

MTX 14VRS

Multitouch

Anwendungsbeschreibung
R911384734

Ausgabe 03



Titel	MTX 14VRS Multitouch
Art der Dokumentation	Anwendungsbeschreibung
Dokumentations-Type	DOK-MTX***-MULTI***V14-AP03-DE-P
Interner Ablagevermerk	RS-55b4ade238bbc6140a347ea50143157d-3-de-DE-4
Änderungsverlauf	Ausgabe 03, 2021-03 Siehe Tab. 1-1 "Änderungsverlauf" auf Seite 1
Schutzvermerk	© Bosch Rexroth AG 2021 Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.
Verbindlichkeit	Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne zu verstehen. Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten.
Redaktion	Entwicklung Automationssysteme Lösungsintegration HMI und NC-Steuerungen, BeZe (TaDo)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zu dieser Dokumentation.....	1
1.1 Gültigkeit der Dokumentation.....	1
1.2 Aufbau.....	2
1.3 Schreibweisen, Schriftarten, Symbole.....	2
1.4 Voraussetzungen.....	2
1.5 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen MTX.....	2
1.5.1 Auswählen/Zusammenstellen.....	2
1.5.2 Konfigurieren.....	3
1.5.3 In Betrieb nehmen.....	3
1.5.4 Bedienen.....	4
1.5.5 OEM-Entwicklung.....	5
1.5.6 AddOns.....	6
1.6 Gebrauch der Sicherheitshinweise.....	6
1.6.1 Aufbau der Sicherheitshinweise.....	6
1.6.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik.....	6
1.6.3 Verwendete Symbole.....	8
1.6.4 Erläuterung der Signalgrafik auf dem Gerät.....	8
1.7 Bezeichnungen und Abkürzungen.....	8
1.8 Kundenfeedback.....	8
2 Wichtige Gebrauchshinweise.....	9
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	9
2.1.1 Einführung.....	9
2.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche.....	10
2.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	10
3 Bedienelemente.....	11
3.1 Bedienfeld.....	11
3.2 Maschinenbedienfeld.....	12
3.3 Grundsätzliche Bildschirmaufteilung.....	12
3.4 Bedienbereiche und OP-Tasten.....	16
3.5 Maschinenstatusbereich.....	18
3.5.1 Aufbau des Maschinenstatusbereichs.....	18
3.5.2 Icon-Zustandsanzeige	20
3.6 Anwendungsbereich.....	24
3.6.1 Allgemeines.....	24
3.6.2 Taskleiste.....	24
3.6.3 Statuszeile.....	25
3.7 Zusatzbedienbereich.....	26
3.7.1 Registerkarte "Home-Control".....	26
3.7.2 Registerkarte "ASCII Tastatur".....	30
3.7.3 Registerkarte "VAM" (virtuelle Maschinentastatur).....	31
3.7.4 Registerkarte "Eigenschaften".....	38

	Seite
3.7.5	Registerkarte "Dialog"/"Fertigteilvorschau"/"Werkzeugvorschau"..... 38
3.7.6	Registerkarte "Monitor und Servicefunktionen"..... 40
3.7.7	Registerkarte "NC-Simulation" bzw. "Positions- und Satzfortschrittsanzeige"..... 45
3.7.8	Registerkarte "Taschenrechner"..... 47
4	Generelle Bedienung und Visualisierung..... 49
4.1	Visualisierungssymbole..... 49
4.2	Multitouch-Gesten..... 53
4.3	Easy-HMI / Einfachbedienoberfläche..... 53
4.3.1	Allgemeines..... 53
4.3.2	Konfiguration..... 54
4.4	Winlock..... 55
4.4.1	Allgemeines..... 55
4.4.2	Winlock aktiv..... 56
4.4.3	Winlock deaktivieren..... 56
4.4.4	Bedienoberfläche beenden..... 56
4.5	Betriebsarten..... 56
4.5.1	Automatik..... 56
4.5.2	MDI-Satzeingabe 72
4.5.3	Handbetrieb..... 79
5	Maschinenbedienung..... 81
5.1	NC-Grundbildschirm..... 81
5.1.1	Übersicht..... 81
5.1.2	Positions-Anzeige..... 81
5.1.3	Technologie-Anzeige..... 84
5.1.4	Programmausschnitts-Anzeige..... 87
5.1.5	Programmschachtelungs-Anzeige..... 88
5.1.6	NPV-Anzeige..... 88
5.1.7	NPV-Tabellen-Anzeige..... 89
5.1.8	Placement-Anzeige..... 89
5.1.9	Placement-Tabellen-Anzeige..... 89
5.1.10	Werkzeug-Anzeige..... 89
5.1.11	Werkzeug-Korrektur-Anzeige..... 90
5.1.12	Werkzeug-Korrekturregister-Anzeige..... 91
5.1.13	Präzisions-Korrektur-Anzeige..... 92
5.1.14	Online-Korrektur-Anzeige..... 92
5.1.15	G-Code-Anzeige..... 92
5.1.16	M-Code-Anzeige..... 92
5.1.17	Eingabehilfen-Anzeige..... 93
5.1.18	Programmkoordinaten-Anzeige..... 93
5.1.19	Systemmeldungs-Anzeige..... 93
5.2	Bedienfunktionen..... 94
5.2.1	Programmanwahl..... 94
5.2.2	Editor aktives Programm..... 94

	Seite
5.2.3 Übersicht aktive Korrekturen.....	94
5.2.4 Zweikanalanzeige.....	99
5.2.5 Bezugsposition abnullen.....	102
5.2.6 Weitere Funktionen.....	105
5.3 NC-Cockpit.....	105
5.4 NC-Simulation.....	106
6 Vorbereiten.....	107
6.1 Funktionen im Handbetrieb.....	107
6.1.1 Nullpunkt antasten.....	107
6.1.2 Werkzeug antasten.....	121
6.1.3 Messen.....	132
6.1.4 Zyklus ausführen.....	135
6.1.5 Schwenken (G230).....	137
7 Programmierung.....	139
7.1 Überblick.....	139
7.2 MTX-Navigator.....	139
7.2.1 Allgemeines.....	139
7.2.2 Bedienung.....	143
7.2.3 Funktionen.....	145
7.3 NC-Programmerstellung.....	158
7.3.1 Überblick.....	158
7.3.2 Funktionen unter Datei.....	160
7.3.3 Funktionen unter Bearbeiten.....	162
7.3.4 Funktionen unter Navigieren.....	163
7.3.5 Funktionen Eingabeunterstützung.....	164
7.3.6 Funktionen unter Extras.....	169
7.3.7 Online-Hilfe: NC-Programmieranleitung.....	176
7.3.8 Verbindungsunterbrechung.....	177
7.4 Variablen-Editor.....	177
7.4.1 Überblick.....	177
7.4.2 Bedienung aktive Liste.....	178
7.5 Editor zur Definition von SD-Variablen.....	185
7.5.1 Verwendung.....	185
7.5.2 Prinzipieller Aufbau des Editors zur Definition von SD-Variablen.....	187
7.5.3 Bedienung und Navigation.....	188
7.6 D-Korrekturen, Nullpunktverschiebungen und Placements.....	191
7.6.1 Überblick.....	191
7.6.2 Bedienung.....	193
7.6.3 Nullpunktverschiebungen.....	195
7.6.4 D-Korrekturen.....	201
7.6.5 Placements.....	205

	Seite
8 Werkzeugverwaltung.....	211
8.1 Überblick.....	211
8.1.1 Allgemeines.....	211
8.1.2 Datenhaltung.....	211
8.1.3 Bildschirmeinteilung.....	212
8.1.4 Allgemeine Bedienung.....	213
8.2 Werkzeuglistenanzeige.....	216
8.2.1 Bildschirmeinteilung.....	216
8.2.2 Listeninhalte.....	218
8.2.3 Darstellungsformen.....	218
8.2.4 Funktionen in der Werkzeuglistenanzeige.....	227
8.3 Werkzeueditor.....	234
8.3.1 Bildschirmeinteilung.....	234
8.3.2 Containerinhalte.....	235
8.3.3 Funktionstasten des Werkzeueditors.....	237
8.3.4 M-Tasten zum Werkzeueditor.....	237
8.3.5 Unterschiede im Verhalten beim Einfügen und Editieren.....	238
8.3.6 Basisdaten.....	238
8.3.7 Platz- und Werkzeugstatusdaten.....	239
8.3.8 Werkzeuganwenderdaten.....	239
8.3.9 Technologiedaten.....	240
8.3.10 Schneidendaten.....	241
8.3.11 Geometriegrenzwerte.....	241
8.3.12 Bitmapanzeige.....	242
8.3.13 Funktionen im Werkzeueditor.....	242
8.3.14 M-Tasten im Werkzeueditor.....	243
9 Anlagenumschaltung.....	245
9.1 Kanaldialog.....	245
9.1.1 Verwendung.....	245
9.1.2 Prinzipieller Aufbau des Kanaldialogs.....	245
9.1.3 Kanalwartezustände.....	248
9.1.4 Bedienung und Navigation.....	249
10 Diagnose.....	251
10.1 Diagnoseanzeige.....	251
10.1.1 Übersicht.....	251
10.1.2 Bedienung und Navigation.....	252
10.1.3 Filter.....	253
10.1.4 Detailansicht	254
10.1.5 HTML-Information.....	255
10.1.6 Verbindungsunterbrechung.....	257
10.2 Logbuch.....	257
10.2.1 Logbuchauswahl.....	257
10.2.2 Logbuch löschen.....	258

	Seite
10.2.3 Anzeige aktualisieren.....	258
10.2.4 Export.....	258
10.2.5 Filter.....	259
10.3 Feldbusdiagnose	259
10.4 Schnittstellensignale NC-SPS.....	261
10.4.1 Verwendung.....	261
10.4.2 Prinzipieller Aufbau der Anzeige der Schnittstellensignale.....	262
10.4.3 Bedienung und Navigation.....	263
10.5 Variablen- und Parameterlisten.....	264
10.5.1 Verwendung.....	264
10.5.2 Prinzipieller Aufbau der Variablen- und Parameterlisten.....	265
10.5.3 Bedienung und Navigation.....	266
10.6 MTX-Systemstatus.....	272
10.6.1 Einführung.....	272
10.6.2 Bedienung und Navigation.....	274
10.6.3 Status-Info.....	274
10.6.4 NC.....	274
10.6.5 SPS.....	276
10.6.6 Details speichern.....	276
10.6.7 Informationen zur Firmware.....	276
10.6.8 Ressourcen.....	277
10.6.9 Informationen.....	277
10.6.10 Hochlaufkonfiguration.....	278
10.7 SPS-Variablenliste.....	280
10.7.1 Verwendung.....	280
10.7.2 Prinzipieller Aufbau der SPS-Variablenliste.....	281
10.7.3 Bedienung und Navigation.....	282
10.8 Sercos Diagnose.....	287
10.8.1 Verwendung.....	287
10.8.2 Prinzipieller Aufbau der Sercos-Diagnose.....	288
10.8.3 Bedienung und Navigation.....	289
11 Erweiterte Funktionalität.....	291
11.1 Der NC-Analyzer.....	291
11.1.1 Übersicht.....	291
11.1.2 Start NC-Analyzer.....	292
11.1.3 Bedienoberfläche.....	293
11.1.4 Arbeitsweise des NC-Analyzers.....	298
11.2 Berechnungen und Tabellen.....	313
11.2.1 Einführung.....	313
11.2.2 Taschenrechner.....	315
11.2.3 Kegelberechnungen.....	322
11.2.4 Passmaßtabelle.....	324
11.2.5 Umfangsberechnungen.....	326
11.2.6 Gewindetabelle.....	328
11.2.7 Polarkoordinaten.....	330

	Seite
11.2.8 Berechnungen zu Drehzahl und Vorschub.....	334
11.2.9 Verwendung der Taschenrechnerfunktion in Dialogen.....	337
11.3 EnergyMonitor.....	340
11.3.1 Übersicht.....	340
11.3.2 Inbetriebnahme des EnergyMonitors.....	341
11.3.3 Arbeiten mit dem EnergyMonitor.....	341
11.4 PowerMonitor.....	342
11.4.1 Übersicht.....	342
11.4.2 Inbetriebnahme des PowerMonitors.....	343
11.4.3 Arbeiten mit dem PowerMonitor.....	344
11.5 EnergyManagement.....	346
11.5.1 Übersicht.....	346
11.5.2 Arbeiten mit dem EnergyManagement (Pause oder Energiemodus).....	347
11.5.3 Arbeiten mit dem EnergyManagement.....	347
11.6 Kreisformtest.....	350
11.6.1 Verwendung.....	350
11.6.2 Bedienung und Navigation.....	350
11.6.3 Kreisformtest auf F-Tasten projektieren.....	354
11.7 Fernwartung.....	354
11.7.1 Verwendung.....	354
11.7.2 Bedienung.....	355
11.7.3 Anzeige im Maschinenstatusbereich.....	356
11.7.4 Weiterführende Dokumentation.....	356
12 NC-Programmverschlüsselung.....	357
12.1 Übersicht.....	357
12.2 Prinzipieller Ablauf.....	357
12.3 Bedienung des Verschlüsselungsprogramms.....	358
12.4 Behandlung der verschlüsselten Programme in der Steuerung.....	363
12.5 Anzeige des Verschlüsselungskommentars.....	363
12.6 Sprachumschaltung.....	364
13 DXF-Import.....	365
13.1 Anwendung.....	365
13.2 DXF-Datei öffnen.....	365
13.3 Grundeinstellungen.....	366
13.4 Darstellung optimieren.....	368
13.5 Koordinatenbezugspunkt festlegen.....	372
13.6 Startpunkt der Kontur festlegen.....	373
13.7 Kontur wählen.....	373
13.7.1 Allgemeines.....	373
13.7.2 Manuelle Konturanwahl.....	373
13.7.3 Automatische Konturverfolgung.....	375
13.7.4 Kontur zurücksetzen.....	376
13.8 NC-Code erzeugen.....	376

	Seite
13.9 Sprachumschaltung.....	377
14 Anhang.....	379
14.1 Tastaturkürzel.....	379
15 Service und Support.....	381
Index.....	383

1 Zu dieser Dokumentation

Ausgaben dieser Dokumentation

Ausgabe	Stand	Bemerkung
01	2018-03	Erstausgabe
02	2019-11	Kap. 7.3 "NC-Programmerstellung" auf Seite 158 um den neuen NC-Editor für große Programme erweitert (WP-00077353)
03	2021-03	Kap. 12.3 "Bedienung des Verschlüsselungsprogramms" auf Seite 358: Screenshots bzgl. Programm MTXCrypt aktualisiert (Defdb00209177)

Tab. 1-1: Änderungsverlauf

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Zweck der Dokumentation

In dieser Dokumentation wird die Bedienung der Multitouch-Bedienoberfläche der NC-Steuerung MTX beschrieben.

Die Dokumentation ist Teil der Gesamtdokumentation der MTX.

Übersicht über Zielgruppen und Produktphasen

In der folgenden Grafik beziehen sich die umrandeten Aktivitäten, Produktphasen und Zielgruppen auf die vorliegende Dokumentation.

Beispiel: In der Produktphase "Engineering" kann die Zielgruppe "Programmierer" mit Hilfe dieser Dokumentation die Aktivität "Konfigurieren" ausführen.

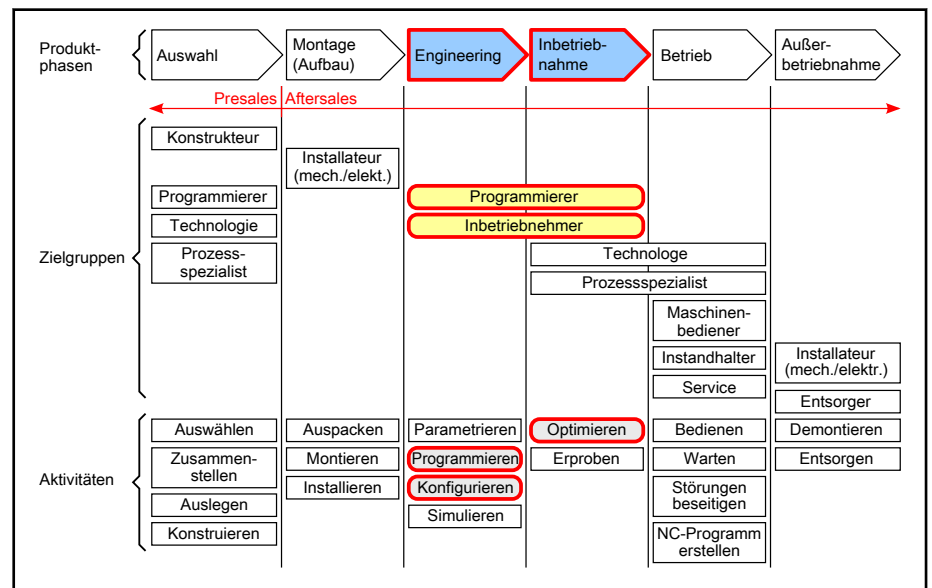


Abb. 1-1: Zuordnung der vorliegenden Dokumentation zu den Zielgruppen, Produktphasen und den Aktivitäten der Zielgruppe

Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an Anwender, die eine Steuerung vom Typ MTX in Betrieb nehmen wollen. Neben einer Gesamtübersicht werden auch die Konfiguration der Achsen und Bedienoberfläche, sowie der SPS-Daten erläutert.

Diese Dokumentation unterstützt den Anwender in den Phasen

- Engineering und
- Inbetriebnahme

1.2 Aufbau

Der Aufbau der Dokumentation ist handlungsorientiert. Die Beschreibung der einzelnen Funktionen entspricht ihrer Bedienung. Allgemeingültige Bedienanweisungen sind vorangestellt.

1.3 Schreibweisen, Schriftarten, Symbole

In dieser Dokumentation werden für das Betätigen von Bedienelementen (Tasten, Schaltflächen) folgende Schreibweisen verwendet:

Tasten auf der Tastatur und am Bediengerät

Tasten auf der Tastatur und am Bediengerät werden in spitzen Klammern <> dargestellt, z. B. das Drücken der Enter-Taste durch <Enter>.

Tastenfolgen, die **nacheinander** gedrückt werden müssen, werden durch ein Komma getrennt, z. B. <1>, <2>, <Enter>.

Tasten, die **gleichzeitig** gedrückt werden müssen, werden durch ein Pluszeichen verbunden, z. B. <Ctrl>+<Alt>+<Del> oder <Shift>+<Enter>.

Schaltflächen in der Bedienoberfläche

Schaltflächen in Dialogen der Bedienoberfläche werden durch Anführungszeichen hervorgehoben, z. B. "OK" oder "Abbrechen".

Menüfolgen

Für die Darstellung von Menüs werden die einzeln aufeinanderfolgenden Menüpunkte fett hervorgehoben und durch Dreiecke verbunden. Für den Aufruf des Menü-Unterpunktes "Speichern" im Menü "Datei" z. B. **Datei ▶ Speichern**.

1.4 Voraussetzungen

Um die Standard-Bedienoberfläche der MTX entsprechend dieser Dokumentation bedienen zu können, muss die Projektierung und Inbetriebnahme der Steuerung bereits durchgeführt worden sein.

Beschrieben werden die Standardeinstellungen der Dialoge im Auslieferungszustand. Für weitere Konfigurationen siehe Dokumentation "IndraMotion MTX 14VRS Inbetriebnahme", DOK-MTX***-STARTUP*V14-CORS-DE-P.

1.5 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen MTX

1.5.1 Auswählen/Zusammenstellen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

MTX 14VRS Systembeschreibung DOK-MTX***-SYS*DES*V14-PRRS-DE-P, R911342639 Diese Dokumentation beschreibt das Steuerungssystem MTX. Beschrieben werden die Ausführungen, Technischen Daten, Schnittstellen und die Konfiguration der Steuerungsbaugruppen.
MTX 14VRS SafeLogic Systemübersicht DOK-MTX***-SL**SYS*V14-PRRS-DE-P, R911341697 Diese Dokumentation beschreibt den Einsatz der Sicherheitssteuerung SafeLogic im System MTX.

Tab. 1-2: MTX-Dokumentationsübersicht - Auswählen/Zusammenstellen

1.5.2 Konfigurieren

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

MTX 14VRS Maschinenparameter DOK-MTX***-MA*PAR**V14-RERS-DE-P, R911342629 Diese Dokumentation beschreibt den Aufbau und die Anpassung der verfügbaren Parameter der MTX. Ebenfalls beschrieben werden Funktion und Bedienung des NC-Konfigurators.
MTX 14VRS SPS-Interface DOK-MTX***-PLC*INT*V14-PRRS-DE-P, R911342621 Diese Dokumentation beschreibt die Interface-Signale und die Programmbausteine für die integrierte SPS.
MTX 14VRS Funktionsbeschreibung - Grundlagen DOK-MTX***-NC*F*BA*V14-RERS-DE-P, R911342625 Diese Dokumentation beschreibt die Basisfunktionen der MTX. Erläutert werden grundlegende Inbetriebnahmeschritte und die Funktionen der Steuerung als Beschreibung und Handlungsanweisung.
MTX 14VRS Funktionsbeschreibung - Erweiterung DOK-MTX***-NC*F*EX*V14-RERS-DE-P, R911342627 Diese Dokumentation beschreibt die erweiterten Funktionen der MTX. Erläutert werden grundlegende Inbetriebnahmeschritte und die Funktionen der Steuerung als Beschreibung und Handlungsanweisung.
MTX 14VRS Funktionsbeschreibung - Sonderfunktionen DOK-MTX***-NC*F*SP*V14-RERS-DE-P, R911342623 Diese Dokumentation beschreibt die Sonderfunktionen der MTX. Erläutert werden grundlegende Inbetriebnahmeschritte und die Funktionen der Steuerung als Beschreibung und Handlungsanweisung.
MTX Freiformflächenbearbeitung DOK-MTX***-FREEFORM***-APRS-DE-P, R911341434 Diese Dokumentation beschreibt die Vorgehensweise bei der Freiformflächenbearbeitung mit der MTX-Steuerung. CNC-Programme, die von einem CAD/CAM-System generiert werden, dienen als Grundlage für den gesamten Bearbeitungsprozess. Es wird ein Überblick über folgende Themen gegeben: Beschreibung der MTX- bzw. CNC-Funktionen zur Freiformflächenbearbeitung, Vorgehensweise bei der NC-Parametrierung, Rahmenbedingungen bei der Erzeugung von CNC-Programmen mit CAM-Software.
MTX Konvertierung von MTX-Projekten DOK-MTX***-PROCONV****-PRRS-DE-P, R911342483 Diese Dokumentation unterstützt bei der Konvertierung von MTX 1.x Projekten nach MTX 2G. Es wird die Vorgehensweise beschrieben und auf mögliche Schwierigkeiten bei der Konvertierung hingewiesen.

Tab. 1-3: MTX-Dokumentationsübersicht - Konfigurieren

1.5.3 In Betrieb nehmen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

IndraWorks 13VRS Simulation DOK-IWORKS-SIMU****V13-APRS-DE-P, R911339255 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionen der Simulationskomponenten View3D, virtuelles Bedienfeld und virtuelle Steuerung und deren Bedienung in IndraWorks.
MTX 14VRS Inbetriebnahme DOK-MTX***-STARTUP*V14-CORS-DE-P, R911342619 Diese Dokumentation beschreibt die Inbetriebnahme der Steuerung MTX. Neben einer Gesamtübersicht werden die Inbetriebnahme und Konfiguration der Achsen und Bedienoberfläche und der SPS-Daten erläutert.

IndraWorks 14VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G DOK-IL*2G*-BASLIB**V14-LIRS-DE-P, R911343918 Das vorliegende Handbuch beschreibt die systemübergreifenden SPS-Bibliotheken.
IndraWorks 14VRS Feldbusse DOK-IWORKS-FB*****V14-APRS-DE-P, R911341484 Die Dokumentation dient der Beschreibung der von den Systemen XLC, MLC und MTX unterstützten Feldbus- und lokalen Peripherieanschlüssen. Der Schwerpunkt dieser Dokumentation liegt in der Konfiguration, Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose der verschiedenen Peripherieanschlüssen. Sie ist die Grundlage für die Online-Hilfe.
IndraWorks 14VRS WinStudio 7.4 DOK-IWORKS-WINSTUD*V14-APRS-DE-P, R911341584 Dieses "Benutzerhandbuch und Technische Referenz" soll Sie dabei unterstützen, mit Ihrer Software "Rexroth WinStudio"™ optimale Ergebnisse zu erzielen. Das Dokument bietet technische Informationen und Schritt-für-Schritt-Anleitungen zum Anlegen von webfähigen HMI/SCADA-Programmen.
IndraWorks 14VRS Software-Installation DOK-IWORKS-SOFTINS*V14-CORS-DE-P, R911344285 Die Dokumentation beschreibt den Installationsprozess von IndraWorks.
IndraWorks 14VRS Engineering DOK-IWORKS-ENGINEE*V14-APRS-DE-P, R911343564 Diese Dokumentation beschreibt die Verwendung von IndraWorks, in das sich die Engineering-Tools integrieren. Beschrieben werden das Arbeiten mit IndraWorks und die Bedienung der Oszilloskop-Funktion.
IndraWorks 12VRS FDT-Container DOK-IWORKS-FDT*CON*V12-APRS-DE-P, R911334397 Diese Dokumentation beschreibt die FDT-Container-Funktionalität von IndraWorks. Beschrieben wird das Aktivieren der Funktionalität im Projekt und das Arbeiten mit DTM's.
IndraWorks 14VRS SPS-Programmiersystem IndraLogic 2G DOK-IWORKS-IL2GPRO*V14-APRS-DE-P, R911343570 Diese Dokumentation beschreibt das SPS-Programmierungswerkzeug IndraLogic 2G und seine Verwendung. Beschrieben werden die Basisverwendung, Erste Schritte, die Visualisierung, Menüpunkte und die Editoren.
IndraWorks 14VRS HMI DOK-IWORKS-HMI*****V14-APRS-DE-P, R911343567 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionen, die Konfiguration und die Bedienung der Bedienoberflächen IndraWorks HMI Engineering und IndraWorks HMI Operation.

Tab. 1-4: MTX-Dokumentationsübersicht - In Betrieb nehmen

1.5.4 Bedienen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

MTX 09VRS Werkstattprogrammierung Drehen und Fräsen DOK-MTX***-SF*PROG*V09-AWxx-DE-P, R911324376 Diese Dokumentation beschreibt die Bedienung und die Programmierung der Grafischen NC-Programmierung der Technologien Drehen und Fräsen, einschließlich der Werkstücksimulation.
MTX 12VRS Satzvorlauf DOK-MTX***-BLK*RUN*V12-APRS-DE-P, R911334378 Die Doku soll den Maschinenhersteller in die Lage versetzen, die Funktion "Satzvorlauf" an seiner Maschine für den Endanwender einzurichten.

MTX 14VRS Programmierhandbuch

DOK-MTX***-NC**PRO**V14-RERS-DE-P, R911342633

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Standard-Programmierung der Steuerung MTX. Beschrieben werden neben den Grundlagen der NC-Programmierung sowohl die Anwendung der NC-Funktionen nach DIN 66025, als auch der NC-Funktionen mit Hochsprachensyntax und CPL-Funktionen.

MTX 14VRS Standard-NC-Bedienung

DOK-MTX***-NC*OP***V14-APRS-DE-P, R911342631

Diese Dokumentation beschreibt die Bedienung der Standard-Bedienoberfläche der NC-Steuerung MTX. Beschrieben werden die Bedienung der Oberfläche, die NC-Programmerstellung und die Werkzeugverwaltung.

MTX 14VRS Multitouch

DOK-MTX***-MULTI***V14-APRS-DE-P, R911384734

In dieser Dokumentation wird die Bedienung der Multitouch-Bedienoberfläche der NC-Steuerung MTX beschrieben.

MTX 14VRS Standard-NC-Zyklen

DOK-MTX***-NC*CYC**V14-PRRS-DE-P, R911342637

Diese Dokumentation beschreibt für die Steuerung MTX die Anwendung der Standard-Zyklen der verschiedenen Technologien.

MTX 14VRS NC-Simulation

DOK-MTX***-NC*SIM**V14-APRS-DE-P, R911379628

Diese Dokumentation beschreibt für die Steuerung MTX die NC-Simulation.

xx entsprechender Ausgabestand
Tab. 1-5: *MTX-Dokumentationsübersicht - Bedienen*

1.5.5 OEM-Entwicklung

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

MTX 13VRS Automation Interface

DOK-MTX***-AUT*INT*V13-APRS-DE-P, R911337273

Diese Dokumentation beschreibt den scriptbasierten Zugriff auf IndraWorks-Projektdaten über die Schnittstelle des Automation Interfaces. Beschrieben werden die verschiedenen Objekte, einschließlich Code-Beispielen. Eine Beschreibung des Automation Builders schließt sich an.

MTX 14VRS OPC-Kommunikation

DOK-MTX***-OPC*COM*V14-PRRS-DE-P, R911342635

Diese Dokumentation beschreibt die Syntax und den Aufbau der Items für die Kommunikation mit den Bosch Rexroth-Geräten.

IndraWorks OPC UA Kommunikation

DOK-IWORKS-OPC*UA*****-APRS-DE-P, R911379308

Diese Dokumentation beschreibt die OPC UA Kommunikation der Steuerungssysteme MLC und MTX.

Tab. 1-6: *MTX-Dokumentationsübersicht - OEM-Entwicklung*

1.5.6 AddOns

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

MTX 11VRS Aktionsrekorder DOK-MTX***-ACR*****V11-APxx-DE-P, R911329942 Diese Dokumentation beschreibt den MTX Aktionsrekorder. Beschrieben werden sowohl die Installation und die Inbetriebnahme, einschließlich Schnittstellensignale, als auch die Anwendung und die Bedienung.
MTX 14VRS efficiency workbench MTX cta, MTX ega DOK-MTX***-EWB*****V14-APRS-DE-P, R911343915 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionsweise und den Einsatzbereich der Analysetools MTX cta und MTX ega.
MTX Remote Condition Monitoring DOK-MTX***-RCM*****V01-APRS-DE-P, R911334382 Diese Dokumentation beschreibt die Bedienung des Remote Condition Monitoring Systems.
MTX visIREC Anwenderdokumentation DOK-MTX***-VISIREC*V01-APRS-DE-P, R911344241 Diese Dokumentation beschreibt das Analysewerkzeug visIREC, das zur Optimierung des Freiformflächenbearbeitungsprozesses eingesetzt werden kann. 2D- bzw. 4D-Anzeige der bahnbezogenen Daten. 2D- bzw. 4D-Anzeige der koordinatenbezogenen Daten. Analyse von kritischen Bereichen (Bahn- und Orientierungsabweichung). Vergleich zwischen den programmierten und den interpolierten NC-Sätzen.

xx entsprechender Ausgabestand
Tab. 1-7: MTX-Dokumentationsübersicht - AddOns

1.6 Gebrauch der Sicherheitshinweise

1.6.1 Aufbau der Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

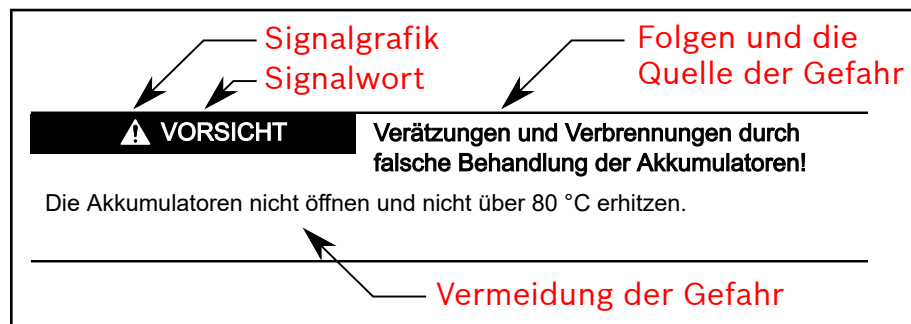


Abb. 1-2: Aufbau der Sicherheitshinweise

1.6.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Dokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und gegebenenfalls eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2006).

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung.

Die Signalgrafik (Warndreieck mit Ausrufezeichen), welche den Signalwörtern Gefahr, Warnung und Vorsicht vorangestellt wird, weist auf Gefährdungen für Personen hin.

⚠ GEFAHR

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **werden** Tod oder schwere Körpervverletzung eintreten.

⚠ WARNUNG

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **können** Tod oder schwere Körpervverletzung eintreten.

⚠ VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körpervverletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

1.6.3 Verwendete Symbole

Fingerzeige werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Hinweis.

Tipps werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Tipp.

1.6.4 Erläuterung der Signalgrafik auf dem Gerät



Wenn dieses Symbol am Gerät angebracht ist, beachten Sie unbedingt die Dokumentation zu dem Gerät. In der jeweiligen Dokumentation finden Sie die Art der Gefährdung sowie die notwendigen Schritte zur Vermeidung der Gefährdung.

1.7 Bezeichnungen und Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Abnullen	Wert auf 0 setzen
CANOpen	Feldbus
CNC	Computerised Numerical Control
CPL	Customer Programming Language
DeviceNet	Feldbus
Ethernet	Kommunikationsschnittstelle
IWE	IndraWorks Engineering
IWO	IndraWorks Operation
LWL	Lichtwellenleiter
NC	Numerical Control
OEM	Original Equipment Manufacturer
PROFIBUS-DP	Feldbus
Sercos	Feldbus

Tab. 1-8: Verwendete Bezeichnungen und Abkürzungen

1.8 Kundenfeedback

Anregungen, Wünsche oder Verbesserungen von unseren Kunden haben bei uns einen hohen Stellenwert. Senden Sie uns Ihre Anmerkungen zu den Dokumentationen per E-Mail an Feedback.Documentation@boschrexroth.de. Sie können direkt im elektronischen PDF-Dokument Kommentare einfügen und uns die PDF-Datei zusenden.

2 Wichtige Gebrauchshinweise

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

2.1.1 Einführung

Die Produkte von Bosch Rexroth werden nach dem jeweiligen Stand der Technik entwickelt und gefertigt. Vor ihrer Auslieferung werden sie auf ihren betriebssicheren Zustand hin überprüft.

Die Produkte dürfen nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Wenn sie nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, dann können Situationen entstehen, die Sach- und Personenschaden nach sich ziehen.



Für Schäden bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte leistet Bosch Rexroth als Hersteller keinerlei Gewährleistung, Haftung oder Schadensersatz; die Risiken bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte liegen allein beim Anwender.

Bevor Sie die Produkte der Firma Bosch Rexroth einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Jeder, der in irgendeiner Weise mit einem unserer Produkte umgeht, muss die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und den bestimmungsgemäßen Gebrauch lesen und verstehen.
- Sofern es sich bei den Produkten um Hardware handelt, müssen sie in ihrem Originalzustand belassen werden; d. h. es dürfen keine baulichen Veränderungen an ihnen vorgenommen werden. Softwareprodukte dürfen nicht dekompiert werden und ihre Quellcodes dürfen nicht verändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Es muss gewährleistet sein, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind.



Die der Steuerung vorliegenden oder vom Benutzer eingegebenen bzw. eingelesenen Daten sind vor der Übernahme/Aktivierung auf ihre Richtigkeit zu prüfen, um ungewollte Bewegungen der Achsen auszuschließen. Im Einzelnen kann es sich um folgende ungültige oder veraltete Daten handeln:

- Teileprogramme
- NPV-Tabellen
- Korrekturtabellen
- Werkzeugtabellen
- Permanente CPL-Variablen
- Remanente SPS-Daten
- Permanente Systemdaten

2.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche

Die MTX-Steuerung dient zum

- Programmieren von Kontur und Bearbeitungstechnologie (Bahnvorschub, Spindeldrehzahl, Werkzeugwechsel) eines Werkstückes.
- Führen eines Bearbeitungswerkzeuges entlang einer programmierten Bahn.

Vorschubantriebe, Spindeln und Hilfsachsen einer Werkzeugmaschine werden per Sercos Schnittstelle angesteuert.



Zusätzlich werden E/A-Komponenten für die integrierte SPS benötigt, die – in Kombination mit der eigentlichen CNC – den Bearbeitungsprozess ganzheitlich steuert und auch in sicherheitstechnischer Hinsicht überwacht.

Der Betrieb darf nur in den ausdrücklich angegebenen Konfigurationen und Kombinationen der Hardware-Komponenten und mit der in den jeweiligen Dokumentationen und den Funktionsbeschreibungen angegebenen und spezifizierten Soft- und Firmware erfolgen.

Das CNC-System MTX bietet die perfekte CNC-Systemlösung für Zerspanen und Umformen für die folgenden Technologien:

- Drehen
- Fräsen
- Bohren
- Schleifen
- Biegen
- Nibbeln
- Stanzen
- Formschneiden
- Handhaben

2.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Verwendung des CNC-Systems MTX außerhalb der vorgenannten Anwendungsgebiete oder unter anderen als den in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbedingungen und angegebenen technischen Daten gilt als "nicht-bestimmungsgemäß".

Das CNC-System MTX darf nicht eingesetzt werden, wenn sie ...

- Betriebsbedingungen ausgesetzt wird, die die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen nicht erfüllen. Untersagt sind z. B. der Betrieb unter Wasser, unter extremen Temperaturschwankungen oder extremen Maximaltemperaturen.
- Außerdem darf das CNC-System MTX nicht bei Anwendungen eingesetzt werden, die von Bosch Rexroth nicht ausdrücklich freigegeben sind. Beachten Sie hierzu bitte unbedingt die Aussagen in den allgemeinen Sicherheitshinweisen!
- Das CNC-System MTX darf nicht an Anlagen oder Maschinen eingesetzt werden, die über eine ungesicherte Netzwerkverbindung mit dem Internet verbunden ist. Andernfalls besteht die Gefahr von Störungen bzw. einem Steuerungsausfall aufgrund unautorisierter Zugriffe.

3 Bedienelemente

3.1 Bedienfeld

Nachstehende Bilder zeigen die typischerweise eingesetzten Bedienfelder.

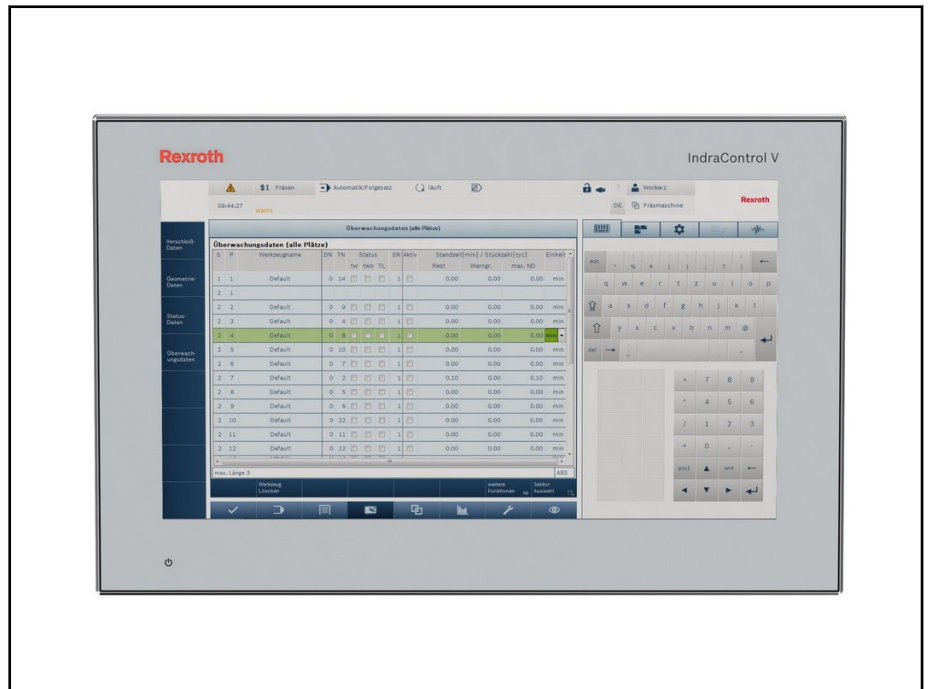


Abb. 3-1: Bedienfeld horizontal (VEP15)

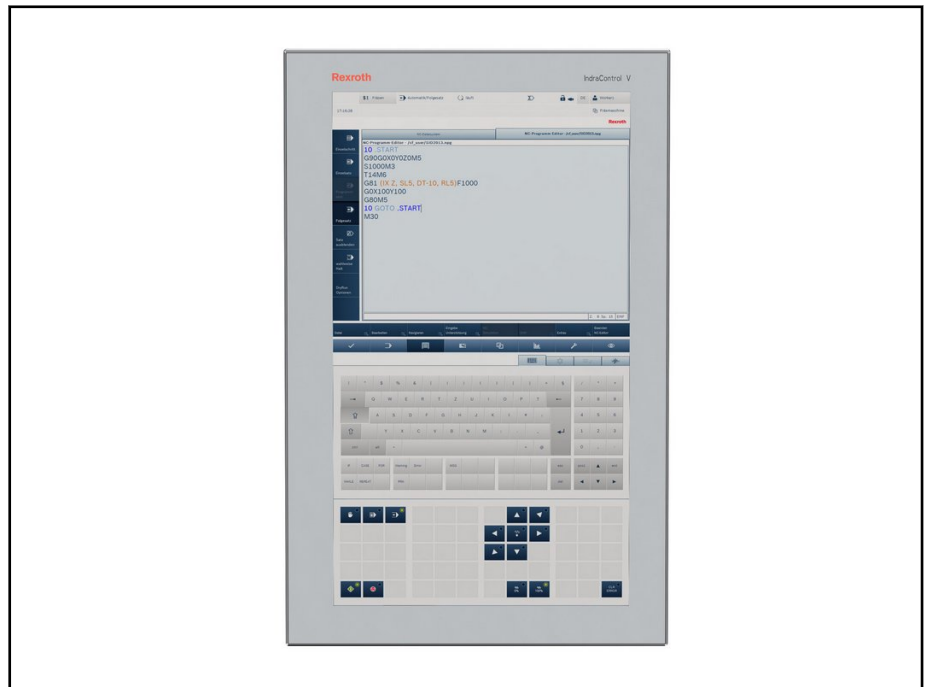


Abb. 3-2: Bedienfeld vertikal (VDP21)

3.2 Maschinenbedienfeld

Nachstehende Bilder zeigen die typischerweise eingesetzten Maschinenbedienfelder.

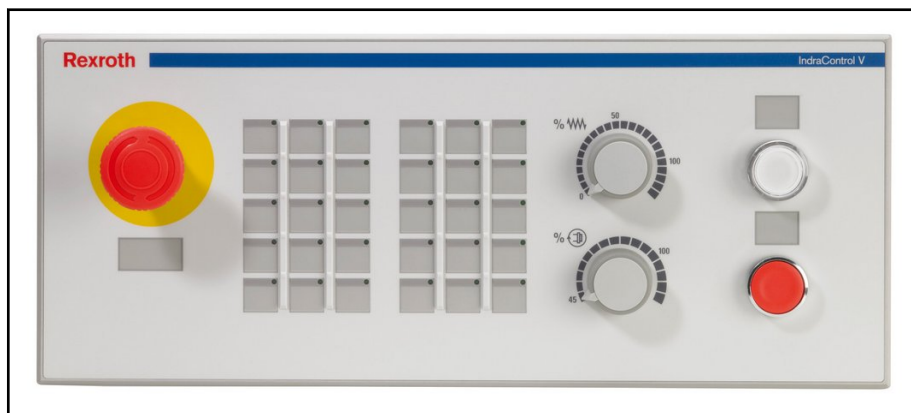


Abb. 3-3: Maschinenbedienfeld IndraControl V

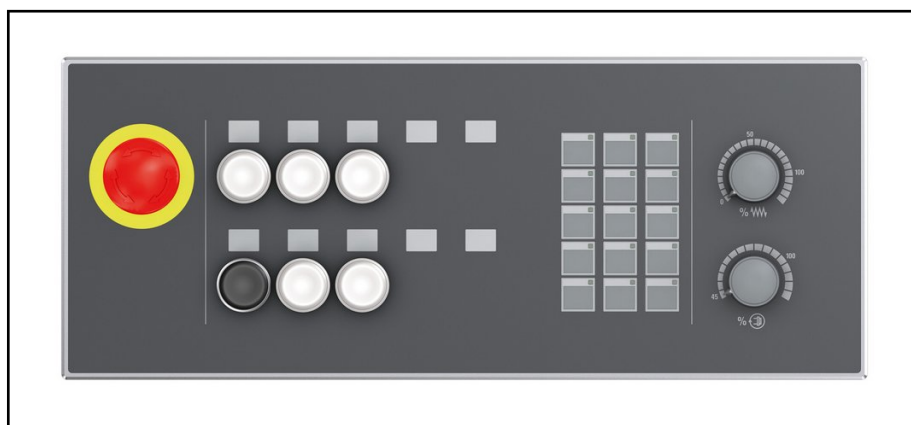


Abb. 3-4: Maschinenbedienfeld VAM 15.1

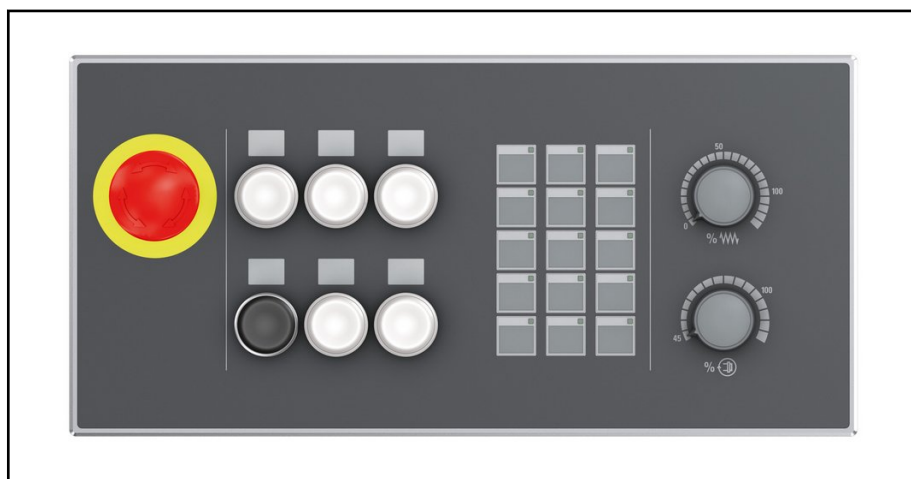


Abb. 3-5: Maschinenbedienfeld VAM 21.1

3.3 Grundsätzliche Bildschirmaufteilung

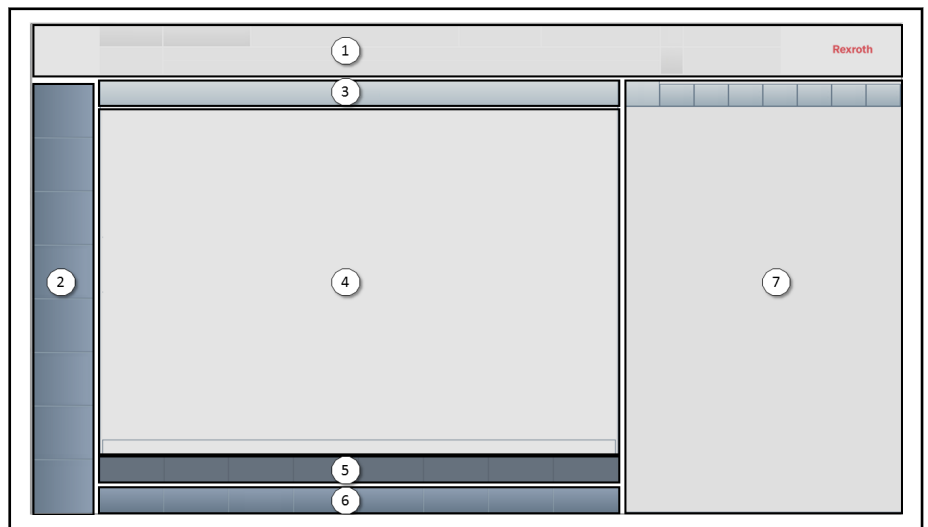
Abhängig von der Einbauart und der Displaygröße ergeben sich unterschiedliche Bildschirmaufteilungen. Der Bildschirm unterteilt sich in Bedienelemente, Maschinenstatusbereich und Anwendungsbereich mit integrierter Statuszeile.

Gerätetypen

unterstützte rungsgeräte	Visualisie-	Displaygrö- ße [inch]	Auflösung	mögliche Einbauvarianten	
				horizontal	vertikal
VEP15.x		15	HD 1366 x 768	ja	nein
VDP15.x					
VR4x15					
DR0015 + PR31					
DR0015 + PR4x					
VDP18.x		18			
DR0018 + PR31					
DR0018 + PR4x					
VEP21.x		21	HD 1920 x 1080	ja	ja
VDP21.x					
VR4x21					
DR0021 + PR31					
DR0021 + PR4x					

Tab. 3-1: Einbauvarianten

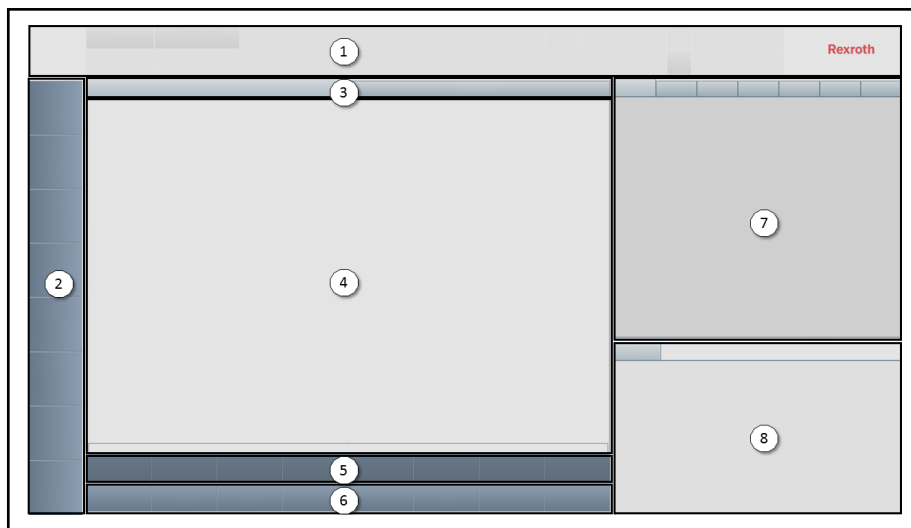
Bei horizontal eingebauten Visualisierungsgeräten ist der Zusatzbedienbereich rechts neben dem Arbeitsbereich angeordnet.



- (1) Kopfzeile bzw. Maschinenstatusbereich
- (2) Maschinenbedientasten (M-Tasten)
- (3) Taskleiste
- (4) Anwendungsbereich
- (5) Funktionstasten (F-Tasten - belegt mit Anwendungen und Funktionen zur Bedienung der Oberfläche)
- (6) Bedienbereichstasten (OP-Tasten - belegt mit Funktionen zur Umschaltung zwischen Bedienbereichen)
- (7) Zusatzbedienbereich

Abb. 3-6: Aufbau der Bedienoberfläche bei horizontal eingebautem 15' oder 18' Widescreen-Visualisierungsgerät

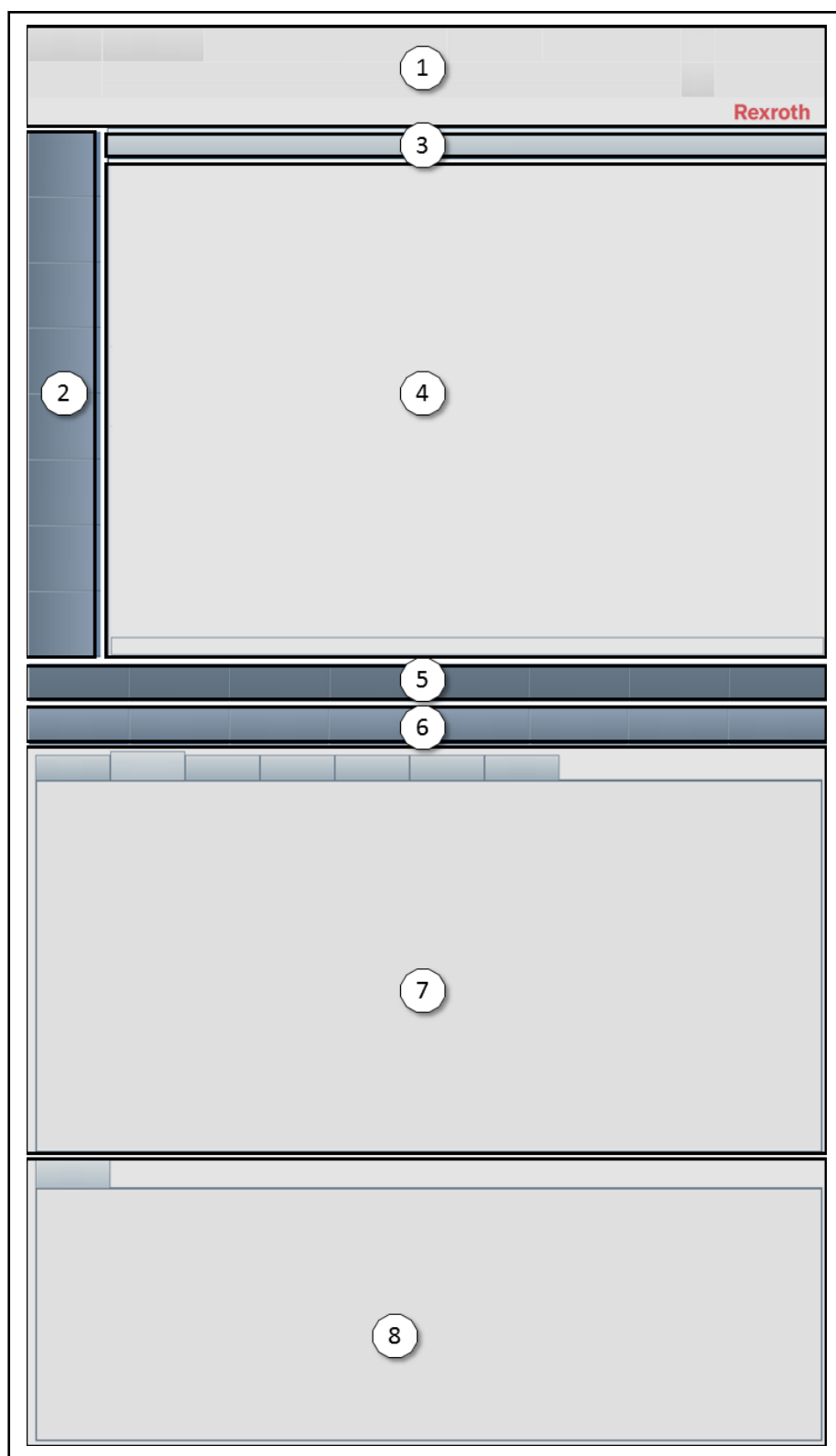
Bei der 21'-Variante wird unterhalb des Zusatzbedienbereichs noch ein virtuelles VAM angeboten.



- (1) Kopfzeile bzw. Maschinenstatusbereich
- (2) Maschinenbedientasten (M-Tasten)
- (3) Taskleiste
- (4) Anwendungsbereich
- (5) Funktionstasten (F-Tasten - belegt mit Anwendungen und Funktionen zur Bedienung der Oberfläche)
- (6) Bedienbereichstasten (OP-Tasten - belegt mit Funktionen zur Umschaltung zwischen Bedienbereichen)
- (7) Zusatzbedienbereich
- (8) virtuelles VAM

Abb. 3-7: Aufbau der Bedienoberfläche bei horizontal eingebauten 21' Widescreen-Visualisierungsgerät

Bei vertikal eingebauten Visualisierungsgeräten ist der Zusatzbedienbereich und das virtuelle VAM unterhalb des Arbeitsbereichs angeordnet.



- (1) Kopfzeile bzw. Maschinenstatusbereich
- (2) Maschinenbedientasten (M-Tasten)
- (3) Taskleiste
- (4) Anwendungsbereich
- (5) Funktionstasten (F-Tasten - belegt mit Anwendungen und Funktionen zur Bedienung der Oberfläche)

- (6) Bedienbereichstasten (OP-Tasten - belegt mit Funktionen zur Umschaltung zwischen Bedienbereichen)
 (7) Zusatzbedienbereich
 (8) virtuelles VAM

Abb. 3-8: *Aufbau der Bedienoberfläche bei vertikal eingebauten 21' Widescreen-Visualisierungsgerät*

3.4 Bedienbereiche und OP-Tasten

Die gesamte Funktionalität der Benutzeroberfläche der MTX ist in acht tätigkeitsorientierte Bedienbereiche aufgeteilt.

Innerhalb dieser Bedienbereiche gibt es spezifische Anwendungen.

Jede Anwendung ist genau einem Bedienbereich zugeordnet. Diese Zuordnung kann per Konfiguration (siehe Dokumentation "IndraMotion MTX 14VRS Inbetriebnahme") verändert werden.

Jeder Bedienbereich enthält eine Startanwendung, die nicht beendet werden kann.

Der Startbedienbereich wird in IndraWorks Engineering festgelegt.

Jeder Bedienbereich ist einer <OP>-Taste zugeordnet.

Bedienbereich	Symbol	OP-Taste	Startanwendung	Anwendungen	Weitere Funktionen
Vorbereiten		<OP2>	Bildschirm mit Beschriftung und Icon "Vorbereiten"	Handfunktionen: • Nullpunkt antasten • Werkzeug antasten • Nullpunkt messen • Schwenken • schiefe Ebene messen • Messtaster kalibrieren	
Maschine		<OP3>	NC-Grundbildschirm • Achspositionsanzeige • NC-Programmausschnitts-Anzeige • usw.	NC-Grundbildschirm: • Übersicht aktive Korrekturen • Programmanwahl • Editor aktives Programm • Editor aktive D-Korrekturen • Editor aktive Nullpunktverschiebungen • Editor aktive NC-Variablen • Satzvorlauf/Satzsuchlauf • Zweikanalanzeige • NC-Analyzer • Abgleichbildschirme	Kanal grundstellen System grundstellen NC-Analyzer Umschaltung Koordinatensystem Umschaltung Positions-Anzeige

Bedienbereich	Symbol	OP-Taste	Startanwendung	Anwendungen	Weitere Funktionen
Programm		<OP4>	MTX-Navigator: Verzeichnis- und Dateina- avigator	MTX-Navigator NC-Programmeditor Tabellen-Editoren Editor SD-Definition	
Werkzeugver- waltung		<OP5>	Werkzeugliste	Werkzeugliste Werkzeueditor	
Anlage		<OP6>	Kanaldialog	Kanaldialog Umschaltung NC-Kanäle	
Wartung (Option)		<OP7>	Bildschirm mit Beschriftung und Icon "Wartung"	Kreisformtest Projektauswahl	Aufruf IndraWorks Engineering Aufruf Fernwartung (Option) Benutzer an-/abmelden Beenden IndraWorks Gerätedaten archivieren
Produktionsda- ten		<OP8>	Bildschirm mit Beschriftung und Icon "Produktionsda- ten"	In der Standardoberfläche keine Funktionalität	Kann durch OEM projek- tiert werden
Diagnose		<OP9>	Diagnoseübersicht	Diagnoseübersicht Logbuch Interface SPS↔NC DP-Diagnose Variablen Parameter Aktionsrekorder MTX-Systemstatus	Diagnose Filter Fehler löschen Fehler Detailsicht

Tab. 3-2: Bedienbereiche (Standardbelegung)

**Umschaltung zwischen den Be-
dienbereichen**

Die Umschaltung erfolgt über die <OP>-Tasten oder die Registerkarte "Ho-
me-Control" im Zusatzbedienbereich.

Mit der Aktivierung des Bedienbereichs wird die zuletzt verwendete Anwen-
dung dieses Bedienbereichs wird in den Vordergrund geschaltet.

War der Bedienbereich noch nicht aktiv, wird die Startanwendung aufgerufen.

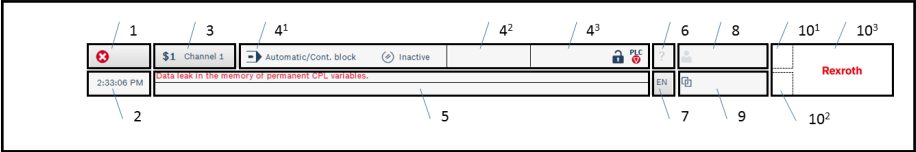
**Umschaltung zwischen Anwen-
dungen innerhalb des Bedienbe-
reichs**

Innerhalb des Bedienbereiches wird mit Betätigung der zugehörigen <OP>-
Taste zwischen den bereits geöffneten Anwendungen dieses Bedienberei-
ches umgeschaltet.

3.5 Maschinenstatusbereich

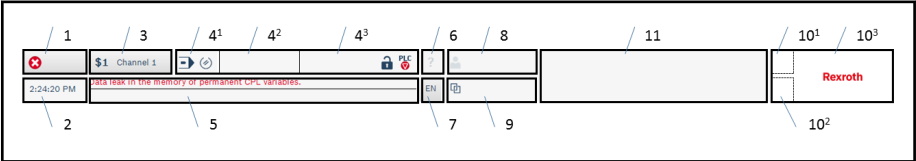
3.5.1 Aufbau des Maschinenstatusbereichs

Allgemeines



- (1) Diagnosemeldungsstatus
- (2) Uhrzeit
- (3) Kanalbezeichnung
- (4¹) kanalabhängige Steuerungszustände
- (4²) Kanalstatus
- (4³) kanalübergreifende Steuerungszustände
- (5) Diagnosemeldungen (zweizeilig)
- (6) Hilfe
- (7) aktive Sprache der Bedienoberfläche
- (8) aktiver Benutzer
- (9) Anlagenbezeichnung
- (10¹) Bereich für Fortschrittsanzeige
- (10²) Bereich für Aufzeichnungsstatus
- (10³) Logo

Abb. 3-9: Aufbau des Maschinenstatusbereichs (Standard)



- (1) Diagnosemeldungsstatus
- (2) Uhrzeit
- (3) Kanalbezeichnung
- (4¹) kanalabhängige Steuerungszustände
- (4²) Kanalstatus
- (4³) kanalübergreifende Steuerungszustände
- (5) Diagnosemeldungen (zweizeilig)
- (6) Hilfe
- (7) aktive Sprache der Bedienoberfläche
- (8) aktiver Benutzer
- (9) Anlagenbezeichnung
- (10¹) Bereich für Fortschrittsanzeige
- (10²) Bereich für Aufzeichnungsstatus
- (10³) Logo
- (11) Zusatz-Control-Bereich

Abb. 3-10: Aufbau des Maschinenstatusbereichs (mit Zusatz-Control)

Kanalübergreifende Steuerungszustände

Aufbau und Inhalt Der erste Maschinenstatusbereich visualisiert steuerungsübergreifende Zustände.



Abb. 3-11: Steuerungszustände

Kanalzustände

Aufbau und Inhalt

Der zweite Maschinenstatusbereich visualisiert die Zustände des für die Bedienung ausgewählten Kanals.

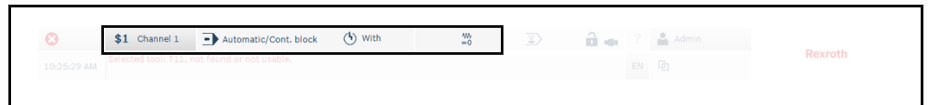


Abb. 3-12: Kanalzustände

Optionsdialog

Mit "Berühren und 2 s Halten" auf den Bereich "Kanalstatus Betriebsart, NC-Status" wird ein Optionsdialog geöffnet. In diesem Dialog können Anpassungen für den Maschinenstatusbereich vorgenommen werden.

- Ausblenden und Ändern des Logos
- Einfügen eines zusätzlichen Controls
- Änderung des Designs
- Eingabe von Anwendertexten für Kanäle und Maschine

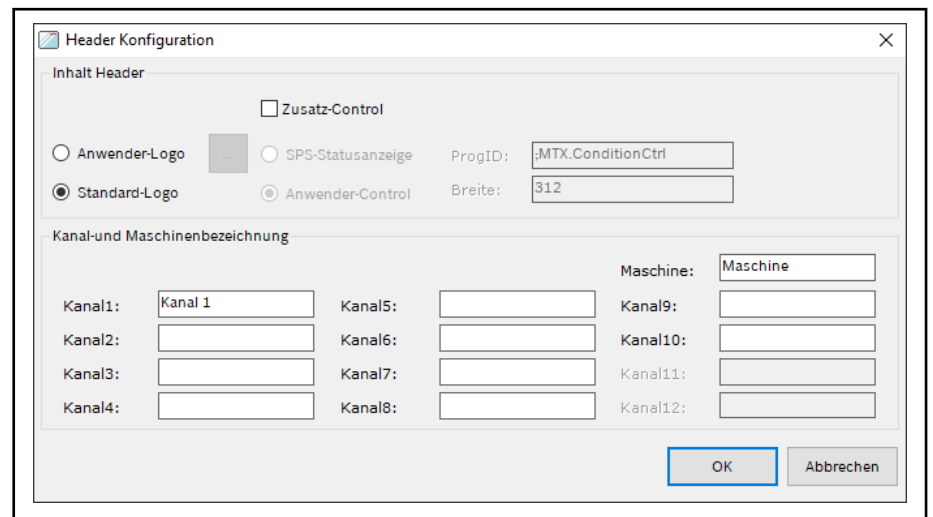


Abb. 3-13: Optionsdialog

Diagnosemeldungen

Aufbau und Inhalt

Der Inhalt der beiden Diagnosezeilen ist über einen Optionsdialog ("Berühren und 2 s Halten" auf Textzeile) aus folgenden Kategorien wählbar:

- Einrichtdiagnosen
- Fehler (Hintergrundfarbe rot)
- Hinweise (Hintergrundfarbe grün)
- Warnungen (Hintergrundfarbe gelb)
- Startvoraussetzungen.

In der ersten Zeile wird zusätzlich das aktuelle Datum und die Uhrzeit angezeigt.



Abb. 3-14: Diagnosemeldungen

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Beschreibung der – je nach Konfiguration – angezeigten Meldungssymbole.

Bedeutung	Symbol	Erläuterung
Fehler		Die Meldung zeigt einen Fehler an
Warnung		Die Meldung zeigt eine Warnung an
Hinweis		Die Meldung zeigt einen Hinweis an
Startvoraussetzung		Die Meldung zeigt Startvoraussetzungen an
Einrichtdiagnose		Die Meldung zeigt Einrichtdiagnosen an

Tab. 3-3: Meldungssymbole

Logobereich

Aufbau und Inhalt

Der Logobereich enthält neben dem Logo "Rexroth MTX" eine Animation, die im Wartezustand der Oberfläche (z. B. Öffnen eines Editors) gestartet wird und eine Animation, die bei Aufnahme des Aktionsrekorders aktiviert wird.



Abb. 3-15: Logobereich

3.5.2 Icon-Zustandsanzeige

Übersicht

Visualisierung von beliebigen SPS-Zuständen in Form von Icons im MTX-Header. Anzahl der Icons und Aufteilung sind frei parametrierbar.



Abb. 3-16: Übersicht

Das Bosch Rexroth UserControl mit der ProgID "MTX.ConditionCtrl" wird über eine Konfigurationsdatei konfiguriert und in den MTX-Header eingebunden. In der SPS wird hierzu eine korrespondierende Struktur beschrieben, die die Anzeige steuert.

Konfigurationsdatei

In der SPS wird ein Feld von Strukturen angelegt. Jedes Strukturelement repräsentiert einen Platzhalter (=Icon) in der Zustandsanzeige. Über eine Icon-ID kann dann in diesem Platzhalter ein Bild (*.ico, *.jpg, *.gif, *.bmp, usw.) zugeordnet werden.



Animierte Bilder des Formats "GIF" werden auch unterstützt.

Die Konfiguration erfolgt über die Konfigurationsdatei "MTX.SYS.ConditionCtrl.config.xml". Diese befindet sich innerhalb des IndraWorks-Projekts im Pfad "%activehmiconfig%".

MTX.SYS.ConditionCtrl.config.xml

```

<Section name="Header">
  <IconPath></IconPath>
  <IconWidth>25</IconWidth>
  <IconHeight>25</IconHeight>
  <IconCount>20</IconCount>
  <IconGroup>1</IconGroup>
  <IconGroupDistance>3</IconGroupDistance>
  <IconsPerRow>10</IconsPerRow>
  <FlashSlow>1000</FlashSlow>
  <FlashFast>500</FlashFast>
  <PLCStructVar>Application.PLC_MAIN.sysConditionCtrl</PLCStructVar>
  <PLCBitmapVar>ID</PLCBitmapVar>
  <PLCPropertyVar>Properties</PLCPropertyVar>
  <UpdateRate>200</UpdateRate>
</Section>

```

Da das UserControl mehrfach instanziiert werden kann, ist für jede Instanz eine Konfigurationssektion vorhanden. Im MTX-Header wird die Sektion "**Header**" wirksam.

Die folgenden Parameter können eingestellt werden:

Parametername	Beschreibung
IconPath	Absoluter Ordner-Pfad, in dem alle Icons abliegen. Der Pfad muss der Windows®-Konvention entsprechen. Beispiel "C:\MyDocuments\Mylcons" Es können auch IndraWorks Pfad-Tags wie beispielsweise "%activehmiconfig%" oder " %startup%" verwendet werden. Beispiel "%activehmiconfig%\Mylcons" Enthält dieser Parameter keinen gültigen Ordner oder ist leer, so ist die Icon-Suchreihenfolge wie folgt: 1. %activehmiconfig% 2. %config%
IconWidth	Breite des Icons in [Pixel]
IconHeight	Höhe des Icons in [Pixel]
IconCount	Anzahl der Icons in der Anzeige
IconGroup	Aktivierung der Icon-Gruppierung. Abstand zwischen den Icon-Gruppen in [Pixel]. Die Icons können optisch gruppiert werden. Die Anzahl der Icons muss restlos durch die Gruppierung dividierbar sein. Andernfalls ist die Gruppierung unwirksam. Beispiel: IconsCount=10; IconGroup =2
IconGroupDistance	Falls Gruppierung wirksam. Angabe der Gruppierungsdistanz bzw. des Abstands zwischen den Gruppen
IconsPerRow	Anzahl der Icons pro Zeile. Beispiel: IconCount = 20; IconPerRow = 10; -> Anzeige hat zwei Zeilen mit je zehn Icons
FlashSlow	Blinkperiode 1 in [ms]
FlashFast	Blinkperiode 2 in [ms]

Parametername	Beschreibung
PLCStructVar	IndraLogic 2G: Vollständiger Pfad in der Form "Namensraum.Variable". Bsp: Application.PLC_MAIN.sysConditionCtrl
PLCBitmapVar	Strukturelement für Icon-Zuweisung
PLCPropertyVar	Strukturelement für Farb-Zuweisung

Tab. 3-4: Parameter

Beispiel:

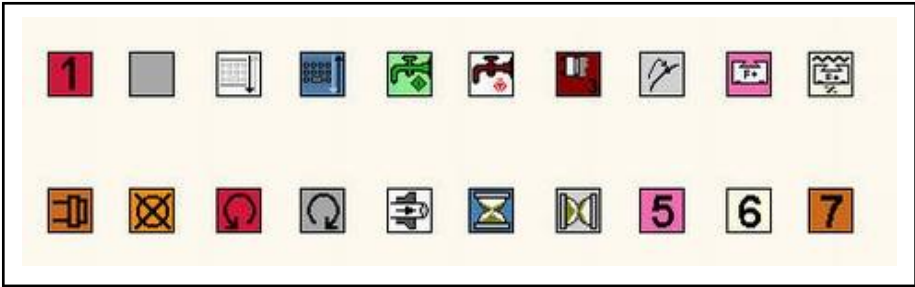


Abb. 3-17: Icons im Header

Icon Zuordnungstabelle

Die Icons werden mittels ihrer Icon-ID ermittelt. Jedes Icon besitzt einen Dateinamen (Token) und optional einen ToolTip. Der ToolTip ist nicht sprachabhängig und erscheint bei der Touchgeste "Berühren und Halten" über dem Icon.

Als Icon-ID sind Werte von {1.. 255} zulässig. Der Wert {0} bedeutet "Kein Icon".

Programm:

```
...
  <!--Icon Definitions (1-255)-->
  <Icons>
    <Icon ID="1" Token="ICBedUm0.gif" ToolTip=""/>
    <Icon ID="2" Token="ICBedUmA.gif" ToolTip=""/>
    <Icon ID="3" Token="ICColnAc.gif" ToolTip=""/>
    <Icon ID="4" Token="ICColOff.gif" ToolTip=""/>
    <Icon ID="5" Token="ICFut3.gif" ToolTip=""/>
    <Icon ID="6" Token="ICFut3BU.gif" ToolTip=""/>
    <Icon ID="7" Token="ICFut3G.gif" ToolTip=""/>
    <Icon ID="8" Token="ICFut4.gif" ToolTip=""/>
    <Icon ID="9" Token="ICFut4BU.gif" ToolTip=""/>
    <Icon ID="10" Token="ICFut4G.gif" ToolTip=""/>
  </Icons>
...
```

Icon-Hintergrundfarben

Die Icon-Hintergründe werden mittels ihrer ID ermittelt. Hier haben Sie die Möglichkeit, einen RGB-Wert in der HEX-Form "RRGGBB" (z. B. D3D3D3) oder einen Wert aus dem .NET-Enumerator "KnownColor" (z. B. "DarkRed") einzugeben.



Die Hintergrundfarbe wird nur für Icons vom Format ".gif" wirksam.

Programm:

```
...
  <!--Icon Color Definitions (0-15)-->
  <IconColors>
    <Color ID="0" Value="D3D3D3"/>
    <Color ID="1" Value="LightGreen"/>
  </IconColors>
...
```

```

<Color ID="2" Value="LightYellow"/>
<Color ID="3" Value="DarkRed"/>
<Color ID="4" Value="DarkOrange"/>
<Color ID="5" Value="BlueViolet"/>
<Color ID="6" Value="DarkGray"/>
<Color ID="7" Value="Cornsilk"/>
<Color ID="8" Value="SteelBlue"/>
<Color ID="9" Value="HotPink"/>
<Color ID="10" Value="White"/>
<Color ID="11" Value="Chocolate"/>
<Color ID="12" Value="Brown"/>
<Color ID="13" Value="Crimson"/>
<Color ID="14" Value="Black"/>
<Color ID="15" Value="White"/>
</IconColors>
...

```

Icon-Schnittstelle im SPS-Programm

Anzeige und Eigenschaften der Icons werden durch eine feste Datendefinition im SPS-Anwenderprogramm gesteuert.

Die Icon-Schnittstelle in der SPS ist ein eindimensionales `ARRAY[1..n] of STRUCT`. Der Feldindex 1 bis n entspricht den n Platzhaltern (= IconCount).

Die Nummerierung der Platzhalter erfolgt von links nach rechts.

Beispiel:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Tab. 3-5: Nummerierung der Icons

Jedes der n Feldelemente ist als Struktur von zwei Byte definiert: Einem Byte für die Anwahl der Anzeige (255 mögliche Icons je Platzhalter) und das andere Byte für die Eigenschaften des Icons (Hintergrundfarbe, Blinkfrequenzen). Der **Variablen-Name** wird über die Konfigurationsdatei im Wert "PLCStruct-Var" definiert. Entsprechend die Elementbezeichner für ID "PLCBitmapVar" und für **Properties** "PLCPropertyVar".

SPS-Struktur Deklaration

Programm:

```

TYPE sysConditionCtrl_Type :
STRUCT
  ID:      BYTE;
  Properties:  BYTE;
END_STRUCT

```

Das Array muss im Bereich der globalen Daten in der Sektion VAR_GLOBAL deklariert werden.

SPS-Struktur Feldvariable

Programm:

```

VAR_GLOBAL
sysConditionCtrl:  ARRAY[1..20] OF sysConditionCtrl_Type;

```

Die Programmierung der Icons erfolgt in einem Programm oder Funktionsbaustein, nach Festlegung durch den Anwender.

Strukturelement "ID"

Wert	Bemerkung
0	Kein Icon anzeigen (Hintergrundfarbe aktiv)
1...255	Icon-ID 1 bis 255 anzeigen

Tab. 3-6: ID

Strukturelement "Properties"

Wert	Bemerkung
0..15	Hintergrundfarben-ID (Bit 0,1,2,3)
16	Icon blinkt mit Blinkintervall "FlashSlow" (Bit 4)
32	Icon blinkt mit Blinkintervall "FlashFast" (Bit 5)

Tab. 3-7: Properties



Sind beide Blinkfrequenzen angewählt, gilt die Blinkperiode wie laut "FlashFast" definiert.

Beispiel:

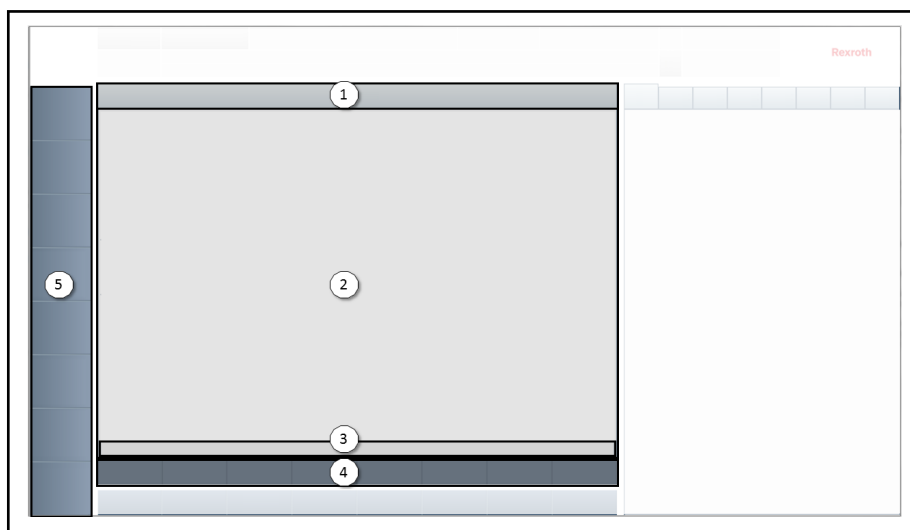
Platzhalter 4 soll das Icon 78 anzeigen. Gleichzeitig soll das Icon mit 1 Hz blinken und die Hintergrundfarbe gelb haben.

Beispiel

```
sysConditionCtrl[4].Bitmap:= 78; (* Icon 4: Display of map 78 *)
sysConditionCtrl[4].Property:= 18; (* Icon 4: Property yellow and flashing, 2+16=18*)
```

3.6 Anwendungsbereich

3.6.1 Allgemeines



- (1) Taskleiste
- (2) Anwendungsfenster
- (3) Statuszeile
- (4) Funktionstasten
- (5) Maschinentasten

Abb. 3-18: Aufbau des Anwendungsbereichs

3.6.2 Taskleiste

In der Taskleiste wird beim Arbeiten ohne OP-Tasten der angewählte Bedienbereich und die Liste der geöffneten Anwendungen in diesem Bedienbereich dargestellt.

Durch Antippen des entsprechenden Feldes kann das zugehörige Fenster aktiviert werden.

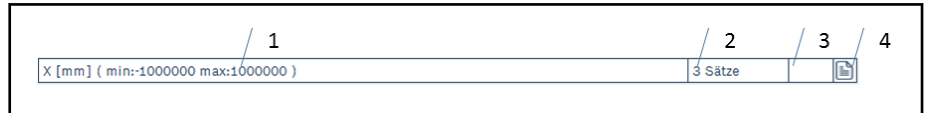
Wurde die Option "Alle geöffneten Bedienbereiche als Registerkarte anzeigen" ausgewählt, werden alle bereits geöffneten Bedienbereiche angezeigt und der Benutzer kann über diese Anzeigefelder zwischen den Bedienberei-

chen wechseln. Diese Option kann in der Konfiguration des Home-Controls ausgewählt werden.

3.6.3 Statuszeile

Aufbau der Statuszeile

Allgemeines



1	Statusfeld
2	Zeile/Spalte-Feld
3	Einfüge-/Überschreibemodus
4	Statussymbol-Feld

Abb. 3-19: Übersicht der Statuszeile

Die Statuszeile ist in zwei Bereiche unterteilt:

- Anwendungsabhängiger Bereich, in dem Daten der gegenwärtig sichtbaren Anwendung zu sehen sind
- Systembereich, in dem globale Informationen des Bedienbereichs angezeigt werden.

Anwendungsabhängiger Bereich

Der anwendungsabhängige Bereich besteht aus bis zu vier Feldern, deren Inhalt von der jeweiligen Anwendung bestimmt wird. Eine Beschreibung der Inhalte findet sich bei der jeweiligen Anwendung.

Prinzipiell ist der anwendungsabhängige Bereich in folgende Felder eingeteilt:

- Statusfeld [1]
In diesem Feld werden Statusmeldungen (grau), Informationsmeldungen (grün) und Fehlermeldungen (rot) angezeigt.
Dieses Feld ist als Standardfeld in jeder Anwendung vorhanden.
- Zeile-Spalte-Feld [2]
In diesem Feld werden aktuelle Zeile und Spalte eines Editors angezeigt. In anderen Anwendungen kann hier ein weiterer Text angezeigt werden.
Dieses Feld ist nicht in allen Anwendungen vorhanden.
- Einfüge-/Überschreibemodus [3]
Bei Editoren wird hier angezeigt, ob man im Modus "Einfügen" oder "Überschreiben" arbeitet. Von anderen Anwendungen kann hier auch anderer Text angezeigt werden.
Dieses Feld ist nicht in allen Anwendungen vorhanden.
- Statussymbol-Feld [4]
Hier kann über ein Symbol ein Status signalisiert werden.
Dieses Feld ist nicht in allen Anwendungen vorhanden.

Funktion des Statusfelds

Im Statusfeld werden einfache Statusmeldungen angezeigt.

Weiterhin können erweiterte Informationen angezeigt werden, z. B. wenn eine Aktion nicht ausgeführt werden konnte, weil bestimmte Randbedingungen nicht gegeben waren.



Abb. 3-20: Statuszeile mit Informationsmeldung

Bei anderen Fehlern wird eine Fehlermeldung angezeigt.

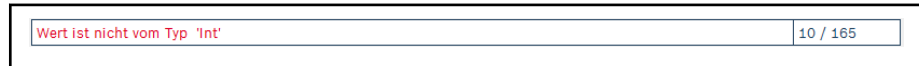


Abb. 3-21: Statuszeile mit Fehlermeldung

Außerdem gibt es noch eine Statuszeile mit erweiterter Fehlermeldung.



Abb. 3-22: Statuszeile mit erweiterter Fehlermeldung

Durch Antippen des Info-Symbols bzw. Drücken der Taste "Info" kann die erweiterte Fehlerinformation abgerufen werden.

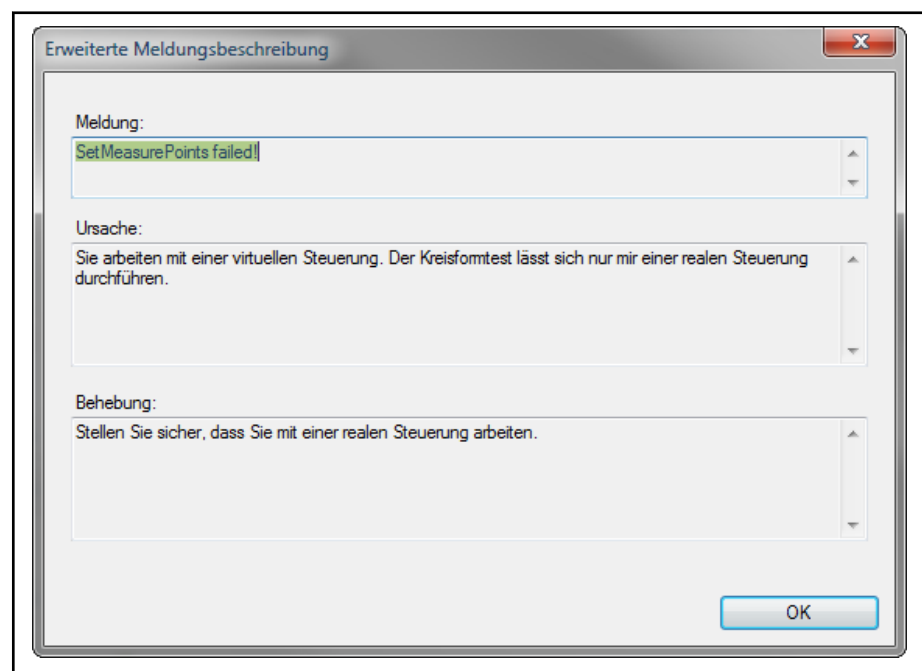


Abb. 3-23: Beispiel einer erweiterten Fehlermeldungsbeschreibung

3.7 Zusatzbedienbereich

3.7.1 Registerkarte "Home-Control"

Symbol



Auf dieser Registerkarte werden Funktionen und Anwendungen in Form von Kacheln angeboten.

Durch Löschen des Parameters Param="OPKeysVisible" des Home-Controls in der Konfigurationsdatei des Zusatzbedienbereichs (CustomCtrlConfiguration.xml) besteht die Möglichkeit, ohne OP-Tasten zu arbeiten.

In diesem Fall gliedert sich das Home-Control in zwei Bereiche:

- Bereich für Anwendungen und eigene Favoriten-Funktionen (oberer Bereich)
- Bereich für Bedienbereiche (unterer Bereich)

Jeder Benutzer kann den Inhalt dieser Registerkarte mit seinen eigenen Favoriten-Funktionen und Anwendungen selbst konfigurieren.

Die Kacheln sind mit einem farbigen Streifen versehen, der die Zugehörigkeit zu einem Bedienbereich symbolisiert.

Das Home-Control kann entweder mit kleinen oder mit großen Kacheln konfiguriert werden.

Die Belegung des Home-Controls ist benutzerabhängig und wird mit Umschaltung des Benutzers entsprechend geändert. Jeder Benutzer kann somit seine eigenen Favoriten-Funktionen und Anwendungen selbst konfigurieren.

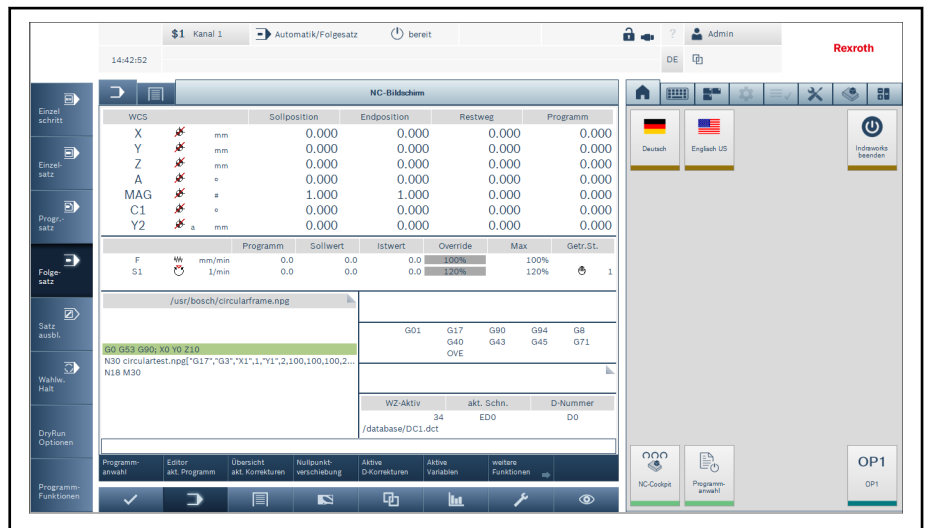


Abb. 3-24: Multitouch-Bedienoberfläche mit Home-Control

Konfiguration des Home-Control

Konfiguration des Home-Control

1. Aktivierung des Konfigurationsmodus

Drücken und 2 s Halten des Registerkartenreiters "Home"

Aufruf der Konfiguration:

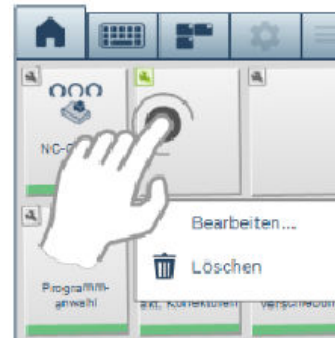


2 s "Drücken und Halten" auf dem Reiter des Home-Controls.

Die Tasten beginnen zu wackeln.

Funktionsauswahl über ein eingblendetes Kontextmenü:

- Kacheln klein
- Kacheln groß
- Konfiguration beenden



Funktionsauswahl über ein eingblendetes Kontextmenü:

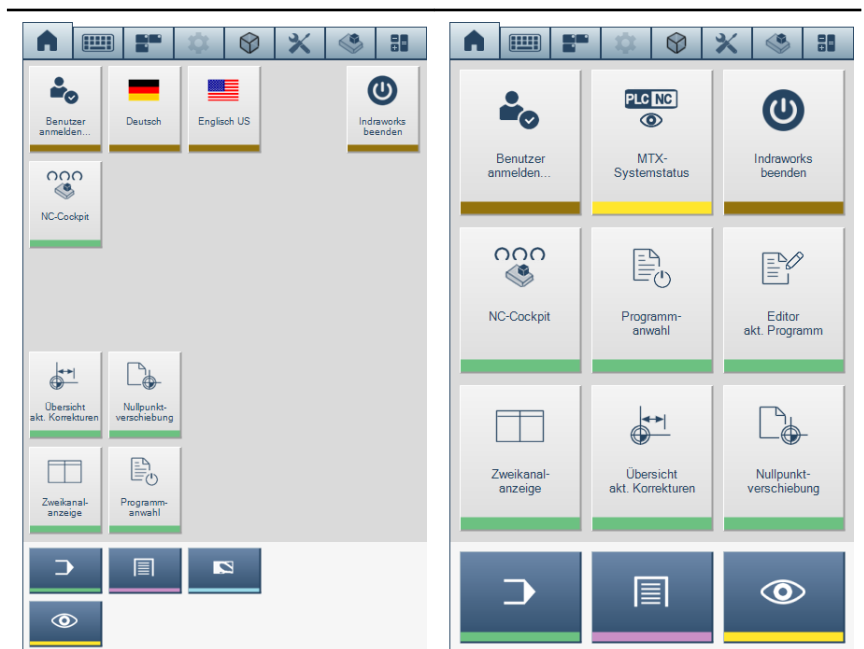
- Bearbeiten
- Löschen

Tab. 3-8: Aktivierung der Konfiguration des Home-Controls

Die Kacheln bewegen sich (wie bei der Konfiguration der VAMs).

2. Einstellung der Kachelgröße

Die Einstellung der Kachelgröße erfolgt über Auswahl der entsprechenden Funktion im Popup-Menü



Home-Control mit kleinen Kacheln und Bedienbereichstasten Home-Control mit großen Kacheln und Bedienbereichstasten

Tab. 3-9: Einstellung der Kachelgröße

3. Konfiguration einer Kachel im Bereich für Anwendungen
Durch Berührung der zu konfigurierenden Kachel wird ein Popup-Menü aufgerufen, das Funktionen zum Löschen oder zum Belegen mit einer Funktion oder Anwendung aus einem Katalog anbietet.
4. Auswahl der Funktion "Bearbeiten"

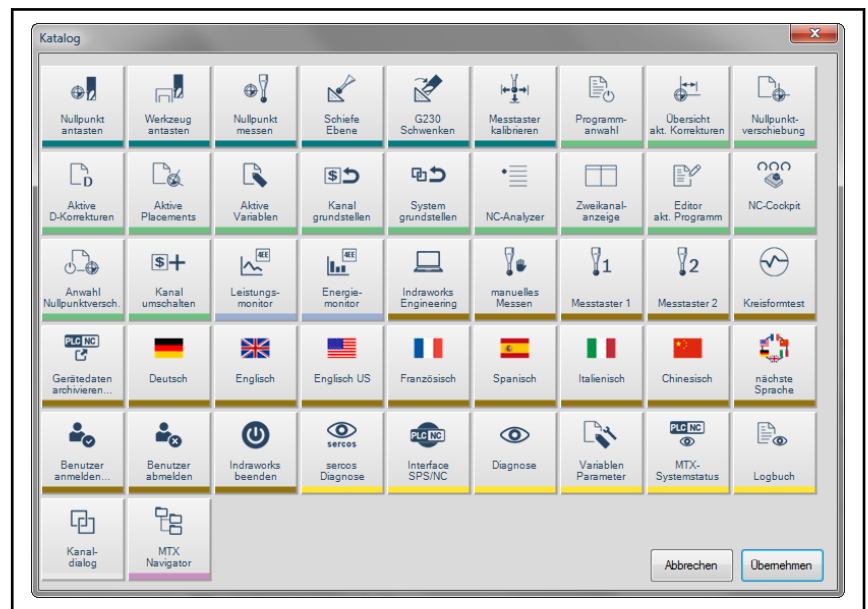


Abb. 3-25: Funktionskatalog

5. Konfiguration einer Kachel im Bereich für die Bedienbereiche



Abb. 3-26: Konfiguration der Bedienbereiche

6. Über die Option "Alle geöffneten Bedienbereiche als Registerkarte anzeigen" kann der Benutzer entscheiden, ob nur der aktuelle Bedienbereich angezeigt wird oder alle bereits geöffneten Bedienbereiche



Nur der aktuelle Bedienbereich wird angezeigt.

Alle bereits geöffneten Bedienbereiche werden angezeigt.

Damit ist ein schneller Wechsel zwischen den Bedienbereichen möglich.

Tab. 3-10: Möglichkeiten zur Anzeige der Bedienbereiche als Registerkarte

7. Auswahl des Bedienbereichs zum Belegen der Bedienbereichskachel

8. Beenden der Konfiguration des Home-Controls

Über Auswahl der Funktion "Konfiguration beenden" im Popup-Menü, das nach erneuter Berührung des Registerkartenreiters "Home" erscheint



Die Konfiguration sollte in IndraWorks Engineering über die Menüfunktion **Visualisierungsdaten ► Änderungen von Bedienstation holen** auf dem Knoten des Visualisierungsgeräts gesichert werden.

3.7.2 Registerkarte "ASCII Tastatur"

Symbol



Das Tastaturlayout ist abhängig von der Auflösung des Visualisierungsgeräts.

Die ASCII Tastatur wird durch die Anwendung kontextabhängig umgeschaltet. Es gibt typabhängige Tastaturen für Werteeingaben (komplett, numerisch, binär) und Spezialtastaturen. Bei Anzeige einer Dialogbox wird immer eine Kompletttastatur eingeblendet.



Numerische Tastatur VDP15

Kompletttastatur VDP15

Spezialtastatur NC-Editor VDP15

Tab. 3-11: Beispiele für Tastaturen

Umschaltung länderspezifisches Tastaturlayout:



2 s "Drücken und Halten" auf dem Reiter der ASCII-Tastatur



Auswahl über ein eingeblendetes Kontextmenü (zurzeit nur DE/EN)

Tab. 3-12: Umschaltung länderspezifisches Tastaturlayout

Alle Tastaturen sind in Form von XML-Dateien im IndraWorks-Projekt unter dem Visualisierungsgerät abgespeichert.

3.7.3 Registerkarte "VAM" (virtuelle Maschinentastatur)

Symbol



Es können beliebig viele, über die SPS steuerbare, VAMs konfiguriert werden.

Im Standard werden die folgenden VAM-Konfigurationen verwendet:

- VAM Automatik (VAM_Automatic.xml)

- Folgesatz/Einzelsatz/Programmsatz
 - Debug
 - Satzvorlauf/Satzsuchlauf
 - MDI
- VAM Manuell (VAM_Manual.xml)
 - Tippen/Tippen im Raum
 - Referenzpunkt anfahren
 - Teach
- VAM allgemein (VAM.xml)
 - Weg-und Wiederanfahren von der Kontur

Die Standard-Tastaturbelegung wird vom OEM erstellt und ist abhängig vom Maschinenbedienkonzept.

Es ist eine sichere Tastenübertragung analog zu den M-Keys möglich und wird empfohlen. Dazu ist der neue SPS-Baustein "IL_HmiKeys" (unterstützt bis zu 128 Tasten) zu verwenden.

Form und Wirkungsweise der Tasten sind konfigurierbar.

Das folgende Bild zeigt eine VAM-Konfiguration mit den Einstellungen:

- Sechs Tastenzeilen und vier Tastenspalten mit Absätzen zwischen den Zeilen 1 und 2 , 3 und 4 sowie 5 und 6
- Drei rechteckige Tasten in Zeile 1
- Ein Schieberegler mit der Länge von vier Tasten in Zeile 4
- Ein Schieberegler mit der Länge von vier Tasten in Zeile 5
- Vier runde Tasten in Zeile 6

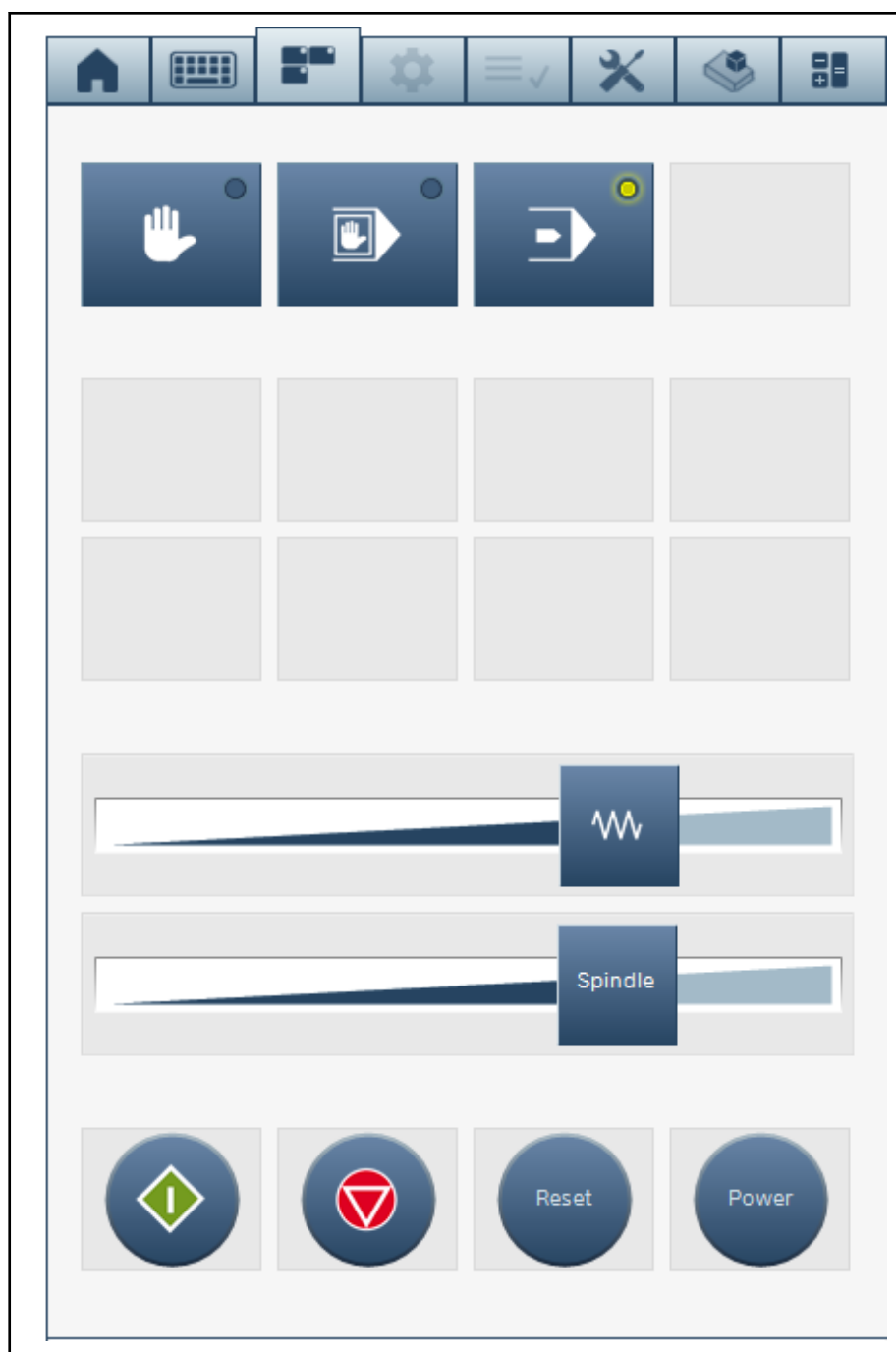


Abb. 3-27: Beispiel für eine VAM-Konfiguration

Konfiguration eines VAM

Konfiguration der Maschinentastatur

1. Aktivierung des Konfigurationsmodus
Drücken und 2 s Halten des Registerkartenreiter "VAM"

Aufruf der Konfiguration:



2 s "Drücken und Halten" auf dem Reiter der Maschinentastatur.

Die Tasten beginnen zu wackeln.

Funktionsauswahl über ein eingeblendetes Kontextmenü:

- Neu
- Öffnen
- Speichern unter...
- Löschen
- Events...
- Reaktionszeit...
- Konfiguration beenden



Funktionsauswahl über ein eingeblendetes Kontextmenü:

- Bearbeiten
- Kopieren
- Einfügen
- Löschen

Tab. 3-13: Aktivierung der Konfiguration der Maschinentastaturen

Die Tasten bewegen sich (wie bei der Konfiguration der Home-Controls).

2. Tastaturlayout festlegen

Das Tastaturlayout wird nur beim Neuanlegen eines VAM festgelegt. Die Grenzwerte für "Anzahl Tasten pro Zeile" und "Anzahl Zeilen" sind abhängig von der Auflösung des Visualisierungsgeräts und werden in einem Konfigurationsdialog eingestellt.

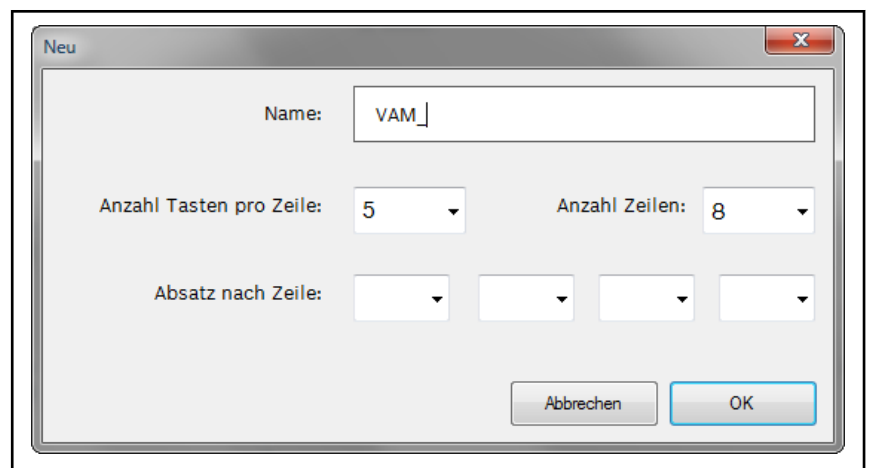


Abb. 3-28: Vorgabe der Tastenmatrix und Festlegung von Absätzen

3. Konfiguration der VAM-Tasten

Das Bearbeiten der ausgewählten Taste erfolgt über einen eingeblendeten Dialog.

Mit Hilfe der Variablenauswahl werden die notwendigen SPS-Variablen für die Tastenzustände ausgewählt und mit "Doppelt Tippen" übernommen.

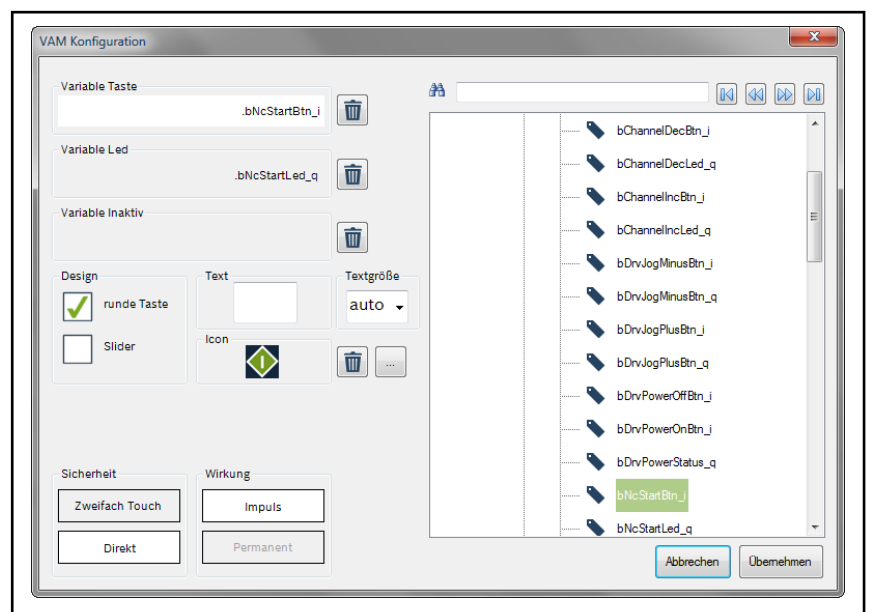


Abb. 3-29: Dialog zur Definition einer Maschinentaste

Die Taste kann mit Text und einem Icon (32x32) belegt werden.

Bei der Tastenform kann zwischen "rechteckig" und "rund" gewählt werden.

Eine Taste kann als normale Drucktaste oder als Schieberegler konfiguriert werden.

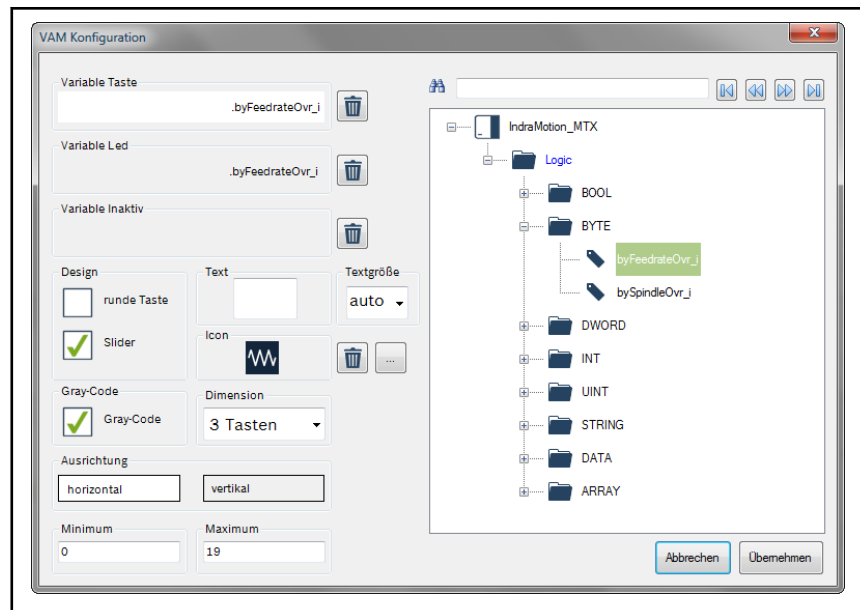


Abb. 3-30: Dialog zur Definition eines Schiebereglers (mit Vorgabe Ausrichtung, Dimension, Graycode, Maximum und Minimum)

Bei der Konfiguration einer Taste als Schieberegler sollte die "Variable Taste" und "Variable Led" mit derselben Variablen belegt sein.

Die Tastenbetätigung kann als Impuls, Permanent, Direkt oder nach Zweifachdrücken wirken:

"Zweifach Touch"	Die Taste wird mit dem ersten Touch ausgewählt (ein grüner Rahmen um die Taste blinkt) und mit dem zweiten Touch ausgelöst
"Direkt"	Die Taste wird beim ersten Touch ausgelöst
"Impuls"	Erzeugen einer Flanke beim Loslassen der Taste - Die SPS-Variable wird mit True beschrieben - Die SPS-Variable wird gelesen, bis sie True gesetzt wurde - Die SPS-Variable wird mit False beschrieben
"Permanent"	Bei Drücken der Taste wird die SPS-Variable True gesetzt, bei Loslassen der Taste wird sie False gesetzt

Tab. 3-14: Wirkung der Tastenbetätigung

4. Einstellung der Tastenreaktionszeit

Die Reaktionszeit bei "direkter" und "permanenter" Einstellung wird im folgenden Dialog festgelegt.

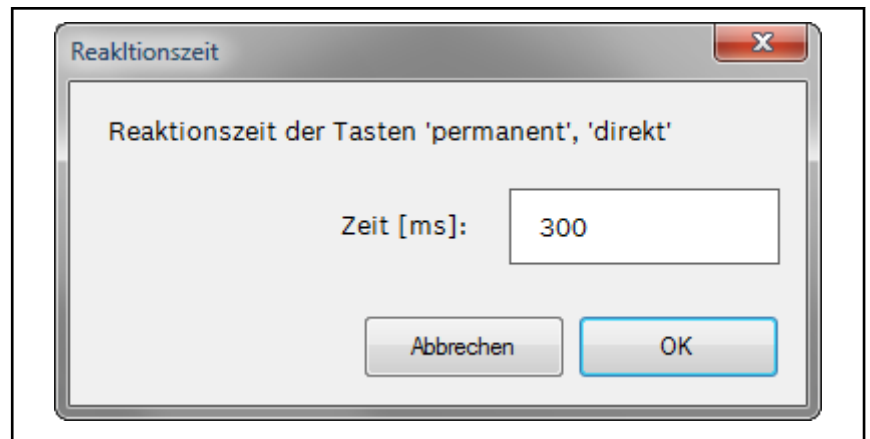


Abb. 3-31: Einstellung der Reaktionszeit

5. Konfiguration weiterer benutzerdefinierter VAMs

Der Aufruf weiterer benutzerdefinierter VAMs wird über den folgenden Konfigurationsdialog festgelegt.

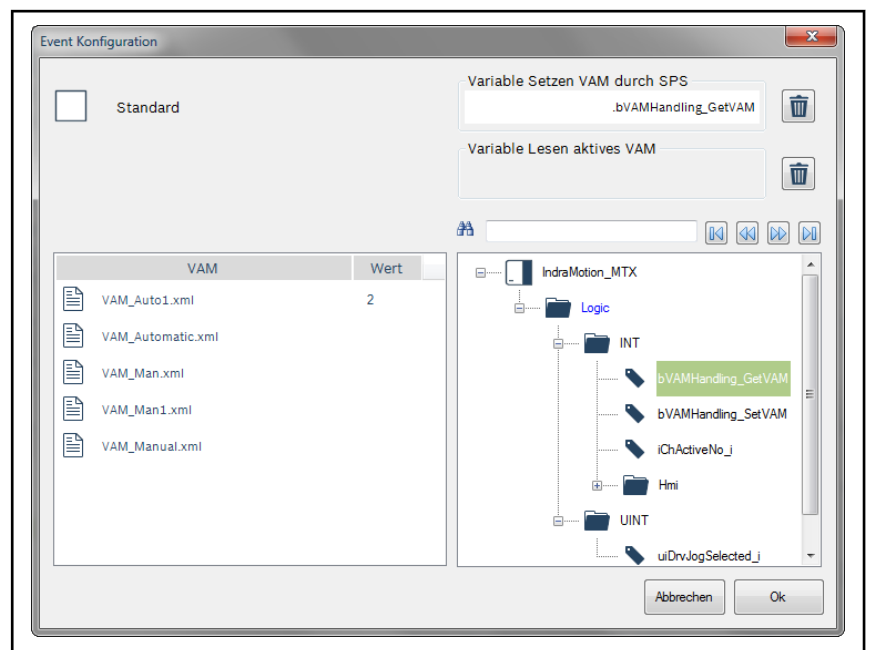


Abb. 3-32: Konfiguration des Aufrufs eines Benutzerdefinierten VAM

Dabei ist die Einstellung "Standard" abzuwählen.

Die ausgewählte SPS-Variable sollte die Variable sein, in die die Nummer des aktiven VAMs geschrieben wird.

Die Tastaturbelegungen wie auch alle Konfigurationseinstellungen sind im IndraWorks-Projekt abgelegt und können über die Menüfunktionen "Exportieren..." und "Importieren..." auf dem Knoten **Multitouch** ► **Virtual VAMs** verwaltet werden.



Die Konfiguration sollte in IndraWorks Engineering über die Menüfunktion **Visualisierungsdaten** ► **Änderungen von Bedienstation holen** auf dem Knoten des Visualisierungsgeräts gesichert werden.

Die Konfigurationseinstellungen sind im IndraWorks-Projekt abgelegt (z. B. "C:\ProgramData\IW-Projects\1\Project\VDP15\user\config\VAMs") und kön-

nen über die Menüfunktionen "Exportieren..." und "Importieren..." auf dem Knoten **Multitouch ▶ Virtual VAMs** verwaltet werden.



Die Konfiguration sollte in IndraWorks Engineering über die Menüfunktion **Visualisierungsdaten ▶ Änderungen von Bedienstation** holen auf dem Knoten des Visualisierungsgeräts gesichert werden.

3.7.4 Registerkarte "Eigenschaften"

Symbol



Diese Registerkarte wird von der Anwendung mit einem Eigenschaftendialog belegt. Die Belegung erfolgt softwaretechnisch vom Anwendungsprogrammierer.

Wenn die Anwendung diese Registerkarte nicht nutzt, ist sie inaktiv.

Beispiel Werkzeugliste – Einstellung der Eigenschaften "Additiv" und "Filter aktiv":

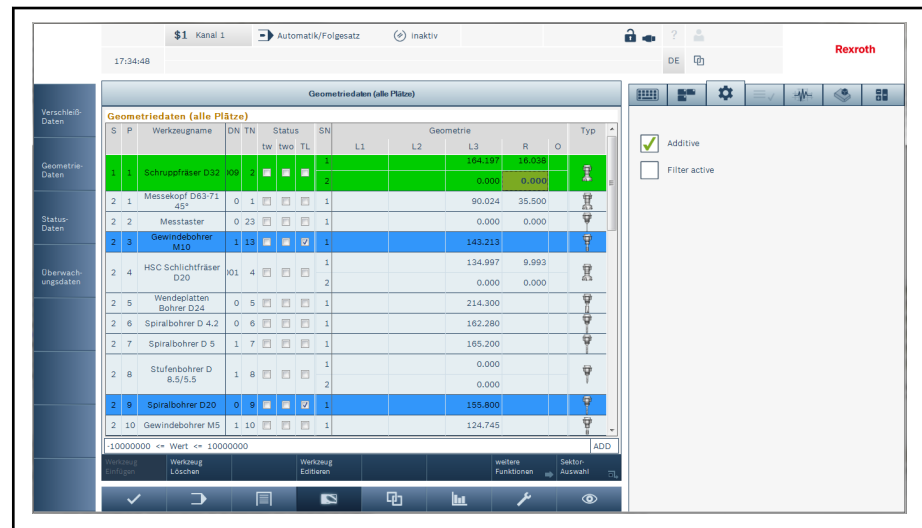


Abb. 3-33: Werkzeugliste

3.7.5 Registerkarte "Dialog"/"Fertigteilvorschau"/"Werkzeugvorschau"

Symbol Dialog



Symbol Fertigteilvorschau



Symbol Werkzeugvorschau



Der Inhalt dieser Registerkarte wird von der jeweils aktiven Anwendung bestimmt.

Wenn die Anwendung diese Registerkarte nicht nutzt, ist sie inaktiv.

Beispiel Variablenliste – Auswahl einer Variablen über Auswahldialog:

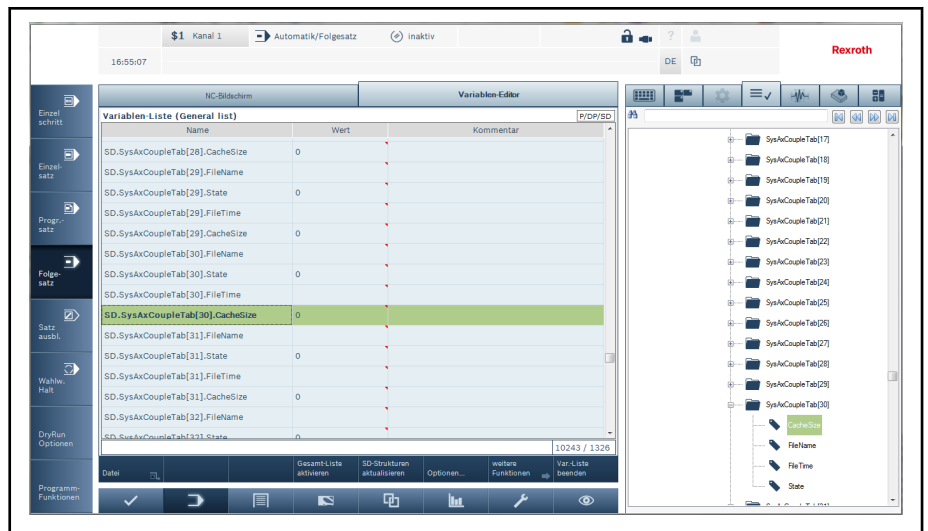


Abb. 3-34: Registerkarte "Dialog" bei Anzeige einer Variablenliste

Beispiel MTX-Navigator:

Existiert im MTX-Navigator zum ausgewählten NC-Programm ein Vorschaubild, wird dieses Vorschaubild in der Registerkarte angezeigt.

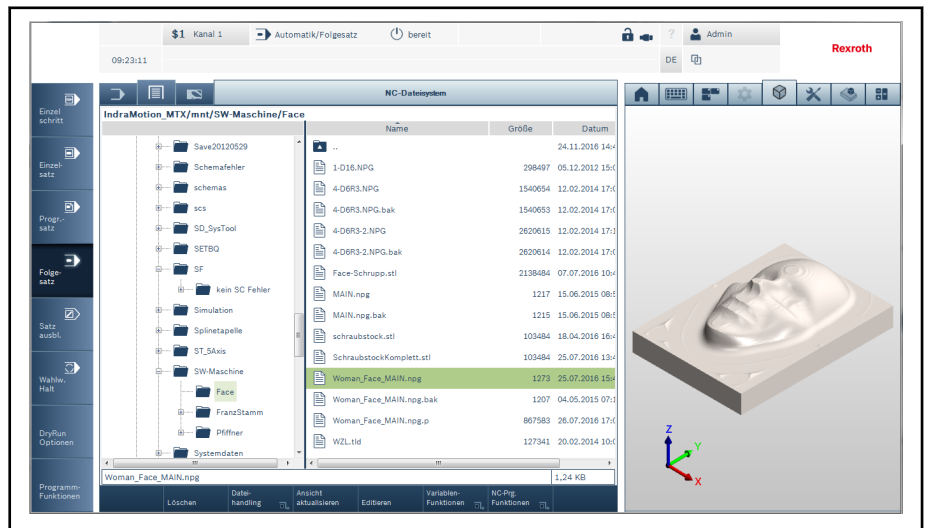


Abb. 3-35: Fertigteilvorschau im MTX-Navigator

Beispiel Werkzeugliste:

Existiert in der Werkzeugliste zum ausgewählten Werkzeug ein Vorschaubild, wird dieses Vorschaubild in der Registerkarte angezeigt.

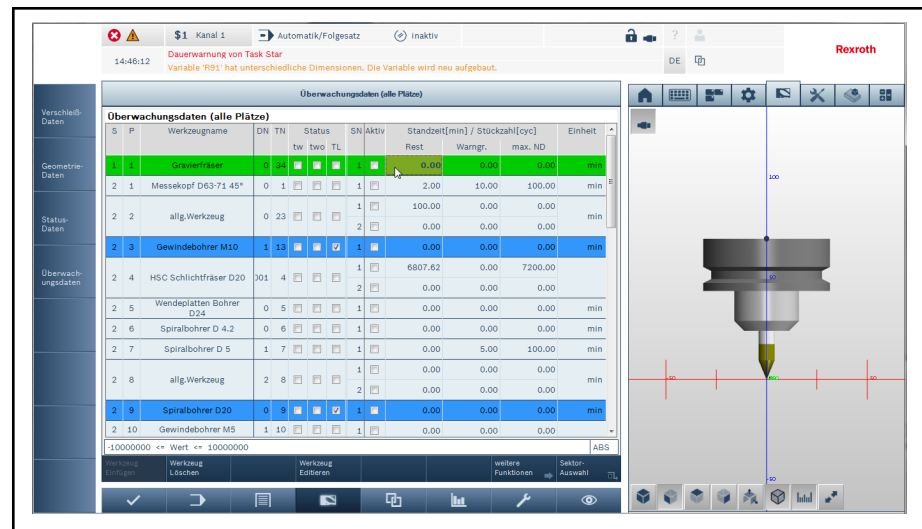


Abb. 3-36: Werkzeugvorschau in der Werkzeugliste

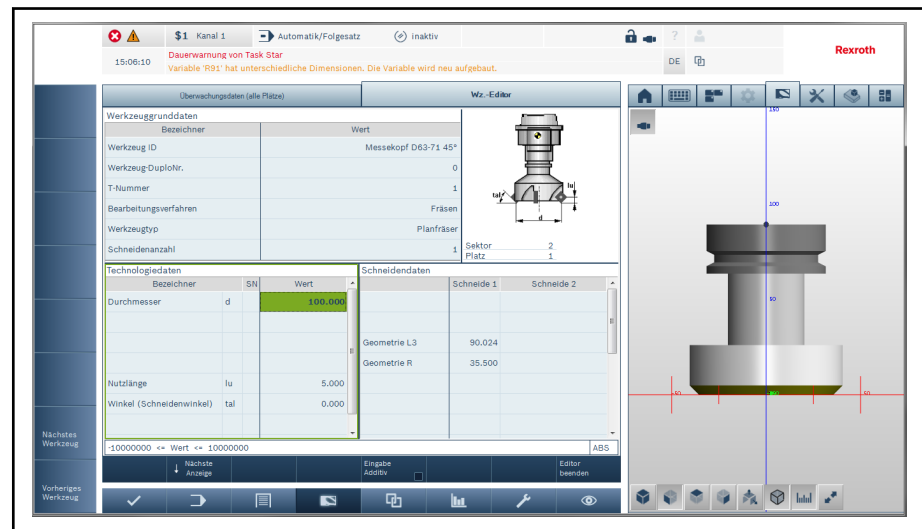


Abb. 3-37: Werkzeugvorschau im Werkzeugeditor

3.7.6 Registerkarte "Monitor und Servicefunktionen"

Symbol



Über die Registerkarte "Monitor und Servicefunktionen" können folgende Funktionen aufgerufen werden:

- Monitor
- Notizen
- Stoppuhr
- Screenshot

Monitor Diese Registerkarte zeigt die Auslastung der einzelnen NC-Tasks an (nur reale NC, bei EMU sind alle Werte = 0).

Der NC-Kern Diagnosemonitor ist ein Werkzeug zur Anzeige der Lastverteilung auf die einzelnen Tasks des NC-Kerns. Damit ist es effizient möglich, zu erkennen, wenn durch falsche Anwenderkonfiguration oder Programmierung das System einseitig überlastet wird.

Angezeigt wird die Lastverteilung auf folgende Tasks in %:

- Interpolation und Sercos (IPO)
- SPS-Laufzeit (PLC)
- NC- und CPL-Satzverarbeitung (SAV/CPL)
- freie Kapazität (IDLE)
- Restlaufzeit aller übrigen Tasks wie zum Beispiel Kommunikation, Datenbankzugriffe, Fileserver (REST).



Der NC-Kern Diagnosemonitor kann das Laufzeitverhalten der Maschine im Betrieb negativ beeinflussen. Nach der Inbetriebnahme sollte dieses Diagnosewerkzeug daher abgeschaltet werden. Ein entsprechender Hinweis wird zyklisch in der Statuszeile ausgegeben.

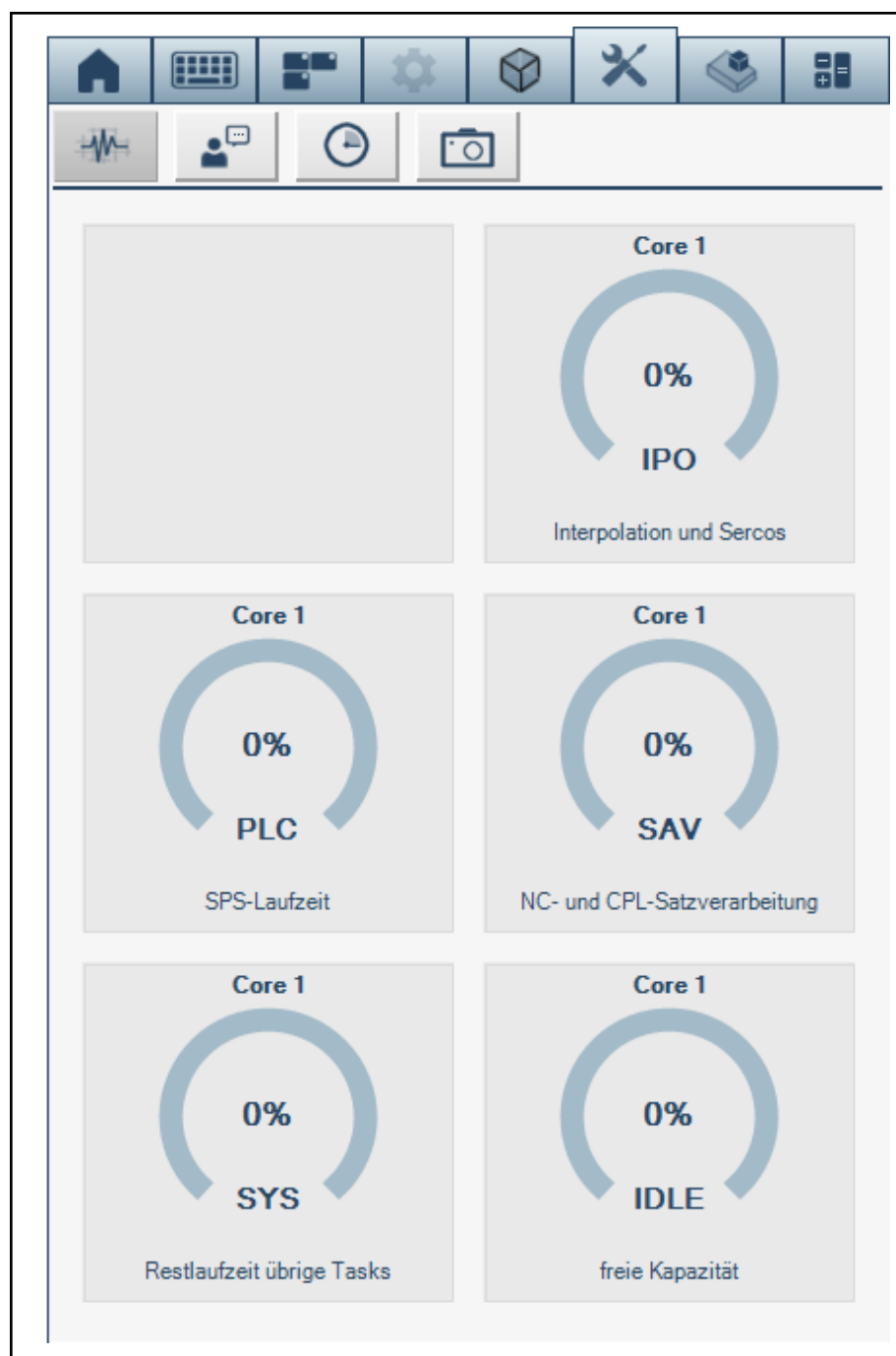


Abb. 3-38: Monitoranzeige

Notizen Die Notizfunktion erlaubt es dem Anwender benutzerbezogene Mitteilungen zu verfassen und auf der Registerkarte abzulegen.

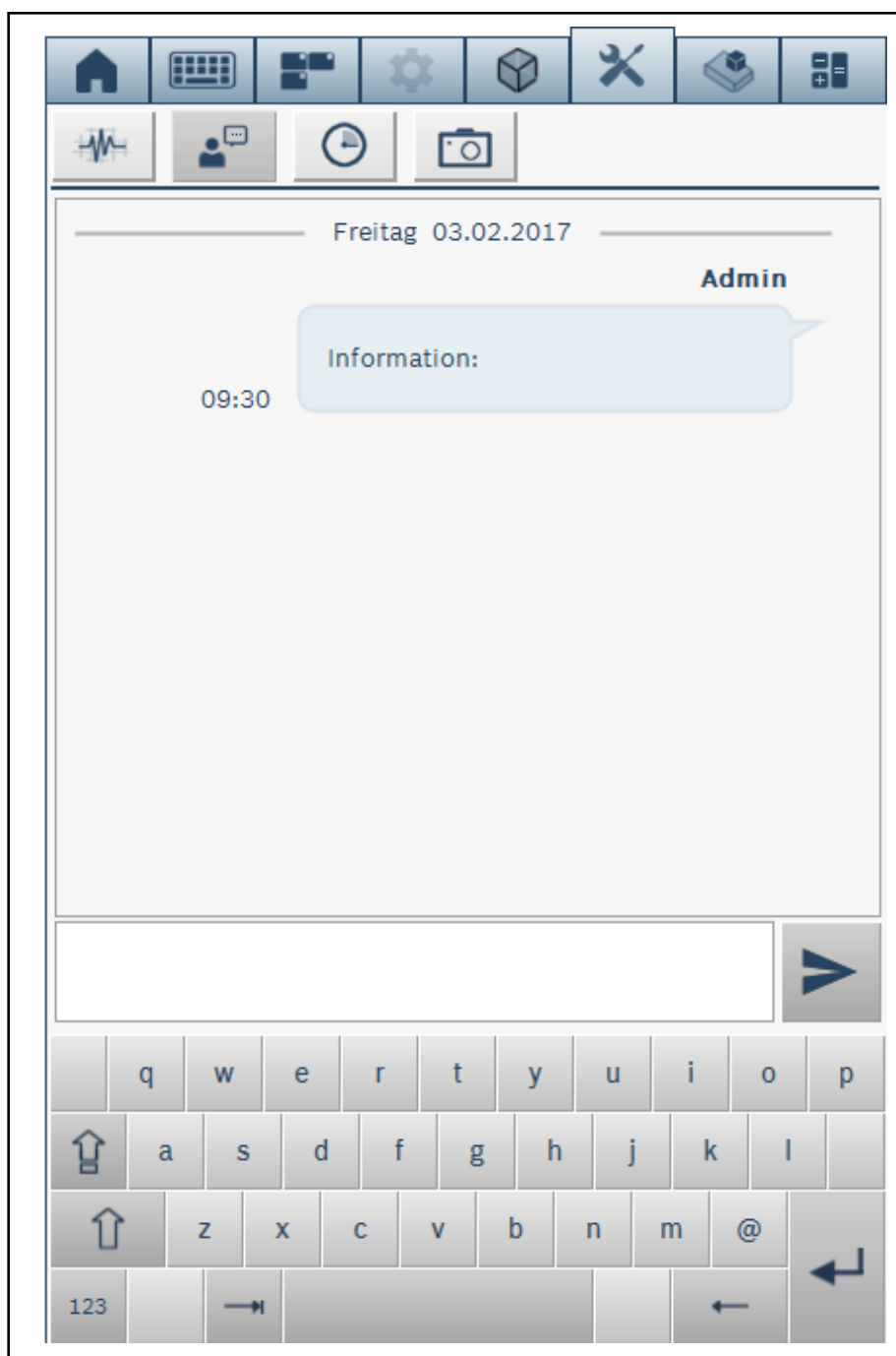


Abb. 3-39: Notizfunktion

Stoppuhr

Diese Funktion ermöglicht die Messung einer Zeitdauer mit Zwischenzeit-Funktion.

