

Dokumentation J-CAM



J-CAM Version 4.71 (p/c) JBG-Elektronik GmbH

J-CAM

Highlights / Grundlegende Eigenschaften

JBG-Elektronik

- # *Freiprogrammierbare CNC-Umgebung nach DIN 66025***
- # *Einfach zu beherrschende Projektverwaltung
für unterschiedliche Werkstücke***
- # *Werkzeiglängen- und Radius-Korrekturen (bis zu 99
Korrekturspeicher)***
- # *Vorrichtungskorrekturen***
- # *Windowsgerechte Bedienung mit kontextbezogener
Hilfe-Funktion***
- # *Geeignet für positionierende Antriebe und Bahnsteuerungen***
- # *Geeignet für Maschinen mit mehreren unabhängigen
Arbeitseinheiten***
- # *Anpassungen für spezielle Steuerungen bzw. Maschinen***
- # *Integrierte PLC-Entwicklungsumgebung***
- # *Inbetriebnahmehilfe und Wartung von JBG-Steuerungen***

Inhaltsverzeichnis

	0
Abschnitt I Einführung	11
1 Hinweise zu dieser Dokumentation.....	11
2 Allgemeines.....	11
3 Aufruf von J-CAM.....	12
4 Optionen von J-CAM.....	13
Optionen bearbeiten	13
5 Verzeichnis-Struktur.....	13
6 Service-Version von J-CAM.....	14
Abschnitt II Begriffe	16
1 Einfache Schlüsselworte.....	16
2 Arbeitsordner der Maschine.....	16
3 Alias	16
4 Schaltersumme (Binärer Summenparameter).....	17
5 DTR	17
6 Standard-CNC-Ordner.....	17
7 Grundoriginal (Datei).....	18
8 Indexer.....	18
9 Absolut-Achse.....	18
10 Zyklus.....	18
Arten von Zyklen	19
Abschnitt III Menü-Übersicht	21
1 Dateimenü.....	21
Drucken	22
Übertragen	22
Export / Import	23
Sicherung von Daten	24
2 Menü Bearbeiten.....	25
3 Menü Projekt.....	26
4 Menü Start.....	26
5 Menü Maschine.....	27
PLC-Menü	28
6 Menü Fenster.....	29
7 Menü Hilfe.....	30
Key-Datei importieren	30
Fernwartung	31
8 Popup-Menüs.....	31
Abschnitt IV Bedienung von J-CAM	33
1 CNC-Funktionsleiste.....	33

2	PLC-Funktionsleiste	34
3	Popup-Menü der Dateianzeige	34
4	Bediener-Oberfläche	35
	Optionen der Bediener-Oberfläche	35
	Stationswahl	35
5	Der Texteditor.....	35
	Suchfunktion	36
	Popup-Menü des Texteditors	36
6	Zuordnen von Dateien.....	37

Abschnitt V Maschine

39

1	Maschinenparameter.....	39
	Maschinenname	39
	Update Firmware	40
	Globale Daten	40
	Steuerungstyp.....	40
	Override-Modus.....	41
	Erweitert	42
	Ordner und Dateien der Maschine.....	43
	Meldungsdatei.....	43
	Daten der Haupt-PLC.....	44
	Limits (Programmierung / Eingabegrenzen).....	44
	CNC-Dow nload-Schutz.....	44
	Sicherheit	45
	Parameter von Stationen	45
	Daten von Achsen	46
	Allgemeines.....	46
	Bemaßung.....	47
	Koordinaten-Spiegelung.....	48
	Grundstellung.....	48
	Bew egungsparameter.....	48
	für Manuell.....	49
	Erw eitert (GMS).....	49
	Erw eitert (SML).....	50
	Daten von Interpolationen	50
	Allgemeines.....	50
	Gitternetz-Korrektur	51
	Editor für die Gitternetz-Korrektur.....	51
	Probleme bei der Gitternetz-Korrektur.....	52
2	Vorrichtungskorrekturen.....	52
3	Zähler und Zeiten.....	53
	Zeiten einrichten	53
	Zähler einrichten	53
4	Zyklen.....	54
	Zyklenauswahl	54
	Zyklendefinition	54
5	Steuerungen, Komponenten.....	55
	Überwachungseinheit	55
	Microcontroller.....	55
	Zustände (Betriebsarten).....	55
	Fehlerzustand.....	56
	Zustandsdiagramm.....	57
	Querschluss-Erkennung.....	58
	Impulssperre IPS1	58

Typen von Antriebsreglern	58
Online- bzw. Download-Betrieb	58
Spindelachse	59
MCC-Steuerungen	59
SFC-Steuerungen	59
CAN-Bus	60
Bedienteile	61
Isel-Joystick	61
6 Einflüsse auf die Fahrgeschwindigkeit.....	61
7 Duplizieren von Maschinen.....	61
8 Maschine löschen.....	62
9 Maschine anwählen (Öffnen).....	62

Abschnitt VI CNC-Projekt, Einrichten 65

1 Projektdaten.....	65
2 Nullpunkte.....	65
3 Werkzeuge.....	66
Werkzeugdatendatei / Unterbringung der Werkzeugdaten	67
Standmengen	67
Standmengen verw alten.....	68
4 Register.....	68
5 Zyklusdaten.....	69
6 Nutzen definieren.....	69
7 CNC-Programmierung.....	70
Grundsätzliches	71
Unterprogramm- und Zyklenaufrufe	71
Registereinsatz in CNC-Programmen	72
Werkzeug-Radius-Kompensation	72
Delinearisierung von Achsen	73
Zielrichten von Sätzen	74
G-Funktionen	74
Kreis-Funktionen	75
M-Funktionen	76
T-Funktion / Werkzeugwechsel	77
H-Funktionen	77
@-Anweisungen	78
Achswahl bei @-Anweisungen.....	80
@300-Befehle.....	80
@999-Befehle.....	81
weitere Funktionen	82
Suchfahrten.....	83
Balluff BIS-L Scheibenleser.....	84
Manuell in Automatik (MiA).....	84
Meldungen anzeigen.....	85
Kommunikation mit externen Geräten.....	85
Erzeugen von Ausgabedateien aus dem CNC-Programm.....	86
Rotation des CNC-Programms.....	87
Von X-Y abhängige Funktionen.....	88
Achsentausch.....	89
8 Isel-NCP Dateiformat und Konvertierung.....	89
Isel-NCP Befehlsübersicht	90
9 CNC-Download.....	90
10 Testlauf-Funktionen.....	90

Testlauf-Online	90
Monitor Testlauf-Online.....	91
Testlauf Download	92
Monitor Testlauf Dow nload.....	92
11 Verarbeitung von Plotterdateien.....	93
Abschnitt VII Meldungen	95
1 Meldungsfenster.....	95
2 Integrierte Meldungen aus der Steuerung.....	95
3 Reservierte Meldungs_codes.....	96
4 Meldungen einrichten.....	97
Meldungsdatei	98
Meldungen einrichten (PSB-Steuerung)	99
Meldungen einrichten (Zusatzinfo)	99
Abschnitt VIII Manuell	101
1 Achsen verfahren.....	101
2 Anfahren.....	102
3 Raster-Funktion.....	102
4 Werkzeugfunktionen.....	102
Werkzeug einmessen	103
Abschnitt IX Automatik	105
1 Automatik bzw. Testlauf-Online.....	105
2 Kontroll- und Beobachtungsfenster.....	105
Monitor	106
3 Rückwärtsablauf.....	106
4 Automatik bei W-Master-Steuerung.....	107
Abschnitt X Initialisieren	109
1 Standard-Initialisierung.....	109
2 Zyklus L99.....	109
3 Ablauf von Referenzfahrten.....	110
4 Parkposition anfahren.....	111
Abschnitt XI PLC-Funktionen	113
1 PLC-Programmierung.....	113
Abkürzungen	114
Operationen	114
Verknüpfungsoperationen.....	114
Lade- und Transferoperationen.....	115
Zeiten- und Zähleroperationen.....	115
Arithmetik.....	116
Vergleichsoperationen.....	116
Aufrufe und Sprünge.....	117
Ablaufsteuerung und Randgruppen	118
Integrierte Funktionsbausteine.....	118
Formalparametrierte Befehle.....	119
Sprünge mit B-Anw eisung (Sprungleiste).....	120
FB 254	120

Achs-Schutzfunktionen (FB 254.27).....	121
Meldungen senden	122
Statische Daten / Daten und Randbedingungen	122
Zuordnung von M-Funktionen	123
Zuordnung von CNC-Registern	123
Nutzung CAN-Bus	124
Grenzwerte	126
Bedingte Assemblierung	126
2 PLC-Download	126
3 PLC-Debugging	127
Zusatzanzeige	128
4 Daten und Randbedingungen	128
Speichern / Laden	129
5 Betriebsarten-Register	129
6 Programm hochladen (Upload)	129

Abschnitt XII Hilfsfunktionen

132

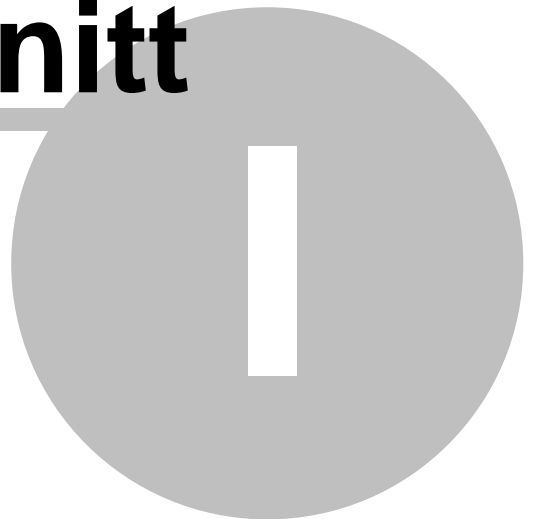
1 ML-Funktionen	132
ML-Funktionen erstellen	132
ML-Funktionen zuordnen	133
ML-Funktionen ausführen	133
2 Geräteanalyse	134
Info	134
Betriebsstundenzähler	135
IE-Anzeige	135
Memory Error Status	136
3 Datei-Übertragung (DTR)	136
PC >> Steuerung	136
Steuerung >> PC	136
Komplettsicherung	137
Konvention für Dateinamen	137
4 Anschlussstest	137
Aufzeichnungsfunktion	138
5 Achsmonitor	138
Menü-Übersicht	139
Funktions- und Beobachtungsbereich	140
Statusmonitor	140
Aufzeichnungsfunktion	141
Lageregler	142
Allgemein (Servomotor)	143
Allgemein (Schrittmotor).....	144
Positions-Überwachung.....	144
Vorsteuerung.....	144
Vorfilter	145
In-Position.....	145
Indexer	145
Allgemein.....	146
Synchron.....	147
Losekompensation.....	148
Stromregler	148
Allgemein.....	149
Schrittmotor.....	150
Grundeinstellungen.....	150
Feld-Positions-Erkennung.....	150

Motor-Anpassung	151
Allgemein (Servomotor)	151
Allgemein (Schrittmotor).....	152
Festlegen der Stromwerte.....	153
Feld-Beeinflussung.....	153
Hauptgeber	154
Geber-Typ	155
Geberpol-Teilung.....	155
Absolutgeber	155
Bremsen	156
GD	156
Eichung	157
Gerät	158
Eigenschaften.....	158
PLC-Parameter.....	158
Dateivergleich	159
Zähleingang testen	159
6 Sicherheitsmonitor	160
Parameter	160
Geber-Typ.....	161
Geberpol-Teilung.....	161
Auflösung.....	161
Geber 2 (Verhältnis).....	162
PWM-Begrenzung.....	162
Reduzierte Geschwindigkeit.....	162
Zeit zum Stillsetzen.....	163
Bewegungsfenster.....	164
Maximales Schrittmaß.....	164
Mindestdauer Automatik.....	164
Statusanzeigen	165
Schaltflächen und Anzeigefunktionen	166
Anzeige der Fehlermeldungen	166
Datei vergleichen	166
7 Interpolations-Monitor	166
Anschlüsse	167
Indexer	167
8 Logdatei	168
Logdateien von J-CAM	168
Abkürzungen in der Logdatei.....	168
Logdateien von MCC-Steuerungen	169
Abkürzungen in der Logdatei.....	170
9 Manuelle Kommunikation mit der Steuerung	170
Geräteadressen	171
Dateiausgabe	171
10 Demo-Modus	172
11 Stiller Modus	172
12 Direktimport von Daten und Dateien	172
13 Ordner auswählen	173
14 Codeschutz deaktivieren	173
15 Zusatzinformationen für Dateien	173
16 Verlinkte Maschinen-Dokumentation	174
17 Gesamtsicherung der Maschine	174
18 Feldbus-Monitor	175

19	NCllyzer.....	176
20	CNC-Betrachter.....	177
21	Bedienteil-Emulation.....	178
22	Schnittstelle wählen.....	178
	Adresse	179
23	Eingabe-/Funktionsschutz.....	179
	Ändern der Sicherungscodes	179
24	Grafik-Anzeige.....	180
	Menü	180
	Zoom	182
	Anzeige von Gebersignalen	182
	Anzeige digitaler Signale	182
	Digitale Signale aufzeichnen	183
	Maschinenwinkel bestimmen	183
	Live-Grafik	184
	Dateiformat	184
	Speichern in eine csv-Datei	184
	Vermessen	185
Abschnitt XIII Anhang		187
1	Achsrichtung - Koordinatenspiegelung.....	187
2	Zähleingang.....	187
3	Überwachung (Gerät).....	187
4	Überwachung (Integrierte Sicherheit).....	189
5	Störung Absolutgeber.....	191
6	Codes für Speicherkomponenten.....	193
7	UMC (Unified Message Codes).....	194
8	Einschaltsperr.....	194
9	Qualität von Gebersignalen.....	194
10	Darstellung auf 4K-Monitor.....	195
Index		196

**Dokumentation
J-CAM**

Abschnitt



1 Einführung

PDF-Dokument oder Hilfe-Funktion

Diese Dokumentation ist in PDF-Form und als **Hilfe-Datei** (chm) verfügbar. Die Hilfe-Datei wird mit J-CAM mitgeliefert und ist über die (kontextbezogene) Hilfe-Funktion mit «F1» aufrufbar.

