückgesetzt oder mit einem neuen Wert überschrieben wird.

Verhalten mit M143

Die Steuerung löscht eine Grunddrehung aus dem NC-Programm heraus.

> Die Funktion **M143** ist bei einem Satzvorlauf nicht erlaubt.

Wirkung

M143 wirkt ab den NC-Satz, in dem **M143** programmiert ist.

M143 wird wirksam am Satzanfang.

> **M143** löscht die Einträge der Spalten **SPA**, **SPB** und **SPC** in der Bezugspunkttabelle. Bei einer erneuten Aktivierung der entsprechenden Zeile ist die Grunddrehung in allen Spalten **0**.

Werkzeug bei NC-Stopp automatisch von der Kontur abheben: M148

Standardverhalten

Die Steuerung stoppt bei einem NC-Stopp alle Verfahrbewegungen. Das Werkzeug bleibt am Unterbrechungspunkt stehen.

Verhalten mit M148

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Diese Funktion konfiguriert und gibt der Maschinenhersteller frei.

Der Maschinenhersteller definiert im Maschinenparameter **CfgLiftOff** (Nr. 201400) den Weg, den die Steuerung bei einem **LIFTOFF** verfährt. Mithilfe des Maschinenparameter **CfgLiftOff** kann die Funktion auch deaktiviert werden.

Sie setzen in der Werkzeugtabelle in der Spalte **LIFTOFF** für das aktive Werkzeug den Parameter **Y**. Die Steuerung fährt das Werkzeug dann um bis zu 2 mm in Richtung der Werkzeugachse von der Kontur zurück.

Weitere Informationen: "Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben", Seite 149

LIFTOFF wirkt in folgenden Situationen:

- Bei einem von Ihnen ausgelösten NC-Stopp
- Bei einem von der Software ausgelösten NC-Stopp, z. B. wenn im Antriebssystem ein Fehler aufgetreten ist
- Bei einer Stromunterbrechung

Wirkung

M148 wirkt solange, bis die Funktion mit **M149** deaktiviert wird.

M148 wird wirksam am Satzanfang, **M149** am Satzende.

7

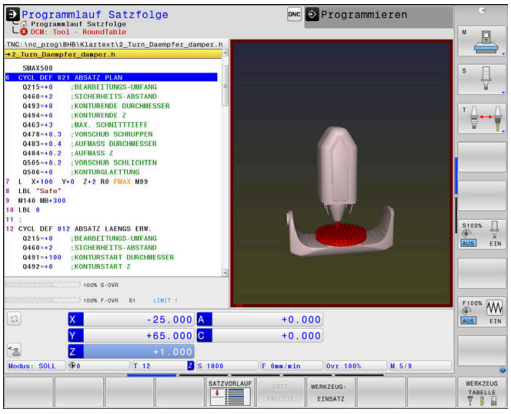
Sonderfunktionen

7.1 Dynamische Kollisionsüberwachung (Option #40)

Funktion

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Die Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** (Dynamic Collision Monitoring) passt Ihr Maschinenhersteller an die Steuerung an.



Der Maschinenhersteller kann Maschinenkomponenten und Mindestabstände beschreiben, die von der Steuerung bei allen Maschinenbewegungen überwacht werden. Unterschreiten zwei kollisionsüberwachte Objekte einen definierten Mindestabstand zueinander, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus und stoppt die Bewegung.

Die definierten Kollisionskörper kann die Steuerung in allen Maschinen-Betriebsarten und in der Betriebsart **Programm-Test** grafisch darstellen.

Weitere Informationen: "Grafische Darstellung der Kollisionskörper", Seite 336

Die Steuerung überwacht auch das aktive Werkzeug auf Kollision und stellt dies entsprechend grafisch dar. Dabei geht die Steuerung grundsätzlich von zylindrischen Werkzeugen aus. Stufenwerkzeuge überwacht die Steuerung ebenfalls den Definitionen in der Werkzeugtabelle entsprechend.

Die Steuerung berücksichtigt folgende Definitionen aus der Werkzeugtabelle:

- Werkzeuglängen
- Werkzeugradien
- Werkzeugaufmaße
- Werkzeugträgerkinematiken

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

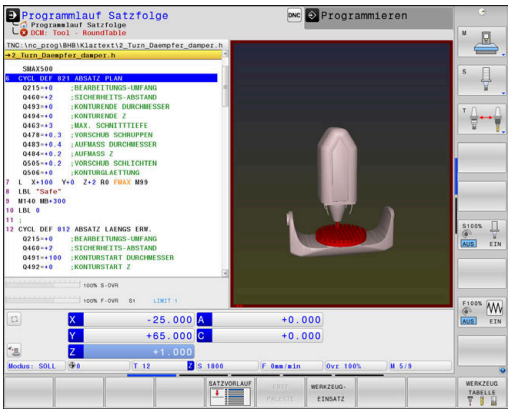
Die Steuerung führt auch bei aktiver Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** keine automatische Kollisionsprüfung mit dem Werkstück durch, weder mit dem Werkzeug noch mit anderen Maschinenkomponenten. Während der Abarbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- Ablauf mithilfe der grafischen Simulation prüfen
- Programmtest mit erweiterter Kollisionsprüfung durchführen
- NC-Programm oder Programmabschnitt in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** vorsichtig testen

Allgemein gültige Einschränkungen:

- Die Funktion **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 kann nur Werkzeuge überwachen, für die Sie in der Werkzeugtabelle **positive Werkzeugradien** und **positive Werkzeuglängen** definiert haben.
- Die Steuerung berücksichtigt die Werkzeugaufmaße **DL** und **DR** aus der Werkzeugtabelle. Werkzeugaufmaße aus dem **TOOL CALL**-Satz werden nicht berücksichtigt.
- Bei bestimmten Werkzeugen, z. B. bei Messerköpfen, kann der kollisionsverursachende Radius größer sein als der in der Werkzeugtabelle definierte Wert.
- Nach dem Starten eines Tastsystemzyklus überwacht die Steuerung die Taststiftlänge und den Tastkugeldurchmesser nicht mehr, damit Sie auch Kollisionskörper antasten können.

Grafische Darstellung der Kollisionskörper



Aktivieren Sie die grafische Darstellung der Kollisionskörper wie folgt:

- Gewünschte Betriebsart wählen



- Taste **Bildschirmaufteilung** drücken







- Gewünschte Bildschirmaufteilung wählen

Sie können die Darstellung der Kollisionsobjekte bei Bedarf mithilfe von Softkeys anpassen.

Verändern Sie die grafische Darstellung der Kollisionskörper wie folgt:



- Softkey **ANSICHTSOPTIONEN** drücken
- Grafische Darstellung der Kollisionskörper verändern
  Weitere Informationen: "Ansichtsoptionen", Seite 269

Sie können die Darstellung der Kollisionsobjekte auch mit der Maus verändern.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Um das dargestellte Modell dreidimensional zu drehen: rechte Maustaste gedrückt halten und Maus bewegen. Wenn Sie gleichzeitig die Shift-Taste drücken, können Sie das Modell nur horizontal oder vertikal drehen.
- Um das dargestellte Modell zu verschieben: mittlere Maustaste bzw. Mausrad gedrückt halten und Maus bewegen. Wenn Sie gleichzeitig die Shift-Taste drücken, können Sie das Modell nur horizontal oder vertikal verschieben.
- Um einen bestimmten Bereich zu vergrößern: mit gedrückter linker Maustaste den Bereich wählen.
- > Nachdem Sie die linke Maustaste loslassen, vergrößert die Steuerung die Ansicht.
- Um einen beliebigen Bereich schnell zu vergrößern bzw. zu verkleinern: Mausrad nach vorne bzw. nach hinten drehen.
- Um zur Standardansicht zurückzukehren: Shift-Taste drücken und gleichzeitig rechte Maustaste doppelklicken. Wenn Sie nur die rechte Maustaste doppelklicken, bleibt der Rotationswinkel erhalten.

Kollisionsüberwachung in den manuellen Betriebsarten

In den Betriebsarten **Manueller Betrieb** und **El. Handrad** stoppt die Steuerung eine Bewegung, wenn zwei kollisionsüberwachte Objekte 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.

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

Wenn Sie die Bildschirmaufteilung so wählen, dass Sie rechts die Kollisionskörper sehen, stellt die Steuerung die kollidierenden Objekte zusätzlich 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.
Weitere Informationen: "Kollisionsüberwachung aktivieren und deaktivieren", Seite 341

Beachten Sie die allgemeinen Einschränkungen der Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM**.
Weitere Informationen: "Funktion", Seite 334

Kollisionsüberwachung in der Betriebsart Programm-Test

In der Betriebsart **Programm-Test** können Sie ein NC-Programm schon vor der Abarbeitung auf Kollisionen prüfen. Die Steuerung stoppt im Kollisionsfall die Simulation und zeigt die beiden kollisionsverursachenden Körper in einer Fehlermeldung an.

Wenn Sie die Bildschirmaufteilung so wählen, dass Sie rechts die Kollisionskörper sehen, stellt die Steuerung die kollidierenden Objekte zusätzlich rot dar.

HEIDENHAIN empfiehlt, die Dynamische Kollisionsüberwachung in der Betriebsart **Programm-Test** nur zusätzlich zur Kollisionsüberwachung in der Maschinen-Betriebsart zu verwenden.



Kollisionen zwischen dem Werkstück und Werkzeugen oder Werkzeughaltern zeigt die erweiterte Kollisionsprüfung.
Weitere Informationen: "Auf Kollisionen prüfen ", Seite 276

Beim Programm-Test beachten

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

- Bezugspunkt
- Grunddrehung
- Offset in den einzelnen Achsen
- Schwenkzustand
- Aktiviertes Kinematikmodell

Die Steuerung übernimmt die Bezugspunkttabelle automatisch, den Bezugspunkt müssen Sie jedoch im simulierten NC-Programm wählen.

Darüber hinaus können Sie den aktuellen Maschinenzustand für die Betriebsart **Programm-Test** übernehmen.

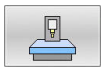
Der aktuelle Maschinenzustand beinhaltet Folgendes:

- aktive Maschinenkinematik
- aktive Verfahrbereiche
- aktiver Bearbeitungsmodi
- aktiver Arbeitsbereiche
- aktiver Bezugspunkt

Gehen Sie wie folgt vor, um den aktuellen Maschinenzustand zu übernehmen:



- Softkey **ROHTEIL IM ARB.RAUM** drücken



- Softkey **Maschinenzustand übernehmen** drücken
- > Die Steuerung simuliert den aktuellen Maschinenzustand.

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

- Die simulierte Werkzeugwechselposition weicht ggf. von der Maschinen-Betriebsart ab
- Änderungen in der Kinematik können ggf. in der Simulation verzögert wirken
- PLC-Positionierungen werden in der Simulation nicht dargestellt
- Globale Programmeinstellungen und Handrad-Überlagerung ist nicht verfügbar
- Palettenbearbeitung ist in der Simulation nicht verfügbar
- Verfahrbereichsbegrenzungen aus der MOD-Funktion sind nicht verfügbar

Beachten Sie die allgemeinen Einschränkungen der Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM**.

Weitere Informationen: "Funktion", Seite 334

Kollisionsüberwachung in der Simulation aktivieren

Um die Dynamische Kollisionsüberwachung in der Betriebsart **Programm-Test** zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:



- Betriebsart **Programm-Test** wählen



- Softkey **Kollisionsüberwachung EIN** wählen

Sie können den Zustand der Kollisionsüberwachung nur bei gestoppter Simulation ändern.

Kollisionsüberwachung in den Programmlauf-Betriebsarten

In den Betriebsarten **Positionieren mit Handeingabe**, **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge** stoppt die Steuerung den Programmlauf vor der Abarbeitung eines NC-Satzes, in dem zwei kollisionsüberwachte Objekte einen Abstand von 5 mm zueinander unterschreiten würden. In diesem Fall zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung, in der die beiden kollisionsverursachenden Körper benannt sind.

Wenn Sie die Bildschirmaufteilung so wählen, dass Sie rechts die Kollisionskörper sehen, stellt die Steuerung die kollidierenden Objekte zusätzlich rot dar.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Der Maschinenhersteller hat unterschiedliche Möglichkeiten die Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** zu konfigurieren. Maschinenabhängig wird trotz erkannter Kollision das NC-Programm ohne Fehlermeldung weiter abgearbeitet, das Werkzeug wird dabei an der letzten kollisionsfreien Position gehalten. Wenn das NC-Programm eine neue kollisionsfreie Position ermöglicht, nimmt die Steuerung die Bearbeitung wieder auf und positioniert das Werkzeug dahin. Bei dieser Konfiguration der Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** entstehen Bewegungen, die nicht programmiert wurden. **Dieses Verhalten ist unabhängig davon, ob die Kollisionsüberwachung aktiv oder inaktiv ist.** Während dieser Bewegungen besteht Kollisionsgefahr!

- Maschinenhandbuch beachten
- Verhalten an der Maschine prüfen

Einschränkungen beim Programmlauf:

- Beim Gewindebohren mit Ausgleichsfutter berücksichtigt die Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** nur die Grundstellung des Ausgleichsfutters.
- Die Funktion **Handrad-Überlagerung M118** ist bei aktiver Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** nur im gestoppten Programmlauf möglich.
- Die Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** ist in Verbindung mit den Funktionen **M118** und zusätzlich **TCPM** oder **M128** nicht möglich.
- Wenn Funktionen oder Zyklen die Koppelung mehrerer Achsen erfordern (z. B. beim Exzenterdrehen), kann die Steuerung keine Kollisionsüberwachung durchführen.
- Wenn mindestens eine Achse im Schleppbetrieb oder nicht referenziert ist, kann die Steuerung keine Kollisionsüberwachung durchführen.

Beachten Sie die allgemeinen Einschränkungen der Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM**.

Weitere Informationen: "Funktion", Seite 334

Kollisionsüberwachung aktivieren und deaktivieren

Manchmal ist es notwendig die Kollisionsüberwachung vorübergehend zu deaktivieren:

- um den Abstand zwischen zwei kollisionsüberwachten Objekten zu verringern
- um Stopps beim Programmlauf zu verhindern

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

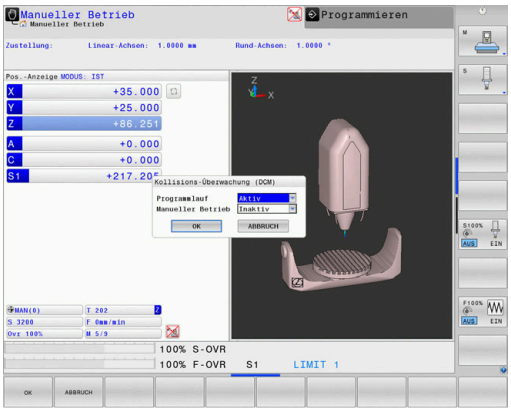
Bei inaktiver Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** führt die Steuerung keinerlei automatische Kollisionsprüfung durch. Dadurch verhindert die Steuerung auch keine kollisionsverursachenden Bewegungen. Während aller Bewegungen besteht Kollisionsgefahr!

- Kollisionsüberwachung nach Möglichkeit immer aktivieren
- Kollisionsüberwachung sofort nach einer vorübergehenden Unterbrechung wieder aktivieren
- NC-Programm oder Programmabschnitt bei inaktiver Kollisionsüberwachung in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** vorsichtig testen

Sie haben folgende Möglichkeiten:

- Kollisionsüberwachung dauerhaft manuell aktivieren und deaktivieren
- Kollisionsüberwachung im NC-Programm temporär aktivieren und deaktivieren

Kollisionsüberwachung dauerhaft manuell aktivieren und deaktivieren





- Betriebsart: Taste **Manueller Betrieb** oder **El. Handrad** drücken





- Ggf. Softkey-Leiste umschalten



- Softkey **KOLLISION** drücken



- Betriebsarten wählen, für die die Anpassung erfolgen soll:
  - **Programmlauf**: **Positionieren mit Handeingabe**, **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge**
  - **Manueller Betrieb**: **Manueller Betrieb** und **El. Handrad**



- Taste **Goto** drücken



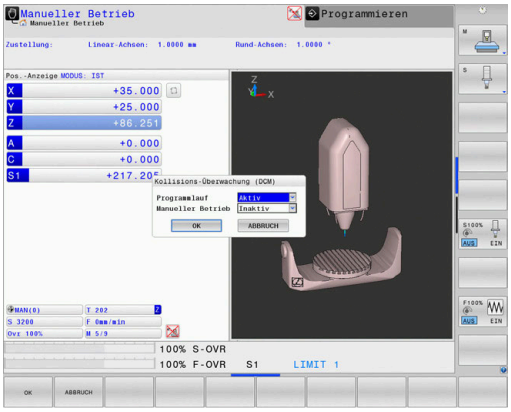
- Zustand wählen, der für die gewählten Betriebsarten gelten soll:
  - **Inaktiv**: Kollisionsüberwachung deaktivieren
  - **Aktiv**: Kollisionsüberwachung aktivieren



- Softkey **OK** drücken

Symbole

In der Statusanzeige zeigen Symbole den Zustand der Kollisionsüberwachung:



Symbol	Funktion
	Kollisionsüberwachung aktiv
	Kollisionsüberwachung ist nicht verfügbar
	Kollisionsüberwachung ist nicht aktiv

Kollisionsüberwachung im NC-Programm aktivieren und deaktivieren

Manchmal ist es notwendig die Kollisionsüberwachung vorübergehend zu deaktivieren:

- um den Abstand zwischen zwei kollisionsüberwachten Objekten zu verringern
- um Stopps beim Programmlauf zu verhindern

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

- Kollisionsüberwachung nach Möglichkeit immer aktivieren
- Kollisionsüberwachung sofort nach einer vorübergehenden Unterbrechung wieder aktivieren
- NC-Programm oder Programmabschnitt bei inaktiver Kollisionsüberwachung in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** vorsichtig testen

Kollisionsüberwachung temporär programmgesteuert aktivieren und deaktivieren

- NC-Programm in der Betriebsart **Programmieren** öffnen
- Cursor an der gewünschten Position platzieren, z. B. vor dem Zyklus **800**, um das Exzenterdrehen zu ermöglichen



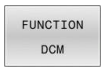
- Taste **SPEC FCT** drücken



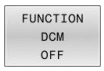
- Softkey **PROGRAMM FUNKTIONEN** drücken

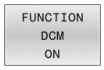


- Softkey-Leiste umschalten



- Softkey **FUNCTION DCM** drücken





- Zustand mit dem entsprechenden Softkey wählen:
  - **FUNCTION DCM OFF**: Dieser NC-Befehl schaltet die Kollisionsüberwachung temporär aus. Die Abschaltung wirkt nur bis zum Programmende des Hauptprogramms oder bis zum nächsten **FUNCTION DCM ON**. Bei Aufruf eines anderen NC-Programms ist DCM wieder aktiv.
  - **FUNCTION DCM ON**: Dieser NC-Befehl hebt ein bestehendes **FUNCTION DCM OFF** auf.

Die Einstellungen, die Sie mithilfe der Funktion **FUNCTION DCM** vornehmen, wirken ausschließlich im aktiven NC-Programm.

Nach Beenden des Programmlaufs oder nach Anwahl eines neuen NC-Programms wirken wieder die Einstellungen, die Sie für **Programmlauf** und **Manueller Betrieb** mithilfe des Softkeys **KOLLISION** gewählt haben.

Weitere Informationen: "Kollisionsüberwachung aktivieren und deaktivieren", Seite 341

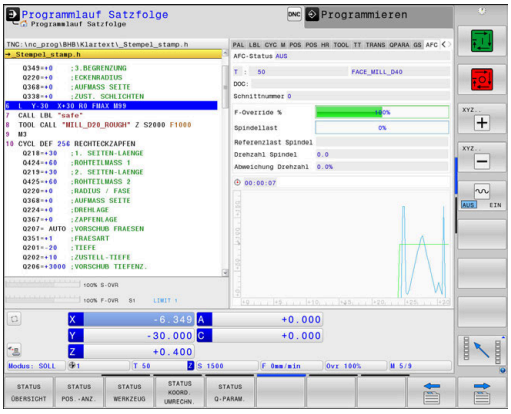
7.2 Adaptive Vorschubregelung AFC (Option #45)

Anwendung

Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.

Ihr Maschinenhersteller legt u. a. fest, ob die Steuerung die Spindelleistung oder einen beliebigen anderen Wert als Eingangsgröße für die Vorschubregelung verwendet.

Wenn Sie die Software-Option Drehbearbeitung (Option #50) freigeschaltet haben, können Sie AFC auch im Drehbetrieb verwenden.



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.

Bei der Adaptiven Vorschubregelung regelt die Steuerung abhängig von der aktuellen Spindelleistung den Bahnvorschub beim Abarbeiten eines NC-Programms automatisch. Die zu jedem Bearbeitungsabschnitt gehörende Spindelleistung ist in einem Lernschnitt zu ermitteln und wird von der Steuerung in einer zum NC-Programm gehörenden Datei gespeichert. Beim Start des jeweiligen Bearbeitungsabschnitts, der im Normalfall durch das Einschalten der Spindel erfolgt, regelt die Steuerung dann den Vorschub so, dass sich dieser innerhalb der von Ihnen definierten Grenzen befindet.

Wenn sich die Schnittbedingungen nicht ändern, können Sie eine mithilfe eines Lernschnitts ermittelte Spindelleistung als dauerhafte werkzeugabhängige Regelreferenzleistung definieren. Verwenden Sie hierzu die Spalte **AFC-LOAD** der Werkzeugtabelle. Wenn Sie in diese Spalte einen Wert manuell eintragen, führt die Steuerung keinen Lernschnitt mehr aus.

Auf diese Weise lassen sich negative Auswirkungen auf Werkzeug, Werkstück und Maschine vermeiden, die durch sich ändernde Schnittbedingungen entstehen können. Schnittbedingungen ändern sich insbesondere durch:

- Werkzeugverschleiß
- Schwankende Schnitttiefen, die vermehrt bei Gussteilen auftreten
- Härteschwankungen, die durch Materialeinschlüsse entstehen

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

  Überschreitet die Spindelleistung den eingelernten oder vorgegebenen (Spalte **AFC-LOAD** der Werkzeugtabelle) Maximalwert, reduziert die Steuerung den Vorschub so weit, bis die Referenzspindelleistung wieder erreicht ist. Wird beim Bearbeiten die maximale Spindelleistung überschritten und dabei gleichzeitig der von Ihnen definierte Mindestvorschub unterschritten, führt die Steuerung eine Abschaltreaktion durch. Dadurch lassen sich Folgeschäden nach Fräserbruch oder Fräserverschleiß verhindern.
- Schonung der Maschinenmechanik

  Durch rechtzeitige Vorschubreduzierung oder durch entsprechende Abschaltreaktionen lassen sich Überlastschäden an der Maschine vermeiden

AFC-Grundeinstellungen definieren

In der Tabelle **AFC.TAB**, die im Verzeichnis **TNC:\table** gespeichert sein muss, legen Sie die Regeleinstellungen fest, mit denen die Steuerung die Vorschubregelung durchführt.

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.



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.

Geben Sie folgende Daten in die Tabelle ein:

Spalte	Funktion
NR	Laufende Zeilennummer in der Tabelle (hat sonst keine weitere Funktion)
AFC	Name der Regeleinstellung. Diesen Namen müssen Sie in die Spalte **AFC** der Werkzeugtabelle eintragen. Er legt die Zuordnung der Regelparameter zum Werkzeug fest
FMIN	Vorschub, bei dem die Steuerung eine Überlastreaktion ausführen soll. Wert prozentual bezogen auf den programmierten Vorschub eingeben. Eingabebereich: 50 bis 100 %
FMAX	Maximaler Vorschub im Material, bis zu dem die Steuerung automatisch erhöhen darf. Wert prozentual bezogen auf den programmierten Vorschub eingeben
FIDL	Vorschub, mit dem die Steuerung verfahren soll, wenn das Werkzeug nicht schneidet (Vorschub in der Luft). Wert prozentual bezogen auf den programmierten Vorschub eingeben
FENT	Vorschub, mit dem die Steuerung verfahren soll, wenn das Werkzeug ins Material hinein- oder herausfährt. Wert prozentual bezogen auf den programmierten Vorschub eingeben. Maximaler Eingabewert: 100 %
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 freigefahren ist ■ **E**: Nur eine Fehlermeldung am Bildschirm anzeigen ■ **L**: Aktuelles Werkzeug sperren ■ **-**: Keine Überlastreaktion ausführen Die gewählte Überlastreaktion führt die Steuerung aus, wenn bei aktiver Regelung die maximale Spindelleistung für mehr als 1 Sekunde überschritten und dabei gleichzeitig der von Ihnen definierte Mindestvorschub unterschritten wird. Gewünschte Funktion über die Alphatastatur eingeben. In Verbindung mit der schnittbezogenen Werkzeugverschleißüberwachung wertet die Steuerung ausschließlich die Auswahlmöglichkeiten **M**, **E** und **L** aus! **Weitere Informationen:** "Werkzeugverschleiß überwachen", Seite 357
POUT	Spindelleistung, bei der die Steuerung einen Werkstückaustritt erkennen soll. Wert prozentual bezogen auf die gelernte Referenzlast eingeben. Empfohlener Wert: 8 %
SENS	Empfindlichkeit (Aggressivität) der Regelung. Wert zwischen 50 und 200 eingebbar. 50 entspricht einer trägen, 200 einer sehr aggressiven Regelung. Eine aggressive Regelung reagiert schnell und mit hohen Werteänderungen, neigt jedoch zum Überschwingen. Empfohlener Wert: 100
PLC	Wert, den die Steuerung zu Beginn eines Bearbeitungsabschnitts an die PLC übertragen soll. Funktion legt der Maschinenhersteller fest, Maschinenhandbuch beachten

Sie können in der Tabelle **AFC.TAB** beliebig viele Regeleinstellungen (Zeilen) definieren.

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.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Datei AFC.TAB anzulegen (nur erforderlich, wenn die Datei noch nicht vorhanden ist):

- Betriebsart **Programmieren** wählen
- Dateiverwaltung wählen: Taste **PGM MGT** drücken
- Verzeichnis **TNC:** wählen
- Neue Datei **AFC.TAB** öffnen
- Mit Taste **ENT** bestätigen

> Die Steuerung blendet eine Liste mit Tabellenformaten ein.

- Tabellenformat **AFC.TAB** wählen und mit Taste **ENT** bestätigen

> Die Steuerung legt die Tabelle mit Regeleinstellungen an.

AFC programmieren

HINWEIS

Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!

Wenn Sie den Bearbeitungsmodus **FUNCTION MODE TURN** aktivieren, löscht die Steuerung die aktuellen **OVLD**-Werte. Deshalb müssen Sie den Bearbeitungsmodus vor dem Werkzeugaufruf programmieren! Bei falscher Programmierreihenfolge findet keine Werkzeugüberwachung statt, dies kann zu Werkzeug- und Werkstückschäden führen!

- Bearbeitungsmodus **FUNCTION MODE TURN** vor dem Werkzeugaufruf programmieren

Um die AFC-Funktionen zum Starten und Beenden des Lernschnitts zu programmieren, gehen Sie wie folgt vor:



- Taste **SPEC FCT** drücken



- Softkey **PROGRAMM FUNKTIONEN** drücken



- Softkey **FUNCTION AFC** drücken
- Funktion wählen

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.
  - Mit **TIME** definieren Sie die maximale Dauer der Lernphase in Sekunden.
  - **DIST** definiert die maximale Strecke für den Lernschnitt.
  - Mit **LOAD** können Sie eine Referenzlast direkt vorgeben. Eine eingegebene Referenzlast > 100 % begrenzt die Steuerung automatisch auf 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Die Funktion **AFC CUT END** beendet die AFC-Regelung.

Die Vorgaben **TIME**, **DIST** und **LOAD** wirken modal. Sie können mit der Eingabe **0** zurückgesetzt werden.

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!

AFC-Tabelle öffnen

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.

Sie können die Datei **<name>.H.AFC.DEP** in der Betriebsart **Programmieren** verändern.

Wenn erforderlich, können Sie dort auch einen Bearbeitungsabschnitt (komplette Zeile) löschen.

Der Maschinenparameter **dependentFiles** (Nr. 122101) muss auf **MANUAL** stehen, damit Sie die abhängigen Dateien in der Dateiverwaltung sehen können.

Um die Datei **<name>.H.AFC.DEP** editieren zu können, müssen Sie ggf. die Dateiverwaltung so einstellen, dass alle Dateitypen angezeigt werden (Softkey **TYP WÄHLEN** drücken).

Weitere Informationen: "Dateien", Seite 92

Lernschnitt durchführen

Voraussetzungen

Bevor Sie einen Lernschnitt durchführen, auf folgende Voraussetzungen achten:

- Bei Bedarf die Regeleinstellungen in der Tabelle AFC.TAB anpassen
- Gewünschte Regeleinstellung für alle Werkzeuge in der Spalte **AFC** der Werkzeugtabelle TOOL.T eintragen
- NC-Programm wählen das Sie einlernen wollen
- Funktion **AFC** per Softkey aktivieren
  Weitere Informationen: "AFC aktivieren und deaktivieren", Seite 354

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.

Wenn Sie mithilfe der Spalte **AFC-LOAD** der Werkzeugtabelle eine werkzeugabhängige Regelreferenzleistung vorgeben, führt die Steuerung keinen Lernschnitt mehr aus. Die Steuerung verwendet den vorgegebenen Wert sofort für die Regelung. Den Wert für die werkzeugabhängige Regelreferenzleistung ermitteln Sie einmal vorab mit einem Lernschnitt. Wenn sich die Schnittbedingungen ändern, z. B. bei Änderung des Werkstückmaterials, führen Sie einen erneuten Lernschnitt aus.

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!

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 definieren", Seite 346

Neben den Daten aus der Tabelle AFC.TAB speichert die Steuerung noch folgende zusätzliche Informationen in die Datei **<name>.H.AFC.DEP**:

Spalte	Funktion
NR	Nummer des Bearbeitungsabschnitts
TOOL	Nummer oder Name des Werkzeugs, mit dem der Bearbeitungsabschnitt durchgeführt wurde (nicht editierbar)
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

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Die Funktionen zum Starten und Beenden eines Bearbeitungsabschnitts sind maschinenabhängig.

Sie können zu einem Werkzeug beliebig viele Bearbeitungsschritte einlernen. Hierfür stellt Ihr Maschinenhersteller entweder eine Funktion zur Verfügung oder integriert diese Möglichkeit in die Funktionen zum Einschalten der Spindel.

Bedienhinweise:

- Wenn Sie einen Lernschnitt durchführen, zeigt die Steuerung in einem Überblendfenster die aktuell ermittelte Spindelreferenzleistung an.
- Sie können die Referenzleistung im Fräsbetrieb jederzeit zurücksetzen, indem Sie den Softkey **PREF RESET** drücken. Die Steuerung startet danach eine neue Lernphase.
- 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 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. Drücken Sie dazu den Softkey **LERNEN BEENDEN**, der Status ändert sich dann von **L** auf **C**.
- Sie können einen Lernschnitt bei Bedarf beliebig oft wiederholen. Setzen Sie dazu den Status **ST** manuell wieder auf **L**. Wenn der programmierte Vorschub viel zu hoch programmiert war und Sie während des Bearbeitungsschritts den Vorschub-Override stark zurückdrehen müssen, ist eine Wiederholung des Lernschnitts erforderlich.
- Wenn die ermittelte Referenzlast größer als 2 % beträgt, wechselt die Steuerung den Status von Lernen (**L**) auf Regeln (**C**). Bei kleineren Werten ist eine adaptive Vorschubregelung nicht möglich.
- Im Bearbeitungsmodus **FUNCTION MODE TURN** beträgt die Mindestreferenzlast 5 %. Auch wenn geringere Werte ermittelt werden, verwendet die Steuerung die Mindestreferenzlast. Dadurch beziehen sich auch die prozentualen Überlastgrenzen auf min. 5 %.

AFC-Tabelle wählen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Datei **<name>.H.AFC.DEP** zu wählen und ggf. zu editieren:



- Betriebsart **Programmlauf Satzfolge** wählen



- Softkey-Leiste umschalten



- Softkey **AFC Einstellungen** drücken
- Wenn erforderlich Optimierungen durchführen

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:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Sie können die Datei **<name>.H.AFC.DEP** auch in der Betriebsart **Programmieren** verändern. Wenn erforderlich, können Sie dort auch einen Bearbeitungsabschnitt (komplette Zeile) löschen.

Der Maschinenparameter **dependentFiles** (Nr. 122101) muss auf **MANUAL** stehen, damit Sie die abhängigen Dateien in der Dateiverwaltung sehen können.

Um die Datei **<name>.H.AFC.DEP** editieren zu können, müssen Sie ggf. die Dateiverwaltung so einstellen, dass alle Dateitypen angezeigt werden (Softkey **TYP WÄHLEN** drücken).

Weitere Informationen: "Dateien", Seite 92

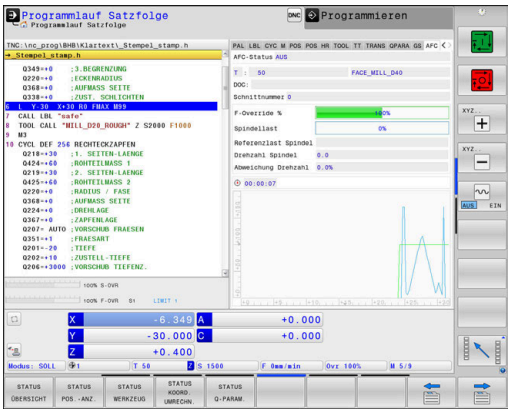
AFC aktivieren und deaktivieren

HINWEIS

Achtung, Gefahr für Werkzeug und Werkstück!

Wenn Sie die Funktion **AFC** deaktivieren, verwendet die Steuerung sofort wieder den programmierten Bearbeitungsvorschub. Wenn vor der Deaktivierung die Funktion **AFC** den Vorschub reduziert hat (z. B. verschleißbedingt), beschleunigt die Steuerung bis zum programmierten Vorschub. Dies gilt unabhängig davon, wie die Funktion deaktiviert wird (Softkey, Vorschubpotentiometer usw.). 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





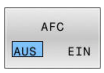
- Taste **Programmlauf Satzfolge** drücken



- Softkey-Leiste umschalten



- Adaptive Vorschubregelung aktivieren: Softkey auf **EIN** stellen, die Steuerung zeigt in der Positionsanzeige das AFC-Symbol an
  Weitere Informationen: "Statusanzeigen", Seite 75



- Adaptive Vorschubregelung deaktivieren: Softkey auf **AUS** stellen

Bedienhinweise:

- 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
  - Wenn der programmierte Vorschub die 30-%-Hürde unterschreitet
- Wenn Sie die adaptive Vorschubregelung nicht gezielt mithilfe des Softkeys deaktivieren, bleibt die Funktion aktiv. Die Steuerung speichert die Stellung des Softkeys auch über eine Stromunterbrechung hinaus.
- 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 um mehr als **10 %** bezogen auf die maximale Stellung reduzieren, dann schaltet die Steuerung die Adaptive Vorschubregelung ab. In diesem Fall blendet die Steuerung ein Fenster mit entsprechendem Hinweistext ein.
- In NC-Sätzen mit **FMAX** ist die adaptive Vorschubregelung **nicht aktiv**.
- Ein Satzvorlauf ist bei aktiver Vorschubregelung erlaubt. Die Steuerung berücksichtigt dabei die Schnittnummer der Einstiegsstelle.

Wenn die adaptive Vorschubregelung aktiv ist, zeigt die Steuerung in der zusätzlichen Statusanzeige verschiedene Informationen an.

Weitere Informationen: "Zusätzliche Statusanzeigen", Seite 79

Zusätzlich zeigt die Steuerung in der Positionsanzeige das Symbol AFC oder AFC an.

Protokolldatei

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. Folgende Daten sind in dieser Tabelle gespeichert:

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 an
PMAX	Maximal aufgetretene Spindelleistung während der Bearbeitung. Die Steuerung zeigt den Wert prozentual, bezogen auf die Nennleistung der Spindel an
PREF	Referenzlast der Spindel. Die Steuerung zeigt den Wert prozentual, bezogen auf die Nennleistung der Spindel an
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 freigefahren wurde ■ **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.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Datei **<name>.H.AFC2.DEP** zu wählen:



- Betriebsart: Taste **Programmlauf Satzfolge** drücken



- Softkey-Leiste umschalten



- Softkey AFC-Einstellungen drücken



- Protokolldatei anzeigen

Werkzeugverschleiß überwachen

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



Wenn die **AFC.TAB**-Spalten **FMIN** und **FMAX** jeweils den Wert 100 % aufweisen, ist die Adaptive Vorschubregelung deaktiviert, doch die schnittbezogene Werkzeugverschleißüberwachung bleibt.

Weitere Informationen: "Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben", Seite 149 und Seite 346

Werkzeuglast überwachen

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!



Wenn die **AFC.TAB**-Spalten **FMIN** und **FMAX** jeweils den Wert 100 % aufweisen, ist die Adaptive Vorschubregelung deaktiviert, doch die schnittbezogene Werkzeuglastüberwachung bleibt.

Weitere Informationen: "Werkzeugdaten in die Tabelle eingeben", Seite 149 und Seite 346

7.3 Aktive Ratterunterdrückung ACC (Option #145)

Anwendung

Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.

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.

ACC aktivieren

Um ACC zu aktivieren, müssen Sie folgende Arbeitsschritte ausführen:

- Für das entsprechende Werkzeug in der Werkzeugtabelle TOOL.T, die Spalte **ACC** auf **Y** setzen
- Für das entsprechende Werkzeug in der Werkzeugtabelle TOOL.T, in der Spalte **CUT** die Anzahl der Werkzeugschneiden definieren
- Die Spindel muss eingeschaltet sein
- Die Zahneingriffsfrequenz muss im Bereich zwischen 20 und 150 Hz liegen

Wenn die Funktion ACC aktiv ist, zeigt die Steuerung in der Positionsanzeige das Symbol ACC an.

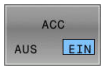
ACC für den Maschinenbetrieb aktivieren oder kurzfristig deaktivieren:



- Betriebsart: Taste **Programmlauf Satzfolge**, **Programmlauf Einzelsatz** oder **Positionieren mit Handeingabe** drücken

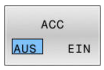


- Softkey-Leiste umschalten



- ACC aktivieren: Softkey auf **EIN** stellen

> Die Steuerung zeigt in der Positionsanzeige das ACC-Symbol an.
> **Weitere Informationen:** "Statusanzeigen", Seite 75

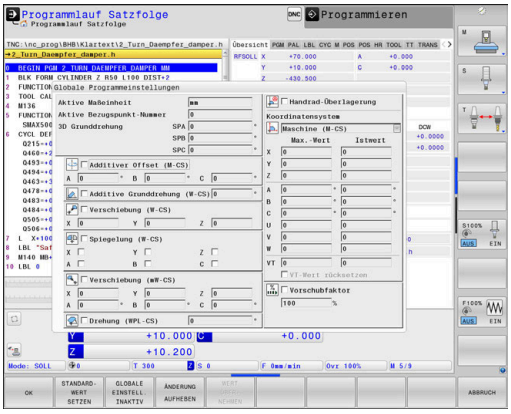


- ACC deaktivieren: Softkey auf **AUS** stellen

7.4 Globale Programmeinstellungen (Option #44)

Anwendung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.
Ihr Maschinenhersteller kann auch einzelne Einstellmöglichkeiten innerhalb der Funktion **Globale Programmeinstellungen** sperren.



Die Funktion **Globale Programmeinstellungen**, die hauptsächlich im Großformenbau zum Einsatz kommt, steht in den Betriebsarten **Programmlauf Satzfolge**, **Programmlauf Einzelsatz** und **Pos. mit Handeingabe** zur Verfügung. Sie können damit verschiedene Koordinatentransformationen und Einstellungen definieren, ohne dass Sie hierfür das NC-Programm verändern müssen. Alle Einstellungen wirken global und überlagert auf das jeweils angewählte NC-Programm.

Die Funktion **Globale Programmeinstellungen** und ihre Einstellungen bleiben solange aktiv, bis sie zurückgesetzt werden. Dies gilt auch über einen Steuerungsneustart hinaus!
Weitere Informationen: "Funktion aktivieren und deaktivieren", Seite 362

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Ihr Maschinenhersteller legt fest, ob die Funktion **Globale Programmeinstellungen** ebenfalls Einfluss auf die manuellen Zyklen der Betriebsart **Manueller Betrieb** hat!

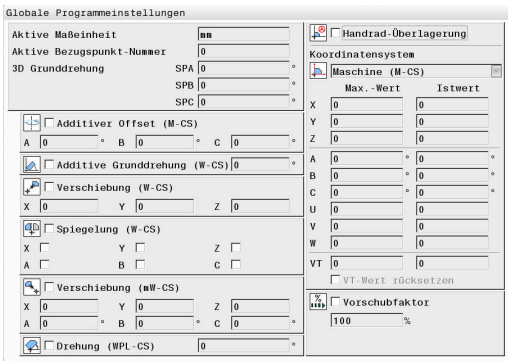
Die Funktion **Globale Programmeinstellungen** umfasst folgende Einstellmöglichkeiten:

Icon	Funktion	Beschreibung
	Additiver Offset (M-CS)	Seite 365
	Additive Grunddrehung (W-CS)	Seite 367
	Verschiebung (W-CS)	Seite 368
	Spiegelung (W-CS)	Seite 370
	Verschiebung (mW-CS)	Seite 371
	Drehung (WPL-CS)	Seite 373
	Handrad-Überlagerung	Seite 374
	Vorschubfaktor	Seite 378

Bedienhinweise:

- Die Steuerung stellt alle Achsen, die an Ihrer Maschine nicht aktiv sind, im Formular ausgegraut dar.
- Werteeingaben (z. B. Verschiebungswerte und Werte der **Handrad-Überlagerung**) werden in der gewählten Maßeinheit der Positionsanzeige mm oder inch definiert. Winkelangaben sind immer Gradangaben.
- Tastsystemfunktionen deaktivieren die **Globale Programmeinstellungen** temporär.
- Wenn Sie während der Bearbeitung bei aktiver Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** die **Handrad-Überlagerung** nutzen möchten, muss sich die Steuerung im unterbrochenen oder gestoppten Zustand befinden.
  Weitere Informationen: "Allgemeine Statusanzeige", Seite 75
  Alternativ können Sie die Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** auch deaktivieren.
  Weitere Informationen: "Kollisionsüberwachung aktivieren und deaktivieren", Seite 341

Funktion aktivieren und deaktivieren



Die Funktion **Globale Programmeinstellungen** und ihre Einstellungen bleiben solange aktiv, bis sie zurückgesetzt werden. Dies gilt auch über einen Steuerungsneustart hinaus!

Sobald eine beliebige Einstellmöglichkeit der Funktion **Globale Programmeinstellungen** aktiviert ist, zeigt die Steuerung das folgende Symbol in der Positionsanzeige:

Alle vom Maschinenhersteller freigegebenen Einstellmöglichkeiten der Funktion **Globale Programmeinstellungen** können Sie vor der Abarbeitung mithilfe des Formulars aktivieren und deaktivieren.

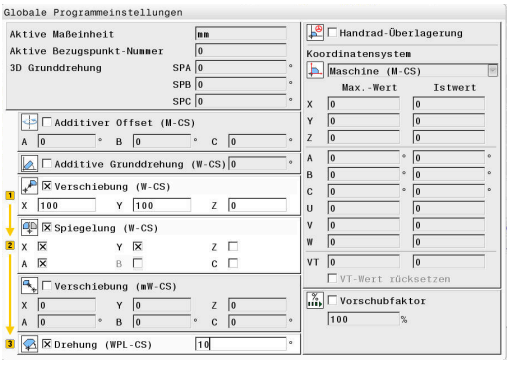
Wenn Sie den Programmlauf unterbrochen haben, können Sie die **Handrad-Überlagerung** und den **Vorschubfaktor** mithilfe des Formulars auch während der Bearbeitung aktivieren und deaktivieren.
Weitere Informationen: "Bearbeitung unterbrechen, stoppen oder abbrechen", Seite 296
Die Steuerung berücksichtigt die von Ihnen definierten Werte sofort, nachdem Sie das NC-Programm wieder gestartet haben. Bei Bedarf fährt die Steuerung über das Wiederanfahrmenü die neue Position an.
Weitere Informationen: "Wiederanfahren an die Kontur", Seite 310

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann Funktionen zur Verfügung stellen, mit denen Sie die **Handrad-Überlagerung** und den **Vorschubfaktor** programmgesteuert setzen und zurücksetzen können, z. B. M-Funktionen oder Herstellerzyklen.

Über Q-Parameterfunktion können Sie den Status der Funktion **Globale Programmeinstellungen** abfragen.
Weitere Informationen: Benutzerhandbücher Klartext- und DIN/ISO-Programmierung

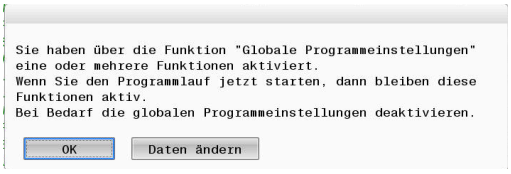
Formular



Aktive Einstellmöglichkeiten der Funktion **Globale Programmeinstellungen** sind im Formular weiß hinterlegt. Inaktive Einstellmöglichkeiten bleiben grau.

Wenn mehrere Einstellmöglichkeiten zur Koordinatentransformation (linke Formularhälfte) aktiv sind, wird die Wirkreihenfolge mithilfe von gelben Ziffern und Pfeilen angezeigt.

Der Informationsbereich (linke Formularhälfte oben) und die Einstellmöglichkeiten der rechten Formularhälfte werden bei der Wirkreihenfolge nicht berücksichtigt, da sie keine Koordinatentransformationen bewirken.



Sobald eine beliebige Einstellmöglichkeit der Funktion **Globale Programmeinstellungen** aktiviert ist, zeigt die Steuerung bei Anwahl eines NC-Programms über die Dateiverwaltung eine Warnmeldung.

Sie können dann mit **OK** die Meldung einfach quittieren oder das Formular mit **DATEN ÄNDERN** direkt aufrufen.

Globale Programmeinstellungen aktivieren

Alle Änderungen müssen mit dem Softkey **OK** bestätigt werden!

Andernfalls verwirft die Steuerung die Änderungen beim Schließen des Formulars, z. B. bei Verwendung der Taste **END**.



- Softkey **GLOBALE EINSTELL.** drücken
- > Die Steuerung öffnet das Formular mit folgenden Elementen:
  - Checkboxen (Auswahlkästen), z. B. bei den Einstellmöglichkeiten
  - Eingabefelder für die Werteingaben
  - Aufklappmenü (Pulldown-Menü) der Koordinatensysteme für die **Handrad-Überlagerung**
- Einstellmöglichkeit mithilfe der Formularelemente aktivieren
  Weitere Informationen: "Bedienung des Formulars", Seite 364



- Softkey **OK** drücken
- > Die Steuerung übernimmt die Einstellungen und schließt das Formular

Globale Programmeinstellungen deaktivieren

Alle Änderungen müssen mit dem Softkey **OK** bestätigt werden!

Andernfalls verwirft die Steuerung die Änderungen beim Schließen des Formulars, z. B. bei Verwendung der Taste **END**.



- Nach Anwahl des NC-Programms Softkey **DATEN ÄNDERN** drücken



- Alternativ bei geöffnetem NC-Programm Softkey **GLOBALE EINSTELL.** drücken
- > Die Steuerung öffnet das Formular



- Softkey **GLOBALE EINSTELL. INAKTIV** drücken, um alle Einstellmöglichkeiten zu deaktivieren
- Alternativ einzelne Einstellmöglichkeit mithilfe der Formularelemente deaktivieren
  Weitere Informationen: "Bedienung des Formulars", Seite 364



- Softkey **OK** drücken
- > Die Steuerung übernimmt die Einstellungen und schließt das Formular

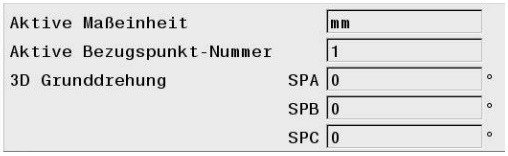
Bedienung des Formulars

Bedienelement	Funktion
 	Sprung zur nächsten Einstellmöglichkeiten oder bei aktivierter Einstellmöglichkeit zum nächsten Element
 	Sprung zur vorherigen Einstellmöglichkeiten oder bei aktivierter Einstellmöglichkeit zum vorherigen Element
 **Leerzeichen**	Aktivieren und Deaktivieren eines gewählten (durch einen Sprung markierten) Auswahlkastens
	Aufklappen und Zuklappen des Aufklappmenüs
 	Navigieren im Aufklappmenü
 	Auswahl im Aufklappmenü bestätigen (und Menü zuklappen)
	Bestätigen der Eingaben und Schließen des Formulars
	Zurücksetzen des kompletten Formulars (Ausnahme die Koordinatensystemauswahl der **Handrad-Überlagerung**)
	Deaktivieren aller Einstellmöglichkeiten ohne die übrigen Elemente zurückzusetzen, z. B. Werte der Eingabefelder
	Aktivieren der zuletzt definierten Einstellmöglichkeiten Nach einem Neustart der Steuerung müssen Sie die einzelnen Einstellmöglichkeiten mithilfe der Formularelemente aktivieren.
	Alle Änderungen seit dem letzten Aufruf des Formulars verwerfen
	Istwerte der **Handrad-Überlagerung** in die Verschiebungen übernehmen Voraussetzung: Das Koordinatensystem der **Handrad-Überlagerung** und der **Verschiebung** stimmen überein



Das Formular können Sie ebenfalls komfortabel mithilfe einer Maus bedienen.

Informationsbereich



Das Formular der Funktion **Globale Programmeinstellungen** besitzt oben in der linken Formularhälfte einen Informationsbereich mit folgenden Inhalten:

- **Aktive Maßeinheit**: Maßeinheit für Werteingaben
  Weitere Informationen: "Maßsystem wählen", Seite 460
- **Aktive Bezugspunkt-Nummer**: Zeile der Bezugspunktverwaltung
  Weitere Informationen: "Bezugspunkt aktivieren", Seite 215
- **3D Grunddrehung**: Raumwinkel aus der Bezugspunktverwaltung
  Weitere Informationen: "Allgemeine Statusanzeige", Seite 75 und Seite 237

Additiver Offset (M-CS)



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller kann auch einzelne Einstellmöglichkeiten innerhalb der Funktion **Globale Programmeinstellungen** sperren.

Achsen, die nicht in der Kinematikbeschreibung enthalten sind, sind immer ausgegraut und damit nicht editierbar!

Mit der Einstellmöglichkeit **Additiver Offset (M-CS)** bietet die Funktion **Globale Programmeinstellungen** eine Koordinatentransformation im Maschinen-Koordinatensystem M-CS.
Weitere Informationen: "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 128

Der additive Offset der Funktion **Globale Programmeinstellungen** wirkt achsweise. Der Wert wird zum entsprechenden achsspezifischen Offset aus der **Bezugspunkt-Verwaltung** addiert.
Weitere Informationen: "Bezugspunkte in der Tabelle speichern", Seite 209

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Mit dem Maschinenparameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203) legt Ihr Maschinenhersteller achsspezifisch fest, welche Auswirkung ein Offset einer Rotationsachse auf den Bezugspunkt hat.

- **True** (Default): Offset zum Werkstück ausrichten verwenden
- **False**: Offset zum Sturzfräsen verwenden

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Mitnahme des Bezugspunkts bei einem Offset in einer Rotationsachse ist abhängig vom Maschinenparameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203). Während der nachfolgenden Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- Verhalten an der Maschine testen
- Ggf. Bezugspunkt nach dem Aktivieren der Offsets neu setzen (bei Rotationsachsen im Tisch immer)

Steuerungsanzeige

- Der additive Offset der Funktion **Globale Programmeinstellungen** hat ebenso wie die Offsets aus der **Bezugspunkt-Verwaltung** Auswirkung auf die Istwertanzeige.
- Die allgemeine Statusanzeige zeigt folgende Symbole:

  Für Offsets aus der Bezugspunkt-Verwaltung wird kein Symbol angezeigt!

  Aktive additive Offsets (Standardsymbol der Funktion **Globale Programmeinstellungen**)

- Die Werte der additiven Offsets zeigt die Steuerung in der zusätzlichen Statusanzeige im Reiter **GS** an. **Offsets aus der Bezugspunkt-Verwaltung werden ausschließlich in der Bezugspunkt-Verwaltung angezeigt!**

Beispiel:

Verfahrweg vergrößern:

- Maschine mit AC-Gabelkopf
- exzentrische Werkzeugaufnahme (außerhalb des Rotationszentrums der C-Achse)
- Maschinenparameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203) für die C-Achse ist mit **FALSE** definiert
- Verfahrweg wird mithilfe einer 180°-Drehung der C-Achse vergrößert
- Drehung wird mithilfe der Einstellmöglichkeit **Additiver Offset (M-CS)** realisiert

▶ Funktion **Globale Programmeinstellungen** öffnen

▶ Einstellmöglichkeit **Additiver Offset (M-CS)** mit C = 180° aktivieren

▶ Bei Bedarf NC-Programm mit einer Positionierung **L C+0** ergänzen

▶ NC-Programm erneut anwählen

> Die Steuerung berücksichtigt die 180°-Drehung bei allen C-Achspositionierungen.

> Die Steuerung berücksichtigt die geänderte Werkzeugposition.

> Die Lage der C-Achse hat keine Auswirkung auf die Position des Bezugspunkts. Der Bezugspunkt ist unverändert!

Additive Grunddrehung (W-CS)



> Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
>
> Ihr Maschinenhersteller kann auch einzelne Einstellmöglichkeiten innerhalb der Funktion **Globale Programmeinstellungen** sperren.

Mit der Einstellmöglichkeit **Additive Grunddrehung (W-CS)** bietet die Funktion **Globale Programmeinstellungen** eine Koordinatentransformation im Werkstück-Koordinatensystem W-CS.
Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 131

Die additive Grunddrehung der Funktion **Globale Programmeinstellungen** wirkt nach und somit aufbauend auf der Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung. Der Wert wird somit nicht einfach zum SPC-Wert der **Bezugspunkt-Verwaltung** addiert.
Weitere Informationen: "3D-Grunddrehung ermitteln", Seite 242 und Seite 239

Steuerungsanzeige

- Die additive Grunddrehung der Funktion **Globale Programmeinstellungen** hat ebenso wie die Grunddrehung aus der **Bezugspunkt-Verwaltung** (SPC-Spalte) keine Auswirkung auf die Istwertanzeige.
- Die allgemeine Statusanzeige zeigt folgende Symbole:

  
  Aktive Grunddrehung aus der **Bezugspunkt-Verwaltung**

  
  Aktive 3D-Grunddrehung aus der **Bezugspunkt-Verwaltung**

  
  Aktive additive Grunddrehung (Standardsymbol der Funktion **Globale Programmeinstellungen**)

- Die Werte der additiven Grunddrehung zeigt die Steuerung in der zusätzlichen Statusanzeige im Reiter **GS** an, die Werte aus der **Bezugspunkt-Verwaltung** im Reiter **POS**.

Beispiel:

CAM-Ausgabe um -90° drehen:

- CAM-Ausgabe für Portalfräsmaschine mit großem Verfahrbereich in der Y-Achse
- Zur Verfügung stehendes Bearbeitungszentrum mit begrenztem Verfahrbereich in der Y-Achse (X-Achse besitzt den benötigten Verfahrbereich)
- Rohteil ist um 90° gedreht aufgespannt (lange Seite parallel zur X-Achse)
- NC-Programm muss somit um 90° gedreht werden (Vorzeichen abhängig von der Bezugspunktlage)
- 90°-Drehung wird mithilfe der Einstellmöglichkeit **Additive Grunddrehung (W-CS)** kompensiert

▶ Funktion **Globale Programmeinstellungen** öffnen

▶ Einstellmöglichkeit **Additive Grunddrehung (W-CS)** mit 90° aktivieren

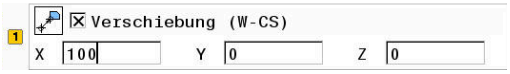
▶ NC-Programm erneut anwählen

> Die Steuerung berücksichtigt die 90°-Drehung bei allen Achspositionierungen.

Verschiebung (W-CS)

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller kann auch einzelne Einstellmöglichkeiten innerhalb der Funktion **Globale Programmeinstellungen** sperren.



Mit der Einstellmöglichkeit **Verschiebung (W-CS)** bietet die Funktion **Globale Programmeinstellungen** eine Koordinatentransformation im Werkstück-Koordinatensystem W-CS.
Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 131

Die **Verschiebung (W-CS)** der Funktion **Globale Programmeinstellungen** wirkt achsweise. Der Wert wirkt additiv zur im NC-Programm **vor** dem Schwenken der Bearbeitungsebene definierten Verschiebung (z. B. Zyklus **7 NULLPUNKT**).

Steuerungsanzeige

- Im Gegensatz zu einer Nullpunktverschiebung im NC-Programm hat die **Verschiebung (W-CS)** der Funktion **Globale Programmeinstellungen** Auswirkung auf die Istwertanzeige.
- Die allgemeine Statusanzeige zeigt folgende Symbole:

  Für Verschiebungen im NC-Programm wird kein Symbol angezeigt!

  Aktive **Verschiebung (W-CS)** (Standardsymbol der Funktion **Globale Programmeinstellungen**)
- Die Werte der **Verschiebung (W-CS)** zeigt die Steuerung in der zusätzlichen Statusanzeige im Reiter **GS** an, die Werte aus dem NC-Programm im Reiter **TRANS**.

Beispiel:

Werkstücklage mithilfe des Handrads ermitteln:

- Nacharbeit an einer geschwenkten Fläche erforderlich
- Werkstück aufgespannt und grob ausgerichtet
- Grunddrehung und Bezugspunkt in der Ebene aufgenommen
- Z-Koordinate muss wegen einer Freiformfläche mithilfe des Handrads festgelegt werden

▶ Funktion **Globale Programmeinstellungen** öffnen

▶ **Handrad-Überlagerung** mit dem Koordinatensystem **Werkstück (W-CS)** aktivieren

▶ Werkstückoberfläche mithilfe des Handrads ermitteln (ankratzen)

▶ Ermittelten Wert in die **Verschiebung (W-CS)** mithilfe des Softkeys **WERT ÜBERNEHMEN** übertragen

▶ NC-Programm fortsetzen

▶ **Handrad-Überlagerung** mit dem Koordinatensystem **Werkstück (WPL-CS)** aktivieren

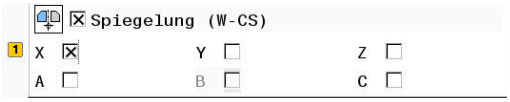
▶ Werkstückoberfläche mithilfe des Handrads ermitteln (ankratzen zur Feinjustage)

▶ NC-Programm fortsetzen

> Die Steuerung berücksichtigt die **Verschiebung (W-CS)**.

> Die Steuerung verwendet die aktuellen Werte aus der **Handrad-Überlagerung** im Koordinatensystem **Werkstück (WPL-CS)**.

Spiegelung (W-CS)



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller kann auch einzelne Einstellmöglichkeiten innerhalb der Funktion **Globale Programmeinstellungen** sperren.

Achsen, die nicht in der Kinematikbeschreibung enthalten sind, sind immer ausgegraut und damit nicht editierbar!

Mit der Einstellmöglichkeit **Spiegelung (W-CS)** bietet die Funktion **Globale Programmeinstellungen** eine Koordinatentransformation im Werkstück-Koordinatensystem W-CS.
Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 131

Die **Spiegelung (W-CS)** der Funktion **Globale Programmeinstellungen** wirkt achsweise. Der Wert wirkt additiv zur im NC-Programm **vor** dem Schwenken der Bearbeitungsebene definierten Spiegelung (z. B. Zyklus **8 SPIEGELUNG**).

Wenn **PLANE**-Funktionen oder die Funktion **TCPM** mit Raumwinkeln verwendet werden, werden die Drehachsen passend zu den gespiegelten Hauptachsen mitgespiegelt. Dabei entsteht immer dieselbe Konstellation, unabhängig davon, ob die Drehachsen im Formular markiert wurden oder nicht.

Bei **PLANE AXIAL** hat die Spiegelung von Drehachsen keinerlei Wirkung.

Bei der Funktion **TCPM** mit Achswinkeln müssen alle zu spiegelnden Achsen explizit im Formular markiert werden.

Steuerungsanzeige

- Die **Spiegelung (W-CS)** der Funktion **Globale Programmeinstellungen** hat ebenso wie die Verschiebung im NC-Programm keine Auswirkung auf die Istwertanzeige.
- Die allgemeine Statusanzeige zeigt folgende Symbole:

  
  Aktive Spiegelung im NC-Programm

  
  Aktive **Spiegelung (W-CS)** (Standardsymbol der Funktion **Globale Programmeinstellungen**)

- Die Werte der **Spiegelung (W-CS)** zeigt die Steuerung in der zusätzlichen Statusanzeige im Reiter **GS** an, die Werte aus dem NC-Programm im Reiter **TRANS**.

Beispiel:

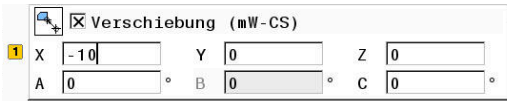
CAM-Ausgabe spiegeln:

- CAM-Ausgabe für rechte Spiegelkappe
- Werkstück-Nullpunkt befindet sich in Rohteilmitte
- NC-Programm auf Mitte des Kugelfräsers und der Funktion **TCPM** mit Raumwinkeln
- Linke Spiegelkappe soll gefertigt werden (Spiegelung X)
- ▶ Funktion **Globale Programmeinstellungen** öffnen
- ▶ **Spiegelung (W-CS)** mit markierten X aktivieren
- ▶ NC-Programm abarbeiten
- > Die Steuerung berücksichtigt die **Spiegelung (W-CS)** der X-Achse und der benötigten Drehachsen.

Verschiebung (mW-CS)

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller kann auch einzelne Einstellmöglichkeiten innerhalb der Funktion **Globale Programmeinstellungen** sperren.



Mit der Einstellmöglichkeit Verschiebung (mW-CS) bietet die Funktion **Globale Programmeinstellungen** eine Koordinatentransformation im modifizierten Werkstück-Koordinatensystem mW-CS.

Modifiziert ist das Werkstück-Koordinatensystem W-CS bei aktiver **Verschiebung (W-CS)** oder aktiver **Spiegelung (W-CS)**. Ohne diese vorherigen Koordinatentransformationen wirkt die Verschiebung (mW-CS) direkt im Werkstück-Koordinatensystem W-CS und somit identisch zur **Verschiebung (W-CS)**.
Weitere Informationen: "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 131

Die Verschiebung (mW-CS) der Funktion **Globale Programmeinstellungen** wirkt achsweise. Der Wert wird zur im NC-Programm **vor** dem Schwenken der Bearbeitungsebene definierten Verschiebung (z. B. Zyklus **7 NULLPUNKT**) addiert, ebenso wie zu einer aktiven **Verschiebung (W-CS)**.

Steuerungsanzeige

- Im Gegensatz zu einer Nullpunktverschiebung im NC-Programm hat die Verschiebung (mW-CS) der Funktion **Globale Programmeinstellungen** Auswirkung auf die Istwertanzeige.
- Die allgemeine Statusanzeige zeigt folgende Symbole:

  Für Verschiebungen im NC-Programm wird kein Symbol angezeigt!

  Aktive Verschiebung (mW-CS) (Standardsymbol der Funktion **Globale Programmeinstellungen**)
- Die Werte der Verschiebung (mW-CS) zeigt die Steuerung in der zusätzlichen Statusanzeige im Reiter **GS** an, die Werte aus dem NC-Programm im Reiter **TRANS**.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Die Verrechnung der Verschiebung (mW-CS) in den Drehachsen legt Ihr Maschinenhersteller im Parameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203) achsspezifisch fest.

- **True** (Default): Offset zum Werkstück ausrichten verwenden
- **False**: Offset zum Sturzfräsen verwenden

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Verrechnung der Verschiebung (mW-CS) einer Rotationsachse ist abhängig vom Maschinenparameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203). Während der nachfolgenden Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Verhalten an der Maschine testen

Beispiel:

CAM-Ausgabe spiegeln:

- CAM-Ausgabe für rechte Spiegelkappe
- Werkstück-Nullpunkt befindet sich in der linken vorderen Ecke des Rohteils
- NC-Programm auf Mitte des Kugelfräsers und der Funktion **TCPM** mit Raumwinkeln
- Linke Spiegelkappe soll gefertigt werden (Spiegelung X)
- ▶ Funktion **Globale Programmeinstellungen** öffnen
- ▶ **Spiegelung (W-CS)** mit markierten X aktivieren
- ▶ Verschiebung (mW-CS) zum Verschieben des Werkstück-Nullpunkts im gespiegelten Koordinatensystem eingeben und aktivieren
- ▶ NC-Programm abarbeiten
- > Die Steuerung berücksichtigt die **Spiegelung (W-CS)** der X-Achse und der benötigten Drehachsen.
- > Die Steuerung berücksichtigt die geänderte Lage des Werkstück-Nullpunkts.

Drehung (WPL-CS)



> Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
>
> Ihr Maschinenhersteller kann auch einzelne Einstellmöglichkeiten innerhalb der Funktion **Globale Programmeinstellungen** sperren.

Mit der Einstellmöglichkeit **Drehung (WPL-CS)** bietet die Funktion **Globale Programmeinstellungen** eine Koordinatentransformation im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS.
Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 133

Die **Drehung (WPL-CS)** der Funktion **Globale Programmeinstellungen** wirkt **nach** und somit aufbauend auf einer geschwenkten Bearbeitungsebene. Der Wert wird zur im NC-Programm definierten Rotation (z. B. Zyklus **10 DREHUNG**) addiert.

Steuerungsanzeige

- Die **Drehung (WPL-CS)** der Funktion **Globale Programmeinstellungen** hat ebenso wie eine Drehung im NC-Programm keine Auswirkung auf die Istwertanzeige.
- Die allgemeine Statusanzeige zeigt folgende Symbole:

  Für Drehungen im NC-Programm wird kein Symbol angezeigt!

  Aktive **Drehung (WPL-CS)** (Standardsymbol der Funktion **Globale Programmeinstellungen**)
- Die Werte der **Drehung (WPL-CS)** zeigt die Steuerung in der zusätzlichen Statusanzeige im Reiter **GS** an, die Werte aus dem NC-Programm im Reiter **TRANS**.