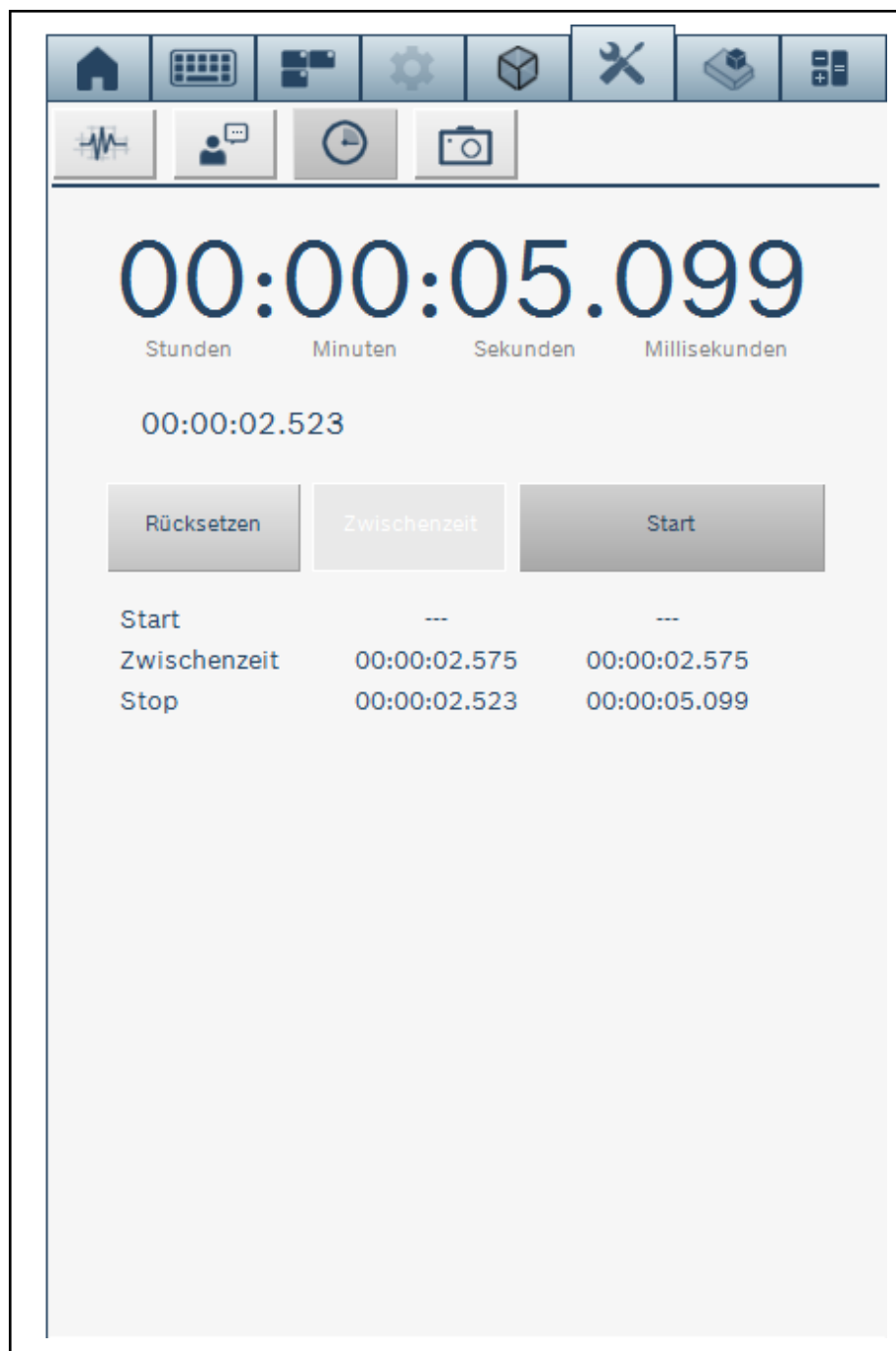


Abb. 3-40: Stoppuhrfunktion

Screenshot**Ablauf zur Erstellung von Screenshots:**

1. Aktivierung der Aufzeichnungsfunktion über die Taste im unteren Teil der Registerkarte
Danach erscheint im Header eine Taste zur Erstellung von Screenshots
2. "Doppelt Tippen" auf Headertaste
Danach wird auf der Registerkarte eine Miniaturansicht des erstellten Screenshots gezeigt

3. "Einfach Tippen" auf die Miniaturansicht
Es wird ein Popup-Menü zum Speichern oder Löschen des Screenshots angeboten
4. Deaktivierung der Aufzeichnungsfunktion über die Taste im unteren Teil der Registerkarte
Die Taste zur Erstellung von Screenshots im Header verschwindet wieder

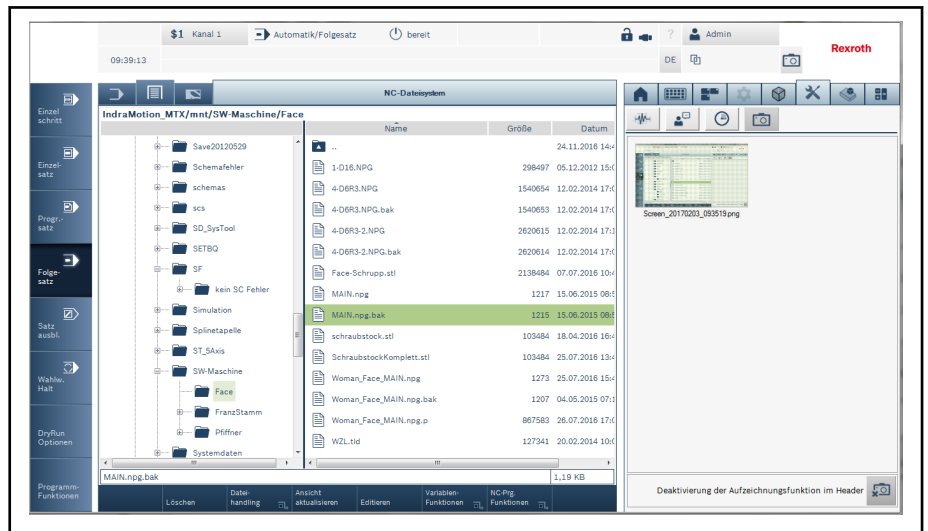


Abb. 3-41: Screenshot-Funktion

3.7.7 Registerkarte "NC-Simulation" bzw. "Positions- und Satzfortschrittsanzeige"

Symbol NC-Simulation



Symbol Positions- und Satzfortschrittsanzeige



Diese Registerkarte zeigt die NC-Simulation.

Für weitere Informationen zur NC-Simulation siehe Dokumentation "IndraMotion MTX 14VRS NC-Simulation" (DOK-MTX***-NC*SIM**V14-APRS-DE-P, R911379628).

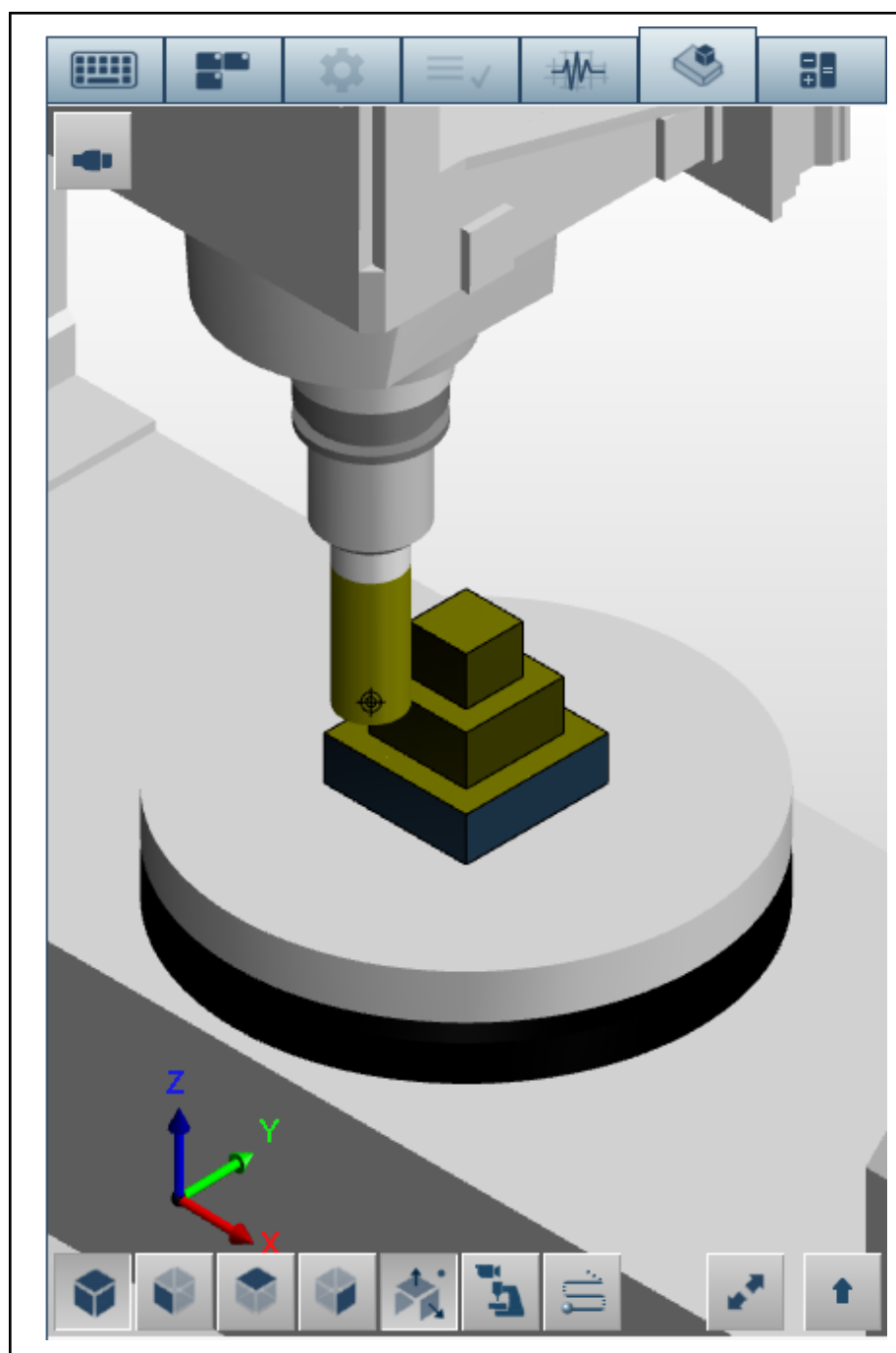


Abb. 3-42: Simulation im Zusatzbedienbereich

Im Fall, dass im Arbeitsbereich der MTX- Bedienoberfläche die NC-Cockpit-anzeige aktiv ist, wird der Inhalt der Registerkarte auf die Positions- und Satzfortschrittsanzeige umgeschaltet.

      X 0.00 			
WCS		Sollposition	Endposition
X		-7.756	-7.756
Y		-57.038	-57.038
Z		-63.500	-63.500
A		0.000	0.000
MAG		1.000	1.000
C1		0.000	0.000
Y2		-257.038	0.000
/mnt/SW-Maschine/STC_PIN			
13170 IF (I%=NICUTS%-1)AND(CV%=2)AND(RSL!=0) THEN LIF...			
13180 IF LIFTUP? AND(SDI!>0) THEN			
; Lift up			
N1140 GO [AXP(AX_I%,CO_I!+(SDI!*FAC_I!*FAC_IDIR!))]			
13190 ENDIF			
13200 NEXT I%			
; -----end of milling, restore all start conditions ...			
; move to retract coordinate			
N1150 GO [AXP(AX_I%,RL!)]			
N1160 G40(ORTH) [AXP(AX_H%,POS_H!)] [AXP(AX_V%,POS_V!)]			
; ----- Restaurieren der modalen Zustände			
N1170 [WAYFCT\$] [ACIC\$] [FREF\$] [CLN\$] F[F!]			
13210 IF WARN%<>0 THEN			
13220 WAIT			
13230 CLRWARN(,WARN%)			
13240 ENDIF			

Abb. 3-43: Positions- und Satzfortschrittsanzeige

3.7.8 Registerkarte "Taschenrechner"

Symbol



Diese Registerkarte enthält einen technologischen Taschenrechner mit folgenden Funktionen:

- Wissenschaftlicher Taschenrechner
- Kegelberechnung
- Gewindeberechnung

- Kreisumfang
- Toleranzdimension
- Polarkoordinaten
- Drehzahlberechnung

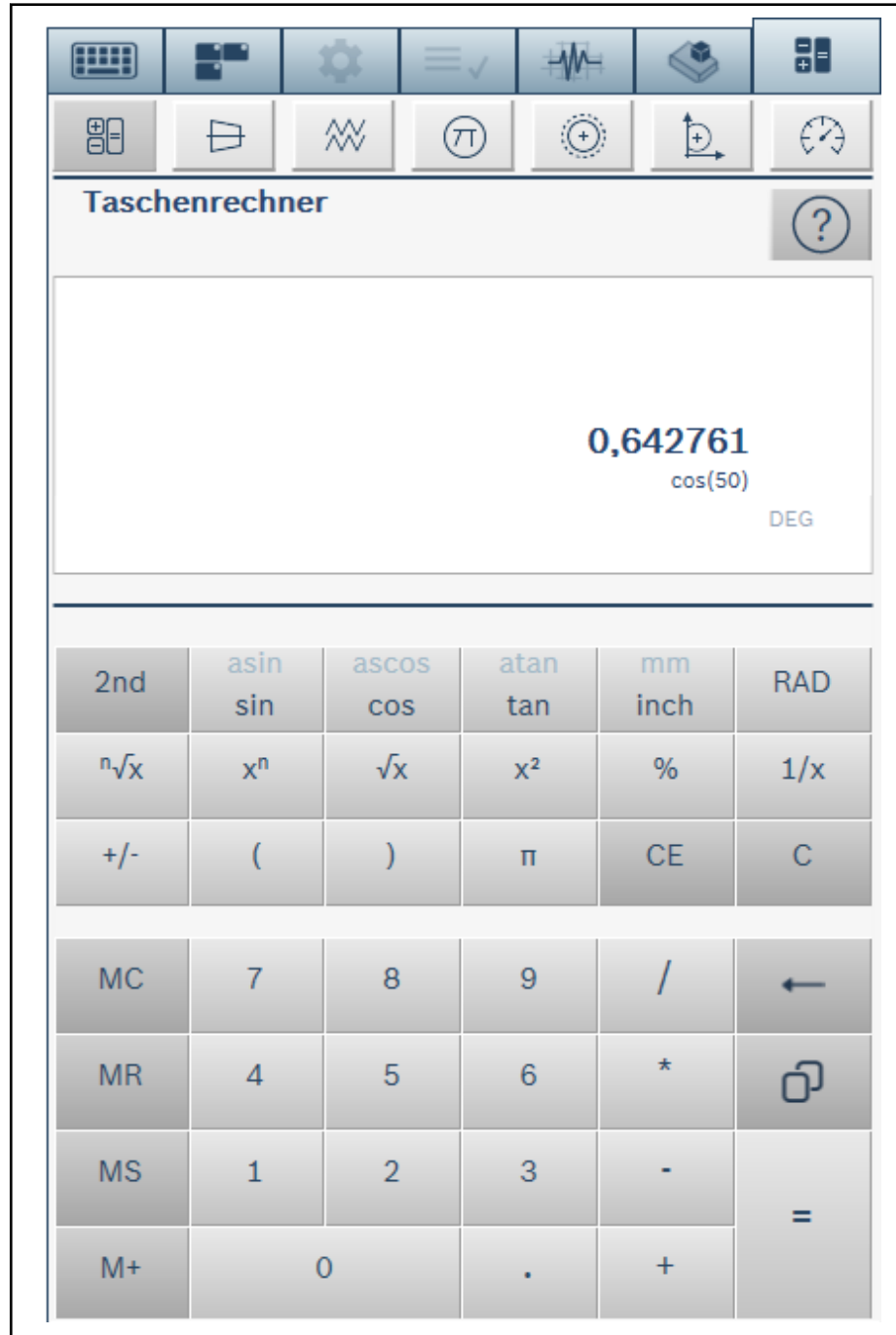


Abb. 3-44: Taschenrechner

Die Ergebnisse können über die entsprechenden "Kopieren"- und "Einfügen"-Tasten in die Anwendung übernommen werden.

4 Generelle Bedienung und Visualisierung

4.1 Visualisierungssymbole

In nachfolgender Tabelle werden die in der Anzeige auftretenden Symbole dargestellt und beschrieben.

Bedeutung	Symbol	Erläuterung
Fehler		Das Symbol signalisiert aufgetretene NC-Fehler sowie ProVi-Fehler
Warnung		Das Symbol signalisiert aufgetretene NC-Warnungen sowie ProVi-Warnungen
		Das Symbol signalisiert, dass nach einer Änderung der Konfiguration System grundstellen oder System Neustart notwendig ist, um die Änderungen zu übernehmen
		Das Symbol signalisiert, dass ein Versionskonflikt zwischen Oberfläche und NC-Kern besteht
Hinweis		Das Symbol signalisiert aufgetretene NC-Hinweise sowie ProVi-Hinweise
Gesamtsperre		Das Symbol zeigt an, dass für alle NC-Kanäle die Achsausgabe gesperrt ist
Systemwartezustand		Das Symbol zeigt an, dass sich mindestens ein NC-Kanal im Wartezustand befindet (Summensignal)
I-Remote		Fernwartung inaktiv
		Fernwartung aktiv
Winlock		Winlock aktiv
		Winlock nicht aktiv
Visualisierungsdaten		Das Symbol zeigt an, dass neue Visualisierungsdaten zur Verfügung stehen, die mit Neustart von IndraWorks Operation übernommen werden
Verbindungszustand Das Symbol zeigt den Verbindungszustand zwischen Bedienoberfläche und Steuerung an.		Online
		Verbindung unsicher
		Verbindung unterbrochen
		Kommunikationsserver (SCP-Server) ausgefallen

Generelle Bedienung und Visualisierung

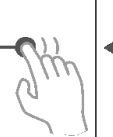
Bedeutung	Symbol	Erläuterung
SPS-Fehlerstatus		SPS im Zustand Stop
		Das Symbol zeigt an, dass keine Symboltabelle vorhanden ist
		Das Symbol zeigt an, dass das SPS-Programm online geändert wird
Verbundzustand		Das Symbol zeigt an, dass ein Netzwerkverbund existiert und alle Teilnehmer fehlerfrei arbeiten
		Das Symbol zeigt an, dass ein Netzwerkverbund existiert und mindestens ein Teilnehmer nicht online ist bzw. ein Teilnehmer Warnung signalisiert
		Das Symbol zeigt an, dass ein Netzwerkverbund existiert und mindestens ein Teilnehmer Fehler signalisiert
Unterbetriebsart Die Unterbetriebsarten der Maschinenbetriebsart "Automatik" werden als Symbol und Text angezeigt		Folgesatz
		Einzelsatz
		Einzelschritt
		Programmsatz
		Wegfahren von der Kontur
		Wiederanfahren an die Kontur
		Satzvorlauf
		NC-Analyzer Schrittbetrieb
		NC-Analyzer kontinuierlicher Betrieb
Die Unterbetriebsarten der Maschinenbetriebsart "Handbetrieb (Einrichten)" werden als Symbol und Text angezeigt		Referenzpunkt anfahren
		Tippen
		Tippen WCS
		In der Maschinenbetriebsart "MDI" gibt es keine Unterbetriebsart, es wird nur das Symbol angezeigt

Bedeutung	Symbol	Erläuterung
Kanal-Zustand In diesem Bereich wird der Status des aktiven NC-Kanals als Symbol und Text angezeigt		bereit
		läuft
		halt
		vorbereitet
		gestört
		inaktiv
		Grundstellung
Testbetrieb		Das Symbol zeigt an, dass eine kanalspezifische Testfunktion (Dry Run) mit Testvorschub und Testeilgang aktiv ist
		Das Symbol zeigt an, dass eine kanalspezifische Testfunktion (Dry Run) mit Testeilgang aktiv ist
		Das Symbol zeigt an, dass eine kanalspezifische Testfunktion (Dry Run) mit Testvorschub aktiv ist
Kanaleinstellungen		Das Symbol zeigt an, dass die Funktion "Wahlweise Halt" aktiv ist
		Das Symbol zeigt an, dass die Funktion "Satz Überlesen (M01)" aktiv ist

Bedeutung	Symbol	Erläuterung
Kanal im Wartezustand		Wartezustände, die nicht durch ein eigenes Bitmap spezifiziert werden können, werden mit diesem Bitmap angezeigt Steht mehr als ein Wartezustand an, wird ebenfalls dieses Bitmap angezeigt. Im ToolTip bei der Touchgeste "Berühren und Halten" über dem Symbol oder über F-Tastenbedienung im Kanaldialog werden alle anstehenden Wartezustände angezeigt
		Verweilzeit
		Quittungspflichtige Hilfsfunktion
		Einlesesperre
		Kanal Vorschub = 0
		Programm Halt (M0/M1)
		Vorschub Halt
		Vorschub Sperre

Tab. 4-1: Visualisierungssymbole

4.2 Multitouch-Gesten

Geste										
Beschreibung		Einfach Tippen	Doppelt Tippen	Berühren und Halten	Ziehen mit einem Finger	Wischen (nach links)	Finger spreizen	Finger zusammenziehen	Drehen	Ziehen mit zwei Fingern
HMI- Bereich	Grundbildschirm	Fenster anwählen	Editor öffnen (kontextabhängig)	-	Scrollen	nächster (Fenster-) Inhalt	Zoom ++	Zoom --	-	-
	Header	-	Anwendung öffnen (kontextabhängig)	Header-konfigurator öffnen	-	-	-	-	-	-
	Navigator	Eintrag selektieren	Editor öffnen (kontextabhängig)	Öffnen Kontextmenü	Scrollen	-	-	-	-	Scrollen
	Listenanzeigen	Zelle fokussieren	Start Editierung	-	Scrollen	-	-	-	-	-
	NC-Simulation	-	keine Wirkung	keine Wirkung	Ansichtswinkel ändern	-	Anzeige vergrößern	Anzeige verkleinern	Drehen	Verschieben

Tab. 4-2: Multitouch-Gesten

4.3 Easy-HMI / Einfachbedienoberfläche

4.3.1 Allgemeines

Über Easy-HMI ist es möglich, dem Anwender eine einfache Bedienoberfläche mit eingeschränkter Funktionalität für die Bedienung in der automatisierten Hochproduktion zur Verfügung zu stellen.

Die komplette Funktionalität der MTX-Oberfläche wird für diese einfache Bedienung konfiguriert.

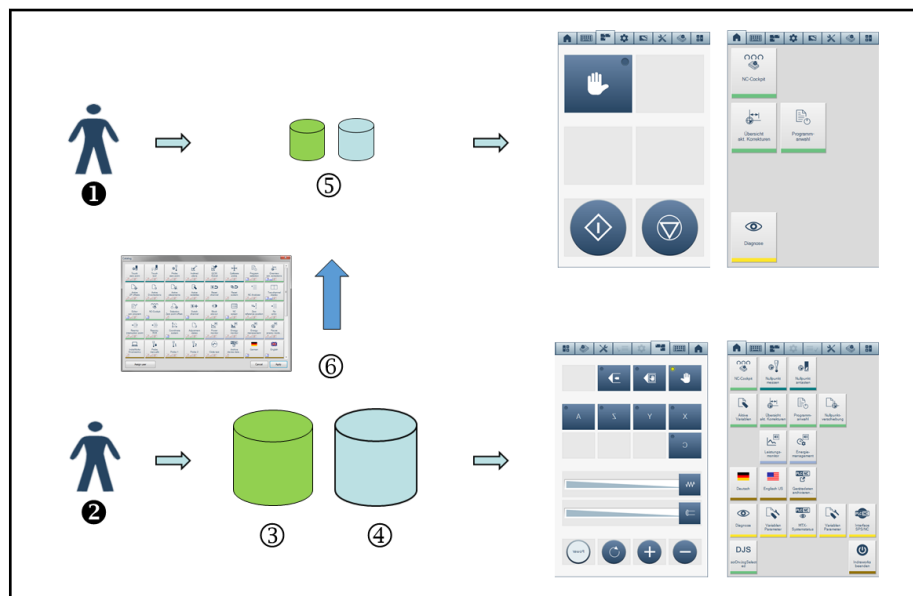
Für jede Anwendung kann über die Konfiguration entschieden werden, ob diese Bestandteil der Bedienoberfläche sein soll und ob dafür F- und M-Tasten benötigt werden.

Dabei sollte das Ziel der Konfiguration sein, dass alle Startanwendungen der Bedienbereiche ohne F-Tasten konfiguriert werden.

OP-Tasten entfallen bei der Einfachbedienoberfläche generell. Die Anwendungen werden über die Registerkarte "Home-Control" aufgerufen.

Für Einfachbedienung können auch einfache VAMs zugeordnet werden.

Für jeden Benutzer wird konfiguriert, ob er die Standard- oder Einfachbedienoberfläche nutzt. Die Umschaltung zwischen Standard- oder Einfachbedienoberfläche erfolgt somit über die Anmeldung des entsprechenden Benutzers.



- 1 Easy-HMI-Benutzer
- 2 Standard-Benutzer
- 3 **alle** Bedien- und Anzeigefunktionen
- 4 **alle** Maschinenfunktionen
- 5 angepasster Funktionsumfang
- 6 Konfigurator zum Anpassen der Funktionalität und Zuordnung zum Benutzer

Abb. 4-1: Wirkungsschema Easy-HMI



Ein Standardbenutzer kann zwischen Standard- und Einfachbedienoberfläche über eine Kachel im Home-Control umschalten.

4.3.2 Konfiguration

Über das Kontextmenü des Home-Controls kann ein Dialog zur Konfiguration des Easy-HMI aufgerufen werden.

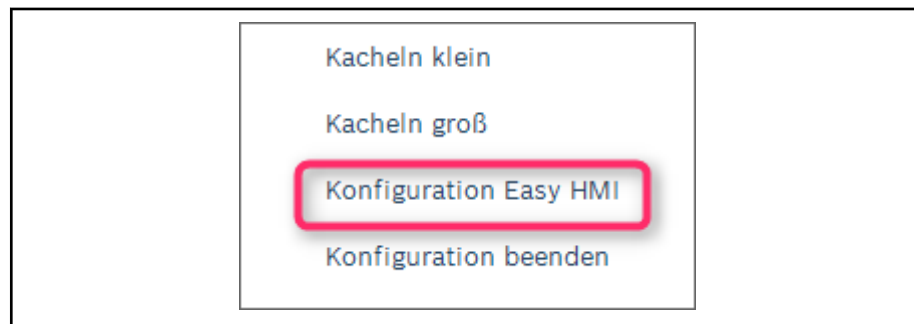


Abb. 4-2: Aufruf der Konfiguration von Easy-HMI

Basis ist ein Katalog aller in IndraWorks Operation verfügbaren Anwendungen und Funktionen.

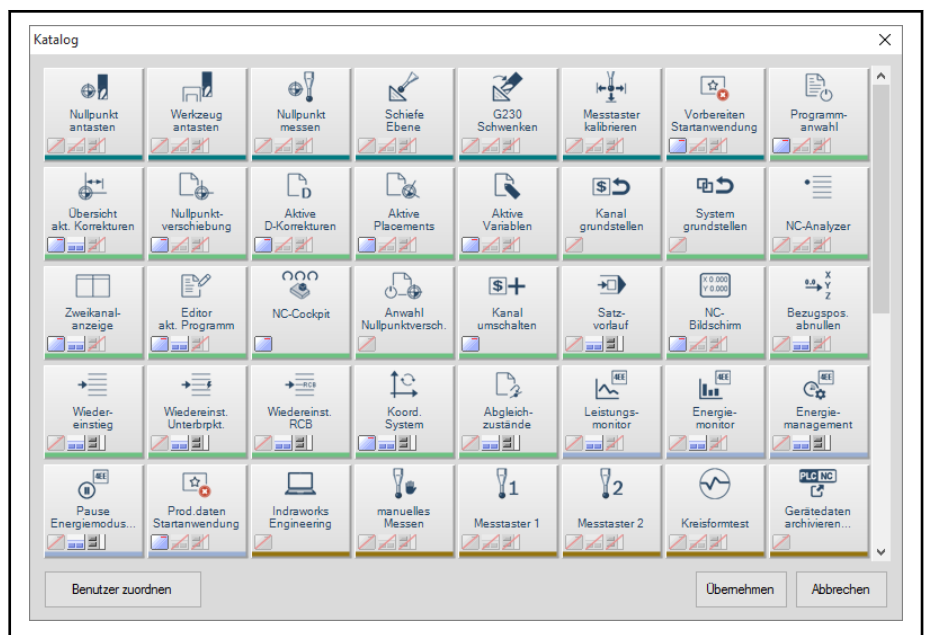


Abb. 4-3: Konfigurationsdialog für Easy-HMI mit Funktionskatalog

In diesem Dialog wird festgelegt, welche Anwendungen für Easy-HMI auswählbar sind und ob die Anwendung mit F- und/oder M-Tasten kombiniert werden soll.

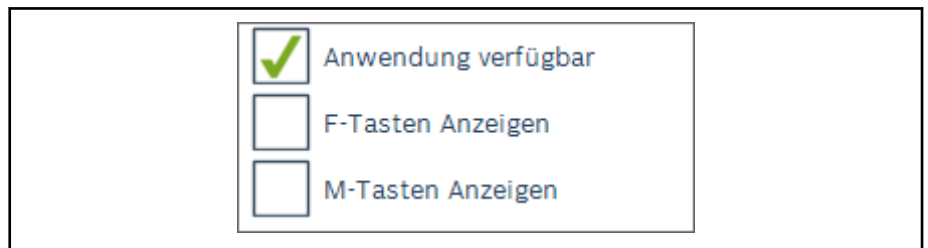


Abb. 4-4: Festlegung der Verfügbarkeit einer Funktion in Easy-HMI

Des Weiteren wird über die Taste "Benutzer zuordnen" festgelegt, welchem Benutzer die Einfachbedienoberfläche zugeordnet wird.

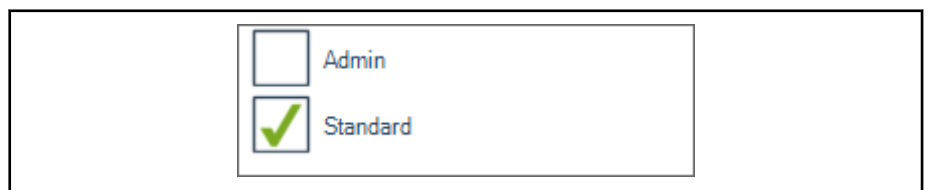


Abb. 4-5: Benutzerzuordnung

Die Standardsteuerung der virtuellen VAMs arbeitet bei Easy-HMI mit den virtuellen VAMs "VAM_Automatic_Easy" und "VAM_Manual_Easy". Der Anwender kann hier einfache VAMs mit eingeschränkter Maschinenfunktionalität konfigurieren.

4.4 Winlock

4.4.1 Allgemeines

Winlock ist eine Softwarekomponente, die durch die Bedienoberfläche gestartet wird und das Umschalten zwischen Programmen (<Alt>+<Tab>) und den Zugriff auf das Windows-Betriebssystem (Desktop, Startmenü, Taskleiste) für nicht berechnigte Benutzer verhindert.

Berechtigte Benutzer müssen über das Benutzerrecht "Zugriff auf Betriebssystemfunktionen" besitzen.



Winlock wird automatisch durch Aktivieren der Benutzerverwaltung aktiv.

4.4.2 Winlock aktiv

Ist Winlock aktiv, werden folgende Bedienungen gesperrt:

- Wechseln zwischen Programmen mit <Alt>+<Tab>
- Einblenden des Windows-Startmenüs mit <Ctrl>+<Esc> bzw. den Windows-Tasten
- Bedienoberfläche mit <Alt>+<Tab> in den Hintergrund bringen
- Beenden der Bedienoberfläche
- Minimieren und Wiederherstellen der Bedienoberfläche
- Bedienung der Windows-Taskleiste und des Windows-Desktop

Darüber hinaus sind im Windows-Sicherheits-Dialog, der durch die Tastenkombination <Ctrl>+<Alt>+<Del> angezeigt wird, die folgenden Schaltflächen deaktiviert:

- Computer sperren
- Abmelden
- Herunterfahren
- Kennwort ändern
- Task-Manager

Mit jedem An- und Abmelden von IndraWorks-Benutzern wird die erforderliche Berechtigung neu geprüft und die o. g. Funktionen werden gesperrt oder freigegeben.

Ein Icon im Header zeigt an, ob Winlock aktiv ist.

4.4.3 Winlock deaktivieren

Das Deaktivieren von Winlock erfolgt durch Anmelden eines berechtigten Benutzers.

4.4.4 Bedienoberfläche beenden

Beim Versuch, die Bedienoberfläche zu beenden, wird überprüft, ob der angemeldete IndraWorks-Benutzer die erforderliche Berechtigung besitzt. Ist dies nicht der Fall, kann die Bedienoberfläche nicht beendet werden und es wird ein entsprechendes Meldungsfenster angezeigt.

4.5 Betriebsarten

4.5.1 Automatik

Einzelsatz



In der Unterbetriebsart "Einzelsatz" werden nach Drücken der Taste "Start" am Maschinenbedienfeld einzelne Sätze eines Haupt- oder Unterprogramms oder eines Anwenderzyklus ausgeführt.

Einzelschritt



In der Unterbetriebsart "Einzelschritt" werden jeweils nach Drücken der Taste "Start" am Maschinenbedienfeld einzelne Sätze eines Haupt-/Unterprogramms und eines Anwenderzyklus ausgeführt. Wie "Einzelsatz", jedoch zusätzlich mit den von der NC eingefügten Ausgleichssätzen (z. B. beim Aktivieren der Fräserradius-Korrektur) oder mit NC-internen Zyklen.

Programmsatz



In der Unterbetriebsart "Programmsatz" werden jeweils nach Drücken der Taste "Start" am Maschinenbedienfeld einzelne Sätze eines Haupt-/Unterprogramms ausgeführt. Die Sätze werden einzeln, wie unter "Handeingabe" ausgeführt. Satzvorschau ist nicht möglich!

Folgesatz



Im Normalbetrieb werden Programme im "Folgesatz" ausgeführt, d. h. mit NC-Start wird das Programm kontinuierlich abgearbeitet.

Satzsuchlauf/Satzvorlauf

Überblick

Die Funktionen "Satzsuchlauf" und "Satzvorlauf" erleichtern das Erproben und Einfahren von NC-Programmen.

Aufbau Bildschirmlayout

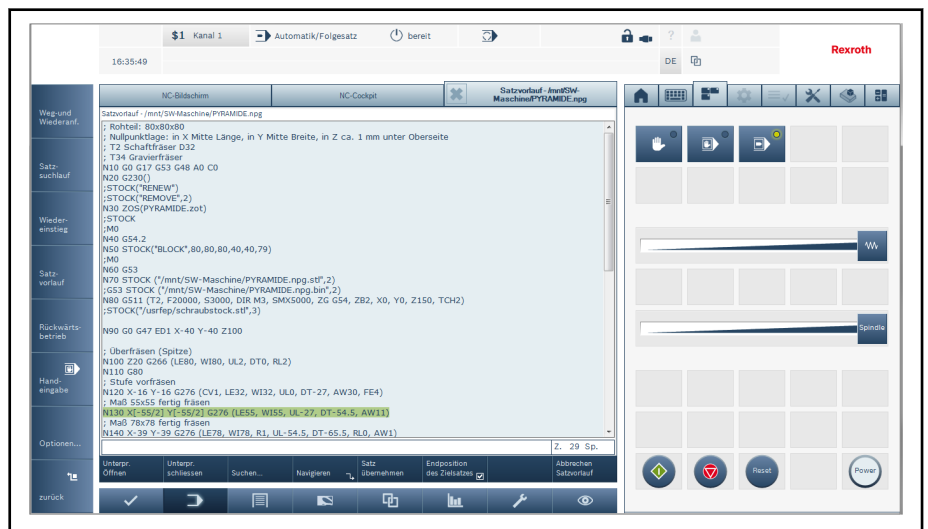


Abb. 4-6: Bildschirmlayout Satzsuchlauf/Satzvorlauf

Der "Satzsuchlauf"- bzw. "Satzvorlauf"-Bildschirm visualisiert das angewählte NC-Programm mit zugehörigen Unterprogrammen. Wurde für dieses Programm schon einmal "Satzsuchlauf" bzw. "Satzvorlauf" aufgerufen, wird der vorherige Zielsatz markiert.

Titelzeile

In der Titelzeile wird die Bezeichnung der Anwendung "Satzsuchlauf" bzw. "Satzvorlauf" und der Name des NC-Programms inklusive Pfadangabe angezeigt.

Hauptbereich

Im Hauptbereich des "Satzsuchlauf"- bzw. "Satzvorlauf"-Bildschirms wird das angewählte NC-Programm/Unterprogramm angezeigt.

Statuszeile

Die Statuszeile ist in verschiedene Bereiche aufgeteilt:

- Info-Bereich
- Laufende Nummer der selektierten Zeile
- Offene Anwendungen
- Aktuelle Sprache

Info-Bereich Im Info-Bereich können während einer Bedienhandlung Infotexte oder Fehlermeldungen angezeigt werden.

Nummer der Zeile Im zweiten Bereich wird die laufende Nummer der selektierten Zeile angezeigt. Die Spalte wird nicht belegt.



Die Felder "Offene Anwendungen" und "Aktuelle Sprache" werden vom System belegt. Wird in Unterprogramme verzweigt, werden diese ebenfalls als "Offene Anwendungen" eingetragen. In diesem Fall sind die Anwendungen nicht zu toggeln, da sonst der Zusammenhang der Programme verloren geht.

Funktionsumfang Satzsuchlauf

Der Satzsuchlauf bietet dem Bediener die Möglichkeit, die NC-Bearbeitung innerhalb des angewählten NC-Hauptprogramms zu starten. Diese Funktion wirkt wie ein unbedingter Sprung vom Programmanfang zum Zielsatz. Das angewählte Programm muss auf Programmanfang stehen.

Der Bediener wählt mittels Long-Cursor den gewünschten Zielsatz aus, zu welchem vom Programmanfang gesprungen werden soll.

Nach Auslösung von "NC-Start" beginnt die NC mit der Programm-Abarbeitung auf der Basis der aktuellen Maschinen- und Steuerungszustände ab diesem Satz. Dann wird auf einen speziellen NC-Bildschirm umgeschaltet. Die vorausgehenden Sätze werden nicht ausgeführt oder berücksichtigt.

Aufruf der Anwendung In der Standard-M-Tastenbelegung ist die Taste "Satzsuchlauf" in der Ebene "Programm-Funktionen" aufgelegt.

Beim Aufruf von Satzsuchlauf wird das angewählte NC-Programm angezeigt.

Im angezeigten NC-Programm steht der Cursor normalerweise auf dem ersten Satz. Wurde das Programm schon einmal im Satzsuchlauf abgearbeitet, wird der vorher angewählte Satz selektiert.

Satzsuchlauf auf Hauptsatz In der Regel wird der Satzsuchlauf zum Anstellen eines Hauptsatzes genutzt, der alle erforderlichen geometrischen und technologischen Daten für den weiteren Programmbetrieb beinhaltet, insbesondere auch den Werkzeugwechsel.

Satzsuchlauf auf Nebensatz Der Satzsuchlauf kann auch zum Anstellen eines beliebigen NC-Satzes (Nebensatz) genutzt werden. Dazu muss der Bediener vorher die dafür erforderlichen geometrischen und technologischen Daten im "MDI-Betrieb" einstellen. Dadurch können die notwendigen Bedingungen an der Maschine für den eigentlichen Eintrittssatz hergestellt werden.

Auswahl Zielsatz Mit den Cursor-Tasten kann der Zielsatz des angezeigten NC-Programms ausgewählt werden.



Es ist darauf zu achten, dass die angewählte NC-Satznummer nicht mehrmals im NC-Programm vorhanden ist. Es wird auf die zuerst gefundene Satznummer gesprungen.

Start Satzsuchlauf

Mit Betätigen der F-Taste "Satz übernehmen" wird der Satzsuchlauf gestartet und die Anwendung geschlossen.

Funktionsumfang Satzvorlauf

Der Satzvorlauf ist eine Funktion für das Erproben und Einfahren von NC-Programmen, um den Arbeitsablauf an einem beliebigen Satz im NC-Programm bzw. in einem Unterprogramm beginnen zu können. Der Satzvorlauf ist eine Erweiterung der NC-Funktion "Satzsuchlauf".

Der Satzvorlauf dient dem Herstellen der erforderlichen Zustände in der Steuerung und an der Maschine. Der Satzvorlauf benötigt die Angabe eines Zielsatzes. Dabei kann der Zielsatz sowohl innerhalb des angewählten NC-Programms, als auch innerhalb eines Unterprogramms liegen. Bei der Funktion "Satzvorlauf" beginnt die Programm-Abarbeitung an einem frei wählbaren Programm-Satz, dem Zielsatz. Bis dahin, also vom ersten Programm-Satz bis zum Satz vor dem Zielsatz, werden die Programm-Sätze bei gesperrter Achsausgabe und gesperrten Hilfsfunktionen logisch abgearbeitet. Ab dem Zielsatz beginnt das Abarbeiten und Ausführen der NC-Anweisungen.



Für die Funktion "Satzvorlauf" gelten noch Einschränkungen! Siehe hierzu auch die Dokumentation "IndraMotion MTX 14VRS Funktionsbeschreibung - Erweiterung", Kap. "Satzvorlauf".

Aufruf der Anwendung

In der Standard-M-Tastenbelegung ist die Taste "Satzvorlauf" in der Ebene "Programm-Funktionen" aufgelegt.

Beim Aufruf von Satzvorlauf wird das angewählte NC-Programm angezeigt.

Im angezeigten NC-Programm steht der Cursor normalerweise auf dem ersten Satz. Wurde das Programm schon einmal im Satzsuchlauf abgearbeitet, wird der vorher angewählte Satz selektiert.

Unterprogramm Öffnen

Mit der F-Taste "Unterprogramm Öffnen" wird das entsprechende Unterprogramm angezeigt, wenn im selektierten Satz ein Unterprogrammaufruf geschrieben wurde.

Beinhaltet der selektierte Satz keinen Unterprogrammaufruf, wird dies durch einen Info-Text angezeigt.

Beinhaltet der selektierte NC-Satz ein GNP-Zyklen-Aufruf, wird das kompilierte GNP-Unterprogramm geöffnet.

Unterprogramm schließen

Mit der F-Taste "Unterprogramm schließen" wird das geöffnete Unterprogramm geschlossen und zum aufrufenden Programm zurückgesprungen. Ist kein Unterprogramm mehr geöffnet, also kein Rücksprung mehr möglich, informiert darüber ein Info-Text.

Satz übernehmen

Mit Betätigen der F-Taste "Satz übernehmen" werden der Satzvorlauf gestartet, die Anwendung geschlossen und anschließend der Abgleichbildschirm angezeigt.

Endposition des Zielsatzes

Beim Satzvorlauf kann die Startposition für den nachfolgenden Achsabgleich zwischen der Ausgangs- und der Endposition des Zielsatzes ausgewählt werden. Die Endposition des Zielsatzes (Haken gesetzt) kann dabei auch die Rückkehrposition aus einem Unterprogramm des Zielsatzes sein.

Optionen Satzvorlauf

Der Optionendialog zum Satzvorlauf kann in der Ebene "Programm-Funktionen" über die M-Taste <L7> aufgerufen werden.

Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

- Anzeige Abgleich Achsposition
- Handeingabe freigeben
- Festlegung der Anfahrstrategie
- Definition der Abgleichprogramme
- Definition eines Aktionssatzes
- Definition der Anfahrgeschwindigkeiten
- Definition der Überwachungszeit für Laufzeitüberwachung
- Abspeichern der Abbruchpunkte

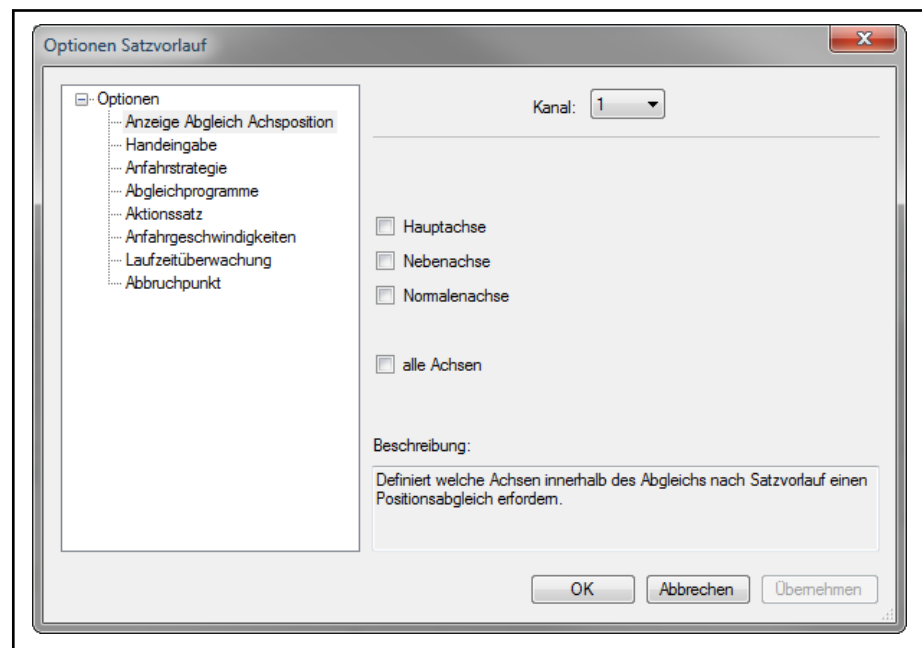


Abb. 4-7: Optionsdialog Satzvorlauf

Funktionstasten in den Anwendungen Satzsuchlauf und Satzvorlauf

Nachfolgend sind die F-Tastenbelegungen der Anwendungen "Satzsuchlauf" bzw. "Satzvorlauf" aufgelistet:

Funktionen in der Hauptebene

In der ersten Ebene der F-Tastenleiste findet man folgende Funktionen:

- <F2>: "Unterprogramm öffnen"
- <F3>: "Unterprogramm schließen"
- <F4>: Es wird ein Dialog zur Eingabe einer Zeichenkette aufgerufen, nach der im gesamten Programm gesucht wird. Dabei kann zwischen Groß-/Kleinbuchstaben unterschieden werden, sowie die Suchrichtung gewählt werden. Ein Ersetzen ist nicht möglich
- <F5>: Es wird eine Folgeebene aufgerufen, in der weitere Funktionen gruppiert sind
- <F6>: "Satz übernehmen"
- <F7>: "Endposition des Zielsatzes" (nur bei Satzvorlauf)
- <F8>: Die Funktion "Satzsuchlauf" bzw. "Satzvorlauf" wird abgebrochen

Funktionen in der Ebene Navigieren

In der Ebene Navigieren findet man folgende Funktionen:

- <F2>: Der Long-Cursor springt an den Dateianfang
- <F3>: Der Long-Cursor springt an das Dateiende

- <F4>: Der Cursor springt zum nächsten Wort. Wird die Zeile verlassen, springt der Long-Cursor mit in die neue Zeile
- <F5>: Der Cursor springt zum vorhergehenden Wort. Wird die Zeile verlassen, springt der Long-Cursor mit in die neue Zeile
- <F9>: Rücksprung in die Hauptebene

Wiederauffahren mit Satzvorlauf

Überblick

Das Wiederauffahren mit Satzvorlauf nach Programmabbruch bietet die Möglichkeit, mit geringstmöglichem Aufwand die Abarbeitung des NC-Programms fortzusetzen, sofern dieses einen definierten, programmierten NC-Satz (Wiederauffahrtssatz) erreicht bzw. überschritten hat. Die Definition eines Wiederauffahrtssatzes geschieht durch Programmierung der NC-Funktion "Reent-ContBlk()" (Kurzform "RCB()") im NC-Programm.

Anwendung

Wird ein NC-Programm während der Abarbeitung abgebrochen, so soll an einer vordefinierten Stelle mit der Abarbeitung sofort wieder begonnen werden können. Gründe für einen Abbruch können Werkzeugbruch, Stromausfall, NC-Steuerungsfehler oder anderes sein. Der NC-Programmierer kann für solche Fälle bestimmen, an welcher Stelle (NC-Satz) ein Wiederauffahren im NC-Programm sinnvoll ist. Dieser Satz wird im NC-Programm mit "RCB(1)" markiert. Wird das NC-Programm nach diesem Satz abgebrochen, so ist ein Wiederauffahren mit Satzsuchlauf möglich.



Das Wiederauffahren mit Satzsuchlauf nach Programmabbruch ist nur in der Betriebsart "Folgesatz" möglich.

Die Funktion "Wiederauffahren mit Satzvorlauf" kann auf freien F- oder M-Tasten projiziert werden. Die zu projektierende Funktion ist "Wiedereinstieg".

In der Standard-M-Tastenbelegung ist die Taste "Wiedereinstieg" in der Ebene "Programm-Funktionen" aufgelegt.

Nach Programmabbruch kann nach Herstellen der Startbereitschaft die Funktion "Wiederauffahren" gestartet werden. Ist kein Wiedereinstiegspunkt programmiert oder durch "RCB(0)" gelöscht worden, erfolgt eine entsprechende Mitteilung. Wurde zwischenzeitlich ein anderes NC-Programm angewählt, kann ebenfalls die Funktion nicht gestartet werden.

Wurde ein Wiedereintrittspunkt programmiert, aber das NC-Programm editiert, kann die Funktion "Wiedereintritt" aufgerufen werden. Erst beim Start des Satzvorlauf wird eine Fehlermeldung ausgegeben und die Funktion abgebrochen.

Ein Aufruf der Funktion "Wiederauffahren" ohne ein angewähltes NC-Programm ist nicht möglich.

Abgleich

Allgemein

Nach Ende des Rechenlaufs stimmen die von der NC intern berechneten Zustände (Positionen, Drehzahlen, G-Codes usw.) nicht mit der realen Situation an der Maschine überein.

Der Bediener muss durch Abgleichprogramm und manuelle Eingaben (Handeingabe) die reale Situation so verändern, dass sie mit dem berechneten Zustand übereinstimmt.

Folgende Daten müssen abgeglichen werden:

- Achsen
- Spindeln

- Werkzeuge

Die Umschaltung zwischen den Bildschirmen erfolgt über die Tasten <F2> bis <F6> oder über die Maschinentasten <L1> bis <L5>. Mit der Taste <F9> wird die Anwendung verlassen.

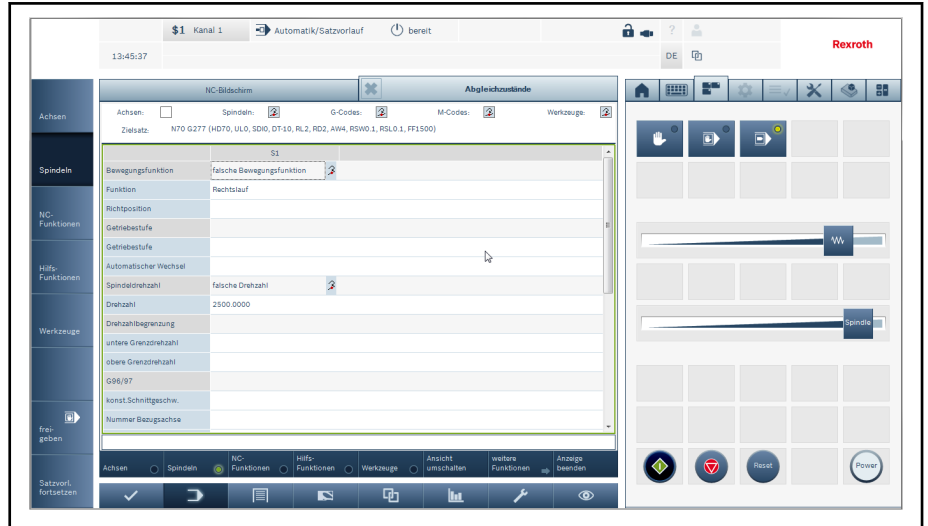


Abb. 4-9: Anwendung Abgleichbildschirme (Beispiel Spindeln)

Ist der Abgleich aller Daten erfolgt, wird die Anwendung automatisch beendet.

Abgleichbildschirm Achsen

Der Bildschirm enthält zwei Teilfenster. Im oberen Teilfenster werden zur besseren Übersicht die Summenabgleichinformationen aller Datentypen und der Zielsatz angezeigt.

Das untere Teilfenster visualisiert in Tabellenform den Abgleichzustand jeder einzelnen Achse.

Es gibt zwei Ansichten (Umschaltung über <F7>):

- Die Abgleichinformationen und die erwarteten Sollwerte werden im Zusammenhang dargestellt
- Alle Abgleichinformationen werden komprimiert dargestellt und in Abhängigkeit der fokussierten Zeile der Abgleichinformationen wird der erwartete Sollwert für den Abgleich eingeblendet

Alle abzugleichenden Funktionen sind mit dem Abgleichsymbol versehen. Der Grund für den Abgleich wird in Textform angezeigt.

Muss beispielsweise die Position der X-Achse abgeglichen werden, wird dies durch den Text "falsche Position" verdeutlicht. Der Sollwert zeigt die geforderte Position an.

Es können maximal fünf Achsen nebeneinander dargestellt werden. Bei mehr als fünf Achsen werden Bildlaufleisten eingeblendet.

	X	Y	Z	A	M...	C1
Achs-Position	falsche Position	falsche Position	falsche Position			
Sollposition (ACS)	-327.50000	-227.50000	-214.80300			
Achs-Konfiguration						
Zielkanal						
Abgabekanal						
Achs-Bezeichnung						
Bezeichnung						

Abb. 4-10: Abgleichbildschirm Achsen

Nach erfolgreichem Abgleich werden Abgleichsymbole und Text aus der Tabelle entfernt.



Zur Aktivierung des Achsabgleichs ist es erforderlich, in den Satzvorlauf-Optionen für den jeweiligen Kanal zu definieren, welche Achsen innerhalb des Abgleichs nach Satzvorlauf einen Positionsabgleich erfordern.

Abgleichbildschirm Spindeln

Der Bildschirm enthält drei Teilfenster. Im oberen Teilfenster werden zur besseren Übersicht die Summenabgleichinformationen aller Datentypen und der Zielsatz angezeigt.

Das mittlere Teilfenster visualisiert in Tabellenform den Abgleichzustand jeder einzelnen Spindel.

Es gibt zwei Ansichten (Umschaltung über <F7>):

- Die Abgleichinformationen und die erwarteten Sollwerte werden im Zusammenhang dargestellt
- Alle Abgleichinformationen werden komprimiert dargestellt und in Abhängigkeit der fokussierten Zeile der Abgleichinformationen wird der erwartete Sollwert für den Abgleich eingeblendet

Alle abzugleichenden Funktionen sind mit dem Abgleichsymbol versehen. Der Grund für den Abgleich wird in Textform angezeigt.

Dreht beispielsweise die Spindel S1 in die falsche Richtung, wird dies durch den Text "Falsche Bewegungsfunktion" verdeutlicht. Der Sollwert zeigt die geforderte Richtung an.

Es können maximal drei Spindeln nebeneinander dargestellt werden. Bei mehr als drei Spindeln werden Bildlaufleisten eingeblendet.

Das untere Teilfenster visualisiert in Tabellenform den Abgleichzustand der Spindelkopplungen. Ist keine Spindelkopplung aktiv, wird das untere Teilfenster ausgeblendet.

S1	
Bewegungsfunktion	falsche Bewegungsfunktion
Funktion	Rechtslauf
Richtposition	
Getriebestufe	
Getriebestufe	
Automatischer Wechsel	
Spindeldrehzahl	falsche Drehzahl
Drehzahl	2500.0000
Drehzahlbegrenzung	
untere Grenzdrehzahl	
obere Grenzdrehzahl	
G96/97	
konst.Schnittgeschw.	
Nummer Bezugsachse	

Abb. 4-11: Abgleichbildschirm Spindeln (alle Sollwerte)

S1	
Bewegungsfunktion	falsche Bewegungsfunktion
Getriebestufe	
Spindeldrehzahl	falsche Drehzahl
Drehzahlbegrenzung	
G96/97	
C-Achse	
Antriebsbetriebsart	
Kopplungsdaten	
Kopplungszustand	
Sollwerte:	
Funktion	Rechtslauf
Richtposition	

Abb. 4-12: Abgleichbildschirm Spindeln (kompakt)

Nach erfolgreichem Abgleich werden Abgleichsymbole und Text aus der Tabelle entfernt.

Abgleichbildschirm NC-Funktionen

Der Bildschirm enthält zwei Teilfenster. Im oberen Teilfenster werden zur besseren Übersicht die Summenabgleichinformationen aller Datentypen und der Zielsatz angezeigt.

Das untere Teilfenster visualisiert in Tabellenform den Abgleichzustand jeder NC-Funktionsgruppe. In den einzelnen Spalten wird die NC-Funktionsgruppe, alle zugehörigen Funktionen, die Ist-Funktion und die Soll-Funktion angezeigt. Ist ein Abgleich der NC-Funktion notwendig, wird dies durch das Abgleichsymbol hinter der Ist-Funktion signalisiert.

Axes: ☐ Spindles: ☒ G-codes: ☒ M-codes: ☒ Tools: ☒

Target block: N70 G277 (HD70, UL0, SDI0, DT-10, RL2, RD2, AW4, RSW0.1, RSL0.1, FF1500)

Gruppe	NC-Funktionen	Ist	Soll
1	CTA		
2	SME, SMD		
3	G80, G81, G82, G83, G84, G85, G86, G87, G88, G89, G165, G261, G262, G263, G266, G267, G...		G277
4	G00, G01, G2, G3, G13, G12, G10, G11, g12, g13, G33, G06, G73, G31	G01	G00
5	g408, g608, g508, G09, CFD, LNU, LND, SNU, SND, S2U, S2D, G8, G8.0, CVP	G8	G8
6	G90, G189, G91	G90	G90
7	G17, G18, G19, G20, G16	G17	G17
8	G94, G93, G95	G94	G94
9	OVD, OVE, G66	OVE	OVE
10	G71, G70	G71	G71
11	KVP		
12	FFW		
13	AAC		
14	G35, G34, G134, G234		G35
15	G61, G62		
16	PAC		
17	G79, G78	G79	G79
18	G48, G47		G47
19	G53.1, G54.1, G55.1, G56.1, G57.1, G58.1, G59.1, G52.1		G54.1

Abb. 4-13: Abgleichbildschirm NC-Funktionen

Nach erfolgreichem Abgleich einer NC-Funktion (Ist-Funktion = Soll-Funktion) wird das Abgleichsymbol aus der Tabelle entfernt.

Abgleichbildschirm Hilfsfunktionen

Der Bildschirm enthält zwei Teilfenster. Im oberen Teilfenster werden zur besseren Übersicht die Summenabgleichinformationen aller Datentypen und der Zielsatz angezeigt.

Das untere Teilfenster visualisiert in Tabellenform den Abgleichzustand jeder Hilfsfunktionsgruppe. In den einzelnen Spalten wird die Hilfsfunktionsgruppe, alle zugehörigen Funktionen, die Ist-Funktion und die Soll-Funktion angezeigt. Ist ein Abgleich der Hilfsfunktion notwendig, wird dies durch das Abgleichsymbol hinter der Ist-Funktion signalisiert.

Achsen: ☐ Spindeln: ☒ G-Codes: ☒ M-Codes: ☒ Werkzeuge: ☒

Zielsatz: N70 G277 (HD70, UL0, SDI0, DT-10, RL2, RD2, AW4, RSW0.1, RSL0.1, FF1500)

Gruppe	Hilfsfunktionen	Ist	Soll
1	M3, M4, M5, M19	M4	M3
2	S		S2500
4	M11, M12, M13, M14		
5	OPID, DT, DUR		
6	M10		

Abb. 4-14: Abgleichbildschirm Hilfsfunktionen

Nach erfolgreichem Abgleich einer Hilfsfunktion (Ist-Funktion = Soll-Funktion) wird das Abgleichsymbol aus der Tabelle entfernt.

Abgleichbildschirm Werkzeuge

Der Bildschirm enthält zwei Teilfenster. Im oberen Teilfenster werden zur besseren Übersicht die Summenabgleichinformationen aller Datentypen und der Zielsatz angezeigt.

Das untere Teilfenster visualisiert in Tabellenform den Abgleichzustand des aktiven Werkzeugs, des vorgewählten Werkzeugs, der D-Korrektur und der Schneide. In den einzelnen Spalten werden Ist- und Soll-Zustand angezeigt. Ist ein Abgleich notwendig, wird dies durch das Abgleichsymbol hinter dem Ist-Zustand signalisiert.

Axes:	☐	Spindles:		G-codes:		M-codes:		Tools:	
Target block:	N70 G277 (HD70, UL0, SDI0, DT-10, RL2, RD2, AW4, RSW0.1, RSL0.1, FF1500)								
		Ist		Soll					
aktives Werkzeug:									
Werkzeugnummer		11		11					
Werkzeugbezeichner		Gewindebohrer M6		Gewindebohrer M6					
Duplonummer		1		1					
vorgewähltes Werkzeug:									
Werkzeugnummer									
Werkzeugbezeichner									
Duplonummer									
Schneide		0		1					
D-Nummer		0		0					
Abgleich Korrekturen		Korrekturen nicht abgeglichen							

Abb. 4-15: Abgleichbildschirm Werkzeuge

Nach erfolgreichem Abgleich werden die Abgleichsymbole aus der Tabelle entfernt.

Handeingabe

Nach Abarbeiten des Abgleichprogramms (InitAdjust) besteht die Möglichkeit, Handeingabesätze zu programmieren um manuell NC-Funktionen abzugleichen.

Handeingabe freigeben

Handeingabesätze können nur programmiert werden, wenn die Funktion durch den Bediener freigegeben ist.

Dies erfolgt mit der M-Taste <L7> "Handeingabe freigeben". Die Rückmeldung erfolgt optisch über den Tastenzustand.

Handeingabe-Editor

Ist die Handeingabe freigegeben, wird nach Beenden des Abgleichprogramms (InitAdjust) im Übersichts-Abgleichbildschirm die Satzfortschrittsanzeige durch den Handeingabe-Editor automatisch ersetzt.

Der Bediener kann jetzt analog zur Betriebsart "MDI" einen NC-Satz eingeben, an die NC übertragen und mit der Taste "NC-Start" (Maschinentafel) abarbeiten.



Bei der Eingabe von Handeingabesätzen gelten die gleichen Einschränkungen wie im MDI-Editor. Außerdem können keine CPL-Elemente und keine Unterprogrammaufrufe eingegeben werden.

Handeingabe beenden

Ohne vorherige Eingabe eines NC-Satzes führt der nächste NC-Start zum Aufruf des Aktionssatzes und des Abgleichprogramms (TargetAdjust), soweit diese parametrisiert sind.

Die Handeingabe ist abgeschlossen, der Handeingabe-Editor im Abgleichbildschirm wird durch die Satzfortschrittsanzeige ersetzt.

Wegfahren von der Kontur/Wiederanfahren an die Kontur

Überblick

Die Funktion "Wegfahren von der Kontur" ist notwendig, wenn die Ausführung eines Teileprogramms oder einer Satzfolge in der Betriebsart "MDI-Satzeingabe" unterbrochen werden soll. Nach dem Wegfahren können die für die Programmunterbrechung verantwortlichen Arbeiten durchgeführt werden.

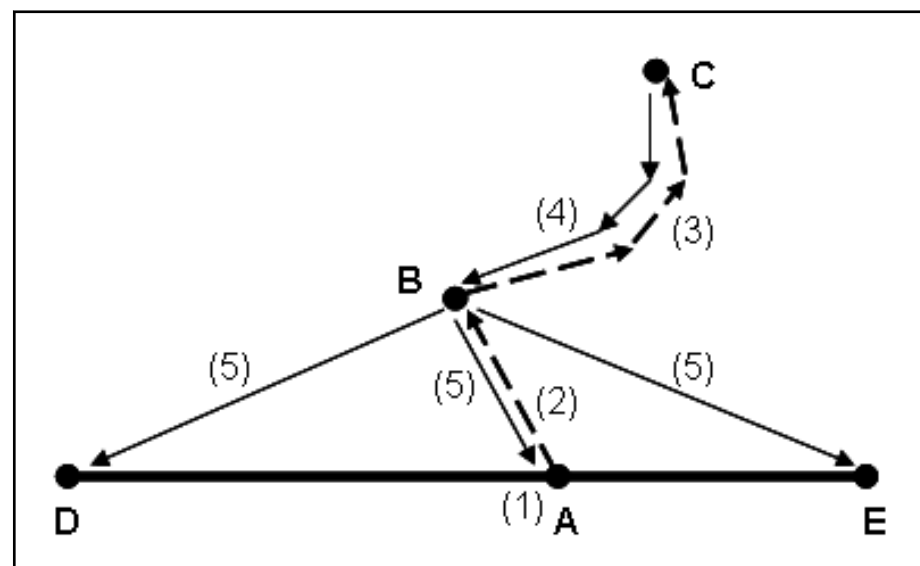
Anschließend kann die Kontur erneut angefahren und die Ausführung des Teileprogramms in der Satzfolge fortgesetzt werden.

Die Programmunterbrechung ist erforderlich bei:

- Werkzeugbruch
- manueller Werkstück- und Werkzeugvermessung
- optischer Kontrolle etc.

Das Wiederanfahren erfolgt mit verschiedenen Strategien:

- Wiederanfahrmodus
 - automatisches Anfahren im Folgesatz
 - automatisches Anfahren im Einzelsatz
 - tangenciales Anfahren
 - direktes Anfahren
 - Anfahren über Rückfahrprogramm
- Wiederanfahrpunkt
 - zum Unterbrechungspunkt
 - zum Anfang des unterbrochenen Satzes
 - zum Ende des unterbrochenen Satzes



A	Unterbrechungspunkt
B	Aufsetzpunkt
C	Wegfahrposition
D	Satzanfang
E	Satzende

Abb. 4-16: Prinzip Wegfahren/Wiederanfahren

Bedienungsschritte



Vor dem Wegfahren von der Kontur muss die Bearbeitung unterbrochen sein!

Vorschub Halt	Die Taste "Vorschub Halt" an der Maschinentafel betätigen. Die Bearbeitung des Teileprogramms wird unterbrochen. Die Position, an der die Achsen zum Stillstand kommen, wird als Unterbrechungspunkt bezeichnet (1).
Programm-Funktionen	M-Taste <L8> "Programm-Funktionen" betätigen. Es wird auf der linken Seite eine neue M-Tastenebene eingeblendet mit den Funktionen: • <L1>: Weg- und Wiederanfahren • <L2>: Satzsuchlauf • <L3>: Wiedereinstieg • <L4>: Satzvorlauf • <L5>: Rückwärtsfahren • <L6>: Handeingabe • <L8>: zurück
Wegfahren von der Kontur	M-Taste <L1> betätigen. Im Maschinenstatusbereich wird die Betriebsart "Wegfahren von Kontur" angezeigt. Die Positionsanzeige visualisiert drei Spalten: • „Sollposition“ • „Unterbrechungspunkt“ • „Restweg“ Die aktive Sollposition wird als Unterbrechungspunkt übernommen. Es wird auf der linken Seite eine neue M-Tastenebene eingeblendet mit der Funktion Wiederanfahren und den Tippooptionen. Es wird auf der rechten Seite eine neue M-Tastenebene eingeblendet mit den entsprechenden Achsen zur Achsauswahl. In der Statuszeile wird der Text "Achsen mit Tiptasten von der Kontur wegfahren" angezeigt.
Achsauswahl	Mit den rechten M-Tasten die Achsen für die Tippbewegung auswählen. Mit den linken M-Tasten die Tippooption auswählen.
Tippen auf Aufsetzpunkt	Der Endpunkt der ersten Tippbewegung wird als voreingestellter Aufsetzpunkt für das Wiederanfahren abgespeichert (2).
Tippen auf Wegfahrposition	Mit weiteren Tippbewegungen wird die Wegfahrposition angefahren. So lange getippt wird, findet eine Aufzeichnung des Wegs statt. Jede Tippbewegung wird automatisch als NC-Satz in einem Rückfahrprogramm abgespeichert (3).
Wiederanfahren an die Kontur	Mit der M-Taste <L2> "Wiederanfahren" wird die Aufzeichnung des Wegs beendet.



Ab jetzt können beliebige Positionen an der Maschine per Tippbewegung angefahren werden, ohne dass die Werte weiterhin aufgezeichnet werden.

Zwischen dem Wegfahren und dem Wiederanfahren können die für die Programmunterbrechung verantwortlichen Arbeiten (z. B. manueller Werkzeugwechsel) durchgeführt werden.

Im Maschinenstatusbereich wird die Betriebsart "Wiederanfahren" angezeigt. Es wird auf der linken Seite eine neue M-Tastenebene eingeblendet mit den Funktionen zur Auswahl des Wiederanfahrmodus und der Wiederanfahrstrategie.

In der Statuszeile wird der Text "Aufzeichnung beendet! Wiederanfahren starten!" angezeigt.

Strategie festlegen Auswahl von Wiederanfahrmodus und Wiederanfahrstrategie über M-Tasten:

- <L1>: Wiederanfahrmodus – Folgesatz
- <L2>: Wiederanfahrmodus – Einzelsatz
- <L3>: Tangentiales Anfahren
- <L4>: Direktes Anfahren
- <L5>: Anfahren über Rückfahrprogramm (Pfad)
- <L6>: Wiederanfahrpunkt – Satzanfang
- <L7>: Wiederanfahrpunkt – Unterbrechungspunkt
- <L8>: Wiederanfahrpunkt – Satzende

Wiederanfahren des Aufsetzpunkts im Modus Folgesatz

Vor dem eigentlichen Anfahren an die Kontur wird mit "NC-Start" das Rückfahrprogramm bis zum Aufsetzpunkt abgearbeitet (4).

Wiederanfahren des Aufsetzpunkts im Modus Einzelsatz

Vor dem eigentlichen Anfahren an die Kontur wird mit "NC-Start" jeder Satz des Rückfahrprogramms bis zum Aufsetzpunkt abgearbeitet (4).

Tangentiales Anfahren

Mit der Taste <L3> wird ein Dialog geöffnet, in dem die Funktion aktiviert und der Radius abhängig von G70/71 in Inch oder mm eingegeben wird.

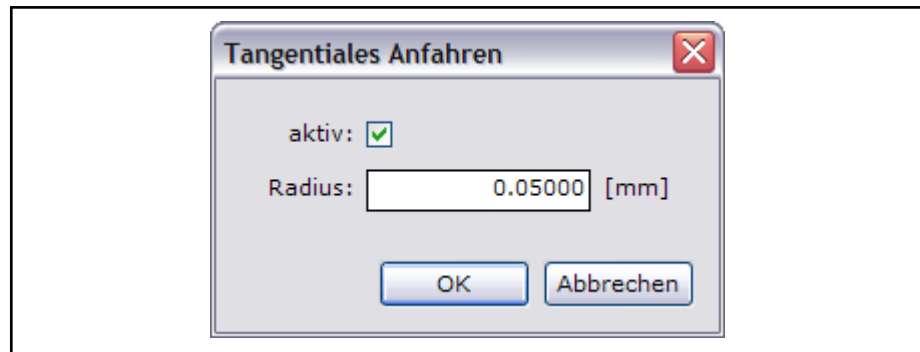


Abb. 4-17: Dialog tangenciales Anfahren

Direktes Anfahren des Aufsetzpunkts

Ist direktes Anfahren ausgewählt, wird von Punkt C nach Punkt B direkt ohne Rückfahrprogramm gefahren.

Bearbeitung fortsetzen

Mit "NC-Start" wird abhängig von der Strategie der Wiederanfahrpunkt angefahren und die Bearbeitung fortgesetzt (5). Die Anzeige schaltet in den Automatikbildschirm mit zugehörigen M-Tasten.



- Das Wiederauffahren in mehr als einem Kanal ist nicht gleichzeitig möglich.
- Das Wiederauffahren während Gewindebohren (G63) ist nicht möglich.
- Die Spindel sollte nach Unterbrechung manuell angehalten und wieder gestartet werden.
- Wiederauffahren ist während eines CPL-Wartezustands erst nach Beendigung des Wartezustands möglich.

Überspeichern

Bedienungsschritte



Vor dem Überspeichern muss die Bearbeitung unterbrochen sein, Kanalzustand "halt"!

Vorschub Halt

Mit der Taste "Vorschub Halt" an der Maschinentafel wird die Bearbeitung des Teileprogramms unterbrochen.

Programm-Funktionen

Über die M-Taste <L8> "Programm-Funktionen" erreicht man eine M-Tastenebene mit folgenden Funktionen:

- <L1>: Weg- und Wiederauffahren
- <L2>: Satzsuchlauf
- <L3>: Wiedereinstieg
- <L4>: Satzvorlauf
- <L5>: Rückwärtsfahren
- <L6>: Handeingabe
- <L8>: zurück

Handeingabe

Mit Betätigung der M-Taste <L6> wird die Satzfortschrittsanzeige im NC-Bildschirm durch den Handeingabe-Editor ersetzt.

Der Bediener kann jetzt analog zur Betriebsart "MDI" einen NC-Satz eingeben, an die NC übertragen und mit der Taste "NC-Start" (Maschinentafel) abarbeiten.

Im NC-Satz können lokale und/oder modale NC-Funktionen sowie Achsbewegungen programmiert werden.



Bei der Eingabe von Handeingabesätzen gelten die gleichen Einschränkungen wie im MDI-Editor. Sprünge und Aufrufe von Unterprogrammen mit Parametern sind unzulässig, da das "Linken" vor Ausführung der Handeingabesätze nicht unterstützt wird. Es besteht aber die Möglichkeit eines lokalen Unterprogrammaufrufs.

Programm fortsetzen

Im Anschluss besteht die Möglichkeit, weitere NC-Sätze im Handeingabe-Editor vorzugeben und abzuarbeiten.

Ein "NC-Start" (Maschinentafel) ohne vorherige Eingabe eines NC-Satzes führt zur Fortsetzung des Teileprogramms.

Der Handeingabe-Editor im NC-Bildschirm wird durch die Satzfortschrittsanzeige ersetzt.

Gesamtsperre

Bedienungsschritte



Befindet sich einer oder mehrere Kanäle nicht im Zustand "bereit" oder "inaktiv", kann die Funktion nicht aktiviert oder deaktiviert werden!

DryRun Optionen Über die M-Taste <L7> "DryRun Optionen" erreicht man eine M-Tastenebene mit folgenden Funktionen:

- <L1>: Gesamtsperre
- <L3>: Test-Vorschub
- <L4>: Test-Eilgang
- <L7>: Optionen
- <L8>: zurück

Gesamtsperre Die Betätigung der M-Taste <L1> sperrt die Achsausgabe für alle Kanäle. Die Taste wird aktiv dargestellt und in der Maschinenzustandsanzeige ein entsprechendes Symbol eingeblendet.

Ein erneutes Betätigen der Taste führt zur Auflösung der Gesamtsperre. Ein Hinweisdialog macht den Bediener darauf aufmerksam, dass zur Übernahme der Achsposition eine Systemgrundstellung durchgeführt werden muss. Das Auslösen der Systemgrundstellung erfolgt nach Quittierung des Dialogs mit der Taste <Ja>.

Optionen Die Betätigung der M-Taste <L7> ruft den Dialog zur Einstellung von Testvorschub und Testeilgang auf.

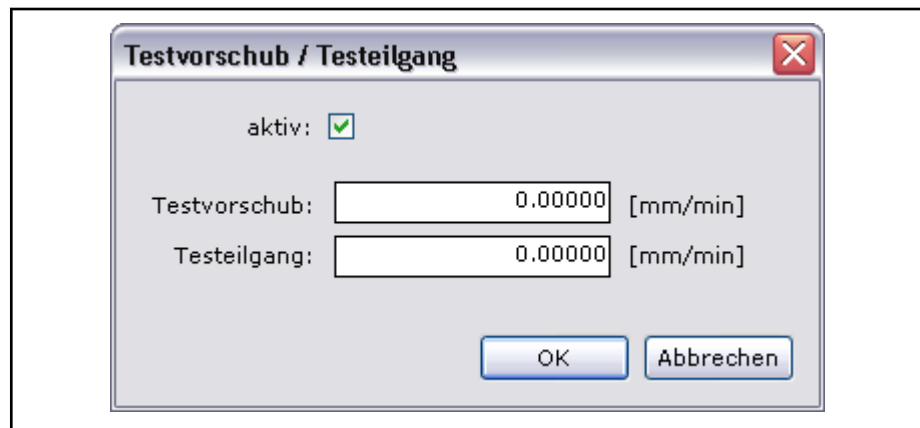


Abb. 4-18:

Über das Setzen des Hakens bei "aktiv" wird die Aktivierung der Vorschübe über die M-Tasten <L3> und <L4> freigeschaltet.

4.5.2 MDI-Satzeingabe

Der MDI-Editor

Der MDI-Editor (MDI = **M**anual **D**ata **I**ntput) wird verwendet, um einen NC-Satz oder mehrere NC-Sätze an die NC zu übergeben und mit der Taste "Start" abzuarbeiten.



Für den MDI-Betrieb müssen im SPS-Programm die Voraussetzungen (Verriegelungen) geschaffen sein. Die Betriebsart "MDI" und der NC-Status "inaktiv" sind erforderlich.



Abb. 4-19: MDI-Betriebsart und Status



In den Handeingabesätzen (MDI-Sätzen) sind Sprunganweisungen, Schleifen (Wiederholanweisungen) und Zugriffe auf lokale und globale CPL-Variablen unzulässig, da das "Linken" vor Ausführung der Handeingabesätze nicht unterstützt wird.

In der Standardauslieferung wird beim Aktivieren der Betriebsart "MDI" ein eigener kompletter NC-Bildschirm aufgeschaltet, in dem das Fenster "MDI-Satzeingabe" und damit der MDI-Editor bereits fokussiert ist.

Die Übergabe eines NC-Satzes aus dem MDI-Editor an die NC (<F4> "MDI-Satz übernehmen") und <F2> "Kanal grundstellen" sind durch die Benutzerverwaltung geschützt.

Der MDI-Editor kann bis zu 100 NC-Sätze verarbeiten. Überschreitet die Anzahl der Zeilen die sichtbaren Zeilen im MDI-Editor, erscheint zur Orientierung eine Bildlaufleiste. Die Anzahl der Sätze im MDI-Editor wird beim Einfügen aus der Zwischenablage und beim Betätigen von <F4> "MDI-Satz übernehmen" überprüft. Wird die Zahl von 100 Sätzen überschritten, wird beim Einfügen aus der Zwischenablage (<Strg>+<V>) ein Hinweis in der Statuszeile angezeigt und beim Betätigen von <F4> ein Meldungsfenster mit der Anzahl der zugelassenen und vorhandenen Sätze.

Der MDI-Editor kann zwei unterschiedliche Zustände annehmen:

- Editieren zugelassen:
 Weißer Hintergrund - damit sind alle üblichen Tastaturkürzel der Editoren (<Strg>+<C>, <Strg>+<V>, <Strg>+<X> usw.) wirksam.
 Die Steuerung befindet sich im Status "inaktiv".
- Editieren nicht zugelassen:
 Grauer Hintergrund
 Die Steuerung befindet sich im Status "bereit", "läuft", "halt" oder im Fehlerzustand.

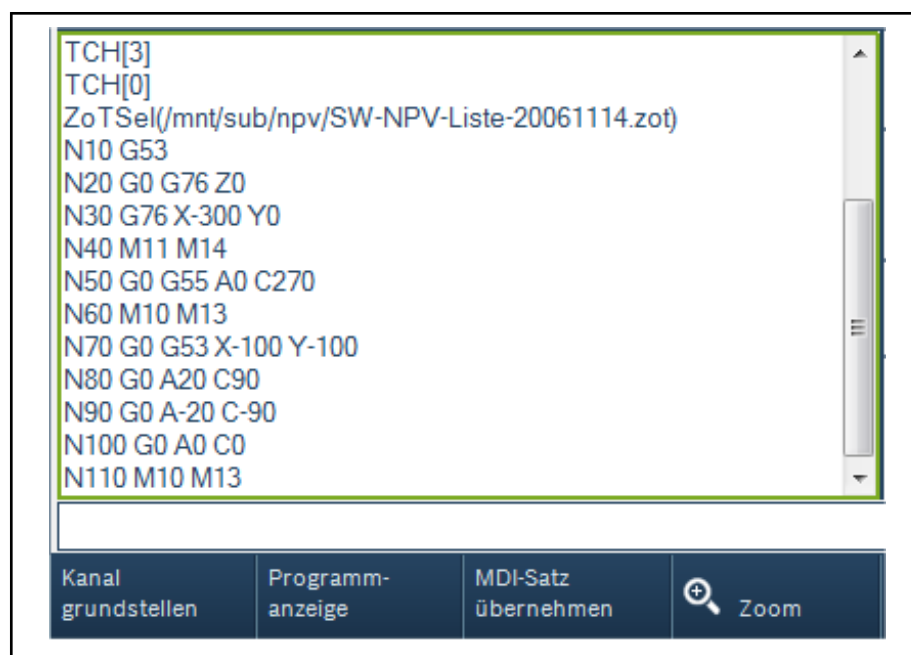


Abb. 4-20: Editieren zugelassen

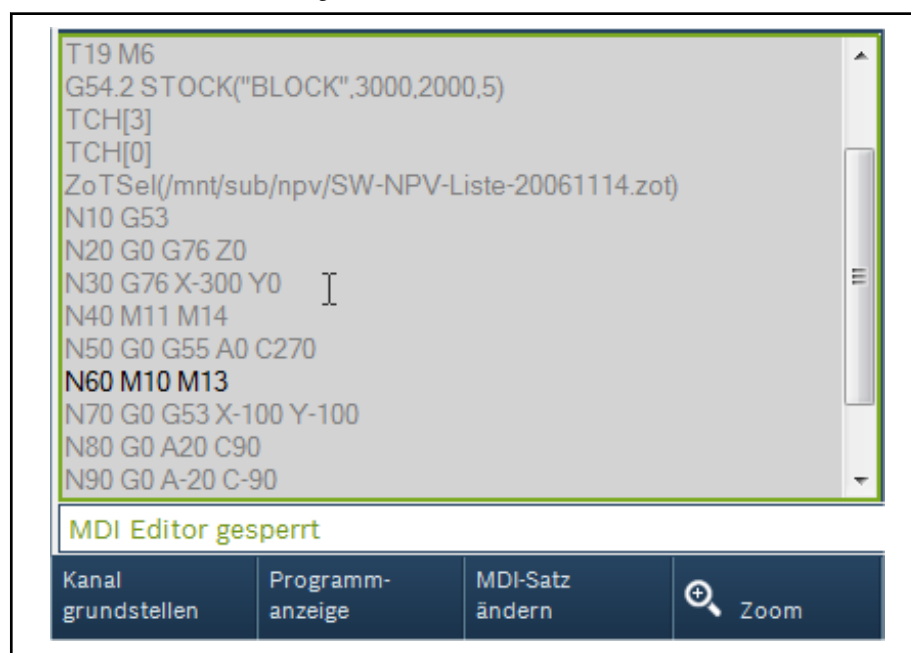


Abb. 4-21: Editieren nicht zugelassen

F-Tasten des MDI-Editors:

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Erste Hauptebene	Kanal grundstellen	Programm-anzeige	MDI-Satz übernehmen	Zoom	MDI-Editor löschen	nächstes Fenster	Optionen	zurück

Tab. 4-3: Funktionstasten im MDI-Editor

<F2> Grundstellen des Kanals, alle modalen Zustände auf Anfangswerte.

- <F3>** Im gleichen Fenster wird, statt des MDI-Editors, die NC-Programmanzeige aufgerufen. Das ist notwendig, wenn als MDI-Satz ein Unterprogramm aufgerufen wird und die Satzfolge in dem Unterprogramm verfolgt werden soll. Aus der Satzanzeige kommt man wieder über <F3> zurück in den MDI-Editor.
- <F4>** Aktivieren (d. h. Übergabe an die NC) des NC-Satzes, der im MDI-Editor fokussiert ist. Sind mehrere Sätze fokussiert, dann wird dieser Block von NC-Sätzen aktiviert.
- <F5>** Inhalt des MDI-Editors wird gelöscht.
- <F6>** Zoom, d. h. der MDI-Editor nimmt die ganze Fläche zwischen M-Tasten, F-Tasten und Header ein. Das ist besonders für das BTV 16 wichtig, wenn in vorhandenen MDI-Sätzen vor erneuter Abarbeitung editiert werden soll.
- <F7>** MDI-Editor verliert den Fokus, nächstes Teilfenster wird fokussiert.
- <F8>** Es wird ein Optionendialog eröffnet, siehe [Abb. 4-22 "Optionendialog für den MDI-Editor" auf Seite 75](#).
- <F9>** MDI-Editor verliert den Fokus, die Haupt-F-Tastenebene des NC-Bildschirms wird aktiv. Über die zweite Haupt-F-Tastenebene (<F8> und dann <F7>) kann der Fokus wieder auf den MDI-Editor gesetzt werden.

Optionen

Über einen Optionendialog kann das Verhalten des MDI-Editors verändert werden.

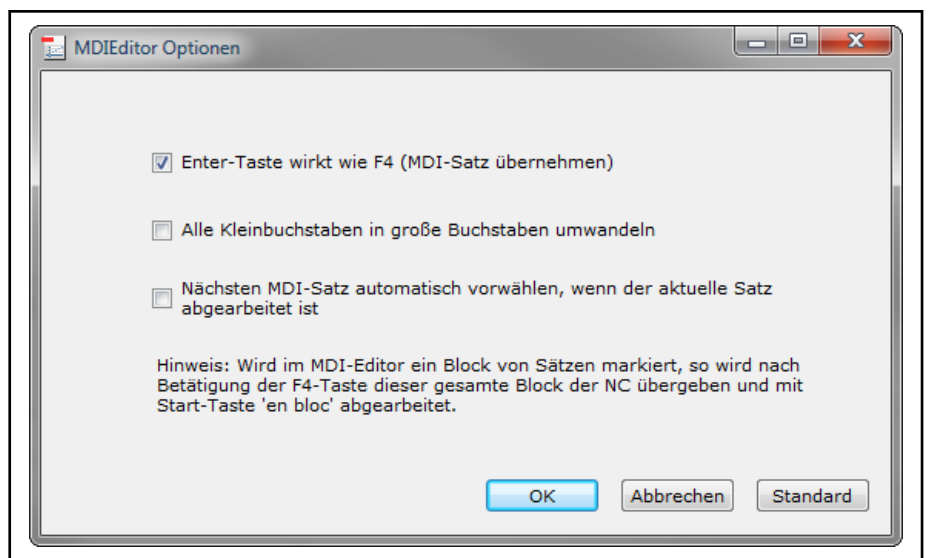


Abb. 4-22: Optionendialog für den MDI-Editor

Bedeutung:

- Die Taste <Enter> wirkt wie <F4> (MDI-Satz übernehmen):
 - Mit <Enter> wird die Funktion "MDI-Satz übernehmen" ausgelöst (Default Einstellung)
 - <Enter> wirkt im MDI-Editor mit der normalen Funktion des Zeilenvorschubs
- Alle Kleinbuchstaben in große Buchstaben umwandeln:
 - Umwandeln "EIN"

- Umwandeln "AUS" (Standard-Einstellung)



Es werden alle kleinen Buchstaben im MDI-Editor umgewandelt. Die Option ist z. B. nicht anwendbar beim Aufruf von Unterprogrammen mit Pfadangaben, Transformationen oder wenn Achsbezeichnungen kleine Buchstaben enthalten.

- Nächsten MDI-Satz automatisch vorwählen, wenn der aktuelle Satz abgearbeitet ist:
 - Ist der abgearbeitete MDI-Satz nicht der letzte NC-Satz im MDI-Editor, dann wird nach der Ausführung des MDI-Satzes der nächste MDI-Satz automatisch vorgewählt (entspricht "Einzelsatz")
 - Nächsten MDI-Satz nicht automatisch vorwählen (Standard-Einstellung)
- Der "Hinweis" soll den Benutzer des MDI-Editors auf die Möglichkeit der Abarbeitung eines Blocks von NC-Sätzen aufmerksam machen.



Ein Block von NC-Sätzen wird immer "en bloc" (wie "Folgesatz") in der NC abgearbeitet.

Abarbeitung eines MDI-Satzes

Ablauf für das Abarbeiten eines Satzes:

1. Eingeben des Satzes in den MDI-Editor.
2. Mit <F4> oder <Enter> wird der Satz in die NC übernommen. Die Steuerung nimmt den "Status bereit" an, der Satz wird markiert. Editieren ist nicht mehr zugelassen. In der Statuszeile erscheint der Text "Warten auf Start-Taste" (siehe [Abb. 4-21 "Editieren nicht zugelassen" auf Seite 74](#)).
3. Nach der Betätigung der Taste "Start" wird der MDI-Satz abgearbeitet.
 - Wurde der Satz von der NC erfolgreich abgearbeitet, nimmt die Steuerung wieder den Status "inaktiv" an und es kann der nächste Satz editiert werden.
 - Stellt die NC einen Fehler im Satz fest, wird im Header das Fehler-Symbol gesetzt und in der Statuszeile erscheint der Text "Kanal grundstellen". Der Fehler kann nur mit Grundstellen des Kanals behoben werden.

Abarbeitung mehrerer MDI-Sätze

Abarbeiten von Einzelsätzen

Voraussetzung ist die Stellung "EIN" bei der Option "Nächsten MDI-Satz automatisch vorwählen, wenn der aktuelle Satz abgearbeitet ist".

- Bis zu 100 MDI-Sätze verbleiben im MDI-Editor. Auf einen dieser Sätze kann der Cursor gesetzt werden.
- Mit Taste <F4> wird der Satz, auf dem der Cursor steht, in die NC übernommen. Verhalten wie oben.
- Nach dem Betätigen der Taste "Start" wird der MDI-Satz abgearbeitet. Verhalten wie oben.
- Ist der abgearbeitete Satz nicht der letzte Satz im MDI-Editor, wird jetzt sofort der nächste Satz an die NC übergeben. Es kann sofort wieder die Taste "Start" betätigt werden.

- Ein Beenden dieses Zyklus' vor Abarbeitung des letzten Satzes im MDI-Editor ist mit <F2> "Kanal grundstellen" möglich. Der Cursor bleibt auf dem zuletzt markierten Satz stehen.



"Kanal grundstellen" verändert die modalen Zustände der NC.

Abarbeiten eines Blocks von NC-Sätzen

Mit den <Shift>+<Pfeil>-Tasten oder über eine entsprechende Touchbedienung werden im MDI-Editor mehrere NC-Sätze markiert. Es können nur zusammenhängende Bereiche von Sätzen markiert werden.

- Mit Taste <F4> werden alle fokussierten Sätze in die NC übernommen. Der erste dieser ausgewählten Sätze wird markiert. Der gesamte Block der ausgewählten NC-Sätze erhält eine andere Schriftfarbe. Editieren ist nicht mehr zugelassen. In der Statuszeile erscheint der Text "Warten auf Start-Taste".



Abb. 4-23: Abarbeiten eines Blocks von NC-Sätzen (Schritt 1)



Abb. 4-24: Abarbeiten eines Blocks von NC-Sätzen (Schritt 2)

- Nach der Betätigung der Taste "Start" werden alle markierten MDI-Sätze "en bloc" abgearbeitet (analog "Folgesatz"). Die modalen Zustände bleiben nach Abarbeitung der Sätze erhalten.
- Nach Abarbeiten aller Sätze nimmt die NC den Status "inaktiv" an. Der Cursor steht am Ende des markierten Blocks.

Abarbeiten eines Unterprogramms

In den MDI-Sätzen können Unterprogramme aufgerufen werden, in denen alle Arten von NC-Befehlen zugelassen sind, also auch CPL-Anweisungen und Aufrufe von Unterprogrammen mit Parametern.

Beispiel für einen Unterprogrammaufruf: "N120 P/usr/user/Anfahren.npg".

Die Unterprogramme werden im Modus "Folgesatz" abgearbeitet. Um die Satzabarbeitung verfolgen zu können, kann mit <F3> die Programmanzeige im gleichen Fenster aktiviert werden (siehe [Abb. 4-25 "NC-Satzanzeige" auf Seite 79](#)).

Für den Zustand der Programmanzeige nach dem Abarbeiten eines Unterprogramms gibt es eine Besonderheit: Der letzte Satz des Unterprogramms bleibt solange als aktiver Satz in der Anzeige, bis ein neu der NC übergebener Satz mit der Taste "Start" aktiviert wird - d. h. der neu übergebene Satz wird im MDI-Editor erst markiert, wenn die Taste "Start" betätigt wurde.

Für modale Unterprogramme gilt:

Sowohl die Aktivierung als auch der Aufruf durch weitere Verfahrensbewegungen kann nur innerhalb eines Unterprogramms erfolgen, sonst kommt eine Fehlermeldung über eine fehlende Linktabelle.



Abb. 4-25: NC-Satzanzeige

Übernahme von NC-Sätzen aus dem MDI-Editor in ein NC-Programm

Um MDI-Sätze aus dem MDI-Editor in ein NC-Programm zu übernehmen oder Teile eines NC-Programms in den MDI-Editor zu übernehmen, muss parallel zum NC-Bildschirm mit dem MDI-Editor im Bedienbereich "Maschine", im Bedienbereich "Programm" ein NC-Programm mit dem NC-Editor geöffnet werden. Durch Markieren der gewünschten Sätze, Übernahme in den Zwischenspeicher (<Strg>+<C>) und Einfügen an der gewünschten Stelle im MDI-Editor mit <Strg>+<V> wird der Austausch der NC-Sätze erreicht.

Weg- und Wiederanfahren in MDI

Das in der Betriebsart "Automatik" mögliche Weg- und automatische Wiederanfahren steht auch in der Betriebsart "MDI-Satzeingabe" zur Verfügung.

Mit der M-Taste <L1> "Weg- und Wiederanfahren" wird die Funktion gestartet. Die Bedienung und Anzeige ist identisch zur Betriebsart "Automatik".

4.5.3 Handbetrieb

Unterbetriebsarten

Im Standard sind die folgenden Unterbetriebsarten über M-Tasten anwählbar:

- "Referenzieren"
- "Tippen"
- "Tippen in Koordinaten"

Tipptoptionen

Folgende Tipptoptionen sind im Standard über M-Tasten einstellbar:

- Tippen kontinuierlich
- Tippen 1:
- Tippen 0.1:
- Tippen 0.01:
- Tippen 0.001:

5 Maschinenbedienung

5.1 NC-Grundbildschirm

5.1.1 Übersicht

Für den NC-Bildschirm der MTX stehen verschiedene Bildschirme mit Fens-
teraufteilung zur Auswahl. Der Inhalt dieser Teilfenster kann mit benutzerdefi-
nierten Anzeigen belegt werden.

Standardmäßig befinden sich hier die Bosch Rexroth Prozessanzeigen. Die-
se Prozessanzeigen können in IndraWorks Engineering frei konfiguriert und
an die spezifische Maschinenkonfigurationen angepasst werden.

Fenster, die am rechten oberen Rand durch eine umgebogene Ecke gekenn-
zeichnet sind, ermöglichen dem Anwender durch "Doppelt Tippen" direkt den
entsprechenden Editor aufzurufen.

Besitzt das Fenster mehrere Inhalte, so können diese durch "Wischen" (nach
links) zur Anzeige gebracht werden.

Zur Konfiguration sind entsprechende Benutzerrechte erforderlich.

Die Bosch Rexroth Prozessanzeigen besitzen jeweils maschinenabhängige
und rein oberflächenbezogene Parameter zur individuellen Konfiguration.

- **Maschinen-Parameter** werden im NC-Konfigurator in IndraWorks Engineering eingestellt
- **Oberflächen-Parameter** werden im Options-Dialog der jeweiligen Anzei-
ge in IndraWorks Operation eingestellt



Weitere Informationen zur Konfiguration der NC-Bildschirme fin-
den Sie in der Dokumentation "IndraMotion MTX 14VRS Inbe-
triebnahme".

5.1.2 Positions-Anzeige

Anzeigehalt

Die Positions-Anzeige dient zur Anzeige von Achsdaten. Es werden bis zu
acht Achsen pro Kanal unterstützt.

WCS			Sollposition	Endposition	Restweg	Programm
X		mm	0.000	0.000	0.000	0.000
Y		mm	0.000	0.000	0.000	0.000
Z		mm	0.000	0.000	0.000	0.000
A		°	0.000	0.000	0.000	0.000
MAG		#	1.000	1.000	0.000	0.000
C1		°	0.000	0.000	0.000	0.000
Y2		a mm	0.000	0.000	0.000	0.000

Abb. 5-1: Positions-Anzeige

Spaltenauswahl

Die Auswahl der Spalten und Varianten erfolgt über den Varianten-Editor des
Optionsdialogs. Hier können Varianten mit den folgenden Spaltendaten defi-
niert werden.

- Sollposition
- Endposition
- Restweg
- Programm
- Nachlauf

- Istposition
- \$ Sollposition (= Kanalposition bei Systemachskopplung)
- Sollgeschwindigkeit (nur ACS)
- Solldrehzahl (nur ACS; nur für asynchrone, endlos drehende Rundachsen verfügbar, sonst 0)
- Istdrehzahl (nur ACS; nur für asynchrone, endlos drehende Rundachsen verfügbar, sonst 0)
- Max. Geschwindigkeit (nur ACS)



Die Anzeige unterstützt maximal zehn Varianten.

Ist kein Datum verfügbar, wird "—" angezeigt.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Beschreibung der angezeigten Symbole.

	Symbol	Bedeutung	Bemerkung
Koordinatensystem-Symbole	ACS	Achs-Koordinatensystem	
	MCS	Maschinen-Koordinatensystem	
	BCS	Basis-Koordinatensystem	
	WCS	Werkzeug-Koordinatensystem	
Positions-Symbole		Achse ist nicht referenziert	Die Referenzposition der Achse ist nicht bekannt
		Achse ist in Position	Die Achse befindet sich im angegebenen Positionsfenster. Dieses Symbol wird nur angezeigt, wenn die Referenzposition der Achse bekannt ist.
Kanalzugehörigkeits-Symbole	1...12	Kanalnummer	
	a	Asynchrone Achse	
	S	Spindel	
	ŝ	Spindel inaktiv	
	x	Achse nicht definiert	
Maßeinheiten-Symbole	mm	metrisch	
	inch	nicht metrisch	
	o	Grad	
	Ø	Durchmesserprogrammierung	
	#	Platzprogrammierung	
	-	keine	

Tab. 5-1: Angezeigte Symbole

Koordinaten

Die nachfolgende Grafik zeigt eine Übersicht über die darstellbaren Koordinaten bzw. Achspositionen.

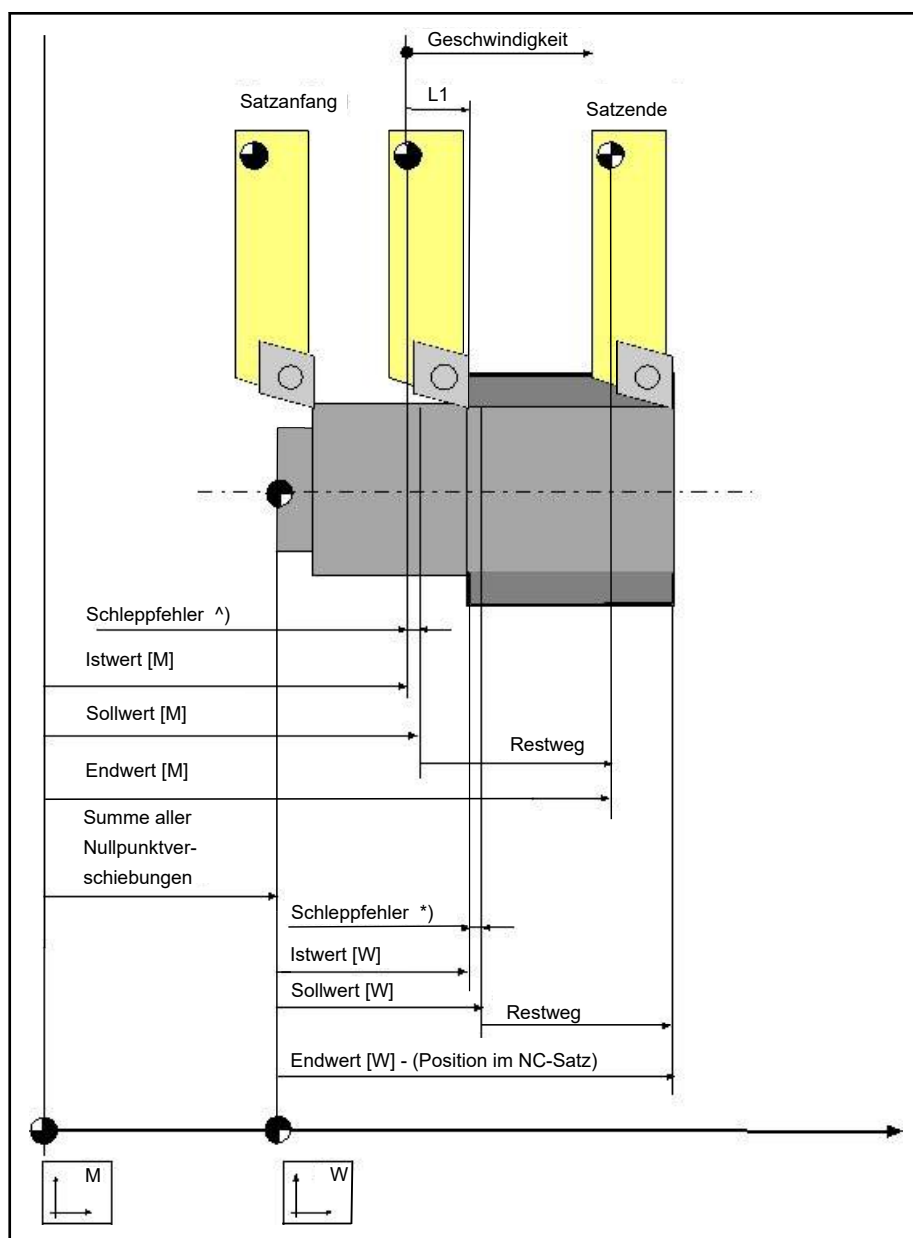


Abb. 5-2: Koordinaten

Koordinatensysteme

Die nachfolgende Grafik zeigt eine Übersicht über die darstellbaren Koordinatensysteme.

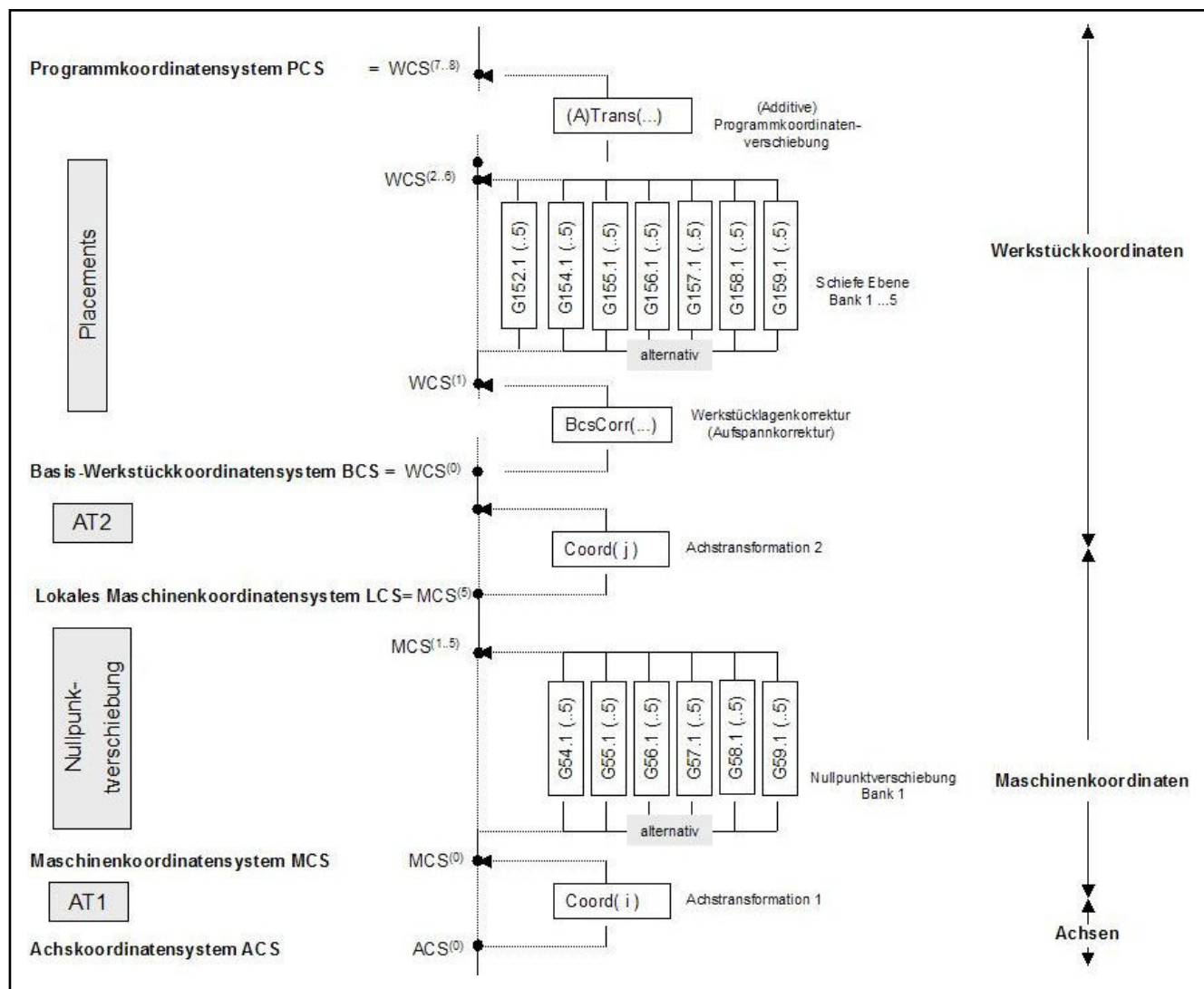


Abb. 5-3: Koordinatensysteme

5.1.3 Technologie-Anzeige

Anzeigehalt

Die Technologie-Anzeige dient zur Anzeige von Vorschub- und Spindel-Informationen. Es werden bis zu acht Spindeln pro Kanal unterstützt.

			Programm	Sollwert	Istwert	Override	Max	Getr.St.
F		mm/min	0.0	0.0	0.0	90%	100%	
S1		1/min	0.0	0.0	0.0	120%	120%	1

Abb. 5-4: Technologie-Anzeige

Spaltenauswahl

Die Auswahl der Spalten und Varianten erfolgt über den Varianten-Editor des Optionsdialogs. Hier können Varianten mit den folgenden Spaltendaten definiert werden.

- Programmwert
- Sollwert
- Override
- Maximaler Override

- Istwert
- Getriebestufe
- Spindel Position
- Spindel Leistung
- Spindel Drehmoment
- Spindel Gruppe



Die Anzeige unterstützt maximal zehn Varianten.

Ist kein Datum verfügbar, wird "—" angezeigt.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Beschreibung der angezeigten Symbole.

	Sym- bol	Be- deu- tung	Bemerkung
Vorschub-Symbole		G01	Vorschub
		G00	Eilgang
		G02	Kreisinterpolation rechts
		G03	Kreisinterpolation links
		G33	Gewindeschneiden
Spindel-Symbole		M3	Rechtslauf
		M13	Rechtslauf, Kühlmittel an
		M4	Linkslauf
		M14	Linkslauf, Kühlmittel an
		M5	Spindel Stopp
		M19	Spindel Richten (Positionsbe- trieb)

	Sym- bol	Be- deu- tung	Bemerkung
Getriebe-Symbole		Manu- ell	
		Auto- matik	
		Leer- lauf	

Tab. 5-2: Angezeigte Symbole

Antriebskonfiguration für Spindeldrehmoment und -leistung

Die Anzeige der Spindeldrehmoment und -leistung erfolgt über die Sercos Parameter S-0-0084 "Drehmoment-/Kraft-Istwert" und S-0-0382 "Zwischenkreisleistung".

Diese werden entweder über das zyklische Antriebstelegramm (siehe auch S-0-0016 "Konfig.-Liste Antriebs-Telegramm") oder direkt über den Bedarfsdatenkanal aus dem Antrieb gelesen.

Bevorzugt sollte die Konfiguration über das zyklische Telegramm erfolgen, damit der Bedarfsdatenkanal nicht unnötigerweise belastet wird.

- Um die Übertragung im **zyklischen Telegramm** zu aktivieren, sind die Sercos Konfigurationsfiles z.B. "p2ispiXX.scs" (Spindel) oder "p2icaxXX.scs" (Spindel-C-Achse) entsprechend anzupassen.

Dazu sind die Sercos Parameter S-0-0084 und S-0-0382 in S-0-0016 aufzunehmen:

```
S-0-0016 = (S-0-0084, S-0-0382, ...); Drehmoment-/
Kraft-Istwert, Zwischenkreisleistung
```

Innerhalb der MTX ist S-0-0016 derzeit auf maximal fünf Signale begrenzt.

Kommt Sicherheitstechnik zum Einsatz, könnten die fünf Signale nicht ausreichend sein.

In diesem Fall erfolgt die Übertragung über den Bedarfsdatenkanal.

- Die Übertragung über **Bedarfsdatenkanal** wird automatisch durch das Einschalten der Spindelanzeige (Technologie-Anzeige) im Operation-Desktop oder über den Aufruf der Motion Control Dienste

```
MCODS(111,...) => Spindel-Leistung
```

```
MCODS(110,...) => Spindel-Drehmoment
```

aktiv.

Für die Spindel-Drehmoment- und Leistungsanzeige liegen die nachfolgenden Sercos Parameter zugrunde:

- S-0-0092:**

Max. Drehmoment (Drehmoment/Kraft-Grenzwert bipolar) in [%].

S-0-0092 ergibt sich meist aus der vorhandenen Motor/Verstärker-Kombination (Wert im Antrieb). Im Optionen-Dialog der Technologie-Anzeige kann für jede Spindel ein Wert in [%] angegeben werden, der dem Vollausschlag des Balkens entspricht. Hiermit kann man einen optimalen Ausschlagsbereich für den Spindel-Drehmomentbalken für jede Spindel einstellen.

- **S-0-0158:**

Max. Leistung (Leistungsschwelle Px) in [W].

Der Wert muss in den p2-scs-Dateien bei der Inbetriebnahme der Spindel auf einen gültigen Wert gesetzt werden. S-0-0158 sollte auf den 1,5-fachen Wert der Nennleistung gesetzt werden.



Die Spindeldienste liefern im C-Achsbetrieb keine Werte.



Unterstützt der Antrieb die Parameter S-0-0382 oder S-0-0084 nicht (z.B. Servodyn-D), wird immer der Wert 0 geliefert.

5.1.4 Programmausschnitts-Anzeige

Anzeigeinhalt

Die Programmausschnitts-Anzeige dient zur Anzeige des Programmausschnitts eines laufenden NC-Programms.

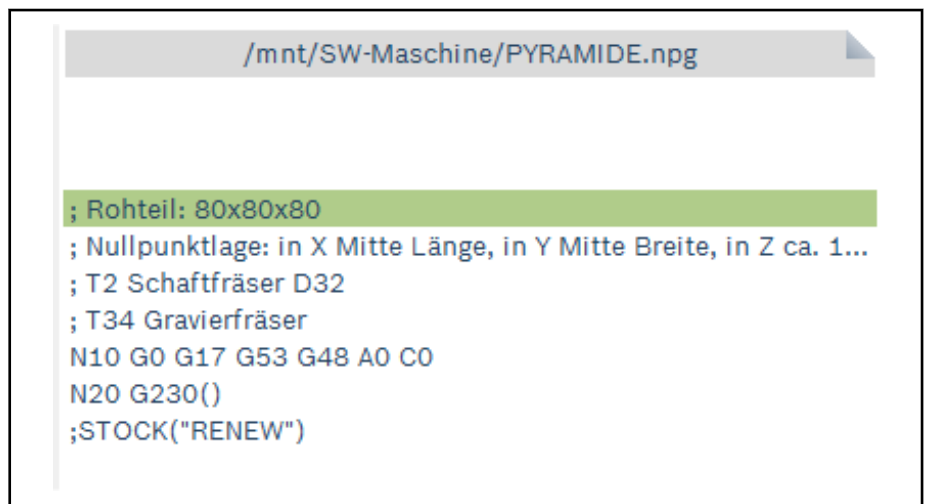


Abb. 5-5: Programmausschnitt-Anzeige

Programm-Symbole

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Beschreibung der angezeigten Programm-Symbole.

Symbol	Bedeutung	Bemerkung
Zeile hinterlegt	aktive NC-Programmzeile	Kennzeichnet die NC-Befehlszeile, die gegenwärtig von der NC abgearbeitet wird

Tab. 5-3: Programm-Symbole

Anzeige von Makroinhalten

Wurde im NC-Satz ein NC-Makro programmiert, können die hinterlegten Inhalte eingeblendet werden, indem Sie das NC-Programm anhalten, die Anzeige fokussieren und die Taste <Makroinhalte anzeigen> betätigen. NC-Makros werden farbig dargestellt.

Wird das NC-Programm fortgesetzt oder wird die Taste <Makroinhalte verbergen> bestätigt, wird das NC-Makro wieder ausgeblendet.



Um Inhalte von NC-Makros generell in der Anzeige anzeigen zu lassen, benötigen Sie das Benutzerrecht "Makroinhalte anzeigen". Ob der Inhalt eines bestimmten NC-Makros dann wirklich sichtbar wird, kann in der Steuerung durch Vergabe von Leserchten (Technologieschutz) festgelegt werden. Weiterführende Hinweise finden Sie in der entsprechenden Dokumentation.

5.1.5 Programmschachtelungs-Anzeige

Anzeigeinhalt

Die Programmschachtelungs-Anzeige dient zur Anzeige der Unterprogramm-schachtelung inklusive der aufrufenden Zeilennummern und des aktiven NC-Satzes.

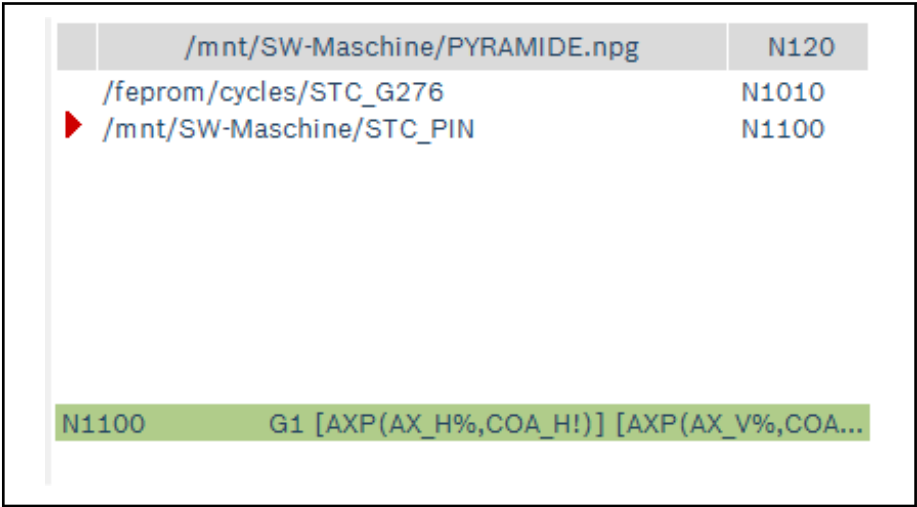


Abb. 5-6: Programmschachtelungs-Anzeige

Programm-Symbole

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Beschreibung der angezeigten Programm-Symbole.

Symbol	Bedeutung	Bemerkung
	aktives Unterprogramm	Kennzeichnet das Unterprogramm, das gegenwärtig von der NC abgearbeitet wird

Tab. 5-4: Programm-Symbole

5.1.6 NPV-Anzeige

Anzeigeinhalt

Die NPV-Anzeige dient zur Anzeige der Nullpunktverschiebungen (NPV) inklusive des NPV-Tabellen-Namens.



Abb. 5-7: NPV-Anzeige

5.1.7 NPV-Tabellen-Anzeige

Anzeigehinhalt

Die NPV-Tabellen-Anzeige dient zur Anzeige der Achsnullpunktstabelle und deren Summenwerte.

NPV-Bank		X	Y	Z	A	MAG
G53.1	PYRAMIDE.zot	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G54.2	--	-300.000	-200.000	-381.000	0.000	0.000
G53.3	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G53.4	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G53.5	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Summe Σ	--	-300.000	-200.000	-381.000	0.000	0.000

Abb. 5-8: NPV-Tabellen-Anzeige

5.1.8 Placement-Anzeige

Anzeigehinhalt

Die Placement-Anzeige dient zur Anzeige der aktiven Placements inklusive des Placement-Tabellennamens.

BCR	G153.1	G153.2	G153.3	G153.4	G153.5

Abb. 5-9: Placement-Anzeige

5.1.9 Placement-Tabellen-Anzeige

Anzeigehinhalt

Die Placement-Tabellen-Anzeige dient zur Anzeige der Placement-Tabelle, der BCR-Korrektur und deren Summenwerte inklusive des Placement-Tabellennamens.

PMT-Bank		X	Y	Z	Phi [°]	Theta [°]	Psi [°]
BCR		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G153.1	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G153.2	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G153.3	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G153.4	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G153.5	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Summe Σ	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Abb. 5-10: Placement-Tabellen-Anzeige

5.1.10 Werkzeug-Anzeige

Anzeigehinhalt

Die Werkzeug-Anzeige dient zur Anzeige von Werkzeugdaten inklusive des D-Korrektur-Tabellenpfads.

WZ-Aktiv	akt. Schn.	D-Nummer
2	ED0	D0
/database/DC1.dct		

Abb. 5-11: Werkzeug-Anzeige

Spaltenauswahl Die Auswahl der Spalten und Varianten erfolgt über den Varianten-Editor des Optionsdialogs. Hier können Varianten mit den folgenden Daten definiert werden:

- Aktives Werkzeug
- WZ-Name Aktives Werkzeug
- WZ-Typ Aktives Werkzeug
- Vorgewähltes Werkzeug
- WZ-Name Vorgewähltes Werkzeug
- WZ-Typ Vorgewähltes Werkzeug
- Aktive Schneide
- D-Nummer Index
- D-Längenkorrektur L1
- D-Längenkorrektur L2
- D-Längenkorrektur L3
- D-Radiuskorrektur R
- D-Schneidenlage
- WZ-Längenkorrektur L1
- WZ-Längenkorrektur L2
- WZ-Längenkorrektur L3
- WZ-Radiuskorrektur R
- WZ-Schneidenlage
- WZ-Eulerwinkel Phi
- WZ-Eulerwinkel Theta
- WZ-Eulerwinkel Psi



Die Anzeige unterstützt maximal zehn Varianten.

Ist kein Datum verfügbar, wird "—" angezeigt.

5.1.11 Werkzeug-Korrektur-Anzeige

Anzeigeinhalt

Die Werkzeug-Korrektur-Anzeige dient zur Anzeige von D-Korrektur, Werkzeugname, Werkzeugtyp, externen Werkzeug- und summierten Korrekturwerten.

G47 G41		L1	L2	L3	R	akt. Schn./D-K...
WZ-Aktiv	Schrupfräser ...	0.000	0.000	164.197	16.038	ED1
WZ-Vorgew.		--	--	--	--	--
D-Aktiv	DC1.dct	0.000	0.000	0.000	0.000	D0
Summe Σ	--	0.000	0.000	164.197	16.038	--

Abb. 5-12: Werkzeug-Korrektur-Anzeige (Teil 1)

G47 G41		Phi [°]	Theta [°]	Psi [°]	Orient.	Typ
WZ-Aktiv	Schrupfräser ...	0.000	0.000	0.000	0	Fräswerkzeug a...
WZ-Vorgew.		--	--	--	--	--
D-Aktiv	DC1.dct	--	--	--	0	--
Summe Σ	--	0.000	0.000	0.000	--	--

Abb. 5-13: Werkzeug-Korrektur-Anzeige (Teil 2)



Die Namen der aktiven und vorgewählten Werkzeuge werden aus der Werkzeugdatenbank extrahiert. Für die Anzeige des aktiven Werkzeugs ist es zwingend notwendig, das Aktiv-Flag des Werkzeugs in der Datenbank von SPS oder NC aus zu setzen.

Spaltenauswahl

Die Auswahl der Spalten und Varianten erfolgt über den Varianten-Editor des Options-Dialogs. Hier können Varianten mit den folgenden Spaltendaten definiert werden.

- Längenkorrektur L1
- Längenkorrektur L2
- Längenkorrektur L3
- Radiuskorrektur R
- Eulerwinkel Phi
- Eulerwinkel Theta
- Eulerwinkel Psi
- Schneidenlage
- Aktive Schneide
- Werkzeugtyp



Die Anzeige unterstützt maximal zehn Varianten.
Ist kein Datum verfügbar, wird "—" angezeigt.

5.1.12 Werkzeug-Korrekturregister-Anzeige

Anzeigeinhalt

Die Werkzeug-Korrekturregister-Anzeige dient zur Anzeige des gesamten Werkzeug-Korrektur-Registers über alle Schneiden, wobei die maximale Schneidenanzahl 16 ist.

	L1	L2	L3	R	Orient.
ED01	0.000	0.000	70.000	0.000	0
ED02	0.000	0.000	0.000	0.000	0

Abb. 5-14: Werkzeug-Korrekturregister-Anzeige (maximaler Schneidenanzahl = 2)

Spaltenauswahl

Die Auswahl der Spalten und Varianten erfolgt über den Varianten-Editor des Options-Dialogs. Hier können Varianten mit den folgenden Spaltendaten definiert werden.

- Längenkorrektur L1
- Längenkorrektur L2
- Längenkorrektur L3

- Radiuskorrektur R
- Eulerwinkel Phi
- Eulerwinkel Theta
- Eulerwinkel Psi
- Schneidenlage



Die Anzeige unterstützt maximal zehn Varianten.

Ist kein Datum verfügbar, wird "—" angezeigt.

5.1.13 Präzisions-Korrektur-Anzeige

Anzeigeinhalt

Die Präzisions-Korrektur-Anzeige dient zur Anzeige der im ACS wirkenden Präzisions-Korrekturen und Kompensationen.

- Sollposition
- Istposition
- Temperatur NC
- Spindelsteigung
- Durchhang



Die Anzeige unterstützt maximal zehn Varianten.

Ist kein Datum verfügbar, wird "—" angezeigt.

5.1.14 Online-Korrektur-Anzeige

Anzeigeinhalt

Die Online-Korrektur-Anzeige dient zur Anzeige der im WCS wirkenden Präzisions-Korrekturen und Kompensationen.

- Sollposition
- Handrad

5.1.15 G-Code-Anzeige

Anzeigeinhalt

Die G-Code-Anzeige dient zur Anzeige der aktiven G-Codes.

G80	G01	G17	G90	G94	G8
G62	G47	G40	G43	G45	G71
		OVE			

Abb. 5-15: G-Code-Anzeige

5.1.16 M-Code-Anzeige

Anzeigeinhalt

Die M-Code-Anzeige dient zur Anzeige der aktiven Hilfsfunktionen (M-Codes).

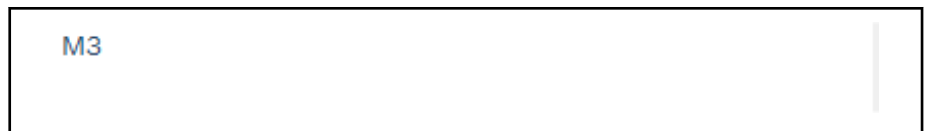


Abb. 5-16: M-Code-Anzeige

5.1.17 Eingabehilfen-Anzeige

Anzeigeinhalt

Die Eingabehilfen-Anzeige dient zur Anzeige der aktiven Eingabehilfen.

Betrifft:

- Rotation (ROT)
- Poldefinition (PLS)
- Spiegelung (MIR)
- Verschiebung (SHT)
- Skalierungsfaktor (SCL)

ROT = 0.000	X	Y	Z	A	MAG	C1	Y2
PLS	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SHT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MIR	0	0	0	0	0	0	0
SCL	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000

Abb. 5-17: Eingabehilfen-Anzeige

5.1.18 Programmkoordinaten-Anzeige

Anzeigeinhalt

Die Programmkoordinaten-Anzeige dient zur Anzeige der aktiven Programmkoordinaten.

Betrifft:

- Trans (TRS)
- ATrans (ATR)

	X	Y	Z	A	MAG	C1	Y2
TRS	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ATR	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Summe Σ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Abb. 5-18: Programmkoordinaten-Anzeige

5.1.19 Systemmeldungs-Anzeige

Anzeigeinhalt

Die Systemmeldungs-Anzeige dient zur Anzeige von Systemmeldungen.

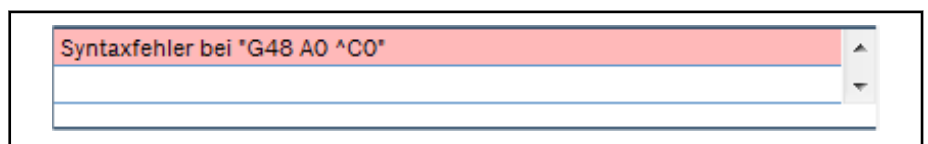


Abb. 5-19: Systemmeldungs-Anzeige

5.2 Bedienfunktionen

5.2.1 Programmanwahl

Die Programmanwahl erfolgt mit Hilfe des MTX-Navigators.

Suchen	Mit Hilfe der Funktion "Suchen" hat der Anwender die Möglichkeit, Dateien im Datei-System vom NC-Kern und in allen gemounteten Verzeichnissen vom Windows-Datei-System oder auf einer Compact-Flash (CF-Karte) einer Controller basierenden Steuerung zu suchen.
Anwahl abbrechen	Diese Funktion beendet die Programm-Anwahl, ohne dass ein NC-Programm angewählt wurde.
Anwahl bestätigen	Diese Funktion führt eine Programm-Anwahl mit dem selektierten NC-Programm durch. Das selektierte NC-Programm wird danach in der NC-Satzanzeige (Bedienbildschirm Maschine) visualisiert.



Alle angewählten NC-Programme werden durch ein eigenes Symbol in der Liste vom MTX-Navigator gekennzeichnet.

- Angewählte NC-Programme im aktuellen Kanal erhalten ein



"grünes" Symbol.

- Angewählte NC-Programme in nicht angewählten Kanälen



erhalten ein "graues" Symbol.

5.2.2 Editor aktives Programm

Wird das aktive Programm über den NC-Bildschirm oder das aktive Programm über den MTX-Navigator geöffnet, dann wird nach der "Speichern-Frage" (mit "Ja" beantwortet) und der "Wiederanwahl-Frage" (mit "Ja" beantwortet) automatisch das Programm wieder angewählt. Vorher wird geprüft, ob alle Voraussetzungen zur Wiederanwahl erfüllt sind. Wird die Wiederanwahl-Frage nicht mit "Ja" beantwortet, wird das Programm nicht gespeichert und somit auch nicht angewählt.

Enthält das Programm GNP-Zyklenaufrufe, erfolgt vorher der Aufruf des Compilers zum Übersetzen dieser Zyklen.

Ist eine Wiederanwahl nicht möglich (Kanal aktiv), dann kann der Kanal zurückgesetzt, das Speichern und die Wiederanwahl wiederholt werden.

5.2.3 Übersicht aktive Korrekturen

Verwendung

In unterschiedlichen Bildschirmen werden alle in der NC verwendeten Korrekturwerte angezeigt.

Die Anwendung umfasst vier Bildschirme mit folgenden Anzeigen:

- Korrekturübersicht 1
 - Nullpunktverschiebungen
 - Werkzeugkorrekturen
- Korrekturübersicht 2
 - Eingabehilfen
 - Programmkoordinaten

– Placements

- Werkzeugkorrekturregister
- Präzisionskorrekturen

**Einordnung der Anwendung
"Übersicht aktive Korrekturen" in
den Bediendesktop**

Die Anzeige ist dem Bedienbereich <OP3> "Maschine" zugeordnet. Durch Betätigen von <F4> "Übersicht aktive Korrekturen" wird die Anwendung gestartet.

Die Anzeige ist eine Anwendung mit eigener F-Tastenbelegung.

Menü und Titelzeile sind ausgeblendet.

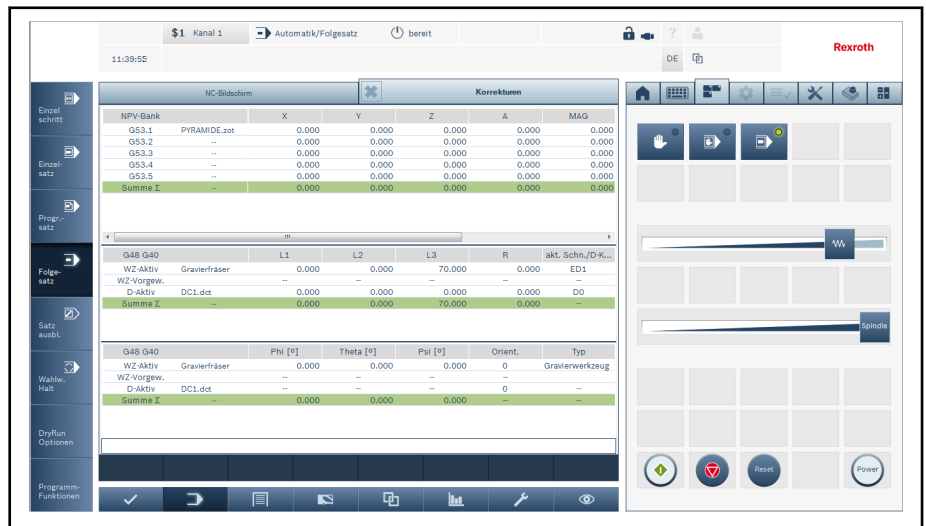


Abb. 5-20: Übersicht aktive Korrekturen

Prinzipieller Aufbau der Anwendung Übersicht aktive Korrekturen

Bildschirme Die Anwendung umfasst folgende vier Bildschirme:

- Korrekturübersicht 1
- Korrekturübersicht 2
- Werkzeugkorrekturregister
- Präzisionskorrekturen

Korrekturübersicht 1 Dieser Bildschirm enthält folgende Anzeigen:

- Aktive Nullpunktverschiebungen
- Aktive Werkzeugkorrekturen

NC-Bildschirm		Korrekturen				
NPV-Bank		X	Y	Z	A	MAG
G53.1	PYRAMIDE.zot	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G53.2	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G53.3	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G53.4	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G53.5	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Summe Σ	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
III						
G48 G40		L1	L2	L3	R	akt. Schn./D-K...
WZ-Aktiv	Gravierfräser	0.000	0.000	70.000	0.000	ED1
WZ-Vorgew.	--	--	--	--	--	--
D-Aktiv	DC1.dct	0.000	0.000	0.000	0.000	D0
Summe Σ	--	0.000	0.000	70.000	0.000	--
G48 G40		Phi [°]	Theta [°]	Psi [°]	Orient.	Typ
WZ-Aktiv	Gravierfräser	0.000	0.000	0.000	0	Gravierwerkzeug
WZ-Vorgew.	--	--	--	--	--	--
D-Aktiv	DC1.dct	--	--	--	0	--
Summe Σ	--	0.000	0.000	0.000	--	--

Abb. 5-21: Korrekturübersicht 1

Korrekturübersicht 2

Dieser Bildschirm enthält folgende Anzeigen:

- Aktive Eingabehilfen
 - Verdrehwinkel (ROT)
 - Poldefinition (PLS)
 - Verschiebung (SHT)
 - Spiegeln aktiv (MIR)
 - Skalierungsfaktor (SCL)
- Aktive Programmkoordinaten
 - TRANS
 - ATRANS
- Aktive Placements

NC-Bildschirm					Korrekturen			
ROT = 0.000	X	Y	Z	A	MAG	C1	Y2	
PLS	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SHT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MIR	0	0	0	0	0	0	0	0
SCL	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000
	X	Y	Z	A	MAG	C1	Y2	
TRS	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ATR	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Summe Σ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PMT-Bank	X	Y	Z	Phi [°]	Theta [°]	Psi [°]		
BCR	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
G153.1	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
G153.2	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
G153.3	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
G153.4	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
G153.5	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Summe Σ	--	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Abb. 5-22: Korrekturübersicht 2

Werkzeugkorrekturregister

Dieser Bildschirm enthält folgende Anzeige:

- Inhalt des gesamten Werkzeugkorrekturregisters über alle Schneiden

NC-Bildschirm					Korrekturen	
	L1	L2	L3	R	Orient.	
ED01	0.000	0.000	87.662	3.000	0	
ED02	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED03	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED04	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED05	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED06	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED07	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED08	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED09	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED10	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED11	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED12	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED13	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED14	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED15	0.000	0.000	0.000	0.000	0	
ED16	0.000	0.000	0.000	0.000	0	

Abb. 5-23: Werkzeugkorrekturregister

Präzisionskorrekturen

Dieser Bildschirm enthält folgende Anzeigen:

- Aktive Präzisionskorrekturen wirksam im Koordinatensystem ACS
 - Temperaturkompensation NC
 - Spindelsteigungskompensation
 - Durchhang (Kreuzkompensation)
- Aktive Onlinekorrektur wirksam im Koordinatensystem WCS

– Handrad

NC-Bildschirm				Korrekturen			
Präzisions-Korr. (ACS)	X	Y	Z	A	MAG	C1	Y2
Sollposition	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Istposition	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
--	--	--	--	--	--	--	--
Temperatur NC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Spindelsteigung	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Durchhang	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Versatz	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Online-Korr. (WCS)	X	Y	Z	A	MAG	C1	Y2
Sollposition	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
--	--	--	--	--	--	--	--
Handrad	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Abb. 5-24: Präzisionskorrekturen

Bedienung und Navigation

Die Bedienung erfolgt über F-Tasten.

Umschaltung zwischen den Bildschirmen

Zwischen den vier Bildschirmen wird mit den Tasten <F2>, <F3>, <F4> und <F5> umgeschaltet.

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Hauptebene	Korrektur- übersicht 1	Korrektur- übersicht 2	Werkzeug- korrektur- reg.	Präzisions- korrekturen	Nullpunkt- verschie- bung	Aktive D- Korrekturen	weitere Funktionen	Korrekturen beenden
2.Ebene	Kanal grundstellen	System grundstellen					zurück	

Tab. 5-5: Funktionstasten im MDI-Editor

F-Tasten Hauptebene

Neben den Umschalttasten für die vier Bildschirme sind in der Basisebene weitere wichtige Funktionen, die im Zusammenhang mit Korrekturen stehen, enthalten.

- <F2> Aufruf des Bildschirms "Korrekturübersicht 1"
- <F3> Aufruf des Bildschirms "Korrekturübersicht 2"
- <F4> Aufruf des Bildschirms "Werkzeugkorrekturregister"
- <F5> Aufruf des Bildschirms "Präzisionskorrekturen"
- <F6> Aufruf des Editors für "Aktive Nullpunktverschiebungen"
- <F7> Aufruf des Editors für "Aktive D-Korrekturen"
- <F8> Weitere Funktionen (2.Ebene)
- <F9> Anwendung "Beenden"

F-Tasten weitere Funktionen

- <F2> Funktion "Kanal grundstellen"
- <F3> Funktion "System grundstellen"

<F8>

Zurück in Hauptebene

5.2.4 Zweikanalanzeige

Verwendung

In einer vertikal geteilten Anzeige werden für zwei ausgewählte Kanäle Prozessdaten und Statusinformationen angezeigt.