1.1 Hinweise zu dieser Dokumentation

Verwendete Abkürzungen in dieser Dokumentation

«Taste»	Taste auf der PC-Tastatur (z.B. die F3-Taste: «F3»)
«Enter»	Eingabetaste.
Braun	Schlüsselwörter werden braun oder <i>kursiv</i> angezeigt.
Grün	Feste Ordnernamen (z.B. Machines).
[Name]	Text in eckigen Klammern: Menüpunkt bzw. Schaltfläche (Button), z.B. [OK]
[Menu Sub]	Menüpunkt mit Untermenü, z.B. [Maschine Parameter]
PRG: „“	CNC-Programmierbeispiel.

1.2 Allgemeines

J-CAM ist eine CNC-Programmierer- und Bediener-Oberfläche, d.h. es ermöglicht, **CNC-Programme** für eine **Maschine** zu erstellen und sie ablaufen zu lassen. Mit J-CAM können unterschiedliche **JBG-Steuerungen** programmiert und kontrolliert werden. Hierzu verwaltet J-CAM zwei getrennte Datengruppen...

Maschine

Die Daten der Maschine beschreiben Eigenschaften der Mechanik (Achsanordnungen...) und der Steuerung. Diese Daten werden mit der Menü-Funktion [Maschine | Parameter] eingerichtet. Normalerweise wird diese Anpassung an die Steuerung vom Maschinenhersteller vorgenommen. Zu den Maschinendaten gehören...

- Allgemeine [Maschinenparameter](#) (Datei *.ali)
- [Zuordnungen](#) von PLC-Dateien und weitere, spezielle Parameter (in Datei *.pld)
- Zyklus-Definitionen (Datei *.cyc)
- Meldungstexte (in Datei *.pld oder getrennter [Meldungsdatei](#))
- ggf. [Vorrichtsdaten](#) (Datei *.fix)
- ggf. eine oder mehrere [ML-Definitionen](#) (Dateien *.mld)
- ggf. aktuelle Zählerdaten (Datei *.cnr)

Projekt

Ein Projekt umfasst alle Daten, die zur Bearbeitung eines bestimmten Werkstücks, bzw. zu einer bestimmten Produktionsweise nötig sind. Zu diesen Daten zählen:

- [Zuordnung](#) einer oder mehrerer CNC-Datei(en)
- [Nullpunktdatei](#)
- [Werkzeugdaten](#)
- [Registerdaten und -Definitionen](#)
- [Zyklusdaten](#)
- [Nutzendefinition](#)

Um die Verwaltung mehrerer Maschinen einfach und übersichtlich zu gestalten, sollte die vorgegebene [Verzeichnis-Struktur](#) von J-CAM ausgenutzt werden.

Funktionsweise bzw. Reihenfolge (am Beispiel einer [Online-Steuerung](#))

Um mit einer Maschine arbeiten zu können, sind folgende Schritte nötig...

1. Auswahl einer Maschine (wird normalerweise beim Start der Anwendung erledigt) bzw. konfigurieren einer neuen Maschine [Maschine | Parameter].

2. evtl. PLC-Programme erstellen bzw. auswählen und **downloaden** in die Steuerung. Die Steuerungen halten die PLC-Programme auch bei abgeschalteter Spannung, so dass dieser Punkt nur bei der Inbetriebnahme stattfinden muss.
3. Auswählen bzw. erstellen eines **CNC-Projekts**.
4. **Initialisieren**: bevor die Maschine in Manuell- bzw. Automatikbetrieb wechseln kann, muss sie **initialisiert** werden, d.h. die Achsen müssen mit Betriebsparametern versorgt werden und evtl. **Referenzfahrten** ausführen.

Für die vereinfachte Handhabung von J-CAM bei der Produktion, steht die **Bediener-Oberfläche** zur Verfügung.

1.3 Aufruf von J-CAM

Beim Aufruf von J-CAM können zusätzliche Parameter angegeben werden, welche folgende Aufgaben erfüllen:

Aufruf: **Jcam** [*/s:select*] [*/m:maschine*] [*/p:projekt*] [*/f:modus*] [*/l:LAN*] [*/c:port*] [*/x:ausführ*] [*/o:0*]

Parameter in eckigen Klammern sind optional. Beim Aufruf werden die eckigen Klammern nicht geschrieben. Zwischen einem Doppelpunkt und dem Parameter dürfen keine Leerzeichen stehen.

- select* = Wahl einer speziellen **Konfiguration** (Satz von **Optionen**). Hierzu lädt J-CAM statt der Standard-Konfiguration (in den Dateien J-CAM\Sysdef.jcm und Common\Sysdef.jbg) die entsprechenden Dateien mit angehängtem „_select“ (Bsp.: *select* = „demo“ => J-CAM\Sysdef_demo.jcm und Common\Sysdef_demo.jbg). Sind die Dateien nicht vorhanden, so werden Sie beim Bearbeiten der **Optionen** [Bearbeiten | Optionen] angelegt.
- maschine* = Name einer zu benutzenden **Maschine** (Achslistdatei)
- projekt* = Name eines zu ladenden CNC-Projekts
- modus* = Start mit **Programmierer-Oberfläche** (modus = P) oder **Bediener-Oberfläche** (modus = U). Mit modus = S wird der **Stille Modus** (**Programmierer-Oberfläche**) aufgerufen.
- LAN* = Sprachwahl, z.B. *D* für Deutsch oder *E* für Englisch. Meistens wird diese Einstellung durch die **Optionen** gewählt.
- port* = Seriellport zur Steuerung, z.B. COM5. Optional auch mit Baudrate und Protokolltyp (Port|Baud|Prot) z.B. COM12|38400|E.
- ausführ* = ein oder mehrere Befehle, welche nach dem Start von J-CAM nacheinander ausgeführt werden. Befehle bestehen aus einem Buchstaben und ggf. einem Parameter gefolgt von einem Strichpunkt – in *ausführ* dürfen keine Leerzeichen enthalten sein. Mögliche Befehle sind:
- I*; = **Initialisierung**
 - C*; = **Check Initialisation** = Initialisierung der Steuerung prüfen. Wenn nicht initialisiert, wird die weitere Ausführung der Befehlskette abgebrochen.
 - D*; = **Download des Projekts**
 - An*; = **Automatik aufrufen**, n=0: keine weitere Aktion, n=1: Ablauf starten, n=2: Automatik nach Ablauf beenden, n=3: 1+2. Nach *An*; ist nur *X*; erlaubt (siehe unten).
 - O . . .*; = **Open** = Funktion bzw. Fenster öffnen: "Ote" = **Bedienteil-Emulation**.
 - Vx*; = **Visibility** = Sichtbarkeit des Hauptfensters, x=0/1: Fenster versteckt/sichtbar.
 - W*; = **Warmlauf starten** (Spezialfunktion, hier nicht weiter dokumentiert).
 - Ts...;* = Dateiübertragung PC >> Steuerung (**DTR**). ...=eine oder mehrere Dateien durch '|' (7Ch) getrennt. z.B. "TsP1.csv". Die Datei-Liste kann auch in Anführungszeichen gepackt werden.
 - Tx*; = **Betriebsart Datenkopplung** in der Steuerung beenden und Steuerung neu starten.
 - X*; = **Programm beenden (eXit)**
- Beispiel: "Jcam /x:D;X;" --> Download + Beenden von J-CAM
- Hinweis**: Strichpunkt auch nach letztem Befehl nicht vergessen.
- /o:0* = Abschalten aller automatischen Internet-Zugriffe. Kann beim Betrieb mit Proxy-Server erforderlich sein.

1.4 Optionen von J-CAM

Mit Hilfe der **Optionen** (= **Konfiguration von J-CAM**) wird J-CAM an Ihr Computer-System und Ihre Anforderungen angepasst. Vor allem sind die Namen bestimmter Ordner in den Optionen definiert, mit denen J-CAM Daten und Anwendungen lokalisiert.

Sie erreichen die Verwaltung der Optionen unter [Bearbeiten | Optionen].

Es können mehrere **Konfigurationen** angelegt werden, die über den [Programmaufruf](#) ausgewählt werden. Hierdurch können vor allem mehrere, getrennte Datenstämme verwaltet werden.

[Allgemeines zu Optionen](#)

1.4.1 Optionen bearbeiten

Optionen sind Variablen, die grundlegende Anpassungen an den Computer, den Bediener und die Arbeitsweise betreffen. Ändern Sie nur dann einen Wert, wenn Sie sich absolut sicher über dessen Auswirkung sind.

Eine kurze Beschreibung zu jeder **Option** erhalten Sie im gelb hinterlegten Bereich. Informationen zu Eingabebereich und Vorgabewert werden, sofern verfügbar, unterhalb des Eingabefeldes angezeigt.

Die unterschiedlichen **Optionen** selektieren Sie mit dem Datenbank-Steuerfeld oder den Bildsteuertasten.

Die **Optionen** sind durch einen **Code-Schutz** vor unbeabsichtigter Änderung gesichert. Bevor Sie eine **Option** verändern können, müssen Sie den **Code-Schutz** über die Schaltfläche mit dem gelben Schlüssel öffnen.

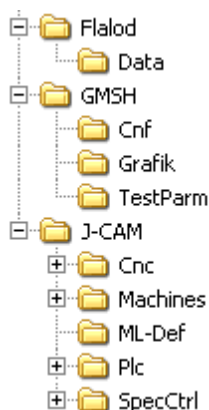
Handelt es sich bei einer **Option** um einen Ordernamen, so wird die Schaltfläche [...] eingeblendet, mit der Sie den Ordner suchen können.

Mit der Schaltfläche [Vorgabe] setzen Sie die **Option** auf den Vorgabewert (sofern vorhanden).

Nach klicken von [OK] wird die Anwendung neu gestartet, damit alle **Optionen** zur Wirkung kommen können.

1.5 Verzeichnis-Struktur

Generell werden **Benutzerdaten** in J-CAM, GMSH und Flalod im **Basisordner für Benutzerdaten** untergebracht, welcher in den [Optionen](#) angepasst werden kann. In diesem Ordner werden folgende Unterordner benutzt (bei der Installation angelegt):



J-CAM erwartet und speichert Maschinendaten (**Maschinenparameter**) im Ordner **Machines** (oder in einem Unterordner von **Machines**). Die Ablage von **Projektdaten** (Daten zur Bearbeitung von Werkstücken, z.B. CNC-Programme) kann in J-CAM recht variabel gestaltet werden, um jedoch mehrere Maschinen auf einem PC verwalten zu können, empfehlen wir ein bestimmtes System aus Dateiodnern:

- Struktur unter **SpecCtrl** --> In den [Maschinenparametern](#) sollte als [Arbeitsordner der Maschine](#) ein Unterordner von **SpecCtrl** (vorzugsweise mit dem Namen der jeweiligen Maschine) eingerichtet werden¹⁾. In

einem Unterordner dieses **Arbeitsordners** mit Namen "Plc" sollte die PLC für genau diese Maschine untergebracht werden. Ein Unterordner namens "Cnf" (neben Plc) wird vom **Achsmonitor** zur Ablage von Achskonfigurationen unterstützt.

- Ordner **CNC** --> nur für **Grundoriginale** (Musterprogramme bzw. Projekte).
- Ordner **PLC** --> nur für Grundoriginale (Musterprogramme).

Der Vorteil dieses System ist, dass **Projekte** und **Maschinen** von einem PC zum Anderen transportiert werden können, ohne einen Konflikt mit Dateien zu verursachen, die den selben Namen haben.

J-CAM unterstützt die Anforderungen an eine solche Struktur bereits. Weitere Unterstützung für diese Struktur wird in zukünftigen Versionen von J-CAM implementiert werden.

1) Wenn Sie Daten vom Maschinenhersteller oder JBG erhalten, können diese zwischen **SpecCtrl** und dem **Arbeitsordner** weitere Unterordner aufweisen, z.B. mit dem Namen des Maschinenherstellers. Durch die Anwendung der Funktion **Export / Import** müssen Sie sich aber nicht um diese Strukturen kümmern.

1.6 Service-Version von J-CAM

Die **Service-Version** ist eine funktionsreduzierte Ausgabe von J-CAM, die als Freeware zur Verfügung steht und zum Einrichten von Antrieben dienen kann.

Mit der **Service-Version** ist es nur eingeschränkt möglich, CNC-Aktivitäten (Manuell, Automatik) auszuführen. Diese und einige weitere Funktionen werden nur nach der Eingabe eines **Service-Keys für eine bestimmte Zeitdauer** freigegeben.

Bestimmte Funktionen sind auch in der Vollversion von J-CAM gesperrt, wenn die Software (noch) nicht registriert ist. Auch hier kann die Beantragung eines **Service-Keys** eine temporäre Abhilfe schaffen,

Service-Key

Die Eingabe eines **Service-Keys** ist...

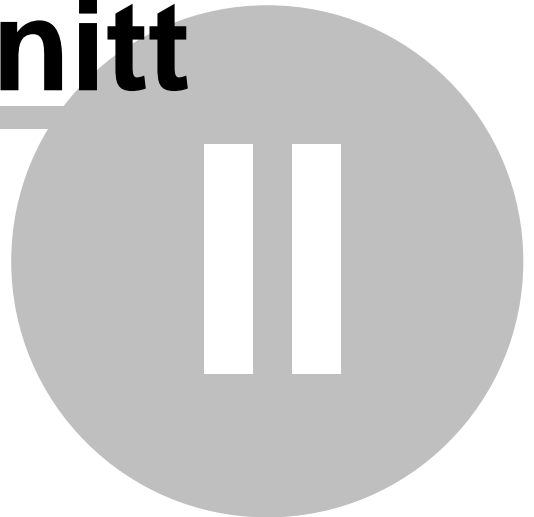
- möglich bei der Meldung "Diese Funktion ist in der Service-Version von J-CAM nicht freigegeben".
- Außerdem ist es möglich, einen Service-key zu beantragen, wenn keine anderen Freigaben (seitens PC oder Steuerung) für eine bestimmte Funktion vorhanden sind (Meldung "Freigabe für eine Funktion über einen 'Service-Key' erhalten...").
- Alternativ können Sie vorab auch [Hilfe | Service-Key beantragen...] benutzen.