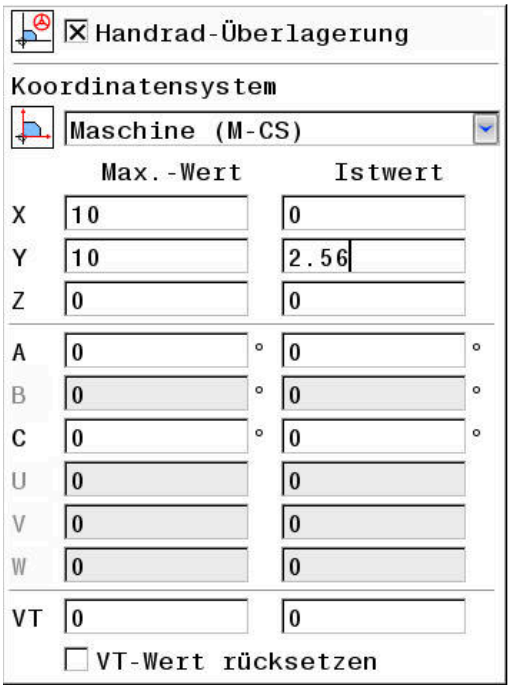
Handrad-Überlagerung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Ihr Maschinenhersteller kann auch einzelne Einstellmöglichkeiten innerhalb der Funktion **Globale Programmeinstellungen** sperren.

Mit der **Handrad-Überlagerung** ermöglicht die Funktion **Globale Programmeinstellungen** das überlagerte Verfahren der Achsen während der Abarbeitung eines NC-Programms. Das für die **Handrad-Überlagerung** wirkende Koordinatensystem kann dabei mithilfe des Aufklappmenüs **Koordinatensystem** gewählt werden.

Icon	Funktion
	Handrad-Überlagerung wirkt im Maschinen-Koordinatensystem M-CS **Weitere Informationen:** "Maschinen-Koordinatensystem M-CS", Seite 128
	Handrad-Überlagerung wirkt im Werkstück-Koordinatensystem W-CS **Weitere Informationen:** "Werkstück-Koordinatensystem W-CS", Seite 131
	Handrad-Überlagerung wirkt im modifizierten Werkstück-Koordinatensystem mW-CS **Weitere Informationen:** "Verschiebung (mW-CS)", Seite 371
	Handrad-Überlagerung wirkt im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS **Weitere Informationen:** "Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS", Seite 133

Wenn weder mithilfe des NC-Programms noch der Funktion **Globale Programmeinstellungen** Koordinatentransformationen aktiviert wurden, wirkt die **Handrad-Überlagerung** in allen Koordinatensystemen identisch.



HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Das im Aufklappmenü gewählte Koordinatensystem wirkt ebenfalls auf die **Handrad-Überlagerung** mit **M118**, trotz inaktiver Funktion **Globale Programmeinstellungen**. Während der **Handrad-Überlagerung** und der nachfolgenden Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- Vor dem Verlassen des Formulars immer das Koordinatensystem **Maschine (M-CS)** explizit wählen
- Verhalten an der Maschine testen

Mit den Eingaben in der Spalte **Max.-Wert** definieren Sie welche Achsen mithilfe des Handrads verfahren werden dürfen und um welchen maximalen Weg. Da der Eingabewert positiv und negativ verfahren werden darf, ist der maximale Weg doppelt so groß wie der Eingabewert.

In der Spalte **Istwert** zeigt die Steuerung den achsspezifisch mithilfe des Handrads verfahrenen Weg an.

Den **Istwert** können Sie auch manuell editieren. Wenn Sie jedoch einen Wert eintragen, der den aktuellen **Max.-Wert** übersteigt, können Sie den Wert nicht aktivieren. Dabei wird der falsche Wert rot angezeigt. Außerdem zeigt die Steuerung eine Warnmeldung an und verhindert das Schließen des Formulars.

Wenn beim Aktivieren der Funktion ein **Istwert** eingetragen ist, fährt die Steuerung über das Wiederanfahrmenü die neue Position an.
Weitere Informationen: "Wiederanfahren an die Kontur", Seite 310

Mithilfe des Softkeys **WERT ÜBERNEHMEN** können Sie Werte der Spalte **Istwert** achsspezifisch in die Verschiebungen der Funktion **Globale Programmeinstellungen** übernehmen. Die Übernahme ist ausschließlich für die Hauptachsen möglich. Außerdem müssen hierbei die Koordinatensysteme übereinstimmen.
Weitere Informationen: "Verschiebung (W-CS)", Seite 368 und Seite 371

Bei der Übernahme der Werte setzt die Steuerung die Eingabefelder der Spalte **Istwert** zurück.

Bei mehrfacher Übernahme addiert die Steuerung die Werte in den Verschiebungen.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Wenn beide Möglichkeiten zur **Handrad-Überlagerung** mit **M118** und mithilfe der Funktion **Globale Programmeinstellungen** gleichzeitig wirken, beeinflussen sich die Definitionen gegenseitig und in Abhängigkeit der Aktivierungsreihenfolge. Während der **Handrad-Überlagerung** und der nachfolgenden Bearbeitung besteht Kollisionsgefahr!

- Nach Möglichkeit nur eine Art der **Handrad-Überlagerung** nutzen
- Bevorzugt die **Handrad-Überlagerung** der Funktion **Globale Programmeinstellungen** nutzen
- Verhalten an der Maschine testen

HEIDENHAIN empfiehlt keine gleichzeitige Nutzung der beiden Möglichkeiten zur **Handrad-Überlagerung**. Wenn **M118** nicht aus dem NC-Programm entfernt werden kann, soll zumindest die **Handrad-Überlagerung** der Funktion **Globale Programmeinstellungen** vor der Programmanwahl aktiviert werden. Damit ist sichergestellt, dass die Steuerung die Funktion **Globale Programmeinstellungen** und nicht **M118** verwendet.

Bedienhinweise:

- Die Steuerung stellt alle Achsen, die an Ihrer Maschine nicht aktiv sind, im Formular ausgegraut dar.
- Werteeingaben (z. B. Verschiebungswerte und Werte der **Handrad-Überlagerung**) werden in der gewählten Maßeinheit der Positionsanzeige mm oder inch definiert. Winkelangaben sind immer Gradangaben.
- Wenn Sie während der Bearbeitung bei aktiver Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** die **Handrad-Überlagerung** nutzen möchten, muss sich die Steuerung im unterbrochenen oder gestoppten Zustand befinden.
  Weitere Informationen: "Allgemeine Statusanzeige", Seite 75
  Alternativ können Sie die Funktion **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** auch deaktivieren.
  Weitere Informationen: "Kollisionsüberwachung aktivieren und deaktivieren", Seite 341

Steuerungsanzeige

- Beide Möglichkeiten der **Handrad-Überlagerung** haben Auswirkung auf die Istwertanzeige.
- Die allgemeine Statusanzeige zeigt folgende Symbole:

  Für die Funktion M118 wird kein Symbol angezeigt!

  
  Aktive **Handrad-Überlagerung** (Standardsymbol der Funktion **Globale Programmeinstellungen**)
- Die Werte beider Möglichkeiten der **Handrad-Überlagerung** zeigt die Steuerung in der zusätzlichen Statusanzeige im Reiter **POS HR** an.
- Die Steuerung zeigt in der Statusanzeige im Reiter **POS HR**, ob die Max.-Wert über M118 oder Globale Programmeinstellungen definiert sind.

Virtuelle Werkzeugachse VT

Sie können eine **Handrad-Überlagerung** auch in der momentan aktiven Werkzeugachsrichtung ausführen. Dabei ist die aktuelle Werkzeugachse die virtuelle Achse **VT**, die nicht der ursprünglichen Werkzeugachsrichtung **Z** entspricht. Für die Aktivierung dieser Funktion steht die Zeile **VT** (**V**irtual **T**oolaxis) im Formular zur Verfügung.

Mit dem Handrad verfahrene Werte in virtueller Achse bleiben in der Grundeinstellung (Checkbox leer) auch über einen Werkzeugwechsel hinweg aktiv. Über die Funktion **VT-Wert rücksetzen** können Sie dieses Verhalten ändern.

Die virtuelle Achse **VT** wird häufig bei Bearbeitungen mit angestellten Werkzeugen benötigt, z. B. für die Fertigung schräger Bohrungen ohne geschwenkte Bearbeitungsebene.

> Die **Handrad-Überlagerung** in virtueller Achsrichtung **VT** erfordert weder eine **PLANE**-Funktionen noch die Funktion **TCPM**.

Anzeige der virtuellen Werkzeugachse VT

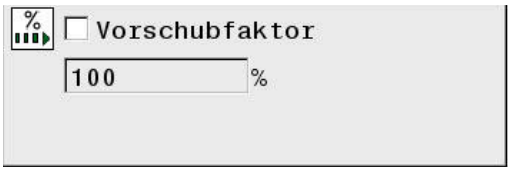
Damit die Steuerung Werte anzeigt, muss die **Handrad-Überlagerung** mit einer **VT** > 0 aktiviert sein.

Die Steuerung zeigt die Werte der virtuellen Achse **VT** in der zusätzlichen Statusanzeige im Reiter **POS HR** an.

Wenn Sie im Maschinenparameter **axisDisplay** (Nr. 100810) die virtuelle Achse definiert haben, dann zeigt die Steuerung die Achse **VT** zusätzlich in der Positionsanzeige.

Vorschubfaktor

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Ihr Maschinenhersteller kann auch einzelne Einstellmöglichkeiten innerhalb der Funktion **Globale Programmeinstellungen** sperren.



Mit der Einstellmöglichkeit **Vorschubfaktor** bietet die Funktion **Globale Programmeinstellungen** eine Manipulation des aktuellen Bearbeitungsvorschubs. Die Eingabe entspricht einem prozentualen Wert. Der Eingabebereich reicht von 1 % bis 1000 %.

Der aktuelle Bearbeitungsvorschub ergibt sich aus dem programmierten Vorschub und der aktuellen Stellung des Vorschubpotentiometers.

Die Einstellmöglichkeit **Vorschubfaktor** der Funktion **Globale Programmeinstellungen** hat keinen Einfluss auf einen programmierten Eilgang (**FMAX**).

Alle Vorschübe gemeinsam können mithilfe der Vorschubbegrenzung (Softkey **F MAX**) limitiert werden. Auf den limitierten Vorschub hat der **Vorschubfaktor** der Funktion **Globale Programmeinstellungen** keinen Einfluss!
Weitere Informationen: "Vorschubbegrenzung F MAX", Seite 201

Steuerungsanzeige

- Die allgemeine Statusanzeige zeigt folgende Symbole und Informationen:

  Ovr Resultat der Vorschubpotentiometerstellung
  Für die Vorschublimitierung (Softkey F MAX) werden kein Symbol und kein Wert angezeigt!

   Aktiver **Vorschubfaktor** (Standardsymbol der Funktion **Globale Programmeinstellungen**)

  F Resultat aller Manipulationen und damit aktueller Vorschub

- Den Wert des **Vorschubfaktors** zeigt die Steuerung in der zusätzlichen Statusanzeige im Reiter **GS** an.

7.5 Zähler definieren

Anwendung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Diese Funktion schaltet Ihr Maschinenhersteller frei.

Mit der Funktion **FUNCTION COUNT** können Sie aus dem NC-Programm heraus einen einfachen Zähler steuern. Mit diesem Zähler können Sie z. B. die Anzahl der gefertigten Werkstücke zählen.

Gehen Sie bei der Definition wie folgt vor:

SPEC FCT

- Softkey-Leiste mit Sonderfunktionen einblenden

PROGRAMM FUNKTIONEN

- Softkey **PROGRAMM FUNKTIONEN** drücken

FUNCTION COUNT

- Softkey **FUNCTION COUNT** drücken

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Die Steuerung verwaltet nur einen Zähler. Wenn Sie ein NC-Programm abarbeiten, in dem Sie den Zähler zurücksetzen, wird der Zählerfortschritt eines anderen NC-Programms gelöscht.

- Vor der Bearbeitung prüfen, ob ein Zähler aktiv ist
- Zählerstand ggf. notieren und nach der Bearbeitung im MOD-Menü wieder einfügen

Sie können den aktuellen Zählerstand mit Zyklus **225** gravieren.
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

Wirkung in der Betriebsart Programm-Test

In der Betriebsart **Programm-Test** können Sie den Zähler simulieren. Dabei wirkt nur der Zählerstand, den Sie direkt im NC-Programm definiert haben. Der Zählerstand im MOD-Menü bleibt unberührt.

Wirkung in den Betriebsarten Programmlauf Einzelsatz und Programmlauf Satzfolge

Der Zählerstand aus dem MOD-Menü wirkt nur in den Betriebsarten **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge**.

Der Zählerstand bleibt auch über einen Steuerungsneustart erhalten.

FUNCTION COUNT definieren

Die Funktion **FUNCTION COUNT** bietet folgende Möglichkeiten:

Softkey	Funktion
FUNCTION COUNT INC	Zähler um 1 erhöhen
FUNCTION COUNT RESET	Zähler zurücksetzen
FUNCTION COUNT TARGET	Sollanzahl (Zielwert) auf einen Wert setzen Eingabewert: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Zähler auf einen Wert setzen Eingabewert: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Zähler um einen Wert erhöhen Eingabewert: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	NC-Programm ab dem Label wiederholen, wenn noch Teile zu Fertigen sind

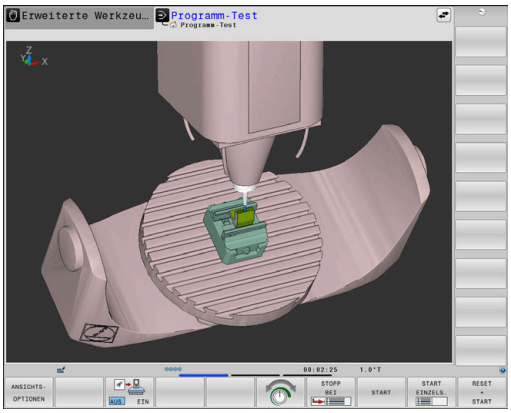
Beispiel

5 FUNCTION COUNT RESET	Zählerstand zurücksetzen
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Sollanzahl der Bearbeitungen eingeben
7 LBL 11	Sprungmarke eingeben
8 L ...	Bearbeitung
51 FUNCTION COUNT INC	Zählerstand erhöhen
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Bearbeitung wiederholen, wenn noch Teile zu Fertigen sind
53 M30	
54 END PGM	

7.6 Spannmittelüberwachung (Option #40)

Spannmittelüberwachung

Mit der Funktion Spannmittelüberwachung können Sie Aufspannsituationen darstellen und auf Kollisionen überwachen.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.

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.

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 Betriebsart **Programm-Test** testen

Voraussetzungen für den Spannmittelimport:

- Die Kinematik muss vom Maschinenhersteller vorbereitet sein
- Spannmitteldatei muss in geeignetem Format zur Verfügung stehen

Übersicht

Softkey	Funktion	Bedeutung
SELECT FIXTURE	**SELECT FIXTURE**	Spannmittel in geeignetem Format einbinden: - CFG-Datei **Weitere Informationen:** "Spannmittel im CFG-Format nutzen", Seite 384 - M3D- oder STL-Datei **Weitere Informationen:** "3D-Modelle direkt als Spannmittel nutzen", Seite 388
RESET FIXTURE	**RESET FIXTURE**	Spannmittel abwählen **Weitere Informationen:** "Spannmittel aus der Abtragssimulation abwählen", Seite 383

Programmierhinweise:

- Geben Sie bei Verwendung eines CAM-Systems die Aufspannsituation mithilfe des Postprozessors aus.
- Legen Sie für Ihre Spannmittel ein zentrales Verzeichnis an, z. B. **TNC:\system\Fixture**.
- HEIDENHAIN empfiehlt, wiederkehrende Aufspannsituationen in zu Standard-Werkstückgrößen passenden Varianten auf der Steuerung abzulegen, z. B. Schraubstock mit verschiedenen Spannweiten.

  Durch die Ablage mehrerer Spannmittel können Sie ohne Konfigurationsaufwand das passende Spannmittel für Ihre Bearbeitung wählen.

Anwendung

Spannmittel für die Abtragssimulation wählen

Die gewählte Aufspannsituation wird während der Abtragssimulation auf Kollision geprüft.

Sie können in den Maschinen-Betriebsarten und in der Betriebsart **Programm-Test** unabhängig voneinander verschiedene Spannmittel laden.

Um ein Spannmittel zu laden, gehen Sie wie folgt vor:



- Betriebsart **Programmieren** wählen



- Taste **SPEC FCT** drücken



- Softkey **PROGRAMM VORGABEN** drücken



- Softkey **SPANNMITTEL** drücken



- Softkey **SELECT FIXTURE** drücken
- > Die Steuerung öffnet den Dialog **FIXTURE SELECT**.



- Softkey **DATEI WÄHLEN** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Auswahlfenster.
- Im Feld **Dateityp:** mithilfe des Pull-Down-Menü **Alle Dateien** wählen
- Gewünschte Spannmitteldatei wählen:
  - **Weitere Informationen:** "Spannmittel im CFG-Format nutzen", Seite 384
  - **Weitere Informationen:** "3D-Modelle direkt als Spannmittel nutzen", Seite 388
- **OK** wählen
- > Die Steuerung lädt das Spannmittel.

Aufspannsituation aus den Maschinen-Betriebsarten übernehmen

Alternativ zur programmierten Auswahl eines Spannmittels können Sie auch die aktuelle Aufspannsituation aus den Maschinen-Betriebsarten übernehmen.

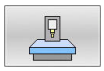
Um eine vorhandene Aufspannsituation aus den Maschinen-Betriebsarten zu übernehmen, gehen Sie wie folgt vor:



- Betriebsart **Programm-Test** wählen



- Softkey **ROHTEIL IM ARB.RAUM** drücken



- Softkey **AKTUELLEN MASCHINENZUSTAND ÜBERNEHMEN** drücken

> Die Steuerung übernimmt die vorhandene Aufspannsituation.

> Wenn in den Maschinen-Betriebsarten kein Spannmittel angewählt ist, können Sie diese Situation ebenfalls übernehmen und damit ein in der Betriebsart **Programm-Test** aktives Spannmittel abwählen.

Spannmittel aus der Abtragssimulation abwählen

Um ein Spannmittel aus der Simulation abzuwählen, gehen Sie wie folgt vor:



- Taste **SPEC FCT** drücken



- Softkey **PROGRAMM VORGABEN** drücken



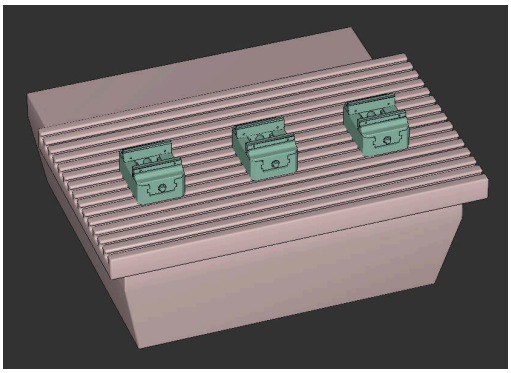
- Softkey **SPANNMITTEL** drücken



- Softkey **RESET FIXTURE** drücken

> Die Steuerung löscht das Spannmittel aus der Simulation.

Spannmittel im CFG-Format nutzen



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.

Das Dateiformat CFG bietet im Bezug auf Spannmittel folgende Möglichkeiten:

- Spannmittel mithilfe von geometrischen Formen direkt in CFG-Datei definieren

  Weitere Informationen: "Geometrische Form definieren", Seite 387
- Spannmittel mithilfe von externen 3D-Modellen definieren

  Weitere Informationen: "3D-Modell einbinden", Seite 387

Beispiel für Aufruf einer CFG-Datei im NC-Programm:

```
FIXTURE SELECT "3_VICES.CFG"
```

Weitere Informationen: "Anwendung", Seite 382

CFG-Datei erstellen

Um eine CFG-Datei zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Verzeichnis wählen, in dem Sie die neue Datei erstellen wollen
- ▶ Cursor im rechten Fenster positionieren



- ▶ Softkey **NEUE DATEI** drücken



- ▶ Dateinamen mit Endung CFG eingeben
- ▶ Eingabe bestätigen
- > Die Steuerung erstellt die CFG-Datei.

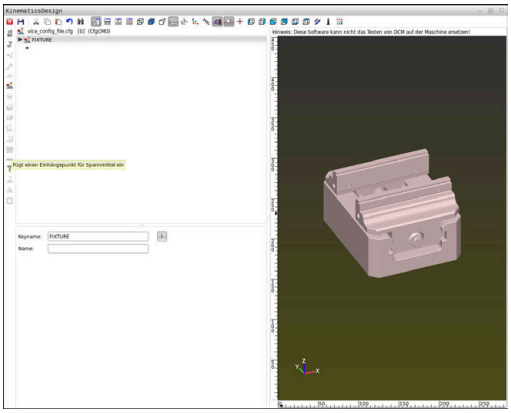
Editoren

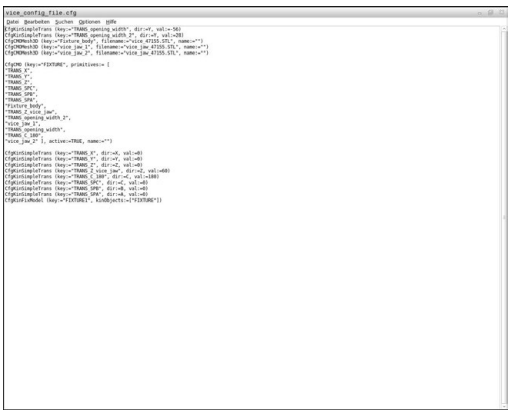
Wenn Sie eine CFG-Datei öffnen, zeigt die Steuerung zunächst ein Überblendfenster. In diesem Fenster können Sie wählen, welchen Editor Sie zur Bearbeitung der CFG-Datei verwenden möchten.

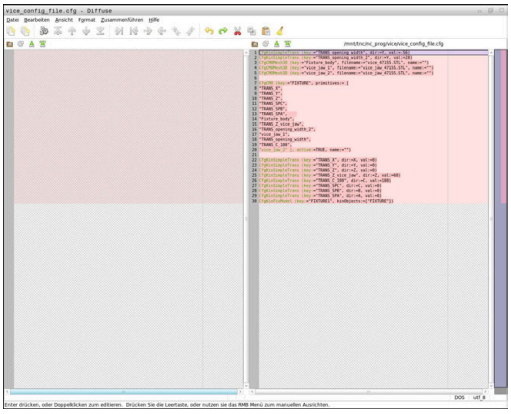
> HEIDENHAIN empfiehlt die Verwendung von **KinematicsDesign** zum Konfigurieren und Ändern von CFG-Dateien. Aufgrund der grafischen Unterstützung können Fehler einfacher erkannt und behoben werden.
>
> **Weitere Informationen:** "Spannmittel im CFG-Format mit KinematicsDesign erstellen", Seite 386

Die Steuerung bietet folgende Editoren zur Bearbeitung von CFG-Dateien:

- **KinematicsDesign**
  - 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
- **Leafpad**
  - Suchfunktion für Texte
  - Editieren von Spannmitteln ohne grafische Unterstützung
- **Diffuse_Merge_Tool**
  - Suchfunktion für Texte
  - Vergleich von zwei CFG-Dateien
  - Übernahme von Inhalten zwischen den Dateien
  - Editieren von Spannmitteln ohne grafische Unterstützung







Spannmittel im CFG-Format mit KinematicsDesign erstellen

CFG-Datei mit KinematicsDesign editieren

Um eine CFG-Datei mit **KinematicsDesign** zu editieren, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ CFG-Datei öffnen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Application?**
- ▶ **KinematicsDesign** wählen
- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung öffnet **KinematicsDesign**.

Spannmitteleintrag mit Kollisionskörper anlegen

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

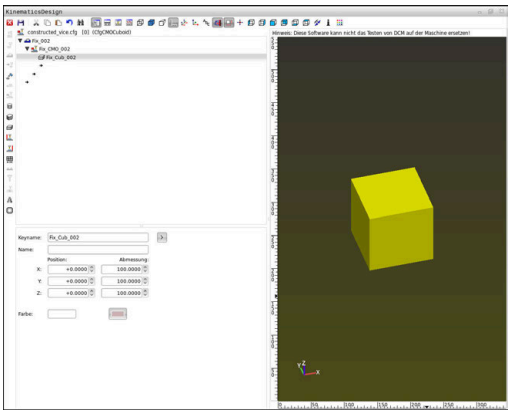


- ▶ **Kollisionskörper einfügen** wählen
- ▶ Eingabe bestätigen
- > **KinematicsDesign** legt einen neuen Kollisionskörper an.

Geometrische Form definieren

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

> Sie können die innerhalb von **KinematicsDesign** erstellten geometrischen Formen auch mit vorhandenen 3D-Modellen kombinieren.
>
> **Weitere Informationen:** "Liste der CFG-Funktionen", Seite 389



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

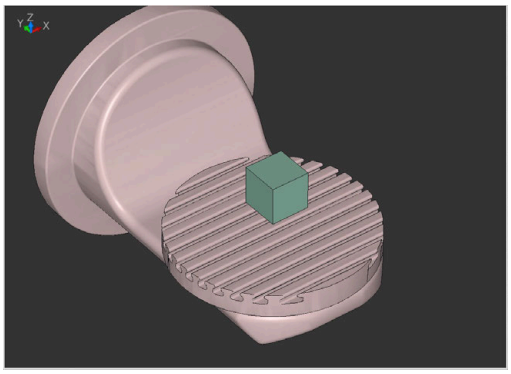
- Spannmitteleintrag mit Kollisionskörper anlegen



- 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

Voraussetzung für das Einbinden von 3D-Modellen in CFG-Dateien:

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

  Weitere Informationen: "3D-Modelle direkt als Spannmittel nutzen", Seite 388

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

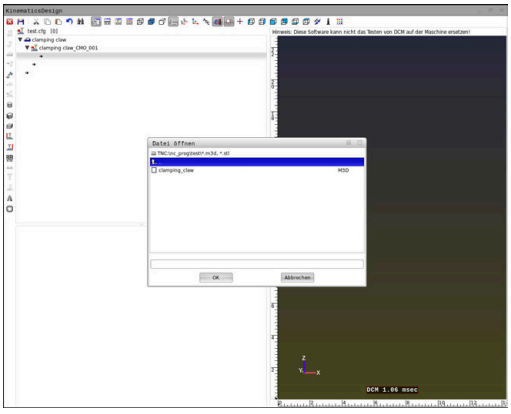
- Spannmitteleintrag mit Kollisionskörper anlegen

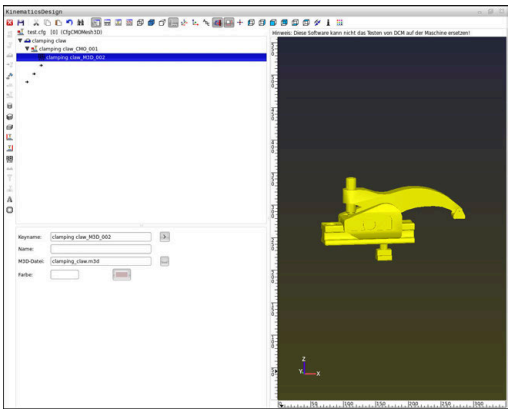


- Pfeiltaste unter Kollisionskörper wählen



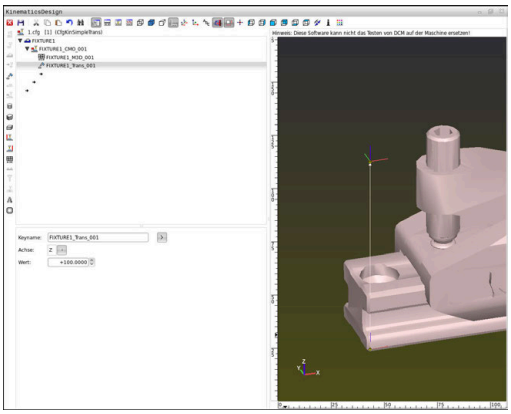
- **3D-Modell einfügen** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Datei öffnen**.
- Gewünschte STL- oder M3D-Datei wählen
- **OK** wählen
- Die Steuerung bindet die gewählte Datei ein und zeigt die Datei im Grafikfenster.





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.



Um ein Spannmittel mit **KinematicsDesign** zu platzieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Spannmittel definieren
  - **Weitere Informationen:** "Geometrische Form definieren", Seite 387
  - **Weitere Informationen:** "3D-Modell einbinden", Seite 387



- 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.

3D-Modelle direkt als Spannmittel nutzen

Orientierung von Spannmitteldateien

Die Orientierung des Spannmittelmodells im CAD-System ist frei wählbar und passt deshalb nicht immer zur Ausrichtung des Spannmittels in der Maschine.

Bedienhinweise zur Orientierung von Spannmitteldateien

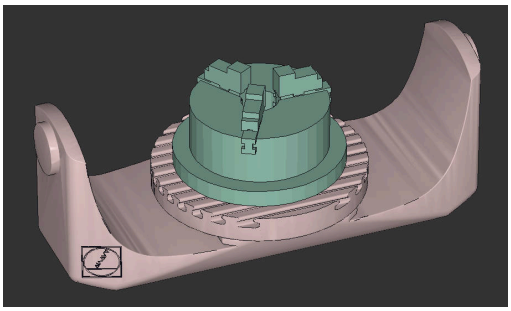
- Beachten Sie die Ausrichtung des Koordinatensystems im CAD-System. Passen Sie die Ausrichtung des Koordinatensystems mithilfe des CAD-Systems an die gewünschte Ausrichtung des Spannmittels in der Maschine an.
- Setzen Sie den Koordinatenursprung im CAD-System so, dass das Spannmittel direkt auf den Einhängepunkt der Kinematik aufgesetzt werden kann.



Notwendige Korrekturen können Sie direkt an der Steuerung ausschließlich mithilfe einer CFG-Datei vornehmen.

Weitere Informationen: "Spannmittel im CFG-Format nutzen", Seite 384

Spannmittel im STL-Format nutzen



Voraussetzungen für den Spannmittelimport von STL-Dateien:

- Max. 20 000 Dreiecke
- Dreiecksnetz bildet eine geschlossene Hülle

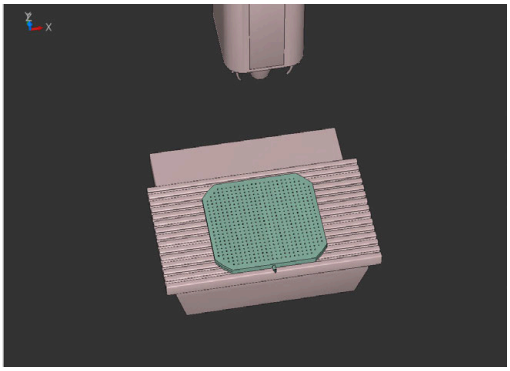
Mit STL-Dateien können Sie sowohl einzelne Komponenten als auch ganze Baugruppen als unbewegliches Spannmittel abbilden. Das STL-Format bietet sich vor allem bei Nullpunkt-Spannsystemen und wiederkehrenden Aufspannungen an.

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

Beispiel für den Aufruf einer STL-Datei im NC-Programm:

```
FIXTURE SELECT "JAW_CHUCK.STL"
```

Spannmittel im M3D-Format nutzen



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

Der M3D Converter kann aus folgenden Dateiformaten M3D-Dateien generieren:

- STL
- STEP (STP)

M3D ist ein Dateiformat der Firma HEIDENHAIN. Mit dem kostenpflichtigen Programm M3D Converter von HEIDENHAIN können Sie fehlerhafte 3D-Modelle prüfen, vereinfachen und so deren Verwendung als Spannmittel ermöglichen. Aufgrund der erfolgten Konvertierung können M3D-Dateien von der Steuerung schneller geladen werden als STL-Dateien.

Beispiel für Aufruf einer M3D-Datei im NC-Programm:

```
FIXTURE SELECT "DEVICE.M3D"
```

Weitere Informationen: "Anwendung", Seite 382

Liste der CFG-Funktionen

Allgemeines

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

> HEIDENHAIN empfiehlt die Verwendung von **KinematicsDesign** zum Editieren von Spannmitteln.

CFG-Funktionen

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 **i** 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 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**-Dateien.

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.

CFG-Syntaxelemente

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

Beispiel:

Verschiebung der gewählten Spannmittelkomponente in der X-Achse um 10 mm

```
CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture",dir:=X,val:=10)
```

Beispiel:

Rotation der gewählten Spannmittelkomponente in der C-Achse um 45°

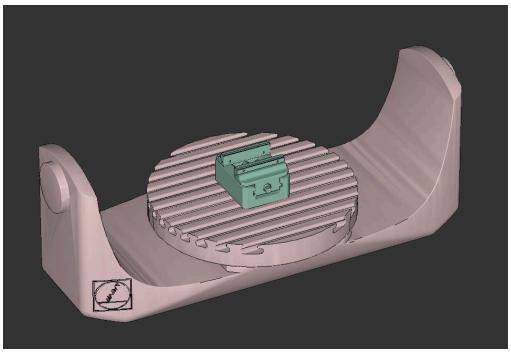
```
CfgKinSimpleTrans(key:="CRot45",dir:=C,val:=45)
```

Beispiel CFG-Beschreibung eines Schraubstocks

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.

Weitere Informationen: "Spannmittel im CFG-Format nutzen", Seite 384

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

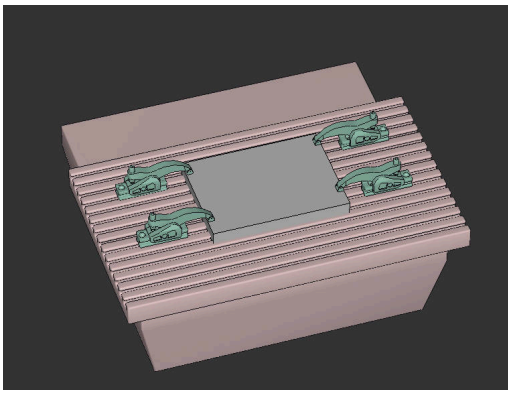
Das zusammengesetzte Spannmittel muss eine Bezeichnung erhalten.

Code	Erklärung
`CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1",` `kinObjects:=["FIXTURE"])`	Bezeichnung des zusammengesetzten Spannmittels

Beispiele in NC-Solutions

Vorbereitete Beispieldateien für Aufspannungen aus dem Fertigungsalltag finden Sie in der NC-Datenbank des Klartext-Portals:

https://www.klartext-portal.de/de_DE/tipps/nc-solutions



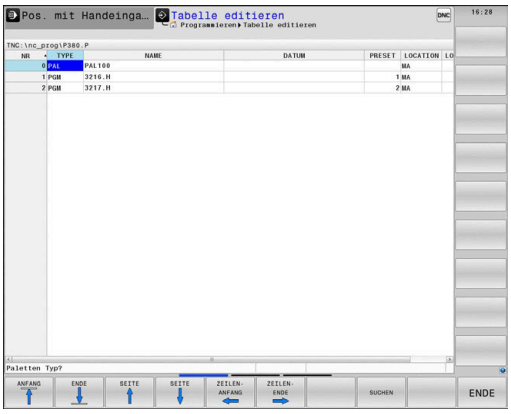
8

Paletten

8.1 Palettenverwaltung

Anwendung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Palettenverwaltung ist eine maschinenabhängige Funktion. Im Folgenden wird der Standardfunktionsumfang beschrieben.



Palettentabellen (**.p**) finden hauptsächlich in Bearbeitungszentren mit Palettenwechslern Anwendung. Dabei rufen die Palettentabellen die verschiedenen Paletten (PAL), optional die Aufspannungen (FIX) und die zugehörigen NC-Programme (PGM) auf. Die Palettentabellen aktivieren alle definierten Bezugspunkte und Nullpunkttabellen.

Ohne Palettenwechsler können Sie Palettentabellen verwenden, um NC-Programme mit unterschiedlichen Bezugspunkten mit nur einem **NC-Start** nacheinander abzuarbeiten.

Der Dateiname einer Palettentabelle muss immer mit einem Buchstaben beginnen.

Spalten der Palettentabelle

Der Maschinenhersteller definiert einen Prototyp für eine Palettentabelle, der sich automatisch öffnet, wenn Sie eine Palettentabelle anlegen.

Der Prototyp kann folgende Spalten beinhalten:

Spalte	Bedeutung	Feldtyp
NR	Die Steuerung erstellt den Eintrag automatisch. Der Eintrag ist erforderlich für das Eingabefeld **Zeilennummer** der Funktion **SATZVORLAUF**.	Pflichtfeld
TYPE	Die Steuerung unterscheidet zwischen folgenden Einträgen: ■ **PAL** Palette ■ **FIX** Aufspannung ■ **PGM** NC-Programm Die Einträge wählen Sie mithilfe der Taste **ENT** und den Pfeiltasten oder per Softkey.	Pflichtfeld
NAME	Dateiname Namen für Paletten und Aufspannungen legt ggf. der Maschinenhersteller fest, NC-Programmnamen definieren Sie. Wenn das NC-Programm nicht im Ordner der Palettentabelle abgespeichert ist, müssen Sie den vollständigen Pfad angeben.	Pflichtfeld
DATUM	Nullpunkt Wenn die Nullpunkttabelle nicht im Ordner der Palettentabelle abgespeichert ist, müssen Sie den vollständigen Pfad angeben. Nullpunkte aus einer Nullpunkttabelle aktivieren Sie im NC-Programm mithilfe des Zyklus **7**.	Optionsfeld Der Eintrag ist nur bei Verwendung einer Nullpunkttabelle erforderlich.

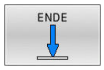
Spalte	Bedeutung	Feldtyp
PRESET	Werkstück-Bezugspunkt Geben Sie die Bezugspunktnummer des Werkstücks an.	Optionsfeld
LOCATION	Aufenthaltsort der Palette Der Eintrag **MA** kennzeichnet, dass sich eine Palette oder eine Aufspannung im Arbeitsraum der Maschine befindet und bearbeitet werden kann. Um **MA** einzutragen, drücken Sie die Taste **ENT**. Mit der Taste **NO ENT** können Sie den Eintrag entfernen und somit die Bearbeitung unterdrücken.	Optionsfeld Wenn die Spalte vorhanden ist, ist ein Eintrag zwingend erforderlich.
LOCK	Zeile gesperrt Mithilfe des Eintrags ***** können Sie die Zeile der Palettentabelle von der Bearbeitung ausschließen. Durch Drücken der Taste **ENT** kennzeichnen Sie die Zeile mit dem Eintrag *****. Mit der Taste **NO ENT** können Sie die Sperrung wieder aufheben. Sie können die Abarbeitung für einzelne NC-Programme, Aufspannungen oder ganze Paletten sperren. Nicht gesperrte Zeilen (z. B. PGM) einer gesperrten Palette werden ebenfalls nicht bearbeitet.	Optionsfeld
PALPRES	Nummer des Palettenbezugspunkts	Optionsfeld Der Eintrag ist nur bei Verwendung von Palettenbezugspunkten erforderlich.
W-STATUS	Bearbeitungsstatus	Optionsfeld Der Eintrag ist nur bei werkzeugorientierter Bearbeitung erforderlich.
METHOD	Bearbeitungsmethode	Optionsfeld Der Eintrag ist nur bei werkzeugorientierter Bearbeitung erforderlich.
CTID	Identnummer für den Wiedereinstieg	Optionsfeld Der Eintrag ist nur bei werkzeugorientierter Bearbeitung erforderlich.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Sichere Höhe in den Linearachsen X, Y und Z	Optionsfeld
SP-A, SP-B, SP-C	Sichere Höhe in den Drehachsen A, B und C	Optionsfeld
SP-U, SP-V, SP-W	Sichere Höhe in den Parallelachsen U, V und W	Optionsfeld
DOC	Kommentar	Optionsfeld

Sie können die Spalte **LOCATION** entfernen, wenn Sie nur Palettentabellen verwenden, bei denen die Steuerung alle Zeilen bearbeiten soll.

Weitere Informationen: "Spalten einfügen oder entfernen", Seite 399

Palettentabelle editieren

Wenn Sie eine neue Palettentabelle erstellen, ist diese zunächst leer. Mithilfe der Softkeys können Sie Zeilen einfügen und editieren.

Softkey	Editierfunktion
	Tabellenanfang wählen
	Tabellenende wählen
	Vorherige Tabellenseite wählen
	Nächste Tabellenseite wählen
	Zeile am Tabellenende einfügen
	Zeile am Tabellenende löschen
	Mehrere Zeilen am Tabellenende anfügen
	Aktuellen Wert kopieren
	Kopierten Wert einfügen
	Zeilenanfang wählen
	Zeilenende wählen
	Text oder Wert suchen
	Tabellenspalten sortieren oder ausblenden
	Aktuelles Feld editieren
	Nach Spalteninhalten sortieren
	Zusätzliche Funktionen z. B. Speichern
	Dateipfadauswahl öffnen

Palettentabelle wählen

Sie können eine Palettentabelle wie folgt wählen oder neu anlegen:



- In die Betriebsart **Programmieren** oder in eine Programmlauf-Betriebsart wechseln



- Taste **PGM MGT** drücken

Wenn keine Palettentabellen sichtbar sind:



- Softkey **TYP WÄHLEN** drücken
- Softkey **ALLE ANZ.** drücken
- Palettentabelle mit den Pfeiltasten wählen oder Name für eine neue Palettentabelle (**.p**) eingeben



- Mit Taste **ENT** bestätigen



Sie können mit der Taste **Bildschirmaufteilung** zwischen der Listenansicht und der Formularansicht wechseln.

Spalten einfügen oder entfernen



Diese Funktion ist erst nach Eingabe der Schlüsselzahl **555343** freigeschaltet.

Abhängig von der Konfiguration sind in einer neu angelegten Palettentabelle nicht alle Spalten vorhanden. Um z. B. werkzeugorientiert zu arbeiten, benötigen Sie Spalten, die Sie erst einfügen müssen.

Um eine Spalte in eine leere Palettentabelle einzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

- Palettentabelle öffnen



- Softkey **ZUSÄTZL. FUNKT.** drücken



- Softkey **FORMAT EDITIEREN** drücken
- Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster, in dem alle verfügbaren Spalten aufgelistet sind.
- Mit den Pfeiltasten gewünschte Spalte wählen



- Softkey **SPALTE EINFÜGEN** drücken



- Mit Taste **ENT** bestätigen

Mit dem Softkey **SPALTE ENTFERNEN** können Sie die Spalte wieder entfernen.

Palettentabelle abarbeiten

Per Maschinenparameter ist festgelegt, ob die Steuerung die Palettentabelle satzweise oder kontinuierlich abarbeitet.

Sie können eine Palettentabelle wie folgt abarbeiten:



- In die Betriebsart **Programmlauf Satzfolge** oder **Programmlauf Einzelsatz** wechseln



- Taste **PGM MGT** drücken

Wenn keine Palettentabellen sichtbar sind:



- Softkey **TYP WÄHLEN** drücken
- Softkey **ALLE ANZ.** drücken
- Palettentabelle mit den Pfeiltasten wählen



- Mit Taste **ENT** bestätigen



- Ggf. Bildschirmaufteilung wählen



- Mit Taste **NC-Start** abarbeiten

Um den Inhalt des NC-Programms vor dem Abarbeiten sehen zu können, gehen Sie wie folgt vor:

- Palettentabelle wählen
- Mit Pfeiltasten NC-Programm wählen, das Sie kontrollieren wollen



- Softkey **PROGRAMM ÖFFNEN** drücken
- > Die Steuerung zeigt das gewählte NC-Programm am Bildschirm an.



- Mit den Pfeiltasten NC-Programm durchblättern

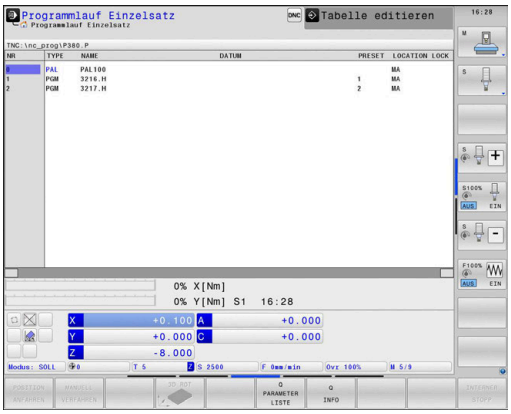


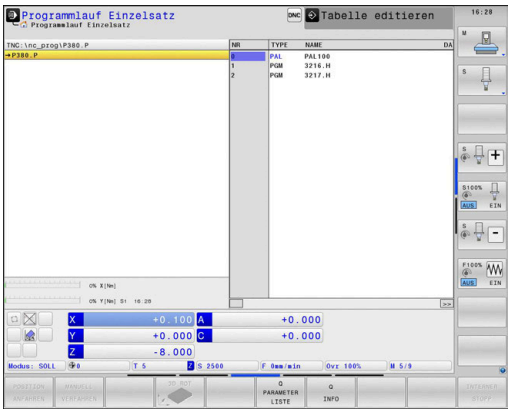
- Softkey **END PGM PAL** drücken
- > Die Steuerung wechselt zurück zur Palettentabelle.

Per Maschinenparameter ist festgelegt, wie die Steuerung nach einem Fehler reagiert.

Bildschirmaufteilung beim Abarbeiten der Palettentabelle

Wenn Sie den Inhalt des NC-Programms und den Inhalt der Palettentabelle gleichzeitig sehen wollen, wählen Sie die Bildschirmaufteilung **PALETTE + PROGRAMM**. Während des Abarbeitens stellt die Steuerung dann auf der linken Bildschirmseite das NC-Programm und auf der rechten Bildschirmseite die Palette dar.





Palettentabelle editieren

Wenn die Palettentabelle in der Betriebsart **Programmlauf Satzfolge** oder **Programmlauf Einzelsatz** aktiv ist, sind die Softkeys zum Ändern der Tabelle in der Betriebsart **Programmieren** inaktiv.

Sie können diese Tabelle über den Softkey **EDIT PALETTE** in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** oder **Programmlauf Satzfolge** ändern.

Satzvorlauf in Palettentabellen

Mit der Palettenverwaltung können Sie die Funktion **SATZVORLAUF** auch in Verbindung mit Palettentabellen nutzen.

Wenn Sie die Abarbeitung einer Palettentabelle abbrechen, bietet die Steuerung den zuletzt angewählten NC-Satz des abgebrochenen NC-Programms für die Funktion **SATZVORLAUF** an.

Weitere Informationen: "Satzvorlauf in Palettenprogrammen", Seite 310

8.2 Paletten-Bezugspunktverwaltung

Grundlagen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.
Führen Sie Änderungen an der Paletten-Bezugspunkttabelle nur in Absprache mit dem Maschinenhersteller durch.

Die Paletten-Bezugspunkttabelle steht Ihnen zusätzlich zur Werkstück-Bezugspunkttabelle (**preset.pr**) zur Verfügung. Die Werkstück-Bezugspunkte beziehen sich auf einen aktivierten Palettenbezugspunkt.

Die Steuerung zeigt den aktiven Palettenbezugspunkt in der Statusanzeige im Reiter PAL an.

Anwendung

Über die Palettenbezugspunkte lassen sich z. B. mechanisch bedingte Differenzen zwischen einzelnen Paletten auf einfache Weise kompensieren.

Sie können auch das Koordinatensystem auf der Palette insgesamt ausrichten, indem Sie z. B. den Palettenbezugspunkt in die Mitte eines Spannturms legen.

Mit Palettenbezugspunkten arbeiten

Wenn Sie mit Palettenbezugspunkten arbeiten wollen, fügen Sie in der Palettentabelle die Spalte **PALPRES** ein.

In diese Spalte tragen Sie die Bezugspunktnummer aus der Paletten-Bezugspunkttabelle ein. Üblicherweise wechseln Sie den Palettenbezugspunkt immer dann, wenn Sie eine neue Palette einwechseln, also in den Zeilen mit dem Typ PAL der Palettentabelle.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Trotz einer Grunddrehung durch den aktiven Palettenbezugspunkt zeigt die Steuerung kein Symbol in der Statusanzeige. Während aller nachfolgender Achsbewegungen besteht Kollisionsgefahr!

- Ggf. aktiven Palettenbezugspunkt im Reiter **PAL** prüfen
- Verfahrbewegungen der Maschine prüfen
- Palettenbezugspunkt ausschließlich in Verbindung mit Paletten nutzen

8.3 Werkzeugorientierte Bearbeitung

Grundlagen werkzeugorientierte Bearbeitung

Anwendung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die werkzeugorientierte Bearbeitung ist eine maschinenabhängige Funktion. Im Folgenden wird der Standardfunktionsumfang beschrieben.

Mit der werkzeugorientierten Bearbeitung können Sie auch auf einer Maschine ohne Palettenwechsler mehrere Werkstücke gemeinsam bearbeiten und so Werkzeugwechselzeiten einsparen.

Einschränkung

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Nicht alle Palettentabellen und NC-Programme sind für eine werkzeugorientierte Bearbeitung geeignet. Durch die werkzeugorientierte Bearbeitung arbeitet die Steuerung die NC-Programme nicht mehr zusammenhängend ab, sondern teilt diese an den Werkzeugaufrufen auf. Durch die Aufteilung der NC-Programme können nicht zurückgesetzte Funktionen (Maschinenzustände) programmübergreifend wirken. Dadurch besteht während der Bearbeitung Kollisionsgefahr!

- Genannte Einschränkungen berücksichtigen
- Palettentabellen und NC-Programme an die werkzeugorientierte Bearbeitung anpassen
  - Programminformationen nach jedem Werkzeug in jedem NC-Programm erneut programmieren (z. B. **M3** oder **M4**)
  - Sonderfunktionen und Zusatzfunktionen vor jedem Werkzeug in jedem NC-Programm zurücksetzen (z. B. **Bearbeitungsebene schwenken** oder **M138**)
- Palettentabelle mit dazugehörigen NC-Programmen in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** vorsichtig testen

Folgende Funktionen sind nicht erlaubt:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Wechsel des Palettenbezugspunkts

Folgende Funktionen erfordern vor allem bei einem Wiedereinstieg besondere Vorsicht:

- Ändern der Maschinenzustände mit Zusatzfunktionen (z. B. M13)
- Schreiben in die Konfiguration (z. B. WRITE KINEMATICS)
- Verfahrbereichsumschaltung
- Zyklus **32**
- Zyklus **800**
- Schwenken der Bearbeitungsebene

Spalten der Palettentabelle für werkzeugorientierte Bearbeitung

Wenn der Maschinenhersteller nichts anderes konfiguriert hat, benötigen Sie für die werkzeugorientierte Bearbeitung zusätzlich folgende Spalten:

Spalte	Bedeutung
W-STATUS	Der Bearbeitungsstatus legt den Fortschritt der Bearbeitung fest. Geben Sie für ein unbearbeitetes Werkstück BLANK an. Die Steuerung ändert diesen Eintrag bei der Bearbeitung automatisch. Die Steuerung unterscheidet zwischen folgenden Einträgen: ■ BLANK / kein Eintrag: Rohteil, Bearbeitung erforderlich ■ INCOMPLETE: Unvollständig bearbeitet, weitere Bearbeitung erforderlich ■ ENDED: Vollständig bearbeitet, keine Bearbeitung mehr erforderlich ■ EMPTY: Leerer Platz, keine Bearbeitung erforderlich ■ SKIP: Bearbeitung überspringen
METHOD	Angabe der Bearbeitungsmethode Die werkzeugorientierte Bearbeitung ist auch über mehrere Aufspannungen einer Palette hinweg möglich, aber nicht über mehrere Paletten. Die Steuerung unterscheidet zwischen folgenden Einträgen: ■ WPO: Werkstückorientiert (Standard) ■ TO: Werkzeugorientiert (erstes Werkstück) ■ CTO: Werkzeugorientiert (weitere Werkstücke)
CTID	Die Steuerung erstellt die Identnummer für den Wiedereinstieg mit Satzvorlauf automatisch. Wenn Sie den Eintrag löschen oder ändern, ist ein Wiedereinstieg nicht mehr möglich.

Spalte	Bedeutung
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	Der Eintrag für die sichere Höhe in den vorhandenen Achsen ist optional. Sie können für die Achsen Sicherheitspositionen angeben. Diese Positionen fährt die Steuerung nur an, wenn der Maschinenhersteller sie in den NC-Makros verarbeitet.

Ablauf der werkzeugorientierten Bearbeitung

Voraussetzungen

Voraussetzungen für werkzeugorientierte Bearbeitung:

- Der Maschinenhersteller muss ein Werkzeugwechsel-Makro für werkzeugorientierte Bearbeitung definieren
- In der Palettentabelle muss die werkzeugorientierte Bearbeitungsmethode TO und CTO definiert sein
- Die NC-Programme verwenden zumindest zum Teil die selben Werkzeuge
- Der W-STATUS der NC-Programme erlaubt noch weitere Bearbeitung

Ablauf

1. Die Steuerung erkennt beim Lesen des Eintrags TO und CTO, dass über diese Zeilen der Palettentabelle eine werkzeugorientierte Bearbeitung erfolgen muss
2. Die Steuerung bearbeitet das NC-Programm mit dem Eintrag TO bis zum TOOL CALL
3. Der W-STATUS ändert sich von BLANK auf INCOMPLETE und die Steuerung trägt einen Wert in das Feld CTID ein
4. Die Steuerung bearbeitet alle weiteren NC-Programme mit dem Eintrag CTO bis zum TOOL CALL
5. Die Steuerung führt mit dem nächsten Werkzeug die weiteren Bearbeitungsschritte aus, wenn eine der folgenden Punkte eintrifft:
   - Die nächste Tabellenzeile hat den Eintrag PAL
   - Die nächste Tabellenzeile hat den Eintrag TO oder WPO
   - Es sind noch Tabellenzeilen vorhanden, die noch nicht den Eintrag ENDED oder EMPTY haben
6. Bei jeder Bearbeitung aktualisiert die Steuerung den Eintrag im Feld CTID
7. Wenn alle Tabellenzeilen der Gruppe den Eintrag ENDED haben, bearbeitet die Steuerung die nächsten Zeilen der Palettentabelle

Bearbeitungsstatus zurücksetzen

Wenn Sie die Bearbeitung noch einmal starten wollen, ändern Sie den W-STATUS auf BLANK oder auf keinen Eintrag.

Wenn Sie in der Zeile PAL den Status ändern, werden automatisch alle darunterliegenden Zeilen FIX und PGM mitgeändert.

Wiedereinstieg mit Satzvorlauf

Nach einer Unterbrechung können Sie auch in eine Palettentabelle wieder einsteigen. Die Steuerung kann die Zeile und den NC-Satz vorgeben, an dem Sie unterbrochen haben.

Der Satzvorlauf in die Palettentabelle erfolgt werkstückorientiert.

Nach dem Wiedereinstieg kann die Steuerung wieder werkzeugorientiert bearbeiten, wenn in den folgenden Zeilen die werkzeugorientierte Bearbeitungsmethode TO und CTO definiert ist.

Beim Wiedereinstieg beachten

- Der Eintrag im Feld CTID bleibt zwei Wochen erhalten. Danach ist kein Wiedereinstieg mehr möglich.
- Den Eintrag im Feld CTID dürfen Sie nicht ändern oder löschen.
- Die Daten aus dem Feld CTID werden bei einem Software-Update ungültig.
- Die Steuerung speichert Bezugspunktnummern für den Wiedereinstieg. Wenn Sie diesen Bezugspunkt ändern, verschiebt sich auch die Bearbeitung.
- Nach dem Editieren eines NC-Programms innerhalb der werkzeugorientierten Bearbeitung ist kein Wiedereinstieg mehr möglich.

Folgende Funktionen erfordern vor allem bei einem Wiedereinstieg besondere Vorsicht:

- Ändern der Maschinenzustände mit Zusatzfunktionen (z. B. M13)
- Schreiben in die Konfiguration (z. B. WRITE KINEMATICS)
- Verfahrbereichsumschaltung
- Zyklus **32** Toleranz
- Zyklus **800**
- Schwenken der Bearbeitungsebene

8.4 Batch Process Manager (Option #154)

Anwendung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Funktion **Batch Process Manager** konfiguriert und gibt Ihr Maschinenhersteller frei.

Mit dem **Batch Process Manager** wird die Planung von Fertigungsaufträgen an einer Werkzeugmaschine ermöglicht.

Die geplanten NC-Programme hinterlegen Sie in einer Auftragsliste. Die Auftragsliste wird mit dem **Batch Process Manager** geöffnet.

Folgende Informationen werden angezeigt:

- Fehlerfreiheit des NC-Programms
- Laufzeit der NC-Programme
- Verfügbarkeit der Werkzeuge
- Zeitpunkte notwendiger manueller Eingriffe an der Maschine

Um alle Informationen zu erhalten, muss die Funktion Werkzeugeinsatzprüfung freigegeben und eingeschaltet sein!
Weitere Informationen: "Werkzeugeinsatzprüfung", Seite 161

Grundlagen

Der **Batch Process Manager** steht Ihnen in folgenden Betriebsarten zur Verfügung:

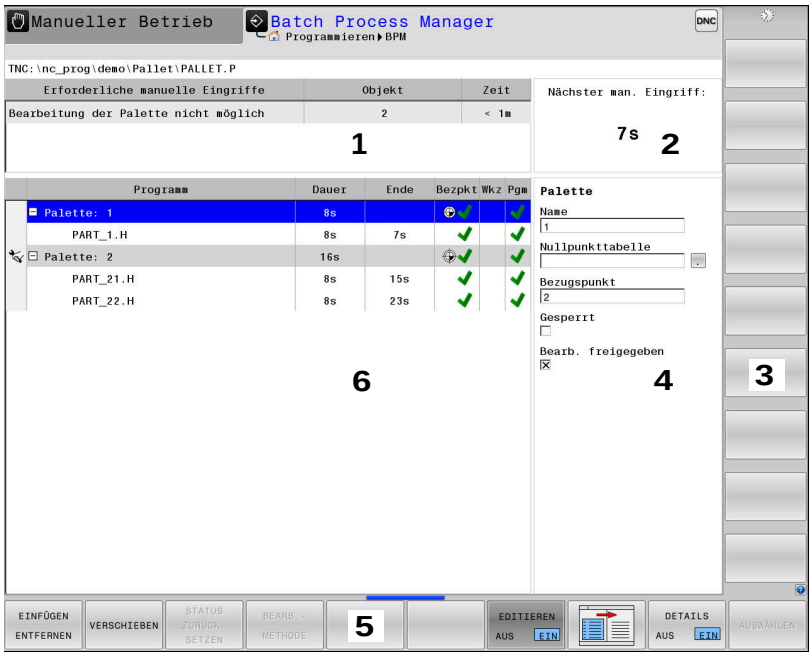
- **Programmieren**
- **Programmlauf Einzelsatz**
- **Programmlauf Satzfolge**

In der Betriebsart **Programmieren** können Sie die Auftragsliste erstellen und ändern.

In den Betriebsarten **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge** wird die Auftragsliste abgearbeitet. Eine Veränderung ist nur bedingt möglich.

Bildschirmanzeige

Wenn Sie den **Batch Process Manager** in der Betriebsart **Programmieren** öffnen, steht Ihnen folgende Bildschirmaufteilung zur Verfügung:



1 Zeigt alle erforderlichen Manuellen Eingriffe an
2 Zeigt den nächsten Manuellen Eingriff an
3 Zeigt ggf. die aktuellen Softkeys vom Maschinenhersteller an
4 Zeigt die änderbaren Eingaben der blau hinterlegten Zeile an
5 Zeigt die aktuellen Softkeys an
6 Zeigt die Auftragsliste an

Spalten der Auftragsliste

Spalte	Bedeutung
Kein Spaltenname	Status der **Palette**, **Aufspannung** oder **Programm**
Programm	Name oder Pfad der **Palette**, **Aufspannung** oder **Programm**
Dauer	Laufzeit in Sekunden Diese Spalte wird nur bei einem 19-Zoll-Bildschirm angezeigt.
Ende	Ende der Laufzeit ■ Zeit im **Programmieren** ■ Tatsächliche Uhrzeit im **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge**
Bezpkt.	Status des Werkstück-Bezugspunkts
Wkz	Status der eingesetzten Werkzeuge
Pgm	Status des NC-Programms
Sts	Bearbeitungsstatus

In der ersten Spalte wird der Status der **Palette**, **Aufspannung** und **Programm** mithilfe von Icons dargestellt.

Die Icons haben folgende Bedeutung:

Icon	Bedeutung
	**Palette**, **Aufspannung** oder **Programm** ist gesperrt
	**Palette** oder **Aufspannung** ist nicht für die Bearbeitung freigegeben
	Diese Zeile wird gerade im **Programmlauf Einzelsatz** oder **Programmlauf Satzfolge** abgearbeitet und ist nicht editierbar
	In dieser Zeile erfolgte eine manuelle Programmunterbrechung

In der Spalte **Programm** wird die Bearbeitungsmethode mithilfe von Icons dargestellt.

Die Icons haben folgende Bedeutung:

Icon	Bedeutung
Kein Icon	Werkstückorientierte Bearbeitung
	Werkzeugorientierte Bearbeitung ■ Beginn ■ Ende

In den Spalten **Bezpkt.**, **Wkz** und **Pgm** wird der Status mithilfe von Icons dargestellt.

Die Icons haben folgende Bedeutung:

Icon	Bedeutung
	Prüfung ist abgeschlossen
	Prüfung ist abgeschlossen Programmsimulation mit aktiver **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** (Option #40)
	Prüfung ist fehlgeschlagen, z. B. Standzeit eines Werkzeugs ist abgelaufen, Kollisionsgefahr
	Prüfung ist noch nicht abgeschlossen

Icon	Bedeutung
	Programmaufbau ist nicht richtig, z. B. Palette enthält keine untergeordneten Programme
	Werkstück-Bezugspunkt ist definiert
	Eingabe kontrollieren Sie können entweder der Palette einen Werkstück-Bezugspunkt zuordnen oder allen untergeordneten NC-Programmen.

Bedienhinweise:

- In der Betriebsart **Programmieren** ist die Spalte **Wkz** immer leer, denn die Steuerung prüft den Status erst in den Betriebsarten **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge**.
- Wenn die Funktion Werkzeugeinsatzprüfung an Ihrer Maschine nicht freigegeben oder eingeschaltet ist, dann wird in der Spalte **Pgm** kein Icon dargestellt

  Weitere Informationen: "Werkzeugeinsatzprüfung", Seite 161

In der Spalten **Sts** wird der Bearbeitungsstatus mithilfe von Icons dargestellt.

Die Icons haben folgende Bedeutung:

Icon	Bedeutung
	Rohteil, Bearbeitung erforderlich
	Unvollständig bearbeitet, weitere Bearbeitung erforderlich
	Vollständig bearbeitet, keine Bearbeitung mehr erforderlich
	Bearbeitung überspringen

Bedienhinweise:

- Der Bearbeitungsstatus wird automatisch während der Bearbeitung angepasst
- Nur wenn die Spalte **W-STATUS** in der Palettentabelle vorhanden ist, ist die Spalte **Sts** im **Batch Process Manager** sichtbar

  Weitere Informationen: "Werkzeugorientierte Bearbeitung", Seite 403

Batch Process Manager öffnen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Mit dem Maschinenparameter **standardEditor** (Nr. 102902) legt Ihr Maschinenhersteller fest, welchen Standard-Editor die Steuerung verwendet.

Betriebsart Programmieren

Wenn die Steuerung die Palettentabelle (.p) nicht im Batch Process Manager als Auftragsliste öffnet, gehen Sie wie folgt vor:

- Gewünschte Auftragsliste wählen
- Softkey-Leiste umschalten
- Softkey **ZUSÄTZL. FUNKT.** drücken
- Softkey **EDITOR WÄHLEN** drücken
  > Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Editor wählen**.
- **BPM-EDITOR** wählen
- Mit Taste **ENT** bestätigen
- Alternativ Softkey **OK** drücken
  > Die Steuerung öffnet die Auftragsliste im **Batch Process Manager**.

Betriebsart Programmlauf Einzelsatz und Programmlauf Satzfolge

Wenn die Steuerung die Palettentabelle (.p) nicht im Batch Process Manager als Auftragsliste öffnet, gehen Sie wie folgt vor:

- Taste **Bildschirmaufteilung** drücken
- Taste **BPM** drücken
  > Die Steuerung öffnet die Auftragsliste im **Batch Process Manager**.

Softkeys

Ihnen stehen folgende Softkeys zur Verfügung:

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller kann eigene Softkeys konfigurieren.

Softkey	Funktion
DETAILS AUS EIN	Baumstruktur ein- oder ausklappen
EDITIEREN AUS EIN	Geöffnete Auftragsliste editieren

Softkey	Funktion
EINFÜGEN ENTFERNEN	Zeigt die Softkeys **DAVOR EINFÜGEN**, **DANACH EINFÜGEN** und **ENTFERNEN**
VERSCHIEBEN	Zeile verschieben
MARKIEREN	Zeile markieren
MARKIERUNG AUFHEBEN	Markierung aufheben
DAVOR EINFÜGEN	Vor der Cursor-Position eine neue **Palette**, **Aufspannung** oder **Programm** einfügen
DANACH EINFÜGEN	Nach der Cursor-Position eine neue **Palette**, **Aufspannung** oder **Programm** einfügen
ENTFERNEN	Zeile oder Block löschen
	Aktive Fenster wechseln
AUSWÄHLEN	Mögliche Eingaben aus einem Überblendfenster wählen
STATUS ZURÜCK-SETZEN	Bearbeitungsstatus auf Rohteil zurücksetzen
BEARB.-METHODE	Werkstück- oder Werkzeugorientierte Bearbeitung wählen
KOLLISIONS PRÜFUNG	Kollisionsprüfung durchführen (Option #40) **Weitere Informationen:** "Dynamische Kollisionsüberwachung (Option #40)", Seite 334
KOLLISIONS PRÜFUNG ABBRECHEN	Kollisionsprüfung abbrechen (Option #40)
EINGRIFFE AUS EIN	Erforderliche manuelle Eingriffe ein- oder ausklappen
WERKZEUG-VERWALTUNG	Erweiterte Werkzeugverwaltung öffnen
INTERNER STOPP	Bearbeitung unterbrechen

Bedienhinweise:

- Die Softkeys **WERKZEUGVERWALTUNG**, **KOLLISIONS PRÜFUNG**, **KOLLISIONS PRÜFUNG ABBRECHEN** und **INTERNER STOPP** sind nur in den Betriebsarten **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge** vorhanden.
- Wenn die Spalte **W-STATUS** in der Palettentabelle vorhanden ist, steht der Softkey **STATUS ZURÜCKSETZEN** zur Verfügung.
- Wenn die Spalten **W-STATUS**, **METHOD** und **CTID** in der Palettentabelle vorhanden sind, steht der Softkey **BEARB.METHODE** zur Verfügung.