Dem Bediener wird mit dieser Anzeige eine gleichzeitige Beobachtung von zwei Kanälen ermöglicht.

Ein Kanal ist als aktiver Kanal ausgewählt, auf den die Bedienung von F- und M-Tasten wirkt.

Einordnung der Zweikanalanzeige in IndraWorks Operation

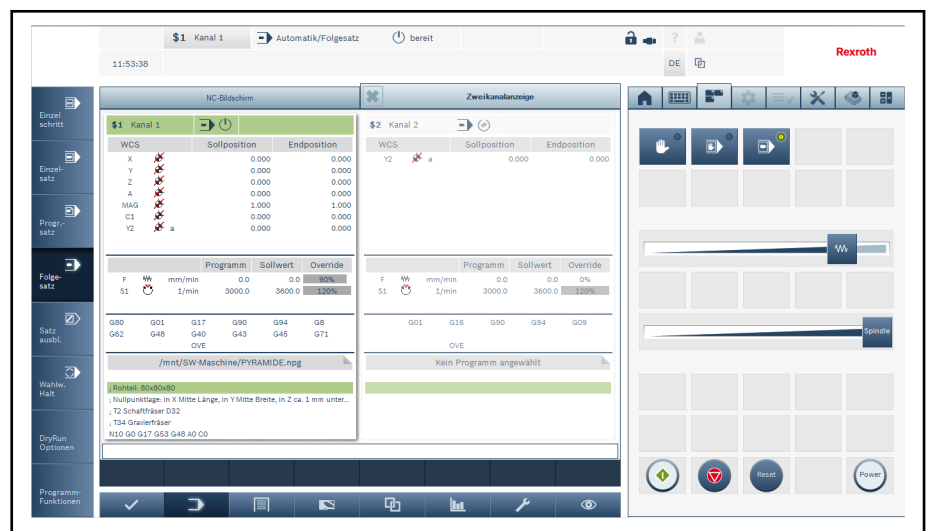
Die Anzeige ist dem Bedienbereich <OP3> "Maschine" zugeordnet. Durch Betätigen von <F8> und <F9> wird die Anwendung gestartet.

Menü und Titelzeile sind ausgeblendet.

Die Anzeige ist eine Anwendung, die parallel zum NC-Bildschirm für einen Kanal läuft.

Durch Betätigung von <OP3> "Maschine" kann schnell zwischen Einkanal- und Zweikanalanzeige umgeschaltet werden.

Die F-Tastenbelegung ist abhängig von der NC-Betriebsart und in IndraWorks Engineering konfigurierbar.



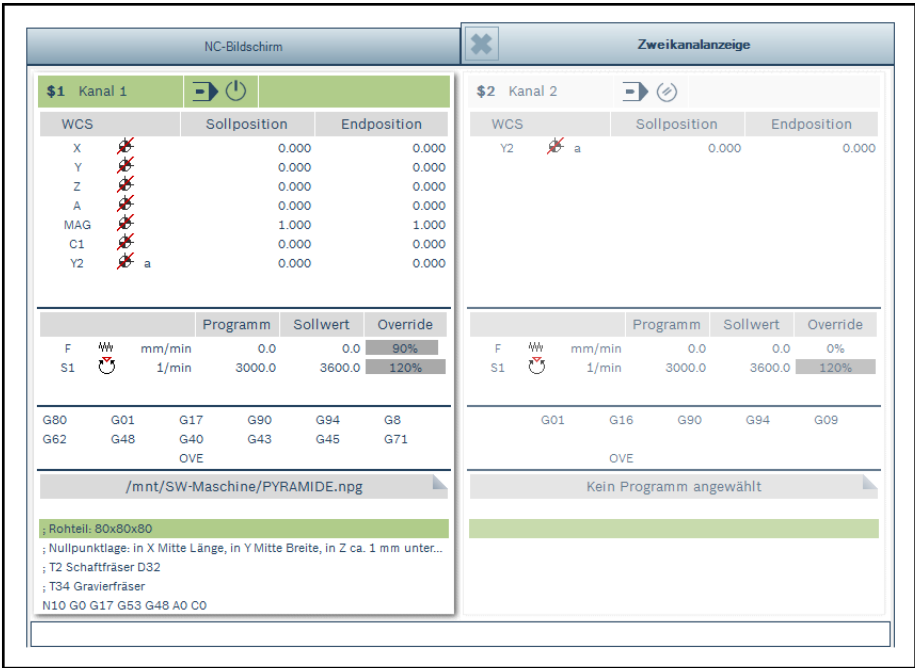


Abb. 5-26: Aufbau der Anzeige

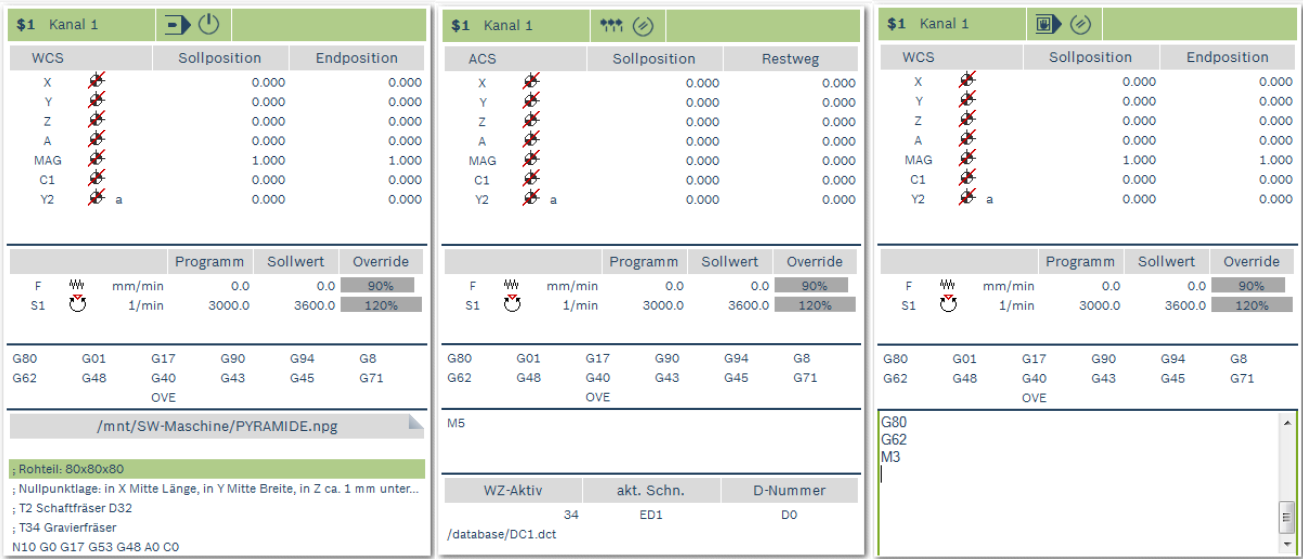
Aktiver und passiver Kanal

Der aktive Kanal wird optisch durch 3D-Schatten und einen Maschinenstatusbereich mit kräftigen Grautönen hervorgehoben.
Der passive Kanal wird leicht gedimmt und der Maschinenstatusbereich in hellen Grautönen dargestellt.

Betriebsarten

Für jede der drei Betriebsarten "Automatik", "Manuell" und "MDI" wird ein Teilbildschirm eingeblendet, der speziell für die Zweikanalanzeige optimiert ist.
Der Inhalt kann - analog zum NC-Bildschirm für einen Kanal - in IndraWorks Engineering konfiguriert werden.

Teilbildschirme



Automatik

Manuell

MDI

Tab. 5-6: Übersicht Teilbildschirme

Bedienung und Navigation

- Die Bedienung erfolgt analog zur Bedienung des NC-Bildschirms für einen Kanal.
- Aktiver und passiver Kanal** Die F- und M-Tasten wirken auf den aktiven Kanal.
Durch Betätigen von <F5> werden aktiver und passiver Kanal getauscht. Alle Tasten wirken auf den neuen aktiven Kanal.
- Betriebsartenabhängige F-Tasten** Abhängig von den drei Betriebsarten "Automatik", "Manuell" und "MDI" werden unterschiedliche F-Tasten eingeblendet.
Die F-Tasten sind in IndraWorks Engineering konfigurierbar.
- Teilfensterabhängige F-Tasten** Wird ein Teilfenster des aktiven Kanals fokussiert, beispielsweise das MDI-Editorfenster, werden die zu diesem Teilfenster zugehörigen F-Tasten eingeblendet.
- Kanalauswahl** Durch Betätigen von <F6> wird ein Dialog zur Kanalauswahl für die linke und rechte Seite aufgerufen.
Eine Änderung des aktiven Kanals wirkt immer auf die gesamte Oberfläche.
Der aktive Kanal kann auch über <OP6> "Anlage" ausgewählt werden.



Abb. 5-27: Kanalauswahl

- Optionen** Durch Betätigen von <F8> "Weitere Funktionen" und <F5> "Optionen" wird ein Dialog zur Einstellung der Dimmung des passiven Kanals aufgerufen.
Es besteht die Möglichkeit, die Dimmung abzuschalten.
Bei aktivierter Dimmung kann zwischen hell und dunkel unterschieden und der Grad der Dimmung eingestellt werden.

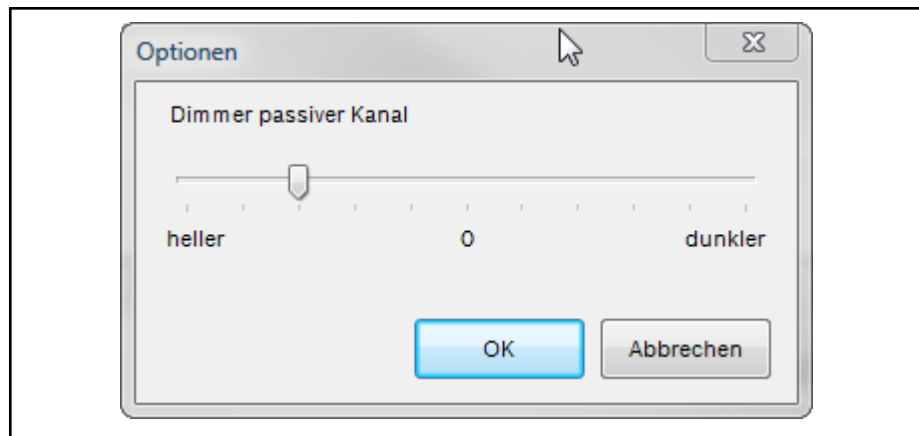


Abb. 5-28: Optionen

5.2.5 Bezugsposition abnullen

Bildschirm "Bezugsposition abnullen"

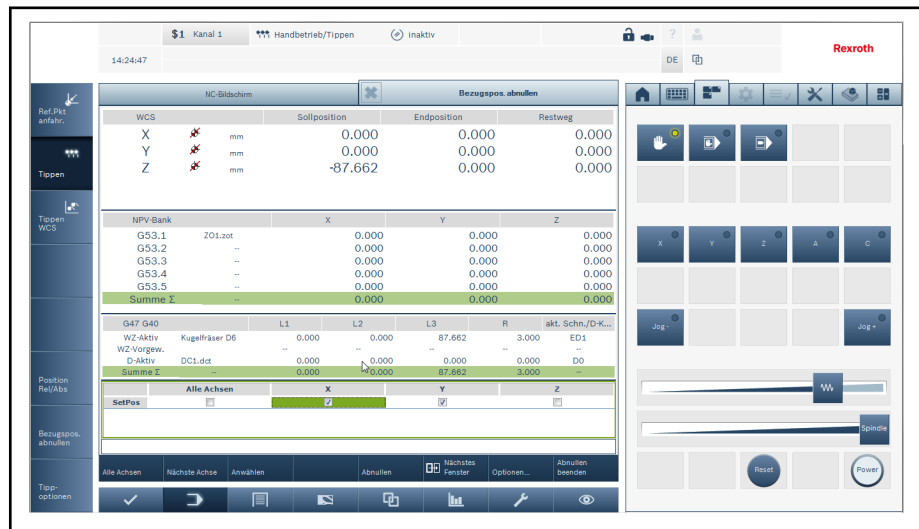


Abb. 5-29: Bildschirm "Bezugsposition abnullen"

Der Bildschirm "Bezugsposition abnullen" dient mit den Anzeigen der aktuellen Achspositionen, Nullpunktverschiebungen und Werkzeug-Korrekturen zum Abnullen der Bezugsposition. Der Aufruf des Bildschirms ist standardmäßig in der Bedienart "Tippen" über die M-Tasten **Unterbetriebsart/Bezugspos. abnullen** möglich.



Das asynchrone Unterprogramm (Asup) 8 ist derzeit für die Realisierung der Einrichtefunktionen wie z. B. "Bezugsposition abnullen" reserviert. Um Programmkonflikte zu vermeiden, darf das Asup 8 vom Benutzer nicht für eigene NC-Programme verwendet werden.



Im MACODA-Parameter 3080 00001 "NCO/FileOrg/SrchPathSubProg" (Suchpfad für Unterprogramme) müssen die Suchpfade "usrfep" und "usr/bosch" eingetragen sein, da in ihnen das NC-Programm für die Einrichtefunktionen abgelegt ist bzw. das NC-Programm für "Bezugsposition abnullen" programmintern geschrieben wird.

Control "Achsauswahl Bezugsposition abnullen"

Das entscheidende Anzeige-Control des Bildschirms "Bezugsposition abnullen" ist das Control "Achsauswahl Bezugsposition abnullen". Es dient der Anzeige und Anwahl der abzunullenden Achsen und dem Kommando-Aufruf zum Abnullen. Es ist standardmäßig fokussiert.

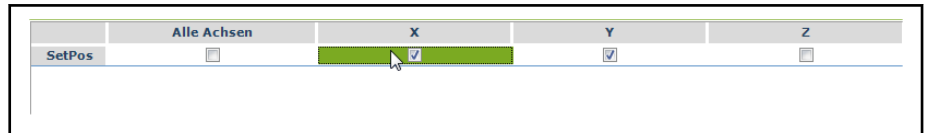


Abb. 5-30: Control "Achsauswahl Bezugsposition abnullen"

F-Tastenleiste

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Erste Ebene	Alle Achsen	Nächste Achse	Auswählen		Abnullen	Nächstes Fenster	Optionen...	Abnullen beenden

Tab. 5-7: F-Tastenleiste des Bildschirms "Bezugsposition abnullen"

- <F2> wählt alle Achsen an/ab
- <F3> fokussiert die Anwahl der nächsten Achse
- <F4> wählt die fokussierte Achse an/ab
- <F6> ruft das Kommando zum Abnullen auf
- <F7> fokussiert das nächste Anzeige-Control
- <F8> ruft den Optionen-Dialog des Controls auf
- <F9> schließt den aktiven Bildschirm

Optionen-Dialog "Eigenschaften - Achsauswahl Bezugsposition abnullen"

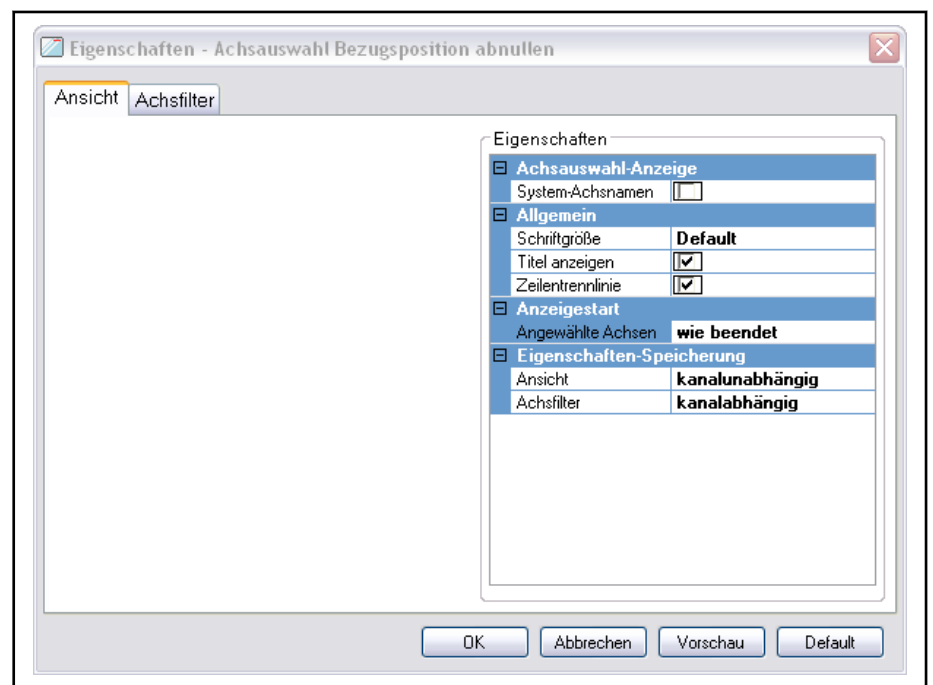


Abb. 5-31: Optionen-Dialog des Controls "Achsauswahl Bezugsposition abnullen"

Der Optionen-Dialog des Controls "Achsauswahl Bezugsposition abnullen" besitzt die zwei Registerkarten "Ansicht" und "Achsfiler".

Zudem sind die folgenden Schaltflächen enthalten:

- OK** beendet den Dialog, wobei die eingestellten Eigenschaften übernommen werden.
- Abbrechen** beendet den Dialog, wobei Änderungen der Eigenschaften verworfen werden. Wurde vom Anwender die "Vorschau"-Funktion aufgerufen, wird die dadurch temporär geänderte Anzeigendarstellung wieder zurückgesetzt.
- Vorschau** ändert temporär die eingestellten Ansichts- und Achsfilter-Eigenschaften direkt in der Anzeige.
- Default** setzt in der angezeigten Registerkarte die Eigenschaften auf deren Standardwerte.

Registerkarte "Ansicht" Die Registerkarte "Ansicht" beinhaltet die konfigurierbaren Eigenschaften, die die Darstellung der Anzeige beeinflussen.

Eigenschaften (Standardwerte sind fett dargestellt)

	Name	Werte	Beschreibung
Achsauswahl-Anzeige	System-Achsnamen	{Ja, Nein }	Legt fest, ob die System-Achsnamen hinter den Kanal-Achsnamen in Klammern angezeigt werden sollen. Der Parameter wirkt nur, wenn sich der Kanal-Achsnamen vom System-Achsnamen unterscheidet.
Allgemein	Schriftgröße	{ Default , 8, ... 16}	Legt die Schriftgröße der Anzeige fest. Der Wert "Default" steht für die optimale Schriftgröße.
	Titel anzeigen	{ Ja , Nein}	Legt fest, ob der Titel der Anzeige eingeblendet werden soll.
	Zeilentrennlinie	{ Ja , Nein}	Legt fest, ob eine Zeilentrennlinie dargestellt werden soll.
Anzeigestart	Angewählte Achsen	{ wie beendet , keine, alle}	Legt fest, welche Achsen beim Start der Anzeige automatisch ausgewählt sein sollen.
Eigenschaften-Speicherung	Ansicht	{kanalabhängig, kanalunabhängig }	Legt fest, wie die Eigenschaften für die Ansicht gespeichert werden sollen.
	Achsfilter	{ kanalabhängig , kanalunabhängig}	Legt fest, wie die Eigenschaften für den Achsfilter gespeichert werden sollen.

Tab. 5-8: Konfigurierbare Anzeigeeigenschaften des Controls "Achsauswahl Bezugsposition abnullen"



Zum Ändern der Eigenschaften muss der Anwender das Benutzerrecht "Maschine - NC-Bildschirm / Konfiguration" besitzen.

Registerkarte "Achsfiler"

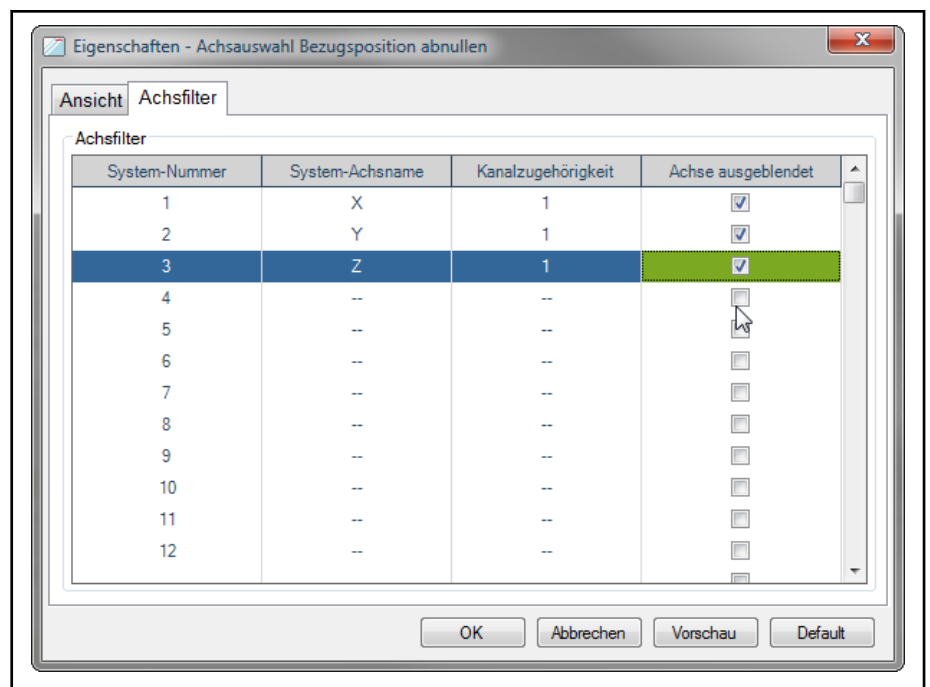


Abb. 5-32: Registerkarte "Achsfiler" im Optionen-Dialog des Controls "Achsauswahl Bezugsposition abnullen"

In der Registerkarte "Achsfiler" werden für alle parametrierbaren Achsen die drei wesentlichen Eigenschaften "System-Nummer", "System-Achsenname" und "Kanalzugehörigkeit" angezeigt. In der Spalte "Achsen ausgeblendet" kann der Anwender durch die An-/Abwahl die kanalzugehörigen Achsen in der Achsauswahl-Anzeige aus- bzw. einblenden.



Beim Einblenden einer Achse in der Anzeige ist die Achse automatisch angewählt.



Zum Ändern der Eigenschaften muss der Anwender das Benutzerrecht "Maschine - NC-Bildschirm / Bezugsposition abnullen - Achsfiler" besitzen.

5.2.6 Weitere Funktionen

Kanal grundstellen Mit der Funktionstaste <F2> "Kanal grundstellen" wird per Interface-Signal ein "Kanal Grundstellen" ausgelöst.

System grundstellen Mit der Funktionstaste <F3> "System grundstellen" wird per Interface-Signal ein "System Grundstellen" ausgelöst.

NC-Analyzer Mit der Funktionstaste <F4> "NC-Analyzer" wird der NC-Analyzer zur Unterstützung bei der NC-Programminbetriebnahme aufgerufen.

Weitere Beschreibung der Funktion siehe [Kap. 11.1 "Der NC-Analyzer" auf Seite 291](#)

5.3 NC-Cockpit

Das NC-Cockpit ist eine weitere Anwendung, die im Arbeitsbereich der MTX-Bedienoberfläche angezeigt werden kann.

Dazu ist es erforderlich, dass in der Registerkarte Home-Control die Funktion über die Kachel <NC-Cockpit> aufgerufen wird.

Anzeigeelemente im NC-Cockpit:

- Online NC-Simulation
- Overrideanzeige:
 - Achsoverride
 - Spindeloverride (wenn Spindeln vorhanden)
- Aktives NC-Programm
- Aktives Werkzeug

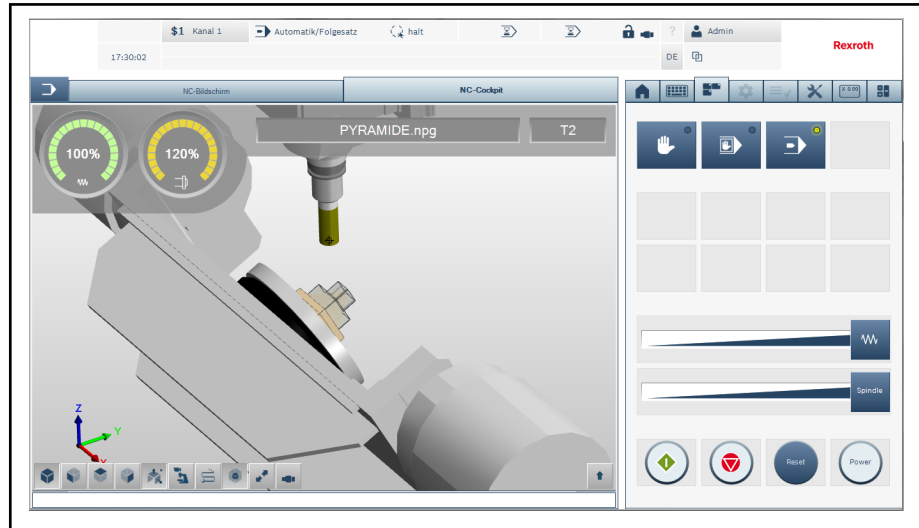


Abb. 5-33: NC-Cockpit mit VAM im Zusatzbedienbereich

Wurde im Zusatzbedienbereich vor dem Aktivieren des NC-Cockpits bereits die NC-Simulation angezeigt, so wird der Inhalt des Zusatzbedienbereichs automatisch auf die Positions- und Satzfortschrittsanzeige geändert.

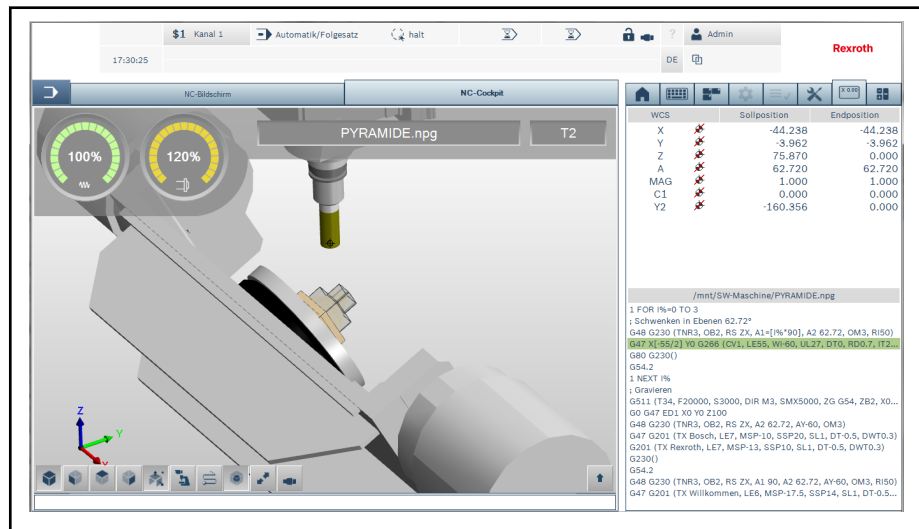


Abb. 5-34: NC-Cockpit mit Positions- und Satzfortschrittsanzeige im Zusatzbedienbereich

5.4 NC-Simulation

Für weitere Informationen zur NC-Simulation siehe Dokumentation "IndraMotion MTX 14VRS NC-Simulation" (DOK-MTX***-NC*SIM**V14-APRS-DE-P, R911379628).

6 Vorbereiten

6.1 Funktionen im Handbetrieb

6.1.1 Nullpunkt antasten

Übersicht Nullpunkt antasten



Die Funktion "Nullpunkt antasten" befindet sich im Standard bzw. nach der Konvertierung alter Projekte im Bedienbereich "Vorbereiten" und kann dort über <F2> aufgerufen werden.

Mit der Funktion "Nullpunkt ermitteln" ist es dem Anwender möglich, die Nullpunktwerte (G54 bis G59) für die jeweiligen Achsen durch experimentelles "Antasten" eines Werkzeugs am Werkstück zu ermitteln und das Ergebnis in die CNC zu übernehmen. Damit ergibt sich ein direkter Zusammenhang zwischen Nullpunkt ermitteln, den Werkstückmaßen und den Werkzeugkorrekturwerten des aktiven Werkzeugs.

Werkzeugkorrekturtypen

Nullpunkt ermitteln kann mit fünf verschiedenen Werkzeugkorrekturtypen (Bohrwerkzeuge, Fräswerkzeuge, Drehwerkzeuge, Winkelkopfwerkzeuge, allgemeines Werkzeug) und mit Hilfe eines Messtasters durchgeführt werden.

Korrekturtypen

KT	Beschreibung	Werkzeugtyp
0	Messtaster	5000 ... 5999
1	Bohrwerkzeuge	1000 ... 1999
2	Fräswerkzeuge	2000 ... 2999
3	Drehwerkzeuge	3000 ... 3999
4	Winkelkopfwerkzeuge	CH = True
5	allgemeines Werkzeug	0

Tab. 6-1: Werkzeugkorrekturtypen

Achsen und Ebenen

Es können die Nullpunkte für die in den Maschinenparametern definierten Kanalachsen (ChAx[1...6]) ermittelt werden.

Achsdefinitionen

Macoda Nummer	Name	Beispiel
701000010	Achsname	X, Y, Z, U, V, W, A, B, C
701000030	Achsbedeutung	Hauptachse X, Y, Z, A, B, C

Tab. 6-2: Maschinenparameter

Die Ebenen G17, G18 und G19 werden bei "G47(ActPlane)" unterstützt. Bei veränderter Zuordnung der Längenkorrekturwerte durch Maschinenparameter "G47()" werden diese durch das Programm berücksichtigt. Bei veränderter Zuordnung der Längenkorrekturwerte durch das NC-Programm (z. B. "G47 (-Z)") sind die jeweiligen Einstellungen in der Funktion "Nullpunkt ermitteln" entsprechend anzupassen, um die gewünschten Werte zu verrechnen.



Ist kein Werkzeug aktiv, dann werden die Längskorrekturwerte nicht verrechnet.

Die Radienkorrekturwerte eines aktiven Werkzeugs werden immer in der aktiven Ebene verrechnet.

Varianten beim Nullpunkt antasten

Über den Bedienbildschirm können die zur Verrechnung vorgesehenen Werte vorgewählt werden.

Einstellungen:

- mit oder ohne Werkzeugkorrekturwerte
- mit oder ohne D-Korrekturwerte
- mit oder ohne aktive Nullpunktverschiebungen der anderen Nullpunktbanken
- Schneidenlage 0 (nur bei Drehwerkzeugen, Winkelkopfwerkzeugen und allgemeinem Werkzeug)
- zweiseitiges Antasten



Bei Berechnung des Nullpunktwerts gilt:

$\{...\}^* \pm$ Ergebnis des Klammerausdrucks beeinflusst nachfolgendes Operationszeichen:

- wenn $\{...\} \leq 0$ folgt +
- wenn $\{...\} > 0$ folgt -

Berechnung des Nullpunktverschiebungswerts (mit Bohrwerkzeug)

Einstellung								Achsgroupe		Berechnung	
KT	Wz.-Korr.	D-Korr.	zwei-seitig	G17 && X G18 && Z G19 && Y	G17 && Y G18 && X G19 && Z	G17 && Z G18 && Y G19 && X	ORI = 0	XYZ	ABC	Berechnungsvorschrift	rel. Wz.- / D-Korr.
1				-	-	-	-	x	x	NPV = IW - ABS	-
	x					x	-	x		NPV = IW - ABS - L3	L3
	x				x		-	x		nicht möglich	-
	x			x			-	x			
	x			-	-	-	-		x		
		x				x	-	x		NPV = IW - ABS - DL3	L3
		x			x		-	x		nicht möglich	-
		x		x			-	x			
		x		-	-	-	-		x		
	x	x				x	-	x		NPV = IW - ABS - DL3 - L3	L3
	x	x			x		-	x		nicht möglich	-
	x	x		x			-	x			
	x	x		-	-	-	-		x		
			x	-	-	-	-	x	x		

IW übernommener Istwert
IW1 übernommener Istwert im Punkt 1
IW2 übernommener Istwert im Punkt 2
NPV aktuelle oder modifizierte Nullpunktverschiebung
ABS eingegebener Abstandswert
Ln Längengeometriewert (n=1,2,3)
R Radiusgeometriewert
DLn D-Korrekturwert Ln (n=1,2,3)
DR D-Korrekturwert R
(x) Schneidenlage 0 ist erforderlich
KT Korrekturtyp des verwendeten Werkzeugs
|| logisch ODER
&& logisch UND

Tab. 6-3: Varianten Nullpunktmessen mit Bohrwerkzeug

Berechnung des Nullpunktverschiebungswerts (mit Fräswerkzeug)

Einstellung								Achsgruppe		Berechnung		
KT	Wz.-Korr.	D-Korr.	zwei-seitig	G17 && X G18 && Z G19 && Y	G17 && Y G18 && X G19 && Z	G17 && Z G18 && Y G19 && X	ORI = 0	XYZ	ABC	Berechnungsvorschrift	rel. Wz.- / D-Korr.	
2				-	-	-	-	x	x	NPV = IW - ABS	-	
	x					x	-	x		NPV = IW - ABS - L3	L3	
	x				x		-	x		NPV = IW - ABS - R	R	
	x			x			-	x				
	x			-	-	-	-		x	nicht möglich	-	
		x				x	-	x		NPV = IW - ABS - DL3	L3	
		x			x		-	x		NPV = IW - ABS - DR	R	
		x		x			-	x				
		x		-	-	-	-		x	nicht möglich	-	
	x	x				x	-	x		NPV = IW - ABS - DL3 - L3	L3	
	x	x			x		-	x		NPV = IW - ABS - DR - R	R	
	x	x		x			-	x				
	x	x		-	-	-	-		x	nicht möglich	-	
			x	x			-	x		NPV = (IWP1 + IWP2) / 2R		
			x		x		-	x				
		x			x	-	x		nicht möglich			
		x	-	-	-	-		x	NPV = (IWP1 + IWP2) / 2R			

IW	übernommener Istwert
IW1	übernommener Istwert im Punkt 1
IW2	übernommener Istwert im Punkt 2
NPV	aktuelle oder modifizierte Nullpunktverschiebung
ABS	eingegebener Abstandswert
Ln	Längengeometriewert (n=1,2,3)
R	Radiusgeometriewert
DLn	D-Korrekturwert Ln (n=1,2,3)
DR	D-Korrekturwert R
(x)	Schneidenlage 0 ist erforderlich
KT	Korrekturtyp des verwendeten Werkzeugs
 	logisch ODER
&&	logisch UND

Tab. 6-4: Varianten Nullpunktmessen mit Fräswerkzeug

Berechnung des Nullpunktverschiebungswerts (mit Drehwerkzeug)

Einstellung								Achsgruppe		Berechnung			
KT	Wz.-Korr.	D-Korr.	zwei-seitig	G17 && X G18 && Z G19 && Y	G17 && Y G18 && X G19 && Z	G17 && Z G18 && Y G19 && X	ORI = 0	XYZ	ABC	Berechnungsvorschrift	rel. Wz.- / D-Korr.		
3				x			-	x		NPV = IW - ABS	-		
					x		-	x					
						x	-	x		nicht möglich			
				-	-	-	-		x				
	x			x				x		NPV = IW - ABS - L1	L1		
	x			x			x	x		NPV = { IW - ABS - L1 } [*] ± R	L1 R		
	x				x			x		NPV = IW - ABS - L2	L2		
	x				x		x	x		NPV = { IW - ABS - L2 } [*] ± R	L2 R		
	x					x		x		nicht möglich	-		
	x			-	-	-	-		x				
		x		x				x		NPV = IW - ABS - DL1	L1		
		x		x			x	x		NPV = { IW - ABS - DL1 } [*] ± DR	L1 R		
		x			x			x		NPV = IW - ABS - DL2	L2		
		x			x		x	x		NPV = { IW - ABS - DL2 } [*] ± DR	L2 R		
		x				x		x		nicht möglich	-		
		x		-	-	-	-		x				
	x	x		x				x		NPV = IW - ABS - DL1 - L1	L1		
	x	x		x				x	x	NPV = { IW - ABS - DL1 - L1 } [*] ± (DR + R)	L1 R		
	x	x				x		x		NPV = IW - ABS - DL2	L2		
	x	x				x		x	x	NPV = { IW - ABS - DL2 - L2 } [*] ± (DR + R)	L2 R		
	x	x					x		x		nicht möglich	-	
	x	x			-	-	-	-		x			
			x		-	-	-	-					

IW
IW1
IW2
NPV

übernommener Istwert
übernommener Istwert im Punkt 1
übernommener Istwert im Punkt 2
aktuelle oder modifizierte Nullpunktverschiebung

Vorbereiten

ABS	eingetragener Abstandswert
Ln	Längengeometriewert (n=1,2,3)
R	Radiusgeometriewert
DLn	D-Korrekturwert Ln (n=1,2,3)
DR	D-Korrekturwert R
(x)	Schneidenlage 0 ist erforderlich
KT	Korrekturtyp des verwendeten Werkzeugs
 	logisch ODER
&&	logisch UND

Tab. 6-5: Varianten Nullpunktmessen mit Drehwerkzeug

Berechnung des Nullpunktverschiebungswerts (ohne Werkzeug)

Einstellung								Achsgruppe		Berechnung	
KT	Wz.-Korr.	D-Korr.	zweiseitig	G17 && X G18 && Z G19 && Y	G17 && Y G18 && X G19 && Z	G17 && Z G18 && Y G19 && X	ORI = 0	XYZ	ABC	Berechnungsvorschrift	rel. Wz.- / D-Korr.
0				-	-	-	-	x	x	NPV = IW - ABS	-
	x			-	-	-	-	x	x	nicht möglich	
		x		x			-	x		NPV = IW - ABS - DL1	L1
		x			x		-	x		NPV = IW - ABS - DL2	L2
		x				x	-	x		NPV = IW - ABS - DL3	L3
		x		-	-	-	-		x	nicht möglich	-
	x	x		-	-	-	-	x	x		
			x	-	-	-	-	x	x	NPV = (IWP1 + IWP2) / 2	

IW	übernommener Istwert
IW1	übernommener Istwert im Punkt 1
IW2	übernommener Istwert im Punkt 2
NPV	aktuelle oder modifizierte Nullpunktverschiebung
ABS	eingetragener Abstandswert
Ln	Längengeometriewert (n=1,2,3)
R	Radiusgeometriewert
DLn	D-Korrekturwert Ln (n=1,2,3)
DR	D-Korrekturwert R
(x)	Schneidenlage 0 ist erforderlich
KT	Korrekturtyp des verwendeten Werkzeugs
 	logisch ODER
&&	logisch UND

Tab. 6-6: Varianten Nullpunktmessen ohne Werkzeug

Berechnung des Nullpunktverschiebungswerts (mit Winkelkopfwerkzeug)

Einstellung								Achsgruppe		Berechnung	
KT	Wz.-Korr.	D-Korr.	zwei-seitig	G17 && X G18 && Z G19 && Y	G17 && Y G18 && X G19 && Z	G17 && Z G18 && Y G19 && X	ORI = 0	XYZ	ABC	Berechnungsvorschrift	rel. Wz.- / D-Korr.
4 und 5				x			-	x		NPV = IW - ABS	-
					x		-	x			
						x	-	x		nicht möglich	
				-	-	-	-		x		
	x			x			(x)	x		NPV = { IW - ABS - L1 } [*] ± R	L1 R
	x				x		(x)	x		NPV = { IW - ABS - L2 } [*] ± R	L2 R
	x					x	(x)	x		NPV = IW - ABS - L3	L3
	x			-	-	-	-		x	nicht möglich	-
		x		x			(x)	x		NPV = { IW - ABS - DL1 } [*] ± DR	L1 R
		x			x		(x)	x		NPV = { IW - ABS - DL2 } [*] ± DR	L2 R
		x				x	(x)	x		NPV = IW - ABS - DL3	L3
		x		-	-	-	-		x	nicht möglich	-
	x	x		x			(x)	x		NPV = { IW - ABS - DL1 - L1 } [*] ± (DR + R)	L1 R
	x	x			x		(x)	x		NPV = { IW - ABS - DL2 - L2 } [*] ± (DR + R)	L2 R
	x	x				x	(x)	x		NPV = IW - ABS - DL3 - L3	L3
	x	x		-	-	-	-		x	nicht möglich	-
			x	x			(x)	x		NPV = (IWP1 + IWP2) / 2 - L1	L1
			x		x		(x)	x		NPV = (IWP1 + IWP2) / 2 - L2	L2
			x			x	-	x		nicht möglich	-
			x	-	-	-	-		x	NPV = (IWP1 + IWP2) / 2	

IW
 IW1
 IW2
 NPV
 ABS
 Ln
 R

übernommener Istwert
 übernommener Istwert im Punkt 1
 übernommener Istwert im Punkt 2
 aktuelle oder modifizierte Nullpunktverschiebung
 eingegebener Abstandswert
 Längengeometriewert (n=1,2,3)
 Radiusgeometriewert

DLn	D-Korrekturwert Ln (n=1,2,3)
DR	D-Korrekturwert R
(x)	Schneidenlage 0 ist erforderlich
KT	Korrekturtyp des verwendeten Werkzeugs
	logisch ODER
&&	logisch UND

Tab. 6-7: Varianten Nullpunktmessen mit Winkelkopfwerkzeug

Aufbau des Bildschirms

Allgemeiner Bildschirmaufbau

ACS	Sollposition	Max. Geschw.
X	mm	0.000
Y	mm	0.000
Z	mm	0.000
A	°	0.000
MAG	°	0.000
C1	°	0.000
Y2	mm	0.000

Berechnung

Istwert MCS: 0.0000

Nullpunktverschiebung: 0.0000

Abstand (DI): -100.0000

G55.1 / X [mm]: 100.0000

Berechnung der Nullpunktverschiebung

Einstellungen

Mit NPV: Alle

Werkzeugkorrektur: ☐

D-Korrektur: ☐

Korr.richtung: ☐

2-seitiges Antasten: ☐

Schneidenlage 0: ☐

Abb. 6-1: Allgemeiner Bildschirmaufbau

Der Bildschirm ist in die vier Fenster "Gesuchte Nullpunktverschiebung", "Ansicht", "Berechnung" und "Einstellungen" eingeteilt. Alle einstellbaren Elemente auf dem Bildschirm sind über Tab- und Cursor-Tasten, über die F-Tasten oder mittels Touchbedienung zu betätigen.

Ein fokussiertes Fenster ist durch farbige Darstellung hervorgehoben. Gleichzeitig wird die zugehörige F-Tastenebene aktiviert. Das Fenster "Ansicht" ist nicht fokussierbar und hat keine zugeordnete F-Tastenebene.

Ist das Fenster "Berechnung" fokussiert, wird das Fenster "Gesuchte Nullpunktverschiebung" durch ein Fenster "Positionsanzeige" ersetzt. Dadurch können die aktuellen Positionswerte der Achsen beobachtet werden, ohne dass in den NC-Bildschirm gewechselt werden muss.

Zum Selektieren einzelner Nullpunktbanken wird wahlweise ein weiteres Fenster angezeigt.

Zur Festlegung einer von den Maschinendaten abweichenden Korrekturrichtung wird wahlweise ein weiteres Fenster eingeblendet.

Fenster "Gesuchte Nullpunktverschiebung"

Gesuchte Nullpunktverschiebung	
Nullpunktverschiebung	G55 ▾
Nullpunktbank	1 ▾
Achsen	X ▾
Ebene	G17 ▾
Werkzeugtyp	Fräser ▾

Abb. 6-2: Gesuchte Nullpunktverschiebung

Folgende Einstellungen können in diesem Fenster vorgenommen werden:

- Nullpunktverschiebung (G54 bis G59)
- Nullpunktbank (Bank 1 bis 5)
- Achse der Nullpunktverschiebung

Die Auswahl der Nullpunktbanken und der Achsen wird durch die Festlegungen in den Maschinenparametern beeinflusst. Weiterhin ist einstellbar, ob das Antasten von zwei Seiten erfolgen soll.

Fenster "Ansicht"

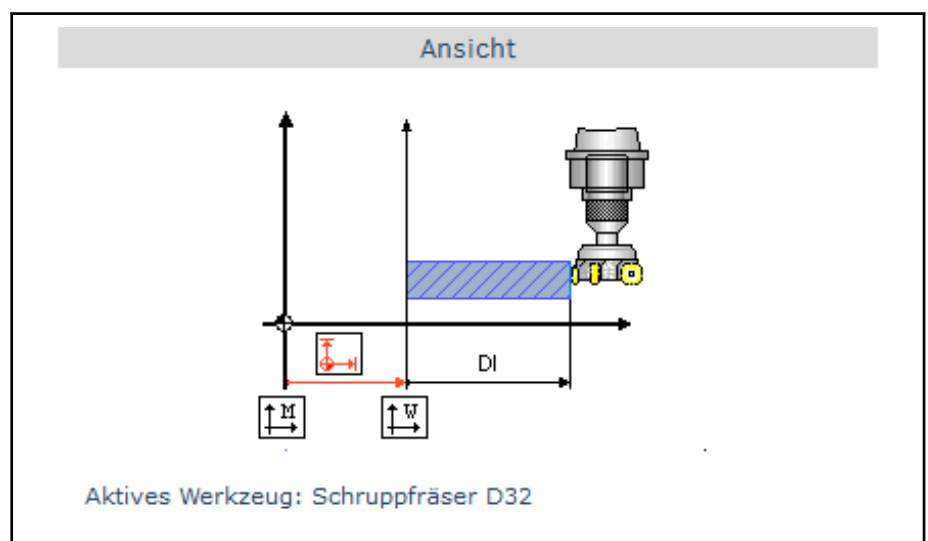


Abb. 6-3: Ansicht

Das Fenster dient zur Anzeige der ausgewählten Maßkette von Werkzeug und Werkstück. Dieses Fenster ist nicht fokussierbar, bei Veränderungen der Einstellungen in anderen Fenstern wird es aktualisiert.

Fenster "Einstellungen"



Einstellungen	
Mit NPV	Alle ▼
Werkzeugkorrektur	☒
D-Korrektur	☒
Korr.richtung	☐
2-seitiges Antasten	☐
Schneidenlage 0	☐

Abb. 6-4: Einstellungen

In diesem Fenster ist es möglich, die verschiedenen Varianten für das Antasten des Nullpunkts einzustellen. Die Einstellungen in diesem Fenster werden, soweit möglich, im Fenster "Ansicht" dargestellt.

Als Werkzeugtyp wird automatisch das aktive Werkzeug eingestellt. Nur wenn kein aktives Werkzeug vorhanden ist, kann diese Einstellung verändert werden.

Bei Nullpunkt antasten mit NPV wird "Alle, Auswahl und Keine" unterschieden. Bei "Auswahl" wird ein weiteres Fenster angezeigt, in dem ausgewählt werden kann, welche Nullpunktverschiebungen aus welchen Nullpunktbanken verrechnet werden sollen.

Wahlweise können die aktiven Werkzeugkorrekturen und die aktiven D-Korrekturen zur Verrechnung ausgewählt werden.

Die Verrechnungsrichtung der Werkzeugkorrekturen und D-Korrekturen erfolgt allgemein entsprechend der Einstellungen in den Maschinenparametern. Über Korrekturrichtung kann diese Voreinstellung verändert werden. Dazu wird ein weiteres Fenster angezeigt, in dem die entsprechenden Einstellungen vorgenommen werden können.

Bei Drehwerkzeugen und Winkelkopfwerkzeugen kann auch mit Schneidenlage 0 gemessen werden. Dabei wird der Schneidenradius bzw. der D-Korrekturwert des Schneidenradius berücksichtigt.

Fenster "Aktive NP-Bank"

Einstellungen	Aktive NP-Bank
Mit NPV Auswahl ▾	NPV Bank1 G53 ▾
Werkzeugkorrektur ☒	NPV Bank2 G53 ▾
D-Korrektur ☐	NPV Bank3 G53 ▾
Korr.richtung ☐	NPV Bank4 G53 ▾
2-seitiges Antasten ☐	NPV Bank5 G53 ▾
Schneidenlage 0 ☐	

Abb. 6-5: Aktive NP-Bank

In diesem Fenster ist es möglich, die aktiven Nullpunktverschiebungen der anderen Nullpunktbanken einzeln an- oder abzuwählen.

Fenster "Korrekturrichtung"

Einstellungen	Korr.richtung
Mit NPV Auswahl ▾	G47 ActPlane ☐
Werkzeugkorrektur ☒	autom. G47() ☒
D-Korrektur ☐	Verrechnung L1 ☐
Korr.richtung ☒	Verrechnung L2 ☐
2-seitiges Antasten ☐	Verrechnung L3 ☐
Schneidenlage 0 ☐	Richtung negativ ☐

Abb. 6-6: Korrekturrichtung

In diesem Fenster sind Einstellungen zur Änderung der Korrekturrichtung der Längskorrekturwerte (Werkzeugkorrekturen und D-Korrekturen) möglich. Vor-eingestellt ist die Verrechnung, die durch die Maschinenparameter festgelegt wird.



Einstellungen außerhalb der aktiven Ebene sind nur mit äußerster Sorgfalt zu verwenden!

Fenster "Berechnung"

Berechnung		
Istwert MCS		0.0000
Nullpunktverschiebung		0.0000
Werkzeugkorrektur [ED1]	L1+R	16.0380
D-Korrektur [D0]	DL1+DR	0.0000
Abstand (DI)		100.0000
G55.1 / X [mm]		-116.0380

Abb. 6-7: Berechnung

In diesem Fenster werden die Werte entsprechend der Einstellungen und das berechnete Ergebnis angezeigt. Über die Eingabe eines Abstands kann das Ergebnis beeinflusst werden. Mit "NPV Speichern" wird der berechnete Wert in die CNC geschrieben.

Ist die Variante "zweiseitiges Antasten" eingestellt, dann ist das Fenster "Berechnung" und die zugehörige F-Tastenebene an diese Bedingungen angepasst.

Berechnung	
Istwert MCS	0.0000
Istwert 2 MCS	0.0000
G55.1 / X [mm] 0.0000	

Abb. 6-8: Zweiseitiges Antasten

Bedienen "Nullpunkt antasten"

Aufruf der Funktion

Die Funktion "Nullpunkt antasten" ist als MTX-Funktion konfigurierbar. Es kann als Taste auf ein beliebiges konfigurierbares Panel (F-Tasten oder M-Tasten) gelegt werden.

Sinnvoll ist eine Belegung unter dem Bedienbereich "Vorbereiten".

Fenster / F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Gesuchte Nullpunkt-verschiebung	Nächste NPV	Nächste NPV-Bank	Nächste Achse	Nächster Ebene	Nächster Wzg.-Typ	Nächstes Fenster	Ermitteln	Beenden
Einstellungen	<i>Einstellung ändern</i>					Nächstes Fenster	Ermitteln	Beenden
Ebene Einstellung Ändern	Mit NPV	Mit Wzg.-Korrektur	Mit D-Korrektur	Korrektur-richtung	zweiseitiges Antasten	Schneiden-lage 0		zurück
Aktive NPV	Aktive NPV in Bank 1	Aktive NPV in Bank 2	Aktive NPV in Bank 3	Aktive NPV in Bank 4	Aktive NPV in Bank 5	Nächstes Fenster	Ermitteln	Beenden
Korrektur-richtung	<i>Einstellung ändern</i>					Nächstes Fenster	Ermitteln	Beenden
Ebene Korrektur-richtung ändern	G47 Act-Plain	G47 ()	Verrechnung L1	Verrechnung L2	Verrechnung L3	Richtung negativ		zurück

Vorbereiten

Fenster / F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Berechnung für einseitiges Antasten		Istwert übernehmen		Werteingabe Abstand	NPV Direkt-eingabe	Nächstes Fenster	NPV speichern	Beenden
Berechnung für zweiseitiges Antasten		Istwert übernehmen	1 Istwert übernehmen 2		NPV Direkt-eingabe	Nächstes Fenster	NPV speichern	Beenden

Tab. 6-8: Funktionstasten der Funktion Nullpunkt antasten

Mit der Anwahl eines Fensters wird immer die entsprechende F-Tasten-Leiste aufgerufen.

F-Tasten im Fenster "Gesuchte Nullpunktverschiebung"	<F2>	Es wird die nächste Nullpunktverschiebung in der Auswahlbox gewählt
	<F3>	Es wird die nächste NPV-Bank in der Auswahlbox gewählt
	<F4>	Es wird die nächste Achse in der Auswahlbox gewählt
	<F5>	Es wird die nächste Ebene in der Auswahlbox gewählt
	<F6>	Es wird der nächste Werkzeugtyp in der Auswahlbox gewählt
	<F7>	Das nächste Fenster wird fokussiert
	<F8>	Das Fenster Berechnung wird fokussiert
	<F9>	Die Funktion Nullpunkt antasten wird beendet
F-Tasten im Fenster "Einstellungen" (erste Ebene)	<F2>	Aufruf der Ebene zum Ändern der Einstellungen
	<F7>	Das nächste Fenster wird fokussiert
	<F8>	Das Fenster Berechnung wird fokussiert
	<F9>	Die Funktion Nullpunkt antasten wird beendet
F-Tasten im Fenster "Einstellungen" (zweite Ebene)	<F2>	Mit NPV in der Auswahlbox auswählen
	<F3>	Mit Wzg-Korrektur Verrechnung ja <--> nein in der Checkbox
	<F4>	Mit D-Korrektur Verrechnung ja <--> nein in der Checkbox
	<F5>	Korrekturrichtung in der Checkbox ja <--> nein einstellen
	<F6>	zweiseitiges Antasten in der Checkbox ja <--> nein einstellen
	<F7>	Schneidenlage 0 in der Checkbox ja <--> nein einstellen
F-Tasten im Fenster "Aktive NPV"	<F9>	zurück zur Ebene "Einstellungen"
	<F2>	Nächste NPV in Bank 1 in Auswahlbox einstellen
	<F3>	Nächste NPV in Bank 2 in Auswahlbox einstellen
	<F4>	Nächste NPV in Bank 3 in Auswahlbox einstellen
	<F5>	Nächste NPV in Bank 4 in Auswahlbox einstellen
	<F6>	Nächste NPV in Bank 5 in Auswahlbox einstellen
	<F7>	Das nächste Fenster wird fokussiert
	<F8>	Das Fenster Berechnung wird fokussiert
F-Tasten im Fenster "Korrekturrichtung" (erste Ebene)	<F9>	Die Funktion Nullpunkt antasten wird beendet
	<F2>	Aufruf der Ebene zum Ändern der Einstellungen
	<F7>	Das nächste Fenster wird fokussiert
	<F8>	Das Fenster Berechnung wird fokussiert

F-Tasten im Fenster "Korrektur- richtung" (zweite Ebene)	<F9>	Die Funktion Nullpunkt antasten wird beendet
	<F2>	"G47ActPlane" aktive Ebene einstellen
	<F3>	G47 () nach Maschinenparametern einstellen
	<F4>	Verrechnung L1 fest einstellen
	<F5>	Verrechnung L2 fest einstellen
	<F6>	Verrechnung L3 fest einstellen
	<F7>	Richtung negativ ja <-> nein festlegen
	<F9>	zurück zur Ebene "Korrekturrichtung"
F-Tasten im Fenster "Berechnung" (einseitig Antasten)	<F3>	Istwert übernehmen Istwertanzeige anhalten <--> starten
	<F5>	Werteingabe Abstand als zusätzlichen Wert zur Verrechnung vorgeben
	<F6>	NPV Direkteingabe keine Berechnung des NPV-Werts
	<F7>	Das nächste Fenster wird fokussiert
	<F8>	NPV speichern in der CNC
	<F9>	Die Funktion Nullpunkt antasten wird beendet
F-Tasten im Fenster "Berechnung" (zweiseitig Antasten)	<F3>	Istwert 1 übernehmen Istwertanzeige 1 anhalten <--> starten
	<F4>	Istwert 2 übernehmen Istwertanzeige 2 anhalten <--> starten
	<F6>	NPV Direkteingabe keine Berechnung des NPV-Wertes
	<F7>	Das nächste Fenster wird fokussiert
	<F8>	NPV speichern in der CNC
	<F9>	Die Funktion Nullpunkt antasten wird beendet
Speichern der Daten	<i>Beim Speichern der Daten wird eine Meldung in der Statusbar ausgegeben:</i> • Eine grüne Zeile "Die NPV wurde gespeichert", wenn das Speichern erfolgreich war • Eine rote Zeile ""Fehler beim Speichern"", wenn das Speichern nicht erfolgte Außerdem wird die geänderte Nullpunktverschiebung sofort aktiviert, wenn der Wert gespeichert wurde.	

6.1.2 Werkzeug antasten

Überblick Werkzeug antasten



Die Funktion "Werkzeug antasten" befindet sich im Standard bzw. nach der Konvertierung alter Projekte im Bedienbereich "Vorbereiten" und kann dort über <F3> aufgerufen werden.

Mit der Funktion "Werkzeug antasten" ist es dem Anwender möglich, die Werkzeugkorrekturwerte (L1, L2, L3 und R) für das aktive Werkzeug durch experimentelles "Antasten" eines Werkzeugs am Werkstück zu ermitteln und das Ergebnis in die Datenbank und in die Werkzeugkorrekturregister der CNC zu übernehmen. Damit ergibt sich ein direkter Zusammenhang zwischen Nullpunkten, Werkstückmaßen und den Werkzeugkorrekturwerten des aktiven Werkzeugs.



Werkzeugmessen ist nur für das aktive Werkzeug und die aktive Schneide möglich.



Das asynchrone Unterprogramm (Asup) 8 ist derzeit für die Realisierung der Einrichtefunktionen wie z. B. "Bezugsposition abnullen" reserviert. Um Programmkonflikte zu vermeiden, darf das Asup 8 vom Benutzer nicht für eigene NC-Programme verwendet werden.



Im MACODA-Parameter 3080 00001 "NCO/FileOrg/SrchPathSubProg" (Suchpfad für Unterprogramme) muss der Suchpfad "usr/bosch" eingetragen sein, da dort das NC-Programm für "Werkzeugdaten in Korrekturregister schreiben" programmintern abgelegt wird.

Werkzeugkorrekturtypen

Werkzeugmessen kann mit den Werkzeugkorrekturtypen 1 bis 4 (Bohrwerkzeuge, Fräswerkzeuge, Drehwerkzeuge, Winkelkopfwerkzeuge) durchgeführt werden. Bei Werkzeugen vom Typ 4 wird Schneidenlage 0 vorausgesetzt.

Korrekturtypen

KT	Beschreibung	Werkzeugtyp
1	Bohrwerkzeuge	1000 ... 1999
2	Fräswerkzeuge	2000 ... 2999
3	Drehwerkzeuge	3000 ... 3999
4	Winkelkopfwerkzeuge	CH = True
5	allgemeines Werkzeug	0

Tab. 6-9: Werkzeugkorrekturtypen

Achsen und Ebenen

Es kann die Werkzeuggeometrie für die in den Maschinenparametern definierten Kanalachsen (ChAx[1...6]) ermittelt werden.

Achsdefinitionen

Macoda Nummer	Name	Beispiel
701000010	Achsname	X, Y, Z, A, B, C
701000030	Achsbedeutung	Hauptachse X, Y, Z, A, B, C

Tab. 6-10: Maschinenparameter

Die Ebenen G17, G18 und G19 werden unterstützt. Unabhängig von der eingestellten Zuordnung der Längenkorrekturwerte durch Maschinenparameter "G47()" oder NC-Programm, werden die ermittelten Werte entsprechend der aktiven Ebene zugewiesen.

Varianten beim Werkzeug antasten

Über den Bedienbildschirm können die zur Verrechnung vorgesehenen Werte vorgewählt werden.

Einstellungen:

- mit oder ohne D-Korrekturwerte
- mit oder ohne aktive Nullpunktverschiebungen der anderen Nullpunktbanken
- zweiseitiges Antasten

**Bei Berechnung des Werkzeugkorrekturwerts gilt:**

{...}^{*} ± Ergebnis des Klammerausdrucks beeinflusst nachfolgendes Operationszeichen:

- wenn {...} ≤ 0 folgt +
- wenn {...} > 0 folgt -

Berechnung des Werkzeugkorrekturwerts (mit Bohrwerkzeug)

Einstellung								Berechnung	
KT	NPV	D-Korr.	zweiseitig	G17 && X G18 && Z G19 && Y	G17 && Y G18 && X G19 && Z	G17 && Z G18 && Y G19 && X	ORI = 0	Berechnungsvorschrift	Wert
1						x		L3 = IW - ABS	L3
				x				nicht möglich	
					x			nicht möglich	
	x					x		L3 = IW - NPV - ABS	
	x			x				nicht möglich	
	x				x			nicht möglich	
		x				x		L3 = IW - DL3 - ABS	
		x		x				nicht möglich	
		x			x			nicht möglich	
	x	x				x		L3 = IW - NPV - DL3 - ABS	
	x	x		x				nicht möglich	
	x	x			x			nicht möglich	

IW	übernommener Istwert
IW1	übernommener Istwert im Punkt 1
IW2	übernommener Istwert im Punkt 2
NPV	aktuelle oder modifizierte Nullpunktverschiebung
ABS	eingegebener Abstandswert
Ln	Längengeometriewert (n=1,2,3)
R	Radiusgeometriewert
KT	Korrekturtyp des verwendeten Werkzeugs
(x)	Schneidenlage 0 ist erforderlich
 	logisch ODER
&&	logisch UND

Tab. 6-11: Varianten Werkzeugmessen mit Bohrwerkzeug

Berechnung des Werkzeugkorrekturwerts (mit Fräswerkzeug)

Einstellung								Berechnung	
KT	NPV	D-Korr.	zweisei- tig	G17 && X G18 && Z G19 && Y	G17 && Y G18 && X G19 && Z	G17 && Z G18 && Y G19 && X	ORI = 0	Berechnungsvorschrift	Wert
2						x		L3 = IW - ABS	L3
	x					x		L3 = IW - NPV - ABS	
		x				x		L3 = IW - DL3 - ABS	
	x	x				x		L3 = IW - NPV - DL3 - ABS	
				x				R = IW - ABS	R
					x				
	x			x				R = IW - NPV - ABS	
	x				x				
		x		x				R = IW - DR - ABS	
		x			x				
	x	x		x				R = IW - NPV - DR - ABS	
	x	x			x				
			x	x				R = (IW1 - IW2 - ABS) / 2	
			x		x				

IW übernommener Istwert
IW1 übernommener Istwert im Punkt 1
IW2 übernommener Istwert im Punkt 2
NPV aktuelle oder modifizierte Nullpunktverschiebung
ABS eingegebener Abstandswert
Ln Längengeometriewert (n=1,2,3)
R Radiusgeometriewert
KT Korrekturtyp des verwendeten Werkzeugs
(x) Schneidenlage 0 ist erforderlich
|| logisch ODER
&& logisch UND
Tab. 6-12: Varianten Werkzeugmessen mit Fräswerkzeug

Berechnung des Werkzeugkorrekturwerts (mit Drehwerkzeug)

Einstellung								Berechnung	
KT	NPV	D-Korr.	zweisei- tig	G17 && X G18 && Z G19 && Y	G17 && Y G18 && X G19 && Z	G17 && Z G18 && Y G19 && X	ORI = 0	Berechnungsvorschrift	Wert
3				x				L1 = IW - ABS	L1
				x			x	$L1 = \{ IW - ABS \}^* \pm R$	
	x			x				L1 = IW - NPV - ABS	
	x			x			x	$L1 = \{ IW - NPV - ABS \}^* \pm R$	
		x		x				L1 = IW - DL1 - ABS	
		x		x			x	$L1 = \{ IW - DL1 - ABS \}^* \pm (R + DR)$	
	x	x		x				L1 = IW - NPV - DL1 - ABS	
	x	x		x			x	$L1 = \{ IW - NPV - DL1 - ABS \}^* \pm (R + DR)$	
					x			L2 = IW - ABS	L2
					x		x	$L2 = \{ IW - ABS \}^* \pm R$	
	x				x			L2 = IW - NPV - ABS	
	x				x		x	$L2 = \{ IW - NPV - ABS \}^* \pm R$	
		x			x			L2 = IW - DL2 - ABS	
		x			x		x	$L2 = \{ IW - DL2 - ABS \}^* \pm (R + DR)$	
	x	x			x			L2 = IW - NPV - DL2 - ABS	
	x	x			x		x	$L2 = \{ IW - NPV - DL2 - ABS \}^* \pm (R + DR)$	
						x		nicht möglich	(R)

IW
IW1
IW2
NPV
ABS
Ln
R
KT
(x)
||
&&

übernommener Istwert
 übernommener Istwert im Punkt 1
 übernommener Istwert im Punkt 2
 aktuelle oder modifizierte Nullpunktverschiebung
 eingegebener Abstandswert
 Längengeometriewert (n=1,2,3)
 Radiusgeometriewert
 Korrekturtyp des verwendeten Werkzeugs
 Schneidenlage 0 ist erforderlich
 logisch ODER
 logisch UND

Tab. 6-13: Varianten Werkzeugmessen mit Drehwerkzeug

Berechnung des Werkzeugkorrekturwerts (mit Winkelkopfwerkzeug)

Einstellung								Berechnung	
KT	NPV	D-Korr.	zweiseitig	G17 && X G18 && Z G19 && Y	G17 && Y G18 && X G19 && Z	G17 && Z G18 && Y G19 && X	ORI = 0	Berechnungsvorschrift	Wert
4 oder 5				x			(x)	$L1 = \{ IW - ABS \}^* \pm R$	L1
	x			x			(x)	$L1 = \{ IW - NPV - ABS \}^* \pm R$	
		x		x			(x)	$L1 = \{ IW - DL1 - ABS \}^* \pm (R + DR)$	
	x	x		x			(x)	$L1 = \{ IW - NPV - DL1 - ABS \}^* \pm (R + DR)$	
					x		(x)	$L2 = \{ IW - ABS \}^* \pm R$	L2
	x				x		(x)	$L2 = \{ IW - NPV - ABS \}^* \pm R$	
		x			x		(x)	$L2 = \{ IW - DL2 - ABS \}^* \pm (R + DR)$	
	x	x			x		(x)	$L2 = \{ IW - NPV - DL2 - ABS \}^* \pm (R + DR)$	
						x	(x)	$L3 = IW - ABS$	L3
	x					x	(x)	$L3 = IW - NPV - ABS$	
		x				x	(x)	$L3 = IW - DL3 - ABS$	
	x	x				x	(x)	$L3 = IW - NPV - DL3 - ABS$	
			x	x			(x)	$R = (IW1 - IW2 - ABS) / 2 $	R
			x		x		(x)		

IW übernommener Istwert
IW1 übernommener Istwert im Punkt 1
IW2 übernommener Istwert im Punkt 2
NPV aktuelle oder modifizierte Nullpunktverschiebung
ABS eingegebener Abstandswert
Ln Längengeometriewert (n=1,2,3)
R Radiusgeometriewert
KT Korrekturtyp des verwendeten Werkzeugs
(x) Schneidenlage 0 ist erforderlich
|| logisch ODER
&& logisch UND

Tab. 6-14: Varianten Werkzeugmessen mit Winkelkopfwerkzeug

Aufbau des Bildschirms

Allgemeiner Bildschirmaufbau

Werkzeug antasten				
ACS		Sollposition	Max. Geschw.	
X	mm	0.000	0.000	
Y	mm	0.000	0.000	
Z	mm	0.000	0.000	
A	°	0.000	0.000	
MAG	°	0.000	0.000	
C1	°	0.000	0.000	
Y2	mm	0.000	0.000	

Berechnung	
Istwert MCS	0.0000
Aktive NPV	10.0000
Werkzeugradius [ED1]	+/-R 3.0000
Abstand (DI)	-100.0000
Geometrie L1 [mm]	87.0000

Einstellungen		Aktive NPV	
Achsen	Z	NPV Bank 1	☒
Ebene	G18	NPV Bank 2	☐
Mit aktiver NPV	Auswahl	NPV Bank 3	☐
D-Korrektur	☐	NPV Bank 4	☐
2-seitiges Antasten	☐	NPV Bank 5	☐

Abb. 6-9: Allgemeiner Bildaufbau

Der Bildschirm ist in die vier Fenster "Aktives Werkzeug", "Ansicht der Maßkette", "Berechnung" und "Einstellungen" eingeteilt. Alle einstellbaren Elemente auf dem Bildschirm sind über Tab- und Cursor-Tasten, über die F-Tasten oder mittels Touchbedienung zu betätigen.

Ein fokussiertes Fenster ist durch farbige Darstellung hervorgehoben. Gleichzeitig wird die zugehörige F-Tastenebene aktiviert. Das Fenster "Ansicht der Maßkette" ist nicht fokussierbar und hat keine zugeordnete F-Tastenebene.

Ist das Fenster "Berechnung" fokussiert, wird das Fenster "Aktives Werkzeug" durch ein Fenster "Positionsanzeige" ersetzt. Dadurch können die aktuellen Positionswerte der Achsen beobachtet werden, ohne dass in den NC-Bildschirm gewechselt werden muss.

Zum Selektieren einzelner Nullpunktbanken wird wahlweise ein weiteres Fenster angezeigt.

Fenster "Aktives Werkzeug"

Aktives Werkzeug	
Aktives Werkzeug	Drehstahl 10-100
Werkzeugtyp	Drehwerkzeug
Werkzeugnummer	66
Schneidennummer	1
Schneidenlage	0

Abb. 6-10: Aktives Werkzeug

Das Fenster zeigt die Daten des aktiven Werkzeugs an. Es sind keine Einstellungen möglich. Das Fenster besitzt keine zugeordnete F-Tastenebene.

Fenster "Ansicht der Maßkette"

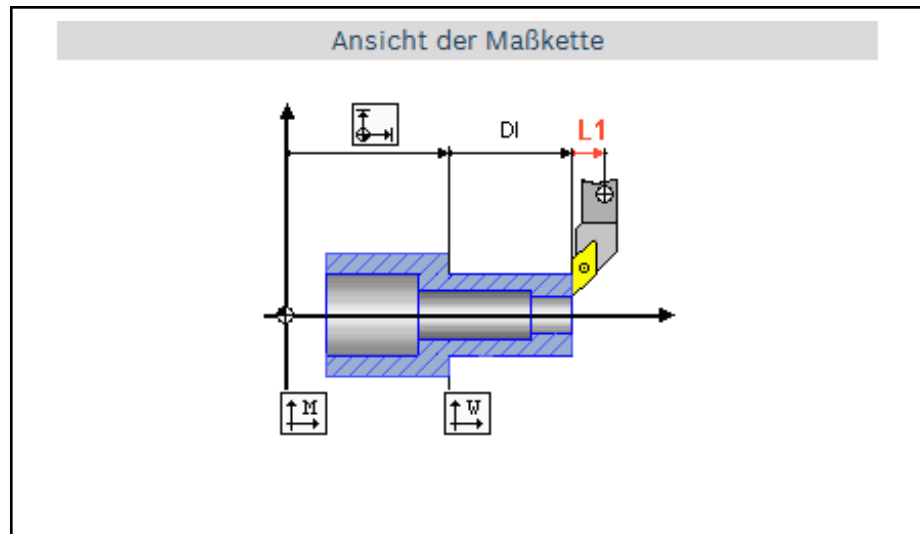


Abb. 6-11: Ansicht der Maßkette

Das Fenster dient zur Anzeige der ausgewählten Maßkette von Werkzeug und Werkstück. Dieses Fenster ist nicht fokussierbar, bei Veränderungen der Einstellungen in anderen Fenstern wird es aktualisiert.

Fenster "Einstellungen"

Einstellungen	
Achsen	Z ▼
Ebene	G18 ▼
Mit aktiver NPV	Alle ▼
D-Korrektur	☐
2-seitiges Antasten	☐

Abb. 6-12: Einstellungen

In diesem Fenster ist es möglich, die verschiedenen Varianten für das Werkzeugmessen einzustellen. Die Einstellungen in diesem Fenster werden, soweit möglich, im Fenster "Ansicht der Maßkette" dargestellt.

Durch die Auswahl von Achse und Ebene wird der zu messende Werkzeugkorrekturwert ausgewählt.

Beim Werkzeugmessen mit aktiver NPV wird "Alle, Auswahl und Keine" unterschieden. Bei "Auswahl" wird ein weiteres Fenster angezeigt, in dem ausgewählt werden kann, aus welchen Nullpunktbanken die aktiven Nullpunktverschiebungen verrechnet werden sollen.

Wahlweise können die aktiven D-Korrekturen zur Verrechnung ausgewählt werden.

Fenster "Aktive NP-Bank"

Einstellungen		Aktive NPV	
Achsen	Z ▼	NPV Bank 1	☒
Ebene	G18 ▼	NPV Bank 2	☐
Mit aktiver NPV	Auswahl ▼	NPV Bank 3	☐
D-Korrektur	☐	NPV Bank 4	☐
2-seitiges Antasten	☐	NPV Bank 5	☐

Abb. 6-13: Aktive NP-Bank

In diesem Fenster ist es möglich, die aktiven Nullpunktverschiebungen der anderen Nullpunktbanken einzeln an- oder abzuwählen.

Fenster "Berechnung"

Berechnung	
Istwert MCS	0.0000
Aktive NPV	10.0000
Werkzeugradius [ED1]	3.0000
Abstand (DI)	-100.0000
Geometrie L1 [mm]	87.0000

Abb. 6-14: Berechnung

In diesem Fenster werden die Werte entsprechend der Einstellungen und das berechnete Ergebnis angezeigt. Über die Eingabe eines Abstands kann das Ergebnis beeinflusst werden. Mit "NPV Speichern" wird der berechnete Wert in die CNC geschrieben.

Ist die Variante zweiseitiges Antasten eingestellt, dann ist das Fenster "Berechnung" und die zugehörige F-Tastenebene an diese Bedingungen angepasst.

Berechnung

Istwert MCS

↕M

0.0000

Istwert 2 MCS

↕M

0.0000

Abstand (DI)

-100.0000

Geometrie L1 [mm]

0.0000

Abb. 6-15: Zweiseitiges Antasten

Bedienen Werkzeug antasten

Aufruf der Funktion

Die Funktion "Werkzeugmessen" ist als MTX-Funktion konfigurierbar. Sie kann als Taste auf ein beliebiges konfigurierbares Panel (F-Tasten oder M-Tasten) gelegt werden.

Sinnvoll ist eine Belegung unter dem Bedienbereich "Vorbereiten".

Fenster / F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Einstellungen	Nächste Achse	Nächste Ebene	Mit aktiver NPV	Mit D-Korrektur	zweiseitiges Antasten	Nächstes Fenster	Messen	Beenden
Aktive NPV	NPV Bank 1	NPV Bank 2	NPV Bank 3	NPV Bank 4	NPV Bank 5	Nächstes Fenster	Messen	Beenden

Fenster / F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Berechnung für einseitiges Antasten		Istwert übernehmen		Werteingabe Abstand	Wz-Daten Direkteingabe	Nächstes Fenster	Wz-Daten speichern	Beenden
Berechnung für zweiseitiges Antasten		Istwert übernehmen 1	Istwert übernehmen 2	Werteingabe Abstand	Wz-Daten Direkteingabe	Nächstes Fenster	Wz-Daten speichern	Beenden

Tab. 6-15: Funktionstasten der Funktion Werkzeug antasten

Mit der Anwahl eines Fensters wird immer die entsprechende F-Tasten-Leiste aufgerufen.

F-Tasten im Fenster "Einstellungen"	<F2>	Nächste Achse in der Auswahlbox einstellen
	<F3>	Nächste Ebene in der Auswahlbox einstellen
	<F4>	Auswahl Art der NPV- Verrechnung in der Auswahlbox einstellen
	<F5>	Mit D-Korrekturverrechnung in der Checkbox ja <--> nein einstellen
	<F6>	zweiseitiges Antasten in der Checkbox ja <--> nein einstellen
	<F7>	Das nächste Fenster wird fokussiert
	<F8>	Das Fenster Berechnung wird fokussiert
	<F9>	Die Funktion Werkzeug antasten wird beendet
F-Tasten im Fenster "Aktive NPV"		Das Fenster "Aktive NPV" wird über Mit aktiver NPV ► Auswahl aktiviert.
	<F2>	NPV Bank 1 wird mit verrechnet in der Checkbox ja <--> nein einstellen
	<F3>	NPV Bank 2 wird mit verrechnet in der Checkbox ja <--> nein einstellen
	<F4>	NPV Bank 3 wird mit verrechnet in der Checkbox ja <--> nein einstellen
	<F5>	NPV Bank 4 wird mit verrechnet in der Checkbox ja <--> nein einstellen
	<F6>	NPV Bank 5 wird mit verrechnet in der Checkbox ja <--> nein einstellen
	<F7>	Das nächste Fenster wird fokussiert
	<F8>	Das Fenster Berechnung wird fokussiert
	<F9>	Die Funktion Nullpunkt antasten wird beendet
F-Tasten im Fenster "Berechnung" (einseitig Antasten)	<F3>	Istwert übernehmen Istwertanzeige anhalten <--> starten
	<F5>	Werteingabe Abstand als zusätzlichen Wert zur Verrechnung vorgeben
	<F6>	Werkzeugdaten Direkteingabe keine Berechnung des NPV-Werts
	<F7>	Das nächste Fenster wird fokussiert
	<F8>	Werkzeugdaten speichern in der CNC
F-Tasten im Fenster "Berechnung" (zweiseitig Antasten)	<F9>	Die Funktion Nullpunkt antasten wird beendet
	<F3>	Istwert 1 übernehmen Istwertanzeige 1 anhalten <--> starten
	<F4>	Istwert 2 übernehmen Istwertanzeige 2 anhalten <--> starten

	<F6>	Werkzeugdaten Direkteingabe keine Berechnung des NPV-Werts
	<F7>	Das nächste Fenster wird fokussiert
	<F8>	Werkzeugdaten speichern in der CNC
	<F9>	Die Funktion Nullpunkt antasten wird beendet
Speichern der Daten	<i>Beim Speichern der Daten wird eine Meldung in der Statusbar ausgegeben:</i>	
	• Eine grüne Zeile "Die WzDaten wurden gespeichert", wenn das Speichern erfolgreich war • Eine rote Zeile "Fehler beim Speichern", wenn das Speichern nicht erfolgte	

6.1.3 Messen

Allgemeines

Eine ausführliche Beschreibung dieser Funktion finden Sie im Dokument "IndraMotion MTX 14VRS Messfunktionen" (DOK-MTX***-MES*FUN*V14-APRS-DE-P), Kap. "Messen Manuell".

Messtaster kalibrieren

Funktionen	Folgende Funktionen stehen zu Verfügung: Kalibrieren eines Werkstückmesstasters • an einem bekannten Punkt • in einem Einstellring

Nullpunkt messen

Funktionen	Folgende Funktionen stehen zu Verfügung: Werkstücknullpunkt aufnehmen • Punkt • Ecke • Bohrung • Kreiszapfen • Nut • Steg • Rechtecktasche • Rechteckzapfen • Rundachse
Vorbereitung	Der Messtaster ist vor der Verwendung der hier beschriebenen Messfunktionen über MDI einzuwechseln. Im Messprogramm wird stets nur mit einer einzigen Messkugel gearbeitet. Die der Kugel zugeordnete Werkzeugschneide und die Werkzeuglängenkompensation sind vor dem Messen zu aktivieren. Der Messtaster sollte vor dem Tippen eingeschaltet werden, damit die Kollisionsüberwachung während des Tippens aktiv ist.
Ablauf	1. Drücken Sie in der Betriebsart "Hand" OP-Key mit "Vorbereiten". 2. Drücken Sie die zur gewünschten Gruppe von Messaufgaben gehörige F-Taste ("Nullpunkt messen", "Messtaster kalibrieren", usw.). 3. Wählen Sie mit den linken M-Keys die konkrete Messaufgabe.

4. Bei vielen Messaufgaben kann ein Nullpunkt in die Maßkette einfließen bzw. ist ein Nullpunkt das Ziel der Ergebnisablage. In diesen Fällen stehen Tasten zur Auswahl einer Nullpunkttafel zur Verfügung. Selektieren Sie die gewünschte Nullpunkttafel mit <F5> "Tabelle auswählen". Siehe hierzu auch nachfolgende Hinweise.
5. Die Eingabetabelle wird mit den für die Messaufgabe erforderlichen Parameterwerten ausgefüllt. Die angezeigte Grafik unterstützt hierbei und ändert sich gegebenenfalls nach einer Eingabe.



Die Taste <F2> "Starten Programm" wird nach Angabe aller notwendigen Parameter und nur in der Handbetriebsart "Tippen" aktiv geschaltet und startet den Messvorgang.

6. Bevor mit dem Messen begonnen werden darf, ist die Ausgangsposition zu prüfen bzw. eine sichere Ausgangsposition entsprechend der grafischen Darstellung manuell anzufahren.



Erst jetzt ist die Taste <F2> "Starten Programm" zu drücken, wobei die Parameter in die NC übernommen werden und für eine nächste Messaufgabe zur Verfügung stehen.

7. Führen Sie das Programm mit NC-Start aus. Es erscheint die Meldung "Programm läuft".

Es gibt Messfunktionen, die ein mehrmaliges manuelles Positionieren zwischen den Messschritten erfordern (z. B. Nullpunkt Messen Rundachse oder Messen an einer Innenform mit Hindernis). Die verschiedenen Ausgangspositionen für die Messschritte sind durch Ziffern 1 bis 2 bzw. 1 bis 4 in den Grafiken dargestellt. Die erste Ausgangsposition für Punkt 6 trägt die Ziffer 1. Nach einem Messschritt stoppt das Programm und der Bediener wird durch einen entsprechenden Hinweis zum manuellen Anfahren der nächsten Position aufgefordert. Die jeweiligen Positionen müssen der angezeigten Grafik in Achsrichtung und Reihenfolge entsprechen. Nach Setzen der nächsten Position ist wiederum NC-Start zu betätigen. Wiederholung bis alle Messschritte ausgeführt sind.

8. Nach Abschluss aller Messschritte und Berechnungen stoppt das Programm und das Messergebnis wird als Bedienerhinweis angezeigt. Nur nach nochmaligem Betätigen von NC-Start wird das Ergebnis schließlich übernommen.

Nullpunkttafel Mit <F5> "Tabelle auswählen" kann eine beliebige Nullpunkttafel selektiert werden.

Der Name der ausgewählten Nullpunkttafel wird gemeinsam mit der Positionsanzeige im Feld "ausgewählte Nullpunkttafel" angezeigt.

Die aktive Nullpunkttafel wird mit <F6> "akt. Tabelle übernehmen" zur ausgewählten Nullpunkttafel.

Die Achsnamen in der Nullpunkttafel müssen mit den konfigurierten Achsnamen übereinstimmen.

Positionsanzeige Über die Taste <F7> "Positionsanzeige" können an Stelle eines unterstützenden Textes die aktuellen Positionswerte und die Nullpunkttafel angezeigt werden. Bei Veränderung der ausgewählten Nullpunkttafel erscheint automatisch die Anzeige der Positionen und der Nullpunkttafel.

Spindelorientierung Bei Messaufgaben mit wechselseitigem Antasten in positiver und negativer Achsrichtung kann der Messtaster durch Orientieren der Spindel in die neue

Messrichtung gedreht werden, so dass der Schaltoffset (Kalibrierwert) keinen Einfluss auf das Messergebnis hat. Diese Vorgehensweise wird Umschlag-messen genannt und erlaubt ein genaues Messen auch mit unkalibriertem Taster.

Das Orientieren der Spindel wird nur bei aktiver Schneidenummer 1 ausgeführt. Bei einem Kreuzmesstaster wird vorausgesetzt, dass der vordersten Messkugel die Schneide 1 zugeordnet ist und nur für diese Schneide kann das Umschlagmessen durchgeführt werden.

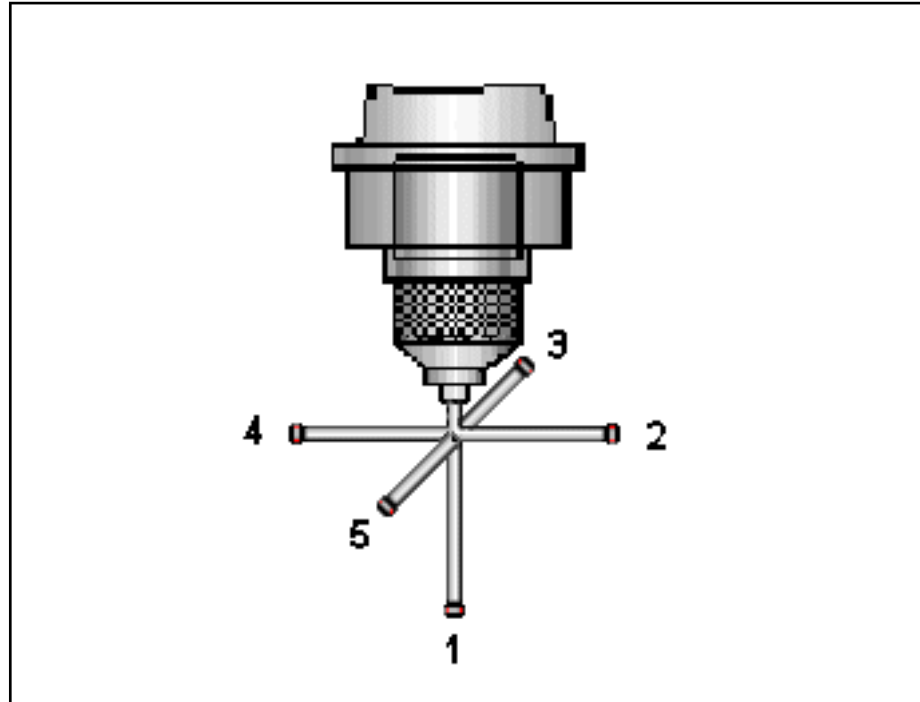


Abb. 6-16: Schneidenummern am Kreuztaster

Schiefe Ebene

Der Dialog "Schiefe Ebene" hält Funktionen für das Messen einer Ebene und das Schwenken in die gemessene Ebene bereit.

Aufruf Der Aufruf erfolgt über die Taste <F6> "Schiefe Ebene" im Bedienbereich <OP2>"Vorbereiten"

Über die M-Tasten <ML1> und <ML2> kann zwischen den Funktionen "Schwenken G230" und "Messen für G230" gewechselt werden.

Funktionen Folgende Funktionen stehen zu Verfügung:

Schiefe Ebene

- Ebene messen manuell - für Zyklus G230 Schwenken
- G230 Schwenken in gemessene Ebene

- Ablauf**
1. Drücken Sie in der Betriebsart "Hand" OP-Key mit "Vorbereiten".
 2. Drücken Sie F-Key <F7> "Schiefe Ebene".
 3. Betätigen Sie mit den linken M-Keys zunächst "Ebene Messen für Zyklus G230 Schwenken" (Messen für G230). Bei dieser Funktion wird eine Ebene durch Messen von drei Punkte bestimmt.
 4. Die Eingabetabelle wird mit den Parameterwerten ausgefüllt.



Die Taste <F2> "Starten Programm" wird nach Angabe aller notwendigen Parameter und nur in der Handbetriebsart "Tippen" aktiv geschaltet und startet den Messvorgang.

5. Bevor mit dem Messen begonnen werden darf, ist die Ausgangsposition zu prüfen bzw. eine sichere Ausgangsposition entsprechend der grafischen Darstellung manuell anzufahren.



Erst jetzt ist die Taste <F2> "Starten Programm" zu drücken, wobei die Parameter in die NC übernommen werden und für eine nächste Messaufgabe zur Verfügung stehen.

6. Führen Sie das Programm mit NC-Start aus. Es erscheint die Meldung "Programm läuft".

Bei jedem zu messendem Punkt stoppt das Programm und der Bediener wird durch einen entsprechenden Hinweis zum manuellen Anfahren der nächsten Position aufgefordert. Die jeweiligen Positionen müssen der angezeigten Grafik in Achsrichtung und Reihenfolge entsprechen. Nach Setzen der nächsten Position ist wiederum NC-Start zu betätigen. Wiederholung bis alle Messschritte ausgeführt sind.

7. Wählen Sie jetzt mit den linken M-Keys "G230 Schwenken in gemessene Ebene" (G230).

Es wird eine reduzierte Eingabemaske für das Schwenken angezeigt, die nur die Eingaben für eine zuvor gemessene Ebene enthält.

8. Die Eingabetabelle wird mit den Parameterwerten ausgefüllt.



Die Taste <F2> "Starten Programm" wird nach Angabe aller notwendigen Parameter und nur in der Handbetriebsart "Tippen" aktiv geschaltet und startet den Messvorgang.

9. Vor der Zyklusausführung ist die Ausgangsposition zu prüfen bzw. eine sichere Ausgangsposition manuell anzufahren.



Erst jetzt ist die Taste <F2> "Starten Programm" zu drücken.

6.1.4 Zyklus ausführen

Anwenderzyklen

Im Bedienbereich <OP2>"Vorbereiten" ist bei einem neuen Projekt die Taste <F5> zunächst unbelegt. Die Taste ist reserviert für Zyklen und Funktionen, die der Anwender in der Betriebsart "Tippen" ausführen möchte. Hierfür eignen sich viele nichtmodale Zyklen (Standardzyklen, Zyklen des Anwenders und des Maschinenherstellers) und DIN-Satzfolgen, für die eine Eingabemaske definiert wurde.

Aufruf

Der Aufruf erfolgt über die Taste <F5> (selbst gewählter Name) im Bedienbereich <OP2>"Vorbereiten".

Falls der Funktionstaste mehrere Eingabemasken zugeordnet sind, kann in der oberen Auswahlbox der gewünschte Zyklus selektiert werden.

Nach Eingabe aller Pflichtparameter wird <F2> "Starten Programm" aktiv.



Das Betätigen von <F2> "Starten Programm" bringt den Zyklus zur sofortigen Ausführung. Nur die Zyklen, die speziell als Handfunktionen entwickelt wurden, stoppen vor der ersten Bewegung und geben entsprechende Bedienerhinweise aus. Fahren Sie also zuvor eine sichere Ausgangsposition an.

Konfiguration der ausführbaren Zyklen

So konfigurieren Sie die Taste (Anwender-)Zyklus ausführen:

1. Für einen Anwenderzyklus erstellen Sie eine Eingabemaske. Eine Beschreibung hierzu finden Sie im Dokument "IndraMotion MTX 14VRS Inbetriebnahme" (DOK-MTX***-STARTUP*V14-CORS-DE-P), Kap. "NC Cycle Input Mask (Eingabemasken für NC Zyklen)".

Falls die Eingabemaske nicht zum Einfügen in ein NC-Programm vorgesehen sein soll, vergeben Sie (neben evtl. weiteren Gruppen) die Gruppennamen `_NOINSERT` und `_NOCORR` (`//%GROUP% _NOINSERT _NOCORR ...`).

2. Öffnen Sie Ihr Projekt in IndraWorks Engineering und tippen Sie im Projektextplorer auf <Visualisierungsgerät>/Screen Frame/F-Panels/OPPreparation.
3. Im erscheinenden F-Panel-Editor selektieren Sie die Taste <F5> und geben unter "Text" einen Namen ein. Bei "Funktionsauswahl" wählen Sie "Zyklus ausführen".

Unter "SignatureOrName" legen Sie fest, welche Eingabemaske(n) aufgerufen werden soll(en). Das können Sie auf verschiedene Weise tun:

- Wählen Sie einen bereits im Dropdown-Menü enthaltenen Zyklus aus
- Geben Sie direkt einen Gruppennamen (Technologiegruppe) ein, z. B. `GRAVE` für Gravieren
- Geben Sie mehrere Gruppennamen ein. Gruppennamen werden durch Leerzeichen voneinander getrennt (z. B. `MYGROUP1 MYGROUP2`)

Mehrere Gruppen können auch mit Platzhaltern definiert werden. Das Fragezeichen (?) steht für genau ein Zeichen, der Stern (*) für eine beliebige oder leere Zeichenkette (z. B. `MYGROUP*` schließt die Gruppen `MYGROUP`, `MYGROUP1` und `MYGROUP11` ein. `MYGROUP??MYGROUP??` würde aus der vorgenannten Aufzählung nur `MYGROUP11` ansprechen

- Geben Sie eine Signatur eines Zyklus ein (z. B. `G201`)
 - Geben Sie die Signaturen mehrerer Zyklen ein, die durch Komma voneinander zu trennen sind (z. B. `G201, G202`). Für Signaturen sind keine Platzhalter vorgesehen
 - Ohne Angabe einer Signatur oder Gruppe wird standardmäßig die Gruppe `SETUP` (Einrichten) ausgewählt
4. Übertragen und aktualisieren Sie die Visualisierungsdaten

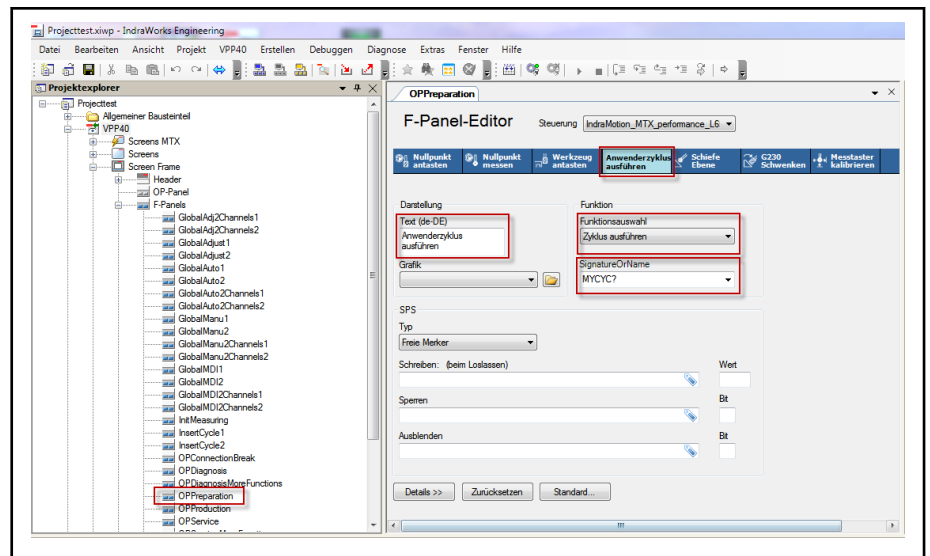


Abb. 6-17: Konfiguration eines F-Keys mit der Funktion "Zyklus ausführen".

6.1.5 Schwenken (G230)

Eine ausführliche Beschreibung dieser Funktion finden Sie im Dokument "IndraMotion MTX 14VRS Standard-NC-Zyklen" (DOK-MTX***-NC*CYC**V14-PRRS-DE-P), Kap. "G230 Schwenken". Die Funktion entspricht der F-Tastenkongfiguration mit "Zyklus ausführen" (Funktionsauswahl) mit der Signatur G230 und damit dem vollen Parameterumfang des Zyklus Schwenken.

**Besonderheiten beim Hand-
schwenken**



Das Betätigen von <F2> "Starten Programm" bringt den Zyklus zur sofortigen Ausführung inklusiver evtl. Bewegungen.

7 Programmierung

7.1 Überblick

In diesem Kapitel wird die NC-Programmerstellung beschrieben.

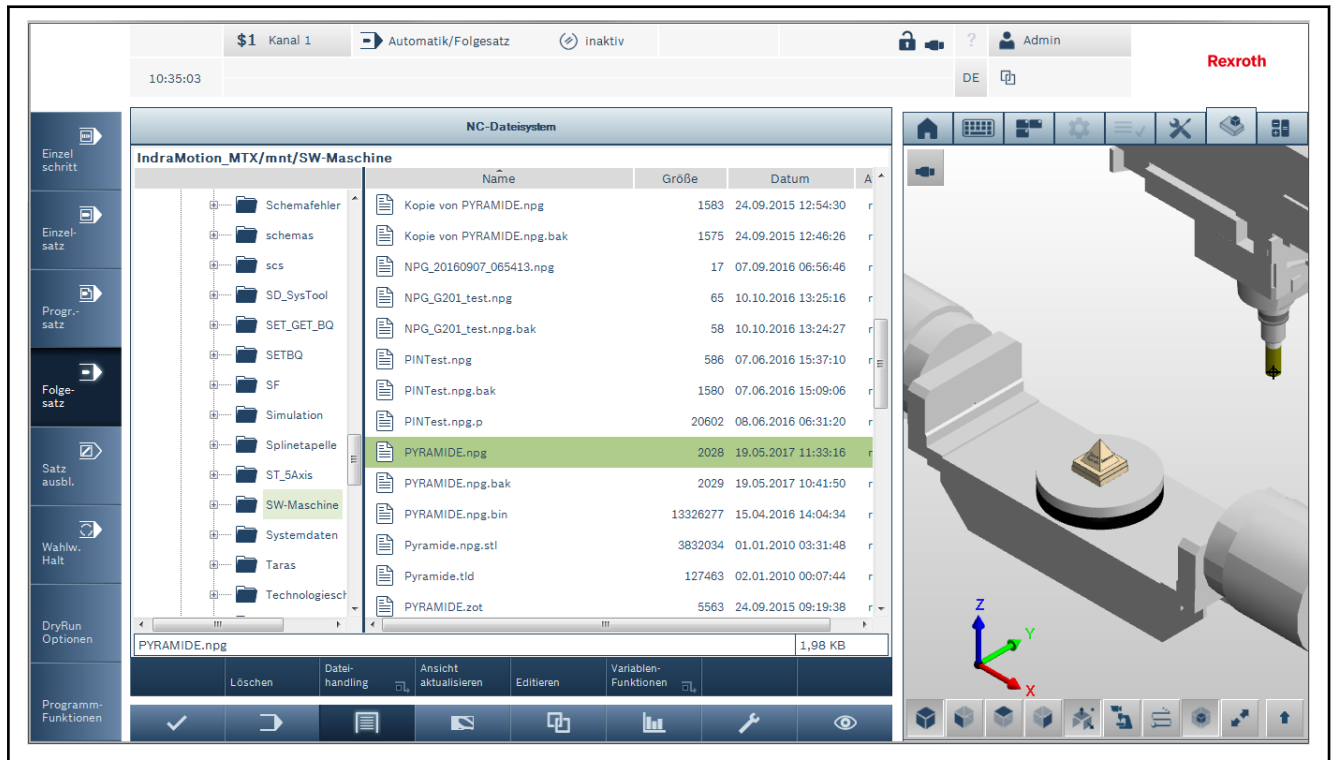


Abb. 7-1: Bedienbereich Programmieren

7.2 MTX-Navigator

7.2.1 Allgemeines

Ausprägungen des MTX-Navigators

Baum + Liste

Der MTX-Navigator ist ein Verzeichnis- und Dateinavigator. Er visualisiert – in Anlehnung an den Windows-Explorer – die Verzeichnis- und Dateistruktur der NC-Steuerung.

Dieser Navigator wird sowohl in IndraWorks Operation als auch in IndraWorks Engineering für die Navigation im NC-Dateisystem angeboten.

In der Ausprägung "Baum + Liste" wird im linken Bereich die Verzeichnisstruktur als Baum dargestellt, im rechten Bereich werden Unterverzeichnisse und Dateien aufgelistet.

Diese Ausprägung wird sowohl in IndraWorks Operation als auch in IndraWorks Engineering verwendet.

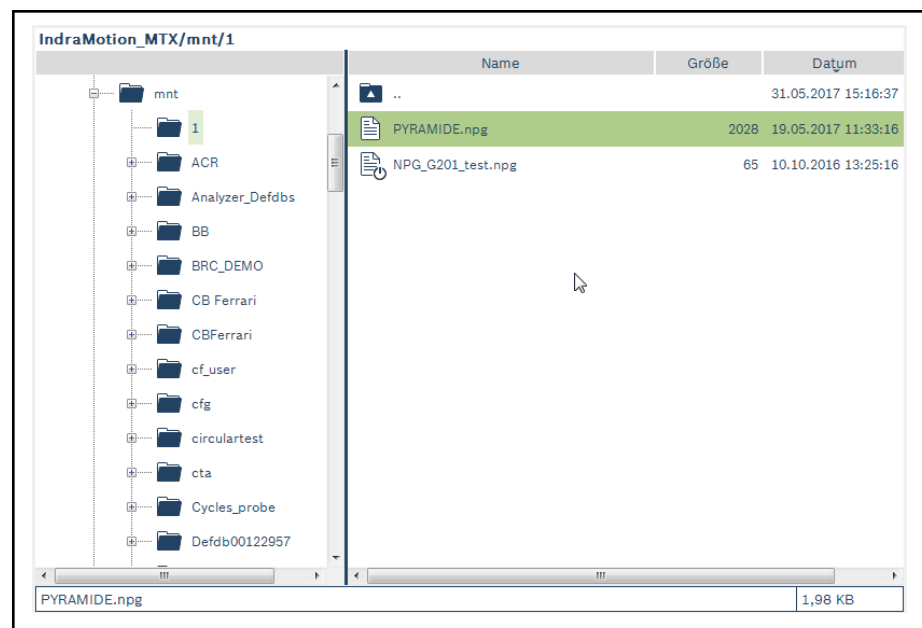


Abb. 7-2: MTX-Navigator in der Ausprägung "Baum + Liste" aus IndraWorks Operation

Liste In der Ausprägung "Liste" werden Unterverzeichnisse und Dateien aufgelistet. Diese Darstellung wird nur im Kontext "Programm-Anwahl" (Kap. "Kontextabhängige Funktionen des MTX-Navigators" auf Seite 142) in IndraWorks Operation verwendet.

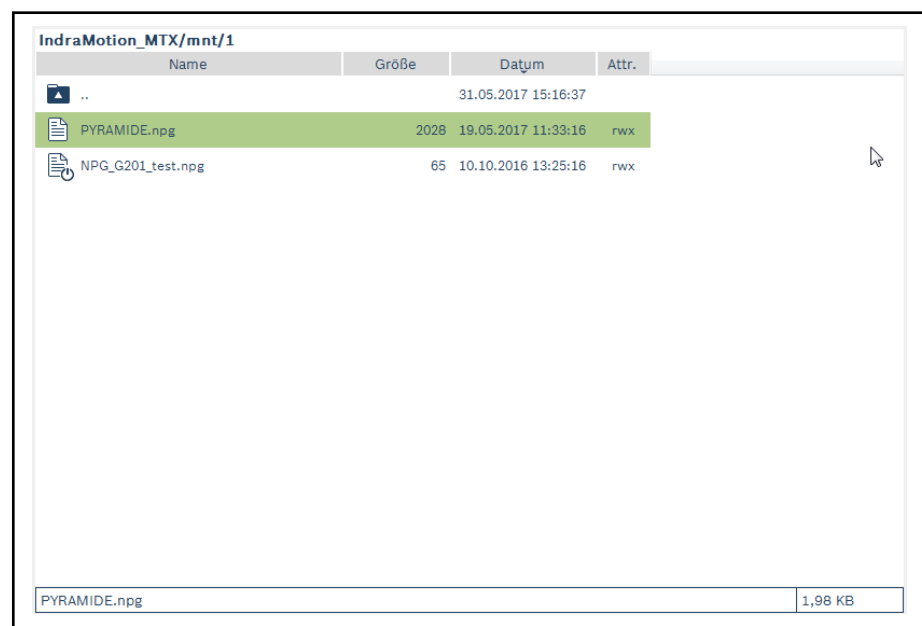


Abb. 7-3: MTX-Navigator in der Ausprägung "Liste" aus IndraWorks Operation

Zum Ausblenden des Verzeichnisbaums ist im Zusatzbedienbereich in der Registerkarte "Einstellungen" die Einstellung "Baum anzeigen" zu deaktivieren.

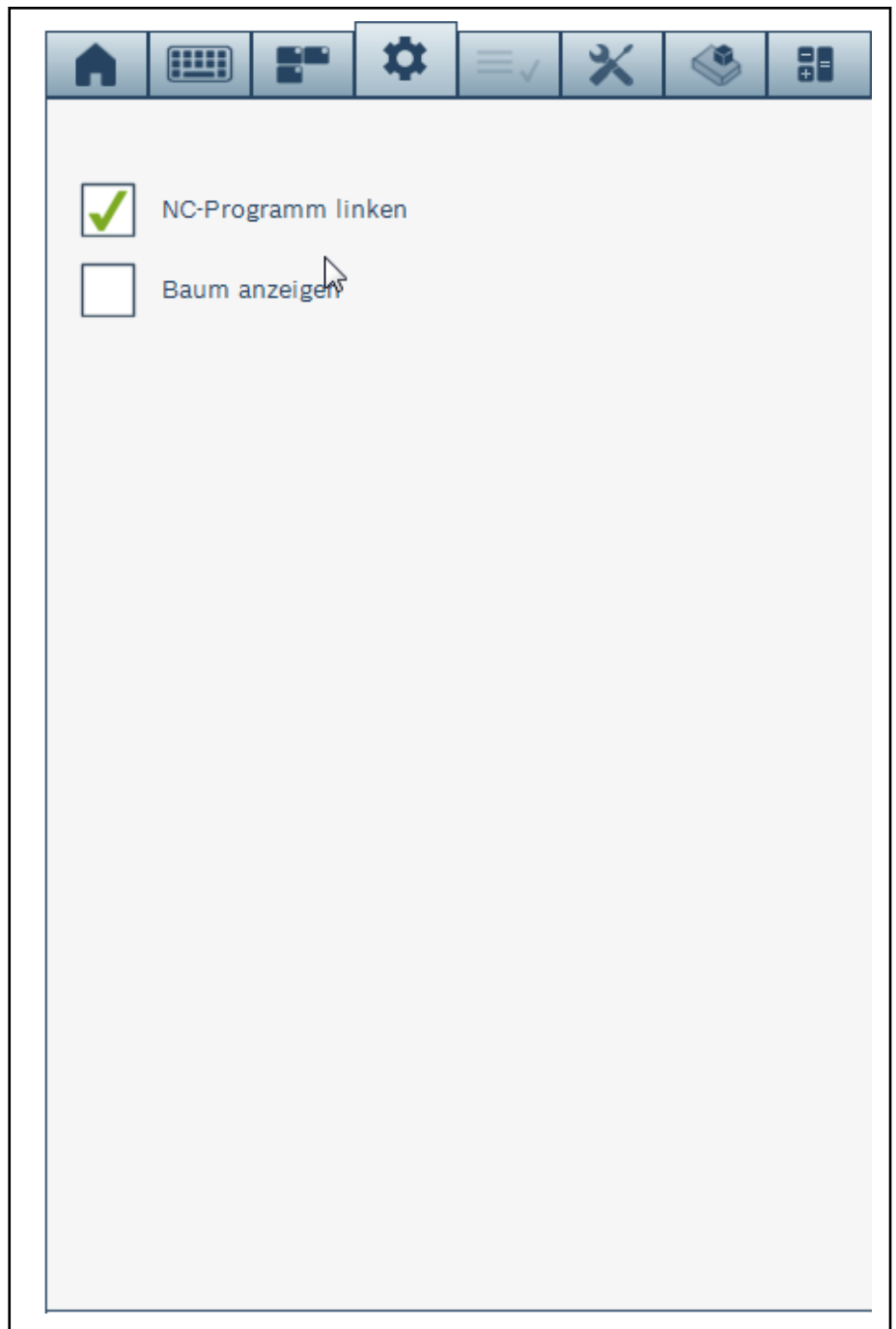


Abb. 7-4: Einstellung "ohne Baum" im Zusatzbedienbereich

Objekttypen

Grundsätzlich kann jeder nachfolgend aufgeführte Objekttyp im Baum sowie in der Liste des MTX-Navigators ein eigenes Kontextmenü und individuelle Belegungen von Funktionstasten- und Menüleiste haben. Dies hat zur Folge, dass sich beim Wechseln zwischen Baum und Liste, wie auch beim Selektieren eines anderen Objekttyps, die Belegung der Funktionstastenleiste und die Ausprägung der Menüleiste bzw. des Kontextmenüs ändert.

Zwischen folgenden Objekttypen wird unterschieden:

-  der Ordner "root" im Baum root (root = Wurzelverzeichnis = Steuerungsname im IndraWorks Engineering-Projekt)
- alle anderen Ordner im Baum
-  die Rücksprungmarke in der Liste ..
-  alle anderen Ordner in der Liste
-  alle Dateien der Liste
-  aktive Dateien der Liste
-  angewählte NC-Programme der Liste
-  angewählte und aktive NC-Programme der Liste
- die Liste selbst

Statusleiste In der Statusleiste wird das aktuell selektierte Objekt (Verzeichnis oder Datei) visualisiert.

Befindet sich der Fokus auf einem Verzeichnis im Baum, wird zusätzlich die Anzahl der Objekte (Verzeichnisse und Dateien) und die Summe der Größen aller Dateien, die sich direkt unterhalb des ausgewählten Verzeichnisses befinden, angezeigt.

Die Statusleiste in IndraWorks Operation ist - wie in [Abb. 7-2 "MTX-Navigator in der Ausprägung Baum + Liste aus IndraWorks Operation"](#) auf Seite 140 angezeigt - direkt unterhalb des Navigators angesiedelt. In IndraWorks Engineering wird die allgemeine Statusleiste von IndraWorks Engineering verwendet.



In IndraWorks Engineering wird die Status-Anzeige automatisch nach 10 Sekunden gelöscht.

Kontextabhängige Funktionen des MTX-Navigators

Der MTX-Navigator wird in IndraWorks Operation in zwei unterschiedlichen Bedienbereichen eingesetzt:

- im Bedienbereich "Programm"
- im Bedienbereich "Maschine"

Zusätzlich wird der Navigator auch noch in IndraWorks Engineering verwendet.

Dem Kontext entsprechend, bietet der Navigator unterschiedliche Funktionen an.

Kontext Programm	Die Instanz dieses Kontexts wird immer, sobald der Bedienbereich "Programm" in IndraWorks Operation aufgerufen wird, aktiviert. In diesem Fall dient der Navigator als Basisanwendung für diesen Bedienbereich. In diesem Kontext bietet der Navigator alle Funktionen für das Bearbeiten von Dateien an. Die Ausprägung des Navigators ist immer "Baum + Liste" und kann hier auch nicht umgeschaltet werden.
Kontext Programm-Anwahl	Die Instanz dieses Kontexts wird in der Betriebsart "Automatik" über die Funktion <F2> "Programm Anwahl" im Bedienbereich "Maschine" von IndraWorks Operation aufgerufen und gestartet. In anderen Betriebsarten ist diese Funktion nicht möglich. In diesem Kontext bietet der MTX-Navigator neben den allgemeinen Funktionen (siehe Kap. "Allgemeine Funktionen" auf Seite 145) nur die Funktionalitäten zur Programm-Anwahl an. Standardmäßig wird der MTX-Navigator in diesem Kontext in der Ausprägung "Liste" gestartet. Der Anwender kann aber zwischen den beiden Ausprägungen "Baum + Liste" und "Liste" umschalten.
Kontext Engineering	Die Instanz dieses Kontexts wird in IndraWorks Engineering über den Knoten "NC-Dateisystem" unterhalb des Knotens "Motion" aufgerufen. In diesem Kontext bietet der Navigator alle Funktionen für das Bearbeiten von Dateien an. Die Ausprägung des Navigators ist immer "Baum + Liste" und kann hier auch nicht umgeschaltet werden.

7.2.2 Bedienung

Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die verschiedenen Bedienmöglichkeiten des MTX-Navigators im Einzelnen.

Bei der Bedienung in den verschiedenen Kontexten wird von unterschiedlichen Eingabemedien ausgegangen. Zum Teil erfolgt die Bedienung der Oberfläche über Touchgesten (Bedienbereiche Programm) und zum Teil wird die Oberfläche mit der Tastatur bedient (Bedienbereich Maschine). Grundsätzlich ist jedoch immer eine Bedienung mit der Tastatur möglich. In einzelnen Bereichen ist die Bedienung über Touchgesten jedoch einfacher.

Kontextmenü	Bei Einträgen, die ein eigenes Kontextmenü haben, lässt sich dieses über die Touchgeste "Berühren und Halten" oder durch Drücken von <Shift>+<F10> einblenden. Innerhalb des Kontextmenüs kann der Anwender dann mit den Cursor-Tasten, durch Eingabe des unterstrichenen oder des ersten Buchstabens oder über Touchbedienung einen Eintrag markieren und über die Taste <Enter> oder mittels Touchgeste "Doppelt Tippen" zur Ausführung bringen. Über die Taste <ESC> oder mittels Touchgeste "Einfach Tippen" außerhalb des Kontextmenüs lässt sich dieses ohne Ausführung einer Aktion wieder schließen.
Menüleiste	Die Menüleiste kann individuelle Einträge zu dem aktuell fokussierten Objekttyp des MTX-Navigators enthalten. Die Einträge lassen sich dann mittels Touchbedienung oder nach Betätigen von <F10> oder <Alt>+<Buchstabe> wie bei den Kontextmenüs auswählen und aktivieren.
Funktionstastenleiste	Die Funktionstastenleiste ist nur in IndraWorks Operation vorhanden. Dort befindet sie sich am unteren Rand der Bedienoberfläche und besteht aus Schaltflächen, die die Funktionstasten <F2> bis <F9> repräsentieren. Diese Schaltflächen können durch Betätigen der entsprechenden Funktionstaste

ausgelöst werden. Die Belegung der einzelnen Schaltflächen im MTX-Navigator ist vom aktuell fokussierten Objekttyp abhängig.

Wechsel zwischen Baum und Liste

Der Wechsel des Eingabefokus zwischen Baum und Liste erfolgt entweder durch Betätigen der Taste <Tab> oder durch Selektieren des gewünschten Objekts über Touchbedienung. Er ist deshalb von Bedeutung, weil sich Tastatureingaben immer auf den aktuell fokussierten Eintrag beziehen.

Navigation im Baum

Die Navigation im Baum kann sowohl über die Tastatur als auch mittels Touchbedienung erfolgen. Über einfaches Tippen auf das links neben einem Ordner befindliche Plus- oder Minuszeichen oder ein "Doppelt Tippen" auf den Ordner selbst klappt diesen auf oder zu.

Zum Navigieren mit der Tastatur dienen die Cursor-Tasten, wobei der aktuell markierte Ordner mit <CursorRight> auf- und mit <CursorLeft> zugeklappt werden kann.

Ordner werden mit Hilfe der Cursortasten <CursorUp> und <CursorDown> um eine Position nach oben bzw. unten gewechselt.

Zusätzlich lassen sich Ordner durch Eingabe des ersten Zeichens des Knotennamens direkt anspringen. Bei Doppeldeutigkeiten wird dabei jeweils zum nächsten passenden Ordner gesprungen.

Bei Betätigung der Taste <Backspace> wechselt die Markierung zum jeweils übergeordneten Ordner, sofern dieser existiert.

Navigation in der Liste

In der Liste erfolgt das Selektieren von Einträgen (Ordner, Dateien oder Rücksprungmarke) über die Tasten <CursorUp> und <CursorDown> oder durch "Einfach Tippen". Mit den Tasten <CursorLeft> und <CursorRight> oder "Ziehen mit einem Finger" wird der Listenausschnitt horizontal verschoben. Die Betätigung der Eingabetaste oder "Doppelt Tippen" löst das vordefinierte Kommando des aktuell markierten Eintrags aus:

- Eintrag = Rücksprungmarke ⇒ es wird ein Wechsel zur nächsthöheren Ebene durchgeführt
- Eintrag = Ordner ⇒ es wird in das entsprechende Verzeichnis abgetaucht und angezeigt
- Eintrag = Datei ⇒ es wird die dem Dateityp zugeordnete Funktion (z. B. Editor öffnen) ausgeführt

Über die Taste <Backspace> ist, wie in der Baumdarstellung, ein Wechsel zur nächsthöheren Ebene möglich.

Die Spalten der Liste lassen sich mit Hilfe der Touchbedienung vergrößern oder verkleinern. Im Extremfall kann eine Spalte "versteckt" werden, indem man die Spalte ganz zusammenschiebt. Um diese versteckten Spalten später wieder zu öffnen, muss durch "Berühren und Halten" und anschließend "Ziehen mit einem Finger" über den entsprechenden Spaltentrenner die Spalte wieder nach rechts aufgezogen werden.

Das Ändern von Sortierspalte und -richtung ist nur mittels Touchbedienung möglich, indem man den entsprechenden Spaltenkopf ein- oder mehrmals über "Doppelt Tippen" anklickt. Ein kleines Dreieck markiert dann die aktuelle Sortierspalte und gibt die gewählte Sortierrichtung an, wobei die Spitze des Dreiecks in Richtung aufsteigender Werte zeigt.



Trotz Sortierung wird immer die Reihenfolge folgender Gruppierungen eingehalten:

- An oberster Stelle steht immer die Rücksprungmarke
- Danach werden alle Verzeichnisse angezeigt
- Die letzte Gruppe bildet die Gruppe der Dateien

Der MTX-Navigator speichert die Spaltenbreiten sowie die Sortierspalte und Sortierrichtung. Das Speichern dieser Daten auf Festplatte erfolgt bei jedem Verlassen und Beenden des Navigators.

Fertigteilvorschau im Zusatzbedienbereich

Existiert im MTX-Navigator zum ausgewählten NC-Programm eine Vorschau-



datei, wird das Icon in der Registerkarte "Fertigteilvorschau" sichtbar und das Vorschaubild kann im Zusatzbedienbereich angezeigt werden.

Somit erhält der Anwender bei der Programmauswahl einen schnellen Überblick, ob es sich um das richtige NC-Programm handelt.



Die Erzeugung des Vorschaubildes muss dafür in den Simulationseinstellungen über den Einstellparameter "WorkpiecePreview" mit den Einstellwerten "Full" oder "CreateOnly" aktiviert werden. Dieser hat dann zur Folge, dass am Ende der Programmabarbeitung eine Datei mit dem Namen der NPG-Datei und der Dateierweiterung ".p" erzeugt wird.

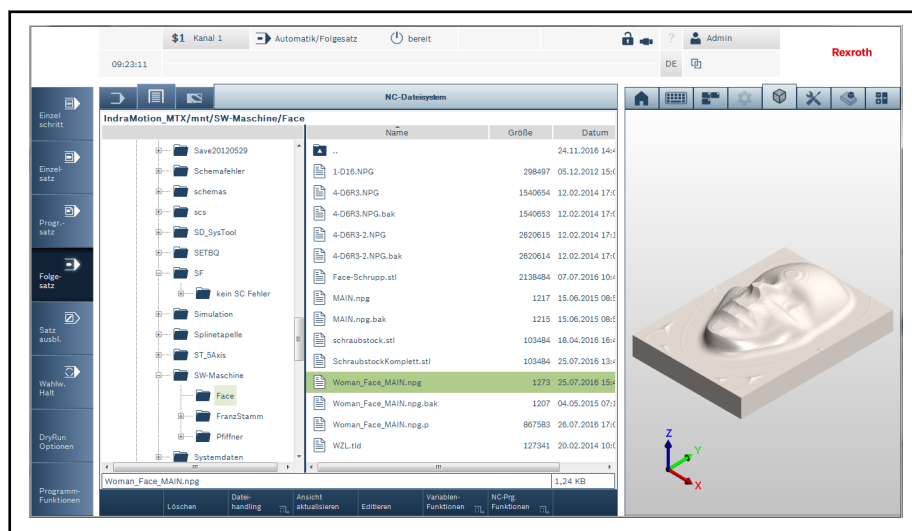


Abb. 7-5: Fertigteilvorschau im MTX-Navigator

7.2.3 Funktionen

Allgemeine Funktionen



Allgemeine Funktionen sind nicht vom Kontext abhängig!

Dateifilter setzen

Mit dem Filterdialog können bestimmte Datentypen von der Anzeige in der Liste ausgeschlossen und somit die Auswahl der Dateien eingeschränkt werden.

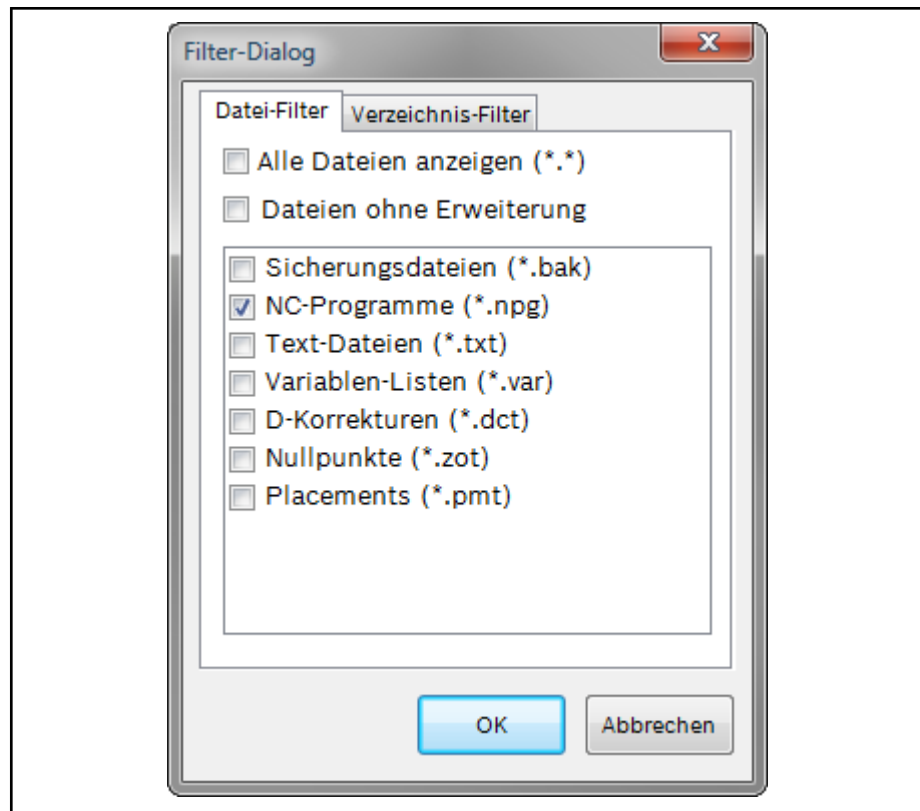


Abb. 7-6: Filterdialog für Dateien

Angezeigt werden nur Dateien, die dem im Dialog selektierten Dateitypen entsprechen. Alle anderen Dateien werden von der Anzeige ausgeschlossen. Im obigen Beispiel werden nur noch NC-Programme angezeigt.

Dateifilter hinzufügen Die Liste im Filterdialog für Dateien ist durch die Funktion "Filter hinzufügen" erweiterbar. Aufgerufen wird diese Funktion über das Kontextmenü ("Berühren und Halten") der Liste.

Dateifilter löschen Es ist möglich, Einträge aus der Liste im Dateifilterdialog zu löschen. Hierbei ist darauf zu achten, dass nur die vom Anwender hinzugefügten Elemente gelöscht werden können. Die von der Installation vorgegebenen Erweiterungen können nicht gelöscht werden.

Aufgerufen wird diese Funktion über das Kontextmenü ("Berühren und Halten") der Dateifilterliste.

Editor setzen Mit Hilfe dieser Funktion ist es möglich, für eine bestimmte Dateierweiterung einen benutzerdefinierten Editor zu setzen, der beim Öffnen einer Datei mit dieser Dateierweiterung verwendet werden soll. Wenn kein spezieller Editor zugeordnet wurde, wird ein interner ASCII-Editor verwendet.

Aufgerufen wird diese Funktion über das Kontextmenü ("Berühren und Halten") der Dateifilterliste.



Diese Funktionalität ist nur in IndraWorks Engineering vorhanden.

Verzeichnisfilter setzen Mit dem Filterdialog können bestimmte Standard-Verzeichnisse der Steuerung von der Anzeige im Baum ausgeschlossen und somit die Auswahl der Verzeichnisse eingeschränkt werden.

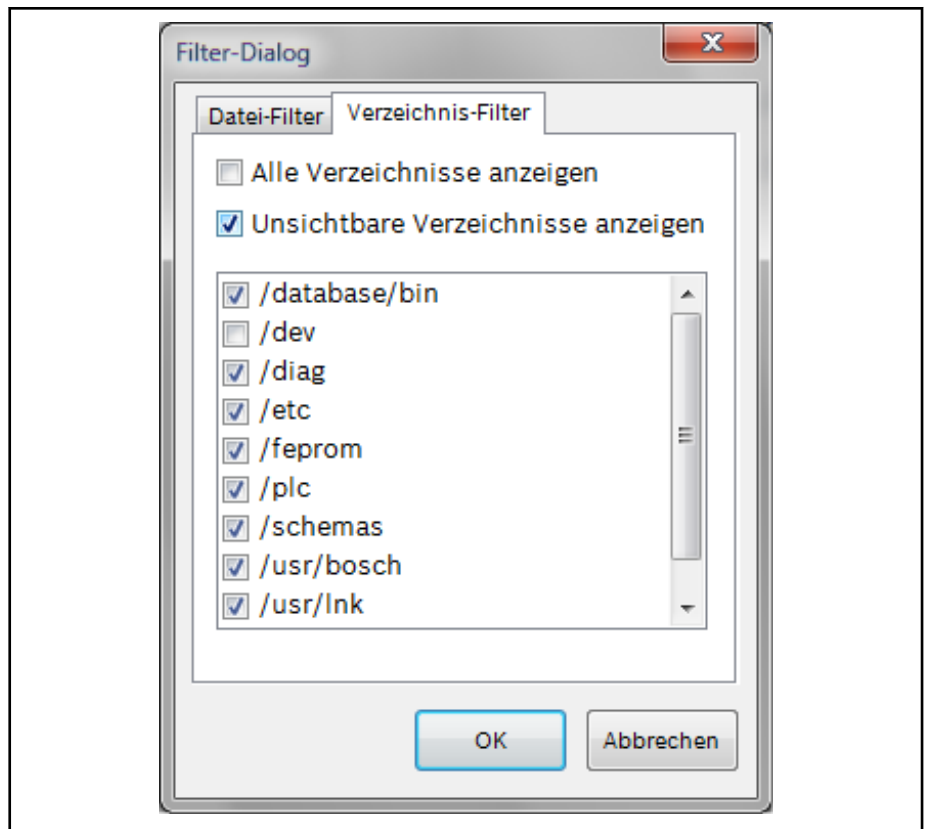


Abb. 7-7: Filterdialog für Verzeichnisse

Angezeigt werden immer alle verbundenen und die im Verzeichnis-Dialog selektierten Verzeichnisse (inkl. Mount-Verzeichnisse).

Verzeichnisfilter hinzufügen

Die Liste der Verzeichnisse im Standard kann mit Hilfe der Funktion "Verzeichnisfilter hinzufügen" erweitert werden. Hierbei ist es zusätzlich möglich, auch Unterverzeichnisse in diese Liste mit aufzunehmen. Weiterhin können einzelne Verzeichnisse über das Kontextmenü wieder aus der Liste gelöscht werden.

Eigenschaften des Verzeichnisses

Mit dem Eigenschaftsdialog werden folgende Informationen des Verzeichnisses angezeigt:

- Verzeichnisname - dieser kann geändert werden
- Ort, an dem sich das Verzeichnis befindet
- Dateisystem, in dem sich das Verzeichnis befindet
- Belegter Speicher des Dateisystems
- Freier Speicher des Dateisystems
- Speicherkapazität des Dateisystems
- Erstellungsdatum des Verzeichnisses
- Attribute des Verzeichnisses

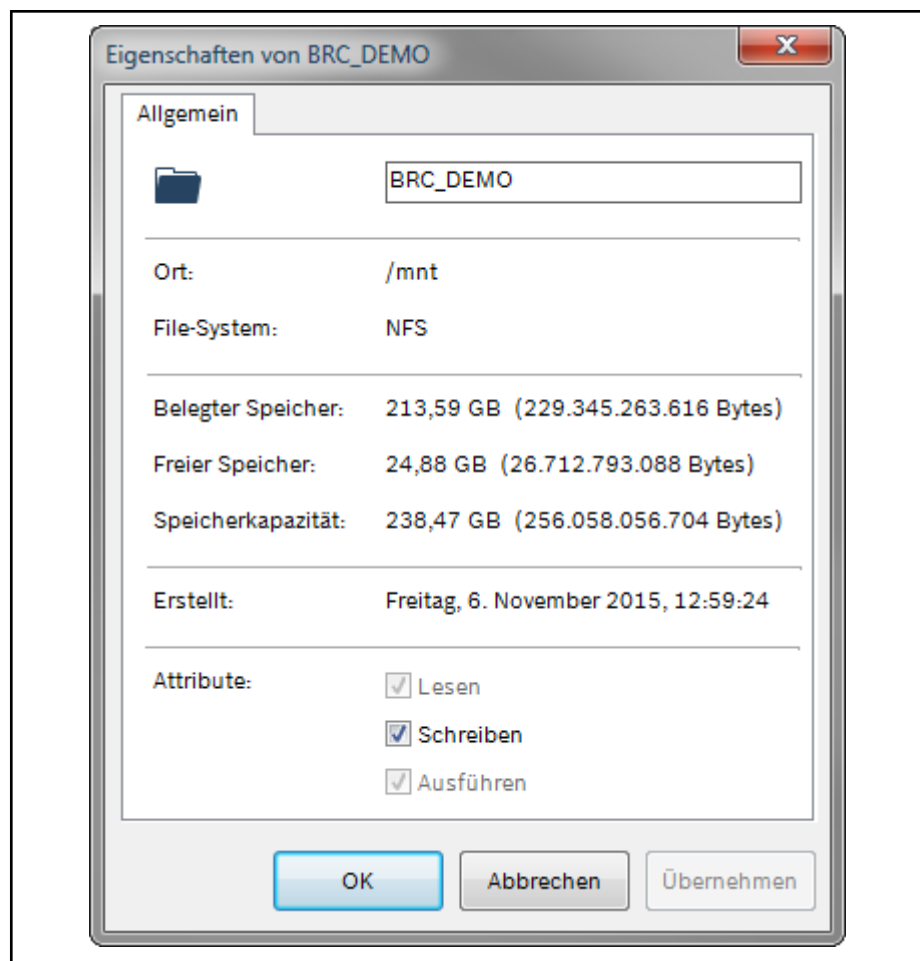


Abb. 7-8: Eigenschaftsdialog des Verzeichnisses



Auf dem Mount-Verzeichnis können die Attribute des Verzeichnisses nicht verändert werden!

Eigenschaften einer Datei

Mit dem Eigenschaftsdialog werden folgende Informationen einer Datei angezeigt:

- Dateiname - dieser kann geändert werden
- Ort, an dem sich die Datei befindet
- Dateisystem, in dem sich die Datei befindet
- Größe der Datei
- Erstellungsdatum, Änderungsdatum und Datum des letzten Zugriffs
- Attribute der Datei

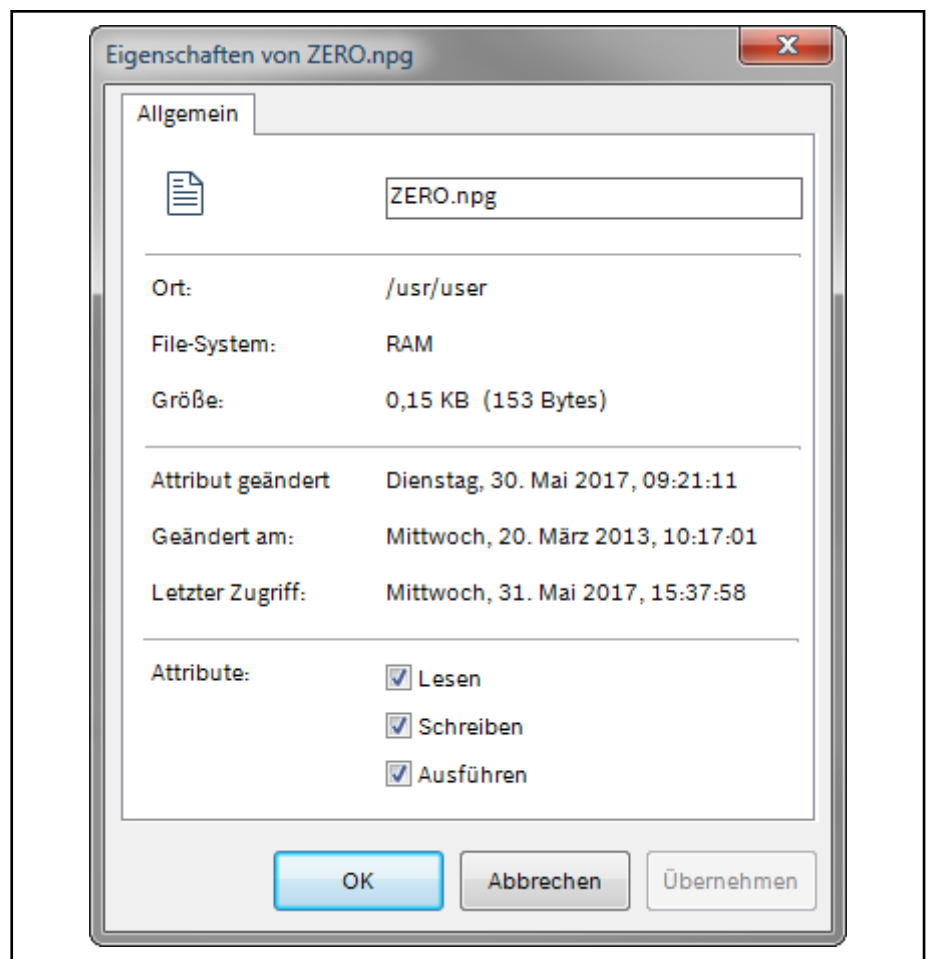


Abb. 7-9: Eigenschaftsdialog von Datei



Auf dem Mount-Verzeichnis können die Attribute einer Datei nicht verändert werden!