Einen **Service-Key** erhalten Sie vom Maschinenhersteller oder JBG-Elektronik nach Angabe der **Service-ID** (siehe blaue Anzeige). Nach der Eingabe eines gültigen **Service-Keys** wird die Restdauer der Freigabe im 4. Abschnitt der Fußzeile angezeigt (mm:ss). Wird J-CAM mit einer laufenden Freigabe beendet, so wird die Freigabe gelöscht.

Aktivieren Sie ggf. den **Demo-Modus**, um J-CAM weitergehend zu erkunden.

**Dokumentation
J-CAM**

Abschnitt



2 Begriffe

Dieser Abschnitt der Dokumentation erläutert einzelne Begriffe und Schlüsselwörter in der Anwendung

2.1 Einfache Schlüsselworte

Maschine:

Eine Maschine im Sinne von J-CAM ist ein Datensatz, der eine Vorrichtung beschreibt, die aus einer oder mehreren mechanischen Achsen besteht, die CNC-technisch bewegt werden sollen. Oft wird auch der Begriff "Steuerung" verwendet, was in Bezug auf J-CAM eine ähnliche Bedeutung hat – die Steuerung sorgt für die Bewegung der Achsen und gehört somit zur Maschine.

Station:

Eine einzelne Achse oder eine Gruppe von Achsen (eine mechanische Einheit), die in der Lage ist, selbständig einen abgeschlossenen Arbeitsvorgang auszuführen. Beispiele: ein Handling, einzelne Schlitten einer Drehmaschine.

Unterschiedliche Stationen führen in der Automatik unterschiedliche CNC-Programme aus.

Gerät:

Ein Gerät ist ein Teilstück der gesamten Steuerung (bzw. einer Station), das eine bestimmte Funktion enthält. Geräte im Sinne von J-CAM sind: Achsen (=Antriebsregler, Reglerkarten), Interpolationen, Masterkarten (MCC, GMS-M).

Projekt:

Ein Projekt umfasst alle Daten, die zur Bearbeitung eines bestimmten Werkstücks, bzw. zu einer bestimmten Produktionsweise nötig sind.

Zur Verdeutlichung wird in dieser Hilfefunktion teilweise auch der Begriff **CNC-Projekt** verwendet.

2.2 Arbeitsordner der Maschine

Haupt-Ordner für die Unterbringung von **Projektdateien** (CNC) sowie Maschinendaten und -Dokumentation. Sofern die Steuerung keinen eigenen Dateispeicher (**DTR**) besitzt, können Sie hier auch Unter-Ordner anlegen, um z.B. CNC-Projekte voneinander zu trennen.

Der **Arbeitsordner der Maschine** muss ein Unter-Ordner von **SpecCtrl** sein (siehe entsprechenden Eintrag in den Maschinenparametern).

Bestimmte Unterordner im Arbeitsordner werden von J-CAM unterstützt, um spezifische Dateien zu speichern: **Plc** (PLC-Programme für die Maschine), **Cnf** (Konfigurationsdateien für Antriebsregler und Überwachungseinheiten), **Doku** (Dokumente zur Maschine) und **Grafik** (Aufzeichnungen aus dem **Achsmonitor**).

Sie sollten jeder **Maschine** einen Arbeitsordner zuweisen, aber darauf verzichten, mehreren Maschinen den selben Ordner zuzuweisen. Dies kann beim Verschieben und Löschen von Maschinen dazu führen, dass die **Projektdateien** nicht mehr gefunden werden.

2.3 Alias

Ein Alias ist eine Ersetzung für einen Ordnernamen. Die Haupt-Ordner von J-CAM werden durch Aliasse ersetzt, um das Verschieben von Projekten und Maschinen-Daten zu erleichtern. Ein **Alias** wird in einer Datendatei (.fil- und .pld-Datei) mit „\$(abcd)“ geschrieben, wobei abcd eine Kennung für den jeweiligen Ordner darstellt (Beispiele: **cnc** = **CNC**-Ordner, **spct** = Stammordner spezieller Maschinen **SpecCtrl**...).

2.4 Schaltersumme (Binärer Summenparameter)

Der Parameterwert n ergibt sich aus einzelnen binären Informationen (0/1 = Schalter mit zwei Zuständen). Die Schalter werden mit +1 bis +128 benannt, was in der PLC-Schreibweise $n.0$ bis $n.7$ entspricht. Um den Parameterwert zu bilden, müssen die Werte der Schalter, die gesetzt (aktiviert) sind, addiert werden...

n.0: +1
n.1: +2
n.2: +4
n.3: +8
n.4: +16
n.5: +32
n.6: +64
n.7: +128

z.B. Schalter +2 (n.1) und +8 (n.3) sind gesetzt, alle anderen sind nicht gesetzt (inaktiv): $n = 2 + 8 = 10$

2.5 DTR

Der **DTR** ist eine Einrichtung in der Steuerung, die das Speichern beliebiger Dateien ermöglicht, ähnlich wie eine Festplatte oder ein Memorystick, jedoch ohne Unterverzeichnisse (Unterordner).

Ein **DTR** ist in den **MCC-Steuerungen** (FIS, MUC, FDS..) und in einigen weiteren, spezialisierten Steuerungen vom Typ **GMS(Autonom)** und **PSB** (optional) vorhanden. Es gibt 2 wichtige Einschränkungen für Dateien auf dem DTR:

- » Es gibt nur ein Verzeichnis (keine Verzeichnis-Struktur)
- » Dateinamen dürfen max. 8.3 bzw. 14.3 Zeichen lang sein und keine Multibyte-Zeichen enthalten:
8.3 = max. 8 Zeichen für den Namen + max. 3 Zeichen für die Erweiterung. z.B. „12345678.cnc“,
14.3 = max. 14 Zeichen für den Namen + max. 3 Zeichen für die Erweiterung. z.B. „1234567890123.cnc“ (Option der Steuerung)

Diese Regeln gelten auch für Dateien im **Arbeitsordner der Maschine**, ganz besonders wenn Dateien zu einem **CNC-Projekt** zugeordnet werden. Dateien können nur dann zwischen PC und Steuerung ausgetauscht werden, wenn sie den Regeln entsprechen.

Weitere Eigenschaften des DTR

Der **DTR** wird in einem reservierten Bereich des Flash-Speichers untergebracht. Besonders zu erwähnen ist die Eigenschaft, dass Dateien, die gelöscht bzw. überschrieben werden, nicht sofort vom **DTR** entfernt werden können, sondern werden nur als „gelöscht“ markiert. Erst durch eine sogenannte **Bereinigung** (Clean) wird der DTR von solchen Dateien befreit. Sie können die Bereinigung manuell starten in der [Kopier-Dateiauswahl](#).

SDC statt DTR

In **MCC-Steuerungen** kann zur Erweiterung des **DTR** ein Speicher auf Basis einer SD-Karte eingesetzt werden --> **SDC**. Das Verhalten zum Benutzer hin ist mit DTR generell identisch, die Zugriffe auf das Inhaltsverzeichnis sowie die Dateidaten sind jedoch teils erheblich langsamer als bei **DTR**. Zu Service-Zwecken kann die SD-Karte der Steuerung entnommen werden, hierzu muss jedoch normalerweise das Steuerungsgehäuse geöffnet werden.

2.6 Standard-CNC-Ordner

Der Ordner, in dem die Projektdatei (*.fil) liegt, wird **Standard-CNC-Ordner** genannt.

Jede **Maschine** sollte einen separaten **Arbeitsordner der Maschine** besitzen, der zur Unterbringung von **Projekten** für exakt diese **Maschine** dient und dann identisch mit dem **Standard-CNC-Ordner** ist. Hierdurch können mehrere Maschinen mit J-CAM verwaltet werden, ohne dass die **Projekte** und CNC-Dateien vermischt werden. **Projekte** können auch in Unterordnern des **Arbeitsordner der Maschine** abgelegt werden (außer bei

MCC-Steuerungen).

In Sonderfällen (*W-Master*-Steuerung, nur eine Maschine angelegt) kann auch der Ordner *J-CAM\Cnc* genutzt werden, der sonst nur zur Ablage von Grundoriginalen benutzt werden sollte. In diesem Fall ist dies der *Standard-CNC-Ordner*.

2.7 Grundoriginal (Datei)

Aufgrund der Unterbringung der Datei in einem Ordner für *Grundoriginale* (*CNC* oder *PLC*, siehe auch [Verzeichnis-Struktur](#)) erhalten Sie ggf. eine Meldung, wenn Sie eine Datei editieren wollen.

Dateien in diesen Ordnern sollten für die Anpassung an eine bestimmte *Maschine* (oder ein bestimmtes *Projekt*) nicht direkt editiert werden, sondern Sie sollten die Datei in den PLC- bzw. CNC-Ordner der jeweiligen Maschine ([Arbeitsordner der Maschine](#)) kopieren und dann die Kopie [zuordnen](#). Wenn Sie die Datei dennoch verändern, muss Ihnen bewußt sein, dass ggf. andere Maschinen beeinflusst werden, welchen diese Datei ebenfalls zugeordnet ist.

2.8 Indexer

Indexer = Profilgenerator (Fahrprofilgenerator).

Antriebsregler und Interpolationskarten beinhalten einen *Indexer* in ihrer Firmware.

Während einer Fahraktion generiert der Indexer die Sollpunkte (Positionen) für den Lageregler mit den Phasen Beschleunigung, ggf. Konstant-Geschwindigkeit und Abbremsen. Fahrten können rein zeitgesteuert generiert werden, sie können aber auch von anderen Bewegungen (Führungsgrößen) abgeleitet sein, Beispiele: Handrad, Strehlen, Synchron-Vorschub.

2.9 Absolut-Achse

Eine *Absolut-Achse* im Sinne von J-CAM ist ein Antrieb, dessen Absolutposition bekannt ist (für den Betrieb bekannt sein muss), also z.B. eine Tischachse aber kein Walzenvorschub (= *Relativ-Achse*). Die Antriebsregler stellen diese Geräte-Eigenschaft bei Bedarf über die Beurteilung des Referenzmodus fest.

2.10 Zyklus

Wozu werden Zyklen benötigt

Durch *Zyklen* können oft auftretende Arbeitsvorgänge gekapselt werden. Dies bedeutet, dass ein CNC-Programmstück (ähnlich eines Unterprogramms) den Arbeitsvorgang beschreibt und dass dieses Programm von unterschiedlichen Stellen aus aufgerufen werden kann. Außerdem können Zyklen Datenelemente (Parameter) zugeordnet werden, die eine Beeinflussung des Programms zulassen. Zum Beispiel kann ein Tiefbohrzyklus die Teilbohrtiefe sowie die Gesamtbohrtiefe als Parameter enthalten. Diese Parameter können dann außerhalb des CNC-Programms (im [Editor für Zyklusdaten](#)) eingegeben werden, ohne weitere Kenntnisse vom Aufbau des Zyklus haben zu müssen.

Geltungsbereich

Zyklen sind in J-CAM nur für den Steuerungstyp *GMS (online)* möglich. Für die *MCC-Steuerungen* (FIS, MUC, MUC-R) können Zyklen zwar gepflegt aber nicht ausgeführt werden, da diese Steuerungen keine Automatik-Funktion innerhalb J-CAM besitzen. Eine Ausnahme besteht für den Zyklus [L99](#) (Initialisierung), der für alle *Maschinen* benutzt werden kann und muss; *L99* besitzt jedoch keine *Parameter*.

Aufbau und Arten von Zyklen

Was insgesamt unter Zyklen verstanden wird ist in zwei Bereiche unterteilt: *Zyklusdefinitionen* und *Zyklusdaten*. Zyklusdefinitionen beinhalten die Zyklusnummer (L10 bis L99) und die Definition der Parameter, wobei jedem Parameter eine Registernummer, ein Format, Eingabegrenzen, ein Erklärungstext und ein *Grundwert* zugeordnet sind. Diese Zyklusdefinitionen werden der *Maschine* zugeordnet und in einer Datei mit

dem Namen der **Maschine** und der Erweiterung *cyc* abgelegt.

Zyklusdaten sind lediglich die Werte der Parameter, sie werden in der Projektdatei untergebracht und sind somit maschinenunabhängig. Eine Ausnahme stellen die **Maschinenzyklen** dar, welche mit den **Grundwerten** aus der Zyklusdefinition arbeiten. **Maschinenzyklen** eignen sich für feste Funktionen der Maschine (z.B. Werkzeugwechsel L98). Gewöhnliche Zyklen werden auch als **Projektzyklen** bezeichnet.

Der CNC-Code von Zyklen wird bei den meisten Steuerungen im CNC-Programm der **Rubrik** Zyklen untergebracht. Die dort zugeordnete Datei ist normalerweise für viele oder alle Projekte gleich. Wichtigster Zyklus ist hierbei die Initialisierung **L99**.

Erstellen von Zyklen

Zyklusdefinitionen bearbeiten Sie mit dem Menüpunkt [Maschine | Zyklusdefinition]. Den Editor für die **Zyklusdaten** erreichen Sie mit [Projekt | Zyklusdaten] oder dem entsprechenden Schalter in der **CNC-Funktionsleiste**. Solange noch keine Zyklen definiert sind, können auch keine Daten eingegeben werden.