  Weitere Informationen: "Werkzeugorientierte Bearbeitung", Seite 403

Auftragsliste anlegen

Eine neue Auftragsliste können Sie nur in der Dateiverwaltung anlegen.

> Der Dateiname einer Auftragsliste muss immer mit einem Buchstaben beginnen.



- Taste **Programmieren** drücken



- Taste **PGM MGT** drücken

> Die Steuerung öffnet die Dateiverwaltung.



- Softkey **NEUE DATEI** drücken
- Dateinamen mit Endung (.**p**) eingeben



- Mit Taste **ENT** bestätigen

> Die Steuerung öffnet eine leere Auftragsliste im **Batch Process Manager**.



- Softkey **EINFÜGEN ENTFERNEN** drücken



- Softkey **DANACH EINFÜGEN** drücken

> Die Steuerung zeigt auf der rechten Seite die verschiedenen Typen an.

- Gewünschten Typ wählen
  - **Palette**
  - **Aufspannung**
  - **Programm**

> Die Steuerung fügt eine leere Zeile in die Auftragsliste ein.

> Die Steuerung zeigt auf der rechten Seite den gewählten Typ an.

- Eingaben definieren
  - **Name**: Name direkt eingeben oder wenn vorhanden mithilfe des Überblendfensters wählen
  - **Nullpunkttabelle**: Ggf. Nullpunkt direkt eingeben oder mithilfe des Überblendfensters wählen
  - **Bezugspunkt**: Ggf. Werkstück-Bezugspunkt direkt eingeben
  - **Gesperrt**: Gewählte Zeile wird von der Bearbeitung ausgenommen
  - **Bearb. freigegeben**: Gewählte Zeile für Bearbeitung freigeben



- Eingaben mit Taste **ENT** bestätigen
- Ggf. Schritte wiederholen



- Softkey **EDITIEREN** drücken

Auftragsliste ändern

Eine Auftragsliste können Sie in der Betriebsart **Programmieren**, **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge** ändern.

Bedienhinweise:

- Wenn eine Auftragsliste in den Betriebsarten **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge** angewählt ist, ist es nicht möglich die Auftragsliste in der Betriebsart **Programmieren** zu ändern.
- Eine Änderung der Auftragsliste während der Bearbeitung ist nur bedingt möglich, da die Steuerung einen geschützten Bereich festlegt.
- NC-Programme im geschützten Bereich werden hellgrau dargestellt.
- Eine Änderung der Auftragsliste setzt den Status Prüfung auf Kollision ist abgeschlossen auf den Status Prüfung ist abgeschlossen zurück.

Im **Batch Process Manager** ändern Sie eine Zeile in der Auftragsliste wie folgt:

- Gewünschte Auftragsliste öffnen



- Softkey **EDITIEREN** drücken



- Cursor auf die gewünschte Zeile stellen, z. B. **Palette**
- > Die Steuerung zeigt die gewählte Zeile blau an.
- > Die Steuerung zeigt auf der rechten Seite die änderbaren Eingaben an.



- Ggf. Softkey **FENSTER WECHSELN** drücken
- > Die Steuerung wechselt das aktive Fenster.
- Folgende Eingaben können geändert werden:
  - **Name**
  - **Nullpunkttabelle**
  - **Bezugspunkt**
  - **Gesperrt**
  - **Bearb. freigegeben**



- Geänderte Eingaben mit Taste **ENT** bestätigen
- > Die Steuerung übernimmt die Änderungen.



- Softkey **EDITIEREN** drücken

Im **Batch Process Manager** verschieben Sie eine Zeile in der Auftragsliste wie folgt:

- Gewünschte Auftragsliste öffnen



- Softkey **EDITIEREN** drücken



- Cursor auf die gewünschte Zeile stellen, z. B. **Programm**
- > Die Steuerung zeigt die gewählte Zeile blau an.



- Softkey **VERSCHIEBEN** drücken



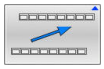
- Softkey **MARKIEREN** drücken
- > Die Steuerung markiert die Zeile auf der der Cursor steht.



- Cursor an die gewünschte Position stellen
- > Wenn der Cursor an einer geeigneten Stelle steht, dann blendet die Steuerung die Softkeys **DAVOR EINFÜGEN** und **DANACH EINFÜGEN** ein.



- Softkey **DAVOR EINFÜGEN** drücken
- > Die Steuerung fügt die Zeile an der neuen Position ein.



- Softkey **ZURÜCK** drücken



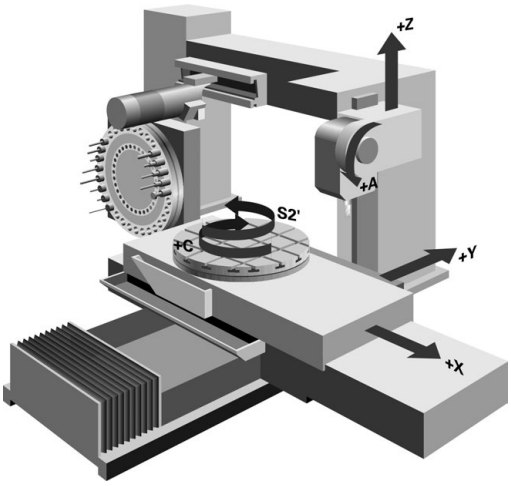
- Softkey **EDITIEREN** drücken

9

Drehbearbeitung

9.1 Drehbearbeitung auf Fräsmaschinen (Option #50)

Einführung

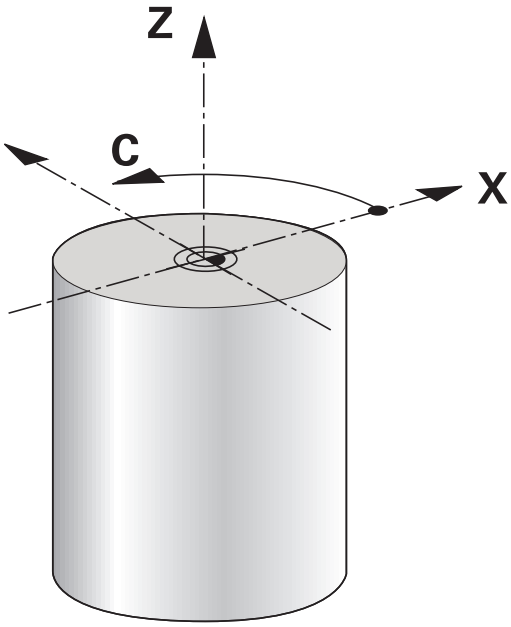


Auf speziellen Fräsmaschinentypen ist es möglich sowohl Fräsbearbeitungen als auch Drehbearbeitungen auszuführen. Dadurch können Werkstücke ohne Umspannen komplett auf einer Maschine bearbeitet werden, selbst wenn komplexe Fräs- und Drehbearbeitungen dazu notwendig sind.

Die Drehbearbeitung ist ein Zerspanungsverfahren, bei dem sich das Werkstück dreht und dadurch die Schnittbewegung ausführt. Ein fest eingespanntes Werkzeug führt Zustell- und Vorschubbewegungen aus.

Drehbearbeitungen werden, abhängig von der Bearbeitungsrichtung und Aufgabe, in verschiedene Fertigungsverfahren unterteilt, z. B.

- Längsdrehen
- Plandrehen
- Stechdrehen
- Gewindedrehen



> Die Steuerung bietet Ihnen für die unterschiedlichen Fertigungsverfahren jeweils mehrere Zyklen.
>
> **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

An der Steuerung können Sie einfach innerhalb eines NC-Programms zwischen Fräsbetrieb und Drehbetrieb wechseln. Während des Drehbetriebs dient der Drehtisch als Drehspindel und die Frässpindel mit dem Werkzeug steht fest. Dadurch lassen sich rotationssymmetrische Konturen erzeugen. Der Bezugspunkt muss sich dazu im Zentrum der Drehspindel befinden.

Bei der Verwaltung von Drehwerkzeugen werden andere geometrische Beschreibungen benötigt als bei Fräs- oder Bohrwerkzeugen. Z. B. ist eine Definition des Schneidenradius notwendig, um eine Schneidenradiuskorrektur ausführen zu können. Die Steuerung bietet hierfür eine spezielle Werkzeugverwaltung für die Drehwerkzeuge.

Weitere Informationen: "Werkzeugdaten", Seite 429

Für die Bearbeitung stehen unterschiedliche Zyklen zur Verfügung. Die Zyklen können Sie auch mit zusätzlich angestellten Schwenkachsen verwenden.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Klartextprogrammierung**

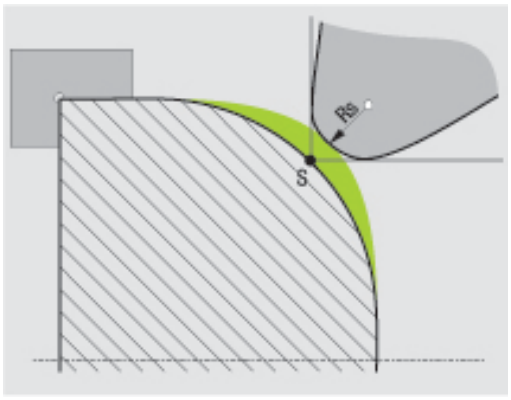
Koordinatenebene der Drehbearbeitung

Die Anordnung der Achsen ist beim Drehen so festgelegt, dass die X-Koordinaten den Durchmesser des Werkstücks beschreiben und die Z-Koordinaten die Längspositionen.

Die Programmierung erfolgt also immer in der ZX-Koordinatenebene. Welche Maschinenachsen für die eigentlichen Bewegungen benutzt werden, ist von der jeweiligen Maschinenkinematik abhängig und wird vom Maschinenhersteller festgelegt. So sind NC-Programme mit Drehfunktionen weitgehend austauschbar und unabhängig vom Maschinentyp.

Schneidenradiuskorrektur SRK

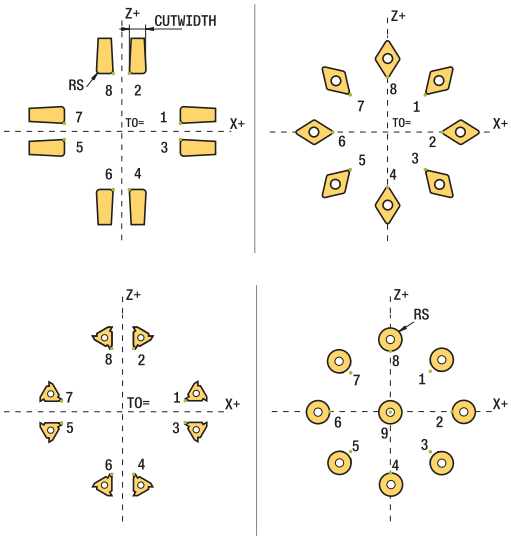
Drehwerkzeuge haben an der Werkzeugspitze einen Schneidenradius (**RS**). Dadurch ergeben sich bei der Bearbeitung von Kegeln, Fasen und Radien Verzerrungen auf der Kontur, da sich programmierte Verfahrwege auf die theoretische Schneidenspitze S beziehen. Die SRK verhindert die dadurch auftretenden Abweichungen.



In den Drehzyklen führt die Steuerung automatisch eine Schneidenradiuskorrektur aus. In einzelnen Verfahrsätzen und innerhalb programmierter Konturen aktivieren Sie die SRK mit **RL** oder **RR**.

Die Steuerung prüft die Schneidengeometrie anhand des Spitzenwinkels **P-ANGLE** und des Einstellwinkels **T-ANGLE**. Konturelemente im Zyklus bearbeitet die Steuerung nur so weit dies mit dem jeweiligen Werkzeug möglich ist.

Wenn Restmaterial aufgrund des Winkels der Nebenschneiden stehen bleibt, gibt die Steuerung eine Warnung aus. Mit dem Maschinenparameter **suppressResMatlWar** (Nr. 201010) können Sie die Warnung unterdrücken.



Programmierhinweise:

- Bei neutraler Schneidenlage (**TO=2, 4, 6, 8**) ist die Richtung der Radiuskorrektur nicht eindeutig. In diesen Fällen ist die SRK nur innerhalb der Bearbeitungszyklen möglich.

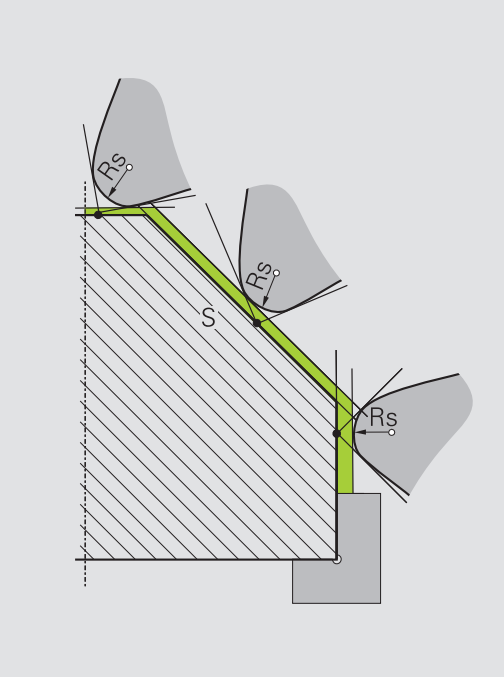
  Die Schneidenradiuskorrektur ist ebenfalls bei einer angestellten Bearbeitung möglich.

  Aktive Zusatzfunktionen beschränken dabei die Möglichkeiten:

  - Mit **M128** ist die Schneidenradiuskorrektur ausschließlich in Verbindung mit Bearbeitungszyklen möglich
  - Mit **M144** oder **FUNCTION TCPM** mit **REFPNT TIP-CENTER** ist die Schneidenradiuskorrektur zusätzlich mit allen Verfahrsätzen möglich, z. B. mit **RL/RR**

Theoretische Werkzeugspitze

Die theoretische Werkzeugspitze wirkt im Werkzeug-Koordinatensystem. Wenn Sie das Werkzeug anstellen, dreht sich die Position der Werkzeugspitze mit dem Werkzeug.

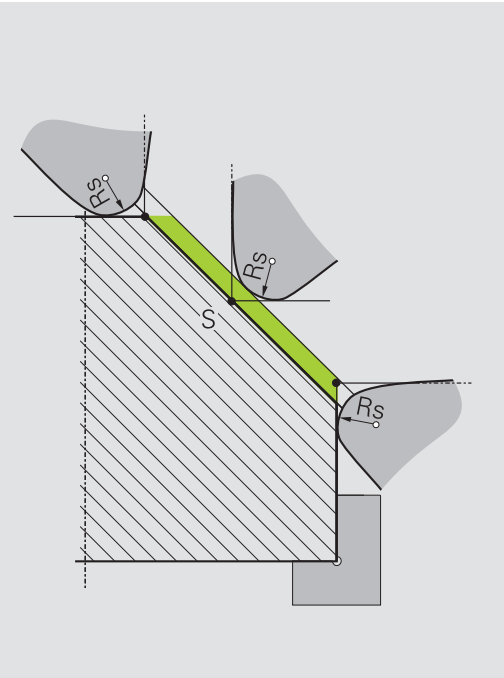


Virtuelle Werkzeugspitze

Die virtuelle Werkzeugspitze aktivieren Sie mit **FUNCTION TCPM** und der Auswahl **REFPNT TIP-CENTER**. Voraussetzung für eine Berechnung der virtuellen Werkzeugspitze sind korrekte Werkzeugdaten.

Die virtuelle Werkzeugspitze wirkt im Werkstück-Koordinatensystem. Wenn Sie das Werkzeug anstellen, bleibt die virtuelle Werkzeugspitze gleich, solange das Werkzeug noch die gleiche Werkzeugorientierung **TO** hat. Die Steuerung schaltet die Statusanzeige **TO** und somit auch die virtuelle Werkzeugspitze automatisch um, wenn das Werkzeug z. B. den für **TO 1** gültigen Winkelbereich verlässt.

Die virtuelle Werkzeugspitze ermöglicht es, angestellte achsparallele Längs- und Planbearbeitungen auch ohne Radiuskorrektur konturtreu durchzuführen.



9.2 Basisfunktionen (Option #50)

Umschaltung zwischen Fräsbetrieb und Drehbetrieb

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Drehbearbeitung und das Umschalten der Bearbeitungsmodi konfiguriert und schaltet der Maschinenhersteller frei.

Um zwischen Fräsbearbeitungen und Drehbearbeitungen zu wechseln, müssen Sie auf den jeweiligen Modus umschalten.

Zum Umschalten der Bearbeitungsmodi benutzen Sie die NC-Funktionen **FUNCTION MODE TURN** und **FUNCTION MODE MILL**.

Wenn der Drehmodus aktiv ist, zeigt die Steuerung in der Statusanzeige ein Symbol.

Symbol	Bearbeitungsmodus
	Drehmodus aktiv: **FUNCTION MODE TURN**
Kein Symbol	Fräsmodus aktiv: **FUNCTION MODE MILL**

Beim Umschalten der Bearbeitungsmodi arbeitet die Steuerung ein Makro ab, das die maschinenspezifischen Einstellungen für den jeweiligen Bearbeitungsmodus vornimmt. Mit den NC-Funktionen **FUNCTION MODE TURN** und **FUNCTION MODE MILL** aktivieren Sie eine Maschinenkinematik, die der Maschinenhersteller in dem Makro definiert und hinterlegt hat.

HINWEIS

Achtung, Gefahr erheblicher Sachschäden!

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

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

Programmierhinweise:

- Wenn die Funktionen **Bearbeitungsebene schwenken** oder **TCPM** aktiv sind, können Sie den Bearbeitungsmodus nicht umschalten.
- Im Drehbetrieb sind außer der Nullpunktverschiebung keine Zyklen zu Koordinatenumrechnung erlaubt.
- Die Orientierung der Werkzeugspindel (Spindelwinkel) ist abhängig von der Bearbeitungsrichtung. Bei Außenbearbeitungen zeigt die Werkzeugschneide auf das Zentrum der Drehspindel. Bei Innenbearbeitungen zeigt das Werkzeug vom Zentrum der Drehspindel weg.
- Eine Änderung der Bearbeitungsrichtung (Außen- und Innenbearbeitung) erfordert die Anpassung der Spindeldrehrichtung.
- Bei der Drehbearbeitung müssen sich die Werkzeugschneide und das Zentrum der Drehspindel auf gleicher Höhe befinden. Im Drehbetrieb muss deshalb das Werkzeug auf die Y-Koordinate des Drehspindelzentrums vorpositioniert werden.
- Sie können mit M138 die beteiligten Drehachsen für M128 und TCPM wählen.

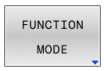
Bedienhinweise:

- Im Drehmodus muss der Bezugspunkt im Zentrum der Drehspindel liegen.
- Im Drehmodus werden in der Positionsanzeige der X-Achse Durchmesserwerte angezeigt. Die Steuerung zeigt dann ein zusätzliches Durchmessersymbol an.
- Im Drehbetrieb wirkt das Spindelpotentiometer für die Drehspindel (Drehtisch).
- Sie können im Drehbetrieb alle manuellen Tastsystemzyklen verwenden, außer der Zyklen **Antasten Ecke** und **Antasten Ebene**. Im Drehbetrieb entsprechen die Messwerte der X-Achse Durchmesserwerten.
- Zur Definition der Drehfunktionen können Sie auch die Funktion smartSelect verwenden.

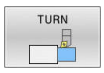
Bearbeitungsmodus eingeben



- Softkey-Leiste mit Sonderfunktionen einblenden



- Softkey **FUNCTION MODE** drücken



- Funktion für Bearbeitungsmodus: Softkey **TURN** (Drehen) oder Softkey **MILL** (Fräsen) drücken

Wenn der Maschinenhersteller die Kinematikauswahl freigegeben hat, gehen Sie wie folgt vor:



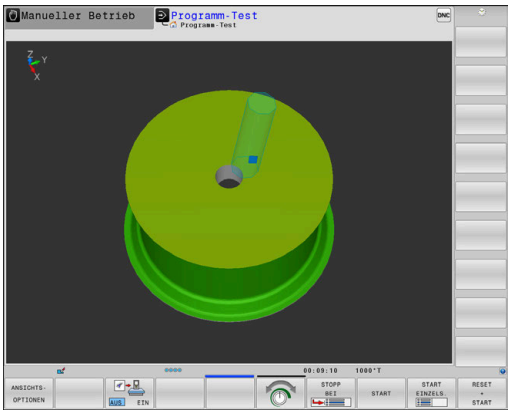
- Softkey **KINEMATIK WÄHLEN** drücken
- Kinematik wählen

Beispiel

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	Drehbetrieb aktivieren
12 FUNCTION MODE TURN	Drehbetrieb aktivieren
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	Fräsbetrieb aktivieren

Grafische Darstellung der Drehbearbeitung

Drehbearbeitungen können Sie in der Betriebsart **Programm-Test** simulieren. Voraussetzung hierfür ist eine für die Drehbearbeitung geeignete Rohteildefinition und Option #20.



> Die mithilfe der grafischen Simulation ermittelten Bearbeitungszeiten stimmen nicht mit den tatsächlichen Bearbeitungszeiten überein. Gründe bei kombinierten Fräs- und Drehbearbeitungen sind u. a. die Umschaltung der Bearbeitungsmodi.

9.3 Unwuchtfunktionen (Option #50)

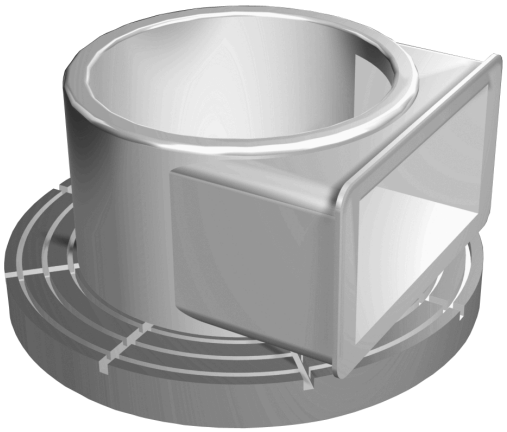
Unwucht im Drehbetrieb

Allgemeine Informationen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

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

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



Bei der Drehbearbeitung befindet sich das Werkzeug in einer festen Position, während der Drehtisch und das aufgespannte Werkstück eine Drehbewegung ausführen. Je nach Werkstückgröße werden hier große Massen in eine rotierende Bewegung gebracht. Durch die Drehung des Werkstücks wird eine nach außen wirkende Fliehkraft erzeugt.

Die auftretende Fliehkraft ist im Wesentlichen abhängig von der Drehzahl, der Masse und der Unwucht eines Werkstücks. Wenn ein Körper dessen Masse nicht rotationssymmetrisch verteilt ist in Drehbewegung gebracht wird, dann entsteht eine Unwucht. Befindet sich der Massekörper in Drehbewegung, dann erzeugt er nach außen wirkende Fliehkräfte. Wenn die rotierende Masse gleichmäßig verteilt ist, heben sich die Fliehkräfte auf.

Die Unwucht wird maßgeblich durch die Bauform des Werkstücks (z. B. unsymmetrisches Pumpengehäuse) und durch die Spannmittel beeinflusst. Da diese Gegebenheiten oft nicht veränderbar sind, sollten Sie eine bestehende Unwucht durch das Aufspannen von Ausgleichsgewichten kompensieren. Die Steuerung unterstützt Sie hierbei mit dem Zyklus **UNWUCHT MESSEN**. Der Zyklus ermittelt die vorherrschende Unwucht und berechnet die Masse und Position eines notwendigen Ausgleichsgewichts.

Im NC-Programm prüft der Zyklus **892 UNWUCHT PRUEFEN**, ob die eingegebenen Parameter überschritten werden.

HINWEIS

Achtung, Gefahr erheblicher Sachschäden!

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

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

Bedienhinweise:

- Durch die Rotation des Werkstücks entstehen Fliehkräfte, die abhängig von der Unwucht zu Vibrationen (Resonanzschwingungen) führen. Hierdurch wird der Bearbeitungsprozess negativ beeinflusst und die Standzeit des Werkzeugs herabgesetzt.
- Der Materialabtrag während der Bearbeitung verändert die Masseverteilung am Werkstück. Dies führt zur Unwucht, weshalb eine Unwuchtprüfung auch zwischen den Bearbeitungsschritten empfehlenswert ist.

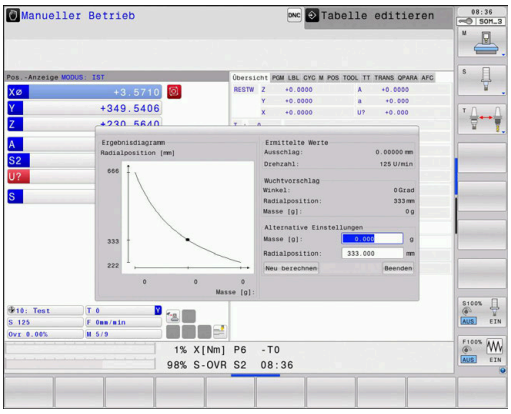
Unwuchtüberwachung durch die Funktion Unwuchtmonitor

Die Funktion Unwuchtmonitor überwacht die Unwucht des Werkstücks im Drehbetrieb. Wenn ein vom Maschinenhersteller vorgegebener Wert für die maximale Unwucht überschritten wird, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus und geht in den Not-Halt. Zusätzlich können Sie in dem optionalen Maschinenparameter **limitUnbalanceUsr** (Nr. 120101) die zulässige Unwuchtgrenze noch weiter herab setzen. Wenn diese Grenze überschritten wird, dann gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus. Die Tischdrehung wird hierdurch nicht angehalten. Die Steuerung aktiviert die Funktion Unwuchtmonitor automatisch beim Umschalten auf den Drehbetrieb. Der Unwuchtmonitor ist so lange wirksam, bis Sie wieder in den Fräsbetrieb wechseln.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

Zyklus Unwucht messen

Diesen Zyklus können Sie ausschließlich im Drehbetrieb ausführen. Aktivieren Sie vorher **FUNCTION MODE TURN**.



Um Drehbearbeitungen schonend und sicher auszuführen, sollten Sie die Unwucht des aufgespannten Werkstücks prüfen und mit einem Ausgleichsgewicht kompensieren. Die Steuerung stellt Ihnen hierfür den Zyklus **UNWUCHT MESSEN** zur Verfügung.

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

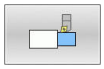
Um die Unwucht zu ermitteln, gehen Sie wie folgt vor:



- Softkey-Leiste in der Betriebsart **Manueller Betrieb** umschalten



- Softkey **MANUELLE ZYKLEN** drücken



- Softkey **DREHEN** drücken



- Softkey **UNWUCHT MESSEN** drücken
- Drehzahl für Unwuchterfassung eingeben
- NC-Start drücken

> Der Zyklus startet die Tischdrehung mit niedriger Drehzahl und erhöht die Drehzahl stufenweise, bis die vorgegebene Drehzahl erreicht ist.

> Die Steuerung öffnet ein Fenster, in dem sie die errechnete Masse und Radialposition des Ausgleichsgewichts anzeigt.

Wenn Sie eine andere Radialposition oder eine andere Masse für das Ausgleichsgewicht verwenden wollen, können Sie einen der beiden Werte überschreiben und den anderen Wert neu berechnen lassen.

Bedienhinweise:

- Um eine Unwucht zu kompensieren, können teilweise mehrere unterschiedlich platzierte Ausgleichsgewichte notwendig sein.
- Nach dem Aufspannen eines Ausgleichsgewichts ist die Unwucht erneut durch einen Messvorgang zu prüfen.

Zyklus Unwucht kalibrieren

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

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

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

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

9.4 Werkzeuge im Drehbetrieb (Option #50)

Werkzeugaufruf

Der Aufruf von Drehwerkzeugen erfolgt, wie im Fräsbetrieb, mit der Funktion **TOOL CALL**. Definieren Sie im **TOOL CALL**-Satz lediglich die Werkzeugnummer oder den Werkzeugnamen.

Sie können Drehwerkzeuge sowohl im Fräsbetrieb als auch im Drehbetrieb aufrufen und einwechseln.

Werkzeugauswahl im Überblendfenster

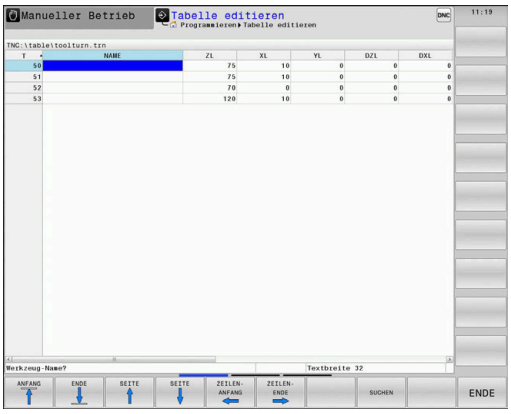
Wenn Sie das Überblendfenster zur Werkzeugauswahl öffnen, markiert die Steuerung alle im Werkzeugmagazin vorhandenen Werkzeuge grün.

Die Steuerung zeigt neben der Werkzeugnummer und dem Werkzeugnamen auch die Spalten **ZL** und **XL** aus der Drehwerkzeugtabelle an.

Beispiel

1 FUNCTION MODE TURN	Drehbetrieb wählen
2 TOOL CALL "TRN_ROUGH"	Werkzeugaufruf
...	

Werkzeugdaten



In der Drehwerkzeugtabelle **TOOLTURN.TRN** definieren Sie drehspezifische Werkzeugdaten.

Die Werkzeugnummer in der Spalte **T** verweist auf die Nummer des Drehwerkzeugs in der TOOL.T. Geometriewerte wie z. B. **L** und **R** aus der TOOL.T sind bei Drehwerkzeugen nicht wirksam.

> Die Werkzeugnummer in der TOOLTURN.TRN muss mit der Werkzeugnummer des Drehwerkzeugs in der TOOL.T übereinstimmen. Wenn Sie eine neue Zeile einfügen oder kopieren, können Sie die entsprechende Nummer eingeben.

Die Steuerung speichert die aktive Werkzeuglänge eines Drehwerkzeugs im Q-Parameter **Q114**.

Zusätzlich müssen Sie Drehwerkzeuge in der Werkzeugtabelle TOOL.T als Drehwerkzeuge kennzeichnen. Hierzu wählen Sie in der Spalte TYP den Werkzeugtyp **TURN** für das betreffende Werkzeug. Wenn Sie für ein Werkzeug mehrere geometrische Daten benötigen, können Sie zu dem Werkzeug weitere indizierte Werkzeuge anlegen.

Drehwerkzeugtabellen, die Sie archivieren oder nur für den Programmtest einsetzen wollen, geben Sie einen beliebigen anderen Dateinamen mit der Endung **.TRN**.

Um die Drehwerkzeugtabelle zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:



- Maschinen-Betriebsart wählen, z. B. **Manueller Betrieb**



- Softkey **WERKZEUG TABELLE** drücken



- Softkey **DREHWERKZEUGE** drücken



- Drehwerkzeugtabelle ändern: Softkey **EDITIEREN** auf **EIN** setzen

Werkzeugdaten in der Drehwerkzeugtabelle

> Die Steuerung zeigt unterhalb des Tabellenfensters den Dialogtext, die Einheit und den Eingabebereich für das jeweilige Eingabefeld.

> Abhängig vom gewählten Werkzeugtyp stellt die Steuerung in der Werkzeugverwaltung nur die benötigten Eingabefelder zur Verfügung.

Parameter	Bedeutung	Eingabe
T	Werkzeugnummer: Muss mit der Werkzeugnummer des Drehwerkzeugs in der TOOL.T übereinstimmen	-
NAME	Werkzeugname: Die Steuerung übernimmt den Werkzeugnamen automatisch, wenn Sie in der Werkzeug-tabelle die Drehwerkzeugtabelle wählen	**32 Zeichen, nur Großbuchstaben, kein Leerzeichen**
ZL	Werkzeuglänge 1 (Z-Richtung)	**-99999,9999...+99999,9999**

Parameter	Bedeutung	Eingabe
XL	Werkzeuglänge 2 (X-Richtung)	**-99999,9999...+99999,9999**
YL	Werkzeuglänge 3 (Y-Richtung)	**-99999,9999...+99999,9999**
DZL	Deltawert Werkzeuglänge 1 (Z-Richtung), wirkt additiv zu ZL	**-99999,9999...+99999,9999**
DXL	Deltawert Werkzeuglänge 2 (X-Richtung), wirkt additiv zu XL	**-99999,9999...+99999,9999**
DYL	Deltawert Werkzeuglänge 3 (Y-Richtung), wirkt additiv zu YL	**-99999,9999...+99999,9999**
RS	Schneidenradius: Wenn Konturen mit Radiuskorrektur **RL** oder **RR** programmiert wurden, berücksichtigt die Steuerung den Schneidenradius in Drehzyklen und führt eine Schneidenradiuskorrektur aus	**-99999,9999...+99999,9999**
DRS	Deltawert Schneidenradius: Schneidenradiusaufmaß wirkt additiv zu RS	**-999,9999...+999,9999**
TO	Werkzeugorientierung: Die Steuerung leitet aus der Werkzeugorientierung die Lage der Werkzeugschneide und je nach Werkzeugtyp weitere Informationen wie Richtung des Einstellwinkels, Lage des Bezugspunkts usw. ab. Diese Informationen sind für die Berechnung der Schneiden- und Fräserkompensation, des Eintauchwinkels usw. erforderlich	**1...9**
ORI	Orientierungswinkel der Spindel: Winkel der Platte zur Hauptachse	**-360,0...+360,0**
SPB-INSERT	Kröpfungswinkel für Stechwerkzeuge, Raumwinkel B	**-90,0...+90,0**
T-ANGLE	Einstellwinkel für Schruppwerkzeuge und Schlichtwerkzeuge	**0,0000...+179,9999**
P-ANGLE	Spitzenwinkel für Schruppwerkzeuge und Schlichtwerkzeuge	**0,0000...+179,9999**
CUTLENGTH	Schneidenlänge eines Dreh- oder Stechwerkzeugs. Die Steuerung überwacht die Schneidenlänge in Drehzyklen mit **BEARBEITUNGS-UMFANG Schruppen**. Wenn die im Drehzyklus programmierte Schnitttiefe größer ist als die in der Werkzeugtabelle definierte Schneidenlänge, gibt die Steuerung eine Warnung aus. Die Schnitttiefe im Bearbeitungszyklus wird in diesem Fall automatisch reduziert.	**0,0000...+99999,9999**
CUTWIDTH	Schneidenbreite eines Dreh- oder Stechwerkzeugs	**0,0000...+99999,9999**
DCW	Aufmaß Stechwerkzeugbreite	**-99999,9999...+99999,9999**
TYPE	Typ des Drehwerkzeugs: Schruppwerkzeug **ROUGH**, Schlichtwerkzeug **FINISH**, Gewindewerkzeug **THREAD**, Einstechwerkzeug **RECESS**, Pilzwerkzeug **BUTTON**, Stechdrehwerkzeug **RECTURN**	**ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN**

Werkzeugdaten für die automatische Werkzeugvermessung

Mithilfe des Zyklus **485 DREHWERKZEUG VERMESSEN** können Sie Drehwerkzeuge automatisch vermessen.

> Um den Zyklus **485 DREHWERKZEUG VERMESSEN** verwenden zu können, benötigen Sie ein Werkzeug-Tastsystem mit quaderförmigem Antastelement.

Der Zyklus berücksichtigt folgende Eingaben aus der Drehwerkzeugtabelle:

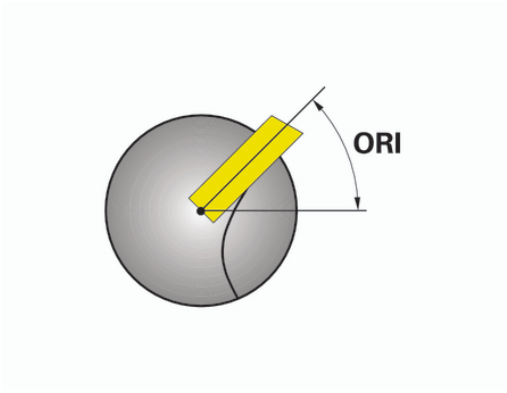
- **ZL**: Werkzeuglänge 1
- **XL**: Werkzeuglänge 2
- **DZL**: Deltawert Werkzeuglänge 1
- **DXL**: Deltawert Werkzeuglänge 2
- **RS**: Schneidenradius
- **TO**: Werkzeugorientierung
- **ORI**: Orientierungswinkel der Spindel
- **TYPE**: Typ des Drehwerkzeugs

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren**

Orientierungswinkel

Mit dem Orientierungswinkel der Spindel **ORI** bestimmen Sie die Winkelstellung der Frässpindel für das Drehwerkzeug.

> Bedienhinweise:
> - Die richtige Spindelstellung ist nicht nur für die Bearbeitung, sondern auch für das Vermessen des Werkzeugs ausschlaggebend.
> - Eine Prüfung des korrekten Orientierungswinkels und der gewünschten Werkzeugorientierung jedes neu definierten Werkzeugs ist empfehlenswert.



Werkzeugkorrektur berechnen

Sie können die gemessenen Korrekturwerte **DXL** und **DZL** eines Drehwerkzeugs in der Werkzeugverwaltung (Option #93) manuell korrigieren. Die Steuerung rechnet die eingegebenen Daten automatisch ins Werkzeug-Koordinatensystem um.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Werkzeugverwaltung ist eine maschinenabhängige Funktion, die teilweise oder auch vollständig deaktiviert sein kann. Den genauen Funktionsumfang legt Ihr Maschinenhersteller fest.

Parameter	Bedeutung	Eingabe
Korrekturwert WPL-Z	Gemessene Abweichung des Werkstücks in Z-Richtung	**-99999,9999...+99999,9999**
Korrekturwert ØWPL-X	Gemessene Abweichung des Werkstücks in X-Richtung (Durchmesser)	**-99999,9999...+99999,9999**
Anstellwinkel ß	Anstellwinkel während der Bearbeitung	**0,0000...+179,9999**
Werkzeug umkehren	Definition, ob das Drehwerkzeug während der Bearbeitung in der Werkzeugspindel gedreht war	-
aktueller Wert DZL	Aktuell berechneter Wert für das Werkzeug	-
aktueller Wert DXL	Aktuell berechneter Wert für das Werkzeug	-
neuer Wert DZL	Neu berechneter Wert für das Werkzeug	-
neuer Wert DXL	Neu berechneter Wert für das Werkzeug	-

Vorgehensweise

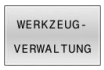
Um die Korrekturwerte zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:



- Beliebige Maschinen-Betriebsart wählen, z. B. **Manueller Betrieb**



- Softkey **WERKZEUG TABELLE** drücken



- Softkey **WERKZEUGVERWALTUNG** drücken



- Softkey **FORMULAR WERKZEUG** drücken



- Softkey **EDITIEREN** auf **EIN** setzen



- Mit den Pfeiltasten das Eingabefeld **DXL** oder **DZL** wählen



- Softkey **WERKZEUGKORREKTUR BERECHNEN** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- Korrekturwerte eingeben



- Ggf. Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken
- > Die Steuerung übernimmt die Korrekturwerte und Sie können weitere Korrekturwerte eingeben.



- Softkey **OK** drücken
- > Die Steuerung schließt das Überblendfenster und speichert die neuen Korrekturwerte in die Werkzeugtabelle.



Die Steuerung kann die Spalten **DXL** und **DZL** mithilfe der Tastsystemzyklen beschreiben.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

Beispiel

Eingabe:

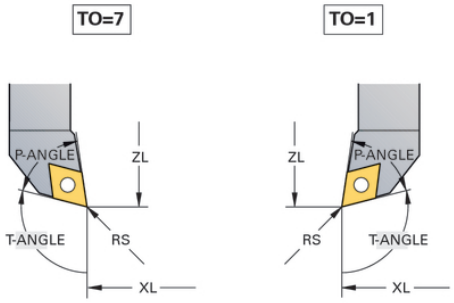
- **Korrekturwert WPL-Z**: 1
- **Korrekturwert ØWPL-X**: 1
- **Anstellwinkel ß**: 90
- **Werkzeug umkehren**: Ja

Ergebnis:

- **DZL**: +0.5
- **DXL**: +1

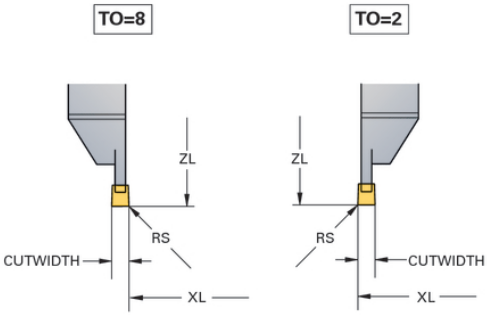
Werkzeugdaten für Drehmeißel

Parameter	Bedeutung	Eingabe
ZL	Werkzeuglänge 1	Erforderlich
XL	Werkzeuglänge 2	Erforderlich
YL	Werkzeuglänge 3	Optional
DZL	Verschleißkorrektur **ZL**	Optional
DXL	Verschleißkorrektur **XL**	Optional
DYL	Verschleißkorrektur **YL**	Optional
RS	Schneidenradius	Erforderlich
TO	Werkzeugorientierung	Erforderlich
ORI	Orientierungswinkel	Erforderlich
T-ANGLE	Einstellwinkel	Erforderlich
P-ANGLE	Spitzenwinkel	Erforderlich
TYPE	Werkzeugtyp	Erforderlich



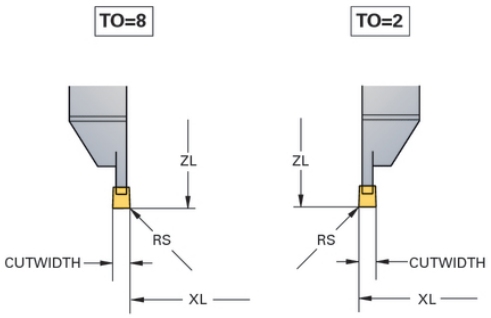
Werkzeugdaten für Stechwerkzeuge

Parameter	Bedeutung	Eingabe
ZL	Werkzeuglänge 1	Erforderlich
XL	Werkzeuglänge 2	Erforderlich
YL	Werkzeuglänge 3	Optional
DZL	Verschleißkorrektur **ZL**	Optional
DXL	Verschleißkorrektur **XL**	Optional
DYL	Verschleißkorrektur **YL**	Optional
RS	Schneidenradius	Erforderlich
TO	Werkzeugorientierung	Erforderlich
ORI	Orientierungswinkel	Erforderlich
CUTWIDTH	Breite des Stechwerkzeugs	Erforderlich
SPB-INSERT	Kröpfungswinkel	Optional
DCW	Aufmaß Stechwerkzeugbreite	Optional
TYPE	Werkzeugtyp	Erforderlich



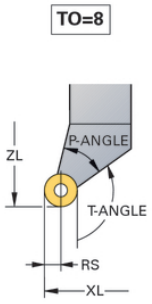
Werkzeugdaten für Stechdrehwerkzeuge

Parameter	Bedeutung	Eingabe
ZL	Werkzeuglänge 1	Erforderlich
XL	Werkzeuglänge 2	Erforderlich
YL	Werkzeuglänge 3	Optional
DZL	Verschleißkorrektur **ZL**	Optional
DXL	Verschleißkorrektur **XL**	Optional
DYL	Verschleißkorrektur **YL**	Optional
RS	Schneidenradius	Erforderlich
TO	Werkzeugorientierung	Erforderlich
ORI	Orientierungswinkel	Erforderlich
CUTLENGTH	Schneidenlänge Stechwerkzeug	Erforderlich
CUTWIDTH	Breite des Stechwerkzeugs	Erforderlich
SPB-INSERT	Kröpfungswinkel	Optional
DCW	Aufmaß Stechwerkzeugbreite	Optional
TYPE	Werkzeugtyp	Erforderlich



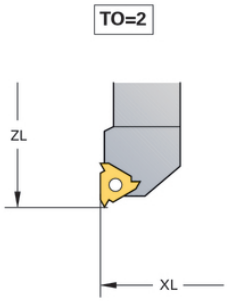
Werkzeugdaten für Pilzwerkzeuge

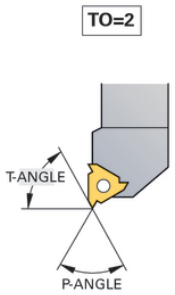
Parameter	Bedeutung	Eingabe
ZL	Werkzeuglänge 1	Erforderlich
XL	Werkzeuglänge 2	Erforderlich
YL	Werkzeuglänge 3	Optional
DZL	Verschleißkorrektur **ZL**	Optional
DXL	Verschleißkorrektur **XL**	Optional
DYL	Verschleißkorrektur **YL**	Optional
RS	Schneidenradius	Erforderlich
TO	Werkzeugorientierung	Erforderlich
ORI	Orientierungswinkel	Erforderlich
T-ANGLE	Einstellwinkel	Erforderlich
P-ANGLE	Spitzenwinkel	Erforderlich
TYPE	Werkzeugtyp	Erforderlich



Werkzeugdaten für Gewindewerkzeuge

Parameter	Bedeutung	Eingabe
ZL	Werkzeuglänge 1	Erforderlich
XL	Werkzeuglänge 2	Erforderlich
YL	Werkzeuglänge 3	Optional
DZL	Verschleißkorrektur **ZL**	Optional
DXL	Verschleißkorrektur **XL**	Optional
DYL	Verschleißkorrektur **YL**	Optional
TO	Werkzeugorientierung	Erforderlich
ORI	Orientierungswinkel	Erforderlich
T-ANGLE	Einstellwinkel	Erforderlich
P-ANGLE	Spitzenwinkel	Erforderlich
TYPE	Werkzeugtyp	Erforderlich





Werkzeugkorrektur im NC-Programm

Mit der Funktion **FUNCTION TURNDATA CORR** definieren Sie zusätzliche Korrekturwerte für das aktive Werkzeug. In **FUNCTION TURNDATA CORR** können Sie Deltawerte für die Werkzeuglängen in X-Richtung **DXL** und in Z-Richtung **DZL** eingeben. Die Korrekturwerte wirken additiv auf die Korrekturwerte aus der Drehwerkzeugtabelle.

Mit der Funktion **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** können Sie mit **DRS** ein Schneidenradiusaufmaß definieren. Damit können Sie ein äquidistantes Konturaufmaß programmieren. Bei einem Stechwerkzeug können Sie die Stechbreite mit **DCW** korrigieren.

FUNCTION TURNDATA CORR wirkt immer für das aktive Werkzeug. Durch einen erneuten Werkzeugaufruf **TOOL CALL** deaktivieren Sie die Korrektur wieder. Wenn Sie das NC-Programm verlassen (z. B. PGM MGT), setzt die Steuerung die Korrekturwerte automatisch zurück.

Bei der Eingabe der Funktion **FUNCTION TURNDATA CORR** legen Sie über die Softkeys die Wirkungsweise der Werkzeugkorrektur fest:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Die Werkzeugkorrektur wirkt im Werkzeug-Koordinatensystem
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Die Werkzeugkorrektur wirkt im Werkstück-Koordinatensystem

Die Werkzeugkorrektur **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** wirkt immer im Werkzeug-Koordinatensystem, auch während einer angestellten Bearbeitung.

Beim Interpolationsdrehen haben die Funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR** und **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** keine Auswirkung.

Wenn Sie im Zyklus **292 IPO.-DREHEN KONTUR** ein Drehwerkzeug korrigieren möchten, müssen Sie dies im Zyklus oder in der Werkzeugtabelle durchführen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

Werkzeugkorrektur definieren

Um die Werkzeugkorrektur im NC-Programm zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:



- Taste **SPEC FCT** drücken



- Softkey **PROGRAMMFUNKTIONEN DREHEN** drücken



- Softkey **FUNCTION TUNRNDATA** drücken



- Softkey **TURNDATA CORR** drücken

Alternativ zur Werkzeugkorrektur mit **TURNDATA CORR** können Sie mit Korrekturtabellen arbeiten.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Klartext-** oder **DIN/ISO-Programmierung**

Beispiel

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

10

Schleifbearbeitung

10.1 Schleifbearbeitung auf Fräsmaschinen (Option #156)

Einführung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Schleifbearbeitung konfiguriert und gibt der Maschinenhersteller frei. Ggf. stehen Ihnen nicht alle beschriebenen Funktionen und Zyklen zur Verfügung.



Auf speziellen Fräsmaschinentypen können Sie sowohl Fräsbearbeitungen als auch Schleifbearbeitungen ausführen. Dadurch können Werkstücke komplett auf einer Maschine bearbeitet werden, selbst wenn komplexe Fräs- und Schleifbearbeitungen notwendig sind.

Der Begriff Schleifen umfasst viele unterschiedliche Bearbeitungsarten, die sich teilweise stark voneinander unterscheiden, z. B.:

- Koordinatenschleifen
- Rundschleifen
- Flachschleifen

An der TNC 640 steht Ihnen zurzeit das Koordinatenschleifen zur Verfügung.

Werkzeuge beim Schleifen

Bei der Verwaltung eines Schleifwerkzeugs werden andere geometrische Beschreibungen benötigt als bei Fräs- oder Bohrwerkzeugen. Die Steuerung bietet hierfür eine spezielle formularbasierte Werkzeugverwaltung für die Schleif- und Abrichtwerkzeuge.

Wenn auf Ihrer Fräsmaschine das Schleifen freigeschaltet ist (Option #156), steht Ihnen auch die Funktion Abrichten zur Verfügung. Damit können Sie die Schleifscheibe in der Maschine in Form bringen oder nachschärfen.

Weitere Informationen: "Werkzeugdaten eingeben", Seite 445

Koordinatenschleifen

Die Steuerung bietet Ihnen verschiedene Zyklen für die speziellen Bewegungsabläufe beim Koordinatenschleifen und Abrichten.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

Koordinatenschleifen ist das Schleifen einer 2D-Kontur. Die Werkzeugbewegung in der Ebene ist ggf. überlagert mit einer Pendelbewegung entlang der aktiven Werkzeugachse.

An einer Fräsmaschine nutzen Sie das Koordinatenschleifen hauptsächlich zur Nachbearbeitung einer vorgefertigten Kontur mithilfe eines Schleifwerkzeugs. Koordinatenschleifen unterscheidet sich nur wenig vom Fräsen. Anstelle eines Fräserwerkzeugs verwenden Sie ein Schleifwerkzeug, z. B. einen Schleifstift oder eine Schleifscheibe. Mithilfe des Koordinatenschleifens erzielen Sie höhere Genauigkeiten und bessere Oberflächen als beim Fräsen.

Die Bearbeitung erfolgt im Fräsbetrieb **FUNCTION MODE MILL**.

Mithilfe der Schleifzyklen stehen spezielle Bewegungsabläufe für das Schleifwerkzeug zur Verfügung. Dabei überlagert eine Hub- oder Oszillierbewegung, der sog. Pendelhub, in der Werkzeugachse die Bewegung in der Bearbeitungsebene.

Das Schleifen ist auch in der geschwenkten Bearbeitungsebene möglich. Die Steuerung pendelt entlang der aktiven Werkzeugachse in der aktiven Bearbeitungsebene (WPL-CS).

Pendelhub

Beim Koordinatenschleifen kann man die Bewegung des Werkzeugs in der Ebene mit einer Hubbewegung überlagern, dem sog. Pendelhub. Die überlagerte Hubbewegung wirkt in der aktiven Werkzeugachse.

Sie definieren die Ober- und Untergrenze des Hubs und können den Pendelhub starten, stoppen und die Werte zurücksetzen. Der Pendelhub wirkt so lange, bis Sie ihn wieder stoppen. Mit **M30** stoppt der Pendelhub automatisch.

Für die Definition, das Starten und Stoppen bietet die Steuerung Zyklen.

Solange der Pendelhub im gestarteten NC-Programm aktiv ist, können Sie nicht in die Betriebsart **Manueller Betrieb** oder **Positionieren mit Handeingabe** wechseln.

Bedienhinweise:

- Der Pendelhub läuft während eines programmierten Stopps mit **M0** sowie in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** auch nach Ende eines NC-Satzes weiter.
- Die Steuerung unterstützt keinen Satzvorlauf, während der Pendelhub aktiv ist.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Ihr Maschinenhersteller kann definieren, welcher Override Auswirkung auf die Pendelhubbewegung hat.

Grafische Darstellung des Pendelhubs

Die Simulationsgrafik in den Betriebsarten **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge** stellt die überlagerte Hubbewegung dar.

Aufbau des NC-Programms

Ein NC-Programm mit Schleifbearbeitung ist wie folgt aufgebaut:

- Ggf. Abrichten des Schleifwerkzeugs
- Pendelhub definieren
- Ggf. Pendelhub separat starten
- Kontur abfahren
- Pendelhub stoppen

Für die Kontur können Sie bestimmte Bearbeitungszyklen, wie z. B. Schleif-, Taschen-, Zapfen- oder SL-Zyklen verwenden.

Die Steuerung verhält sich mit einem Schleifwerkzeug wie mit einem Fräswerkzeug:

- Wenn Sie ohne Zyklus eine Kontur abfahren, deren kleinster Innenradius kleiner ist als der Werkzeugradius, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus.
- Wenn Sie mit SL-Zyklen arbeiten, arbeitet die Steuerung nur die Bereiche ab, die für den Werkzeugradius möglich sind. Das Restmaterial bleibt stehen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

Korrekturen im Schleifprozess

Damit Sie die geforderte Genauigkeit erreichen, können Sie mithilfe der Korrekturtabellen während des Koordinatenschleifens korrigieren.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Klartextprogrammierung**

10.2 Werkzeuge im Schleifbetrieb (Option #156)

Schleifwerkzeug

In der Werkzeugverwaltung steht ein Werkzeugtyp **Schleifwerkzeug** zur Verfügung. Ein Schleifwerkzeug rufen Sie mit der Funktion **TOOL CALL** auf.

Beispiel

```
5 TOOL CALL "GRIND" Z S15000 F200
```

Die Korrekturwerte **DL** und **DR** sind nicht erlaubt bei einem Schleifwerkzeug. Wenn Sie **DL** oder **DR** programmieren, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus.

Die Steuerung übernimmt für die Werkzeugkorrektur automatisch die Korrekturwerte, die in der Werkzeugverwaltung hinterlegt sind. Wenn Sie in den Schleifprozess korrigierend eingreifen wollen, verwenden Sie die Korrekturtabellen.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Klartext-** oder **DIN/ISO-Programmierung**

Schneiden eines Schleifwerkzeugs

Das Schleifwerkzeug besteht aus verschiedenen Schneiden mit entsprechender Orientierung und Schneidenradiuskorrektur. Die gewünschte Schneide wählen Sie mithilfe von Zyklus **1030 SCHEIBENKANTE AKT.**.

Zum Koordinatenschleifen verwenden Sie hauptsächlich Orientierung 9, das entspricht der Schneidkante eines Fräswerkzeugs. Zum Abrichten benötigen Sie auch andere Scheibenkanten. Wenn Sie keine Schneide wählen, verwendet die Steuerung für das Schleifwerkzeug automatisch die Orientierung 9.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

Abrichtwerkzeug

In der Werkzeugverwaltung steht ein Werkzeugtyp **Abrichtwerkzeug** zur Verfügung. Sie definieren das Abrichtwerkzeug in der Werkzeugverwaltung und rufen es mit **TOOL CALL** auf.

Abhängig vom Abrichtwerkzeug müssen Sie beim Werkzeugaufruf eine Drehzahl eingeben.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

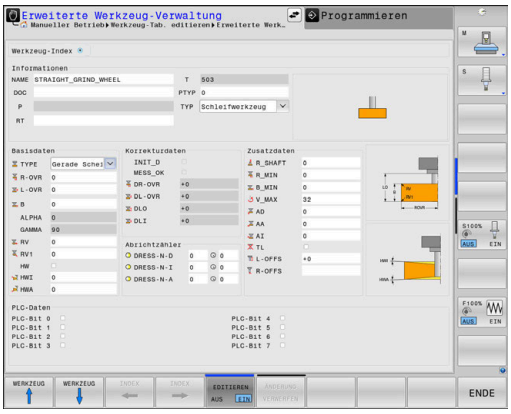
Das Abrichtwerkzeug wird nicht in die Spindel gewechselt. Sie müssen das Abrichtwerkzeug manuell an einen vom Maschinenhersteller vorgesehenen Platz montieren.

Wenn Sie für ein Abrichtwerkzeug mehrere geometrische Daten benötigen, können Sie zu dem Werkzeug weitere indizierte Werkzeuge anlegen.

Werkzeugdaten eingeben

Sie definieren die spezifischen Daten der Schleif- und Abrichtwerkzeuge in der formularbasierten Werkzeugverwaltung.

Die Steuerung legt die Werkzeugdaten automatisch in die **TOOLGRIND.GRD** bei Schleifwerkzeugen und **TOOLDRESS.DRS** bei Abrichtwerkzeugen ab.



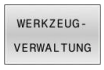
Um die Werkzeugverwaltung zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:



- Maschinen-Betriebsart wählen, z. B. **Manueller Betrieb**



- Softkey **WERKZEUG TABELLE** drücken



- Softkey **WERKZEUGVERWALTUNG** drücken

Sie müssen den Werkzeugtyp der Schleifwerkzeuge und Abrichtwerkzeuge kennzeichnen.

Gehen Sie wie folgt vor:



- Softkey **FORMULAR WERKZEUG** drücken



- Softkey **EDITIEREN** drücken
- Werkzeugtyp eingeben

> Die Steuerung schaltet das Formular auf die spezifischen Werkzeugdaten um.

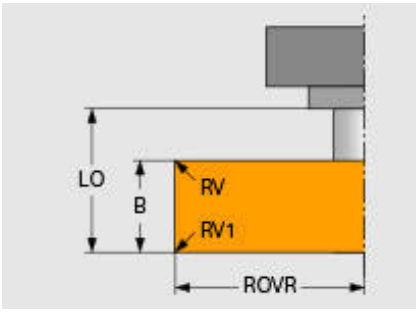
Allgemeine Werkzeugdaten

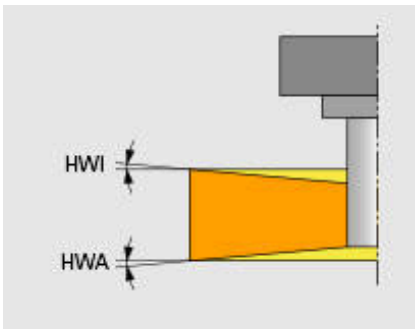
Parameter	Bedeutung	Eingabe
T	Nummer, mit der das Werkzeug im NC-Programm aufgerufen wird (z. B. 5, indiziert: 5.2)	-
NAME	Name, mit dem das Werkzeug im NC-Programm aufgerufen wird	**32 Zeichen, nur Großbuchstaben, kein Leerzeichen**
DOC	Kommentar zum Werkzeug	**32 Zeichen**
PTYP	Werkzeugtyp zur Auswertung in der Platztabelle Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Funktion wird vom Maschinenhersteller definiert!	**0...99**
TL	Werkzeugsperre setzen (**TL**: Für **T**ool**L**ocked = engl. Werkzeug gesperrt)	**Werkzeug gesperrt? Ja=ENT/ Nein=NOENT**
P	Platznummer des Werkzeugs im Werkzeugmagazin	-
RT	Nummer eines Schwesterwerkzeugs als Ersatzwerkzeug (**RT**: Für **R**eplacement**T**ool = engl. Ersatzwerkzeug) Leeres Feld oder Eingabe **0** bedeutet kein Schwesterwerkzeug	**0...32767**
PLC-Daten	Information zu diesem Werkzeug, die an die PLC übertragen werden soll	**PLC-Bit 0...8**

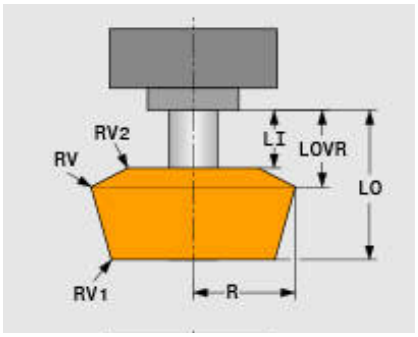
Werkzeugdaten für Schleifwerkzeuge

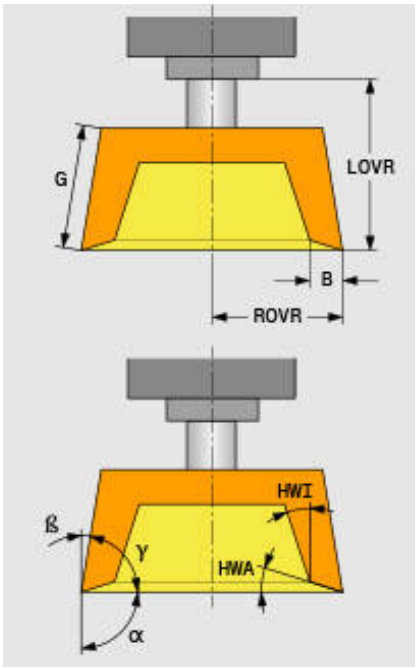
Abhängig vom gewählten Werkzeugtyp stellt die Steuerung in der Werkzeugverwaltung nur die benötigten Eingabefelder zur Verfügung.

Parameter	Bedeutung
TYPE	Typ des Schleifwerkzeugs **Schleifstift,GRIND_M** **Schleifstift spezial,GRIND_MS** **Topfscheibe,GRIND_T** **Gerade Scheibe,GRIND_S** **Schräge Scheibe,GRIND_A** **Planscheibe,GRIND_P**
R-OVR	Radius
L_OVR	Ausladung
LO	Gesamtlänge
LI	Länge zur Innenkante
B	Breite
G	Tiefe
R_SHAFT	Radius des Werkzeugschafts
ALPHA	Winkel für Schräge
GAMMA	Winkel für Ecke
RV	Radius an der Kante **L-OVR**
RV1	Radius an der Kante **LO**
RV2	Radius an der Kante **LI**
INIT_D	Initialabrichten durchgeführt
MESS_OK	Schleifwerkzeug vermessen
DR_OVR	Korrekturwert des Radius
DL_OVR	Korrekturwert der Ausladung
DLO	Korrekturwert der Gesamtlänge
DLI	Korrekturwert der Länge bis zur Innenkante
HW	Hinterzug vorhanden
HWI	Winkel für den Hinterzug an der Innenseite
HWA	Winkel für den Hinterzug an der Außenseite
RMIN	Minimal erlaubter Radius
BMIN	Minimal erlaubte Breite
VMAX	Maximal erlaubte Schnittgeschwindigkeit









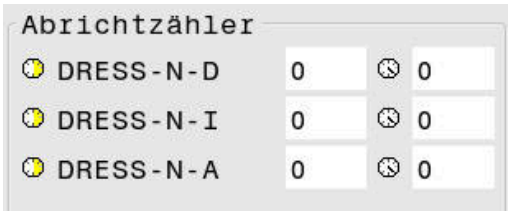
Zusatzdaten für das Abrichten

Bei Schleifwerkzeugen, die Sie abrichten, müssen Sie zusätzlich folgende Werkzeugdaten definieren:



Parameter	Bedeutung
AD	Freifahrbetrag am Durchmesser
AA	Freifahrbetrag an der Außenkante
AI	Freifahrbetrag an der Innenkante

Die Abrichtzyklen verwenden die Freifahrbeträge automatisch. Sie definieren in der Abrichtkontur keine An- und Abfahrbewegungen.



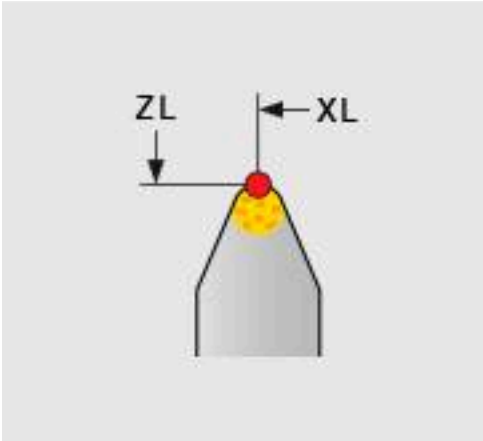
Parameter	Bedeutung
DRESS-N-D	Abrichtzähler Abrichten des Durchmessers
DRESS-N-I	Abrichtzähler Abrichten der Innenkante
DRESS-N-A	Abrichtzähler Abrichten der Außenkante

Die Steuerung zeigt auf der linken Seite die im Abrichtzyklus programmierten Sollwerte. Der Sollwert definiert, wie oft ein Abrichtzyklus aufgerufen wird, ohne dass die Steuerung ihn ausführt.

Auf der rechten Seite zeigt die Steuerung die Istwerte, also wie oft der Abrichtzyklus bereits übersprungen wurde. Sie können den Istwert manuell ändern.

Wenn der Istwert und der Sollwert identisch sind, führt die Steuerung den Abrichtzyklus aus und löscht den Istwert.

Werkzeugdaten für Abrichtwerkzeuge



Parameter	Bedeutung
ZL	Werkzeuglänge 1 (Z-Richtung)
XL	Werkzeuglänge 2 (X-Richtung)
YL	Werkzeuglänge 3 (Y-Richtung)
RS	Schneidenradius
TYPE	Typ des Abrichtwerkzeugs Profilabrichter (Abrichtdiamant) DRESS_D Gehörnter Abrichter DRESS_D2 Abrichtspindel DRESS_S Abrichtfliese DRESS_P Abrichtrolle DRESS_R
TO	Werkzeugorientierung
DZL	Aufmaß Werkzeuglänge 1 (Z-Richtung)
DXL	Aufmaß Werkzeuglänge 2 (X-Richtung)
DYL	Aufmaß Werkzeuglänge 3 (Y-Richtung)
DRS	Aufmaß Schneidenradius

Schleifwerkzeug einrichten

HEIDENHAIN empfiehlt, den nachfolgenden Ablauf beim Einrichten eines Schleifwerkzeugs einzuhalten. Damit stellen Sie sicher, dass die Steuerung die Werkzeugdaten korrekt erfasst und die Genauigkeit beim Schleifen erhalten bleibt.

Abhängig davon, welches Werkzeug Sie verwenden, ist nicht jeder Schritt erforderlich.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Das Verändern oder Löschen von Schleifwerkzeugdaten direkt in der Werkzeugtabelle kann zu undefinierten Zuständen an der Maschine führen. Durch unvollständig definierte Werkzeuge ist eine Kollision des Werkzeugs mit Maschinenkomponenten oder dem Werkstück möglich!