Verzeichnisse/Dateien importieren

Mit Hilfe des Import-Dialogs hat der Anwender die Möglichkeit, Verzeichnisse und/oder Dateien aus dem Windows-Dateisystem in das Dateisystem des NC-Kerns zu importieren. Die Import-Funktion ist nur dann möglich (aktiviert), wenn sich der Fokus auf einem Verzeichnis (auch dem Verzeichnis "root") befindet, egal ob im Baum oder in der Liste. Sind mehrere Objekte in der Liste ausgewählt, wird die Import-Funktion deaktiviert. Befindet sich der Fokus auf der "leeren" Liste, ist die Import-Funktion möglich.

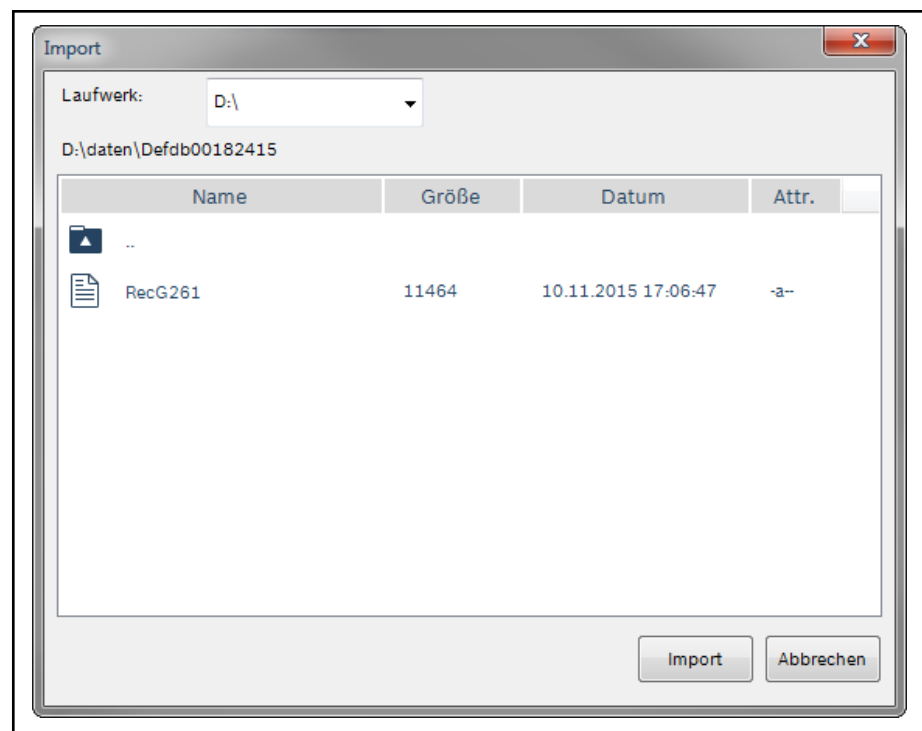


Abb. 7-10: Import-Dialog

- Beim ersten Aufruf nach dem Start des MTX-Navigators wird als Standard-Laufwerk "C:" gesetzt. Bei jedem weiteren Aufruf (solange die Bedienoberfläche nicht beendet wurde) wird das zuletzt selektierte Verzeichnis als Standardverzeichnis gesetzt.
- Es können mehrere Dateien und/oder Verzeichnisse markiert und importiert werden. Nach dem Betätigen der Schaltfläche "Import" werden alle ausgewählten Objekte (Dateien/Verzeichnisse mit Unterverzeichnissen und Dateien) in das im MTX-Navigator ausgewählte Verzeichnis kopiert.
- Existiert bereits eine Datei mit dem gleichen Namen im Zielverzeichnis, wird der Anwender gefragt, ob er diese Datei überschreiben oder den Kopiervorgang für diese Datei abbrechen möchte.
- Der Dialog ist mit der Tastatur (d. h. auch ohne Touchbedienung) bedienbar!

Verzeichnisse/Dateien exportieren

Mit der Export-Funktion werden Verzeichnisse und/oder Dateien aus dem Dateisystem des NC-Kerns in ein vom Anwender ausgewähltes Windows-Verzeichnis kopiert. Die Export-Funktion ist unter folgenden Bedingungen verfügbar (aktiviert):

- Im Baum ist nicht der Knoten "root" ausgewählt, sondern ein anderes Verzeichnis
- In der Liste sind eine oder mehrere Dateien/Verzeichnisse ausgewählt

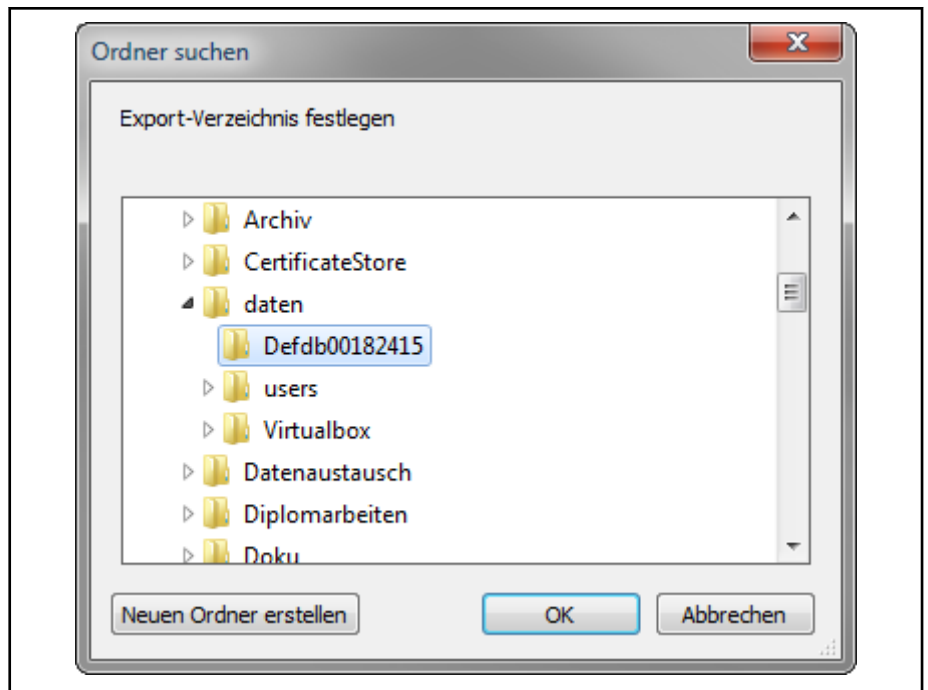


Abb. 7-11: Export-Dialog

In diesem Dialog wählt der Anwender das Zielverzeichnis aus, in dem die ausgewählten Dateien/Verzeichnisse aus dem MTX-Navigator kopiert werden.

Existiert im Zielverzeichnis bereits das zu exportierende Element (Datei/Verzeichnis), wird dieses ohne Nachfrage überschrieben.

Der Dialog bietet außerdem die Möglichkeit, einen neuen Unterordner anzulegen, der dann auch sofort als Zielverzeichnis ausgewählt werden kann.

Programm-Anwahl-Funktionen

NC-Programm linken	Ist diese Funktion in der Funktionstastenleiste angewählt, wird das ausgewählte NC-Programm bei einer Programmanwahl automatisch gelinkt.
Baum anzeigen	Mit dieser Funktion wird die Ansicht des MTX-Navigators zwischen "Liste" und "Baum + Liste" umgeschaltet.
Anwahl abbrechen	Diese Funktion beendet die Programmanwahl, ohne dass ein NC-Programm angewählt wurde.
Anwahl bestätigen	Diese Funktion führt eine Programmanwahl mit dem selektierten NC-Programm durch. Das selektierte NC-Programm wird danach in der NC-Satzanzeige (Bedienbildschirm Maschine) visualisiert.



Alle angewählten NC-Programme werden durch ein eigenes Symbol in der Liste des MTX-Navigators gekennzeichnet.

- Angewählte NC-Programme im aktuellen Kanal erhalten ein

"grünes" Symbol



- Angewählte NC-Programme in nicht angewählten Kanälen

erhalten ein "grauges" Symbol



Verzeichnis-Funktionen

Hierbei handelt es sich um Funktionen, die nur auf Verzeichnisse (Ordner) angewendet werden können. Diese Funktionen sind nur dann aufrufbar, wenn ein Ordner-Objekt im Baum oder in der Liste fokussiert ist.



Die Verzeichnis-Funktionen sind nur im Kontext "Programm" oder in IndraWorks Engineering möglich.

Neu -> Verzeichnis

Mit dieser Funktion wird im aktuell selektierten Verzeichnis ein neues Unterverzeichnis angelegt. Nach dem Aktivieren dieser Funktion wird ein Dialog geöffnet, in dem der Name des neuen Unterverzeichnisses eingegeben werden muss. Die maximale Länge eines Verzeichnisnamens innerhalb des Verzeichnissystems des NC-Kerns beträgt 30 Zeichen. Auf dem Mount-Verzeichnis entspricht die maximale Länge für ein Verzeichnis den Windows-Konventionen.

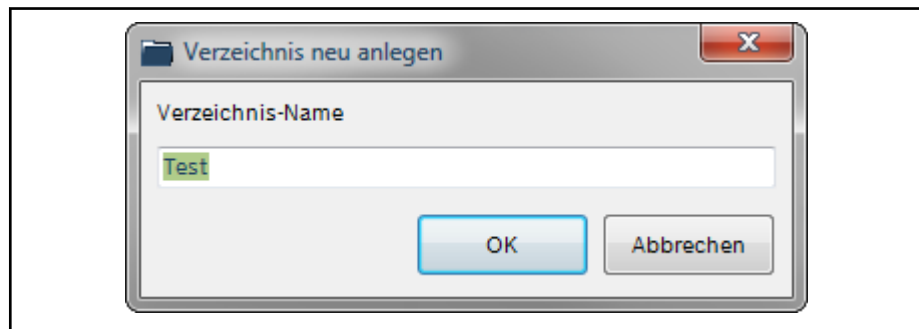


Abb. 7-12: Dialog "Verzeichnis neu anlegen"

- Mit "Ok" wird der Dialog geschlossen und das Verzeichnis angelegt
- Mit "Abbrechen" wird der Dialog geschlossen und kein neues Verzeichnis angelegt
- Wird kein Name eingegeben und "Ok" gedrückt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben
- Existiert der Name bereits im Verzeichnis, wird eine Fehlermeldung ausgegeben
- Ist der Verzeichnisname größer als 30 Zeichen und die Datei befindet sich im Verzeichnissystem des NC-Kerns, wird eine Fehlermeldung ausgegeben

Löschen

Das aktuell selektierte Verzeichnis und alle sich darin befindenden Unterverzeichnisse und Dateien werden gelöscht. Der Löschvorgang muss vom Anwender bestätigt werden:

Ja Das Verzeichnis wird gelöscht

Nein Der Löschvorgang wird abgebrochen

Es ist möglich, in der Liste mehrere Verzeichnisse und/oder Dateien zu markieren (Mehrfach-Anwahl) und anschließend zu löschen.

Während des Löschvorgangs wird eine Statusbox angezeigt, die den Fortschritt beim Löschen visualisiert.



Das Wurzelverzeichnis kann nicht gelöscht werden!

Umbenennen

Mit dieser Funktion kann das aktuell selektierte Verzeichnis umbenannt werden. Nach dem Aktivieren dieser Funktion wird ein Dialog geöffnet, in dem der Anwender den Namen des neuen Verzeichnisses eingeben muss. Als

Default-Belegung im Eingabefeld wird der aktuelle Name des Verzeichnisses gesetzt. Die maximale Länge eines Namens im Verzeichnissystem des NC-Kerns beträgt 30 Zeichen. Auf dem Mount-Verzeichnis entspricht die maximale Länge für ein Verzeichnis den Windows-Konventionen.

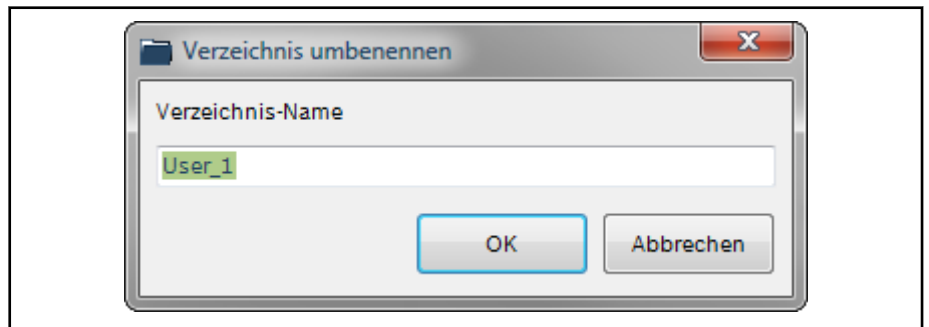


Abb. 7-13: Dialog "Verzeichnis umbenennen"

- Mit "Ok" wird der Dialog geschlossen und das Verzeichnis umbenannt
- Mit "Abbrechen" wird der Dialog geschlossen - das Verzeichnis wird nicht umbenannt
- Wird kein Name eingegeben und "Ok" gedrückt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben
- Existiert der eingegebene Name bereits im Verzeichnis, wird eine Fehlermeldung ausgegeben
- Ist der Verzeichnisname größer als 30 Zeichen und befindet sich dieses Verzeichnis im Verzeichnissystem des NC-Kerns, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.



Das Wurzelverzeichnis kann nicht umbenannt werden!

Bei einer Mehrfachauswahl von Verzeichnissen ist ein Umbenennen nicht möglich.

Kopieren

Mit dieser Funktion wird das aktuell selektierte Verzeichnis in die Zwischenablage übernommen. Diese Funktion ist Voraussetzung für die Funktion "Einfügen (Verzeichnis)". Nur wenn in der Zwischenablage ein Element vom Typ "Verzeichnis" enthalten ist, wird die Funktion "Einfügen (Verzeichnis)" aktiviert und für den Anwender selektierbar.

Mit jedem neuen Kopieren wird der aktuelle Inhalt der Zwischenablage überschrieben!



- Das Verzeichnis "root" kann nicht kopiert werden!
- Die Rücksprungmarke kann nicht kopiert werden!
- Eine Mehrfachauswahl von Verzeichnissen in der Liste ist möglich.

Einfügen

Voraussetzung für diese Funktion ist, dass sich in der Zwischenablage ein Element vom Typ "Verzeichnis" befindet. Nur dann ist diese Funktion aktiv und vom Anwender ausführbar.

Sobald die Funktion ausgewählt wurde, ermittelt das Programm aus der Zwischenablage das Quell-Verzeichnis und kopiert dieses – mit all seinen Unterverzeichnissen und Dateien – in das aktuell selektierte Zielverzeichnis.

Existiert im Zielverzeichnis bereits ein Unterverzeichnis mit dem gleichen Namen des zu kopierenden Verzeichnisses, muss der Anwender mit Hilfe einer

Dialogbox entscheiden, ob das aktuelle Verzeichnis überschrieben oder der Einfügevorgang abgebrochen werden soll.

Beim Einfügen eines Verzeichnisses mit mehr als 30 Zeichen aus dem Windows-Dateisystem in das Dateisystem des NC-Kerns, erfolgt eine Fehlermeldung.

Ausschneiden Prinzipielle Funktion wie "Kopieren"!

Zusätzlich wird das Quellverzeichnis, nachdem es mit der Funktion "Einfügen (Verzeichnis)" in ein anderes Verzeichnis eingefügt wurde, gelöscht.

Datei-Funktionen

Hierbei handelt es sich um Funktionen, die nur auf Dateien angewendet werden können. Diese Funktionen sind nur dann möglich, wenn eine oder mehrere Dateien in der Liste selektiert sind. Bei Mehrfachauswahl sind einige Funktionen nicht möglich!



Datei-Funktionen sind nur im Kontext "Programm" oder in IndraWorks Engineering möglich.

Neu Hiermit kann eine Datei von einem bestimmten Typ neu angelegt werden.

Folgende Typen werden angeboten:

- NC-Programme
- NC-Variablen-Liste
- D-Korrekturen
- Nullpunkte
- Placements
- Textdatei

Nach der Auswahl einer dieser Typen wird automatisch der entsprechende Editor gestartet, mit dessen Hilfe die Datei angelegt und editiert werden kann.

Löschen Mit dieser Funktion wird die aktuell selektierte Datei gelöscht. Der Löschvorgang muss vom Anwender bestätigt werden:

Ja Die Datei wird gelöscht.

Nein Der Löschvorgang wird abgebrochen.



Beim Löschen ist eine Mehrfachauswahl möglich. In diesem Fall werden alle selektierten Dateien gelöscht!

Angewählte, d. h. aktive NC-Programme können nicht gelöscht werden.

Editieren Beim Betätigen dieser Funktion wird vom Datentyp der selektierten Datei der entsprechende Editor aufgerufen und darin die selektierte Datei geladen.

Ist der Datentyp der selektierten Dateien nicht bekannt, wird in IndraWorks Operation der NC-Programm-Editor und in IndraWorks Engineering ein einfacher ASCII-Editor gestartet. Dieser Editor ist Bestandteil des MTX-Navigators.



Bei einer Mehrfachauswahl ist ein Editieren von Dateien nicht möglich.

Umbenennen Mit dieser Funktion wird die aktuell selektierte Datei umbenannt. Nach dem Aktivieren dieser Funktion wird ein Dialog geöffnet, in dem der Anwender den

Namen der neuen Datei eingeben muss. Als Standard-Belegung im Eingabefeld wird der aktuelle Name der Datei gesetzt. Die maximale Länge eines Namens beträgt 30 Zeichen. Auf dem Mount-Verzeichnis entspricht die maximale Länge für eine Datei den Windows-Konventionen.

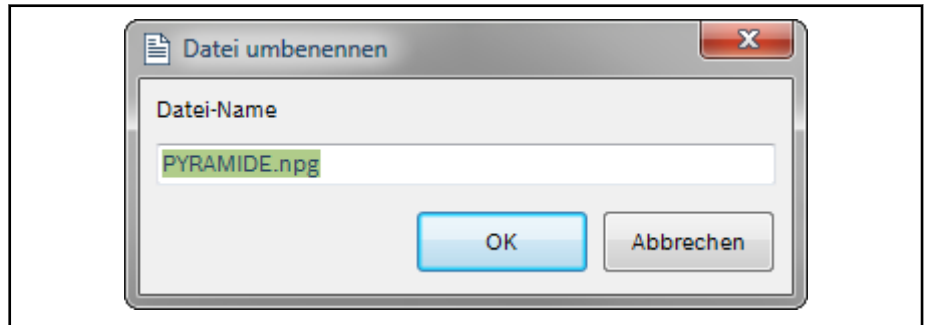


Abb. 7-14: Dialog "Datei umbenennen"

- Mit "Ok" wird der Dialog geschlossen und die Datei umbenannt
- Mit "Abbrechen" wird der Dialog geschlossen – die Datei wird nicht umbenannt
- Wird kein Name eingegeben und "Ok" gedrückt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben
- Existiert der eingegebene Name bereits im Verzeichnis, wird eine Fehlermeldung ausgegeben
- Ist der Dateiname größer als 30 Zeichen und befindet sich diese Datei im Verzeichnissystem des NC-Kerns, wird eine Fehlermeldung ausgegeben



- Bei einer Mehrfachauswahl von Dateien ist die Funktion "Umbenennen" inaktiv.
- Angewählte, d. h. aktive NC-Programme dürfen nicht umbenannt werden.

Kopieren

Mit dieser Funktion wird die aktuell selektierte Datei in die Zwischenablage übernommen. Diese Funktion ist Voraussetzung für die Funktion "Einfügen (Datei)". Nur wenn in der Zwischenablage ein Element vom Typ "Datei" enthalten ist, wird die Funktion "Einfügen (Datei)" aktiviert und für den Anwender selektierbar.

Mit jedem neuen Kopieren wird der aktuelle Inhalt der Zwischenablage überschrieben!



- Eine Mehrfachauswahl von Dateien in der Liste ist möglich.
- Eine gemischte Mehrfachauswahl von Verzeichnissen und Dateien in der Liste ist ebenfalls möglich.

Einfügen

Voraussetzung für diese Funktion ist, dass sich in der Zwischenablage ein Element vom Typ "Datei" befindet. Nur dann ist diese Funktion aktiv und vom Anwender ausführbar.

Sobald die Funktion ausgewählt wurde, ermittelt das Programm aus der Zwischenablage die Quell-Datei und kopiert diese in das aktuell selektierte Zielverzeichnis.

Existiert im Zielverzeichnis bereits eine Datei mit dem gleichen Namen der zu kopierenden Datei, wird dem Dateinamen der Text "Kopie von" vorangestellt, wenn das Quell- und das Zielverzeichnis identisch ist. Sind die beiden Ver-

zeichnungen unterschiedlich, wird der Anwender gefragt, ob die Datei im Zielverzeichnis überschrieben werden soll oder nicht.

Ausschneiden Prinzipielle Funktion wie "Kopieren"!

Zusätzlich wird die Quell-Datei, nachdem diese mit der Funktion "Einfügen (Datei)" in ein anderes Verzeichnis eingefügt wurde, gelöscht!

Such-Funktionen

Suchen Mit Hilfe der Funktion "Suchen" hat der Anwender die Möglichkeit, Dateien im Dateisystem des NC-Kerns und in allen gemounteten Verzeichnissen des Windows-Dateisystems oder auf einer Compact-Flash (CF-Karte) einer Controller basierenden Steuerung zu suchen.

Diese Funktion ist nur dann möglich (aktiviert), wenn sich der Fokus auf einem Verzeichnis (Ordner) des Baums (auch dem "root"-Verzeichnis) oder der Liste befindet. Sind mehrere Objekte in der Liste ausgewählt, wird die Suchfunktion deaktiviert.



Die Suchfunktion ist sowohl in IndraWorks Engineering als auch in den beiden Kontexten von IndraWorks Operation möglich.

Wird auf einem Verzeichnis (Ordner) die Funktion "Suchen" aufgerufen, erscheint folgender Dialog:

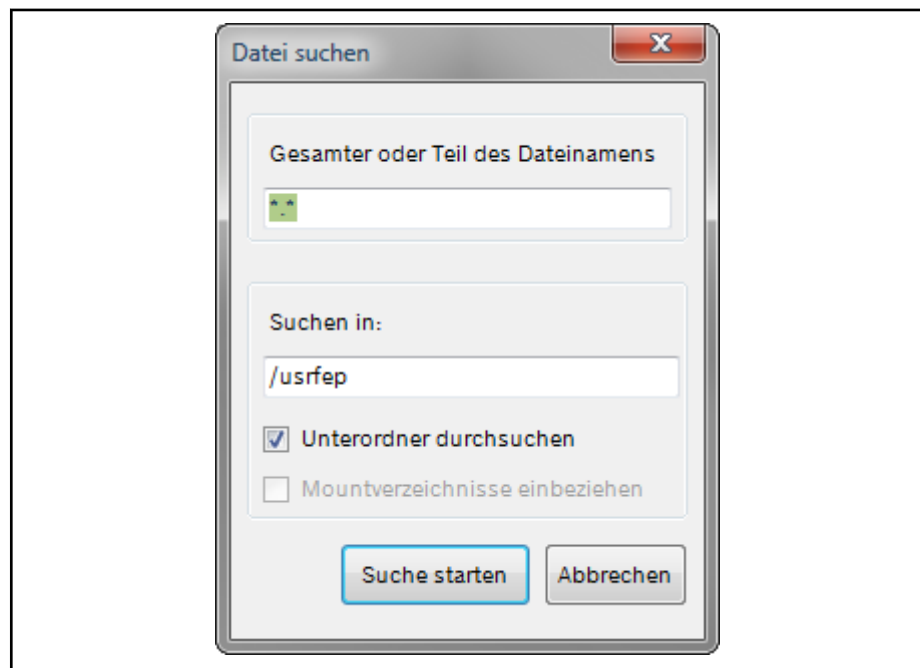


Abb. 7-15: Dialog "Datei suchen"

Für die Suche nach bestimmten Dateien können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Eingabe eines Dateinamens, in Kombination mit dem Platzhalter "***"
 - *.* - Suche nach allen Dateien (Default-Einstellung)
 - <Dateiname>.<ext> - Suche nach einer bestimmten Datei
 - *.*.<ext> - Suche nach allen Dateien mit einer bestimmten Erweiterung
 - <Dateiname>.* - Suche nach Dateien mit einem bestimmten Namen und beliebiger Erweiterung

- **<Dateiname>*. *** - Suche nach Dateien, die mit bestimmten Zeichen beginnen und eine beliebige Erweiterung besitzen
- **<Dateiname>*.<ext>** - Suche nach Dateien, die mit bestimmten Zeichen beginnen und eine bestimmte Erweiterung besitzen
- **Eingabe eines Pfads**
Im Feld "Suchen in" wird beim Öffnen des Dialogs der Pfad des fokussierten Verzeichnisses übernommen. Dieser Suchpfad kann vom Anwender manuell angepasst werden. Allerdings ist darauf zu achten, dass ein gültiger (existierender) Pfad eingegeben wird. Ist der Pfad ungültig, wird der Suchvorgang mit einem Fehler abgebrochen.
- **Unterordner durchsuchen**
Mit Hilfe dieses Kontrollkästchens besteht die Möglichkeit, die Suche der Dateien auf das eingegebene Verzeichnis zu beschränken oder alle Unterverzeichnisse mit einzubeziehen (Default-Einstellung).
- **Mountverzeichnisse einbeziehen**
Dieses Kontrollkästchen ist nur dann auswählbar, wenn das ausgewählte Verzeichnis die Root ("/") ist, da nur die Root ein oder mehrere Mountverzeichnisse als Unterverzeichnis besitzen kann.

Startet man die Suche, werden alle Dateien gesucht, die den eingestellten Vorgaben entsprechen. Während der Suche wird ein Fortschrittsbalken angezeigt. Am Ende des Suchvorgangs wird im Baum der Knoten "Suchergebnisse" neu angelegt und automatisch ausgewählt. In der Liste werden dann alle gefundenen Dateien mit ihrem vollständigen Pfad angezeigt. Hierbei handelt es sich um "Links" auf die Originaldateien.

Funktionen des Knotens "Suchergebnisse"

Generell ist anzumerken, dass das Suchergebnis solange erhalten bleibt, bis eine erneute Suche gestartet oder die Suche explizit vom Anwender beendet wird. Dies hat den Vorteil, dass man beliebig oft zwischen den einzelnen Verzeichnissen des NC-Dateisystems und dem Suchergebnis hin und her wechseln kann, ohne dass das Suchergebnis - wie bei anderen Browsern üblich - verloren geht. Der damit verbundene Nachteil ist allerdings, dass Aktualisierungen - wie z. B. das Verändern oder das Löschen von Originaldateien - die nach der Suche vom Anwender durchgeführt werden, in der Suchergebnisliste nicht erkennbar werden.

Suche wiederholen	Diese Funktion startet den zuvor durchgeführten Suchvorgang erneut, ohne dass der Suchdialog angezeigt wird. Diese Funktion ist vor allem dann sinnvoll, wenn vom Anwender die Originaldateien nach einer Suche verändert wurden und das Suchergebnis auf den aktuellen Stand gebracht werden soll.
Suche beenden	Diese Funktion löscht die Suchergebnisliste (die Liste der Links auf die gefundenen Dateien) und den Knoten "Suchergebnisse".

Funktionen der Elemente (Links) in der Suchergebnisliste

Gehe zu	Diese Funktion wechselt das Verzeichnis zu der Originaldatei und fokussiert diese. Der Knoten "Suchergebnisse" bleibt erhalten.
Verfügbare Datei-Funktionen	Die Anzahl der verfügbaren Datei-Funktionen auf die Elemente der Suchergebnisliste ist auf folgende Funktionalitäten eingeschränkt: • Löschen - damit wird sowohl die Originaldatei als auch der Link aus der Suchergebnisliste gelöscht • Export - damit wird die Originaldatei exportiert

- **Eigenschaften** - damit werden die Eigenschaften der Originaldatei visualisiert

Alle anderen Datei-Funktionen sind auf die Elemente der Suchergebnisliste nicht möglich.

7.3 NC-Programmerstellung

7.3.1 Überblick

Editortypen Der Editor für das Editieren von NC-Programmen und anderen Texten steht grundsätzlich in zwei Ausprägungen zur Verfügung:

1. Editor zur Bearbeitung kleiner Dateien
2. Editor zur Bearbeitung großer Dateien

Dabei wird ein einstellbarer Grenzwert zur Unterscheidung zwischen kleinen und großen Dateien herangezogen.

Der Grenzwert zur Dateigröße ist im Dialog "Optionen Editor" konfigurierbar (siehe [Registerkarte Editortyp, Seite 173](#)).



Da der Editor zur Bearbeitung großer Dateien nur über eine eingeschränkte Funktionalität verfügt, stehen dabei auch nicht alle Menüfunktionen zur Verfügung.

Der Editor für das Editieren von kleinen Dateien besitzt ebenfalls zwei Ausprägungen, welche nachfolgend Editortypen genannt werden:

- **NC-Programmeditor** mit voller Funktionalität zum Editieren von NC-Programmen
- **Texteditor** mit eingeschränkter Funktionalität

Aufgrund seiner funktionalen Einschränkungen wird der Editor für große Dateien nachfolgend als Texteditor bezeichnet.

Auswahl des Editortyps bei neuen Dateien

Bei neuen Dateien wird über die Menüführung entschieden, ob der Texteditor oder der NC-Programmeditor zu öffnen ist.

Auswahl des Editortyps bei vorhandenen Dateien

Die Auswahl, welcher Editor zur Bearbeitung vorhandener Dateien verwendet wird, erfolgt automatisch. Das Auswahlkriterium ist dabei die Größe der zu editierenden Datei und die Vorwahl "Texteditor" oder "NC-Programmeditor", wenn es sich um das Editieren kleiner Dateien handelt.

Dabei wird die Vorwahl, ob der NC-Programmeditor oder der Texteditor zum Einsatz kommt, ebenfalls im Dialog "Optionen Editor" getroffen (siehe [Registerkarte Editortyp, Seite 173](#)).

Zum Ändern von Nicht-ASCII-Dateien wird stets der Texteditor geöffnet.



Wurde der Editor zur Bearbeitung großer Dateien aktiviert, erscheint in der Statuszeile "Editor für große Dateien mit reduzierter Funktionalität bereit."

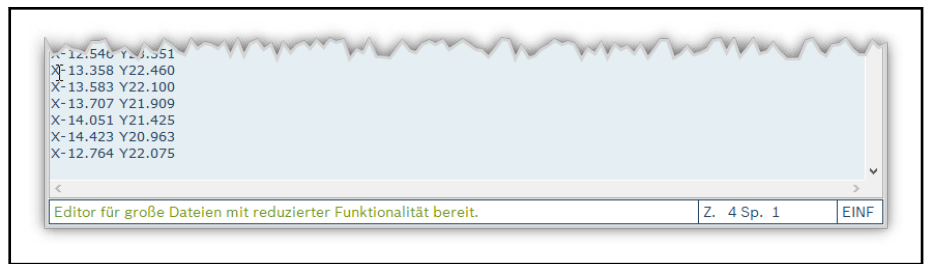


Abb. 7-16: Hinweistext in der Statuszeile

Unterschiede

Der NC-Programmeditor wird vorrangig zur Programmierung verwendet und kann ausschließlich ASCII-Dateien bearbeiten. Der Texteditor kann im Unterschied dazu auch die Dateiformate Unicode und UTF8 bearbeiten.

Der NC-Programmeditor verfügt gegenüber dem Texteditor über folgende zusätzliche Funktionen:

- das Syntax-Highlighting (farbliches Hervorheben von Satzbestandteilen)
- eine vollwertige automatische und fortlaufende Nummerierung für DIN- und CPL-Sätze, die auch Sprünge auf Satznummern nicht verändert
- die Integration der Eingabeunterstützung für NC-Zyklen

Gemeinsamkeiten

In allen übrigen Funktionen und Eigenschaften unterscheiden sich die Editortypen nicht:

- Grundmechanismen zur Vermeidung von Datenverlust (BAK-Dateien)
- eine vollwertige Navigation auf Teileprogrammfehler, welche nicht von Einfügungen und Textlöschen beeinflusst wird
- Navigation: zeichenweise, wortweise, zeilenweise, Anfang, Ende und über Suchfunktion
- Bildlauf-Funktion über Bildlauf-Balken, Scrollen durch "Ziehen mit einem Finger", Cursor-Positionierung und Tasten
- Markierung: zeichenweise, wortweise, zeilenweise
- Integrierte Programmanwahl nach dem Speichern eines aktiven NC-Programms
- Die Editoren können mehrfach geöffnet werden, allerdings nur einer pro Datei. Diese Einschränkung gilt auch über Bedienbereichsgrenzen hinweg
- Neue Dateien werden im ASCII-Format gespeichert

Editor-Kommandos

Kommandos können ausgewählt werden über

- Funktionstasten
- Tastaturkürzel (Hotkeys)

Der Editor ist bezüglich der gebräuchlichen Tastenkombinationen (Markieren, Blockkommandos, Suchen usw.) auf den Windows-Standard ausgerichtet.

Syntax-Highlighting

Das Syntax-Highlighting des NC-Programmeditors stellt NC-Satzbestandteile entsprechend ihrer syntaktischen Bedeutung und ihres Fehlerstatus in unterschiedlichen Farben dar.

Es werden unterschieden:

- NC-Worte
- Parameterlisten von Anweisungen und Unterprogrammen im DIN-Kontext
- Kommentare und Hinweise
- CPL-Anweisungen

	• Label-Vereinbarungen • Sprungbefehle (bedingter/unbedingter Sprung) • Makros • GNP-Anweisungen
Benutzerverwaltung	Zum Editieren sowie zur Programmwiederanwahl werden entsprechende Benutzerrechte benötigt. Fehlen diese zum Editieren, kann das Programm geöffnet werden; das Programm jedoch ist schreibgeschützt. Bei fehlenden Benutzerrechten wird jeweils die Möglichkeit zum Neuanmelden eines Nutzers mit ausreichenden Rechten angeboten.
Aktives NC-Programm	Wird das aktive Programm über den NC-Bildschirm oder das aktive Programm über den MTX-Navigator geöffnet, dann wird nach der "Speichern-Frage" (mit "Ja" beantwortet) und der "Wiederanwahl-Frage" (mit "Ja" beantwortet) automatisch das Programm wieder angewählt. Vorher wird geprüft, ob alle Voraussetzungen zur Wiederanwahl erfüllt sind. Wird die Wiederanwahl-Frage nicht mit "Ja" beantwortet, wird das Programm nicht gespeichert und somit auch nicht angewählt. Enthält das Programm GNP-Zyklenaufrufe, erfolgt vorher der Aufruf des Compilers zum Übersetzen dieser Zyklen. Ist eine Wiederanwahl nicht möglich (Kanal aktiv), dann kann der Kanal zurückgesetzt, das Speichern und die Wiederanwahl wiederholt werden.
Cursorposition nach Öffnen	Nach Öffnen eines aktives NC-Programms wird der Cursor auf den aktuell im NC-Kern verarbeiteten Satz positioniert und diese Zeile markiert. Wird der Editor aus der NC-Simulation heraus geöffnet, dann weist die aktuelle Cursorposition auf den zuletzt simulierten Satz. Im Falle eines programmbezogenen Fehlers/einer Warnung (Teileprogrammfehler, GNP-Fehler, Fehler aus der Simulation) wird der Cursor auf den ersten erkannten Fehler gesetzt.

7.3.2 Funktionen unter Datei

Datei - Neu

Tastaturkürzel	<Ctrl>+<N>	Diese Funktion öffnet ein neues leeres NC-Programm.
Ablauf	Es wird ein neues leeres NC-Programm geöffnet. Das gegenwärtig editierte Programm bleibt weiterhin geöffnet.	

Datei - Öffnen...

Tastaturkürzel	<Ctrl>+<O>	Diese Funktion öffnet ein vorhandenes NC-Programm bzw. eine Textdatei.
Ablauf	Es erscheint ein Dateiauswahl-Dialog zum Auswählen der zu editierenden Datei. Das gegenwärtig editierte Dokument bleibt weiterhin geöffnet.	

Datei - Speichern

Tastaturkürzel	<Ctrl>+<S>	Speichert das Dokument im Dateisystem der MTX und leert die interne Fehlerliste des Editors.
Ablauf	Wurde das Dokument neu angelegt, dann erscheint ein Dateiauswahl-Dialog, um einen Dateinamen zu vergeben und den Speicherort festzulegen. Beim NC-Programmeditor ist der Bezeichner mit "NPG_<Datumstempel>" (Jahr/Monat/Tag_Stunde/Minute/Sekunde) vorbelegt und kann vom Benutzer modifiziert werden. Die Dateiendung ist mit ".npg" für "NC-Programm" vorbelegt. Analog sind der Standardname mit "TXT_..." und die Erweiterung mit	

".txt" beim Texteditor vorbelegt. Die Taste **Abbrechen** bricht die Funktion "Speichern" ab. Bei Betätigung der Taste **Speichern** wird die Datei unter dem angezeigten Bezeichner abgelegt.

Datei - Speichern unter ...

Diese Funktion speichert das Dokument unter einer neuen Bezeichnung im Dateisystem der MTX. Der Editor bleibt geöffnet.

Ablauf Es erscheint der Dateiauswahl-Dialog, um Dateinamen und Speicherort festzulegen.

Der Dateiname ist mit der aktuellen Bezeichnung vorbelegt und kann vom Benutzer modifiziert werden. Die Taste **Abbrechen** bricht die Funktion "Speichern unter" ab. Bei Betätigung der Taste **Speichern** wird das Programm unter dem angezeigten Bezeichner im NC-Programmverzeichnis abgelegt. Wird der gleiche Pfad und Name zum Abspeichern vorgegeben, erscheint eine Meldung. Durch Bestätigen der Meldung mit "Überschreiben" wird die vorhandene Datei überschrieben. Ein "Nein" ermöglicht ein erneutes Navigieren im Dateiauswahl-Dialog.

Datei - Drucken...

Tastaturkürzel <Ctrl>+<P>

Diese Funktion druckt das geöffnete Dokument.

Ablauf Es erscheint ein Dialog zum Einrichten der Seite und anschließend die Druckvorschau. Hier kann die Anzahl der Seiten pro Blatt eingestellt werden. Mittels des Zoom-Icons ist die Größe entsprechend anzupassen. Der Druck-Dialog kann nur über die Schaltfläche **Beenden** geschlossen werden. Mit der Taste <Tab> oder über Touchbedienung wird in diesem Dialog navigiert.

Über die Menüleiste, erreichbar unter dem Menüpunkt **Datei ► Druckeinstellungen...**, kann der Dialog "Druckeinstellungen" zur Konfiguration der Kopf- und der Fußzeile aufgerufen werden.

Dabei können zur Zeit folgende Variablen verwendet werden:

Variable	Beschreibung
PRINT_DATE	Druckdatum
PRINT_TIME	Druckzeit
COMPUTER_NAME	aktueller Computername
CURRENT_PAGE_NO	aktuelle Seitennummer
CURRENT_USER	aktueller Benutzername
SOFTWARE_VERSION	Software Versionsinformationen

Tab. 7-1: Variablen für Kopf- und Fußzeile

Für die bessere Übersichtlichkeit kann vor jede Variable die Bedeutung geschrieben werden.

Beispiel:

Bedeutung einer Variablen

Eingabe eines Parameters: Druckdatum: #PRINT_DATE#

Datei - Beenden NC-Editor

Diese Funktion beabsichtigt das Beenden des Editors, was sofort eintritt, wenn keine Änderungen im Dokument zu speichern sind bzw. ein neues, noch leeres Dokument vorliegt.

Ablauf bei neuem Dokument Bei einem neu angelegten Dokument erfolgt zunächst die "Speichern-Abfrage", wo bereits ein vorgelegter Dateiname entsprechend des Editortyps zu sehen ist.

Bedeutung der Schaltflächen:

- **Ja** führt zum Speichern des Dokuments. Dazu folgt ein Dateiauswahl-Dialog zur Eingabe eines Bezeichners und des Speicherorts. **Speichern** in der Dateiauswahl legt letztlich die Datei an oder ersetzt eine bestehende, **Abbrechen** führt zurück in den Editor
- **Nein** verwirft den Inhalt und schließt den Editor
- **Abbrechen** führt zurück zum Editor ohne Speichern

Ablauf bei geändertem Dokument Wurde ein bereits vorhandenes Dokument editiert und es enthält ungesicherte Änderungen, dann wird der Benutzer in einer Dialogbox aufgefordert, zu entscheiden, ob er die Änderungen speichern möchte:

- **Ja**: Handelt es sich bei dem zu speichernden Dokument um ein **aktives NC-Programm** und wird die Frage zur Wiederanwahl mit **Ja** beantwortet, dann werden die Datei gespeichert, das Hauptprogramm angewählt und der Editor geschlossen. **Nein** führt zurück zum Editor ohne Speichern.

Ein **nicht aktives Programm** wird sofort gespeichert und anschließend wird der Editor beendet.

- **Nein** verwirft alle Änderungen und schließt den Editor.
- **Abbrechen** führt zurück zum Editor ohne Speichern.

Datei - Alle NC-Editoren beenden

Diese Funktion beendet alle geöffneten NC-Editoren.

Ablauf (für jedes Editorfenster) Enthält ein Editor ungesicherte Änderungen, dann wird der Benutzer wie unter "Beenden NC-Editor" in einer Dialogbox aufgefordert zu entscheiden, ob er die Änderungen speichern möchte. Bei neuen Dokumenten wird zusätzlich abgefragt, unter welchem Bezeichner und welchem Ablageort gespeichert werden soll.

7.3.3 Funktionen unter Bearbeiten

Bearbeiten - Rückgängig [Undo]

Tastaturkürzel <Ctrl>+<Z>

Diese Funktion gestattet das Rückgängigmachen der letzten Editierschritte.

Mit dieser Funktion können die Veränderungen an einzelnen Zeilen rückgängig gemacht werden (Zeile löschen, Zeile einfügen, Editiervorgänge innerhalb einer Zeile sowie Ausschneiden, Einfügen und Löschen von Blöcken, die ein oder mehrere Zeilen umfassen).

Bearbeiten - Wiederherstellen [Redo]

Tastaturkürzel <Ctrl>+<Y>

Diese Funktion gestattet das Wiederherstellen von rückgängig gemachten Editierschritten.

Bearbeiten - (Block) Ausschneiden

Tastaturkürzel <Ctrl>+<X>

Der markierte Bereich wird in die Zwischenablage kopiert und im Dokument gelöscht.

Bearbeiten - (Block) Kopieren

Tastaturkürzel <Ctrl>+<C>

Der markierte Bereich wird in die Zwischenablage kopiert.

Bearbeiten - (Block) Einfügen

Tastaturkürzel <Ctrl>+<V>

Der in der Zwischenablage befindliche Text wird an der aktuellen Cursorposition in das Dokument eingefügt.

Bearbeiten - Zeile markieren

Die aktuelle Zeile wird markiert.

Bearbeiten - Alles markieren

Tastaturkürzel <Ctrl>+<A>

Das komplette Dokument wird markiert.

7.3.4 Funktionen unter Navigieren

Bearbeiten - Suchen...

Tastaturkürzel <Ctrl>+<F>

Im gesamten Dokument kann nach einer vorgegebenen Zeichenkette gesucht werden. Dabei kann zwischen Groß- und Kleinbuchstaben unterschieden, sowie die Suchrichtung gewählt werden.

Wird nach Eingabe einer Zeichenkette die Schaltfläche **Ersetzen** gedrückt, kann die vorgegebene Zeichenkette durch eine andere ersetzt werden. Wird der Suchen-Dialog geschlossen, kann mit dem Tastaturkürzel <Ctrl>+<R> im Dokument weitergesucht werden.

Bearbeiten - Nächster Fehler

Bewegt den Cursor zum nächsten registrierten Fehler und markiert die Textstelle.

Zusätzlich wird in der Statusleiste die zugehörige Fehlermeldung angezeigt. Die Fehlermeldung kann mit <Esc> ausgeblendet werden.

Die Funktion steht nur zur Verfügung, wenn während der Öffnungsphase des Editors Fehler/Warnungen zu diesem Programm vorlagen beziehungsweise wenn nach Speichern mit Wiederanwahl oder anschließender NC-Simulation neue Fehler registriert werden.

Bearbeiten - Vorhergehender Fehler

Bewegt den Cursor zum vorhergehenden registrierten Fehler und markiert die Textstelle.

Zusätzlich wird in der Statusbar die zugehörige Fehlermeldung angezeigt. Die Fehlermeldung kann mit <Esc> ausgeblendet werden.

Die Funktion steht nur zur Verfügung, wenn während der Öffnungsphase des Editors Fehler/Warnungen zu diesem Programm vorlagen beziehungsweise wenn nach Speichern mit Wiederanwahl oder anschließender Simulation neue Fehler registriert werden.

Bearbeiten - Gehe zu Datei Anfang

Tastaturkürzel <Ctrl>+<Home>

Bewegt den Cursor zum Anfang der Datei.

Bearbeiten - Gehe zu Datei Ende

Tastaturkürzel <Ctrl>+<End>

Bewegt den Cursor zum Ende der Datei.



Es existieren noch eine Reihe weiterer Positionier-, Markierungs-, Block- und Editierfunktionen, die nur als Tastaturkürzel zur Verfügung stehen. Hier wurden nur die wichtigsten Funktionen aufgenommen.

7.3.5 Funktionen Eingabeunterstützung

Eingabeunterstützung - NC-Zyklus

Überblick

Für die Programmierung von Zyklenuufrufen und anderen DIN-Code-Anweisungen verfügt der NC-Editor über eine Form der Eingabeunterstützung, die sich speziell zur komfortablen Eingabe von Parametern eignet, die **Eingabemasken**. Eingabemasken sind Tabellen, in denen Größen erfasst und geändert werden können. Die Eingabe wird dabei durch Grafiken, Textinformationen und einen Formelinterpreter unterstützt sowie durch eine Parametervalidierung abgesichert. Zu jeder Eingabemaske gehört ein Ausgabeformat, das die Parameter zu einer syntaktischen Einheit verbindet und welches das Bindeglied zwischen Programmtext und der Eingabetabelle ist.

Nähere Informationen zu Eingabemasken sind in der Dokumentation "IndraMotion MTX Inbetriebnahme", Kapitel "Definition der Eingabedialoge" zu finden.

Einfügen von NC-Zyklen

Die Taste <F2> "NC-Zyklen" verzweigt in untergeordnete F-Tastenebenen, die vorrangig für das Einfügen von Aufrufen von NC-Zyklen bestimmt sind.

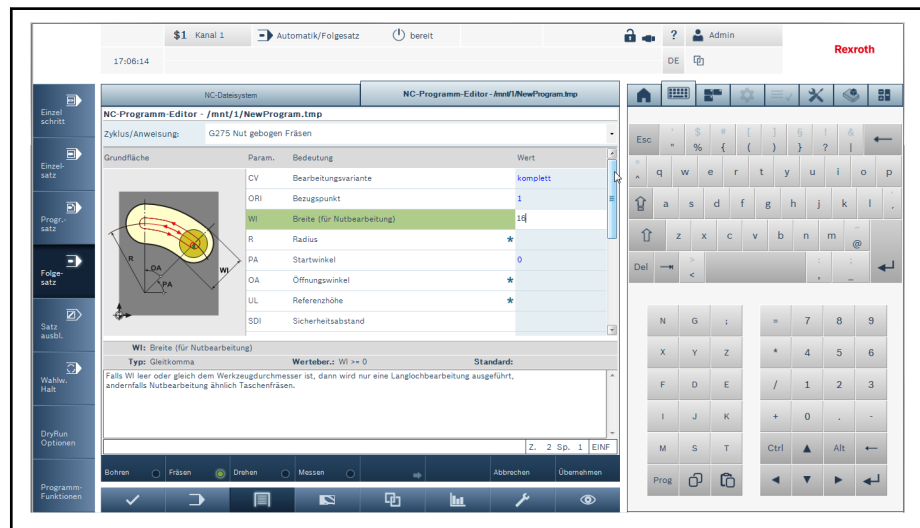


Abb. 7-17: Eingabeunterstützung - Einfügen eines NC-Zyklus

Variabler Menüaufbau

Die Eingabemasken werden zum Einfügen gruppiert angeboten, in der Regel nach thematischen bzw. technologischen Gesichtspunkten (siehe "IndraMotion MTX Inbetriebnahme", Kapitel "Eigenschaften einer Eingabemaske (Gruppierung)"). Auf diese Weise wird der Menüumfang reduziert. Ferner ist eine kanalbezogene Reduzierung des Menüumfangs möglich. Der Menüaufbau, insbesondere die Anordnung der F-Tasten, ist konfigurierbar (siehe "IndraMotion MTX Inbetriebnahme", Kapitel "F-Tasten der Eingabeunterstützung"). Wie einzelne Eingabemasken generell oder kanalweise auszublenden sind und wie die Reihenfolge der Masken zu beeinflussen ist, erfahren Sie im Kapitel [Optionen - Anpassen Eingabeunterstützung...](#), Seite 170.

Wenngleich der Menüaufbau variabel ist, so gibt es doch feststehende Regeln und Funktionstasten, die immer vorhanden sind:

- Die Auswahl einer Teilmenge von Zyklen (einer oder mehrerer Gruppen) erfolgt mit Funktionstasten, die eine Radiobutton-Funktionalität besitzen
- Es sind bis zu zwei F-Panels für die Gruppenauswahl vorgesehen, die linke und die rechte Menühälfte. Falls die Zweiteilung des Menüs genutzt wird, dann gibt es zwei Funktionstasten <>>> und <>>> für das Umschalten zwischen diesen Ebenen.
- Wenn das kanalspezifische Ausblenden von Eingabemasken eingerichtet ist, dann wird die Funktionstaste <F7> sichtbar. Ist dem Programm kein Kanal zugeordnet (siehe "IndraMotion MTX Programmierhandbuch", Abschnitt "Kanalkennzeichnung"), dann wird diese Taste aktiv sein. Nach Betätigen der Taste wird ein Dialog angezeigt, wo der gewünschte Kanal, für den das Menü zusammengestellt werden soll, oder die Menüzusammenstellung "kanalübergreifend" ausgewählt werden kann.
Der ausgewählte Kanal behält seine Gültigkeit in allen Menüs zum Einfügen über Eingabemasken und beim Einfügen von NC-Satzsequenzen. Er wird in der Statusbar angezeigt.
- Die F-Taste <F8> verwirft alle eingegebenen Parameter und führt zur Rückkehr in die Editorsicht.
- Die F-Taste <F9> überträgt den Aufruf mit den aktuellen Parameterwerten in das Programm und kehrt ebenfalls in die Editorsicht zurück. Dabei wird nicht überprüft, ob alle Pflichtparameter ausgefüllt sind.

Online-Hilfe Jeder Eingabemaske kann ein Kapitel in einer Online-Hilfe zugeordnet werden. Dieses kann mit <F1> zur Anzeige gebracht werden.

Eingabeunterstützung - Korrektur NC-Zyklus

Korrektur mit Hilfe einer Eingabemaske

Die Taste <F3> ist nicht nur für die Korrektur von Zyklenuufrufen zuständig, sondern für alle mit Eingabemasken programmierbaren Anweisungen.

Auswahl Eingabemaske

Zur Korrektur wird diejenige Eingabemaske ausgewählt, deren Ausgabeformat und Parameter einschließlich ihrer Wertebereiche am besten zu den im Programm an der Cursorposition vorgefundenen Satzbestandteile passen. Bei mehrzeiligen Ausgabeformaten können auch Zeilen davor bzw. dahinter zur Korrektur herangezogen werden. Dabei gibt es zwei Sonderfälle:

- Es gibt mehrere Eingabemasken, die in ihrer Übereinstimmung mit dem Programmtext gleichwertig sind. In diesem Fall ein Dialog, in dem die zutreffende Eingabemaske auszuwählen ist.
- Es gibt keine passende Eingabemaske zum Programminhalt an der Cursorposition. Der letzte Bedienschritt wird ignoriert und es wird eine entsprechende Meldung in der Statusbar angezeigt.



- Zum Beginnen der Korrektur darf der Cursor nicht auf eine Leerzeile oder eine Kommentarzeile gesetzt werden, auch wenn diese Zeile Bestandteil des Ausgabeformates einer Eingabemaske ist. Setzen Sie den Cursor auf eine Zeile mit DIN-Code.
- Bei der Korrektur erfolgt keine Wertevorbelegung.
- Bei der Korrektur modaler Zyklenaufrufe werden Standardparameter insofern nicht berücksichtigt, dass bei leeren Parametern die Standardwerte nicht angezeigt und mit dem Standard übereinstimmende Parameter immer in das Programm übernommen werden.
- Das Ausblenden von Eingabemasken (siehe [Registerkarte Verfügbarkeit, Seite 170](#)) wirkt bei der Korrektur nicht.

Eingabeunterstützung - Anweisungen für Simulation

Mit <F5> können Funktionskommentare für die NC-Simulation, z. B. Werkzeugbeschreibungen, mit Hilfe der Eingabemasken eingefügt werden. Diese Taste steht nur zur Verfügung, wenn eine gültige Lizenz für die NC-Simulation vorliegt.

Zu weiterführenden Informationen siehe "IndraMotion MTX Werkstattprogrammierung Drehen und Fräsen", Kapitel "Zusatzinformationen im Teileprogramm für die Simulation".

Eingabeunterstützung - Taschenrechner...

Mit <F6> wird der Dialog "Berechnungen und Tabellen" aktiviert. Siehe Kapitel [11.2 Berechnungen und Tabellen, Seite 313](#).

Eingabeunterstützung - NC-Satzsequenzen

Überblick

Diese Funktion ermöglicht das Einfügen beliebig vieler - vorher definierter - Sätze in das NC-Programm. Die NC-Satzsequenzen können kanalübergreifend oder kanalabhängig angelegt werden. Der Kanalbezug ist im Rahmen der Satzsequenzen lediglich ein Ordnungskriterium.

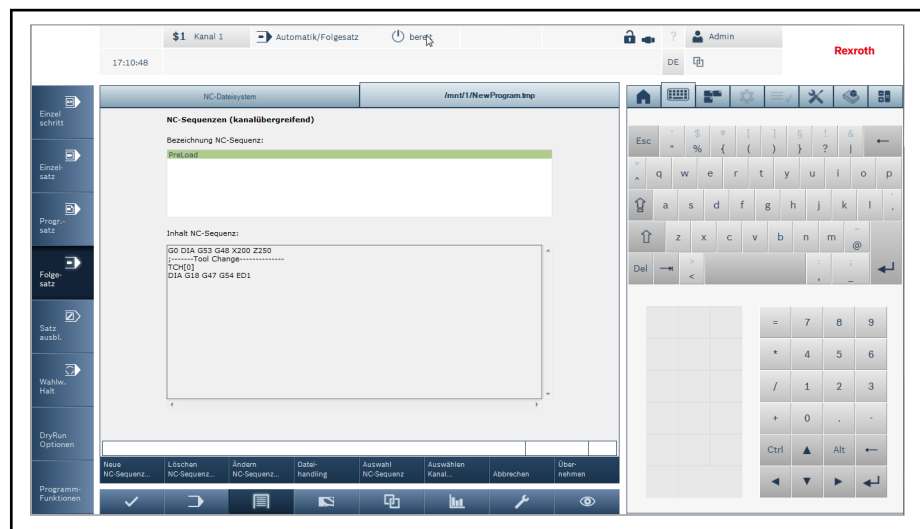


Abb. 7-18: Eingabeunterstützung - NC-Satzsequenzen

Kanalauswahl beim Öffnen

Beim Öffnen der NC-Satzsequenzen ist zunächst folgender Kanal ausgewählt:

- der eventuell dem Programm zugeordnete Kanal (siehe "IndraMotion MTX Programmierhandbuch", Abschnitt "Kanalkennzeichnung")
- der eventuell zuvor mit <F7> selektierte (gültige) Kanal
- "kanalübergreifend"

Funktionen der ersten F-Tastenebene

Neudefinition Mit <F2> besteht die Möglichkeit, neue Satzfolgen zu definieren. Es öffnet sich ein Dialogfenster, in dem oben die Bezeichnung der NC-Sequenz und in das untere Feld der dazugehörige Inhalt einzutragen sind. Der Inhalt kann aus beliebig vielen Sätzen bestehen.

Es ist möglich, sprachabhängige Texte in der Bezeichnung bzw. dem im NC-Satzinhalt (Kommentare) zu verwenden. Statt einem einsprachigen Text für NC-Sequenzinhalt oder NC-Sequenzbezeichnung, z. B. "Z333 (Palettenwechsel)", kann durch das Referenzieren über eine Token-Nummer %TNxxxx% an dieser Stelle ein sprachabhängiger Text vorgesehen werden, z. B. "Z333 (%TN7%)". Dazu ist es notwendig, in der Datei "C:\Dokumente und Einstellungen\All Users\Anwendungsdaten\Rexroth\IndraWorks\Projekt \<Visualisierungsgerät>\user\config\MTXNCSequenceUser_yy.txt" (yy=Sprachkennung, z. B. DE für Deutsch, EN für Englisch usw.) den zu dem Token gehörenden Text festzulegen. Maximal zehn Token je Zeile sind zulässig. Diese Information erhalten Sie ebenfalls nach Betätigen der Schaltfläche **Info**.

Die neue Satzfolge wird in die Liste der Bezeichnungen stets vor der mit <F6> "gewählten Position" eingefügt. Mit **OK** wird die NC-Sequenz bestätigt, mit <Esc> bzw. **Abbrechen** wird der Vorgang abgebrochen.

Löschen Mit <F3> kann die ausgewählte Folge gelöscht werden. Es erscheint zur Sicherheit die ausgewählte NC-Sequenz mit Bezeichnung und Inhalt. Mit **OK** wird gelöscht, mit <Esc> bzw. **Abbrechen** wird der Vorgang abgebrochen.

Ändern Mit <F4> besteht die Möglichkeit, bestehende Satzfolgen zu editieren. Die Menüführung ist analog "Neudefinition".



Alle Änderungen im Bestand der NC-Sequenzen sind im IndraWorks Engineering durch die Aktion **Visualisierungsdaten ► Änderungen von der Bedienstation holen** zu sichern.

Dateihandling Mit <F5> wird eine neue F-Tastenebene für Dateioperationen geöffnet.

Auswahl Mit <F6> erfolgt die Wahl der gewünschten NC-Sequenz. Eine neu angelegte Sequenz wird stets vor der selektierten Sequenz eingefügt.

Auswählen Kanal... Mit <F7> kann zwischen kanalübergreifenden und kanalabhängigen Sequenzen umgeschaltet werden. Wird ein vorhandener Kanal oder kanalübergreifend ausgewählt und danach eine Sequenz eingefügt, dann gilt diese neue Einstellung auch beim Einfügen über Eingabemasken, sofern dieser neuen Einstellung keine dem Programm zugeordnete Kanalnummer entgegensteht.

Abbrechen Mit <F8> bzw. <Esc> wird der Vorgang abgebrochen und zum NC-Editor zurück verzweigt.

Übernehmen Mit <F9> wird die ausgewählte Satzfolge an die Stelle in das NC-Programm kopiert, an der vorher der Cursor stand. Es wird in die Editorsicht zurückgekehrt.

Funktionen der zweiten F-Tastenebene

Kopieren/Ausschneiden Mit <F2> "Kopieren" oder <F3> "Ausschneiden" werden alle NC-Satzsequenzen des selektierten Kanals zwischengespeichert. Nach "Einfügen" werden

die Quellen der mit "Ausschneiden" bearbeiteten NC-Satzsequenzen gelöscht.

- Export** Mit <F5> werden alle NC-Satzsequenzen des selektierten Kanals in eine Datei gepackt und können unter einem beliebigem Pfad gespeichert werden.
- Import** Mit <F6> kann eine mit "Export" gespeicherte Datei wieder als NC-Satzsequenzen in den selektierten Kanal eingefügt werden.
- Auswählen Kanal** Mit <F7> kann zwischen kanalübergreifenden und kanalabhängigen Sequenzen umgeschaltet werden.
- Löschen** Mit <F8> werden die NC-Satzsequenzen des selektierten Kanals permanent entfernt.



Alle Änderungen im Bestand der NC-Sequenzen sind in IndraWorks Engineering durch die Aktion **Visualisierungsdaten ► Änderungen von der Bedienstation holen** zu sichern.

Zurück Mit <F9> wird in die erste F-Tastenebene zurückgekehrt.

Eingabeunterstützung - Passmaß

Diese Funktion erlaubt die Bestimmung von Toleranzen innerhalb des Systems "Einheitsbohrung/Einheitswelle" nach DIN 7154/5 und die Übernahme des berechneten Ergebnisses in das NC-Programm.

Berechnungen und Tabellen

Rechner Kegel **Passmaß** Umfang Gewinde Polark. F, S

Toleranzen nach DIN ISO 286 und DIN 7172

[mm]

Nennmaß (D) und Toleranzklasse: 50 H7

Oberes Abmaß (U): 50.0250

Mittleres Abmaß (M): 50.0125 ☒ akzept.

Unteres Abmaß (L): 50.0000

OK Abbrechen Hilfe

Abb. 7-19: Eingabeunterstützung - Passmaß

- Nennmaß** Eingabe des Nennmaßes in mm im Bereich von 1 bis 500 mm.
- Passung** Mit der Eingabe der gewünschten Passungstoleranz nach dem Nennmaß wird das mögliche Ergebnis berechnet. Die Auswahl bezieht sich auf das System "Einheitswelle /Einheitsbohrung" nach DIN 7154/5 T1.

Ergebnis	Es werden als Summe aus Nennmaß plus Toleranz "oberes Abmaß", "unteres Abmaß" und "mittleres Abmaß" zur Vorauswahl angeboten.
Abbrechen	Mit <Abbrechen> bzw. <Esc> wird der Vorgang abgebrochen und der Dialog geschlossen.
Übernehmen	Mit <OK> wird in die Editorsicht zurückgekehrt und der vorher ausgewählte Ergebniswert an die Stelle in das NC-Programm kopiert, an der vorher der Cursor stand.

7.3.6 Funktionen unter Extras

Nummerierung NC-Satz...

Es kann eine Startsatznummer vorgegeben werden. Alle NC-Sätze werden mit der vorgewählten Schrittweite neu nummeriert.

Beim NC-Programmeditor bleiben die originalen Satznummern erhalten, wenn diese als Ziele bedingter oder unbedingter Programmsprünge dienen. Sie sind gegebenenfalls manuell anzupassen.

Nummerierung CPL-Satz...

Es kann eine Startsatznummer vorgegeben werden. Alle CPL-Sätze werden mit der vorgewählten Schrittweite neu nummeriert.

Extras - Schrittweite Satz-Nummer...

Es kann die gewünschte Schrittweite für die automatische Satznummerierung von 1-100 ausgewählt werden. Diese gilt für das Nummerieren von NC- und CPL-Sätzen.

Automatische NC-Satznummerierung ein/aus

Es wird die automatische NC-Satznummerierung ein- oder ausgeschaltet. Sie ist nur wirksam, wenn fortlaufend ein Programm geschrieben wird oder Sätze eingefügt werden. Dabei werden die NC-Satznummern des aktuellen und des Folgesatzes herangezogen. Ein Einfügen erfolgt entweder mit der vorgewählten Schrittweite oder, wenn es einen Folgesatz gibt, gegebenenfalls mit einer kleineren Schrittweite.

Automatische CPL-Satznummerierung ein/aus

Es wird die automatische CPL-Satznummerierung ein- oder ausgeschaltet. Sie ist nur wirksam, wenn fortlaufend ein Programm geschrieben wird oder Sätze eingefügt werden. Dabei werden die CPL-Satznummern des aktuellen und des Folgesatzes herangezogen. Das Einfügen erfolgt entweder mit der vorgewählten Schrittweite oder, wenn es einen Folgesatz gibt, gegebenenfalls mit einer kleineren Schrittweite.

Optionen

Allgemeines

Unter <Optionen> können Einstellungen für den NC-Editor, für die in ihn integrierten Werkzeuge "Eingabeunterstützung" und "Grafische NC-Programmierung" sowie die im unmittelbaren Zusammenhang zur Programmierung stehende "NC-Simulation" vorgenommen werden.

Registerkarten	Dazu gibt es vier einzelne Dialoge mit Registerkarten, auf denen jeweils zusammengehörende Einstellungen bzw. Anpassungen gruppiert sind.
Bedientasten	Unter den Registerkarten befinden sich fünf Bedientasten, die bei allen Registerkarten in gleicher Weise wirken.
OK	Übernimmt alle aktuellen Einstellungen und schließt den Dialog.

Abbrechen	Abbrechen oder <Esc> verwirft alle Einstellungen seit dem Öffnen des Optionen-Dialogs bzw. alle die Einstellungen, die nach dem letzten Betätigen von Übernehmen vorgenommen wurden. Der Dialog wird geschlossen.
Übernehmen	Speichert alle bisher vorgenommenen Einstellungen (betrifft alle Registerkarten). Die Einstellungen können dann nicht mehr verworfen werden.
Zurücksetzen	Aktiviert die Standard-Einstellungen von Bosch Rexroth, die der jeweils sichtbaren Registerkarte zugeordnet sind.
Hilfe	Zeigt das zur Registerkarte gehörige Kapitel in der Online-Hilfe an.
Benutzerverwaltung	Alle Einstellungen innerhalb der Optionsdialoge unterliegen der Kontrolle durch die Benutzerverwaltung. Die Einstellungen können nur nach erfolgreicher Anmeldung und bei ausreichendem Recht zur Änderung einer bestimmten Option durchgeführt werden. Reicht das aktuelle Benutzerrecht nicht aus, wird zur Neuanmeldung aufgefordert.

Optionen - Anpassen Eingabeunterstützung...

Registerkarte Verfügbarkeit

Einstellungen	Hier kann die Verfügbarkeit bzw. das Ausblenden von Eingabemasken eingestellt werden. Die Darstellung erfolgt in einer Baumansicht, in der an jedem Knoten Haken gesetzt (d. h. "verfügbar") oder entfernt (d. h. "ausgeblendet") werden können.

Die Verfügbarkeit kann für folgende Fälle eingestellt werden:

- Eine ganze Gruppe von Eingabemasken (siehe "IndraMotion MTX Inbetriebnahme", Kapitel "Eigenschaften einer Eingabemaske (Gruppierung)"). Es können alle dieser Gruppe zugeordneten Eingabemasken komplett ein- bzw. ausgeblendet werden. Über das Kontextmenü der Gruppenknoten kann die Verfügbarkeit auch kanalweise eingestellt werden.
- Eine einzelne Eingabemaske.
- Einen bestimmten Kanal, unter dem die Eingabemaske ein- bzw. ausgeblendet werden soll.
- Eine Funktionstaste. Hierbei werden alle Gruppen, die der F-Taste per Gruppenfilter zugeordnet sind, ein- oder ausgeblendet. Die F-Tastenknoten werden erst nach Umschalten in die F-Tasten-Ansicht dargestellt.

Die Anpassung der Eingabeunterstützung gilt für das aktive Projekt (aktive Bedienstation).

Es ist allerdings in diesem Dialog nicht möglich, die Funktionstasten selbst zu konfigurieren. Diese Tätigkeit wird in IndraWorks Engineering ausgeführt. Siehe dazu "IndraMotion MTX Inbetriebnahme", Kapitel "F-Tasten der Eingabeunterstützung".

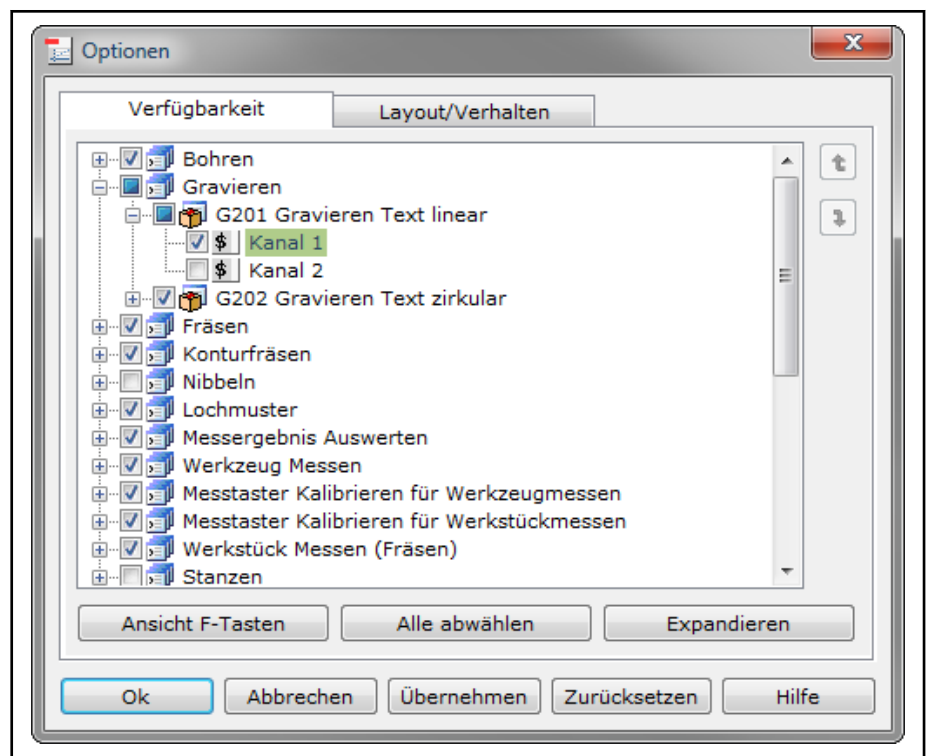


Abb. 7-20: Dialog: Anpassen Eingabeunterstützung (Registerkarte Verfügbarkeit (Ansicht Gruppen))

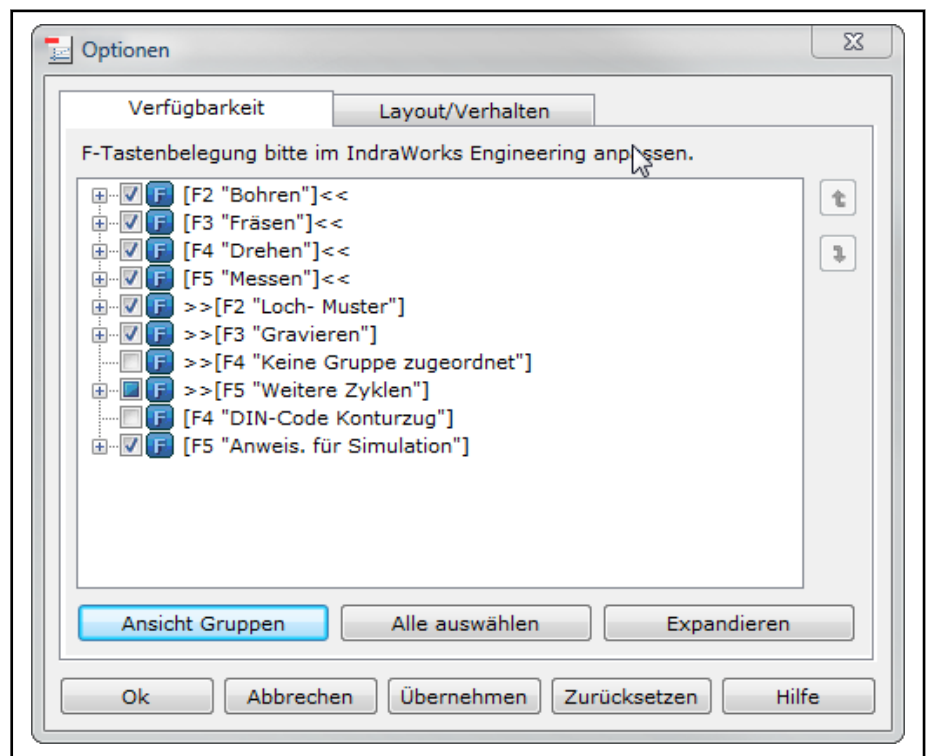


Abb. 7-21: Dialog: Anpassen Eingabeunterstützung (Registerkarte Verfügbarkeit (Ansicht F-Tasten))

Bedienung

Durch "Einfach Tippen" auf einen Knoten werden dieser und alle darunterliegenden Knoten an- bzw. abgewählt. Da Eingabemasken neben der themati-

schen/technologischen Gruppe auch ein Gruppenmerkmal zur Herkunft besitzen, wirkt sich ein "Einfach Tippen" auch in anderen Ästen des Baums aus.

Ein kanalbezogenes Ausblenden einer ganzen Gruppe können Sie leicht über das Kontextmenü des Gruppenknotens erreichen.

Mit der Taste **Ansicht F-Tasten** bzw. **Ansicht Gruppen** kann zwischen F-Tasten- und Gruppen-Ansicht hin- und hergeschaltet werden. Die F-Tasten-Ansicht zeigt die aktuelle Menüstruktur.

Nutzen Sie die Tooltips und weitere Anzeigeelemente, die folgende Informationen visualisieren:

- F-Tasten-Knoten: Panelname, Konfigurierbarkeit und aktueller Gruppenfilter. "<<" zeigt an, dass diese F-Taste zur linken Menühälfte gehört, ">>" analog zur rechten Menühälfte.
- Gruppenknoten: Gruppenname.
- Maskenknoten: Signatur. Icons mit der Darstellung eines "Männchens" weisen auf das Gruppenmerkmal "Eingabemaske des Anwenders" hin.

Alle auswählen setzt Häkchen an allen Knoten, **Alle abwählen** entfernt sie wieder.

Expandieren klappt alle Knoten auf, **Reduzieren** verbirgt alle untergeordneten Knoten.

Zurücksetzen wählt alle Eingabemasken an - außer GNP und Beispiele.



- Für das Anpassen der Verfügbarkeit der Eingabemasken genügt das Benutzerrecht **MTX-Funktionen ▶ Programm - NC Editor ▶ Eingabemaskenauswahl**.
- Die Einstellungen sind in IndraWorks Engineering durch die Aktion **Visualisierungsdaten ▶ Änderungen von der Bedienstation holen** zu sichern.

Gültigkeit der Einstellungen

Die neuen Einstellungen gelten sofort auf der anderen Registerkarte des Dialogs und nach Bestätigen mit **OK** bzw. **Übernehmen** auch in den Editoren.

Registerkarte Reihenfolge

Einstellungen

Es kann die Reihenfolge angepasst werden, in der die Eingabemasken zum Einfügen im Menü aufgeführt sind. Dazu werden alle Masken in einer Liste angezeigt, die nicht generell ausgeblendet sind. Die tatsächliche Reihenfolge im Menü ergibt sich dann aus der Betrachtung der Masken, die entsprechend des Gruppenfilters und des kanalbezogenen Ausblendens übrig bleiben.

Die eingestellte Reihenfolge innerhalb einer Gruppe kann auch unter der Registerkarte "Verfügbarkeit" beurteilt werden.

Die Anpassung der Eingabeunterstützung gilt für das aktive Projekt (aktive Bedienstation).

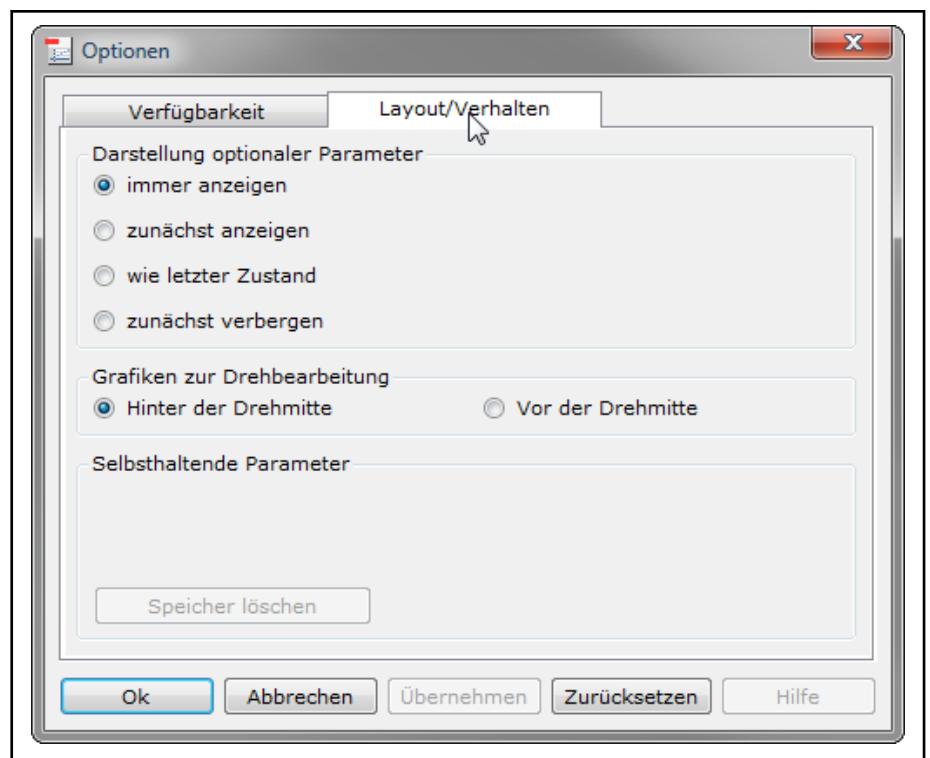


Abb. 7-22: Dialog: Anpassen Eingabeunterstützung (Registerkarte Layout/Verhalten)

Bedienung

Mit Hilfe der beiden Schaltflächen mit den Symbolen  und  wird die selektierte Eingabemaske nach oben bzw. nach unten verschoben.

Zurücksetzen bewirkt eine Neuordnung entsprechend der alphabetischen Reihenfolge der Signaturen, wobei G- und M-Befehle untereinander numerisch aufsteigend sortiert werden.



- Für das Anpassen der Reihenfolge der Eingabemasken genügt das Benutzerrecht **MTX-Funktionen ▶ Programm - NC Editor ▶ Eingabemaskenauswahl**.
- Die Einstellungen sind in IndraWorks Engineering durch die Aktion **Visualisierungsdaten ▶ Änderungen von der Bediendstation holen** zu sichern.

Gültigkeit der Einstellungen

Die neuen Einstellungen gelten sofort auf der anderen Registerkarte des Dialogs und nach Bestätigen mit **OK** bzw. **Übernehmen** auch in den Editoren.

Optionen - Optionen Editor...

Registerkarte Editortyp

Einstellungen

Auf dieser Registerkarte werden die Kriterien festgelegt, wann beim Öffnen einer vorhandenen Datei der NC-Programmeditor bzw. der Texteditor verwendet werden soll. Zu den Editortypen siehe [7.3.1 Überblick, Seite 158](#).

Die Einstellungen werden dem angemeldeten Windows-Benutzer zugeordnet.

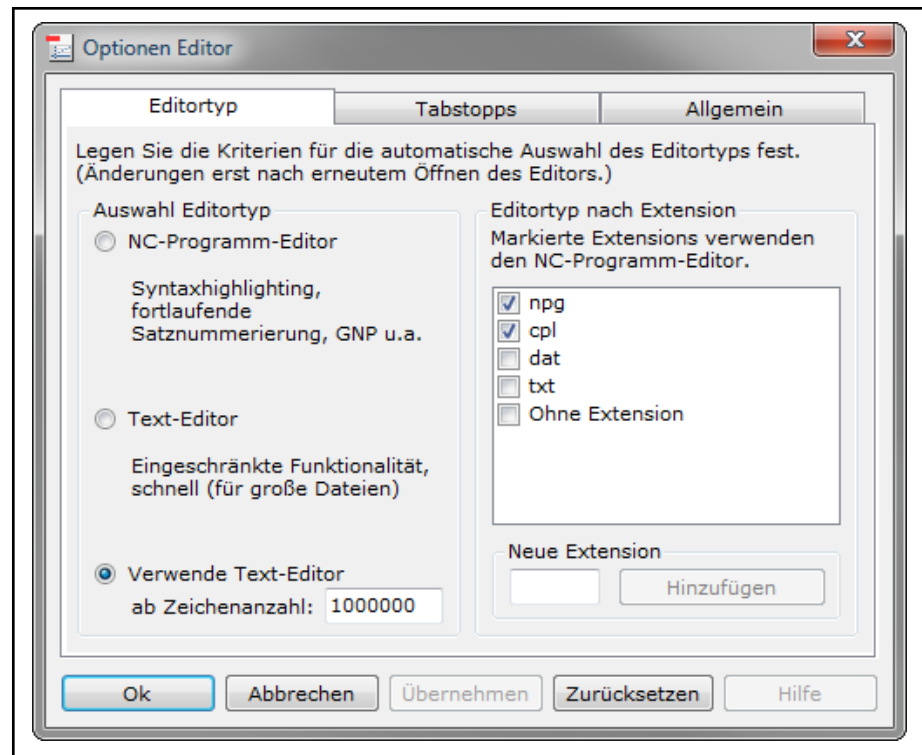


Abb. 7-23: Dialog: Optionen Editor (Registerkarte Editortyp)

Bedienung Legen Sie unter "Auswahl Editortyp" zunächst fest, wann der NC-Programmeditor generell zum Einsatz kommen soll:

- **NC-Programm-Editor** aktiviert den NC-Programmeditor, wenn die Datei eine bestimmte Extension besitzt.
- **Text-Editor** aktiviert in jedem Fall den Texteditor.
- **Verwende Text-Editor ab Zeichenanzahl** aktiviert den NC-Programmeditor, wenn die Datei eine bestimmte Größe nicht überschreitet und sie eine bestimmte Extension besitzt. Im nachfolgenden Textfeld ist die Dateigröße anzugeben.

Falls nicht ausschließlich der Texteditor zur Anwendung kommen soll, kann unter "Editortyp nach Extension" die Menge von Extensions festgelegt werden, bei der der NC-Programmeditor zu nutzen ist. Um eine noch nicht angezeigte Extension hinzuzufügen, muss im Textfeld unter "Neue Extension" die Extension eingetragen und anschließend **Hinzufügen** gedrückt werden.



Für das Ändern der Editoroptionen genügt das Benutzerrecht **MTX-Funktionen ► Programm - NC Editor ► NC Programm editieren**.

Gültigkeit der Einstellungen

Die neuen Einstellungen werden erst beim nächsten Öffnen einer vorhandenen Datei wirksam.

Registerkarte Tabstopps

Einstellungen

Diese Registerkarte dient dem Definieren von bis zu zehn eigenen Tabulatorpositionen. Für alle übrigen Tabulatorpositionen gilt eine Standard-Tabulatorbreite.

Die Einstellungen werden dem angemeldeten Windows-Benutzer zugeordnet.

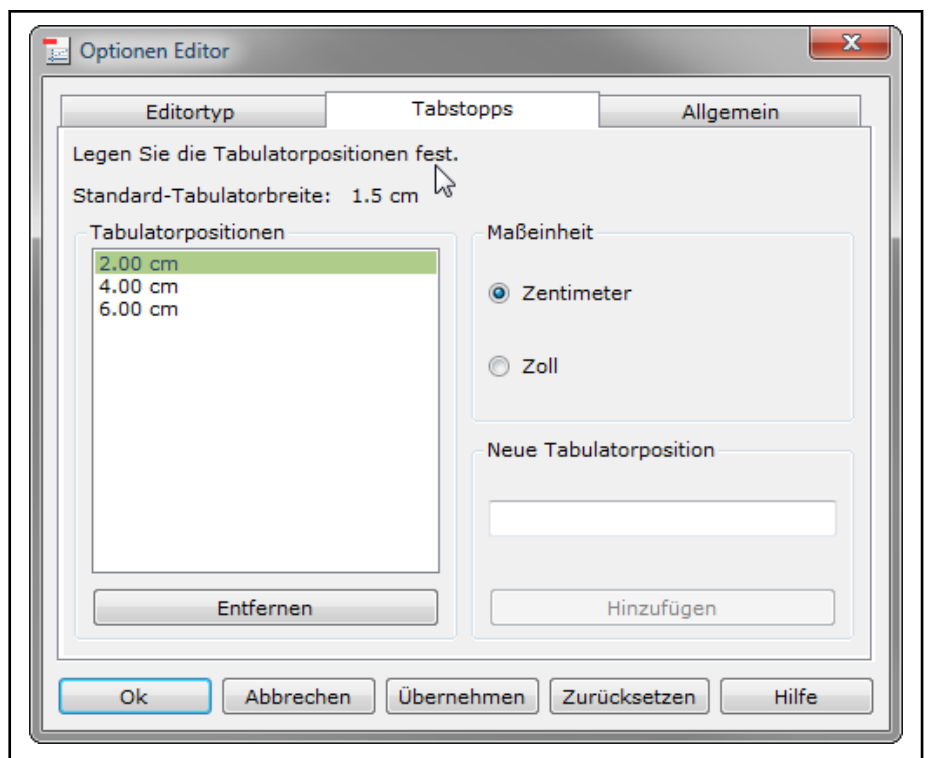


Abb. 7-24: Dialog: Optionen Editor (Registerkarte Tabstopps)

Bedienung Zum Hinzufügen einer neuen Tabulatorposition ist im Eingabefeld unter "Neue Tabulatorposition" ein Abstand einzutragen. Gegebenenfalls ist mit **Zentimeter** bzw. **Zoll** in die gewünschte Längenmaßeinheit zu wechseln. Danach die Schaltfläche **Hinzufügen** betätigen.

Um eine Tabulatorposition zu löschen, muss diese selektiert und anschließend **Entfernen** gedrückt werden.

Mit **Zurücksetzen** werden alle vorgegebenen Positionen gelöscht.



Für das Ändern der Editoroptionen genügt das Benutzerrecht **MTX-Funktionen ► Programm - NC Editor ► NC Programm editieren**.

Gültigkeit der Einstellungen Die neuen Einstellungen gelten sofort im aktuellen Editor und nach Öffnen weiterer Editoren.

Registerkarte Allgemein

Einstellungen Auf dieser Registerkarte können verschiedene Einstellungen zu folgenden Bereichen vorgenommen werden:

- **Bak-File:** Es wird festgelegt, ob der Editor vor dem Speichern einer Änderung den ursprünglichen Dateiinhalt in einer weiteren Datei sichern soll, deren Dateinamen gegenüber dem aktuellen Namen um die Extension ".bak" verlängert wird.
- **Schriftart:** Es kann ein neuer Font einschließlich einer neuen Größe bzw. eines anderen Stils ausgewählt werden.
- **Satznummerierung:** Es kann Folgendes festgelegt werden:
 - Schrittweite
 - Start-Satznummer für NC-Sätze
 - Start-Satznummer für CPL-Sätze

- Ob NC-Sätze beim Einfügen automatisch nummeriert werden (**NC-Sätze**)
- Ob CPL-Sätze beim Einfügen automatisch nummeriert werden (**CPL-Sätze**)

Die Einstellungen werden dem angemeldeten Windows-Benutzer zugeordnet.

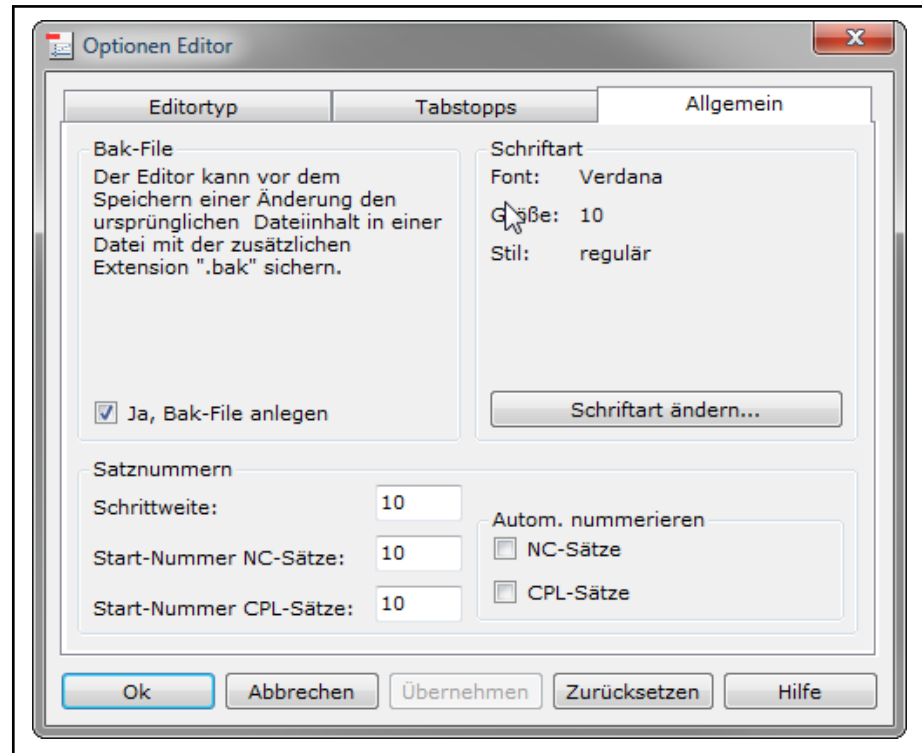


Abb. 7-25: Optionen Editor - Registerkarte Allgemein



Für das Anpassen der Reihenfolge der Eingabemasken genügt das Benutzerrecht **MTX-Funktionen ▶ Programm - NC Editor ▶ NC Programm editieren**.

Gültigkeit der Einstellungen

Die neuen Einstellungen gelten sofort im aktuellen Editor und nach Öffnen weiterer Editoren.

Die Satzatznummern und die Schrittweite sind Initialwerte beim Neunummerieren. Sie werden nicht durch andere Eingaben beim Neunummerieren überschrieben (siehe Eingaben unter [7.3.6 Funktionen unter Extras, Seite 169](#)).

7.3.7 Online-Hilfe: NC-Programmieranleitung

Mit <F1> wird die Online-Hilfe aufgerufen.

Auffinden eines Hilfekapitels

Es wird nach einem Abschnitt in der Hilfe gesucht, der mit dem Wort (Worttrennungsregeln entsprechend der NC-Syntax) an der Cursorposition korreliert. Weist die Cursorposition auf eine Parameterliste, dann wird versucht, den Aufrufnamen links der Parameterliste aufzufinden. Um den Algorithmus zur Ermittlung eines Schlüsselworts zu umgehen, muss der aufzufindende Text zuvor markiert werden.

Ist das zu suchende Wort nicht aufzufinden, dann wird ein Eingangskapitel des Programmierhandbuchs angezeigt, von wo aus die manuelle Suche nach der gewünschten Information beginnen kann.

7.3.8 Verbindungsunterbrechung

Tritt eine Verbindungsunterbrechung zur Steuerung auf, werden alle NC-Editoren geschlossen. Sind editierte Daten noch nicht gesichert, dann werden die Dateien auf der Festplatte unter dem gleichen Namen (inklusive Pfad) im Verzeichnis "c:\SaveXXXXXXXX" gespeichert. Dabei bedeutet XXXXXXXX das aktuelle Datum in Kurzform (Jahr/Monat/Tag).

Beispiel:

Save20050614 entspricht dem 14. Juni 2005. Nach der Wiederherstellung der Verbindung können die gesicherten Dateien mit dem Windows-Explorer in ein Mount-Verzeichnis der Steuerung kopiert werden.

7.4 Variablen-Editor

7.4.1 Überblick

Editor für Variablen

Mit dem Variablen-Editor werden folgende Variablen visualisiert:

- Permanente Variablen (@)
- Definierbare permanente Variablen (@)
- System-Daten (SD)

Bildschirmlayout

Aufbau

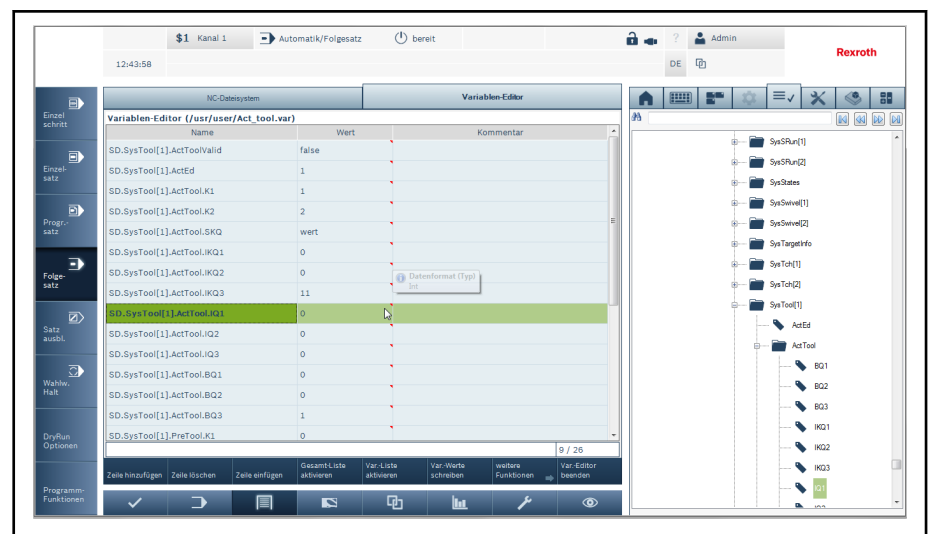


Abb. 7-26: Variableneditor

Der Variablen-Editor besteht aus den Spalten Name, Wert und Kommentar.

Im Modus "Online Bearbeiten" unter Bedienbereich "Maschine" <OP3> werden die Spalten Name, Wert(Steuerung), Wert(Liste) und Kommentar angezeigt.

Titelzeile

In der Titelzeile wird unterschieden zwischen:

- "Variablen-Editor"

- Frei editierbare Liste unter Bedienbereich "Programm" <OP4> und im Modus "Online Bearbeiten" unter Bedienbereich "Maschine" <OP3>
- "Variablen-Liste"
 - Nur die Variablenwerte können editiert werden unter Bedienbereich "Maschine" <OP3>. Es können keine Variablen hinzugefügt oder gelöscht werden

In Klammern wird entweder der Listenname inklusive Pfadangabe angezeigt oder bei Anzeige der Liste aller Variablen "Gesamt-Liste".

Hauptbereich

Im Hauptbereich des Variablen-Editors werden die Variablen in einer Liste angezeigt.

Variablen-Listen

Listenablage und Listenzugriff

Bei den Variablen-Listen gibt es zwei Varianten:

- Anzeige aller im System vorhandenen Variablen (Gesamt-Liste)
- Anzeige einer selbst definierten Teilmenge von Variablen

Anzeige aller Variablen

Es wird eine interne Liste aller vorhandenen Variablen erstellt. Die Anzeige erfolgt im Bedienbereich "Maschine" <OP3>.

Anzeige einer Teilmenge von Variablen

Soll eine Teilmenge der vorhandenen Variablen angezeigt werden, wird zuerst eine Variablen-Liste erstellt.

Der Aufruf erfolgt im Bedienbereich "Programm" <OP4>, F-Taste <Neu>, F-Taste <Variablen-Liste>.

Eine selbst editierte Liste kann im Filesystem der Steuerung abgelegt werden.

Soll diese Liste als "aktive Liste" deklariert werden, gibt es folgende Möglichkeiten:

- Bei geöffneter Liste über die F-Taste <Variablen-Liste aktivieren>
- Im MTX-Navigator Selektieren der Liste und über die F-Tasten <F7> "Variablen-Funktionen", <F3> "Variablen-Liste aktivieren".

Als aktiv wird eine Variablen-Liste bezeichnet, die mit der Steuerung kommuniziert und die aktuellen Werte der Steuerung anzeigt.

Den Datentyp einer Liste kann man anhand der Dateierweiterung des Listennamens erkennen (*.var).



Der Aufruf einer aktiven Liste (alle Variablen oder eine Teilmenge) erfolgt standardmäßig immer im Bedienbereich "Maschine" <OP4> mit der F-Taste <Aktive Variablen>.

7.4.2 Bedienung aktive Liste

Werteingabe

Navigation und Auswahl von Zellen

Um einen Variablenwert einzugeben, muss zuvor die gewünschte Eingabezeile des Werts wie folgt ausgewählt werden:

- Durch "Einfach Tippen" in die gewünschte Zelle
- Navigation mit den <Cursor>-Tasten, bis die gewünschte Zelle ausgewählt ist

Die angewählte Zelle erkennt man an der dunkelgrünen Hintergrundfarbe.

Werte editieren

Editiermodus starten Durch eine der folgenden Aktionen wird in den Editiermodus der angewählten Zelle gewechselt:

- Eingabe eines Werts oder eines Zeichens über die Tastatur
- Betätigung der Taste <Enter>
- "Doppelt Tippen" auf die Zelle

Den Editiermodus erkennt man an einem blinkenden Eingabe-Cursor in der entsprechenden Zelle.

Wert übernehmen Ein editierter Wert kann durch eine der folgenden Aktionen übernommen werden:

- Betätigung der Taste <Enter>
- Betätigung der Taste <Tab>
- Betätigung einer <Cursor>-Taste
- "Einfach Tippen" in eine andere Zelle

In der aktiven Variablen-Liste, unter Bedienbereich "Maschine" <OP3>, wird nach der Wertübernahme der eingegebene Wert direkt in die Steuerung geschrieben.



Bei Eingabe eines fehlerhaften Werts erscheint eine Fehlermeldung in der Statuszeile und die angewählte Zelle bleibt im Editiermodus. Der eingegebene Wert kann verworfen oder nach Korrektur erneut geschrieben werden.

Werteingabe verwerfen Der Editiermodus kann jederzeit mit der Taste <Esc> abgebrochen werden. In der Liste bleibt der ursprüngliche Wert erhalten.

Funktionstasten in der aktiven Variablen-Liste

Übersicht

In nachfolgender Tabelle sind alle Funktionen der aktiven Variablen-Liste, unter Bedienbereich "Maschine" <OP3>, aufgelistet:

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Erste Hauptebene	<i>Datei</i>	<i>Online bearbeiten *</i>		Gesamt-Liste aktivieren	SD-Strukturen aktualisieren **	Optionen... **	<i>weitere Funktionen</i>	Var.-Liste beenden
Zweite Hauptebene	Systemdaten speichern	Systemdaten laden		Standard Spaltenaufteilung			zurück	

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Datei		Öffnen...	Speichern *	Speichern unter... *	Drucken...		Beenden aller Var.-Editoren	zurück
Online bearbeiten *	Zeile hinzufügen	Zeile löschen	Zeile einfügen	Kopieren	Einfügen			Bearbeiten beenden

*

Diese Funktion steht nicht bei Anzeige aller Variablen (Gesamt-Liste) zur Verfügung

**

Diese Funktion steht nur bei Anzeige aller Variablen (Gesamt-Liste) zur Verfügung

Tab. 7-2: Funktionstasten in der aktiven Variablen-Liste

F-Tasten erste Hauptebene

Die Funktionen der ersten Hauptebene <F2>, <F3> und <F8> haben eine untergeordnete F-Tastenleiste in der weitere Unterfunktionen gruppiert sind.

<F5>

Die aktuelle Liste wird geschlossen und die Gesamt-Liste geöffnet.

Die Gesamt-Liste ist die aktive Variablen-Liste.

<F6>

Wurden neue Variablen definiert oder Definitionen von Variablen verändert, muss diese Funktion ausgeführt werden.

<F7>

Es wird ein Optionen-Dialog geöffnet.

Hier kann vorgegeben werden, welche Variablen-Typen angezeigt werden sollen.

Die Einstellungen in den Optionen haben nur Einfluss auf die Gesamt-Liste.

Die ausgewählten Variablen-Typen werden in der Titelleiste angezeigt.

<F9>

Die Variablen-Liste wird beendet.



Wurde ein Kommentar editiert oder die Liste im Modus "Online bearbeiten" verändert, wird der Dialog **Speichern** aufgerufen.

F-Tasten zweite Hauptebene

<F2>

Die Werte aller SD-Variablen werden aktualisiert und abgespeichert. Der Speicherort wird über einen "Speichern unter"-Dialog ausgewählt. Die Datei hat die Erweiterung "*.sds". Es besteht die Möglichkeit, diese gesicherten Werte später wieder in die Steuerung zu laden.

<F3>

Laden einer abgespeicherten SD-Variablen-Datei in die Steuerung. Die Auswahl erfolgt über einen **Öffnen**-Dialog.

<F5>

Wurde die Spaltenaufteilung verändert, kann mit dieser Funktion die ursprüngliche Aufteilung wiederhergestellt werden.

<F8>

Es wird in die erste Hauptebene zurückgesprungen.

F-Tasten Ebene "Datei"

<F3>

Eine bereits editierte Variablen-Liste kann über einen **Öffnen**-Dialog geöffnet werden. Sie wird damit die aktive Variablenliste.

<F4>

Die aktuelle Liste wird nach Abfrage einschließlich der aktuellen Steuerungswerte abgespeichert. Der Variablen-Editor bleibt dabei geöffnet.

<F5>

Die aktuelle Liste einschließlich der aktuellen Steuerungswerte kann unter einem anderen Namen abgespeichert werden.

den. Die Variablen-Liste bleibt geöffnet. Es öffnet sich ein **Speichern unter**-Dialog, mit dem entsprechend navigiert werden kann.

Editerte Kommentare werden abgespeichert.



Die Funktionen "Speichern" und "Speichern unter" stehen nicht bei Anzeige der Gesamt-Liste zur Verfügung.

F-Tasten Ebene "Online bearbeiten"	<F6>	Die aktive Liste kann ausgedruckt werden. Es werden vor dem Ausdruck alle Variablen der Liste aktualisiert. Gedruckt werden die Spalten Name, Wert und Kommentar.
	<F8>	Alle geöffneten Variablen-Editoren werden beendet.
	<F9>	Es wird in die erste Hauptebene zurückgesprungen.
	<F2>	Eine neue Zeile wird am Ende der Liste eingefügt.
	<F3>	Die selektierte Zeile wird entfernt.
	<F4>	Eine neue Zeile wird nach der selektierten Zeile eingefügt.
	<F5>	Der Inhalt der selektierten Zelle wird in den Zwischenspeicher kopiert.
	<F6>	Der Inhalt des Zwischenspeichers wird in die selektierte Zelle eingefügt.
	<F9>	Der Modus "Online Bearbeiten" wird beendet. Es erfolgt eine Abfrage, ob die Liste gespeichert werden soll. Dabei ist eine Auswahl zu treffen, ob die Werte der Steuerung oder die Werte der Liste abgespeichert werden sollen.

Funktionstasten im Variablen-Editor

Übersicht

In nachfolgender Tabelle sind alle Funktionen des Variablen-Editors aufgelistet:

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Erste Hauptebene	Zeile hinzufügen	Zeile löschen	Zeile einfügen	Gesamt-Liste aktivieren	Var.Liste aktivieren	Var.-Werte schreiben	<i>weitere Funktionen</i>	Var.-Editor beenden
Zweite Hauptebene	<i>Datei</i>			Standard Spaltenaufteilung	Wert aus Steuerung übernehmen		zurück	Var.-Editor beenden
Datei	Neu...	Öffnen...	Speichern	Speichern unter...	Drucken...		Beenden alle Var.-Editoren	zurück

Tab. 7-3: Funktionstasten im Variablen-Editor

F-Tasten erste Hauptebene

Die Funktion der ersten Hauptebene <F8> hat eine untergeordnete F-Tastenleiste in der weitere Unterfunktionen gruppiert sind.

<F2>	Eine neue Zeile wird am Ende der Liste eingefügt.
<F3>	Die selektierte Zeile wird entfernt.
<F4>	Eine neue Zeile wird nach der selektierten Zeile eingefügt.
<F5>	Die aktuelle Liste wird geschlossen und die Gesamt-Liste wird die aktive Variablen-Liste.

	<F6>	Die aktuelle Liste wird geschlossen und wird zur aktiven Variablen-Liste.
	<F7>	Nach Bestätigung einer Abfrage, werden die Werte der geöffneten Liste in die Steuerung übertragen. Im Fehlerfall erscheint eine Liste, der aufgetretenen Fehler. Treten keine Fehler auf, erscheint ein entsprechender Hinweis in der Statuszeile.
	<F9>	Nicht gespeicherte Daten werden nach der "Speichern"-Abfrage gesichert. Wird eine neu editierte Datei beendet, öffnet sich nach Bestätigung der "Speichern"-Abfrage der Speichern unter -Dialog. Es kann entsprechend zum gewünschten Speicherort navigiert werden.
F-Tasten zweite Hauptebene		Die Funktion der ersten Hauptebene <F2> hat eine untergeordnete F-Tastenseite in der weitere Unterfunktionen gruppiert sind.
	<F5>	Wurde die Spaltenaufteilung verändert, kann mit dieser Funktion die ursprüngliche Aufteilung wiederhergestellt werden.
	<F6>	Für die selektierte Zeile der Liste wird der aktuelle Wert der Variablen aus der Steuerung gelesen und unter "Wert" in die Liste eingetragen.
	<F8>	Es wird in die erste Hauptebene zurückgesprungen.
	<F9>	Nicht gespeicherte Daten werden nach der "Speichern"-Abfrage gesichert. Wird eine neu editierte Datei beendet, öffnet sich nach Bestätigung der "Speichern"-Abfrage der Speichern unter -Dialog. Es kann entsprechend zum gewünschten Speicherort navigiert werden.
F-Tasten Ebene "Datei"	<F3>	Eine bereits editierte Variablen-Liste kann über einen Öffnen -Dialog geöffnet werden. Sie wird damit die aktive Variablenliste.
	<F4>	Die aktuelle Liste wird nach Abfrage einschließlich der aktuellen Steuerungswerte abgespeichert. Der Variablen-Editor bleibt dabei geöffnet.
	<F5>	Die aktuelle Liste einschließlich der aktuellen Steuerungswerte kann unter einem anderen Namen abgespeichert werden. Die Variablen-Liste bleibt geöffnet. Es öffnet sich ein Speichern unter -Dialog, mit dem entsprechend navigiert werden kann. Editierte Kommentare werden abgespeichert.
		Die Funktionen "Speichern" und "Speichern unter" stehen nicht bei Anzeige der Gesamt-Liste zur Verfügung.
	<F6>	Die aktive Liste kann ausgedruckt werden. Es werden vor dem Ausdruck alle Variablen der Liste aktualisiert. Gedruckt werden die Spalten Name, Wert und Kommentar.
	<F8>	Alle geöffneten Variablen-Editoren werden beendet.
	<F9>	Es wird in die erste Hauptebene zurückgesprungen.

Neue Zeile definieren

Zum Hinzufügen von neuen CPL-Variablen oder System-Variablen wird im Zusatzbedienbereich ein Variablenbrowser angeboten. Dieser Variablen-

browser erscheint immer im Zusatzbedienbereich nach dem Aufruf einer Variablenliste.

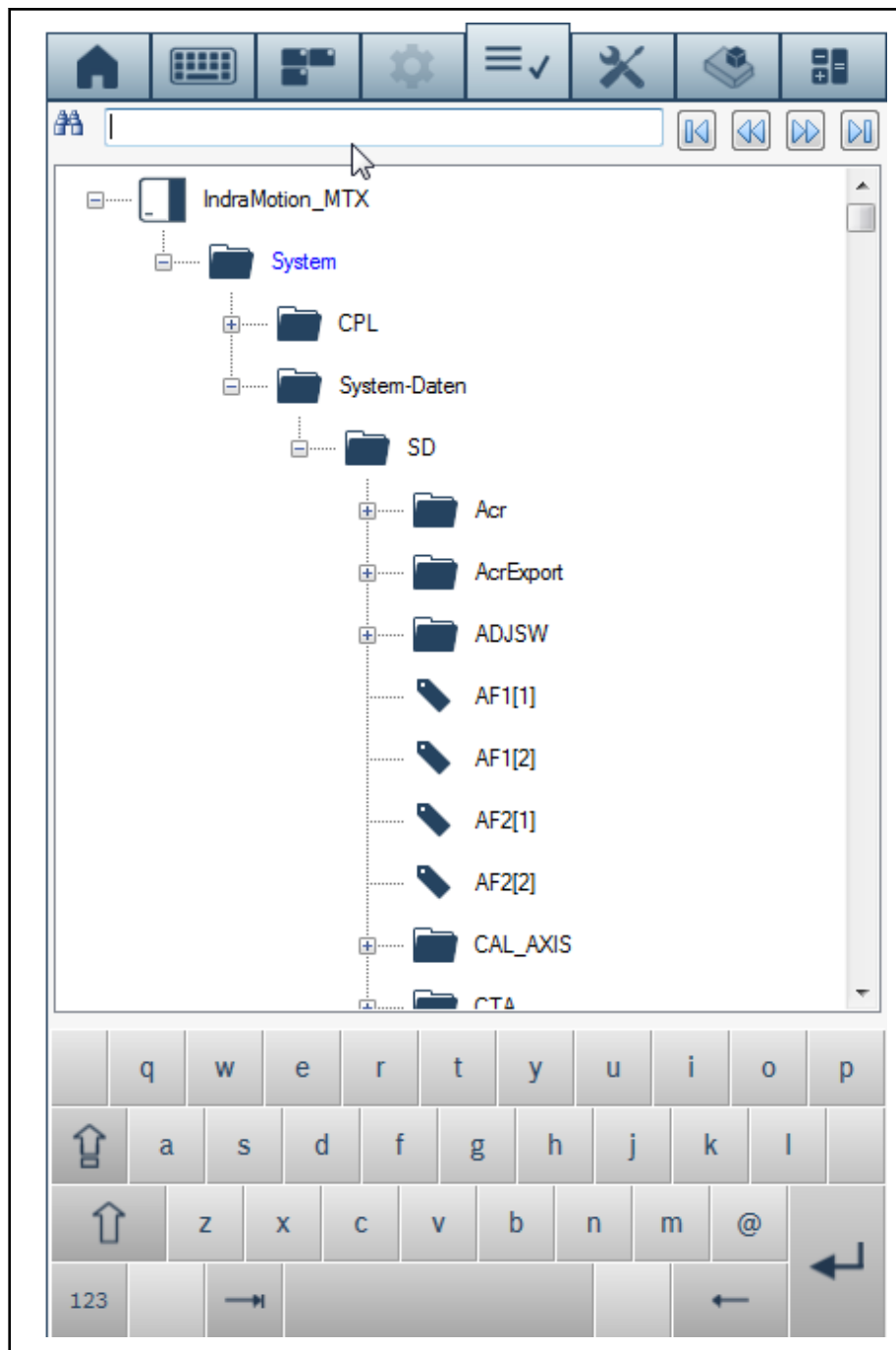


Abb. 7-27: Variablenbrowser im Zusatzbedienbereich

Im oberen Teil des Variablenbrowsers befindet sich ein Eingabefeld zur Definition einer zu suchenden Zeichenkette. Die vier Tasten daneben dienen der Navigation im Variablenbaum, basierend auf der eingegebenen Zeichenkette.

Aufruf des Variablen-Editors

Vorhandene Variablen-Liste öffnen

Aufruf aus MTX-Navigator Eine beliebige vorhandene Variablen-Liste kann über den MTX-Navigator im Bedienbereich "Programm" <OP4> geöffnet werden.

1. MTX-Navigator im Bedienbereich "Programm" <OP4> aufrufen.
2. Gewünschte Variablen-Liste (Dateiendung ".var") wie folgt öffnen:
 - "Doppelt Tippen" auf den Listennamen
 - Listenname selektieren und anschließend <F6> drücken
 - Listenname selektieren und über das Kontextmenü den Menüpunkt "Editieren" auswählen
 - Listenname selektieren und anschließend <Enter> drücken.
 Die ausgewählte Variablen-Liste wird im Variablen-Editor geöffnet.

Aufruf aus Variablen-Editor Eine beliebige vorhandene Variablen-Liste kann direkt aus einem bereits gestarteten Variablen-Editor geöffnet werden.

1. Über Funktionstaste <F8> in die zweite Hauptebene und mit <F2> in die Dateifunktionen wechseln.
2. Funktionstaste <F3> drücken.
Es öffnet sich ein Dialog, in dem die gewünschten Variablen-Liste ausgewählt werden kann.
3. Die Auswahl der Variablen-Liste mit der Taste "Ok" bestätigen.

Es öffnet sich ein zweiter Variablen-Listen-Editor mit der ausgewählten Variablen-Liste.

Neue Variablen-Liste erzeugen

- Aufruf aus MTX-Navigator**
1. Verzeichnis, in dem die neue Variablen-Liste erzeugt werden soll, im MTX-Navigator über Touchbedienung oder über die <Cursor>-Tasten anwählen.
 2. <F2> drücken und anschließend in der Unterebene der F-Tastenleiste die Taste <F6> betätigen oder im Kontextmenü den Menüpunkt **Neu, Variablen-Liste** wählen.

Es öffnet sich ein Dialog zur Erzeugung einer neuen Variablen-Liste.

- Aufruf aus Variablen-Editor**
1. Über Funktionstaste <F8> in die zweite Hauptebene und mit <F2> in die Dateifunktionen wechseln.
 2. Taste <F2> betätigen.
 3. Name der Variablen-Liste eingeben.
Als Vorbelegung wird hier ein automatisch generierter Listenname angezeigt "VAR_ <Datumstempel>" (Jahr/Monat/Tag_Stunde/Minute/Sekunde).
 4. Dialog mit "Ok" beenden.

Es wird eine Variablen-Liste erzeugt und im Variablen-Listen-Editor geöffnet.

Aktivieren einer Liste mittels Navigator

Mittels Navigator ist eine schnelle Aktivierung einer Variablen-Liste möglich. Navigieren auf eine Datei mit der Endung "*.var", betätigen des F-Keys "Variablen-Funktionen". In der Folgeebene kann die benötigte Funktion aufgerufen werden.

Es wird unterschieden:

- Gesamt-Liste aktivieren
Die Gesamt-Liste wird aktiviert, beim Wechsel in den Bedienbereich "Maschine" wird diese Liste durch Betätigen des F-Keys "Aktive Variablen" angezeigt.
- Variablen-Liste aktivieren
Die selektierte Liste wird aktiviert, beim Wechsel in den Bedienbereich "Maschine" wird diese Liste durch Betätigen des F-Keys "Aktive Variablen" angezeigt.
- Variablen-Werte schreiben
Nach Bestätigung einer Abfrage, werden die Werte der selektierten Liste in die Steuerung übertragen.
Im Fehlerfall erscheint eine Liste, der aufgetretenen Fehler.
Treten keine Fehler auf, erscheint ein entsprechender Hinweis in der Statuszeile.

Projektieren von Funktionen zur schnellen Aktivierung von Variablen-Listen

Die Projektierung von schnellen Funktionen zur schnellen Aktivierung von Variablen-Listen erfolgt in IndraWorks Engineering (Inbetriebnahme). Die Funktionen können sowohl auf F-Keys als auch M-Keys aufgelegt werden. Dazu wird die Funktion "Variablen" auf eine Taste gelegt. Im Textfeld "Pfad oder Listenname" kann entweder ein Pfad oder eine konkrete Liste angegeben werden. Wird nur eine Liste eingetragen, wird diese beim Betätigen des Keys sofort angezeigt. Erfolgt die Eingabe eines Pfads, wird zunächst beim Betätigen der Taste eine Liste aller in diesem Pfad befindlichen Variablen-Listen angezeigt. Durch Auswahl einer Liste wird diese sofort angezeigt.

Verbindungsunterbrechung

Tritt eine Verbindungsunterbrechung zur Steuerung auf, werden alle Variablen-Editoren geschlossen. Sind editierte Daten noch nicht gesichert, werden die Dateien auf der Festplatte unter dem gleichen Namen im Verzeichnis

"c:\SaveXXXXXXXX" gespeichert.

Dabei bedeutet "XXXXXXXX" das aktuelle Datum in Kurzform (Jahr/Monat/Tag).

Beispiel:

20050614 entspricht dem 14. Juni 2005.

Nach der Wiederherstellung der Verbindung können die gesicherten Dateien mit dem Windows-Explorer in ein Mount-Verzeichnis der Steuerung kopiert werden.

7.5 Editor zur Definition von SD-Variablen

7.5.1 Verwendung

Die Anwendung dient zum komfortablen Definieren von SD-Variablen. Die Variablendefinition wird in Dateien vom Typ "SDDefxxx.xml" abgelegt.

Die definierten Variablen werden in der Steuerung verfügbar, wenn die Definitionsdateien in einem dieser Verzeichnisse abgespeichert sind:

- Root-Verzeichnis der Steuerung
- /feprom

- /usrfep

Änderungen in Definitionsdateien werden erst nach NC-Neustart wirksam.

Einordnung des Editors zur Definition von SD-Variablen in den Bediendesktop

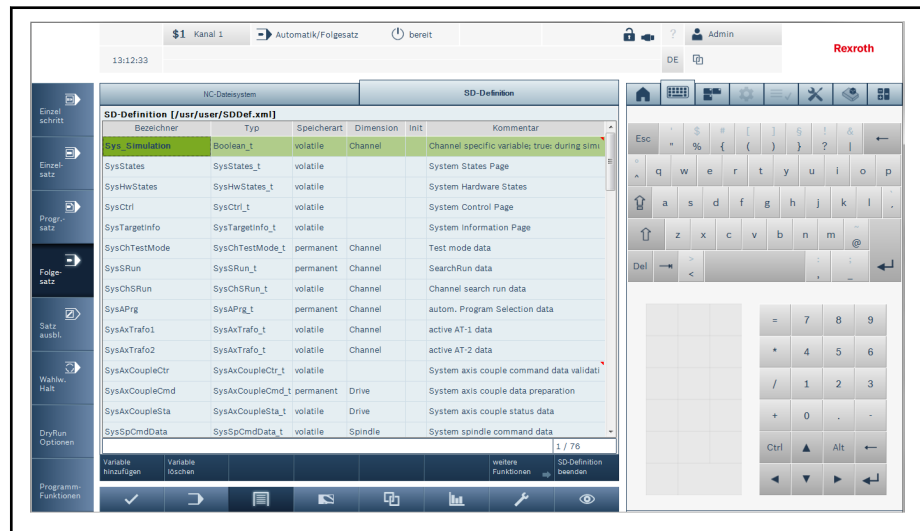


Abb. 7-28: Einordnung der Definition von SD-Variablen in den Bediendesktop

Die Anzeige ist eine Anwendung mit eigener F-Tastenbelegung.

Menü und Titelzeile sind ausgeblendet.

Der Editor zur Definition von SD-Variablen ist dem Bedienbereich "<OP4> Programm" zugeordnet. Der Aufruf erfolgt über den MTX-Navigator.

- Vorhandene Datei öffnen:
 - SDDefxxx.xml mit <Cursor>-Tasten auswählen, <F6> "Editieren"
 - "Doppelt Tippen" auf die Datei "SDDefxxx.xml"
- Neue Datei anlegen:
 - Verzeichnis auswählen, <F2> "Neu", <F8> "weitere Funktionen", <F3> "SD-Definition"
 - Kontextmenü des Verzeichnisses ("Berühren und Halten"), **Neu, SD-Definition**

7.5.2 Prinzipieller Aufbau des Editors zur Definition von SD-Variablen

Aufbau des Editors

SD-Definition [//feprom/SDDef.xml]					
Bezeichner	Typ	Speicherart	Dimension	Init	Kommentar
Sys_Simulation	Boolean_t	volatile	Channel		Channel specific variable; true: during simu
SysStates	SysStates_t	volatile			System States Page
SysHwStates	SysHwStates_t	volatile			System Hardware States
SysCtrl	SysCtrl_t	volatile			System Control Page
SysTargetInfo	SysTargetInfo_t	volatile			System Information Page
SysChTestMode	SysChTestMode_t	permanent	Channel		Test mode data
SysSRun	SysSRun_t	permanent	Channel		SearchRun data
SysChSRun	SysChSRun_t	volatile	Channel		Channel search run data
SysAPrg	SysAPrg_t	permanent	Channel		autom. Program Selection data
SysAxTrafo1	SysAxTrafo_t	volatile	Channel		active AT-1 data
SysAxTrafo2	SysAxTrafo_t	volatile	Channel		active AT-2 data
SysAxCoupleCtr	SysAxCoupleCtr_t	volatile			System axis couple command data validati
SysAxCoupleCmd	SysAxCoupleCmd_t	permanent	Drive		System axis couple data preparation
SysAxCoupleSta	SysAxCoupleSta_t	volatile	Drive		System axis couple status data
SysSpCmdData	SysSpCmdData_t	volatile	Spindle		System spindle command data
					1 / 76

Abb. 7-29: Aufbau des Editors

Der Editor besteht aus einer Liste mit den sechs Spalten:

- Bezeichner
- Typ
- Speicherart
- Dimension
- Init
- Kommentar

Eingabemöglichkeiten in den einzelnen Spalten

Jede Spalte hat spezielle Eingabemöglichkeiten. Es gibt frei editierbare Eingabefelder und vordefinierte Auswahllisten.

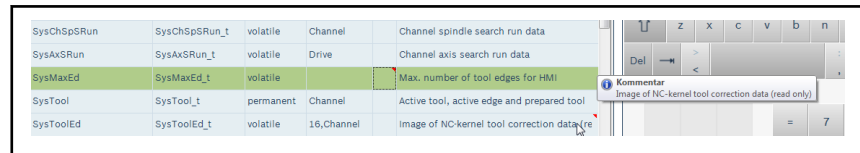
- Bezeichner
 - Frei editierbarer Name der SD-Variablen
- Typ
 - Auswahl aus einer Liste aller Datentypen, die in Schemadateien definiert sind
- Speicherart
 - Auswahl zwischen volatil und permanent
- Dimension
 - Auswahl zwischen Channel, Drive und Spindle
 - Frei editierbare Dimension
- Init (keine Eingabe)
 - Information, ob in der Datei "SDdatxxx.xml" ein Initialisierungswert für die Variable definiert wurde
- Kommentar
 - Frei editierbarer Kommentar

Weiterführende Informationen

Existieren weiterführende Informationen zu Zelleninhalten, wird die Zelle mit einem roten Dreieck gekennzeichnet. Die Information wird bei "Berühren und Halten" bzw. Selektieren der Zelle mit <Cursor>-Tasten über Tooltips angezeigt.

Zwei Möglichkeiten für weiterführende Informationen:

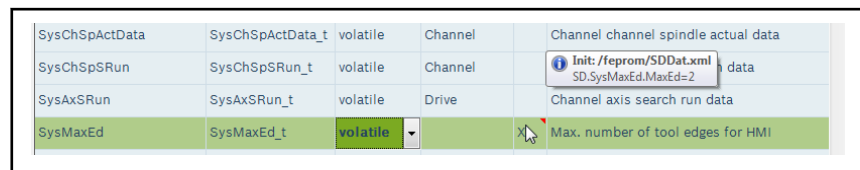
- Text für Spaltenbreite zu lang



SysChSpSRun	SysChSpSRun_t	volatile	Channel	Channel spindle search run data
SysAxSRun	SysAxSRun_t	volatile	Drive	Channel axis search run data
SysMaxEd	SysMaxEd_t	volatile		Max. number of tool edges for HMI
SysTool	SysTool_t	permanent	Channel	Active tool, active edge and prepared tool
SysToolEd	SysToolEd_t	volatile	16,Channel	Image of NC-kernel tool correction data (read only)

Abb. 7-30: Text für Spaltenbreite zu lang

- Anzeige des Initialisierungswerts in der Spalte Init

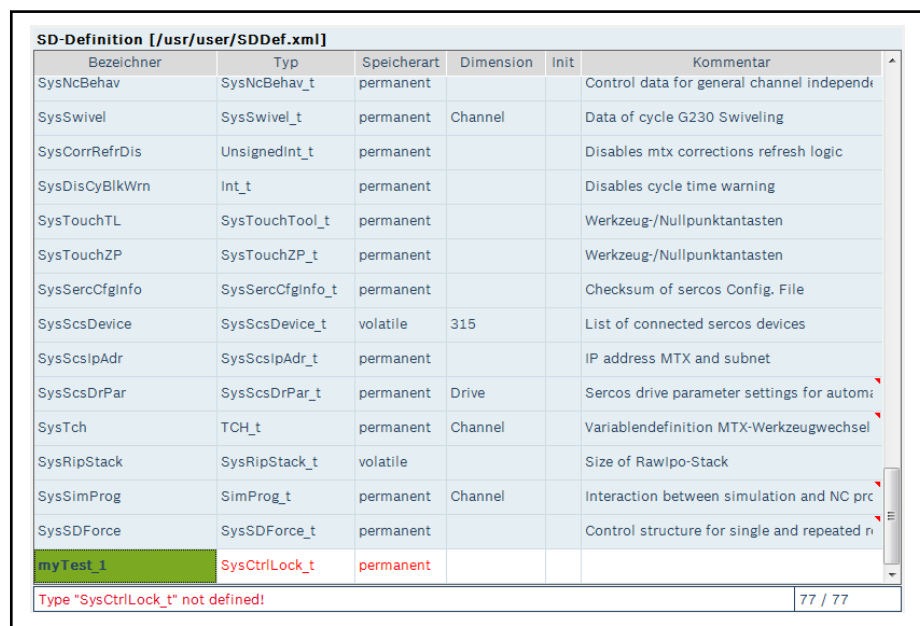


SysChSpActData	SysChSpActData_t	volatile	Channel	Channel channel spindle actual data
SysChSpSRun	SysChSpSRun_t	volatile	Channel	data
SysAxSRun	SysAxSRun_t	volatile	Drive	Channel axis search run data
SysMaxEd	SysMaxEd_t	volatile		Max. number of tool edges for HMI

Abb. 7-31: Anzeige Initialisierungswert

Fehleranzeige

Bereits definierte Variablen, die auf einen Typ verweisen, der nicht mehr in den Schemadateien vorhanden ist, werden rot eingefärbt. Wird die fehlerhafte Zeile fokussiert, erscheint in der Statuszeile eine Fehlermeldung.



Bezeichner	Typ	Speicherart	Dimension	Init	Kommentar
SysNcBehav	SysNcBehav_t	permanent			Control data for general channel independe
SysSwivel	SysSwivel_t	permanent	Channel		Data of cycle G230 Swiveling
SysCorrRefrDis	UnsignedInt_t	permanent			Disables mtx corrections refresh logic
SysDisCyBlkWrn	Int_t	permanent			Disables cycle time warning
SysTouchTL	SysTouchTool_t	permanent			Werkzeug-/Nullpunktantasten
SysTouchZP	SysTouchZP_t	permanent			Werkzeug-/Nullpunktantasten
SysSercCfgInfo	SysSercCfgInfo_t	permanent			Checksum of sercos Config. File
SysScsDevice	SysScsDevice_t	volatile	315		List of connected sercos devices
SysScsIpAdr	SysScsIpAdr_t	permanent			IP address MTX and subnet
SysScsDrPar	SysScsDrPar_t	permanent	Drive		Sercos drive parameter settings for autom
SysTch	TCH_t	permanent	Channel		Variablendefinition MTX-Werkzeugwechsel
SysRipStack	SysRipStack_t	volatile			Size of Rawlpo-Stack
SysSimProg	SimProg_t	permanent	Channel		Interaction between simulation and NC prc
SysSDForce	SysSDForce_t	permanent			Control structure for single and repeated n
myTest_1	SysCtrlLock_t	permanent			

Type "SysCtrlLock_t" not defined!

Abb. 7-32: Nicht definierter Typ

7.5.3 Bedienung und Navigation

Die Bedienung erfolgt über F-Tasten und Cursor-Tasten.

Mit den Cursor-Tasten wird innerhalb der Liste zwischen den Zellen navigiert.

Fokussierte editierbare Zellen sind dunkelgrün eingefärbt

Eine editierbare Zelle wird zum Eingabefeld durch:

- Eingabe eines Werts
- Betätigung der Taste <Enter>
- "Doppelt Tippen"

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Erste Hauptebene	Variable hinzufügen	Variable löschen					<i>weitere Funktionen</i>	SD-Definition beenden
Zweite Hauptebene	<i>Datei</i>						zurück	
Datei			Speichern	Speichern unter...	Drucken...			zurück

Tab. 7-4: Funktionstasten im Editor SD-Definition

F-Tasten erste Hauptebene	Die Funktionen der ersten Hauptebene <F8> haben eine untergeordnete F-Tastenleiste, in der weitere Unterfunktionen gruppiert sind.
<F2>	Eine neue Variable wird am Ende der Liste eingefügt
<F3>	Die selektierte Variable wird entfernt
<F9>	Der Editor wird beendet
F-Tasten zweite Hauptebene	Die Funktionen der zweiten Hauptebene <F2> haben eine untergeordnete F-Tastenleiste, in der weitere Unterfunktionen gruppiert sind.
<F8>	Es wird in die erste Hauptebene zurückgesprungen
F-Tasten Ebene "Datei"	
<F4>	Die aktuelle Liste wird nach Abfrage einschließlich der aktuellen Steuerungswerte abgespeichert. Der Variablen-Editor bleibt dabei geöffnet
<F5>	Die aktuelle Liste kann unter einem anderen Namen abgespeichert werden. Die Variablenliste bleibt geöffnet. Es öffnet sich ein Speichern unter -Dialog, mit dem entsprechend navigiert werden kann
<F6>	Die aktive Liste kann ausgedruckt werden. Gedruckt werden die Spalten: Name, Wert und Kommentar
<F9>	Es wird in die zweite Hauptebene zurückgesprungen
Beenden, Abspeichern, NC-Neustart	Bei Beenden der Anwendung wird nach Abfrage die Datei gespeichert. Ist die Liste unvollständig, wird eine Fehlerbox angezeigt und die fehlerhaften Zeilen rot eingefärbt.

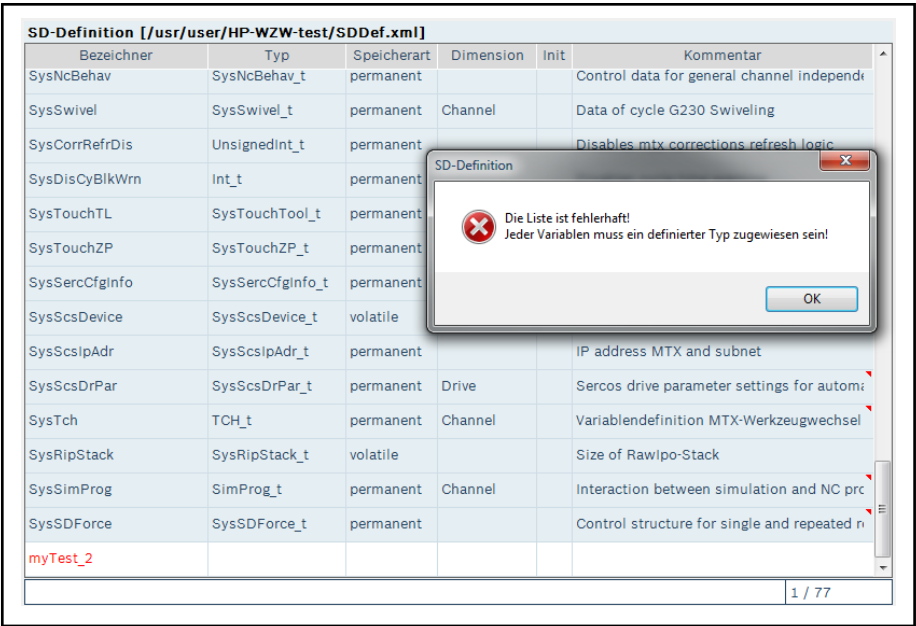


Abb. 7-33: Liste fehlerhaft

Da die Änderungen in der SDDef-Datei erst nach NC-Neustart aktiv sind, wird nach Abspeichern der Datei die Möglichkeit des NC-Neustart automatisch angeboten.

Speichern unter Dialog

Für das Speichern der Datei unter anderem Namen oder in ein anderes Verzeichnis dient der Dialog **Speichern unter**.

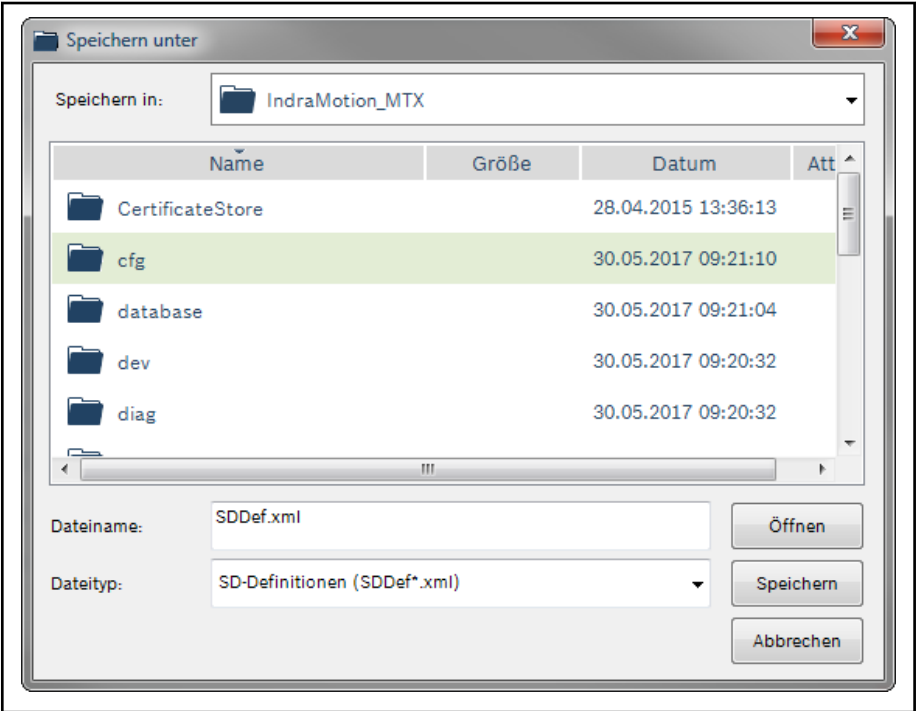


Abb. 7-34: Speichern unter

7.6 D-Korrekturen, Nullpunktverschiebungen und Placements

7.6.1 Überblick

Editoren für NC-Daten

Unter dem Überbegriff Tabellen-Editoren werden die Editoren folgender NC-Datenarten zusammengefasst:

- D-Korrekturen
- Nullpunkte
- Placements

Die Tabellen-Editoren dienen zur Visualisierung und zur Eingabe von Korrekturdaten der einzelnen NC-Datentabellen.