Ausführen von Zyklen

Wird ein definierter Zyklus im CNC-Programm **aufgerufen**, so werden automatisch die **Zyklusdaten** in die angegebenen **Register** kopiert, wo sie vom CNC-Programm benutzt werden können. Benötigt das CNC-Programm die Daten anderer Zyklen, so können diese mit der Anweisung **@219** in die Register kopiert werden, ohne das jeweilige Zyklusprogramm auszuführen.

Fest vereinbarte Zyklus-Nummern

In J-CAM sind einige Zyklus-Nummern mit festen Funktionen belegt und werden teils automatisch aufgerufen:

- L80 und L81 **Delinearisierung von Achsen** (Spezial-Zyklen)
- L83 **Rückzugsprogramm**. Aufgerufen durch Meldung #8 (siehe auch **Reservierte MeldungsCodes**).
- L98 **Werkzeugwechsel**.
- L99 **Standard-Initialisierung**.

Hinweise:

- Das **Ausführen von Zyklen** (außer **L99**) ist derzeit nur für den Steuerungstyp „**GMS (online)**“ möglich.
- Für **MCC-Steuerungen** ist die Pflege der Zyklusdefinitionen und -Daten in J-CAM möglich. Hierbei wird der CNC-Code der Zyklen als Unterprogramm (hinter M30 des Hauptprogramms) geschrieben.
- Zyklen können, außer 10..99, weitere beliebige Nummern aufweisen, wenn es sich um **integrierte Zyklen** handelt.
- J-CAM kann **integrierte Zyklen** enthalten, die normalerweise keine Daten benötigen. Siehe auch **Delinearisierung von Achsen**.

2.10.1 Arten von Zyklen

Projektzyklen speichern ihre **Zyklusdaten** (Werte) im **Projekt**, was bedeutet, dass für jedes Projekt getrennte Daten eingetragen werden können (z.B. Bohrzyklus).

Maschinenzyklen nutzen die **Grundwerte** der **Zyklusdefinition**, was bedeutet, dass in allen Projekten die selben Daten vorhanden sind (z.B. für Maschinenfunktionen wie Werkzeugwechsel).

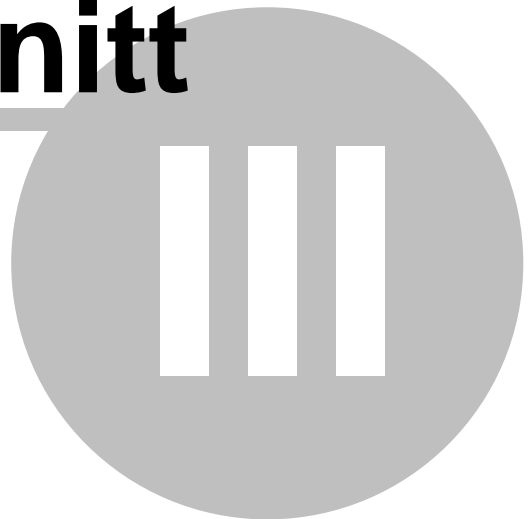
J-CAM kann auch integrierte Zyklen enthalten, die normalerweise keine Daten benötigen. Siehe auch **Delinearisierung von Achsen**.

[Mehr Informationen zu Zyklen](#)

[Schreibweise von Zyklusaufrufen](#)

**Dokumentation
J-CAM**

Abschnitt



3 Menü-Übersicht

Das Hauptmenü von J-CAM

[Datei](#)

[Bearbeiten](#)

[Projekt](#)

[Start](#) (fehlt in der [Service-Version](#))

[Maschine](#)

[Fenster](#)

[Hilfe](#)

[Popup-Menü des Texteditors](#)

[Popup-Menü der Dateianzeige](#)

3.1 Dateimenü

Neu

Öffnet eine neue, leere Datei im [Texteditor](#). Der Zweck der Datei ist dabei nicht vorgegeben (CNC, PLC oder beliebige andere Datei). Den Namen der Datei legen Sie fest sobald der Dateiinhalte gespeichert wird, Funktion: [Datei | Speichern], siehe unten.

Öffnen

Öffnen einer vorhandenen Datei im [Texteditor](#). Generell kann hier eine beliebige Datei geöffnet werden. Ist jedoch die **CNC-** oder **PLC-Funktionsleiste** geöffnet, so werden vorzugsweise CNC bzw. PLC-Dateien zum Öffnen angeboten.

Speichern

Speichert den Inhalt der aktuellen Datei (Fenster in dem sich der Cursor befindet). Hat die Datei noch keinen Namen werden Sie hier zur Eingabe des Dateinamens aufgefordert.

Speichern unter...

Speichern der aktuellen Datei unter einem anderen Namen. Die Ausgangsdatei bleibt dabei erhalten.

Alles speichern

Alle Dateien, die verändert wurden, und weitere Daten des Projekts werden gespeichert. Geänderte Dateien werden in der Statuszeile durch den Text „geändert“ gekennzeichnet. Sind Dateien oder andere [Projektdateien](#) (Nullpunkte, Werkzeuge...) geändert und noch nicht gespeichert, so wird der Schalter mit dem Disketten-Symbol in der Funktionsleiste aktiv.

Projekt öffnen

Ein vorhandenes Projekt wird angewählt. Die Auswahl erfolgt mit Hilfe der Verzeichnisfunktion, wobei zuerst der Ordner des aktuellen Projekts bzw. der [Arbeitsordner der Maschine](#) angezeigt wird. Es ist möglich Projekte aus benachbarten Ordnern zu öffnen, hierbei erscheint jedoch eine entsprechende Warnung, sofern der Ordner zu einer anderen Maschine gehört. In diesem Fall kann das Projekt inkl. verknüpfter CNC-Dateien kopiert werden (in den **Arbeitsordner** der aktuellen Maschine).

Projekt speichern unter...

Mit dieser Funktion erstellen Sie ein neues Projekt, welches auf den Daten des aktuell geladenen Projekts basiert. Weitere wichtige Informationen hierzu finden Sie bei [Projektdateien](#).

Export / Import

Hier erreichen Sie Funktionen zum [Ex- und Importieren](#) angefangen von einzelnen Dateien bis hin zur kompletten **Maschine**. Aus Kompatibilitätsgründen ist auch die ältere Funktionsgruppe [Sichern, Archivieren](#) vorhanden.

Übertragen (DTR) (In der [Service-Version](#) nicht vorhanden)

Bei Steuerungen, die über [DTR](#) (DatenTRäger) verfügen, können Dateien und komplette Projekte von und zur Steuerung übertragen werden. [Weitere Informationen](#).

Konvertieren in Ansi

Dateien, die aus MS-DOS-Anwendungen (z.B. ISOCAM) stammen, sind im OEM-Zeichensatz abgelegt. Wenn Sie solche Dateien in J-CAM öffnen, werden Umlaute (ä, ö...) nicht korrekt dargestellt. Um dies zu korrigieren, kann **Konvertieren in Ansi** einmalig benutzt werden. Bereits konvertierte Dateien werden durch die Funktion verfälscht.

Konvertieren von IseI-NCP (je nach Ausstattung)

[IseI-NCP-Dateien](#) können mit diesen Funktionen in das ISO-Format konvertiert werden.

Drucken...

Hier können verschiedene [Ausdrucke](#) erstellt werden (Aktuelle Datei im Editor, Projektdaten der aktuellen oder aller Stationen).

Stiller Modus

Diese Funktionalität ist nicht in allen Versionen von J-CAM enthalten. Erfahren Sie [mehr...](#)

Beenden

Durch eine [Option](#) kann eine Sicherheitsabfrage erzeugt werden, die vor unabsichtlichem Schließen von J-CAM schützt.

3.1.1 Drucken

Diese Funktion ermöglicht den Ausdruck beliebiger, im [Editor](#) geöffneter Dateien und der Daten des Projektes (wahlweise inkl. aller CNC-Dateien)...

Was wollen Sie drucken?

aktuelle Datei

ist die Datei, die sich im derzeit aktiven **Editorfenster** befindet.

Station bzw. alle Stationen

druckt die **Projektdaten** der aktuellen oder aller **Stationen**. In der rechten Gruppe können Sie einzelne Datentypen für den Druck ausschließen oder hinzufügen.

Wohin wollen Sie drucken?

Diese Frage beantworten Sie, nachdem Sie [Einrichten] geklickt haben. Die Standard-Druckerkontrolle wird angezeigt. Mit „Ausdruck in Datei“ wird der Ausdruck in eine frei wählbare Datei geschrieben; Sie können diese Datei später oder von einem anderen Rechner aus auf den Drucker ausgeben.

Parallel zu jedem Ausdruck wird eine Datei „Printout.txt“ erstellt, die den Ausdruck in einfacher Textform enthält.

3.1.2 Übertragen

Bei Steuerungen, die über [DTR](#) (DatenTRäger) verfügen, können Dateien und komplette Projekte von und zur Steuerung übertragen werden.

Um Daten zwischen Steuerung und PC zu übertragen, muss die Seriellschnittstelle (bzw. USB) korrekt eingerichtet und verbunden sein. Außerdem muss die Steuerung im Modus **Datenkopplung** sein (bei [MCC-Steuerungen](#) im Dateimenü, bei **GMS-Autonom** „H300“).

PC >> Steuerung | Projekt »...«

Überträgt das aktuell angewählte Projekt (.fil -Datei) inklusive aller im Projekt benutzten CNC-Dateien vom PC in die Steuerung. Siehe auch Hinweise, unten.

PC >> Steuerung | beliebige Dateien

Hierbei können Sie eine oder mehrere Datei(en) auswählen, die an die Steuerung übertragen werden sollen. Falls Projektdateien in der Auswahl enthalten sind, werden die zugehörigen CNC-Dateien **nicht** automatisch mitübertragen! Diese Funktion kann auch durch den [Programmaufruf](#) ausgelöst werden (/x:Ts...;)

PC >> Steuerung | Komplett-Rücksicherung

Alle Dateien im [Arbeitsordner der Maschine](#) werden in die Steuerung übertragen. Dies ist die Gegenfunktion der **Komplettsicherung** (siehe unten).

Steuerung >> PC | beliebige Dateien

Sie können eine oder mehrere Dateien markieren, die an den PC übertragen werden sollen. Die Ablage der Dateien im PC erfolgt immer im [Arbeitsordner der Maschine](#). Wenn zur Übertragung eine Projektdatei ausgewählt wird, so werden **auch** die benötigten CNC-Dateien geladen; die Projektdatei muss jedoch übertragen (evtl. überschrieben) werden. Siehe auch Hinweise, unten.

In dieser Funktion ist es auch möglich Dateien auf dem **DTR** in der Steuerung zu löschen. [Weitere Informationen hierzu](#).

Steuerung >> PC | Komplettsicherung

Nutzen Sie diese Funktion, um einen kompletten Abzug aller Dateien der Steuerung in den [Arbeitsordner der Maschine](#) zu überspielen. Mit **Komplett-Rücksicherung** (siehe oben) können Sie alle Dateien wieder in die Steuerung transportieren.

Hinweise:

- Beim Übertragen von Maschinenparametern aus **MCC-Steuerungen** (.ali-Dateien) ist Vorsicht geboten. Aus der Steuerung geladene .ali-Dateien werden im [Arbeitsordner der Maschine](#) abgelegt. Um die Daten in J-CAM nutzen zu können, muss die Datei in den Ordner **Machines** kopiert und evtl. umbenannt werden. Öffnen Sie diese Dateien nicht direkt (siehe auch [Maschinenparameterdatei](#)).
- Beim Übertragen von **Projekten** inkl. CNC-Dateien werden nur solche CNC-Dateien übertragen, deren **Station** aktiv ist (Einstellung "aus" in [Parameter von Stationen](#)).
- Das Übertragen von Dateien in die Steuerung ist ggf. mit dem **CNC-Sicherungscode** geschützt.

Datenträger formatieren

Mit dieser Funktion kann der Dateispeicher **DTR** (DatenTRäger) in der Steuerung formatiert werden. Dabei gehen alle gespeicherten Dateien verloren. **MCC-Steuerungen** beherrschen diese Funktion erst ab Version 3.23 (Globalteil), Einzel-Vorschubsteuerungen (**GMS (autonom)**, E-Reihe) ab Version 3.36 ().

Datenkopplung beenden

Der Modus **Datenkopplung** muss beendet werden, um wieder normal mit der Steuerung arbeiten zu können. Sie können die Datenkopplung auch an der Tastatur der Steuerung beenden.

3.1.3 Export / Import

Die Exportfunktion von J-CAM erzeugt ein **ZipArchiv** (eine komprimierte Datei), in die Dateien aus wählbaren Datenbereichen kopiert (archiviert) werden. Es entsteht dabei eine definierte Ordnerstruktur im **ZipArchiv**. Mit der Importfunktion können bestimmte Datenbereiche aus solch einem **ZipArchiv** in die Ordner von J-CAM kopiert (extrahiert) werden, **unabhängig** von der aktuell gewählten **Maschine**.

Export

Wählen Sie einzelne Datenbereiche zum Export aus. Die Vorgabe der gewählten Bereiche umfasst alle Daten, die zur aktuellen **Maschine** gehören (ausgenommen Protokoll-Dateien und Zeiterfassung):

- **Maschinendaten (J-CAM)**: Dateien, die J-CAM zur Arbeit mit der Maschine benötigt:
 - **Maschinenparameter**: Dateien, welche die Maschine definieren (*.ali, *.pld, ...)
 - **PLC**: Alle PLC-Dateien aus dem [Arbeitsordner der Maschine](#) + zugeordnete PLC-Dateien aus anderen Ordnern (z.B. dem globalen PLC-Ordner) + ggf. zugeordnete **Meldungsdateien** (*.msg) + zugeordnete [ML-Funktionen](#).