- Ablauf beim Einrichten der Schleifwerkzeuge einhalten
- Schleifwerkzeuge nur über die Werkzeugverwaltung anlegen
- Werkzeugdaten mithilfe der Zyklen korrigieren

Um ein Schleifwerkzeug einzurichten, gehen Sie wie folgt vor:

- Basisdaten der Schleifscheibe in der Werkzeugverwaltung eingeben
  Weitere Informationen: "Basisdaten der Schleifscheibe definieren", Seite 449
- Alternativ Eintrag in die Werkzeugtabelle mithilfe von Zyklus **1032 SCHLEIFSCHEIBE LAENGE KORR.** und Zyklus **1033 SCHLEIFSCHEIBE RADIUS KORR.**
- Initialabrichten
  Weitere Informationen: "Initialabrichten", Seite 449
- > Die Steuerung setzt den Haken bei **INIT_D** in der Werkzeugverwaltung.
- Schleifscheibe vermessen
  Weitere Informationen: "Schleifscheibe vermessen", Seite 450

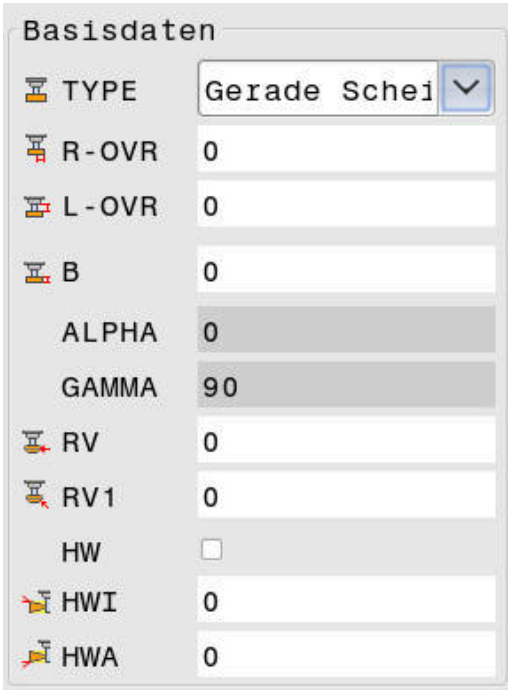
Schleifwerkzeuge, die Sie nicht abrichten, z. B. Diamantscheiben, können Sie direkt vermessen. Die Steuerung verrechnet die Korrekturen mit den Basisdaten.

Die Markierungen **INIT_D** und **MESS_OK** haben in diesem Fall keine Bedeutung.

Basisdaten der Schleifscheibe definieren

Wenn die Schleifscheibe an der Maschine noch nicht angelegt ist, benötigt die Steuerung zunächst die Basisdaten. Sie haben die Möglichkeit, diese Daten manuell in der Werkzeugverwaltung einzugeben oder die Schleifscheibe in der Maschine zu vermessen.

Wenn Sie die Basisdaten manuell eingeben, achten Sie darauf, dass der Haken bei **INIT_D** nicht gesetzt ist. Die Steuerung sperrt das Editieren der Basisdaten bei gesetztem **INIT_D**. Sie können die Markierung manuell löschen, jedoch nicht manuell setzen.



> Wenn Sie die Basisdaten mithilfe von Zyklus **1032 SCHLEIFSCHEIBE LAENGE KORR.** eingeben, löscht der Zyklus automatisch alle bestehenden Korrekturen und setzt die notwendigen Werkzeugdaten.
>
> **Weitere Informationen:** Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Die Basisdaten definieren beim Abrichten den Abstand des Abrichtwerkzeugs zum Schleifwerkzeug. Bei ungenauen, vor allem zu kleinen Messwerten kann es beim ersten Abrichtdurchlauf zur Kollision kommen, da der tatsächliche Abrichtbetrag größer ist als der programmierte.

- Bei der manuellen Eingabe die Basiswerte etwas größer eingeben als gemessen
- Alternativ Schleifwerkzeug in der Maschine vermessen und automatisch in die Werkzeugverwaltung eintragen

Initialabrichten

Das erste Abrichten eines Schleifwerkzeugs bezeichnet man als Initialabrichten. Wenn das Werkzeug noch nicht abgerichtet ist, ist die Markierung **INIT_D** in der Werkzeugverwaltung nicht gesetzt.



Der Bezug von der Schleifscheibe zum Abrichtwerkzeug ist vor dem Initialabrichten noch ungenau. Wenn Sie die Schleifscheibe größer definiert haben, finden die ersten Abrichthübe in der Luft statt.

Die Steuerung berücksichtigt beim Abrichten nur die Basisdaten der Schleifscheibe.

Führen Sie das Abrichten so lange durch, bis die programmierten Abrichtbeträge tatsächlich abgetragen werden. Erst dann stimmen die Basisdaten der Schleifscheibe zum verwendeten Abrichtsystem.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

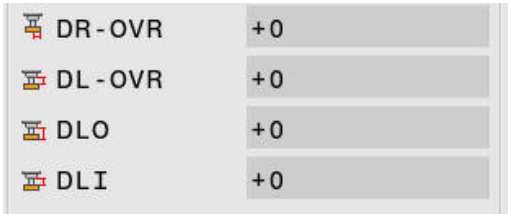
Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Klartext-** oder **DIN/ISO-Programmierung**

Nach dem Abrichten entsprechen die eingegebenen Basisdaten nicht mehr den tatsächlichen Messwerten am Schleifwerkzeug. Diese Differenz korrigieren Sie, indem Sie das Schleifwerkzeug im Anschluss erneut vermessen.

Schleifscheibe vermessen

Wenn Sie das Initialabrichten durchgeführt haben, ist es wahrscheinlich, dass die tatsächlichen Abmessungen des Schleifwerkzeugs nicht mehr mit den Basisdaten übereinstimmen. Deshalb sollten Sie das Schleifwerkzeug neu vermessen.

Um die richtigen Korrekturen in der Werkzeugverwaltung einzutragen, verwenden Sie die Zyklen **1032 SCHLEIFSCHEIBE LAENGE KORR.** und **1033 SCHLEIFSCHEIBE RADIUS KORR.**. Die Steuerung verändert nach einem Initialabrichten nur noch die Korrekturwerte, um die Verhältnisse bei weiteren Abrichtvorgängen nicht zu verändern.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Abhängig davon, wie Sie das Schleifwerkzeug vermessen, kann die Steuerung die Markierung **MESS_OK** setzen. Diese Markierung kennzeichnet, dass das Werkzeug nach dem Initialabrichten vermessen wurde.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Bearbeitungszyklen programmieren**

11

MOD-Funktionen

11.1 MOD-Funktion

Über die MOD-Funktionen können Sie zusätzliche Anzeigen und Eingabemöglichkeiten wählen. Zudem können Sie Schlüsselzahlen eingeben, um den Zugang zu geschützten Bereichen freizuschalten.

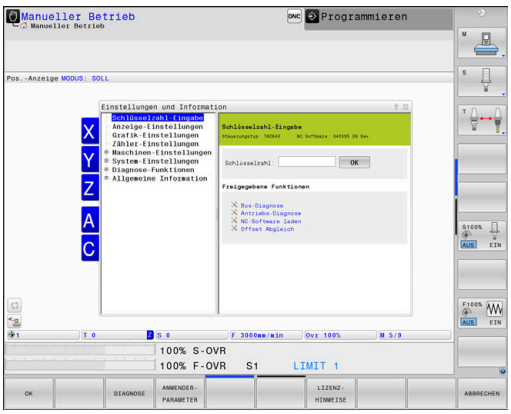
MOD-Funktionen wählen

Um das MOD-Menü zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

MOD

- Taste **MOD** drücken

> Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster, in dem die verfügbaren MOD-Funktionen angezeigt werden.



Einstellungen ändern

Im MOD-Menü ist neben der Mausbedienung auch die Navigation mit der Alphatastatur möglich:

- Mit der Tab-Taste vom Eingabebereich im rechten Fenster in die Auswahl der Gruppen und Funktionen im linken Fenster wechseln
- MOD-Funktion wählen
- Mit der Tab-Taste oder der Taste ENT in das Eingabefeld wechseln
- Je nach Funktion Wert eingeben und mit **OK** bestätigen oder Auswahl treffen und mit **Übernehmen** bestätigen

Wenn mehrere Einstellmöglichkeiten zur Verfügung stehen, können Sie durch Drücken der Taste **GOTO** ein Auswahlfenster einblenden. Mit der Taste **ENT** wählen Sie die gewünschte Einstellung aus. Wenn Sie die Einstellung nicht ändern wollen, schließen Sie das Fenster mit der Taste **END**.

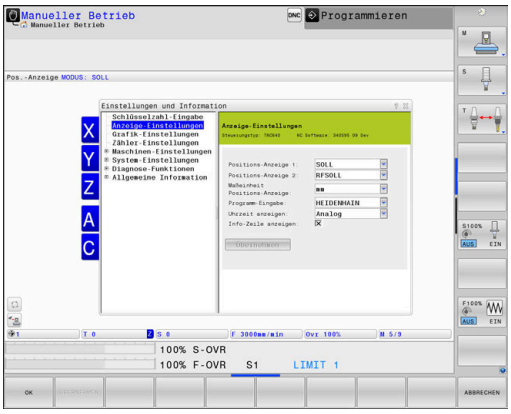
MOD-Funktionen verlassen

Um das MOD-Menü zu verlassen, gehen Sie wie folgt vor:

- Softkey **ENDE** oder Taste **END** drücken

> Die Steuerung schließt das Überblendfenster.

Übersicht MOD-Funktionen



Unabhängig von der gewählten Betriebsart stehen folgende Gruppen mit untergeordneten Bereichen und Funktionen zur Verfügung:

Schlüsselzahl-Eingabe

- Schlüsselzahl

Anzeige-Einstellungen

- Positionsanzeigen
- Maßeinheit (mm/inch) für Positionsanzeige
- Programm-Eingabe für MDI
- Uhrzeit anzeigen
- Info-Zeile anzeigen

Grafik-Einstellungen

- Modelltyp
- Modellqualität

Zähler-Einstellungen

- Aktueller Zählerstand
- Zielwert für Zähler

Maschinen-Einstellungen

- Kinematik
- Verfahrgrenzen
- Werkzeug-Einsatzdatei
- Externer Zugriff
- Funkhandrad einrichten
- Tastsysteme einrichten

System-Einstellungen

- Systemzeit stellen
- Netzwerk-Verbindung definieren
- Netzwerk: IP Konfiguration

Diagnose-Funktionen

- Bus-Diagnose
- TNCdiag
- Antriebs-Diagnose
- Hardware-Konfiguration
- HeROS-Information

Allgemeine Information

- Versions-Information
- Maschinenhersteller-Information
- Maschineninformation
- Lizenz-Information
- Maschinenzeiten

Der Bereich **Maschinenhersteller-Information** steht zur Verfügung, nachdem der Maschinenhersteller den Maschinenparameter **CfgOemInfo** (Nr. 131700) definiert hat.

Der Bereich **Maschineninformation** steht zur Verfügung, nachdem der Maschinenbetreiber den Maschinenparameter **CfgMachineInfo** (Nr. 131600, Optionen #56 - #61) definiert hat.

11.2 Software-Nummern anzeigen

Anwendung

Im MOD-Bereich **Versions-Information** in der Gruppe **Allgemeine Information** zeigt die Steuerung folgende Software-Informationen:

- **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-SW**: Nummer oder Name der PLC-Software (wird von Ihrem Maschinenhersteller verwaltet)

Ihr Maschinenhersteller kann weitere Software-Nummern hinzufügen, z. B. von einer angeschlossenen Kamera.

11.3 Schlüsselzahl eingeben

Anwendung

Die Steuerung benötigt für folgende Funktionen eine Schlüsselzahl:

Funktion	Schlüsselzahl
Anwenderparameter wählen	123
Ethernet-Schnittstelle konfigurieren	NET123
Sonderfunktionen bei der Q-Parameter-Programmierung freigeben	555343

Die Steuerung zeigt im Schlüsselzahldialog, ob die Feststelltaste aktiv ist.

Funktionen für den Maschinenhersteller im Schlüsselzahldialog

Im MOD-Menü der Steuerung werden die zwei Softkeys **OFFSET ADJUST** und **UPDATE DATA** angezeigt.

Mit dem Softkey **OFFSET ADJUST** kann eine für analoge Achsen erforderliche Offset-Spannung automatisch ermittelt und anschließend gespeichert werden.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Diese Funktion darf nur von geschultem Personal verwendet werden!

Mit dem Softkey **UPDATE DATA** kann der Maschinenhersteller Software-Updates auf die Steuerung aufspielen.

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Bei dem Aufspielen von Software-Updates kann es bei falscher Vorgehensweise zu Datenverlust kommen.

- Software-Updates nur mithilfe einer Anleitung aufspielen
- Maschinenhandbuch beachten

11.4 Maschinenkonfiguration laden

Anwendung

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Die Funktion **RESTORE** überschreibt die aktuelle Maschinenkonfiguration mit den Backup-Dateien endgültig. Die Steuerung führt vor der **RESTORE**-Funktion keine automatische Sicherung der Dateien durch. Damit sind die Dateien dauerhaft verloren.

- Aktuelle Maschinenkonfiguration vor der Funktion **RESTORE** sichern
- Funktion ausschließlich in Abstimmung mit dem Maschinenhersteller nutzen

Ihr Maschinenhersteller kann Ihnen ein Backup mit einer Maschinenkonfiguration zur Verfügung stellen. Nach Eingabe des Schlüsselworts **RESTORE** können Sie das Backup auf Ihrer Maschine oder Ihrem Programmierplatz laden.

Um ein Backup zu laden, gehen Sie wie folgt vor:

- MOD-Funktion **Schlüsselzahl-Eingabe** wählen
- Schlüsselwort **RESTORE** eingeben
- Softkey **OK** drücken
- In der Dateiverwaltung der Steuerung die Backup-Datei (z. B. BKUP-2013-12-12_.zip) wählen

> Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster für das Backup.

- Not-Halt drücken
- Softkey **OK** drücken

> Die Steuerung startet den Backup-Vorgang.

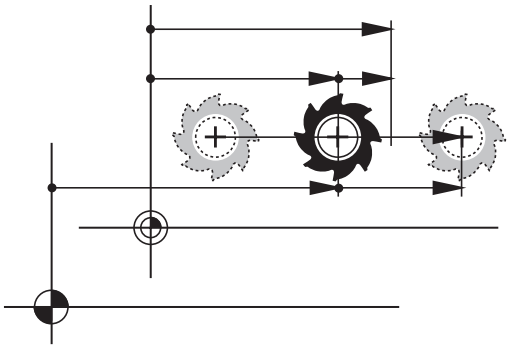
11.5 Positionsanzeige wählen

Anwendung

Für die Betriebsart **Manueller Betrieb** und die Betriebsarten **Programmlauf Satzfolge** und **Programmlauf Einzelsatz** können Sie in der Gruppe **Anzeige-Einstellungen** die Anzeige der Koordinaten beeinflussen:

Die Abbildung rechts zeigt verschiedene Positionen des Werkzeugs:

- Ausgangsposition
- Zielposition des Werkzeugs
- Werkstück-Nullpunkt
- Maschinen-Nullpunkt



Für die Positionsanzeigen der Steuerung können Sie folgende Koordinaten wählen:

Anzeige	Funktion
SOLL	Sollposition; von der Steuerung aktuell vorgegebener Wert Die SOLL- und die IST-Anzeige unterscheiden sich ausschließlich hinsichtlich des Schleppfehlers voneinander.
IST	Istposition; momentane Werkzeugposition Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch! Ihr Maschinenhersteller definiert, ob die SOLL- und IST-Anzeige um das DL-Aufmaß des Werkzeugaufrufs von der programmierten Position abweicht.
REFIST	Referenzposition; Istposition bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt
RFSOLL	Referenzposition; Sollposition bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt
SCHPF	Schleppfehler; Differenz zwischen Soll und Istposition
ISTRW	Restweg zur programmierten Position im Eingabe-Koordinatensystem; Differenz zwischen Ist- und Zielposition Beispiele mit Zyklus **11**: ▶ Maßfaktor 0.2 ▶ L IX+10 > Die ISTRW-Anzeige zeigt 10 mm an. > Der Maßfaktor hat keine Auswirkung. Beispiele mit Zyklus **11** und geschwenkter Bearbeitungsebene: ▶ Schwenkung A um 45° ▶ Maßfaktor 0.2 ▶ L IX+10 > Die ISTRW-Anzeige zeigt 10 mm an. > Der Maßfaktor und die Schwenkung haben keine Auswirkung.

Anzeige	Funktion
REFRW	Restweg zur programmierten Position im Maschinen-Koordinatensystem; Differenz zwischen Ist- und Zielposition Beispiele mit Zyklus **11**: ▶ Maßfaktor 0.2 ▶ L IX+10 > Die REFRW-Anzeige zeigt 2 mm an. > Der Maßfaktor hat Auswirkung auf den Weg und somit auf die Anzeige. Beispiele mit Zyklus **11** und geschwenkter Bearbeitungsebene: ▶ Schwenkung A um 45° ▶ Maßfaktor 0.2 ▶ L IX+10 > Die REFRW-Anzeige zeigt 1.4 mm in der X- und Z-Achse an. > Der Maßfaktor und die Schwenkung haben Auswirkung auf den Weg und somit auf die Anzeige.
M118	Verfahrwege, die mit der Funktion Handrad-Überlagerung (**M118**) ausgeführt wurden Für die Handrad-Überlagerung der Funktion **Globale Programmeinstellungen** sollte der Reiter **HR POS** der zusätzlichen Statusanzeige verwendet werden (zusätzliche **VT**-Anzeige).

Mit der MOD-Funktion **Positions-Anzeige 1** wählen Sie die Positionsanzeige in der Statusanzeige.

Mit der MOD-Funktion **Positions-Anzeige 2** wählen Sie die Positionsanzeige in der zusätzlichen Statusanzeige.

11.6 Maßsystem wählen

Anwendung

Mit der MOD-Funktion **Maßeinheit Positions-Anzeige** in der Gruppe **Anzeige-Einstellungen** legen Sie fest, ob die Steuerung Koordinaten in mm oder Inch anzeigt.

- 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.

11.7 Grafik-Einstellungen

Mit der MOD-Funktion **Simulations-Parameter** in der Gruppe **Grafik-Einstellungen** wählen Sie den Modelltyp und die Modellqualität.

Um die Grafik-Einstellungen zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Im MOD-Menü Gruppe **Grafik-Einstellungen** wählen
- **Modelltyp** wählen
- **Modellqualität** wählen
- Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken
- Softkey **OK** drücken

> Die Steuerung speichert die gewählten Einstellungen.

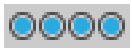
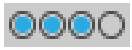
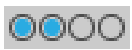
Die Steuerung zeigt in der Betriebsart **Programm-Test** die Symbole der aktiven Grafik-Einstellungen.

In der MOD-Funktion **Simulations-Parameter** stehen folgende Einstellungen zur Verfügung:

Modelltyp

Symbol	Auswahl	Eigenschaften	Anwendung
	3D	sehr detailgetreu, zeit- und speicheraufwändig	Fräsbearbeitung mit Hinterschnitten, Fräs-Dreh-Bearbeitung
	2.5D	schnell	Fräsbearbeitung ohne Hinterschnitte
	kein Modell	sehr schnell	Liniengrafik

Modellqualität

Symbol	Auswahl	Eigenschaften
	sehr hoch	■ hohe Datenrate ■ genaue Abbildung der Werkzeuggeometrie ■ Abbildung von Satzendpunkten und Satznummern möglich
	hoch	■ hohe Datenrate ■ genaue Abbildung der Werkzeuggeometrie
	mittel	■ mittlere Datenrate ■ Näherung der Werkzeuggeometrie
	niedrig	■ niedrige Datenrate ■ geringe Näherung der Werkzeuggeometrie

Bei den Grafik-Einstellungen beachten

Das Simulationsergebnis ist neben den MOD-Einstellungen stark vom NC-Programm abhängig. Die höchste Modellqualität und ein 5-Achs-Simultanprogramm mit vielen, sehr kurzen NC-Sätzen, verlangsamen u. U. die Simulationsgeschwindigkeit.

Dagegen kann es bei einer niedrigen Modellqualität zu einem verzerrten Simulationsergebnis kommen, wenn sehr kurze NC-Sätze durch die geringere Auflösung nicht zu sehen sind.

HEIDENHAIN empfiehlt folgende Einstellungen:

- Schnelle Visualisierung eines 3-Achs-Programms oder Prüfung eines NC-Programms auf Ausführbarkeit
  - **Modelltyp**: 2.5D
  - **Modellqualität**: mittel
- Prüfung des NC-Programms mithilfe der Simulationsgrafik
  - **Modelltyp**: 3D
  - **Modellqualität**: sehr hoch

11.8 Zähler einstellen

Mit der MOD-Funktion **Zähler** in der Gruppe **Zähler-Einstellungen** können Sie den aktuellen Zählerstand (Istwert) und den Zielwert (Sollwert) ändern.

Um den Zähler zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Im MOD-Menü Gruppe **Zähler-Einstellungen** wählen
- **Aktueller Zählerstand** definieren
- **Zielwert für Zähler** definieren
- Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken
- Softkey **OK** drücken

> Die Steuerung speichert die gewählten Einstellungen.

Die Steuerung übernimmt die definierten Werte in die Statusanzeige.

In der MOD-Funktionen **Zähler** stehen folgende Softkeys zur Verfügung:

Softkey	Funktion
	Zählerstand zurücksetzen
	Zählerstand erhöhen
	Zählerstand reduzieren

Mit einer angeschlossenen Maus können Sie die gewünschten Werte auch direkt eingeben.

Weitere Informationen: "Zähler definieren", Seite 379

11.9 Maschineneinstellungen ändern

Kinematik wählen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Funktion **Kinematik** konfiguriert und gibt Ihr Maschinenhersteller frei.

HINWEIS

Achtung Kollisionsgefahr!

Alle hinterlegten Kinematiken können auch als aktive Maschinenkinematik gewählt werden. Danach werden alle manuellen Bewegungen und Bearbeitungen mit der gewählten Kinematik ausgeführt. Bei allen nachfolgenden Achsbewegungen besteht Kollisionsgefahr!

- Funktion **Kinematik** ausschließlich in der Betriebsart **Programm-Test** verwenden
- Funktion **Kinematik** nur bei Bedarf zur Auswahl der aktiven Maschinenkinematik verwenden

Mit der MOD-Funktion **Kinematik** in der Gruppe **Maschinen-Einstellungen** können Sie für den Programmtest eine andere Kinematik als die aktive Maschinenkinematik wählen. Damit können Sie NC-Programme testen, deren Kinematik nicht mit der aktiven Maschinenkinematik übereinstimmt.

Der Maschinenhersteller muss die unterschiedlichen Kinematiken definieren und freigeben. Wenn Sie eine Kinematik für den Programmtest wählen, bleibt die Maschinenkinematik davon unberührt.

Um die Kinematik zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

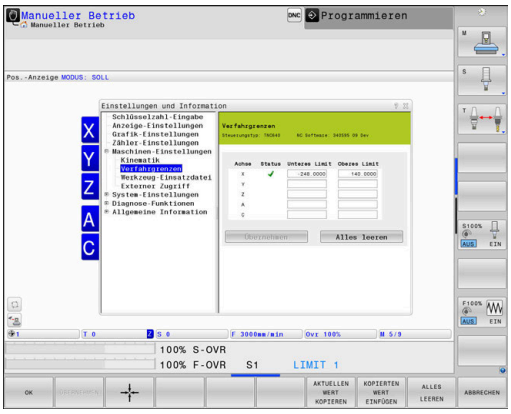
- Im MOD-Menü Gruppe **Maschinen-Einstellungen** wählen
- Funktion **Kinematik** wählen
- Im Kanal **SIM** Kinematik wählen
- Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken
- Softkey **OK** drücken

> Die Steuerung speichert die gewählte Kinematik für die Betriebsart **Programm-Test**.

Achten Sie darauf, dass Sie zum Überprüfen Ihres Werkstücks die richtige Kinematik im Programmtest angewählt haben.

Verfahrgrenzen definieren

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Funktion **Verfahrgrenzen** konfiguriert und gibt Ihr Maschinenhersteller frei.



Mit der MOD-Funktion **Verfahrgrenzen** in der Gruppe **Maschinen-Einstellungen** schränken Sie den tatsächlich nutzbaren Verfahrweg innerhalb des maximalen Verfahrbereichs ein. Sie können in jeder Achse Verfahrgrenzen definieren, um z. B. einen Teilapparat gegen eine Kollision zu sichern.

Um Verfahrgrenzen zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Im MOD-Menü Gruppe **Maschinen-Einstellungen** wählen
- Funktion **Verfahrgrenzen** wählen
- Wert in Spalte **Unteres Limit** oder **Oberes Limit** definieren

oder

- Aktuelle Position mit Softkey **IST-POSITIONS-ÜBERNAHME** übernehmen
- Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken

> Die Steuerung prüft die definierten Werte auf Gültigkeit.

- Softkey **OK** drücken

> Die Steuerung speichert die definierten Verfahrgrenzen.

Bedienhinweise:

- Die Schutzzone ist automatisch aktiv, sobald Sie in einer Achse eine gültige Verfahrgrenze gesetzt haben. Die Einstellungen bleiben auch nach einem Neustart der Steuerung erhalten.
- Die Verfahrgrenzen können Sie nur ausschalten, indem Sie alle Werte löschen oder den Softkey **ALLES LEEREN** drücken.

Software-Endschalter bei Modulo-Achsen

Werden Software-Endschalter für Modulo-Achsen gesetzt, müssen folgende Rahmenbedingungen beachtet werden:

- Die untere Grenze ist größer als -360° und kleiner als +360°
- Die obere Grenze ist nicht negativ und kleiner als +360°
- Die untere Grenze ist nicht größer als die obere Grenze
- Die untere und obere Grenze liegen weniger als 360° auseinander

Werden die Rahmenbedingungen nicht eingehalten, kann die Modulo-Achse nicht bewegt werden. Die TNC 640 gibt eine Fehlermeldung aus.

Eine Bewegung bei aktiven Modulo-Endschaltern wird immer dann zugelassen, wenn die Zielposition oder eine ihr äquivalente Position innerhalb des erlaubten Bereichs liegt. Äquivalent sind dabei solche Positionen, die sich von der Zielpositionen um einen Versatz von n · 360° unterscheiden (wobei n eine beliebige ganze Zahl ist). Die Bewegungsrichtung ergibt sich dabei automatisch, da bis auf die nachfolgend aufgeführte Ausnahme, immer nur eine der äquivalenten Positionen angefahren werden kann.

Beispiel:
Für die Modulo-Achse C sind die Endschalter -80° und +80° gesetzt. Die Achse steht bei 0°. Wird nun **L C+320** programmiert, so bewegt sich die C-Achse nach -40°.

Steht eine Achse außerhalb der Endschalter, kann sie immer nur in die Richtung des näherliegenden Endschalters verfahren werden.

Beispiel:
Es sind die Endschalter -90° und +90° gesetzt. Die C-Achse steht bei -100°.
In diesem Fall muss sich die C-Achse mit der nächsten Bewegung in die positive Richtung bewegen, so dass **L C+I5** verfahren wird während **L C-I5** zu einer Endschalterverletzung führt.

Ausnahme:
Die Achse befindet sich genau in der Mitte des verbotenen Bereichs, der Weg zu beiden Endschaltern ist damit gleich weit. In diesem Fall kann in beide Richtungen verfahren werden. Daraus ergibt sich die Besonderheit, dass zwei äquivalente Positionen angefahren werden können wenn sich die Zielposition innerhalb des erlaubten Bereichs befindet. In diesem Fall wird die näher liegende äquivalente Position angefahren, d. h. es wird der kürzeste Weg gefahren. Liegen beide äquivalenten Positionen gleich weit entfernt (also 180° weit entfernt), so wird die Bewegungsrichtung entsprechend des programmierten Werts gewählt.

Beispiel:
Die Endschalter sind auf C-90°, C+90° gesetzt und die C-Achse steht bei 180°.
Wird nun **L C+0** programmiert, so fährt die C-Achse nach 0.
Gleiches gilt bei Programmierung von **L C-360** usw. Wird dagegen **L C+360** programmiert (oder L C+720 usw.) so fährt die C-Achse nach 360°.

Werkzeugeinsatzdatei erzeugen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Funktion Werkzeugeinsatzprüfung gibt Ihr Maschinenhersteller frei.

Mit der MOD-Funktion **Werkzeug-Einsatzdatei** in der Gruppe **Maschinen-Einstellungen** definieren Sie, ob die Steuerung eine Werkzeugeinsatzdatei nie, einmalig oder immer erzeugt. Sie definieren die Einstellungen für den Programmtest und den Programmlauf einzeln.

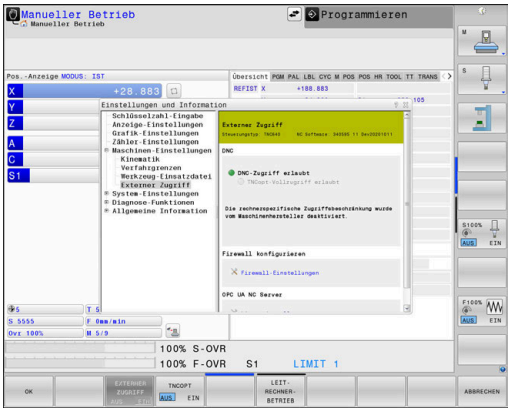
Um die Einstellungen der Werkzeugeinsatzdatei zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

- Im MOD-Menü Gruppe **Maschinen-Einstellungen** wählen
- Funktion **Werkzeug-Einsatzdatei** wählen
- Einstellung für **Programmlauf Satzfolge/Einzelsatz** wählen
- Einstellung für **Programm-Test** wählen
- Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken
- Softkey **OK** drücken

> Die Steuerung speichert die definierten Einstellungen.

Externen Zugriff erlauben oder sperren

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller kann die externen Zugriffsmöglichkeiten konfigurieren.
Maschinenabhängig können Sie mithilfe des Softkeys **TNCOPT** den Zugriff für eine externe Diagnose- oder Inbetriebnahme-Software zulassen oder sperren.



Mit der MOD-Funktion **Externer Zugriff** in der Gruppe **Maschinen-Einstellungen** können Sie den Zugriff auf die Steuerung freigeben oder sperren. Wenn Sie den externen Zugriff gesperrt haben, ist es nicht mehr möglich sich mit der Steuerung zu verbinden und Daten über ein Netzwerk oder über eine serielle Verbindung auszutauschen, z. B. mit der Software **TNCremo**.

Um den externen Zugriff zu sperren, gehen Sie wie folgt vor:

- Im MOD-Menü Gruppe **Maschinen-Einstellungen** wählen
- Funktion **Externer Zugriff** wählen
- Softkey **EXTERNER ZUGRIFF AUS/EIN** auf **AUS** stellen
- Softkey **OK** drücken

> Die Steuerung speichert die Einstellungen.

Sobald von extern auf die Steuerung zugegriffen wird, zeigt die Steuerung folgendes Symbol:

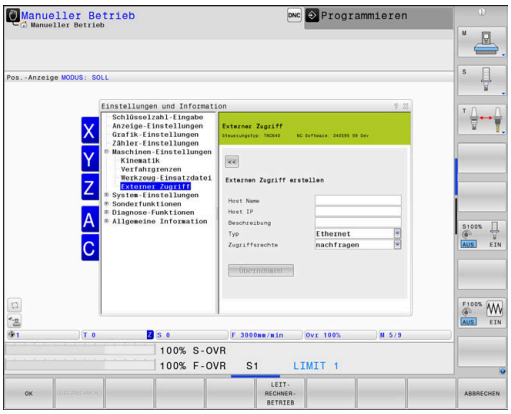


Rechnerspezifische Zugriffskontrolle

Wenn Ihr Maschinenhersteller die rechnerspezifische Zugriffskontrolle eingerichtet hat (Maschinenparameter **CfgAccessControl** Nr. 123400), können Sie den Zugang für bis zu 32 von Ihnen freigegebene Verbindungen erlauben.

Um eine neue Verbindung anzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Softkey **NEU HINZUFÜGEN** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Eingabefenster, in dem Sie die Verbindungsdaten eingeben können.



Zugriffseinstellungen	
Host Name	Host-Name des externen Rechners
Host IP	Netzwerkadresse des externen Rechners
Beschreibung	Zusätzliche Information (Text wird in der Übersichtsliste mit angezeigt)
Typ:	
Ethernet	Netzwerkverbindung
Com 1	Serielle Schnittstelle 1
Com 2	Serielle Schnittstelle 2
Zugriffsrechte:	
Nachfragen	Bei externem Zugriff öffnet die Steuerung einen Abfragedialog
Verweigern	Keinen Netzwerkzugriff zulassen
Zulassen	Netzwerkzugriff ohne Rückfrage erlauben

Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, sperrt die Steuerung aus Sicherheitsgründen automatisch die LSV2-Verbindungen der seriellen Schnittstellen (COM1 und COM2).

Wenn Sie einer Verbindung das Zugriffsrecht **Nachfragen** zuweisen und von dieser Adresse ein Zugriff erfolgt, öffnet die Steuerung ein Überblendfenster. In dem Überblendfenster müssen Sie den externen Zugriff erlauben oder ablehnen:

Externer Zugriff	Berechtigung
Ja	Einmalig erlauben
Immer	Dauerhaft erlauben
Niemals	Dauerhaft verweigern
Nein	Einmalig ablehnen

In der Übersichtsliste kennzeichnet ein grünes Symbol eine aktive Verbindung.

Verbindungen ohne Zugriffsberechtigung werden in der Übersichtsliste grau dargestellt.

Leitrechnerbetrieb

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.

Mit dem Softkey **LEITRECHNERBETRIEB** übergeben Sie das Kommando einem externen Leitrechner, um z. B. Daten zur Steuerung zu übertragen.

Damit Sie den Leitrechnerbetrieb starten können, gelten u.a. folgende Voraussetzungen:

- Dialoge, wie **GOTO** oder **Satzvorlauf** geschlossen
- kein Programmlauf aktiv
- Handrad inaktiv

Um den Leitrechnerbetrieb zu starten, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Im MOD-Menü Gruppe **Maschinen-Einstellungen** wählen
- ▶ Funktion **Externer Zugriff** wählen
- ▶ Softkey **LEITRECHNERBETRIEB** drücken
- > Die Steuerung zeigt eine leere Bildschirmseite mit dem Überblendfenster **Leitrechnerbetrieb ist aktiv**.

Ihr Maschinenhersteller kann festlegen, dass der Leitrechnerbetrieb von extern automatisch aktivierbar ist.

Um den Leitrechnerbetrieb zu beenden, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Softkey **LEITRECHNERBETRIEB** erneut drücken
- > Die Steuerung schließt das Überblendfenster.

11.10 Tastsysteme einrichten

Einführung

Die Steuerung erlaubt das Anlegen und Verwalten mehrerer Tastsysteme. Abhängig von der Art des Tastsystems haben Sie folgende Möglichkeiten, das Tastsystem anzulegen:

- Werkzeug-Tastsystem TT mit Funkübertragung: Anlegen über MOD-Funktion
- Werkzeug-Tastsystem TT mit Kabel oder Infrarotübertragung: Anlegen über MOD-Funktion oder Eintrag in den Maschinenparametern
- 3D-Tastsystem TS mit Funkübertragung: Anlegen über MOD-Funktion
- 3D-Tastsystem TS mit Kabel oder Infrarotübertragung: Anlegen über MOD-Funktion, Werkzeugverwaltung oder Tastsystemtabelle

  Weitere Informationen: Benutzerhandbuch **Messzyklen für Werkstück und Werkzeug programmieren**

Sie können Tastsysteme mit der MOD-Funktion **Tastsysteme einrichten** in der Gruppe **Maschinen-Einstellungen** einrichten.

Um die MOD-Funktion **Tastsysteme einrichten** zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Im MOD-Menü Gruppe **Maschinen-Einstellungen** wählen
- ▶ Funktion **Tastsysteme einrichten** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster zur Gerätekonfiguration auf dem dritten Desktop.

Funktastsystem anlegen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Damit die Steuerung Funktastsysteme erkennt, benötigen Sie eine Sende- und Empfangseinheit **SE 661** mit EnDat-Schnittstelle.

In der MOD-Funktion **Tastsysteme einrichten** sehen Sie auf der linken Seite die bereits konfigurierten Tastsysteme. Wenn Sie nicht alle Spalten sehen, können Sie mit dem Scrollbalken die Ansicht verschieben oder die Trennlinie zwischen linker und rechter Bildschirmseite mit der Maus verschieben.

Um ein neues Funktastsystem anzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Cursor auf die Zeile der **SE 661** stellen
- ▶ Funkkanal wählen

NEUES TASTSYSTEM ANBINDEN

- ▶ Softkey **NEUES TASTSYSTEM ANBINDEN** drücken
- > Die Steuerung zeigt im Dialog die nächsten Schritte an.
- ▶ Dem Dialog folgen:
  - Batterie des Tastsystems entfernen
  - Batterie in Tastsystem einlegen
- > Die Steuerung bindet das Tastsystem an und legt in der Tabelle eine neue Zeile an.

Tastsystem in der MOD-Funktion anlegen

Sie können ein 3D-Tastsystem mit Kabel oder Infrarotübertragung entweder in der Tastsystemtabelle, in der Werkzeugverwaltung oder in der MOD-Funktion **Tastsysteme einrichten** anlegen.

Werkzeug-Tastsysteme können Sie auch über den Maschinenparameter **CfgTT** (Nr. 122700) definieren.

In der MOD-Funktion **Tastsysteme einrichten** sehen Sie auf der linken Seite die bereits konfigurierten Tastsysteme. Wenn Sie nicht alle Spalten sehen, können Sie mit dem Scrollbalken die Ansicht verschieben oder die Trennlinie zwischen linker und rechter Bildschirmseite mit der Maus verschieben.

3D-Tastsystem anlegen

Um ein neues 3D-Tastsystem anzulegen, gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ Softkey **TS EINTRAG ERSTELLEN** drücken
- > Die Steuerung legt in der Tabelle eine neue Zeile an.
- ▶ Ggf. Zeile mit dem Cursor markieren
- ▶ Tastsystemdaten auf der rechten Seite eingeben
- > Die Steuerung speichert die eingegebenen Daten in der Tastsystemtabelle.

Werkzeug-Tastsystem anlegen

Um ein Werkzeug-Tastsystem anzulegen, gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ Softkey **TT EINTRAG ERSTELLEN** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- ▶ Eindeutigen Namen des Tastsystems eingeben
- ▶ Softkey **OK** drücken
- > Die Steuerung legt in der Tabelle eine neue Zeile an.
- ▶ Ggf. Zeile mit dem Cursor markieren
- ▶ Tastsystemdaten auf der rechten Seite eingeben
- > Die Steuerung speichert die eingegebenen Daten in den Maschinenparametern.

Funktastsystem konfigurieren

In der MOD-Funktion **Tastsysteme einrichten** zeigt die Steuerung auf der rechten Bildschirmseite Informationen zu den einzelnen Tastsystemen. Einige dieser Informationen sind auch bei Infrarottastsystemen sichtbar und konfigurierbar.

Reiter	3D-Tastsystem TS	Werkzeug-Tastsystem TT
Arbeitsdaten	Daten aus der Tastsystemtabelle	Daten aus den Maschinenparametern
Eigenschaften	Verbindungsdaten und Diagnosefunktionen	Verbindungsdaten und Diagnosefunktionen

Die Daten aus der Tastsystemtabelle können Sie ändern, indem Sie die Zeile mit dem Cursor markieren und den aktuellen Wert überschreiben.

Die Daten aus den Maschinenparametern können Sie erst nach Eingabe der Schlüsselzahl ändern.

Eigenschaften ändern

Um die Eigenschaften eines Tastsystems zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

- Cursor auf die Zeile des Tastsystems stellen
- Reiter Eigenschaften wählen
- > Die Steuerung zeigt die Eigenschaften des gewählten Tastsystems an.
- Per Softkey gewünschte Eigenschaft ändern

Abhängig von der Zeile, auf der der Cursor steht, haben Sie folgende Möglichkeiten:

Softkey	Funktion
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 der MOD-Funktion 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.

Softkey	Funktion
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.

Die Verbindungseinstellung **Ein- /Ausschalten** ist durch den Tastsystemtyp vorgegeben. Sie können unter **Auslenkung** wählen, wie das Tastsystem das Signal bei Antasten übertragen soll.

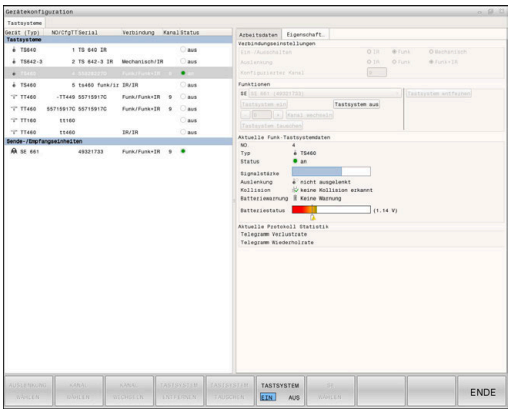
Auslenkung	Bedeutung
IR	Antastsignal Infrarot
Funk	Antastsignal Funk
Funk + IR	Die Steuerung wählt das Antastsignal

Sie können im Reiter Eigenschaften das Tastsystem, z. B. zum Testen der Funkverbindung, per Softkey aktiveren.

Wenn Sie die Funkverbindung des Tastsystems manuell per Softkey aktivieren, bleibt das Signal auch über einen Werkzeugwechsel hinaus erhalten. Sie müssen die Funkverbindung manuell wieder deaktivieren.

Aktuelle Funk-Tastsystemdaten

In dem Bereich aktuelle Funk-Tastsystemdaten zeigt die Steuerung 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.

11.11 Funkhandrad HR 550FS konfigurieren

Anwendung

Diesen Einrichtedialog verwaltet das HEROS-Betriebssystem.

Wenn Sie an der Steuerung die Dialogsprache ändern, müssen Sie die Steuerung neu starten, um die neue Sprache zu aktivieren.

Über den Softkey **FUNKHANDRAD EINRICHTEN** können Sie das Funkhandrad HR 550FS konfigurieren. Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Handrad einer bestimmten Handradaufnahme zuordnen
- Funkkanal einstellen
- Analyse des Frequenzspektrums zur Bestimmung des bestmöglichen Funkkanals
- Sendeleistung einstellen
- Statistische Informationen zur Übertragungsqualität

Jegliche Änderungen oder Modifizierungen, die nicht ausdrücklich von der für Konformität verantwortlichen Partei genehmigt wurden, können zum Verlust der Betriebserlaubnis für das Gerät führen.

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Richtlinien und der(den) RSS-Norm(en) von Industry Canada für lizenzfreie Geräte.

Der Betrieb unterliegt folgenden Bedingungen:

1 Das Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen.

2 Das Gerät muss empfangene Störungen verkraften können, einschließlich Störungen, die zu einer Beeinträchtigung des Betriebs führen können.

Handrad einer bestimmten Handradaufnahme zuordnen



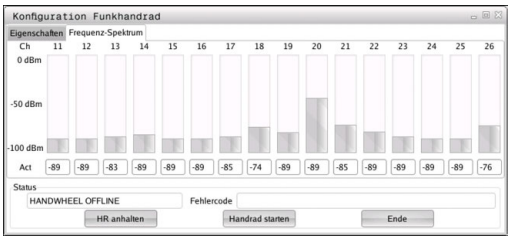
Um ein Handrad einer bestimmten Handradaufnahme zuzuordnen, muss die Handradaufnahme mit der Steuerungshardware verbunden sein.

Um ein Handrad einer bestimmten Handradaufnahme zuzuordnen, gehen Sie wie folgt vor:

- Funkhandrad in Handradaufnahme legen
- Im MOD-Menü Gruppe **Maschinen-Einstellungen** wählen
- Softkey **FUNKHANDRAD EINRICHTEN** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- 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.

Funkkanal einstellen





Beim automatischen Starten des Funkhandrads versucht die Steuerung den Funkkanal zu wählen, der das beste Funksignal liefert.

Um den Funkkanal selbst einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Im MOD-Menü Gruppe **Maschinen-Einstellungen** wählen
- ▶ Softkey **FUNKHANDRAD EINRICHTEN** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- ▶ 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 (kleinster 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.

Sendeleistung einstellen



> Durch ein Reduzieren der Sendeleistung nimmt die Reichweite des Funkhandrads ab.

Um die Sendeleistung des Handrads einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Im MOD-Menü Gruppe **Maschinen-Einstellungen** wählen
- ▶ Softkey **FUNKHANDRAD EINRICHTEN** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- ▶ Schaltfläche **Setze Leistung** wählen
- > Die Steuerung blendet die drei verfügbaren Leistungseinstellungen ein.
- ▶ Gewünschte Leistungseinstellung wählen
- ▶ Schaltfläche **ENDE** wählen
- > Die Steuerung speichert die Konfiguration.

Statistik



Um die Statistikdaten anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

- Im MOD-Menü Gruppe **Maschinen-Einstellungen** wählen
- Softkey **FUNKHANDRAD EINRICHTEN** drücken

> Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.

Unter **Statistik** zeigt die Steuerung Informationen zur Übertragungsqualität an.

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 476

Weitere Informationen: "Sendeleistung einstellen", Seite 476

11.12 Systemeinstellungen ändern

Systemzeit stellen

Mit der MOD-Funktion **Systemzeit stellen** in der Gruppe **System-Einstellungen** können Sie die Zeitzone, das Datum und die Uhrzeit manuell oder mithilfe einer NTP-Server-Synchronisation einstellen.

Um die Systemzeit manuell einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Im MOD-Menü Gruppe **System-Einstellungen** wählen
- ▶ Softkey **DATUM/ UHRZEIT EINSTELLEN** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- ▶ Im Bereich **Zeitzone** gewünschte Zeitzone wählen
- ▶ Ggf. Softkey **NTP aus** drücken
- > Die Steuerung aktiviert die Checkbox **Zeit manuell einstellen**.
- ▶ Ggf. Datum und Uhrzeit ändern
- ▶ Softkey **OK** drücken
- > Die Steuerung speichert die Einstellungen.

Um die Systemzeit mithilfe eines NTP-Servers einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Im MOD-Menü Gruppe **System-Einstellungen** wählen
- ▶ Softkey **DATUM/ UHRZEIT EINSTELLEN** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- ▶ Im Bereich **Zeitzone** gewünschte Zeitzone wählen
- ▶ Ggf. Softkey **NTP ein** drücken
- > Die Steuerung aktiviert die Checkbox **Zeit über NTP Server synchronisieren**.
- ▶ Host-Namen oder URL eines NTP-Servers eingeben
- ▶ Softkey **Hinzufügen** drücken
- ▶ Softkey **OK** drücken
- > Die Steuerung speichert die Einstellungen.

11.13 Diagnose-Funktionen

Bus-Diagnose

Diese Funktion ist mit einer Schlüsselzahl geschützt.
Verwenden Sie diese Funktion nur in Absprache mit Ihrem Maschinenhersteller.

In der Gruppe **Diagnose-Funktionen** kann der Maschinenhersteller im MOD-Bereich **Bus-Diagnose** Daten des Bussystems auslesen.

TNCdiag

Verwenden Sie diese Funktion nur in Absprache mit Ihrem Maschinenhersteller.

In der Gruppe **Diagnose-Funktionen** zeigt die Steuerung im MOD-Bereich **TNCdiag** Zustands- und Diagnoseinformationen von HEIDENHAIN-Komponenten.

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

Antriebs-Diagnose

Verwenden Sie diese Funktion nur in Absprache mit Ihrem Maschinenhersteller.

In der Gruppe **Diagnose-Funktionen** zeigt die Steuerung im MOD-Bereich **Antriebs-Diagnose** das Diagnosetool **DriveDiag**.

Mit **DriveDiag** kann der Maschinenhersteller Informationen über die eingesetzte Hardware, Software und das Antriebssystem auslesen.

Hardware-Konfiguration

Verwenden Sie diese Funktion nur in Absprache mit Ihrem Maschinenhersteller.

In der Gruppe **Diagnose-Funktionen** zeigt die Steuerung im MOD-Bereich **Hardware-Konfiguration** die Soll- und Ist-Konfiguration der Hardware im **HwViewer**.

Wenn die Steuerung eine Hardware-Änderung erkennt, öffnet sie automatisch das Fehlerfenster. Mithilfe der angezeigten Softkeys können Sie den **HwViewer** öffnen.

Die geänderte Hardware-Komponente ist farbig markiert.

HeROS-Information

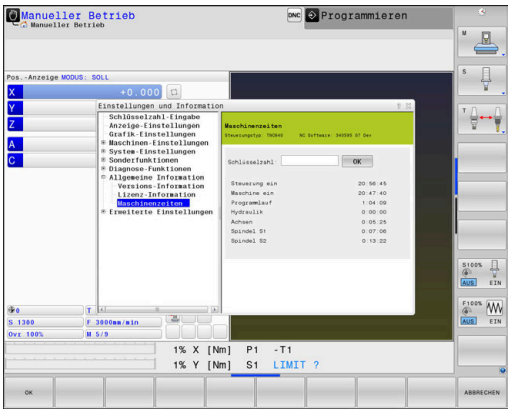
In der Gruppe **Diagnose-Funktionen** zeigt die Steuerung im MOD-Bereich **HeROS-Information** Details über das Betriebssystem.

Neben den Informationen über den Steuerungstyp und die Software-Version zeigt dieser MOD-Bereich die aktuelle CPU- und Speicherauslastung.

11.14 Betriebszeiten anzeigen

Anwendung

Im MOD-Bereich **MASCHINENZEITEN** in der Gruppe **Allgemeine Information** zeigt die Steuerung folgende Betriebszeiten:



Betriebszeit	Bedeutung
Steuerung ein	Betriebszeit der Steuerung seit der Inbetriebnahme
Maschine ein	Betriebszeit der Maschine seit der Inbetriebnahme
Programmlauf	Betriebszeit für den gesteuerten Betrieb seit der Inbetriebnahme

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann noch zusätzliche Zeiten anzeigen lassen.

12

HEROS-Funktionen

12.1 Remote Desktop Manager (Option #133)

Einführung

Mit dem Remote Desktop Manager haben Sie die Möglichkeit externe, über Ethernet angebundene Rechnereinheiten am Steuerungsbildschirm anzuzeigen und über die Steuerung zu bedienen. Zusätzlich können gezielt Programme unter HEROS gestartet oder Webseiten eines externen Servers angezeigt werden.

Als Windows-Rechnereinheit bietet Ihnen HEIDENHAIN den IPC 6641 an. Mit Hilfe der Windows-Rechnereinheit IPC 6641 können Sie windows-basierte Anwendungen direkt von der Steuerung aus starten und bedienen.

Folgende Verbindungsmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

- **Windows Terminal Service (RemoteFX)**: Stellt den Desktop eines entfernten Windows-Rechners auf der Steuerung dar
- **VNC**: Verbindung zu einem externen Rechner. Stellt den Desktop eines entfernten Windows-, Apple oder Unix-Rechners auf der Steuerung dar
- **Abschalten/Neustarten eines Rechners**: Automatisches Herunterfahren eines Windows-Rechners konfigurieren
- **WEB**: Benutzung nur für autorisierte Fachkräfte
- **SSH**: Benutzung nur für autorisierte Fachkräfte
- **XDMCP**: Benutzung nur für autorisierte Fachkräfte
- **Benutzerdefinierte Verbindung**: Benutzung nur für autorisierte Fachkräfte

HEIDENHAIN gewährleistet das Funktionieren einer Verbindung zwischen HEROS 5 und dem IPC 6641.

Abweichende Kombinationen und Verbindungen werden nicht garantiert.

Wenn Sie eine TNC 640 mit Touch-Bedienung verwenden, können Sie einige Tastendrücke durch Gesten ersetzen.

Weitere Informationen: "Touchscreen bedienen", Seite 581

Verbindung konfigurieren – Windows Terminal Service (RemoteFX)

Externen Rechner konfigurieren

> Für eine Verbindung mit dem Windows Terminal Service benötigen Sie keine zusätzliche Software für Ihren externen Rechner.

Konfigurieren Sie den externen Rechner wie folgt, z. B. im Betriebssystem Windows 7:

- Wählen Sie über die Task-Leiste nach Drücken des Windows-Start-Buttons den Menüpunkt **Systemsteuerung**.
- Menüpunkt **System und Sicherheit** wählen
- Menüpunkt **System** wählen
- Menüpunkt **Remoteeinstellungen** wählen
- Im Bereich **Remoteunterstützung** die Funktion **Remoteunterstützungsverbindung mit diesem Computer zulassen** aktivieren
- Im Bereich **Remotedesktop** die Funktion **Verbindungen von Computern zulassen, auf denen eine beliebige Version von Remotedesktop ausgeführt wird** aktivieren
- Einstellungen mit **OK** bestätigen

Steuerung konfigurieren

Konfigurieren Sie die Steuerung wie folgt:

- Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- Menüpunkt **Remote Desktop Manager** wählen
- > Die Steuerung öffnet den **Remote Desktop Manager**.
- **Neue Verbindung** drücken
- **Windows Terminal Service (RemoteFX)** drücken
- > Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Auswahl Server-Betriebssystem**.
- Gewünschtes Betriebssystem wählen
  - Win XP
  - Win 7
  - Win 8.X
  - Win 10
  - Anderes Windows
- **OK** drücken
- > Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Verbindung bearbeiten**.
- Verbindungseinstellungen definieren

Einstellung	Bedeutung	Eingabe
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 _ Wenn Sie eine bestehende Verbindung editieren, löscht die Steuerung automatisch alle unerlaubten Zeichen aus dem Namen.	Pflicht
Erneutes Starten nach Verbindungsende	Verhalten bei beendeter Verbindung: ■ Immer neu starten ■ Niemals neu starten ■ Immer nach Fehler ■ Nachfragen nach Fehler	Pflicht
Automatisch Starten beim Anmelden	Automatisches Herstellen der Verbindung beim Starten der Steuerung	Pflicht
Zu Favoriten hinzufügen	Icon der Verbindung in der Task-Leiste: ▶ Einfacher Klick der linken Maustaste > Die Steuerung wechselt auf den Desktop der Verbindung. ▶ Einfacher Klick der rechten Maustaste > Die Steuerung zeigt das Verbindungsmenü an.	Pflicht
Auf folgende Arbeitsfläche (Workspace) verschieben	Nummer des Desktops für die Verbindung, wobei die Desktops 0 und 1 für die NC-Software reserviert sind Default-Einstellung ist der dritte Desktop	Pflicht
USB Massenspeicher freigeben	Zugriff auf angeschlossene USB-Massenspeicher erlauben	Pflicht
Private Verbindung	Verbindung nur für den Ersteller sichtbar und verwendbar	Pflicht
Rechner	Host-Name oder IP-Adresse des externen Rechners HEIDENHAIN empfiehlt folgende Einstellung für den IPC(6641): **IPC6641.machine.net** Dafür muss dem IPC im Windows Betriebssystem der Hostname **IPC6641** zugewiesen werden. Hierbei kommt dem Code **.machine.net** große Bedeutung zu. Durch die Eingabe von **.machine.net** sucht die Steuerung automatisch auf der Ethernet-Schnittstelle **X116** und nicht auf der Schnittstelle **X26**, was die Zugriffszeit verkürzt.	Pflicht
Benutzername	Name des Benutzers	Pflicht
Passwort	Passwort des Benutzers	Pflicht
Windows Domäne	Domäne des externen Rechners	Optional
Vollbild-Modus oder **Benutzerdefinierte Fenstergröße**	Größe des Verbindungsfensters	Pflicht

Einstellung	Bedeutung	Eingabe
Multimedia-Erweiterungen	Ermöglicht die Hardware-Beschleunigung beim Abspielen von Videos Für bestimmte Formate ist zwingend das kostenpflichtige Fluendo Codec Pack notwendig, z. B. für MP4-Dateien Die Installation von Zusatzsoftware erfolgt durch Ihren Maschinenhersteller.	Optional
Touch-Screen Eingabe	Ermöglicht die Bedienung von Multitouchsystemen und Anwendungen	Optional
Verschlüsselung	Setzt die für das gewählte Windows-System geeignete Verschlüsselung Bei Aktivierung der Funktion **Verschlüsselung** müssen Sie die Einträge **-sec-tls -sec-nla** aus dem Eingabefeld **zusätzliche Optionen** entfernen. Bei Problemen sollte ein Verbindungsversuch mit deaktivierter Funktion erfolgen. Eine Analyse ist nur mithilfe der Windows-Logdateien möglich.	Pflicht
Farbtiefe	Einstellung für die Anzeige des externen Systems auf der Steuerung	Pflicht
Lokal wirkende Tasten	Shortcuts für das automatische Weiterschalten der aktiven Verbindungen und der Arbeitsflächen (Workspaces oder Desktops) Default-Einstellung: ■ **Super_R** entspricht der rechten DIADUR-Taste und schaltet zwischen den aktiven Verbindungen weiter ■ **F12** schaltet zwischen den Arbeitsflächen weiter Bei Touch-Bildschirmen gibt es kein **F12** mehr. Deshalb dient hier die freie Taste zwischen **PGM MGT** und **ERR** zur Umschaltung der Arbeitsflächen. Anpassungen der Default-Einstellungen oder zusätzliche Einträge sind hierbei möglich	Pflicht
Max. Verbindungszeit (Sek.)	Wartezeit für Verbindung Zeitüberschreitung entspricht einer abgebrochenen Verbindung	Pflicht
zusätzliche Optionen	Benutzung nur für autorisierte Fachkräfte Zusätzliche Kommandozeilen mit Übergabeparametern Bei Aktivierung der Funktion **Verschlüsselung** müssen Sie die Einträge **-sec-tls -sec-nla** aus dem Eingabefeld **zusätzliche Optionen** entfernen.	Pflicht

Einstellung	Bedeutung	Eingabe
USB-Geräte durchreichen	Durchreichen der an der Steuerung angeschlossenen USB-Geräte an den Windows-Rechner, z. B. 3D-Maus zur Bedienung von CAD-Programmen. Hierfür ist an dem Windows-Rechner zwingend die Software Eltima EveUSB notwendig. **i** Alle durchgereichten USB-Geräte sind während der Verbindung zum Windows-Rechner an der Steuerung nicht verfügbar.	Optional

HEIDENHAIN empfiehlt, für die Anbindung des IPC 6641 eine RemoteFX-Verbindung zu verwenden.

Über RemoteFX wird der Bildschirm des externen Rechners nicht wie bei VNC, gespiegelt, sondern ein eigener Desktop dafür geöffnet. Der zum Zeitpunkt der Verbindungsherstellung aktive Desktop am externen Rechner wird dann gesperrt bzw. der Benutzer wird abgemeldet. Dadurch ist eine Bedienung von zwei Seiten ausgeschlossen.

Verbindung konfigurieren – VNC

Externen Rechner konfigurieren

> Für eine Verbindung mit VNC benötigen Sie einen zusätzlichen VNC-Server für Ihren externen Rechner.
>
> Installieren und konfigurieren Sie den VNC-Server, z. B. den TightVNC Server, vor der Konfiguration der Steuerung.

Steuerung konfigurieren

Konfigurieren Sie die Steuerung wie folgt:

- ▶ Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- ▶ Menüpunkt **Remote Desktop Manager** wählen
- > Die Steuerung öffnet den **Remote Desktop Manager**.
- ▶ **Neue Verbindung** drücken
- ▶ **VNC** drücken
- > Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Verbindung bearbeiten**.
- ▶ Verbindungseinstellungen definieren

Einstellung	Bedeutung	Eingabe
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 _ Wenn Sie eine bestehende Verbindung editieren, löscht die Steuerung automatisch alle unerlaubten Zeichen aus dem Namen.	Pflicht
Erneutes Starten nach Verbindungsende:	Verhalten bei beendeter Verbindung: ■ Immer neu starten ■ Niemals neu starten ■ Immer nach Fehler ■ Nachfragen nach Fehler	Pflicht
Automatisch Starten beim Anmelden	Automatisches Herstellen der Verbindung beim Starten der Steuerung	Pflicht
Zu Favoriten hinzufügen	Icon der Verbindung in der Task-Leiste: ▶ Einfacher Klick der linken Maustaste > Die Steuerung wechselt auf den Desktop der Verbindung. ▶ Einfacher Klick der rechten Maustaste > Die Steuerung zeigt das Verbindungsmenü an.	Pflicht
Auf folgende Arbeitsfläche (Workspace) verschieben	Nummer des Desktops für die Verbindung, wobei die Desktops 0 und 1 für die NC-Software reserviert sind Default-Einstellung ist der dritte Desktop	Pflicht
USB Massenspeicher freigeben	Zugriff auf angeschlossene USB-Massenspeicher erlauben	Pflicht

Einstellung	Bedeutung	Eingabe
Private Verbindung	Verbindung nur für den Ersteller sichtbar und verwendbar	Pflicht
Rechner	Host-Name oder IP-Adresse des externen Rechners. In der empfohlenen Konfiguration des IPC 6641 ist es die IP-Adresse 192.168.254.3	Pflicht
Benutzername:	Name des Benutzers der angemeldet werden soll	Pflicht
Passwort	Passwort zur Verbindung mit dem VNC-Server	Pflicht
Vollbild-Modus oder **Benutzerdefinierte Fenstergröße:**	Größe des Verbindungsfensters	Pflicht
Weitere Verbindungen erlauben (share)	Zugriff auf den VNC-Server auch anderen VNC-Verbindungen erlauben	Pflicht
Nur Betrachten (viewonly)	Im Anzeigemodus kann der externe Rechner nicht bedient werden	Pflicht
Eingaben im Bereich **Erweiterte Optionen**	Benutzung nur für autorisierte Fachkräfte	Optional

Wenn Sie **Extended Workspace Compact** verwenden, wählen Sie die Funktion **Extended Workspace, Compact**, um die entsprechende Konfiguration für Ihre Verbindung freizuschalten.

Durch die Auswahl der Funktion **Extended Workspace, Compact** werden die Verbindungen im zusätzlichen Arbeitsbereich automatisch an diesen skaliert.

Weitere Informationen: "Extended Workspace Compact", Seite 69

Über VNC wird der Bildschirm des externen Rechners direkt gespiegelt. Der aktive Desktop am externen Rechner wird nicht automatisch gesperrt.

Außerdem ist es bei einer VNC-Verbindung möglich den externen Rechner über das Windows-Menü komplett herunterzufahren. Da der Rechner über keine Verbindung neu gebootet werden kann, muss dieser dann tatsächlich aus- und wieder eingeschaltet werden.

Herunterfahren oder Neustarten eines externen Rechners

HINWEIS

Achtung, Datenverlust möglich!

Wenn Sie externe Rechner nicht ordnungsgemäß herunterfahren, dann können Daten unwiederbringlich beschädigt oder gelöscht werden.

- Automatisches Herunterfahren des Windows-Rechners konfigurieren

Konfigurieren Sie die Steuerung wie folgt:

- Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- Menüpunkt **Remote Desktop Manager** wählen

> Die Steuerung öffnet den **Remote Desktop Manager**.
▶ **Neue Verbindung** drücken
▶ **Abschalten/Neustarten eines Rechners** drücken
> Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Verbindung bearbeiten**.
▶ Verbindungseinstellungen definieren

Einstellung	Bedeutung	Eingabe
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 _ Wenn Sie eine bestehende Verbindung editieren, löscht die Steuerung automatisch alle unerlaubten Zeichen aus dem Namen.	Pflicht
Erneutes Starten nach Verbindungsende:	Bei dieser Verbindung nicht notwendig	-
Automatisch Starten beim Anmelden	Bei dieser Verbindung nicht notwendig	-
Zu Favoriten hinzufügen	Icon der Verbindung in der Task-Leiste: ▶ Einfacher Klick der linken Maustaste > Die Steuerung wechselt auf den Desktop der Verbindung. ▶ Einfacher Klick der rechten Maustaste > Die Steuerung zeigt das Verbindungsmenü an.	Pflicht
Auf folgende Arbeitsfläche (Workspace) verschieben	Bei dieser Verbindung nicht aktiv	-
USB Massenspeicher freigeben	Bei dieser Verbindung nicht sinnvoll	-
Private Verbindung	Verbindung nur für den Ersteller sichtbar und verwendbar	Pflicht
Rechner	Host-Name oder IP-Adresse des externen Rechners. In der empfohlenen Konfiguration des IPC 6641 ist es die IP-Adresse 192.168.254.3	Pflicht
Benutzername	Benutzername, mit dem sich die Verbindung anmelden soll	Pflicht
Passwort	Passwort zur Verbindung mit dem VNC-Server	Pflicht
Windows Domäne:	Domäne des Zielrechners wenn erforderlich	Optional
Max. Wartezeit (Sek.):	Die Steuerung kommandiert beim Herunterfahren das Herunterfahren des Windows-Rechners. Bevor die Steuerung die Meldung **Sie können jetzt ausschalten.** anzeigt, wartet die Steuerung **<Timeout>** Sekunden. In dieser Zeit prüft die Steuerung, ob der Windows-Rechner noch erreichbar ist (Port 445). Wenn der Windows-Rechner vor Ablauf der **<Timeout>** Sekunden ausgeschaltet ist, wird nicht länger gewartet.	Pflicht

Einstellung	Bedeutung	Eingabe
Zusätzliche Wartezeit:	Wartezeit, nachdem der Windows-Rechner nicht mehr erreichbar ist. Windows-Applikationen können das Herunterfahren des PCs nach Schließen des Ports 445 verzögern.	Pflicht
Erzwingen	Alle Programme auf dem Windows-Rechner schließen, auch wenn noch Dialoge geöffnet sind. Ist **Erzwingen** nicht gesetzt, wartet Windows bis zu 20 Sekunden. Dadurch wird das Herunterfahren verzögert oder der Windows-Rechner wird ausgeschaltet, bevor Windows heruntergefahren ist.	Pflicht
Neustart	Reboot des Windows-Rechners ausführen	Pflicht
Ausführen beim Neustart	Reboot des Windows-Rechners, wenn die Steuerung einen Reboot durchführt. Wirkt nur bei einem Reboot der Steuerung durch das Shutdown-Icon rechts unten in der Task-Leiste oder einem Reboot durch Ändern von Systemeinstellungen (z. B. Netzwerkeinstellungen).	Pflicht
Ausführen beim Abschalten	Ausschalten des Windows-Rechners, wenn die Steuerung heruntergefahren wird (kein Reboot). Das ist der Normalfall. Auch die Taste **END** löst dann keinen Reboot mehr aus.	Pflicht
Eingaben im Bereich **Erweiterte Optionen**	Benutzung nur für autorisierte Fachkräfte	Optional

Verbindung starten und beenden

Nachdem eine Verbindung konfiguriert ist, wird diese Verbindung als Symbol im Fenster des Remote Desktop Managers angezeigt. Wenn Sie eine Verbindung markieren, können Sie die Menüpunkte **Verbindung starten** und **Verbindung beenden** wählen.