Bildschirmerteilung

Aufbau

Alle Tabellen-Editoren sind von der Bildschirmerteilung und Bedienung her ähnlich aufgebaut.

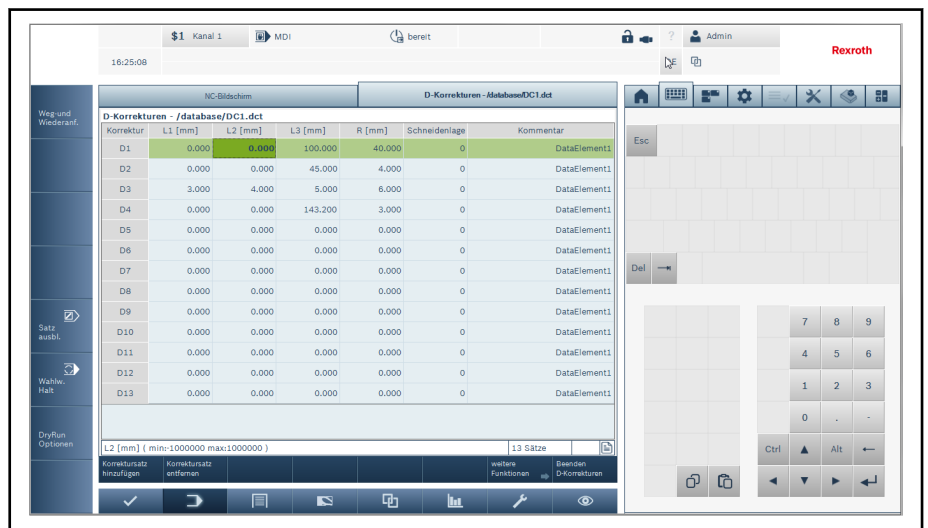


Abb. 7-35: Bildschirmaufteilung eines Tabellen-Editors

Titelzeile

In der Titelzeile wird der Name des verwendeten Tabellen-Editors, das Verzeichnis und der Dateiname der Tabelle angezeigt.

Hauptbereich

Im Hauptbereich des Tabellen-Editors können Korrekturwerte einer NC-Datentabelle angezeigt und verändert werden.

Die Korrektursätze einer NC-Datentabelle werden dabei in den Zeilen und die jeweiligen Korrekturwerte eines Korrektursatzes in den Spalten der Tabelle dargestellt.

Statuszeile

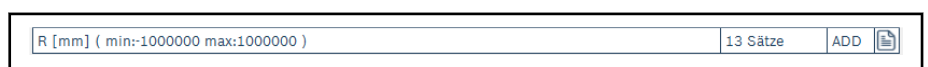


Abb. 7-36: Statuszeile im Tabellen-Editor

Die Statuszeile der Tabellen-Editoren ist in verschiedene Bereiche aufgeteilt:

- Info-Bereich

	• Anzahl der Datensätze • Additive Werteingabe • Tabelle aktiv • Liste geöffneter Fenster dieses Bedienbereichs • Aktuelle Sprache
Info-Bereich	Im Info-Bereich wird standardmäßig der Tabellename inklusive Pfadangabe der geöffneten Tabelle angezeigt. Während einer Bedienhandlung können hier auch Infotexte oder Fehlermeldungen angezeigt werden.
Anzahl der Datensätze	Im zweiten Feld wird die Anzahl der angezeigten Korrektur-Datensätze dargestellt.
Additive Werteingabe	Der Modus "Additive Werteingabe" wird im dritten Feld durch den Text "ADD" gekennzeichnet (siehe Kap. "Additive Werteingabe" auf Seite 193).
Tabelle aktiv	Ein grünes Symbol im vierten Statusfeld kennzeichnet die aktive Tabelle, andernfalls ist das Symbol grau.



Die Felder "Geöffnete Fenster" und "Aktuelle Sprache" werden vom System belegt.

NC-Datentabellen

Dateiablage und Dateizugriff

Die NC-Datentabellen liegen im Dateisystem des NC-Kerns ab, wobei die Tabellen-Editoren direkt auf die Tabellen im NC-Kern zugreifen. Werden Korrekturwerte über den Tabellen-Editor geändert, werden diese Änderungen sofort in die entsprechende Tabelle im NC-Kern geschrieben.

Bei Änderungen von Korrekturwerten in den NC-Datentabellen (z. B. über ein CPL-Programm) werden alle Tabellen-Editoren benachrichtigt, die zurzeit auf die entsprechende NC-Datentabelle zugreifen. Somit wird gewährleistet, dass die Tabellen-Editoren immer die aktuellen Korrekturwerte anzeigen.



Werte, die in die aktive Tabelle geschrieben werden, haben für den nächsten Zugriff der NC-Satzvorbereitung Gültigkeit.

Tabellenvorlagen

Im Verzeichnis "/database/" existiert für jede Datenart eine Tabellenvorlage. Diese Tabellen dienen als Vorlage zur Erzeugung weiterer NC-Datentabellen.



Wurden keine andere NC-Datentabelle über ein NC-Programm aktiviert, sind die Tabellenvorlagen aktiv.

Datenart	Vorlage
D-Korrekturen (.dct)	/database/DC1.dct
Nullpunkte (.zot)	/database/ZO1.zot
Placements (.pmt)	/database/PM1.pmt

Tab. 7-5: Tabellenvorlagen

Tabellennamen

Den Datentyp einer Tabelle kann man anhand der Dateiendung des Tabellennamens erkennen.

Datenart	Dateiendung
D-Korrekturen	Dct (D correction table)
Nullpunkte	Zot (z ero o ffset table)
Placements	Pmt (p lacement table)

Tab. 7-6: Dateiendungen von Tabellen

7.6.2 Bedienung

Werteingabe

Navigation und Auswahl von Zellen

Um einen Korrekturwert einzugeben, muss zuvor die gewünschte Eingabezeile des Werts wie folgt ausgewählt werden:

- "Einfach Tippen" in die gewünschte Zelle
- Navigation mit den <Cursor>-Tasten, bis die gewünschte Zelle ausgewählt ist
- Navigation über F-Tasten

Die angewählte Zelle erkennt man an der dunkelgrünen Hintergrundfarbe.

Werte editieren

Editiermodus starten

Durch eine der folgenden Aktionen wird in den Editiermodus der angewählten Zelle gewechselt:

- Eingabe eines Werts oder eines Zeichens über die Tastatur
- Betätigung der Taste <Enter>
- "Doppelt Tippen" auf die Zelle

Den Editiermodus erkennt man an einem blinkenden Eingabe-Cursor in der entsprechenden Zelle.

Wert übernehmen

Ein editierter Wert kann durch eine der folgenden Aktionen übernommen werden:

- Betätigung der Taste <Enter>
- Betätigung der Tabulator-Taste <Tab>
- Betätigung einer <Cursor>-Taste
- "Einfach Tippen" in eine andere Zelle

Nach der Wertübernahme wird der eingegebene Wert direkt in die NC-Datentabelle im NC-Kern geschrieben.



Bei Eingabe eines fehlerhaften Werts erscheint eine Fehlermeldung in der Statuszeile und die angewählte Zelle bleibt im Editiermodus. Die Eingabe kann verworfen oder nach Korrektur der Eingabe kann der Wert erneut geschrieben werden.

Werteingabe verwerfen

Der Editiermodus kann jederzeit wie folgt abgebrochen werden:

Betätigung der Taste <Esc>.

In der Tabelle bleibt der ursprüngliche Wert erhalten.

Additive Werteingabe

Der Modus "Additive Werteingabe" dient der Eingabe von Korrekturwerten, die zum vorhandenen Wert hinzuaddiert werden.

Aktivieren bzw. Deaktivieren der Additiven Werteingabe

Die "Additive Werteingabe" kann in der Registerkarte "Eigenschaften" im Zusatzbedienbereich aktiviert und deaktiviert werden.

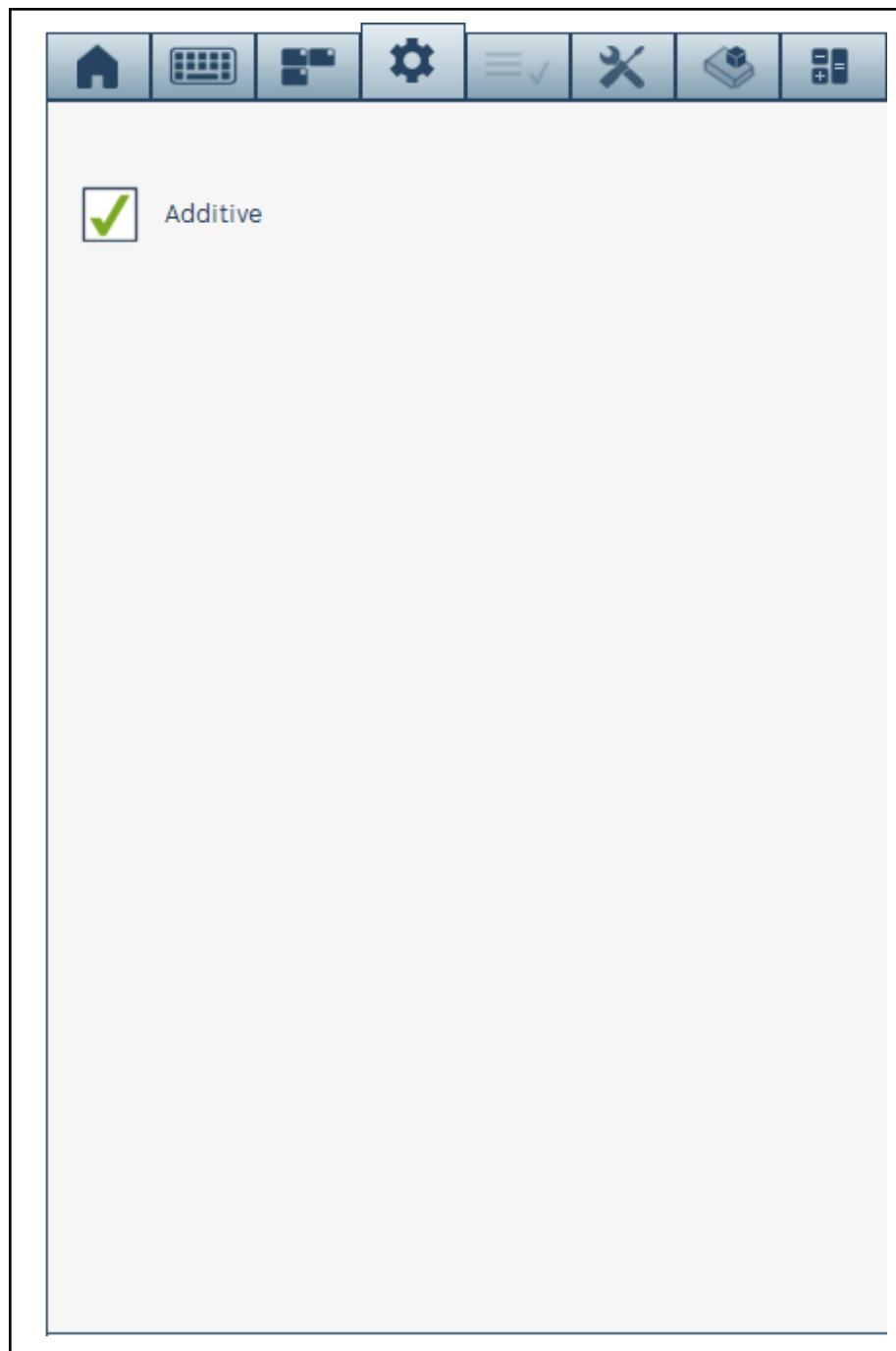


Abb. 7-37: Einstellung "Additiv" im Zusatzbedienbereich



Die "Additive Werteingabe" ist nicht für alle Zellen sinnvoll. Ob die "Additive Werteingabe" für die angewählte Zelle aktiv ist, erkennt man an dem Text "ADD" in der Statuszeile.

Subtraktion von Werten

Um einen Wert vom vorhandenen Wert zu subtrahieren, muss bei aktivierter "Additiver Werteingabe" ein Wert mit vorangestelltem Minuszeichen eingegeben werden.

Rechenoperationen Im Modus "Additive Werteingabe" können auch einfache Rechenoperationen mit mehreren Klammerebenen bei der Eingabe vorgenommen werden.

7.6.3 Nullpunktverschiebungen

Allgemeines zu den Nullpunkten

Der Nullpunkte-Editor dient zur Visualisierung und Eingabe von Nullpunkt-werten einzelner Achsen. Je Korrekturwert kann ein Kommentar mit maximal 32 Zeichen vergeben werden. Gilt die Verschiebung nur in einem speziellen Kanal, wird dieser in einer zusätzlichen Titelzeile angezeigt.

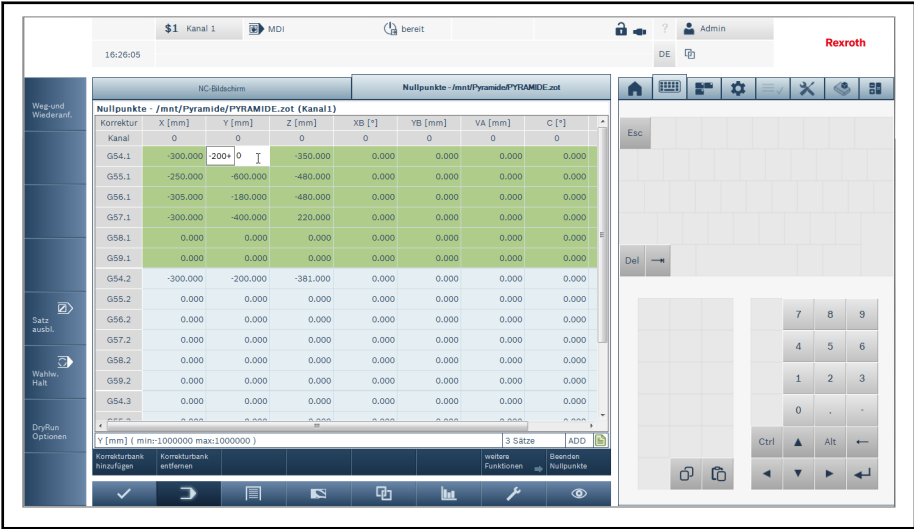


Abb. 7-38: Nullpunkte-Editor

- Anzahl der Korrekturbänke

Eine Nullpunkttable kann maximal aus fünf Korrekturbänken bestehen, die jeweils die Verschiebungswerte G54.x bis G59.x enthalten.
- Achsen

In einer Nullpunkttable können maximal 64 Achsen enthalten sein.
- Maßeinheit der Tabelle (mm/inch)

Die Maßeinheit einer Nullpunkttable erkennt man anhand der Spaltenüberschriften der Achsen ([mm] bzw. [inch] für Linearachsen, [°] für Rundachsen).
- Die Maßeinheit einer Nullpunkttable wird bereits beim Erzeugen der Tabelle aus dem Parameter 9020 00010 der Konfigurationsdaten ermittelt und mit der Tabelle abgelegt.

Anzahl der Nachkommastellen

Die Anzahl der angezeigten Nachkommastellen wird durch die Parameter 6020 00021 und 6020 00022 in den Konfigurationsdaten festgelegt.

Nullpunkte-Editor

Bedienung des Nullpunkte-Editors

Hier werden nur Funktionen beschrieben, die den Nullpunkte-Editor betreffen. Die allgemeine Bedienung eines Tabellen-Editors findet man in [Kap. 7.6.2 "Bedienung" auf Seite 193](#).

Funktionstasten im Nullpunkte-Editor

Folgende Tabelle zeigt alle Funktionstasten des Nullpunkte-Editors:

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Erste Hauptebene	Korrektur-bank hinzu-fügen	Korrektur-bank entfer-nen					<i>weitere Funktionen</i>	Beenden Nullpunkte
Zweite Hauptebene	<i>Datei</i>					<i>Extras</i>	zurück	Beenden Nullpunkte
Datei	Neu...	Öffnen...		Speichern unter...	Drucken...		Beenden alle Nullpunkte	zurück
Extras	Achse ein-fügen...	Achse lö-schen	Achse edi-tieren...					zurück

Tab. 7-7: Funktionstasten im Nullpunkt-Editor

F-Tasten erste Hauptebene Die Funktionen der ersten Hauptebene <F8> haben eine untergeordnete F-Tastenleiste, in der weitere Unterfunktionen gruppiert sind.

- <F2> Eine neue Korrekturbank wird am Ende der Liste eingefügt.
- <F3> Die selektierte Korrekturbank wird entfernt.
- <F8> Aufruf der zweiten Hauptebene
- <F9> Der Editor wird beendet.

F-Tasten zweiten Hauptebene Die Funktionen der zweiten Hauptebene <F2> haben eine untergeordnete F-Tastenleiste, in der weitere Unterfunktionen gruppiert sind.

- <F2> Aufruf der Ebene "Datei"
- <F8> Es wird in die erste Hauptebene zurückgesprungen.

F-Tasten Ebene "Datei" <F2> Erzeugung einer neuen Tabelle und Anzeige in einem neuen Tabellen-Editor. In einem Dialog muss unter anderem ein Name für die neue Tabelle angegeben werden.

- <F3> Öffnet einen neuen Tabellen-Editor mit dem angegebenen Tabellennamen.
- <F5> Die aktuelle Tabelle kann unter einem anderen Namen abgespeichert werden. Der Tabellen-Editor bleibt dabei geöffnet. Es öffnet sich ein **Speichern unter**-Dialog, mit dem entsprechend navigiert werden kann.
- <F6> Es wird der Druckdialog zum Drucken der aktuellen Tabelle geöffnet.
- <F9> Es wird in die zweite Hauptebene zurückgesprungen.

F-Tasten Ebene "Extras" <F2> Der Dialog zum Einfügen einer neuen Achse wird aufgerufen.
 <F3> Der Dialog zum Löschen der ausgewählten Achse wird aufgerufen.
 <F4> Der Dialog zum Editieren der ausgewählten Achse wird aufgerufen.
 <F9> Es wird in die zweite Hauptebene zurückgesprungen.

Aufruf des Nullpunkte-Editors

Vorhandene Nullpunkttafel öffnen Eine beliebige vorhandene Nullpunkttafel kann über den MTX-Navigator im Bedienbereich "Programm OP4" bzw. direkt aus einem bereits gestarteten Nullpunkte-Editor geöffnet werden.

Öffnen einer Nullpunkttafel aus dem MTX-Navigator:

1. MTX-Navigator im Bedienbereich "Programm OP4 " aufrufen.
2. Gewünschte Nullpunkttafel (Dateiendung .zot) wie folgt öffnen:
 - "Doppelt Tippen" auf den Tabellennamen
 - Tabellename selektieren und anschließend Funktionstaste <F6 Editieren> drücken
 - Tabellename selektieren und über das Kontextmenü den Menüpunkt **Editieren** auswählen
 - Tabellename selektieren und anschließend <Enter> drücken

Die ausgewählte Nullpunkttafel wird im Nullpunkte-Editor geöffnet.

Öffnen einer vorhandenen Nullpunkttafel aus einem bereits gestarteten Nullpunkte-Editor:

1. Über <F8> in die zweite F-Tastenebene wechseln und mit <F2 Datei...> in die Dateifunktionen wechseln.
2. Funktionstaste <F3 Öffnen...> drücken.
Es öffnet sich ein Dialog, in dem die gewünschte Nullpunkttafel ausgewählt werden kann.
3. Die Auswahl der Nullpunkttafel mit "Ok" bestätigen.
Es öffnet sich ein zweiter Nullpunkte-Editor mit der ausgewählten Nullpunkttafel.

Aktive Nullpunkttafel öffnen

Die aktive Nullpunkttafel kann über den NC-Bildschirm im Bedienbereich "Maschine <OP3>" geöffnet werden.

1. NC-Bildschirm im Bedienbereich "Maschine <OP3>" öffnen.
2. Taste <F5 aktive Nullpunkte> betätigen.

Es wird der Nullpunkte-Editor mit der aktiven Nullpunkttafel geöffnet.



Ist keine Nullpunkttafel aktiv, erscheint eine entsprechende Hinweismeldung in der Statuszeile des NC-Bildschirms.

Neue Nullpunkttafel erzeugen

Eine neue Nullpunkttafel kann entweder über den MTX-Navigator oder über einen bereits geöffneten Nullpunkte-Editor erzeugt werden. Eine neu erzeugte Nullpunkttafel hat standardmäßig eine Korrekturbank.

Aufruf aus dem MTX-Navigator

1. Verzeichnis, in dem die neue Nullpunkttafel erzeugt werden soll, im MTX-Navigator über Touchbedienung oder den Cursor-Tasten anwählen.
2. Taste <F2 Neu> drücken und anschließend in der Unterebene der F-Tastenleiste die Taste <F7 Nullpunkte> betätigen.
- oder -

Im Kontextmenü den Menüpunkt **Neu ► Nullpunkte** wählen.

Es öffnet sich ein Dialog (siehe [Abb. 7-39 "Dialog zur Erzeugung einer neuen Nullpunkttafel" auf Seite 198](#)) zur Erzeugung einer neuen Nullpunkttafel (weiter mit Punkt 3).

Aufruf aus dem Nullpunkte-Editor heraus

1. Über Funktionstaste <F8> in die zweite F-Tastenebene wechseln und mit <F2 Datei...> in die Dateifunktionen wechseln.
2. Taste <F2 Neu...> betätigen.

Es wird ein Dialog zur Erzeugung einer neuen Nullpunkttablette geöffnet (siehe [Abb. 7-39](#) "Dialog zur Erzeugung einer neuen Nullpunkttablette" auf Seite 198).

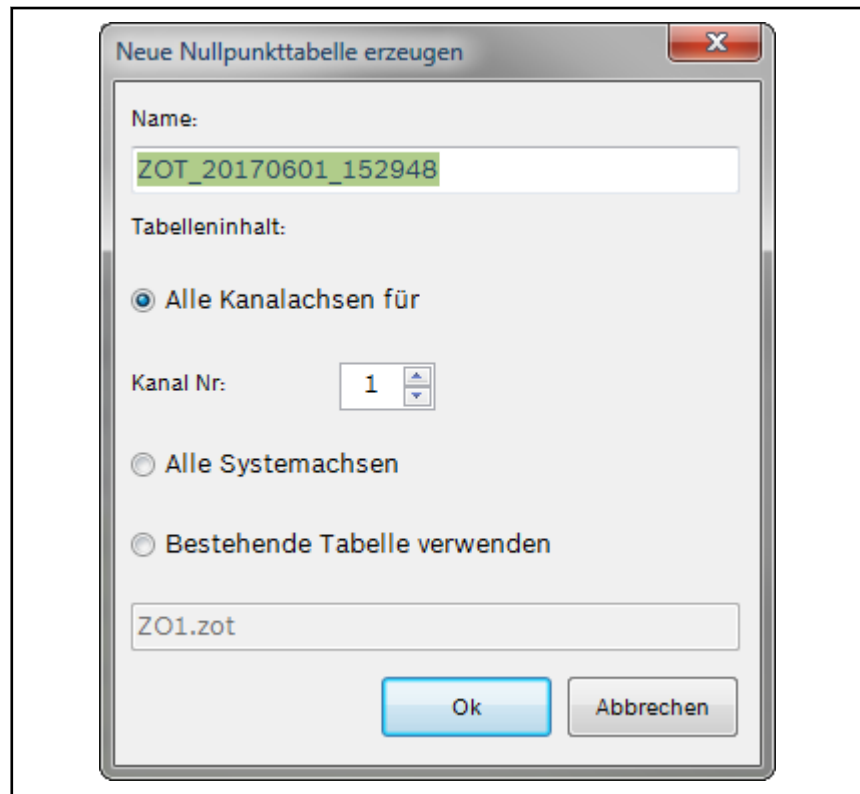


Abb. 7-39: Dialog zur Erzeugung einer neuen Nullpunkttablette

Zur Erzeugung einer neuen Nullpunkttablette hat man folgende Auswahlmöglichkeiten:

- Alle Kanalachsen eines Kanals:
Es wird eine Nullpunkttablette mit den Achsen des ausgewählten Kanals erzeugt.
 - Alle Systemachsen:
Die erzeugte Nullpunkttablette enthält alle konfigurierten Achsen des Systems.
 - Bestehende Tabelle verwenden:
Es kann eine beliebige Nullpunkttablette als Vorlage zur Erzeugung einer neuen Tabelle angegeben werden.
3. Name der Nullpunkttablette eingeben. Als Vorbelegung wird hier ein automatisch generierter Tabellename angezeigt
 4. Sind mehrere Kanäle konfiguriert, kann über das Auswahlfeld "Kanalachsen" der gewünschte Kanal ausgewählt werden.
 - oder -
 - "Systemachsen" auswählen
 - oder -
 - Bestehende Tabelle als Vorlage für eine neue Tabelle (siehe ["Verwendung von Tabellenvorlagen"](#) auf Seite 199)
 5. Dialog mit "Ok" beenden.

Verwendung von Tabellenvorlagen	Es wird eine Nullpunkttafel mit der ausgewählten Konfiguration erzeugt und im Nullpunkte-Editor geöffnet. Um eine beliebige Nullpunkttafel als Vorlage zu benutzen, geht man wie folgt vor: 1. Dialog Neu (siehe Abb. 7-39 "Dialog zur Erzeugung einer neuen Nullpunkttafel" auf Seite 198) öffnen, wie oben beschrieben. 2. Gegebenenfalls einen neuen Namen für die Nullpunkttafel eingeben. 3. Im Dialog Neu das Feld "Vorlage" selektieren. Das Eingabefeld für den Namen der Vorlage (Vorgelegte: "ZO1.zot") wird aktiviert. Soll die Standardvorlage "ZO1.zot" nicht verwendet werden, kann hier ein Name mit Pfadangabe einer anderen Nullpunkttafel eingegeben werden. Bei Eingabe eines Tabellennamens ohne Pfadangabe, wird die Vorlage im Pfad "/database" gesucht. 4. Eingabe mit Taste "Ok" bestätigen. Die neue Tabelle wird im Nullpunkte-Editor geöffnet. Die Anzahl der Korrekturbänke und die Korrekturwerte werden aus der angegebenen Vorlage übernommen.
<F2 Korrekturbank hinzufügen>	Funktionen in der Hauptebene des Nullpunkte-Editors Über die Funktion <F2 Korrekturbank hinzufügen> können der Tabelle neue Nullpunkte-Datensätze hinzugefügt werden. Neue Datensätze werden hinten an die Tabelle angehängt.
	 Nullpunkte-Datensätze sind fortlaufend durchnummeriert (Korrekturbank 1...5).
<F3 Korrekturbank entfernen>	Mit <F3 Korrekturbank entfernen> wird jeweils der letzte Nullpunkte-Datensatz entfernt.
Additive Werteingabe	Über die "Additive Werteingabe" können Korrekturwerte eingegeben werden, die zum vorhandenen Wert hinzuaddiert werden (siehe Kap. "Werteingabe" auf Seite 193).
<F2 Achse einfügen>	Menü Extras Über die Funktion <F2 Achse einfügen> kann eine neue Achse an beliebiger Stelle eingefügt werden.

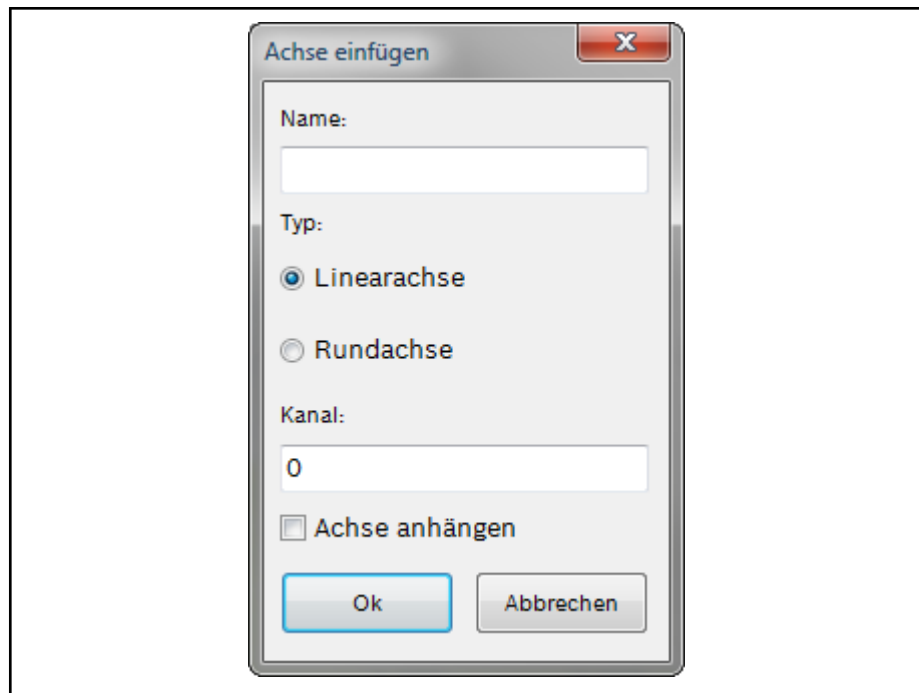


Abb. 7-40: Dialog zum Einfügen einer neuen Achse

1. Achse, vor der die neue Achse eingefügt werden soll, auswählen (d. h. eine beliebige Zelle der Achse muss angewählt sein).
2. Taste <F2 Achse einfügen> drücken.
Die angewählte Achse wird hervorgehoben. Es öffnet sich der Dialog **Achse einfügen** (siehe Abb. 7-40 "Dialog zum Einfügen einer neuen Achse" auf Seite 200).
3. Name der Achse eingeben (maximal acht Zeichen).
4. Achstyp "Linearachse" bzw. "Rundachse" auswählen.
5. Gegebenenfalls speziellen Kanal angeben ("0" für alle).
6. Soll die Achse angehängt werden, muss zusätzlich "Achse anhängen" ausgewählt werden.
7. Eingabe mit "Ok" abschließen.

Die neue Achse wird anhand der Einstellungen eingefügt.



- Soll die neue Achse hinten angehängt werden, kann eine beliebige Zelle angewählt werden.
- Der Dialog **Achse einfügen** kann jederzeit über die Taste <Abbrechen> abgebrochen werden.

<F3 Achse löschen>

Löschen einer Achse aus der Nullpunkttafel.

1. Gewünschte Achse auswählen (d. h. eine beliebige Zelle der Achse muss angewählt sein).
2. Taste <F3 Achse löschen> drücken.
Die angewählte Achse wird hervorgehoben und es erscheint eine Sicherheitsabfrage zum Löschen der Achse.
3. Löschvorgang mit "Ja" bestätigen.
Die angewählte Achse wird gelöscht.
- oder -

Löschvorgang mit "Nein" abbrechen.

Die Funktion "Achse löschen" wird abgebrochen.

<F4 Achse editieren>

Mit der Funktion <F4 Achse> editieren ist es möglich, den Achsnamen und den Achstyp einer Achse zu ändern.

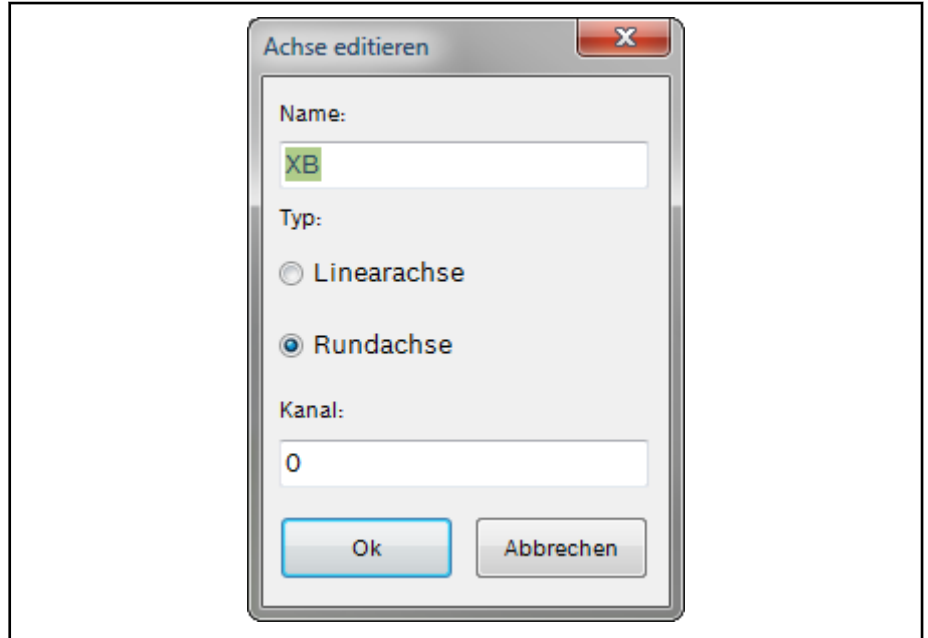


Abb. 7-41: Dialog zum Editieren einer Achse

1. Gewünschte Achse auswählen (d.h., eine beliebige Zelle der Achse muss angewählt sein).
2. Taste <F4 Achse editieren> drücken.
Die angewählte Achse wird hervorgehoben und es erscheint der Dialog **Achse editieren** zur Änderung von Name und Typ der Achse (siehe [Abb. 7-41 "Dialog zum Editieren einer Achse" auf Seite 201](#)).
3. Gegebenenfalls den Achsnamen editieren.
4. Gegebenenfalls neuen Achstyp wählen.
5. Gegebenenfalls speziellen Kanal angeben ("0" für alle).
6. Mit "Ok" kann der Editiervorgang beendet werden.

Die Änderungen an der Achse werden sofort in der Tabelle sichtbar.



Der Dialog "Achse editieren" kann jederzeit über die Taste "Abbrechen" abgebrochen werden.

7.6.4 D-Korrekturen

Allgemeines zu den D-Korrekturen

Im D-Korrektur-Editor können für die einzelnen D-Korrektur-Datensätze die Längenkorrekturwerte L1, L2, L3, der Radiuskorrekturwert R und die Schneidenlage angezeigt und verändert werden. Zusätzlich kann für jeden Korrektursatz ein Kommentar mit maximal 32 Zeichen vergeben werden.

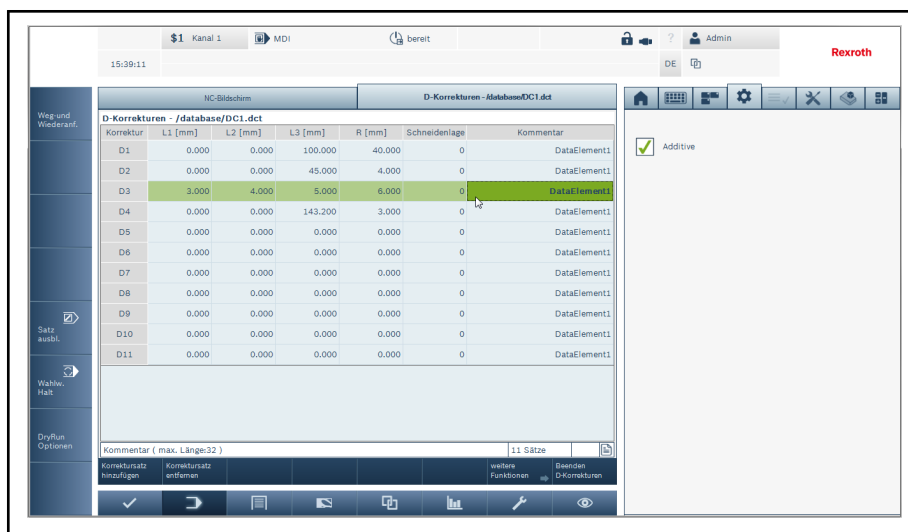


Abb. 7-42: D-Korrektur-Editor

Anzahl der Korrektursätze

In einer D-Korrekturtable können maximal 99 D-Korrektur-Datensätze (D1–D99) enthalten sein. Die Anzahl der D-Korrekturtablen ist unbegrenzt.

Maßeinheit der Tabelle (mm/inch)

Die Maßeinheit einer D-Korrekturtable erkennt man anhand der Spaltenüberschriften von L1, L2, L3 und R ([mm] bzw. [inch]).



Die Maßeinheit einer D-Korrekturtable wird bereits beim Erzeugen der Tabelle aus dem Parameter 9020 00010 der Konfigurationsdaten ermittelt und mit der Tabelle abgelegt.

Anzahl der Nachkommastellen

Die Anzahl der angezeigten Nachkommastellen wird durch die Parameter 6020 00021 und 6020 00022 in den Konfigurationsdaten festgelegt.

Bedienung des D-Korrektur-Editors**Allgemeines**

Hier werden nur Funktionen beschrieben, die den D-Korrektur-Editor betreffen. Die allgemeine Bedienung eines Tabellen-Editors findet man in [Kap. 7.6.2 "Bedienung"](#) auf Seite 193.

Funktionstasten im D-Korrektur-Editor

Folgende Tabelle zeigt alle Funktionstasten des D-Korrektur-Editors:

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Erste Hauptebene	Korrektursatz hinzufügen	Korrektursatz entfernen					<i>weitere Funktionen</i>	Beenden D-Korrekturen
Zweite Hauptebene	<i>Datei</i>						zurück	Beenden D-Korrekturen
Datei	Neu...	Öffnen...		Speichern unter...	Drucken...		Beenden alle D-Korrekturen	zurück

Tab. 7-8: Funktionstasten im D-Korrektur-Editor

F-Tasten erste Hauptebene

Die Funktionen der ersten Hauptebene <F8> haben eine untergeordnete F-Tastenleiste, in der weitere Unterfunktionen gruppiert sind.

	<F2>	Eine neuer Korrekturdatensatz wird am Ende der Liste eingefügt
	<F3>	Der selektierte Korrekturdatensatz wird entfernt
	<F8>	Aufruf der zweiten Hauptebe
	<F9>	Der Editor wird beendet
F-Tasten zweite Hauptebe		Die Funktionen der zweiten Hauptebe <F2> haben eine untergeordnete F-Tastenleiste, in der weitere Unterfunktionen gruppiert sind.
	<F2>	Aufruf der Ebene "Datei"
	<F8>	Es wird in die erste Hauptebe zurückgesprungen.
F-Tasten Ebene "Datei"	<F2>	Erzeugung einer neuen Tabelle und Anzeige in einem neuen Tabellen-Editor. In einem Dialog muss unter anderem ein Name für die neue Tabelle angegeben werden
	<F3>	Öffnet einen neuen Tabellen-Editor mit dem angegebenen Tabellennamen
	<F5>	Die aktuelle Tabelle kann unter einem anderen Namen abgespeichert werden. Der Tabellen-Editor bleibt dabei geöffnet. Es öffnet sich ein Speichern unter -Dialog, mit dem entsprechend navigiert werden kann
	<F6>	Es wird der Druckdialog zum Drucken der aktuellen Tabelle geöffnet
	<F9>	Es wird in die zweite Hauptebe zurückgesprungen.

Aufruf des D-Korrektur-Editors

Vorhandene D-Korrekturtabelle öffnen

Eine beliebige vorhandene D-Korrekturtabelle kann über den MTX-Navigator im Bedienbereich "Programm OP4" bzw. direkt aus einem bereits gestarteten D-Korrektur-Editor geöffnet werden.

Öffnen einer D-Korrekturtabelle aus dem MTX-Navigator:

1. MTX-Navigator im Bedienbereich "Programm <OP4>" aufrufen.
2. Gewünschte D-Korrekturtabelle (Dateiendung .dct) wie folgt öffnen:
"Doppelt Tippen" auf den Tabellennamen.
- oder -
Tabellenname selektieren und anschließend Funktionstaste <F6 Editieren> drücken.
- oder -
Tabellenname selektieren und über das Kontextmenü den Menüpunkt **Editieren** auswählen.
- oder -
Tabellenname selektieren und anschließend Taste <Enter> drücken.

Die ausgewählte D-Korrekturtabelle wird im D-Korrektur-Editor geöffnet.

Öffnen einer vorhandenen D-Korrekturtabelle aus einem bereits gestarteten D-Korrektur-Editor:

1. Über <F8> in die zweite F-Tastenebe wechseln und mit <F2 Datei...> in die Dateifunktionen wechseln.
2. Funktionstaste <F3 Öffnen...> drücken.
Es öffnet sich ein Dialog, in dem die gewünschten D-Korrekturtabelle ausgewählt werden kann.

- Die Auswahl der D-Korrekturtabelle mit Taste "Ok" bestätigen.
Es öffnet sich ein zweiter D-Korrektur-Editor mit der ausgewählten D-Korrekturtabelle.

Aktive D-Korrekturtabelle öffnen

Die aktive D-Korrekturtabelle kann über den NC-Bildschirm im Bedienbereich "Maschine <OP3>" geöffnet werden.

- NC-Bildschirm im Bedienbereich "Maschine <OP3>" öffnen.
- Taste <F6 aktive D-Korrekturen> betätigen.

Es wird der D-Korrektur-Editor mit der aktiven D-Korrekturtabelle geöffnet.



Ist keine D-Korrekturtabelle aktiv, erscheint eine entsprechende Hinweismeldung in der Statuszeile des NC-Bildschirms.

Neue D-Korrekturtabelle erzeugen

Eine neue D-Korrekturtabelle kann entweder über den MTX-Navigator oder über einen bereits geöffneten D-Korrektur-Editor erzeugt werden. Eine neu erzeugte D-Korrekturtabelle hat standardmäßig eine D-Korrektur "D1". Alternativ kann man eine beliebige D-Korrekturtabelle als Vorlage zur Erzeugung einer neuen Tabelle benutzen.

Aufruf aus dem MTX-Navigator

- Verzeichnis, in dem die neue D-Korrekturtabelle erzeugt werden soll, im MTX-Navigator über Touchbedienung oder den <Cursor>-Tasten auswählen.
- Taste <F2 Neu> drücken und anschließend in der Unterebene der F-Tastenleiste die Taste <F6 D-Korrekturen> betätigen.
- oder -

Im Kontextmenü den Menüpunkt **Neu ▶ D-Korrekturen** wählen.

Es öffnet sich ein Dialog (siehe [Abb. 7-43 "Dialog zur Erzeugung einer neuen D-Korrekturtabelle" auf Seite 204](#)) zur Erzeugung einer neuen D-Korrekturtabelle (weiter mit Punkt 3).

Aufruf aus dem D-Korrektur-Editor heraus

- Über <F8> in die zweite F-Tastenebene wechseln und mit <F2 Datei...> in die Dateifunktionen wechseln.
- Taste <F2 Neu...> betätigen.

Es wird ein Dialog zur Erzeugung einer neuen D-Korrekturtabelle geöffnet (siehe [Abb. 7-43 "Dialog zur Erzeugung einer neuen D-Korrekturtabelle" auf Seite 204](#)).

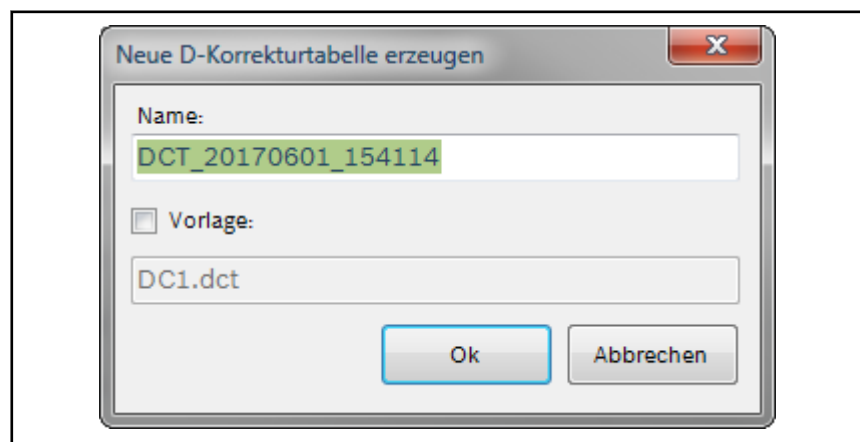


Abb. 7-43: Dialog zur Erzeugung einer neuen D-Korrekturtabelle

- Name der D-Korrekturtabelle eingeben. Als Vorbelegung wird hier ein automatisch generierter Tabellename angezeigt

	4. Dialog mit "Ok" beenden. Es wird eine D-Korrekturtabelle erzeugt und im D-Korrektur-Editor geöffnet.
Verwendung von Tabellenvorlagen	Um eine beliebige D-Korrekturtabelle als Vorlage zu benutzen geht man wie folgt vor: 1. Dialog Neu (siehe Abb. 7-43 "Dialog zur Erzeugung einer neuen D-Korrekturtabelle" auf Seite 204) öffnen, wie oben beschrieben. 2. Gegebenenfalls einen neuen Namen für die D-Korrekturtabelle eingeben. 3. Im Dialog Neu das Feld "Vorlage" selektieren. Das Eingabefeld für den Namen der Vorlage (Vorbelegung: "DC1.dct") wird aktiviert. Soll die Standardvorlage "DC1.dct" nicht verwendet werden, kann hier ein Name mit Pfadangabe einer anderen D-Korrekturtabelle eingegeben werden. Bei Eingabe eines Tabellennamens ohne Pfadangabe, wird die Vorlage im Pfad "/database" gesucht. 4. Eingabe mit Taste "Ok" bestätigen. Die neue Tabelle wird im D-Korrektur-Editor geöffnet. Die Anzahl der D-Korrektursätze und die Korrekturwerte werden aus der angegebenen Vorlage übernommen.
Funktionen in der Hauptebene des D-Korrektur-Editors	
<F2 Korrektursatz hinzufügen>	Über die Funktion <F2 Korrektursatz hinzufügen> können der Tabelle neue D-Korrektur-Datensätze hinzugefügt werden. Neue Datensätze werden hinten an die Tabelle angehängt.
	 D-Korrekturdatensätze sind fortlaufend durchnummeriert (D1...D99).
<F3 Korrektursatz entfernen>	Mit <F3 Korrektursatz entfernen> wird jeweils der letzte D-Korrekturdatensatz entfernt.
Additive Werteingabe	Über die <Additive Werteingabe> können D-Korrekturwerte eingegeben werden, die zum vorhandenen Wert hinzuaddiert werden (siehe Kap. "Werteingabe" auf Seite 193).

7.6.5 Placements

Allgemeines zu den Placements

Der Placement-Editor dient zur Anzeige und Eingabe von Verschiebungswerten (X, Y, Z) und Verdrehwinkeln (Phi, Theta, Psi). Je Korrekturwert kann ein Kommentar mit maximal 32 Zeichen vergeben werden.

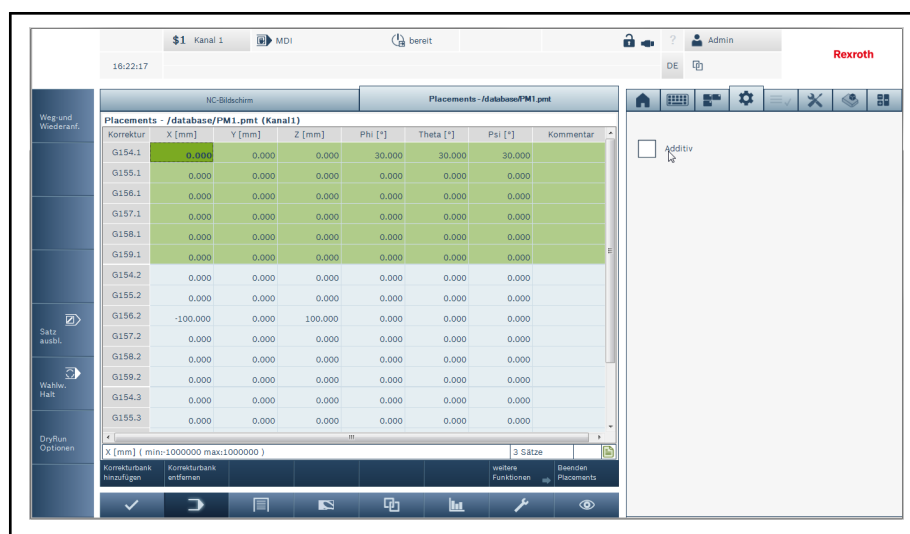


Abb. 7-44: Placement-Editor

Anzahl der Korrekturbänke

Eine Placement-Tabelle kann maximal aus fünf Korrekturbänken bestehen, die jeweils die Verschiebungswerte G154.x bis G159.x enthalten.

Maßeinheit der Tabelle (mm/inch)

Die Maßeinheit einer Placement-Tabelle erkennt man anhand der Spaltenüberschriften von X, Y und Z ([mm] bzw. [inch]). Die Verdrehwinkel Phi, Theta und Psi haben die Einheit [°].



Die Maßeinheit einer Placement-Tabelle wird bereits beim Erzeugen der Tabelle aus dem Parameter 9020 00010 der Konfigurationsdaten ermittelt und mit der Tabelle abgelegt.

Anzahl der Nachkommastellen

Die Anzahl der angezeigten Nachkommastellen wird durch die Parameter 6020 00021 und 6020 00022 in den Konfigurationsdaten festgelegt.

Bedienung des Placement-Editors**Allgemeines**

Hier werden nur Funktionen beschrieben, die den Placement-Editor betreffen. Die allgemeine Bedienung eines Tabellen-Editors findet man in [Kap. 7.6.2 "Bedienung" auf Seite 193](#).

Funktionstasten im Placement-Editor

Folgende Tabelle zeigt alle Funktionstasten des Placement-Editors:

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Erste Hauptebene	Korrekturbank hinzufügen	Korrekturbank entfernen					weitere Funktionen	Beenden Placements
Zweite Hauptebene	Datei						zurück	Beenden Placements
Datei	Neu...	Öffnen...		Speichern unter...	Drucken...		Beenden alle Placements	zurück

Tab. 7-9: Funktionstasten im Placement-Editor

F-Tasten erste Hauptebene

Die Funktionen der ersten Hauptebene <F8> haben eine untergeordnete F-Tastenleiste, in der weitere Unterfunktionen gruppiert sind.

	<F2>	Eine neue Korrekturbank wird am Ende der Liste eingefügt
	<F3>	Die selektierte Korrekturbank wird entfernt
	<F8>	Aufruf der zweiten Hauptebene
	<F9>	Der Editor wird beendet
F-Tasten zweite Hauptebene		Die Funktionen der zweiten Hauptebene <F2> haben eine untergeordnete F-Tastenleiste, in der weitere Unterfunktionen gruppiert sind.
	<F2>	Aufruf der Ebene "Datei"
	<F8>	Es wird in die erste Hauptebene zurückgesprungen
F-Tasten Ebene "Datei"	<F2>	Erzeugung einer neuen Tabelle und Anzeige in einem neuen Tabellen-Editor. In einem Dialog muss unter anderem ein Name für die neue Tabelle angegeben werden
	<F3>	Öffnet einen neuen Tabellen-Editor mit dem angegebenen Tabellennamen
	<F5>	Die aktuelle Tabelle kann unter einem anderen Namen abgespeichert werden. Der Tabellen-Editor bleibt dabei geöffnet. Es öffnet sich ein Speichern unter -Dialog, mit dem entsprechend navigiert werden kann
	<F6>	Es wird der Druckdialog zum Drucken der aktuellen Tabelle geöffnet
	<F9>	Es wird in die zweite Hauptebene zurückgesprungen

Aufruf des Placement-Editors

Vorhandene Placement-Tabelle öffnen

Eine beliebige vorhandene Placement-Tabelle kann über den MTX-Navigator im Bedienbereich "Programm <OP4>" bzw. direkt aus einem bereits gestarteten Placement-Editor geöffnet werden.

Öffnen einer Placement-Tabelle aus dem MTX-Navigator:

1. MTX-Navigator im Bedienbereich "Programm <OP4>" aufrufen.
2. Gewünschte Placement-Tabelle (Dateiendung .pmt) wie folgt öffnen:
 - "Doppelt Tippen" auf den Tabellennamen.
- oder -
 - Tabellenname selektieren und anschließend Funktionstaste <F6 Editieren> drücken.
- oder -
 - Tabellenname selektieren und über das Kontextmenü den Menüpunkt **Editieren** auswählen.
- oder -
 - Tabellenname selektieren und anschließend <Enter> drücken.

Die ausgewählte Placement-Tabelle wird im Placement-Editor geöffnet.

Öffnen einer vorhandenen Placement-Tabelle aus einem bereits gestarteten Placement-Editor:

Es öffnet sich ein zweiter Placement-Editor mit der ausgewählten Placement-Tabelle.



Ist der eingegebene Name der Placement-Tabelle nicht vorhanden, erscheint eine entsprechende Fehlermeldung in der Statuszeile.

Aktive Placement-Tabelle öffnen

Die aktive Placement-Tabelle kann über den NC-Bildschirm im Bedienbereich "Maschine <OP3>" über eine vom Anwender zu konfigurierende Taste geöffnet werden.

1. NC-Bildschirm im Bedienbereich "Maschine <OP3>" öffnen.
2. Taste <Fx aktive Placements> betätigen.

Es wird der Placement-Editor mit der aktiven Placement-Tabelle geöffnet.



Ist keine Placement-Tabelle aktiv, erscheint eine entsprechende Hinweismeldung in der Statuszeile des NC-Bildschirms.

Änderungen in den Placements werden erst mit Neuanwahl der Placementtabelle bzw. nach Programmneustart aktiv.

Neue Placement-Tabelle erzeugen

Eine neue Placement-Tabelle kann entweder über den MTX-Navigator oder über einen bereits geöffneten Placement-Editor erzeugt werden. Eine neu erzeugte Placement-Tabelle hat standardmäßig eine Korrekturbank. Alternativ kann man eine beliebige Placement-Tabelle als Vorlage zur Erzeugung einer neuen Tabelle benutzen.

Aufruf aus dem MTX-Navigator

1. Verzeichnis, in dem die neue Placement-Tabelle erzeugt werden soll, im MTX-Navigator über Touchbedienung oder über die Cursortasten auswählen.
2. Taste <F2 Neu> drücken und anschließend in der Unterebene der F-Tastenleiste die Taste <F8 Placements> betätigen.

- oder -

Im Kontextmenü den Menüpunkt **Neu ► Placements** wählen.

Es öffnet sich ein Dialog (siehe [Abb. 7-45 "Dialog zur Erzeugung einer neuen Placement-Tabelle" auf Seite 208](#)) zur Erzeugung einer neuen Placement-Tabelle (weiter mit Punkt 3).

Aufruf aus dem Placement-Editor heraus

1. Über Funktionstaste <F8> in die zweite F-Tastenebene wechseln und mit <F2 Datei...> in die Dateifunktionen wechseln.
2. Taste <F2 Neu...> betätigen.

Es wird ein Dialog zur Erzeugung einer neuen Placement-Tabelle geöffnet (siehe [Abb. 7-45 "Dialog zur Erzeugung einer neuen Placement-Tabelle" auf Seite 208](#)).

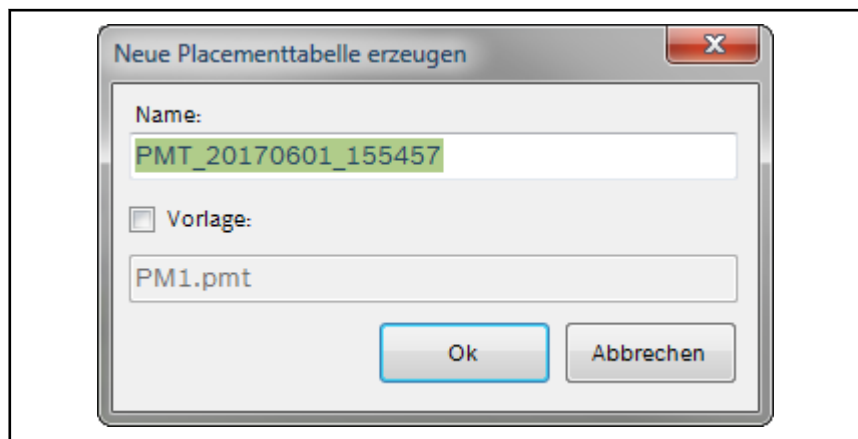


Abb. 7-45: Dialog zur Erzeugung einer neuen Placement-Tabelle

3. Name der Placement-Tabelle eingeben. Als Vorbelegung wird hier ein automatisch generierter Tabellename angezeigt

Verwendung von Tabellenvorlagen	4. Dialog mit "Ok" beenden.
	Es wird eine Placement-Tabelle erzeugt und im Placement-Editor geöffnet.
	Um eine beliebige Placement-Tabelle als Vorlage zu benutzen, geht man wie folgt vor:
	1. Dialog Neu (siehe Abb. 7-45 "Dialog zur Erzeugung einer neuen Placement-Tabelle" auf Seite 208) öffnen, wie oben beschrieben. 2. Gegebenenfalls einen neuen Namen für die Placement-Tabelle eingeben. 3. Im Dialog Neu das Feld "Vorlage" selektieren. Das Eingabefeld für den Namen der Vorlage (Vorbelegung: "PM1.pmt") wird aktiviert. Soll die Standardvorlage "PM1.pmt" nicht verwendet werden, kann hier ein Name mit Pfadangabe einer anderen Placement-Tabelle eingegeben werden. Bei Eingabe eines Tabellennamens ohne Pfadangabe wird die Vorlage im Pfad "/database" gesucht. 4. Eingabe mit Taste "Ok" bestätigen. Die neue Tabelle wird im Placement-Editor geöffnet. Die Anzahl der Korrekturbänke und die Korrekturwerte werden aus der angegebenen Vorlage übernommen.
<F2 Korrekturbank hinzufügen>	Funktionen in der Hauptebene des Placement-Editors
	Über die Funktion <F2 Korrekturbank hinzufügen> können der Tabelle neue Placement-Datensätze hinzugefügt werden. Neue Datensätze werden hinten an die Tabelle angehängt.
	 Placement-Datensätze sind fortlaufend durchnummeriert (Korrekturbank 1...5).
<F3 Korrekturbank entfernen>	Mit <F3 Korrekturbank entfernen> wird jeweils der letzte Placement-Datensatz entfernt.
Additive Werteingabe	Über die <Additive Werteingabe> können Korrekturwerte eingegeben werden, die zum vorhandenen Wert hinzuaddiert werden (siehe Kap. "Werteingabe" auf Seite 193).

8 Werkzeugverwaltung

8.1 Überblick

8.1.1 Allgemeines

Die Verwaltung von Werkzeugdaten ist für die Steuerung von Werkzeugmaschinen von zentraler Bedeutung. Die Werkzeugdaten beinhalten u. a. Daten zur

- Werkzeugidentifikation
- Korrekturwertverrechnung
- Standzeitverwaltung
- Typdefinition usw.

In der MTX sind die Werkzeugdatensätze in zwei Teile gegliedert:

- Systemdaten für eindeutige Identifizierung der Werkzeuge
- Anwender-Werkzeugdaten für applikationsspezifische Werkzeugdaten

Wird der Bedienbereich "Werkzeuge" aktiviert, kommt zunächst die als Startliste definierte Werkzeugliste zur Anzeige. Die dazu notwendigen Informationen sind in der Datei "**ToolManagementApp.xml**" sowie in den darin referenzierten Listenkonfigurationsdateien abgelegt. Von dieser Liste aus können über F- oder M-Tastenfunktionen weitere konfigurierte Listenanzeigen aufgerufen bzw. kann die Darstellungsform (Listenkonfiguration) oder der Inhalt (Listenquery) geändert werden. Zum vollständigen Editieren eines Datensatzes kann in der Werkzeugliste, vom selektierten Eintrag aus, der Werkzeugeditor aufgerufen werden.

8.1.2 Datenhaltung

Die Datenhaltung der externen Werkzeugkorrekturen erfolgt in einer Datenbank. Die Datenbank ist in Datenbanktabellen gegliedert. Zur Zeit stehen zwei Datenbanktabellen zur Verfügung. Standardmäßig wird die Datenbanktabelle 1 für die Datenhaltung der externen Werkzeugkorrekturen genutzt. Datenbanktabelle 2 steht somit z. B. für die Verwaltung von Palettendaten zur Verfügung.

8.1.3 Bildschirmeinteilung

Allgemein

Überwachungsdaten (alle Plätze) ①													
S	P	Werkzeugname	DN	TN	Status	SN	Aktiv	Standzeit[min] / Stückzahl[cyc]	Einheit				
					tw	two	TL	Rest	Warngr.	max. ND			
1	1	Schrupfräser D32	009	2				7200.00	0.00	7200.00	min		
2	1	Messekopf D63-71 45°	0	1				2.00	10.00	100.00	min		
2	2	Messtaster	0	23				100.00	0.00	0.00	min		
2	3	Gewindebohrer M10	1	13				0.00	0.00	0.00	min		
2	4	HSC Schlichtfräser D20	001	4				6807.62	0.00	7200.00			
2	5	Wendeplatten Bohrer D24	0	5				0.00	0.00	0.00	min		
2	6	Spiralbohrer D 4.2	0	6				0.00	0.00	0.00	min		
2	7	Spiralbohrer D 5	1	7				0.00	5.00	100.00	min		
2	8	Spiralbohrer D 8.5	1	8				0.00	0.00	0.00	min		
2	9	Spiralbohrer D 12.0	0	9				0.00	0.00	0.00	min		
-100000000 <= Wert <= 100000000 ②													

- 1 Titelleiste
 2 Statuszeile
 3 Anwendungsfenster (Werkzeugliste oder Werkzeugeditor)

Abb. 8-1: Bildschirmeinteilung Werkzeugverwaltung

Titelzeile

In der Werkzeugliste wird sowohl der Name der Werkzeugliste als auch der Name der Listen-Query angezeigt.

①	②
Überwachungsdaten (alle Plätze)	

- 1 Titel der Listenkonfiguration (Darstellungsform)
 2 Titel der Listenquery (Inhalt)

Abb. 8-2: Titelzeile in der Werkzeuglistenanzeige

Im Werkzeugeditor hat jedes einzelne Eingabefenster eine Titelzeile, welche den Namen des Werkzeugeditorcontrols angezeigt.

Statuszeile

-100000000 <= Wert <= 100000000	ABS
①	②

- 1 Info-Bereich (Wertebereich für Werteingabe)
 2 Eingabemodus (Additiv, Absolut, Durchmesser)

Abb. 8-3: Statuszeile in der Werkzeugverwaltung

Info-Bereich

Im Info-Bereich werden, wenn es zu dem in der Liste über die Cursor-Navigation angewählten Werkzeugdatenelement eine Grenzwertdefinition gibt, die Eingabegrenzen angezeigt.

Grenzwerte können wie folgt definiert werden:

- Datenelementbezogen im Schema
- Werkzeug- und datenelementbezogen in der Listenkonfiguration

- Eingabemodus** Der Modus "Additive Werteingabe" wird durch den Text "ADD" gekennzeichnet (siehe [Additive Werteingabe, Seite 214](#)).
- Der Modus "Absolute Werteingabe" wird durch den Text "ABS" gekennzeichnet.
- Der Modus "Durchmesser-Werteingabe" wird durch den Text "DIA" gekennzeichnet (siehe [Durchmessereingabe, Seite 214](#)).

8.1.4 Allgemeine Bedienung

Navigation und Anwahl von Zellen

Um einen Korrekturwert einzugeben, bestehen folgende Möglichkeiten, die gewünschte Eingabezelle des Werts anzuwählen:

- "Einfach Tippen" in die gewünschte Zelle
- Navigation mit den <Cursor>-Tasten, bis die gewünschte Zelle angewählt ist

Die angewählte Zelle erkennt man an der dunkelgrünen Hintergrundfarbe.

Die angewählte Teilliste erkennt man an der hellgrünen Hintergrundfarbe.

Werte editieren

- Editiermodus starten** Durch eine der folgenden Aktionen wird in den Editiermodus der angewählten Zelle gewechselt:

- Eingabe eines Werts oder eines Zeichens über die Tastatur
- Betätigung der Taste <Enter>
- "Doppelt Tippen" auf die Zelle

Den Editiermodus erkennt man an einem blinkenden Eingabe-Cursor in der entsprechenden Zelle.

- Wert übernehmen** Ein editierter Wert kann durch eine der folgenden Aktionen übernommen werden:

- Betätigung der Taste <Enter>
- Betätigung der Tabulator-Taste <Tab>
- Betätigung einer <Cursor>-Taste
- "Einfach Tippen" in eine andere Zelle

Nach der Wertübernahme wird der eingegebene Wert direkt in die NC-Datentabelle im NC-Kern geschrieben.



Bei Eingabe eines fehlerhaften Werts erscheint eine Fehlermeldung in der Statuszeile und die angewählte Zelle bleibt im Editiermodus. Die Eingabe kann verworfen werden oder nach Korrektur der Eingabe kann der Wert erneut geschrieben werden.

- Werteingabe verwerfen** Der Editiermodus kann jederzeit, wie folgt abgebrochen werden:

- Betätigung der Taste <Esc>

In der Tabelle bleibt der ursprüngliche Wert erhalten.

- Bedingte Editierbarkeit** Es besteht die Möglichkeit, in der Editor- bzw. Listekonfiguration die Editierbarkeit eines Datenelements abhängig von einer weiteren Prozessvariablen zu definieren.

Beispiel:

Bedingte Editierbarkeit

In Abhängigkeit des Datenelements BQ2 - Bit 0 (Werkzeug aktiv) könnte die Editierung von ausgewählten Werkzeugdaten verboten werden.

Additive Werteingabe

Aktivieren bzw. deaktivieren der Additiven Werteingabe

Der Modus "Additive Werteingabe" dient der Eingabe von Korrekturwerten, die zum vorhandenen Wert hinzuaddiert werden.

Die "Additive Werteingabe" kann folgendermaßen aktiviert bzw. deaktiviert werden:

- Über die Checkbox **Additiv** in der Registerkarte "Eigenschaften"  im Zusatzbedienbereich
- Wenn im Menü konfiguriert, über die Menüfunktion **Bearbeiten ► Additiv** setzen bzw. rücksetzen

Durchmessereingabe

Ist der Eingabemodus "Additiv" aktiviert und wurde zu dem angewählten Datenelement im Schema die Durchmessereingabe über das Datenattribut "ETA = DI" erlaubt und ist im Werkzeugkatalog für das zu editierende Werkzeug das Kennzeichen für Durchmessereingabe (ToolCatalog/TITech/TIType/CoTo/DIA) gesetzt, erfolgt die additive Werteingabe als Durchmesserwert, d. h. der Eingabewert wird halbiert addiert.



Die Additive Werteingabe ist nicht für alle Zellen sinnvoll und kann im Schemafeld festgelegt werden. Ob die Additive Werteingabe für die angewählte Zelle aktiv ist, erkennt man an dem Text "ADD" in der Statuszeile.

Subtraktion von Werten

Um einen Wert vom vorhandenen Wert zu subtrahieren, muss bei aktivierter "Additiver Werteingabe" ein Wert mit vorangestelltem Minuszeichen eingegeben werden.

Rechenoperationen

Im Modus "Additive Werteingabe" können auch einfache Rechenoperationen mit mehreren Klammerebenen bei der Eingabe vorgenommen werden.

Werkzeugvorschau

Für Standardwerkzeugtypen mit gültigen Technologiedaten kann sowohl in der Werkzeugliste, als auch im Werkzeugeditor in der Registerkarte "Werk-

zeugvorschau"  im Zusatzbedienbereich das simulierte Werkzeug angezeigt werden.

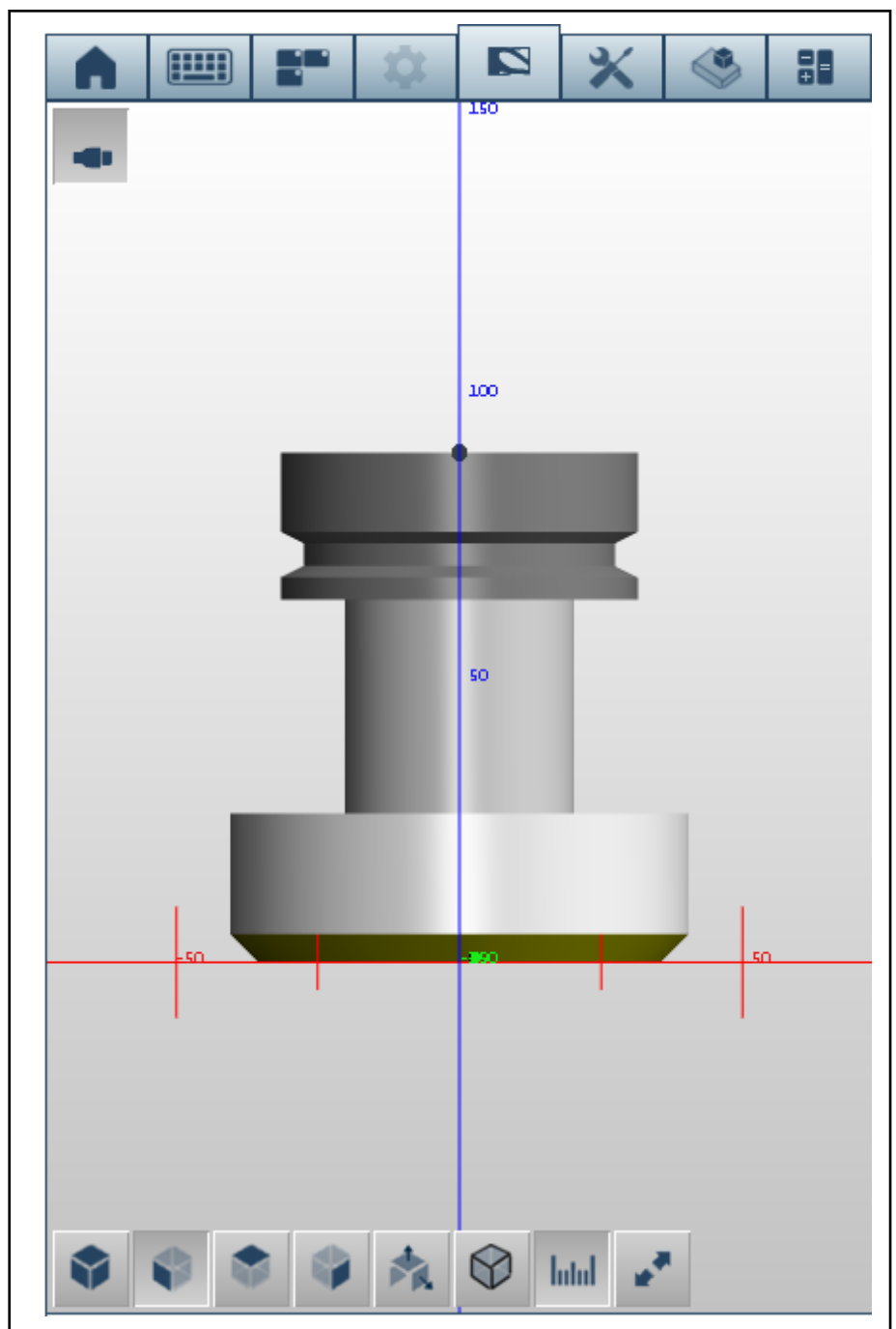


Abb. 8-4: Werkzeugvorschau (Planfräser)

Die Werkzeugvorschau hat folgende Anzeigeeoptionen:

- mit Maßstab
- mit Koordinatenkreuz
- ohne Maßstab und ohne Koordinatenkreuz

8.2 Werkzeuglistenanzeige

8.2.1 Bildschirmeinteilung

Aufbau Werkzeugliste

Alle Werkzeuglisten zeigen in tabellarischer Form eine, sich aus der Listendefinition ergebende, Anzahl von Werkzeugdatensätzen. Die Daten eines Datensatzes werden in der Werkzeugliste in einer, aus einer oder mehreren Zeilen bestehenden, Zeilengruppe (auch Teilliste oder Subliste genannt) angezeigt. Die Darstellung der Werkzeugdaten erfolgt immer platzorientiert, d. h. jede Teilliste verkörpert einen (belegten oder unbelegten) Werkzeugplatz. Je nach Listendefinition können sich die Werkzeuglisten sowohl nach Anzahl und Eigenschaft der angezeigten Datensätze, als auch nach ihrer Darstellungsform und den enthaltenen Datenelementen unterscheiden.

Überwachungsdaten (alle Plätze)

S	P	Werkzeugname	DN	TN	Status			Sh	Aktiv	Standzeit[min] / Stückzahl[cyc]			Einheit
					tw	two	TL			Rest	Warngr.	max. ND	
1	1	Schrupfräser D32	09	2	☐	☐	☐	☐	☐	7200.00	0.00	7200.00	min
2	1	Messekopf D63-71 45°	0	1	☐	☐	☐	☐	☐	2.00	10.00	100.00	min
2	2	Messtaster	0	23	☐	☐	☐	☐	☐	100.00	0.00	0.00	min
2	3	Gewindebohrer M10	1	13	☐	☐	☒	☐	☐	0.00	0.00	0.00	min
2	4	HSC Schlichtfräser D20	01	4	☐	☐	☐	☐	☐	6807.62	0.00	7200.00	min
2	5	Wendeplatten Bohrer D24	0	5	☐	☐	☐	☐	☐	0.00	0.00	0.00	min
2	6	Spiralbohrer D 4.2	0	6	☐	☐	☐	☐	☐	0.00	0.00	0.00	min
2	7	Spiralbohrer D 5	1	7	☐	☐	☐	☐	☐	0.00	5.00	100.00	min
2	8	Spiralbohrer D 8.5	1	8	☐	☐	☐	☐	☐	0.00	0.00	0.00	min
2	8	Spiralbohrer D 8.5	1	8	☐	☐	☐	☐	☐	0.00	0.00	0.00	min

-100000000 <= Wert <= 100000000

ABS

- 1
- Fester Tabellenbereich (fixed area)
- 2
- Eingefrorener Tabellenbereich (frozen area)
- 3
- Scrollbarer Tabellenbereich (scrollable area)

Abb. 8-5: Bildschirmaufteilung einer Werkzeugliste

Funktionen der Tabellenbereiche

fester Tabellenbereich:	keine Cursor-Navigation möglich	immer sichtbar
eingefrorener Tabellenbereich:	Cursor-Navigation möglich	immer sichtbar
scrollbarer Tabellenbereich:	Cursor-Navigation möglich	nicht immer sichtbar

Hauptbereich (Werkzeugliste)

Im Hauptbereich der Werkzeugliste können Datenelemente einer Werkzeugdatentabelle angezeigt und verändert werden.

Die Werkzeugdatensätze einer Werkzeugdatentabelle werden dabei in den Zeilen bzw. Zeilengruppen (Teillisten) der Tabelle dargestellt.

Der Hauptbereich kann in der Werkzeuglistenkonfiguration in drei Teile geteilt werden (siehe [Abb. 8-5 Bildschirmaufteilung einer Werkzeugliste](#), Seite 216):

1. Fester nichteditierbarer Tabellenbereich (fixed):

Dieser Tabellenbereich enthält Daten, die nicht editierbar sind und zur Kennzeichnung der Datensätze dienen.

2. Fester editierbarer Tabellenbereich (frozen):

Dieser Tabellenbereich enthält Daten, die editierbar sind und trotzdem zur Kennzeichnung der Datensätze dienen und immer sichtbar sein müssen.

3. Scrollbarer Tabellenbereich:

Dieser Tabellenbereich enthält alle übrigen editierbaren Daten.

Die beiden festen Tabellenbereiche sollten möglichst klein gehalten werden, so dass umfangreiche Scrollvorgänge vermieden werden.

Funktionstasten der Werkzeugliste

Beim Eintritt in den Bedienbereich Werkzeuge wird im Auslieferungszustand als oberste F-Tastenebene die erste Ebene der F-Tastenleisten der Werkzeugliste aufgerufen. Die erste Ebene ist in der Datei "HMI.FKeys.ToolmanList3.xml" und die zweite Ebene in der Datei "HMI.FKeys.ToolmanList2.xml" definiert. Beide können vom Anwender im F-Tastenkonfigurator in IndraWorks Engineering verändert werden.

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Erste Ebene	Werkzeug einfügen ¹	Werkzeug löschen ²		Werkzeug editieren ²			<i>weitere Funktionen</i>	<i>Sektor-Auswahl</i>
Zweite Ebene	Liste exportieren	Liste importieren	Werkzeug importieren ²			Filter definieren...	zurück	<i>Sektor-Auswahl</i>

¹ Funktion ist nur aktiv, wenn der Werkzeugplatz leer ist

² Funktion ist nur aktiv, wenn der Werkzeugplatz belegt ist

Tab. 8-1: Funktionstasten im Werkzeugtabellen-Editor

Der Wechsel zwischen den Ebenen erfolgt über <F8>.

Über <F9> wird die vom Anwender konfigurierbare F-Tastenleiste zur Sektorauswahl aktiviert werden:

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Sektor-Auswahl	Alle Sektoren	Sektor 1	Sektor 2	Werkzeugliste	verschlossene Werkzeuge			zurück

Tab. 8-2: Anwender-Funktionstasten in der Werkzeugverwaltung

Es ist auch möglich, ein eigenes Anwenderbild als Einstiegsbild für den Bedienbereich zu definieren. Im Auslieferungszustand erfolgt der Einstieg direkt über die zuletzt angewählte Werkzeugliste.

M-Tasten zur Werkzeuglistenanzeige

In der Standardkonfiguration haben alle Listenanzeigen eigene M-Tastenleisten mit folgenden Funktionen:

M-Taste	Funktion
<L1>	Verschleißdatenanzeige
<L2>	Geometriedatenanzeige

M-Taste	Funktion
<L3>	Statusdatenanzeige
<L4>	Überwachungsdatenanzeige

Tab. 8-3: M-Tasten-Belegung für Werkzeugliste

Die M-Tastenkonfigurationen können in den folgenden Dateien in IndraWorks Engineering vorgenommen werden:

alle Werkzeuglisten:	MtxToolList_L.Visu.xml MtxToolList_L.xml

Tab. 8-4: M-Tasten-Definitionen der Werkzeugliste

Wurden der Werkzeuglistendefinition keine M-Tastenleisten zugeordnet, werden die "globalen" M-Tasten wirksam.

8.2.2 Listeninhalte

Unter Listeninhalte wird hier die Auswahl der angezeigten Werkzeugdatensätze verstanden.

Welche Datensätze in einer Werkzeugliste angezeigt werden sollen, wird über Querydefinitionen in der Datei "ToolManagementApp.xml" festgelegt.

In der MTX besteht die Möglichkeit, den F- bzw. M-Tasten im F- bzw. M-Tastenkonfigurator bis zu 16 vordefinierte Listenanzeigen frei zuzuordnen. Weitere Listenanzeigen sind möglich, stehen jedoch im Konfigurationsdialog nicht zur Verfügung und müssten manuell in der Konfigurationsdatei des jeweiligen F- oder M-Tastenpanels eingetragen werden (siehe Definition "HMI.Fkeys.ToolmanApp1.xml" oben).

Kanalabhängige Werkzeuglistenanzeige

Es besteht die Möglichkeit, die Werkzeugliste kanalabhängig zu visualisieren. Dazu muss die Datenbankabfrage der Liste über "ChannelQuery" erfolgen.

Diese Querydefinition kann im Querykonfigurator in IndraWorks Engineering vorgenommen werden. Dabei wird für jeden Kanal eine eigene Query definiert, die bei Kanalschaltung gelesen wird, was wiederum eine neue kanalabhängige Werkzeuglistenanzeige bewirkt.

Eine kanalabhängige Liste wird standardmäßig im Listentitel durch den Zusatz "**(aktiver Kanal)**" gekennzeichnet.

Kanalabhängige Werkzeuglistenanzeige

Es besteht die Möglichkeit, die Werkzeugliste kanalabhängig zu visualisieren. Dazu muss die Datenbankabfrage der Liste über "ChannelQuery" erfolgen.

Diese Querydefinition kann im Querykonfigurator in IndraWorks Engineering vorgenommen werden. Dabei wird für jeden Kanal eine eigene Query definiert, die bei Kanalschaltung gelesen wird, was wiederum eine neue kanalabhängige Werkzeuglistenanzeige bewirkt.

Eine kanalabhängige Liste wird standardmäßig im Listentitel durch den Zusatz "**(aktiver Kanal)**" gekennzeichnet.

8.2.3 Darstellungsformen

Der Listenaufbau wird über eine Werkzeuglistenkonfigurationsdatei, die im Datenelement "ULCCConfigFile" der entsprechenden Action-Definition in der Datei "ToolManagementApp.xml" eingetragen wurde, gesteuert. Im Auslieferungszustand ist den Werkzeuglisten immer die Konfigurationsdatei "MTX.Toolman.ToolListConfiguration.xml" zugeordnet.

Die Werkzeuglisten haben im Auslieferungszustand folgende Darstellungsformen:

- Geometrieliste
- Verschleißliste
- Standzeitliste
- Statusliste

Diese letzte Liste beinhaltet im Gegensatz zu allen anderen Listen, die alle Werkzeuge der angewählten Sektoren zeigen, eine spezielle Querydefinition zur Auswahl von verschlissenen Werkzeugen.

Highlighted-Darstellung

Es besteht die Möglichkeit, in der Werkzeugliste abhängig von einer Prozessvariablen Werkzeugdatensätze hervorgehoben darzustellen. Dabei sind beliebig viele Darstellungen möglich.

Beispiel:

Highlighted-Darstellung

1. BQ2 - Bit 0 (Werkzeug aktiv) Hintergrundfarbe 1
2. BQ2 - Bit 4 (Werkzeug verschlissen) Hintergrundfarbe 2
3. usw.

Bitmap-Darstellung

Es besteht die Möglichkeit, in der Werkzeugliste den Wert von Prozessvariablen als Bitmap darzustellen.

Beispiel:

Bitmap-Darstellung

Dem Wert von K1 (Sektornummer) kann über eine Zuordnungstabelle eine Bitmap zugeordnet.

Wert	Bitmap	Bedeutung
1		Spindel
2		Greifer
3		Magazin
4		Revolver
99		Schrank

Tab. 8-5: *Beispiel Bitmap-Tabelle*

Im folgenden Bild sind beide Darstellungsformen zu sehen, wobei hier der Werkzeugtyp durch eine Bitmap dargestellt wird.

Geometriedaten (alle Plätze)

S	P	Werkzeugname	DN	TN	Status			SN	Geometrie					Typ
					tw	two	TL		L1	L2	L3	R	O	
1	1	Schrupfräser D32	09	2	☐	☐	☐	1			164.197	16.038		
								2			0.000	0.000		
2	1	Messekopf D63-71 45°	0	1	☐	☐	☐	1			90.024	35.500		
2	2													
2	3	Gewindebohrer M10	1	13	☐	☐	☒	1			143.213			
2	4	HSC Schlichtfräser D20	01	4	☐	☐	☐	1			134.997	9.993		
								2			0.000	0.000		
2	5	Wendeplatten Bohrer D24	0	5	☐	☐	☐	1			214.300			
2	6	Spiralbohrer D 4.2	0	6	☐	☐	☐	1			162.280			
2	7	Spiralbohrer D 5	1	7	☐	☐	☐	1			165.200			
2	8													
2	9	Spiralbohrer D20	0	9	☐	☐	☒	1			155.800			
2	10	Gewindebohrer M5	1	10	☐	☐	☐	1			124.745			
2	11	Gewindebohrer M6	1	11	☐	☐	☐	1			135.561			

-10000000 <= Wert <= 10000000

ABS

Abb. 8-6: Geometriedatenanzeige
Listeninhalt:

Spalte	Dargestelltes Daten- element	Immer sichtbar	Editierbar	Besonderheiten	Bereich
1	Sektor	ja	nein		Fixed
2	Platz	ja	nein		
3	Werkzeugname	ja	nein		
4	Duplonummer	ja	ja		Frozen
5	T-Nummer	ja	ja		
6	Status	-	-	Hauptspalte	
6.1	Warngrenze erreicht	ja	nein	Checkboxdarstel- lung	
6.2	Wz. verschlissen	ja	nein		
6.3	Wz. gesperrt	ja	ja		
7	Leerspalte	-	-	Trennlinie	
8	Schneidennummer	ja	nein	je nach Wert werden Unterzeilen ange- zeigt	

Spalte	Dargestelltes Daten- element	Immer sichtbar	Editierbar	Besonderheiten	Bereich
9	Geometrie	-	-	Hauptspalte	Scrollable
9.1	L1- Wert	nein	ja	wird nur angezeigt, wenn Werkzeug und Schneide vorhanden und der Wert für die- sen Typ relevant ist	
9.2	L2- Wert	nein	ja		
9.3	L3- Wert	nein	ja		
9.4	Radius- Wert	nein	ja		
9.5	Schneidenlage	nein	ja		
10	Leerspalte	-	-	Trennlinie	
11	Werkzeugtyp	nein	nein	als Bitmap	

Tab. 8-6: Inhalte Geometrieliste

Verschleißdaten (alle Plätze)													
S	P	Werkzeugname	DN	TN	Status			SN	Verschleiß				
					tw	two	TL		L1	L2	L3	R	
1	1	Gewindebohrer M6	1	11	☐	☐	☐	1			0.000		
2	1	Messekopf D63-71 45°	0	1	☐	☐	☐	1			0.000	0.000	
2	2												
2	3	Gewindebohrer M10	1	13	☐	☐	☒	1			0.000		
2	4	HSC Schlichtfräser D20	001	4	☐	☐	☐	1			0.000	0.000	
								2			0.000	0.000	
2	5	Wendeplatten Bohrer D24	0	5	☐	☐	☐	1			0.000		
2	6	Spiralbohrer D 4.2	0	6	☐	☐	☐	1			0.000		
2	7	Spiralbohrer D 5	1	7	☐	☐	☐	1			0.100		
2	8	Spiralbohrer D 8.5	1	8	☐	☐	☒	1			0.000		
								2			0.000		
2	9	Spiralbohrer D20	0	9	☐	☐	☐	1			0.000		
2	10	Gewindebohrer M5	1	10	☐	☐	☐	1			0.000		
2	11												
-100000000 <= Wert <= 100000000													ABS

Abb. 8-7: Verschleißdatenanzeige

Listeninhalte:

Spalte	Dargestelltes Daten- element	Immer sichtbar	Editierbar	Besonderheiten	Bereich
1	Sektor	ja	nein		Fixed
2	Platz	ja	nein		
3	Werkzeugname	ja	nein		

Werkzeugverwaltung

Spalte	Dargestelltes Daten- element	Immer sichtbar	Editierbar	Besonderheiten	Bereich
4	Duplonummer	ja	ja		Frozen
5	T-Nummer	ja	ja		
6	Status	-	-	Hauptspalte	
6.1	Warngrenze erreicht	ja	nein	Checkboxdarstel- lung	
6.2	Wz. verschlissen	ja	nein		
6.3	Wz. gesperrt	ja	ja		
7	Leerspalte	-	-	Trennlinie	
8	Schneidennummer	ja	nein	je nach Wert werden Unterzeilen ange- zeigt	
9	Verschleiß	-	-	Hauptspalte	Scrollable
9.1	L1- Wert	nein	ja	wird nur angezeigt, wenn Werkzeug und Schneide vorhanden sind und der Wert für diesen Typ rele- vant ist	
9.2	L2- Wert	nein	ja		
9.3	L3- Wert	nein	ja		
9.4	Radius- Wert	nein	ja		

Tab. 8-7: Inhalte Verschleißliste

Überwachungsdaten (alle Plätze)													
S	P	Werkzeugname	DN	TN	Status			SN	Aktiv	Standzeit[min] / Stückzahl[cyc]			Einheit
					tw	two	TL			Rest	Warngr.	max. ND	
1	1	Schrupfräser D32	9	2	☒	☒	☒	1	☒	7200.00	0.00	7200.00	min
								2	☒	0.00	0.00	0.00	
2	1	Messekopf D63-71 45°	0	1	☐	☐	☐	1	☐	2.00	10.00	100.00	min
2	2												
2	3	Gewindebohrer M10	1	13	☐	☐	☒	1	☐	0.00	0.00	0.00	min
2	4	HSC Schlichtfräser D20	1	4	☐	☒	☐	1	☐	6807.62	0.00	7200.00	
								2	☐	0.00	0.00	0.00	
2	5	Wendeplatten Bohrer D24	0	5	☐	☐	☐	1	☐	0.00	0.00	0.00	min
2	6	Spiralbohrer D 4.2	0	6	☐	☐	☐	1	☐	0.00	0.00	0.00	min
2	7	Spiralbohrer D 5	1	7	☐	☐	☐	1	☐	0.00	5.00	100.00	min
2	8												
2	9	Spiralbohrer D20	0	9	☐	☐	☒	1	☐	0.00	0.00	0.00	min
2	10	Gewindebohrer M5	1	10	☐	☐	☐	1	☐	0.00	0.00	0.00	
2	11	Gewindebohrer M6	1	11	☐	☐	☐	1	☐	0.00	0.00	0.00	

-10000000 <= Wert <= 10000000

ABS

Abb. 8-8: Standzeitdatenanzeige

Listeninhalt:

Spalte	Dargestelltes Datenelement	Immer sichtbar	Editierbar	Besonderheiten	Bereich
1	Sektor	ja	nein		Fixed
2	Platz	ja	nein		
3	Werkzeugname	ja	nein		

Spalte	Dargestelltes Daten- element	Immer sichtbar	Editierbar	Besonderheiten	Bereich
4	Duplonummer	ja	ja		Frozen
5	T-Nummer	ja	ja		
6	Status	-	-	Hauptspalte	
6.1	Warngrenze erreicht	ja	nein	Checkboxdarstel- lung	
6.2	Wz. verschlissen	ja	nein		
6.3	Wz. gesperrt	ja	ja		
7	Leerspalte	-	-	Trennlinie	
8	Schneidenummer	ja	nein	je nach Wert werden Unterzeilen ange- zeigt	
9	Überwachungsakti- vierung	nein	ja	Checkboxdarstel- lung	Scrollable
10	Standzeit / Stück- zahl	-	-	Hauptspalte	
10.1	Reststandzeit	nein	ja	wird nur angezeigt, wenn Werkzeug und Schneide vorhanden und der Wert für die- sen Typ relevant ist	
10.2	Warngrenze	nein	ja		
10.3	Max. Nutzungsdauer	nein	ja		
9.4	Zeiteinheit	nein	ja		

Tab. 8-8: Inhalte Standzeitliste

S		P	Werkzeugname	DN	TN	Werkzeugstatus																Platzstatus			
						ta	tu	tw	two	TL	TD	ttl	ttu	TS1	TS2	TS3	TS4	PB	PS1	PS2	PS3				
1	1		Schrupfräser D32	9	2	✓	✓																		
2	1		Messekopf D63-71 45°	0	1																				
2	2																								
2	3		Gewindebohrer M10	1	13		✓			✓															
2	4		HSC Schlichtfräser D20	1	4		✓		✓																
2	5		Wendeplatten Bohrer D24	0	5		✓												✓						
2	6		Spiralbohrer D 4.2	0	6		✓																		
2	7		Spiralbohrer D 5	1	7		✓																		
2	8																								
2	9		Spiralbohrer D20	0	9		✓			✓															
2	10		Gewindebohrer M5	1	10		✓												✓						
2	11		Gewindebohrer M6	1	11		✓																		

Abb. 8-9: Statuslistenanzeige

Listeninhalt:

Werkzeugverwaltung

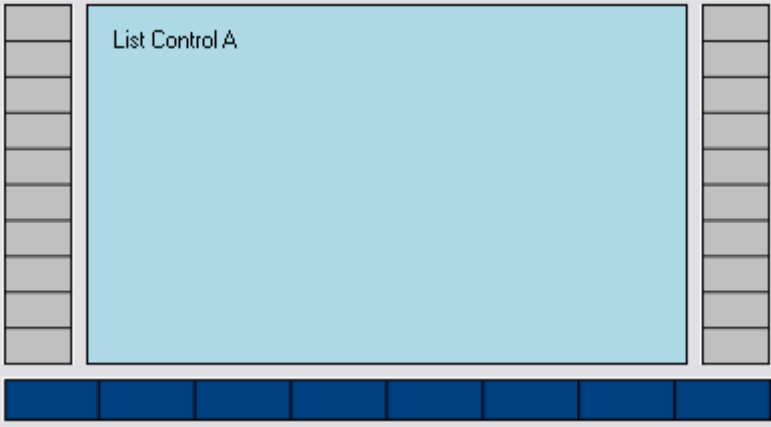
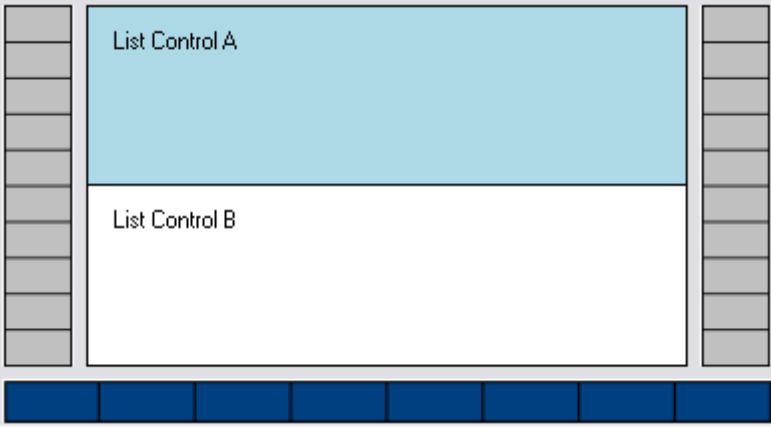
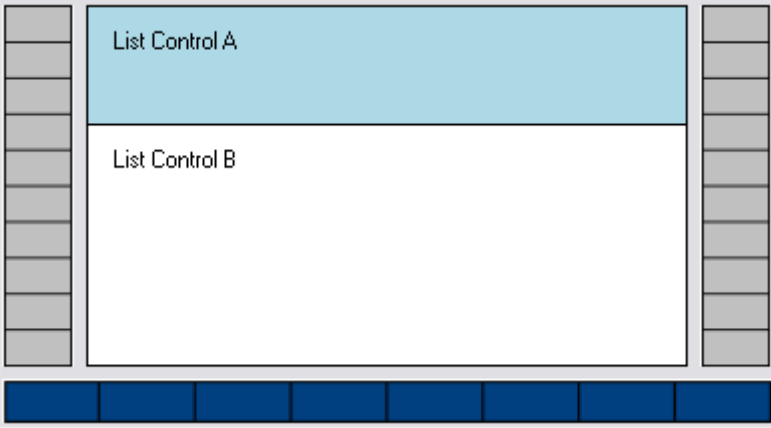
Spalte	Dargestelltes Daten- element	Immer sichtbar	Editierbar	Besonderheiten	Bereich
1	Sektor	ja	nein		Fixed
2	Platz	ja	nein		
3	Werkzeugname	ja	nein		
4	Duplonummer	ja	ja		Frozen
5	T-Nummer	ja	ja		
6	Werkzeug-Status	-	-	Hauptspalte	Scrollable
6.1	Wz. aktiv (ta)	ja	nein	Checkboxdarstel- lung	
6.2	Wz. benutzt (tu)	ja	nein		
6.3	Warngrenze erreicht (tw)	ja	nein		
6.4	Wz. verschlissen (two)	ja	nein		
6.5	Wz. gesperrt (TB)	ja	ja		
6.6	Wz. gebrochen (TD)	ja	ja		
6.7	(TTL)	ja	ja		
6.8	(TTU)	ja	ja		
6.9-6.12	Wz.-Anwenderstatus	ja	ja		
7	Platz-Status	-	-	Hauptspalte	
7.1	Platz gesperrt (PB)	ja	ja	Checkboxdarstel- lung	
7.2-7.4	Platz-Anwendersta- tus	ja	ja		

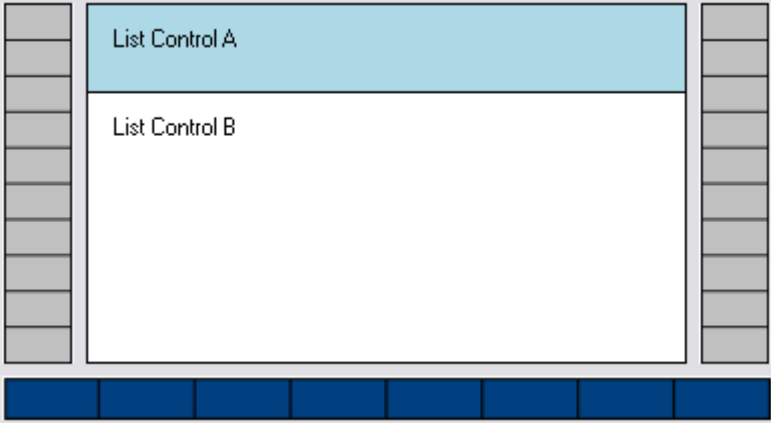
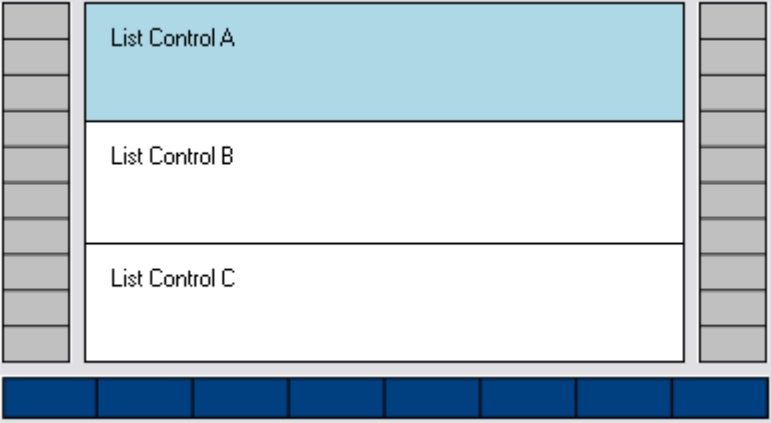
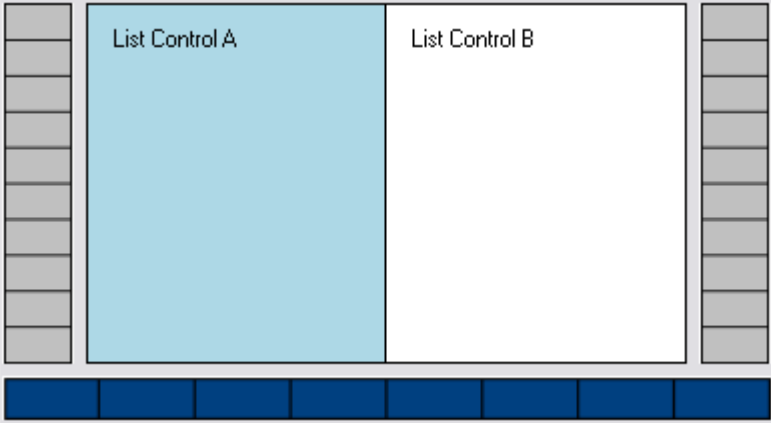
Tab. 8-9: Inhalte Statusliste

Anzeige mehrerer Listen in einem Bild

In einem Werkzeugverwaltungsbild können mehrere unterschiedlich konfigurierte Listen angezeigt werden.

Bei der Konfiguration des Bildschirmes kann eine der folgenden Anzeigevarianten ausgewählt werden. Die Größenverhältnisse der Listen sind nicht veränderbar.

Variante	Bildaufteilung
	Vollbilddarstellung einer Liste (Standardvariante)
	Horizontal 1:1
	Horizontal 1:2

Variante	Bildaufteilung
	Horizontal 1:3
	Horizontal 1:1:1
	Vertikal 1:1

Tab. 8-10: Mehrlistendarstellung
Das folgende Bild zeigt ein Applikationsbeispiel für ein Werkzeugverwaltungs-bildschirm mit zwei Tabellen.

The screenshot shows the 'Werkzeugverwaltungsbildschirm' (Tool Management Screen) with two main tables and a 3D model of a tool.

Überwachungsdaten (Spindel)

Werkzeugname	DN	TN	Status	SN	Aktiv	Standzeit [min]	Stückzahl [cyc]	Einheit
Typ	tw	two	TL			Rest	Wamgr.	max. ND
Gewindebohrer M8	1	13				0.00	0.00	0.00 min
	2					0.00	0.00	0.00 min
	3					0.00	0.00	0.00 min

Überwachungsdaten (Werkzeugmagazin)

S	P	Werkzeugname	DN	TN	Status	SN	Aktiv	Standzeit [min]	Stückzahl [cyc]	Einheit
			tw	two	TL			Rest	Wamgr.	max. ND
2	1	Messekopf D63-71.45*	0	1				2.00	10.00	100.00 min
2	2									
2	3	Gewindebohrer M10	1	13				0.00	0.00	0.00 min
2	4	HSC Schlichtfräser D20	201	4				6807.62	0.00	7200.00 min
2	5	Wendeplatten Bohrer D24	0	5				0.00	0.00	0.00 min
2	6	Spiralbohrer D 4.2	0	6				0.00	0.00	0.00 min
2	7	Spiralbohrer D 5	1	7				0.00	5.00	100.00 min
2	8	Spiralbohrer D 8.5	1	8				0.00	5.00	100.00 min

The 3D model on the right shows a tool with a vertical axis and a horizontal axis, with a scale from 0 to 200.

Abb. 8-10: Werkzeugverwaltungsbildschirm mit zwei Tabellen (Bildaufteilung horizontal 1:2)

8.2.4 Funktionen in der Werkzeuglistenanzeige

Die Funktionen der F-Tasten werden im jeweiligen Tabellen-Editor beschrieben.

<F2 Werkzeug einfügen>

Aufruf des Werkzeugeditors zur Erzeugung eines neuen Werkzeugdatensatzes. In der Taskleiste kann über Touchbedienung wieder in die Werkzeugliste gewechselt werden. Die Taskleiste kann jedoch nicht editiert werden, da die Datenbank gesperrt bleibt. Erst wenn der Werkzeug-Neu-Editor beendet wird, kann die Liste wieder zum Editieren verwendet werden.

Die Funktion kann in der Standardkonfiguration auch über die Menüfunktion **Bearbeiten ▶ Werkzeug einfügen** aufgerufen werden.

<F5 Werkzeug editieren>

Aufruf des Werkzeugeditors zum Editieren eines vorhandenen Werkzeugdatensatzes. Über die Taskleiste kann wieder in die Werkzeugliste gewechselt werden, die Datenbank bleibt nicht gesperrt. Die Funktion <F5 Werkzeug editieren> kann jedoch erst nach Beendigung des Werkzeugeditors wieder erneut aufgerufen werden.

Die Funktion kann in der Standardkonfiguration auch über die Menüfunktion **Bearbeiten ▶ Werkzeug editieren** aufgerufen werden.

<F3 Werkzeug löschen>

Durch Bestätigen der Abfrage "Werkzeug löschen" kann der Werkzeugdatensatz in der Datenbank gelöscht werden.

Die Funktion kann in der Standardkonfiguration auch über die Menüfunktion **Bearbeiten ▶ Werkzeug löschen** aufgerufen werden.



Die Funktion <F3 Werkzeug löschen> bewirkt ein Rücksetzen aller im Datenschema als Werkzeugdaten gekennzeichneten Datenelemente, d. h.

- numerische Werte werden mit "0" beschrieben
- boolesche Werte werden auf "FALSE" gesetzt
- Strings werden mit "Leerstring" beschrieben

Diese Funktion gibt es auch als SPS-Funktion.

<F4 Verschieben>

In der folgenden Auswahlbox für Sektor- und Platzauswahl wird dem Anwender eine freie Datensatz- bzw. Werkzeugspeicherposition als Zielposition für das Verschieben eines Werkzeugdatensatzes angeboten.

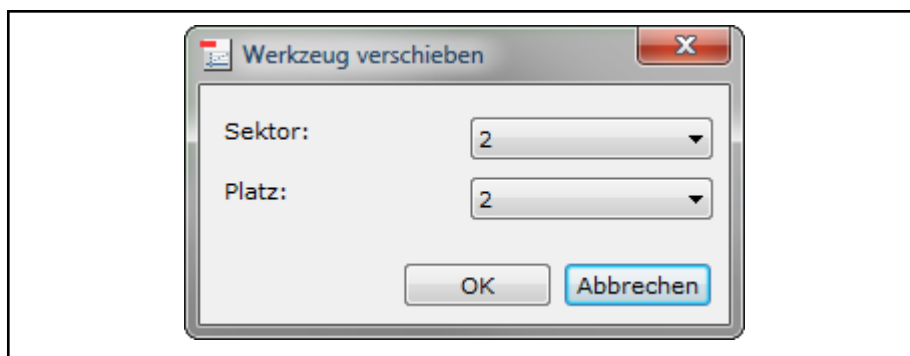


Abb. 8-11: Auswahlbox Sektor/Platz zum Verschieben des Werkzeugs

Die Funktion kann in der Standardkonfiguration über die Menüfunktion **Bearbeiten ▶ Werkzeug verschieben** aufgerufen werden.



Die Funktion "Werkzeug verschieben" bewirkt ein Verschieben aller im Datenschema als Werkzeugdaten gekennzeichneten Datenelemente auf einen freien DB-Tabellenplatz.

Diese Funktion gibt es auch als SPS-Funktion.

Werkzeug kopieren

Über die Menüleiste **Bearbeiten ▶ Werkzeug kopieren** kann die Funktion "Werkzeug kopieren" als reine Oberflächenfunktion aktiviert werden. In der folgenden Auswahlbox für Sektor- und Platzauswahl wird dem Anwender eine freie Datensatz- bzw. Werkzeugspeicherposition als Zielposition für das duplizierte Werkzeug angeboten.

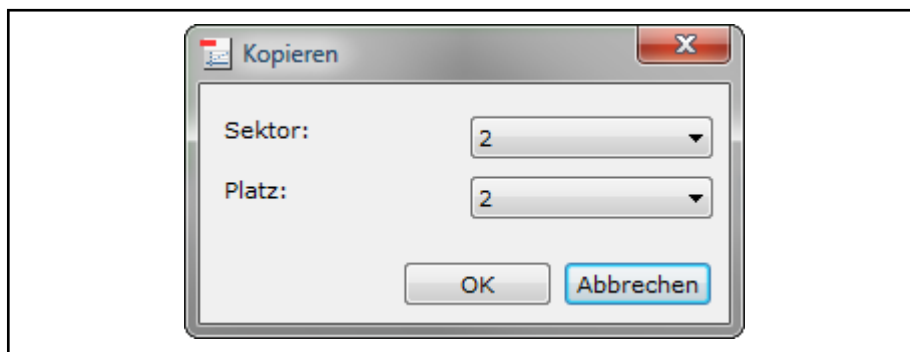


Abb. 8-12: Auswahlbox Sektor/Platz zum Kopieren des Werkzeugs

Die Funktion kann in der Standardkonfiguration über die Menüfunktion **Bearbeiten ▶ Werkzeug kopieren** aufgerufen werden.



Die Funktion "Werkzeug kopieren" bewirkt ein Duplizieren aller im Datenschema als Werkzeugdaten gekennzeichneten Datenelemente auf einen freien DB-Tabellenplatz.

Diese Funktion gibt es auch als SPS-Funktion.

Werkzeugliste sortieren

Im folgenden Einstelldialog kann die Listensortierung nach drei absteigend priorisierten Sortierkriterien konfiguriert und aktiviert werden. Bei mehrzeiligen Sortierspalteninhalten innerhalb einer Teilliste kann die entsprechende Unterzeile angegeben werden, nach der sortiert werden soll. Gleichzeitig kann über diesen Dialog auch die ursprüngliche "unsortierte" Listenanzeige wiederhergestellt werden.

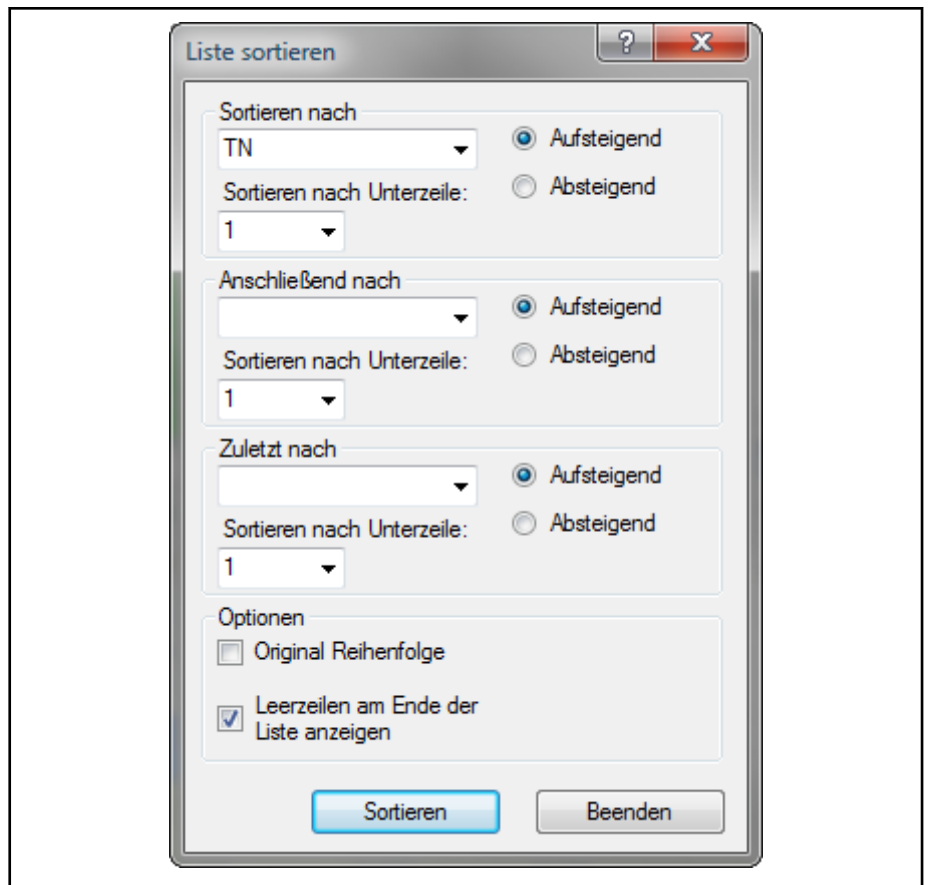


Abb. 8-13: Einstelldialog zum Sortieren der Werkzeugliste

Im Beispiel wird die Werkzeugliste zunächst nach der T-Nummer, daraufhin nach der Sektornummer und schließlich noch nach der Platznummer jeweils in aufsteigender Reihenfolge sortiert.

Leere Plätze werden in diesem Beispiel am Ende der Liste angezeigt.

Wird das Kontrollkästchen "Original Reihenfolge" aktiviert, wird die Sortierung ausgeschaltet.

Die Funktion kann in der Standardkonfiguration über die Menüfunktion **Bearbeiten ► Werkzeugliste sortieren** aufgerufen werden.



Es erfolgt keine dynamische Aktualisierung der Sortierreihenfolge in der Listenanzeige nach Wertänderung. Um das zu erreichen, muss der Sortierdialog erneut aufgerufen werden.

Filter aktiv

Die Listenanzeige kann nach der im Einstelldialog definierten Bedingung gefiltert werden.

Die Aktivierung der Filterfunktion erfolgt über die Checkbox **Filter aktiv** in der

Registerkarte "Eigenschaften"  im Zusatzbedienbereich.

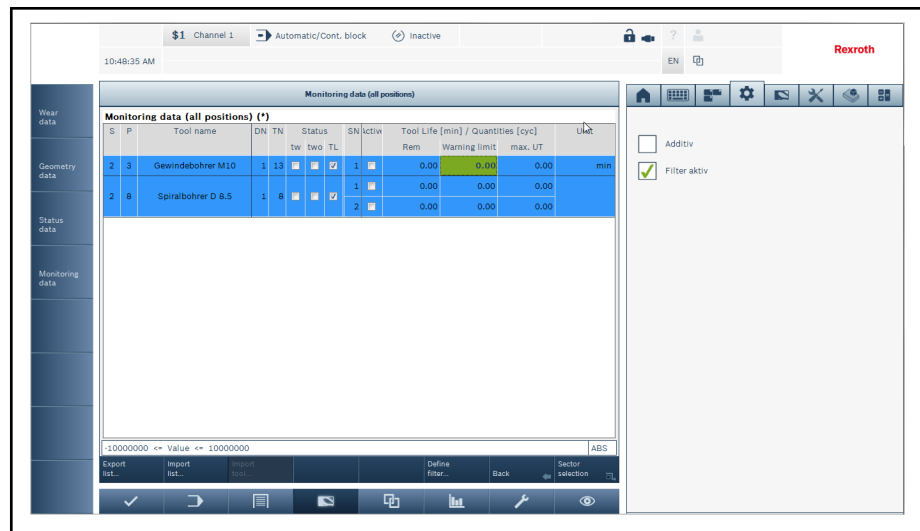


Abb. 8-14: Werkzeugliste mit aktivierter Filterfunktion (Anzeige aller gesperrten Werkzeuge)

Eine gefilterte Liste wird im Listentitel durch den Zusatz "(*)" gekennzeichnet. Die Funktion kann in der Standardkonfiguration ebenfalls über die Menüfunktion **Bearbeiten ► Filter aktiv** aufgerufen werden.



Die Funktion ist nur dann aktiv, wenn vorher eine Filterbedingung aktiviert wurde.

Filter definieren (F5)

Die Listenanzeige kann nach den folgenden Headerdatenelementen gefiltert werden:

K1:	Sektor
K2:	Platz
SKQ:	Werkzeugname
IKQ1:	Duplonummer
IKQ2:	Werkzeugtyp
IKQ3:	Werkzeugnummer
IQ1:	Reserve 1
IQ2:	Reserve 2
IQ3:	Reserve 3
BQ1:	Platzstatus
BQ2:	Werkzeugstatus

Nach bereits in der Basisquery der aktuellen Listenkonfiguration verwendeten Datenelementen kann nicht gefiltert werden. Deshalb werden diese im Filterdefinitionsdialog ausgegraut.

Die einzeln aktivierbaren Filterbedingungen wirken als UND-Verknüpfung.

Im folgenden Einstelldialog kann die Filtereinstellung angepasst werden.

Filterbedingung definieren

☐ Duplo-Nummer IKQ1 = 0

☒ Werkzeugtyp IKQ2 = Zentrierbohrer TypNr. 1002

☐ T-Nummer IKQ3 = 0

☐ Reserve 1 IQ1 = 0

☐ Reserve 2 IQ2 = 0

☐ Reserve 3 IQ3 = 0

☒ Platzstatus BQ1 =

prll prll prr prl pr pi PB dip ftm dtm ptm porl poll por

☐ Leere Plätze im Ergebnis anzeigen

OK Abbrechen

Abb. 8-15: Einstelldialog zum Filtern der Werkzeugliste

Die Funktion kann ebenfalls in der Standardkonfiguration über die Menüfunktion **Bearbeiten** ► **Filter definieren** aufgerufen werden.



Eine Filterbedingung ist erst dann aktiviert, wenn wenigstens ein Haken im Einstelldialog gesetzt wurde.

<F2 Liste exportieren>

Beim Werkzeug(listen)export kann der Anwender in einem Auswahldialog zwischen folgenden Exportfunktionen wählen:

- einen einzelnen Datensatz exportieren
- die gesamte Datenbanktabelle exportieren
- die aktuell angezeigte Liste exportieren
- eine selbstdefinierte Auswahl von Sektoren exportieren

Werkzeuge exportieren

Exportbereich

☐ Datensatz exportieren Sektor: 2

☒ gesamte DB Tabelle exportieren Platz: 4

☐ aktuelle Liste exportieren

☐ Tabellenbereich exportieren

Einzelsektoren müssen durch Semikolon und Sektorbereiche durch Bindestrich getrennt werden, wie z.B.: 1;3;5-12

Datensatzdefinition

Rec

- Hd
- K1
- K2
- SKQ
- IKQ1
- IKQ2
- IKQ3
- IQ1

☐ eingeschränkter DS

☒ gesamter DS

OK Abbrechen

Abb. 8-16: Auswahldialog Exportfunktion

Nach der Eingabe eines Dateinamens im Dateiauswahldialog wird eine TLD-Datei in das NC-Filesystem (sinnvoll: z. B. Mountverzeichnis) geschrieben.

Die Datei kann auch als XML-Datei oder ohne Erweiterung abgespeichert werden.

Die Funktion kann in der Standardkonfiguration auch über die Menüfunktion **Bearbeiten ► Liste exportieren** aufgerufen werden.

<F4 Werkzeug importieren>

Die Funktion <Werkzeug importieren> erlaubt den Import eines einzelnen Werkzeugdatensatzes. Dieser Datensatz kann in der im Dateiauswahldialog gefundenen Werkzeugdatei ausgewählt werden.

Wurde diese Datei über die Exportbetriebsart "einzelnen Datensatz exportieren" gebildet, enthält sie natürlich auch nur einen Datensatz in der Auswahlliste.

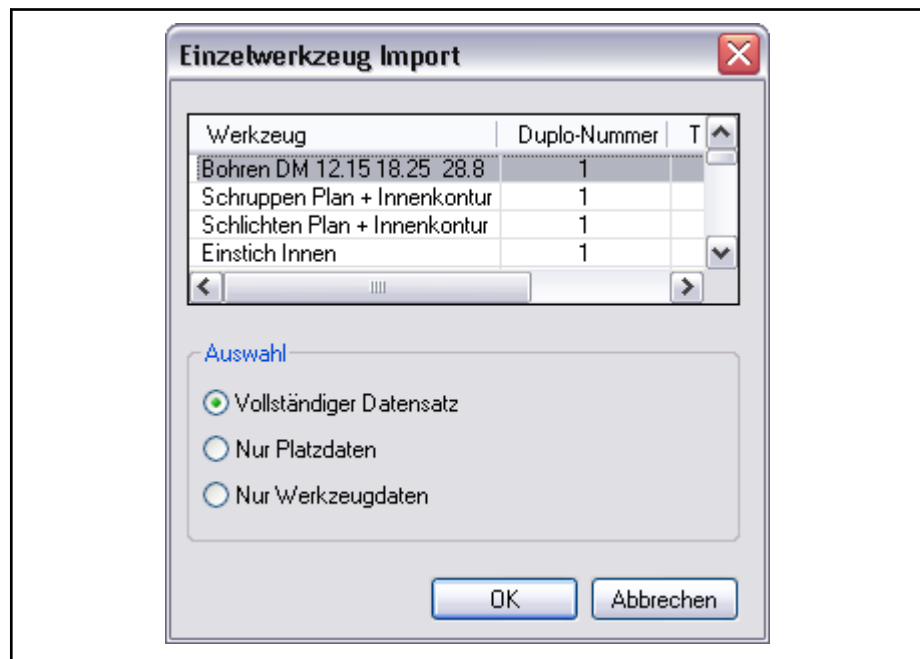


Abb. 8-17: Auswahldialog "Einzelwerkzeugimportfunktion"

Die Funktion kann in der Standardkonfiguration auch über die Menüfunktion **Bearbeiten ► Einzelwerkzeug importieren** aufgerufen werden.

<F3 Liste importieren>

Nach der Auswahl einer XML-Datei im NC-Dateisystem (sinnvoll Mountverzeichnis), wird diese gelesen und in die Datenbanktabelle geschrieben. Dabei kann der Anwender in einem nachfolgenden Dialog entscheiden, welche Daten importiert werden sollen:

- Vollständiger Datensatz
- Nur Platzdaten
- Nur Werkzeugdaten

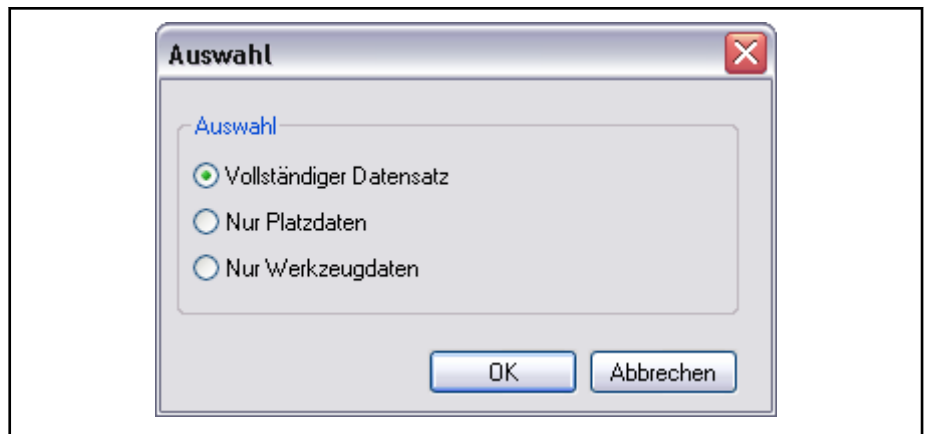


Abb. 8-18: Auswahldialog "Importfunktion"

Die Funktion kann in der Standardkonfiguration auch über die Menüfunktion **Bearbeiten ► Liste importieren** aufgerufen werden.



Beim Importieren einer Werkzeugliste ist darauf zu achten, dass die zu lesende XML-Dokumentendatei bezüglich Datenstruktur sowie Sektor- und Platzanzahl zur Konfiguration der Datenbanktabelle passt.

Aufruf einer Postimportfunktion

Es besteht die Möglichkeit, dem Import einer Werkzeugliste eine zu konfigurierende Behandlungsroutine für alle importierten Datensätze folgen zu lassen.

Diese Postimportfunktion kann in der Datei "ToolManagementConfig.xml" eingestellt werden.

Wechsel der Ebene

Über die F-Taste <F8> kann zwischen der ersten und zweiten Ebene der F-Tastenleiste gewechselt werden.

Taste  wechselt in die zweite Ebene,  wechselt zurück in die erste Ebene.

Rücksprung in Hauptebene

Mit der Taste  wird in der Werkzeuglistenanzeige in die übergeordnete Ebene gewechselt.

Diese Tastenebene ist anwenderdefinierbar und erlaubt die Umschaltung zwischen verschiedenen Listenanzeigen.

Anzahl der Nachkommastellen

Die Anzahl der angezeigten Nachkommastellen wird durch der Listen- bzw. Editorkonfiguration festgelegt.

Additive Werteingabe

Über die "Additive Werteingabe" können Korrekturwerte eingegeben werden, die zum vorhandenen Wert hinzuaddiert werden (siehe [Kap. "Additive Werteingabe" auf Seite 214](#)).

Aufruf nächste Liste

Über die projektierbare F-Tasten-Funktion "TL_ActivateNextList" kann bei einer Mehrlistenanzeige zwischen den Listen gewechselt werden.

Ansicht Beenden

Über die projektierbare F-Tastenfunktion <Aktives Bild schließen> kann ein vom Anwender zusätzlich zur Standard-Werkzeugverwaltungsanwendung definierter Bildschirm beendet werden. Diese Möglichkeit besteht für die Standard-Werkzeugverwaltungsanwendung nicht. Dieser Bildschirm bleibt, nachdem die Werkzeugverwaltung einmal aufgerufen wurde, bis zum Beenden der Bedienoberfläche aktiv (Ausnahme: Beenden der Anwendung über die Menüfunktion **Fenster ► Fenster ► Fenster schließen**).

Drucken Die editierte Liste kann ausgedruckt werden. Gedruckt werden alle in der Liste enthaltenen Daten, Kommentare und Überschriften. Die immer angezeigten Tabellenbereiche werden ebenfalls auf jeder Seite mit gedruckt.

Die Funktion kann in der Standardkonfiguration über die Menüfunktion **Bearbeiten ▶ Werkzeugliste drucken** aufgerufen werden.

Ablauf:

Es erscheint ein Dialog zum Einrichten der Seite und anschließend das NC-Programm in einer Druckvorschau. Hier kann die Anzahl der Seiten pro Blatt eingestellt werden. Mittels des Zoom-Icons ist die Größe entsprechend anzupassen. Der Druck-Dialog kann nur über die Schaltfläche "Beenden" geschlossen werden. Mit der Taste <Tab> oder über Touchbedienung wird in diesem Dialog navigiert.

Seite einrichten:

In den globalen Optionen, erreichbar unter dem Menüpunkt **Extras ▶ Optionen ▶ Allgemein ▶ Drucken**, kann die Kopf- und die Fußzeile konfiguriert werden.

Dabei können zur Zeit folgende Variablen verwendet werden:

- Aktuelle Seiten-Nummer
- Dok_Name
- Dok_Typ
- Druck_Datum
- Druck_Zeit
- Gerät_Name
- Bearbeiter

Die restlichen Variablen werden nicht ausgewertet.

Für die bessere Übersichtlichkeit kann vor jede Variable die Bedeutung geschrieben werden.

Beispiel Eingabe eines Parameters: Druck-Datum:#DRUCK_DATUM#

8.3 Werkzeugeditor

8.3.1 Bildschirmeinteilung

Aufbau Werkzeugeditor

Übersicht

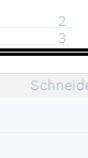
Der Werkzeugeditor funktioniert wie die NC-Grundbildschirme als ACI-Anwendung (**Active-Container-Interface**).

- Der Werkzeugeditor ist frei konfigurierbar
- Der Werkzeugeditor beinhaltet mehrere Datencontainer, die wiederum mehrere Controls aufnehmen können
- Die Controls selber sind ebenfalls konfigurierbar
- Die Navigation des Cursors und somit das Editieren erfolgt immer nur innerhalb des fokussierten Containers

Werkzeuggrunddaten		Wert	
Werkzeug ID		Gewindebohrer M10	
Werkzeug-Duplo-Nr.		1	
T-Nummer	1	13	
Bearbeitungsverfahren		Bohren	
Werkzeugtyp		Gewindebohrer	
Schneidenanzahl		1	



Werkzeugstatus				Schneidendaten	
Bit Nr.	Bezeichner	Kennz.		Schneide 1	Schneide 2
Bit 1	aktives Wz	ta	☐		
Bit 3	gebrauchtes Wz	tu	☒		
Bit 4	Warngrenze erreicht	tw	☐		
Bit 5	Wz verschlissen	3	☐		
Bit 7	Wz gesperrt	TL	☒		
Bit 8	Wz gebrochen	TD	☐		
Bit 11	Wz beladen	TTL	☐		



max. Länge 31

- 1 Basisdatencontainer (enthält ein Control)
- 2 Bitmapcontainer
- 3 Status- und Werkzeugdatencontainer (enthält zwei Controls)
- 4 Standzeitcontainer (enthält zwei Controls)

Abb. 8-19: Containeraufteilung des Werkzeugeditors

8.3.2 Containerinhalte

Wie in [Abb. 8-19 Containeraufteilung des Werkzeugeditors, Seite 235](#) zu sehen, ist der Werkzeugeditor in eine zu konfigurierende Anzahl von Anzeigecontainern gegliedert.

Die Container sind bezüglich Anzahl, Anordnung, Größe und Inhalt konfigurierbar, wobei der Inhalt über die zugeordneten Controls definiert wird.

Jedem Control kann ein eigenes F-Tastenfeld zugeordnet werden.

Diese Panels können jedoch nicht im F-Tastenkongfigurator bearbeitet werden und sind in vordefinierten F-Tastendateien zu finden.

Die Konfiguration kann in IndraWorks Engineering erfolgen.

Im Auslieferungszustand ist der Werkzeugeditor wie folgt konfiguriert:

Container Nr. im Bild	Control	Inhalt
1	Basisdaten	Werkzeugname
		Duplo-Nr.
		T-Nr.
		Werkzeugtechnologie
		Werkzeugtyp
		Schneidenanzahl
2	Bitmap- und Sektor-/Platz-anzeige	Werkzeugtyp als Bitmap
		Sektor- Nr.
		Platz- Nr.

Container Nr. im Bild	Control	Inhalt
3	Platz- und Werkzeugstatus	Werkzeugstatusbits: 1;3;4;5;7;8;11;12;
		Anwenderstatusbits: 25;26;27;28
		Platzstatusbit:
		2
3	Werkzeuganwenderdaten	Beschreibung
		Winkelkopfwerkzeug
		Werkzeugorientierung
		Zeiteinheit
		Werkzeugstandzeit
		Alter Sektor
		Alter Platz
3	Technologiedaten	Technologiedatum 1
		Technologiedatum 2
		Technologiedatum 3
		Technologiedatum 4
		Technologiedatum 5
		Technologiedatum 6
		Technologiedatum 7
		Technologiedatum 8
		Schneidentechnologiedatum 1
		Schneidentechnologiedatum 2

Container Nr. im Bild	Control	Inhalt
4	Schneidendaten	Geometrie L1
		Geometrie L2
		Geometrie L3
		Geometrie Radius
		Schneidenlage
		Verschleiß L1
		Verschleiß L2
		Verschleiß L3
		Verschleiß Radius
		Offset L1
		Offset L2
		Offset L3
		Offset Radius
		Reststandzeit
		Warngrenze
		Max. Nutzungsdauer
		Standzeitüberwachungsflag
4	Geometriegrenzwerte	Max-Wert L1
		Min-Wert L1
		Max-Wert L2
		Min-Wert L2
		Max-Wert L3
		Min-Wert L3
		Max-Wert Radius
		Min-Wert Radius

Tab. 8-11: Editordaten

8.3.3 Funktionstasten des Werkzeugeditors

Beim Aufruf des Werkzeugeditors wird zunächst immer das Teilfenster "Werkzeuggrunddaten" mit der dazugehörigen F-Tastenleiste aktiviert. Durch Tippen auf ein anderes Anzeigefenster kann diese aktiv geschaltet werden, was wiederum die dazugehörige F-Tastenleiste aktiviert.

8.3.4 M-Tasten zum Werkzeugeditor

Werkzeugeditor:	HMI.MKeys.ToolEditorLocalLeft.Visu.xml HMI.MKeys.ToolEditorLocalLeft.xml
Werkzeugeinfügeeditor:	HMI.MKeys.ToolInsertEditorLocalLeft.Visu.xml HMI.MKeys.ToolInsertEditorLocalLeft.xml

Tab. 8-12: M-Tasten-Definitionen im Werkzeugeditor

8.3.5 Unterschiede im Verhalten beim Einfügen und Editieren

Werkzeug einfügen Beim Einfügen von Werkzeugen wird der gesamte Datensatz zunächst offline, d. h. ohne Datenzugriffe zur Steuerung, bearbeitet. Erst wenn der Datensatz vollständig bearbeitet wurde, wird der Bediener gefragt, ob er den Datensatz in die Steuerung übernehmen möchte.

Bei Neuerstellung eines Werkzeugdatensatzes kann unter Nutzung des Werkzeugkatalogs für das neue Werkzeug ein Werkzeugtyp aus einer Liste von vordefinierten Werkzeugtypen ausgewählt werden. Existiert zu diesem Werkzeugtyp im Katalog ein Basisdatensatz, wird dieser zur Initialisierung des Datensatzes herangezogen. Weitere Informationen dazu sind in [Kap. 8.3.6 "Basisdaten"](#) auf Seite 238 zu finden.

Werkzeug editieren Beim "Werkzeug editieren" werden die geänderten Daten sofort in die Werkzeugdatenbank der Steuerung geschrieben. Somit entfällt auch eine Abfrage wie beim Einfügen.