- **Zähler und Zeiten** = Zeiterfassung: sollten nur archiviert werden, wenn das **ZipArchiv** auf einem Computer importiert werden soll, auf dem die **Maschine** noch nicht vorhanden ist.
- **Notizen**: [Zusatzinformationen](#) zur Maschine [Maschine | Info...].
- **Log-Dateien** = Protokollierung: nur nötig beim Versand an den Maschinenhersteller.
- **Maschinendaten (Steuerung)**: Übertragene Dateien aus der Steuerung (im [Arbeitsordner der Maschine](#)) sowie Konfigurationsdateien aus **Achsmonitor** und **Sicherheitsmonitor** (*.cnf und *.smj).
- **CNC (Projektdateien)**: Alle Projektdateien und CNC-Programme, die im [Arbeitsordner der Maschine](#) gefunden werden + zugeordnete CNC-Dateien aus anderen Ordnern (z.B. dem globalen CNC-Ordner).
- **Maschinen-Dokumentation**: Alle Dateien im [Dokumente-Ordner](#) der Maschine. Wenn kein (eindeutiger) **Dokumente-Ordner** vorhanden ist, so werden alle Dateien mit Endungen *.txt, *.pdf, *.jpg und *.gif gespeichert, die im [Arbeitsordner der Maschine](#) liegen. [Verlinkte](#) Dokumentationen werden gemeldet und können auf Wunsch mit exportiert werden.
- **Grafik-Dateien (Aufzeichnungen)**: Dateien im **Grafik**-Ordner der Maschine (im [Arbeitsordner der Maschine](#)). Archiviert werden Dateien mit Endungen *.out und *.bmp.
- **Backups-Ordner**: kompletter Inhalt des Ordners **Backups** (im [Arbeitsordner der Maschine](#)), der z.B. bei der [Gesamtsicherung](#) einer Maschine entsteht, aber auch für individuelle Zwecke benutzt werden kann. Wenn die Auswahl ausgegraut ist, existiert für diese Maschine kein Backups-Ordner.
- **Firmware-Dateien**: Die Auswahl der zu exportierenden Datei(en) erfolgt nach dem Klick auf [Export]. Es können Dateien *.mot und *.hex sowie zugehörige Textdateien (*.txt) exportiert werden.

Nach dem Klick auf [Export] müssen Sie einen Namen für das (neue) **ZipArchiv** wählen. Daten bereits existierender **ZipArchive** können ergänzt oder gelöscht werden (Sicherungsabfrage). Den **Passwort**-Schutz (nachfolgende Abfrage) sollten Sie nur aktivieren, wenn der Empfänger des **ZipArchivs** min. mit J-CAM Version 4.42 arbeitet. Die Speicherung der Daten kann einige Sekunden dauern.

Import

Alle Daten aus dem gewählten **ZipArchiv** können extrahiert (entpackt) werden. Es wird eine Auswahl der Datenbereiche (wie bei Export, siehe oben) angeboten. Inaktive (ausgegraute) Bereiche sind im **ZipArchiv** nicht vorhanden, wurden also nicht exportiert. Die restlichen Bereiche können Sie für den Import auswählen.

Nach dem Klick auf [Import] werden die gewählten Dateien extrahiert. Dabei wird vor dem Überschreiben jeder einzelnen Datei gewarnt. Beim Extrahieren von bestimmten (maschinenbezogenen) Dateien müssen Sie ein Ordner für deren Unterbringung wählen - Vorgabe ist dabei der Ordner **Machines**, Sie können jedoch auch einen Unterordner in **Machines** wählen bzw. neu anlegen (siehe auch [Verzeichnis-Struktur](#) von J-CAM).

Nach dem **Import** wird J-CAM ggf. neu gestartet, so dass importierte Daten der aktuellen **Maschine** wirksam werden.

Der Import von einfachen (nicht strukturierten) **ZipArchiven** ist für Firmwaredateien möglich. Dabei müssen alle Dateien im Wurzel-Ordner des **ZipArchivs** liegen (Dateitypen *.mot, *.hex und *.txt).

Direktimport von Daten und Dateien

Anzeige der Hilfeseite zum Thema [Direktimport](#).

Sichern, Archivieren

Aus Kompatibilitätsgründen ist auch diese ältere Funktionsgruppe verfügbar, jedoch normalerweise über eine [Option](#) deaktiviert; [mehr erfahren](#).

3.1.4 Sicherung von Daten

Diese Funktionsgruppe umfasst ältere Methoden zum Daten-Ex-/Import. Nutzen Sie zur Erstellung neuer Sicherungen die Funktion [Export](#). Diese Funktionen können über eine [Option](#) deaktiviert werden.

Einzelne Dateien, Projekte oder **Maschinendaten** können komplett gesichert und wiederhergestellt werden. Bei Projekten und Maschinendaten werden ggf. automatisch mehrere Dateien gesichert, Sie müssen dazu jeweils nur die *Hauptdatei* (Projektdatei bzw. Maschinenparameterdatei) auswählen. Nach der Bestimmung der zu sichernden Daten wird ein Auswahlfenster für den **Sicherungsordner** angezeigt; hier können Sie für den aktuellen Sicherungsvorgang auch einen Unterordner anlegen oder einen alternativen Ordner auswählen.

Im **Sicherungsordner** (z.B. „M:\“ für eine externe Festplatte) wird die *Hauptdatei* direkt und die zugehörigen Dateien in einen Unterordner abgelegt, der von J-CAM automatisch erstellt wird; der Unterordner trägt den selben Namen wie *Hauptdatei*, bei Maschinen zusätzlich die Vorsilbe ‚Mach_‘.

Die Vorgabe für den **Sicherungsordner** wird in den [Optionen](#) definiert.

Sicherungskopie | Datei / Projekt

Beim Start der Funktion wird der [Standard-CNC-Ordner](#) angezeigt, aus dem Sie ein Projekt wählen können; es ist jedoch auch möglich, Projekte aus anderen Ordnern zu sichern, sofern diese mit J-CAM angelegt wurden. Nach der Auswahl des Projekts wird ein Auswahlfenster für den **Sicherungsordner** angezeigt; hier können Sie für den aktuellen Sicherungsvorgang einen alternativen Ordner auswählen oder Unterordner anlegen.

Rücksicherung | Datei / Projekt

Ein Dateiauswahlfenster mit dem **Sicherungsordner** wird angezeigt. Wählen Sie hier die gewünschte Projektdatei (*.fil) aus. Die Dateien werden in die ursprünglichen bzw. in die aktuell dafür vorgesehenen Ordner kopiert; bei geeigneten Steuerungen können Sie den Zielordner auch auswählen (es erscheint dazu ein entsprechendes Auswahl-Fenster).

Sicherungskopie | Maschine

Mit dieser Funktion können Sie die aktuell angewählte Maschine sichern. Hierzu wird gleich zu Beginn ein Fenster zur Auswahl des Zielordners für die Sicherung angezeigt.

Rücksicherung | Maschine

Ein Dateiauswahlfenster mit dem **Sicherungsordner** wird angezeigt. Wählen Sie hier die gewünschte Maschinenparameterdatei (*.ali) aus. Die Dateien werden in die ursprünglichen bzw. in die aktuell dafür vorgesehenen Ordner kopiert, Sie können jedoch den Ordner für die *Hauptdatei* neu wählen.

Die Zählerdaten der Maschine (*.cnr) werden zwar gesichert, jedoch nicht automatisch zurückgesichert.

Bei allen Vorgängen wird vor dem Überschreiben von Dateien gewarnt.

3.2 Menü Bearbeiten

Rückgängig

Mit dieser Funktion können Sie die zuletzt gemachte Änderung im Editor rückgängig machen. Ist der Menüeintrag nicht aktiv, so ist **Rückgängig** momentan nicht verfügbar.

Suchen

Beliebigen Text im aktuellen Editor-Fenster suchen. Es erscheint das Dialogfenster der [Suchfunktion](#).

Suche wiederholen

Nach zuletzt eingegebenem Suchtext weitersuchen.

Ausschneiden / Kopieren / Einfügen

Arbeiten mit der Windows-Zwischenablage. Benutzen Sie **Ausschneiden**, um den markierten Text von seiner momentanen Position zu entfernen und in der Zwischenablage zu speichern. **Kopieren** tut das selbe, jedoch ohne den markierten Text zu entfernen. **Einfügen** kopiert den Text aus der Zwischenablage an die aktuelle Cursorposition.

Sicherungs_codes

Die verschiedenen Sicherungs_codes von J-CAM (z.B. Maschinenparameter) können individuell geändert werden. Hierzu ist die Kenntnis des **Master-Codes** nötig. [Mehr...](#)

Optionen

Hier werden die [Optionen](#) von J-CAM bearbeitet (editiert).

Demo-Modus --> wurde ins Menü [[Maschine](#)] verschoben

3.3 Menü Projekt

Über dieses Menü erreichen Sie alle Funktionen zur Beeinflussung der Daten des aktuell geöffneten Projekts. Um ein Projekt zu öffnen oder ein neues Projekt anzulegen, stehen die Funktionen im [Dateimenü](#) zur Verfügung.

CNC bzw. CNC-Menü

Um den Zugriff auf Daten des **Projekts** zu erleichtern, verfügt J-CAM über die [CNC-Funktionsleiste](#). Ist diese Funktionsleiste eingeblendet, so ist das Menü [Projekt | CNC] zugänglich. Ist die Leiste nicht eingeblendet, so können Sie die Anzeige bewirken, indem Sie den Menüpunkt [Projekt | CNC-Menü] wählen oder auf die Schaltfläche [CNC] klicken.

Grundlegende Funktionen des Untermenüs **CNC** sind: [Datei zuordnen](#), Zuordnung aufheben, [Daten / Datei direkt importieren](#) und Datei editieren.

Die weiteren Funktionen in diesem Menü beeinflussen die Daten des aktuell gewählten Projekts:

[Nullpunkte](#)

[Werkzeuge](#)

[Standmengen](#) (nur bei geeigneten **Maschinen**)

[Register](#)

[Zyklusdaten](#)

[Nutzen definieren](#)

Download

Dieser Menüpunkt ist nur bei geeigneten Steuerungen (**Download-Steuerungen**) verfügbar. Die CNC-Dateien des aktuellen **Projektes** werden inkl. **Nullpunkt-** und **Werkzeugdaten** in die Steuerung geladen. Anschließend können die Programme aus dem Speicher der Steuerung gefahren werden, ohne dass eine Verbindung zum PC vorhanden sein muss. Bei Maschinen mit mehreren Stationen ist der Menüpunkt unterteilt – im Untermenü können Sie zwischen einem Download (nur) für die aktuelle Station oder für alle Stationen wählen.

Info

Anzeige und Editieren von [Zusatzinformationen](#) zum aktuellen Projekt. Dieser Menüpunkt ist erst verfügbar, wenn das Projekt einen Namen bekommen hat (gespeichert wurde).

CNC-Betrachter

Zeigt die aktuell gewählte Datei grafisch an ([mehr hierzu](#)). Der CNC.Betrachter ist in der **PLC-Funktionsleiste** nicht verfügbar.

Simulation mit NClyzer ®

NClyzer ist eine separate Windows-Anwendung der Fa. *MVE Engineering*, mit der CNC-Programme und deren Ablauf grafisch dargestellt werden können ([mehr hierzu](#)).

3.4 Menü Start

In der [Service-Version](#) ist dieses Menü nicht vorhanden.

Automatik «F5»

Für verschiedene Steuerungstypen sind in J-CAM unterschiedliche Automatik-Funktionen implementiert. Online-Steuerungen müssen z. B. während der Automatik mit CNC-Befehlen versorgt werden ([Online-Automatik](#)). Download-Steuerungen führen i. Allg. die Automatik ohne das Zutun von J-CAM aus. Bei der **W-Master**-Steuerung beobachtet J-CAM nur den Ablauf der zuvor in die Steuerung geladenen Programme.

Manuell «Strg+Alt+M»



Aufruf der [Manuellfunktion](#). Sie erreichen die **Manuellfunktion** auch mit der entsprechenden Schaltfläche in der

CNC-Funktionsleiste.

3.5 Menü Maschine

Über dieses Menü erreichen Sie alle Funktionen zur Beeinflussung der Daten der aktuell angewählten Maschine.

Schnittstelle (ggf. als Untermenü)

Hier wird die serielle Schnittstelle (COMx), die Übertragungsrate (9600 oder 38400 Baud) sowie das Protokoll (E- oder S-Typ) für die Verbindung zur Steuerung gewählt. Falls zusätzliche [PC-Bedienteil\(e\)](#) genutzt werden soll(en) (z.B. **W-Master**-Steuerung) wird im Untermenü zwischen *Verbindung zur Steuerung* und *zu Bedienteil(en)* unterschieden ([mehr hierzu](#)). Ein Untermenü wird auch angezeigt, wenn der Anschluss eines [Joysticks](#) möglich ist.

Parameter

Einrichten der Daten der Maschine und der Steuerung (**Maschinenparameter** = **Achsliste**). Dies ist eine umfangreiche Funktion, bitte ändern Sie nur dann Daten, wenn Sie deren Bedeutung genau verstehen. Normalerweise sind die Maschinenparameter vom Maschinenhersteller so eingerichtet, dass es keine Notwendigkeit gibt, hier Daten zu verändern.

Initialisieren

Verfügt die **Maschine** über mehrere **Stationen** wird vor dem **Initialisieren** eine [Auswahlmaske](#) angezeigt. Bei nur einer Station wird sofort das Initialisieren eingeleitet (ggf. mit vorangehender Bestätigung).

Geräteanalyse

J-CAM versucht, alle theoretisch möglichen Geräte der Steuerung (nicht Bedienteile) anzusprechen. Somit können Sie einen Überblick über den korrekten Anschluss der Steuerung, sowie über einige Eigenschaften (z. B. Versionsnummern) einzelner Geräte gewinnen.

Feldbus-Monitor

Tool zum Entwickeln und Kontrollieren der Feldbus-Funktion. Verfügbar für geeignete Steuerungen oder wenn in [Maschinenparametern](#) aktiviert.