Wenn der Desktop der externen Verbindung oder des externen Rechners aktiv ist, werden alle Eingaben von Maus und Alphatastatur dorthin übertragen.

Wenn das Betriebssystem HEROS 5 heruntergefahren wird, beendet die Steuerung automatisch alle Verbindungen. Beachten Sie, dass hier nur die Verbindung beendet wird, der externe Rechner oder das externe System jedoch nicht automatisch heruntergefahren wird.

Weitere Informationen: "Herunterfahren oder Neustarten eines externen Rechners", Seite 488

Sie können wie folgt zwischen dem dritten Desktop und der Steuerungsoberfläche wechseln:

- Mit der rechten DIADUR-Taste auf der Alphatastatur
- Über die Task-Leiste
- Mithilfe einer Betriebsartentaste

Verbindungen exportieren und importieren

Mithilfe der Funktionen **Verbindungen exportieren** und **Verbindungen importieren** können Sie die Verbindungen des **Remote Desktop Manager** sichern und wiederherstellen.

> Um bei aktiver Benutzerverwaltung öffentliche Verbindungen zu erstellen und zu bearbeiten, ist die Rolle HEROS.SetShares notwendig. Benutzer ohne diese Rolle können öffentliche Verbindungen starten und beenden, aber nur private Verbindungen importieren, erstellen und bearbeiten.

Um eine Verbindung zu exportieren, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- ▶ Menüpunkt **Remote Desktop Manager** wählen
- > Die Steuerung öffnet den **Remote Desktop Manager**.
- ▶ Gewünschte Verbindung wählen
- ▶ In der Menüleiste Pfeilsymbol rechts wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Drop-down-Menü.
- ▶ **Verbindungen exportieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- ▶ Name der gespeicherten Datei definieren
- ▶ Zielordner wählen
- ▶ **Speichern** wählen
- > Die Steuerung speichert die Verbindungsdaten unter dem im Überblendfenster definierten Namen.

Um eine Verbindung zu importieren, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ **Remote Desktop Manager** öffnen
- ▶ In der Menüleiste Pfeilsymbol rechts wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Drop-down-Menü.
- ▶ **Verbindungen importieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- ▶ Datei wählen
- ▶ **Öffnen** wählen
- > Die Steuerung erstellt die Verbindung unter dem Namen, der ursprünglich im **Remote Desktop Manager** definiert wurde.

Private Verbindungen

Mithilfe der Benutzerverwaltung kann jeder Benutzer private Verbindungen anlegen. Eine private Verbindung kann nur der Benutzer sehen und verwenden, der sie erstellt hat.

- Wenn Sie vor der Aktivierung der Benutzerverwaltung private Verbindungen erstellen, sind diese Verbindungen bei aktiver Benutzerverwaltung nicht mehr verfügbar.
  Ändern Sie private Verbindungen vor Aktivieren der Benutzerverwaltung in öffentliche Verbindungen oder exportieren Sie die Verbindungen.
- Um öffentliche Verbindungen zu erstellen und zu bearbeiten, ist das Recht HEROS.SetShares notwendig. Benutzer ohne dieses Recht können öffentliche Verbindungen starten und beenden, aber nur private Verbindungen importieren, erstellen und bearbeiten.
  Weitere Informationen: "Rollendefinition", Seite 552

Um eine private Verbindung zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- ▶ Menüpunkt **Remote Desktop Manager** wählen
- > Die Steuerung öffnet den **Remote Desktop Manager**.
- ▶ **Neue Verbindung** wählen
- ▶ Gewünschte Verbindung wählen, z. B. **Abschalten/Neustarten eines Rechners**
- > Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Verbindung bearbeiten**.
- ▶ Verbindungseinstellungen definieren
- ▶ **Private Verbindung** wählen
- ▶ **OK** drücken
- > Die Steuerung erstellt eine private Verbindung.

Die Steuerung kennzeichnet private Verbindungen mit einem Symbol:

Symbol	Bedeutung
	Öffentliche Verbindung
	Private Verbindung

Sie können die Verbindungen mithilfe der Funktion **Verbindungen exportieren** einzeln sichern.

Weitere Informationen: "Verbindungen exportieren und importieren", Seite 491

Bei aktiver Benutzerverwaltung speichert die Steuerung die privaten Verbindungen im Verzeichnis **HOME:** des Benutzers. Wenn Sie mit der HEROS-Funktion **NC/PLC Backup** ein Backup erstellen, sichert die Steuerung auch die privaten Verbindungen. Sie können wählen, ob die Steuerung das Verzeichnis **HOME:** für den aktuellen Benutzer oder für alle Benutzer sichert.

12.2 Zusatz-Tools für ITCs

Mit den nachfolgenden Zusatz-Tools können Sie verschiedene Einstellungen für die Touchscreens der angeschlossenen ITCs vornehmen.

ITCs sind Industrie-PCs ohne eigene Speichermedien und dadurch ohne eigenes Betriebssystem. Diese Eigenschaften unterscheiden die ITCs von den IPCs.

ITCs finden an vielen Großmaschinen Anwendung, z. B. als Klone der eigentlichen Steuerung.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Die Anzeige und die Funktionen der angeschlossenen ITCs und IPCs definiert und konfiguriert Ihr Maschinenhersteller.

Zusatz-Tool	Anwendung
ITC Calibration	4-Punktkalibrierung
ITC Gestures	Konfiguration der Gestensteuerung
ITC Touchscreen Configuration	Auswahl der Berührungsempfindlichkeit

Die Zusatz-Tools für die ITCs bietet die Steuerung in der Task-Leiste nur bei angeschlossenen ITCs.

ITC Calibration

Mithilfe des Zusatz-Tools **ITC Calibration** stimmen Sie die Position des angezeigten Mauszeigers mit der tatsächlichen Berührungsposition Ihres Fingers ab.

Eine Kalibrierung mit dem Zusatz-Tool **ITC Calibration** ist in den folgenden Fällen empfehlenswert:

- nach einem Austausch des Touchscreens
- bei Änderung der Touchscreenposition (Parallaxenfehler aufgrund des geänderten Blickwinkels)

Die Kalibrierung umfasst folgende Schritte:

- ▶ Das Zusatz-Tool an der Steuerung mithilfe der Task-Leiste starten
- > Der ITC öffnet die Kalibrierungsoberfläche mit vier Berührungspunkten in den Bildschirmecken
- ▶ Nacheinander die vier angezeigten Berührungspunkte berühren
- > Der ITC schließt die Kalibrierungsoberfläche nach erfolgreicher Kalibrierung

ITC Gestures

Mithilfe des Zusatz-Tools **ITC Gestures** konfiguriert der Maschinenhersteller die Gestensteuerung des Touchscreens.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Diese Funktion dürfen Sie nur in Abstimmung mit Ihrem Maschinenhersteller verwenden!

ITC Touchscreen Configuration

Mithilfe des Zusatz-Tools **ITC Touchscreen Configuration** wählen Sie die Berührungsempfindlichkeit des Touchscreens.

Der ITC bietet Ihnen folgende Auswahlmöglichkeiten:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0)**
- **High Sensitivity (Cfg 1)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2)**

Verwenden Sie standardmäßig die Einstellung **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Wenn Sie bei dieser Einstellung Schwierigkeiten bei der Bedienung mit Handschuhen haben, wählen Sie die Einstellung **High Sensitivity (Cfg 1)**.



Wenn der Touchscreen des ITCs nicht vor Spritzwasser geschützt ist, wählen Sie die Einstellung **Low Sensitivity (Cfg 2)**. Damit vermeiden Sie, dass der ITC Wassertropfen als Berührungen deutet.

Die Konfiguration umfasst folgende Schritte:

- ▶ Zusatz-Tool an der Steuerung mithilfe der Task-Leiste starten
- > Der ITC öffnet ein Überblendfenster mit drei Auswahlpunkten
- ▶ Berührungsempfindlichkeit wählen
- ▶ Schaltfläche **OK** drücken
- > Der ITC schließt das Überblendfenster

12.3 Window-Manager

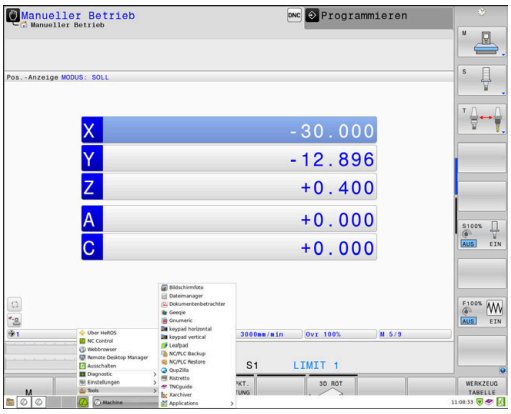
Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Ihr Maschinenhersteller legt den Funktionsumfang und das Verhalten des Window-Managers fest.

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

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.

Übersicht Task-Leiste



Über die Task-Leiste wählen Sie per Maus verschiedene Arbeitsbereiche.

Die Steuerung stellt folgende Arbeitsbereiche zur Verfügung:

- Arbeitsbereich 1: aktive Maschinen-Betriebsart
- Arbeitsbereich 2: aktive Programmier-Betriebsart
- Arbeitsbereich 3: CAD-Viewer oder Anwendungen des Maschinenherstellers (optional verfügbar)
- Arbeitsbereich 4: Anzeige und Fernbedienung externer Rechnereinheiten (Option #133) oder Anwendungen des Maschinenherstellers (optional verfügbar)

Darüber hinaus können Sie über die Task-Leiste auch andere Anwendungen wählen, die Sie parallel zur Steuerungssoftware gestartet haben, z. B. **TNCguide**.

> Alle offenen Anwendungen, rechts vom grünen HEIDENHAIN-Symbol, können Sie mit gedrückter linker Maustaste zwischen den Arbeitsbereichen beliebig verschieben.

Über das grüne HEIDENHAIN-Symbol öffnen Sie per Mausklick ein Menü, über das Sie Informationen erhalten, Einstellungen vornehmen oder Anwendungen starten können.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- **Über HeROS**: Informationen zum Betriebssystem der Steuerung öffnen
- **NC Control**: Steuerungssoftware starten und stoppen (nur für Diagnosezwecke)
- **Webbrowser**: Web-Browser starten
- **Touchscreen Configuration**: Eigenschaften des Bildschirms einstellen (nur bei Touch-Bedienung)
  Weitere Informationen: "Touchscreen Configuration", Seite 595
- **Touchscreen Cleaning**: Bildschirm sperren (nur bei Touch-Bedienung)
  Weitere Informationen: "Touchscreen Cleaning", Seite 595
- **Remote Desktop Manager** (Option #133): externe Rechnereinheiten anzeigen und Fernbedienen
  Weitere Informationen: "Remote Desktop Manager (Option #133)", Seite 482
- **Ausschalten**: Die Steuerung herunterfahren
  Weitere Informationen: "Benutzer wechseln oder abmelden", Seite 564

- **Diagnostic**: Diagnoseanwendungen
  - **GSmartControl**: nur für autorisierte Fachkräfte
  - **HE Logging**: Einstellungen für interne Diagnosedateien vornehmen
  - **HE Menu**: nur für autorisierte Fachkräfte
  - **perf2**: Prozessor- und Prozessauslastung prüfen
  - **Portscan**: aktive Verbindungen testen
    Weitere Informationen: "Portscan", Seite 501
  - **Portscan OEM**: nur für autorisierte Fachkräfte
  - **RemoteService**: Fernwartung starten und beenden
    Weitere Informationen: "Remote Service", Seite 502
  - **Terminal**: Konsolenbefehle eingeben und ausführen
  - **TNCdiag**: Wertet Zustands- und Diagnoseinformationen von HEIDENHAIN-Komponenten mit Schwerpunkt auf die Antriebe aus und bereitet diese grafisch auf



Wenn Sie **TNCdiag** verwenden möchten, kontaktieren Sie Ihren Maschinenhersteller.

- **Einstellungen**: Einstellungen des Betriebssystems
  - **Current User**: aktuellen Benutzer anzeigen
    Weitere Informationen: "Current User", Seite 568
  - **Date/Time**: Datum und Uhrzeit einstellen
  - **Firewall**: Firewall einstellen
    Weitere Informationen: "Firewall", Seite 515
  - **HePacketManager**: nur für autorisierte Fachkräfte
  - **HePacketManager Custom**: nur für autorisierte Fachkräfte
  - **Language/Keyboards**: Systemdialogsprache und Tastaturversion wählen – die Steuerung überschreibt die Einstellung der Systemdialogsprache beim Starten mit der Spracheinstellung des Maschinenparameters **CfgDisplayLanguage** (Nr. 101300)
  - **Network**: Netzwerkeinstellungen vornehmen
  - **OEM Function Users**: Maschinenhersteller-Funktionsuser editieren
    Weitere Informationen: "Funktionsbenutzer von HEIDENHAIN", Seite 551
  - **OPC UA** / **PKI Admin**: Einstellungen für OPC UA
    Weitere Informationen: "HEIDENHAIN OPC UA NC Server (Optionen #56 - #61)", Seite 571
  - **Printer**: Drucker anlegen und verwalten
    Weitere Informationen: "Printer", Seite 504
  - **Bildschirmschoner**: Bildschirmschoner einstellen
    Weitere Informationen: "Bildschirmschoner mit Sperre", Seite 564
  - **SELinux**: Sicherheitssoftware für linux-basierte Betriebssysteme einstellen
  - **Shares**: externe Netzlaufwerke anbinden und verwalten
  - **State Reporting Interface** (Option #137): **SRI** aktivieren und Statusdaten löschen
    Weitere Informationen: "State Reporting Interface (Option #137)", Seite 506
  - **UserAdmin**: Benutzerverwaltung konfigurieren
    Weitere Informationen: "Konfigurieren der Benutzerverwaltung", Seite 537
  - **VNC**: Einstellung für externe Softwares vornehmen, die z. B. für Wartungsarbeiten auf die Steuerung zugreifen (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
    Weitere Informationen: "VNC", Seite 509
  - **WindowManagerConfig**: nur für autorisierte Fachkräfte

- **Tools**: Dateianwendungen
  - **Diffuse Mischwerkzeug**: Textdateien vergleichen und zusammenführen
  - **Dokumentenbetrachter**: Dateien anzeigen und drucken, z. B. PDF-Dateien
  - **Dateimanager**: nur für autorisierte Fachkräfte
  - **Geeqie**: Grafiken öffnen, verwalten und drucken
  - **Gnumeric**: Tabellen öffnen, bearbeiten und drucken
  - **Keypad**: Virtuelle Tastatur öffnen
  - **Leafpad**: Textdateien öffnen und bearbeiten
  - **NC/PLC Backup**: Sicherungsdatei erstellen
    Weitere Informationen: "Backup und Restore", Seite 512
  - **NC/PLC Restore**: Sicherungsdatei wiederherstellen
    Weitere Informationen: "Backup und Restore", Seite 512
  - **QupZilla**: alternativer Web-Browser für Touch-Bedienung
  - **Ristretto**: Grafiken öffnen
  - **Bildschirmfoto**: Bildschirmabgriff erstellen
  - **TNCguide**: Hilfesystem aufrufen
  - **Xarchiver**: Ordner entpacken oder komprimieren
  - **Applications**: Zusatzanwendungen
    - **Orage Calender**: Kalender öffnen
    - **Real VNC viewer**: Einstellung für externe Softwares vornehmen, die z. B. für Wartungsarbeiten auf die Steuerung zugreifen (Virtual Network Computing)

Die unter den Tools verfügbaren Anwendungen können Sie durch Anwahl des entsprechenden Dateityps in der Dateiverwaltung der Steuerung direkt starten.
Weitere Informationen: "Zusatz-Tools zur Verwaltung externer Dateitypen", Seite 104

Portscan

Über die PortScan-Funktion kann zyklisch oder manuell nach allen auf dem System offenen, eingehenden TCP- und UDP-Listen-Ports gesucht werden. Alle gefundenen Ports werden mit Whitelists verglichen. Wenn die Steuerung einen nicht aufgeführten Port findet, zeigt sie ein entsprechendes Überblendfenster.

Im HEROS-Menü **Diagnostic** befinden sich dafür die Applikationen **Portscan** und **Portscan OEM**. **Portscan OEM** kann nur nach Eingabe des Maschinenherstellerpassworts ausgeführt werden.

Die Funktion **Portscan** sucht alle auf dem System offenen, eingehenden TCP- und UDP-Listen-Ports und vergleicht diese gegen vier auf dem System hinterlegte Whitelists:

- Systeminterne Whitelists **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** und **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist für Ports maschinenherstellerspezifischer Funktionen, wie z. B. für Python-Applikationen, externe Anwendungen: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist für Ports kundenspezifischer Funktionen: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Jede Whitelist enthält pro Eintrag den Port-Typ (TCP/UDP), die Portnummer, das anbietende Programm sowie optionale Kommentare. Ist die automatische Portscanfunktion aktiv, dürfen nur in den Whitelists aufgeführte Ports geöffnet sein, nicht aufgeführte Ports lösen ein Hinweisfenster aus.

Das Ergebnis des Scans wird in einer Log-Datei (LOG:/portscan/scanlog und LOG:/portscan/scanlogevil) eingetragen und wenn neue, nicht in einer der Whitelists aufgeführte Ports gefunden wurden, angezeigt.

Portscan manuell starten

Um den Portscan manuell zu starten, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Task-Leiste am unteren Bildschirmrand öffnen
  Weitere Informationen: "Window-Manager", Seite 496
- ▶ Grüne HEIDENHAIN-Schaltfläche drücken, um das **HEROS-Menü** zu öffnen
- ▶ Menüpunkt **Diagnostic** wählen
- ▶ Menüpunkt **Portscan** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **HEROS Portscan**.
- ▶ Schaltfläche **Start** drücken

Portscan zyklisch starten

Um den Portscan automatisch zyklisch starten zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Task-Leiste am unteren Bildschirmrand öffnen
- ▶ Grüne HEIDENHAIN-Schaltfläche drücken, um das **HEROS-Menü** zu öffnen
- ▶ Menüpunkt **Diagnostic** wählen
- ▶ Menüpunkt **Portscan** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **HEROS Portscan**.
- ▶ Schaltfläche **Automatic update on** drücken
- ▶ Zeitintervall mit dem Schieberegler einstellen

Remote Service

Zusammen mit dem Remote Service Setup Tool bietet der TeleService von HEIDENHAIN die Möglichkeit, verschlüsselte End-zu-End-Verbindungen zwischen einem Service-Rechner und einer Maschine herzustellen.

Um der HEIDENHAIN-Steuerung die Kommunikation mit dem HEIDENHAIN-Server zu ermöglichen, muss die Steuerung mit dem Internet verbunden werden.

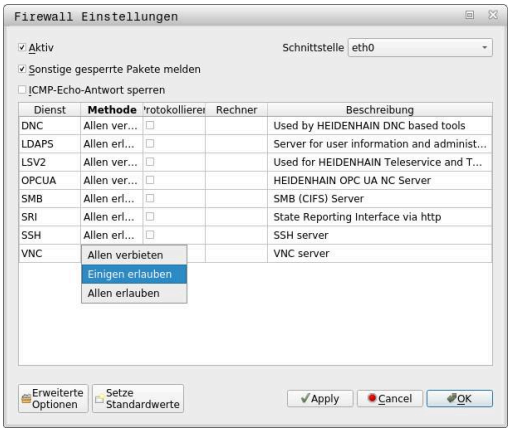
Weitere Informationen: "Allgemeine Netzwerkeinstellungen", Seite 525

Im Grundzustand blockt die Firewall der Steuerung alle ein- und ausgehenden Verbindungen. Aus diesem Grund müssen für die Dauer der Service-Sitzung die Firewall-Einstellungen angepasst oder die Firewall deaktiviert werden.

Einrichten der Steuerung

Um die Firewall zu deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Task-Leiste am unteren Bildschirmrand öffnen
- Grüne HEIDENHAIN-Schaltfläche drücken, um das **HEROS-Menü** zu öffnen
- Menüpunkt **Einstellungen** wählen
- Menüpunkt **Firewall** wählen
- Die Steuerung öffnet den Dialog **Firewall Einstellungen**.
- Deaktivieren der Firewall durch Entfernen der Option **Aktiv** im Reiter **Firewall**
- Schaltfläche **Apply** drücken, um die Einstellungen zu speichern
- Schaltfläche **OK** drücken
- Die Firewall ist deaktiviert.



Vergessen Sie nicht, die Firewall nach dem Beenden der Service-Sitzung wieder zu aktivieren.

Alternative zum Deaktivieren der Firewall

Die Ferndiagnose über die PC-Software TeleService nutzt den Dienst **LSV2**, weshalb dieser Dienst in den Firewall-Einstellungen erlaubt werden muss.

Folgende Abweichung von den Standardeinstellungen der Firewall sind notwendig:

- Methode auf **Einigen erlauben** für den Dienst **LSV2** einstellen
- In der Spalte **Rechner** den Namen des Service-Rechners eintragen

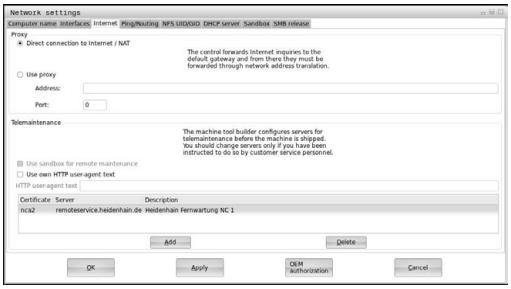
Hierbei wird die Sicherheit des Zugriffs über die Einstellungen des Netzwerks gewährleistet. Die Sicherheit des Netzes biegt in der Verantwortung des Maschinenherstellers oder des jeweiligen Netzwerkadministrators.

Automatische Installation eines Sitzungszertifikats

Bei einer NC-Softwareinstallation wird automatisch ein aktuelles zeitlich befristetes Zertifikat auf der Steuerung installiert. Eine Installation, auch in Form eines Updates, kann nur ein Service-Techniker des Maschinenherstellers durchführen.

Manuelle Installation eines Sitzungszertifikats

Wenn auf der Steuerung kein gültiges Sitzungszertifikat installiert ist, muss ein neues Zertifikat installiert werden. Klären Sie mit Ihrem Service-Mitarbeiter, welches Zertifikat benötigt wird. Dieser stellt Ihnen ggf. auch eine gültige Zertifikatsdatei zur Verfügung.



Um das Zertifikat auf der Steuerung Installieren zu können, gehen Sie wie folgt vor:

- Task-Leiste am unteren Bildschirmrand öffnen
- Grüne HEIDENHAIN-Schaltfläche drücken, um das **HEROS-Menü** zu öffnen
- Menüpunkt **Einstellungen** wählen
- Menüpunkt **Network** wählen
- > Die Steuerung öffnet den Dialog **Netzwerkeinstellungen**.
- Auf Reiter **Internet** wechseln. Die Einstellungen im Feld **Fernwartung** konfiguriert der Maschinenhersteller.
- Schaltfläche **Hinzufügen** drücken
- Im Auswahlmenü die Datei wählen
- Schaltfläche **Öffnen** drücken
- > Das Zertifikat wird geöffnet.
- Softkey **OK** drücken
- Ggf. müssen Sie die Steuerung neu starten, um die Einstellungen zu übernehmen

Starten der Service-Sitzung

Um die Service-Sitzung zu starten, gehen Sie wie folgt vor:

- Task-Leiste am unteren Bildschirmrand öffnen
- Grüne HEIDENHAIN-Schaltfläche drücken, um das **HEROS-Menü** zu öffnen
- Menüpunkt **Diagnostic** wählen
- Menüpunkt **RemoteService** wählen
- **Sitzungsschlüssel** vom Maschinenhersteller eingeben

Printer

Mit der Funktion **Printer** lassen sich im HEROS-Menü Drucker anlegen und verwalten.

Printer-Einstellungen öffnen

Um die Printer-Einstellungen zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

- Task-Leiste am unteren Bildschirmrand öffnen
- Grüne HEIDENHAIN-Schaltfläche drücken, um das **HEROS-Menü** zu öffnen
- Menüpunkt **Einstellungen** wählen
- Menüpunkt **Printer** wählen

> Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Heros Printer Manager**.

Im Eingabefeld wird der Name des Druckers angegeben.

Softkey	Funktion	Bedeutung
ERZEUGEN	**ERZEUGEN**	Den im Eingabefeld genannten Drucker erstellen
ÄNDERN	**ÄNDERN**	Die Eigenschaften des ausgewählten Druckers anpassen
KOPIEREN	**KOPIEREN**	Den im Eingabefeld genannten Drucker mit den Attributen des ausgewählten Druckers erstellen Wenn am selben Drucker im Hoch- und Querformat ausgedruckt werden soll, kann das nützlich sein.
LÖSCHEN	**LÖSCHEN**	Den ausgewählten Drucker löschen
RAUF	**RAUF**	Auswählen der Drucker
RUNTER	**RUNTER**	
STATUS	**STATUS**	Gibt die Statusinformationen des angewählten Druckers aus
TESTSEITE DRUCKEN	**TESTSEITE DRUCKEN**	Gibt eine Testseite am ausgewählten Drucker aus

Für jeden Drucker können folgenden Eigenschaften eingestellt werden:

Einstellmöglichkeit	Bedeutung
Name des Druckers	In diesem Feld kann der Druckername angepasst werden.
Anschluss	Anschlusswahl ■ USB - hier kann der USB-Anschluss vergeben werden. Der Name wird automatisch angezeigt. ■ Netzwerk - hier kann der Netzwerkname oder IP-Adresse des Zieldruckers eingegeben werden. Darüber hinaus wird hier der Port des Netzwerkdruckers definiert (Default: 9100) ■ Drucker nicht verbunden
Timeout	Bestimmt die Verzögerung zum Druckvorgang, nachdem die zu druckende Datei in PRINTER: nicht mehr geändert wird. Wenn die zu druckende Datei mit FN-Funktionen z. B. beim Antasten befüllt wird, kann das nützlich sein.
Standard Drucker	Auswählen, um bei mehreren Druckern den Standarddrucker auszuwählen. Wird bei der Anlage des ersten Druckers automatisch vergeben.
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, Querformat für alle druckbaren Dateien
Expertenoptionen	Nur für autorisierte Fachkräfte

Möglichkeiten zum Drucken:

- Kopieren der zu druckenden Datei in PRINTER:
  Die zu druckenden Datei wird automatisch an den Standarddrucker weitergeleitet und nach Ausführung des Druckauftrags wieder aus dem Verzeichnis gelöscht
- Mithilfe der Funktion FN 16: F-PRINT

Auflistung der druckbaren Dateien:

- Textdateien
- Grafikdateien
- PDF-Dateien



Der angeschlossene Drucker muss postscript-fähig sein.

State Reporting Interface (Option #137)

Einführung

In Zeiten kleiner werdender Losgrößen und individualisierter Produkte gewinnen Systeme zur Betriebsdatenerfassung an Bedeutung.

Als einer der wichtigsten Teilgebiete der Betriebsdatenerfassung beschreiben die Betriebsmitteldaten die Zustände eines Betriebsmittels entlang einer Zeitskala. So werden bei Werkzeugmaschinen üblicherweise die Stillstands- und Laufzeiten sowie Informationen bzgl. anstehender Störungen erfasst. Mit zusätzlicher Berücksichtigung der aktiven NC-Programme kann ebenfalls eine Auswertung pro Werkstück erfolgen.

Einer der häufigsten Anwendungsfälle der Betriebsdatenerfassung ist die Ermittlung der Anlageneffektivität. Der Begriff Gesamtanlageneffektivität ist ein Maß für die Wertschöpfung einer Anlage. Mit ihr können auf einen Blick sowohl die Produktivität einer Anlage als auch deren Verluste dargestellt werden.

Mit dem **State Reporting Interface**, kurz **SRI**, bietet HEIDENHAIN eine einfache und robuste Schnittstelle zur Erfassung von Betriebszuständen Ihrer Maschine.

Im Gegensatz zu anderen gängigen Schnittstellen werden über **SRI** auch sog. historische Betriebsdaten zur Verfügung gestellt. Auch bei mehrstündigem Ausfall Ihres Firmennetzwerks gehen Ihre Betriebsdaten nicht verloren.



Für die Speicherung der historischen Betriebszustände steht ein Zwischenspeicher zur Verfügung, der 2x 10.000 Einträge umfasst. Ein Eintrag entspricht einer Statusänderung.

Steuerung konfigurieren

Firewall-Einstellungen anpassen:

State Reporting Interface verwendet zur Übertragung der erfassten Betriebszustände den **TCP Port 19090**.

Die SRI-Zugriffe aus dem Firmennetz (X26-Anschluss) müssen in den Firewall-Einstellungen zugelassen werden.

- **SRI** erlauben

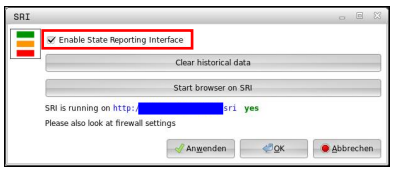
Weitere Informationen: "Firewall", Seite 515

> Bei lokalen Zugriffen über einen am Maschinennetz (X116) angeschlossenen IPC kann **SRI** für eth0 (X26) auch gesperrt bleiben.

Im Auslieferungszustand der Steuerung ist **SRI** deaktiviert.

State Reporting Interface aktivieren:

- Task-Leiste am unteren Bildschirmrand öffnen
- Grüne HEIDENHAIN-Schaltfläche drücken, um das **HEROS-Menü** zu öffnen
- Menüpunkt **Einstellungen** wählen
- Menüpunkt **State Reporting Interface** wählen
- **State Reporting Interface** im Überblendfenster **SRI** aktivieren



Weitere Informationen: "Übersicht Task-Leiste", Seite 497

> Mithilfe der der Schaltfläche **Clear historical data** können Sie alle bisherigen Betriebszustände löschen.

Betriebszustände erfassen

Das **State Reporting Interface** nutzt für die Übertragung der Betriebszustände das **Hypertext Transfer Protocol** (**HTTP**).

Mit den folgenden **URL**s (**Uniform Resource Locator**) können Sie mit einem beliebigen Web-Browser auf die Betriebszustände der Steuerung zugreifen:

- **http://<hostname>:19090/sri** für den Zugriff auf alle Informationen (max. 20 000 Einträge)
- **http://<hostname>:19090/sri?lineno=<line>** für den Zugriff auf die neuesten Informationen

URL anpassen:

- **<hostname>** durch den Netzwerknamen Ihrer Steuerung ersetzen
- **<line>** durch die erste abzurufende Zeile ersetzen

> Die Steuerung überträgt die angeforderten Daten.

```
<html>
    <head></head>
    <body>
        <pre style="word-wrap: break-word; white-space: pre-wrap;">
            State Reporting Interface: 1.0.6
            HOST:     XXX
            HARDWARE: MC64XX 0.1
            SOFTWARE: 340590 10
            1 ; 2018-07-04 ; 09:52:22 ; TNC:\nc_prog\TS.h ; SUSPEND
            2 ; 2018-07-04 ; 09:52:28 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
            3 ; 2018-07-04 ; 09:52:30 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; OPERATE
            4 ; 2018-07-04 ; 09:52:35 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; ALARM
            5 ; 2018-07-04 ; 09:52:40 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
            6 ; 2018-07-04 ; 09:52:49 ; TNC:\nc_prog\$mdi.h ; SUSPEND
            7 ; 2018-07-04 ; 09:53:14 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
            8 ; 2018-07-04 ; 09:53:19 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; OPERATE
            9 ; 2018-07-04 ; 09:53:24 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; ALARM
        </pre>
    </body>
</html>
```

Die Betriebszustände finden Sie im `<body>` der HTML-Datei als **CSV**-Inhalte (**Comma Separated Values**).

CSV-Inhalte:

- Header

Bezeichnung	Bedeutung
State Reporting Interface:	Die Version der Schnittstelle. Um in Ihrer Anwendung die Rückwärtskompatibilität zu gewährleisten, sollte die Versionsnummer beim Auswerten der Daten berücksichtigt werden.
SOFTWARE:	Die Software der angebundenen Steuerung.
HOST:	Der volle Netzwerkname der angebundenen Steuerung.
HARDWARE:	Die Hardware der angebundenen Steuerung.

- Betriebsdaten

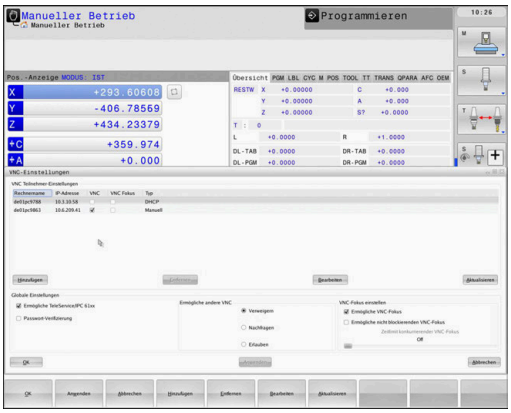
Inhalt	Bedeutung
1 **2** ...	Laufende Nummer
2018-07-04	Datum (yyyy-mm-dd)
09:52:22	Uhrzeit (hh:mm:ss)
TNC:\nc_prog\TS.h	Angewähltes oder aktives NC-Programm
Zustände ■ **OPERATE** ■ **SUSPEND** ■ **ALARM**	Status: ■ Programmlauf aktiv ■ Programmlauf ohne Fehler angehalten ■ Programmlauf durch Fehler angehalten

VNC

Mit der Funktion **VNC** konfigurieren Sie das Verhalten der verschiedenen VNC-Teilnehmer. Dazu gehört z. B. die Bedienung über Softkeys, Maus und der Alphatastatur.

Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten:

- Liste erlaubter Clients (IP-Adresse oder Name)
- Passwort für die Verbindung
- Zusätzliche Server-Optionen
- Zusätzliche Einstellungen für die Fokusvergabe



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Ablauf der Fokusvergabe bei mehreren Teilnehmern oder Bedieneinheiten ist abhängig vom Aufbau und der Bediensituation der Maschine.

Diese Funktion muss von Ihrem Maschinenhersteller angepasst werden.

VNC-Einstellungen öffnen

Um die VNC-Einstellungen zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

- Task-Leiste am unteren Bildschirmrand öffnen
- Grüne HEIDENHAIN-Schaltfläche drücken, um das **HEROS-Menü** zu öffnen
- Menüpunkt **Einstellungen** wählen
- Menüpunkt **VNC** wählen

> Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **VNC-Einstellungen**.

Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten:

- Hinzufügen: Neuen VNC-Viewer oder Teilnehmer hinzufügen
- Entfernen: Löscht den ausgewählten Teilnehmer. Nur bei manuell eingetragenen Teilnehmern möglich.
- Bearbeiten: Konfiguration des ausgewählten Teilnehmers bearbeiten
- Aktualisieren: Aktualisiert die Ansicht. Notwendig bei Verbindungsversuchen während der Dialog geöffnet ist.

VNC-Einstellungen

Dialog	Option	Bedeutung
VNC Teilnehmer-Einstellungen	**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 TeleService-Verbindung ■ DHCP Sonstiger Rechner, der von diesem Rechner eine IP-Adresse bezieht
Firewall Warnung		Warnungen und Hinweise, wenn durch die Einstellungen der Firewall der Steuerung das VNC-Protokoll nicht für alle VNC-Teilnehmer freigegeben ist **Weitere Informationen:** "Firewall", Seite 515.
Globale Einstellungen	**Ermögliche TeleService und IPC**	Verbindung ist immer erlaubt
	Passwort-Verifizierung	Teilnehmer muss sich durch Passwort verifizieren. Ist diese Option aktiv, muss das Passwort bei Aufnahme der Verbindung eingegeben werden.

Dialog	Option	Bedeutung
Ermögliche andere VNC	**Verweigern**	Alle anderen VNC-Teilnehmer werden grundsätzlich ausgesperrt.
	Nachfragen	Beim Verbindungsversuch wird ein entsprechender Dialog geöffnet.
	Erlauben	Alle anderen VNC-Teilnehmer werden grundsätzlich erlaubt.
VNC-Fokus Einstellungen	**Ermögliche VNC-Fokus**	Ermöglicht die Fokusvergabe für dieses System. Ansonsten gibt es keine zentrale Fokusvergabe. In der Default-Einstellung wird der Fokus aktiv vom Fokusinhaber durch Klicken auf das Fokussymbol abgegeben. Jeder andere Teilnehmer kann sich also erst nach Freigabe des Fokus, durch Klicken auf das Fokussymbol am jeweiligen Teilnehmer, den Fokus holen.
	Ermögliche nicht blockierenden VNC-Fokus	In der Default-Einstellung wird der Fokus aktiv vom Fokusinhaber durch Klicken auf das Fokussymbol abgegeben. Jeder andere Teilnehmer kann sich also erst nach Freigabe des Fokus, durch Klicken auf das Fokussymbol am jeweiligen Teilnehmer, den Fokus holen. Bei nicht blockierender Fokusvergabe kann sich jederzeit jeder Teilnehmer den Fokus holen, ohne dass auf die Freigabe des aktuellen Fokusinhabers gewartet werden muss.
	Zeitlimit konkurrierender VNC-Fokus	Zeitlimit, in dem der aktuelle Fokusinhaber dem Entziehen des Fokus widersprechen bzw. die Fokusabgabe verhindern kann. Fordert ein Teilnehmer den Fokus an, öffnet sich an allen Teilnehmern ein Dialog, mit dem man den Fokuswechsel ablehnen kann.
Fokussymbol		Aktueller Zustand des VNC-Fokus am jeweiligen Teilnehmer: Anderer Teilnehmer hat Fokus. Maus und Alphatastatur sind gesperrt.
		Aktueller Zustand des VNC-Fokus am jeweiligen Teilnehmer: Aktueller Teilnehmer hat Fokus. Eingaben sind möglich.
		Aktueller Zustand des VNC-Fokus am jeweiligen Teilnehmer: Anfrage bei Fokusinhaber auf Abgabe des Fokus an anderen Teilnehmer. Maus und Alphatastatur sind gesperrt, bis Fokus eindeutig vergeben ist.

Bei der Einstellung **Ermögliche nicht blockierenden VNC-Fokus** erscheint ein Überblendfenster. Mit diesem Dialog kann die Übergabe des Fokus auf den anfragenden Teilnehmer unterbunden werden. Erfolgt dies nicht, wechselt der Fokus nach dem eingestellten Zeitlimit an den anfragenden Teilnehmer.

Backup und Restore

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 lokal speichern, auf einem Netzlaufwerk sowie auf USB-Datenträgern ablegen.

Das Backup-Programm erzeugt eine Datei ***. tncbck**, welches auch vom PC-Tool TNCbackup (Bestandteil von TNCremo) verarbeitet werden kann. Das Restore-Programm kann sowohl diese Dateien als auch die von existierenden TNCbackup-Programmen wiederherstellen. Bei der Anwahl einer *. tncbck-Datei im Dateimanager der Steuerung wird automatisch das Programm **NC/PLC Restore** gestartet.

Die Sicherung und Wiederherstellung ist in mehrere Schritte unterteilt. Mit den Softkeys **VORWÄRTS** und **ZURÜCK** können Sie zwischen den Schritten navigieren. Für einen Schritt spezifische Aktionen werden selektiv als Softkeys eingeblendet.

NC/PLC Backup oder NC/PLC Restore öffnen

Um die Funktion zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

- Task-Leiste am unteren Bildschirmrand öffnen
- Grüne HEIDENHAIN-Schaltfläche drücken, um das **HEROS-Menü** zu öffnen
- Menüpunkt **Tools** wählen
- Menüpunkt **NC/PLC Backup** oder **NC/PLC Restore** wählen

> Die Steuerung öffnet das Überblendfenster.

Daten sichern

Um Daten von der Steuerung zu sichern (Backup), gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ **NC/PLC Backup** wählen
- ▶ Typ wählen
  - Partition **TNC** sichern
  - Verzeichnisbaum sichern: Auswahl des zu sichernden Verzeichnisses in der Dateiverwaltung
  - Maschinenkonfiguration sichern (nur für Maschinenhersteller)
  - Vollständiges Backup (nur für Maschinenhersteller)
  - Kommentar: frei wählbarer Kommentar zum Backup
- ▶ Mit Softkey **VORWÄRTS** nächsten Schritt wählen
- ▶ Ggf. mit Softkey **NC SOFTWARE STOPPEN** die Steuerung anhalten
- ▶ Ausschlussregeln definieren
  - Voreingestellte Regeln verwenden
  - Eigene Regeln in die Tabelle schreiben
- ▶ Mit Softkey **VORWÄRTS** nächsten Schritt wählen
- > Die Steuerung erzeugt eine Liste der Dateien, die gesichert werden.
- ▶ Liste prüfen. Ggf. Dateien abwählen
- ▶ Mit Softkey **VORWÄRTS** nächsten Schritt wählen
- ▶ Namen der Sicherungsdatei eingeben
- ▶ Speicherpfad wählen
- ▶ Mit Softkey **VORWÄRTS** nächsten Schritt wählen
- > Die Steuerung erzeugt die Sicherungsdatei.
- ▶ Mit Softkey **OK** bestätigen
- > Die Steuerung schließt die Sicherung ab und startet die NC-Software neu.

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

Um Daten wiederherzustellen (Restore), gehen Sie wie folgt vor:

- **NC/PLC Restore** wählen
- Archiv wählen, das wiederhergestellt werden soll
- Mit Softkey **VORWÄRTS** nächsten Schritt wählen
> Die Steuerung erzeugt eine Liste der Dateien, die wiederhergestellt werden.
- Liste prüfen. Ggf. Dateien abwählen
- Mit Softkey **VORWÄRTS** nächsten Schritt wählen
- Ggf. mit Softkey **NC SOFTWARE STOPPEN** die Steuerung anhalten
- Archiv entpacken
> Die Steuerung stellt die Dateien wieder her.
- Mit Softkey **OK** bestätigen
> Die Steuerung startet die NC-Software neu.

12.4 Firewall

Anwendung

Sie haben die Möglichkeit, eine Firewall für die primäre Netzwerkschnittselle der Steuerung einzurichten. Diese kann so konfiguriert werden, dass eingehender Netzwerkverkehr je nach Absender und Dienst abgeblockt und/oder eine Meldung angezeigt wird. Die Firewall kann nicht für die zweite Netzwerkschnittstelle der Steuerung gestartet werden.

Nachdem die Firewall aktiviert wurde, wird dies über ein Symbol rechts unten in der Task-Leiste angezeigt. Je nach Sicherheitsstufe, mit der die Firewall aktiviert wurde, verändert sich dieses Symbol und gibt Auskunft über die Höhe der Sicherheitseinstellungen:

Symbol	Bedeutung
	Ein Schutz durch die Firewall ist noch nicht gegeben, obwohl diese laut Konfiguration aktiviert wurde. Dies ist der Fall, wenn z. B. in der Konfiguration Rechnernamen verwendet wurden, diese aber noch nicht auf IP-Adressen umgesetzt sind
	Firewall ist mit mittlerer Sicherheitsstufe aktiviert
	Firewall ist mit hoher Sicherheitsstufe aktiviert. (Alle Dienste außer SSH sind gesperrt)

> Lassen Sie die Standardeinstellungen von Ihrem Netzwerkspezialisten prüfen und ggf. ändern.

Firewall konfigurieren

Einstellungen für die Firewall nehmen Sie wie folgt vor:

- Öffnen Sie mit der Maus die Task-Leiste am unteren Bildschirmrand
- Drücken Sie die grüne HEIDENHAIN-Schaltfläche, um das JH-Menü zu öffnen
- Wählen Sie den Menüpunkt **Einstellungen**.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Firewall**.

HEIDENHAIN empfiehlt, die Firewall mit den vorbereiteten Standardeinstellungen zu aktivieren:

- Setzen Sie die Option **Aktiv**, um die Firewall einzuschalten
- Drücken Sie die Schaltfläche **Setze Standardwerte**, um die von HEIDENHAIN empfohlenen Standardeinstellungen zu aktivieren.
- Übernehmen Sie die Änderungen mit der Funktion **Anwenden**.
- Verlassen Sie den Dialog mit der Funktion **OK**.

Einstellungen der Firewall

Option	Bedeutung
Aktiv	Ein- und Ausschalten der Firewall
Schnittstelle	Auswahl der Schnittstelle **eth0** entspricht im allgemeinen X26 des Hauptrechners MC, **eth1** entspricht X116. Sie können dies in den Netzwerkeinstellungen im Reiter Schnittstellen prüfen. Bei Hauptrechnereinheiten mit zwei Ethernet-Schnittstellen ist für die zweite (nicht primäre) im Standard der DHCP-Server für das Maschinennetz aktiv. Mit dieser Einstellung kann die Firewall für **eth1** nicht aktiviert werden, da sich Firewall und DHCP-Server gegenseitig ausschließen. Mit der optionalen Schnittstelle brsb0 konfigurieren Sie die Sandbox. **Weitere Informationen:** "Reiter Sandbox", Seite 531
Sonstige gesperrte Pakete melden	Firewall ist mit hoher Sicherheitsstufe aktiviert. (Alle Dienste außer SSH sind gesperrt)
ICMP-Echo-Antwort sperren	Ist diese Option gesetzt, antwortet die Steuerung nicht mehr auf eine PING-Anforderung

Option	Bedeutung
Dienst	In dieser Spalte ist die Kurzbezeichnung der Dienste aufgeführt, die mit diesem Dialog konfiguriert werden. Ob die Dienste selbst gestartet sind, spielt für die Konfiguration hier keine Rolle ■ **DNC** bezeichnet den Dienst, den der DNC-Server für externe Anwendungen über das RPC-Protokoll zur Verfügung stellt, die mithilfe des RemoTools SDK entwickelt wurden (Port 19003) Weitere Informationen finden Sie im Handbuch RemoTools SDK. ■ **LDAPS** beinhaltet den Server, in dem Benutzerdaten und die Konfiguration der Benutzerverwaltung gespeichert werden. ■ **LSV2** beinhaltet die Funktionalität für **TNCremo**, TeleService und andere HEIDENHAIN-PC-Tools (Port 19000) Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, sperrt die Steuerung aus Sicherheitsgründen automatisch die LSV2-Verbindungen der seriellen Schnittstellen (COM1 und COM2). ■ **OPCUA** bezeichnet den Dienst, den der HEIDENHAIN OPC UA NC Server zur Verfügung stellt (Port 4840) ■ **SMB** bezieht sich nur auf eingehende SMB-Verbindungen, wenn also auf der NC eine Windows-Freigabe erstellt wird. Ausgehende SMB-Verbindungen (wenn also eine Windows-Freigabe an der NC angebunden wird) können nicht verhindert werden ■ **SRI** bezieht sich auf die Verbindungen, die mit der Erfassung von Betriebszuständen, durch die Option **State Reporting Interface** einhergehen. ■ **SSH** bezeichnet das SecureShell-Protokoll (Port 22). Über dieses SSH-Protokoll kann ab HEROS 504 das LSV2 bei aktiver Benutzerverwaltung, sicher abgewickelt werden **Weitere Informationen:** "Benutzerauthentifizierung von externen Anwendungen", Seite 557 ■ **VNC** Protokoll bedeutet Zugriff auf den Bildschirminhalt. Wird dieser Dienst gesperrt, kann auch mit den Teleservice-Programmen von HEIDENHAIN nicht auf den Bildschirminhalt (z. B. Bildschirmfoto) zugegriffen werden. Wird dieser Dienst gesperrt, so wird im VNC-Konfigurationsdialog von HEROS eine Warnung angezeigt, dass in der Firewall VNC gesperrt ist
Methode	Unter **Methode** kann konfiguriert werden, ob der Dienst für niemand erreichbar ist (**Allen verbieten**), für alle erreichbar ist (**Allen erlauben**) oder nur für einzelne erreichbar ist (**Einigen erlauben**). Wird **Einigen erlauben** angegeben, muss auch unter Computer der Rechner angegeben werden, dem der Zugriff auf den entsprechenden Dienst erlaubt sein soll. Wird unter **Computer** kein Rechner eingetragen, wird beim Abspeichern der Konfiguration automatisch die Einstellung **Allen verbieten** aktiv
Protokollieren	Ist **Protokollieren** aktiviert, so wird eine **rote** Meldung ausgegeben, falls ein Netzwerkpaket für diesen Dienst geblockt wurde. Eine (blaue) Meldung wird ausgegeben, falls ein Netzwerkpaket für diesen Dienst angenommen wurde

Option	Bedeutung
Rechner	Wird unter **Methode** die Einstellung **Einigen erlauben** konfiguriert, können hier Rechner angegeben werden. Die Rechner können mit IP-Adresse oder mit Hostnamen durch Komma getrennt eingetragen werden. Wird ein Hostname verwendet, so wird beim Beenden oder Speichern des Dialogs geprüft, ob dieser Hostname in eine IP-Adresse übersetzt werden kann. Ist dies nicht der Fall, bekommt der Benutzer eine Fehlermeldung und der Dialog beendet sich nicht. Gibt man einen gültigen Hostnamen an, so wird bei jedem Start der Steuerung dieser Hostname in eine IP-Adresse übersetzt. Ändert ein mit Namen eingetragener Rechner seine IP-Adresse, kann es notwendig sein, die Steuerung neu zu starten oder formal die Konfiguration der Firewall zu ändern, damit die Steuerung in der Firewall die neue IP-Adresse zu einem Hostnamen verwendet
Erweiterte Optionen	Diese Einstellungen sind nur für Ihre Netzwerkspezialisten
Setze Standardwerte	Setzt die Einstellungen auf die von HEIDENHAIN empfohlenen Standardwerte zurück

12.5 Datenschnittstellen einrichten

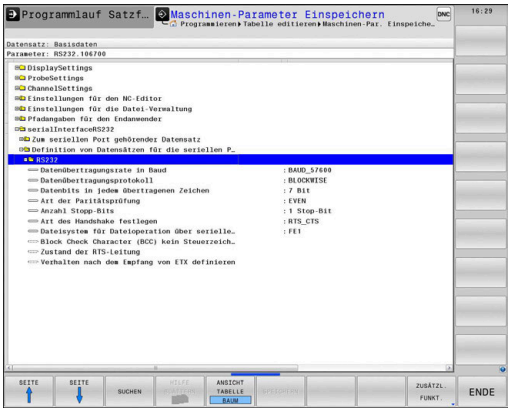
Serielle Schnittstellen an der TNC 640

Die TNC 640 verwendet automatisch das Übertragungsprotokoll LSV2 für die serielle Datenübertragung. Das LSV2-Protokoll ist fest vorgegeben und kann außer der Einstellung der Baud-Rate (Maschinenparameter **baudRateLsv2** Nr. 106606), nicht verändert werden. Sie können auch eine andere Übertragungsart (Schnittstelle) festlegen. Die nachfolgend beschriebenen Einstellmöglichkeiten sind dann nur für die jeweils neu definierte Schnittstelle wirksam.

Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, sperrt die Steuerung aus Sicherheitsgründen automatisch die LSV2-Verbindungen der seriellen Schnittstellen (COM1 und COM2).

Anwendung

Zum Einrichten einer Datenschnittstelle drücken Sie die Taste **MOD**. Geben Sie die Schlüsselzahl 123 ein. Im Maschinenparameter **CfgSerialInterface** (Nr. 106700) können Sie folgende Einstellungen eingeben:



RS-232-Schnittstelle einrichten

Öffnen Sie den Ordner RS232. Die Steuerung zeigt folgende Einstellmöglichkeiten:

BAUD-RATE einstellen (baudRate Nr. 106701)

Die BAUD-RATE (Datenübertragungsgeschwindigkeit) ist zwischen 110 und 115.200 Baud wählbar.

Protokoll einstellen (protocol Nr. 106702)

Das Datenübertragungsprotokoll steuert den Datenfluss einer seriellen Übertragung (vergleichbar mit MP5030 der iTNC 530).

Bedienhinweise:

- Die Einstellung **BLOCKWISE** bezeichnet eine Form der Datenübertragung, bei der die Daten in Blöcken zusammengefasst übertragen werden.
- Die Einstellung **BLOCKWISE** entspricht **nicht** dem blockweisen Datenempfang und gleichzeitigem blockweisen Abarbeiten älterer Bahnsteuerungen. Diese Funktion steht bei aktuellen Steuerungen nicht mehr zur Verfügung.

Datenübertragungsprotokoll	Auswahl
Standard Datenübertragung (zeilenweise Übertragung)	STANDARD
Paketweise Datenübertragung	BLOCKWISE
Übertragung ohne Protokoll (reine Zeichenübertragung)	RAW_DATA

Datenbits einstellen (dataBits Nr. 106703)

Mit der Einstellung dataBits definieren Sie, ob ein Zeichen mit 7 oder 8 Datenbits übertragen wird.

Parität überprüfen (parity Nr. 106704)

Mit dem Paritätsbit werden Übertragungsfehler erkannt. Das Paritätsbit kann auf drei verschiedene Arten gebildet werden:

- Keine Paritätsbildung (NONE): Es wird auf eine Fehlererkennung verzichtet
- Gerade Parität (EVEN): Hier liegt ein Fehler vor, falls der Empfänger bei seiner Auswertung eine ungerade Anzahl an gesetzten Bits feststellt
- Ungerade Parität (ODD): Hier liegt ein Fehler vor, falls der Empfänger bei seiner Auswertung eine gerade Anzahl an gesetzten Bit feststellt

Stopp-Bits einstellen (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.

Handshake einstellen (flowControl Nr. 106706)

Mit einem Handshake üben zwei Geräte eine Kontrolle der Datenübertragung aus. Man unterscheidet zwischen Software-Handshake und Hardware-Handshake.

- Keine Datenflusskontrolle (NONE): Handshake ist nicht aktiv
- Hardware-Handshake (RTS_CTS): Übertragungsstopp durch RTS aktiv
- Software-Handshake (XON_XOFF): Übertragungsstopp durch DC3 (XOFF) aktiv

Dateisystem für Dateioperation (fileSystem Nr. 106707)

Mit **fileSystem** legen Sie das Dateisystem für die serielle Schnittstelle fest. Dieser Maschinenparameter ist nicht erforderlich, wenn Sie kein spezielles Dateisystem benötigen.

- EXT: Minimales Dateisystem für Drucker oder HEIDENHAIN-fremde Übertragungssoftware. Entspricht der Betriebsart EXT1 und EXT2 von älteren HEIDENHAIN-Steuerungen.
- FE1: Kommunikation mit der PC-Software TNCserver oder einer externen Disketteneinheit.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar Nr. 106708)

Mit Block Check Character (Optional) kein Steuerzeichen, legen Sie fest, ob die Prüfsumme einem Steuerzeichen entsprechen kann.

- TRUE: Die Prüfsumme entspricht keinem Steuerzeichen
- FALSE: Die Prüfsumme kann einem Steuerzeichen entsprechen

Zustand der RTS-Leitung (rtsLow Nr. 106709)

Mit Zustand der RTS-Leitung (Optional) legen Sie fest, ob der Pegel **low** im Ruhezustand aktiv ist.

- TRUE: Im Ruhezustand ist der Pegel auf **low**
- FALSE: Im Ruhezustand ist der Pegel nicht auf **low**

Verhalten nach dem Empfang von ETX definieren (noEotAfterEtx Nr. 106710)

Mit Verhalten nach Empfang von ETX definieren (Optional) legen Sie fest, ob nach Empfang des Zeichens ETX das Zeichen EOT gesendet wird.

- TRUE: Es wird das Zeichen EOT nicht gesendet
- FALSE: Es wird das Zeichen EOT gesendet

Einstellungen für die Datenübertragung mit der PC-Software TNCserver

Treffen Sie in dem 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 festlegen	RTS_CTS
Dateisystem für Dateioperation	FE1

Betriebsart des externen Geräts wählen (fileSystem)

Die Funktionen **alle Programme einlesen**, **angebotenes Programm einlesen** und **Verzeichnis einlesen** stehen in den Betriebsarten **FE2** und **FEX** nicht zur Verfügung.

Symbol	Externes Gerät	Betriebsart
	PC mit Software **TNCremo**	LSV2
	HEIDENHAIN-Disketten-Einheiten	FE1
	Fremdgeräte, wie Drucker, Leser, Stanzer, PC ohne **TNCremo**	FEX

Software zur Datenübertragung

Zur Datenübertragung von oder zur Steuerung sollten Sie die Software **TNCremo** benutzen. Mit **TNCremo** können Sie über die serielle Schnittstelle oder über die Ethernet-Schnittstelle alle HEIDENHAIN-Steuerungen ansteuern.

Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, sperrt die Steuerung aus Sicherheitsgründen automatisch die LSV2-Verbindungen der seriellen Schnittstellen (COM1 und COM2).

Die aktuelle Version der Software **TNCremo** können Sie kostenlos von der HEIDENHAIN-Homepage herunterladen.

Systemvoraussetzungen für TNCremo:

- Betriebssystem
  - Windows 7
  - Windows 8
  - Windows 8.1
  - Windows 10
- 2 GB Arbeitsspeicher
- 15 MB frei auf Ihrer Festplatte
- Eine freie serielle Schnittstelle oder Anbindung ans TCP/IP-Netzwerk

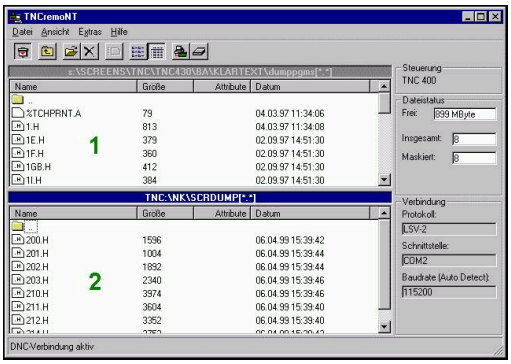
Installation unter Windows

- Starten Sie das Installationsprogramm SETUP.EXE mit dem Datei-Manager (Explorer)
- Folgen Sie den Anweisungen des Setup-Programms

TNCremo unter Windows starten

- Klicken Sie auf <Start>, <Alle Programme>, <HEIDENHAIN>, <**TNCremo**>
- Alternative Doppelklick auf das TNCremo Desktop-Icon

Datenübertragung zwischen Steuerung und TNCremo



Prüfen Sie, ob die Steuerung an der richtigen seriellen Schnittstelle Ihres Rechners oder am Netzwerk angeschlossen ist.

Nachdem Sie die Software **TNCremo** gestartet haben, sehen Sie im oberen Teil des Hauptfensters **1** alle Dateien, die im aktiven Verzeichnis gespeichert sind. Über <Datei>, <Ordner wechseln> können Sie ein beliebiges Laufwerk oder ein anderes Verzeichnis auf Ihrem Rechner wählen.

Wenn Sie die Datenübertragung vom PC aus steuern wollen, dann bauen Sie die Verbindung auf dem PC wie folgt auf:

- Wählen Sie <Datei>, <Verbindung erstellen>. **TNCremo** empfängt nun die Datei- und Verzeichnisstruktur von der Steuerung und zeigt diese im unteren Teil des Hauptfensters **2**
- Um eine Datei von der Steuerung zum PC zu übertragen, wählen Sie die Datei im Steuerungsfenster durch Mausklick und ziehen die markierte Datei bei gedrückter Maustaste in das PC-Fenster **1**
- Um eine Datei vom PC zur Steuerung zu übertragen, wählen Sie die Datei im PC-Fenster durch Mausklick und ziehen die markierte Datei bei gedrückter Maustaste in das Steuerungsfenster **2**

Wenn Sie die Datenübertragung von der Steuerung aus steuern wollen, dann bauen Sie die Verbindung auf dem PC wie folgt auf:

- Wählen Sie <Extras>, <TNCserver>. **TNCremo** startet dann den Server-Betrieb und kann von der Steuerung Daten empfangen, oder an die Steuerung Daten senden
- Wählen Sie auf der Steuerung die Funktionen zur Dateiverwaltung über die Taste **PGM MGT** und übertragen die gewünschten Dateien
  Weitere Informationen: "Datenübertragung zu oder von einem externen Datenträger", Seite 101

Wenn Sie eine Werkzeugtabelle aus der Steuerung exportiert haben, werden die Werkzeugtypen zu Werkzeugtypnummern umgewandelt.

Weitere Informationen: "Verfügbare Werkzeugtypen", Seite 170

TNCremo beenden

Wählen Sie den Menüpunkt <Datei>, <Beenden>

Die kontextsensitive Hilfefunktion der Software **TNCremo** öffnen Sie mithilfe der Taste **F1**.

12.6 Ethernet-Schnittstelle

Einführung

Um die Steuerung als Client in Ihr Netzwerk einzubinden, ist die Steuerung standardmäßig mit einer Ethernet-Schnittstelle ausgerüstet.

Die Steuerung überträgt Daten über die Ethernet-Schnittstelle mit folgenden Protokollen:

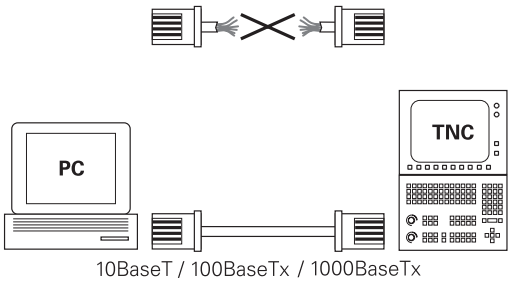
- **SMB**-Protokoll (**S**erver **M**essage **B**lock) - ehemals **cifs** - für Windows-Betriebssysteme
- **TCP/IP**-Protokoll-Familie (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/**I**nternet **P**rotocol) und mithilfe des **NFS** (**N**etwork **F**ile **S**ystem)

- Schützen Sie Ihre Daten und Ihre Steuerung, indem Sie Ihre Maschinen in einem gesicherten Netzwerk betreiben.
- Um Sicherheitslücken zu vermeiden, verwenden Sie bevorzugt die aktuellen Versionen der Protokolle SMB und NFS.

Anschlussmöglichkeiten

Sie können die Ethernet-Schnittstelle der Steuerung über den RJ45-Anschluss X26 in Ihr 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 Ihr 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.

Allgemeine Netzwerkeinstellungen

Lassen Sie die Steuerung von einem Netzwerkspezialisten konfigurieren.

Um die allgemeinen Netzwerkeinstellungen zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

MOD

- Taste **MOD** drücken
- Schlüsselzahl **NET123** eingeben

PGM MGT

- Taste **PGM MGT** drücken

NETZWERK

- Softkey **NETZWERK** drücken

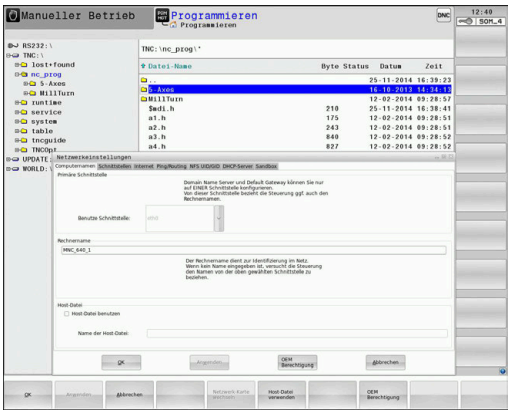
NETZWERK KONFIGU-RIEREN

- Softkey **NETZWERK KONFIGURIEREN** drücken

> Die Steuerung öffnet das Fenster **Netzwerkeinstellungen**.

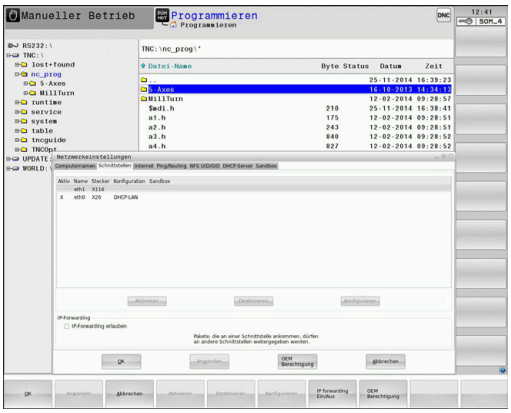
Reiter Computernamen

Diesen Einrichtedialog verwaltet das HEROS-Betriebssystem. Wenn Sie an der Steuerung die Dialogsprache ändern, müssen Sie die Steuerung neu starten, um die Sprache zu aktivieren.

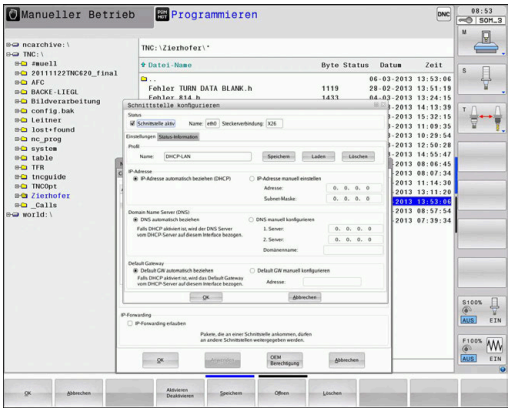


Einstellung	Bedeutung
Primäre Schnittstelle	Name der Ethernet-Schnittstelle, die in Ihr Firmennetzwerk eingebunden werden soll. Nur aktiv, wenn eine optionale zweite Ethernet-Schnittstelle in der Steuerungshardware zur Verfügung steht
Rechnername	Name, mit der die Steuerung in Ihrem Firmennetzwerk sichtbar sein soll
Host-Datei	**Nur für Sonderanwendungen erforderlich**: Name einer Datei, in der Zuordnungen zwischen IP-Adressen und Rechnernamen definiert sind

Reiter Schnittstellen



Einstellung	Bedeutung
Schnittstellen-Liste	Liste der aktiven Ethernet-Schnittstellen. Eine der aufgelisteten Schnittstellen wählen (per Maus oder per Pfeiltasten) ■ Schaltfläche **Aktivieren**: Gewählte Schnittstelle aktivieren (**X** in Spalte **Aktiv**) ■ Schaltfläche **Deaktivieren**: Gewählte Schnittstelle deaktivieren (**-** in Spalte **Aktiv**) ■ Schaltfläche **Konfigurieren**: Konfigurationsmenü öffnen
IP-Forwarding erlauben	**Diese Funktion muss standardmäßig deaktiviert sein**. Nur mit dem Kundendienst für Diagnosezwecke aktivieren. Wenn von extern auf die optional vorhandene zweite Ethernet-Schnittstelle zugegriffen werden soll, ist die Aktivierung notwendig.