8.3.6 Basisdaten

Werkzeuggrunddaten	
Bezeichner	Wert
Werkzeug ID	Messekopf D63-71 45°
Werkzeug-DuploNr.	0
T-Nummer	1
Bearbeitungsverfahren	Fräsen
Werkzeugtyp	Planfräser
Schneidenanzahl	1

Abb. 8-20: Werkzeugbasisdatenanzeige

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Werkzeug-editor				Speichern WZ-Basisdaten	Typ ändern			Editor beenden
Werkzeug-einfügeeditor				Speichern WZ-Basisdaten				Editor beenden

Tab. 8-13: Funktionstasten für Werkzeugbasisdatenanzeige

8.3.7 Platz- und Werkzeugstatusdaten

Werkzeugstatus			
Bit Nr.	Bezeichner	Kennz.	
Bit 1	aktives Wz	ta	☐
Bit 3	gebrauchtes Wz	tu	☐
Bit 4	Warngrenze erreicht	tw	☐
Bit 5	Wz verschlissen	two	☐
Bit 7	Wz gesperrt	TL	☐
Bit 8	Wz gebrochen	TD	☐
Bit 11	Wz beladen	TTL	☐

Abb. 8-21: Werkzeugstatusanzeige

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Werkzeug-editor		Nächste Anzeige						Editor beenden
Werkzeug-einfügeditor		Nächste Anzeige						Editor beenden

Tab. 8-14: Funktionstasten für Werkzeugstatusanzeige

8.3.8 Werkzeuganwenderdaten

Werkzeugdaten	
Bezeichner	Wert
Beschreibung	
Winkelkopfwerkzeug	☐
Werkzeugorientierung	undefiniert
Zeiteinheit	min
Werkzeug-Standzeit	0.00
alter Sektor	2
alter Platz	1

Abb. 8-22: Werkzeugdatenanzeige

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Werkzeug-editor		Nächste Anzeige			Eingabe Additiv			Editor beenden
Werkzeug-einfügeeditor		Nächste Anzeige						Editor beenden

Tab. 8-15: Funktionstasten für Werkzeugdatenanzeige

8.3.9 Technologiedaten



Bezeichner	SN	Wert
Durchmesser	d	100.000
Nutzlänge	lu	5.000
Winkel (Schneidenwinkel)	tal	45.000

Abb. 8-23: Technologiedatenanzeige

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Werkzeug-editor		Nächste Anzeige			Eingabe Additiv			Editor beenden
Werkzeug-einfügeeditor		Nächste Anzeige						Editor beenden

Tab. 8-16: Funktionstasten für Technologiedatenanzeige

8.3.10 Schneidendaten

Schneidendaten			
	Schneide 1	Schneide 2	Schneide 3
Geometrie L1	0.000		
Geometrie L2	0.000		
Geometrie L3	90.024		
Geometrie R	35.500		
Verschleiß L1	0.0000		
Verschleiß L2	0.0000		

Abb. 8-24: Schneidendatenanzeige

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Werkzeug-editor		Nächste Anzeige			Eingabe Additiv			Editor beenden
Werkzeug-einfügeditor		Nächste Anzeige						Editor beenden

Tab. 8-17: Funktionstasten für Schneidendatenanzeige

8.3.11 Geometriegrenzwerte

Schneidendaten - Geometriegrenzwerte				
		Schneide 1	Schneide 2	Schneide 3
L3	Maxwert	0.000		
	Minwert	0.000		
R	Maxwert	0.000		

Abb. 8-25: Grenzwertdatenanzeige

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Werkzeug-editor		Nächste Anzeige			Eingabe Additiv			Editor beenden
Werkzeug-einfügeeditor		Nächste Anzeige						Editor beenden

Tab. 8-18: Funktionstasten für Grenzwertdatenanzeige

8.3.12 Bitmapanzeige

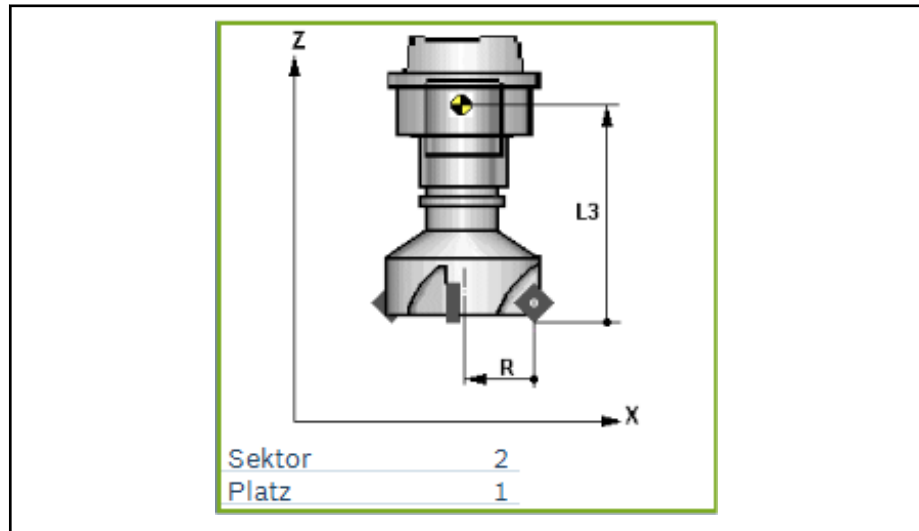


Abb. 8-26: Bitmap- und Speicherortanzeige

In diesem Datencontainer sind keine Werteingaben möglich.

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Werkzeug-editor (erste Ebene)							Ebene umschalten	Editor beenden
Werkzeug-editor (zweite Ebene)	G17	G18	G19	Aktive Ebene			zurück	
Werkzeug-einfügeeditor								Editor beenden

Tab. 8-19: Funktionstasten für Bitmapanzeige

8.3.13 Funktionen im Werkzeugeditor

<F3 Nächste Anzeige>

Enthält das fokussierte Anzeigefenster mehrere Controls, kann über diese Funktion die nächste Anzeige in den Vordergrund gebracht werden.

<F6 Typ ändern Ein/Aus>

Diese Funktion gibt es nur beim Editieren eines bereits vorhandenen Werkzeugs. Man kann damit gezielt die Möglichkeit der Typänderung ein- und ausschalten.



Bei Änderung des Werkzeugtyps werden alle Anwenderdaten gelöscht (alle Daten unter DBT1/Rec/UD).

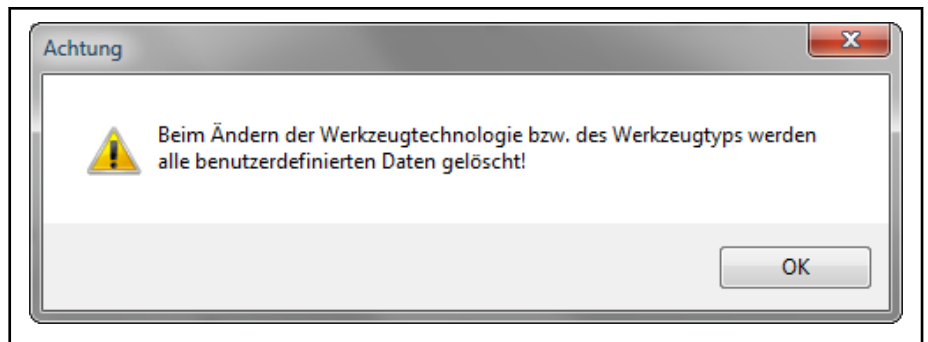


Abb. 8-27: Warnmeldung: Achtung - Daten werden gelöscht!

<F5 Wz.-Basisdaten speichern>

Diese Funktion gibt es nur bei aktiviertem Basisdatencontrol.

Sie erlaubt die gezielte Beeinflussung des zum aktuellen Werkzeugtyp gehörenden Basisdatensatzes, indem der Werkzeugdatensatz des aktuellen Werkzeugs als neuer Basisdatensatz in den Werkzeugkatalog übernommen wird.

Der Basisdatensatz ist Bestandteil des IndraWorks-Projekts.

Die folgende Hinweisbox soll dem Anwender die Auswirkungen der Funktion auf die Weiterarbeit mit dem Werkzeugkatalog verdeutlichen.

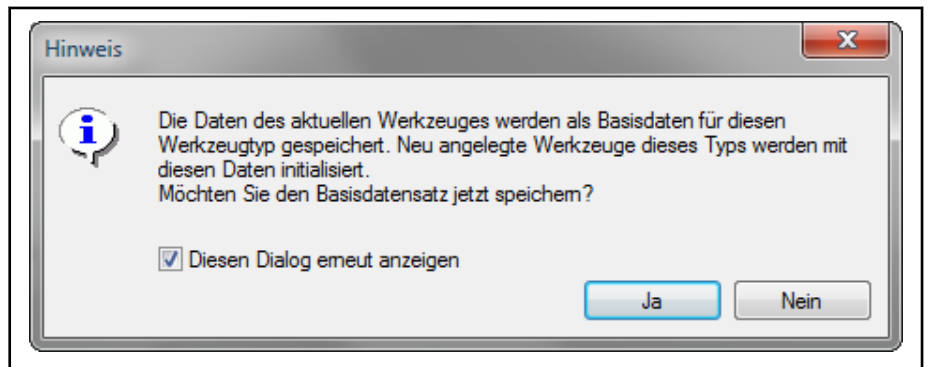


Abb. 8-28: Hinweis bei Wz.-Basisdaten speichern

Wird der Haken für "Diesen Dialog erneut anzeigen" entfernt, erscheint diese Abfrage für die Dauer der IndraWorks-Sitzung nicht mehr.

8.3.14 M-Tasten im Werkzeugeditor

Beim "Werkzeug editieren" werden in der Standardkonfiguration eigene M-Tastenleisten mit folgenden Funktionen angeboten:

Nächstes Werkzeug (L7)

Bei dieser Funktion wird in dem in der Werkzeugliste visualisierten Bereich des Werkzeugspeichers nach dem nächsten Werkzeug gesucht und danach werden dessen Daten zur Anzeige gebracht.

Vorheriges Werkzeug (L8)

Bei dieser Funktion wird in dem in der Werkzeugliste visualisierten Bereich des Werkzeugspeichers nach dem vorherigen Werkzeug gesucht und danach werden dessen Daten zur Anzeige gebracht.

Beim "Werkzeug einfügen" werden in der Standardkonfiguration leere M-Tastenleisten aktiv.

Die M-Tastenkonfigurationen können in IndraWorks Engineering vorgenommen werden.

9 Anlagenumschaltung

9.1 Kanaldialog

9.1.1 Verwendung

Der Kanaldialog erfüllt zwei Aufgaben:

- Umschaltung zwischen den Kanälen für Bedienung und Anzeige
- Anzeige ausgewählter Kanalinformationen aller Kanäle einer Steuerung (Kanalübersicht)

Kanäle, die über Konfiguration ausgeblendet wurden, werden nicht angezeigt.

Einordnung des Kanaldialogs in der Bedienoberfläche

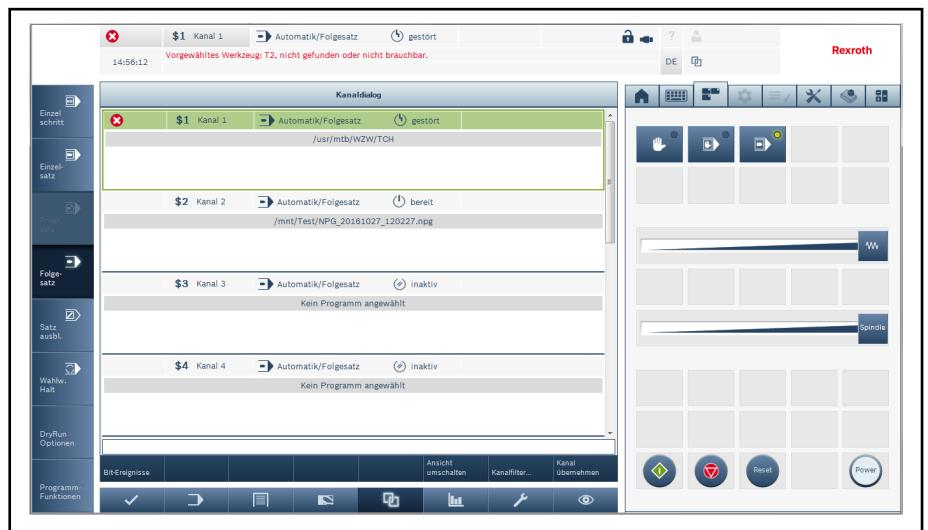


Abb. 9-1: Kanaldialog in Bedienoberfläche

Der Kanaldialog ist eine Anwendung mit eigener F-Tastenbelegung.

Menü und Titelzeile sind ausgeblendet.

Der Kanaldialog wird über die OP-Taste <OP6> "Anlage" aufgerufen.

Die M-Tasten wirken als "globale M-Tasten" auf den Kanal, der im Maschinenstatusbereich angezeigt wird (aktiver Kanal).

9.1.2 Prinzipieller Aufbau des Kanaldialogs

Abhängig von der Anzahl der Kanäle sind zwei Darstellungsvarianten möglich. Die Umschaltung erfolgt über <F7>.

Sind mehr Kanäle vorhanden als in der Standarddarstellung angezeigt werden können, wird zusätzlich eine kompakte Darstellung angeboten.

Aufbau Kanaldialog Standard

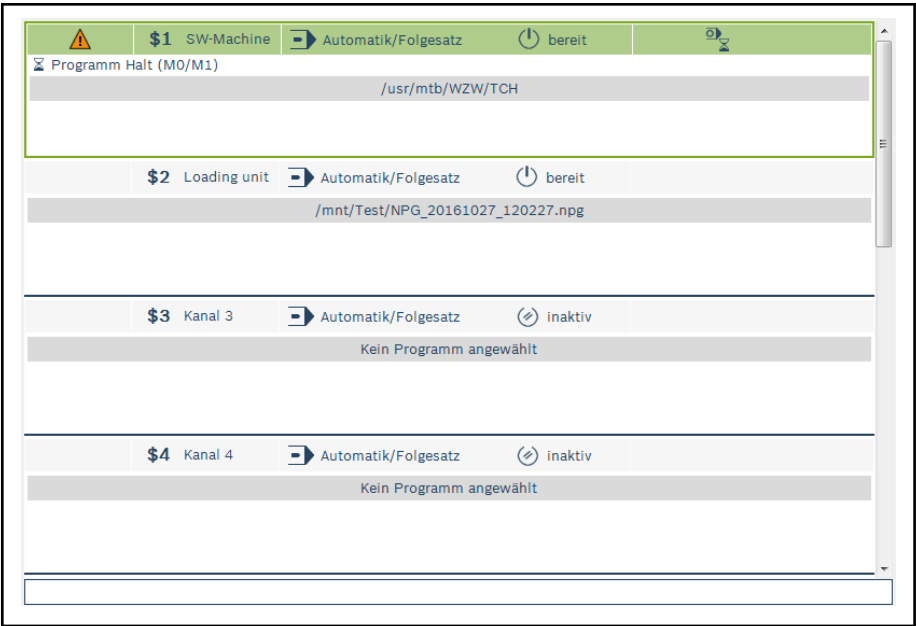


Abb. 9-2: Aufbau Kanaldialog Standard

Die Standarddarstellung zeigt gleichzeitig drei bis vier Kanalfenster an (abhängig von der Bildschirmauflösung).

Aufbau Kanaldialog Kompakt

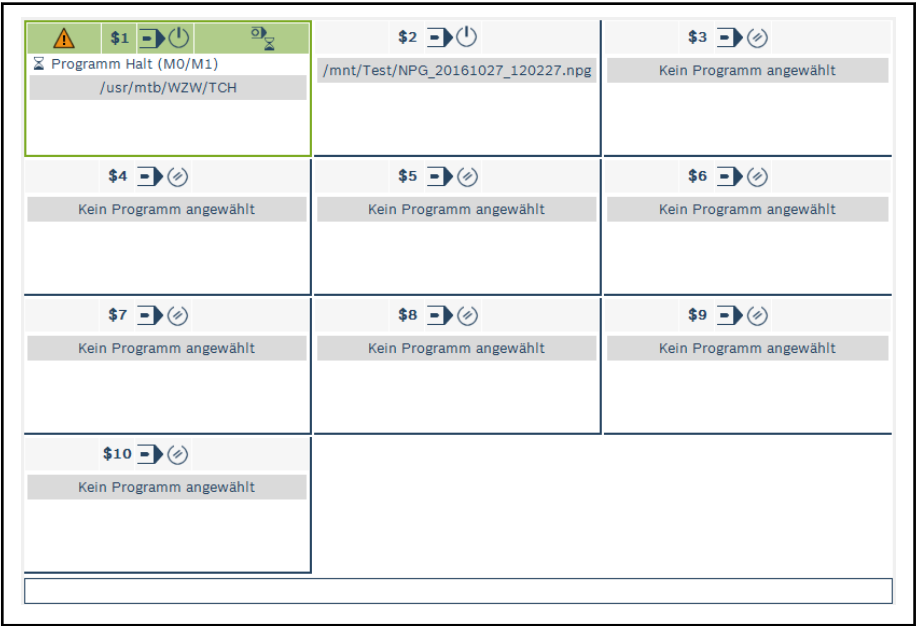


Abb. 9-3: Aufbau Kanaldialog Kompakt

Die kompakte Darstellung zeigt gleichzeitig acht bis zwölf Kanalfenster an (abhängig von der Bildschirmauflösung).

Sind im System weniger Kanäle konfiguriert, bleiben die Kanalfenster leer.



Die kompakte Darstellung des Kanaldialogs ist erst mit mehr als vier Kanälen möglich.

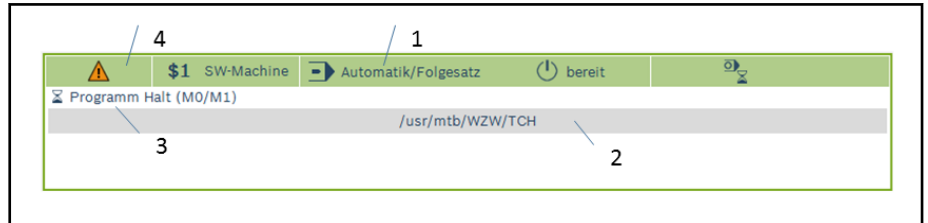
Durch Farbgestaltung wird der aktive Kanal innerhalb des Kanaldialogs hervorgehoben (1).

Ein Kanalfenster ist immer fokussiert, auf dieses wirken die F-Tasten. Es ist durch hellgrüne Hintergrundfarbe und dunkelgrünen Rahmen gekennzeichnet (2).

Bei Aufruf des Kanaldialogs ist der aktive Kanal fokussiert.

Die zuletzt ausgewählte Darstellungsvariante bleibt nach Ausschalten der Steuerung erhalten.

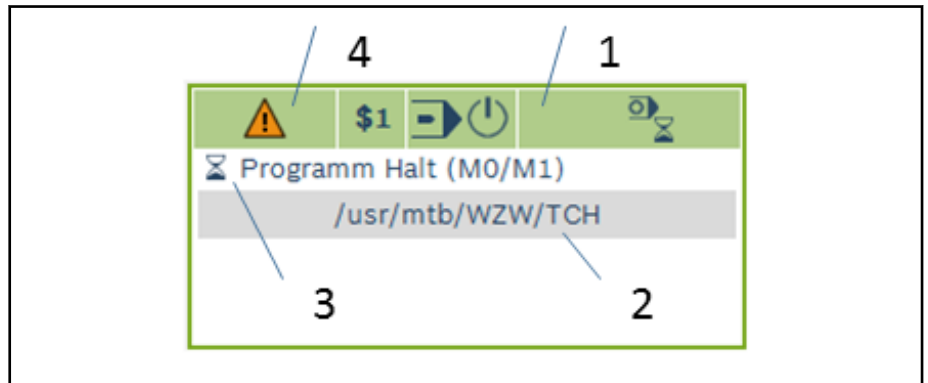
Aufbau Kanalfenster Standard



- 1 Kanalinformationen
- 2 Anzeige der Bezeichnung des aktiven NC-Programms
- 3 Anzeige der letzten NC-Hinweise
- 4 Fehler, Warnungen und Hinweise des Kanals (Auflösung des Summensignals des Maschinenstatusbereichs)

Abb. 9-4: Kanalfenster Standard

Aufbau Kanalfenster Kompakt



- 1 Kanalinformationen
- 2 Anzeige der Bezeichnung des aktiven NC-Programms
- 3 Anzeige der letzten NC-Hinweise
- 4 Fehler, Warnungen und Hinweise des Kanals (Auflösung des Summensignals des Maschinenstatusbereichs)

Abb. 9-5: Kanalfenster Kompakt

Aufbau Kanalinformation Standard



Abb. 9-6: Kanalinformation Standard

Die Kanalinformation in der Standarddarstellung hat den gleichen Aufbau und Inhalt wie der kanalspezifische Teil des Maschinenstatusbereichs.

Aufbau Kanalinformation Kompakt



Abb. 9-7: Kanalinformation

Die Kanalinformation in der kompakten Darstellung zeigt für Betriebsart und Kanalzustand keinen Text an.

Die Zustände "Testbetrieb", "Wahlweise Halt" und "Satz ausblenden" werden in dieser Darstellung nicht angezeigt.

9.1.3 Kanalwartezustände

Anzeige der Kanalwartezustände

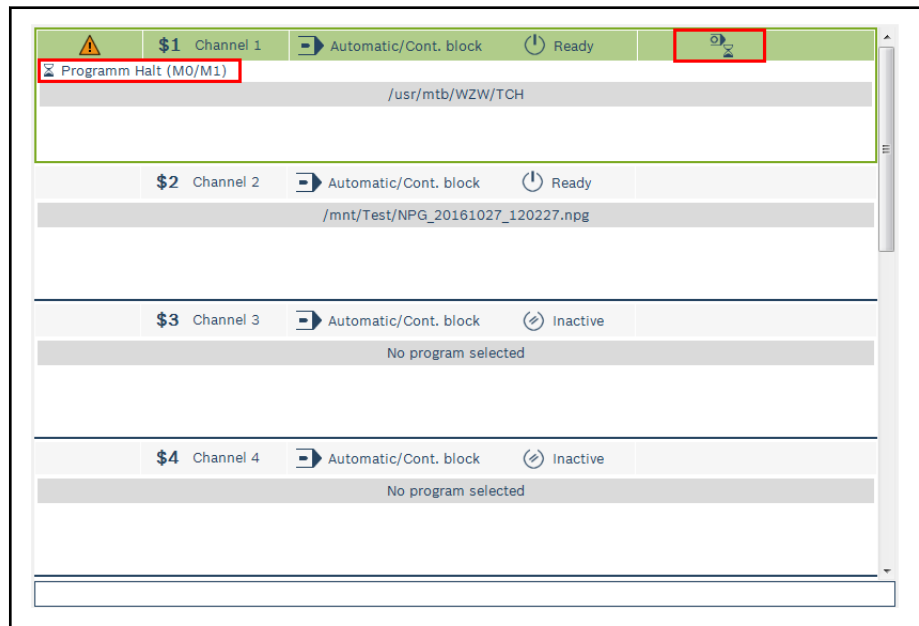


Abb. 9-8: Anzeige Kanalwartezustände

Befindet sich ein Kanal in Wartezustand, wird die Anzeige der NC-Hinweise verkleinert und eine Zeile mit den aktiven Wartezuständen angezeigt.

In der kompakten Darstellung ist es möglich, dass nicht alle anstehenden Wartezustände in einer Zeile angezeigt werden können. In diesem Fall können auf Tastendruck <F2> oder durch "Berühren und Halten" über dem Symbol alle Kanalwartezustände in einem "Tooltip" angezeigt werden. Der "Tooltip" steht für eine Zeit von ca. 10 s an.

Warten auf Bit-Ereignis (Kanalsynchronisation)

Wartet der Kanal auf ein Bit-Ereignis, wird zusätzlich die im NC-Programm programmierte Logik der Bit-Ereignisse angezeigt, wobei gesetzte Bits grün hinterlegt sind. Dabei steht "|" für ODER und "&" für UND.

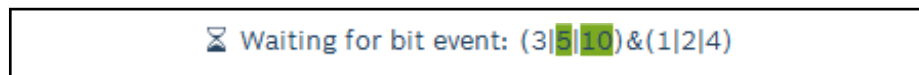


Abb. 9-9: Anzeige Wartezustand Bit-Ereignis

Eine Übersicht über den Zustand aller 96 Bits kann unter <F8> "weitere Funktionen", <F2> "Bit-Ereignisse" aufgerufen werden. In dieser Anzeige sind gesetzte Bits grün hinterlegt.

Übersicht Bit-Ereignisse					
Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6
Bit 7	Bit 8	Bit 9	Bit 10	Bit 11	Bit 12
Bit 13	Bit 14	Bit 15	Bit 16	Bit 17	Bit 18
Bit 19	Bit 20	Bit 21	Bit 22	Bit 23	Bit 24
Bit 25	Bit 26	Bit 27	Bit 28	Bit 29	Bit 30
Bit 31	Bit 32	Bit 33	Bit 34	Bit 35	Bit 36
Bit 37	Bit 38	Bit 39	Bit 40	Bit 41	Bit 42
Bit 43	Bit 44	Bit 45	Bit 46	Bit 47	Bit 48
Bit 49	Bit 50	Bit 51	Bit 52	Bit 53	Bit 54
Bit 55	Bit 56	Bit 57	Bit 58	Bit 59	Bit 60
Bit 61	Bit 62	Bit 63	Bit 64	Bit 65	Bit 66
Bit 67	Bit 68	Bit 69	Bit 70	Bit 71	Bit 72
Bit 73	Bit 74	Bit 75	Bit 76	Bit 77	Bit 78
Bit 79	Bit 80	Bit 81	Bit 82	Bit 83	Bit 84
Bit 85	Bit 86	Bit 87	Bit 88	Bit 89	Bit 90
Bit 91	Bit 92	Bit 93	Bit 94	Bit 95	Bit 96

Abb. 9-10: Dialog: Übersicht Bit-Ereignisse

9.1.4 Bedienung und Navigation

Die Bedienung erfolgt über F-Tasten, <Cursor>-Tasten und <Enter>.

Ein Kanalfenster ist immer selektiert. Auf dieses Kanalfenster wirken die F-Tasten.

Mit den <Cursor>-Tasten oder "Einfach Tippen" erfolgt die Fokussierung des Kanals.

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Hauptebene	Bit-Ereignisse					Ansicht umschalten	Kanalfilter...	Kanal übernehmen
Bit-Ereignisse								Übersicht beenden

Tab. 9-1: Funktionstasten in der Anlagenübersicht

F-Tasten Hauptebene

In der Hauptebene sind die wichtigsten Funktionen enthalten.

Sind Kanäle aus Platzgründen nicht darstellbar, werden zusätzlich F-Tasten eingeblendet, mit denen schnell zwischen den Blöcken gewechselt werden kann.

Mit "Doppelt Tippen" wird der fokussierte Kanal als aktiver Kanal übernommen und sofort in den Bedienbereich "Maschine" gewechselt.

<F2> Aufruf der Bit-Ereignisse-Anzeige

<F7> Umschaltung zwischen Normal- und Kompaktansicht

<F8> Anzeige des Kanalfilterdialogs

<F9> Fokussierter Kanal wird aktiv

F-Tasten Bit-Ereignisse

<F8> Es wird in die Hauptebene zurückgesprungen

Kanalfilter

Über den Kanalfilterdialog können einzelne Kanäle aus der Anzeige ausgeblendet werden. Diese Funktion wirkt nur innerhalb des Kanaldialogs.

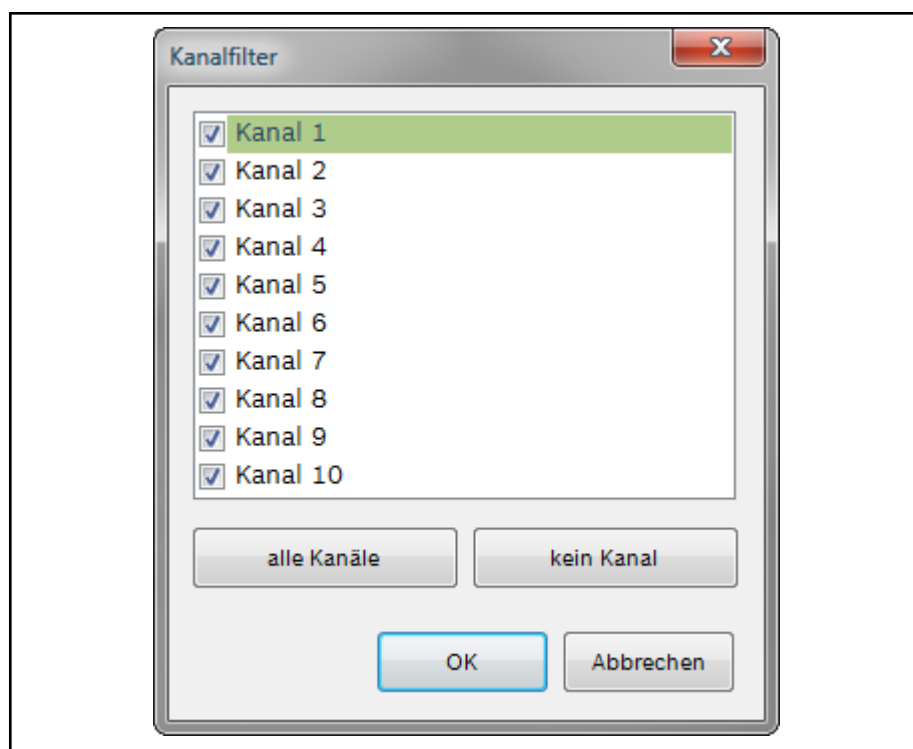


Abb. 9-11: Dialog: Kanalfilter

10 Diagnose

10.1 Diagnoseanzeige

10.1.1 Übersicht

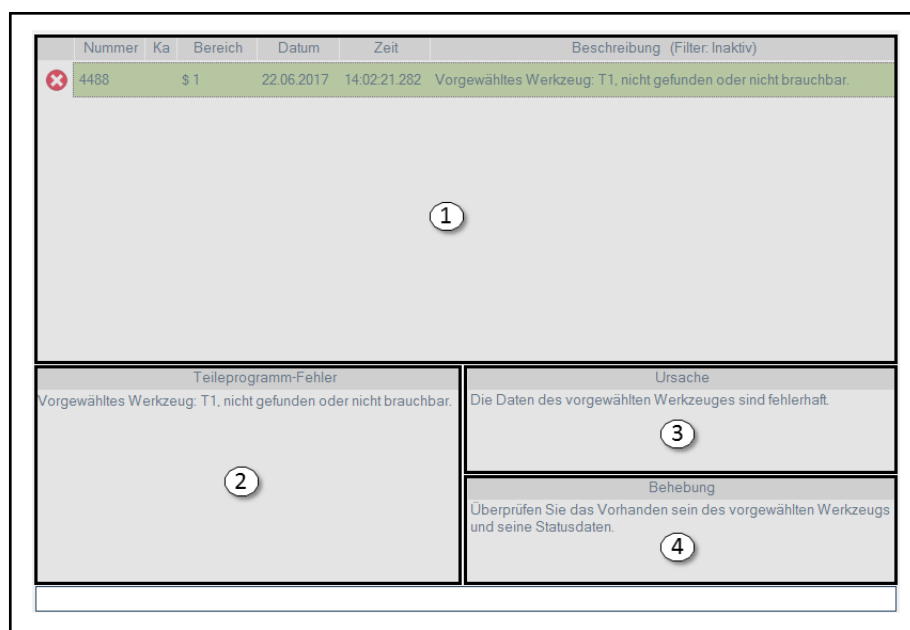
Durch Betätigen der Taste <OP9> wird die Diagnoseanzeige aktiviert.

Nummer	Ka	Bereich	Datum	Zeit	Beschreibung (Filter: Inaktiv)
✖ 5307	\$ 2		27.06.2017	12:13:13.307	Zu wenig Speicher für Programm /mnt/SW-Maschine/GesichtWoPr.np...
⚠ 4497	\$ 1		27.06.2017	12:12:40.999	Werkzeugwechsel wurde unterbrochen - Bitte Spindelposition prüfen!
Teileprogramm-Warnung			Ursache		
Werkzeugwechsel wurde unterbrochen - Bitte Spindelposition prüfen!			Mögliche Ursache: falsche Spindelposition		
			Behebung		
			Prüfen Sie ob der Orientierungswinkel der Spindel zum Ablegen ins Magazin in Ordnung ist. Um fortzufahren drücken Sie NC-START. Ist der Orientierungswinkel nicht in Ordnung, brechen Sie mit RESET ab und Starten Sie den Werkzeugwechsel erneut.		

Abb. 10-1: Diagnoseanzeige



Der Auslieferungsumfang von IndraWorks HMI ist abhängig vom installierten Steuerungssystem. Während die IndraMotion MTX bereits vorgefertigte Bilder zur Bedienung von NC-Maschinen mitliefert, ist bei einer IndraMotion MLC/IndraLogic XLC nur die Taste <OP9> mit dem Aufruf der Diagnose belegt.



- 1 Meldungsfeld
 2 Kurzinfo
 3 Erweiterte Info: Ursache
 4 Erweiterte Info: Behebung

Abb. 10-2: Bildaufteilung des Diagnosebildschirms

Das Grundbild der Diagnose unterteilt sich in vier Bereiche:

Meldungsfeld ① Hier werden die Diagnosemeldungen der zugeordneten Steuerung (siehe Header) angezeigt. Aufgelistet werden:

- Die Nummer der Meldung
- Das Vorhandensein von Kriterienanalysedaten (KA)
- Die Modulnummer bei ProVi-Meldungen bzw. Kanalnummer bei MTX-Meldungen
- Der Zeitstempel des Auftretens
- Die vom Anwender eingetragene Kurzbeschreibung

Kurzinfo ② Anzeige des Kurztexts der angewählten Meldung. Durch ein Symbol wird der Meldungstyp dargestellt:

- Fehler
- Warnung
- Meldung
- Einricht-Diagnose
- Startvoraussetzung

Erweiterte Info: Ursache ③ Darstellung der erweiterten Info. Dort sind Anwendertexte hinterlegt, die die Ursache der Meldung näher erläutern.

Erweiterte Info: Behebung ④ Anzeige der Hinweise zur Behebung des Problems.

10.1.2 Bedienung und Navigation

Mit den Cursor-Tasten oder mit den vier Navigationstasten kann durch die Meldungen der gefilterten Übersichtsliste geblättert werden.

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Erste Hauptebene		Löschen	Detail	Filter...		Logbuch	Weitere Funktionen	
Zweite Hauptebene	DP-Diagnose Übersicht	Interface SPS/NC	Variablen Parameter	MTX acr *	MTX Systemstatus **	Sercos Diagnose	zurück	
Detail	Aktuellster Eintrag	Vorheriger Eintrag	Nächster Eintrag	Ältester Eintrag	Kriterienanalyse		Weitere Funktionen	Beenden

* Diese Funktion steht nur bei freigeschalteter Softwareoption "Aktionsrekorder" zur Verfügung

** Diese Funktion steht nur bei einer realen Steuerung zur Verfügung

Tab. 10-1: Funktionstasten in der Diagnoseanzeige

F-Tasten der ersten Hauptebene In der ersten und zweiten Hauptebene sind die wichtigsten Funktionen enthalten.

<F3> Löschen der ausgewählten Diagnosemeldung

<F4> Aufruf der Detailanzeige zur ausgewählten Diagnosemeldung

<F5> Aufruf des Filterdialogs

<F7> Aufruf der Logbuchanzeige

<F8> Umschaltung in die zweiten Hauptebene

F-Tasten der zweiten Hauptebene In der ersten und zweiten Hauptebene sind die wichtigsten Funktionen enthalten.

<F2> Aufruf der Profibus-Diagnose

<F3> Aufruf der Interfaceanzeige SPS/NC

<F4> Aufruf der Variablen/Parameterlisten-Anzeige

<F5> Aufruf der Aktionsrekorder-Anzeige

<F6> MTX Systemstatus-Anzeige

<F7> Aufruf der Sercos-Diagnose

<F8> Rückkehr zur ersten Hauptebene

F-Tasten der Ebene "Detail" In der ersten und zweiten Hauptebene sind die wichtigsten Funktionen enthalten.

<F2> Der neueste Eintrag wird angezeigt

<F3> Der vorhergehende Eintrag wird angezeigt

<F4> Der nachfolgende Eintrag wird angezeigt

<F5> Der älteste Eintrag wird angezeigt

<F6> Aufruf der Kriterienanalyse

<F7> Aufruf der Sercos-Diagnose

<F8> Rückkehr zur ersten Hauptebene

10.1.3 Filter

In der Diagnoseanzeige kann über die Taste <F1> nach Fehlern, Warnungen und Meldungen gefiltert werden. Die aktive Filterung wird durch die Beschriftung der F-Taste angezeigt:

Betätigen Sie die Taste <F1>, um die verschiedenen Filtermodi nacheinander durchzuschalten:

- **Alle <F1>**
Keine Filterung. Es werden alle Diagnosemeldungen angezeigt
- **Fehler <F1>**
Es werden nur Meldungen der Charakteristik "Fehler" angezeigt
- **Warnung <F1>**
Es werden nur Meldungen der Charakteristik "Warnung" angezeigt
- **Meldung <F1>**
Es werden nur Meldungen der Charakteristik "Meldung" angezeigt

Nummer	Ka	Bereich	Datum	Zeit	Beschreibung (Filter: Inaktiv)
5307	\$ 2		27.06.2017	12:13:13.307	Zu wenig Speicher für Programm /mnt/SW-Maschine/GesichtWoPr.np...
Teileprogramm-Fehler			Ursache		
Zu wenig Speicher für Programm /mnt/SW-Maschine/GesichtWoPr.npg (24576 Bytes fehlen) -> /mnt/SW-Maschine/GesichtWoPr.npg;Millingmaschine: MTX			Im Maschinenparameter 7070 00010 "Datenbereiche für CPL-Programme" ist ein zu kleiner Wert für Linktabelle eingestellt		
			Behebung		
			Datenbereich für Linktabelle im Maschinenparameter 707000010 vergrößern und Steuerung neu hochlaufen lassen.		

Abb. 10-3: Diagnoseanzeige nach Fehlern gefiltert

Hier ist der Filter "Fehler" aktiv, daher werden nur die Meldungen mit entsprechender Fehlercharakteristik angezeigt.

10.1.4 Detailansicht

Betätigen Sie die Taste <F2>, um zwischen Detailansicht und Übersichtsdarstellung zu wechseln.

In der Detailansicht wird die angewählte Meldung nochmals aufbereitet und mit erweiterten Informationen angezeigt.

Ursache											
Im Maschinenparameter 7070 00010 "Datenbereiche für CPL-Programme" ist ein zu kleiner Wert für Linktabelle eingestellt.											
Behebung											
Datenbereich für Linktabelle im Maschinenparameter 707000010 vergrößern und Steuerung neu hochlaufen lassen.											
Selektierte Info											
✖ Zu wenig Speicher für Programm /mnt/SW-Maschine/GesichtWoPr.npg (24576 Bytes fehlen) -> /mnt/SW-Maschine/GesichtWoPr.npg.;Millingmaschine: MTX	<table> <tr> <td>Typ:</td> <td>MTX</td> </tr> <tr> <td>Klasse:</td> <td>Fehler</td> </tr> <tr> <td>Kanal:</td> <td>\$ 2</td> </tr> <tr> <td>Datum:</td> <td>27.06.2017</td> </tr> <tr> <td>Zeit:</td> <td>12:13:13.307</td> </tr> </table>	Typ:	MTX	Klasse:	Fehler	Kanal:	\$ 2	Datum:	27.06.2017	Zeit:	12:13:13.307
Typ:	MTX										
Klasse:	Fehler										
Kanal:	\$ 2										
Datum:	27.06.2017										
Zeit:	12:13:13.307										

Abb. 10-4: Detailansicht der Diagnose

Die Fenster "Ursache" und "Behebung" sind vergrößerte Ausgaben der bereits in der Übersicht vorhandenen Fenster.

Im Fenster "Selektierte Info" werden weitere Informationen zu den Meldungen dargestellt. Je nach Typ der Meldungen (z. B. ProVi) werden unterschiedliche Zusatzinformationen dargestellt.

Typ:	ProVi
Klasse:	prgMainProgram (PRG)
POU instance	
Action	
Network/line	5

Abb. 10-5: Zusatzinformationen bei einer ProVi-Meldung

Die Zusatzinformationen beschreiben die Art der ProVi-Meldung und die Herkunft im Programm.

10.1.5 HTML-Information

Die Ursacheninfo und Behebungsinfo für eine ProVi-Meldung kann nicht nur im Text-Format, sondern auch im HTML-Format zur Verfügung gestellt werden. Der HTML-Link wird erst im Bereich des Behebungstextes der Übersicht angezeigt. Durch Auswahl der ProVi-Meldung und Anwahl von <F3> "Detail" wird der Inhalt der angegebenen Datei als Bestandteil der Detailansicht angezeigt.

Nummer	Ka	Bereich	Datum	Zeit	Beschreibung (Filter: Inaktiv)
7000			27.06.2017	15:39:00.300	Bereit zur Leistungszuschaltung
70000		Modul 1	27.06.2017	15:39:25.360	Steuerung EIN

Steuerung EIN	Ursache
	Behebung
	Weitere Informationen siehe Detail

Abb. 10-6: Übersicht im Bedienbereich Diagnose mit HTML-Information

Die Bereiche "Ursache" und "Behebung" in der Detailansicht mit HTML-Information werden durch eine HTML-Seite ersetzt. Ein F-Panel wird für Detailansicht mit HTML-Information eingeblendet, die vier F-Keys im F-Panel dienen zum Scrollen der HTML-Seite. Das F-Panel zur Navigation zwischen den einzelnen Diagnosen ist über eine zweite F-Panel-Ebene erreichbar. Wird Detailansicht inklusive HTML-Information aus der Diagnoseübersicht aufgerufen, so wird das Panel zum Scrollen der HTML-Seite angezeigt. Das Panel zur Navigation ist über Ebenenwechsel erreichbar. Wird Detailansicht inklusive HTML-Information aus der Detailansicht selbst aufgerufen (z. B. durch Nächster, Vorheriger, ...) so bleibt das Navigationspanel und das Panel zum Scrollen über Ebenenwechsel erreichbar.

WIKIPEDIA
Die freie Enzyklopädie

Hauptseite
Themenportale
Von A bis Z
Zufälliger Artikel

Mitmachen
Artikel verbessern
Neuen Artikel anlegen
Autorenportal
Hilfe
Letzte Änderungen
Kontakt

Nicht angemeldet Diskussionssseite Beiträge Benutzerkonto erstellen Anmelden

Datei Diskussion Lesen Mehr Wikipedia durchsuchen

Datei:HAT-ellipse.svg

Datei Dateiversionen Dateiverwendung Metadaten

Große der PNG-Vorschau dieser SVG-Datei: 260 × 206 Pixel. Weitere Auflösungen: 303 × 240 Pixel

Steuerung EIN	Typ: ProVi
	Klasse: prgMainProgram (PRG)
	POU instance
	Action
	Network/line 5

Abb. 10-7: Detailansicht mit HTML-Information

In der Panelebene HTML-Seiten kann mit den Cursor-Tasten oder mit den vier Navigationstasten durch die HTML-Seite navigiert werden.



Der Ebenenwechsel über <F8> "Weitere Funktionen" ist nur aktiviert, wenn die ProVi-Meldung HTML-Information enthält.

Wenn die HTML-Datei nicht gefunden wurde, wird eine Standardseite mit der Meldung "<Pfad>\<Dateiname> wurde nicht gefunden" ausgegeben.

10.1.6 Verbindungsunterbrechung

Wenn die Kommunikation zur Steuerung gestört ist, können keine Diagnosemeldungen angezeigt werden. Dies ist z. B. der Fall, wenn das Verbindungskabel entfernt wurde. Bei einer Verbindungsunterbrechung wird die Anzeige der Diagnosemeldungen gelöscht. Sobald die Verbindung wieder hergestellt ist, aktualisiert sich die Anzeige automatisch.

10.2 Logbuch

10.2.1 Logbuchauswahl

Logbuch öffnen

Die Logbücher werden in IndraWorks Engineering konfiguriert. Dabei können beliebig viele Logbücher mit beliebigen Steuerungen kombiniert werden. Wenn mehr als ein Logbuch konfiguriert wurde, wird beim Aufruf des Logbuchs (Taste <F7>) ein Auswahldialog geöffnet.

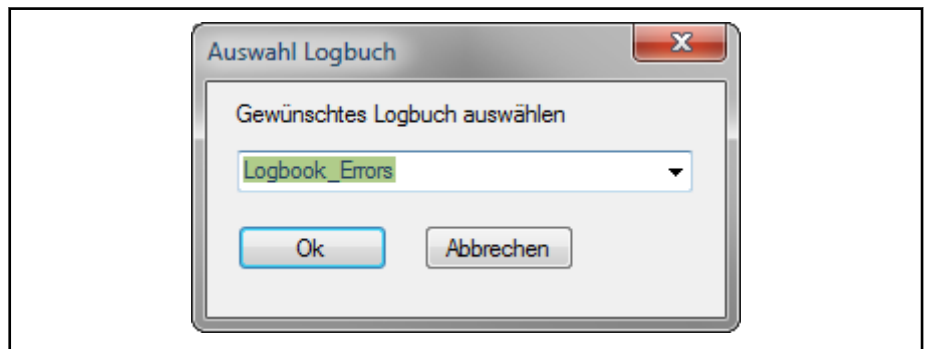


Abb. 10-8: Auswahldialog Logbuch

Ist nur ein Logbuch konfiguriert, so wird der Auswahldialog nicht angezeigt, sondern sofort das Logbuch aktiviert.

Falls kein Logbuch konfiguriert ist, wird eine Warnmeldung angezeigt.

Logbuchfunktionen

Mit der Taste <F5> "Auswahl" kann ein Logbuch ausgewählt werden. Die Taste <F9> schließt die Logbuchanzeige und schaltet zurück zur Diagnoseanzeige.

Kommt	Geht	Nummer	Bereich	Quelle	Beschreibung (Filter: Inaktiv)
	27.06.2017 16:16:48	4801	\$ -	IndraMo...	Das SPS-Programm ist im STOP-Zustand.
	27.06.2017 16:16:40	4801	\$ -	IndraMo...	Das SPS-Programm ist im STOP-Zustand.
	27.06.2017 15:38:53	3088	\$ -	IndraMo...	SPS-Fehler: Update configuration failed from driver
	27.06.2017 15:38:53	3088	\$ -	IndraMo...	SPS-Fehler: Update configuration failed from driver
	27.06.2017 15:38:53	3088	\$ -	IndraMo...	SPS-Fehler: Update configuration failed from driver
	27.06.2017 15:38:53	3088	\$ -	IndraMo...	SPS-Fehler: Update configuration failed from driver
	27.06.2017 15:38:51	4801	\$ -	IndraMo...	Das SPS-Programm ist im STOP-Zustand.
	27.06.2017 13:52:31	3088	\$ -	IndraMo...	SPS-Fehler: Update configuration failed from driver
	27.06.2017 13:52:31	3088	\$ -	IndraMo...	SPS-Fehler: Update configuration failed from driver
	27.06.2017 13:52:31	3088	\$ -	IndraMo...	SPS-Fehler: Update configuration failed from driver
	27.06.2017 13:52:31	4801	\$ -	IndraMo...	Das SPS-Programm ist im STOP-Zustand.
	27.06.2017 13:52:28	4801	\$ -	IndraMo...	Das SPS-Programm ist im STOP-Zustand.
	27.06.2017 12:16:07	4497	\$ 1	IndraMo...	Tool change interrupted - Check spindle position!
	27.06.2017 12:13:13	5307	\$ 2	IndraMo...	Zu wenig Speicher für Programm /mnt/SW-Maschin.
	27.06.2017 12:12:40	4497	\$ 1	IndraMo...	Werkzeugwechsel wurde unterbrochen - Bitte Spind
	27.06.2017 12:12:38	4488	\$ 1	IndraMo...	Vorgewähltes Werkzeug: T1, nicht gefunden oder ni
	27.06.2017 12:12:23	4488	\$ 1	IndraMo...	Vorgewähltes Werkzeug: T1, nicht gefunden oder ni

Beschreibung
Werkzeugwechsel wurde unterbrochen - Bitte Spindelposition prüfen!

Quelle
IndraMotion_MTX

Logbuch
Logbook

Abb. 10-9: Logbuchanzeige

10.2.2 Logbuch löschen

Die Löschfunktion wird mit der Taste <F4> "Löschen" aktiviert. Gelöscht werden alle Meldungen, die anhand der aktuellen Filtereinstellungen angezeigt werden. Nach dem Löschen wird die Anzeige aktualisiert.

10.2.3 Anzeige aktualisieren

Die Logbuchanzeige zeigt die Meldungen statisch an. Die Taste <F6> "Update" aktualisiert die Anzeige.

10.2.4 Export

Der Export-Dialog wird durch Betätigen von <F2> "Export" angezeigt.

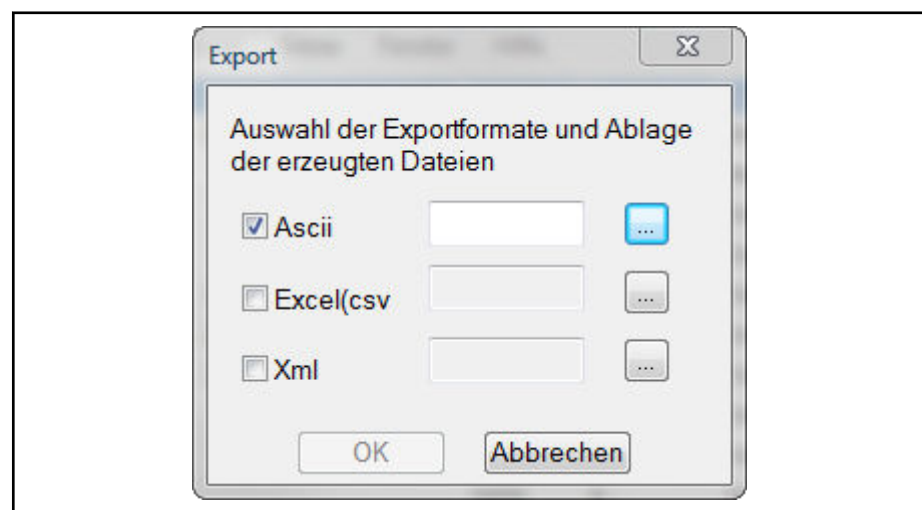


Abb. 10-10: Exportdialog Logbuch

Im Exportdialog lassen sich die folgenden Formate auswählen:

- ASCII
- CSV
- XML

Im Eingabefeld wird der Pfad und Name der zu exportierenden Datei festgelegt. Mit **OK** wird der Export ausgeführt. Dabei wird die aktuelle Filtereinstellung verwendet. In den ASCII- und XML-Dateien sind Informationen zu den Filtereinstellungen abgelegt.

10.2.5 Filter

Der Filterdialog wird mit der Taste <F3> "Filter" angezeigt.

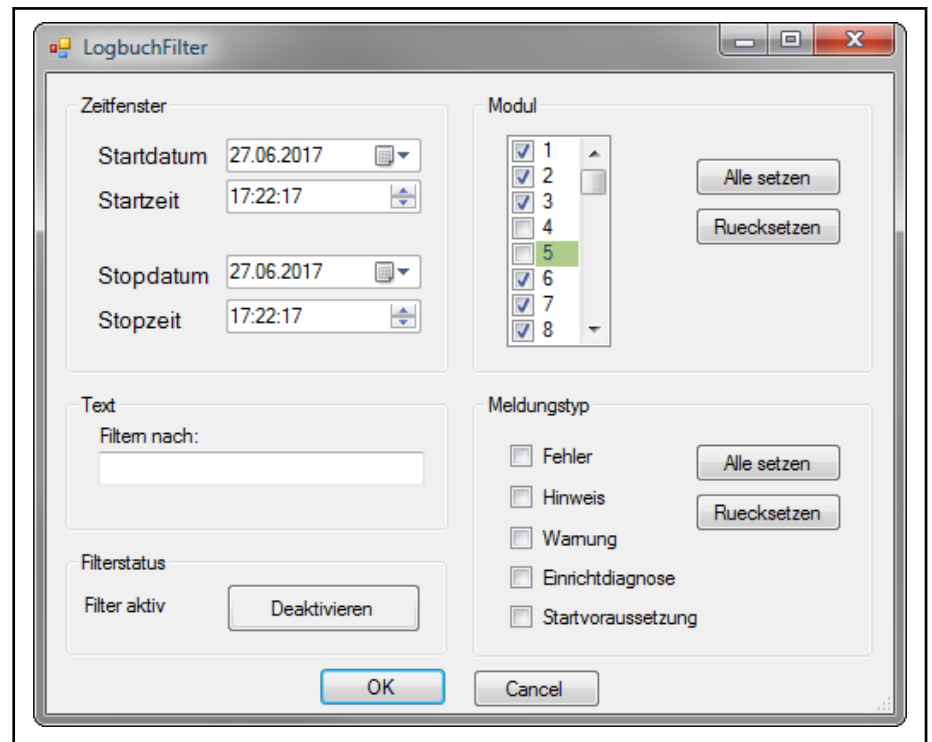


Abb. 10-11: Filterdialog Logbuch

Im Filterdialog lässt sich die Auswahl der Logbuchmeldungen eingrenzen.

Geben Sie im "Zeitfenster" die Start- und Endzeit ein. Es werden dann nur Meldungen angezeigt, die innerhalb dieses Zeitraums liegen.

Mit "Quelle" bestimmen Sie die Steuerung, von der Meldungen berücksichtigt werden.

Bestimmen Sie im Bereich "Modul" und/oder "Meldungstyp" die Modulnummern und die Art der Meldungen, die ins Logbuch übernommen werden. Die fünf Meldungsklassen und die 99 Module lassen sich beliebig kombinieren.

Der Bereich "Text" untersucht die vorhandenen Meldungen auf einen vorgegebenen Text. Es werden dann nur die Meldungen angezeigt, in denen der vorgegebene Text enthalten ist.

Mit der Schaltfläche **Aktivieren** bzw. **Deaktivieren** wird der Filter aktiv bzw. inaktiv geschaltet.

Mit Betätigen der Schaltfläche **OK** werden die Filter aktiv.

Alle Einstellungen werden beim Beenden von IndraWorks Operation verworfen und der Filter ist standardmäßig deaktiviert.

10.3 Feldbusdiagnose

Die Anzeige der Feldbusdiagnose ist in die allgemeine Diagnosedarstellung eingebettet. Darin werden derzeit Buszustände eines an die Steuerung angeschlossenen PROFIBUS DP angezeigt. Hierfür stehen zwei Ansichten zur

Verfügung. Die Übersichtsanzeige vermittelt einen Überblick über den in IndraWorks Engineering konfigurierten Feldbus. Die Detailansicht enthält weitergehende Informationen zu einem einzelnen in der Übersichtsdarstellung ausgewählten Busteilnehmer.

Der Aufruf der Feldbusdiagnose erfolgt in zwei Schritten aus dem Grundbild der Diagnose. Im ersten Schritt wird mit der Taste <F8> die Tastenbelegung der Funktionstasten umgeschaltet.

Anschließend wird mit der Taste <F2> die Feldbusdiagnose aufgerufen.

Nach Aufruf der Feldbusdiagnose wird eine Übersicht über den derzeit konfigurierten PROFIBUS DP angezeigt.

Das Fenster ist gegliedert in drei Bereiche:

- Im oberen Bereich wird der Zustand des Busmasters, sowie der Name der angesprochenen Steuerung und die Ident-Nummer angezeigt
- Im mittleren Bildbereich befindet sich die Legende der DP-Slave-Zustände und eine Übersicht über die Summe der ausgefallenen Slaves sowie der gestörten Slaves
- Im unteren Bildbereich wird die aktuelle Buskonfiguration mit allen Slaves angezeigt. Dabei wird jeder Slave mit der Busadresse und seinem aktuellen Zustand dargestellt

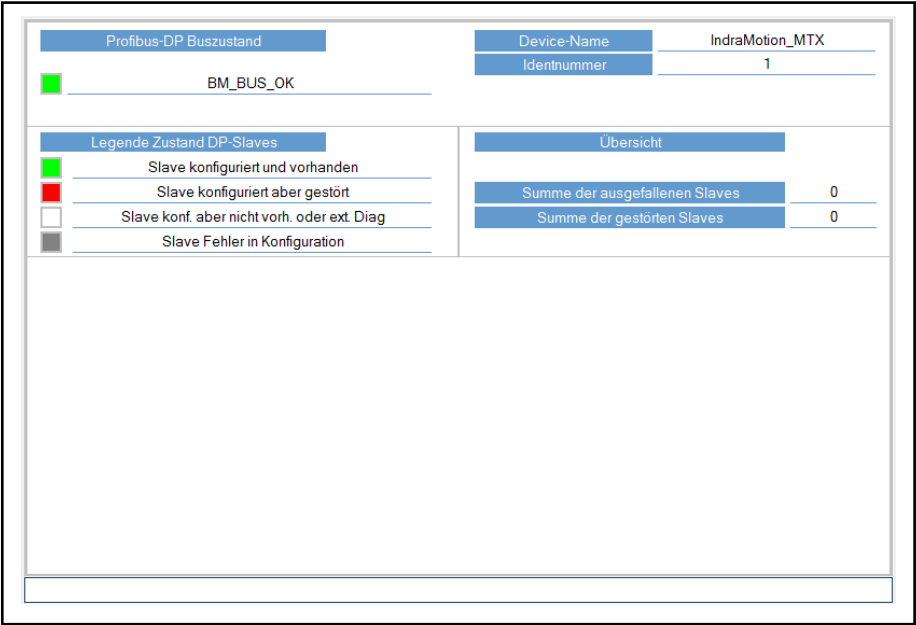


Abb. 10-12: Übersichtsbild PROFIBUS DP Diagnose

F-Tasten der Feldbusdiagnose

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Hauptebene			Detail					Beenden
Detail	Erster Teilnehmer	Vorheriger Teilnehmer	Nächster Teilnehmer	Letzter Teilnehmer				Beenden

Tab. 10-2: Funktionstasten der Feldbusdiagnose

- <F2> Der erste Teilnehmer wird angezeigt
- <F3> Der vorhergehende Teilnehmer wird angezeigt
- <F4> Der nachfolgende Teilnehmer wird angezeigt

<F5> Der letzte Teilnehmer wird angezeigt

<F9> Rückkehr zur Hauptebene

Weitere Informationen über jeden Busteilnehmer liefert die Detailansicht. Diese steht für jeden Slave zur Verfügung und wird für den ausgewählten (schwarz umrandeten) Busteilnehmer angezeigt. Die Slave-Auswahl erfolgt über Touchbedienung oder die Pfeiltasten. Aufgerufen wird die Detailansicht dann über die Taste <F4>.

Die Detailansicht legt sich nach Aktivierung über den mittleren und unteren Bereich des Übersichtsbilds. Die Darstellung gibt Auskunft über den aktuellen Zustand des Busteilnehmers, die Slave-Adresse, die Ident-Nummer und den Stationsstatus. Je nach Busteilnehmer wird eine von der Steuerung übermittelte Fehlernummer, sowie der hexadezimal kodierte Kanal-Fehlertext angezeigt.

Abb. 10-13: Detailansicht eines Busteilnehmers

Um zur Detailansicht eines anderen Slaves zu gelangen, ist es nicht erforderlich in die Übersicht zurück zu wechseln, sondern es kann über die Tasten <F2> bis <F5> zwischen den Detailansichten der Busteilnehmer gewechselt werden.

Zurück zur Übersicht gelangen Sie mit der Taste <F9> mit der die Detail-Diagnoseanzeige beendet wird.

10.4 Schnittstellensignale NC-SPS

10.4.1 Verwendung

Die Anzeige "Schnittstellensignale" zeigt den Status aller Ein- und Ausgangssignale der internen Schnittstelle zwischen NC und SPS an.

Die Signale sind nach folgenden Signalgruppen geordnet:

- Globale Signale
- Kanalsignale
- Achssignale
- Spindelsignale

Die linke Liste zeigt die Signale NC→SPS, die rechte Liste die Signale SPS→NC für die ausgewählte Signalgruppe.

Jede Zeile der Liste visualisiert ein Signal. Die Nummerierung der Signale in der Liste beginnt bei 0.0.

Die fokussierte Liste ist durch einen grünen Rahmen gekennzeichnet.

Über <F6 Kombinierte Anzeige> gelangt man in eine Listenanzeige, die vom Anwender mit einer beliebigen Kombination von Signaltypen belegt werden kann.

10.4.3 Bedienung und Navigation

Die Bedienung erfolgt über F-Tasten und <Cursor>-Tasten.

Mit den <Cursor>-Tasten wird innerhalb der Liste gerollt.

Die <Cursor>-Tasten wirken immer auf die fokussierte Liste.

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Hauptebene	Kanalsignale	Achssignale	Spindelsignale	Globale Signale	Kombinierte Anzeige			Beenden Interface
Kanalsignale	Kanal +	Kanal -			Kanalauswahl...			zurück
Achssignale	Achse +	Achse -			Auswahl Achse			zurück
Spindelsignale	Spindel +	Spindel -			Auswahl Spindel			zurück
Globale Signale								zurück
Kombinierte Anzeige							Auswahl Signaltyp...	zurück

Tab. 10-3: Funktionstasten der Anzeige der Schnittstellensignale

F-Tasten der Hauptebene

In der Hauptebene kann die Signalgruppe ausgewählt werden.

Mit Auswahl einer Signalgruppe wird automatisch die Liste fokussiert und die zugehörige F-Tastenebene eingeblendet.

<F2> Die Signalgruppe "Kanalsignale" wird angezeigt

<F3> Die Signalgruppe "Achssignale" wird angezeigt

<F4> Die Signalgruppe "Spindelsignale" wird angezeigt

<F5> Die Signalgruppe "globale Signale" wird angezeigt

<F6> Kombinierte Signalgruppen werden angezeigt

<F9> Die Interfaceanzeige wird beendet. Es wird in die Diagnoseanzeige zurückgekehrt.

F-Tasten Kanalsignale

<F2> Das Interface des nächsten Kanals wird angezeigt

<F3> Das Interface des vorherigen Kanals wird angezeigt

<F6> Ein Kanalauswahl-Dialog wird geöffnet

<F9> Rückkehr zur Hauptebene

F-Tasten Achssignale

<F2> Das Interface der nächsten Achse wird angezeigt

<F3> Das Interface der vorherigen Achse wird angezeigt

<F6> Ein Achsauswahl-Dialog wird geöffnet

	<F9>	Rückkehr zur Hauptebene
F-Tasten Spindelsignale	<F2>	Das Interface der nächsten Spindel wird angezeigt
	<F3>	Das Interface der vorherigen Spindel wird angezeigt
	<F6>	Ein Spindelauswahl-Dialog wird geöffnet
	<F9>	Rückkehr zur Hauptebene
F-Tasten Globale Signale	<F9>	Rückkehr zur Hauptebene
F-Tasten kombinierte Anzeige	<F8>	Mit dieser Taste wird ein Dialogfenster geöffnet, in dem die Signaltypen für die linke und rechte Liste ausgewählt werden können.
	<F9>	Rückkehr zur Hauptebene

10.5 Variablen- und Parameterlisten

10.5.1 Verwendung

Die Anwendung zeigt in einer vorkonfigurierten Liste von 22 Zeilen und fünf Spalten ausgewählte Variablen und Parameter an.

Die Werte dieser Variablen und Parameter können innerhalb der Liste online geändert werden.

Kategorien und Unterkategorien Kategorien und Unterkategorien von Variablen und Parametern sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Symbol	Kategorie	Unterkategorie
	NC-Variablen	CPL-Variablen SD-Variablen
	SPS-Variablen	Alle Datentypen z. B. Bool, Integer usw.
	Maschinenparameter	Alle Parametertypen z. B. Achsparameter, Spindelparameter, Kanalparameter
	Antriebsparameter	Daten Status

Tab. 10-4: Kategorien und Unterkategorien

Einordnung der Variablen- und Parameterlisten in IndraWorks Operation

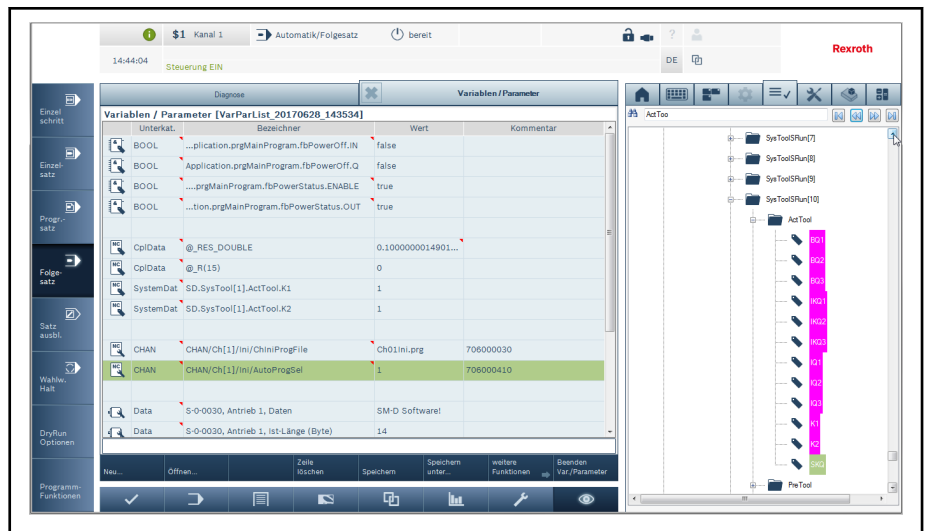


Abb. 10-16: Einordnung der Variablen- und Parameterlisten in IndraWorks Operation

Die Anwendung besitzt eine eigene F-Tastenbelegung.

Menü und Titelzeile sind ausgeblendet.

Die Variablen- und Parameterlisten sind dem Bedienbereich <OP 9 Diagnose> zugeordnet. Durch Betätigen von <F9> wird die Anwendung gestartet.

10.5.2 Prinzipieller Aufbau der Variablen- und Parameterlisten

Aufbau der Listenanzeige

Variablen / Parameter [VarParList_20170628_143534]				
	Unterkat.	Bezeichner	Wert	Kommentar
BOOL	...	...plication.prgMainProgram.fbPowerOff.IN	false	
BOOL	Application.prgMainProgram.fbPowerOff.Q	false		
BOOL	prgMainProgram.fbPowerStatus.ENABLE	true		
BOOL	...tion.prgMainProgram.fbPowerStatus.OUT	true		
CplData	@_RES_DOUBLE	0.1000000014901...		
CplData	@_R(15)	0		
SystemDat	SD.SysTool[1].ActTool.K1	1		
SystemDat	SD.SysTool[1].ActTool.K2	1		
CHAN	CHAN/Ch[1]/Ini/ChIniProgFile	Ch01Ini.prg	706000030	
CHAN	CHAN/Ch[1]/Ini/AutoProgSel	1	706000410	
Data	S-0-0030, Antrieb 1, Daten	SM-D Software!		
Data	S-0-0030, Antrieb 1, Ist-Länge (Byte)	14		

Abb. 10-17: Aufbau der Listenanzeige

Der Bildschirm besteht aus einer Liste mit den folgenden fünf Spalten:

- Kategorie (Symboldarstellung)
- Unterkategorie
- Bezeichner
- Wert
- Kommentar

Jeder der 22 Zeilen kann eine Variable oder ein Parameter zugeordnet werden.

Weiterführende Informationen

Existieren weiterführende Informationen zu Zelleninhalten, wird die Zelle mit einem roten Dreieck gekennzeichnet. Die Information wird bei "Berühren und Halten" bzw. Selektieren der Zelle mit Cursor-Tasten über Tooltips und Statusbar angezeigt.

Maschinenparameter enthalten folgende weiterführenden Informationen:

- Macoda-ID
- Parameterbezeichnung

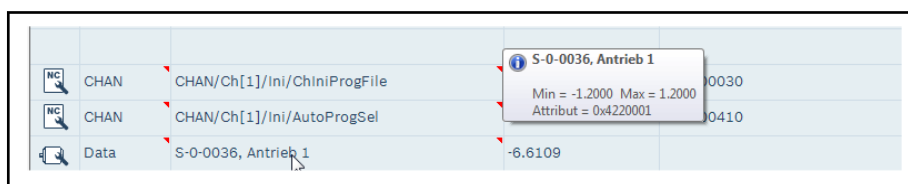


NC	SystemDat	SD.SysTool[1].ActTool.K2		
			CHAN/Ch[1]/Ini/ChIniProgFile 706000030 Dateiname Kanal-Initialisierungsprogramm	
NC	CHAN	CHAN/Ch[1]/Ini/ChIniProgFile	Ch01Ini.prg	706000030

Abb. 10-18: Maschinenparameter: Anzeige weiterführende Informationen

Antriebsparameter enthalten folgende weiterführende Informationen:

- Parameterbezeichnung
- Einheit
- Minimalwert
- Maximalwert
- Attribut



NC	CHAN	CHAN/Ch[1]/Ini/ChIniProgFile		0030
NC	CHAN	CHAN/Ch[1]/Ini/AutoProgSel		0410
			S-0-0036, Antrieb 1 Min = -1.2000 Max = 1.2000 Attribut = 0x420001	
	Data	S-0-0036, Antrieb 1	-6.6109	

Abb. 10-19: Antriebsparameter: Anzeige weiterführende Informationen

Ist der Text innerhalb einer Zelle zu lang, wird er abgeschnitten ("...") und als weiterführende Information gekennzeichnet und angezeigt.

Ist eine Variable oder ein Parameter in der Liste eingetragen, aber im aktiven Projekt nicht mehr vorhanden, wird der Wert mit "???" gekennzeichnet und in der weiterführenden Information darauf hingewiesen.

10.5.3 Bedienung und Navigation

Die Bedienung erfolgt über F-Tasten und Cursor-Tasten.

Mit den Cursor-Tasten wird innerhalb der Liste zwischen den Zellen navigiert.

Werteingabe

Fokussierte editierbare Zellen sind dunkelgrün eingefärbt.

Eine editierbare Zelle wird zum Eingabefeld durch Eingabe eines Werts, Betätigung der <Enter>-Taste oder "Doppelt Tippen".

Der eingegebene Wert wird mit der <Enter>-Taste übernommen und in NC, SPS oder Antrieb übertragen.

**Maschinenparameter:**

Bei einigen Maschinenparametern wird die Änderung erst nach "NC-Neustart" oder "System grundstellen" wirksam. Ein entsprechender Hinweis erfolgt durch ein blinkendes Symbol im Maschinenstatusbereich und eine Meldung in der Statuszeile. Eine Taste zum Auslösen der Funktion wird unter weitere Funktionen angeboten.

SPS-Variablen:

SPS-Variablen werden einmalig geschrieben. Ein Forcen von SPS-Variablen ist nur in IndraWorks Engineering möglich!

Fehlerhafte Eingaben werden durch eine rote Einfärbung des Eingabefelds und durch eine Meldung in der Statuszeile gekennzeichnet.

Mit <Esc> wird die Werteeingabe abgebrochen.

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Hauptebene	Neu...	Öffnen..		Zeile löschen	Speichern	Speichern unter...	<i>weitere Funktionen</i>	Beenden Var/Parameter
weitere Funktionen	<i>Datei</i>				Reset Funktion *	Information Kommentar	zurück	
Datei	Export...	Import...	Liste löschen		Drucken			zurück

Tab. 10-5: Funktionstasten der Var/Parameterliste

F-Tasten der Hauptebene

In der Basisebene sind die wichtigsten Funktionen zur Erstellung und Verwaltung der Liste enthalten.

- <F2> Anlegen einer neuen Liste
- <F3> Öffnen einer bereits erstellten Liste aus dem aktiven Projekt
- <F4> Auswahl einer Variablen bzw. eines Parameters über Browserdialog
- <F5> Zeile löschen
- <F6> Speichern der aktuellen Liste in das aktive Projekt
- <F7> Speichern der aktuellen Liste unter anderem Namen in das aktive Projekt
- <F8> Weitere Funktionen (zweite Ebene)
- <F9> Anwendung Beenden

F-Tasten weitere Funktionen

In dieser Ebene sind weitere Funktionen zur Verwaltung der Liste enthalten.

- <F2> Aufruf der Ebene "Datei"
- <F6> Wenn notwendig mit "NC-Neustart" oder "System grundstellen" belegt, zur Aktivierung geänderter Maschinenparameter
- <F7> Übernahme der weiterführenden Informationen in die Kommentar-Zelle
- <F8> Rückkehr in die Hauptebene

F-Tasten Ebene "Datei"

In dieser Ebene sind weitere Funktionen zur Verwaltung der Liste enthalten.

- <F2> Exportieren der aktiven Liste in das Filesystem des PCs
- <F3> Importieren einer Liste aus dem Filesystem des PCs

<F4>	Listen aus dem aktiven Projekt löschen
<F6>	Liste Drucken
<F7>	Speichern der aktuellen Liste unter anderem Namen in das aktive Projekt
<F9>	Rücksprung in die Ebene "Weitere Funktionen"

Der Variablenbrowser

Der Variablenbrowser erscheint in der Registerkarte "Dialog"   und dient zur Auswahl der entsprechenden Variablen bzw. des entsprechenden Parameters für die Anzeige in der selektierten Zeile der Liste.

Im Variablenbrowser werden Kategorie, Unterkategorie, Variablen und Parameter in einer Baumdarstellung angezeigt.

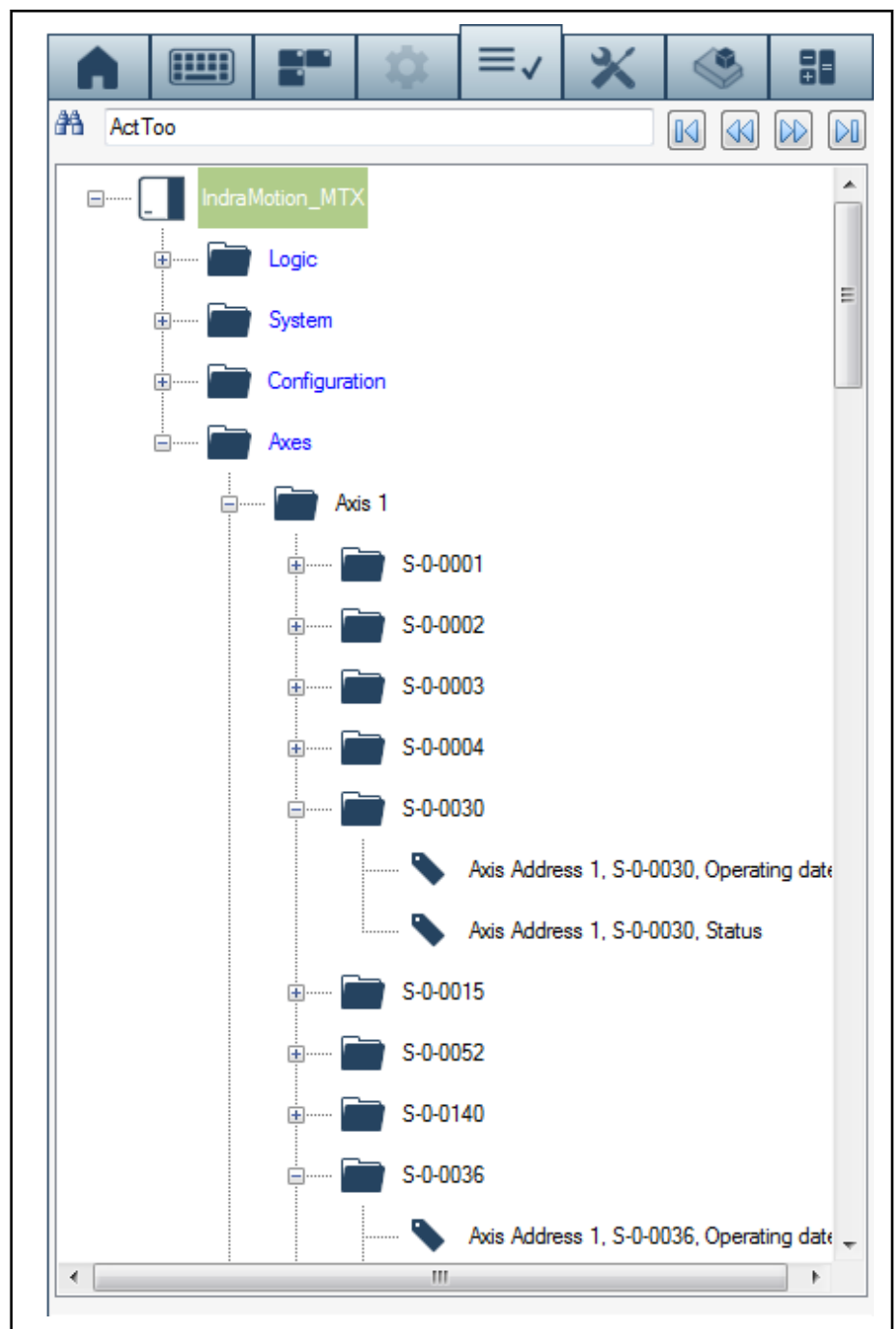


Abb. 10-20: Variablenbrowser

Die Auswahl von Variablen bzw. Parametern erfolgt durch Navigation im Baum. Durch Einsatz der Suchfunktion kann die Suche erleichtert werden.

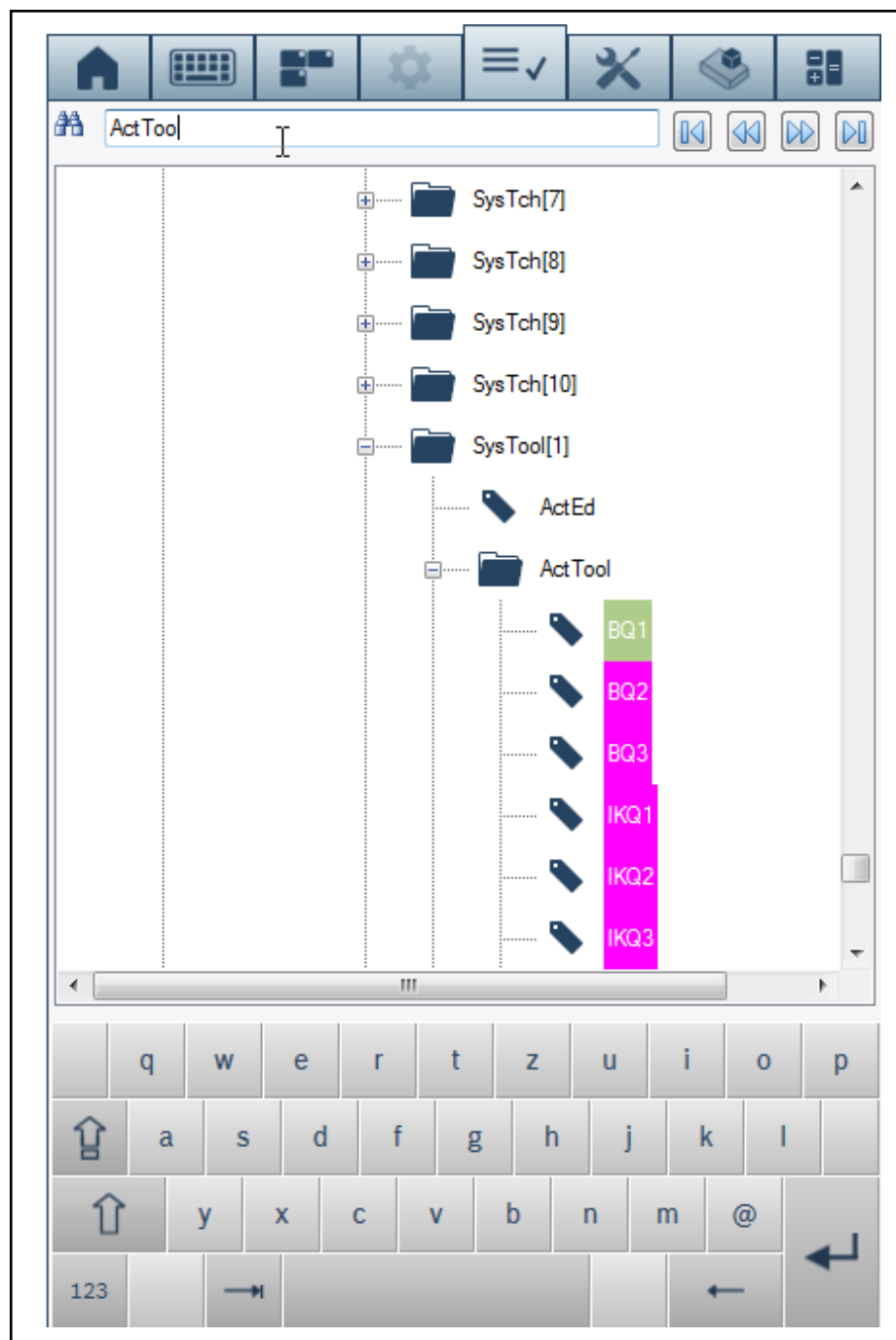


Abb. 10-21: Suchfunktion im Variablenbrowser

Mit "Doppelt Tippen" wird die Variable oder der Parameter in die Liste übernommen, die nächste leere Zeile wird fokussiert, der Variablenbrowser bleibt geöffnet.

Öffnen, Speichern unter, Löschen Dialog

Die erstellten Listen werden im aktiven Projekt abgelegt:

"...\Projektname\Name Visualisierung\user\config\VarParLists"

Die Dialoge "Öffnen", "Speichern" und "Löschen" dienen zur Dateiverwaltung. Im Bild ist der Dialog "Öffnen" dargestellt, die Dialoge "Speichern unter" und "Löschen" sind analog aufgebaut.

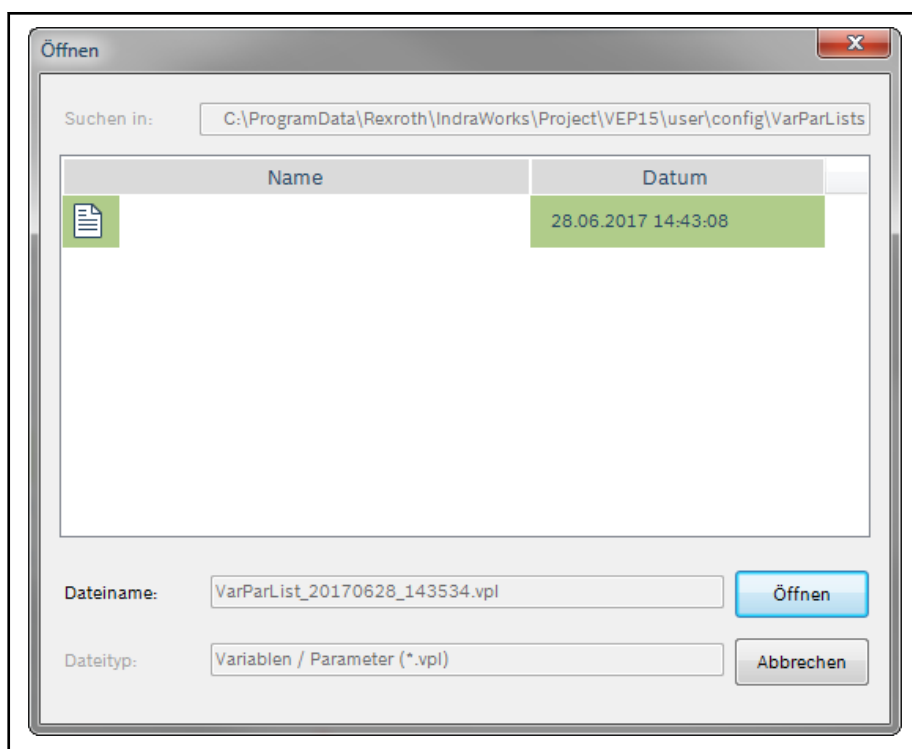


Abb. 10-22: Dialog "Öffnen"

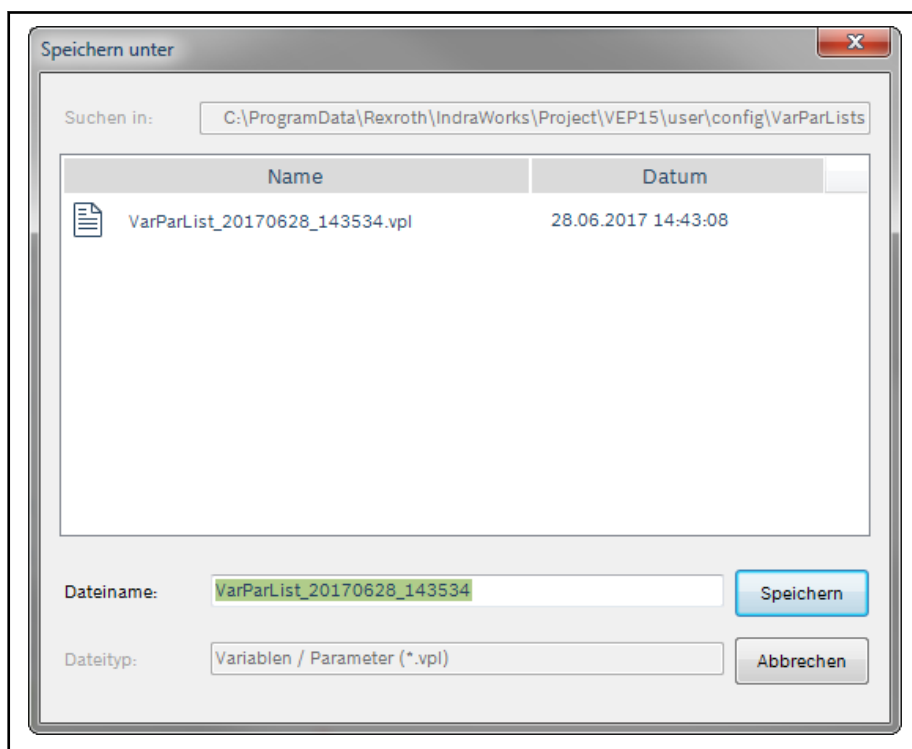


Abb. 10-23: Dialog "Speichern unter"

Import- und Export-Dialog

Die erstellten Listen können aus dem aktiven Projekt in das Dateisystem des PCs exportiert und aus dem Dateisystem in das aktive Projekt importiert werden.

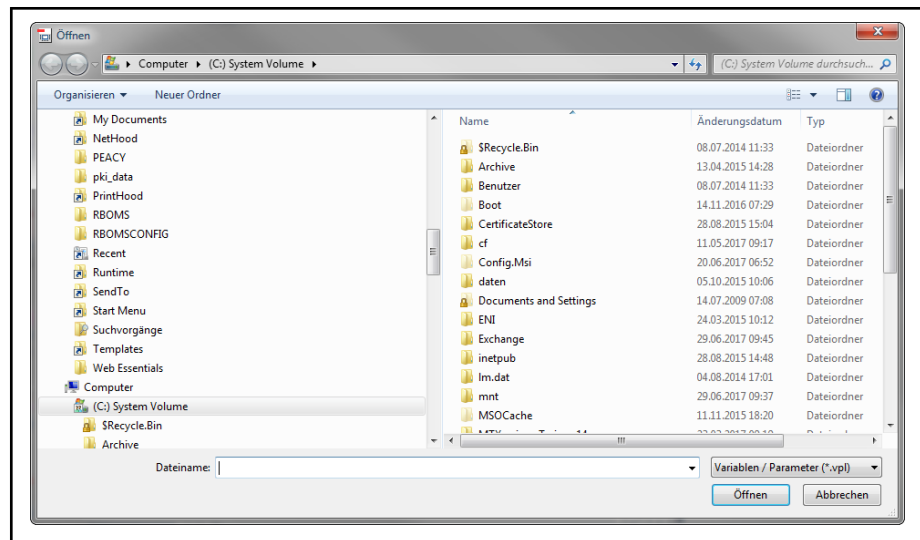


Abb. 10-24: Dialog "Import"

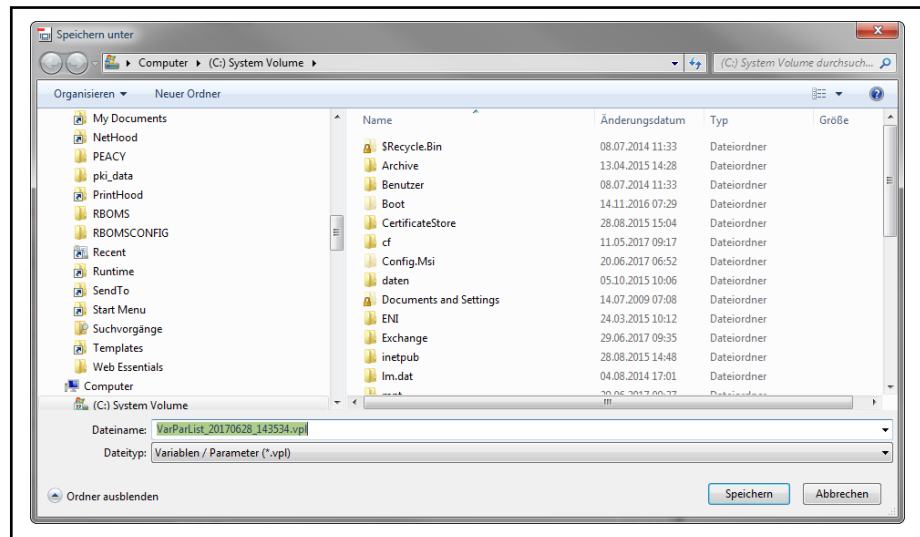


Abb. 10-25: Dialog "Export"

10.6 MTX-Systemstatus

10.6.1 Einführung

Der MTX-Systemstatus ist eine Inbetriebnahme- und Diagnoseanwendung für PC-basierte MTX-Steuerungen.

Diese Anwendung steuert, überwacht und visualisiert den Zustand von folgenden Baugruppen:

- IndraMotion MTX standard L45
- IndraMotion MTX performance L65
- IndraMotion MTX performance L75
- IndraMotion MTX advanced L85



Bei Verwendung einer Emulation ist die Funktion MTX-Systemstatus nicht aufrufbar.

Der MTX-Systemstatus ist in die Diagnoseanzeige eingebettet und lässt sich, nach Aufruf der Diagnoseanzeige mit <OP9>, über die Taste <F5> öffnen.

Nach dem Aufruf wird die Anwendung, wie unten abgebildet, angezeigt.

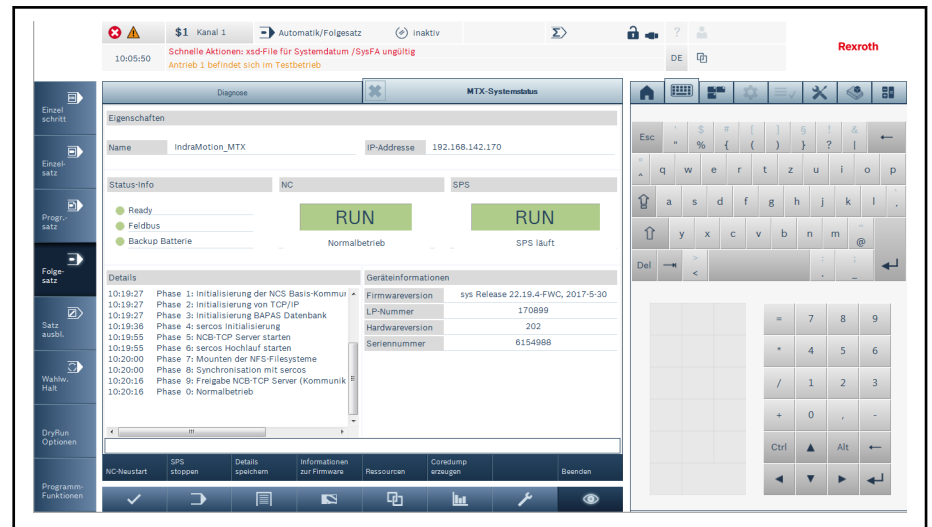


Abb. 10-26: MTX-Systemstatus

Der MTX-Systemstatus gliedert sich in drei Abschnitte.

Im oberen Abschnitt "Eigenschaften" befinden sich allgemeine Informationen:

- **Name:**
Es wird der Name angezeigt, der für die jeweilige Steuerung in IndraWorks Engineering konfiguriert wurde
- **IP-Adresse:**
Hier wird die in der Netzwerkkonfiguration eingetragene IP-Adresse angezeigt

Im mittleren Abschnitt sind folgenden Anzeigen zu finden:

- **Status-Info:**
Die Statusinformationen der Steuerung werden durch rote und grüne LEDs dargestellt (siehe [Kap. 10.6.3 "Status-Info" auf Seite 274](#))
- **NC:**
In diesem Bereich werden Informationen der NC angezeigt (siehe [Kap. 10.6.4 "NC" auf Seite 274](#))
- **SPS:**
In diesem Bereich werden Informationen der SPS angezeigt (siehe [Kap. 10.6.5 "SPS" auf Seite 276](#))

Der untere Abschnitt ist zweigeteilt:

- Links werden die Ergebnisse des letzten Neustarts der Steuerung, die mit dieser Anwendung durchgeführt wurden, angezeigt (siehe [Kap. 10.6.6 "Details speichern" auf Seite 276](#))
- Rechts werden die Geräteinformationen angezeigt

10.6.2 Bedienung und Navigation

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Hauptebene	NC-Neu-start	SPS stop-pen	Details speichern	Informationen zur Firmware	Ressourcen	Coredump erzeugen		Beenden
		SPS starten			Informationen			

Tab. 10-6: Funktionstasten der Var/Parameterliste

F-Tasten der Hauptebene

In der Basisebene sind die wichtigsten Funktionen zur Erstellung und Verwaltung der Liste enthalten.

- <F2> Anzeige des Dialogs zum Auslösen eines NC-Neustarts
- <F3> Starten bzw. Stoppen des SPS-Programms
- <F4> Sichern der Hochlaufinformationen in eine Datei im Dateisystem des PCs
- <F5> Anzeige von detaillierten Informationen zur Firmware
- <F6> Ressourcenanzeige zum Dateisystem der Steuerung
alternativ:
Anzeige von Informationen zum Steuerungshochlauf und zur Hardware
- <F7> Aufruf eines Dialogs zur Coredumperzeugung
- <F9> Anwendung Beenden

10.6.3 Status-Info

Die Statusinformationen der Steuerung werden durch rote und grüne LEDs dargestellt:

- **Ready**
grüne LED = Ready-Signal ist 1
rote LED = Ready-Signal ist 0
graue LED = Ready-Signal wird nicht durch die Steuerung unterstützt
- **Fieldbus**
grüne LED = Feldbusfunktion in Ordnung
rote LED = Problem mit Feldbus
- **Backup battery**
grüne LED = Korrekter Zustand der Pufferbatterie
rote LED = Pufferbatterie entladen oder eine Pufferbatterie ist nicht vorhanden

10.6.4 NC

Die NC-Anzeige im mittleren Abschnitt verfügt über folgende Bereiche:

- **Statusfeld der NC:**
Dieses Feld visualisiert den aktuellen Status der NC, der sowohl farblich als auch in Kurzform dargestellt wird. Die verwendeten Kürzel werden im [Kap. 10.6.10 "Hochlaufkonfiguration"](#) auf Seite 278 beschrieben. Während des Hochlaufs der Steuerung blinkt dieses Feld
- **Infocfeld mit Langbezeichnung des Status:**

In diesem Feld wird die Erklärung für die Kürzel aus dem Statusfeld angezeigt

Mit der Taste <F2> kann der Anwender einen NC-Neustart durchführen. Mit dieser F-Taste wird der folgende Dialog geöffnet, damit kann der Startup Modus (siehe [Kap. 10.6.10 "Hochlaufkonfiguration" auf Seite 278](#)) für den Neustart festgelegt werden.

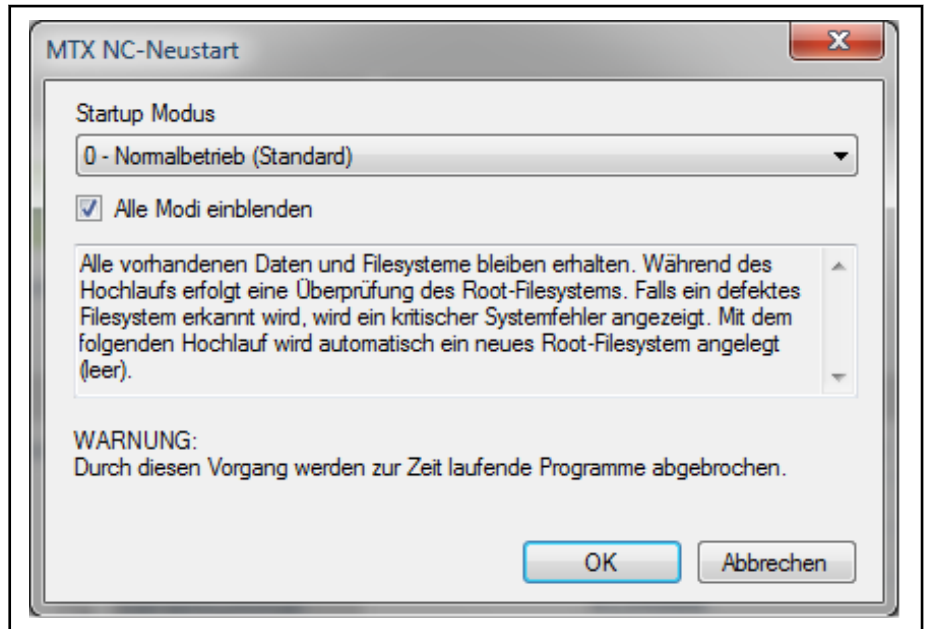


Abb. 10-27: NC-Neustart

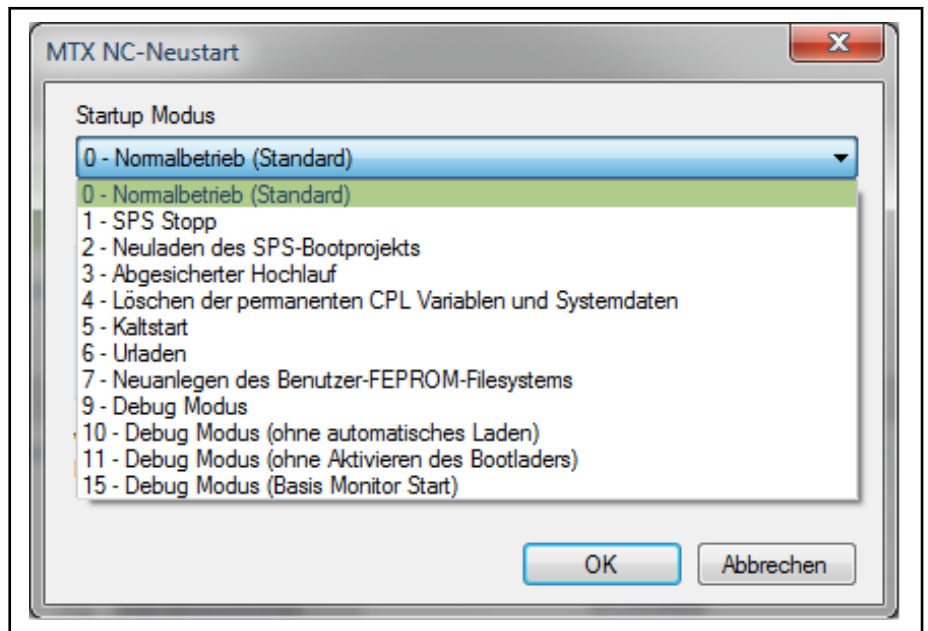


Abb. 10-28: NC-Neustart (Auswahl des Startup Modus)

Ist das Kontrollkästchen "Alle Modi einblenden" nicht selektiert, stehen dem Anwender nur drei Modi zur Verfügung:

- 0 Normalbetrieb (Standard)
- 6 Urladen
- 7 Neuanlegen des Benutzer-FEPROM-Dateisystems

10.6.5 SPS

Die SPS-Anzeige im mittleren Abschnitt verfügt über folgende Bereiche:

- **Statusfeld der SPS:**
Dieses Feld visualisiert den aktuellen Status der SPS, der sowohl farblich als auch in Kurzform dargestellt wird.
 - Im Normalbetrieb wird in der Anzeige RUN auf grünem Hintergrund angezeigt
 - Steht die SPS, wird in der Anzeige STOP auf rotem Hintergrund angezeigt
- **Infocfeld mit Langbezeichnung des Status:**
In diesem Feld wird die Erklärung der Kürzel aus dem Statusfeld angezeigt. Folgende Langbezeichnungen existieren:
 - RUN = SPS läuft
 - STOP = SPS steht

Läuft die SPS, kann man mit der Taste <F3> die SPS stoppen und umgekehrt.

10.6.6 Details speichern

Im unteren Abschnitt links werden die Ergebnisse des letzten Neustarts der Steuerung, die **mit dieser Anwendung durchgeführt wurden**, visualisiert. Es werden das Datum, die Uhrzeit, die Phase und deren Bedeutung angezeigt. Nach jedem Neustart wird diese Anzeige aktualisiert.

Nach Bedarf können diese Informationen mit der Taste <F4> in einer "*.log"-Datei gespeichert werden. Der Pfad, unter dem die Datei zu speichern ist, ist frei wählbar. Die Anwendung speichert diese Informationen unter dem Defaultnamen "Details.log" ab.

10.6.7 Informationen zur Firmware

Mit der Taste <F5> kann der Anwender ein Fenster mit folgenden Daten aufrufen:

- Software-Version des MTX-Kerns
- Software-Version der Subsysteme
- Versionsinformationen zu den Windows-Softwarekomponenten

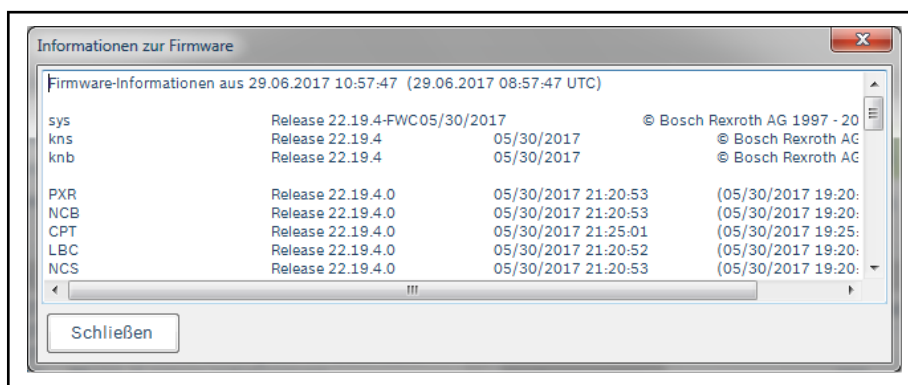


Abb. 10-29: Informationen zur Firmware

SW-Version des MTX-Kerns

Liefert Informationen über die generelle Software-Version des MTX-Kerns und eine Copyright-Meldung (Version der Basis-Software und der Kundenerweiterungen).

SW-Version der Subsysteme Liefert Informationen über Software-Versionen der Subsysteme im MTX-Kern. Pro Subsystem werden folgende Daten geliefert:

- Name des Subsystems
- Release-Nummer
- Zeitstempel

Windows-Softwarekomponenten Liefert Versionsinformationen zu den Windows-Softwarekomponenten, die unter Windows die Kommunikationsschnittstelle zum MTX-Kern bereitstellen. Dazu gehören:

- die NCS-Schnittstelle (ncstyp3.dll)
- die Textverwaltung (tsvtyp3.dll)
- das Logical Device MTX (SCPBrickDevice.dll, SCPBrickComponent.dll)
- FIS (FisServer.dll)

Pro Komponente werden folgende Daten geliefert:

- Name des Subsystems
- Release-Nummer
- Zeitstempel

10.6.8 Ressourcen

Die aktuelle Belegung des Speichers ist in die Diagnoseanzeige eingebettet und lässt sich über die Taste <F7> öffnen.

Es werden folgende Informationen visualisiert:

- permanente CPL-Variablen
- persistente SD-Daten
- verbrauchter Speicher des RAM-Dateisystems

Die Balken visualisieren den prozentualen Verbrauch des Speichers. Ausführliche Angaben diesbezüglich befinden sich im Tooltip der jeweiligen Balken.

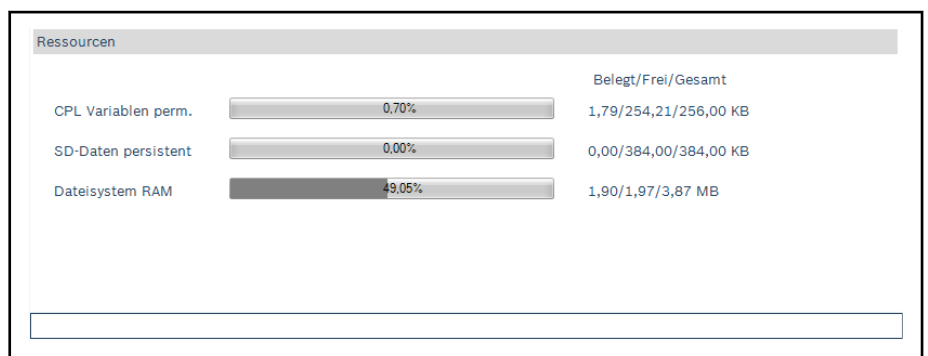


Abb. 10-30: Ressourcen-Anzeige

10.6.9 Informationen

Weitere Informationen können über erneutes Drücken der Taste <F7> angezeigt werden.

Es werden folgende Informationen visualisiert:

- Hochlaufinformationen
- Geräteinformationen:
 - Firmwareversion
 - Hardwarekennung:

- LP-Nummer
- Hardwareversion
- Seriennummer

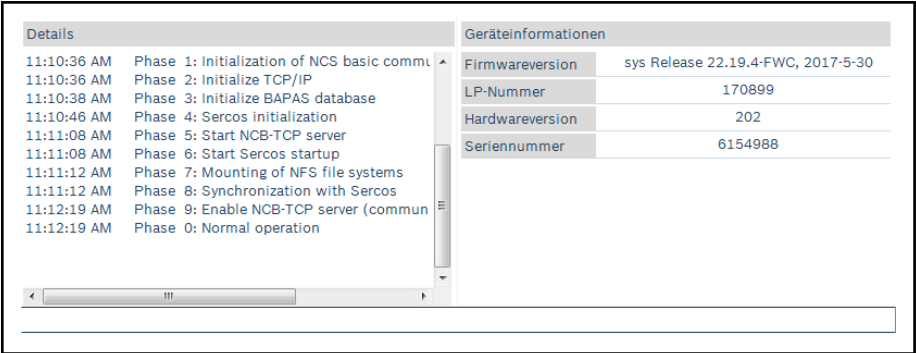


Abb. 10-31: Informationen

10.6.10 Hochlaufkonfiguration

Hochlauf

Beim Einschalten der Steuerung oder beim Auslösen eines NC-Neustarts startet die MTX. Der Hochlauf erfolgt synchronisiert in 12 Phasen, die im MTX-Systemstatus angezeigt werden:

P: -3	Ermitteln der vorhandenen Hardware
P: -2	RTOS Startup, Dateisysteme konfigurieren
P: -1	RTOS Monitor starten
P: 1	Initialisierung der NCS Basis-Kommunikation
P: 2	Initialisierung von TCP/IP
P: 3	Initialisierung BAPAS-Datenbank
P: 4	Sercos Initialisierung
P: 5	NCB-TCP Server starten
P: 6	Sercos Hochlauf starten
P: 7	Mounten der NFS-Dateisysteme
P: 8	Synchronisation mit Sercos
P: 9	Freigabe NCB-TCP Server (Kommunikation zur Bedienoberfläche)
RUN	Normalbetrieb

Tab. 10-7: Anzeige Hochlaufphasen

Startup Modus

Mit dem Startup Modus wird das Verhalten der MTX während des Hochlaufs bestimmt.

Die Änderungen des Startup Modus werden erst mit dem nächsten Hochlauf wirksam.

Startup Modus	Bedeutung
0	Normalbetrieb Alle vorhandenen Daten und Dateisysteme bleiben erhalten. Während des Hochlaufs erfolgt eine Überprüfung des Root-Dateisystems. Falls ein defektes Dateisystem erkannt wird, wird ein kritischer Systemfehler angezeigt. Mit dem folgenden Hochlauf wird automatisch ein neues leeres Root-Dateisystem angelegt.
1	SPS Stopp Das Verhalten entspricht Startup Modus 0 mit dem Unterschied, dass die SPS im Zustand STOP bleibt und das SPS-Anwenderprogramm nicht abgearbeitet wird.
2	Neuladen des SPS-Bootprojekts Das SPS-Bootprojekt wird aus dem Benutzer-FEPROM geladen. Ein eventuell im Root-Dateisystem vorhandenes SPS-Bootprojekt wird verworfen. Ansonsten entspricht das Verhalten dem Startup Modus 0.
3	Abgesicherter Hochlauf Fehlerhafte Vorgaben von Maschinenparametern können im Extremfall dazu führen, dass kein Steuerungshochlauf mehr möglich ist. Startup Modus 3 dient dazu, in dieser Fehlersituation einen Hochlauf unabhängig von den eingestellten Maschinenparametern durchzuführen. Es erfolgt ein Hochlauf mit Minimalconfiguration, wobei die eingestellten Maschinenparameter ignoriert werden. Nach erfolgreichem Hochlauf können die unzulässigen Einstellungen der Maschinenparameter korrigiert und ein neuer Hochlauf mit Startup Modus 0 durchgeführt werden.
4	Löschen der permanenten CPL-Variablen Die permanenten CPL Variablen werden gelöscht, ansonsten entspricht das Verhalten dem Startup Modus 0.
5	Kaltstart Die Powerup-Management-Logik wird nicht durchlaufen, ansonsten entspricht das Verhalten dem Startup Modus 0.
6	Urladen Es wird ein neues Root-Dateisystem erzeugt, damit gehen alle Daten des alten Dateisystems verloren. Falls ein intaktes Benutzer-FEPROM-Dateisystem vorhanden ist, werden das SPS-Bootprojekt und Konfigurationsdaten von dort geladen.
7	Neuanlegen des Benutzer-FEPROM-Dateisystems Das Benutzer-FEPROM wird neu erzeugt, damit gehen alle Daten auf dem alten Dateisystem verloren. Dies ist beispielsweise bei einem defekten Benutzer-FEPROM-Dateisystem notwendig. Das Root-Dateisystem bleibt erhalten. Die permanenten CPL Variablen werden gelöscht.
9	Debug Modus Dies ist der Normalfall zum Debuggen, wenn die Steuerung nach Reset nicht automatisch anlaufen soll. Der Basis-Monitor wird initialisiert, anschließend wird der Bootloader aktiviert und die Subsysteme automatisch geladen.
10	Debug Modus (ohne automatisches Laden) Der Basis-Monitor wird initialisiert, anschließend wird der Bootloader aktiviert. Anschließend kann über TCP/IP nachgeladen werden.
11	Debug Modus (ohne Aktivieren des Bootloaders) Der Basis-Monitor wird initialisiert. Anschließend kann über TCP/IP geladen werden.
15	Debug Modus (Basis Monitor Start) Es wird nur der Basis-Monitor aktiviert.

Tab. 10-8: Startup Modus

10.7 SPS-Variablenliste

10.7.1 Verwendung

Die Anwendung "PLCListView" visualisiert SPS-Variablen, die in einer Datei im IndraLogic-Export-Format "XML" vorliegen.



Es werden keine Variablenstrukturen visualisiert.

Die Variablen können Eingänge, Ausgänge und interne Variablen ("Merker") sein.

Die Anzeige erfolgt in Listenform mit mehreren Varianten der Darstellung (Filtern, Sortieren, etc.).

Die Werteanzeige erfolgt in verschiedenen Zahlen-Formaten (Binär, Dezimal, Hex).

Die Anwendung unterstützt die Detailanzeige jeder Variablen mit der Möglichkeit, diese zu schreiben und zu fixieren. Das Schreiben und Fixieren über die Benutzerverwaltung ist gegen unberechtigten Zugriff geschützt.

Außerdem steht eine komfortable Suchfunktion zur Verfügung, die über zusätzliche Filter und eine eigene Ergebnisliste verfügt.

Variablen können über Auswahl-Funktionen markiert, als neue Datei abgespeichert und später separat geöffnet werden (Gruppierung).

Für Inbetriebnahme-Zwecke kann eine Zählfunktion zur Anzeige von Wertänderungen eingeschaltet werden.

Folgende Kategorien von SPS-Variablen werden angezeigt:

	Eingang
	Ausgang
	Merker



Als Merker werden nur Standardtypen (BOOL, BYTE, INT, REAL, ...) angezeigt. Strukturen und Arrays werden ausgeblendet.

Einordnung der SPS-Variablenliste in IndraWorks Operation

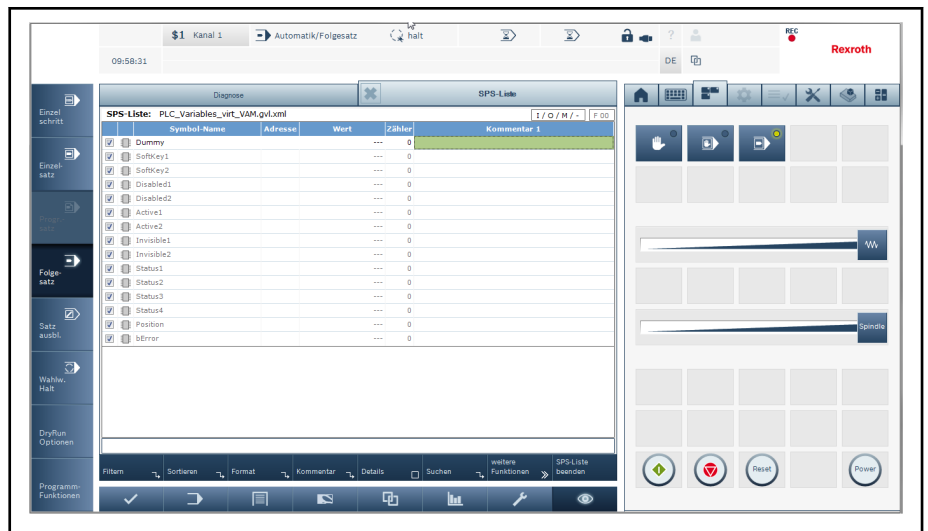


Abb. 10-32: Einordnung SPS-Variablenliste in IndraWorks Operation

Die Anzeige ist eine Anwendung mit eigener F-Tasten Belegung.

Menü und Titelzeile sind ausgeblendet.

Die SPS-Variablenliste ist nicht Bestandteil der Standard-Bedienoberfläche. Diese Anwendung muss vom OEM mit Hilfe von IndraWorks Engineering auf eine Funktionstaste projiziert und einem Bedienbereich zugeordnet werden.

10.7.2 Prinzipieller Aufbau der SPS-Variablenliste

Aufbau der Listenanzeige

SPS-Liste: PLC_Variables_virt_VAM.gvl.xml					I / O / M / -	F 00
	Symbol-Name	Adresse	Wert	Zähler	Kommentar 1	
☐	Dummy		---	0		
☐	SoftKey1		---	0		
☐	SoftKey2		---	0		
☐	Disabled1		---	0		
☐	Disabled2		---	0		
☐	Active1		---	0		
☐	Active2		---	0		
☐	Invisible1		---	0		
☐	Invisible2		---	0		
☐	Status1		---	0		
☐	Status2		---	0		
☐	Status3		---	0		
☐	Status4		---	0		
☐	Position		---	0		
☐	bError		---	0		

Abb. 10-33: Aufbau der Listenanzeige

Die Überschrift der Liste enthält drei Informationen:

- Listenname
- Aktive Filter
- Status der Fixierung

Der SPS-Variablenliste besteht aus sieben Spalten:

- Kontrollkästchen für Auswahl (Gruppieren, Speichern)

- Kategorie (Symboldarstellung)
- SPS-Variablenname
- Absolute Adresse
- Wert der Variablen
- Änderungszähler
- Kommentar



Variablen, die nicht in der Symboltabelle enthalten sind, werden grau dargestellt und als Wert wird "--" angezeigt.

10.7.3 Bedienung und Navigation

Die Bedienung erfolgt über F-Tasten und Cursortasten.

Mit den Cursortasten wird innerhalb der Liste zwischen den Zellen navigiert.

F-Tasten Basisebene In der Basisebene sind die wichtigsten Funktionen zur Erstellung und Verwaltung der Liste enthalten.

F Filtern	F Sortieren	F Format	F Kommentar	F Details	F Suchen	F weitere Funktionen	F SPS-Liste beenden
Aufruf Unter- ebene "Fil- tern"	Aufruf Unter- ebene "Sortie- ren"	Aufruf Unter- ebene "For- mat"	Aufruf Unter- ebene "Kom- mentar"	Öffnet einen Statusdialog mit allen De- tail-Informati- onen zur se- lektierten Va- riable	Aufruf Unter- ebene "Su- chen"	Weitere Funktionen (zweite Ebe- ne)	Anwendung Beenden

Tab. 10-9: F-Tasten Basisebene

F-Tasten Ebene Filtern In dieser Ebene sind alle Filterfunktionen enthalten.

F2 Eingänge	F3 Ausgänge	F4 Merker	F5 Zeige Auswahl	F6 Auswahl spei- chern	F7 Auswahl alle löschen	F8 Auswahl alle setzen	F9 zurück
Nach Eingän- gen filtern	Nach Ausgän- gen filtern	Nach Merker filtern	Nur ausge- wählte Variab- len anzeigen	Speichern der Auswahl in eine Ex- port-Datei	Auswahl für al- le Variablen aufheben	Auswahl für alle Variablen setzen	zurück zur Ba- sisebene

Tab. 10-10: F-Tasten Ebene Filtern

F-Tasten Ebene Sortieren In dieser Ebene sind alle Sortierfunktionen enthalten.

F2 wie Listenrei- henfolge	F3 Symb.-Name A -> Z	F4 Symb.-Name Z -> A	F5 Abs.-Adresse 0 -> 9	F6 Abs.-Adresse 9 -> 0	F7	F8	F9 zurück
Nach Auftre- ten in der Ex- port-Datei sortieren	Aufsteigend nach Symbol- Name sortie- ren	Absteigend nach Symbol- Name sortie- ren	Aufsteigend nach Adresse sortieren	Absteigend nach Adresse sortieren			zurück zur Ba- sisebene

Tab. 10-11: F-Tasten Ebene Sortieren

F-Tasten Format-Ebene In dieser Ebene sind alle Formatierungsfunktionen enthalten.

F2 wie Datentyp	F3 Binär	F4 Dezimal	F5 Hex	F6	F7	F8	F9 zurück
Format - steuerungsinter- ner Datentyp	Format - Binär- wert	Format - De- zimalwert	Format - Hexa- dezimalwert				zurück zur Ba- sisebene

Tab. 10-12: F-Tasten Format-Ebene

F-Tasten Kommentar-Ebene In dieser Ebene kann der angezeigte Kommentar ausgewählt werden.

F2 Kommentar 1	F3 Kommentar 2	F4 Kommentar 3	F5 Kommentar 4	F6	F7	F8	F9 zurück
Anzeige Kommentar 1	Anzeige Kom- mentar 2	Anzeige Kommentar 3	Anzeige Kom- mentar 4				zurück zur Ba- sisebene

Tab. 10-13: F-Tasten Format-Ebene

F-Tasten Ebene Suchen In dieser Ebene sind alle Suchfunktionen enthalten.

F2 Suchen ab- wärts	F3 Suchen auf- wärts	F4 Symb.-Name	F5 Adresse	F6 Kommentar	F7 Zeige Treffer	F8	F9 zurück
Suchen von der Cursorpo- sition abwärts	Suchen von der Cursorpo- sition aufwärts	Suchen in Symbol-Na- men-Spalte aktivieren/ deaktivieren	Suchen in der Adress-Spalte aktivieren/ deaktivieren	Suche in der Kommentar- Spalte akti- vieren/deakti- vieren	Zeigt nur die Suchtreffer in einer extra Lis- te		zurück zur Ba- sisebene

Tab. 10-14: F-Tasten Ebene Suchen

F-Tasten weitere Funktionen In dieser Ebene sind weitere Funktionen zur Verwaltung der Liste enthalten.

F2 Liste öff- nen ...	F3 Standard Liste öffnen	F4 Wert ändern	F5	F6 Ändg.-Zähler aktiv	F7 Ändg.-Zähler Einzel-Reset	F8 zurück	F9
Öffnen einer Export-Datei	Öffnen der Standard-Liste	Aufruf Unter- ebene "Wert ändern"		Änderungs- zähler aktivie- ren/deaktivie- ren	Setzt einen einzelnen Än- derungszähler zurück	zurück zur Basisebene	

Tab. 10-15: F-Tasten weitere Funktionen

F-Tasten Ebene Wert ändern In dieser Ebene sind alle Funktionen enthalten, die für die Werteeingabe benötigt werden.

F2 Freigabe Wert schrei- ben	F3	F4 Freigabe Wert fixieren	F5 Einzel Fix. auf- heben	F6 Alle Fix. auf- heben	F7 Zeige Fixie- rung	F8	F9 zurück
Erlaubt das Schreiben der selektier- ten Variablen		Erlaubt die Fi- xierung der selektierten Variablen	Aufheben der Fixierung der selektierten Variablen	Aufheben al- ler Fixierun- gen	Nur fixierte Va- riablen anzei- gen		zurück zur Ba- sisebene

Tab. 10-16: F-Tasten Ebene Wert ändern

Details anzeigen Mit Auswahl der Funktion "Details" teilt sich der Bildschirm in zwei Teilfenster.

Im oberen Teilfenster wird die Liste wie bisher angezeigt.

Im unteren Teilfenster wird eine Übersicht über alle Informationen der selektierten Variable angezeigt.

Das Anzeigeformat für den Wert kann frei und unabhängig von der Listenanzeige ausgewählt werden.

Abb. 10-34: Teilfenster Details

Wert schreiben

Die Funktion "Freigabe Wert schreiben" ist nur auswählbar, wenn der Bediener über das entsprechende Benutzerrecht verfügt.

Mit Auswahl der Funktion teilt sich der Bildschirm in zwei Teilfenster.

Im oberen Teilfenster wird die Liste wie bisher angezeigt.

Im unteren Teilfenster wird eine Übersicht über alle Informationen der selektierten Variable angezeigt. Das Eingabefeld für die Werteeingabe ist zum Editieren freigegeben.

Das Eingabeformat für den Wert kann frei und unabhängig von der Listenanzeige ausgewählt werden.

Der eingegebene Wert wird mit der Taste **OK** übernommen und in die SPS übertragen.

Abb. 10-35: Wert schreiben

Fehlerhafte Eingaben werden durch eine rote Einfärbung des Eingabefelds und durch eine Meldung in der Statuszeile gekennzeichnet.

Details: Wert schreiben

Symb.-Name: Active1

Adresse:

Typ: BOOL

Kommentar 1:

Kommentar 2:

Kommentar 3:

Kommentar 4:

Format: Binär

Wert:

Unzulässiger Wert!

Abb. 10-36: Fehlerhafte Eingabe

Mit der Taste **Esc** wird die Werteeingabe abgebrochen und der aktuelle Wert der Variable wird im Eingabefeld angezeigt.

Wert fixieren

Die Funktion "Freigabe Wert fixieren" ist nur unter folgenden Bedingungen auswählbar:

- Der Bediener muss über das entsprechende Benutzerrecht verfügen
- Entsprechende Voraussetzungen im SPS-Programm müssen vorhanden sein (Funktionsbausteine)

Mit Auswahl der Funktion teilt sich der Bildschirm in zwei Teilfenster.

Im oberen Teilfenster wird die Liste wie bisher angezeigt.

Im unteren Teilfenster wird eine Übersicht über alle Informationen der selektierten Variable angezeigt. Das Eingabefeld für die Werteeingabe ist zum Editieren freigegeben.

Der Unterschied zur Funktion "Freigabe Wert schreiben" besteht darin, dass der Wert in der SPS fixiert wird und vom SPS-Programm nicht überschrieben werden kann.

Das Eingabeformat für den Wert kann frei und unabhängig von der Listenanzeige ausgewählt werden.

Der eingegebene Wert wird mit der Taste **OK** übernommen und in die SPS übertragen.

In der Liste wird die fixierte Variable mit einer roten Hintergrundfarbe hinterlegt. Die Anzahl der fixierten Variablen wird in der Listenüberschrift angezeigt.

Diagnose

SPS-Liste: IOList.exp I/O/M/- F3

Symbol-Name	Adresse	Wert	Zähler	Kommentar
IX_INFEED_TEMP_MONITOR_N	IX50.0	0	0	Temperaturschalter Drossel E/R-Modul
IX_CA2_WARNMSG_N	IX50.1	0	0	Kuehlaggregat 2 Filterverschmutzung
IX_CA2_MALFUNC_1_N	IX50.2	0	0	Kuehlaggregat 2 Prioritaet 1
IX_CA2_MALFUNC_2_N	IX50.3	1	0	Kuehlaggregat 2 Prioritaet 2
IX_TP_SIGNAL	IX51.0	0	0	Signal Messtaster ausgelenkt
IX_TM_RELEASE	IX51.1	0	0	Freigabe Werkzeugmagazin
IX_TC_LINAX_READY	IX51.2	0	0	Antriebsfreigabe Werkzeugwechsler
IX_PS_FEEDB_ENABLE	IX51.3	1	0	Freigabe Palettenspeichersystem
IX_GEN_POWERFAIL_MONITOR	IX51.7	0	0	Netzspannung Ueberwachung
IX_TP_BATTERIE_MIN	IX32.0	0	0	Batterie Messtaster
IX_TP_RDY	IX32.1	1	0	Betriebsbereit Messtaster

Details: Wert fixieren

Symb.-Name IX_CA2_MALFUNC_2_N
 Adresse IX50.3
 Typ BOOL
 Kommentar Kuehlaggregat 2 Prioritaet 2
 Bestell-Nr.
 Blatt-Pfad
 BMK

Format Binär
 Wert 1

Diagnose SPS-Liste DE

Abb. 10-37: Wert fixieren

Fehlerhafte Eingaben werden durch eine rote Einfärbung des Eingabefelds und durch eine Meldung in der Statuszeile gekennzeichnet.

Details: Wert fixieren

Symb.-Name IX_INFEED_TEMP_MONITOR_N
 Adresse IX50.0
 Typ BOOL
 Kommentar Temperaturschalter Drossel E/R-Modul
 Bestell-Nr.
 Blatt-Pfad
 BMK

Format Binär
 Wert 2

Unzulässiger Wert!

Diagnose SPS-Liste DE

Abb. 10-38: Fehlerhafte Eingabe

Mit der Taste **Esc** wird die Werteeingabe abgebrochen und der aktuelle Wert der Variable wird im Eingabefeld angezeigt.

Die Fixierung kann durch folgende Maßnahmen aufgehoben werden:

- Für einzelne Variable über die Funktion "Einzel Fix. aufheben"
- Für alle Variablen über die Funktion "Alle Fix. aufheben"
- SPS Reset

Öffnen und Speichern Dialog

Die Dialoge Öffnen und Speichern dienen zur Dateiverwaltung von SPS-Listen im IndraLogic-Export-Format "XML".

Die erstellten Listen werden im aktiven Projekt abgelegt: "...\\Projektname\\Name Visualisierung\\user\\config\\PLCLists".

SPS-Listen können durch Auswählen bestimmter Variablen aus der angezeigten Liste erstellt werden. Die Auswahl erfolgt durch die **Leertaste** für die selektierte Variable oder durch eine der Funktionen der F-Tasten Ebene "Filtern".

Mit der Funktion "Auswahl speichern" wird der Dialog "Speichern unter" angezeigt und die ausgewählten Variablen werden als eigene Liste abgespeichert.

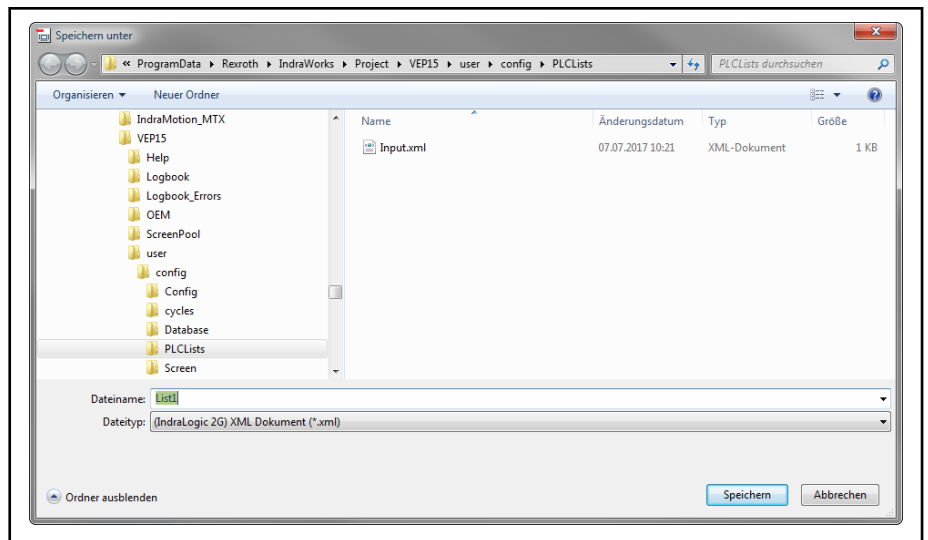


Abb. 10-39: Speichern unter

Der Dialog "Öffnen" wird durch Auswahl der Funktion "Liste öffnen ..." angezeigt. Mit diesem Dialog ist es möglich, eine bereits abgespeicherte SPS-Liste im IndraLogic-Export-Format "XML" auszuwählen.

Der Dialog ist analog zum Dialog "Speichern unter" aufgebaut.

10.8 Sercos Diagnose

10.8.1 Verwendung

Die Anwendung zeigt in einer Liste mit neun Spalten eine Übersicht über alle Sercos-Teilnehmer. Die angezeigten Informationen dienen zur schnelleren Diagnose bei Problemen im Sercos-Ring.

Einordnung der Sercos-Diagnose in den Bediendesktop

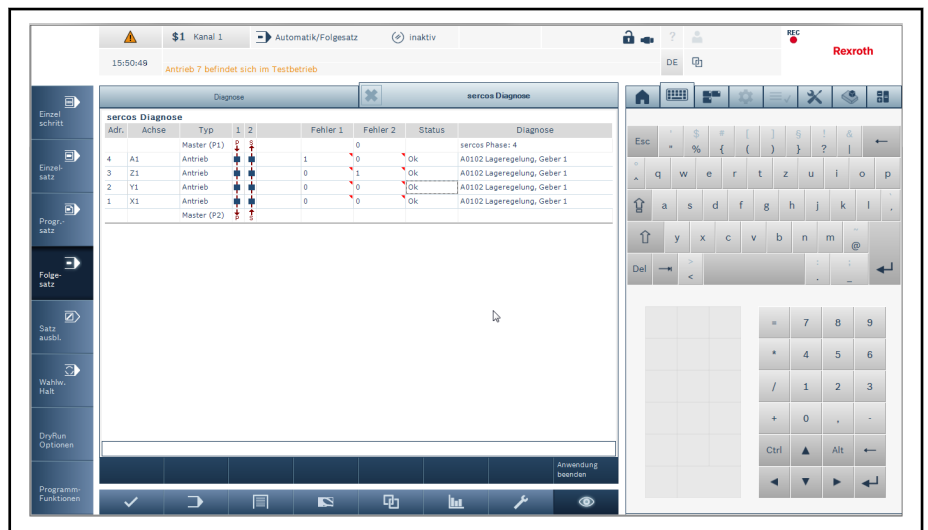


Abb. 10-40: Einordnung der Sercos-Diagnose in den Bediendesktop

Die Anzeige ist eine Anwendung mit eigener F-Tastenbelegung.

Menü und Titelzeile sind ausgeblendet.

Die Sercos-Diagnose ist dem Bedienbereich "OP 9 Diagnose" zugeordnet. Durch Betätigen von <F8> "Weitere Funktionen" und <F7> "Sercos Diagnose" wird die Anwendung gestartet.

10.8.2 Prinzipieller Aufbau der Sercos-Diagnose

Aufbau der Listenanzeige

sercos Diagnose								
Adr.	Achse	Typ	1	2	Fehler 1	Fehler 2	Status	Diagnose
		Master (P1)	P	P		0		sercos Phase: 4
4	A1	Antrieb	↓	↓	0	0	Ok	A0012 Steuer- und Leistungsteil betriebsb
3	Z1	Antrieb	↓	↓	0	2	Ok	A0012 Steuer- und Leistungsteil betriebsb
2	Y1	Antrieb	↓	↓	1	0	Ok	A0012 Steuer- und Leistungsteil betriebsb
1	X1	Antrieb	↓	↓	1	0	Ok	A0012 Steuer- und Leistungsteil betriebsb
		Master (P2)	S	S				

Abb. 10-41: Aufbau der Sercos-Diagnosenanzeige

Der Bildschirm besteht aus einer Liste mit neun Spalten:

- Adresse
- Achse
- Typ
- zwei Spalten zur Darstellung der Topologie
- zwei Spalten Fehlerzähler
- Status
- Diagnose

Jedem Sercos-Teilnehmer ist eine Zeile zugeordnet. Die Steuerung (Master) erhält für ihre beiden Anschlüsse P1 und P2 je eine Zeile am Anfang und am Ende der Liste.

Adresse Anzeige der am Teilnehmer eingestellten Sercos-Adresse.

Achse Anzeige der Achsbezeichnung, die einem Antrieb über die Maschinenparameter der Steuerung zugeordnet ist.

Bei Master und I/Os bleibt diese Spalte leer.

Typ Anzeige des Typs des Sercos-Teilnehmers - Master, I/O oder Antrieb.

Basis für diese Information ist der Parameter S-0-1302.00.01, Bit 16-30.

Topologie Anzeige der Topologie aller Sercos-Teilnehmer zwischen den Anschlüssen P1 und P2 der Steuerung. In Form von Icons soll der Signalfluss dargestellt werden. Mögliche Topologien sind Ring, Doppellinie, Linie.

Besteht eine Verbindung von P1 zum ersten Teilnehmer, vom ersten zum zweiten Teilnehmer,..., vom n-ten Teilnehmer zu P2, handelt es sich um einen Ring.

Wird der Ring an beliebiger Stelle aufgetrennt, entsteht eine Doppellinie.

Ist nur P1 oder P2 mit den Teilnehmern verbunden, entsteht eine Linie.

Basis für diese Information ist der Parameter S-0-1045, Bit 10-13.

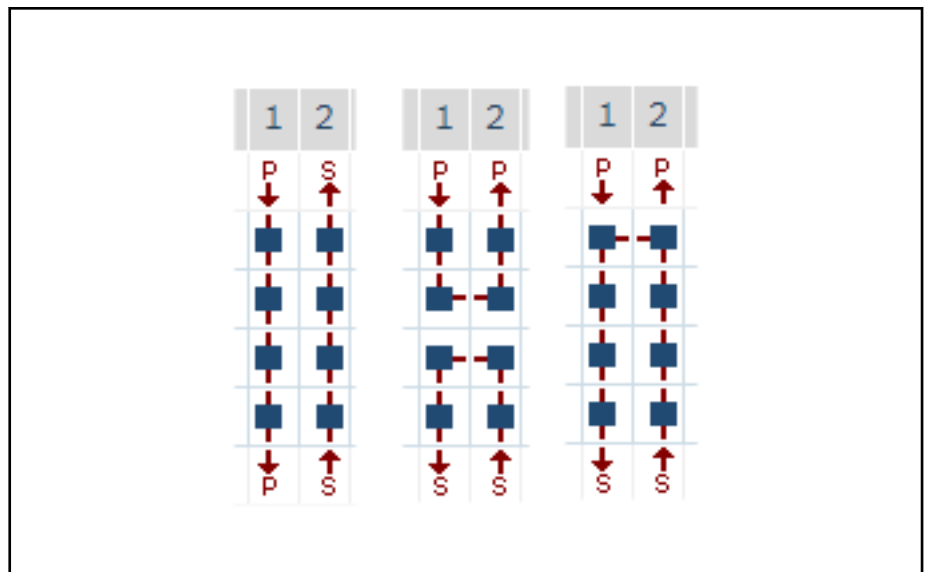


Abb. 10-42: Ring, Doppellinie, Linie

Fehlerzähler Anzeige der Fehlerzähler für Port 1 und 2 aller Teilnehmer.