CAN-Bus-Monitor

Zeigt Konfiguration und Zustände des steuerungsinternen [CAN-Busses](#) an.

Logdatei sichten

Wenn die [Option](#) „Logdateien erzeugen“ aktiviert ist, so kann hiermit die [Logdatei](#) der aktuellen Maschine (oder einer anderen Maschine) eingesehen werden. [MCC-Steuerungen](#) können eigene [Logdateien](#) erzeugen, die ebenfalls mit dieser Funktion gesichtet werden können.

PLC-Menü bzw. Untermenü PLC

Um den Zugriff auf Daten der **PLC** zu erleichtern, verfügt J-CAM über die [PLC-Funktionsleiste](#). Ist diese Funktionsleiste eingeblendet, so ist das Menü [Maschine | PLC] zugänglich. Ist die Leiste nicht eingeblendet können Sie die Einblendung bewirken, indem Sie den Menüpunkt [Maschine | PLC-Menü] wählen.

Zähler und Zeiten (nur bei geeigneten Steuerungen sichtbar)

Sichten und Einrichten von [Zählern und Zeiten](#) der Gesamtmaschine

Zyklusdefinition

Anlegen von neuen [Zyklen](#) bzw. Ändern von Parametern bestehender Zyklen. Verwechseln Sie diese Funktion nicht mit der Dateneingabe für Zyklen [Projekt | Zyklusdaten], mit der Sie die Werte (der Parameter) bestehender Zyklen programmieren.

Vorrichtungen

Die Vorrichtungskorrekturen können der Maschine oder dem Projekt zugeordnet sein. Bei Zuordnung zum

Projekt ist dieser Menüpunkt inaktiv (oder falls die Maschine nur eine **Station** besitzt).

Demo-Modus

Ermöglicht, wenn markiert, die Erkundung bzw. bedingte Verwendung der meisten Funktionen von J-CAM auch ohne Kontakt zur Steuerung/Maschine. Diese Menüpunkt kann durch eine Einstellung in den [Optionen](#) ausgeblendet werden. [Mehr...](#)

Info

Anzeige und Editieren von [Zusatzinformationen](#) zur aktuellen Maschine.

Anwählen (Öffnen)...

Wählen bzw. Öffnen einer anderen, vorhandenen Maschine – d.h. die Parameter-Datei der Maschine (*.ali) muss bereits vorhanden sein (es werden **Zusatzinformationen** in der Statuszeile angezeigt). Ist die Maschine noch nicht vorhanden wählen Sie [Neu], um eine neue **Maschine** anzulegen.

Umbenennen...

Alle Dateien, die zur Maschine gehören (.ali .pld .cnr .log .txt) sowie der [Arbeitsordner der Maschine](#) werden umbenannt.

Löschen...

Entfernen der Daten einer beliebigen Maschine von Computer. [Mehr...](#)

Gesamtsicherung...

Derzeit nur für Steuerungen (**Maschinen**) vom Typ **GMS (Autonom)** verfügbar. Synchronisiert die Daten des Geräts, lädt die Dateien vom **DTR** auf den PC und stellt das PLC-Programm sicher.

Neu

Erzeugen einer neuen Maschine (Parameter-Datei). Ausgangspunkt für die neue Maschine kann entweder

- eine "Minimal-Maschine" [Ohne Daten] sein. Die Minimal-Maschine besteht aus einer **Station** mit einer **Achse**, oder...
- die bis zuletzt angewählte **Maschine** [Daten übernehmen] ([mehr hierzu](#)).

Neu | Link erstellen

Hierbei wird eine **Linkdatei** (*.ali) auf die aktuell gewählte Maschine erstellt. Damit können Kunden ihre eigenen Maschinen-Nummern in separate Dateinamen bringen, ohne die Dateinamen des Maschinenherstellers zu ändern. Beim späteren Öffnen solcher **Linkdateien** wird die **referenzierte** Maschine angezeigt und kann geöffnet werden. Sowohl die Linkdatei als auch die referenzierte Maschine müssen in oder unter **Machines** liegen.

3.5.1 PLC-Menü

Die meisten Funktionen dieses Menüs sind auch über die [PLC-Funktionsleiste](#) aufrufbar. Die einzelnen Funktionen beziehen sich normalerweise auf das gewählte **PLC-Gerät**.

Datei zuordnen

[Zuordnen](#) einer Datei zum aktuellen **PLC-Gerät** (Station).

Zuordnung aufheben

Der zugeordnete Dateiname wird entfernt (die Datei wird nicht gelöscht).

[Daten / Datei direkt importieren](#)

Auf neuen Stand bringen

Bringt ein Standard-PLC-Programm (z.B. für eine Einzel-Vorschubsteuerung) auf den aktuellen Stand. Diese Funktion steht nur OEM-Anwendern zur Verfügung und ist nur für bestimmte Geräte möglich.

Assemblierung

Reines Übersetzen des PLC-Programms (ohne [Download](#))

[Download](#)

[Debug](#)

[Daten und Randbedingungen](#)

PLC-Programm im Gerät löschen

Es findet ein Download mit einem leeren PLC-Programm statt (bestehend aus einem `BE` in `FB1`). Hierdurch werden ungewollte Aktionen des **PLC-Geräts** (z.B. nach einem Austausch) vermieden.

Programm hochladen (Upload)

Das im **PLC-Gerät** gespeicherte PLC-Programm wird herausgeladen, ggf. kann nur der *Maschinencode* geladen werden. Siehe [PLC-Upload](#).

Meldungen einrichten

Öffnet ein Fenster zum [Einrichten der Meldungen](#)

Meldungen exportieren

Speichert alle Meldungsdefinitionen in einer separaten Datei, auch und vor allem, wenn die Meldungen in der **pId-Datei** gespeichert werden (siehe [Meldungen](#)).

Meldungen der Steuerung empfangen

J-CAM kann den Empfang von Meldungen der Steuerung durch einen fremden Host (z.B. Feldbus-Master) stören, weil es selbst Meldungen "abholen" und quittieren kann. Um dies zu vermeiden, löschen Sie die Markierung in diesem Menüeintrag.

ML-Funktionen (optional)

- » **erstellen**: Öffnet das Fenster zum [Erstellen von ML-Funktionen](#) (**ML-Designer**).
- » **zuordnen**: Öffnet das Fenster zum [Zuordnen von ML-Funktionen](#).

Volle Berechtigung (PLC)

Einige Funktionen des PLC-Menüs und der **PLC-Funktionsleiste** sind erst verfügbar, wenn die **Volle Berechtigung** vorhanden ist. Geben Sie dazu den passenden Code in das Eingabefenster ein. Diese Funktion können Sie auch mit der Taste mit dem gelben Schlüssel erreichen. Ist die Volle Berechtigung vorhanden, wird statt des gelben Schlüssels ein graues Schloss angezeigt.

3.6 Menü Fenster

Bediener-Oberfläche

Hierdurch wählen Sie die spezielle Gestaltung von J-CAM für die Produktion. [Mehr hierzu](#).

Automatik

Wenn die Automatik im **Hintergrund** ausgeführt wird, so kann sie mit dieser Funktion in den **Vordergrund** zurückgeholt werden.

Meldungen

Einblenden des Meldungsfensters mit Meldungen aus der Steuerung.

Grafik-Anzeige

Darstellung von Aufzeichnungen, die zuvor im **Achsmonitor** aus einem Antriebsregler hochgeladen wurden. ([mehr](#))

Manuelle Kommandoeingabe

Kommunikation mit einzelnen Geräten in der Steuerung auf unterster Ebene. Nur für Experten - PLC-Berechtigung erforderlich. ([mehr](#))

Bedienteil-Emulation

Ersetzt das Bedienteil der Steuerung bei **GMS (Autonom)**, [mehr](#).

Nebeneinander / Überlappend

Neues Anordnen der aktuell geöffneten Editor-Fenster

Symbole anordnen

Alle verkleinerten Fenster so anordnen, dass sie alle im Körper von J-CAM sichtbar sind.

Alle verkleinern

Alle sichtbaren Fenster auf Symbolgröße verkleinern.

Alle schließen

Alle Editor-Fenster schließen. Noch nicht gespeicherte Dateien werden dabei gemeldet.

Liste geöffneter Dateien

Im unteren Teil des Menüs sehen Sie eine Auflistung der aktuell geöffneten Editorfenster (max. 8 Dateinamen werden angezeigt). Durch Aufrufen des Menüeintrags gelangen Sie zum jeweiligen Editorfenster.

3.7 Menü Hilfe

Kontextbezogene Hilfe können Sie in J-CAM an beliebiger Stelle mit «F1» (F1-Taste) aufrufen. Außer den hier aufgeführten Menüpunkten können weitere Menüpunkte vorhanden sein, wenn es der Steuerungstyp bzw. eine kundenspezifische Ausgabe von J-CAM erfordert.

Maschinen-Dokumentation

Anzeige des **Doku**-Ordners der Maschine, entspricht der Funktion aus [Maschine | Info...].

Steuerungsdokumentation (online)

Aktuelle Dokumente zur Steuerung sind normalerweise auf der JBG-Homepage vorhanden. Mit diesem Menüpunkt können Sie ein entsprechendes Dokument aufrufen, wobei hierzu natürlich eine Internetverbindung erforderlich ist. Nicht immer kann J-CAM ein eindeutiges Dokument zuordnen.

Online-Support (Fernwartung) / QuickSupport

Starten der **Fernwartungssoftware**, [weiterlesen...](#)

Hinweis: Ein zusätzlicher Menüeintrag "**QuickSupport**" erscheint, wenn der Maschinenhersteller (Name in Klammer) eine derartige Funktion anbietet. Sie stellen damit eine direkte Service-Anfrage beim Maschinenhersteller, den Sie jedoch vorab informieren sollten.

Key-Datei importieren...

Mit Hilfe von **Key-Dateien** wird die Registrierung von J-CAM hergestellt und Funktionen von J-CAM für bestimmte Steuerungen freigegeben; [weiterlesen...](#)

Service-Key beantragen...

In der [Service-Version](#) von J-CAM, aber auch wenn J-CAM (noch) nicht registriert ist, kann mit einem **Service-Key** eine temporäre Freigabe ansonsten gesperrter Funktionen erfolgen.

Readme-Datei anzeigen

Zeigt eine Textdatei mit Zusatzinformationen zu J-CAM an. Diese Datei enthält auch die Update-Liste.

3.7.1 Key-Datei importieren

Mit Hilfe von **Key-Dateien** wird die Registrierung von J-CAM hergestellt und Funktionen von J-CAM für bestimmte Steuerungen freigegeben. Key-Dateien werden von J-CAM in den Ordnern **Common** im Programm-Ordner oder in Anwendungsdaten (**All Users**) gespeichert. Key-Dateien können nur vom Maschinenhersteller oder von JBG-Elektronik erzeugt werden.

Sie importieren eine **Key-Datei** indem Sie sie mit der Datei-Öffnen-Funktion (sichtbar nach Schließen des Hilfe-Fensters) suchen.

Registrierung von J-CAM

Um J-CAM ordnungsgemäß zu registrieren ist eine Key-Datei nötig, die den PC identifiziert, auf dem J-CAM installiert ist. Hierzu zeigt die Funktion [Hilfe | Info...] die **PC-ID** an. Eine Key-Datei, welche diese Nummer enthält, identifiziert diese Installation von J-CAM als "registriert". Weitergehende Informationen zur Vorgehensweise beim Registrieren von J-CAM finden Sie im Dokument [J-CAM-Registration.pdf](#) (Internetverbindung nötig).

Maschinen-Registrierung

Freigabe bestimmter Funktionen durch die Steuerung, mehr hierzu...

3.7.2 Fernwartung

Um eine **Fernwartung** durchzuführen benötigt J-CAM eine Verbindung ins Internet. Beachten Sie bitte auch die **Voraussetzungen** für eine Fernwartung, welche weiter unten beschrieben sind.

Die Funktion [Hilfe | Online Support] lädt (einmalig aus dem Internet) und startet die **Fernwartungssoftware***, mit deren Hilfe Service-Techniker Ihr J-CAM fernsteuern, und Ihnen somit Unterstützung beim Lösen von tiefer gehenden Problemen geben können. Es ist keine Installation der Fernwartungssoftware erforderlich. Bei der Arbeit mit der Fernwartungssoftware können Sie jederzeit die Aktionen auf dem Bildschirm mitverfolgen.

Bitte haben Sie ggf. etwas Geduld, bis die Software heruntergeladen und gestartet ist.

*) als Fernwartungssoftware ist *TeamViewer®* oder *RustDesk* verfügbar, je nach Ausführung von J-CAM.

Hinweis: Starten Sie TeamViewer vorzugsweise aus dem Menü von J-CAM und nicht von der TeamViewer-Homepage. Falls Sie bereits eine eigene Installation von TeamViewer auf Ihrem PC haben, können Sie aber auch jene benutzen.

Voraussetzungen

Bereiten Sie bitte vor der Fernwartung die Verbindung vom PC zur Steuerung vor. Verwenden Sie dazu die üblichen Schnittstellen:

- USB: neuere Steuerungen besitzen einen USB-Anschluß mit einer Buchse vom Typ B (X17, wie für Drucker). Hier benötigen Sie nur ein Standard-USB-Kabel (mit passendem Stecker).
- RS232: Ihr PC benötigt entweder eine physikalische RS232-Schnittstelle oder Sie verwenden einen USB-RS232-Adapter. Als Kabel zur Steuerung (X9) verwenden Sie Sub-D 9-polig 1:1 Stecker/Buchse (kein 0-Model-Kabel mit tauschenden Adern).

3.8 Popup-Menüs

Popup-Menüs erreichen Sie in der jeweiligen Funktion mit einem Rechts-Klick..