Um zum Konfigurationsmenü zu gelangen, gehen Sie wie folgt vor:

▶ Schaltfläche **Konfigurieren** drücken

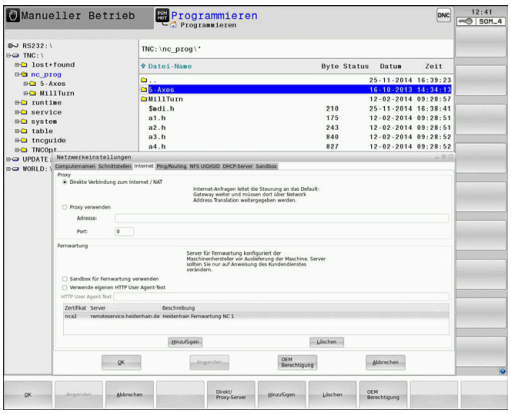
Einstellung	Bedeutung
Status	■ **Schnittstelle aktiv**: Verbindungsstatus der gewählten Ethernet-Schnittstelle ■ **Name** Name der gewählten Schnittstelle ■ **Steckerverbindung:** Nummer der Steckerverbindung der gewählten Schnittstelle an der Logikeinheit der Steuerung

Einstellung	Bedeutung
Profil	Hier können Sie ein Profil erstellen oder wählen, in dem alle in diesem Fenster sichtbaren Einstellungen hinterlegt sind. HEIDENHAIN stellt zwei Standardprofile zur Verfügung: ■ **DHCP-LAN**: Einstellungen für die Standard Ethernet-Schnittstelle, die in einem Standardfirmennetz funktionieren sollte ■ **MachineNet**: Einstellungen für die zweite, optionale Ethernet-Schnittstelle zur Konfiguration des Maschinennetzwerks Über die entsprechenden Schaltflächen können Sie die Profile speichern, laden und löschen
IP-Adresse	■ Option **IP-Adresse automatisch beziehen**: Die Steuerung soll die IP-Adresse vom DHCP-Server beziehen ■ Option **IP-Adresse manuell einstellen**: IP-Adresse und Subnet-Maske manuell definieren. Eingabe: Jeweils vier durch Punkt getrennte Zahlenwerte, z. B.**160.1.180.20** oder **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Option **DNS automatisch beziehen**: Die Steuerung soll die IP-Adresse des Domain Name Servers automatisch beziehen ■ Option **DNS manuell konfigurieren**: IP-Adressen der Server und Domänenname manuell eingeben
Default Gateway	■ Option **Default GW automatisch beziehen**: Die Steuerung soll den Default-Gateway automatisch beziehen ■ Option **Default GW manuell konfigurieren**: IP-Adressen des Default-Gateways manuell eingeben

- Änderungen mit Schaltfläche **OK** übernehmen oder mit Schaltfläche **Abbrechen** verwerfen

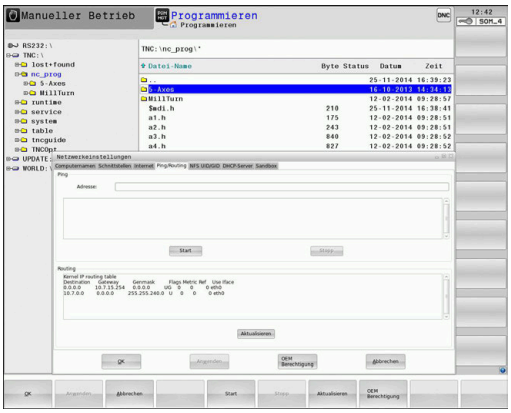
Reiter Internet

Einstellung	Bedeutung
Proxy	■ **Direkte Verbindung zum Internet / NAT**: Internet-Anfragen leitet die Steuerung an das Default-Gateway weiter und müssen dort über Network Adress Translation weitergegeben werden (z. B. bei direktem Anschluss an ein Modem) ■ **Proxy verwenden**: **Adresse** und **Port** des Internet-Routers im Netzwerk definieren, Informationen vom Netzwerk-Administrator
Fernwartung	Der Maschinenhersteller konfiguriert hier den Server für die Fernwartung. Änderungen nur in Absprache mit Ihrem Maschinenhersteller durchführen



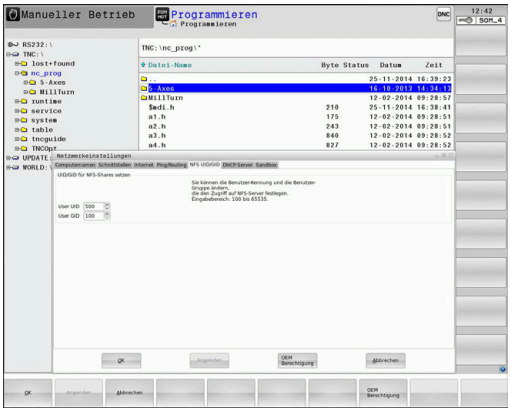
Reiter Ping/Routing

Einstellung	Bedeutung
Ping	Im Eingabefeld **Adresse:** die IP-Nummer eingeben, zu der Sie eine Netzwerkverbindung prüfen wollen. Eingabe: Vier durch Punkt getrennte Zahlenwerte, z. B.**160.1.180.20**. Alternativ können Sie auch den Rechnernamen eingeben, zu dem Sie die Verbindung prüfen wollen ■ Schaltfläche **Start**: Prüfung starten, die Steuerung blendet Statusinformationen im Pingfeld ein ■ Schaltfläche **Stopp**: Prüfung beenden
Routing	Für Netzwerkspezialisten: Statusinformationen des Betriebssystems zum aktuellen Routing ■ Schaltfläche **Aktualisieren**: Routing aktualisieren



Reiter NFS UID/GID

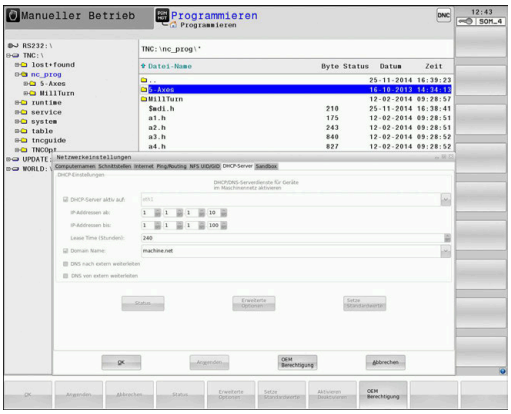
> Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, zeigt die Steuerung diesen Reiter nicht. Die benutzerspezifischen Einstellmöglichkeiten finden Sie in der Benutzerverwaltung.



Im Reiter **NFS UID/GID** definieren Sie die Benutzer- und Gruppenkennungen.

Einstellung	Bedeutung
UID/GID für NFS-Shares setzen	■ **User ID**: Definition, mit welcher User-Identifikation der Endanwender im Netzwerk auf Dateien zugreift. Wert beim Netzwerkspezialisten erfragen ■ **Group ID**: Definition, mit welcher Gruppenidentifikation Sie im Netzwerk auf Dateien zugreifen. Wert beim Netzwerkspezialisten erfragen

Reiter DHCP Server



Einstellung	Bedeutung
	■ **IP Adressen ab**: Definition, ab welcher IP-Adresse die Steuerung den Pool der dynamischen IP-Adressen ableiten soll. Die ausgegrauten Werte übernimmt die Steuerung aus der statischen IP-Adresse der definierten Ethernet-Schnittstelle, diese sind nicht veränderbar. ■ **IP Adressen bis**: Definition, bis zu welcher IP-Adresse die Steuerung den Pool der dynamischen IP-Adressen ableiten soll. ■ **Lease Time (Stunden):** Zeit, innerhalb der die dynamische IP-Adresse für einen Client reserviert bleiben soll. Meldet sich ein Client innerhalb dieser Zeit an, dann weist die Steuerung wieder dieselbe dynamische IP-Adresse zu. ■ **Domainname**: Hier können Sie bei Bedarf einen Namen für das Maschinennetz definieren. Das ist erforderlich, wenn z. B. gleiche Namen im Maschinennetz und dem externen Netz vergeben sind. ■ **DNS nach extern weiterleiten**: Wenn **IP-Forwarding** aktiv ist (Reiter Schnittstellen), können Sie bei aktiver Option festlegen, dass die Namensauflösung für Geräte am Maschinennetz auch vom externen Netz verwendet werden kann. ■ **DNS von extern weiterleiten**: Wenn **IP-Forwarding** aktiv ist (Reiter Schnittstellen), können Sie bei aktiver Option festlegen, dass die Steuerung DNS-Anfragen von Geräten innerhalb des Maschinennetzes auch an den Namensserver des externen Netzes weiterleiten soll, sofern der DNS-Server der MC die Anfrage nicht beantworten kann. ■ Schaltfläche **Status**: Übersicht der Geräte aufrufen, die im Maschinennetz mit dynamischer IP-Adresse versorgt sind. Zusätzlich können Sie Einstellungen für diese Geräte vornehmen ■ Schaltfläche **Erweiterte Optionen**: Erweiterte Einstellmöglichkeiten für den DNS-/DHCP-Server. ■ Schaltfläche **Setze Standardwerte**: Werkseinstellungen setzen.

Reiter Sandbox

Im Reiter **Sandbox** konfigurieren Sie die sog. Sandbox.

Mit der Sandbox bietet Ihnen die Steuerung eine Möglichkeit, Anwendungen in einer vom Rest der Steuerung abgeschotteten Umgebung auszuführen. Durch Isolierung der Datenzugriffe erhalten Anwendungen, die in einem Sandboxcontainer ausgeführt werden, keinen Zugriff auf Dateien außerhalb der virtuellen Umgebung. Dies kann z. B. für die Ausführung des Browsers mit Zugriff ins Internet genutzt werden.

> Konfigurieren und verwenden Sie an Ihrer Steuerung die Sandbox. Öffnen Sie aus Sicherheitsgründen den Browser ausschließlich in der Sandbox.

Aktivieren Sie die Sandbox wie folgt:

- Option Sandbox aktivieren (Haken setzen)
- > Die Steuerung aktiviert Standardeinstellungen für die Sandbox.
- > Mit den Standardeinstellungen wird das Starten des Browsers in der Sandbox angeboten.

Die Sandbox kann einen Netzwerkanschluss (z. B. eth0) mit der Steuerung teilen. Für die Sandbox können Sie dazu mithilfe der Schaltfläche **Konfigurieren** eigene Netzwerkeinstellungen vornehmen.

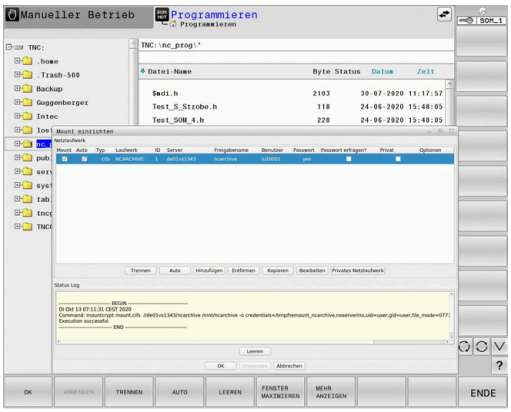
> Firewall-Einstellungen können Sie für die Sandbox mit der Schnittstelle **brsb0** vornehmen.
>
> **Weitere Informationen:** "Firewall", Seite 515

Dies bietet Ihnen die Möglichkeit, mithilfe der Netzwerkeinstellungen ausschließlich der Sandbox einen Zugriff ins Internet zu erlauben. Die Steuerung erhält dabei nur einen Zugriff in Ihr lokales Intranet oder Maschinennetzwerk. Der Browser erhält in diesem Fall ausschließlich dann einen Zugriff ins Internet, wenn der Browser auch in der Sandbox ausgeführt wird.

Die Sandbox erhält automatisch einen eigenen Rechnernamen. Dazu wird der Rechnername der Steuerung um den Zusatz **_sandbox** erweitert.

Einstellungen für Netzlaufwerke

Lassen Sie die Steuerung von einem Netzwerkspezialisten konfigurieren.



Sie können Netzlaufwerke an die Steuerung anbinden. Wenn die Steuerung an ein Netzwerk angeschlossen ist und Dateifreigaben angebunden sind, zeigt die Steuerung im Verzeichnisfenster der Dateiverwaltung zusätzliche Laufwerke.

Sie können beliebig viele Netzlaufwerke definieren, jedoch nur max. sieben gleichzeitig anbinden.

Um die Einstellungen für Netzlaufwerke zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

PGM MGT

- Taste **PGM MGT** drücken

NETZWERK

- Softkey **NETZWERK** drücken

NETZWERK VERBIND. DEFINIER.

- Softkey **NETZWERK VERBIND. DEFINIER.** drücken
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Mount einrichten**.

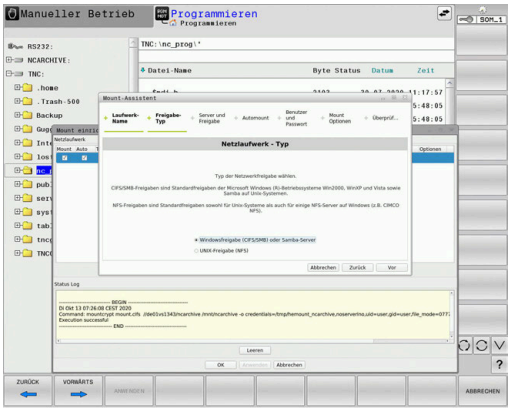
Im Bereich **Netzlaufwerk** zeigt die Steuerung eine Liste aller definierten Netzlaufwerke und den Status jedes Laufwerks.

Im Bereich **Status Log** zeigt die Steuerung Statusinformationen und Fehlermeldungen.

Softkey	Schaltfläche	Bedeutung
VERBINDEN	**Verbinden**	Netzlaufwerk anbinden Die Steuerung markiert bei einer aktiven Verbindung die Checkbox in der Spalte **Mount**.
TRENNEN	**Trennen**	Netzlaufwerk trennen
AUTO	**Auto**	Netzlaufwerk beim Starten der Steuerung automatisch anbinden Die Steuerung markiert bei einer automatischen Verbindung die Checkbox in der Spalte **Auto**.
HINZUFÜGEN	**Hinzufügen**	Neues Netzlaufwerk definieren
ENTFERNEN	**Entfernen**	Bestehendes Netzlaufwerk löschen
KOPIEREN	**Kopieren**	Netzlaufwerk kopieren

Softkey	Schaltfläche	Bedeutung
BEARBEITEN	**Bearbeiten**	Netzlaufwerkwerk editieren
LEEREN	**Leeren**	Inhalt des Bereichs **Status Log** löschen
PRIVAT	**Privates Netzlaufwerk**	Benutzerspezifisches Netzlaufwerk bei aktiver Benutzerverwaltung Die Steuerung markiert bei einer benutzerspezifischen Verbindung die Checkbox in der Spalte **Privat**.

Netzlaufwerk hinzufügen



Voraussetzungen für die Netzlaufwerk-Anbindung:

- Es besteht eine Verbindung zum Netzwerk
- Die Steuerung und der Server befinden sich im selben Netzwerk
- Die Zugangsdaten und der Pfad des Laufwerks sind bekannt

Um ein Netzlaufwerk hinzuzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ **Hinzufügen** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Mount-Assistent**.
- ▶ Einstellungen in den einzelnen Reitern definieren
- ▶ Nach jedem Reiter **Vor** wählen
- ▶ Im Reiter **Überprüfung** Einstellungen prüfen und **Anwenden** wählen
- > Die Steuerung speichert das Netzlaufwerk.

Reiter	Einstellungen
Laufwerk-Name	■ **Laufwerksname:** Name des Netzlaufwerks in der Dateiverwaltung ■ **Privates Netzlaufwerk**: Bei aktiver Benutzerverwaltung ist die Verbindung nur für den Ersteller sichtbar **i** Um öffentliche Verbindungen zu erstellen und zu bearbeiten, ist das Recht HEROS.SetShares notwendig. Benutzer ohne dieses Recht können öffentliche Verbindungen starten und beenden, aber nur private Verbindungen erstellen und bearbeiten. **Weitere Informationen:** "Rollendefinition", Seite 552
Freigabe-Typ	Protokoll zur Übertragung: ■ **Windowsfreigabe (CIFS/SMB) oder Samba-Server** ■ **UNIX-Freigabe (NFS)**
Server und Freigabe	■ **Servername:** oder IP-Adresse des Netzlaufwerks ■ **Freigabename:** Verzeichnis, auf das die Steuerung zugreift

Reiter	Einstellungen
Automount	**Automatisch verbinden (Nicht möglich mit Option „Passwort erfragen?“)**: Die Steuerung verbindet das Netzlaufwerk beim Hochfahren 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 Um Sicherheitslücken zu vermeiden, verwenden Sie bevorzugt die aktuellen Versionen der Protokolle SMB und NFS. Wenn das Netzlaufwerk eine ältere Version des Protokolls erfordert, können Sie mit dem Hilfsparameter **vers=** die Protokollversion ändern. Wenden Sie sich an Ihren Netzwerkspezialisten.
Überprüfung	Die Steuerung zeigt die definierten Einstellungen.

12.7 Sicherheitssoftware SELinux

SELinux ist eine Erweiterung für Linux-basierte Betriebssysteme. SELinux ist eine zusätzliche Sicherheitssoftware im Sinne von Mandatory Access Control (MAC) und schützt das System gegen die Ausführung nicht autorisierter Prozesse oder Funktionen und somit Viren und andere Schadsoftware.

MAC bedeutet, dass jede Aktion explizit erlaubt sein muss, andernfalls führt die Steuerung diese nicht aus. Die Software dient als zusätzlicher Schutz zur normalen Zugriffsbeschränkung unter Linux. Nur wenn die Standardfunktionen und die Zugriffskontrolle von SELinux das Ausführen bestimmter Prozesse und Aktionen erlauben, wird dies zugelassen.

Die SELinux-Installation der Steuerung ist so vorbereitet, dass nur Programme ausgeführt werden dürfen, die mit der NC-Software von HEIDENHAIN installiert werden. Andere Programme können mit der Standardinstallation nicht ausgeführt werden.

Die Zugriffskontrolle von SELinux unter HEROS 5 ist wie folgt geregelt:

- Die Steuerung führt nur Anwendungen aus, die mit der NC-Software von HEIDENHAIN installiert werden
- Dateien, die in Zusammenhang mit der Sicherheit der Software stehen (Systemdateien von SELinux, Boot-Dateien von HEROS 5 usw.), dürfen nur von explizit ausgewählten Programmen verändert werden
- Dateien, die von anderen Programmen neu erstellt werden, dürfen grundsätzlich nicht ausgeführt werden
- USB-Datenträger können abgewählt werden
- Es gibt nur zwei Vorgänge, denen es erlaubt ist neue Dateien auszuführen:
  - Starten eines Software-Updates: Ein Software-Update von HEIDENHAIN kann Systemdateien ersetzen oder ändern
  - Starten der SELinux-Konfiguration: Die Konfiguration von SELinux ist in der Regel von Ihrem Maschinenhersteller durch ein Passwort geschützt, Maschinenhandbuch beachten

HEIDENHAIN empfiehlt die Aktivierung von SELinux, da dies einen zusätzlichen Schutz gegen einen Angriff von außen darstellt.

12.8 Benutzerverwaltung

Einführung

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Einige Bereiche der Benutzerverwaltung werden vom Maschinenhersteller konfiguriert.

Die Steuerung wird mit inaktiver Benutzerverwaltung ausgeliefert. Dieser Zustand wird als **Legacy-Mode** bezeichnet. Im **Legacy-Mode** entspricht das Verhalten der Steuerung dem Verhalten älterer Software-Stände ohne Benutzerverwaltung.

Die Verwendung der Benutzerverwaltung ist nicht verpflichtend, für die Umsetzung eines IT-Sicherheitssystems jedoch unerlässlich.

Die Benutzerverwaltung leistet einen Beitrag in den folgenden Sicherheitsbereichen, basierend auf den Forderungen der Normenfamilie IEC 62443:

- Applikationssicherheit
- Netzwerksicherheit
- Plattformsicherheit



Sie haben mit der Benutzerverwaltung die Möglichkeit, Benutzer mit unterschiedlichen Zugriffsrechten festzulegen:

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

- **Lokale LDAP Datenbank**
  - 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

    Weitere Informationen: "Lokale LDAP Datenbank", Seite 542
- **LDAP auf anderem Rechner**
  - Importieren einer LDAP-Server-Konfigurationsdatei

    Weitere Informationen: "LDAP auf anderem Rechner", Seite 542
- **Anmeldung an Windows Domäne**
  - Integration der Benutzerverwaltung auf mehreren Steuerungen
  - Nutzung verschiedener Rollen an verschiedenen Steuerungen

    Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows-Domäne", Seite 543

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

Konfigurieren der Benutzerverwaltung

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: "Remote Desktop Manager (Option #133)", Seite 482

Die Steuerung wird mit inaktiver Benutzerverwaltung ausgeliefert. Dieser Zustand wird als **Legacy-Mode** bezeichnet.

Sie müssen die Benutzerverwaltung konfigurieren, bevor Sie sie verwenden können.

Die Konfiguration enthält folgende Teilschritte:

1 Benutzerverwaltung aufrufen und aktivieren
2 Benutzer **useradmin** anlegen
3 Datenbank einrichten
4 Weitere Benutzer anlegen

Weitere Informationen: "Anlegen weiterer Benutzer", Seite 546

Benutzerverwaltung aufrufen

Um die Benutzerverwaltung aufzurufen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- ▶ Menüpunkt **Einstellungen** wählen
- ▶ Menüpunkt **UserAdmin** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Benutzerverwaltung**.

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.

Benutzerverwaltung aktivieren

Um die Benutzerverwaltung zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Benutzerverwaltung aufrufen
- ▶ Softkey **Benutzerverwaltung aktiv** drücken
- > Die Steuerung zeigt die Meldung **Passwort für Benutzer 'useradmin' fehlt**.



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.

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

Benutzerverwaltung deaktivieren

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.

Das Deaktivieren der Benutzerverwaltung ist nur mit folgenden Funktionsbenutzern erlaubt:

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

Weitere Informationen: "Funktionsbenutzer von HEIDENHAIN", Seite 551

Um die Benutzerverwaltung zu deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Entsprechenden Funktionsbenutzer anmelden
- ▶ Benutzerverwaltung aufrufen
- ▶ **Benutzerverwaltung inaktiv** wählen
- ▶ Ggf. Haken **Vorhandene Benutzerdatenbanken löschen** setzen, um alle konfigurierten Benutzer und benutzerspezifische Verzeichnisse zu löschen



- ▶ Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken



- ▶ Softkey **ENDE** drücken
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Systemneustart erforderlich**.
- ▶ **Ja** wählen
- > Die Steuerung löst einen Neustart aus.

Useradmin anlegen

Nach dem Aktivieren der Benutzerverwaltung müssen Sie den Funktionsbenutzer **useradmin** anlegen.

Der Benutzer **useradmin** ist vergleichbar mit dem lokalen Administrator eines Windows-Systems.

Um den Benutzer **useradmin** zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ **Passwort für useradmin** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Überblendfenster **Passwort für Benutzer 'useradmin'**.
- ▶ Passwort für den Benutzer **useradmin** festlegen
- ▶ **Neues Passwort setzen** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Meldung **Einstellungen und Passwort für 'useradmin' wurden verändert**.

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.

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

Der Benutzer **useradmin** erhält automatisch die Rolle **HEROS.Admin**, was ihm bei Kenntnis des LDAP-Datenbank-Passworts erlaubt, Benutzer in der Benutzerverwaltung zu verwalten. Der Benutzer **useradmin** ist ein von HEIDENHAIN vordefinierter Funktionsbenutzer. Bei Funktionsbenutzern können Sie weder Rollen hinzufügen noch löschen.

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.

Datenbank einrichten

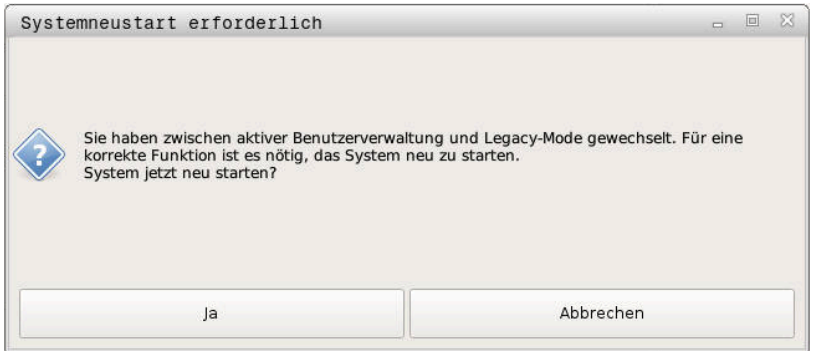
Um die Datenbank einzurichten, gehen Sie wie folgt vor:

- Datenbank für die Speicherung der Benutzerdaten wählen
- Datenbank einrichten
- Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken
- Softkey **ENDE** drücken

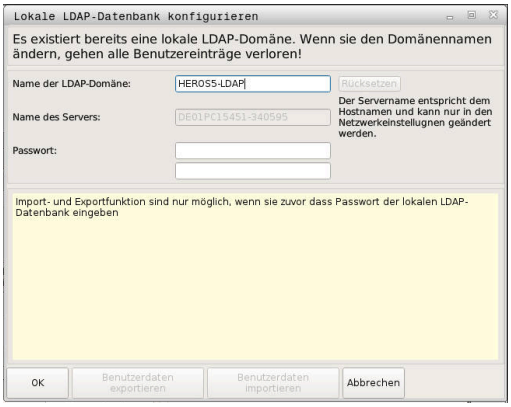
> Die Steuerung öffnet das Fenster **Systemneustart erforderlich**.

- System mit **Ja** neu starten

> Die Steuerung startet neu.



Lokale LDAP Datenbank



Bevor Sie die Funktion **Lokale LDAP Datenbank** nutzen können, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Die Benutzerverwaltung ist aktiv
- Der Benutzer **useradmin** ist konfiguriert

Um eine **Lokale LDAP Datenbank** einzurichten, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Benutzerverwaltung aufrufen
- ▶ Funktion **LDAP Benutzerdatenbank** wählen
- > Die Steuerung gibt den ausgegrauten Bereich für die LDAP-Benutzerdatenbank zum Editieren frei.
- ▶ Funktion **Lokale LDAP Datenbank** wählen
- ▶ Funktion **Konfigurieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Lokale LDAP-Datenbank konfigurieren**.
- ▶ Name der **LDAP-Domäne** eingeben
- ▶ Passwort eingeben
- ▶ Passwort wiederholen
- ▶ Softkey **OK** drücken
- > Die Steuerung schließt das Fenster **Lokale LDAP-Datenbank konfigurieren**.

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.

Weitere Informationen: "Anlegen weiterer Benutzer", Seite 546

Wenn sich der Hostname oder Domain-Name der Steuerung ändert, müssen lokale LDAP-Datenbanken neu konfiguriert werden.

LDAP auf anderem Rechner

Voraussetzungen

Bevor Sie die Funktion **LDAP auf anderem Rechner** nutzen können, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Die Benutzerverwaltung ist aktiv
- Der Benutzer **useradmin** ist konfiguriert
- Eine LDAP-Datenbank im Firmennetzwerk ist eingerichtet
- Eine Server-Konfigurationsdatei einer bestehenden LDAP-Datenbank muss auf der Steuerung oder auf einem PC im Netzwerk abgelegt werden
- Der PC mit der bestehenden Konfigurationsdatei ist in Betrieb
- Der PC mit der bestehenden Konfigurationsdatei ist im Netzwerk erreichbar

Server-Konfigurationsdatei bereitstellen

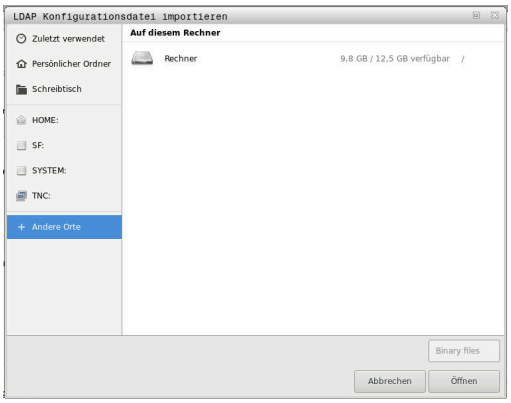
Um eine Server-Konfigurationsdatei einer LDAP-Datenbank bereitzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Benutzerverwaltung aufrufen
- ▶ Funktion **LDAP Benutzerdatenbank** wählen
- > Die Steuerung gibt den ausgegrauten Bereich für die LDAP-Benutzerdatenbank zum Editieren frei.
- ▶ Funktion **Lokale LDAP Datenbank** wählen
- ▶ Funktion **Server-Konfig exportieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **LDAP Konfigurationsdatei exportieren.**
- ▶ Namen für Server-Konfigurationsdatei in das Namensfeld eingeben
- ▶ Speichern der Datei im gewünschten Ordner
- > Die Server-Konfigurationsdatei wurde erfolgreich exportiert.

LDAP-Datenbank auf anderem Rechner nutzen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Funktion **LDAP auf anderem Rechner** zu nutzen:

- ▶ Benutzerverwaltung aufrufen
- ▶ Funktion **LDAP Benutzerdatenbank** wählen
- > Die Steuerung gibt den ausgegrauten Bereich für die LDAP-Benutzerdatenbank zum Editieren frei.
- ▶ Funktion **LDAP auf anderem Rechner** wählen
- ▶ Funktion **Server-Konfig importieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **LDAP Konfigurationsdatei importieren.**
- ▶ Vorhandene Konfigurationsdatei wählen
- ▶ **ÖFFNEN** wählen
- ▶ Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken
- > Die Konfigurationsdatei wurde importiert.



Anmeldung an Windows-Domäne

Voraussetzungen

Bevor Sie die Funktion **Anmeldung an Windows Domäne** nutzen können, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Die Benutzerverwaltung ist aktiv
- Der Benutzer **useradmin** ist konfiguriert
- Im Netzwerk ist ein Windows active Domain Controller vorhanden
- Zugriff auf das Passwort des Domain Controllers möglich
- Zugriff auf die Benutzeroberfläche des Domain Controllers, ggf. mit einem IT-Admin
- Der Domaincontroller ist im Netzwerk erreichbar

Anmeldung an Windows Domäne einrichten

Um die Funktion **Anmeldung an Windows Domäne** einzurichten, gehen Sie wie folgt vor:

- Benutzerverwaltung aufrufen
- Funktion **Anmeldung an Windows Domäne** wählen
- Funktion **Domäne suchen** wählen

> Mit der Funktion **Konfigurieren** können Sie verschiedene Einstellungen der Verbindung festlegen:
> - Mit der Checkbox **SIDs auf Unix UIDs abbilden** wählen, ob die Windows SID automatisch auf Unix UIDs abgebildet werden
> - Mit der Checkbox **LDAPs verwenden** zwischen LDAP oder dem sicheren LDAPs wählen. Bei LDAPs definieren, ob die sichere Verbindung ein Zertifikat prüft oder nicht
> - Eine spezielle Gruppe von Windows-Benutzern definieren, auf die Sie die Anmeldung an dieser Steuerung einschränken wollen
> - Organisationseinheit anpassen, unter der die HEROS-Rollennamen abgelegt werden
> - 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
> - Trennzeichen innerhalb der HEROS-Rollennamen anpassen

- Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken
- > 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=Steuerungen
> - cn=computers
>
> Ihre Angaben müssen mit den Gegebenheiten der Domäne übereinstimmen. Die Begriffe sind nicht austauschbar.

- Benutzername des Domaincontrollers eingeben
- Passwort des Domaincontrollers eingeben
- > Die Steuerung bindet die gefundene Windows-Domain an.
- > Die Steuerung prüft, ob in der Domäne alle notwendigen Rollen als Gruppen angelegt sind.

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:

- Softkey **Rollen- Definition ergänzen** drücken
  - Funktion **Hinzufügen** wählen

  Hier können Sie die Rollen direkt in die Domäne eintragen.
  - Funktion **Exportieren** wählen

  Hier können Sie die Rollen extern auf eine Datei im Format.ldif ausgeben.

> Alle erforderlichen Rollen sind in der Domäne als Gruppen angelegt.



Gruppen anlegen

Um Gruppen den verschiedenen Rollen entsprechend anzulegen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

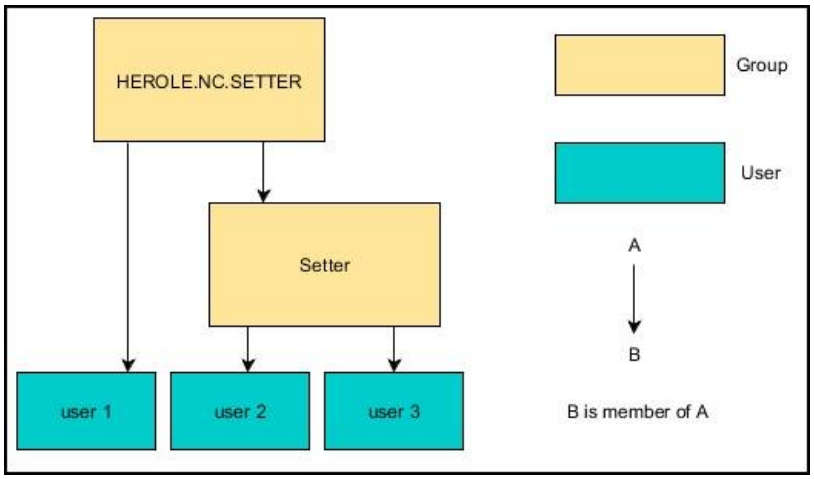
- Automatisch beim Beitritt in die Windows Domäne, unter Angabe eines Benutzers mit Administrator-Rechten
- Import-Datei im Format.ldif auf dem Windows Server einlesen

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.

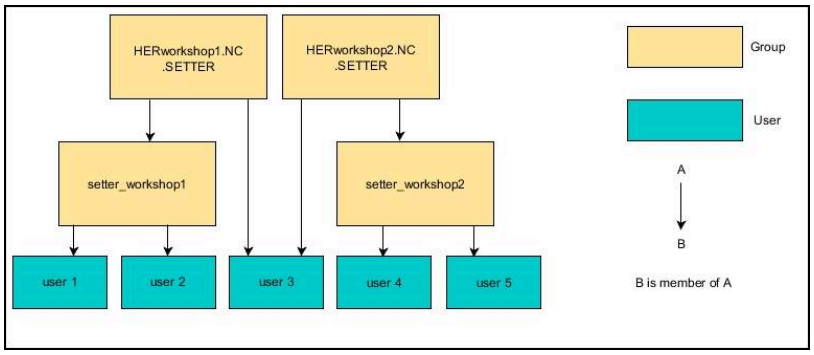
Beispiel 1

Der Benutzer ist direkt oder indirekt Mitglied der entsprechenden Gruppe:



Beispiel 2

Benutzer aus verschiedenen Bereichen (Werkstätten) sind Mitglieder in Gruppen mit unterschiedlichem Präfix:



Anlegen weiterer Benutzer

Bevor Sie weitere Benutzer anlegen können, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Benutzerverwaltung ist konfiguriert
- LDAP-Datenbank ist gewählt und konfiguriert

Der Reiter **Benutzer verwalten** hat nur bei folgenden Datenbanken eine Funktion:

- **Lokale LDAP Datenbank**
- **LDAP auf anderem Rechner**

Bei **Anmeldung an Windows Domäne** müssen Sie die Benutzer in der Windows-Domäne konfigurieren.

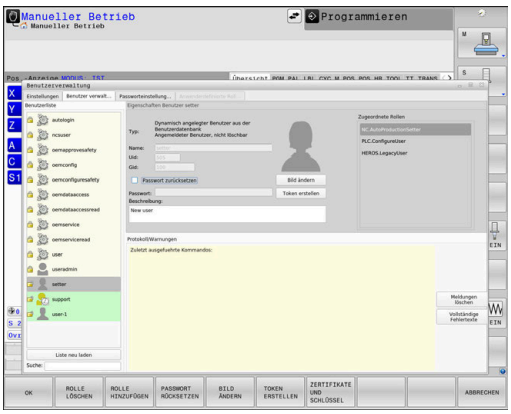
Weitere Informationen: "Anmeldung an Windows-Domäne", Seite 543

Reiter Benutzer verwalten öffnen

Um Benutzer zu verwalten, gehen Sie wie folgt vor:

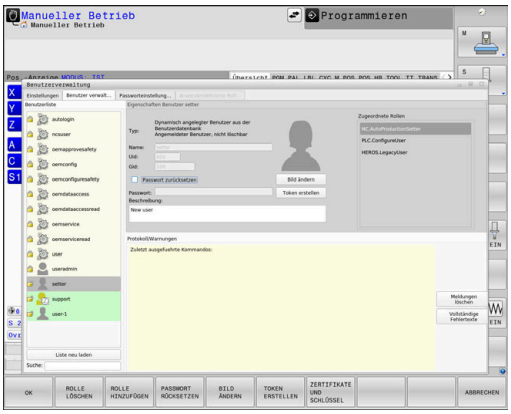
- ▶ Benutzerverwaltung aufrufen
- ▶ Reiter **Benutzer verwalten** wählen
- ▶ Softkey **EDITIEREN EIN** drücken
- > Die Steuerung fordert Sie ggf. zur Eingabe des Passworts der Benutzerdatenbank auf.
- > Nach Eingabe des Passworts öffnet die Steuerung das Menü **Benutzer verwalten**.

Sie haben die Möglichkeit, vorhandene Benutzer zu editieren und neue Benutzer anzulegen.



Neuen Benutzer anlegen

Einen neuen Benutzer legen Sie wie folgt an:



- Softkey **Neuen Benutzer anlegen** drücken
- > Die Steuerung öffnet ein Fenster zur Benutzererstellung.
- Benutzernamen eingeben
- Passwort für den Benutzer eingeben

> Der Benutzer muss das Passwort beim ersten Login ändern.
>
> **Weitere Informationen:** "Anmelden in der Benutzerverwaltung", Seite 561

- Optional eine Beschreibung des Benutzers anlegen
- Softkey **Rolle hinzufügen** drücken
- Dem Benutzer entsprechende Rollen aus dem Auswahlfenster wählen
  Weitere Informationen: "Rollendefinition", Seite 552
- Softkey **Hinzufügen** drücken

> In dem Menü stehen zwei weitere Softkeys zur Verfügung:
>
> - **Hinzufügen externer Login**
>
> fügt z. B. **Remote.HEROS.Admin** anstelle von **HEROS.Admin** ein.
>
> Die Rolle ist nur für die Remote-Anmeldung am System freigeschaltet.
>
> - **Hinzufügen lokaler Login**
>
> fügt z. B. **Local.HEROS.Admin** anstelle von **HEROS.Admin** ein.
>
> Die Rolle ist nur für die lokale Anmeldung am Steuerungsbildschirm freigeschaltet.

- Softkey **SCHLIESSEN** drücken
- > Die Steuerung schließt das Fenster zur Benutzererstellung.
- > Softkey **OK** drücken
- Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken
- > Die Steuerung übernimmt die Änderungen.
- Softkey **ENDE** drücken
- > Die Steuerung schließt die Benutzerverwaltung.

> Wenn Sie die Steuerung nach dem Konfigurieren der Datenbank nicht neugestartet haben, fordert die Steuerung Sie zu einem Neustart auf, um die Änderungen wirksam zu machen.
>
> **Weitere Informationen:** "Konfigurieren der Benutzerverwaltung", Seite 537

Profilbilder einfügen

Optional haben Sie auch die Möglichkeit, den Benutzern Bilder zuzuweisen. Hierfür stehen Ihnen **Standard-Benutzerbilder:** von HEIDENHAIN zur Verfügung. Sie können auch eigene Bilder im Format JPEG oder PNG auf die Steuerung laden. Anschließend können Sie diese Bilddateien als Profilbilder verwenden.

Profilbilder fügen Sie wie folgt ein:

- Benutzer mit der Rolle **HEROS.Admin** anmelden z. B. **useradmin**

Weitere Informationen: "Anmelden in der Benutzerverwaltung", Seite 561

- Benutzerverwaltung aufrufen
- Reiter **Benutzer verwalten** wählen
- Softkey **Benutzer editieren** drücken
- Softkey **Bild ändern** drücken
- Gewünschtes Bild im Menü wählen
- Softkey **Bild wählen** drücken
- Softkey **OK** drücken
- Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken
- > Die Steuerung übernimmt die Änderungen.

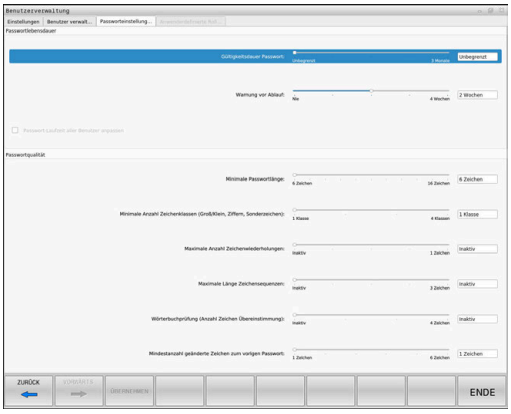
> Sie können Profilbilder auch unmittelbar beim Anlegen der Benutzer einfügen.

Passworteinstellungen der Benutzerverwaltung

Reiter Passworteinstellungen

Benutzer mit der Rolle **HEROS.Admin** haben die Möglichkeit, im Reiter **Passworteinstellungen** die genauen Anforderungen an Benutzerpasswörter festzulegen.

Weitere Informationen: "Rechte", Seite 555



> Wenn Sie die definierten Anforderungen bei der Passworterstellung nicht einhalten, gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus.

Um den Reiter **Passworteinstellungen** aufzurufen, gehen Sie wie folgt vor:

- Benutzer mit der Rolle **HEROS.Admin** anmelden
- Benutzerverwaltung aufrufen
- Reiter **Passworteinstellungen** wählen
- Softkey **EDITIEREN EIN** drücken
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Passwort der LDAP-Datenbank eingeben**.
- Passwort eingeben
- > Die Steuerung gibt den Reiter **Passworteinstellungen** zur Bearbeitung frei.

Passworteinstellungen definieren

Die Steuerung bietet die Möglichkeit, über verschiedene Parameter Anforderungen an Benutzerpasswörter zu konfigurieren.

Um Parameter zu verändern, gehen Sie wie folgt vor:

- Reiter **Passworteinstellungen** aufrufen
- Gewünschten Parameter wählen
- > Die Steuerung kennzeichnet den gewählten Parameter blau.
- Gewünschten Parameter auf der Skala definieren
- > Die Steuerung zeigt den gewählten Parameter im Anzeigefenster.



- Softkey **ÜBERNEHMEN** drücken
- > Die Steuerung übernimmt die Änderung.

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

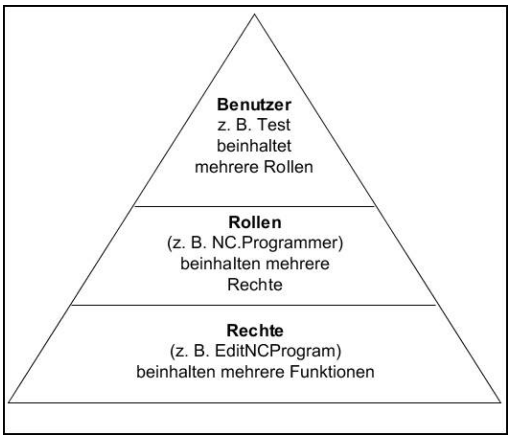
- **Minimale Passwortlänge:**
  Gibt die minimale Länge des Passworts an.
- **Minimale Anzahl Zeichenklassen (Groß/Klein, Ziffern, Sonderzeichen):**
  Gibt die minimale Anzahl verschiedener Zeichenklassen im Passwort an.
- **Maximale Anzahl Zeichenwiederholungen:**
  Gibt die maximale Anzahl der gleichen, 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.

Zugriffsrechte

Die Benutzerverwaltung basiert auf der Unix Rechteverwaltung. Zugriffe der Steuerung werden über Rechte gesteuert.

In der Benutzerverwaltung wird zwischen folgenden Begriffen unterschieden:

- Benutzer
- Rollen
- Rechte



Benutzer

Ein Benutzer kann in der Steuerung vordefiniert sein oder über den Anwender definiert werden.

Die Benutzerverwaltung bietet folgende Arten von Benutzern:

- vordefinierte Funktionsbenutzer von HEIDENHAIN

  Weitere Informationen: "Funktionsbenutzer von HEIDENHAIN", Seite 551
- Funktionsbenutzer des Maschinenherstellers
- selbstdefinierte Benutzer

Der Benutzer enthält alle ihm zugeteilten Rollen.

Ihr Maschinenhersteller definiert Funktionsbenutzer, die z. B. für die Maschinenwartung notwendig sind.

Je nach Aufgabenstellung können Sie entweder einen der vordefinierten Funktionsbenutzer verwenden oder Sie müssen einen neuen Benutzer erstellen.

Für Funktionsbenutzer von HEIDENHAIN sind die Zugriffsrechte schon bei Auslieferung der Steuerung festgelegt.

Rollen

Rollen bestehen aus einer Zusammenfassung von Rechten, die einen bestimmten Funktionsumfang der Steuerung abdecken.

- **Betriebssystem-Rollen:**
- **NC-Bediener-Rollen:**
- **Maschinenhersteller(PLC)-Rollen:**

Alle Rollen sind in der Steuerung vordefiniert.

Sie können einem Benutzer mehrere Rollen zuweisen.

Rechte

Rechte bestehen aus einer Zusammenfassung von Funktionen, die einen Bereich der Steuerung abdecken, z. B. Werkzeugtabelle editieren.

- HEROS-Rechte
- NC-Rechte
- PLC-Rechte (Maschinenhersteller)

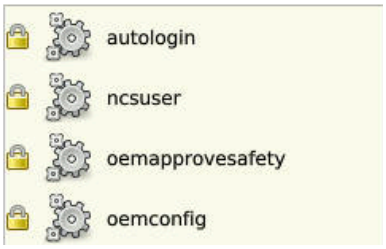
Wenn ein Benutzer mehrere Rollen erhält, so erhält er dadurch die Summe aller darin enthaltenen Rechte.

Achten Sie darauf, dass jeder Benutzer alle notwendigen Zugriffsrechte erhält. Die Zugriffsrechte ergeben sich aus den Tätigkeiten, die der Benutzer an der Steuerung durchführt.

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.



- **oem**

  Der Funktionsbenutzer **oem** ist für den Maschinenhersteller. Mittels **oem** kann auf die PLC-Partition der Steuerung zugegriffen werden.

- **Funktionsbenutzer des Maschinenherstellers**

  Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

  Der Maschinenhersteller kann von den von HEIDENHAIN vorgegebenen Benutzern abweichen.

  Funktionsbenutzer des Maschinenherstellers können bereits im **Legacy-Mode** aktiv sein und Schlüsselzahlen ersetzen.

  Sie haben die Möglichkeit durch die Eingabe von Schlüsselzahlen oder Passwörtern, welche Schlüsselzahlen ersetzen, temporär Rechte von **oem** Funktionsbenutzern freizuschalten.

  Weitere Informationen: "Current User", Seite 568

- **sys**

  Mit dem Funktionsbenutzer **sys** kann auf die Systempartition der Steuerung zugegriffen werden. Dieser Funktionsbenutzer ist für den JH-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.

- **useradmin**

  Der Funktionsbenutzer **useradmin** wird bei Aktivierung der Benutzerverwaltung automatisch erstellt. Mit **useradmin** kann die Benutzerverwaltung konfiguriert und editiert werden.

Rollendefinition

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.

Jeder Benutzer sollte mindestens eine Rolle aus dem Bereich Betriebssystem und aus dem Bereich der Programmierung enthalten.

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.

Somit können die Rechte eines Benutzers auch davon abhängig gemacht werden, über welchen Zugang der Benutzer auf die Steuerung zugreift.

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**.

Vorteile der Einteilung in Rollen:

- Erleichterte Administration
- Unterschiedliche Rechte zwischen verschiedenen Software-Versionen der Steuerung und unterschiedlicher Maschinenhersteller sind zueinander kompatibel.

Verschiedene Anwendungen erfordern Zugriffe auf verschiedene Schnittstellen. Der Administrator muss nach Bedarf, neben den Rechten für verschiedene Funktionen und Zusatzprogramme, auch Rechte für die benötigten Schnittstellen einrichten. Diese Rechte sind in den **Betriebssystem-Rollen:** enthalten.

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

- HEROS Rechtenamen
- Unix Gruppen
- GID

Betriebssystem-Rollen:

Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	**UNIX Gruppe**	**GID**
HEROS.RestrictedUser	Rolle für einen Benutzer mit minimalen Betriebssystemrechten.		
	■ HEROS.MountShares	■ mnt	■ 332
	■ 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	■ 331
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 337
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	■ 334
	■ HEROS.PrinterAdmin	■ lpadmin	■ 16
	■ HEROS.SWUpdate	■ swupdate	■ 338
	■ HEROS.SetNetwork	■ netadmin	■ 333
	■ HEROS.SetTimezone	■ tz	■ 330
	■ 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	■ 337
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:		
	■ HEROS.UserAdmin	■ useradmin	■ 336

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	■ NCEdNCProg	■ 305
	■ NC.EditPalletTable	■ NCEdPal	■ 309
	■ NC.EditPresetTable	■ NCEdPreset	■ 308
	■ NC.EditToolTable	■ NCEdTool	■ 306
	■ NC.OPModeMDi	■ NCOpMDI	■ 301
	■ NC.OPModeManual	■ NCOpManual	■ 300
NC.Setter	Diese Rolle erlaubt das Editieren der Platztabelle.		
	Diese Rolle enthält die Rechte der Rolle **Programmer** und zusätzlich die folgenden Rechte:		
	■ NC.ApproveFsAxis	■ NCApproveFsAxis	■ 319
	■ NC.EditPocketTable	■ NCEdPocket	■ 307
	■ NC.SetupDrive	■ NCSetupDrv	■ 315
	■ NC.SetupProgramRun	■ NCSetupPgRun	■ 303
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**		
	■ NC.EditNCProgramAdv	■ NCEditNCPgmAdv	■ 327
	■ NC.EditTableAdv	■ NCEditTableAdv	■ 328
NC.RemoteOperator	Die Rolle erlaubt den NC-Programmstart aus einer externen Anwendung.		
	■ NC.RemoteProgramRun	■ NCRemotePgmRun	■ 329

Maschinenhersteller(PLC)-Rollen:

Rolle	Rechte		
	HEROS Rechtename	**UNIX Gruppe**	**GID**
PLC.ConfigureUser	Diese Rolle enthält die Rechte der Schlüsselzahl **123**.		
	■ NC.ConfigUserAdv ■ NC.SetupDrive	■ NCConfigUserAdv ■ NCSetupDrv	■ 316 ■ 315
PLC.ServiceRead	Diese Rolle erlaubt den lesenden Zugriff bei Wartungsarbeiten. Mit dieser Rolle können verschiedene Diagnoseinformationen angezeigt werden		
	■ NC.Data.AccessServiceRead	■ NCDAServiceRead	■ 324

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Der Maschinenhersteller kann die PLC-Rollen anpassen.

Bei der Anpassung der **Maschinenhersteller(PLC)-Rollen:** durch den Maschinenhersteller, können sich folgende Inhalte ändern:
- Namen der Rollen
- Anzahl der Rollen
- Funktionsweise der Rollen

Rechte

Die nachfolgende Tabelle enthält alle Rechte einzeln aufgelistet.

Rechte:

HEROS Rechtename	Beschreibung
HEROS.Printer	Ausgabe von Daten auf Netzwerkdrucker
HEROS.PrinterAdmin	Einrichten von Netzwerkdruckern
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.ScheduleProgramRun	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.EditNCProgramAdv	Zusätzliche NC-Funktionen
NC.EditTableAdv	Zusätzliche Tabellenprogrammierfunktionen, z. B. Ändern des Tabellenkopfs

HEROS Rechtename	Beschreibung
HEROS.SetTimezone	Einstellen von Datum und Uhrzeit, Zeitzone und Zeitsynchronisation über NTP und HEROS-Menü.
HEROS.SetShares	Konfiguration von öffentlichen Netzlaufwerken, die auf der Steuerung angebunden wurden
HEROS.MountShares	Verbinden und Lösen von Netzlaufwerken mit der Steuerung
HEROS.SetNetwork	Konfiguration des Netzwerks und relevante Einstellungen für die Datensicherheit
HEROS.BackupUsers	Datensicherung auf der Steuerung für alle auf der Steuerung eingerichteten Benutzer
HEROS.BackupMachine	Datensicherung und Wiederherstellung der gesamten Maschinenkonfiguration
HEROS.UserAdmin	Konfiguration der Benutzerverwaltung auf der Steuerung Dies beinhaltet das Anlegen, Löschen und Konfigurieren von lokalen Benutzern
HEROS.ControlFunctions	Kontrollfunktion des Betriebssystems ■ Hilfsfunktionen, wie z. B. das Starten und Stoppen von NC-Software ■ Fernwartung ■ Weiterführende Diagnosefunktionen z. B. Log-Daten
HEROS.SWUpdate	Installation von Software-Updates für die Steuerung
HEROS.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.Data.AccessServiceRead	Lesender Zugriff auf die PLC-Partition bei Wartungsarbeiten

Autologin aktivieren

Mit der Funktion **Autologin** aktiviert die Steuerung beim Starten einen von Ihnen definierten Benutzer automatisch ohne Eingabe eines Passworts.

Damit können Sie, im Gegensatz zum **Legacy-Mode**, die Berechtigung eines Benutzers ohne Passworteingabe einschränken.

Für weiterführende Berechtigungen verlangt die Steuerung weiterhin die Eingabe eine Authentifizierung.

Damit Sie **Autologin** aktivieren können, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Benutzerverwaltung ist konfiguriert
- Benutzer für **Autologin** ist angelegt

Um die Funktion **Autologin** zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Benutzerverwaltung aufrufen
- ▶ Reiter **Einstellungen** wählen
- ▶ Softkey **Globale Einstellungen** drücken
- ▶ Haken bei **Autologin aktivieren** setzen
- > Die Steuerung öffnet ein Fenster für die Benutzerauswahl.
- ▶ Benutzer wählen
- ▶ Passwort des Benutzers eingeben
- ▶ Softkey **OK** drücken

Benutzerauthentifizierung von externen Anwendungen

Einführung

Bei aktiver Benutzerverwaltung müssen auch externe Anwendungen einen Benutzer authentifizieren, damit die korrekten Rechte zugeordnet werden können.

Bei LSV2-Verbindungen wird die Verbindung über einen SSH-Tunnel geleitet. Durch diesen Mechanismus wird der Remote-Anwender einem auf der Steuerung eingerichteten Benutzer zugeordnet und erhält dessen Rechte.

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: "HEIDENHAIN OPC UA NC Server (Optionen #56 - #61)", Seite 571

Prinzip der Übertragung über einen SSH-Tunnel

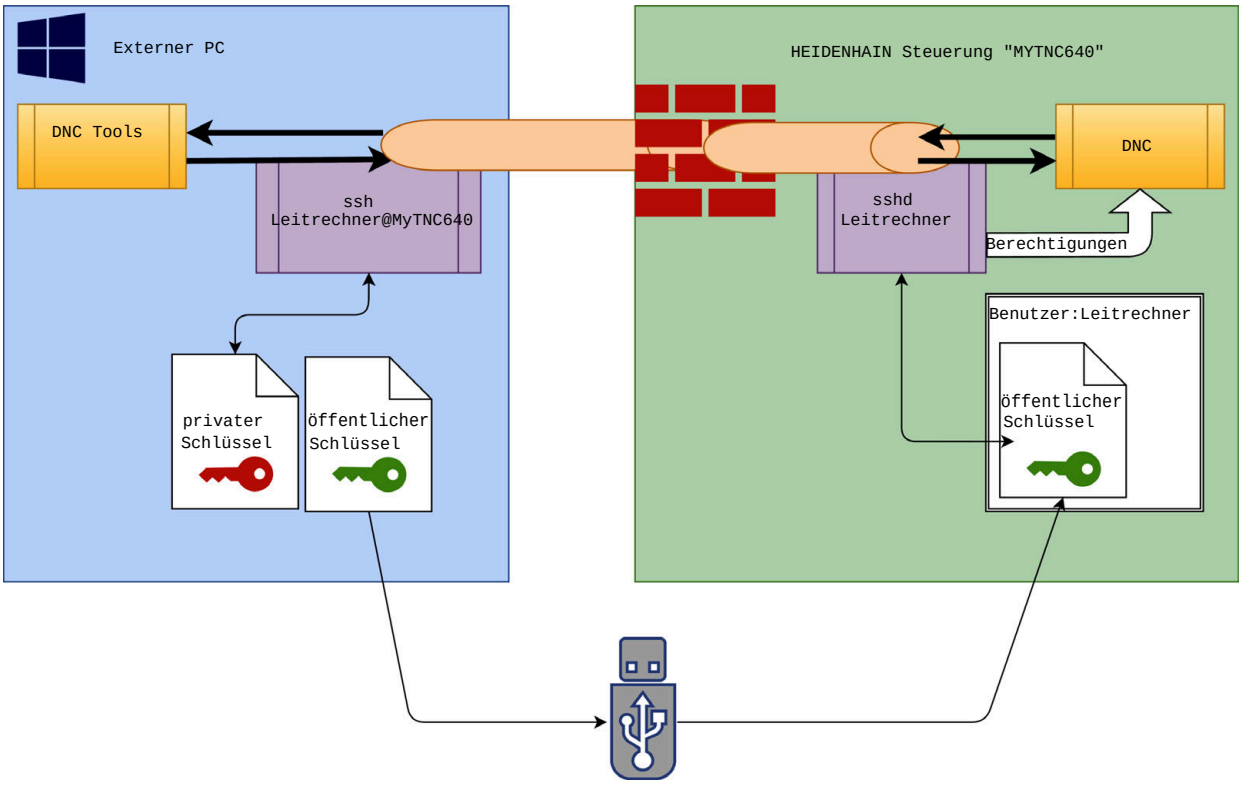
Voraussetzungen:

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

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

> Wenn die Benutzerverwaltung aktiv ist, sperrt die Steuerung aus Sicherheitsgründen automatisch die LSV2-Verbindungen der seriellen Schnittstellen (COM1 und COM2).
>
> **Weitere Informationen:** "Serielle Schnittstellen an der TNC 640", Seite 519

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.

> Die Verbindungskonfigurationen über TNCremo können, sobald sie einmal eingerichtet wurden, gemeinsam von allen PC-Tools zum Verbindungsaufbau genutzt werden.

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.

Sichere Verbindung einrichten und entfernen

Um eine sichere Verbindung für den angemeldeten Benutzer einzurichten, gehen Sie wie folgt vor:

- Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- Menüpunkt **Einstellungen** wählen
- Menüpunkt **Current User** wählen
- Softkey **Zertifikate und Schlüssel** wählen
- Funktion **Erlaube Authentifizierung mit Passwort** wählen
- Softkey **Speichern & Server neu starten** drücken
- **TNCremo** nutzen, um die sichere Verbindung (TCP secure) einzurichten.

> Detaillierte Informationen finden Sie im integrierten Hilfesystem von TNCremo.

> TNCremo hat den öffentlichen Schlüssel auf der Steuerung hinterlegt.

> Um die optimale Sicherheit zu gewährleisten, deaktivieren Sie die Funktion **Erlaube Authentifizierung mit Passwort** nach Abschluss der Hinterlegung wieder.

- Funktion **Erlaube Authentifizierung mit Passwort** abwählen
- Softkey **Speichern & Server neu starten** drücken

> Die Steuerung hat die Änderungen übernommen.

> Neben der Einrichtung über die PC-Tools mit Authentifizierung mit Passwort gibt es auch die Möglichkeit, den öffentlichen Schlüssel über einen USB-Stick oder ein Netzlaufwerk in die Steuerung zu importieren.

Um einen Schlüssel auf der Steuerung zu löschen und damit die Möglichkeit der sicheren Verbindung für einen Benutzer wieder zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

- Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- Menüpunkt **Einstellungen** wählen
- Menüpunkt **Current User** wählen
- Softkey **Zertifikate und Schlüssel** wählen
- Zu löschenden Schlüssel wählen
- Softkey **SSH-Schlüssel löschen** drücken

> Die Steuerung löscht den ausgewählten Schlüssel.

Sperren unsicherer Verbindungen in der Firewall

Damit die Verwendung von sicheren Verbindungen einen reellen Vorteil für die IT-Sicherheit der Steuerung bietet, sollten die DNC-Protokolle LSV2 und RPC in der Firewall gesperrt werden.

Um dies zu ermöglichen, müssen folgende Parteien auf sichere Verbindungen wechseln:

- Maschinenhersteller mit allen externen Anwendungen z. B. Bestückungsroboter

> Wenn die Zusatzanwendung über das **Maschinennetzwerk X116** angebunden ist, kann das Umschalten auf eine verschlüsselte Verbindung entfallen.

- Anwender mit eigenen externen Anwendungen

Wenn die sicheren Verbindungen aller Parteien gegeben sind, können die DNC-Protokolle LSV2 und RPC in der Firewall gesperrt werden.

Um die Protokolle in der Firewall zu sperren, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- ▶ Menüpunkt **Einstellungen** wählen
- ▶ Menüpunkt **Firewall** wählen
- ▶ Methode **Allen verbieten** bei **DNC** und **LSV2** wählen
- ▶ Funktion **Anwenden** wählen
- > Die Steuerung speichert die Änderungen.
- ▶ Fenster mit **OK** schließen

Anmelden in der Benutzerverwaltung

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



Im Anmeldedialog haben Sie folgende Auswahlmöglichkeiten:

- Benutzer, die mindestens einmal angemeldet waren
- **Sonstiger** Benutzer

Benutzer zum ersten Mal anmelden

Wenn Sie sich mit einem Benutzer das erste Mal anmelden wollen, müssen Sie das über das Eingabefeld **Sonstiger** durchführen.

Um mit **Sonstiger** einen Benutzer das erste Mal anzumelden, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ **Sonstiger** im Anmeldedialog auswählen
- > Die Steuerung vergrößert Ihre Auswahl.
- ▶ Benutzernamen eingeben
- ▶ Passwort des Benutzers eingeben
- > Die Steuerung öffnet ein Feld mit der 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.
- > Der Benutzer wird im Anmeldedialog angezeigt.

Bekannten Benutzer mit Passwort anmelden

Um einen Benutzer anzumelden, der im Anmeldedialog angezeigt wird, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Benutzer im Anmeldedialog wählen
- > Die Steuerung vergrößert Ihre Auswahl.
- ▶ Benutzerpasswort eingeben
- > Die Steuerung meldet den gewählten Benutzer an.

> Die Steuerung zeigt im Anmeldedialog, ob die Feststelltaste aktiv ist.

Benutzer mit Token anmelden

Um einen Benutzer mit einem Token anzumelden, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Token an das Lesegerät halten
- ▶ Ggf. PIN eingeben
- > Die Steuerung meldet den gewählten Benutzer an.
- ▶ Token vom Lesegerät entfernen

Anforderungen an das Passwort

Aus Sicherheitsgründen sollten Passwörter folgende Eigenschaften besitzen:

- Mindestens acht Zeichen
- Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen
- Vermeiden Sie zusammenhängende Wörter und Zeichenfolgen, z. B. Anna oder 123

Beachten Sie, dass ein Administrator die Anforderungen an ein Passwort definieren kann. Zu den Anforderungen an ein Passwort zählen:

- Minimale Länge
- Minimale Anzahl unterschiedliche Zeichenklassen
  - Großbuchtstaben
  - Kleinbuchstaben
  - Ziffern
  - Sonderzeichen
- Maximale Länge Zeichensequenzen z. B. 54321 = 5 Zeichen Sequenz
- Anzahl Zeichen Übereinstimmung bei Wörterbuchprüfung
- Mindestanzahl geänderte Zeichen zum Vorgänger

Wenn das neue Passwort den Anforderungen nicht genügt, erfolgt eine Fehlermeldung. Sie müssen ein anderes Passwort eingeben.

Administratoren können den Ablaufzeitpunkt von Passwörtern festlegen. Wenn Sie Ihr Passwort nicht in dem gültigen Zeitraum ändern, ist das Anmelden des betroffenen Benutzers nicht mehr möglich. In diesem Fall muss ein Administrator das Benutzerpasswort zurücksetzen, bevor Sie sich wieder anmelden können.

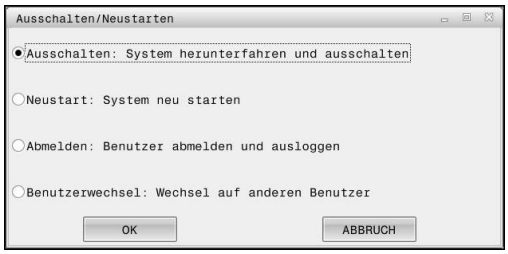
- Passwort in regelmäßigen Abständen ändern

Weitere Informationen: "Passwort des aktuellen Benutzers ändern", Seite 569

- Warnhinweise zur Passwortänderung wahrnehmen

Benutzer wechseln oder abmelden

Über den HEROS-Menüpunkt **Ausschalten** oder das gleichnamige Icon rechts unten in der Menüleiste wird das Auswahlfenster **Ausschalten/Neustarten** geöffnet.



Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten:

- **Ausschalten**:
  - Alle Zusatzprogramme und Funktionen werden gestoppt und beendet
  - Das System wird heruntergefahren
  - Die Steuerung wird ausgeschaltet
- **Neustart**:
  - Alle Zusatzprogramme und Funktionen werden gestoppt und beendet
  - Das System wird neugestartet
- **Abmelden**:
  - Alle Zusatzprogramme werden beendet
  - Der Benutzer wird abgemeldet
  - Die Anmeldemaske wird geöffnet

  Um fortzufahren muss ein neuer Benutzer mit Passworteingabe angemeldet werden.

  Die NC-Bearbeitung läuft weiter unter dem zuvor angemeldeten Benutzer.
- **Benutzerwechsel**:
  - Die Anmeldemaske wird geöffnet
  - Der Benutzer wird nicht abgemeldet

  Die Anmeldemaske kann über die Funktion **Abbrechen** ohne eine Passworteingabe wieder geschlossen werden.