Basis für diese Information ist der Parameter S-0-1035.0.1. Ist dieser Parameter nicht implementiert, wird S-0-1035 gelesen. In diesem Fall ist die Zelle mit einem roten Dreieck gekennzeichnet. Bei "Berühren und Halten" bzw. Selektieren der Zelle mit den Cursortasten erscheint ein Tooltip mit der entsprechenden Information.

sercos Diagnose									
Adr.	Achse	Typ	1	2	Fehler 1	Fehler 2	Status	Diagnose	
		Master (P1)	P	P		0		sercos Phase: 4	
4	A1	Antrieb	P	P	0	0	Ok	A0012 Steuer- und Leistungsteil betriebsb.	
3	Z1	Antrieb	P	P	0	0	Ok	A0012 Steuer- und Leistungsteil betriebsb.	
2	Y1	Antrieb	P	P	0	1	OK	A0012 Steuer- und Leistungsteil betriebsb.	
1	X1	Antrieb	P	P	0	0	Ok	A0012 Steuer- und Leistungsteil betriebsb.	
		Master (P2)	S	S					

Abb. 10-43: Tooltip

Basis für den Fehlerzähler der Steuerung ist die CPL-Variablen `@_SERCOS_TELERR`.

Status Anzeige der Statusinformation des Sercos-Teilnehmers - Ok, Warnung, Fehler.

Basis für diese Information ist der Parameter S-0-0390, Bit 16-19.

Diagnose Anzeige der Diagnosemeldung des Sercos-Teilnehmers.

Basis für diese Information ist der Parameter S-0-0095.

In der ersten Zeile (Master P1) wird an dieser Stelle die Sercos-Phase angezeigt.

10.8.3 Bedienung und Navigation

Die Bedienung erfolgt über F-Tasten und Cursortasten.

Mit den Cursortasten wird innerhalb der Liste zwischen den Zellen navigiert.

F-Tasten In der F-Tastenebene ist nur die Taste F9 belegt, um die Anwendung zu beenden.

11 Erweiterte Funktionalität

11.1 Der NC-Analyzer

11.1.1 Übersicht

Zweck des NC-Analyzers

Mit dem NC-Analyzer können NC-Programme getestet und eventuell vorhandene Fehler in der Programmierung komfortabel gefunden werden.

Der NC-Analyzer ist Bestandteil der MTX-Oberfläche.

Eigenschaften des NC-Analyzers

Der NC-Analyzer

- ist anwendbar auf Programme im CPL-Format (Customer Programming Language) und DIN 66025 Format
- berücksichtigt Unterprogramm-Programmierung
- beinhaltet Editor-Funktionen für ausführbare Programme
- unterstützt alle CPL-Variablenformate
- unterstützt mehrdimensionale CPL-Variablen (Arrays)
- unterstützt lokale, globale und permanente Variablen
- kann Breakpoints (Haltepunkte) auf NC-Sätze setzen (max. 20 gleichzeitig aktiv)
- kann Breakpoints auf Variablen setzen
- kann Variablenwerte zur Programmlaufzeit verändern
- kann bis zu 40 gleichzeitig aktive Variablen automatisch beobachten (Watch)

Fehlersuche im Programm

Der NC-Analyzer gibt unter anderem Antwort auf folgende Fragen:

- Wo im Programm trat der Fehler zum ersten Mal auf?
- Welche Auswirkungen hat der Fehler auf das Programm?
- Wie sind die Auswirkungen auf andere Variablen bzw. Programmteile?
- Welche Wichtigkeit hat der Fehler für das Programm?

Der NC-Analyzer bietet hier die Möglichkeit, systematisch alle relevanten Variablen auszuwählen und deren Inhalte während der Laufzeit eines Programms Schritt für Schritt zu verfolgen.

Durch Setzen von Breakpoints kann das Programm während der Laufzeit an benutzerdefinierten Haltepunkten angehalten werden, um dort die Werte einzelner Variablen zu erfragen und um beobachtete Variablen auf ihre Inhalte hin zu prüfen.

An einem Breakpoint kann jede Variable mit anderen Werten belegt werden. Dadurch kann ein anderes Ablaufszenario im Programm getestet werden. Bei fehlerhafter Zuweisung einer Variablen durch das Programm kann diese versuchsweise mit dem "richtigen" Wert versehen werden.

Die Schachtelungsstruktur von Haupt- und Unterprogrammen lässt sich im Fenster "Stack" nachvollziehen und beobachten.

Anhand benutzerspezifischer Meldungen (MSG, GMSG,...) im Fenster "Output" kann man den Programmablauf testen.

11.1.2 Start NC-Analyzer

NC-Analyzer starten

Im Standardgrundbildschirm wird der NC-Analyzer über die zweite F-Tastenebene mit <F4> gestartet.

Der NC-Analyzer kann auch in Anwenderbildschirmen auf F-Tasten oder M-Tasten projiziert werden.

Der NC-Analyzer arbeitet mit einer Konfigurationsdatei. Beim ersten Aufruf bzw. standardmäßig wird eine Standardeinstellung verwendet, im weiteren Verlauf können eigene Konfigurationsdateien erzeugt und beim Starten verwendet werden.

Beim Starten des NC-Analyzers erscheint zuerst der Wartedialog "Verbinden" und es wird der Zustand der NC angezeigt. Danach erscheint der zweite Dialog "Warten".

Ist keine Verbindung vorhanden, wird der IndraWorks Operation geschlossen und der NC-Analyzer kann nicht gestartet werden. Geht die Verbindung verloren, während der NC-Analyzer arbeitet, trennt sich der NC-Analyzer und beendet sich.



Der Wartedialog "Warten" erscheint nur auf dem Bildschirm bei Kanalwechsel, Durchsuchen des Dateisystems der NC, etc.

Arbeitsbereich

Mit der Funktion "Arbeitsbereich speichern" können alle relevanten Einstellungsdaten einer NC-Analyzer-Sitzung gespeichert werden:

- Name des aktiven CPL- oder DIN-Programms
- Aktive Breakpoints im Hauptprogramm und Unterprogrammen (nur aktive Breakpoints können gespeichert werden)
- Liste der beobachteten Variablen

Arbeitsbereich speichern

Betätigen Sie in der obersten F-Tastenebene <F3>. Es öffnet sich der File-Dialog, standardmäßig ist der Konfigurationspfad des Benutzers ausgewählt. Es kann ein beliebiger Pfad und/oder Dateiname eingegeben werden.

In der Arbeitsbereichsdatei werden aktive Breakpoints und alle zu beobachtende Variablen gespeichert.

Arbeitsbereich laden

Enthält der Arbeitsbereich, der geladen werden soll, Variablen im Watchfenster, werden diese geladen, wenn folgende Punkte zutreffen:

- Das in der NC angewählte Programm stimmt mit dem im Arbeitsbereich abgespeicherten Programmnamen überein
- Die Variablen sind noch im Programm enthalten

Enthält der Arbeitsbereich Breakpoints, werden diese geladen, wenn folgende Punkte zutreffen:

- Das in der NC angewählte Programm stimmt mit dem im Arbeitsprogramm abgespeicherten Programmnamen überein
- Das Programm wurde zwischenzeitlich nicht editiert
- Der Analyzer-Mode ist aktiviert

Bei laufendem NC-Analyzer kann jederzeit eine vorhandene Konfigurationsdatei aufgerufen und deren Einstellungen übernommen werden, wenn das NC-Programm, auf das sich die Konfigurationsdatei bezieht, geladen ist. Anderenfalls erscheint die Meldung, dass alle in der Konfigurationsdatei gespeicherten Breakpoints nicht geladen werden.



Datenverlust!

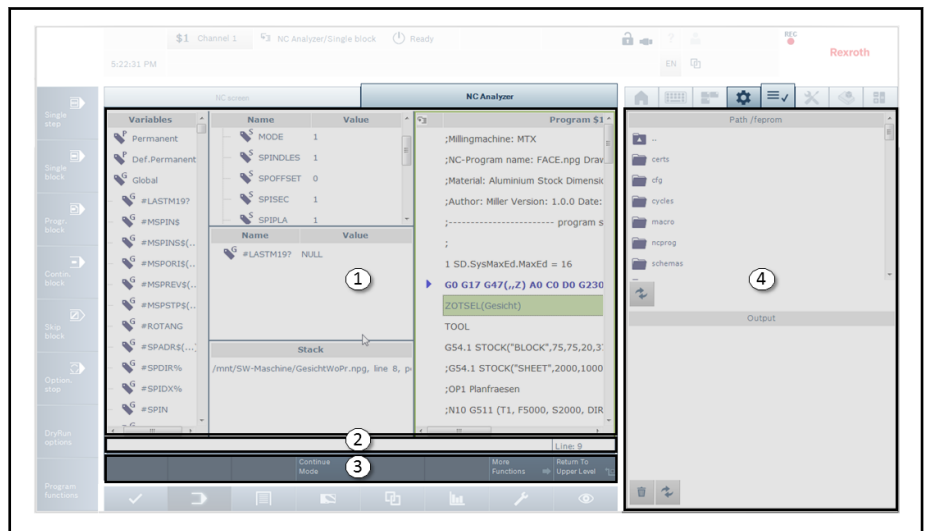
Beim Laden einer anderen Konfigurationsdatei gehen bisher vorgenommene Änderungen im NC-Analyzer verloren.

11.1.3 Bedienoberfläche

Übersicht

Das NC-Analyzer-Fenster enthält folgende unterschiedliche Bereiche:

- Titelleiste, Headerinformationen und Statuszeile
- Arbeitsbereich zum Visualisieren der Programmdaten und eventueller Eingaben
- F-Tastenleiste



- 1 Arbeitsbereich
- 2 Statuszeile
- 3 F-Tasten-Leiste
- 4 Bereich für Zusatzinformationen verteilt auf zwei Registerkarten

Abb. 11-1: Übersicht NC-Analyzer

Die Statuszeile

In der Statuszeile wird die Zeilennummer abhängig von der Position des Cursors im Programmanzeigefenster angezeigt.

Die Headerinformationen

Im Header des Programmfensters werden angezeigt:

- **Kanal-Nummer**, die Nummer des aktuell aktiven Kanals
- **Aktuelle Betriebsart als Icon**
- Name und Pfad des angezeigten Programms



- 1 Betriebsart
- 2 aktive Kanalnummer
- 3 Pfad- und Programmname

Abb. 11-2: Header Programm-Fenster

Arbeitsbereiche

Im Arbeitsbereich stellt der NC-Analyzer die Programmdaten in verschiedenen Fenstern dar.



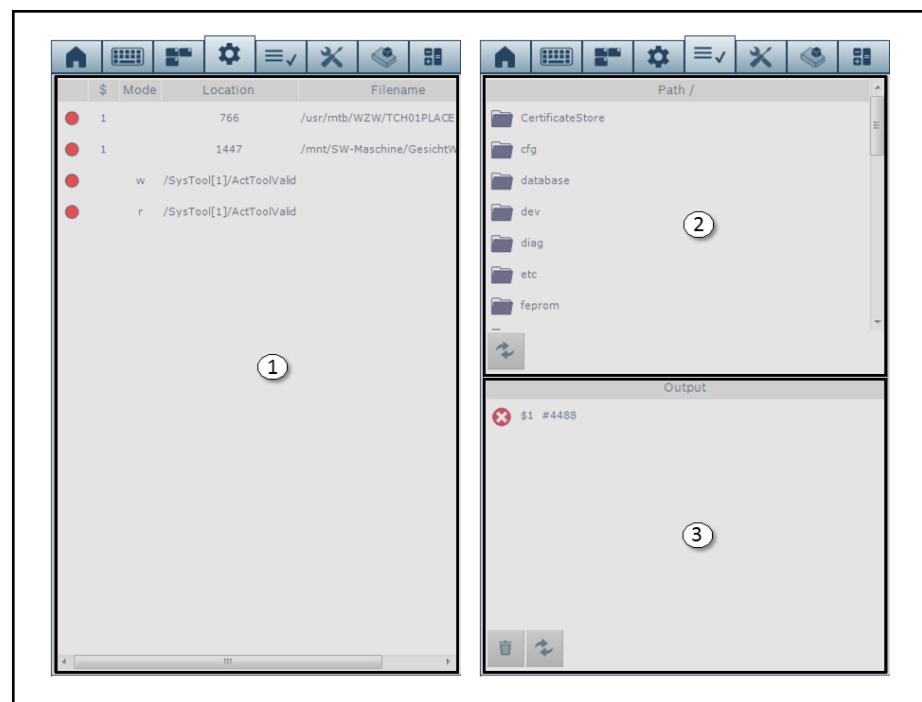
- 1 Variablenlisten
- 2 Watch-Fenster
- 3 Quick-Watch-Fenster
- 4 Stack-Anzeige
- 5 Programm-Fenster

Abb. 11-3: Arbeitsbereich NC-Analyzer

Die einzelnen Fenster des Arbeitsbereichs werden durch Antippen aktiviert. Durch die unterschiedlichen Funktionen der Fenster ändert sich auch die F-Tastenleiste unterhalb des Arbeitsbereichs.

Nr.	Fenster im NC-Analyzer	Funktion	Mögliche Eingaben
1	Variablen	Anzeigen aller CPL-Variablen in Baumform, nach folgenden Gruppen gegliedert: • Permanent • Definiert Permanent • Global • Lokal • System Variablen	Zu beobachtende Variablen auswählen. Sie werden im Fenster "Watch" angezeigt
2	Watch	Variablen beobachten: Auflistung der ausgewählten Variablen. Die aktuellen Werte werden im Fenster "Watch Werte" angezeigt.	Löschen der Variablen, die nicht mehr beobachtet werden sollen
	Watch Werte	Werte anzeigen und aktualisieren: Anzeige der Variablen-Werte aus dem Fenster "Watch" zur Laufzeit des Programms.	Editieren der Werte von Variablen (außer einfachen String-Variablen) zur Laufzeit des Programms
3	Quick Watch	Aktuellen Wert der Variablen anzeigen: Auflistung der ausgewählten Variablen. Die aktuellen Werte werden im Fenster "Quick Watch Werte" angezeigt. Die Werte werden nicht aktualisiert. Mit dem nächsten NC-Schritt wird das Quick Watch Fenster geleert.	Löschen der Variablen, die nicht mehr beobachtet werden sollen
	Quick Watch Werte	Aktuellen Werte anzeigen: Anzeige der Variablen-Werte aus dem Fenster "Quick Watch" zur Laufzeit des Programms.	Editieren der Werte von Variablen (außer einfachen String-Variablen) zur Laufzeit des Programms
4	Stack	Unterprogramm anwählen: Zeigt die Unterprogramm-Schachtelung des angewählten NC-Programms.	Auswahl eines Unterprogramms aus der gerade aktiven Unterprogrammstruktur
5	Programm	Programmfenster: Angezeigt werden: • Die Betriebsart als Icon, der Kanal (\$x) sowie der Programmname mit Pfad • Programmcode • Der zur Laufzeit abgearbeitete Satz • Breakpoints Lesegeschützte Programme werden nicht angezeigt.	• Text suchen • Breakpoints setzen, löschen, aktivieren, deaktivieren

Erweiterte Funktionalität



- 1 Breakpoint-Tabelle in der Registerkarte "Eigenschaften"
 2 Datei-Fenster in der Registerkarte "Dialog"
 3 Ausgabe-Fenster in der Registerkarte "Dialog"

Abb. 11-4: Bereich für Zusatzinformationen

Nr.	Fenster im NC-Analyzer	Funktion	Mögliche Eingaben
1	Breakpoints	Anzeige aller Programm-Breakpoints Anzeige aller Variablen-Breakpoints	Löschen eines Breakpoints Aktivieren/Deaktivieren eines Breakpoints durch "Doppelt Tippen" auf das Breakpoint-Icon
2	File	Dateisystem: Anzeige des Dateisystems der Steuerung	Auswahl eines Programms, das im Fenster "Programm" angezeigt werden soll (dies ist keine Programmanwahl in der Steuerung)
3	Output	Statusanzeige: Anzeige von Nachrichten (MSG, GMSG, etc.) und Fehlern zum NC-Programm und zum NC-Analyzer	Löschen der Anzeigen

F-Tastenleisten

Abhängig vom aktiven Fenster im Arbeitsbereich ändert sich die Belegung der F-Tastenleiste (siehe folgende Tabelle).

Aktive Tasten sind mit weißer Beschriftung, inaktive Tasten, z. B. wegen einer gesetzten Option, sind ausgegraut dargestellt.

Ein Fenster wird durch Antippen ausgewählt.

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Hauptebene	Kanal Auswahl	Arbeitsbereich speichern	Arbeitsbereich laden		NC-Analyzer Debug-Modus		Eigenschaften zurücksetzen	NC-Analyzer beenden
					Betriebsart wiederherstellen			
Ebene Variablen		Breakpoint setzen	Quick Watch	Zu Watch hinzufügen			Unterstruktur schließen	Zurück zu oberer Ebene
							Unterstruktur erweitern	
Ebene Watch/QuickWatch		Variable bearbeiten	Watch löschen	Alle Variablen löschen			Unterstruktur schließen	Zurück zu oberer Ebene
							Unterstruktur erweitern	
Erste Ebene Programm				Debug Einzelsatz			<i>Weitere Funktionen</i>	Zurück zu oberer Ebene
				Debug Programm				
Zweite Ebene Programm	Suchen...	Alle Breakpoints löschen	Alle Breakpoints aktivieren		Unterprogramm öffnen	Aktives Programm öffnen	Zurück	Zurück zu oberer Ebene
			Alle Breakpoints deaktivieren					
Ebene Stack								Zurück zu oberer Ebene

Tab. 11-1: Funktionstasten im NC-Analyzer

F-Tasten Hauptebene

- <F2>** Aufruf eines Kanalauswahldialogs
- <F3>** Speichert die Einstellungen zum Arbeitsbereich im Dateisystem des PCs
- <F4>** Lädt abgespeicherte Einstellungen zum Arbeitsbereich aus dem Dateisystem des PCs
- <F6>** Umschaltung in den Debug-Modus und wieder zurückschalten in die aktuelle Betriebsart
- <F8>** Fenstereigenschaften zurücksetzen
- <F9>** Der Analyzer wird beendet
- Durch Antippen der Fenster im Arbeitsbereich werden die folgenden Unter-ebenen aktiviert.

F-Tasten Ebene Variablen

- <F3>** Setzt einen Breakpoint auf die selektierte Variable
- <F4>** Fügt die selektierte Variable im Quick Watch-Fenster hinzu
- <F5>** Fügt die selektierte Variable im Watch-Fenster hinzu

F-Tasten Ebene Watch/Quick-Watch	<F8>	Unterstruktur schließen bzw. erweitern
	<F9>	Rückkehr in die Hauptebene
	<F3>	Öffnet den Eingabeeditor für den Variablenwert
	<F4>	Löscht die selektierte Variable/Variablenstruktur im Watch- bzw. Quick Watch-Fenster
F-Tasten erste Ebene Programm	<F5>	Löscht alle Variablen im Watch- bzw. Quick Watch-Fenster
	<F8>	Unterstruktur schließen bzw. erweitern
	<F9>	Rückkehr in die Hauptebene
	<F5>	Umschaltung in die Betriebsart "Debug Einzelsatz" bzw. "Debug Programm"
F-Tasten zweite Ebene Programm	<F8>	Aufruf der zweiten Ebene Programm
	<F9>	Rückkehr in die Hauptebene
	<F2>	Aufruf der Suchfunktion
	<F3>	Alle Breakpoints werden gelöscht (auch Variablenbreakpoints)
	<F4>	Alle Breakpoints werden aktiviert bzw. deaktiviert (auch Variablenbreakpoints)
	<F6>	Unterprogramm wird geöffnet
	<F7>	das aktuelle Programm wird (wieder) geöffnet
	<F8>	Rückkehr in die erste Ebene Programm
	<F9>	Rückkehr in die Hauptebene
F-Tasten Ebene Stack	<F9>	Rückkehr in die Hauptebene

Text suchen

Im Fenster "Programm" kann über die F-Taste <F2> in der zweiten Ebene eine alphanumerische Zeichenfolge im angezeigten NC-Programm gesucht werden.

Fenstereigenschaften zurücksetzen

Die per Touchbedienung änderbaren Fensterbreiten können jederzeit auf die fest hinterlegten Werte zurückgesetzt werden. Über die F-Taste <F8> in der obersten F-Tastenebene werden die Default-Werte wieder aktiviert.

Das Rücksetzen der Fenstereigenschaften hat keinen Einfluss auf Breakpoints oder ausgewählte Variablen.

11.1.4 Arbeitsweise des NC-Analyzers

Allgemeines

Die folgende Übersicht zeigt die Vorgehensweise zum Arbeiten mit dem NC-Analyzer:

Lfd. Nr.	Vorgehensweise
1	Programm anwählen
2	NC-Analyzer starten
3	Konfigurationsdatei laden (optional)
4	Kanalauswahl (optional)

Lfd. Nr.	Vorgehensweise
5	Navigation zum fehlerhaften Programmteil oder ggf. zum Unterprogramm im NC-Analyzer
6	Breakpoints an vermuteten Fehlerstellen setzen
7	Variablen zur Beobachtung auswählen
8	NC-Programm starten
9	Werte der ausgewählten Variablen beobachten und Fehleranalyse
10	Fehlerbereinigung der betroffenen Programmteile im Editor der Steuerung
11	Testen des Programms, ob Fehler beseitigt ist und ob weitere Fehler vorhanden sind
12	Konfiguration (Einstellungen) für evtl. weitere NC-Analyzer-Sitzungen sichern

Programm anwählen

Über die OP-Taste "Maschine", F-Taste <F2> wird die Programmanwahl geöffnet. Das abzuarbeitende NC-Programm wird angewählt.

- Es kann immer nur ein Programm bearbeitet werden.
- Um ein Programm bearbeiten zu können, müssen das Dateiattribut des Programms entsprechend gesetzt sein. Im Fenster "Datei" ist jeder Datei ein Symbol für das Dateiattribut vorangestellt.
- Das im NC-Analyzer angezeigte Programm kann dort nur bearbeitet werden, wenn es in der angewählten Steuerung und im eingestellten Kanal aktiv ist.
- Wird das angewählte Programm in der Steuerung editiert, sind alle Änderungen auch im NC-Analyzer sofort wirksam (incl. beobachteter Variablen und Unterprogramme).



Datenverlust!

- Mit dem Anwählen eines anderen Programms zum Abarbeiten wird es gleichzeitig auch in den NC-Analyzer geladen. Änderungen im vorhergehenden Programm gehen verloren.
- Mit "Kanal grundstellen" in der Steuerung gehen Breakpoints und beobachtete Variablen verloren.

Kanalauswahl

Mit der F-Taste <F2> kann der Kanal im NC-Analyzer umgeschaltet werden.

NC-Programm mit dem NC-Analyzer abarbeiten

Nach der Anwahl des Programms wird der NC-Analyzer gestartet.

NC-Analyzer-Mode starten

Das NC-Programm darf noch nicht gestartet sein.

Durch Betätigen der F-Taste <F6> startet der NC-Analyzer, die F-Taste wechselt zu "Betriebsart wiederherstellen".

Zur Information erscheint im Header der Oberfläche die neue Betriebsart **"NC-Analyzer Programm"**.

Analyzer-Einstellung:

- NC-Analyzer Einzelschritt:

Wenn der Analyzer Mode aktiv ist, Fenster "Programm" selektieren und mit Betätigen der F-Taste <F5> den Einzelschritt Modus aktivieren. Das Programm wird schrittweise ausgeführt, d. h. nach jedem Schritt muss "NC-Start" betätigt werden, um das Programm fortzuführen.

- **NC-Analyzer Fortsetzen:**

Aktivieren des Fensters "Programm". Betätigen der F-Taste <F5>, die F-Taste wechselt zu "Debug Einzelsatz" .

Das Programm wird im "Folgesatzbetrieb"  so lange ausgeführt, bis es auf einen Breakpoint stößt und dort den Programmablauf unterbricht. Nach der Unterbrechung kann das Programm mit "NC-Start" fortgesetzt werden, sofern kein Fehler anliegt.

NC-Programm starten Betätigen "NC-Start". Das angewählte Programm wird gestartet oder nach Halten des Programmablaufs wieder fortgesetzt, entsprechend des eingestellten Analyzer-Modes.

Nach Abwählen und Wiederanwahl eines NC-Programms muss der Analyzer-Mode erneut gesetzt werden.

Analyzer-Mode beenden Durch Betätigen der F-Taste <F6> in der obersten F-Tastenebene wird der Analyzer-Mode beendet. Im Header erscheint wieder die vorher eingestellte Betriebsart .

NC-Programm anzeigen

Fenster Programm Im Fenster "Programm" des NC-Analyzers wird immer das aktuell angewählte NC-Programm angezeigt, wenn keine andere Datei aus dem Verzeichnis im Fenster **File** zur Anzeige ausgewählt wurde.

Ist kein NC-Programm in der NC angewählt, bleibt das Fenster **Programm** leer.

Fenster Datei **Programm im Stack auswählen:**

Das Fenster "Datei" zeigt das Dateisystem der Steuerung an. Jede dort vorhandene Datei kann über die Dateiauswahl im Fenster "Programm" angezeigt werden.

Nur aktive Programme können mit dem NC-Analyzer bearbeitet werden.

Sie haben folgende Möglichkeiten, im Fenster "Datei" zum gewünschten Programm zu gelangen.



Die Taste "Update Dateien" aktualisiert den Verzeichnisinhalt.

Steht der Cursor auf einer Datei, kann mittels "Doppelt Tippen" die Datei im Programmfenster angezeigt werden.



Zum Anzeigen eines Programms im Fenster **Programm** muss das Dateiattribut "Lesen" (r) gesetzt sein.

Über das Fenster **Stack** kann wieder auf das angewählte NC-Programm zugegriffen werden.

Unterprogramm im Stack auswählen:

Über den Stack kann auf Unterprogramme zugegriffen werden, die bis zu einer Schachtelungstiefe von sieben bzgl. eines Hauptprogramms organisiert sind.

Das Unterprogramm kann in der gerade aktuellen Aufrufstruktur angezeigt werden, wenn es durch einen Fehler, durch "M0" oder durch einen aktiven Breakpoint zum Stehen gebracht wurde. In diesem Fall wird auch die Ausführung aller übrigen Programme, die das Unterprogramm aufgerufen haben, unterbrochen.

Die Namen aller in der Aufrufstruktur aktiven Programme werden im Fenster "Stack" angezeigt. Dort kann ein Programm ausgewählt und mit "Doppelt Tippen" im Fenster "Programm" angezeigt werden.

Im ausgewählten Programm können nun lokale Variablen beobachtet und ggf. neue Breakpoints gesetzt werden. Die Aufrufstruktur im Stack gibt Auskunft, über welche Programmschachtelung das ausgewählte Programm aufgerufen wurde.

Aktivieren Sie das Fenster "Stack".

Wählen Sie eines der Programme (Unterprogramme) im Fenster "Stack" und führen Sie ein "Doppelt Tippen" aus.

Sie erkennen das zuletzt "rufende" aktive Programm an dem Pfeil im aktuell abzuarbeitenden Programmsatz, in dem die Satzverarbeitung steht.

In Unterprogramme navigieren

Das Navigieren in aktive Unterprogramme ist auch im Fenster "Programm" möglich. Hier kann auch sofort nach der Programmanwahl in ein verwendetes Unterprogramm gesprungen werden. Dazu wird das Fenster "Programm" aktiviert. Mittels der <Cursor>-Tasten oder "Einfach Tippen" wird auf einen NC-Satz positioniert, der einen Unterprogramm-Aufruf enthält. Durch Umschalten in die nächste F-Tastenebene und Betätigen mit der F-Taste <F6> wird das Unterprogramm angezeigt. Befindet sich im Satz kein Unterprogramm-Aufruf, erfolgt eine entsprechende Meldung. In das aktive Programm kann mittels < F7> wieder zurück navigiert werden.

Breakpoints setzen und editieren

Breakpoints können im NC-Analyzer in DIN- und CPL-Programmen in verschiedenen Kanälen eingesetzt werden. Der Breakpoint ist ein Haltepunkt, an dem die Satzverarbeitung im Folgesatz-Betrieb stoppt. An dieser Stelle können dann Variablenwerte überprüft und eventuell geändert werden.

Der Breakpoint erscheint als Kreis-Symbol an dem NC-Satz, vor dem der NC-Analyzer stehen bleiben soll.

Die Variablen-Informationen im Fenster "Werte" beziehen sich auf alle bis zum Breakpoint bearbeiteten Sätze.

Alle folgenden Sätze, einschließlich des Satzes, vor dem der Breakpoint steht, sind noch nicht in die Programm-Verarbeitung eingegangen.

Breakpoints werden folgendermaßen genutzt:

- Zum Testen von expliziten Stellen im Programm, wenn keine genaue Kenntnis der Fehlerursache vorhanden ist
- Zum Testen von verschachtelten Unterprogrammen, wenn die Fehlerursache dort zu suchen ist

Folgende Tabelle zeigt die Steuerungsmöglichkeiten von Breakpoints:

Breakpoint	Auswirkung	F-Tasten
Setzen	Breakpoint ist gesetzt und aktiv, der NC-Analyzer hält vor einem NC-Satz an, der durch einen gesetzten Breakpoint markiert ist.	Breakpoint setzen
Löschen	Breakpoint wird vollständig entfernt.	Breakpoint löschen

Breakpoint	Auswirkung	F-Tasten
Deaktivieren	Der gesetzte Breakpoint ist ohne Funktion und hält das Programm nicht an. Die Markierung bleibt jedoch erhalten.	Breakpoint deaktivieren
Aktivieren	Inaktiver Breakpoint wird wieder aktiviert. Der NC-Analyzer hält vor einem NC-Satz an, der durch einen gesetzten Breakpoint markiert ist.	Breakpoint aktivieren
Löschen (alle Breakpoints)	Alle Breakpoints des im Fenster "Programm" angezeigten Programms werden vollständig entfernt.	Alle Breakpoints löschen
Deaktivieren (alle Breakpoints)	Alle gesetzten Breakpoints des im Fenster "Programm" angezeigten Programms sind ohne Funktion. Die Markierungen bleiben jedoch erhalten.	Alle Breakpoints deaktivieren
Aktivieren (alle Breakpoints)	Alle inaktiven Breakpoints werden wieder aktiviert. Der NC-Analyzer hält vor allen mit Breakpoints markierten NC-Sätzen.	Alle Breakpoints aktivieren
Sichern	Alle Breakpoint-Positionen für späteres Bearbeiten mit entsprechender Reproduzierbarkeit sichern.	Arbeitsbereich speichern

Breakpoints setzen und aktivieren

Die Anzahl der aktiven Breakpoints ist auf 20 beschränkt. Ein Breakpoint kann an einem beliebigen NC-Satz des Programms und/oder Unterprogramms in unterschiedlichen Kanälen gesetzt werden.

Wenn 20 Breakpoints gesetzt sind, werden die neu hinzukommenden Breakpoints inaktiv geschaltet. Zusätzlich wird eine Meldung ausgegeben.

Erst nach Deaktivieren eines der 20 Breakpoints kann ein inaktiver Breakpoint aktiviert oder ein neuer aktiver Breakpoint gesetzt werden.

Die Farbe des Kreis-Symbols zeigt an, ob der Breakpoint aktiv (rot) oder inaktiv (weiß) ist.

- Wählen Sie das Fenster "Programm" an.
- Mit den <Pfeil>-Tasten oder "Einfach Tippen" wählen Sie im Fenster "Programm" den Programmsatz, an dem ein Breakpoint gesetzt werden soll. Zum Setzen des Breakpoints tippen Sie einmal auf den linken Rand. Es erscheint ein roter Punkt (Breakpoint gesetzt und aktiviert). Tippen Sie ein zweites Mal auf den roten Punkt, um den Breakpoint zu deaktivieren



Breakpoints können nur im "NC-Analyzer-Mode" aktiv gesetzt oder aktiviert werden. Andernfalls erscheint eine Fehlermeldung und der Breakpoint wird inaktiv (weiß) gesetzt.



Breakpoints werden nicht berücksichtigt, wenn sie in einer Zeile gesetzt werden, in der "ELSE" oder "ENDIF" steht.

Breakpoints deaktivieren und löschen

Fenster "Programm" aktivieren.

Zum Deaktivieren eines Breakpoints tippen Sie einmal auf den roten Punkt.

Sind mehrere Breakpoints im Programm vorhanden, lassen sich alle gemeinsam mit der F-Taste <F4> in der zweiten F-Tastenleiste deaktivieren.



Zum Löschen eines Breakpoints wird die Schaltfläche in der Breakpointtabelle in der Registerkarte "Eigenschaften" betätigt oder der Breakpoint wird per Tippen auf den deaktivierten Breakpoint (blauer Kreis) gelöscht.

Sind mehrere Breakpoints im Programm vorhanden, lassen sich sie alle gemeinsam mit der F-Taste <F3> in der zweiten F-Tastenebene löschen.



Das Deaktivieren und Löschen aller Breakpoints bezieht sich nur auf das im Fenster **Programm** angezeigte Programm.

Auflisten aller vorhandener Breakpoints:

In der Registerkarte "Eigenschaften" des Zusatzbedienbereichs werden in einer Tabelle die Breakpoints aller Programme und den zugehörigen Unterprogrammen mit deren Eigenschaften gezeigt:

- Status Aktiv/Inaktiv
- Kanalzugehörigkeit des/der angewählten Programme
- Modus Schreiben/Lesen bei Variablen-Breakpoints
- Position (Position der mit einem Breakpoint markierten Zeile bezogen auf den Anfang des Programms)
- Name und Pfad des Programms, das Breakpoints enthält

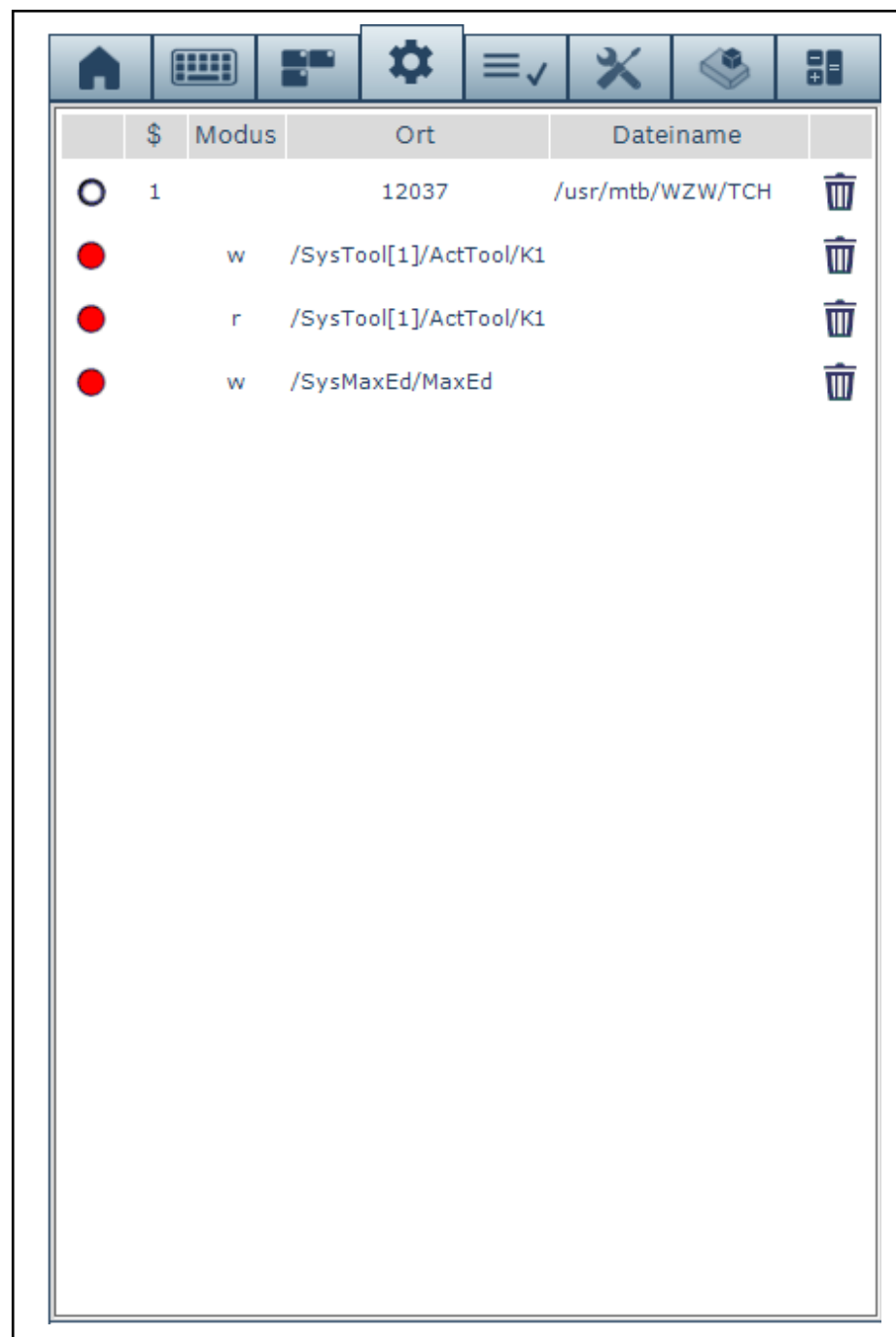


Abb. 11-5: Breakpoint-Dialog im Zusatzbedienbereich

Zusätzlich können in dieser Tabelle Breakpoints aktiviert, deaktiviert und gelöscht werden.

Aktive Breakpoints aus der Konfigurationsdatei laden

Sind aktive Breakpoints im NC-Analyzer-Arbeitsbereich eines zugehörigen NC-Programms gespeichert und wollen Sie diese in den NC-Analyzer laden (mit <F4> in der obersten F-Tastenebene), muss der NC-Analyzer-Mode aktiv sein.

Andernfalls werden die gespeicherten Breakpoints inaktiv gesetzt.

Variablen beobachten und editieren

Sie können für einzelne Programmvariablen überprüfen, ob die logische Wertzuweisung durch das Programm korrekt durchgeführt wurden.

Variablengruppen:

- Permanente Variablen
- Definierbare permanente Variablen
- Globale Variablen
- Lokale Variablen
- Systemdaten

Die Variablengruppen sind im Fenster "Variablen" aufgelistet.

Einzelne Variablen anzeigen

Bei Anwahl eines Programms werden automatisch alle im Programm vorkommenden Variablen nach den genannten Variablengruppen klassifiziert und unter der jeweiligen Gruppe eingeordnet.

Durch "Einfach Tippen" auf das Zeichen <+> oder mit den Pfeiltasten <->/<-> oder Betätigen der F-Taste <F8> klappt die Liste auf oder zu.

Steht der Cursor auf einer der aufgeklappten Variablen, sind die vorher ausgegrauten F-Tasten <Breakpoint setzen>, <Quick Watch> oder <Zu Watch hinzufügen> aktiv.

Zu beobachtende Variablen:

Der NC-Analyzer nutzt die folgenden Varianten zum Beobachten von Werten der Variablen:

- Watch: Dauerhafte Beobachtung bei Schreiboperationen
- Quick-Watch: Einmalige Abfrage des Variablenwerts

Quick-Watch-Liste:

Quick-Watch zeigt den augenblicklichen Wert einer Variablen an. Die Anzeige wird nach dem Fortsetzen oder Starten eines Programms im Fenster "Quick Watch Werte" sofort gelöscht, da der Wert der Variablen nur an einer bestimmten Stelle im Programm interessant ist. Dazu muss an der gewünschten Stelle ein Breakpoint gesetzt werden.

Watch-Liste:

In dieser Liste werden die Werte der Variablen aktuell gehalten.

Variablen hinzufügen

Die Beobachtungsliste im Fenster "Watch/Quick Watch" setzt sich aus ausgewählten Variablen zusammen.

Die Variablen werden in der Reihenfolge angezeigt, in der sie in die Liste aufgenommen wurden. Die Liste kann jederzeit durch Hinzufügen oder Entfernen von Variablen erweitert oder verkleinert werden.

Welche Variablen in das Fenster "Watch/Quick Watch" zur Beobachtung übernommen und welche Informationen herausgefiltert werden sollten, hängt vom jeweiligen Problem im Programm ab.

Arrays können entweder komplett oder auch teilweise in das Beobachtungsfenster übernommen werden.

Einschränkung:

Maximal 40 Variablen können gleichzeitig in die Beobachtungsliste aufgenommen werden. Beim Versuch, mehr Variablen in die Liste aufzunehmen, wird eine Warnung ausgegeben. Bereits vorhandene Variablen müssen erst gelöscht werden, bevor neue hinzugefügt werden können.

Löschen von Variablen aus der Watch-Liste

Das Fenster "Watch/Quick Watch" wird aktiviert - markieren Sie zu löschende Variablen und entfernen Sie sie mittels F-Taste <F4>.

Mit <F5> können alle Variablen im Fenster gelöscht werden.

Variablenwerte editieren

Beim Programmtest können einzelne Werte von Variablen oder Zeichen eines Strings geändert werden.



CPL-Stringkonstanten (zum Beispiel A\$) können nicht geändert werden.

Vorgehensweise:

- Aktivieren des Fensters "Watch Werte" bzw. "Quick Watch Werte"
- Selektieren der zu editierenden Variablen
- Betätigen der F-Taste <F3> "Variable Bearbeiten"
- Eingabe neuer Wert und bestätigen

Eine falsche Eingabe wird mit einer Warnung abgewiesen.



Der Wert "NUL" wird einer Variablen zugewiesen, wenn der Inhalt mit der Taste <Backspace> oder <Delete> gelöscht wurde und keine neuen Zeichen oder Werte eingegeben wurden.

Permanenten Variablen kann der Wert "NUL" nicht zugewiesen werden.

Breakpoints auf Variablen

Ist ein Breakpoint auf eine Variable gesetzt, wird die Ausführung des NC-Programms in folgenden Fällen unterbrochen:

- Diejenige Programmzeile des NC-Programms wird erreicht, die Operationen mit dieser Variablen enthält
- Der Wert der Variablen ändert sich, zum Beispiel durch Setzen von Werten im NC-Programm

Die Variablen, auf die ein Breakpoint gesetzt ist, werden im Dialog **Breakpoints auflisten** angezeigt.

Es können zwei Modifikationen für jede Variable eingestellt werden:

- Mode "Schreiben"
- Mode "Lesen"

	\$	Mode	Location	Filename	
1	1		12037	/usr/mtb/WZW/TCH	5
2		w	/SysTool[1]/ActTool/K1		
3		r	/SysTool[1]/ActTool/K1		
4		w	/SysMaxEd/MaxEd		

- 1 Breakpoint inaktiv (Programm-Breakpoint)
- 2 Breakpoint aktiv (Variablen-Breakpoint)
- 3 Breakpoint auf Variable "Lesen"
- 4 Breakpoint auf Variable "Schreiben"
- 5 Breakpoint Löschen

Abb. 11-6: Funktionen im Breakpoint-Dialog

Für den Mode "Lesen" wird die Programmausführung unterbrochen, wenn die Variable gelesen wurde, zum Beispiel im NC-Programm (sichtbar im "Programm-Fenster").

Der Benutzer wird über eine Programmunterbrechung, hervorgerufen durch einen Breakpoint auf eine Variable, mittels folgender Message-Box informiert:

(#121) Der Breakpoint auf der Variablen <Variablenname> wurde erreicht. Zugriffsmodus: Schreiben!

(#122) Der Breakpoint auf der Variablen <Variablenname> wurde erreicht. Zugriffsmodus: Lesen!

Nach Bestätigung dieser Box wird das Programm weiter abgearbeitet.

Ist eine Variable ein Array, kann der Breakpoint auch auf eine solche Variable gestellt werden.

Die Programmausführung wird in 2 Fällen unterbrochen:

- Durch das Erreichen eines NC-Satzes, der ein Element dieses Arrays verwendet.
- Durch die Veränderung des Werts eines Elements des Arrays.



Ein Breakpoint kann nur auf das ganze Array gesetzt werden, nicht auf ein einzelnes Element.



Breakpoints auf Variablen werden nicht berücksichtigt, wenn sie in einer einzeiligen CPL-Schleife verwendet werden.

Beispiel: Breakpoint auf Variable #FIELD wirkt nicht:

```
7 FOR I%= 1 TO 3 #FIELD(I%)= I% NEXT I%
```

Ist die Schleife mehrzeilig, wird der Breakpoint auf Variable #FIELD angesprungen:

```
7 FOR I%= 1 TO 3
8 #FIELD(I%)= I%
9 NEXT I%
```

Besonderheit beim Arbeiten mit Breakpoints auf permanenten Variablen:

Permanente Variablen (permanent und permanent definierte Variablen) werden im verwendeten NC-Programm nicht verwendet. Wird aber ein Breakpoint auf eine solche Variable gesetzt, wird die Ausführung des NC-Programms unterbrochen, wenn der Wert dieser Variablen sich ändert. Dies kann entweder durch die NC oder im Bearbeitungsmodus mit Hilfe des NC-Analyzers erfolgen.

Breakpoints auf Variablen haben Einfluss auf die verfügbare Anzahl der zu beobachtenden Variablen im "Watch Mode". Gibt es zum Beispiel zehn aktive Breakpoints auf Variablen, kann der Benutzer nicht mehr als 30 Variablen im "Watch Modus" setzen.

Wird die verfügbare Anzahl von aktiven Breakpoints auf Variablen überschritten, erscheint eine Warnmeldung auf dem Bildschirm.

Um einen Breakpoint auf eine Variable zu setzen, muss folgendes ausgeführt werden:

- Aktivieren des "Variablen Fensters" über "Navigation" oder "Nächstes Fenster"
- Zum Auswählen von Einzelementen von Strukturen von Variablen wird die F-Taste <F8> verwendet
- Der Zugriffsmodus für den Breakpoint wird im sich öffnenden Dialog "Breakpoint" festgelegt. Standardmäßig ist der "Schreibmodus" gesetzt

Um einen Breakpoint auf eine Variablen zu aktivieren, zu deaktivieren oder seinen Zugriffsmodus zu verändern, muss der Dialog "Breakpoint" aufgerufen werden. Über die Dialog-Buttons können Veränderungen vorgenommen werden.

Beispiel:

```
18 B=1
19 A=0
20 A=B+5
21 A=7
22 A=10
23 C=A
```

Im Mode "Schreiben" wird der Wert der Variablen A jedes Mal aktualisiert, da die Variable in jeder Zeile einen neuen Wert erhält.

Im Mode "Lesen" wird dagegen nur die Anzeige der Variablen A in der Zeile 23 aktualisiert, weil nur in dieser Zeile der Wert ausgelesen wird.

Meldungen im Fenster "Output"

Meldungen anzeigen

Beim Arbeiten mit dem NC-Analyzer werden Meldungen von der NC und vom NC-Analyzer im Fenster "Output" angezeigt. Dies ist wichtig, weil ein Fehler oft durch eine NC-Laufzeitfehlermeldung angezeigt wird. Im Fenster "Output" wird ein NC-Fehler nur mit seiner Fehlernummer angezeigt. Nähere Informationen sind im Bedienbereich "Diagnose" der Standard-Bedienoberfläche der Steuerung enthalten.

Im Fenster "Output" werden alle Meldungen der Steuerung mit Text und Symbol angezeigt:

- Fehler
- Warnungen
- Hinweise (PRN#(0,...), MSG , GMSG)

Bei Fehlern und Warnungen zeigt die Farbe der Symbole den Status der Meldung an:

- Hintergrundfarbe des Symbols: rot -> Meldung steht gerade an
- Hintergrundfarbe des Symbols: blau -> Meldung wurde gelöscht bzw. bereits gelesen

Meldungen im Fenster "Output" löschen

Aktivieren des Fensters "Output". Löschen aller Meldungen durch F-Taste <F4>.

Aktives Programm nach Abbruch

Wird ein aktives Programm aufgrund eines Fehlers abgebrochen, kann mit Hilfe des NC-Analyzers eine statische Bestandsaufnahme der verwendeten Variablen für alle aktiven Programme durchgeführt werden. Durch den Stack können Zustände der lokalen Variablen in Unterprogrammen untersucht werden, wie sie zum Zeitpunkt des Unterprogramm-Aufrufs gültig waren.

Um diese Bestandsaufnahme durchzuführen, muss das abgebrochene Programm in der NC noch angewählt sein.

Breakpoints können in diesem Zustand nicht gesetzt werden, weil der Analyzer-Mode im NC-Analyzer nicht aktiv ist. Beim Versuch, in den Analyzer-Mode zu schalten, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

NC-Analyzer starten

- Start des NC-Analyzers

- *Auswählen des Kanals mit dem fehlerhaften Programm*
 - Die Stelle, an der das NC-Programm aufgrund eines Fehlers angehalten wurde, wird im Fenster "Programm" des NC-Analyzers angezeigt.
 - Die Aufrufstruktur (bei ggf. vorhandener Unterprogrammschachtelung im NC-Programm) wird im Fenster "Stack" angezeigt
 - Unterprogramme können im Fenster "Stack" ausgewählt und über die F-Taste <F5> im Fenster "Programm" angezeigt werden, um deren Programmvariablen zu untersuchen

Mit Hilfe dieser Informationen kann oft schon der Fehler gefunden werden.

Mindestens ist aber der fehlerhafte Programmbereich bekannt, der dann im Analyzer-Mode untersucht werden kann.

Programm testen

Vor der weiteren Maschinenbearbeitung sollte das Programm nochmals auf Fehlerfreiheit getestet werden. Auch dabei kann der NC-Analyzer hilfreich sein, da die Werte der verwendeten Variablen während des Programmblaufs jederzeit abrufbar sind.

Meldungen des NC-Analyzers

System- und Benutzermeldungen des NC-Analyzers werden in Popup-Fenstern mit Fehlertext-Klassifizierung dargestellt.

Typ	Klasse	Beschreibung
Systemfehler_ • Error • Critical Error	Schwerer Systemfehler *) → Critical Error	Interner Fehler, der dazu führt, dass kein weiterer Betrieb der Steuerung möglich ist. Der NC-Analyzer schließt nach Bestätigung automatisch.
	Leichter Systemfehler *) → Error	Interner Fehler, der dazu führt, dass ein Teilbereich der Steuerung nicht mehr funktionsfähig ist. Der Benutzer kann entscheiden, ob er mit dem NC-Analyzer weiterarbeitet.
Warnung	System-Warnung	Warnung aus einem Teilbereich des NC-Analyzers, z. B. Konfigurationsdateien konnten nicht geladen werden
vom Benutzer-Programm Information: • allgemein	Systeminformation	z. B. Anzahl der Breakpoints überschritten
	Programmierer Hinweis	Programmierer Hinweis vom NC-Programm: • (MSG) • PRN'(0,...)
Eingabefehler	Bedienungsfehler	z. B. Variablen-Wert ungültig

*) Bei Systemfehlern muss gegebenenfalls der Service benachrichtigt werden.

Tab. 11-2: Fehler-Klassen NC-Analyzer

Benutzer-Reaktionen auf Fehler und Meldungen

Bei Informationen, Warnungen und bei "leichten" Systemfehlern können folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

- Meldungen oder Fehler verwerfen, solange mit dem NC-Analyzer noch gearbeitet werden kann bzw. Informationen zur Fehlerbeseitigung geliefert werden.
- Oberfläche neu starten
- Service benachrichtigen

Bei "schweren" Systemfehlern hilft ggf. nur noch:

- Oberfläche neu starten
- Service benachrichtigen

Fehlermeldungen

Nummer der Fehlermeldung und Meldungstext	Ursache	Empfehlungen an den Benutzer
Meldungen über den Versuch einige inkorrekte Werte einzugeben		
(#9) Ungültiger Wert	Eingabewert der editierten Variable passt nicht zum Variablentyp.	Eingabe eines Werts, der dem erforderlichen Variablentyp entspricht (siehe auch CPL-Programmierhandbuch).
Der Wert NUL kann nicht einer permanenten CPL-Variablen zugewiesen werden. Der alte Wert wird wiederhergestellt.	Einer permanenten CPL-Variable kann nicht der Wert NUL zugewiesen werden.	Eingabe eines gültigen Werts für die permanente CPL-Variable oder akzeptieren des alten Werts.
Meldungen über einige verbotene Benutzeraktionen		
(#8) Die Datei ist schreibgeschützt.	Ein Versuch, eine schreibgeschützte Datei zu speichern.	Fahren Sie fort (es ist nicht möglich, schreibgeschützte Dateien zu speichern.)
(#23) Es ist nicht möglich, den aktuellen Variablenwert zu setzen. (IVariable::SetVarValue)	Ein Versuch, ein einzelnes Element einer CPL-Konstanten zu bearbeiten.	Fahren Sie fort.
(#86) Es ist nicht möglich, den aktuellen Variablenwert zu setzen. (IVariable::UndefVar)	Ein Versuch eine CPL-Konstante zu bearbeiten.	Fahren Sie fort.
(#43) Es ist nicht möglich, den Testfunktion-Mode zu setzen. (IDryRunMode::SetDryRunMode)	Ein Versuch den DryRunMode bei laufendem NC-Emulator abzubrechen.	Fahren Sie fort, da bei einem laufenden NC-Emulator DryRunMode immer gesetzt ist.
Meldungen bezüglich Problemen beim Setzen von Breakpoints und beim Setzen der Variablen zur Überwachung		
(#12) Die Anzahl der Breakpoints ist begrenzt. Es ist nicht möglich, einen Breakpoint zu aktivieren oder einen neuen zu setzen.	Die Anzahl der aktiven Breakpoints wurde überschritten.	Löschen oder deaktivieren Sie einen oder mehrere aktive Breakpoints.

Nummer der Fehlermeldung und Meldungstext	Ursache	Empfehlungen an den Benutzer
(#2) Es ist nicht möglich, die gewünschten Operationen im Breakpoint-Dialog auszuführen.	Ein Versuch, Breakpoints eines inaktiven Programms mit Hilfe des Dialogs " Breakpoints " zu aktivieren.	Fahren Sie fort oder wählen Sie das Programm mit den gewünschten Breakpoint(s) als aktiv aus und führen Sie die gewünschte Aktion durch.
	Ein Versuch, den Zugriffsmodus von Breakpoints an Variablen eines inaktiven Flussprogramms zu ändern.	Fahren Sie fort oder wählen Sie das Programm mit den gewünschten Breakpoint(s) als aktiv aus und führen Sie die gewünschte Aktion durch.
(#14) Es ist nicht möglich, einen Breakpoint zu erstellen oder zu aktivieren.	Ein Versuch, einen Breakpoint in einem inaktiven Flussprogramm zu setzen.	Der Breakpoint bleibt hier inaktiv (auch wenn das Flussprogramm aktiv wird).
(#89) Es ist nicht möglich einen Breakpoint zu aktivieren oder einen aktiven Breakpoints zu setzen, weil der aktuelle NC-Mode nicht der NC-Analyzer-Mode ist.	Ein Versuch, entweder den Breakpoint zu aktivieren oder zu setzen, während NC-Analyzer Mode nicht gesetzt wurde.	Setzen Sie NC-Analyzer Mode . Führen Sie die gewünschten Aktionen mit Breakpoints durch.
	Ein Versuch, den aktiven Breakpoint im inaktiven Programm zu setzen. NC-Analyzer Mode wurde nicht gesetzt.	Wählen Sie das gewünschte Programm als aktiv aus. Setzen Sie NC-Analyzer Mode . Führen Sie die gewünschten Aktionen mit Breakpoint(s) durch.
(#92) Es ist nicht möglich, einen aktiven Breakpoint zu setzen, weil der Test-Modus nicht gesetzt ist.	Ein Versuch, den aktiven Breakpoint mit Hilfe der Touchbedienung zu setzen, wenn DryRunMode nicht gesetzt wurde.	Setzen Sie DryRunMode (NC-Analyzer Mode) sollte auch gesetzt sein). Dann setzen Sie den Breakpoint.
(#13) Die Anzahl der zu beobachtenden Variablen und Breakpoints auf Variablen ist begrenzt. Es ist derzeit nicht möglich, eine weitere Variable zum asynchronen Überwachen auszuwählen oder einen Breakpoint auf eine Variable zu setzen.	Die Anzahl überwachter Variablen oder Breakpoints auf Variablen wurde überschritten.	Löschen Sie aus der Liste asynchroner Überwachungen so viele Variablen wie nötig. Löschen oder deaktivieren Sie so viele Breakpoints auf Variablen wie nötig.
Meldungen zum Erreichen von Breakpoints an Variablen		
(#121) Der Breakpoint auf die Variable "Variablen-Name", ist erreicht. Der Zugriffsmodus ist: Schreiben!	Die Unterbrechung der Programmausführung am Breakpoint.	Fahren Sie fort.
(#122) Der Breakpoint auf die Variable "Variablen-Name", ist erreicht. Der Zugriffsmodus ist: Lesen!	Die Unterbrechung der Programmausführung am Breakpoint.	Fahren Sie fort.
Meldungen bezüglich Problemen beim Laden von Informationen aus der Konfigurationsdatei		

Erweiterte Funktionalität

Nummer der Fehlermeldung und Meldungstext	Ursache	Empfehlungen an den Benutzer
(#88) Es ist nicht möglich, einen oder mehrere Breakpoints nach dem Laden einer Konfigurationsdatei zu setzen. Die Breakpoints werden aus der Liste der Breakpoints gelöscht.	Kein aktives NC Programm beim Laden der Informationen aus der Konfigurationsdatei.	Laden der Information aus der Konfigurationsdatei nur nach Anwahl eines Flussprogramms.
	NC-Analyzer Mode wurde nicht gesetzt.	Setzen Sie NC-Analyzer Mode (DryRun-Mode) sollte auch gesetzt sein). Laden der Informationen aus der Konfigurationsdatei.
	Die Konfigurationsdatei wurde während der Arbeit mit einem anderen Flussprogramm geschrieben.	Fahren Sie fort (Informationen über Breakpoints aus dieser Konfigurationsdatei gehen verloren). Ist es notwendig, Information über Breakpoints zu speichern, die gerade in die Konfigurationsdatei - mit der die Anwendung gestartet wurde - geschrieben worden sind, speichern Sie die Konfigurationsdatei unter einem anderen Namen für eine weitere Verwendung ohne die Anwendung zu schließen. Es wird empfohlen, Konfigurationsdateien für konkrete NC-Programme zusammenzustellen und die Programme nur mit Ihren eigenen Konfigurationsdateien zu starten (es ist zum Beispiel möglich, den Namen des Flussprogramms als Namen für die Konfigurationsdatei zu verwenden: TEST.CPL test.cld). Die Meldung erscheint nicht, wenn dieser Empfehlung Folge geleistet wird.
	Das NC-Programm wurde nach dem Speichern der Konfigurationsdatei geändert.	Fahren Sie fort (Informationen über Breakpoints aus dieser Konfigurationsdatei gehen verloren).
(#90) Beim Laden der Konfigurationsdatei war es nicht möglich, aktive Breakpoints zu setzen, da der Test-Modus nicht gesetzt ist.	DryRunMode wurde nicht gesetzt.	Setzen Sie DryRunMode und tippen Sie auf die Schaltfläche Gesamt Sperre . (NC-Analyzer Mode sollte auch gesetzt sein). Laden der Information aus der Konfigurationsdatei.
Meldungen bezüglich Verbindungsproblemen mit der NC		
(#20) Die Anzahl der Variablen kann nicht ermittelt werden. (IVariable::GetNumberOfVariable)	Timeout ist zu gering.	Schließen Sie die Anwendung und starten Sie diese erneut.
(#22) Der aktuelle Variablenwert kann nicht ermittelt werden. (IVariable::GetVarValue)	Timeout ist zu gering.	Schließen Sie die Anwendung und starten Sie diese erneut.

Nummer der Fehlermeldung und Meldungstext	Ursache	Empfehlungen an den Benutzer
(#28) Der aktuelle NC-Status kann nicht ermittelt werden. (INcsChannel::GetNcState)	Timeout ist zu gering.	Schließen Sie die Anwendung und starten Sie diese erneut.
(#32) Der aktuelle NC-Modus kann nicht ermittelt werden. (INcsChannel::GetNcMode)	Timeout ist zu gering.	Schließen Sie die Anwendung und starten Sie diese erneut.
(#50) Die Tiefe des Call-Stacks kann nicht ermittelt werden. (IProgChain::GetProgChainDeep)	Timeout ist zu gering.	Schließen Sie die Anwendung und starten Sie diese erneut.
(#51) Die Parameter eines Unterprogramms können nicht ermittelt werden. (IProgChain::GetSubProgLevel)	Timeout ist zu gering.	Schließen Sie die Anwendung und starten Sie diese erneut.
(#80) Die Verbindung zur NC wurde unterbrochen.	Die Verbindung zur NC wurde unterbrochen.	Schließen Sie die Anwendung, starten Sie diese erneut und stellen Sie dabei die Verbindung wieder her.
(#69) Eine Verbindung zur NC kann nicht hergestellt werden. (INcConnect::Connect)	Eine Verbindung zur NC kann nicht hergestellt werden.	Schließen Sie die Anwendung, starten Sie diese erneut und stellen Sie dabei die Verbindung wieder her.
(#33) Der angeforderte NC-Modus kann nicht gesetzt werden. (INcsProcess::SetOpMode)	NC-Modus wurde geändert (z. B. durch eine andere Anwendung).	Fahren Sie fort und setzen Sie den gewünschten NC-Modus nach einer erneuten Auswahl und dem Starten des erforderlichen Flussprogramms.

Tab. 11-3: Die Gründe der Nachrichten sind: Entweder OLE-Fehler, Softwareprobleme der NC- oder MTX-Analyzer-Anwendung oder Installationsprobleme

Abkürzungen

NC	Numerical Control (System)
CNC	Computerised Numerical Control
CPL	Customer Programming Language
PC	Personal Computer
DDP	Desktop Development Platform
SCP	Scalable Communication Platform

11.2 Berechnungen und Tabellen

11.2.1 Einführung

Verwendungszweck des Rechners

Der Dialog "Berechnungen und Tabellen", kurz "Rechner" genannt, ist ein Hilfsmittel zur Ausführung von Berechnungen und zum Aufsuchen von Werten in Tabellen, die speziell bei der Erstellung von Teileprogrammen häufig

benötigt werden (Gewindetabelle, Passmaße). Er ist über die Registerkarte

"Taschenrechner"  im Zusatzbedienbereich erreichbar.



Für die Richtigkeit aller Tabellenwerte wird keine Gewähr übernommen.

Für allgemeine Berechnungen gibt es einen Taschenrechner und für häufig wiederkehrende geometrische und technologische Berechnungen sind verschiedene Berechnungsformulare vorgesehen.

Der Rechner verfügt über eine Möglichkeit, das Ergebnis direkt in das zuletzt fokussierte Eingabefeld einzufügen. Darüber hinaus kann das Ergebnis über Einfügen des Inhalts der Zwischenablage an beliebigen Stellen direkt verwendet werden.

Der Taschenrechner findet auch bei der Werteingabe in Form von mathematischen Ausdrücken in verschiedenen Eingabedialogen der Bedienoberfläche Verwendung.

Bedienung und Einfügen von Werten

Möglichkeiten des Einfügens von Ergebnissen

Es gibt zwei Möglichkeiten, um Ergebnisse in Eingabefelder bzw. Editoren zu übernehmen:

- Einfügen aus der Zwischenablage
- Direktes Einfügen in ein Editierfeld beim Schließen des Rechners

Einfügen aus der Zwischenablage

Sobald ein im Rechner angezeigter Wert durch die Taste "Kopieren" zur Übernahme ausgewählt wird, steht er automatisch in der Zwischenablage zum Einfügen an beliebiger Stelle bereit, ganz gleich ob innerhalb des Rechners oder nach Schließen des Rechners außerhalb (z. B. in einem Editor). Das Einfügen des Ergebnisses wird dann mit <Strg>+<V> bzw. einem gleichwertigen F-Key zum Einfügen aus der Zwischenablage vorgenommen. Die Nutzung der Zwischenablage ist die universellste Bedienhandlung zur Übernahme eines Ergebnisses und ist grundsätzlich bei allen Texteditoren und Textfeldern möglich. Dieser Weg des Einfügens steht Ihnen also **immer zur Verfügung**.

OK Die Schaltfläche "OK" fügt das ausgewählte Ergebnis oder auch mehrere auf einem Berechnungsformular angezeigte Werte ein und schließt den Dialog (direktes Einfügen). "OK" ist solange deaktiviert, wie kein Ergebnis ausgewählt wurde bzw. ein Eingabefehler vorliegt.

Abbrechen Die Schaltfläche "Abbrechen" schließt den Rechner ohne dass nachfolgend ein Ergebnis direkt eingefügt wird. Wurde zuvor ein Ergebnis durch "Kopieren" ausgewählt, kann es aus der Zwischenablage eingefügt werden.

Schließen Die Schaltfläche "Schließen" wird gezeigt, wenn ausschließlich Einfügen über die Zwischenablage möglich ist. Sie schließt den "Rechner"-Dialog.

Berechnen Wird ein Eingabefeld in den Berechnungsformularen editiert, werden die von diesem Feld mathematisch abhängigen Felder geleert. Anhand dieses vorübergehenden Leerens sind die mathematischen Zusammenhänge der einzelnen Größen gut abzulesen. Das Berechnen der abhängigen Größen aus den Vorgaben wird mit der Eingabetaste (<Enter>) ausgelöst. Beim Taschenrechner kann auch die Ergebnistaste genutzt werden (Taste <=> oder Shortcut <=>).

Fehler korrigieren Fehlerhafte Eingaben, auf die durch eine Ausschrift oder ein Fehlerfeld hingewiesen wird, können allgemein (außer beim Taschenrechner) durch sofortige

tiges Ändern in dem betreffenden Textfeld oder durch Verwerfen der letzten Eingabe mit <Esc> korrigiert werden.

Ergebnis auswählen Die Berechnungsformulare (wiederum mit Ausnahme des Taschenrechners) zeigen nach der Berechnung mehrere Zahlenwerte an, die zur Ergebnisübernahme in Frage kommen. Das gewünschte Ergebnis ist dann mit der rechts angeordneten Schaltfläche "Kopieren" (beim Taschenrechner die Taste "COPY") auszuwählen. Alternativ dazu kann der Fokus in das betreffende Textfeld gesetzt und der dort angezeigte Wert mit <Strg>+<C> kopiert werden. Es ist auch möglich, einen Teil des angezeigten Inhalts durch vorheriges Markieren auszuwählen. Die Auswahl mit Kopieren aktiviert die Taste "OK" für das direkte Einfügen. Berechnungsformulare ohne Schaltflächen gestatten es, dass alle sichtbaren und relevanten Werte im Zieldialog ausgewertet und als Eingaben erfasst (eingefügt) werden.

Einfügen des Ergebnisses Das direkte Einfügen wird wie beschrieben mit der Taste "OK" ausgelöst, sofern diese verfügbar ist. Andernfalls ist das Einfügen des Inhalts der Zwischenablage zu nutzen.

11.2.2 Taschenrechner

Übersicht

Anwendungsziel Der implementierte Taschenrechner orientiert sich in Bedienung und Layout an Geräten, wie sie in Schule und Büro üblich sind. Das Leistungsvermögen ist auf die Anforderungen im technischen Bereich, vor allem die Teileprogrammierung, zugeschnitten und steht somit zwischen einem einfachen Standardrechner und einem wissenschaftlichen Rechner.

Layout Der Taschenrechner befindet sich auf der Registerkarte "Rechner". Er verfügt über eine Ergebnisanzeige, Statusanzeigen und eine Tastatur mit einer Gruppierung in:

- Bedien- und Funktionstasten mit Zweifachbelegung
- Tasten für den Arbeitsspeicher
- Ziffernblock
- Tasten für die arithmetischen Operatoren (Grundrechenarten)



Abb. 11-7: Layout des Taschenrechners (Bedienmodus klassisch)

Durchführen einer Berechnung

Zahleneingabe So geben Sie eine Zahl ein:

- Geben Sie die Ziffern und das Dezimaltrennzeichen in der Reihenfolge von links nach rechts ein. Eine führende Null vor dem Dezimaltrennzeichen muss nicht eingegeben werden.
- Zur Zahleneingabe stehen als Shortcuts die Ziffern <0> bis <9> zur Verfügung. Das Dezimaltrennzeichen kann mit den Tasten "Punkt" oder "Komma" gesetzt werden. Sie können auch die Zehnertastatur verwenden, wenn zuvor die Taste <Num> gedrückt wurde.

- Ein negatives Vorzeichen kann erst eingegeben werden, wenn der Anzeigewert ungleich Null ist. Nutzen Sie für den Vorzeichenwechsel die Taste "+/-" bzw. den Shortcut <F9>.
- Es ist keine Umstellung zwischen der Gleitkommadarstellung (d. h. der Dezimalpunkt trennt den gebrochenen Anteil vom ganzzahligen) und der Exponentialdarstellung (Mantisse gefolgt vom Exponenten der Zehnerpotenz) über eine Bedienhandlung vorgesehen. Die Eingabe eines Operanden erfolgt immer in der Gleitkommadarstellung. Rechenergebnisse mit sehr großen und sehr kleinen Beträgen können in Exponentialschreibweise erscheinen ($x \times 10^y$ erscheint als xEy, z. B. 4.56E-07).

Einfache Berechnung

So führen Sie eine einfache Berechnung in den Grundrechenarten aus:

1. Geben Sie den ersten Operanden wie beschrieben ein.
2. Tippen Sie auf "+", um zu addieren; auf "-", um zu subtrahieren; auf "x", um zu multiplizieren bzw. auf "÷", um zu dividieren.
Die genannten Operatoren können auch mit der Zehnertastatur sowie mit den Shortcuts <+>, <->, <*> und </> eingegeben werden.
3. Geben Sie den nächsten Operanden ein.
4. Geben Sie evtl. weitere Operatoren und Operanden ein.
Nach Eingabe eines weiteren Operators erscheint das Zwischenergebnis in der Anzeige.
5. Tippen Sie auf die Ergebnistaste ("="). Sie können auch die Taste <Eingabe>, die Taste <Enter> oder den Shortcut <=> verwenden.
6. Nach dem Berechnen steht das Ergebnis für das automatische Einfügen bereit. Dazu muss der Dialog je eine Taste "OK" und "Abbrechen" aufweisen. Um das Ergebnis via Zwischenablage übertragen zu können, ist die Taste "COPY" zu drücken. In der Statusanzeige erscheint nun die Ausschrift "COPY" - das Kennzeichen dafür, dass ein Wert in der Zwischenablage gespeichert wurde und er zum Zeitpunkt noch mit der Anzeige übereinstimmt.

Vorrangregeln und Klammern

Der Taschenrechner berücksichtigt die Rangfolge der Operatoren. Für eine von den Vorrangregeln abweichende Rangfolge sind Klammern zu nutzen. Dafür stehen die Tasten "[(" und ")]" bzw. die Shortcuts für die öffnende Klammer <(>, <[>, <{ > und <)>, <]>, <}> für die schließende Klammer zur Verfügung. Die aktuelle Klammertiefe erscheint in der mittleren Statusanzeige.

Mit der Eingabe einer schließenden Klammer wird das Zwischenergebnis des geklammerten Ausdrucks angezeigt.

Klammern können beliebig oft und in beliebiger Tiefe innerhalb einer Berechnung verwendet werden.

Beispiel:

Klammern und Vorrang von Operationen

Es sei $2+8 \times 3=$ zu berechnen. Unter Beachtung der Vorrangregeln wird $2+(8 \times 3)=26$ errechnet. Falls Sie aber $(2+8) \times 3=30$ errechnen wollen, müssen Sie explizit die Klammern um die Addition setzen.

Fortlaufende Berechnung

Sie können jederzeit das angezeigte Ergebnis einer Berechnung als ersten Operanden für die nächste Berechnung verwenden. Damit entfällt die Eingabe des ersten Operanden. Dieses Vorgehen können Sie auch in vielen Fällen anstelle von Klammern nutzen.

Funktionen Die Funktionen nutzen immer den Anzeigewert als Argument und zeigen den Funktionswert sofort an. D. h. für Funktionen gilt die Umgekehrte Polnische Notation, also die Folge Argument und dann die Funktion selbst.

Beispiel:

Funktionen

Es ist der Sinus aus 30° zu berechnen.

Dazu geben Sie "3" "0" "sin" "=" ein und erhalten 0.5.

Ist das Argument ein Ausdruck, setzen Sie eine Klammerebene um das Argument.

Beim Beispiel $\sin(28+4.5)$ ist "•" "(" "2" "8" "+" "4" "•" "5" ")" "sin" einzugeben.

Zweite Tastenbelegung Die Funktionstasten sind doppelt belegt. In der Regel befindet sich in der zweiten Tastenbelegung die entsprechende Umkehrfunktion zur Belegung in der ersten Ebene. Die zweite Tastenbelegung wird mit der Taste "2nd" aktiviert, wobei auch die Beschriftung wechselt. Die zweite Tastenbelegung gilt nur für eine Bedienung bzw. einen Shortcut. Die zweite Tastenbelegung kann auch mit gedrückt gehaltener Taste <Umschalt> aktiviert werden.

Beispiel:

Zweite Tastenbelegung bei Funktionen

Es ist der Arcussinus aus 0.5 zu berechnen.

Geben Sie "•" "5" "2nd" "asin" "=" ein und Sie erhalten 30.

Trigonometrische Funktionen Die trigonometrischen Funktionen arbeiten entweder im Grad- oder im Bogenmaß (Radiant). Die momentan aktive Einheit ist in der Statusanzeige abzulesen. "DEG" steht für Grad, "RAD" für Bogenmaß. Die Umschaltung zwischen den Winkелеinheiten geschieht mit der Taste <RAD> bzw. <DEG>. Die Umschaltung der Winkелеinheit geht mit einer dem neuen Zustand entsprechenden Neubeschriftung der auf die Winkелеinheit bezogenen Funktionstasten einher.

Umrechnung zwischen Grad- und Bogenmaß So rechnen Sie einen Anzeigewert in Grad bzw. in das Bogenmaß um:

1. Bringen Sie die aktuell eingestellte Winkелеinheit in Übereinstimmung mit der Einheit, die Sie mit dem Anzeigewert assoziieren. Für das Umrechnen von Grad- in Bogenmaß tippen Sie ggf. auf "RAD", andernfalls auf "DEG".
2. Drücken Sie nun "2nd" und "►rad" bzw. "►deg" für die eigentliche Umrechnung. Das Ergebnis wird wie bei jeder anderen Funktion sofort angezeigt.

Prozentrechnung Mit der Tastenfolge "2nd" "%" wird die angezeigte Zahl durch Division durch 100 von einer Zahl in einen Prozentsatz umgewandelt.

Wird "%" nach einer arithmetischen Operation gedrückt, lassen sich Zuschläge, Abschläge und Prozente wie folgt berechnen:

- Addieren eines Zuschlags, also Addition von n% zu x:
x "+" n "%" "="
- Verrechnen eines Abzugs, also Subtraktion von n% von x:
x "-" n "%" "="
- Multiplikation mit einem Prozentwert, Multiplikation von x mit n%:

$x \times n \% =$

- Division durch einen Prozentwert, also Division von x durch n%:

$x \div n \% =$.

Potenzieren und Radizieren mit beliebigem Exponent

Das Potenzieren und Radizieren mit einem beliebigen Exponent stellt keine Funktion dar, im Gegensatz zum Quadrat und zur Quadratwurzel. Es handelt sich beim Potenzieren/Radizieren um einen Operator analog zu denen für die Grundrechenarten - und für die Ausführung wird ein erster und ein zweiter Operand benötigt.

Beim Potenzieren ist der erste Operand die Basis und der zweite Operand ist der Exponent.

Beim Radizieren heißen die Operanden "Radikand" und "Wurzelexponent".

Für eine Potenz x^n geben Sie ein $x \times^n n$, für die Wurzel $\sqrt[n]{x}$ analog $x \times^{2nd} \sqrt[n]{x} n$. Setzen Sie auch hier gegebenenfalls Klammern ein, wenn die Operanden aus einem Ausdruck bestehen.

Mathematische Konstanten

Der Taschenrechner hält im klassischen Bedienmodus nur die Konstante π (Pi) bereit, zu aktivieren mit der Taste " π " bzw. mit dem Shortcut <P>.

Fehler und Korrektur von Eingaben

Fehler Fehler bei der Berechnung können folgendermaßen entstehen:

- Durch eine nicht definierte Operation
- Durch einen Funktionsaufruf mit einem unzulässigen Argument
- Durch Zahlenüberlauf beim End- oder einem Zwischenergebnis

In allen diesen Situationen wird in der Anzeige "Error" erscheinen, um den Fehlerzustand zu signalisieren. Danach ist der Fehler zu löschen, bevor eine Weiterarbeit möglich ist.

Zurücksetzen

Der Taschenrechner wird mit der Taste <C> bzw. mit dem Shortcut <Entf> einschließlich gespeicherter Zwischenergebnisse und des Wiederholungsspeichers zurückgesetzt. Die gleiche Bedienhandlung ist für das Löschen eines Fehlers zu verwenden. Das Zurücksetzen beeinflusst nicht den Arbeitsspeicher und nicht die eingestellte Modi.

Löschen des Anzeigewertes

Mit der Taste <CE> wird der Anzeigewert gelöscht, ohne dass Zwischenergebnisse und eingegebene Operanden verloren gehen. Setzen Sie nach der Taste <CE>, die die Anzeige auf "0" zurücksetzt, mit der erneuten Eingabe des Operanden fort.

Überschreiben eines Operators

Versehentlich falsch eingegebene Operatoren können nicht gelöscht werden. Es ist aber möglich, unmittelbar nach der Eingabe des falschen Modifikators den richtigen Modifikator folgen zu lassen. Der Operator wird damit überschrieben.

Diese Korrekturmöglichkeit gilt für "+", "-", "x", "÷", "x^n" und " $\sqrt[n]{x}$ ".

Löschen eines Zeichens

Die in der Anzeige dargestellten Ziffern und das Dezimaltrennzeichen können mit der Taste " $\boxtimes$ " von rechts nach links einzeln gelöscht werden. Der zugehörige Shortcut ist die <Rücktaste> (<Backspace>).

Wiederholung von Berechnungen

Wiederholung der letzten Operation

Die letzte Operation einer einfachen Berechnung können Sie in Form der fortgesetzten Berechnung mehrfach wiederholen, ohne dass der letzte Operand und der letzte Operator wiederholt eingegeben werden müssen.

Dazu gehen Sie wie folgt vor:

1. Geben Sie den ersten Operanden ein
2. Drücken Sie die Operator-Taste
3. Geben Sie den zweiten Operanden ein
4. Drücken Sie "="
5. Drücken Sie "=" so oft, wie sich die Operation wiederholen soll

Beispiel:

Wiederholung der letzten Operation

Von 8 soll zweimal 3 subtrahiert werden, also $8-3-3=2$.

Dazu drücken Sie "8" "-" "3" "=" "=".

Wiederholung des letzten Operanden

Wird der zweite Operand bei einer einfachen Berechnung nicht angegeben, wird der Anzeigewert als zweiter Operand verwendet.

Beispiel:

Wiederholung des letzten Operanden

Es ist die dritte Potenz von (-2), also $(-2)^3$ zu berechnen. Es soll dabei auf $(-2) \times (-2) \times (-2)$ zurückgegriffen werden.

Dazu geben Sie ein "2" "+/-" "x" "=" "=".

Verwenden von Shortcuts

Für die meisten Tasten des Taschenrechners existieren auch Shortcuts.



Die Shortcuts in der folgenden Tabelle geben die auf der Computertastatur sichtbaren Zeichen wieder. Es wird dabei nicht berücksichtigt, wie die Zeichen auf der Tastatur angeordnet sind. D. h. einzelne Zeichen müssen, um sie einzugeben, mit einer gleichzeitig zu drückenden Modifikatortaste, wie <Umschalttaste>, <Alt> oder <AltGr> aktiviert werden. Die Modifikatortasten sind in der Tabelle nicht aufgeführt, außer wenn ein Großbuchstabe gefordert ist.

Beschreibung	Taste	Shortcut
Zweite Tastenebene	"2nd"	<Umschalttaste> (gedrückt halten)
Sinus	"sin"	<S>
Arcussinus	"2nd" "asin"	<Umschalttaste>+<S>
Cosinus	"cos"	<C>
Arcuscosinus	"2nd" "acos"	<Umschalttaste>+<C>
Tangens	"tan"	<T>
Arcustangens	"2nd" "atan"	<Umschalttaste>+<T>
Kopieren des Anzeigewerts	"COPY"	<Strg>+<C>
Zurücksetzen	"C"	<Entf>
n-te Potenz	"x^n"	<^>
Quadratwurzel	"√x"	<@>

Beschreibung	Taste	Shortcut
Reziprokwert	"1/x"	<r>
Prozent	"%"	<%>
Vorzeichen tauschen	" +/- "	<F9>
Öffnende Klammer	"["	"(" - oder - "[" - oder - "{"
Schließende Klammer	")]"	")" - oder - "]" - oder - "}"
Pi	"π"	<P>
Letztes Zeichen löschen		<Rücktaste> (Backspace)
Ziffern 0...9	"0"... "9"	<0>...<9>
Dezimaltrennzeichen	"."	<.> - oder - <,>
Division	"÷"	</>
Multiplikation	"x"	<*>
Subtraktion	"-"	<->
Addition	"+"	<+>
Berechnen	"="	<=> - oder - <Eingabetaste> - oder - <Enter>

Tab. 11-4: Shortcuts des Taschenrechners

Arbeiten mit dem Arbeitsspeicher

Allgemeines zum Arbeitsspeicher

Mit Hilfe des Arbeitsspeichers können in allen Bedienmodi Zahlen aus der Anzeige zwischengespeichert und zur weiteren Verwendung abgerufen werden.

Der Inhalt des Arbeitsspeichers wird nicht durch das Schließen des Dialogs "Berechnungen und Tabellen" und nicht durch das Zurücksetzen beeinflusst.

Ob sich aktuell eine Zahl im Arbeitsspeicher befindet, ist in der Statusanzeige an einem "M" zu erkennen.

Anwendung des Arbeitsspeichers

So arbeiten Sie mit dem Arbeitsspeicher:

- Um eine angezeigte Zahl zu speichern, tippen Sie auf "MS".

- Um eine gespeicherte Zahl in die Anzeige zurückzurufen, tippen Sie auf "MR".
- Der Arbeitsspeicher wird mit "MR" gelöscht.
- Um eine angezeigte Zahl zur im Arbeitsspeicher befindlichen Zahl hinzuzuaddieren, tippen Sie auf "M+". Mit "MR" kann die erreichte Summe angezeigt werden.

11.2.3 Kegelberechnungen

Übersicht

Aufgabenstellungen	Kegelberechnungen werden häufig beim Drehen benötigt. Folgende Aufgabenstellungen können mit diesem Berechnungsformular gelöst werden: • Umrechnung zwischen dem Kegelverhältnis und dem Einstellwinkel (halber Kegelwinkel) in beiden Richtungen • Berechnung der Durchmesser an den Kegelen den bei gegebenem Kegelverhältnis/Einstellwinkel
Layout	Das Formular für Kegelberechnungen ist auf der mit "Kegel" beschrifteten Registerkarte zu finden. Das Formular hält editierbare Textfelder für die Zahlenwerte bereit. Hinter den Textfeldern, die vordergründig für eine Wertübernahme in Frage kommen, sind Schaltflächen zum Kopieren angeordnet.

Abb. 11-8: Formular für Kegelberechnungen

Durchführung von Kegelberechnungen

Kegelverhältnis in Winkel umrechnen

Ist ein Kegelverhältnis gegeben, können Sie sich den Einstellwinkel berechnen lassen. Der Zahlenwert X ist in das erste Textfeld einzutragen ($X > 0$). Alternativ zu einer Zahl können Sie auch einen Ausdruck (siehe [Syntax für Ausdrücke](#)) oder ein standardisiertes Kegelverhältnis angeben.

Standardisierte Kegelverhältnisse:

- Morsekegel MK0, MK1, MK2, MK3, MK4, MK5 und MK6
- Steilkegel SK30, SK40, SK50 und SK60

Winkel in Kegolverhältnis umrechnen	Mit der Eingabetaste oder durch Fokuswechsel lösen Sie die Berechnung aus. Der Einstellwinkel erscheint in den beiden darunter befindlichen Textfeldern in °, als Dezimalzahl sowie in Bogenminuten und Bogensekunden. Wollen Sie aus einem Einstellwinkel das Kegolverhältnis ermitteln, ist der Einstellwinkel ($0 < \alpha/2 < 90^\circ$) im zweiten oder dritten Textfeld einzutragen, je nachdem, ob der Winkel dezimal oder in Grad, Minuten und Sekunden geben ist. Das Eingabefeld für die Dezimalvorgabe akzeptiert auch einen Ausdruck. Nach der Berechnung, auszulösen mit der Eingabetaste oder durch Fokuswechsel, wird das Kegolverhältnis im ersten Textfeld angezeigt.
Großen Durchmesser ermitteln	Um den großen Durchmesser D2 zu ermitteln, sind das Kegolverhältnis oder der Einstellwinkel einzugeben sowie Kegellänge und kleiner Durchmesser. Die Reihenfolge ist beliebig. Verlässt der Fokus das Feld der letzten Eingabe bzw. wird nach der letzten Eingabe die Eingabetaste gedrückt, dann kann der große Durchmesser aus dem letzten Textfeld entnommen werden.
Kleinen Durchmesser ermitteln	Um den großen Durchmesser D1 zu erhalten, sind Kegolverhältnis/Einstellwinkel und die Kegellänge in beliebiger Reihenfolge vorzugeben. Zuletzt wird der große Durchmesser D2 eingeben. Verlässt anschließend der Fokus das Eingabefeld bzw. wird jetzt die Eingabetaste betätigt, dann erscheint der kleine Durchmesser im vorletzten Textfeld.

Fehler

Fehlerursachen	Fehler werden bei der Eingabe von Werten bzw. Ausdrücken verursacht. Folgende Ursachen kommen in Betracht: • Unzulässige mathematische Operationen • Syntaxfehler • Überschreitung eines Wertebereichs
Fehleranzeige	Es erscheint im unteren Teil des Formulars eine Fehlermeldung, entweder mit einem Hinweis auf den verletzten Wertebereich oder als Formatfehler. Der Fokus wird automatisch in das fehlerbehaftete Eingabefeld zurückgesetzt.
Fehlerbehebung	Sie können mit <Esc> die letzte Eingabe verwerfen oder das in der Fehlermeldung bezeichnete Eingabefeld editieren.

11.2.4 Passmaßtabelle

Übersicht

Aufgabenstellungen	Die Passmaßtabelle erlaubt es, zu einem gegebenen Nennmaß und dem Toleranzfeld, so wie es als Maßangabe auf einer Zeichnung zu finden ist, ein Abmaß zu ermitteln. Der Tabelle liegen die Vorzugtoleranzen aus der DIN ISO 286 bzw. der DIN 7154 und DIN 7155 für die Systeme Einheitsbohrung bzw. Einheitswelle im Nennmaßbereich von 1 bis 500 mm zugrunde. Es werden folgende Abmaße (in mm) angezeigt: • oberes Abmaß • mittleres Abmaß • unteres Abmaß
Layout	Das Formular für die Passmaßtabelle befindet sich auf der Registerkarte "Passmaß".

Toleranzdimension

Toleranzen gemäß DIN ISO 286 und DIN 7172 [mm]

Nominale Größe (D) und Toleranzklasse:

50j6

Obere dimensionale Abweichung (U):

50.011

Mittlere dimensionale Abweichung (M):

50.003

Untere dimensionale Abweichung (L):

49.995

Abb. 11-9: Formular für die Nutzung der Passmaßtabelle

Vorzugstoleranzen

Folgende Toleranzfelder sind für Wellen gelistet:

a11, c11, d9, e8, f7, f8, g6, h5, h6, h9, h11, j6, k6, n5, m6, n6, r5, r6, s6, s8, u8, x8 und x11.

Folgende Toleranzfelder sind für Bohrungen gelistet:

A11, C11, D10, E9, F7, F8, G6, G7, H6, H7, H8, H11, J6, J7, K7, M6, M7, N6, N7, P6, R7, S7, X9 und X11.



Zur Eingabe von Buchstaben bei der Beschreibung der Toleranzklasse kann die Tastatur über die Taste <ABC> auf Buchstabeingabe umgeschaltet werden.

Auffinden eines Abmaßes

Nennmaß und Toleranzfeld eingeben

Geben Sie das Nennmaß gefolgt vom Toleranzfeld ein. Es sind dabei Leerzeichen zulässig. Ausdrücke sind nicht erlaubt.

Beispiel:

Abmaße für eine Bohrung: 60 H6

Abmaße für eine Welle: 22.5 f8

Mit der Eingabetaste oder dem Versetzen des Fokus wird die Abmaßermittlung angeschoben.

Abmaß übernehmen

Wählen Sie eines der drei gelisteten Abmaße aus und drücken Sie "Kopieren".

Fehler

Fehlerursachen

Es kommen folgende Ursachen bei der Eingabe in Betracht:

- Ungültige Angabe
- Nennmaß außerhalb des Bereiches von 1-500 mm
- Sie haben versucht, eine Nicht-Vorzugstoleranz zu ermitteln

Fehleranzeige

Bei allen Fehlerursachen erscheint eine einheitliche Fehlermeldung im unteren Teil des Formulars. Der Fokus wird automatisch in das Eingabefeld zurückgesetzt.

Fehlerbehebung

Sie können mit <Esc> die letzte Eingabe verwerfen oder das Eingabefeld editieren.

11.2.5 Umfangsberechnungen

Übersicht

Aufgabenstellungen

Die Umfangsberechnung wird am häufigsten benutzt für die Programmierung radialer Bearbeitungen, wenn in einem zu transformierendem Koordinatensystem, hier der Abwicklung, programmiert wird und die Positionen auf dem Umfang als Winkel vorliegen. Folgende Aufgaben können Sie bei gegebenem Bezugsdurchmesser (Abwicklungsdurchmesser) erledigen:

- Umrechnung eines Teilungswinkels in eine Umfangskoordinate
- Umrechnung einer Umfangskoordinate in einen Teilungswinkel

Layout

Das Formular für Umfangsberechnungen befindet sich auf der mit "Umfang" beschrifteten Registerkarte.

Das Formular hält editierbare Textfelder für die Zahlenwerte bereit. Hinter den Textfeldern, die vordergründig für eine Wertübernahme in Frage kommen, sind Schaltflächen zum Kopieren angeordnet.

Kreisumfang

Bezugsdurchmesser (D):

Winkel (α) [°]:

Kreisumfangskoordinate (Y):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

(/ * + - ^ .)

ABC Del SIN COS TAN ← ↻ ↩

Abb. 11-10: Formular für Umfangsberechnungen

Durchführung von Umfangsberechnungen

Berechnung der Umfangskoordinate

Zur Berechnung der Umfangskoordinate sind der Bezugsdurchmesser und der Teilungswinkel in beliebiger Reihenfolge einzugeben. In jedem Eingabefeld sind mathematische Ausdrücke erlaubt (siehe [Syntax für Ausdrücke](#)). Verlässt der Fokus das Feld der letzten Eingabe bzw. wird nach der letzten Eingabe die Eingabetaste gedrückt, dann kann die Umfangskoordinate aus dem letzten Textfeld entnommen werden.

Berechnung des Winkel

Ist der Teilungswinkel zu bestimmen, dann tragen Sie den Bezugsdurchmesser die Umfangskoordinate in den entsprechenden Feldern in beliebiger Rei-

Fehlerursachen	Fehler haben ihre Ursache in der Eingabe. Folgende Ursachen kommen in Betracht: • Unzulässige mathematische Operationen • Syntaxfehler
Fehleranzeige	Im Fehlerfall erscheint im unteren Teil des Formulars eine Meldung mit dem Hinweis auf einen Formatfehler. Der Fokus wird automatisch in das fehlerbehaftete Eingabefeld zurückgesetzt.
Fehlerbehebung	Sie können mit <Esc> die letzte Eingabe verwerfen oder das in der Fehlermeldung bezeichnete Eingabefeld editieren.

Übersicht

Bosch Rexroth AG R911384734 Ausgabe 03

Gewinde

Gewindetyp:
Metrisches ISO-Gewinde DIN 13

Gewindegröße: M24 Gewindesteigung (P): 3 Verrundung (R): 0.433

Nominaler Durchmesser (D): 24 Kerndurchm. (D1): 20.752 Kerndurchm. (D3): 20.319

Gewindetiefe (H1): 1.624 Gewindetiefe (H3): 1.84 Vorbohren Durchm.: 21

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

(/ * + - ^ .)

ABC Del SIN COS TAN ← ↻ ↩

Abb. 11-11: Formular für Gewindetabelle



Erscheint das Gewindetabellenformular ohne "Kopieren"-Tasten, dann werden mit der "OK"-Taste alle relevanten Gewindeabmessungen im rufenden Dialog an den entsprechenden Stellen eingetragen.

Auffinden von Gewindeparametern

Standardisiertes Gewinde

So verschaffen Sie sich die Informationen zu einem standardisierten und in der Tabelle gelisteten Gewinde:

1. Wählen Sie die Gewindeart in der oberen Auswahlliste.

2. Wählen Sie die Gewindegröße in der oberen Auswahlliste.
 3. Entnehmen Sie die gewünschten Abmessungen aus den darunter befindlichen Feldern. Die Anzeige "--" heißt, dass die betreffende Information in der Tabelle nicht verfügbar ist.
- Sondergewinde** Ist ein Gewinde nicht in der Tabelle enthalten, gehen Sie wie folgt vor:
1. Wählen Sie die Gewindeart in der oberen Auswahlliste.
 2. Geben Sie den Nenn-/Außendurchmesser ein. Hier sind Ausdrücke zugelassen (siehe [Syntax für Ausdrücke](#)).
 3. Geben Sie die Steigung ein. Ausdrücke erlaubt.
 4. Entnehmen Sie die gewünschten Abmessungen aus den darunter befindlichen Feldern. Die Anzeige "--" heißt, dass die betreffende Information in der Tabelle nicht verfügbar ist bzw., dass die Information nicht aus den Gewindeabmessungen berechnet werden kann.

Fehler

- Fehlerursachen** Fehler werden bei der Eingabe von Werten bzw. Ausdrücken verursacht. Folgende Ursachen kommen in Betracht:
- Unzulässige mathematische Operationen
 - Syntaxfehler
 - Überschreitung eines Wertebereichs ($P \leq 0$, $D \leq 0$)
- Fehleranzeige** Es erscheint eine Fehlerfeld. Der Fokus wird automatisch in das fehlerbehaftete Eingabefeld zurückgesetzt.
- Fehlerbehebung** Sie können mit <Esc> die letzte Eingabe verwerfen oder das in der Fehlermeldung bezeichnete Eingabefeld editieren.

11.2.7 Polarkoordinaten

Übersicht

- Aufgabenstellungen** Die Registerkarte "Polarkoordinaten" unterstützt Sie bei der Berechnung von Fasen bzw. nichtachsparellen Strecken oder anderer Koordinaten (z. B. Kreismittelpunkte), wenn die kartesischen Koordinaten nicht gegeben sind. Weiterhin können Punktabstände und der Anstiegswinkel einer Geraden durch zwei gegebene Punkte ermittelt werden.
- Folgende Aufgabenstellungen werden von diesem Berechnungsformular abgedeckt:
- Berechnung der kartesischen Koordinaten eines Punkts aus seinen Polarkoordinaten (Radius und Winkel)
 - Berechnung der Polarkoordinaten eines Punkts aus seinen kartesischen Koordinaten
 - Berechnung einer Polarkoordinate und einer kartesischen Koordinate, wenn eine Polarkoordinate und eine kartesische Koordinate gegeben sind
- Bei allen Berechnungen wird die Lage des Pols (Ursprung des Polarkoordinatensystems) in kartesischen Koordinaten als gegeben betrachtet.
- Layout** Das Formular für die Arbeitswerteberechnungen ist auf der Registerkarte "Polark." zu finden.
- Das Formular hält editierbare Textfelder für die Zahlenwerte bereit. Hinter den Textfeldern, die vordergründig für eine Wertübernahme in Frage kommen, sind Schaltflächen zum Kopieren angeordnet. Die Schaltflächen mit den

Beschriftungen ">>" und "<<" erlauben es, zwischen der Vorgabe in absoluten kartesischen Koordinaten und Inkrementen hin- und herzuwechseln. Durch Setzen des Hakens "Drehen" aktivieren Sie das Drehkoordinatensystem mit der vertikalen Achse im Durchmessermaß.

Polar

Horizontaler Pol (Z_p): Vertikaler Pol ($\emptyset X_p$): Bekannte Werte:

20 160 $Z_k, \phi X_k$

Radius (R): Kartesisch horizontal (Z_k): Horizontales Inkrement (Z_i):

14.14214 35 10

Winkelkoordinate (ϕ): Kartesisch vertikal ($\emptyset X_k$): Vertikales Inkrement (X_i):

45 140 10

☒ Drehen Berechnen Andere Lösung

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

(/ * + - ^ .)

ABC Del SIN COS TAN ← ↻ ↩

Abb. 11-12: Formular Polarkoordinaten

Umrechnung zwischen kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten

Kartesische Koordinaten berechnen

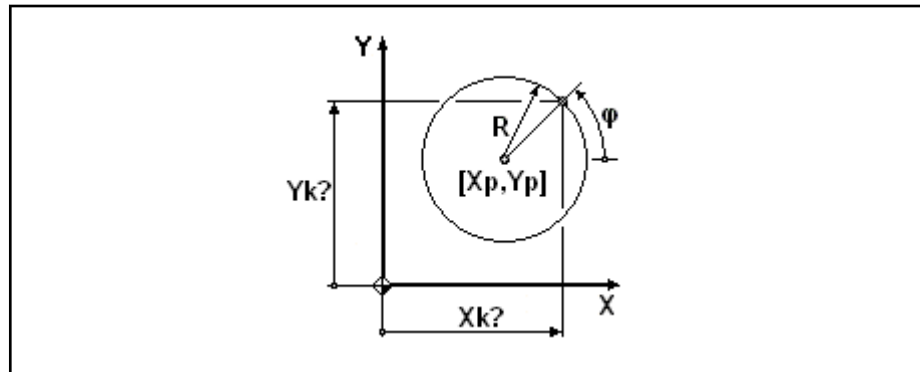


Abb. 11-13: Berechnung kartesischer Koordinaten aus Polarkoordinaten

So berechnen Sie die kartesischen Koordinaten aus Polarkoordinaten:

1. Vergewissern Sie sich, dass das Ihrer Berechnung zugrundeliegende Koordinatensystem aktiviert ist. Für Durchmesserprogrammierung haben Sie "Drehen" an.
2. Tragen Sie die Koordinaten des Pols ein. Dabei sind, wie in allen Eingabefeldern, Ausdrücke erlaubt (siehe [Syntax für Ausdrücke](#)).
3. Geben Sie die Winkelkoordinate und den Radius in den dafür vorgesehenen Feldern ein. Die Reihenfolge der Eingabe ist beliebig.
4. Lösen Sie die Berechnung aus mit der Eingabetaste oder durch Versetzen des Fokus.

Polarkoordinaten berechnen

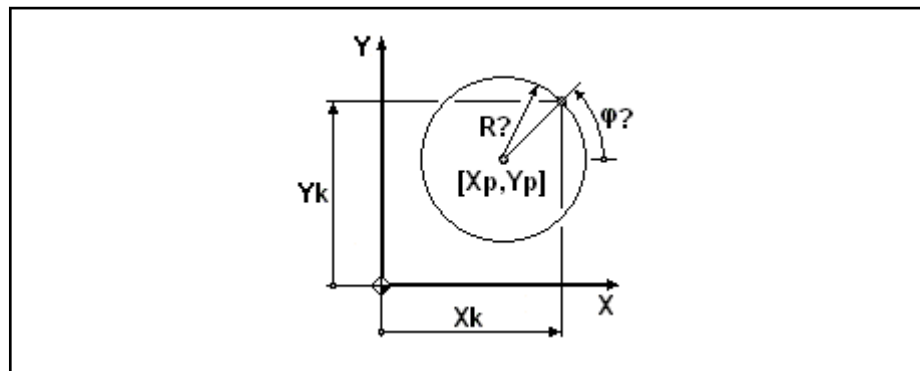


Abb. 11-14: Berechnung von Polarkoordinaten aus kartesischen Koordinaten

So berechnen Sie die Polarkoordinaten aus kartesischen Koordinaten:

1. Vergewissern Sie sich, dass das Ihrer Berechnung zugrundeliegende Koordinatensystem aktiviert ist. Für Durchmesserprogrammierung haben Sie "Drehen" an.
2. Tragen Sie die Koordinaten des Pols ein. Dabei sind, wie in allen Eingabefeldern, Ausdrücke erlaubt.
3. Geben Sie die horizontale und die vertikale kartesische Koordinate in beliebiger Reihenfolge ein. Ist lediglich der Abstand des Punkts vom Pol bekannt, dann betätigen Sie ">>", um zur Inkrementaleingabe umzuschalten. Geben Sie den Abstand vorzeichenbehaftet und stets im Radiusmaß ein.
4. Lösen Sie die Berechnung aus mit der Eingabetaste oder durch Versetzen des Fokus.

Trigonometrische Berechnungen

Eine kartesische Koordinate und den Radius berechnen

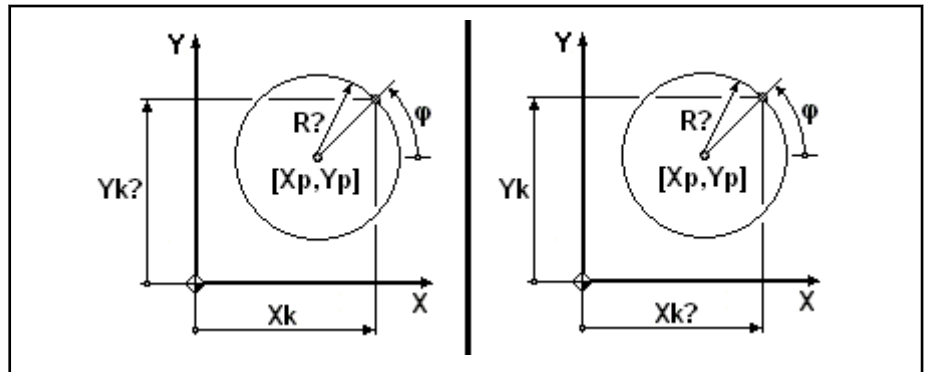


Abb. 11-15: Berechnung einer kartesischen Koordinate und des Radius

So erfolgt die genannte Berechnung aus einer Winkelkoordinate und einer kartesischen Koordinate:

1. Vergewissern Sie sich, dass das Ihrer Berechnung zugrundeliegende Koordinatensystem aktiviert ist. Für Durchmesserprogrammierung haken Sie "Drehen" an.
2. Tragen Sie die Koordinaten des Pols ein. Dabei sind, wie in allen Eingabefeldern, Ausdrücke erlaubt (siehe [Syntax für Ausdrücke](#)).
3. Geben Sie die Winkelkoordinate im dafür vorgesehenen Feld ein.
4. Geben Sie die gegebene horizontale bzw. vertikale kartesische Koordinate ein. Ist lediglich der Abstand des Punkts vom Pol bekannt, dann betätigen Sie ">>", um zur Inkrementaleingabe umzuschalten. Geben Sie den Abstand vorzeichenbehaftet und stets im Radiusmaß ein.
5. Lösen Sie die Berechnung aus mit der Eingabetaste oder durch Versetzen des Fokus.

Eine kartesische Koordinate und die Winkelkoordinate berechnen

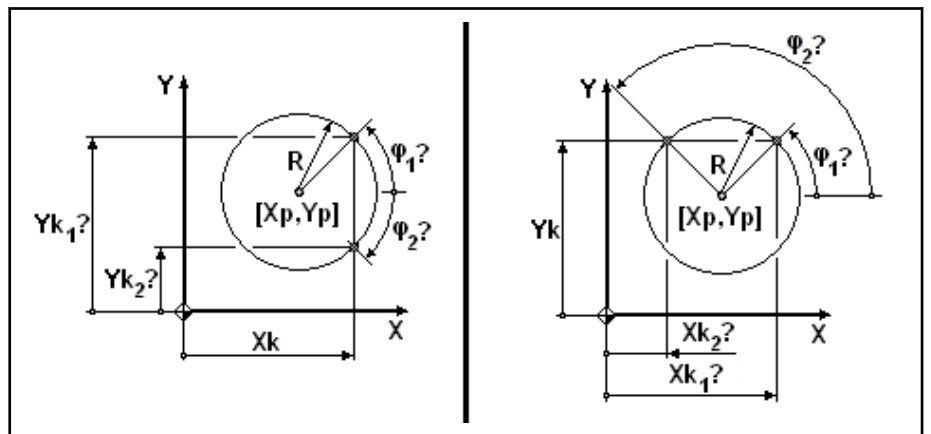


Abb. 11-16: Berechnung einer kartesischen Koordinate und der Winkelkoordinate

So führen Sie die genannte Berechnung aus einem Radius und einer kartesischen Koordinate aus:

1. Vergewissern Sie sich, dass das Ihrer Berechnung zugrundeliegende Koordinatensystem aktiviert ist. Für Durchmesserprogrammierung haken Sie "Drehen" an.
2. Tragen Sie die Koordinaten des Pols ein. Dabei sind, wie in allen Eingabefeldern, Ausdrücke erlaubt.
3. Geben Sie den Radius im dafür vorgesehenen Feld ein.

4. Geben Sie die gegebene horizontale bzw. vertikale kartesische Koordinate ein. Ist lediglich der Abstand des Punkts vom Pol bekannt, dann betätigen Sie ">>", um zur Inkrementaleingabe umzuschalten. Geben Sie den Abstand vorzeichenbehaftet und stets im Radiusmaß ein.
5. Lösen Sie die Berechnung aus mit der Eingabetaste oder durch Versetzen des Fokus.
6. Bei dieser Aufgabenstellung gibt es in der Regel zwei Lösungen. Wechseln Sie gegebenenfalls durch Betätigen der Schaltfläche "Andere Lösung" zu der gewünschten Lösung.

Fehler

Fehlerursachen	Folgende Fehlerursachen kommen in Betracht: • Unzulässige mathematische Operationen • Syntaxfehler • Überschreitung eines Wertebereichs • Die Eingabewerte lassen die geometrische Berechnung nicht zu
Fehleranzeige	Es erscheint im linken unteren Teil des Formulars eine Fehlermeldung mit dem entsprechenden Hinweis auf die Fehlerursache. Bei Wertebereichs- und Formatfehlern wird der Fokus automatisch in das Feld der letzten Eingabe zurückgesetzt.
Fehlerbehebung	Sie können mit <Esc> die letzte Eingabe verwerfen oder das in der Fehlermeldung bezeichnete Eingabefeld editieren. Ist der Fehler bei der geometrischen Berechnung aufgetreten, dann kann der Fehler auch durch Ändern eines anderen Eingabefelds beseitigt werden.
	 Ein Fehlerzustand in der geometrischen Berechnung kann bei wiederholten Berechnungen gleicher Aufgabenstellung häufiger eintreten, nachdem die erste gegebene Größe der nächsten Berechnung erfasst wurde. Dieser Zwischenzustand vor Abschluss aller neuen Eingaben ist kaum vermeidbar und unbedenklich.

11.2.8 Berechnungen zu Drehzahl und Vorschub

Übersicht

Aufgabenstellungen	Berechnungen zu Drehzahl und Vorschub, kurz Arbeitswerte genannt, sind sehr häufig bei der Teileprogrammierung mit spanender Bearbeitung erforderlich, insbesondere wenn Arbeitswerte aus Tabellen entnommen werden und sie auf die jeweilige Situation umzurechnen sind. Folgende Aufgabenstellungen werden von diesem Berechnungsformular abgedeckt: • Umrechnung zwischen Schnittgeschwindigkeit und Drehzahl bei bekanntem Durchmesser in beiden Richtungen • Umrechnung zwischen Vorschubgeschwindigkeit und Vorschub pro Zahn bzw. pro Umdrehung bei bekannter Drehzahl in beiden Richtungen • Umrechnung von Arbeitswerten zwischen dem metrischen und dem anglo-amerikanischen Maßsystem
Layout	Das Formular für die Arbeitswerteberechnungen ist auf der Registerkarte "F, S" zu finden. Das Formular hält editierbare Textfelder für die Zahlenwerte bereit. Hinter den Textfeldern, die vordergründig für eine Wertübernahme in Frage kommen, sind Schaltflächen zum Kopieren angeordnet.

Drehzahl

Durchmesser (D) [inch]: 40 Schnittgeschw. (Vf) [ft/min]: 23.066

Geschwindigkeit (N) [1/min]: 22.4408 Anzahl der Zähne: 4

Vorschub pro Zahn (fz) [inch]: 0.0125 Vorschubgeschw. (Vf) [inch/min]: 0.35

☒ Metrisches System Inch

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

(/ * + - ^ .)

ABC Del SIN COS TAN ← ↻ ↩

Abb. 11-17: Formular für Berechnungen zu Drehzahl und Vorschub

Schnittgeschwindigkeit/Drehzahl berechnen

Drehzahl berechnen

So berechnen Sie eine Drehzahl:

1. Vergewissern Sie sich, dass das zu Ihren Eingaben passende Maßsystem aktiv ist. Für das anglo-amerikanische Maßsystem muss "Maßsystem Inch" angehakt sein.
2. Tragen Sie den Durchmesser und die Schnittgeschwindigkeit in den dafür vorgesehenen Feldern ein. Dabei sind Ausdrücke erlaubt (siehe [Syntax für Ausdrücke](#)). Die Reihenfolge der Eingabe ist beliebig.

3. Lösen Sie die Berechnung aus mit der Eingabetaste oder durch Versetzen des Fokus.
 4. Falls eine Umrechnung in das andere Maßsystem erforderlich ist, dann betätigen Sie "Maßsystem Inch".
- Schnittgeschwindigkeit berechnen** So berechnen Sie eine Schnittgeschwindigkeit:
1. Vergewissern Sie sich, dass das zu Ihren Eingaben passende Maßsystem aktiv ist. Für das anglo-amerikanische Maßsystem muss "Maßsystem Inch" angehakt sein.
 2. Tragen Sie den Durchmesser und die Drehzahl in den dafür vorgesehenen Feldern ein. Dabei sind Ausdrücke erlaubt. Die Reihenfolge der Eingabe ist beliebig.
 3. Lösen Sie die Berechnung aus mit der Eingabetaste oder durch Versetzen des Fokus.
 4. Ist eine Umrechnung in das andere Maßsystem erforderlich, betätigen Sie "Maßsystem Inch".

Vorschubberechnungen

- Vorschub berechnen** So berechnen Sie einen Vorschub:
1. Vergewissern Sie sich, dass das zu Ihren Eingaben passende Maßsystem aktiv ist. Für das anglo-amerikanische Maßsystem muss "Maßsystem Inch" angehakt sein.
 2. Tragen Sie die Drehzahl ein. Ist die Drehzahl nicht bekannt, ist sie aus der Schnittgeschwindigkeit zu berechnen. Siehe [Schnittgeschwindigkeit/Drehzahl berechnen](#).
 3. Geben Sie die Zähnezahl 1 ein, wenn Sie einen Vorschub pro Umdrehung erhalten möchten, andernfalls die Zähnezahl des Werkzeugs.
 4. Geben Sie die Vorschubgeschwindigkeit ein.
 5. Lösen Sie die Berechnung aus mit der Eingabetaste oder durch Versetzen des Fokus.
 6. Falls eine Umrechnung in das andere Maßsystem erforderlich ist, dann betätigen Sie "Maßsystem Inch".

- Vorschubgeschwindigkeit berechnen** So berechnen Sie die Vorschubgeschwindigkeit:
1. Vergewissern Sie sich, dass das zu Ihren Eingaben passende Maßsystem aktiv ist. Für das anglo-amerikanische Maßsystem muss "Maßsystem Inch" angehakt sein.
 2. Tragen Sie die Drehzahl ein. Ist die Drehzahl nicht bekannt, dann ist sie aus der Schnittgeschwindigkeit zu berechnen. Siehe [Schnittgeschwindigkeit/Drehzahl berechnen](#).
 3. Geben Sie die Zähnezahl 1 ein, wenn Ihnen ein Vorschub pro Umdrehung gegeben ist, andernfalls die Zähnezahl des Werkzeugs.
 4. Geben Sie den Vorschub ein.
 5. Lösen Sie die Berechnung aus mit der Eingabetaste oder durch Versetzen des Fokus.
 6. Falls eine Umrechnung in das andere Maßsystem erforderlich ist, dann betätigen Sie "Maßsystem Inch".

Fehler

- Fehlerursachen** Fehler werden bei der Eingabe von Werten bzw. Ausdrücken verursacht. Folgende Ursachen kommen in Betracht:

- Unzulässige mathematische Operationen
- Syntaxfehler
- Überschreitung eines Wertebereichs

Fehleranzeige Es erscheint im unteren Teil des Formulars eine Fehlermeldung, entweder mit einem Hinweis auf den verletzten Wertebereich oder als Formatfehler. Der Fokus wird automatisch in das fehlerbehaftete Eingabefeld zurückgesetzt.

Fehlerbehebung Sie können mit <Esc> die letzte Eingabe verwerfen oder das in der Fehlermeldung bezeichnete Eingabefeld editieren.

11.2.9 Verwendung der Taschenrechnerfunktion in Dialogen

Allgemeines

Ausgewählte Dialoge verwenden die Taschenrechnerfunktion zur einfachen Eingabe von Ergebnissen teilweise komplizierter mathematischer Berechnungen.

Das Eingabefeld ist dabei ein editierbares Textfeld zur Eingabe von mathematischen Ausdrücken.

Die Texteingabe empfiehlt sich bei komplexeren Ausdrücken, weil der Ausdruck vor der Berechnung vollständig eingesehen und überprüft werden kann. Der Textmodus bietet darüber hinaus Vorteile bei wiederkehrenden Ausdrücken mit wechselnden Zahlen. Dazu sollte der letzte Ausdruck über die Zwischenablage in die Anzeige kopiert und dann durch Editieren die neuen Operanden eingetragen werden.

Durchführen einer Berechnung

Eingabe eines Ausdrucks Zu Beginn ist der Fokus auf das Textfeld zu setzen. Der Ausdruck wird über die Tastatur eingegeben. Alternativ kann der Ausdruck aus der Zwischenablage mit den Shortcuts <Strg>+<V> eingefügt werden.

Der Ausdruck muss den in den Folgeabschnitten aufgeführten Syntaxregeln entsprechen.

Ausdruck berechnen Tippen Sie auf die Taste <Enter>. Danach wird der Wert berechnet und in das Eingabefeld übernommen.

Trigonometrische Funktionen Die trigonometrischen Funktionen arbeiten entweder im Grad- oder im Bogenmaß (Radiant). Ein Ausdruck mit mehreren trigonometrischen Funktionen, bei denen beide Winkleinheiten gleichzeitig zur Anwendung kommen, kann nicht direkt berechnet werden.

Syntax für Ausdrücke

Grundlagen Die Syntax für mathematische Ausdrücke stimmt weitgehend mit der CPL-Sprache (Customer Programming Language) überein. Abweichend davon gibt es lediglich ein paar Erweiterungen und einige Programmiererleichterungen.

Die Syntax gilt grundsätzlich bei allen Texteingabefeldern für Zahlenwerte in IndraWorks Operation, sofern sie an die Interpretation von Ausdrücken angebunden sind, sowie innerhalb des Dialogs "Berechnungen und Tabellen".

Allgemeine Regeln Allgemein gilt:

- Die Eingabelogik entspricht der Algebraischen Notation, wobei die Rangfolge der Operatoren berücksichtigt wird.
- Die Groß- und Kleinschreibung ist beliebig zu verwenden.

- Ein Ausdruck kann beliebig viele und an beliebiger Stelle Leerzeichen enthalten. Die Leerzeichen werden ignoriert.

Format für Zahlen Für das Format von Zahlen gilt:

- Als Dezimaltrennzeichen können sowohl der Punkt als auch das Komma verwendet werden.
- Führende Nullen vor dem Dezimaltrennzeichen können entfallen (z. B. $-.668$ anstelle von -0.668).
- Ein positives Vorzeichen kann grundsätzlich entfallen. Ein negatives Vorzeichen muss geschrieben werden, wobei hier eine Klammer um die negative Zahl, wie es im Gegensatz zur Arithmetik üblich ist, entfallen kann (z. B. $-3.2*-4$ anstelle von $(-3.2)*(-4)$, $\text{SIN}-30$ anstelle von $\text{SIN}(-30)$). Grundsätzlich ist aber im Einzelfall zu beachten, dass die Operatoren für Addition und Subtraktion identisch mit den Vorzeichen sind und dass die Operatoren erhalten bleiben müssen.
- Zahlen können auch in Exponentialschreibweise erfasst werden. Nach der Mantisse ist ein "E" oder ein "e" zu schreiben, womit der Exponent eingeleitet wird. Die Mantisse darf ein Dezimaltrennzeichen enthalten. Der Exponent muss ganzzahlig sein und darf kein Dezimaltrennzeichen aufweisen (Beispiele: $-13.783\text{E}-10$, $.55\text{e}+4$ und $2,345\text{E}12$).

Operatoren Folgende Operatoren können in Ausdrücken verwendet werden:

- Addition: +
- Subtraktion: -
- Multiplikation: *
- Division: /
- Potenz: ^



- Der Operator für die Multiplikation kann vor Funktionsnamen, vor Konstanten sowie vor und nach Klammern entfallen (z. B. $5(3.4-66)$ anstelle von $5*(3.4-66)$, $(3120+750).5$ anstelle von $(3120+750)*.5$, $-50\text{SIN}30$ anstelle von $-50*\text{SIN}30$). Das Sternchen darf jedoch nicht entfallen, wenn ihm ein Vorzeichen folgt (z. B. $(22-1.5)*-30$ darf nicht zu $(22-1.5)-30$ vereinfacht werden).
- Für Wurzeln $\sqrt[n]{x}$ ist auf Potenz mit dem reziproken Radikand als Exponent auszuweichen $x^{(1/n)}$. Für die Quadratwurzel kann auch die Funktion "SQRT" eingesetzt werden.

Vorrangregeln und Klammern

Die Interpretation der Ausdrücke befolgt die Vorrangregeln für Operatoren.

Es gilt die Reihenfolge der Berechnung (mit abnehmender Priorität):

1. Funktionsaufruf (mit dem nachgestellten Argument)
2. Potenz
3. Multiplikation und Division
4. Addition und Subtraktion.

Operationen mit in der Rangfolge gleichwertigen Operatoren werden in der Reihenfolge von links nach rechts berechnet.

Soll eine von diesen Regeln abweichende Berechnungsfolge genutzt werden, müssen um den zu bevorzugenden Teil des Ausdrucks Klammern gesetzt werden. Es sind dabei nur runde Klammern zulässig. Die Klammern

können beliebig oft und in beliebiger Schachtelung innerhalb eines Ausdrucks verwendet werden, jedoch immer paarweise erst eine öffnende und dann eine schließende Klammer je Ebene. Die Abweichung von der Parität der Klammern ist an der mittleren Statusanzeige abzulesen.

Beispiel:

Bruchterm

$$\frac{ab}{cd}$$

Bei einem Bruchterm, wie z. B. $\frac{ab}{cd}$ werden häufig Fehler gemacht, weil Multiplikation und Division die gleiche Priorität haben und damit von links nach rechts ausgeführt werden. Zähler und Nenner sind aber jeweils vor dem Quotient zu berechnen.

Ohne Klammern, also $a*b/c*d$, würde nach den Vorrangregeln fälschlicherweise $((a*b)/c)*d$ berechnet werden.

Neben dem exakt in die Syntax umgesetzten Ausdruck $(a*b)/(c*d)$ würden aber auch die folgenden Ausdrücke das korrekte Ergebnis liefern:

$a*b/(c*d)$ und $a*b/c/d$.

Funktionen und Konstanten

Funktionen Folgende Funktionen können innerhalb eines Ausdrucks verwendet werden:

Name	Beschreibung	Wertebereich des Arguments	Wertebereich des Funktionswerts
ABS	absoluter Betrag	rationale Zahl	$y \geq 0$
ACOS	Arcuscosinus	$-1 \leq x \leq 1$	$0 \leq y \leq 180$ bzw. π
ASIN	Arcussinus	$-1 \leq x \leq 1$	$-90 \leq y \leq 90$ bzw. $-\pi/2 \leq y \leq \pi/2$
ATAN	Arcustangens	rationale Zahl	rationale Zahl
COS	Cosinus	rationale Zahl	$-1 \leq y \leq 1$
INT	Wandlung in eine ganze Zahl durch Abschneiden des gebrochenen Anteils	rationale Zahl	ganze Zahl
ROUND	Auf- bzw. Abrunden auf die nächste ganze Zahl. Bei einem gebrochenen Anteil von genau 0.5 wird die nächste gerade Zahl zurückgegeben	rationale Zahl	ganze Zahl
SIN	Sinus	rationale Zahl	$-1 \leq y \leq 1$
SQRT	Quadratwurzel	$x \geq 0$	$y \geq 0$
TAN	Tangens	$x \neq n*90$ bzw. $x \neq n*\pi/2$ mit $n \neq 0$	rationale Zahl

Tab. 11-5: Zusammenstellung der implementierten Funktionen

Funktionsaufruf

Ein Funktionsaufruf setzt sich immer zusammen aus dem Funktionsnamen gefolgt vom Argument. Das Argument muss dabei nicht in Klammern stehen, auch nicht wenn es vorzeichenbehaftet ist - es sei denn, es handelt sich um einen Ausdruck.

Konstanten Auf den Wert mathematischer und anderer Konstanten kann über ihren Konstantennamen zurückgegriffen werden.

Folgende Konstanten sind verfügbar:

Name	Beschreibung	Wert
PI	Konstante π	3.14159265358979
KI	Umrechnungsfaktor von Inch nach mm	25.4 [mm/Inch]

Tab. 11-6: Zusammenstellung der implementierten Konstanten

Korrektur von Eingaben

Fehler Fehler bei der Berechnung können entstehen durch:

- eine nicht definierte Operation
- einen Funktionsaufruf mit einem unzulässigen Argument
- durch Zahlenüberlauf beim End- oder einem Zwischenergebnis
- nicht paritätisch angeordnete Klammern
- Syntaxfehler

Bei all diesen Ursachen wird Fehlermeldung im Dialog erscheinen, um den Fehlerzustand zu signalisieren.

Ausdruck editieren Der Ausdruck kann vor der Berechnung beliebig und uneingeschränkt durch Editieren mit Hilfe der Tastatur modifiziert werden. Zum Löschen stehen die <Rücktaste> und <Entf> zur Verfügung.

11.3 EnergyMonitor

11.3.1 Übersicht

Zweck des EnergyMonitors

Mit dem EnergyMonitor kann die Energieaufnahme einer Maschine sowie einzelner Funktionsmodule (elektrischen Antrieben und Nebenaggregate, wie Hydraulikpumpe, Kühlschmiermittelpumpe, etc.) über definierte Zeitspannen aufsummiert und überwacht werden.

Der EnergyMonitor ist Bestandteil der MTX-Oberfläche.

Eigenschaften des EnergyMonitors

Der EnergyMonitor zeigt den Energieverbrauch ...

- der letzten zehn Messungen in Form eines Balkendiagramms
- einzelner Antrieben
- einzelner Nebenaggregate

Bestandteile

Der EnergyMonitor besteht aus folgenden Bereichen:

- Header
- Hauptscreen
- F-Key-Leisten

11.3.2 Inbetriebnahme des EnergyMonitors

Voraussetzungen

Der EnergyMonitor erhält die anzuzeigenden Daten über den SPS-Funktionsbaustein "MT_4EEGuiMonitor". Der betreffende Funktionsbaustein ist hierzu im SPS-Programm zu integrieren und zu beschalten (siehe Dokumentation "IndraMotion MTX 14VRS SPS-Interface").

11.3.3 Arbeiten mit dem EnergyMonitor

Start des EnergyMonitors

Unter Produktionsdaten wird der EnergyMonitor über <F2> gestartet. Der EnergyMonitor kann auch in Anwenderbildschirmen auf F-Keys oder M-Keys projiziert werden.

Gesamtenergieverbrauch

Nach Aufruf des EnergyMonitors werden die letzten zehn Energiemessungen als Balkendiagramm angezeigt, wobei die neueste Messung stets auf der rechten Seite eingeblendet wird. Jede einzelne Messung zeigt den anteiligen Verbrauch der Sercos-Antriebe sowie der eingetragenen Nebenaggregate. Bei Bedarf kann mittels <F2> die Messdauer optional mit eingeblendet werden. Dies ist insbesondere zur Überwachung der Produktion/Teileherstellung recht hilfreich. Optional können über die M-Keys Funktionen zur Durchführung bzw. zur Unterdrückung von Energie- und Zeitmessungen projiziert werden.

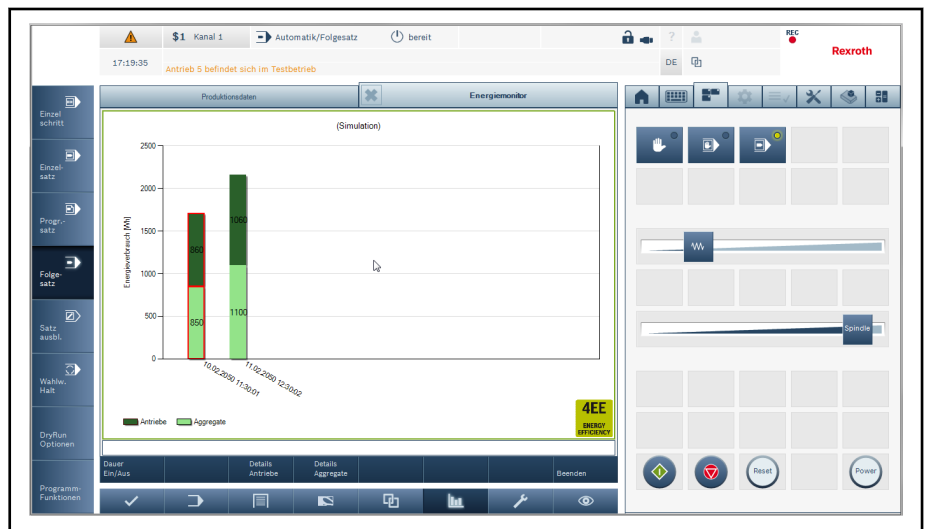


Abb. 11-18: Gesamtenergieverbrauch

Innerhalb des Menüs kann die einzelne Energiemessung über die Pfeil-Tasten selektiert werden. Bei Bedarf kann dann die selektierte Messung näher analysiert werden. Mit <F4> können die Energieverbräuche der einzelnen Antriebe und mittels <F5> die Energieverbräuche der einzelnen Nebenaggregate näher betrachtet werden.

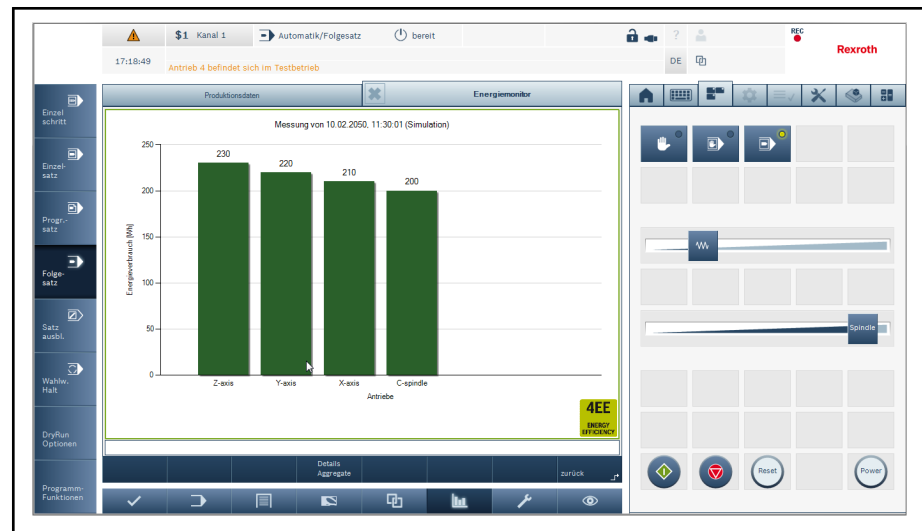


Abb. 11-19: Energieverbrauch der Antriebe

Energieverbrauch der Antriebe

Das Menü zur Anzeige des Energieverbrauchs der einzelnen Sercos-Antriebe erreicht man über <F4>. Innerhalb des Menüs kann der Energieverbrauchsbalken der einzelnen Antriebe über die Pfeiltasten erreicht werden.

Energieverbrauch der Nebenaggregate

Das Menü zur Anzeige des Energieverbrauchs der einzelnen Nebenaggregate erreicht man über <F5>. Innerhalb des Menüs kann der Energieverbrauchsbalken der einzelnen Nebenaggregate über die Pfeiltasten erreicht werden.

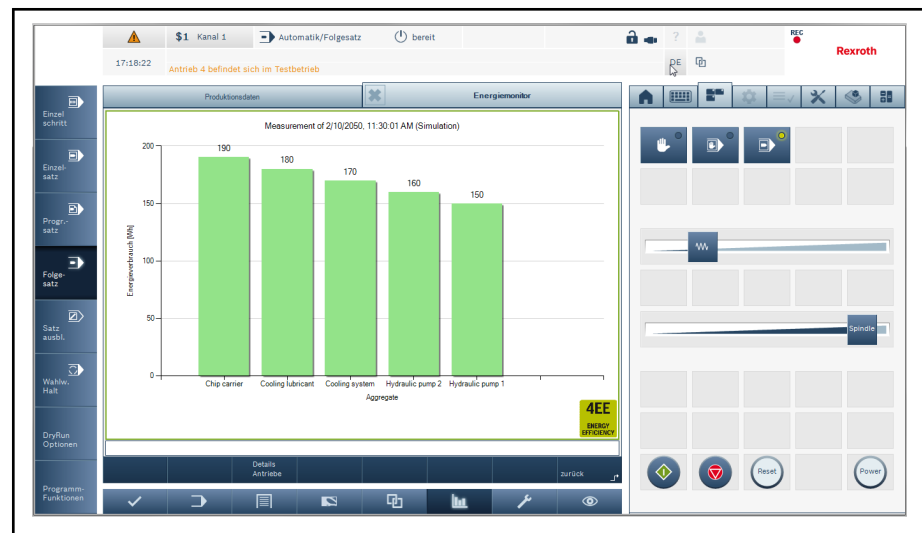


Abb. 11-20: Energieverbrauch der Nebenaggregate

11.4 PowerMonitor

11.4.1 Übersicht

Zweck des PowerMonitors

Mit dem PowerMonitor kann die Leistungsaufnahme (Wirkleistung) einer Maschine sowie einzelner Funktionsmodule (elektrische Antriebe und Nebenag-

gregate, wie Hydraulikpumpe, Kühlschmiermittelpumpe, etc.) beobachtet und überwacht werden.

Der PowerMonitor ist Bestandteil der MTX-Oberfläche.

Eigenschaften des PowerMonitors

Der PowerMonitor zeigt:

- Die Gesamtleistung der Maschine wahlweise in Form eines zeitlich veränderlichen Balkendiagramms oder eines zeitlichen Verlaufschriebs
- Die Leistung der einzelnen Antriebe
- Die Leistung der einzelnen Nebenaggregate

Bestandteile

Der PowerMonitor besteht aus folgenden Bereichen:

- Teilfenster des NC-Grundbildschirms
- F-Key-Leisten

11.4.2 Inbetriebnahme des PowerMonitors

Voraussetzungen

Der PowerMonitor erhält die anzuzeigenden Daten über den SPS-Funktionsbaustein "MT_4EEGuiMonitor". Der betreffende Funktionsbaustein ist hierzu im SPS-Programm zu integrieren und zu beschalten (siehe Dokumentation "IndraMotion MTX 14VRS SPS-Interface").

Weiterhin ist der PowerMonitor im Standardgrundbildschirm zu konfigurieren. Dazu ist er im Standardgrundbildschirm über die zweite F-Key-Ebene nach Auswahl des Programmanzeigefensters mit <F7> und <F3> zunächst aufzurufen, das Konfigurationsmenü mit <F8> einzublenden und dann das Konfigurationsmenü gemäß den nachstehenden Unterkapiteln zu bearbeiten.