[Popup-Menü des Texteditors](#)

[Popup-Menü der Dateianzeige](#)

**Dokumentation
J-CAM**

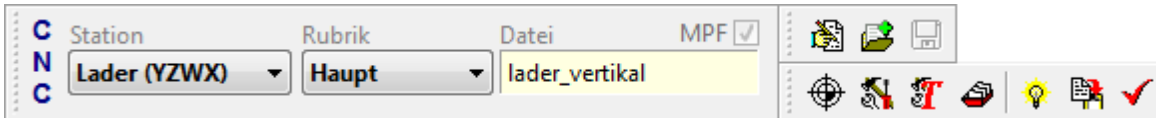
Abschnitt

IV

4 Bedienung von J-CAM

4.1 CNC-Funktionsleiste

Die CNC-Funktionsleiste erleichtert den Zugriff auf häufig benötigte Funktionen rund um die Erstellung und Verwaltung eines [CNC-Projekts](#). Die Anzeige erscheint automatisch beim Start von J-CAM.






- Station** Auswahl der Station (nicht sichtbar, wenn nur eine **Station** vorhanden ist).
- Rubrik** Auswahl der Teileprogramme. Pro **Station** können 8 CNC-Dateien verwaltet werden, die unterschiedliche Aufgaben erhalten. Ausnahme ist die Rubrik **Zyklen**, die eine CNC-Datei zur Ausführung von Standard-Aufgaben (z.B. [L99](#) = Referenzprogramm) enthält.
- Datei** Name der CNC-Datei, die in der angewählten **Station** unter der angewählten **Rubrik** zugeordnet ist. Durch Klicken auf den Dateinamen wird die Datei zum Editieren (im [Texteditor](#)) geöffnet. Durch einen Rechtsklick wird ein entsprechendes [Popup-Menü](#) geöffnet.
- MPF** Umschaltung zwischen Haupt- und Unterprogramm (MPF und SPF). Hauptprogramme können nicht als Unterprogramm (aus anderen CNC-Programmen heraus) aufgerufen werden – im Gegenzug können Unterprogramme nicht direkt gestartet werden. Die **Rubrik** „Haupt“ enthält immer ein Hauptprogramm (= MPF markiert). Die Eigenschaft **MPF** bezieht auf den jeweils ersten Programmabschnitt in der CNC-Datei (siehe auch [Unterprogramm-Aufrufe](#)).

Die zu Verfügung stehenden Schaltflächen sind auf Reitern untergebracht, die einzeln verschoben werden können (J-CAM merkt sich die Position der Reiter)...

-  Editieren der Datei, die im Feld **Datei** angezeigt wird.
-  [Zuordnen](#) einer Datei zur aktuellen **Rubrik** / **Station**.
-  Speichern aller Daten: geöffnete Dateien, Projektdaten (Nullpunkte...)
-  [Nullpunktdaten](#) editieren.
-  [Werkzeugdaten](#) editieren.
-  [Standmengen verwalten](#) *)
-  [Registerdaten und –Definitionen](#) editieren
-  [Zyklusdaten](#) editieren *)
-  [Nutzen definieren](#) *)

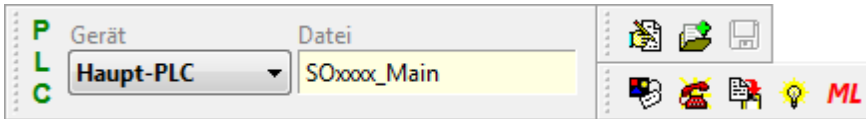
Die weiteren Schaltflächen sind nur bei [Download-Steuerungen](#) verfügbar.

-  [Download](#) = Hinunterladen des **Projekts** (aller CNC-Dateien aller Stationen)
-  [Testlauf-Online](#) = Zeilenweise Ausführen des CNC-Programms
-  [Testlauf-Download](#) = Gesamtausführung des in die Steuerung geladenen CNC-Programms (aus dem Speicher der Steuerung).

*) Diese Schaltflächen sind nicht sichtbar, falls sie für die gewählte Steuerung oder Betriebsweise nicht benötigt werden.

4.2 PLC-Funktionsleiste

Die PLC-Funktionsleiste ermöglicht die Erstellung und Verwaltung der [PLC](#)-Programme und -Daten und erleichtert den Zugriff auf häufig benötigte Funktionen.



Gerät Auswahl des aktuellen **PLC-Geräts**.

Datei Name der PLC-Programmdatei, die dem angewählten **PLC-Gerät** zugeordnet ist. Durch Klicken auf den Dateinamen, wird die Datei zum Editieren geöffnet. Ist der Dateiname türkis hinterlegt (statt gelb), so ist eine cmj-Datei zugeordnet (siehe [PLC-Upload](#)). Durch einen Rechtsklick wird ein entsprechendes [Popup-Menü](#) geöffnet.

Die zu Verfügung stehenden Schaltflächen sind auf Reitern untergebracht, die einzeln verschoben werden können (J-CAM merkt sich die Position der Reiter)...



Editieren der Datei, die im Feld **Datei** angezeigt wird.



[Zuordnen](#) einer Datei zum aktuellen **PLC-Gerät**.



[Daten und Randbedingungen](#). Einblick in den Datenbereich des PLC-Geräts, bei laufendem PLC-Programm.



[Einrichten von Meldungen](#).



[Download](#) (evtl. zuvor **Assemblierung**) des PLC-Programms.



[PLC-Debug](#). Beobachten des PLC-Programms.



[Zuordnen von ML-Funktionen](#)

4.3 Popup-Menü der Dateianzeige

Sie können dieses Menü anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf dem Dateinamen in der CNC- oder PLC-Funktionsleiste klicken.

Datei zuordnen

[Zuordnen](#) einer CNC-Datei zur aktuellen **Rubrik / Station** bzw. einer PLC-Datei zum aktuellen **PLC-Gerät**.

Zuordnung aufheben

Der zugeordnete Dateiname wird entfernt (die Datei selbst wird nicht gelöscht).

Daten / Datei direkt importieren

Importiert eine CNC- oder PLC-Datei und ordnet sie gleich zu ([mehr hierzu](#))

Auf neuen Stand bringen (PLC)

Bringt ein Standard-PLC-Programm (z.B. für eine Einzel-Vorschubsteuerung) auf den aktuellen Stand. Diese

Funktion steht nur OEM-Anwendern zur Verfügung und ist nur für bestimmte Geräte möglich.

4.4 Bediener-Oberfläche

Die **Bediener-Oberfläche** von J-CAM dient der vereinfachten Bedienung des Programms für die Produktion. Hierbei sind nur diejenigen Funktionen aktiv, die für die Produktion mit der gewählten **Maschine** und dem gewählten Projekt nötig sind. Die Bediener-Oberfläche ist nur bei Steuerungen zugänglich, bei denen die Automatik von J-CAM gesteuert bzw. überwacht wird.

Sie erreichen die Bediener-Oberfläche aus der **Programmierer-Oberfläche** mit [Fenster | Bediener-Oberfläche]. Die Elemente der Bediener-Oberfläche können durch die **Optionen** konfiguriert werden.

Die Wahl der aktuellen Station (sofern die Maschine mehrere Stationen besitzt) geschieht mit der Schaltfläche [Station], ganz links.

Die Schaltfläche mit dem Schlüssel- bzw. Schloss-Symbol öffnet bzw. verriegelt die CNC-Programmier-Ebene.

Die Rückkehr zur Programmierer-Oberfläche ist mit [PRG] möglich. Ggf. ist hierzu der CNC- **Sicherungscode** (Experte) nötig.

4.4.1 Optionen der Bediener-Oberfläche

Mit den einzelnen Auswahlfeldern aktivieren oder deaktivieren Sie die jeweilige Schaltfläche für die Editoren bzw. Funktionen.

Fixierte Fenster

Damit die Fenster **Meldungen**, **Manuell** und **Automatik** sowie **Zähler und Zeiten** in der Bediener-Oberfläche nicht verschoben werden können, markieren Sie dieses Auswahlfeld.

4.4.2 Stationswahl

Wählen Sie eine Station durch Klicken einer Direktwahl-Schaltfläche.

4.5 Der Texteditor

J-CAM verfügt über einen Multi-Datei-Editor, der zur Visualisierung und Bearbeitung von CNC- und PLC-Programmen benutzt wird. Es handelt sich dabei um einen normalen Texteditor, den Sie auch zum Bearbeiten beliebiger Textdateien verwenden können.

In der Statuszeile sehen Sie Zeile- und Spalte der Cursorposition („Z:S“) sowie den Text „Geändert“, wenn der Inhalt des Dateifensters geändert wurde aber noch nicht gespeichert ist.

Tastenbelegung:

- «Strg+S» Speichern der Datei [Datei | Speichern]. Ist die Datei noch unbenannt, so werden Sie zur Eingabe eines Dateinamens aufgefordert.
- «Strg+F» [Suchfunktion](#)
- «F3» Weitersuchen nach zuvor eingegebenem Suchtext (auch «Strg+L»)
- «Strg+Z» Letzte Änderung am Text rückgängig machen [Bearbeiten | Rückgängig].

- » Mit der rechten Maustaste kann ein [Popup-Menü](#) eingeblendet werden.
- » Mit «Strg» + Mausrad können Sie die Größe des Texts verändern.

Eine vertikale, durchgehende Linie markiert den empfohlenen rechten Rand des Textes. Sie können Text auch über diese Linie hinweg schreiben, es ist jedoch nicht sichergestellt, dass in Anzeigen die ebenfalls den Dateitext verwenden, die komplette Zeile einsehbar ist. Wenn Sie z.B. ein CNC-Programm für eine FIS-

Steuerung erstellen, erscheint die Linie in Spalte 39, da diese Steuerung nur ein 40 Zeichen breites Display besitzt, und Sie den Text hinter dieser Position nicht sehen können.

Anzeige von komprimierten Dateien (*.crx)

Der Zusatztext "(dekomprimiert)" in der Kopfzeile des Fensters zeigt an, dass der Dateinhalt komprimiert ist, zur Anzeige in J-CAM aber dekomprimiert wurde. Solche Dateien können angezeigt aber nicht geändert werden ("Schutz"). Wenn Sie es wünschen, können Sie die Datei mit der Funktion [Datei | Speichern unter...] unter einem anderen Namen (die Erweiterung crx ist dabei nicht erlaubt) abspeichern.

4.5.1 Suchfunktion

Eingabe eines Suchtextes. Zuvor benutzte Suchtexte (max. 10) können Sie durch Öffnen des Editierfeldes (Pfeiltaste nach unten) auswählen.

<u>Optionen</u>	<u>Attribute für den Suchtext</u>
Groß-/Kleinschreibung	Unterscheidet Groß- und Kleinbuchstaben bei der Suche.
Leerzeichen-Optimierg.	Die Zahl der Leerzeichen zwischen einzelnen Wörtern im zu durchsuchenden Text ist egal. Einzelne Leerzeichen im Suchstring finden Dateistellen, die ein oder mehrere Leerzeichen an der entsprechenden Stelle aufweisen. Mehrere aufeinander folgende Leerzeichen im Suchtext finden Dateistellen, die wenigstens so viele aufeinander folgende Leerzeichen enthalten. Bsp: „FB 5“ findet auch „FB 5“.
<u>Richtung</u>	<u>Richtung, in der gesucht wird</u>
Vorwärts	Von der augenblicklichen Position aus zum Dateiende. Vorwärts ist die Standardeinstellung.
Rückwärts	Von der augenblicklichen Position zum Anfang der Datei.

4.5.2 Popup-Menü des Texteditors

Hilfe zur CNC-/PLC-Programmierung

Direkter Aufruf der Übersichtsseite der Programmierhilfe für CNC- bzw. PLC-Programmierung.

Datei zuordnen [Ziel]

Wird nur angezeigt, wenn die Datei, die im aktuellen Editierfenster bearbeitet wird, für eine [Zuordnung](#) als CNC- oder PLC-Programm in Frage kommt. Als *Ziel* wird die betreffende Rubrik bzw. das **PLC-Gerät** angezeigt.

Erweitern

Der Inhalt von Parameterdateien (z.B. Konfigurationsdateien von Antriebsreglern) ist normalerweise komprimiert, so dass beim Betrachten der Datei. keine Zuordnung der einzelnen Werte zu bestimmten Eingabegrößen erfolgen kann. Durch **Erweitern** werden diese Dateien *lesbar* gemacht, können dann aber nicht mehr geändert oder abgespeichert werden.

Konvertieren in Ansi

Dateien, die aus MS-DOS-Anwendungen (z.B. ISOCAM) stammen, sind im OEM-Zeichensatz abgelegt. Wenn Sie solche Dateien in J-CAM öffnen, werden Umlaute (ä, ö...) nicht korrekt dargestellt. Um dies zu korrigieren, kann **Konvertieren in Ansi** einmalig benutzt werden. Bereits konvertierte Dateien werden durch die Funktion verfälscht.

Vor Änderungen schützen

Für das betreffende Editierfenster wird die Dateneingabe gesperrt. Zur besseren Erkennung wird der Text blau angezeigt. J-CAM kann Editierfenster auch selbsttätig auf „Vor Veränderungen schützen“ stellen, wenn die zugehörige Datei nicht verändert werden darf (z.B. nach **Erweitern**)

4.6 Zuordnen von Dateien

Durch das **Zuordnen** von Dateien wird der Name einer zu wählenden Datei im Projekt (bei CNC-Dateien) oder in der PLC-Verwaltung (bei PLC-Dateien) notiert.

Wichtig: Eine Zuordnung ist nur ein Verweis auf eine Datei, es wird nicht der Dateiinhalt selbst zugeordnet. Zwei Zuordnungen der selben Datei, haben nur eine Datei auf dem Datenträger (Festplatte) zur Folge.

Durch die Funktion **Zuordnung aufheben** wird eine Zuordnung gelöscht. Dabei wird die Datei auf dem Datenträger nicht gelöscht.

Sie erreichen diese Funktionen auch über das [Popup-Menü der Dateianzeige](#).