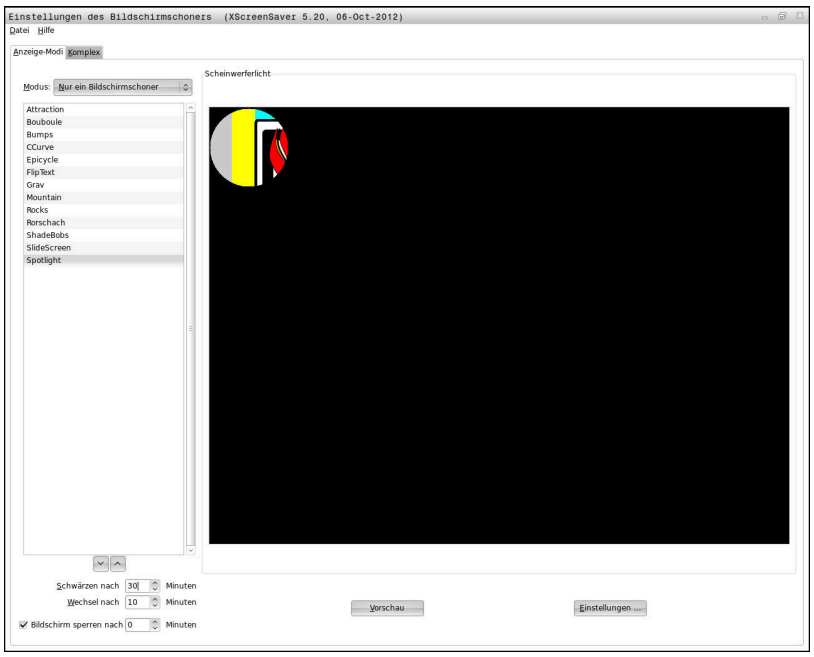
  Alle Zusatzprogramme sowie NC-Programme des angemeldeten Benutzers laufen weiter.

Bildschirmschoner mit Sperre

Sie haben die Möglichkeit, die Steuerung über den Bildschirmschoner zu sperren. Die zuvor gestarteten NC-Programme laufen in diesem Zeitraum weiter.

Um den Bildschirmschoner wieder zu entsperren, ist eine Passworteingabe notwendig.

Weitere Informationen: "Anmelden in der Benutzerverwaltung", Seite 561



Die Bildschirmschoner-Einstellungen erreichen Sie im HEROS-Menü wie folgt:

- Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- Menüpunkt **Einstellungen** wählen
- Menüpunkt **Bildschirmschoner** wählen

Der Bildschirmschoner bietet folgende Möglichkeiten:

- Mit der Einstellung **Schwärzen nach** legen Sie fest, nach wie vielen Minuten der Bildschirmschoner aktiviert wird.
- Mit der Einstellung **Bildschirm sperren nach** aktivieren Sie die Sperre mit Passwortschutz.
- Mit der Zeiteinstellung hinter **Bildschirm sperren nach** beschreiben Sie, wie lange nach Aktivierung des Bildschirmschoners die Sperre aktiv wird. Eine **0** bedeutet, dass die Sperre unmittelbar mit der Aktivierung des Bildschirmschoners aktiv wird.

Wenn die Sperre aktiv wurde und Sie eines der Eingabegeräte verwenden, z. B. die Maus bewegen, verschwindet der Bildschirmschoner. Stattdessen zeigt die Steuerung einen Sperrbildschirm.

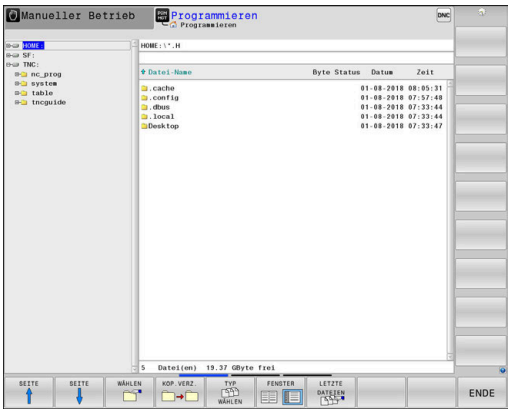


Mithilfe von **Sperre aufheben** oder **Enter** gelangen Sie wieder in die Anmeldemaske.

Verzeichnis 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:** kann der jeweilig angemeldete Benutzer einsehen.

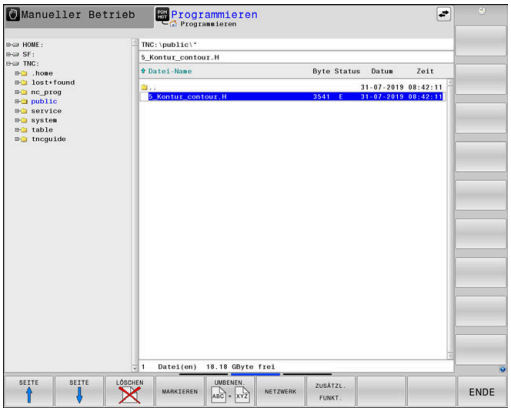


Verzeichnis public

Verzeichnis public

Bei der erstmaligen Aktivierung der Benutzerverwaltung wird das Verzeichnis **public** unter der TNC-Partition angebunden.

Das Verzeichnis **public** ist für jeden Benutzer zugänglich.



Erweiterte Zugriffsrechte für Dateien einstellen

Um die Verwendung einzelner Dateien im Verzeichnis **public** zu regulieren, bietet HEIDENHAIN mit der Funktion **ERWEITERTE ZUGRIFFSRECHTE** die Möglichkeit, Zugriffe dateispezifisch zu beschränken.

Um die Funktion **ERWEITERTE ZUGRIFFSRECHTE** aufzurufen, gehen Sie wie folgt vor:



- Betriebsart **Programmieren** wählen



- Taste **PGM-MGT** drücken
- Horizontale Softkey-Leiste auf Bereich zwei umschalten

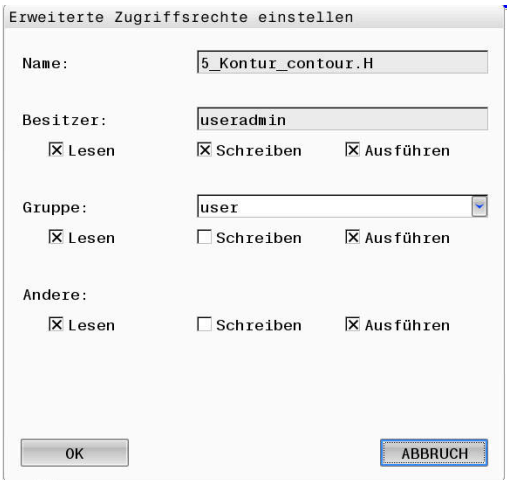


- Softkey **ZUSÄTZL. FUNKT.** drücken
- Horizontale Softkey-Leiste auf Bereich zwei umschalten



- Softkey **ERWEITERTE ZUGRIFFSRECHTE** drücken
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Erweiterte Zugriffsrechte einstellen**.

Zugriffsrechte für Dateien festlegen



Wenn Dateien an das Verzeichnis **public** übertragen oder dort erstellt werden, erkennt die Steuerung den angemeldeten Benutzer als Besitzer der Datei. Der Besitzer kann die Zugriffe auf die eigenen Dateien regulieren.

> Sie können nur im Verzeichnis **public** Zugriffsrechte für Dateien festlegen.
>
> Bei allen Dateien, die auf der TNC-Partition und nicht im Verzeichnis **public** sind, wird automatisch der Funktionsbenutzer **user** als Besitzer zugeordnet.

Sie haben die Möglichkeit, für folgende Benutzer Zugriffe festzulegen:

- **Besitzer:**

  Besitzer der Datei
- **Gruppe:**

  Eine gewählte Linux-Gruppe oder Benutzer mit definiertem HEIDENHAIN-Recht
- **Andere:**

  Alle Benutzer, die nicht der zuvor gewählten Linux Gruppe angehören oder das definierte HEIDENHAIN-Recht besitzen.

Sie haben die Möglichkeit folgende Zugriffsarten einzustellen:

- **Lesen**

  Einsehen der Datei
- **Schreiben**

  Verändern der Datei
- **Ausführen**

  Abarbeiten der Datei

Die Softkeys im Fenster **Erweiterte Zugriffsrechte einstellen** bieten die Möglichkeit alle Zugriffsarten für Benutzer an- und abzuwählen:

ZUGRIFF BESITZER WECHSELN	▶ Alle Zugriffe für **Besitzer:** an- und abwählen
ZUGRIFF GRUPPE WECHSELN	▶ Alle Zugriffe für **Gruppe:** an- und abwählen
ZUGRIFF ANDERE WECHSELN	▶ Alle Zugriffe für **Andere:** an- und abwählen

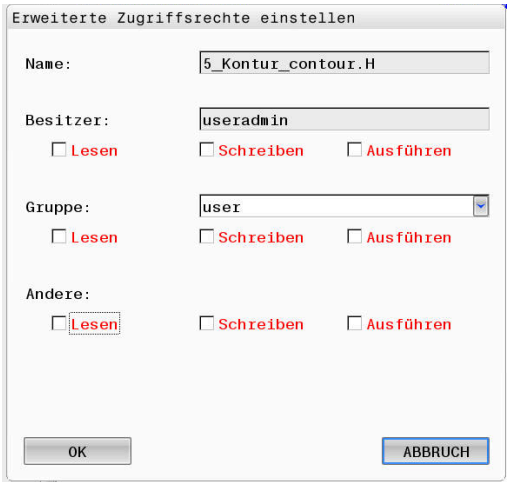
Um die Zugriffsart für eine Gruppe zu wählen, gehen Sie wie folgt vor:

- Funktion **ERWEITERTE ZUGRIFFSRECHTE** aufrufen
- Gewünschte Gruppe im Pulldown-Menü wählen
- Gewünschte Zugriffsarten an- oder abwählen

> Die Steuerung markiert Änderungen an Zugriffsarten rot.

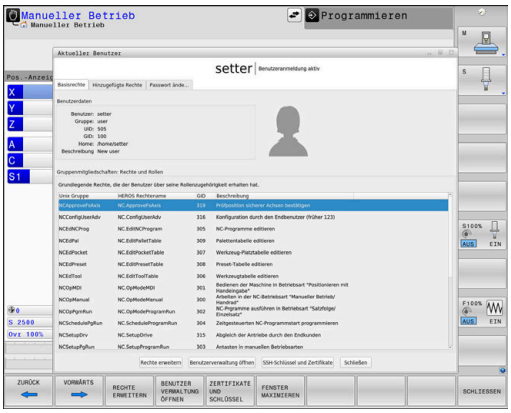
- **OK** wählen

> Die Änderungen an den Zugriffsarten werden übernommen.



Current User

Mit **Current User** können Sie im **HEROS** Menü die Gruppenrechte des aktuell angemeldeten Benutzers einsehen.



> Im Legacy-Mode wird beim Starten der Steuerung automatisch der Funktionsbenutzer **user** am System angemeldet. Mit aktiver Benutzerverwaltung hat **user** keine Funktion.
>
> **Weitere Informationen:** "Funktionsbenutzer von HEIDENHAIN", Seite 551

Current User aufrufen:

- Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- Menüsymbol **Einstellungen** wählen
- Menüsymbol **Current User** wählen

Rechte des aktuellen Benutzers temporär ändern

In der Benutzerverwaltung ist es möglich, die Rechte des aktuellen Benutzers temporär um die Rechte eines von Ihnen gewählten Benutzers zu erhöhen.

Um die Rechte eines Benutzers temporär zu erhöhen, gehen Sie wie folgt vor:

- **Current User** aufrufen
- Softkey **Rechte erweitern** drücken
- Benutzer wählen
- Benutzername des Benutzers eingeben
- Passwort des gewählten Benutzers eingeben

> Die Steuerung erhöht temporär die Rechte des angemeldeten Benutzers um die Rechte des bei **Rechte erweitern** eingegebenen Benutzers.

> Sie haben die Möglichkeit, temporär Rechte von **oem**-Funktionsbenutzern freizuschalten. Geben Sie dazu die entsprechende Schlüsselzahl oder das vom Maschinenhersteller definierte Passwort ein.

Um die temporäre Erhöhung der Rechte rückgängig zu machen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Schlüsselzahl **0** eingeben
- Benutzer abmelden
- Softkey **Zusatzrechte löschen** drücken

Gehen Sie wie folgt vor, um den Softkey **Zusatzrechte löschen** zu wählen:

- ▶ **Current User** aufrufen
- ▶ Reiter **Hinzugefügte Rechte** auswählen
- ▶ Softkey **Zusatzrechte löschen** drücken

Passwort des aktuellen Benutzers ändern

Sie haben im Menüpunkt **Current User** die Möglichkeit, das Passwort des aktuellen Benutzers zu ändern.

Gehen Sie wie folgt vor, um das Passwort des aktuellen Benutzers zu ändern:

- ▶ **Current User** aufrufen
- ▶ Reiter **Passwort ändern** wählen
- ▶ Altes Passwort eingeben
- ▶ Softkey **Altes Passwort prüfen** drücken
- > Die Steuerung prüft, ob Sie Ihr altes Passwort korrekt eingegeben haben.
- > Wenn die Steuerung das Passwort als richtig erkannt hat, werden die Felder **Neues Passwort** und **Passwort wiederholen** freigegeben.
- ▶ Neues Passwort eingeben
- ▶ Neues Passwort erneut eingeben
- ▶ Softkey **Neues Passwort setzen** drücken
- > Die Steuerung vergleicht die Anforderungen des Administrators an Passwörter mit Ihrem gewählten Passwort.

Weitere Informationen: "Anmelden in der Benutzerverwaltung", Seite 561

- > Die Meldung **Passwort wurde erfolgreich geändert** erscheint.

Anmeldung mit Token definieren

Die Steuerung erlaubt auch eine Anmeldung mit einem Token. Dadurch ist eine sichere Anmeldung gewährt, ohne dass der Benutzer ein Passwort eingeben muss.



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller muss die Maschine für den Einsatz mit einem Token vorbereiten. U. a. muss ein entsprechendes Lesegerät an der Maschine verbaut sein.

Sie haben im Menüpunkt **Current User** die Möglichkeit, für den aktuellen Benutzer eine Anmeldung mit einem Token zu definieren.

Um einen Token zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ **Current User** aufrufen
- ▶ **Token erstellen** wählen
- ▶ Ggf. Tokenart mithilfe von **Typ umschalten** wählen

- Passwort des Benutzers eingeben
- Ggf. PIN eingeben
- Token an das Lesegerät halten
- **Liste neu laden** wählen
- Token aus der Liste wählen
- **Beschreiben starten** wählen
- Wenn eine PIN definiert ist, PIN eingeben

> Die Steuerung startet den Schreibvorgang.

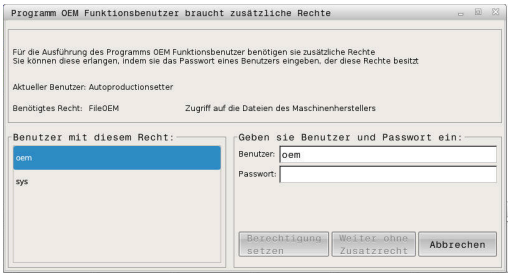
- Token bis zum Ende des Schreibvorgangs am Lesegerät halten

> Wenn der Schreibvorgang beendet ist, zeigt die Steuerung eine Meldung.

Mit **Token löschen** können Sie den erstellten Token löschen und wieder mit Passworteingabe arbeiten.

Dialog zur Anforderung von Zusatzrechten

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.

Die Steuerung schlägt im Feld **Benutzer mit diesem Recht:** alle vorhandenen Benutzer vor, die das notwendige Recht für die Funktion besitzen.

> Bei **Anmeldung an Windows Domäne** zeigt die Steuerung im Auswahlmenü nur Benutzer, die unlängst angemeldet waren.
>
> Um die Rechte von nicht angezeigten Benutzern zu erlangen, können Sie deren Benutzerdaten eintragen. Die Steuerung erkennt daraufhin in der Benutzerdatenbank vorhandene Benutzer.

Rechte erhöhen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Rechte Ihres Benutzers temporär um die Rechte eines anderen Benutzers zu erhöhen:

- Benutzer wählen, der das benötigte Recht besitzt
- Namen des Benutzers eingeben
- Passwort des Benutzers eingeben
- Softkey **Berechtigung setzen** drücken

> Die Steuerung erhöht Ihre Rechte um die Rechte des eingetragenen Benutzers.

Weitere Informationen: "Current User", Seite 568

12.9 HEIDENHAIN OPC UA NC Server (Optionen #56 - #61)

Einführung

Open **P**latform **C**ommunications **U**nified **A**rchitecture (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.

Zur OPC UA-basierten Kommunikation bietet die HEIDENHAIN-Steuerung den **HEIDENHAIN OPC UA NC Server**. Pro anzubindender OPC UA-Client-Anwendung benötigen Sie eine der sechs verfügbaren Software-Optionen (#56 - #61).

Mit dem **HEIDENHAIN 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 **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** ermöglicht Zugriff auf die im Server-Adressraum exponierten Daten und Funktionen des HEIDENHAIN NC-Informationsmodells. Folgende OPC UA-Funktionen werden unterstützt:

- Lesen und Schreiben von Variablen
- Abonnieren von Wertänderungen
- Ausführen von Methoden
- Abonnieren von Events
- Dateisystemzugriff auf das Verzeichnis **TNC:**
- Dateisystemzugriff auf das Verzeichnis **PLC:** (nur mit entsprechendem Recht)

Weitere Informationen: "Anwendungsentwicklung", Seite 575

IT-Sicherheit

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) veröffentlichte 2016 eine Sicherheitsanalyse zu OPC UA. 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 **HEIDENHAIN 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.

Beim Einrichten der Zertifikate unterstützt Sie u. a. die HEROS-Funktion **Connection Assistant**.

Weitere Informationen: "Verbindung einrichten", Seite 573

Maschinenkonfiguration

Der **HEIDENHAIN 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)
- Für den Maschinenhersteller **CfgOemInfo** (Nr. 131600)

> Wenn die Maschinenparameter Eingaben enthalten, stehen im **MOD**-Dialog innerhalb der Gruppe **Allgemeine Information** die Bereiche **Maschinenhersteller-Information** sowie die **Maschineninformation** zur Verfügung.

Verbindung einrichten

Einfache Konfiguration mit dem Connection Assistant

Für das schnelle und einfache Einrichten einer OPC UA-Client-Anwendung steht Ihnen die HEROS-Funktion **Connection Assistant** zur Verfügung. Dieser Assistent führt Sie durch die notwendigen Schritte, um eine OPC UA-Client-Anwendung mit der Steuerung zu verbinden.

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

Der **Connection Assistant** 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.

Wenn mindestens eine Option #56 - #61 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.

Komplexe Konfiguration mit separaten HEROS-Funktionen

Neben der einfachen Einrichtung mithilfe des **Connection Assistant** bietet die Steuerung für komplexe Konfigurationen separate HEROS-Funktionen:

- **PKI Admin**

  Der **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** ist eine der Anwendungen, deren **P**ublic **K**ey **I**nfrastruktur (**PKI**) mit der HEROS-Funktion **PKI Admin** konfiguriert werden kann. Nach dem Starten der HEROS-Funktion **PKI Admin** und der Auswahl der Applikation **OPC UA NC Server** können Sie den erweiterten Funktionsumfang nutzen.

  Weitere Informationen: "PKI Admin", Seite 577

- **Current User** und **UserAdmin**

  Ein Benutzer einer OPC UA-Client-Applikation authentifiziert sich mit einem Zertifikat. Die Verknüpfung der Zertifikate mit einem Benutzer erfolgt in den HEROS-Funktionen **Current User** oder **UserAdmin**.

  Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung", Seite 536

- **OPC UA NC Server**

  Innerhalb der HEROS-Funktion **OPC UA NC Server** wird im Dialog **Lizenz Settings** die Zuweisung der aktiven Software-Optionen #56 bis #61 verwaltet.

  > Bevor ein Zertifikat im Auswahlbereich des Dialogs **Lizenz Settings** zur Aktivierung bereit steht, müssen Sie mit der HEROS-Funktion **PKI Admin** oder dem **Connection Assistant** das entsprechende Zertifikat einer OPC UA-Client-Applikation importieren.

- **Firewall**

  Damit sich OPC UA-Anwendungen mit dem **OPC UA NC Server** verbinden können, muss die Firewall konfiguriert werden.

  Weitere Informationen: "Firewall", Seite 515

Anwendungsentwicklung

OPC UA ist ein Hersteller- und Plattform-unabhängiger und offener Kommunikationsstandard. Ein OPC UA-Client-SDK ist daher nicht Teil des **HEIDENHAIN OPC UA NC Servers**.

HEIDENHAIN-Informationsmodell

Das vom **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** unterstützte Informationsmodell beschreibt ein separates Dokument in Form einer **Companion Specification**.

Information Model OPC UA NC Server

Die Spezifikation des **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** ist in der Schnittstellendokumentation **Information Model** beschrieben. Diese Dokumentation ist nur in englischer Sprache verfügbar.

ID: 1309365-xx

Die Schnittstellendokumentaton **Information Model OPC UA NC Server** finden Sie unter folgender Quelle:

- **HEIDENHAIN-Homepage**

Technische Hinweise

Zum Aufbau einer Verbindung muss der OPC UA-Client die vom **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** verwendete **Security Policy** und Authentifizierungsmethode unterstützen.

Der **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** hat die folgende Endpunktkonfiguration:

- **Security Mode: SignAndEncrypt**
- **Algorithm: Basic256Sha256**
- **User Authentication: X509 Certificates**

Die Konfiguration des Endpunkts inkl. der vom Server-Hostname abhängigen URL wird auch auf der letzten Seite des **Connection Assistant** angezeigt.

Das sog. User-Zertifikat wird in der Benutzerverwaltung einem Benutzer zugeordnet.

Zugriff auf Verzeichnisse

Der **HEIDENHAIN OPC UA NC Server** ermöglicht lesenden und schreibenden Zugriff auf die Verzeichnisse **TNC:** und **PLC:**.

Während des Zugriffs sind die Rechte des Benutzers aktiv, mit dem das verwendete Zertifikat verknüpft ist. Abhängig von diesen Rechten variieren die gezeigten Verzeichnisse und Dateien sowie Zugriffsmöglichkeiten.

Bei aktiver Benutzerverwaltung ist ein Zugriff auf private Daten anderer Benutzer nicht möglich.

Weitere Informationen: "Benutzerverwaltung", Seite 536

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 **HEIDENHAIN 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. automatisch erstellte Service-Dateien jederzeit 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

PKI Admin

Der **HEIDENHAIN 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.

> Wenn mindestens eine Option #56 - #61 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.

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** aufgenommen werden.

Alle anderen Zertifikate sollen, für die Prüfung der gesamten Zertifikatskette, innerhalb des Reiters **Aussteller** aufgenommen werden.

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.

Um einem Benutzer ein User-Zertifikat zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:

- 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
- 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

12.10 HEROS-Dialogsprache ändern

Die HEROS-Dialogsprache orientiert sich intern an der NC-Dialogsprache. Aus diesem Grund ist die permanente Einstellung von zwei verschiedenen Dialogsprachen im HEROS-Menü und der Steuerung nicht möglich.

Wenn die NC-Dialogsprache geändert wird, passt sich erst nach einem Neustart der Steuerung die HEROS-Dialogsprache an die NC-Dialogsprache an.

> Mit dem optionalen Maschinenparameter **applyCfgLanguage** (Nr. 101305) können Sie das Verhalten festlegen, wenn die NC-Dialogsprache und die HEROS-Dialogsprache nicht übereinstimmen.

Im folgenden Link finden Sie eine Handlungsanweisung zum Ändern der NC-Dialogsprache:

Weitere Informationen: "Liste der Anwenderparameter", Seite 600

Sprach-Layout der Tastatur ändern

Sie haben die Möglichkeit, das Sprach-Layout der Tastatur für HEROS-Anwendungen zu ändern.

Um das Sprach-Layout der Tastatur für HEROS-Anwendungen zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

- HEROS-Menüsymbol wählen
- **Einstellungen** wählen
- **Language/Keyboards** wählen

> Die Steuerung öffnet das Fenster **helocale**.

- Reiter **Tastaturen** wählen
- Wählen Sie das gewünschte Tastaturlayout aus
- **Anwenden** wählen
- **OK** wählen
- **Übernehmen** wählen

> Die Änderungen werden übernommen.

13

Touchscreen bedienen

13.1 Bildschirm und Bedienung

Touchscreen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller freigegeben und angepasst werden.





Der Touchscreen unterscheidet sich optisch durch einen schwarzen Rahmen und die fehlenden Softkey-Wahltasten.

Alternativ hat die TNC 640 das Bedienfeld im Bildschirm integriert.

1 Kopfzeile

Bei eingeschalteter Steuerung zeigt der Bildschirm in der Kopfzeile die angewählten Betriebsarten.

2 Softkey-Leiste für den Maschinenhersteller

3 Softkey-Leiste

Die Steuerung zeigt weitere Funktionen in einer Softkey-Leiste. Die aktive Softkey-Leiste wird als blauer Balken dargestellt.

4 Integriertes Bedienfeld

5 Festlegen der Bildschirmaufteilung

6 Umschalten zwischen Maschinen-Betriebsarten, Programmier-Betriebsarten und drittem Desktop

Bedienbarkeit von Touch-Bildschirmen bei elektrostatischer Aufladung

Touch-Bildschirme von HEIDENHAIN basieren auf einem kapazitiven Funktionsprinzip. Das macht sie empfindlich für elektrostatische Aufladungen des Bedieners.

Abhilfe schafft die Ableitung der statischen Ladung durch Anfassen von metallischen, geerdeten Gegenständen. Wenn ständig Probleme auftreten, werden ESD-Schuhe und -Bekleidung empfohlen.

Beachten Sie dazu auch die Hinweise Ihres Maschinenherstellers.

Bedienfeld

Je nach Version lässt sich die Steuerung sich nach wie vor über das externe Bedienfeld bedienen. Die Touch-Bedienung mit Gesten funktioniert dann zusätzlich.

Wenn Sie eine Steuerung mit integriertem Bedienfeld haben, gilt folgende Beschreibung.

Integriertes Bedienfeld

Das Bedienfeld ist im Bildschirm integriert. Der Inhalt des Bedienfelds ändert sich, je nachdem, in welcher Betriebsart Sie sich befinden.

1 Bereich, in dem Sie folgendes einblenden können:
- Alphatastatur
- HEROS-Menü
- Potentiometer für die Simulationsgeschwindigkeit (nur in der Betriebsart **Programm-Test**)

2 Maschinen-Betriebsarten

3 Programmier-Betriebsarten

Die aktive Betriebsart, auf die der Bildschirm geschaltet ist, zeigt die Steuerung grün hinterlegt.

Die Betriebsart im Hintergrund zeigt die Steuerung durch ein kleines weißes Dreieck.

4
- Dateiverwaltung
- Taschenrechner
- MOD-Funktion
- HELP-Funktion
- Fehlermeldungen anzeigen

5 Menü Schnellzugriff

Je nach Betriebsart finden Sie hier die wichtigsten Funktionen auf den ersten Blick.

6 Eröffnen von Programmierdialogen (nur in den Betriebsarten **Programmieren** und **Positionieren mit Handeingabe**)

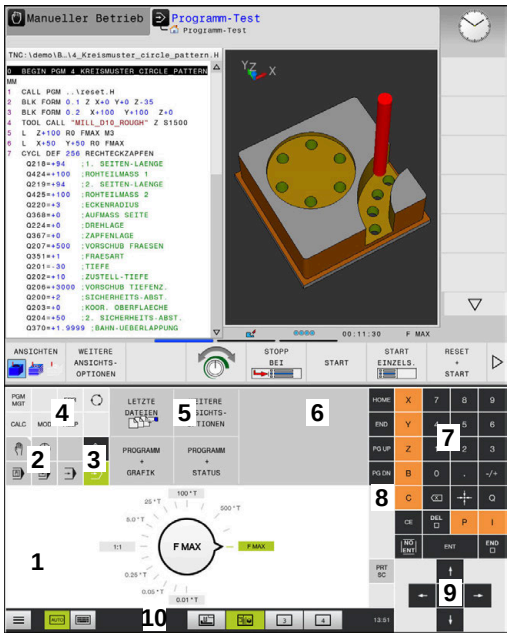
7 Zahleneingabe und Achswahl

8 Navigation

9 Pfeile und Sprunganweisung **GOTO**

10 Task-Leiste

Weitere Informationen: "Icons der Task-Leiste", Seite 594



Bedienfeld der Betriebsart Programm-Test



Bedienfeld der Betriebsart Manueller Betrieb

Zusätzlich liefert der Maschinenhersteller ein Maschinenbedienfeld.

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Tasten, wie z. B. **NC-Start** oder **NC-Stopp**, sind in Ihrem Maschinenhandbuch beschrieben.

Allgemeine Bedienung

Folgende Tasten lassen sich z. B. durch Gesten komfortabel ersetzen:

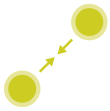
Taste	Funktion	Geste
	Betriebsarten umschalten	Tippen auf die Betriebsart in der Kopfzeile
	Softkey-Leiste umschalten	Waagrecht über die Softkey-Leiste wischen
	Softkey-Wahltasten	Tippen auf die Funktion am Touchscreen

13.2 Gesten

Übersicht der möglichen Gesten

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

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

Symbol	Geste	Bedeutung
	Ziehen mit zwei Fingern	Parallele Bewegung von zwei Fingern über den Bildschirm, bei dem der Startpunkt eindeutig definiert ist
	Aufziehen	Auseinanderbewegen von zwei Fingern
	Zuziehen	Zusammenbewegen von zwei Fingern

Navigieren in Tabellen und NC-Programmen

Sie können in einem NC-Programm oder einer Tabelle wie folgt navigieren:

Symbol	Geste	Funktion
	Tippen	NC-Satz oder Tabellenzeile markieren Scrollen anhalten
	Doppelt tippen	Tabellenzelle aktiv setzen
	Wischen	Scrollen durch NC-Programm oder Tabelle

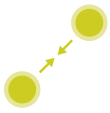
Simulation bedienen

Die Steuerung bietet Touch-Bedienung bei folgenden Grafiken an:

- Programmiergrafik in der Betriebsart **Programmieren**.
- 3D-Darstellung in der Betriebsart **Programm-Test**.
- 3D-Darstellung in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz**.
- 3D-Darstellung in der Betriebsart **Programmlauf Satzfolge**.
- Kinematikansicht

Grafik drehen, zoomen, verschieben

Die Steuerung bietet folgende Gesten:

Symbol	Geste	Funktion
	Doppelt tippen	Grafik auf ursprüngliche Größe setzen
	Ziehen	Grafik drehen (nur 3D-Grafik)
	Ziehen mit zwei Fingern	Grafik verschieben
	Aufziehen	Grafik vergrößern
	Zuziehen	Grafik verkleinern

Grafik messen

Wenn Sie das Messen in der Betriebsart **Programm-Test** aktiviert haben, haben Sie folgende zusätzliche Funktion:

Symbol	Geste	Funktion
	Tippen	Messpunkt wählen

HEROS-Menü bedienen

Sie können das **HEROS-Menü** wie folgt bedienen:

Symbol	Geste	Funktion
	Tippen	Anwendung wählen
	Halten	Anwendung öffnen

CAD-Viewer bedienen

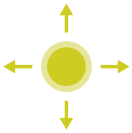
Die Steuerung unterstützt die Touch-Bedienung auch beim Arbeiten mit dem **CAD-Viewer**. Je nach Modus stehen Ihnen unterschiedliche Gesten zur Verfügung.

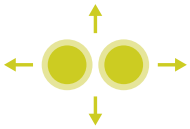
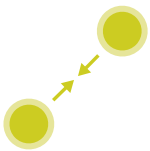
Um alle Anwendungen nutzen zu können, wählen Sie vorher mithilfe des Icons die gewünschte Funktion:

Icon	Funktion
	Grundeinstellung
	**Hinzufügen** Im Auswahlmodus wie gedrückte Taste **Shift**
	Entfernen Im Auswahlmodus wie gedrückte Taste **CTRL**

Modus Layer einstellen und Bezugspunkt festlegen

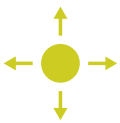
Die Steuerung bietet folgende Gesten:

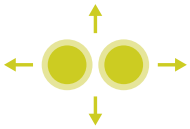
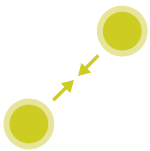
Symbol	Geste	Funktion
	Tippen auf ein Element	Elementinformation anzeigen Bezugspunkt festlegen
	Doppelt tippen auf den Hintergrund	Grafik oder 3D-Modell auf ursprüngliche Größe zurücksetzen
	**Hinzufügen** aktivieren und doppelt tippen auf den Hintergrund	Grafik oder 3D-Modell auf ursprüngliche Größe und Winkel zurücksetzen
	Ziehen	Grafik oder 3D-Modell drehen (nur Modus Layer einstellen)

Symbol	Geste	Funktion
	Ziehen mit zwei Fingern	Grafik oder 3D-Modell verschieben
	Aufziehen	Grafik oder 3D-Modell vergrößern
	Zuziehen	Grafik oder 3D-Modell verkleinern

Kontur wählen

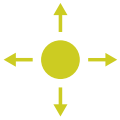
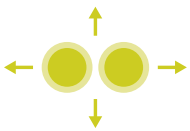
Die Steuerung bietet folgende Gesten:

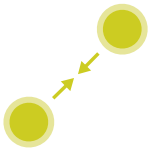
Symbol	Geste	Funktion
	Tippen auf ein Element	Element wählen
	Tippen auf ein Element im Fenster Listenansicht	Elemente wählen oder abwählen
	**Hinzufügen** aktivieren und tippen auf ein Element	Element teilen, verkürzen, verlängern
	**Entfernen** aktivieren und tippen auf ein Element	Element abwählen
	Doppelt tippen auf den Hintergrund	Grafik auf ursprüngliche Größe zurücksetzen
	Wischen über ein Element	Vorschau wählbarer Elemente anzeigen Elementinformation anzeigen

Symbol	Geste	Funktion
	Ziehen mit zwei Fingern	Grafik verschieben
	Aufziehen	Grafik vergrößern
	Zuziehen	Grafik verkleinern

Bearbeitungspositionen wählen

Die Steuerung bietet folgende Gesten:

Symbol	Geste	Funktion
	Tippen auf ein Element	Element wählen Schnittpunkt wählen
	Doppelt tippen auf den Hintergrund	Grafik auf ursprüngliche Größe zurücksetzen
	Wischen über ein Element	Vorschau wählbarer Elemente anzeigen Elementinformation anzeigen
	**Hinzufügen** aktivieren und ziehen	Schnellanwahlbereich aufziehen
	**Entfernen** aktivieren und ziehen	Bereich zum Abwählen von Elementen aufziehen
	Ziehen mit zwei Fingern	Grafik verschieben

Symbol	Geste	Funktion
	Aufziehen	Grafik vergrößern
	Zuziehen	Grafik verkleinern

Elemente speichern und ins NC-Programm wechseln

Die gewählten Elemente speichert die Steuerung durch Tippen auf die entsprechenden Icons.

Sie haben folgende Möglichkeiten, zurück in die Betriebsart **Programmieren** zu wechseln:

- Taste **Programmieren** drücken

  Die Steuerung wechselt in die Betriebsart **Programmieren**.
- **CAD-Viewer** schließen

  Die Steuerung wechselt automatisch in die Betriebsart **Programmieren**.
- Über die Task-Leiste, um den **CAD-Viewer** auf dem dritten Desktop geöffnet zu lassen

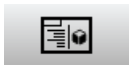
  Der dritte Desktop bleibt im Hintergrund aktiv.

13.3 Funktionen in der Task-Leiste

Icons der Task-Leiste

Auf der Task-Leiste stehen Ihnen folgende Icons zur Verfügung:



Icon	Funktion
	HEROS-Menü öffnen
	Alphatastatur automatisch einblenden und ausblenden
	Alphatastatur immer einblenden
	Arbeitsbereich 1: Aktive Maschinen-Betriebsart wählen
	Arbeitsbereich 2: Aktive Programmier-Betriebsart wählen
	Arbeitsbereich 3: CAD-Viewer, DXF-Konverter oder Anwendungen des Maschinenherstellers (optional verfügbar) wählen
	Arbeitsbereich 4: Anzeige und Fernbedienung externer Rechnereinheiten (Option #133) oder Anwendungen des Maschinenherstellers (optional verfügbar) wählen

Funktionen im HEROS-Menü

Über das Icon **Menü** auf der Task-Leiste öffnen Sie das HEROS-Menü, über das Sie Informationen erhalten, Einstellungen vornehmen oder Anwendungen starten können.

Weitere Informationen: "Übersicht Task-Leiste", Seite 497

Bei geöffnetem HEROS-Menü stehen Ihnen folgende Icons zur Verfügung:

Icon	Funktion
	Zurück zum Hauptmenü
	Aktive Anwendungen zeigen
	Alle Anwendungen zeigen

> Wenn Sie die Ansicht auf aktive Anwendungen eingestellt haben, können Sie, wie in einem Task-Manager, gezielt Anwendungen schließen.

Touchscreen Configuration

Mit der Funktion **Touchscreen Configuration** können Sie Eigenschaften des Bildschirms einstellen.

Empfindlichkeit einstellen

Um die Empfindlichkeit einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- ▶ Menüpunkt **Touchscreen Configuration** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- ▶ Empfindlichkeit wählen
- ▶ Mit **OK** bestätigen

Anzeige der Berührpunkte

Um die Berührpunkte anzuzeigen oder auszublenden, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Mit der Taste **DIADUR** das JH-Menü öffnen
- ▶ Menüpunkt **Touchscreen Configuration** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- ▶ Anzeige **Show Touch Points** wählen
  - **Disable Touchfingers** um Berührpunkte auszublenden
  - **Enable Single Touchfinger** um den Berührpunkt anzuzeigen
  - **Enable Full Touchfingers** um die Berührpunkte aller beteiligten Finger anzuzeigen
- ▶ Mit **OK** bestätigen

Touchscreen Cleaning

Mit der Funktion **Touchscreen Cleaning** können Sie den Bildschirm sperren, um ihn zu reinigen.

Reinigungsmodus aktivieren

Um den Reinigungsmodus zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Mit der Taste **DIADUR** das HEROS-Menü öffnen
- ▶ Menüpunkt **Touchscreen Cleaning** wählen
- > Die Steuerung sperrt den Bildschirm für 90 Sekunden.
- ▶ Bildschirm reinigen

Wenn Sie den Reinigungsmodus vorzeitig abbrechen wollen:

- ▶ Angezeigte Schieber gleichzeitig auseinander ziehen

14

Tabellen und Übersichten

14.1 Maschinenspezifische Anwenderparameter

Anwendung

Die Eingabe der Parameterwerte erfolgt über den **Konfigurationseditor**.

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.

Im Konfigurationseditor sind die Maschinenparameter in einer Baumstruktur zu Parameterobjekten zusammengefasst. Jedes Parameterobjekt trägt einen Namen (z. B. **Einstellungen für Bildschirmanzeigen**), der auf die Funktion der darunterliegenden Parameter schließen lässt.

Konfigurationseditor aufrufen

Gehen Sie wie folgt vor:

MOD

- Taste **MOD** drücken

- Ggf. Funktion **Schlüsselzahl-Eingabe** wählen
- Schlüsselzahl **123** eingeben

ENT

- Mit Taste **ENT** bestätigen
- > Die Steuerung zeigt die Liste der verfügbaren Parameter in der Baumansicht.

Darstellung der Parameter

Am Anfang jeder Zeile des Parameterbaums zeigt die Steuerung ein Icon an, das Zusatzinformationen zu dieser Zeile liefert. Die Icons haben folgende Bedeutung:

-  Zweig vorhanden aber zugeklappt
-  Zweig aufgeklappt
-  leeres Objekt, nicht aufklappbar
- initialisierter Maschinenparameter
- nicht initialisierter (optionaler) Maschinenparameter
-  lesbar aber nicht editierbar
-  nicht lesbar und nicht editierbar

Am Ordnersymbol ist der Typ des Objekts erkennbar:

-  Key (Gruppenname)
-  Liste
-  Entität (Parameterobjekt)

Noch nicht aktive Parameter und Objekte werden mit einem grauen Icon dargestellt. Mit dem Softkey **ZUSÄTZL. FUNKT.** und **EINFÜGEN** können Sie diese aktivieren.

Parameter ändern

Gehen Sie wie folgt vor:

- Gewünschten Parameter suchen
- Wert ändern

ENDE

- Mit Softkey **ENDE** den Konfigurationseditor verlassen

SPEICHERN

- Änderungen mit Softkey **SPEICHERN** übernehmen

Die Steuerung führt eine fortlaufende Änderungsliste, in der bis zu 20 Änderungen der Konfig-Daten gespeichert sind. Um Änderungen rückgängig zu machen, wählen Sie die gewünschte Zeile und drücken den Softkey **ZUSÄTZL. FUNKT.** und **ÄNDERUNG AUFHEBEN**.

Darstellung der Parameter ändern

Wenn Sie sich im Konfigurationseditor für die Anwenderparameter befinden, können Sie die Darstellung der vorhandenen Parameter ändern. Mit der Standardeinstellung werden die Parameter mit kurzen, erklärenden Texten angezeigt.

Um die tatsächlichen Systemnamen der Parameter anzeigen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:



- Taste **Bildschirm-Aufteilung** drücken



- Softkey **SYSTEMNAMEN ANZEIGEN**. drücken

Gehen Sie in gleicher Weise vor, um wieder zur Standardansicht zu gelangen.

Hilfetext anzeigen

Mit der Taste **HELP** kann zu jedem Parameterobjekt oder Attribut ein Hilfetext angezeigt werden.

Hat der Hilfetext nicht auf einer Seite Platz (oben rechts steht dann z. B. 1/2), dann kann mit dem Softkey **HILFE BLÄTTERN** auf die zweite Seite geschaltet werden.

Zusätzlich zum Hilfetext zeigt die Steuerung weitere Informationen, wie z. B. die Maßeinheit, ein Initialwert, eine Auswahl. Wenn der angewählte Maschinenparameter einem Parameter der Vorgängersteuerung entspricht, dann wird auch die entsprechende MP-Nummer angezeigt.

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.

Parametereinstellungen

DisplaySettings

Einstellungen für Bildschirmanzeige

Anzeigereihenfolge und -regeln für Achsen

[0] bis [23]: Abhängig von verfügbaren Achsen

Keyname eines Objekts in CfgAxis

Keyname der Achse, die angezeigt werden soll

Bezeichnung für die Achse

Achsbezeichnung, die statt des Keynamens verwendet werden soll

Anzeigeregel für die Achse

ShowAlways
IfKinem
IfKinemAxis
IfNotKinemAxis
Never

Anzeigereihenfolge und -regeln für Achsen in der REF-Anzeige

[0] bis [23]: Abhängig von verfügbaren Achsen

Siehe Anzeigereihenfolge und -regeln für Achsen

Art der Positionsanzeige im Positionsfenster

SOLL
IST
REFIST
RFSOLL
SCHPF
ISTRW
REFRW
M118

Art der Positionsanzeige in der Statusanzeige

SOLL
IST
REFIST
RFSOLL
SCHPF
ISTRW
REFRW
M118

Definition Dezimal-Trennzeichen für Positionsanzeige

. point
, comma

Anzeige des Vorschubs in den Betriebsarten Manueller Betrieb und El. Handrad

at axis key: Vorschub nur anzeigen, wenn Achsrichtungstaste gedrückt

Parametereinstellungen

always minimum: Vorschub immer anzeigen

Anzeige der Spindelposition in der Positionsanzeige

during closed loop: Spindelposition nur anzeigen, wenn Spindel in Lageregelung

during closed loop and M5: Spindelposition anzeigen, wenn Spindel in Lageregelung und bei M5

during closed loop or M5 or tapping: Spindelposition anzeigen, wenn Spindel in Lageregelung, bei M5 und im Spindeltippbetrieb

Softkey BEZUGSPKT. VERWALTUNG sperren

TRUE: Zugriff auf die Bezugspunkttabelle gesperrt

FALSE: Zugriff auf die Bezugspunkttabelle über Softkey möglich

Schriftgröße bei der Programmanzeige

FONT_APPLICATION_SMALL

FONT_APPLICATION_MEDIUM

Reihenfolge der Icons in der Anzeige

[0] bis [19]: Abhängig von den aktivierten Optionen

z. B. S_PULSE

Einstellungen für Anzeigeverhalten: Abhängig vom Maschinenhersteller

Eingabe des Maschinenherstellers

Anzeigeeinstellung für ungeprüfte Achsen

ValuesRedColor: Rotfärbung ungeprüfter Achsen

SymbolNearAxisName: Achtungssymbol neben dem Achsbuchstaben

Parametereinstellungen

DisplaySettings

Anzeigeschritt für die einzelnen Achsen

Liste aller verfügbaren Achsen

Anzeigeschritt für Positionsanzeige in mm bzw. Grad

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001

Anzeigeschritt für Positionsanzeige in inch

0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001

DisplaySettings

Definition der für die Anzeige gültigen Maßeinheit

Maßeinheit für die Anzeige im Bediener-Interface

metric: Metrisches System verwenden

inch: Inch-System verwenden

DisplaySettings

Format der NC-Programme und Zyklenanzeige

Programmeingabe im HEIDENHAIN-Klartext oder in DIN/ISO

HEIDENHAIN: Programmeingabe in der Betriebsart Positionieren mit Handeingabe im Klartext

ISO: Programmeingabe in der Betriebsart Positionieren mit Handeingabe in DIN/ISO

Parametereinstellungen

DisplaySettings

Einstellung der NC- und PLC-Dialogsprache

NC-Dialogsprache

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
KOREAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH

Sprache der NC übernehmen

FALSE: Beim Starten der Steuerung wird die Sprache des Betriebssystems HEROS übernommen

TRUE: Beim Starten der Steuerung wird die Sprache aus den Maschinenparametern übernommen

PLC-Dialogsprache

Siehe NC-Dialogsprache

PLC-Fehlermeldungssprache

Siehe NC-Dialogsprache

Hilfe-Sprache

Siehe NC-Dialogsprache

DisplaySettings

Verhalten beim Steuerungshochlauf

Meldung 'Strom-Unterbrechung' quittieren

TRUE: Steuerungshochlauf wird erst nach Quittierung der Meldung fortgesetzt

FALSE: Meldung 'Strom-Unterbrechung' erscheint nicht

Parametereinstellungen

DisplaySettings
Darstellungsmodus für Uhrzeitanzeige
Auswahl der Darstellung
Analog
Digital
Logo
Analog und Logo
Digital und Logo
Analog auf Logo
Digital auf Logo

DisplaySettings
Linkleiste Ein/Aus
Anzeigeeinstellung für Linkleiste
OFF: Die Informationszeile in der Betriebsartenzeile ausschalten
ON: Die Informationszeile in der Betriebsartenzeile einschalten

---

DisplaySettings
Einstellungen zur 3D-Simulationsgrafik
Modelltyp der 3D-Simulationsgrafik
3D: Modelldarstellung für komplexe Bearbeitungen mit Hinterschnitten (recheninten-siv)
2,5D: Modelldarstellung für 3-achsige Bearbeitungen
No Model: Die Modelldarstellung ist deaktiviert

Modellqualität der 3D-Simulationsgrafik
very high: Hohe Auflösung; Darstellung der Satzendpunkte möglich
high: Hohe Auflösung
medium: Mittlere Auflösung
low: Niedrige Auflösung

Werkzeugbahnen bei neuer BLK-Form zurücksetzen
ON: Bei neuer BLK-Form im Programm-Test werden die Werkzeugbahnen zurückge-setzt
OFF: Bei neuer BLK-Form im Programm-Test werden die Werkzeugbahnen nicht zurückgesetzt

Schreibe Grafik-Journal-Daten nach Neustart
OFF: Keine Journaldaten erzeugen
ON: Nach dem Neustart Journaldaten zu Diagnosezwecken erzeugen

---

Parametereinstellungen

DisplaySettings

Einstellungen für die Positionsanzeige

Positionsanzeige bei TOOL CALL DL

As Tool Length: Das programmierte Aufmaß DL wird für die Anzeige der werkstückbezogenen Position als Werkzeuglängenänderung betrachtet

As Workpiece Oversize: Das programmierte Aufmaß DL wird für die Anzeige der werkstückbezogenen Position als Werkstückaufmass betrachtet

---

DisplaySettings

Einstellung für den Tabelleneditor

Verhalten beim Löschen von Werkzeugen aus der Platztabelle

DISABLED: Löschen des Werkzeugs nicht möglich

WITH_WARNING: Löschen des Werkzeugs möglich, Hinweis muss bestätigt werden

WITHOUT_WARNING: Löschen ohne Bestätigung möglich

Verhalten beim Löschen von Index-Einträgen eines Werkzeugs

ALWAYS_ALLOWED: Das Löschen von Index-Einträgen ist immer möglich

TOOL_RULES: Das Verhalten ist abhängig von der Einstellung des Parameters Verhalten beim Löschen von Werkzeugen aus der Platztabelle

Softkey RÜCKS. SPALTE T anzeigen

TRUE: Der Softkey wird angezeigt. Alle Werkzeuge können vom Anwender aus dem Werkzeugspeicher gelöscht werden

FALSE: Der Softkey wird nicht angezeigt

DisplaySettings

Einstellung der Koordinatensysteme für die Anzeige

Koordinatensystem für die Nullpunktverschiebung

WorkplaneSystem: Nullpunkt wird im System der geschwenkten Ebene angezeigt, WPL-CS

WorkpieceSystem: Nullpunkt wird im Werkstücksystem angezeigt, W-CS

Parametereinstellungen

DisplaySettings

GPS-Anzeigeeinstellungen

Offset im GPS-Dialog anzeigen

OFF: Die Offsets werden im GPS-Dialog nicht angezeigt

ON: Die Offsets werden im GPS-Dialog angezeigt

Additive Grunddrehung im GPS-Dialog anzeigen

OFF: Die Additive Grunddrehung im GPS-Dialog nicht anzeigen

ON: Die Additive Grunddrehung im GPS-Dialog anzeigen

Verschiebung W-CS im GPS-Dialog anzeigen

OFF: Die Verschiebung W-CS im GPS-Dialog nicht anzeigen

ON: Die Verschiebung W-CS im GPS-Dialog

Spiegelung im GPS-Dialog anzeigen

OFF: Die Spiegelung im GPS-Dialog nicht anzeigen

ON: Die Spiegelung im GPS-Dialog anzeigen

Verschiebung mW-CS im GPS-Dialog anzeigen

OFF: Die Verschiebung mW-CS im GPS-Dialog nicht anzeigen

ON: Die Verschiebung mW-CS im GPS-Dialog

Drehung im GPS-Dialog anzeigen

OFF: Die Drehung im GPS-Dialog nicht anzeigen

ON: Die Drehung im GPS-Dialog

Vorschub im GPS-Dialog anzeigen

OFF: Den Vorschub im GPS-Dialog nicht anzeigen

ON: Den Vorschub im GPS-Dialog anzeigen

Koordinatensystem M-CS anwählbar

OFF: Das Koordinatensystem M-CS ist nicht anwählbar

ON: Das Koordinatensystem M-CS ist anwählbar

Koordinatensystem W-CS anwählbar

OFF: Das Koordinatensystem W-CS ist nicht anwählbar

ON: Das Koordinatensystem W-CS ist anwählbar

Koordinatensystem mM-CS anwählbar

OFF: Das Koordinatensystem mM-CS ist nicht anwählbar

ON: Das Koordinatensystem mM-CS ist anwählbar

Koordinatensystem WPL-CS anwählbar

OFF: Das Koordinatensystem WPL-CS ist nicht anwählbar

ON: Das Koordinatensystem WPL-CS ist anwählbar

Parametereinstellungen

ProbeSettings

Konfiguration der Werkzeugvermessung

TT140_1

M-Funktion für Spindelorientierung

-1: Spindelorientierung direkt über NC

0: Funktion inaktiv

1 bis 999: Nummer der M-Funktion zur Spindelorientierung

Antastroutine

MultiDirections: Aus mehreren Richtungen antasten

SingleDirection: Aus einer Richtung antasten

Antastrichtung für Werkzeugradiusvermessung: Abhängig von der Werkzeugachse

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative

Abstand Werkzeugunterkante zu Stylus-Oberkante

0.001 bis 99.9999 [mm]

Eilgang im Antastzyklus

10 bis 300 000 [mm/min]

Antastvorschub bei Werkzeugvermessung

1 bis 30 000 [mm/min]

Berechnung des Antastvorschubs

ConstantTolerance: Berechnung des Antastvorschubs mit konstanter Toleranz

VariableTolerance: Berechnung des Antastvorschubs mit variabler Toleranz

ConstantFeed: Konstanter Antastvorschub

Art der Drehzahlermittlung

Automatic: Drehzahl automatisch ermitteln

MinSpindleSpeed: Die minimale Drehzahl der Spindel verwenden

Max. zul. Umlaufgeschwindigkeit an der Werkzeugschneide (Fräserumfang)

1 bis 129 [m/min]

Maximal zulässige Drehzahl beim Werkzeugvermessen

0 bis 1 000 [1/min]

Maximal zulässiger erster Messfehler bei Werkzeugvermessung

0.001 bis 0.999 [mm]

Maximal zulässiger zweiter Messfehler bei Werkzeugvermessung

0.001 bis 0.999 [mm]

NC-Stopp während Werkzeug prüfen

True: Bei Überschreiten der Bruchtoleranz wird das NC-Programm gestoppt

False: Das NC-Programm wird nicht gestoppt

Parametereinstellungen

NC-Stopp während Werkzeug messen

True: Bei Überschreiten der Bruchtoleranz wird das NC-Programm gestoppt

False: Das NC-Programm wird nicht gestoppt

Ändern der Werkzeugtabelle bei Werkzeug prüfen und messen

AdaptOnMeasure: Nach Werkzeug messen wird die Tabelle geändert

AdaptOnBoth: Nach Werkzeug prüfen und messen wird die Tabelle geändert

AdaptNever: Nach Werkzeug prüfen und messen wird die Tabelle nicht geändert

---

ProbeSettings

Konfiguration eines runden Stylus

TT140_1

Koordinaten des Stylus-Mittelpunkts

[0]: X-Koordinate des Stylus-Mittelpunktes bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt [mm]

[1]: Y-Koordinate des Stylus-Mittelpunktes bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt [mm]

[2]: Z-Koordinate des Stylus-Mittelpunktes bezogen [mm]

Sicherheitsabstand über dem Stylus für Vorpositionierung

0.001 bis 99 999.9999 [mm]

Sicherheitszone um den Stylus für Vorpositionierung: Sicherheitsabstand in der Ebene senkrecht zur Werkzeugachse

0.001 bis 99 999.9999 [mm]

ProbeSettings

Konfiguration eines rechteckigen Stylus

TT140_1

Koordinaten des Stylus-Mittelpunkts

[0]: X-Koordinate des Stylus-Mittelpunktes bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt [mm]

[1]: Y-Koordinate des Stylus-Mittelpunktes bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt [mm]

[2]: Z-Koordinate des Stylus-Mittelpunktes bezogen [mm]

Sicherheitsabstand über dem Stylus für Vorpositionierung

0.001 bis 99 999.9999 [mm]

Sicherheitszone um den Stylus für Vorpositionierung: Sicherheitsabstand in der Ebene senkrecht zur Werkzeugachse

0.001 bis 99 999.9999 [mm]

Parametereinstellungen

ChannelSettings

CH_NC

Aktive Kinematik

Zu aktivierende Kinematik

Liste der Maschinenkinematiken

Zu aktivierende Kinematik beim Hochlauf der Steuerung

Liste der Maschinenkinematiken

Verhalten des NC-Programms festlegen

Zurücksetzen der Bearbeitungszeit bei Programmstart

True: Bearbeitungszeit wird zurückgesetzt

False: Bearbeitungszeit wird nicht zurückgesetzt

PLC-Signal für Nummer des anstehenden Bearbeitungszyklus

Abhängig vom Maschinenhersteller

Geometrietoleranzen

Zulässige Abweichung des Kreisradius am Kreisendpunkt im Vergleich mit dem Kreisanfangspunkt

0.0001 bis 0.016 [mm]

Zulässige Abweichung bei verketteten Gewinden: Zulässige Abweichung der dynamisch verrundeten Bahn zur programmierten Kontur bei Gewinden

0.0001 bis 999.9999 [mm]

Reserve bei Rückzugsbewegungen: Abstand vor Endschalter oder Kollisionskörper bei M140 MB MAX

0.0001 bis 10 [mm]

Konfiguration der Bearbeitungszyklen

Überlappungsfaktor beim Taschenfräsen: Bahnüberlappung für Zyklus 4 TASCHENFRAESEN und Zyklus 5 KREISTASCHE

0.001 bis 1.414

Verfahren nach Bearbeitung einer Konturtasche

PosBeforeMachining: Position wie vor Bearbeitung des Zyklus

ToolAxClearanceHeight: Werkzeugachse auf sichere Höhe positionieren

Fehlermeldung **Spindel ?** anzeigen wenn kein M3/M4 aktiv

on: Fehlermeldung ausgeben

off: Keine Fehlermeldung ausgeben

Fehlermeldung **Tiefe negativ eingeben** anzeigen

on: Fehlermeldung ausgeben

off: Keine Fehlermeldung ausgeben

Parametereinstellungen

Anfahrverhalten an die Wand einer Nut im Zylindermantel

LineNormal: Anfahren mit einer Geraden

CircleTangential: Anfahren

M-Funktion für Spindelorientierung im Bearbeitungszyklus

-1: Spindelorientierung direkt über NC

0: Funktion inaktiv

1 bis 999: Nummer der M-Funktion zur Spindelorientierung

Fehlermeldung **Eintauchart nicht möglich** nicht anzeigen

on: Fehlermeldung wird nicht angezeigt

off: Fehlermeldung wird angezeigt

Verhalten von M7 und M8 bei Zyklen 202 und 204

TRUE: Am Ende von Zyklus 202 und 204 wird der Zustand von M7 und M8 vor dem Zyklusaufruf wiederhergestellt

FALSE: Am Ende von Zyklus 202 und 204 wird der Zustand von M7 und M8 nicht selbständig wiederhergestellt

Automatische Vorschubreduzierung nach Erreichen von SMAX

100: Vorschubreduktion deaktiviert [%]

0 < Faktor < 100: Vorschubreduktion aktiviert. Minimaler Vorschub in Prozent des programmierten Vorschubs im Drehzyklus [%]

Warnung **Restmaterial vorhanden** nicht anzeigen

on: Warnung wird nicht angezeigt

off: Warnung wird angezeigt

Geometriefilter zum Herausfiltern linearer Elemente

Typ des Stretchfilters

Off: Kein Filter aktiv

ShortCut: Weglassen einzelner Punkte auf Polygon

Average: Der Geometriefilter glättet Ecken

Maximaler Abstand der gefilterten zur ungefilterten Kontur: Die weggefilterten Punkte liegen innerhalb dieser Toleranz zur resultierenden Strecke

0 bis 10 [mm]

Maximale Länge der durch Filterung entstehenden Strecke: Länge über die die Geometriefilterung wirkt

0 bis 1000 [mm]

Spezielle Spindelparameter

Potentiometer für Vorschub beim Gewindeschneiden

SpindlePotentiometer: Während des Gewindeschneidens ist das Potentiometer für den Drehzahl-Override wirksam. Das Potentiometer für den Vorschub-Override ist nicht aktiv

Parametereinstellungen

FeedPotentiometer: Während des Gewindeschneidens ist das Potentiometer für den Vorschub-Override wirksam. Das Potentiometer für den Drehzahl-Override ist nicht aktiv

Wartezeit am Umkehrpunkt im Gewindegrund: Am Gewindegrund wird nach Spindelstopp diese Zeit gewartet, bevor die Spindel in entgegengesetzter Drehrichtung wieder anläuft

-999999999 bis 999999999 [s]

Vorabschaltzeit der Spindel: Die Spindel wird um diese Zeit vor Erreichen des Gewindegrunds gestoppt

-999999999 bis 999999999 [s]

Begrenzung der Spindeldrehzahl bei Zyklus 17, 207 und 18

TRUE: Bei kleinen Gewindetiefen wird die Spindeldrehzahl so begrenzt, dass die Spindel ca. 1/3 der Zeit mit konstanter Drehzahl läuft

FALSE: Keine Begrenzung der Spindeldrehzahl

Parametereinstellungen

Einstellungen für den NC-Editor

Backup-Dateien erzeugen

TRUE: Nach dem Editieren von NC-Programmen Backup-Datei erstellen

FALSE: Nach dem Editieren von NC-Programmen keine Backup-Datei erstellen

Verhalten des Cursors nach dem Löschen von Zeilen

TRUE: Cursor steht nach dem Löschen auf vorheriger Zeile (iTNC-Verhalten)

FALSE: Cursor steht nach dem Löschen auf nachfolgender Zeile

Verhalten des Cursors bei der ersten bzw. letzten Zeile

TRUE: Rundum-Cursorn am PGM-Anfang/Ende erlaubt

FALSE: Rundum-Cursorn am PGM-Anfang/Ende nicht erlaubt

Zeilenumbruch bei mehrzeiligen Sätzen

ALL: Zeilen immer vollständig darstellen

ACT: Nur die Zeilen des aktiven Satzes vollständig darstellen

NO: Zeilen nur vollständig anzeigen, wenn Satz editiert wird

Hilfsbilder bei Zykluseingabe aktivieren

TRUE: Hilfsbilder grundsätzlich immer während der Eingabe anzeigen

FALSE: Hilfsbilder nur anzeigen, wenn der Softkey ZYKLEN-HILFE auf EIN gesetzt wird. Der Softkey ZYKLEN-HILFE AUS/EIN wird in der Betriebsart Programmieren, nach dem Drücken der Taste Bildschirmaufteilung angezeigt

Verhalten der Softkey-Leiste nach einer Zykluseingabe

TRUE: Zyklen-Softkey-Leiste nach einer Zyklusdefinition aktiv lassen

FALSE: Zyklen-Softkey-Leiste nach einer Zyklusdefinition ausblenden

Sicherheitsabfrage bei Block löschen

TRUE: Beim Löschen eines NC-Satzes Sicherheitsabfrage anzeigen

FALSE: Beim Löschen eines NC-Satzes Sicherheitsabfrage nicht anzeigen

Zeilennummer, bis zu der eine Prüfung des NC-Programms durchgeführt wird: Programmlänge, auf die die Geometrie überprüft werden soll

100 bis 100000

DIN/ISO-Programmierung: Schrittweite, mit der DIN/ISO-Sätze im Programm erzeugt werden

0 bis 250

Programmierbare Achsen festlegen

TRUE: Festgelegte Achskonfiguration verwenden

FALSE: Default-Achskonfiguration XYZABCUVW verwenden

Verhalten bei achsparallelen Positioniersätzen

TRUE: Achsparallele Positioniersätze erlaubt

FALSE: Achsparallele Positioniersätze gesperrt

Parametereinstellungen

Zeilennummer, bis zu der gleiche Syntaxelemente gesucht werden: Angewählte Elemente mit Pfeiltasten oben / unten suchen

500 bis 400000

Verhalten der Funktion PARAXMODE bei UVW-Achsen

FALSE: Funktion PARAXMODE erlaubt

TRUE: Funktion PARAXMODE gesperrt

Einstellungen für die Dateiverwaltung

Anzeige von Abhängigen Dateien

MANUAL: Abhängige Dateien werden angezeigt

AUTOMATIC: Abhängige Dateien werden nicht angezeigt

Einstellungen für die Werkzeugeinsatzdatei

Timeout für das Erstellen von Einsatzdateien

1 bis 500 [min]

NC-Programm Einsatzdatei erstellen

NotAutoCreate: Bei Programmanwahl wird keine Werkzeugeinsatzliste generiert

OnProgSelectionIfNotExist: Bei Programmanwahl wird eine Liste generiert, wenn sie noch nicht existiert

OnProgSelectionIfNecessary: Bei Programmanwahl wird eine Liste generiert, wenn sie noch nicht existiert oder veraltet ist

OnProgSelectionAndModify: Bei Programmanwahl wird eine Liste generiert, wenn sie noch nicht existiert, veraltet ist oder das Programm geändert wird

Paletteneinsatzdatei erstellen

NotAutoCreate: Bei Palettenanwahl wird keine Werkzeugeinsatzliste generiert

OnProgSelectionIfNotExist: Bei Palettenanwahl wird eine Liste generiert, wenn sie noch nicht existiert

OnProgSelectionIfNecessary: Bei Palettenanwahl wird eine Liste generiert, wenn sie noch nicht existiert oder veraltet ist

OnProgSelectionAndModify: Bei Palettenanwahl wird eine Liste generiert, wenn sie noch nicht existiert, veraltet ist oder das Programm geändert wird

---

Pfadangaben für den Endanwender

Liste mit Laufwerken oder Verzeichnissen: Diese Maschinenparameter sind nur bei einem Windows-Programmierplatz wirksam

Hier eingetragene Laufwerke und Verzeichnisse zeigt die Steuerung in der Dateiverwaltung an

FN 16-Ausgabepfad für die Abarbeitung

Pfad für FN 16-Ausgabe, wenn im NC-Programm keine Pfad definiert wird

FN 16-Ausgabepfad für Betriebsart Programmieren und Programm-Test

Pfad für FN 16-Ausgabe, wenn im NC-Programm keine Pfad definiert wird

---

Serial Interface RS232

Weitere Informationen: "Datenschnittstellen einrichten", Seite 519

Parametereinstellungen

monitoring (Komponentenüberwachung)

Monitoring-Einstellungen für den Anwender

Konfigurierte Fehlerreaktion ausführen

TRUE: Fehlerreaktion wird ausgeführt

FALSE: Fehlerreaktion wird nicht ausgeführt

Warnung zur Komponentenüberwachung anzeigen

TRUE: Warnhinweise werden angezeigt

FALSE: Warnhinweise werden nicht angezeigt

Allgemeine Informationen des Betreibers zur Maschine: Informationen, die über eine Schnittstelle abgefragt werden können

Eigener Name (Nickname) der Maschine

Inventarnummer oder

Foto oder Bild der Maschine

Standort der Maschine

Abteilung oder Bereich

Maschinenverantwortung

Email-Kontaktadresse

Kontakttelefonnummer

14.2 Steckerbelegung und Anschlusskabel für Datenschnittstellen

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

Die Schnittstelle erfüllt die Bedingungen der EN 50178 **Sichere Trennung vom Netz**.

Bei Verwendung des 25-poligen Adapterblocks:

Steuerung		**VB 365725-xx**			**Adapterblock 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Stift	**Belegung**	**Buchse**	**Farbe**	**Buchse**	**Stift**	**Buchse**	**Stift**	**Farbe**	**Buchse**
1	nicht belegen	1		1	1	1	1	weiß/ braun	1
2	RXD	2	gelb	3	3	3	3	gelb	2
3	TXD	3	grün	2	2	2	2	grün	3
4	DTR	4	braun	20	20	20	20	braun	8
5	Signal GND	5	rot	7	7	7	7	rot	7
6	DSR	6	blau	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grau	4	4	4	4	grau	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	nicht belegen	9					8	violett	20
Geh.	Außen-schirm	Geh.	Außen-schirm	Geh.	Geh.	Geh.	Geh.	Außen-schirm	Geh.