Konfiguration des PowerMonitors - Allgemein

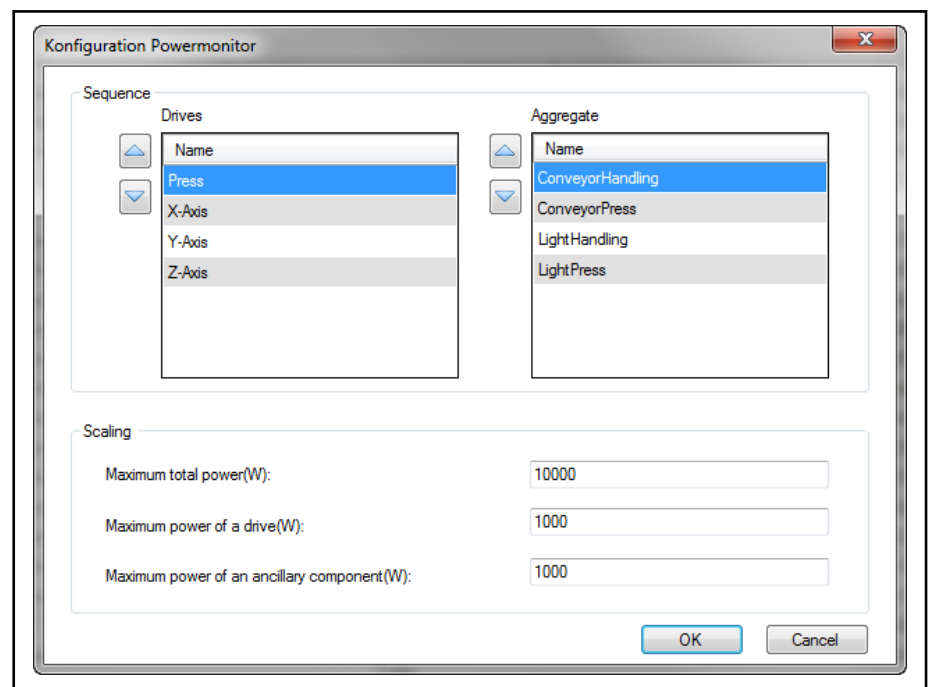


Abb. 11-21: Konfiguration des PowerMonitors - Allgemein

Unter "Allgemein" sind die maximale Gesamtantriebsleistung, die maximale Einzelantriebsleistung sowie die maximale Leistung des einzelnen Nebenaggregats einzutragen. Weiterhin kann dort die Anzeigereihenfolge der Antriebe sowie der Nebenaggregate für die verschiedenen Leistungsanzeigen unter Verwendung der Pfeiltasten nach Bedarf vorgegeben werden.

11.4.3 Arbeiten mit dem PowerMonitor

Start des PowerMonitors

Im Standardgrundbildschirm kann der PowerMonitor über die zweite F-Key-Ebene mit <F7> und <F3> bei Bedarf eingeblendet werden.

Der PowerMonitor kann auch in Anwenderbildschirmen auf F-Keys oder M-Keys projiziert werden.

Gesamtleistung

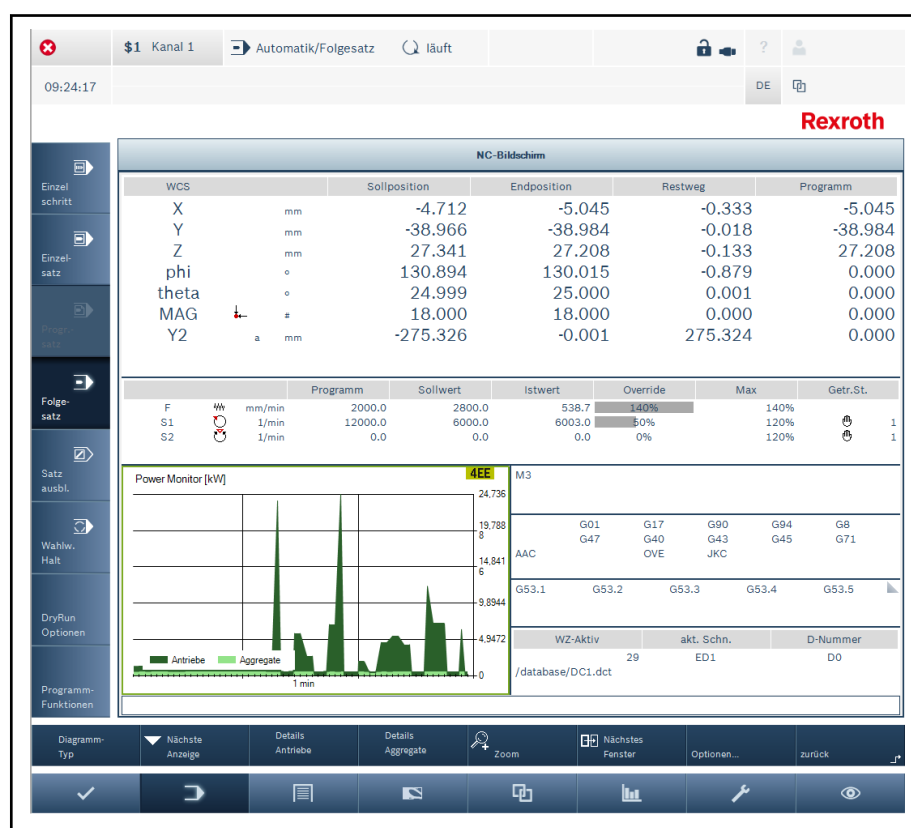


Abb. 11-22: Gesamtleistung (als zeitlicher Verlaufsschrieb)

Die Gesamtleistung der Maschine kann wahlweise in Form eines zeitlich veränderlichen Balkendiagramms oder eines zeitlichen Verlaufsschriebs dargestellt werden. In beiden Darstellungsformen wird sowohl der Verbrauch der Antriebe als auch der Verbrauch der Nebenaggregate gezeigt. Die Umschaltung zwischen beiden Darstellungen erfolgt mittels <F2>.

Leistung der Antriebe

Das Menü zur Leistungsanzeige der einzelnen Sercos-Antriebe erreicht man über <F4>. Innerhalb des Menüs kann der Leistungsbalken der einzelnen Antriebe über die Pfeiltasten erreicht werden.

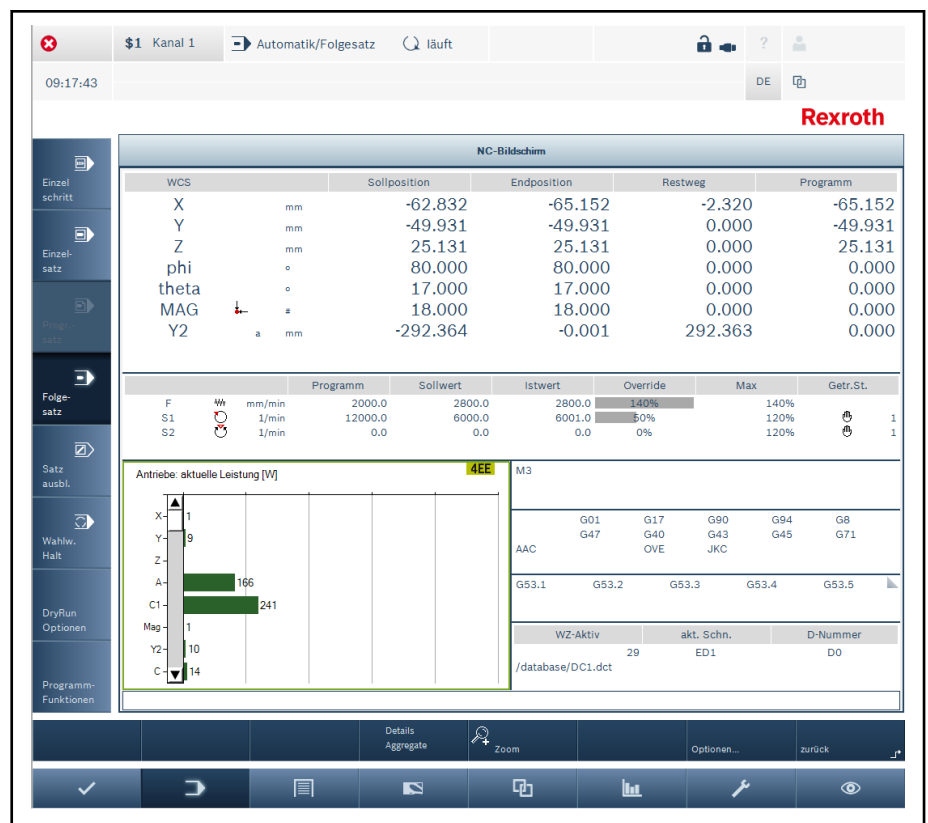


Abb. 11-23: Leistung der Antriebe

Leistung der Nebenaggregate

Das Menü zur Leistungsanzeige der einzelnen Nebenaggregate erreicht man über <F5>. Innerhalb des Menüs kann der Leistungsbalken der einzelnen Nebenaggregate über die Pfeil-Tasten erreicht werden.

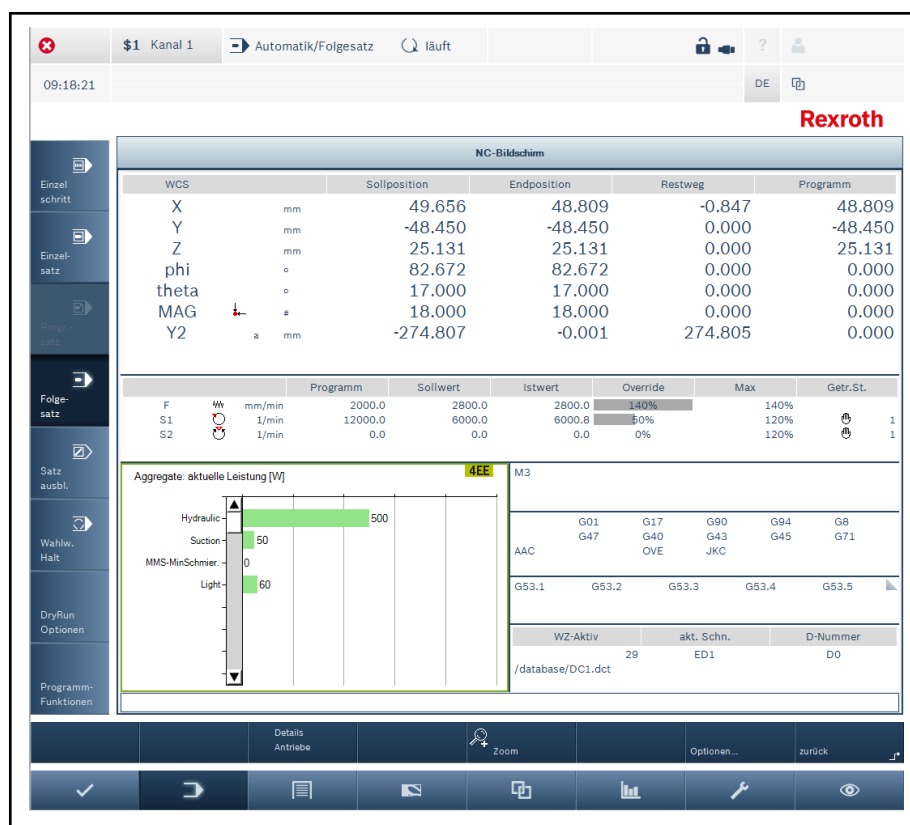


Abb. 11-24: Leistung der Nebenaggregate

Zoom

Bei Bedarf kann die jeweilige Darstellung mittels <F6> vergrößert dargestellt werden. Dies ist insbesondere für die Darstellung der einzelnen Leistungen der Antriebe sowie der einzelnen Nebenaggregate sinnvoll.

Ein erneutes Betätigen der Taste <F6> führt zur ursprünglichen Darstellungsgröße zurück.

11.5 EnergyManagement

11.5.1 Übersicht

Zweck des EnergyManagements

Mit dem EnergyManagement können die Steuer- und Statusdaten auf Maschinenebene sowie auf Komponentenebene verfolgt werden. Des Weiteren können die Zustände der einzelnen Ereignisse sowie Energiesparfunktionen beobachtet werden.

Das EnergyManagement ist Bestandteil der MTX-Oberfläche.

Eigenschaften des EnergyManagements

Das EnergyManagement hat folgende Bildschirme:

- Maschineninformationen
- Komponenteninformationen
- Ereignisse
- Energiesparfunktionen (der einzelnen Komponenten einschließlich die der Maschine)
- Pause-/Energimodus-Vorgabe

Bestandteile

Die Bildschirme des EnergyManagements sind unter **Produktionsdaten** ► **EnergyManagement** zu finden.

11.5.2 Arbeiten mit dem EnergyManagement (Pause oder Energiemodus)

Voraussetzungen

Die Pausenzeit bzw. der Energiemodus kann unter "Produktionsdaten" vorgegeben werden. Dazu ist das Fenster "Pause oder Energiemodus" mit <F7> aufzurufen.

Vorgabe von Pausenzeit oder Energiemodus

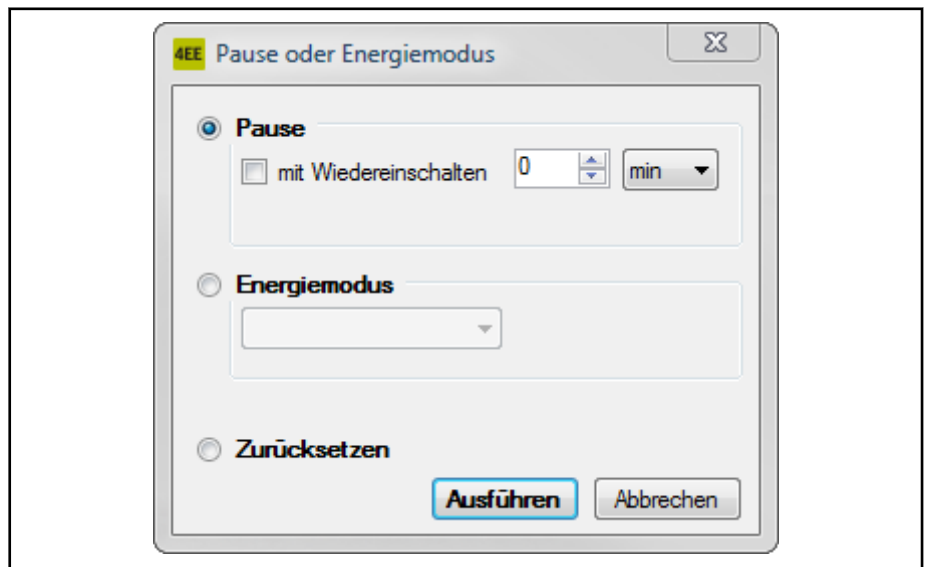


Abb. 11-25: Konfiguration des Fensters "Pause oder Energiemodus"

Innerhalb des Fensters kann wahlweise eine Pause oder ein Energiemodus vorgegeben werden. Im Falle einer gewünschten Pause kann unter Verwendung der Checkbox wahlweise Pause mit oder ohne Wiedereinschalten gewählt werden. Wird eine Pause mit Wiedereinschalten gewählt, so wird mit Ablauf der Pausenzeit automatisch eine Umschaltung in den Energiemodus "Operational" veranlasst.

11.5.3 Arbeiten mit dem EnergyManagement

Maschineninformationen

Das Menü zur Anzeige der Maschineninformationen erreicht man über <F2>.

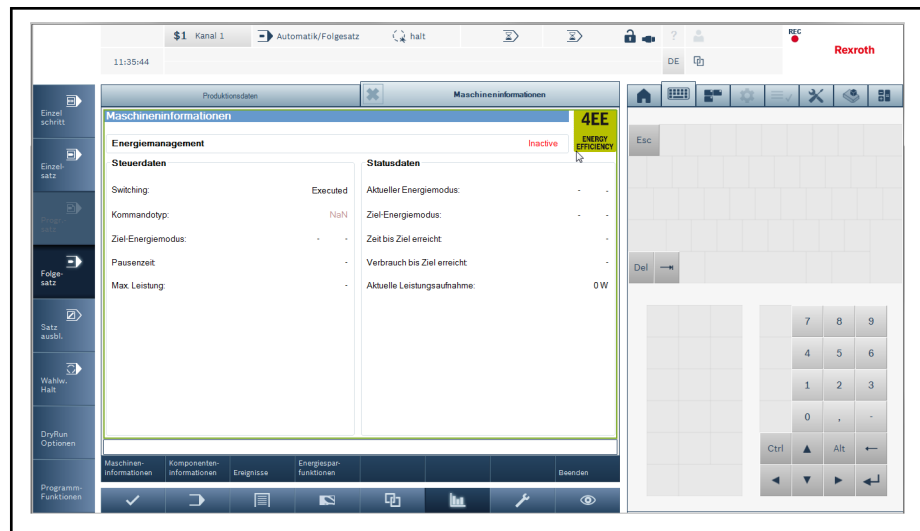


Abb. 11-26: Maschineninformationen

Das Menü zeigt sowohl die Steuerdaten als auch die Statusdaten der Maschine.

Unterhalb von Steuerdaten sind folgende Punkte ersichtlich:

- "Umschaltung" zeigt, ob eine Energiemodus-Umschaltung aktiv ist
- "Kommandotyp" gibt den Typ der Vorgabe wieder (direkte Vorgabe eines gewünschten Energiemodus oder eine Pause mit oder ohne Wiedereinschalten)
- "Ziel-Energiemodus" gibt den anzufahrenden Energiemodus vor, sofern der Kommandotyp eine direkte Energiemodus-Vorgabe ist
- "Pausezeit" zeigt die Zeitdauer der Pause. Sie wird innerhalb des Energiemanagements für die Berechnung des Ziel-Energiemodus verwendet

Unterhalb von Statusdaten zeigt das Energiemanagement für die Maschine folgendes:

- "Aktueller Energiemodus" zeigt den aktiven Energiemodus der Maschine
- "Ziel-Energiemodus" gibt den Energiemodus vor, den das Energiemanagement berechnet hat. Unter Umständen ist dieser nicht identisch mit dem vom Bediener vorgegebenen Ziel-Energiemodus (auf der linken Seite). In der Regel steht in diesen Fällen eine andere hochpriorie Vorgabe an (z. B. von einem MES-System)
- "Zeit bis Zielmodus erreicht ist" zeigt die Zeitdauer bis die Umschaltung durchgeführt ist
- "Verbrauch bis Ziel erreicht ist" zeigt den Energieverbrauch bis die Umschaltung durchgeführt ist
- "Aktuelle Leistungsaufnahme" gibt die durchschnittliche Leistung des aktiven Energiemodus an

Komponenteninformationen

Das Menü zur Anzeige der Komponenteninformationen erreicht man über <F3>.

Komponenteninformationen				4EE ENERGY EFFICIENCY	
Komponente	Umschaltung		Ziel-Energiemodus	Aktueller Energiemodus	

Abb. 11-27: Komponenteninformationen

Das Menü zeigt für die einzelnen Komponenten, ob eine Umschaltung durchgeführt werden muss sowie den zugehörige Ziel-Energiemodus einschließlich des aktuellen Energiemodus.

Ereignisse

Das Menü zur Anzeige der Ereignisse erreicht man über <F4>.

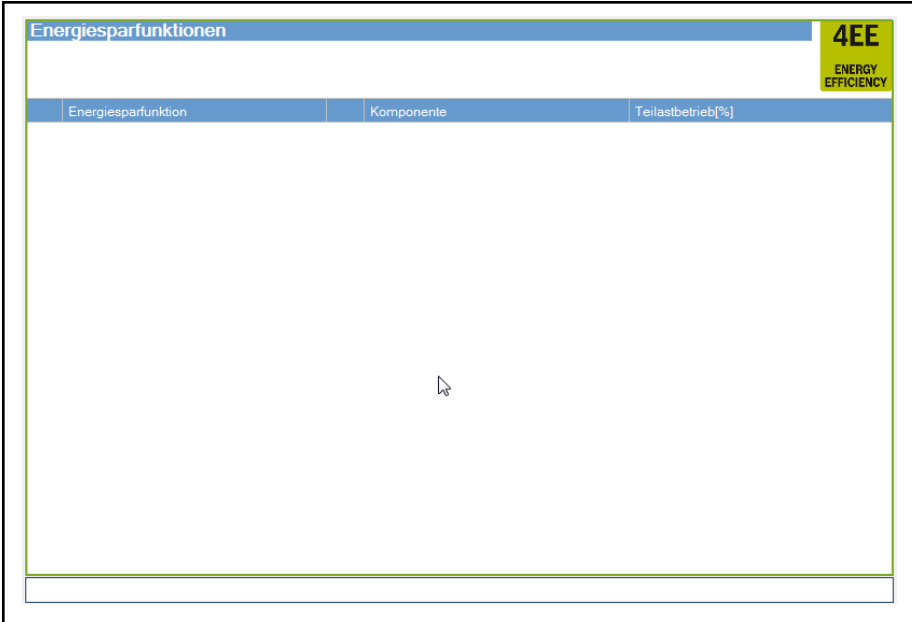
Ereignisse						4EE ENERGY EFFICIENCY	
Aktiv	Ereignis	Komponente		Ziel-Energiemodus	Verzögerungszeit	Verbleibende Zeit	

Abb. 11-28: Ereignisse

Das Menü zeigt für die einzelnen Ereignisse, ob sie aktiv sind sowie den zugehörigen Ziel-Energiemodus einschließlich der Verzögerungszeit und der noch verbleibenden Restzeit bis der Event aktiv wird.

Energiesparfunktionen

Das Menü zur Anzeige der Energiesparfunktionen erreicht man über <F5>.



Energiesparfunktionen		
Energiesparfunktion	Komponente	Teillastbetrieb[%]

Abb. 11-29: *Energiesparfunktionen*

Das Menü zeigt für die einzelnen Energiesparfunktionen, zu welchen Komponenten sie gehören sowie den Teillastbetrieb.

11.6 Kreisformtest

11.6.1 Verwendung

Bei der Beurteilung von Werkzeugmaschinen steht neben der Leistungsfähigkeit und einem umweltgerechten Verhalten unter anderem die erreichte Genauigkeit der gefertigten Teile im Vordergrund.

Um die Genauigkeit von Werkzeugmaschinen von wenigen hundertstel bzw. tausendstel Millimetern auf Dauer zu gewährleisten, misst man in regelmäßigen Intervallen die Maschine oder das Bearbeitungszentrum mit dem Kreisformtest.

Zum einen dokumentiert man damit die Historie der Maschinen vom Zeitpunkt der Abnahme an, zum anderen ermöglicht das Messen eine vorbeugende Instandhaltung.

Der Kreisformtest beinhaltet folgende Funktionalitäten:

- Generierung eines NC-Testprogramms nach Auswahl von jeweils zwei Achsen des aktiven Kanals und weiterer Vorgaben zur Definition der Verfahrbewegung
- Anzeige des Maschinenzustands zum Kreisformtest
- Start der Messung
- Anzeige der Messergebnisse nach erfolgter Verfahrbewegung
- Aufbereitung und Sicherung der Messergebnisse
- Anzeige alter Messungen mit der Möglichkeit zum Vergleich mit den aktuellen Messergebnissen

11.6.2 Bedienung und Navigation

Der Kreisformtest wird im Bedienbereich "Wartung" mit der F-Taste <F6> gestartet.

Bei Projekten, die mit älteren Versionen erstellt wurden, ist die F-Taste nicht aufgelegt und muss zuerst projiziert werden. Die Anleitung dazu siehe [Kap. 11.6.3 "Kreisformtest auf F-Tasten projektieren"](#) auf Seite 354.

F-Tasten-Ebene	<F2>	<F3>	<F4>	<F5>	<F6>	<F7>	<F8>	<F9>
Konfigurationsebene (Hauptebene)	Messung starten	Messung laden	Messung speichern	Konfiguration laden	Konfiguration speichern		<i>zurück zur Messung *</i>	Kreisformtest beenden
Messungsebene	Messung starten	Messung laden	Messung speichern	Messung hinzuladen Messung entladen	Ergebnis drucken	Zoom	<i>Zurück zur Konfiguration</i>	Quadranten-Fehlerkorrektur
Zoom-Ebene		Diagramm auswählen **	Cursor rückwärts	Cursor vorwärts		Zoom Ebene zurück	Zoom 1 : 1	Zurück

*

Diese Funktion steht nur bei einer vorliegenden bzw. geladenen Messung zur Verfügung.

**

Diese Funktion steht nur bei mehreren vorliegenden Messungen zur Verfügung.

Tab. 11-7:

Funktionstasten in der Diagnoseanzeige

F-Tasten der Konfigurationsebene

<F2>	Starten der Messung
<F3>	Laden einer abgespeicherten Messung
<F4>	Abspeichern einer Messung
<F5>	Laden einer abgespeicherten Konfiguration
<F6>	Abspeichern einer Konfiguration
<F8>	Umschaltung in die Messungsebene, wenn diese bereits aktiv war.
<F9>	Beenden der Kreisformtest-Funktion

F-Tasten der Messungsebene

Die Messungsebene wird automatisch nach Abschluss einer Messung aktiv.	
<F2>	Messung erneut Starten und stoppen
<F3>	Laden einer abgespeicherten Messung mitsamt den Einstellungen von Achsauswahl, Vorschub und Radius.
<F4>	Abspeichern einer Messung mitsamt den Einstellungen von Achsauswahl, Vorschub und Radius.
<F5>	Hinzuladen einer abgespeicherten Messung zu der momentan geladenen Messung, um die beiden zu vergleichen. Die Skalierung der hinzugeladenen Messung wird der aktuellen Messung angepasst bzw. Entladen einer Messung, wenn bereits zwei Messungen vorliegen.
<F6>	Drucken der Messung(en) Aufruf der Druckvorschau. Von hier aus kann das Dokument gedruckt werden. Die Konfigurationsdaten werden mitgedruckt.
<F7>	Aufruf der Zoomfunktionen (Zoom- Ebene)
<F8>	Rückkehr in die Konfigurationsebene.
<F9>	Aufruf des Dialogs zur "Quadrantenfehlerkorrektur"

F-Tasten der Zoom- Ebene

<F3>	Diagramm zur Bearbeitung auswählen

Erweiterte Funktionalität

Wechselt zwischen zwei geladenen Kurven hin und her.

<F4>

Cursor auf dem Diagramm rückwärts bewegen.

Der Cursor wandert in der gezoomten Kurve zeitlich nach hinten.

<F5>

Cursor auf dem Diagramm vorwärts bewegen.

Der Cursor wandert in der gezoomten Kurve zeitlich nach vorne.

<F7>

Eine Zoom-Ebene zurück

Der zuvor gewählten Zoombereich wird wieder angezeigt.

<F8>

Originalgröße wiederherstellen

Die Messung wird wieder komplett am Bildschirm angezeigt.

<F9>

Rückkehr in die Messungsebene

Folgendes Bedienbild wird nach dem Aufruf des Kreisformtests sichtbar:

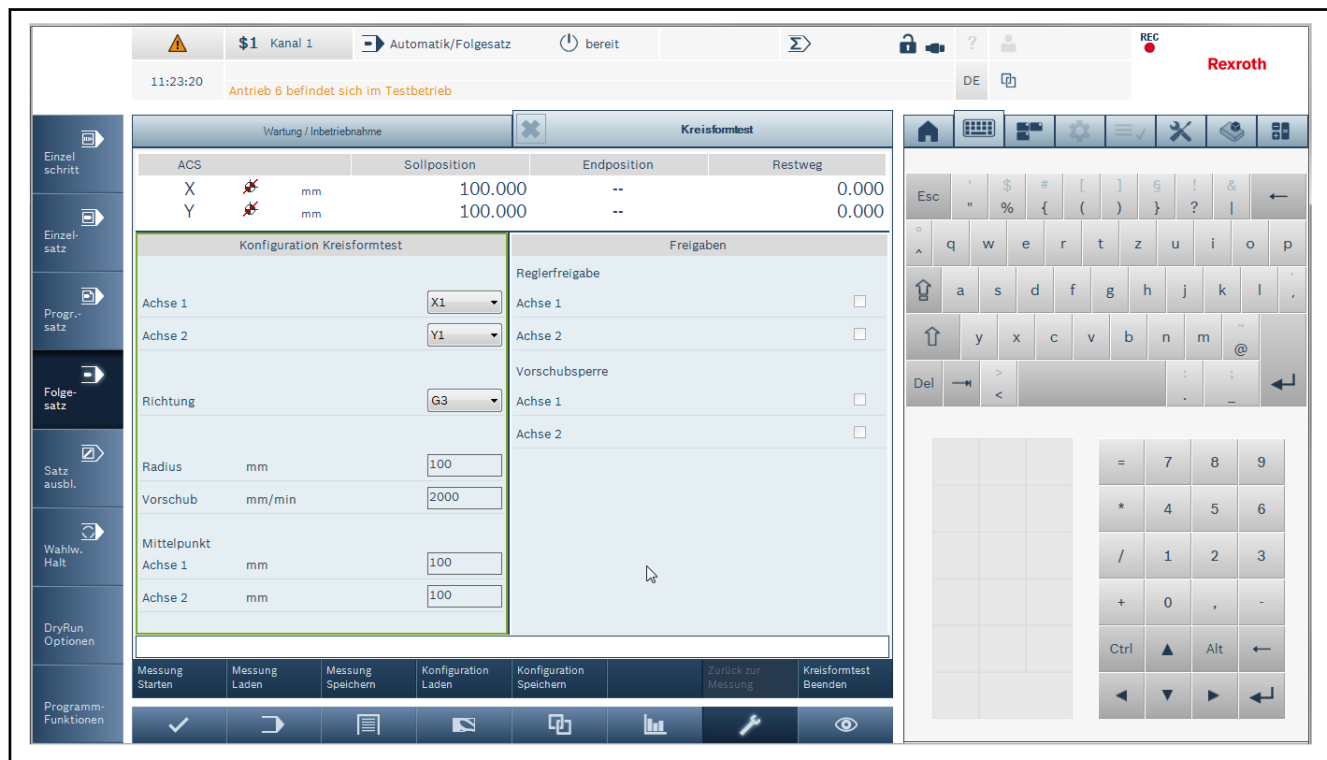


Abb. 11-30: Konfiguration Kreisformtest

Durchführung eines Tests

Vorbedingung: Die Maschine muss sich im Automatikmodus befinden!

1. Achsen auswählen.
2. Drehrichtung, Vorschub, Kreismittelpunkt und Durchmesser festlegen.
3. Mit <F2> Kreisformtest starten.
Das notwendige NC-Programm wird generiert und automatisch geladen.
4. Nachdem der Kreisformtest gestartet ist, muss jetzt das NC-Programm gestartet werden.
5. Der Test läuft vollkommen selbstständig ab. Nachdem das Ergebnis des Tests zu sehen ist, kann entweder die Auswertung durchgeführt oder der Test erneut gestartet werden.

Zur besseren Auswertung kann innerhalb des Kreisformdiagramms gezoomt werden. Dazu muss über Touchbedienung "Berühren und Halten" auf der linken oberen Ecke und dann in diesem Zustand nach unten rechts gezogen werden. Um wieder zur Darstellung der gesamten Kurve zu kommen, drückt man <F7>"Überschrift Zoom" und dann <F8> "Zoom 1:1".

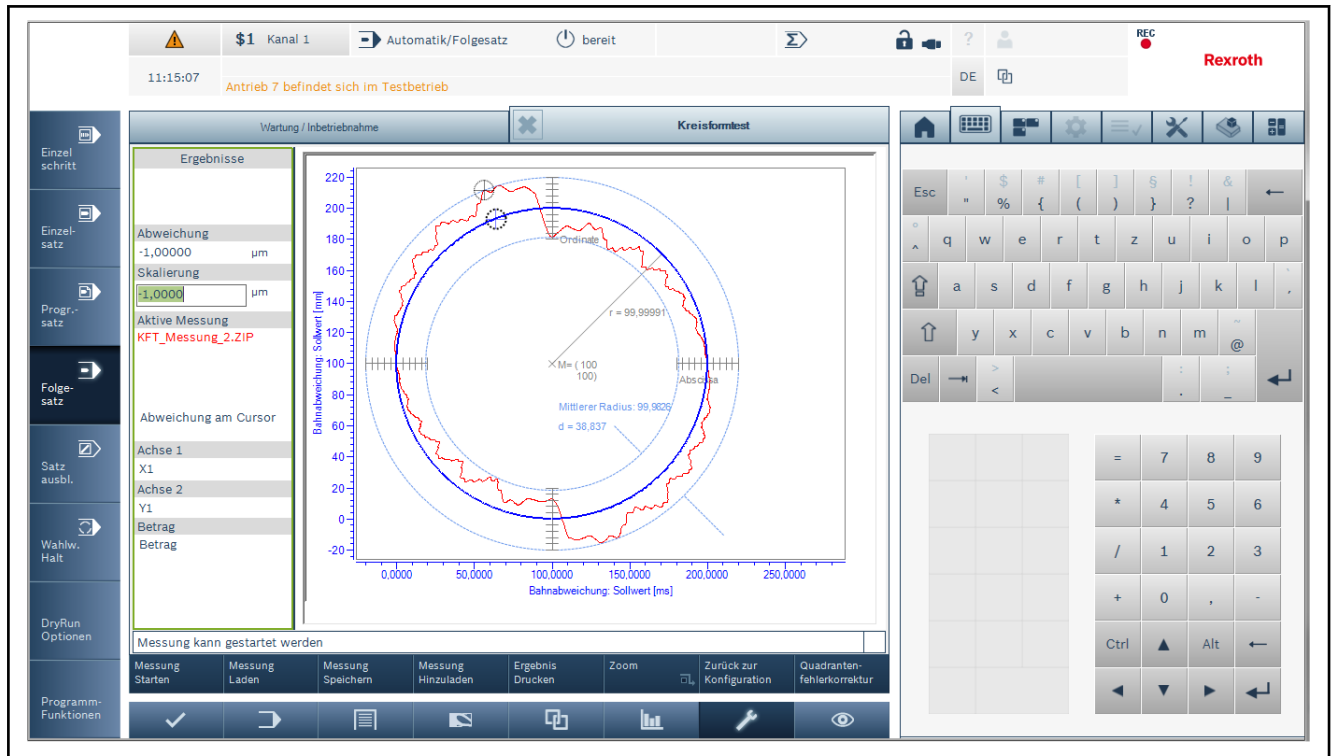


Abb. 11-31: Messungsanzeige Kreisformtest

Skalierung verändern

Um die Abweichung der Istkurve von der Sollkurve zu verdeutlichen, wird diese Abweichung überhöht dargestellt. Um einen Eindruck der qualitativen Abweichung zu erhalten, werden sogenannte Skalierungsringe eingefügt, die mit einem einstellbaren Abstand (Skalierung) gezeichnet werden. Wird diese Skalierung verändert, wird die Kurve neu berechnet und anschließend neu gezeichnet. Die Kurve wird immer so dargestellt, dass alle Messwerte innerhalb des Bildbereichs liegen. Dadurch erhält man bei großen Ausreißern eine relative große Skalierung.

Die Dokumentation des Ergebnisses kann über <F6> "Ergebnis drucken" erfolgen.

Quadrantenfehlerkorrektur

In diesem Dialog stellt man die Antriebsparameter P435 - P439 zur Fehlerkorrektur an den Quadrantenübergängen des Kreises ein. Um die Parameter ändern zu können, muss der Antrieb in "Closed Loop" und das optionale Servo-Paket eingeschaltet sein.

Folgender Dialog öffnet sich zur Quadrantenfehlerkorrektur:

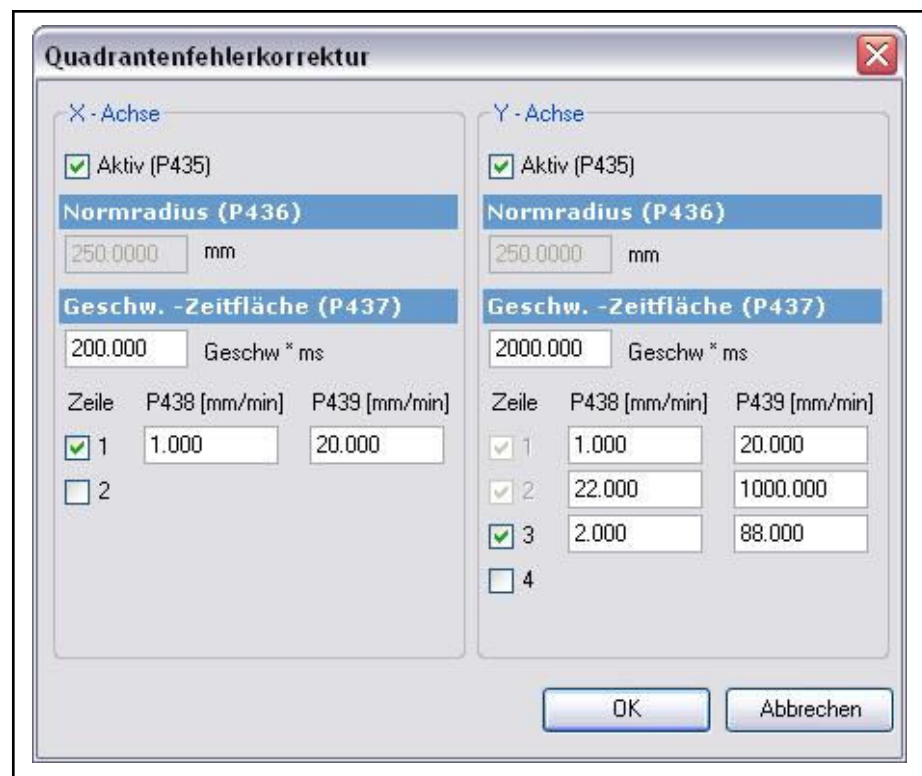


Abb. 11-32: Quadrantenfehlerkorrektur

11.6.3 Kreisformtest auf F-Tasten projektieren

In älteren Projekten gab es noch keinen Aufruf für den Kreisformtest. Um ihn über F-Tasten aufrufen zu können, muss folgendes getan werden:

1. Folgende Zeile in die Datei HMI.ScreenData.XML einzutragen:
`<ScreenInfo Name="MtxCircularTest" ScreenType="MtxCircularTestApplication" Visible="true">`
2. Im IndraWorks Engineering eine freie F-Taste suchen und mit der Funktion "Kreisformtest" belegen (siehe Dokumentation IndraWorks).
3. Den Kreisformtest einem Bedienbereich zuordnen.

Dazu ist in IndraWorks Engineering das Kontextmenü des HMI-Knotens zu öffnen und "HMI-Daten aktualisieren" aufzurufen. Danach sieht man den Eintrag für den Kreisformtest in der Screenliste.

Jetzt kann man den Screen auch dem gewünschten Bedienbereich zuordnen.

Dazu geht man in den OP-Panel-Editor, öffnet den Bedienbereichs-Editor und verschiebt den Kreisformtest-Screen von der linken in die rechte Liste.

11.7 Fernwartung

11.7.1 Verwendung

Durch die Funktion "Fernwartung" ist es möglich, auf entfernt stehende Werkzeugmaschinensteuerungen zuzugreifen und eine Diagnose bzw. Wartung durchzuführen.

Die Fernwartungssoftware besteht aus folgenden Komponenten:

1. UltraVNC-Server auf dem MTX-Steuerungssystem.

2. UltraVNC-Viewer auf dem fernsteuernden "Service-PC".
3. Optional: Mirror Driver (kann zusätzlich auf dem Gerät installiert werden, das fernbedient wird, um die CPU zu entlasten)

Alle Komponenten sind auf den beteiligten Geräten zu installieren.



Detaillierte Informationen zur Installation von UltraVNC befinden sich in der Dokumentation "UltraVNC Installationsanleitung".

Um die Fernwartungsfunktionen des CNC-Systems MTX nutzen zu können, benötigen Sie folgende Benutzerrechte:

- Sie müssen als Hauptbenutzer oder Administrator an MS Windows™ angemeldet sein.
- Der aktuell in IndraWorks angemeldete Benutzer muss das Benutzerprivileg "Fernwartung" besitzen.



Um eine Fernwartung mit UltraVNC durchführen zu können, muss zwischen den beteiligten PCs eine TCP/IP-Verbindung über Port 5900 möglich sein.

11.7.2 Bedienung

Allgemeines

Innerhalb der MTX-Bedienoberfläche steht unter <OP8> "Wartung", <F2> ein Dialog zum Aktivieren und Deaktivieren der Funktion Fernwartung zur Verfügung.



Detaillierte Informationen zu UltraVNC befinden sich in der Dokumentation "UltraVNC Installationsanleitung".

Dialog zum Aktivieren und Deaktivieren

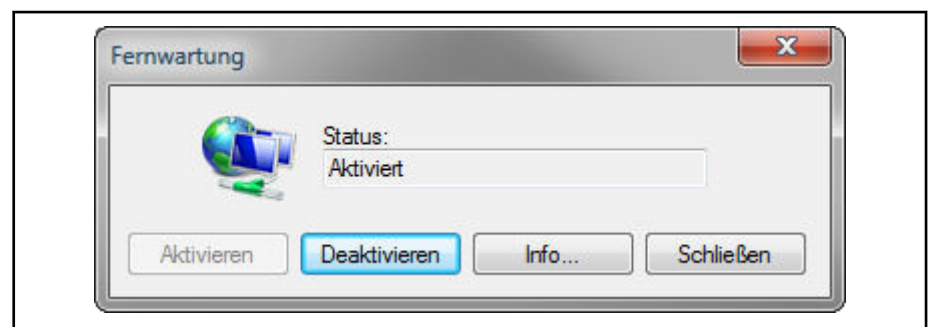


Abb. 11-33: Dialog zum Aktivieren und Deaktivieren

Aktivieren

Diese Funktion aktiviert die Fernwartungssoftware, d. h. von einem Service-PC mit installierter Fernwartung Control Software kann auf diesen Werkzeugmaschinensteuerungs-PC zugegriffen werden.

Deaktivieren

Diese Funktion deaktiviert die Fernwartungssoftware.

Auf den Werkzeugmaschinensteuerungs-PC kann via Fernwartung nicht zugegriffen werden.

11.7.3 Anzeige im Maschinenstatusbereich

Innerhalb des Maschinenstatusbereichs wird der Status der Fernwartung angezeigt.

"Fernwartung aktiv" Der Status "Fernwartung aktiv" wird im Maschinenstatusbereich mit dem



Symbol angezeigt.

"Fernwartung inaktiv" Der Status "Fernwartung inaktiv" wird im Maschinenstatusbereich mit dem



Symbol angezeigt.

11.7.4 Weiterführende Dokumentation

Weitere Informationen zum Thema Fernwartung finden Sie in der Dokumentation "IndraWorks 14VRS Fernwartung" (DOK-IWORKS-REMOTE**V14-APRS-DE-E).

12 NC-Programmverschlüsselung

12.1 Übersicht

Die NC-Programmverschlüsselung hat das Ziel, technologisches Wissen vor unberechtigtem Zugriff zu schützen.

Der Anwender kann Zyklen, Teileprogramme oder Unterprogramme über einen Verschlüsselungsmechanismus unlesbar machen.

Der ursprüngliche Text muss als unverschlüsselte Version außerhalb des NC-Dateisystems gesichert werden, um so für den Urheber weiter verwendbar zur Verfügung zu stehen.

Die Verschlüsselung erfolgt außerhalb des Steuerungssystems über ein im Lieferumfang enthaltenes Programm.

Nachdem die verschlüsselten Daten nach der Verschlüsselung in die Steuerung geladen wurden, werden sie bei der Abarbeitung dort unsichtbar entschlüsselt.

Das Verschlüsselungsprogramm erlaubt implizit, die Daten mit einem Kopierschutz zu versehen. In diesem Fall können die verschlüsselten NC-Programme nur auf der ausgewählten Steuerung abgearbeitet werden.

Darüber hinaus kann bei der Verschlüsselung ein Verschlüsselungskommentar eingegeben werden, welcher im Bedienbereich Programme im Dateieigenschaftendialog zur Wiedererkennung des verschlüsselten Programms angezeigt werden kann.



Die Abarbeitung verschlüsselter Programme mit einer Emulation ist nicht möglich.

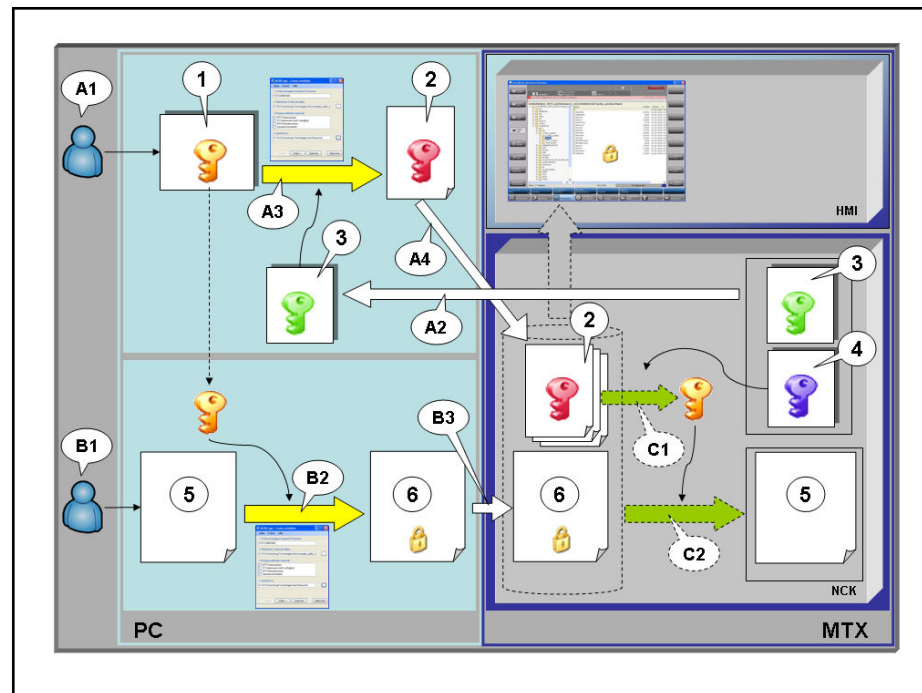
Die NC-Programmcompiler-Funktion muss ausgeschaltet sein. Deshalb können GNP-Programme bzw. Programme, die GNP-Programmteile enthalten, nicht verschlüsselt werden.

12.2 Prinzipieller Ablauf

Die [Abb. 12-1 "Prinzip der Programmverschlüsselung"](#) auf [Seite 358](#) zeigt den prinzipiellen Ablauf der Programmverschlüsselung.

Dabei erfolgt die Vorbereitung zur Programmverschlüsselung immer in zwei Schritten:

1. Schlüsselerzeugung **(A)** (einmaliger Vorgang)
2. Programmverschlüsselung **(B)**



- A1 Erster Schritt der Schlüsselerzeugung: Erstellung des SK
 A2 Zweiter Schritt der Schlüsselerzeugung: Übertragung des PK in den PC
 A3 Dritter Schritt der Schlüsselerzeugung: Erstellung des CK
 A4 Vierter Schritt der Schlüsselerzeugung: Übertragung des CK in die Steuerung
 B1 Erster Schritt der Programmverschlüsselung: Erstellung des NC-Programms
 B2 Zweiter Schritt der Programmverschlüsselung: Verschlüsselung des NC-Programms
 B3 Dritter Schritt der Programmverschlüsselung: Übertragung des verschlüsselten NC-Programms in die Steuerung
 C1 Interne Entschlüsselung des CK
 C2 Interne Entschlüsselung des NC-Programms
 1 Symmetrischer Schlüssel (SK)
 2 Codierter Schlüssel (CK) - mehrfache Ablage ist möglich
 3 Öffentlicher Schlüssel (PK)
 4 Privater Schlüssel
 5 Unverschlüsseltes bzw. entschlüsseltes NC-Programm
 6 Verschlüsseltes NC-Programm

Abb. 12-1: Prinzip der Programmverschlüsselung

Die Programme liegen im Ergebnis als verschlüsselte Dateien im Dateisystem ab. Sie sind mit einem symmetrischen Schlüssel codiert. Der symmetrische Schlüssel liegt ebenfalls als Datei im Dateisystem der Steuerung. Er wurde mit einem asymmetrischen Verfahren codiert.

Die Erzeugung und Übertragung des codierten Schlüssels ist einmalig.

Die Verschlüsselung und Übertragung der NC-Programme muss für jedes Programm erfolgen.

12.3 Bedienung des Verschlüsselungsprogramms

Das im Lieferumfang enthaltene Verschlüsselungsprogramm kann auf einem beliebigen PC separat installiert werden.

Es ermöglicht dem Anwender sowohl die Erzeugung eines codierten Schlüssels, als auch die Verschlüsselung der zu schützenden NC-Programmeile.

Beide Verschlüsselungsergebnisse müssen anschließend auf den bekannten Übertragungswegen von diesem PC in die Steuerung gebracht werden.

Die Erzeugung des codierten Schlüssels ist abgesehen von der Nutzung der Möglichkeit des Kopierschutzes normalerweise ein einmaliger Vorgang.

Dagegen ist die Verschlüsselung der NC-Programme je nach Bearbeitungsstand unter Umständen mehrfach erforderlich.

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, mehrere codierte Schlüssel in der Steuerung abzulegen.

Aufruf des Verschlüsselungsprogramms

Nach der Installation über das Installationspaket von IndraWorks kann das Verschlüsselungsprogramm über das Startmenü **Programme** ► **Rexroth** ► **IndraWorks...** ► **MTXTools** ► **FileEncryption** aufgerufen werden.

Schlüsselerzeugung

Die zweite Registerkarte im Dialog zur Programmverschlüsselung dient der Erzeugung des codierten Schlüssels in der Steuerung.

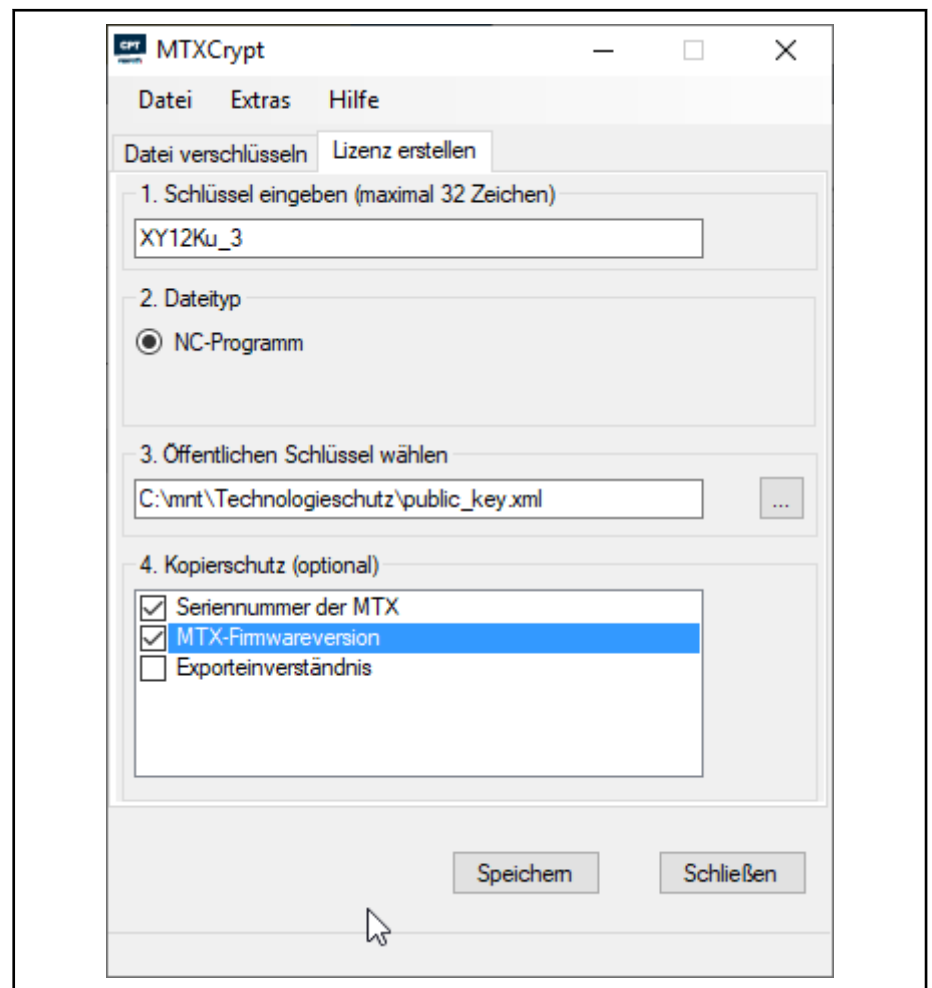


Abb. 12-2: Dialog zur Schlüsselerzeugung

Bei der Erzeugung eines codierten Schlüssels ist wie folgt vorzugehen:

1. Der Anwender erstellt einen symmetrischen Schlüssel in Form eines Passwortes mit maximal 32 Zeichen.

Die Verwaltung der möglicherweise mehrfach definierten Schlüssel obliegt dem Anwender.

Siehe [Abb. 12-1 "Prinzip der Programmverschlüsselung" auf Seite 358 \(A1\)](#).

2. Definition des Ablageorts des öffentlichen Schlüssels, den der Anwender im Vorfeld aus der Steuerung ausgelesen hat.

Der öffentliche Schlüssel ist eine Datei mit dem Namen "public_key.xml" im "root"-Verzeichnis der Steuerung.

Siehe [Abb. 12-1 "Prinzip der Programmverschlüsselung" auf Seite 358 \(A2\)](#).

3. Wahlweise Definition der Kopierschutzbindungen.
4. Definition des Ablageorts für den codierten Schlüssel auf dem PC.
5. Erzeugung und Ablage des codierten Schlüssels auf den PC.

Siehe [Abb. 12-1 "Prinzip der Programmverschlüsselung" auf Seite 358 \(A3\)](#).

6. Übertragung des codierten Schlüssels in die Steuerung.

Der codierte Schlüssel ist eine Datei mit beliebigen Dateinamen und der Erweiterung ".lic". Die Datei muss im Steuerungsverzeichnis "root" oder "usrfep" abgelegt werden.



Es können mehrere verschiedene Schlüssel abgelegt werden.

Die Suchreihenfolge bei Schlüsseln mit gleichem Dateinamen ist: 1."root" und 2."usrfep".

Siehe [Abb. 12-1 "Prinzip der Programmverschlüsselung" auf Seite 358 \(A4\)](#).

7. NC-Neustart ausführen

Der Kopierschutz kann gebunden werden an:

- die Seriennummer der Steuerung
- die Nummer der CF-Karte
- die MTX-Firmwareversion
- das Exporteinverständnis

Damit hat der Anwender die Möglichkeit, ein NC-Programm fest an eine oder mehrere Maschinen zu binden. Wird auf eine Kopierschutzbindung verzichtet, kann das verschlüsselte NC-Programm zusammen mit dem codierten Schlüssel zur Nutzung an weiteren Maschinen kopiert werden.

Programmverschlüsselung Zur Programmverschlüsselung dient die erste Registerkarte des Dialogs.

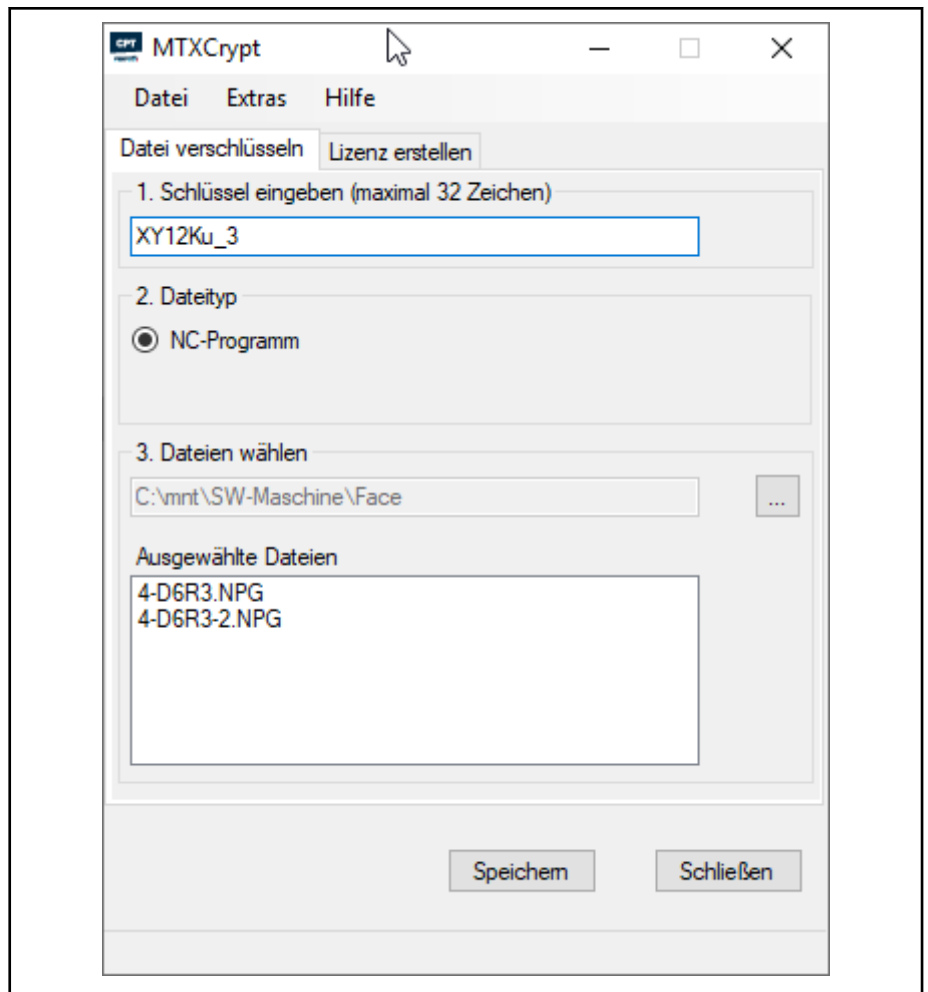


Abb. 12-3: Dialog zur Programmverschlüsselung

Bei der Verschlüsselung eines NC-Programms ist wie folgt vorzugehen:

1. Der Anwender erstellt ein NC-Programm, das zur Verschlüsselung vorgesehen ist.
Er definiert den Ablageort des NC-Programms.
Siehe [Abb. 12-1 "Prinzip der Programmverschlüsselung" auf Seite 358 \(B1\)](#).
2. Der Anwender gibt seinen vorher bereits definierten und in der Steuerung codiert abgelegten symmetrischen Schlüssel ein.
3. Der Anwender gibt den Ablageort des NC-Programms dem Verschlüsselungsprogramm mit Hilfe eines Datei-Suchen-Dialogs bekannt.
Dabei kann er mehrere Dateien gleichzeitig zur Verschlüsselung anbieten.
4. Definition des Ablageorte des verschlüsselten Programms auf dem PC.
5. Optional kann ein Verschlüsselungskommentar eingegeben werden.
6. Erzeugung und Ablage des verschlüsselten Programms auf den PC.
Siehe [Abb. 12-1 "Prinzip der Programmverschlüsselung" auf Seite 358 \(B2\)](#).
7. Übertragung des verschlüsselten Programms in die Steuerung.

Siehe [Abb. 12-1 "Prinzip der Programmverschlüsselung" auf Seite 358 \(B3\)](#).



Ein verschlüsseltes Programm kann nur noch intern von der Steuerung unter Verwendung des privaten und des codierten Schlüssels interpretiert werden.

Eine Entschlüsselung auf dem PC oder der Bedienoberfläche ist nicht möglich.

Die Verwaltung der unverschlüsselten Quellprogramme liegt beim Anwender.

Eingabe eines Verschlüsselungskommentars

Nach dem Drücken der Taste <Speichern> kommt der folgende Dialog zur Eingabe eines Verschlüsselungskommentars zur Anzeige.

Verschlüsselungskommentar

Dateiname
Einzelschritt.cpl enthält Kommentar

Codierung
Default

Kommentareingabefeld

```
(
  0= unendlich
  -1= bis M30
  >0= Anzahl der 'NC-Start'-Vorgaben
)
(
  KANAL%= Kanal-Nr des Bearbeitungskanals (P1%)
  W_ZEIT%= Wartezeit nach 'NC-Start' (P2%)
  MODE%= Funktionsmodus (P3%)
)
(
  Hinweis: Lauffaehig ab NC-Software-Version V10.2.x
  Programm kann nur als Unterprogramm gestartet werden.
)
(
  Aenderung: Willy Schwarz/EAX2 Datum: 21.06.2011
  Programmende, falls Kanal P1% im Fehlerzustand.
)
(
)
```

1580 Zeichen übrig

☐ Für alle weiteren NC-Programme nicht mehr anzeigen OK Abbrechen

Abb. 12-4: Dialog zur Eingabe des Verschlüsselungskommentars

Eine Eingabe ist optional. Mit der Taste <Abbrechen> wird keine Verschlüsselung vorgenommen und zur aufrufenden Seite zurückgekehrt.

Die Checkbox im unteren Teil des Dialogfensters erscheint nur, wenn vorher mehrere Programme zur Verschlüsselung ausgewählt wurden und ermöglicht die Übernahme des Verschlüsselungskommentars für alle Programme ohne erneuten Aufruf dieses Dialogs.



Der erste zusammenhängende Kommentarblock im NC-Programm wird als Kommenturvorschlag angeboten und kann beliebig im Rahmen der visualisierten Vorgaben geändert werden.

12.4 Behandlung der verschlüsselten Programme in der Steuerung

Verschlüsselte Programme werden im Dateiheder gekennzeichnet und sind weder in der Bedienoberfläche der Steuerung noch auf dem PC lesbar.

Alle visuellen Anwendungen der Steuerung bringen bei Verwendung von verschlüsselten Programmen einen Hinweis, dass das Programm verschlüsselt ist und nicht angezeigt werden kann.

Wird ein verschlüsseltes Programm zur Abarbeitung angewählt, ohne dass der passende Schlüssel in der Steuerung aktiviert wurde, kommt in der Meldungszeile des Headers "Kein gültiger Schlüssel für verschlüsselte Datei <Pfadname>".

Danach muss der Schlüssel in die Steuerung übertragen und ein Steuerungsreset durchgeführt werden (siehe [Kap. 12.3 "Bedienung des Verschlüsselungsprogramms"](#) auf Seite 358).

12.5 Anzeige des Verschlüsselungskommentars

Im Bedienbereich "Programm" kann im MTX-Navigator über den Dateieigenschaftendialog ein (bei der Verschlüsselung eingegebener) Verschlüsselungskommentar angezeigt werden.

Aufruf des Verschlüsselungskommentars

1. <OP4>"Programm"
2. Suche und Auswahl des verschlüsselten Programms in der Listenanzeige des MTX-Navigators
3. Aufruf der Menüfunktion **Eigenschaften...**
4. Auswahl der Anzeigeseite **Zusatz-Info**

Im Eigenschaftendialog wird der im Verschlüsselungsdialog definierte Kommentar angezeigt.



Existiert kein Verschlüsselungskommentar, erscheint "Verschlüsselungsinformationen konnten nicht ermittelt werden!"

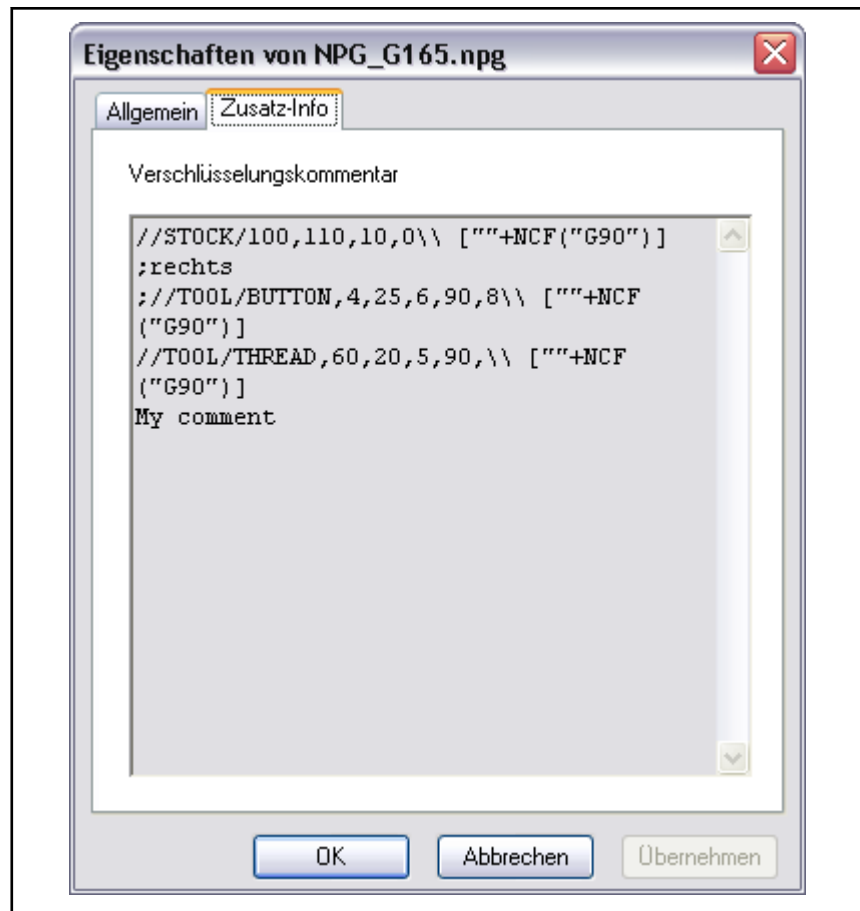


Abb. 12-5: Verschlüsselungskommentar

12.6 Sprachumschaltung

Über das Menu **Extras ► Sprache** kann auf eine andere Sprache umgeschaltet werden. Die aktive Sprache wird im Auswahlménü gekennzeichnet.

13 DXF-Import

13.1 Anwendung

Der DXF-Import bietet die Möglichkeit aus einer AutoCAD-Zeichnung im DXF-Format die Kontur eines Werkstücks automatisch in NC-Code umzuwandeln. Die generierte Konturbeschreibung wird in einer NPG-Datei abgespeichert und kann direkt in der MTX-Steuerung angewandt werden. Der DXF-Import übersetzt die ausgewählte Kontur in Form der weitverbreiteten DIN66025-Sätze (G-Code).



Der DXF-Import unterstützt DXF-Dateien bis einschließlich Version AC1021, was dem AutoCAD-Release 2007/08 entspricht.

Die vorliegende Dokumentation soll die Konturextraktion aus einer DXF-Datei vereinfachen. Die Unterteilung der Kapitel entspricht den nacheinander erforderlichen Bearbeitungsschritten.

1. Laden der DXF-Datei
2. Definition der Grundeinstellungen
3. **Optional:** Optimierung der Anzeige
4. Festlegung des Koordinatenbezugspunktes
5. Konturauswahl mit Definition des Startpunktes
6. Erzeugung des NC-Codes (nach DIN66025) und Sicherung der Ergebnisdatei



Über diese Bedienfolge kann immer nur für eine zusammenhängende Kontur NC-Code erzeugt werden.



Das Programm unterstützt sowohl die NC-Technologie Drehen als auch Fräsen.

Als Kontur lassen sich folgende Grundelemente aus dem DXF-Format selektieren:

- LINE (Gerade)
- CIRCLE (Vollkreis)
- ARC (Kreisbogen)

Durch diese drei Primitiven wird die in allen technischen Zeichnungen enthaltene Geometrie eines Werkstücks vollständig definiert.

13.2 DXF-Datei öffnen

Die DXF-Datei kann auf unterschiedliche Weisen geöffnet. Es stehen abhängig von der Art der Bedienung folgende Varianten zur Verfügung:

- Über Menü **File** ► **Open**
- Mit Hotkey <STRG+O>
- Über Symbolleiste
- Mit der F-Taste <F2> "Öffnen"

Jede der aufgelisteten Bedienhandlungen ruft eine Dialogbox auf, in der die entsprechende Datei ausgewählt werden kann.

Nach dem Laden der Datei wird ihr Inhalt auf dem Bildschirm grafisch dargestellt (siehe Abb. Kap. 13.2 "DXF-Datei öffnen" auf Seite 365).



Abb. 13-1: DXF-Zeichnung

13.3 Grundeinstellungen

Zur Definition der Grundeinstellungen des DXF-Imports kann der folgende Dialog aufgerufen werden.

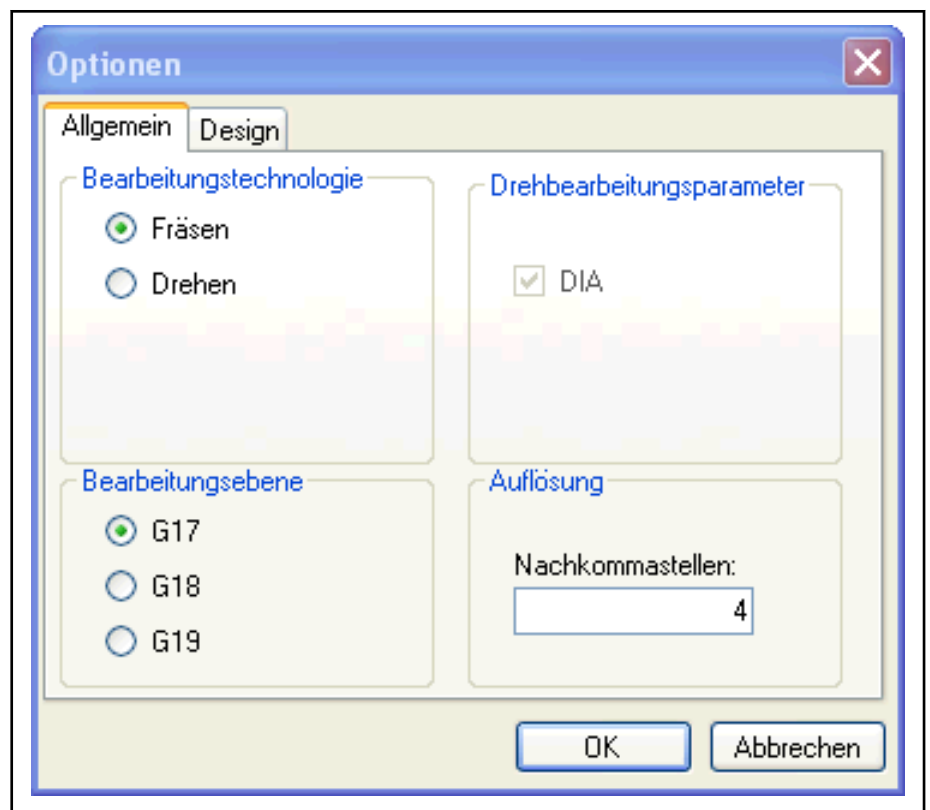


Abb. 13-2: Dialog zur Definition der Grundeinstellungen

In diesem Dialog können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Einstellgröße	Parameter	Bemerkungen
Bearbeitungstechnologie	Fräsen	
	Drehen	
Bearbeitungsebene	G17	
	G18	beim Drehen fest eingestellt
	G19	
Drehbearbeitungsparameter	DIA: ja / nein	Durchmesserbearbeitung nur beim Drehen erlaubt
Auflösung	Anzahl der Nachkommastellen	
Hintergrundfarbe der Zeichnungsebene		
F-Tastenleiste	Anzeige: ja / nein	

Der Dialog ist aufrufbar

- über die F-Taste <F3> "Einstellungen" oder
- über die Menüfunktion **Extras ▶ Optionen**

13.4 Darstellung optimieren

Zur möglichst schnellen und einfachen Konturauswahl stehen verschiedene Funktionen zur Optimierung der Darstellung zur Verfügung.

Layer einstellen

Die DXF-Zeichnungen beinhalten außer der Geometrie des Werkstücks auch eine ganze Reihe von Elementen, die für die Konturauswahl nicht benötigt werden, z.B. Bemaßungen, Tabellen, Beschriftungen etc. Der DXF-Import bietet die Möglichkeit die überflüssigen Informationen über die Layer-Einstellung auszublenden.



Die Auswahl der Layer ist abhängig vom Ersteller der Zeichnung.

- Über die Menüfunktion **Ansicht ► Ebene wählen** oder
- die F-Taste <F7> "Ebene wählen"

werden die aktiven Schichten der Zeichnung angezeigt und zur Auswahl angeboten.

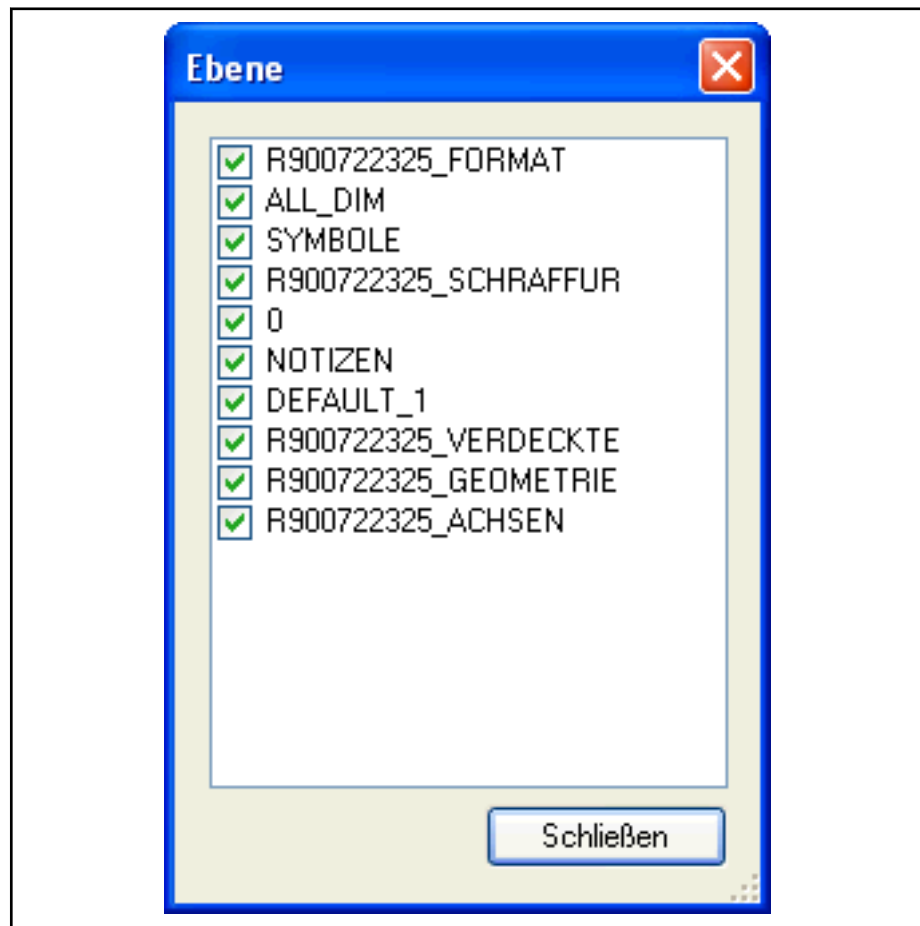


Abb. 13-3: Dialog: Ebene



Die gewünschten Layer können ein- bzw. ausgeblendet werden, indem Sie ihre Namen im eröffneten Fenster selektieren. Die Aktualisierung der Darstellung erfolgt im Hintergrund automatisch.

Bemaßung aus - und einblenden	Besitzt die Zeichnung eine Bemaßungsebene, so kann diese über die Symbolleistentaste <Ein-/Ausblenden Bemaßung> angezeigt oder ausgeblendet werden.
Zoomen	Die Zoomfunktion ermöglicht das freie Skalieren der Zeichnung. Der Zugriff auf diese Funktion ist auf unterschiedliche Weisen möglich. • Über die Menüfunktion Ansicht ► Vergrößern oder Verkleinern, • Über die Symbolleistentaste <Vergrößern> oder <Verkleinern> • Über die Tasten <+> für das Vergrößern und <-> für das Verkleinern, • Über die F-Tastenkombination <F5> "Ansicht" und dann <F5> "Vergrößern" bzw. <F6> "Verkleinern" oder • Über das Mausrad  Beachten Sie, dass die Skalierung des Bildes im Bezug auf den Fenstermittelpunkt erfolgt. Bei der Verwendung des Mausrades ist jedoch die aktuelle Cursorposition der Bezugspunkt für die Zoom-Funktion. Bei der "Keyboard Navigation" bezieht sich die Skalierung auch auf die Position des Mauszeigers.
Verschieben	Um einen ausgewählten Ausschnitt der Zeichnung besser bearbeiten zu können, kann die dargestellte Bildfläche in beliebige Richtung verschoben werden. Dies kann wie folgt realisiert werden: • Cursortasten <Up>, <Down>, <Left>, <Right> • Drücken der rechten Maustaste und anschließend Verschieben mit der Maus  Bei Mausbedienung drücken und halten Sie die rechte Maustaste. Gleichzeitig führen Sie die Verschiebung der Bildfläche in der gewählten Richtung aus. Die Aktivierung der Verschiebungsfunktion wird über einen - Cursor angezeigt, solange die rechte Maustaste gedrückt ist.
Fenster anpassen	Diese Funktion ermöglicht es, den Fensterausschnitt der ursprünglichen Zeichnungsgröße optimal anzupassen. Die Funktion ist aufrufbar • über die F-Tastenkombination <F5> "Ansicht" und dann <F4> "Fenster anpassen" oder • über die Menüfunktion Ansicht ► Fenster anpassen oder • die Shortcuttastenkombination <Strg> und <F> oder • über die Symbolleistentaste <Fenster anpassen>
Koordinatenfenster	Über die Funktion Koordinatenfenster können die Koordinaten eines jeden Konturelementes angezeigt und verändert werden. Somit bietet diese Funktion dem Anwender die Möglichkeit, kleinere Fehler oder Unzulänglichkeiten in der Zeichnung zu korrigieren. Der Anzeigedialog kann wahlweise über folgende Bedienhandlungen ein - und wieder ausgeblendet werden: • F-Taste <F6> "Koordinatenfenster" • Menüfunktion Ansicht ► Koordinatenfenster • Symbolleistentaste <Koordinatenfenster> Nach dem ersten Aufruf der Funktion wird der folgende Dialog angezeigt, welcher darauf hinweist, dass ein Element ausgewählt werden muss.

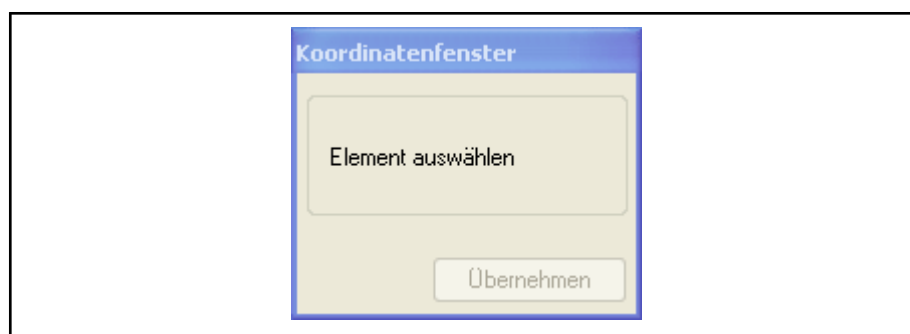


Abb. 13-4: Element auswählen

Je nachdem von welchem Typ das daraufhin ausgewählte Element ist, werden folgende Fenstertypen angezeigt:

- Elementtyp Linie

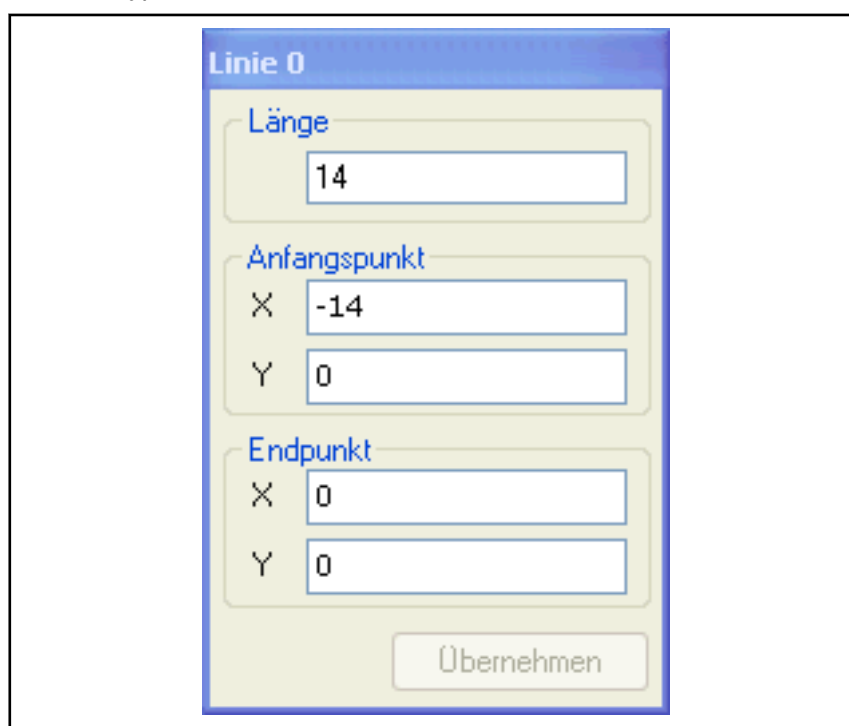


Abb. 13-5: Koordinatenfenster Linie

- Elementtyp Kreis

The screenshot shows a dialog box titled "Kreis 0". It contains two main sections: "Mittelpunkt" (Center Point) and "Radius". Under "Mittelpunkt", there are two input fields: "X" with the value "-7" and "Y" with the value "-7". Under "Radius", there is a single input field with the value "23,43074902772". At the bottom right, there is a button labeled "Übernehmen" (Accept).

Abb. 13-6: Koordinatenfenster Kreis

- Elementetyp Kreisbogen

The screenshot shows a dialog box titled "Kreisbogen 0". It contains five main sections: "Winkel" (Angle), "Anfangspunkt" (Start Point), "Endpunkt" (End Point), "Mittelpunkt" (Center Point), and "Radius". Under "Winkel", there are two input fields: "SA:" with the value "292,619865" and "EA:" with the value "67,380135". Under "Anfangspunkt", there are two input fields: "X" with the value "0" and "Y" with the value "-22". Under "Endpunkt", there are two input fields: "X" with the value "0" and "Y" with the value "8". Under "Mittelpunkt", there are two input fields: "X" with the value "-6,25" and "Y" with the value "-7". Under "Radius", there is a single input field with the value "16,25". At the bottom right, there is a button labeled "Übernehmen" (Accept).

Abb. 13-7: Koordinatenfenster Kreisbogen

Löschen nicht relevanter Zeichnungselemente

Über die Funktion **Teilelementeauswahl** oder **Auswahl ganzer Elemente** können für die Konturdefinition nicht relevante Zeichnungselemente markiert und anschließend über die Lösch taste <Entf> gelöscht werden.



Ein Wiederherstellen gelöschter Elemente ist nur über ein Neuladen der Datei möglich.

13.5 Koordinatenbezugspunkt festlegen

Koordinatenbezugspunkt definieren

Es bestehen folgende Möglichkeiten den Koordinatenbezugspunkt neu festzulegen:

- F-Tastenkombination <F4> "Bearbeiten" und dann <F4> "Koordinatensystem" und <F3> "Definiere Nullpunkt"
- Menüfunktion **Bearbeiten ▶ Koordinatensystem ▶ Nullpunkt definieren**
- Symbolleistentaste <Definiere Nullpunkt>

Dabei gibt es folgende Realisierungsvarianten:

Element Startpunkt	Der Startpunkt des anzuwählenden Elementes wird der neue Bezugspunkt.
Element Endpunkt	Der Endpunkt des anzuwählenden Elementes wird der neue Bezugspunkt.
Element Mittelpunkt	Der Mittelpunkt des anzuwählenden Elementes wird der neue Bezugspunkt.
Maus Position	Der neue Bezugspunkt wird auf die aktuelle Position des Mauscursors gesetzt.
Element Schnittpunkt	Der nächstgelegene Schnittpunkt des anzuwählenden Elementes wird der neue Bezugspunkt.
Eingabe Punkt	Es wird ein Dialog zur Eingabe der Koordinaten des neuen Bezugspunktes aufgerufen.



Im Falle, dass die Konturelemente sehr dicht beieinander liegen, soll die Zoom-Funktion genutzt werden.

Soll der Bezugspunkt zurückgesetzt werden (entspricht dem Zeichnungs-Nullpunkt), ist die Funktion "Default Start Point" zu verwenden.

Die Funktion "Definition Nullpunkt" bleibt so lange aktiv, bis sie durch den Aufruf einer anderen Funktion ersetzt wird.

Koordinatenbezugspunkt zurücksetzen

Über diese Funktion kann der Koordinatenbezugspunkt auf seine in der Zeichnung definierte Position zurückgesetzt werden.

Die Funktion kann über die folgenden Bedienhandlungen aufgerufen werden:

- Über die F-Tastenkombination <F4> "Bearbeiten" und dann <F4> "Koordinatensystem" und <F4> "Startpunkt zurücksetzen" oder
- Über die Menüfunktion **Bearbeiten ▶ Koordinatensystem ▶ Nullpunkt zurücksetzen** oder
- über die Symbolleistentaste <Nullpunkt zurücksetzen>

13.6 Startpunkt der Kontur festlegen

Durch die Festlegung des Startpunktes der Kontur wird definiert, an welcher Stelle die Bearbeitung die Kontur starten soll.

Voraussetzung: Der festgelegte Konturstartpunkt ist Voraussetzung zur automatisierten Erzeugung des NC-Codes.



Der Konturstartpunkt kann an jedem sichtbaren Schnittpunkt beliebiger Grundelemente definiert werden.

Konturstartpunkt festlegen

Zum Festlegen des Startpunktes der Kontur muss die Funktion "Set Contour Start Point" gewählt werden. Der Zugriff auf diese Funktion ist auf unterschiedliche Weisen möglich:

- Über Menü **Edit ▶ Contour**
- Über Symbolleiste
- Über F-Taste <F4> "Edit" dann <F3> "Contour" und <F4> "Set Cont. Start Point". Nachdem die Funktion aktiviert wurde, verändert sich der Mauszeiger in einen - Cursor.



Wählen Sie den Konturstartpunkt so, dass das kollisionsfreie Anfahren des Werkstücks möglich ist.

Im Falle, dass die Konturelemente sehr dicht aufeinander liegen, ist die Zoom-Funktion zu nutzen.

Soll der Konturstartpunkt zurückgesetzt werden, ist der ausgewählte Punkt wieder zu selektieren.

"Set Contour Start Point" bleibt so lange aktiv, bis es durch Aufruf einer anderen Funktion ersetzt wird.

13.7 Kontur wählen

13.7.1 Allgemeines

Durch die Auswahl der Zeichnungsgrundelemente wird die Kontur für eine spätere Bearbeitung definiert. Der DXF-Import bietet dazu unterschiedliche Auswahlmethoden.

Durch die Festlegung des Startpunktes der Kontur wird definiert, an welcher Stelle die Bearbeitung die Kontur starten soll. Der festgelegte Konturstartpunkt ist Voraussetzung zur Erzeugung des NC-Codes.

13.7.2 Manuelle Konturanwahl

Der DXF-Import bietet zwei verschiedene Methoden zur manuelle Konturanwahl. Die Erste besteht im Markieren eines ganzen Objektes, die Andere ermöglicht die Wahl der Teillinien sowie Teilkreise, die sich zwischen bestimmten Schnittpunkten befinden.



Bei Mausbedienung kann über Drücken und Halten der linken Maustaste ein Auswahlbereich aufgezogen werden. Elemente die vollständig in diesem Bereich liegen, werden danach alle markiert.



Im Falle, dass die Konturelemente sehr dicht aufeinander liegen, ist die Zoom-Funktion zu nutzen.

Soll die Selektion des gewählten Konturelements aufgehoben werden, ist das ausgewählte Objekt wieder zu selektieren.

Die jeweilige Auswahlfunktion bleibt so lange aktiv, bis sie durch Aufruf einer anderen Funktion ersetzt wird.

Der Aufruf der Methoden zur manuellen Konturanwahl erfolgt

- Über die F-Tastenkombination <F4> "Bearbeiten" und dann <F3> "Kontur" und <F3> "Konturanwahl" oder
- Über die Menüfunktion **Bearbeiten** ► **Kontur** ► **Konturwahl** oder ,
- über die Symboleleistentaste <Konturanwahl>

Auswahl ganzer Elemente

Diese Variante ist die standardmäßige Auswahlmethode. Es werden diejenigen Objekte selektiert, die in der DXF-Datei als Grundelemente gespeichert sind .

Diese Funktion wird über die Unterfunktion **Auswahl ganzer Elemente** aufgerufen.



Es können alle sichtbaren Elemente, sowie ihre Teile zwischen den Schnittpunkten selektiert werden.

Beachten Sie, dass:

- zwischen Konturelementen keine Lücken sind, d.h. eine gewählte Kontur muss vom Startpunkt bis zum Endpunkt geschlossen sein.
- jedes Konturelement genau zwei Nachbarelemente hat, außer wenn es das erste bzw. letzte Element der definierten Kontur ist.
- der festgelegte Konturstartpunkt von genau einem Konturelement berührt werden muss.

Teilelementeauswahl

Die beschriebene Funktion ermöglicht das Selektieren der Elementteile, die nicht als separate Zeichnungsobjekte gespeichert wurden. Mit dem Modus Teilelementeauswahl ist es möglich folgende Teile eines Objektes zu selektieren:

- Teilobjekt zwischen zwei Schnittpunkten
- Teilobjekt zwischen einem Schnittpunkt und Endpunkt des gleichen Objektes

Diese Funktion wird über die Unterfunktion **Teilelementeauswahl** aufgerufen.

Startpunktdefinition

Diese Funktion wird nur bei der manuellen Konturdefinition benötigt. Bei der automatischen Konturverfolgung wird der Startpunkt gleich am Anfang der Konturdefinition festgelegt. Ein anschließendes Ändern des Startpunktes ist dann nur noch über das Zurücksetzen der Konturdefinition möglich.

Die Funktion kann über die folgenden Bedienhandlungen aufgerufen werden:

- Über die F-Tastenkombination <F4> "Bearbeiten" und dann <F3> "Kontur" und <F4> "Definiere Konturstartpunkt" oder
- Über die Menüfunktion **Bearbeiten** ► **Kontur** ► **Definiere Konturstartpunkt** oder ,
- über die Symboleleistentaste <Definiere Konturstartpunkt>

Der Konturstartpunkt kann dann über die entsprechenden Unterfunktionen **Element Endpunkt** oder **Element Startpunkt** eines ausgewählten Elementes festgelegt werden.

13.7.3 Automatische Konturverfolgung

Bei der Konturverfolgung werden dem Bediener automatisch die möglichen Folgeelemente eines ausgewählten Konturelementes angeboten.

Die Funktion kann über die folgenden Bedienhandlungen aufgerufen werden:

- Über die F-Tastenkombination <F4> "Bearbeiten" und dann <F3> "Kontur" und <F3> "Konturanwahl" und die entsprechende Unterfunktion <F5> "Start Konturverfolgung links" oder <F6> "Start Konturverfolgung rechts" oder
- über die Symbolleistentaste <Konturverfolgung>

Folgende Arbeitsschritte sind dabei immer einzuhalten:

1. Start der Konturverfolgung
2. Festlegung der Richtung der Konturverfolgung, wodurch automatisch der Konturstartpunkt definiert wird

Das erste Konturelement ist ausgewählt und mögliche Folgeelemente sind markiert.

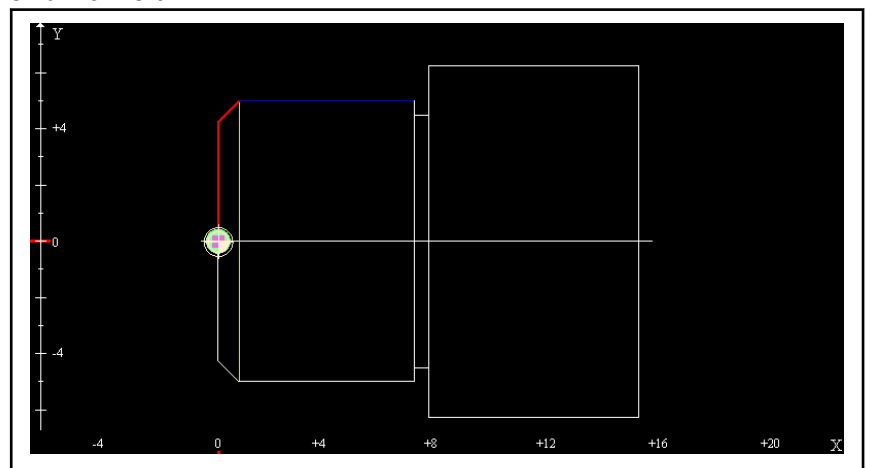


Abb. 13-8: Konturverfolgung

3. Auswahl des Folgeelementes

Das nächste Konturelement ist ausgewählt. Dieser Schritt kann so oft wiederholt werden, bis alle erforderlichen Elemente markiert sind.

4. Stop der Konturdefinition

Die ausgewählten Konturelemente werden als Elementeette dargestellt. Danach ist die Konturdefinition abgeschlossen.

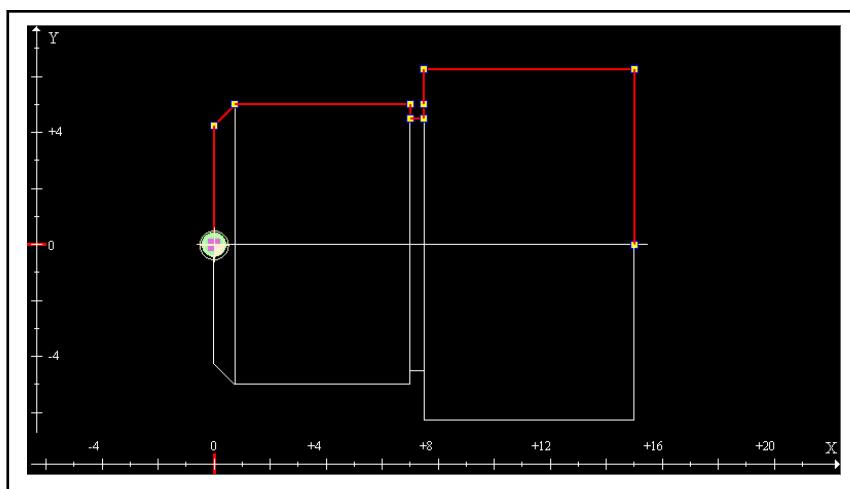


Abb. 13-9: Elementekette

5. Start der DIN G-Code- Erzeugung

13.7.4 Kontur zurücksetzen

Die Funktion ermöglicht es, alle ausgewählten Konturelemente zurückzusetzen und kann über die folgenden Bedienhandlungen aufgerufen werden:

- Über die F-Tastenkombination <F4> "Bearbeiten" und dann <F3> "Kontur" und <F5> "Kontur zurücksetzen" oder
- Über die Menüfunktion **Bearbeiten** ► **Kontur** ► **Kontur zurücksetzen** oder ,
- über die Symbolleistentaste <Kontur zurücksetzen>

13.8 NC-Code erzeugen

Der DXF-Import bewirkt die Übersetzung der Kontur in NC-Sätze und speichert diese in eine NPG-Datei ab.

Voraussetzung:

- Mindestens ein Konturelement muss selektiert sein.
- Startpunkt der Kontur muss festgelegt sein.
- Startpunkt der Kontur muss von genau einem Konturelement berührt werden. Der Berührungspunkt liegt am End-, bzw. Startpunkt des Konturelementes.
- Die Konturelementekette darf nicht unterbrochen sein, d.h. die gewählte Gesamtkontur darf keine Lücken haben.
- Ein Konturelement hat immer zwei Nachelemente, außer wenn es das erste bzw. das letzte Element der definierten Kontur ist.



Sollte dies nicht möglich sein, so muss der Vorgang der automatischen NC-Code-Generierung in mehreren Schritten erfolgen.

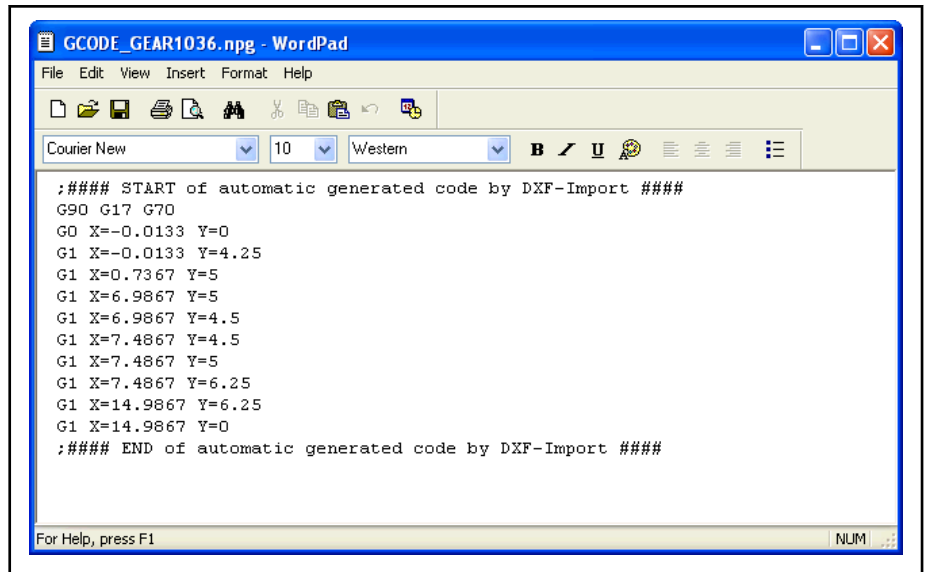
Aufruf der NC-Code-Erzeugung

- Über Menü **Erzeugen** ► **DIN G-Code** oder
- Über Symbolleiste:<DIN G-Code> oder
- Über F-Taste <F8> "DIN G-Code"

Ergebnis speichern

Die Funktion ruft zunächst einen "Speichern unter"- Dialog zur Definition des Ablageortes auf.

Danach wird das Ergebnis über einen Standardtexteditor zur Kontrolle visualisiert.



```
##### START of automatic generated code by DXF-Import #####
G90 G17 G70
G0 X=-0.0133 Y=0
G1 X=-0.0133 Y=4.25
G1 X=0.7367 Y=5
G1 X=6.9867 Y=5
G1 X=6.9867 Y=4.5
G1 X=7.4867 Y=4.5
G1 X=7.4867 Y=5
G1 X=7.4867 Y=6.25
G1 X=14.9867 Y=6.25
G1 X=14.9867 Y=0
##### END of automatic generated code by DXF-Import #####
```

Abb. 13-10: Visualisierung NC-Code Erzeugung

Die ausgegebenen Dateien können dann nach dem Import in die Steuerung mit dem NC-Editor in IndraWorks weiter bearbeitet werden.

13.9 Sprachumschaltung

Das Menü **Extras ► Sprache** kann auf eine andere installierte Sprache umgeschaltet werden.

14 Anhang

14.1 Tastaturkürzel

Hier werden die realisierten Tastenkombinationen für spezielle Editorfunktionen angezeigt. Diese entsprechen dem Windows-Standard.

Tasten / Tastenkombination	Erläuterung
<Home>	Bewegt den Cursor zum Beginn der Zeile.
<End>	Bewegt den Cursor zum Ende der Zeile.
<Ctrl>+<C>	Kopiert die Auswahl in die Zwischenablage.
<Ctrl>+<X>	Schneidet die Auswahl aus und überträgt sie in die Zwischenablage.
<Del>	Löscht die Auswahl oder das Zeichen.
<Backspace>	Löscht die Auswahl oder das Zeichen links vom Cursor.
<Enter>	Fügt eine Zeile ein.
Doppelklick	Markiert in der Editorsicht ein Wort an der aktuellen Cursorposition.
<Ctrl>+<End>	Bewegt den Cursor zum Ende der Datei.
<Ctrl>+<Shift>+<End>	Erweitert die Auswahl bis zum Ende der Datei.
<Ctrl>+<Home>	Bewegt den Cursor zum Beginn der Datei.
<Ctrl>+<Shift>+<Home>	Erweitert die Auswahl bis zum Dateibeginn.
<Ins>	Schaltet um zwischen Einfügen und Ersetzen von Text.
<Shift>+<Home>	Erweitert die Auswahl bis zum Beginn der aktuellen Zeile.
<CursorDown>	Bewegt den Cursor um eine Zeile nach unten.
<Shift>+<CursorDown>	Erweitert die Auswahl um eine Zeile nach unten.
<Shift>+<End>	Erweitert die Auswahl bis zum Ende der aktuellen Zeile.
<CursorUp>	Bewegt den Cursor um eine Zeile nach oben.
<Shift>+<CursorUp>	Erweitert die Auswahl um eine Zeile nach oben.
<PgDn>	Bewegt den Cursor um eine Seite nach unten.
<Shift>+<PgDn>	Erweitert die Auswahl um eine Seite nach unten.
<PgUp>	Bewegt den Cursor um eine Seite nach oben.
<Shift>+<PgUp>	Erweitert die Auswahl um eine Seite nach oben.
<Ctrl>+<V>	Fügt den Inhalt der Zwischenablage an der aktuellen Position ein.
<Ctrl>+<A>	Markiert das gesamte Dokument.
<Ctrl>+<CursorDown>	Verschiebt den Fensterinhalt um eine Zeile nach unten.
<Ctrl>+<R>	Weitersuchen

<Ctrl>+<CursorUp>	Verschiebt den Fensterinhalt um eine Zeile nach oben.
<Ctrl>+<Del>	Löscht ein Wort rechts vom Cursor.
<Ctrl>+<Backspace>	Löscht ein Wort links vom Cursor.
<Ctrl>+<CursorLeft>	Bewegt den Cursor um ein Wort nach links.
<Ctrl>+<Shift>+<CursorLeft>	Erweitert die Auswahl um ein Wort nach links.
<Ctrl>+<CursorRight>	Bewegt den Cursor um ein Wort nach rechts.
<Ctrl>+<Shift>+<CursorRight>	Erweitert die Auswahl um ein Wort nach rechts.
<Ctrl>+<Z>	Macht die letzte Aktion rückgängig (Veränderung einer oder mehrerer Zeilen).
<Ctrl>+<Y>	Führt die zuletzt widerrufene Aktion erneut aus.
<Ctrl>+<F>	Sucht den angegebenen Text.
<Ctrl>+<R>	Weitersuchen

Tab. 14-1: Tastenkombinationen für spezielle Editorfunktionen

15 Service und Support

Für Ihre schnelle und optimale Unterstützung verfügen wir über ein dichtes weltweites Servicenetz. Unsere Experten stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns täglich **rund um die Uhr – auch an Wochenenden und Feiertagen**.

Service Deutschland Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Sie erreichen unsere **Service-Hotline** und unseren **Service-Helpdesk** unter:

Telefon: **+49 9352 40 5060**
Fax: **+49 9352 18 4941**
E-Mail: service.svc@boschrexroth.de
Internet: <http://www.boschrexroth.com>

Auf unseren Internetseiten finden Sie ergänzende Hinweise zu Service, Reparatur (z. B. Anlieferadressen) und Training.

Service weltweit Außerhalb Deutschlands nehmen Sie bitte zuerst Kontakt mit Ihrem Ansprechpartner auf. Die Hotline-Rufnummern entnehmen Sie bitte den Vertriebsadressen im Internet.

Vorbereitung der Informationen Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- Eine detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummer und E-Mail-Adresse)

Index

0 ... 9

2nd-Taste..... 318

A

Abkürzungen..... 8
 Achsauswahl Bezugsposition abnullen..... 103
 Eigenschaften..... 103
 Additive Werteingabe
 Tabellen-Editor..... 193
 Werkzeueditor..... 214
 Aktive Variablen-Liste..... 179
 Anlagenumschaltung..... 245
 Kanaldialog..... 245
 Anregungen..... 8
 ANSI Z535.6-2006..... 6
 Anwahl von Zellen
 Tabellen-Editor..... 193
 Anwendertexte..... 252
 Anzeige aller Variablen..... 178
 Anzeige einer Teilmenge von Variablen 178
 Arbeiten mit dem EnergyManagement..... 347
 Arbeiten mit dem EnergyManagement (Pause oder Energiemodus)..... 347
 Voraussetzungen..... 347
 Arbeiten mit dem EnergyMonitor..... 341
 Arbeiten mit dem PowerMonitor..... 344
 Arbeitsspeicher..... 321
 Automatik..... 56
 Einzelsatz..... 56
 Einzelschritt..... 57
 Folgesatz..... 57
 Gesamtsperre..... 72
 Programmsatz..... 57
 Satzsuchlauf/Satzvorlauf..... 57
 Überspeichern..... 71
 Wegfahren von der Kontur..... 68
 Wiederanfahren an die Kontur..... 68

B

Bedienbereiche..... 16
 Umschaltung zwischen Anwendungen innerhalb des Bedienbereichs..... 17
 Umschaltung zwischen den Bedienbereichen..... 17
 Bedienelemente..... 11
 Bedienfeld..... 11
 Bedienung
 D-Korrektur-Editor..... 202
 Fernwartung..... 355
 Kanaldialog..... 249
 MTX-Navigator..... 139, 143
 Nullpunkte-Editor..... 195
 Placements-Editor..... 206
 Schnittstellensignale NC-SPS..... 263
 Tabellen-Editor..... 193

Variablen-Editor..... 178
 Wegfahren von der Kontur/Wiederanfahren an die Kontur..... 69
 Werkzeugeditor..... 213, 234
 Winlock..... 55
 Behebung..... 252
 Berechnen..... 314
 Berechnungen und Tabellen..... 313
 Beschwerde..... 8
 Bestandteile..... 340, 343, 347
 Bestimmungsgemäßer Gebrauch
 Anwendungsbereiche..... 10
 Einleitung..... 9
 Einsatzfälle..... 10
 Betriebsarten..... 56
 Automatik..... 56
 MDI-Satzeingabe..... 72
 Satzsuchlauf/Satzvorlauf..... 57
 Wegfahren von der Kontur..... 68
 Wiederanfahren an die Kontur..... 68
 Bezugsposition abnullen..... 102
 Bildschirmaufteilung..... 12
 Bildschirmerteilung
 D-Korrekturen..... 191
 Nullpunktverschiebungen..... 191
 Placements..... 191
 Satzsuchlauf/Satzvorlauf..... 57
 Variablen-Editor..... 177
 Werkzeueditor..... 234
 Werkzeuglistenanzeige..... 216
 Werkzeugverwaltung..... 212
 Bogenmaß..... 318

C

COPY-Taste..... 315

D

D-Korrektur-Editor..... 201
 Additive Werteingabe..... 205
 Aktive D-Korrekturtable öffnen..... 204
 Aufruf..... 203
 Bedienung..... 202
 Funktionen in der Hauptebene..... 205
 Funktionstasten..... 202
 Korrektursatz hinzufügen..... 205
 Neue D-Korrekturtable erzeugen..... 204
 Vorhandene D-Korrekturtable öffnen..... 203
 D-Korrekturen..... 201
 Korrektursatz entfernen..... 205
 D-Korrekturtable
 Anzahl der Korrektursätze..... 202
 Anzahl der Nachkommastellen..... 202
 Maßeinheit der Tabelle (mm/inch)..... 202
 Darstellung von Informationen
 Bezeichnungen und Abkürzungen..... 8

Index

Datei-Funktion			
Datei ausschneiden.....	156	Ereignisse.....	349
Datei editieren.....	154	Erweiterte Funktionalität.....	291
Datei einfügen.....	155	Arbeitsspeicher.....	321
Datei kopieren.....	155	Berechnungen und Tabellen.....	313
Datei löschen.....	154	EnergyMonitor.....	340
Datei neu anlegen.....	154	Fernwartung.....	354
Datei umbenennen.....	154	Kegelberechnungen.....	322
MTX-Navigator.....	154	Kreisformtest.....	350
Datenhaltung.....	211	NC-Analyzer.....	291
Datentabellen.....	192	PowerMonitor.....	342
DEG.....	318	Rechner.....	313
Detailansicht.....	254	Taschenrechner.....	315
Diagnose.....	251, 259	Erweiterte Info	
MTX-Systemstatus.....	272	Behebung.....	252
Schnittstellensignale NC-SPS.....	261	Ursache.....	252
Variablen- und Parameterlisten.....	264	Exponentialschreibweise.....	317, 338
Diagnoseanzeige.....	251		
Diagnosemeldungen.....	19	F	
Dokumentation		F, S.....	334
Änderungsverlauf.....	1	Feedback.....	8
Drehzahl- und Vorschubberechnungen.....	334	Fehler korrigieren.....	314
Drehzahl berechnen.....	335	Fehlermeldung.....	26
Schnittgeschwindigkeit berechnen.....	336	Feldbusdiagnose.....	259
DXF-Datei öffnen.....	365	Fernwartung.....	354
DXF-Import.....	365	Aktivieren.....	355
Darstellung optimieren.....	368	Bedienung.....	355
Grundeinstellungen.....	366	Deaktivieren.....	355
Kontur wählen.....	373	Maschinenstatusbereich.....	356
Koordinatenbezugspunkt festlegen.....	372	Filter.....	253
Sprachumschaltung.....	377	Funktionen	
Startpunkt der Kontur festlegen.....	373	MTX-Navigator.....	145
E		NC-Programmerstellung.....	162, 163
Editor für NC-Daten.....	191	Satzsuchlauf.....	58
Editortyp.....	158	Satzvorlauf.....	59
Eigenschaften des EnergyManagements.....	346	Werkzeueditor.....	242
Eigenschaften des EnergyMonitors.....	340	Werkzeuglistenanzeige.....	227
Eigenschaften des PowerMonitors.....	343	Funktionstasten	
Einfügen aus der Zwischenablage.....	314	Aktiver Variablen-Liste.....	179
Eingabehilfen-Anzeige.....	93	D-Korrektur-Editor.....	202
Energiesparfunktionen.....	349	MDI-Editor.....	74
Energieverbrauch der Antriebe.....	342	Nullpunkte-Editor.....	195
Energieverbrauch der Nebenaggregate.....	342	Placements-Editor.....	206
EnergyManagement.....	346	Satzsuchlauf und Satzvorlauf.....	60
Eigenschaften.....	346, 347	Variablen-Editor.....	181
Übersicht.....	346	Werkzeueditor.....	237
Zweck.....	346	Werkzeugliste.....	217
EnergyMonitor.....	340	G	
Bestandteile.....	340	G-Code-Anzeige.....	92
Eigenschaften.....	340	Gefahrenhinweise.....	6
Energieverbrauch, Antriebe.....	342	Gesamtenergieverbrauch.....	341
Energieverbrauch, Gesamt.....	341	Gewindetabelle.....	328
Energieverbrauch, Nebenaggregate.....	342	Fehler.....	330
Inbetriebnahme.....	341	Sondergewinde.....	330
Start.....	341	Standardisierte Gewinde.....	329
Übersicht.....	340		

H

Helpdesk.....	381
Hochlauf der MTX.....	278
Hotline.....	381
HTML-Information bei Diagnosen.....	255

I

Icon-Zustandsanzeige.....	20
Icon-Hintergrundfarben.....	22
Icon-Schnittstelle im SPS-Programm.....	23
Icon-Zuordnungstabelle.....	22
Konfiguration der Icon-Zustandsanzeige.....	20
ID.....	23
Inbetriebnahme des EnergyMonitors.....	341
Voraussetzungen.....	341
Inbetriebnahme des PowerMonitors.....	343
Voraussetzungen.....	343

K

Kanaldialog.....	245
Aufbau.....	245
Bedienung.....	249
Kanaldialog Kompakt.....	246
Kanaldialog Standard.....	246
Kanalfenster Kompakt.....	247
Kanalfenster Standard.....	247
Kanalinformation Kompakt.....	247
Kanalinformation Standard.....	247
Kanalwartezustände.....	248
Kanalwartezustände	
Anzeige.....	248
Kanalzustände.....	19
Kegelberechnungen.....	322
Fehleranzeige.....	324
Fehlerbehebung.....	324
Fehlerursachen.....	324
Großen Durchmesser ermitteln.....	324
Kegelverhältnis in Winkel umrechnen.....	323
Kleinen Durchmesser ermitteln.....	324
Winkel in Kegelverhältnis berechnen.....	324
Klassischer Bedienmodus	
Eingabenkorrektur.....	319
Radizieren.....	319
Komponenteninformationen.....	348
Kontur zurücksetzen.....	376
Konturanwahl manuell.....	373
Konturverfolgung automatisch.....	375
Koordinaten.....	82
Koordinatensysteme.....	83
Kopieren-Taste.....	314, 315
Kreisformtest.....	350
Bedienung.....	350
Projektierung auf F-Tasten.....	354
Skalierung verändern.....	353
Testdurchführung.....	352
Kritik.....	8
Kundenfeedback.....	8

Kurzinfo.....	252

L

Leistung der Antriebe.....	344
Leistung der Nebenaggregate.....	345
Logbuch.....	257
Logobereich.....	20

M

M-Code-Anzeige.....	92
M-Tasten	
Werkzeugeditor.....	243
M-Tasten zur Werkzeuglistenanzeige.....	217
Maschinenbedienfeld.....	12
Maschinenbedienung.....	81
Editor aktives Programm.....	94
Programmanwahl.....	94
Maschineninformationen.....	347
Maschinenstatusbereich.....	18
Diagnosemeldungen.....	19
Kanalübergreifende Steuerungszustände.....	18
Kanalzustände.....	19
Logobereich.....	20
MDI-Editor.....	72
Block von NC-Sätzen abarbeiten.....	77
Einzelsätze abarbeiten.....	76
Funktionstasten.....	74
MDI-Satz abarbeiten.....	76
Optionen.....	75
Übernahme von NC-Sätzen aus dem	
MDI-Editor in ein NC-Programm.....	79
Unterprogramm abarbeiten.....	78
Weg- und Wiederanfahren in Handeingabe.....	79
MDI-Satz abarbeiten.....	76
MDI-Satzeingabe.....	72
Meldungslistenfeld.....	252
MTX-Header	
Icon-Zustandsanzeige.....	20
MTX-Navigator.....	139
Baum + Liste.....	139
Bedienmöglichkeiten.....	143
Datei-Funktion.....	154
Dateifilter setzen.....	145
Eigenschaften-Dialog einer Datei.....	148
Eigenschaftsdialog des Verzeichnisses.....	147
Export-Dialog.....	150
Funktionen.....	145
Funktionsleiste.....	143
Import-Dialog.....	149
Kontextabhängige Funktionen.....	142
Kontextmenü.....	143
Liste.....	140
Menüleiste.....	143
Navigation im Baum.....	144
Navigation in der Liste.....	144
Objekttypen.....	141

Index

Programm-Anwahl-Funktionen.....	151	Text suchen.....	298
Statusleiste.....	142	Variablen beobachten und editieren.....	304
Verzeichnis-Funktionen.....	152	Variablen hinzufügen.....	305
Verzeichnisfilter hinzufügen.....	147	Variablen löschen.....	305
Verzeichnisfilter setzen.....	146	Variablenwerte editieren.....	306
Verzeichnisse/Dateien exportieren.....	150	NC-Code.....	376
Verzeichnisse/Dateien importieren.....	149	NC-Datentabellen.....	192
Wechsel zwischen Baum und Liste.....	144	Dateiablage.....	192
MTX-Systemstatus.....	272	Dateizugriff.....	192
NC neustarten.....	274	Tabellennamen.....	192
SPS starten/stoppen.....	276	Tabellenvorlagen.....	192
Status-Info.....	274	NC-Grundbildschirm.....	81
MTX-Systemstatus		NC-Programmerstellung.....	158
Details speichern.....	276	Aktives NC-Programm.....	160
Firmwareinformationen.....	276	Bearbeiten - (Block) Ausschneiden.....	162
Hochlaufkonfiguration.....	278	Bearbeiten - (Block) Einfügen.....	163
MTX.ConditionCtrl.....	20	Bearbeiten - (Block) Kopieren.....	162
MTX.SYS.ConditionCtrl.config.xml.....	20	Bearbeiten - Gehe zu Datei Anfang.....	163
		Bearbeiten - Gehe zu Datei Ende.....	163
N		Bearbeiten - Nächster Fehler.....	163
Navigation		Bearbeiten - Rückgängig [Undo].....	162
Kanaldialog.....	249	Bearbeiten - Suchen.....	163
Schnittstellensignale NC-SPS.....	263	Bearbeiten - Vorhergehender Fehler.....	163
Navigation in der Liste.....	144	Bearbeiten - Wiederherstellen [Redo].....	162
Navigation und Anwahl von Zellen.....	178	Benutzerverwaltung.....	160
Navigation von Zellen		Cursorposition nach Öffnen.....	160
Tabellen-Editor.....	193	Datei - Alle NC-Editoren beenden.....	162
NC-Analyzer.....	291	Datei - Beenden NC-Editor.....	161
Aktives Programm nach Abbruch.....	308	Datei - Drucken.....	161
Arbeitsbereich.....	292	Datei - Neu.....	160
Arbeitsbereich laden.....	292	Datei - Öffnen.....	160
Arbeitsbereich speichern.....	292	Datei - Speichern.....	160
Arbeitsbereiche.....	294	Datei - Speichern unter.....	161
Arbeitsweise.....	298	Editor-Kommandos.....	159
Bedienoberfläche.....	293	Eingabeunterstützung - Anweisungen für Simulation.....	166
Breakpoints.....	301	Eingabeunterstützung - Korrektur NC- Zyklus.....	165
Breakpoints auf Variablen.....	306	Eingabeunterstützung - NC-Satzsequen- zen.....	166
Breakpoints auflisten.....	303	Eingabeunterstützung - NC-Sequenzen 1. F-Tastenebene.....	167
Breakpoints aus Konfigurationsdatei laden.....	304	Eingabeunterstützung - NC-Sequenzen 2. F-Tastenebene.....	167
Breakpoints deaktivieren und löschen.....	302	Eingabeunterstützung - NC-Zyklus.....	164
Breakpoints setzen und aktivieren.....	302	Eingabeunterstützung - Passmaß.....	168
Eigenschaften.....	291	Eingabeunterstützung - Taschenrechner.....	166
Einzelne Variablen anzeigen.....	305	Extras - Automatische CPL-Satznumme- rierung.....	169
F-Tastenleisten.....	296	Extras - Automatische NC-Satznumme- rierung ein/aus.....	169
Fehlermeldungen.....	310	Extras - Nummerierung CPL-Satz.....	169
Fehlerursachen.....	291	Extras - Optionen.....	169
Fenstereigenschaften zurücksetzen.....	298	Extras - Optionen Registerkarte Allge- mein.....	175
Headerinformationen.....	293	Extras - Optionen Registerkarte Editortyp... Extras - Optionen Registerkarte Reihen- folge.....	173 172
Kanalauswahl.....	299		
Meldungen.....	309		
NC-Programm abarbeiten.....	299		
NC-Programm anzeigen.....	300		
Output-Fenstermeldungen.....	308		
Programmanwählen.....	299		
starten.....	292		
Statuszeile.....	293		

Extras - Optionen Registerkarte Tabs-topps.....	174	Placement-Tabellen-Anzeige.....	89
Extras - Optionen Registerkarte Verfügbarkeit.....	170	Placements.....	205
Extras - Schrittweite Satz-Nummer.....	169	Placements-Editor	
Funktionen Eingabeunterstützung.....	164	Additive Werteingabe.....	209
Funktionen unter Bearbeiten.....	162	Aktive Placement-Tabelle öffnen.....	208
Funktionen unter Datei	160	Anzahl der Korrekturbänke.....	206
Funktionen unter Extras.....	169	Anzahl der Nachkommastellen.....	206
Menü "?" Hilfe zur NC-Programmierung <F1>.....	176	Aufruf	207
Menü Bearbeiten Alles markieren.....	163	Bedienung.....	206
Menü Bearbeiten Zeile markieren.....	163	Funktionen in der Hauptebene.....	209
Menü Extras - Nummerierung NC-Satz.....	169	Funktionstasten.....	206
Navigieren	163	Korrekturbank entfernen.....	209
Online-Hilfe.....	176	Korrekturbank hinzufügen.....	209
Syntax-Highlighting.....	159	Maßeinheit der Tabelle (mm/inch).....	206
Tasten / Tastenkombination.....	379	Neue Placement-Tabelle erzeugen.....	208
Verbindungsunterbrechung.....	177	Vorhandene Placement-Tabelle öffnen.....	207
NC-Satzsequenzen.....	166	PLCPropertyVar.....	23
NC-Simulation.....	106	PLCStructVar.....	23
NC-Programmerstellung		Polarkoordinaten.....	330
Variablen-Editor.....	177	Kartesische Koordinaten berechnen.....	332
Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	10	Polarkoordinaten berechnen.....	332
Folgen, Haftungsausschluss.....	9	Positions-Anzeige.....	81
NPV-Anzeige.....	88	Angezeigte Symbole.....	82
NPV-Tabellen-Anzeige.....	89	Koordinaten.....	82
Nullpunkte-Editor.....	195	Koordinatensysteme.....	83
Additive Werteingabe.....	199	Spaltenauswahl.....	81
Aktive Nullpunkttable öffnen.....	197	PowerMonitor.....	342
Bedienung.....	195	Bestandteile.....	343
Extras.....	199	Eigenschaften.....	343
Extras - Achse editieren.....	201	Gesamtleistung.....	344
Extras - Achse einfügen.....	199	Inbetriebnahme.....	343
Extras - Achse löschen.....	200	Konfiguration, Allgemein.....	343
Funktionen in der Hauptebene.....	199	Leistung, Aggregate.....	345
Funktionstasten.....	195	Leistung, Antriebe.....	344
Korrekturbank entfernen.....	199	Start.....	344
Korrekturbank hinzufügen.....	199	Übersicht.....	342
Neue Nullpunkttable erzeugen.....	197	Zoom.....	346
Vorhandene Nullpunkttable öffnen.....	196	Zweck.....	342
Nullpunktverschiebungen.....	195	Präzisions-Korrektur-Anzeige.....	92
O		Programm-Anwahl-Funktion	
Online-Hilfe.....	176	MTX-Navigator.....	151
Online-Korrektur-Anzeige.....	92	Programmausschnitts-Anzeige.....	87
OP-Tasten.....	16	Programmierung.....	139
OP9.....	251	NC-Programmerstellung.....	158
Optionen		Programmkordinaten-Anzeige.....	93
MDI-Editor.....	75	Programmschachtelungs-Anzeige.....	88
P		Properties.....	24
Passmaßtabelle.....	324	ProVi-Meldung.....	255
Fehler.....	326	R	
Nennmaß und Toleranz eingeben.....	326	RAD.....	318
Placement-Anzeige.....	89	Rechner.....	313
Placement-Editor.....	205	S	
		Satzsequenzen.....	166
		Satzsuchlauf	
		Aufruf der Anwendung.....	58

Index

Auswahl Eintrittssatz.....	58	T	
Funktionen.....	58	Tabellen-Editor.....	191
Satzsuchlauf auf Hauptsatz.....	58	Additive Werteingabe.....	193
Satzsuchlauf auf Nebensatz.....	58	Additive Werteingabe - Aktivieren.....	194
Start Satzsuchlauf.....	59	Additive Werteingabe - Deaktivieren.....	194
Satzsuchlauf/Satzvorlauf.....	57	Additive Werteingabe - Rechenoperationen.....	195
Abbrechen.....	60	Additive Werteingabe - Subtrahieren von Werten.....	194
Bildschirmerteilung.....	57	Anwahl von Zellen.....	193
Datei Anfang.....	60	Bedienung.....	193
Datei Ende.....	60	Bildschirmerteilung.....	191
Funktionen in der Ebene Navigieren.....	60	Hauptbereich.....	191
Funktionen in der Hauptebene.....	60	Navigation von Zellen.....	193
Funktionstasten.....	60	NC-Datentabellen.....	192
Nächstes Wort.....	60	Statuszeile.....	191
Navigieren.....	60	Statuszeile - Additive Werteingabe.....	192
Suchen.....	60	Statuszeile - Anzahl der Datensätze.....	192
Vorhergehendes Wort.....	60	Statuszeile - Info-Bereich.....	192
zurück.....	60	Statuszeile - Tabelle aktiv.....	192
Satzvorlauf		Titelzeile.....	191
Abgleichbildschirm.....	62, 63, 64, 65, 66, 67	Werte editieren.....	193
Aufruf der Anwendung.....	59	Werte editieren - Editiermodus starten.....	193
Auswahl Ausgangs- bzw. Endposition des Zielsatzes.....	59	Werte editieren - Werteingabe verwerfen.....	193
Funktionen.....	59	Werte editieren Wert übernehmen.....	193
Satz übernehmen.....	59	Werteingabe.....	193
Unterprogramm Öffnen.....	59	Taschenrechner.....	315
Unterprogramm schließen.....	59	Anzeigenwert löschen.....	319
Schnittstellensignale NC-SPS.....	261	Berechnung - Grundrechenarten.....	317
Schnittstellensignale NC-SPS		Berechnungen wiederholen.....	319
Aufbau der Anzeige.....	262	Fehler korrigieren.....	319
Bedienung.....	263	Fortlaufende Berechnung.....	317
Navigation.....	263	Funktionen.....	318
SD-Variablen-Editor.....	185	Layout.....	315
Aufbau des Editors.....	187	Mathematische Konstanten.....	319
Bedienung und Navigation.....	188	Operator überschreiben.....	319
Service-Hotline.....	381	Potenzrechnung.....	319
Sicherheitshinweise.....	6	Prozentrechnung.....	318
Signalgrafik.....	6	Rangfolge/Regeln der Operatoren.....	317
Signalwörter.....	6	Shortcuts.....	320
Start des EnergyMonitors.....	341	Text-Modus.....	337
Startanwendung.....	16	Trigonometrische Funktionen.....	318
Startup Modus der MTX.....	278	Umrechnung zwischen Grad- und Bogenmaß.....	318
Statusfeld.....	25	Wiederholung der letzten Operation.....	319
Statusmeldungen.....	25	Wiederholung des letzten Operanden.....	320
Statuszeile.....	25	Zeichen löschen.....	319
Anwendungsabhängiger Bereich.....	25	Zurücksetzen.....	319
Aufbau - Übersicht.....	25	zweite Tastenbelegung.....	318
Fehlermeldung.....	26	Taskleiste.....	24
Informationsmeldung.....	26	Technologie-Anzeige.....	84
mit erweiterter Fehlermeldung.....	26	Angezeigte Symbole.....	85
Statusfeld - Funktion.....	25	Spaltenauswahl.....	84
Steuerungszustände, kanalübergreifend.....	18	Spindeldrehmoment.....	86
Support.....	381	Texteingabe-Modus.....	337
Symbole.....	8	Ausdruck berechnen.....	337
Systemmeldungs-Anzeige.....	93	Ausdruck editieren.....	340

Ausdruck eingeben.....	337	Verzeichnis löschen.....	152
Funktionen.....	339	Verzeichnis neu anlegen.....	152
Funktionsaufruf.....	339	Verzeichnis umbenennen.....	152
Konstanten.....	340	Verzeichnis-Funktionen	
Korrektur von Eingaben.....	340	MTX-Navigator.....	152
Syntax für Ausdrücke.....	337	Visualisierung.....	49
Trigonometrische Funktionen.....	337	Visualisierungssymbole.....	49
Trigonometrische Berechnungen.....	333	Vorbereiten.....	107
Fehler.....	334	Vorgabe von Pausenzeit oder Energiemo-	
Kartesische Koordinate und den Radius		dus.....	347
berechnen.....	333	Vorschubberechnungen.....	336
Kartesische und Winkelkoordinate be-		Fehler.....	336
rechnen.....	333	Vorschubgeschwindigkeit berechnen.....	336
U		W	
Übersicht aktive Korrekturen.....	94	Warnhinweise.....	6
Aufbau.....	95	Wegfahren von der Kontur.....	68
Bedienung und Navigation.....	98	Wegfahren von der Kontur/Wiederanfahren	
Übersichtsdarstellung.....	254	an die Kontur	
Umfangsberechnungen.....	326	Achsauswahl.....	69
Fehler.....	328	Bearbeitung fortsetzen.....	70
Umfangskoordinate berechnen.....	327	Bedienungsschritte.....	69
Winkelberechnung.....	327	Direktes Anfahren des Aufsetzpunkts.....	70
Ursache.....	252	Programm-Funktionen <L8>.....	69
V		Strategie festlegen.....	70
Variablen- und Parameterlisten.....	264	Tangentiales Anfahren.....	70
Aufbau Listenanzeige.....	265	Tippen auf Aufsetzpunkt.....	69
Bedienung und Navigation.....	266	Tippen auf Wegfahrposition.....	69
Variablen-Editor.....	177	Vorschub Halt.....	69
Anzeige aller Variablen	178	Wegfahren von der Kontur <L1>.....	69
Anzeige einer Teilmenge von Variablen	178	Wiederanfahren an die Kontur <L2>.....	69
Bedienung aktive Liste	178	Wiederanfahren des Aufsetzpunkts im	
Bildschirmerteilung.....	177	Modus Einzelsatz.....	70
Funktionstasten.....	181	Wiederanfahren des Aufsetzpunkts im	
Funktionstasten im Variablen-Editor.....	181	Modus Folgesatz.....	70
Navigation und Anwahl von Zellen.....	178	Werkzeug-Anzeige.....	89
Variablen-Listen.....	178	Werkzeug-Korrektur-Anzeige.....	90
Werte editieren.....	179	Werkzeug-Korrekturregister-Anzeige.....	91
Werteingabe.....	178	Werkzeueditor	
Variablen-Liste		Additive Werteingabe.....	213, 214
Funktionstasten in der aktiven Variablen-		Aktivieren bzw. Deaktivieren der Additi-	
Liste.....	179	ven Werteingabe.....	214
Variablen-Listen.....	178	Anwahl von Zahlen.....	213
Listenablage.....	178	Aufbau.....	234
Listenzugriff.....	178	Aufbau - Info-Bereich.....	212
Variablen-Listen-Editor		Basisdaten.....	238
Aktivieren einer Liste mittels Navigator.....	184	Bedienung.....	213, 234
Aufruf.....	184	Bedingte Editierbarkeit	213
Projektieren von Funktionen zur schnel-		Bitmapanzeige.....	242
len Aktivierung von Variablen-Listen.....	185	Containerinhalte.....	235
Verbindungsunterbrechung.....	185	Durchmesser-Werteingabe.....	213
Verwaltung von Werkzeugdaten.....	211	Durchmessereingabe.....	214
Verzeichnis-Funktion		Funktionen.....	242
Verzeichnis ausschneiden.....	154	Funktionstasten.....	237
Verzeichnis einfügen.....	153	Geometriegrenzwerte.....	241
Verzeichnis kopieren.....	153	M-Tasten.....	243
		M-Tasten zum Werkzeueditor.....	237

Index

Nächste Anzeige.....	242	Überblick.....	211
Nächstes Werkzeug.....	243	Werkzeugeditor.....	234
Navigation von Zahlen.....	213	Werkzeugliste - Aufbau.....	216
Platz- und Werkzeugstatusdaten.....	239	Werte editieren.....	213
Rechenoperationen.....	214	Werte übernehmen.....	213
Schneidendaten.....	241	Werte editieren	179
Subtraktion von Werten.....	214	Editiermodus starten.....	179
Technologiedaten.....	240	Tabellen-Editor.....	193
Typ ändern Ein /Aus.....	242	Wert übernehmen.....	179
Vorheriges Werkzeug.....	243	Werteingabe verwerfen.....	179
Werkzeug editieren.....	238	Werteingabe	
Werkzeug einfügen.....	238	Tabellen-Editor.....	193
Werkzeuganwenderdaten.....	239	Variablen-Editor.....	178
Werkzeuglistenanzeige.....	216	Wiederanfahren an die Kontur.....	68
Werteingabe verwerfen.....	213	Winlock.....	55
Wz.-Basisdaten speichern.....	243	aktiv.....	56
Werkzeugliste		Bedienoberfläche beenden.....	56
Aufbau - Werkzeugliste.....	216	deaktivieren.....	56
Funktionstasten.....	217	Z	
M-Tasten zur Werkzeuglistenanzeige.....	217	Zielgruppen.....	1
Werkzeuglistenanzeige.....	216	Zoom.....	346
ActivateNextList.....	233	Zu dieser Dokumentation.....	1
Additive Werteingabe.....	233	Gültigkeit der Dokumentation.....	1
Anzahl der Nachkommastellen.....	233	Zweck des EnergyManagements.....	346
Aufruf einer Postimportfunktion.....	233	Zweck des EnergyMonitors.....	340
Bitmap-Darstellung.....	219	Zweck des PowerMonitors.....	342
Darstellungsformen.....	218	Zweikanalanzeige.....	99
Drucken.....	234	Aufbau und Anzeige	99
Filter aktiv.....	229	Bedienung und Navigation.....	101
Filter definieren.....	230		
Funktionen.....	227		
Geometriedatenanzeige.....	220		
Highlighted-Darstellung.....	219		
Kanalabhängige Werkzeuglistenanzeige.....	218		
Liste exportieren.....	231		
Liste importieren.....	232		
Listeninhalte.....	218		
Mehrlistenanzeige.....	224		
Rücksprung der Hauptebene.....	233		
Standzeitdatenanzeige.....	222		
Statuslistenanzeige.....	223		
Verschleißdatenanzeige.....	221		
Wechsel der Ebene.....	233		
Werkzeug editieren.....	227		
Werkzeug einfügen.....	227		
Werkzeug importieren.....	232		
Werkzeug kopieren.....	228		
Werkzeug löschen.....	227		
Werkzeug verschieben.....	227		
Werkzeugliste sortieren.....	228		
Werkzeugverwaltung.....	211		
Absolute Werteingabe.....	213		
Aufbau - Statuszeile.....	212		
Aufbau -Titelzeile.....	212		
Bildschirmerteilung.....	212, 216, 234		
Datenbank.....	211		
Datenhaltung.....	211		
Editiermodus starten.....	213		

Notizen

Bosch Rexroth AG

Postfach 13 57

97803 Lohr a.Main, Deutschland

Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr a.Main, Deutschland

Tel. +49 9352 18 0

Fax +49 9352 18 8400

www.boschrexroth.com/electrics



R911384734