Bei Verwendung des 9-poligen Adapterblocks:

Steuerung		VB 355484-xx		Adapterblock 363987-02			VB 366964-xx		
Stift	**Belegung**	**Buchse**	**Farbe**	**Stift**	**Buchse**	**Stift**	**Buchse**	**Farbe**	**Buchse**
1	nicht belegen	1	rot	1	1	1	1	rot	1
2	RXD	2	gelb	2	2	2	2	gelb	3
3	TXD	3	weiß	3	3	3	3	weiß	2
4	DTR	4	braun	4	4	4	4	braun	6
5	Signal GND	5	schwarz	5	5	5	5	schwarz	5
6	DSR	6	violett	6	6	6	6	violett	4
7	RTS	7	grau	7	7	7	7	grau	8
8	CTR	8	weiß/grün	8	8	8	8	weiß/grün	7
9	nicht belegen	9	grün	9	9	9	9	grün	9
Geh.	Außen-schirm	Geh.	Außen-schirm	Geh.	Geh.	Geh.	Geh.	Außen-schirm	Geh.

Fremdgeräte

Die Stecker-Belegung am Fremdgerät kann erheblich von der Stecker-Belegung eines HEIDENHAIN-Gerätes abweichen.

Sie ist vom Gerät und der Übertragungsart abhängig.
Entnehmen Sie bitte die Steckerbelegung des Adapter-Blocks der untenstehenden Tabelle.

Adapterblock 363987-02		**VB 366964-xx**		
Buchse	**Stift**	**Buchse**	**Farbe**	**Buchse**
1	1	1	rot	1
2	2	2	gelb	3
3	3	3	weiß	2
4	4	4	braun	6
5	5	5	schwarz	5
6	6	6	violett	4
7	7	7	grau	8
8	8	8	weiß/grün	7
9	9	9	grün	9
Geh.	Geh.	Geh.	Außenschirm	Geh.

Ethernet-Schnittstelle RJ45-Buchse

Maximale Kabellänge:

- Ungeschirmt: 100 m
- Geschirmt: 400 m

Pin	**Signal**	**Beschreibung**
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	frei	
5	frei	
6	REC–	Receive Data
7	frei	
8	frei	

14.3 Technische Daten

Symbolerklärung

Weitere Informationen:
Prospekt TNC 640 ID: 892916-xx
Prospekt TNC 640 HSCI ID: 896020-xx

- ■ Standard
- □ Achsoption
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2
- **x** Software-Option, außer Advanced Function Set 1 und Advanced Function Set 2

Technische Daten		
Komponenten	■	Bedienfeld Bildschirm mit Softkeys oder Bildschirm mit Touchscreen
Programmspeicher	■	Mindestens 21 GByte
Eingabefeinheit und Anzeigeschritt	■	bis 0,01 µm bei Linearachsen
	■	bis 0,000 01° bei Winkelachsen
Eingabebereich	■	Maximum 999 999 999 mm bzw. 999 999 999°
Interpolation	■	Gerade in 4 Achsen Gerade in 5 Achsen (Option #9)
	■	Kreis in 2 Achsen Kreis in 3 Achsen (Option #8)
	■	Schraubenlinie: Überlagerung von Kreisbahn und Gerade
Satzverarbeitungszeit 3D-Gerade ohne Radiuskorrektur	■	0,5 ms
Achsregelung	■	Lageregelfeinheit: Signalperiode des Positionsmessgeräts/1024
	■	Zykluszeit Lageregler: 3 ms
	■	Zykluszeit Drehzahlregler: 200 µs
Verfahrweg	■	Max. 100 m (3 937 Zoll)
Spindeldrehzahl	■	Max. 100 000 U/min (analoger Drehzahlsollwert)
Fehlerkompensation	■	Lineare und nichtlineare Achsfehler, Lose, Umkehrspitzen bei Kreisbewegungen, Wärmeausdehnung
	■	Haftreibung

Technische Daten	
Datenschnittstellen	■ je eine V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud ■ Erweiterte Datenschnittstelle mit LSV-2-Protokoll zum externen Bedienen der Steuerung über die Datenschnittstelle mit Software **TNCremo** ■ Ethernet-Schnittstelle 1000 Base-T ■ 5 x USB (1 x Front USB 2.0; 4 x Rückseite USB 3.0)
Umgebungstemperatur	■ Betrieb: 5 °C bis +40 °C ■ Lagerung: -20 °C bis +60 °C

Eingabeformate und Einheiten von Steuerungsfunktionen	
Positionen, Koordinaten, Kreisradien, Fasenlängen	-99 999,9999 bis +99 999,9999 (5,4: Vorkommastellen, Nachkommastellen) [mm]
Werkzeugnummern	0 bis 32 767,9 (5,1)
Werkzeugnamen	32 Zeichen, im **TOOL CALL**-Satz zwischen "" geschrieben. Erlaubte Sonderzeichen: # $ % & . , - _
Deltawerte für Werkzeugkorrekturen	-99,9999 bis +99,9999 (2,4) [mm]
Spindeldrehzahlen	0 bis 99 999,999 (5,3) [U/min]
Vorschübe	0 bis 99 999,999 (5,3) [mm/min] oder [mm/Zahn] oder [mm/1]
Verweilzeit in Zyklus 9	0 bis 3 600,000 (4,3) [s]
Gewindesteigung in diversen Zyklen	-99,9999 bis +99,9999 (2,4) [mm]
Winkel für Spindelorientierung	0 bis 360,0000 (3,4) [°]
Winkel für Polarkoordinaten, Rotation, Ebene schwenken	-360,0000 bis 360,0000 (3,4) [°]
Polarkoordinatenwinkel für Schraubenlinieninterpolation (CP)	-5 400,0000 bis 5 400,0000 (4,4) [°]
Nullpunktnummern in Zyklus 7	0 bis 2 999 (4,0)
Maßfaktor in Zyklen 11 und 26	0,000001 bis 99,999999 (2,6)
Zusatzfunktionen M	0 bis 9999 (4,0)
Q-Parameternummern	0 bis 1999 (4,0)
Q-Parameterwerte	-999 999 999,999999 bis +999 999 999,999999 (9,6)
Normalenvektoren N und T bei 3D-Korrektur	-9,99999999 bis +9,99999999 (1,8)
Marken (LBL) für Programmsprünge	0 bis 65535 (5,0)
Marken (LBL) für Programmsprünge	Beliebiger Textstring zwischen Hochkommata ("")
Anzahl von Programmteilwiederholungen REP	1 bis 65 534 (5,0)
Fehlernummer bei Q-Parameterfunktion FN 14	0 bis 1 199 (4,0)

Benutzerfunktionen

Benutzerfunktionen	
Kurzbeschreibung	■ Grundausführung: 3 Achsen plus geregelte Spindel ■ Vierte NC-Achse plus Hilfsachse oder □ 8 weitere Achsen oder 7 weitere Achsen plus 2. Spindel ■ Digitale Strom- und Drehzahlregelung
Programmeingabe	Im HEIDENHAIN-Klartext und DIN/ISO
Positionsangaben	■ Sollpositionen für Geraden und Kreise in rechtwinkligen Koordinaten oder Polarkoordinaten ■ Maßangaben absolut oder inkremental ■ Anzeige und Eingabe in mm oder inch
Werkzeugkorrekturen	■ Werkzeugradius in der Bearbeitungsebene und Werkzeuglänge ■ Radiuskorrigierte Kontur bis zu 99 NC-Sätze vorausberechnen (M120) **2** Dreidimensionale Werkzeugradiuskorrektur zur nachträglichen Änderung von Werkzeugdaten, ohne das NC-Programm erneut berechnen zu müssen
Werkzeugtabellen	Mehrere Werkzeugtabellen mit beliebig vielen Werkzeugen
Konstante Bahngeschwindigkeit	■ Bezogen auf die Werkzeug-Mittelpunktsbahn ■ Bezogen auf die Werkzeugschneide
Parallelbetrieb	NC-Programm mit grafischer Unterstützung erstellen, während ein anderes NC-Programm abgearbeitet wird
3D-Bearbeitung (Advanced Function Set 2)	**2** Besonders ruckarme Bewegungsführung **2** 3D-Werkzeugkorrektur über Flächennormalenvektor **2** Ändern der Schwenkkopfstellung mit dem elektronischen Handrad während des Programmlaufs; Position des Werkzeugführungspunkts (Werkzeugspitze oder Kugelzentrum) bleibt unverändert (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) **2** Werkzeug senkrecht auf der Kontur halten **2** Werkzeugradiuskorrektur senkrecht zur Bewegungs- und Werkzeugrichtung
Rundtischbearbeitung (Advanced Function Set 1)	**1** Programmieren von Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders **1** Vorschub in mm/min

Benutzerfunktionen		
Konturelemente	■	Gerade
	■	Fase
	■	Kreisbahn
	■	Kreismittelpunkt
	■	Kreisradius
	■	Tangential anschließende Kreisbahn
	■	Eckenrunden
Anfahren und Verlassen der Kontur	■	Über Gerade: tangential oder senkrecht
	■	Über Kreis
Freie Konturprogrammierung FK	■	Freie Konturprogrammierung FK im HEIDENHAIN-Klartext mit grafischer Unterstützung für nicht NC-gerecht bemaßte Werkstücke
Programmsprünge	■	Unterprogramme
	■	Programmteilwiederholungen
	■	Externe NC-Programme
Bearbeitungszyklen	■	Bohrzyklen zum Bohren, Gewindebohren mit und ohne Ausgleichsfutter
	■	Bohrzyklen zum Tiefbohren, Reiben, Ausdrehen und Senken
	■	Zyklen zum Fräsen von Innen- und Außengewinden
	■	Rechteck- und Kreistasche schruppen und schlichten
	■	Rechteck- und Kreiszapfen schruppen und schlichten
	■	Punktemuster auf Kreis, Linien und DataMatrix-Code
	■	Zyklen zum Abzeilen ebener und schiefwinkliger Flächen
	■	Zyklen zum Fräsen gerader und kreisförmiger Nuten
	■	Gravieren
	■	Konturtasche
	■	Konturzug
	x	Zyklen für Drehbearbeitungen
	x	Zyklen für Koordinatenschleifen und Abrichten
	■	Zusätzlich können Herstellerzyklen – spezielle vom Maschinenhersteller erstellte Bearbeitungszyklen – integriert werden
Koordinatenumrechnung	■	Verschieben, Drehen, Spiegeln
	■	Maßfaktor (achsspezifisch)
	1	Schwenken der Bearbeitungsebene (Advanced Function Set 1)

Benutzerfunktionen	
Q-Parameter Programmieren mit Variablen	■ Mathematische Funktionen =, +, –, *, /, sin α, cos α, Wurzelrechnung ■ Logische Verknüpfungen (=, ≠, <, >) ■ Klammerrechnung ■ tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, Absolutwert einer Zahl, Konstante π, Negieren, Nachkommastellen oder Vorkommastellen abschneiden ■ Funktionen zur Kreisberechnung ■ String-Parameter
Programmierhilfen	■ Taschenrechner ■ Farbliche Hervorhebung der Syntaxelemente ■ Vollständige Liste aller anstehenden Fehlermeldungen ■ Kontextsensitive Hilfefunktion ■ Grafische Unterstützung beim Programmieren von Zyklen ■ Kommentarsätze und Gliederungssätze im NC-Programm
Teach-In	■ Istpositionen werden direkt in das NC-Programm übernommen
Testgrafik Darstellungsarten	■ Grafische Simulation des Bearbeitungsablaufs, auch wenn ein anderes NC-Programm abgearbeitet wird ■ Draufsicht / Darstellung in 3 Ebenen / 3D-Darstellung / 3D-Liniengrafik ■ Ausschnittsvergrößerung
Programmiergrafik	■ In der Betriebsart Programmieren werden die eingegebenen NC-Sätze mitgezeichnet (2D-Strich-Grafik), auch wenn ein anderes NC-Programm abgearbeitet wird
Bearbeitungsgrafik Darstellungsarten	■ Grafische Darstellung des abgearbeiteten NC-Programms in Draufsicht / Darstellung in 3 Ebenen / 3D-Darstellung
Bearbeitungszeit	■ Berechnen der Bearbeitungszeit in der Betriebsart **Programm-Test** ■ Anzeige der aktuellen Bearbeitungszeit in den Programmlauf-Betriebsarten
Bezugspunktverwaltung	■ Zum Speichern beliebiger Bezugspunkte
Wiederanfahren an die Kontur	■ Satzvorlauf zu einem beliebigen NC-Satz im NC-Programm und Anfahren der errechneten Sollposition zum Fortführen der Bearbeitung ■ NC-Programm unterbrechen, Kontur verlassen und wieder anfahren
Nullpunkttabellen	■ Mehrere Nullpunkttabellen zum Speichern werkstückbezogener Nullpunkte
Tastsystemzyklen	■ Tastsystem kalibrieren ■ Werkstück-Schieflage manuell und automatisch kompensieren ■ Bezugspunkt manuell und automatisch setzen ■ Werkstücke automatisch vermessen ■ Zyklen zur automatischen Werkzeugvermessung ■ Zyklen zur automatischen Kinematikvermessung

Zubehör

Zubehör	
Elektronische Handräder	■ HR 510: tragbares Handrad ■ HR 550FS: tragbares Funkhandrad mit Display ■ HR 520: tragbares Handrad mit Display ■ HR 130: Einbauhandrad ■ HR 150: bis zu drei Einbauhandräder über Handrad-Adapter HRA 110
Tastsysteme	■ TS 248: schaltendes Werkstück-Tastsystem mit Kabelanschluss ■ TS 260: schaltendes Werkstück-Tastsystem mit Kabelanschluss ■ TS 460: schaltendes Werkstück-Tastsystem mit Infrarot- und Funkübertragung ■ TS 642: schaltendes Werkstück-Tastsystem mit Infrarotübertragung ■ TS 740: hochgenaues schaltendes Werkstück-Tastsystem mit Infrarotübertragung ■ TT 160: schaltendes Werkzeug-Tastsystem ■ TT 460: schaltendes Werkzeug-Tastsystem mit Infrarotübertragung

14.4 Unterschiede zwischen der TNC 640 und der iTNC 530

Weitere Informationen:
Benutzerhandbücher der Steuerungen sowie Prospekt Funktionen der TNC 640 Vergleich zur iTNC 530
ID: 1110731-xx

Vergleich: Technische Daten

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Regelkreise	Maximal 24 (davon max. 4 Spindeln)	Maximal 18
Eingabefeinheit und Anzeigeschritt:		
■ Linearachsen	■ 0,01 µm	■ 0,1 µm
■ Drehachsen	■ 0,00001°	■ 0,0001°
Anzeige	19"-Bildschirm mit Softkeys oder 19"-Bildschirm mit Touchscreen oder 24"-Bildschirm mit Touchscreen	19"-Bildschirm oder 15,1"-Bildschirm mit Softkeys
Interpolation:		
■ Gerade	■ 6 Achsen	■ 5 Achsen
■ Kreis	■ 3 Achsen	■ 3 Achsen
■ Schraubenlinie	■ Ja	■ Ja
■ Spline	■ Nein	■ Ja mit Option #9

Vergleich: Datenschnittstellen

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Serielle Schnittstelle RS-422	-	X

Weitere Informationen: "Datenschnittstellen einrichten", Seite 519

Vergleich: PC-Software

Funktion	TNC 640	iTNC 530
M3D Converter zur Erstellung hochauflösender Kollisionsobjekte für die Kollisionsüberwachung DCM	Verfügbar	Nicht verfügbar
ConfigDesign zur Konfiguration der Maschinenparameter	Verfügbar	Nicht verfügbar
TNCanalyzer zur Analyse und Auswertung von Service-Dateien	Verfügbar	Nicht verfügbar

Vergleich: Benutzerfunktionen

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Programmeingabe		
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII-Editor	■ X, direkt editierbar	■ X, nach Wandlung editierbar
Positionsangaben		
■ Letzte Werkzeugposition als Pol setzen (leerer CC-Satz)	■ X (Fehlermeldung, wenn Polübernahme nicht eindeutig ist)	■ X
■ Splinesätze (**SPL**)	■ –	■ X, mit Option #9
Werkzeugtabelle		
■ Werkzeugtypen flexibel verwalten	■ X	■ –
■ Gefilterte Anzeige wählbarer Werkzeuge	■ X	■ –
■ Sortierfunktion	■ X	■ –
■ Spaltennamen	■ Teilweise mit _	■ Teilweise mit **-**
■ Formularansicht	■ Umschalten per Taste Bildschirmaufteilung	■ Umschaltung per Softkey
■ Austausch der Werkzeugtabelle zwischen TNC 640 und iTNC 530	■ X	■ Nicht möglich
Tastsystemtabelle zur Verwaltung verschiedener 3D-Tastsysteme	X	–
Schnittdatenberechnung: Automatische Berechnung von Spindeldrehzahl und Vorschub	■ Einfacher Schnittdatenrechner ohne hinterlegte Tabelle ■ Schnittdatenrechner mit hinterlegten Technologietabellen	Anhand hinterlegter Technologietabellen

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Beliebige Tabellen definieren	■ Frei definierbare Tabellen (.TAB-Dateien) ■ Lesen und schreiben über FN-Funktionen ■ Über Konfig-Daten definierbar ■ Tabellenamen und Spalten müssen mit einem Buchstaben beginnen und dürfen keine Rechenzeichen enthalten ■ Lesen und schreiben über SQL-Funktionen	■ Frei definierbare Tabellen (.TAB-Dateien) ■ Lesen und schreiben über FN-Funktionen
Verfahren in Werkzeugachsrichtung		
■ Manueller Betrieb (3D-ROT-Menü)	■ X	■ X, FCL2-Funktion
■ Handradüberlagert	■ X	■ X, Option #44
Vorschubeingabe:		
■ **FT** (Zeit in Sekunden für Weg)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (bei aktivem Eilgangpotentiometer: Zeit in Sekunden für Weg)	■ –	■ X
Freie Konturprogrammierung FK		
■ Konvertierung FK-Programm nach Klartext	■ –	■ X
■ FK-Sätze in Kombination mit **M89**	■ –	■ X
Programmsprünge:		
■ Max. Labelnummern	■ 65535	■ 1000
■ Unterprogramme	■ X	■ X
■ Verschachtelungstiefe bei Unterprogrammen	■ 20	■ 6

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Q-Parameterprogrammierung:		
■ FN 15: PRINT	■ –	■ X
■ FN 25: PRESET	■ –	■ X
■ FN 29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN 31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN 32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN 37: EXPORT	■ X	■ –
■ **FN 16**	■ X	■ –
■ Schreiben in LOG-Files	■ X	■ –
■ Konfigurierbares Verhalten bei undefinierten oder leeren QS-Parametern		
■ Parameterinhalte anzeigen in der zusätzlichen Statusanzeige	■ X	■ –
■ **SQL**-Funktionen zum Lesen und Schreiben von Tabellen	■ X	■ –
Grafikunterstützung		
■ Programmiergrafik 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-Funktion (**NEU ZEICHNEN**)	■ –	■ X
■ Gitterlinien als Hintergrund anzeigen	■ X	■ –
■ Testgrafik (Draufsicht, Darstellung in 3 Ebenen, 3D-Darstellung)	■ X	■ X
■ Koordinaten bei Schnittlinie 3 Ebenen	■ –	■ X
■ Werkzeugwechsel-Makro berücksichtigen	■ X (abweichend zur tatsächlichen Abarbeitung)	■ X

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Bezugspunkttabelle		
■ Zeile 0 der Bezugspunkttabelle manuell editierbar	■ X	■ –
Programmierhilfen:		
■ Farbliche Hervorhebung der Syntaxelemente	■ X	■ –
■ Taschenrechner	■ X (Wissenschaftlich)	■ X (Standard)
■ NC-Sätze in Kommentare wandeln	■ X	■ –
■ Gliederungssätze im NC-Programm	■ X	■ X
■ Gliederungsansicht im Programmtest	■ –	■ X
Dynamische Kollisionsüberwachung DCM:		
■ Spannmittelüberwachung	■ –	■ X, Option #40
■ Werkzeugträgerverwaltung	■ X	■ X, Option #40
CAM-Unterstützung:		
■ Konturen aus Step-Daten und Iges-Daten übernehmen	■ X, Option #42	■ –
■ Bearbeitungspositionen aus Step-Daten und Iges-Daten übernehmen	■ X, Option #42	■ –
■ Offline-Filter für CAM-Dateien	■ –	■ X
■ Stretchfilter	■ X	■ –
MOD-Funktionen:		
■ Anwenderparameter	■ Konfig-Daten	■ Nummernstruktur
■ OEM-Hilfedateien mit Service-Funktionen	■ –	■ X
■ Datenträgerprüfung	■ –	■ X
■ Laden von Service-Packs	■ –	■ X
■ Achsen für Istpositionsübernahme festlegen	■ –	■ X
■ Zähler konfigurieren	■ X	■ –

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Sonderfunktionen:		
■ Rückwärtsprogramm erstellen	■ –	■ X
■ Zähler definieren mit **FUNCTION COUNT**	■ X	■ –
■ Verweilzeit definieren mit **FUNCTION FEED**	■ X	■ –
■ Verweilzeit definieren mit **FUNCTION DWELL**	■ X	■ –
■ Interpretation der programmierten Koordinaten bestimmen mit **FUNCTION PROG PATH**	■ X	■ –
Großformenbaufunktionen:		
■ Globale Programmeinstellungen GS	■ X, Option #44	■ X, Option #44
■ Achsen tauschen	■ –	■ X
■ Achsen sperren	■ –	■ X
■ Limitebene definieren	■ –	■ X
Statusanzeigen:		
■ Dynamische Anzeige von Q-Parameterinhalten, Nummernkreise definierbar	■ X	■ –
■ Grafische Anzeige der Restlaufzeit	■ –	■ X
Individuelle Farbeinstellungen der Benutzeroberfläche	–	X

Vergleich: Tastsystemzyklen in den Betriebsarten Manueller Betrieb und El. Handrad

Zyklus	TNC 640	iTNC 530
Tastsystemtabelle zur Verwaltung von 3D-Tastsystemen	X	–
Wirksame Länge kalibrieren	X	X
Wirksamen Radius kalibrieren	X	X
Grunddrehung über eine Gerade ermitteln	X	X
Bezugspunktsetzen in einer wählbaren Achse	X	X
Ecke als Bezugspunkt setzen	X	X
Kreismittelpunkt als Bezugspunkt setzen	X	X
Mittelachse als Bezugspunkt setzen	X	X
Grunddrehung über zwei Bohrungen/Kreiszapfen ermitteln	X	X
Bezugspunkt über vier Bohrungen/Kreiszapfen setzen	X	X
Kreismittelpunkt über drei Bohrungen/Kreiszapfen setzen	X	X
Schieflage einer Ebene ermitteln und kompensieren	X	–
Unterstützung mechanischer Tastsysteme durch manuelle Übernahme der aktuellen Position	Per Softkey oder Hardkey	Per Hardkey
Messwerte in die Bezugspunkttabelle schreiben	X	X
Messwerte in die Nullpunkttabelle schreiben	X	X

Vergleich: Unterschiede beim Programmieren

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Dateiverwaltung:		
■ Namenseingabe	■ Öffnet Überblendfenster **Datei wählen**.	■ Synchronisiert Cursor
■ Unterstützung von Tastenkombinationen	■ Nicht verfügbar	■ Verfügbar
■ Favoritenverwaltung	■ Nicht verfügbar	■ Verfügbar
■ Spaltenansicht konfigurieren	■ Nicht verfügbar	■ Verfügbar
Werkzeug aus Tabelle wählen	Auswahl erfolgt über Split-Screen-Menü	Auswahl erfolgt in einem Überblendfenster
Programmieren von Sonderfunktionen über die Taste **SPEC FCT**	Softkey-Leiste wird beim Betätigen der Taste als Untermenü geöffnet. Verlassen des Untermenüs: Taste **SPEC FCT** erneut drücken, Steuerung zeigt die zuletzt aktive Leiste wieder an	Softkey-Leiste wird beim Betätigen der Taste als letzte Leiste angehängt. Verlassen des Menüs: Taste **SPEC FCT** erneut drücken, Steuerung zeigt die zuletzt aktive Leiste wieder an
Programmieren von An- und Wegfahrbewegungen über die Taste **APPR DEP**	Softkey-Leiste wird beim Betätigen der Taste als Untermenü geöffnet. Verlassen des Untermenüs: Taste **APPR DEP** erneut drücken, Steuerung zeigt die zuletzt aktive Leiste wieder an	Softkey-Leiste wird beim Betätigen der Taste als letzte Leiste angehängt. Verlassen des Menüs: Taste **APPR DEP** erneut drücken, Steuerung zeigt die zuletzt aktive Leiste wieder an
Drücken des Hardkey **END** bei aktiven Menüs **CYCLE DEF** und **TOUCH PROBE**	Beendet Editiervorgang und ruft die Dateiverwaltung auf	Beendet das jeweilige Menü
Aufruf der Dateiverwaltung bei aktiven Menüs **CYCLE DEF** und **TOUCH PROBE**	Beendet Editiervorgang und ruft die Dateiverwaltung auf. Jeweilige Softkey-Leiste bleibt angewählt, wenn Dateiverwaltung beendet wird	Fehlermeldung **Taste ohne Funktion**.
Aufruf der Dateiverwaltung bei aktiven Menüs **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** und **APPR DEP**	Beendet Editiervorgang und ruft die Dateiverwaltung auf. Jeweilige Softkey-Leiste bleibt angewählt, wenn Dateiverwaltung beendet wird	Beendet Editiervorgang und ruft die Dateiverwaltung auf. Grund-Softkey-Leiste wird angewählt, wenn Dateiverwaltung beendet wird

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Nullpunkttabelle:		
■ Sortierfunktion nach Werten innerhalb einer Achse	■ Verfügbar	■ Nicht verfügbar
■ Tabelle zurücksetzen	■ Verfügbar	■ Nicht verfügbar
■ Umschaltung der Ansicht Liste/ Formular	■ Umschaltung über Taste Bildschirmaufteilung	■ Umschaltung über Toggle-Softkey
■ Einzelne Zeile einfügen	■ Überall erlaubt, Neunummerierung nach Abfrage möglich. Leere Zeile wird eingefügt, auffüllen mit 0 manuell zu erledigen	■ Nur am Tabellenende erlaubt. Zeile mit Wert 0 in allen Spalten wird eingefügt
■ Positionsistwerte in einzelner Achse per Taste in Nullpunkttabelle übernehmen	■ In den Betriebsarten **Programmlauf Einzelsatz** und **Programmlauf Satzfolge** verfügbar	■ Verfügbar
■ Positionsistwerte in allen aktiven Achsen per Taste in Nullpunkttabelle übernehmen	■ Nicht verfügbar	■ Verfügbar
■ Letzte mit TS gemessene Positionen per Taste übernehmen	■ Nicht verfügbar	■ Verfügbar
Freie Konturprogrammierung FK:		
■ Programmierung von Parallelachsen	■ Neutral mit X/Y-Koordinaten, Umschaltung mit **FUNCTION PARAXMODE**	■ Maschinenabhängig mit vorhandenen Parallelachsen
■ Automatisches Korrigieren von Relativbezügen	■ Relativbezüge in Konturunterprogrammen werden nicht automatisch korrigiert	■ Alle Relativbezüge werden automatisch korrigiert
■ Bearbeitungsebene beim Programmieren festlegen	■ BLK-Form ■ Softkey **Ebene XY ZX YZ** bei abweichender Bearbeitungsebene	■ BLK-Form

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Q-Parameterprogrammierung:		
■ Q-Parameterformel mit SGN	**Q12 = SGN Q50** ■ bei **Q 50 = 0** ist **Q12 = 0** ■ bei **Q50 > 0** ist **Q12 = 1** ■ bei **Q50 < 0** ist **Q12 -1**	**Q12 = SGN Q50** ■ bei **Q50 >= 0** ist **Q12 = 1** ■ bei **Q50 < 0** ist **Q12 -1**
■ Zugriff auf Tabellendaten	■ Über **SQL**-Befehle und über **FN 18** oder **TABREAD-TABWRITE**-Funktionen ■ Über **TABDATA** auf Werkzeug- und Korrekturtabellen	■ Über **FN 18** oder **TABREAD-TABWRITE**-Funktionen
■ Zugriff auf Maschinenparameter	■ Über **CFGREAD**-Funktion	■ Über **FN 18** -Funktionen
■ Erstellung interaktiver Zyklen mit **CYCLE QUERY**, z. B. Tastsystemzyklen im Manuellen Betrieb	■ Verfügbar	■ Nicht verfügbar
Handling bei Fehlermeldungen:		
■ Hilfe bei Fehlermeldungen	■ Aufruf über Taste **ERR**	■ Aufruf über Taste **HELP**
■ Betriebsartenwechsel, wenn Hilfemenü aktiv ist	■ Hilfemenü wird bei Betriebsartenwechsel geschlossen	■ Betriebsartenwechsel ist nicht erlaubt (Taste ohne Funktion)
■ Hintergrundbetriebsart wählen, wenn Hilfemenü aktiv ist	■ Hilfemenü wird beim Umschalten mit F12 geschlossen	■ Hilfemenü bleibt beim Umschalten mit F12 geöffnet
■ Identische Fehlermeldungen	■ Werden in einer Liste aufgesammelt	■ Werden nur einmal angezeigt
■ Quittieren von Fehlermeldungen	■ Jede Fehlermeldung (auch wenn mehrfach angezeigt) muss quittiert werden, Funktion **ALLE LÖSCHEN** verfügbar	■ Fehlermeldung nur einmal zu quittieren
■ Zugriff auf Protokollfunktionen	■ Logbuch und leistungsfähige Filterfunktionen (Fehler, Tastendrücke) verfügbar	■ Vollständiges Logbuch verfügbar ohne Filterfunktionen
■ Speichern von Service-Dateien	■ Verfügbar. Bei Systemabsturz wird keine Service-Datei erstellt ■ Fehlernummer wählbar, für die eine automatische Service-Datei generiert wird	■ Verfügbar. Bei Systemabsturz wird automatisch eine Service-Datei erstellt

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Suchfunktion:		
■ Liste der zuletzt gesuchten Wörter	■ Nicht verfügbar	■ Verfügbar
■ Elemente des aktiven Satzes anzeigen	■ Nicht verfügbar	■ Verfügbar
■ Liste aller verfügbaren NC-Sätze anzeigen	■ Nicht verfügbar	■ Verfügbar
Suchfunktion starten im markierten Zustand mit Pfeiltasten auf/ab	Funktioniert bis max. 100000 NC-Sätze, über Konfig-Datum einstellbar	Keine Einschränkung in Bezug auf Programmlänge
Programmiergrafik:		
■ Maßstäbliche Gitternetzdarstellung	■ Verfügbar	■ Nicht verfügbar
■ Editieren von Konturunterprogrammen in SLII-Zyklen mit **AUTO DRAW ON**	■ Bei Fehlermeldungen steht der Cursor im Hauptprogramm auf dem NC-Satz **CYCL CALL**	■ Bei Fehlermeldungen steht der Cursor auf dem fehlerverursachenden NC-Satz im Konturunterprogramm
■ Verschieben des Zoom-Fensters	■ Repeatfunktion nicht verfügbar	■ Repeatfunktion verfügbar
Programmieren von Nebenachsen:		
■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: Verhalten von Anzeige und Verfahrbewegungen definieren	■ Verfügbar	■ Nicht verfügbar
■ Syntax **FUNCTION PARAXMODE**: Zuordnung der zu verfahrenden Parallelachsen definieren	■ Verfügbar	■ Nicht verfügbar

Vergleich: Unterschiede beim Programmtest, Funktionalität

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Einstieg mit Taste **GOTO**	Funktion nur möglich, wenn der Softkey **START EINZELS.** noch nicht gedrückt wurde	Funktion auch nach **START EINZELS.** möglich
Berechnung der Bearbeitungszeit	Bei jeder Wiederholung der Simulation durch Softkey START wird die Bearbeitungszeit aufsummiert	Bei jeder Wiederholung der Simulation durch Softkey START beginnt die Zeitberechnung bei 0
Einzelsatz	Bei Punktemusterzyklen und **CYCL CALL PAT** stoppt die Steuerung bei jedem Punkt	Punktemusterzyklen und **CYCL CALL PAT** behandelt die Steuerung als einen NC-Satz

Vergleich: Unterschiede beim Programmtest, Bedienung

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Zoom-Funktion	Jede Schnittebene über einzelnen Softkey wählbar	Schnittebene über drei Toggle-Softkeys wählbar
Maschinenspezifische Zusatzfunktionen M	Führen zu Fehlermeldungen, wenn nicht in der PLC integriert	Werden beim Programmtest ignoriert
Werkzeugtabelle anzeigen/editieren	Funktion verfügbar per Softkey	Funktion nicht verfügbar
Werkzeugdarstellung	■ türkis: Werkzeuglänge ■ rot: Schneidenlänge und Werkzeug ist im Eingriff ■ blau: Schneidenlänge und Werkzeug ist nicht im Eingriff	■ - ■ rot: Werkzeug im Eingriff ■ grün: Werkzeug nicht im Eingriff
Ansichtsoptionen der 3D-Darstellung	Verfügbar	Funktion nicht verfügbar
Modellqualität einstellbar	Verfügbar	Funktion nicht verfügbar

Vergleich: Unterschiede Manueller Betrieb, Funktionalität

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Funktion Schrittmaß	Ein Schrittmaß kann getrennt für Linear- und Drehachsen definiert werden.	Ein Schrittmaß gilt für Linear- und Drehachsen gemeinsam.
Bezugspunkttabelle	Basistransformation (Translation und Rotation) vom Maschinentischsystem in das Werkstücksystem über die Spalten **X**, **Y** und **Z**, sowie Raumwinkel **SPA**, **SPB** und **SPC**. Zusätzliche können über die Spalten **X_OFFS** bis **W_OFFS** Achsoffsets in jeder einzelnen Achse definiert werden. Deren Funktion ist konfigurierbar. Zeile 0 ist auch manuell editierbar.	Basistransformation (Translation) vom Maschinentischsystem in das Werkstücksystem über die Spalten **X**, **Y** und **Z** sowie eine Grunddrehung **ROT** in der Bearbeitungsebene (Rotation). Zusätzlich können über die Spalten **A** bis **W** Bezugspunkte in Dreh- und Parallelachsen definiert werden. Zeile 0 kann nur durch manuelle Tastsystemzyklen beschrieben werden.
Verhalten beim Bezugspunktsetzen	Das Setzen eines Bezugspunkts in einer Drehachse wirkt im Sinne eines Achsoffsets. Dieser Offset wirkt auch bei Kinematikberechnungen und beim Schwenken der Bearbeitungsebene. Mit dem Maschinenparameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203) legt Ihr Maschinenhersteller achsspezifisch fest, welche Auswirkung ein Offset einer Rotationsachse auf den Bezugspunkt hat. ■ **True** (Default): Offset zum Werkstück ausrichten verwenden ■ **False**: Offset für Sturzfräsen verwenden	Über Maschinenparameter definierte Achsoffsets in den Drehachsen haben keinen Einfluss auf die Achsstellungen, die in einer Funktion Ebenen schwenken definiert wurden. Mit MP7500 Bit 3 wird festgelegt, ob die aktuelle Drehachsstellung bezogen auf den Maschinen-Nullpunkt berücksichtigt wird oder ob von einer 0°-Stellung der ersten Drehachse (in der Regel die C-Achse) ausgegangen wird.
Bezugspunkt setzen	Erst nach der Referenzfahrt ist es möglich, einen Bezugspunkt zu setzen oder einen Bezugspunkt über die Bezugspunkttabelle zu ändern.	Vor der Referenzfahrt ist es möglich, einen Bezugspunkt zu setzen oder einen Bezugspunkt über die Bezugspunkttabelle zu ändern.
Handling Bezugspunkttabelle:		
Vorschübe definieren	Vorschübe für Linear- und Drehachsen separat definierbar Durch Drücken des Softkeys **F** in der Betriebsart **Manueller Betrieb** kann für Linear- und Drehachsen ein unterschiedlicher Vorschub definiert werden. Diese Vorschübe sind nur für die Betriebsart **Manueller Betrieb** gültig.	Nur ein Vorschub für Linear- und Drehachsen definierbar

Vergleich: Unterschiede Manueller Betrieb, Bedienung

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Positionswerte von mechanischen Tastern übernehmen	Istposition per Softkey oder Hardkey übernehmen	Istposition per Hardkey übernehmen

Vergleich: Unterschiede beim Abarbeiten, Bedienung

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Betriebsartenwechsel, nachdem die Bearbeitung durch Umschalten auf Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** unterbrochen und mit **INTERNER STOPP** beendet wurde	Beim Zurückwechseln in die Betriebsart **Programmlauf Satzfolge**: Fehlermeldung **Aktueller Satz nicht angewählt**. Anwahl Unterbrechungsstelle muss mit Satzvorlauf erfolgen	Betriebsartenwechsel erlaubt, Modale Informationen werden gespeichert, Bearbeitung kann direkt durch NC-Start fortgesetzt werden
Einstieg in FK-Sequenzen mit **GOTO**, nachdem vor einem Betriebsartenwechsel bis dorthin abgearbeitet wurde	Fehlermeldung **FK-Programmierung: Undefinierte Startposition** Einstieg mit Satzvorlauf erlaubt	Einstieg erlaubt
Satzvorlauf:		
Umschalten der Bildschirmaufteilung beim Wiedereinstieg	Nur möglich, wenn Wiedereinstiegsposition bereits angefahren wurde	In allen Betriebszuständen möglich
Fehlermeldungen	Fehlermeldungen stehen auch nach Fehlerbehebung an und müssen separat quittiert werden	Fehlermeldungen werden nach Fehlerbehebung teilweise automatisch quittiert
Punktemuster im Einzelsatz	Bei Punktemusterzyklen und **CYCL CALL PAT** stoppt die Steuerung nach jedem Punkt	Punktemusterzyklen und **CYCL CALL PAT** behandelt die Steuerung als einen NC-Satz

Vergleich: Unterschiede beim Abarbeiten, Verfahrbewegungen

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
- Nachfolgende bekannte Unterschiede beachten (nachfolgende Liste ggf. unvollständig!)

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Handradüberlagertes Verfahren mit **M118**	Wirkt im Maschinen-Koordinatensystem Bei aktiver Option Globale Programmeinstellungen wirkt M118 in dem zuletzt gewählten Koordinatensystem für die Handrad-Überlagerung.	Wirkt im Maschinen-Koordinatensystem
Grunddrehung löschen mit **M143**	**M143** löscht die Einträge der Spalten **SPA**, **SPB** und **SPC** in der Bezugspunkttabelle	**M143** löscht **nicht** den Eintrag der Spalte **ROT** in der Bezugspunkttabelle, nur im NC-Programm, eine erneute Aktivierung der entsprechenden Zeile aktiviert die Grunddrehung wieder
Skalierung von Anfahr-/Wegfahrbewegungen (**APPR/DEP/RND**)	Achsspezifischer Maßfaktor erlaubt, Radius wird nicht skaliert	Fehlermeldung
Anfahren/Wegfahren mit **APPR/DEP**	Fehlermeldung, wenn bei **APPR/DEP LN** oder **APPR/DEP CT** ein **R0** programmiert ist	Annahme eines Werkzeugradius von 0 und Korrekturrichtung **RR**
Anfahren/Wegfahren mit **APPR/DEP**, wenn Konturelemente mit Länge 0 definiert sind	Konturelemente mit Länge 0 werden ignoriert. Die An- und Abfahrbewegungen werden für das jeweils erste und letzte gültige Konturelement berechnet	Es wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn nach dem **APPR**-Satz ein Konturelement mit Länge 0 (in Bezug auf den im APPR-Satz programmierten ersten Konturpunkt) programmiert ist. Bei einem Konturelement mit Länge 0 vor einem **DEP**-Satz gibt die iTNC 530 keinen Fehler aus, sondern rechnet die Abfahrbewegung mit dem letzten gültigen Konturelement

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Wirksamkeit von Q-Parametern	**Q60** bis **Q99** (**QS60** bis **QS99**) wirken grundsätzlich immer lokal.	**Q60** bis **Q99** (**QS60** bis **QS99**) wirken in Abhängigkeit von MP7251 in konvertierten Zyklenprogrammen (.cyc) lokal oder global. Verschachtelte Aufrufe können zu Problemen führen
Automatisches Aufheben der Werkzeugradiuskorrektur	■ NC-Satz mit **R0** ■ **DEP**-Satz ■ Programmanwahl ■ **END PGM**	■ NC-Satz mit **R0** ■ **DEP**-Satz ■ Programmanwahl ■ Programmierung Zyklus **10 DREHUNG** ■ **PGM CALL**
NC-Sätze mit **M91**	Keine Verrechnung der Werkzeugradiuskorrektur	Verrechnung der Werkzeugradiuskorrektur
Verhalten bei **M120 LA1**	Keine Auswirkung auf die Bearbeitung, da die Steuerung die Eingabe intern als ein **LA0** interpretiert	Mögliche unerwünschte Auswirkung auf die Bearbeitung, da die Steuerung die Eingabe intern als ein **LA2** interpretiert
Satzvorlauf in Punktetabellen	Werkzeug wird über die nächste zu bearbeitende Position positioniert	Werkzeug wird über die letzte fertig bearbeitete Position positioniert
Leerer **CC**-Satz (Polübernahme aus letzter Werkzeugposition) im NC-Programm	Letzter Positioniersatz in der Bearbeitungsebene muss beide Koordinaten der Bearbeitungsebene enthalten	Letzter Positioniersatz in der Bearbeitungsebene muss nicht zwingend beide Koordinaten der Bearbeitungsebene enthalten. Kann bei **RND** oder **CHF**-Sätzen problematisch sein
Achsspezifisch skalierter **RND**-Satz	**RND**-Satz wird skaliert, Ergebnis ist eine Ellipse	Fehlermeldung wird ausgegeben
Reaktion, wenn vor oder hinter einem **RND**- oder **CHF**-Satz ein Konturelement mit Länge 0 definiert ist	Fehlermeldung wird ausgegeben	Fehlermeldung wird ausgegeben, wenn Konturelement mit Länge 0 vor dem **RND**- oder **CHF**-Satz liegt Konturelement mit Länge 0 wird ignoriert, wenn Konturelement mit Länge 0 hinter dem **RND**- oder **CHF**-Satz liegt

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Kreisprogrammierung mit Polarkoordinaten	Der inkrementale Drehwinkel **IPA** und der Drehsinn **DR** müssen das gleiche Vorzeichen haben. Ansonsten wird eine Fehlermeldung ausgegeben	Das Vorzeichen des Drehsinns wird verwendet, wenn **DR** und **IPA** mit unterschiedlichen Vorzeichen definiert sind
Werkzeugradiuskorrektur auf Kreisbogen bzw. Helix mit Öffnungswinkel=0	Der Übergang zwischen den benachbarten Elementen des Bogens/der Helix wird hergestellt. Zusätzlich wird die Werkzeugachsbewegung unmittelbar vor diesem Übergang ausgeführt. Sollte das Element das erste oder letzte zu korrigierende Element sein, wird sein Nachfolge- oder Vorgängerelement wie das erste oder letzte zu korrigierende Element behandelt	Die Äquidistante des Bogens/der Helix wird für die Konstruktion der Werkzeugbahn verwendet
SLII-Zyklen 20 bis 24:		
■ Anzahl definierbarer Konturelemente	■ Max. 16384 Sätze in bis zu 12 Teilkonturen	■ Max. 8192 Konturelemente in bis zu 12 Teilkonturen, keine Beschränkung auf Teilkontur
■ Bearbeitungsebene festlegen	■ Werkzeugachse im **TOOL CALL**-Satz legt die Bearbeitungsebene fest	■ Achsen des ersten Verfahrsatzes in der ersten Teilkontur legen die Bearbeitungsebene fest
■ Position am Ende eines SL-Zyklus	■ Konfigurierbar über Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007), ob sich die Endposition über letzter programmierter Position oder ob in der Werkzeugachse auf sichere Höhe verfahren wird ■ Wird in der Werkzeugachse auf sichere Höhe verfahren, dann müssen bei der ersten Verfahrbewegung die beiden Koordinaten programmiert werden	■ Konfigurierbar über MP7420, ob sich die Endposition über letzter programmierter Position oder ob in der Werkzeugachse auf sichere Höhe verfahren wird ■ Wird in der Werkzeugachse auf sichere Höhe verfahren, dann muss bei der ersten Verfahrbewegung eine Koordinate programmiert werden

Funktion	TNC 640	iTNC 530
SLII-Zyklen 20 bis 24:		
■ Verhalten bei Inseln, die nicht in Taschen enthalten sind	■ Können mit komplexer Konturformel nicht definiert werden	■ Können mit komplexer Konturformel eingeschränkt definiert werden
■ Mengenoperationen bei SL-Zyklen mit komplexen Konturformeln	■ Echte Mengenoperationen durchführbar	■ Echte Mengenoperationen nur eingeschränkt durchführbar
■ Radiuskorrektur aktiv bei **CYCL CALL**	■ Fehlermeldung wird ausgegeben	■ Radiuskorrektur wird aufgehoben, NC-Programm wird abgearbeitet
■ Achsparallele Verfahrsätze im Konturunterprogramm	■ Fehlermeldung wird ausgegeben	■ NC-Programm wird abgearbeitet
■ Zusatzfunktionen **M** im Konturunterprogramm	■ Fehlermeldung wird ausgegeben	■ M-Funktionen werden ignoriert
Zylindermantelbearbeitung allgemein:		
■ Konturbeschreibung	■ Neutral mit X/Y-Koordinaten	■ Maschinenabhängig mit physikalisch vorhandenen Drehachsen
■ Versatzdefinition auf dem Zylindermantel	■ Neutral über Nullpunktverschiebung in X/Y	■ Maschinenabhängig Nullpunktverschiebung in Drehachsen
■ Versatzdefinition über Grunddrehung	■ Funktion verfügbar	■ Funktion nicht verfügbar
■ Kreisprogrammierung mit C/CC	■ Funktion verfügbar	■ Funktion nicht verfügbar
■ **APPR**-/**DEP**-Sätze bei Konturdefinition	■ Funktion nicht verfügbar	■ Funktion verfügbar
Zylindermantelbearbeitung mit Zyklus **28**:		
Vollständiges Ausräumen der Nut	Funktion verfügbar	Funktion nicht verfügbar
Zylindermantelbearbeitung mit Zyklus **29**	Eintauchen direkt auf der Kontur des Stegs	Kreisförmige Anfahrbewegung an die Kontur des Stegs
Taschen-, Zapfen- und Nutenzyklen 25x:		
■ Eintauchbewegungen	In Grenzbereichen (Geometrieverhältnisse Werkzeug/Kontur) werden Fehlermeldungen ausgelöst, wenn Eintauchbewegungen zu unsinnigem/kritischem Verhalten führen	In Grenzbereichen (Geometrieverhältnisse Werkzeug/Kontur) wird ggf. senkrecht eingetaucht

Funktion	TNC 640	iTNC 530
PLANE-Funktion:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT**	Wirkung: ■ Die Transformationsarten wirken auf alle sog. freien Drehachsen ■ Bei **TABLE ROT** positioniert die Steuerung die freie Drehachse nicht immer, sondern abhängig von der aktuellen Position, der programmierten Raumwinkel und der Maschinenkinematik Default bei fehlender Auswahl: ■ **COORD ROT** wird verwendet	Wirkung ■ Die Transformationsarten wirken ausschließlich in Verbindung mit einer C-Drehachse ■ Bei **TABLE ROT** positioniert die Steuerung die Drehachse immer Default bei fehlender Auswahl: ■ **COORD ROT** wird verwendet
■ Positionierverhalten	■ **SYM** ■ **SEQ**	■ **SEQ**
■ Maschine ist auf Achswinkel konfiguriert	■ Alle **PLANE**-Funktionen können verwendet werden	■ Nur **PLANE AXIAL** wird ausgeführt
■ Programmierung eines inkrementalen Raumwinkels nach **PLANE AXIAL**	■ Fehlermeldung wird ausgegeben	■ Inkrementaler Raumwinkel wird als Absolutwert interpretiert
■ Programmierung eines inkrementalen Achswinkels nach **PLANE SPATIAL**, wenn Maschine auf Raumwinkel konfiguriert ist	■ Fehlermeldung wird ausgegeben	■ Inkrementaler Achswinkel wird als Absolutwert interpretiert
■ Programmierung von **PLANE**-Funktionen bei aktivem Zyklus **8 SPIEGELUNG**	■ Spiegelung hat keinen Einfluss auf die Schwenkung mithilfe von **PLANE AXIAL** und Zyklus **19**	■ Funktion mit allen **PLANE**-Funktionen verfügbar
■ Achspositionierung an Maschinen mit zwei Drehachsen z. B. **L A+0 B+0 C+0** oder **L A+Q120 B+Q121 C+Q122**	■ Ausschließlich nach einer Schwenkfunktion möglich (Fehlermeldung ohne Schwenkfunktion) ■ Nicht definierte Parameter erhalten den Status **UNDEFINED**, sie erhalten nicht den Wert 0	■ Bei Verwendung von Raumwinkeln (Maschinenparametereinstellung) jederzeit möglich ■ Steuerung verwendet für nicht definierte Parameter den Wert 0
Sonderfunktionen:		
■ FN 18	■ Werte werden immer metrisch ausgegeben	■ Werte werden in der Einheit des aktiven NC-Programms ausgegeben
Verrechnung der Werkzeuglänge in der Positionsanzeige	In der Positionsanzeige werden Werkzeuglänge **L** und **DL** aus der Werkzeugtabelle berücksichtigt, aus dem **TOOL CALL**-Satz je nach Maschinenparameter **progToolCallDL** (Nr. 124501, Zweig **CfgPositionDisplay** Nr. 124500)	In der Positionsanzeige werden Werkzeuglänge **L** und **DL** aus der Werkzeugtabelle berücksichtigt

Vergleich: Unterschiede im MDI-Betrieb

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Zusätzliche Funktionen	■ Statusansicht für Q-Parameter ■ Blockfunktionen, z. B. **BLOCK KOPIEREN** ■ ACC-Einstellung ■ Programmfunktionen für Drehbearbeitung ■ Zusätzliche Programmfunktionen, z. B. **FUNCTION DWELL**	
NC-Sätze überspringen	Separater Softkey für MDI-Betrieb	Softkey aus Betriebsart **Programmlauf Satzfolge** ist wirksam

Vergleich: Unterschiede beim Programmierplatz

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Demo-Version	NC-Programme mit mehr als 100 NC-Sätzen können nicht angewählt werden, Fehlermeldung wird ausgegeben.	NC-Programme können angewählt werden, es werden max. 100 NC-Sätze dargestellt, weitere NC-Sätze werden für die Darstellung abgeschnitten
Demo-Version	Werden durch Verschachtelung mit **PGM CALL** mehr als 100 NC-Sätze erreicht, zeigt die Testgrafik kein Bild, eine Fehlermeldung wird nicht ausgegeben.	Verschachtelte NC-Programme können simuliert werden.
Demo-Version	Bis zu 10 Elemente können Sie vom CAD-Viewer in ein NC-Programm übertragen.	Bis zu 31 Zeilen können Sie vom DXF-Konverter in ein NC-Programm übertragen.
Kopieren von NC-Programmen	Kopieren mit Windows-Explorer auf und vom Verzeichnis **TNC:** möglich.	Kopiervorgang muss über **TNCremo** oder Dateiverwaltung des Programmierplatzes erfolgen.
Horizontale Softkey-Leiste umschalten	Klick auf Balken schaltet eine Leiste nach rechts oder eine Leiste nach links	Durch Klick auf einen beliebigen Balken wird dieser aktiv

Index

3

3D-Grunddrehung ... 242
3D-Tastsystem
  kalibrieren ... 230
  verwenden ... 220

A

ACC ... 358
Achsanzeige ... 75
Achsposition prüfen ... 183, 205
Adaptive Vorschubregelung ... **345**
ADP ... 317
AFC ... **345**
  Grundeinstellungen ... 346
  programmieren ... 348
Anmelden
  mit Passwort ... 561
  mit Token ... 569
Antasten
  mit 3D-Tastsystem ... 220
  mit mechanischen Tastern oder Messuhren ... 219
  mit Schaftfräser ... 218
Antasten Ebene ... 242
Antastwert schreiben
  in Bezugspunkttabelle ... 229
  in Nullpunkttabelle ... 228
  Protokoll ... 228
Antastzyklen ... 222
  Betriebsart Manueller Betrieb ... 222
Antriebs-Diagnose ... 479
Anwenderparameter ... 598, 600
Arbeitsraumüberwachung **278**, 287
Aufspannsituation überpüfen ... 261
Ausschalten ... 186
Automatischer Programmstart ... 319
Automatische Werkzeugvermessung ... 152

B

Backup ... 512
Batch Process Manager ... 407
  Anwendung ... 407
  Auftragsliste ... 408
  Auftragsliste ändern ... 415
  Auftragsliste anlegen ... 414
  Grundlagen ... 407
  öffnen ... 411
BAUD-Rate einstellen ... 519
Bearbeitungsebene schwenken
  manuell ... 256
Bearbeitungszeit ermitteln ... 277
Bearbeitung unterbrechen ... 296
Bedienfeld ... 68
Benutzerverwaltung ... 536
  deaktivieren ... 539
  konfigurieren ... 537
Betriebsarten ... 72
Betriebszeit ... 480
Bewegungsführung ... 317
Bezugspunkt
  verwalten ... 207
Bezugspunkt manuell setzen
  Ecke als Bezugspunkt ... 248
  in einer beliebigen Achse ... 247
  Kreismittelpunkt als Bezugspunkt ... 249
  Mittelachse als Bezugspunkt ... 252
  ohne 3D-Tastsystem ... 217
Bezugspunkt manuell setzen ... 246
Bezugspunkttabelle ... **207**
Bezugssystem ... 127
  Basis ... 130
  Bearbeitungsebene ... 133
  Eingabe ... 135
  Maschine ... 128
  Werkstück ... 131
  Werkzeug ... 136
Bildschirm ... 67
  reinigen ... 595
  Touchscreen ... 582
Bildschirmaufteilung ... 67
Block Check Character ... 521
BMP-Datei öffnen ... 111
Browser ... 107
Bus-Diagnose ... 479

C

CAM-Programmierung ... 312

D

Datei
  importieren ... 103
  schützen ... 96
  wählen ... 97
Dateistatus ... 95
Dateiverwaltung ... **92**
  aufrufen ... 95
  Dateityp ... 92
  externe Dateitypen ... 94
  externe Datenübertragung ... 101
  Verzeichnis ... 94
Datenschnittstelle ... 519
  einrichten ... 519
  Steckerbelegung ... 616
Datensicherung ... **103**, 512
Datenübertragung
  Block Check Character ... 521
  Dateisystem ... 521
  Datenbits ... 520
  Geschwindigkeit ... 519
  Handshake ... 521
  Parität ... 520
  Protokoll ... 520
  Software ... 523
  Software TNCserver ... 522
  Stopp-Bits ... 520
  Verhalten nach Empfang von ETX ... 521
  Zustand der RTS-Leitung ... 521
DCM ... 334
Diagnose ... 479
DNC ... 517
Dokumentenbetrachter ... 105
Drehbearbeitung ... 418
  Schneidenradiuskorrektur ... 419
  umschalten ... 421
  Werkzeugdaten ... 429
Drehbetrieb wählen ... 421
DriveDiag ... 479
Dynamische Kollisionsüberwachung ... 334

E

Einschalten ... 182
Einstellungen
  Global ... 360
EnDat-Messgerät ... 183
Entwicklungsstand ... 36
Erweiterte Kollisionsprüfung ... 276
Ethernet-Schnittstelle ... 525
  Anschlussmöglichkeit ... 525
  Einführung ... 525
  konfigurieren ... 525, 532
Excel-Datei öffnen ... 106
Extended Workspace ... 69
Externe Datenübertragung ... 101
Externer Zugriff ... 467

F

FCL-Funktion ... 36
Fehlermeldung ... 113
  filtern ... 115
  Hilfe bei ... 113
  löschen ... 116
Festplatte ... 92
Firewall ... 515
Freifahren ... 301
  nach Stromausfall ... 301
FS, Funktionale Sicherheit ... 202
FUNCTION COUNT ... 379
Funkhandrad ... 192
  Handradaufnahme zuordnen 475
  Kanal einstellen ... 476
  konfigurieren ... 474
  Sendeleistung einstellen ... 476
  Statistikdaten ... 477
Funktastsystem
  anlegen ... 470
  konfigurieren ... 472

Funktionale Sicherheit FS..... 202
Funktionsvergleich..... 626

G

Gesten..... 584
Gewindewerkzeug..... 436
GIF-Datei öffnen..... 111
Gliedern von NC-Programmen.. 293
Globale Programmeinstellungen.... 360
GOTO..... 290
Grafik..... 268
  Ansichtsoptionen..... 269
Grafikdatei öffnen..... 111
Grafik drehen, zoomen und verschieben..... 273
Grafik-Einstellungen..... 461
Grafische Simulation..... 274
  Werkzeug..... 271
Grunddrehung..... 239
  manuell erfassen..... 239
Grundlagen..... 126
GS..... 360

H

Handrad..... 189
Handradpositionierung überlagern M118..... 329
Hardware-Konfiguration..... 479
HEIDENHAIN OPC UA NC Server..... 571
HeROS
  Information..... 479
Herunterfahren..... 186
Hilfe bei Fehlermeldung..... 113
Hilfedatei downloaden..... 125
Hilfesystem..... 120
HTML-Datei anzeigen..... 107

I

Import
  Datei von iTNC 530..... 103
  Tabelle von iTNC 530..... 154
Indiziertes Werkzeug..... 145
INI-Datei öffnen..... 110
Internetdatei anzeigen..... 107

J

JPG-Datei öffnen..... 111

K

Kamera..... 261
Kamerabasierte Überprüfung
  Grundlagen..... 261
Kinematik..... 464
Kollisionsüberwachung..... 334
Konfig-Daten..... 598
Kontextsensitive Hilfe..... 120
Koordinatenschleifen..... 441

L

Lernschnitt..... 350

M

M91, M92..... 326
Manuelle Achse..... 311
Maschinenachsen verfahren..... 187
  mit dem Handrad..... 189
  mit den Achsrichtungstasten 187
  schrittweise..... 188
Maschinen-Einstellungen..... 464
Maschinenkonfiguration laden.. 457
Maschinenparameter..... 598
  ändern..... 598
  Darstellung ändern..... 600
  Liste..... 600
MDI..... 320
MOD-Funktion..... 452
  Übersicht..... 453
  verlassen..... 452
  wählen..... 452

N

NC-Fehlermeldung..... 113
NC-Programm
  gliedern..... 293
Netzwerkanschluss..... 102
Netzwerkeinstellungen
  allgemein..... 525
  Netzlaufwerke..... 532
Nullpunkttabelle
  Übernehmen von Tastergebnissen..... 228

O

OPC UA NC Server..... 571
Option..... 32

P

Palettentabelle..... 396
  abarbeiten..... 400
  Anwendung..... 396
  editieren..... 398
  Spalte einfügen..... 399
  Spalten..... 396
  wählen und verlassen..... 399
  Werkzeugorientiert..... 403
Pfad..... 94
Pilzwerkzeug..... 435
Platztabelle..... 157
PNG-Datei öffnen..... 111
Positionieren..... 320
  bei geschwenkter Bearbeitungsebene..... 328
  mit Handeingabe..... 320
Postprozessor..... 313
Preset-Tabelle..... **207**
  Übernehmen von Tastergebnissen..... 229
Programm
  gliedern..... 293
Programmanzeige..... 318
Programmeinstellungen..... 360
Programmlauf..... 292
  ausführen..... 292
  fortsetzen nach Unterbrechung... 300
  Freifahren..... 301
  Messen..... 280
  NC-Sätze überspringen..... 282
  Satzvorlauf..... 304
  Übersicht..... 292
  unterbrechen..... 296
Programm-Test
  ausführen..... 287
  bis zu einem bestimmten NC-Satz ausführen..... 289
  Geschwindigkeit einstellen.. 274
  Übersicht..... 285
Prozesskette..... 312

Q

Q-Parameter
  kontrollieren..... 294

R

Ratterunterdrückung..... 358
Referenzpunkt überfahren..... 182
Reinigung..... 68
Remote Desktop Manager..... 482
  externer Rechner..... 488
  private Verbindung..... 492
  VNC..... 487
  Windows Terminal Service... 483
Restore..... 512

S

Satzvorlauf..... 304
  in Palettentabelle..... 310
  in Punktetabelle..... 309
  nach Stromausfall..... 304
  werkzeugorientiert..... 406
Schleifbearbeitung..... **440**
  Koordinatenschleifen..... 441
  Werkzeugdaten..... 445
  Werkzeug einrichten..... 448
Schlüsselzahl-Eingabe..... 456
Schnittebene verschieben..... 275
Schutzzone..... 465
Schwenken
  manueller Betrieb..... 256
Service-Dateien speichern..... 119
Software-Nummer..... 455
Software-Option..... 32
Spannmittelüberwachung..... **381**
Spindeldrehzahl

ändern... 200
Sprung
mit GOTO... 290
Starten... 182
Statusanzeige... 75
Achse... 75
allgemein... 75
Symbol... 77
Technologie... 76
zusätzlich... 79
Stechwerkzeug... 434
Steckerbelegung
Datenschnittstelle... 616
Stopp bei... 289
System-Einstellungen... 478

T

Task-Leiste... 497, 594
Tastaturfokus... 71
Tastsystemzyklen
manuell... 222
Textdatei
öffnen... 110
TNC... 64
TNCdiag... 479
TNCguide... 120
TNCremo... 523
Touch-Bedienfeld... 582
Touch-Gesten... 584
Touchscreen... 582
konfigurieren... 595
reinigen... 595
TXT-Datei öffnen... 110

U

Über dieses Handbuch... 28
Überwachung
Aufspannsituation... 261
Kollision... 334
Unwuchtfunktionen... 424
USB-Gerät
anschließen... 99
entfernen... 100

V

Verfahrgrenzen... 465
Verhalten nach dem Empfang von ETX... 521
Version
ändern... 457
Versionsnummer... **455**
Verzeichnis... **94**
Videodatei öffnen... 111
Virtuelle Werkzeugachse... 330
Vorschub... 199
ändern... 200
begrenzen... 201
Vorschubregelung
automatisch... 345
VSC... 261

W

Werkstück exportieren... 284
Werkstück-Schieflage kompensieren... 237
Werkstück vermessen... 253
Werkzeugdaten... 142
Drehbearbeitung... 429
exportieren... 172
importieren... 172
in die Tabelle eingeben... 149
indizieren... 154
Schleifbearbeitung... 445
Werkzeugeinsatzdatei... 161
Werkzeug-Einsatzdatei... **467**
Werkzeugeinsatzprüfung... 161
Werkzeuglänge... 142
Werkzeuglast überwachen... 357
Werkzeugname... 142
Werkzeugnummer... 142
Werkzeugorientierte Bearbeitung... 403
Werkzeugradius... 143
Werkzeugtabelle... 144
editieren, verlassen... 153
Editierfunktion... 153
Eingabemöglichkeiten... 149
Filterfunktion... 146
Grundlagen... 144
importieren... 154
Werkzeugträgerverwaltung... 175
Werkzeugvermessung... 152
Werkzeugverschleiß überwachen... 357
Werkzeugverwaltung... 165
aufrufen... 166
editieren... 167
Werkzeugtypen... 170
Werkzeugwechsel... 160
Wiederanfahren an die Kontur... 310
Window-Manager... 496

Z

Zähler... 379
Zähler-Einstellungen... 463
ZIP-Archiv... 109
Zubehör... 138
Zusatzfunktionen... 324
eingeben... 324
für das Bahnverhalten... 329
für Koordinatenangaben... 326
für Programmlauf-Kontrolle... 325
für Spindel und Kühlmittel... 325
Zustand der RTS-Leitung... 521

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

www.klartext-portal.de
Die Informationsseite für HEIDENHAIN-Steuerungen

Klartext-App
Der Klartext auf Ihrem mobilen Endgerät

Google Play Store

Apple App Store

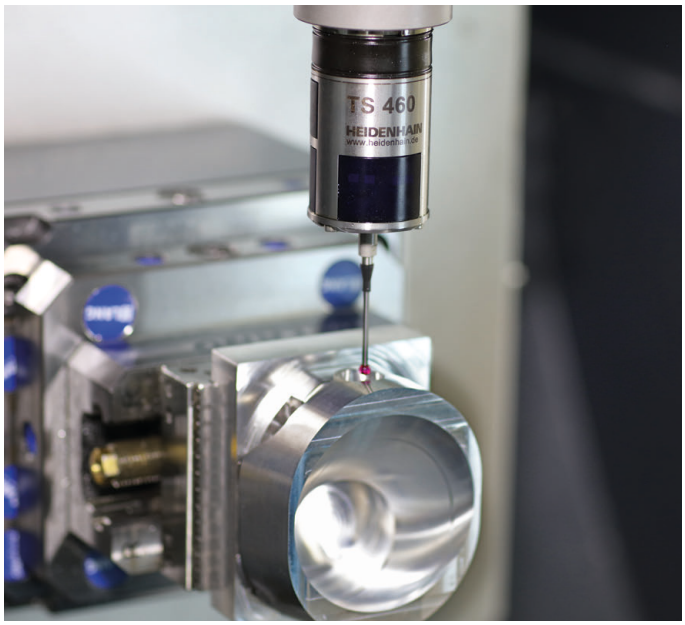
Tastsysteme von HEIDENHAIN

helfen Ihnen, Nebenzeiten zu reduzieren und die Maßhaltigkeit der gefertigten Werkstücke zu verbessern.

Werkstück-Tastsysteme

TS 248, TS 260	kabelgebundene Signalübertragung
TS 460	Funk- oder Infrarotübertragung
TS 640, TS 740	Infrarot-Übertragung

- Werkstücke ausrichten
- Bezugspunkte setzen
- Werkstücke vermessen



Werkzeug-Tastsysteme

TT 160	kabelgebundene Signalübertragung
TT 460	Infrarot-Übertragung

- Werkzeuge vermessen
- Verschleiß überwachen
- Werkzeugbruch erfassen



Originaldokumentation
1261174-12 · Ver02 · SW11 · 01/2021 · H · Printed in Germany