**Dokumentation
J-CAM**

Abschnitt



V

5 Maschine

5.1 Maschinenparameter

Mit dieser Funktion werden grundlegende Eigenschaften der Mechanik und der Steuerung definiert und verwaltet. Die Maschinenparameter werden teilweise auch *Achsliste* genannt.

Die Maschinenparameter werden durch einen Sicherungscode vor unbeabsichtigter Veränderung geschützt. Um Werte verändern zu können, muss vorher der **Sicherungscode der Maschinenparameter** eingegeben werden (Schaltfläche mit Schlüssel-Symbol). Durch [Abbrechen] werden bereits erfolgte Eingaben rückgängig gemacht.

Eine Maschine im Sinne von J-CAM kann in mehrere Stationen aufgeteilt sein. Eine **Station** umfasst eine mechanische Einheit, die in der Lage ist, selbständig einen abgeschlossenen Arbeitsvorgang auszuführen.

Die Maschinenparameter sind hierarchisch aufgebaut: Die Gesamtmaschine kann aus mehreren **Stationen** bestehen, **Stationen** bestehen wiederum aus Achsen und evtl. Interpolationen. [Firmwareupdates](#) für die einzelnen Geräte sind direkt aus dieser Funktion heraus möglich.

Maschinenparameter-Fenster

Zu Beginn sehen Sie nur einen kompakten Überblick über die wichtigsten Daten. Tiefere Einblicke erhalten Sie durch die Schaltflächen [Erweitert >>], [Achsen] und [Interpolationen].

Für weitere Informationen wählen Sie aus folgender Liste...

[Globale Daten](#)

[Registermappe Stationen](#)

[Daten der Achsen](#)

[Daten der Interpolationen](#)

Registermappe bei [Erweitert >>]:

[Ordner \(der Maschine\)](#)

[Daten der Haupt-PLC](#) (falls Haupt-PLC vorhanden)

[Limits \(Programmierung / Eingabegrenzen\)](#)

[Sicherheit](#)

NSW (nur zum Laden der Firmware)

5.1.1 Maschinenname

Maschinen bzw. Maschinenparameterdateien (*.ali), die mit J-CAM geöffnet werden können, müssen folgende Kriterien erfüllen:

- Der Dateiname darf nicht mit einem Unterstrich-Zeichen (_) beginnen.
- Die Datei muss im Ordner **Machines** bzw. in einem Unterordner von **Machines** untergebracht sein.
- Dazu muss der Ordner **Machines** unterhalb des **Basisordner für Benutzerdaten** liegen. Nach einem "Umzug" der Daten liegt dieser ggf. an einem anderen Ort. Sie erhalten dann die Möglichkeit, beim Wählen einer Maschine, die [Optionen](#) zu bearbeiten.
- Der Dateiname darf nicht den Text "--»" enthalten. Wenn dieser Text doch enthalten ist, erscheint die Meldung "Maschine wurde verschoben oder referenziert". Dies soll als Hinweis dienen, dass diese Maschine durchaus vorhanden ist, jedoch in einem anderen Ordner oder unter einem anderen Namen oder dass die Maschine exakt baugleich mit einer anderen ist.

Diese Bedingungen sollen auch verhindern, dass versehentlich Dateien (**Maschinen**) geöffnet werden, die aus Steuerungen hochkopiert wurden, was ggf. zu einem Datenverlust führen könnte.

Referenzierte Maschinen (Links)

Maschinenparameterdateien (*.ali) können auch lediglich einen Link enthalten, der auf eine andere Maschinenparameterdatei verweist (eine andere Maschine **referenziert**). Solche Linkdateien können mit der Funktion [Maschine | Neu | Link erstellen] erstellt werden.

5.1.2 Update Firmware

Updates der Firmware

Bei verschiedenen **Geräten** *) ist jeweils eine Schaltfläche [Firmware] vorhanden. Mit diesen Schaltflächen gelangen Sie zur Anwendung **Flalod**, die dann gleich entsprechend konfiguriert ist und eine Geräteprüfung durchführt. Sie müssen hierdurch J-CAM nicht verlassen um Flalod aufzurufen und sich dabei die **Adresse** des Gerätes merken. Weitere Hilfe finden Sie bei Flalod.

*) Unterstützte Geräte:

Antriebsregler, Interpolationskarten, Haupt-PLC, Nockenschaltwerk und Überwachungseinheit.

Hinweise:

- » Auf Achs- und Interpolationskarten kann bei **MCC-Steuerungen** erst zugegriffen werden, nachdem die Haupt-PLC in den Modus „Datenkopplung“ gebracht wurde.
- » Auf das Nockenschaltwerk (**NSW**) kann erst zugegriffen werden, nachdem die Haupt-PLC in den Modus „Datenkopplung“ gebracht wurde.

5.1.3 Globale Daten

Steuerungstyp

Auswahl aus unterschiedlichen Grundtypen von Steuerungen. [mehr...](#)

Zahl der Stationen

...gibt an, wie viele unabhängige mechanische Einheiten die Maschine besitzt. Bei einem einfachen Z-Tisch (bestehend aus X-, Y- und Z-Achsen) ist dieser Wert 1. Bei einem Produktionszentrum (Mehrspindeldrehautomat, Rundtaktmaschine...) kann J-CAM bis zu 16 Stationen verwalten. Bei einer Einzel-Vorschubsteuerung (SFC) können Hilfsachsen in Stationen definiert werden.

Nockenschaltwerk integriert

Diese Auswahl wird markiert, wenn die Steuerung ein elektronisches Nockenschaltwerk (**NSW**) besitzt. Dies ist normalerweise nur bei Vorschub-Steuerungen der Fall, bei ungeeigneten Steuerungen kann die Auswahl nicht markiert werden. Für ein **NSW** kann ein separates PLC-Programm eingerichtet werden.

[Override-Modus](#)

starrer Override

Global wirksame, dauerhafte Geschwindigkeitsreduzierung (z.B. für Inbetriebnahme). Alle Geschwindigkeiten werden auf die angegebene Prozentzahl reduziert. Unwirksam bei 100%.

[Erweiterte Daten](#) Ansicht muss evtl. mit Schalter [Erweitert >>] hergestellt werden.

5.1.3.1 Steuerungstyp

J-CAM kann eine Reihe standardisierter und spezieller Steuerungen unterscheiden. Folgende Steuerungstypen sind derzeit verfügbar:

- **GMS ([online](#))**
Standard-Steuerung mit Servo-Antriebsreglern und optional Interpolationskarten. In der Automatik werden einzelne Kommandos vom PC an diese Geräte ausgegeben. Dies bedingt, dass die Steuerung während der Automatik mit dem PC verbunden bleibt = *online*. Der Download von [CNC-Projekten](#) in die Steuerung ist nicht möglich.
- **GMS ([Download](#))**
Die Steuerung kann in diesem Fall nur eine Station besitzen. Die CNC-Programme werden nach der Erstellung in die Steuerung (in ein oder mehrere Geräte) geladen = *Download*. Die heruntergeladenen Programme können dann, gestartet durch PLC-Funktionen, aus dem Speicher der Steuerung gefahren werden. Der PC kann hierbei entfernt werden.
- **GMS (*Autonom*)**

Normalerweise einzelner Antriebsregler mit erweiterter Firmware und ggf. mit spezifischem Bedienteil, der eine komplette Steuerung darstellt und ggf. integrierte CNC-Programme besitzt, z.B. Einzel-Vorschubsteuerung [SFC](#).

- *GMS (W-Master)*
Mischung aus **Download-** und **Online-Steuerung** mit mehreren Stationen. Die CNC-Programme werden zwar in die Geräte hinuntergeladen, die Automatik wird jedoch vom PC kontrolliert (Steuerung bleibt dauerhaft angeschlossen). Es ist zwangsweise eine Haupt-PLC (Master-Karte GSC-W) notwendig.
- *GMS (Simple)*
Steuerungstyp für Testzwecke (z.B. für Untersuchungen eines **Antriebsreglers** über die Hilfsschnittstelle) oder kleinere Steuerungen mit RS422-Schnittstelle. Eigenschaften wie **GMS (online)** jedoch max. eine Station möglich.
- *PSB (UNI-BT)*
Spezielle Form der **GMS (Download)** mit Steuerungs-Bedienteil **UNI-BT / UBT08**. Durch das Bedienteil können Register und Werkzeugdaten editiert werden, sowie manuell gefahren werden, ohne dass der PC angeschlossen ist. Einschränkungen gegenüber dem vollen Funktionsumfang von J-CAM werden jeweils an ansprechender Stelle erwähnt. Max. 1 **Station** möglich.
- *PSB (UBT08)*
Wenn die **PSB-Steuerung** mit einem Bedienteil ausgestattet wird, dessen Firmware mit der M-Option (Mehr-Stationen-Version) ausgestattet ist, kann dieser Steuerungstyp verwendet werden. Die **Maschine** kann dann gegenüber **PSB (UNI-BT)** bis zu 4 Stationen beinhalten.
- *FIS *)*
Freiprogrammierbare Steuerung mit einer einzelnen Station. J-CAM wird hierbei nur für die Datenverwaltung der Steuerung eingesetzt. Die Aktionen der Automatik erledigt die Steuerung selbständig. Auch spezialisierte Modelle wie z.B. Doppel-Vorschubsteuerungen (DFC) und Zick-Zack-Vorschubsteuerungen (ZFC) mit MCC-Karte zählen zu diesem Typ.
- *FDS (MCC2) *)*
Wie *FIS* aber mit neuem Steuerrechner MCC2 (statt MCC). Dieser Steuerungstyp wird mit J-CAM vor Version 4.10 nicht unterstützt. Geräte ab Ende 2018 unterstützen auch die **Bedienteil-Emulation**.
- *MUC *)*
Freiprogrammierbare Steuerung wie *FIS*, aber mit mehreren **Stationen**.
- *MUC-R *)*
MUC-Steuerung mit erweiterten Eigenschaften.

*) gehört zur Gruppe der [MCC-Steuerungen](#), diese umfasst auch Steuerungen mit der neueren MCC2-CPU.

Sofern möglich, prüft J-CAM (z.B. beim Initialisieren) ob die Steuerung dem angegebenen Typ entspricht. Falls nicht, wird eine Meldung „Steuerungstyp vermutlich falsch“ mit einem zusätzlichen Hinweis angezeigt.

5.1.3.2 Override-Modus

Dieser Parameter beschreibt den Anschluss und die Verwendung eines evtl. vorhandenen Geschwindigkeits-Steller (Override).

Besitzt die Steuerung einen **Override**, so wird hier angegeben wie er wirken soll und wo er steuerungstechnisch angebracht ist. Ist kein Override vorhanden wird „0.0“ eingegeben. Bedeutung der Angabe **M.A** :

- | | |
|----------------------|---|
| M = Modus | 0 = aus,
1 = wirksam in Manuell und Einrichten *),
2 = wirksam in Manuell, Einrichten und Automatik. |
| A = Anschluss | 0 = an den Geräten der Steuerung,
1 = an der MCC-Karte bei MCC-Steuerungen bzw. am Steuerungs-Bedienteil bei PSB-Steuerungen,
2 = am externen Bedienteil bei MCC-Steuerungen,
3 = an den PC-Bedienteilen bzw. durch den PC-Override-Steller realisiert. |

*) Bei Download-Steuerungen und G64 zählt **Testlauf Online** zum Einrichten (Override wirksam) und **Testlauf**

Download zur Automatik (Override nicht wirksam). Die Einstellungen A=2 und A=3 sind hierbei nicht zulässig.



Der **PC-Override-Steller** wird in Manuell- und Automatik- bzw. Einrichten-Fenster eingeblendet, wenn kein PC-Bedienteil vorhanden ist oder ein PC-Bedienteil keinen Override besitzt. Der PC-Override-Steller kann mit der Maus bedient werden (wenn kein echter Override-Steller vorhanden ist) oder er zeigt den aktuellen Override-Wert.

5.1.4 Erweitert

Die Ansicht für diese Daten muss ggf. mit der Schaltfläche [Erweitert >>] hergestellt werden.

Die Erweiterung zeigt auch einen zusätzlichen Bereich mit Registerkarten mit den Funktionen [Ordner](#), [Haupt-PLC](#), [Limits](#), [Sicherheit](#) und NSW (je nach Steuerungstyp können Registerkarten ausgeblendet sein).

Gesperrte CNC-Pnr

Geben Sie hier die Programmnummern (Pnr1..7) an, die bei der CNC-Programmierung nicht zur Auswahl stehen sollen. Das Hauptprogramm (Pnr0) kann nicht gesperrt werden. Tragen Sie die zu sperrenden Nummern einfach in einer Zahl ein, z.B. „3456“ (gültige Ziffern sind 1..7). Hinweis: Bereits erfolgte Dateizuordnungen gesperrter Programmnummern bleiben im **Projekt** erhalten.

Zahl der Vorrichtungen

Zahl der Werkstückaufnahmen (z.B. Spindeln bei einem Mehrspindel-Drehautomaten, Spannvorrichtungen bei einer Rundtaktmaschine) [mehr](#).

Globale Register

Beim Steuerungstyp **GMS (online)** können bis zu 50 **Globale Register** vereinbart werden. Diese Register sind über alle **Stationen** hinweg bekannt und können somit auch zum Datenaustausch zwischen den Stationen benutzt werden. Globale Register werden im [Register-Editor](#) eingerichtet und belegen den Bereich R100 bis (max.) R149.

Synchronisation auf M30

(nur bedeutsam, wenn mehrere Stationen vorhanden) Diese Auswahl bezieht sich auf die Betriebsart **Automatik Dauerlauf**: Ist die Auswahl aktiviert, so wird bei Automatik Dauerlauf mit einem weiteren Start der Stationen gewartet bis alle Stationen an ihrem M30 (Programmende) angelangt sind. Ist die Auswahl abgeschaltet, so startet jede Station sobald sie selbst ihren M30 erreicht hat. Hierbei müssen evtl. genutzte Synchronisationen ([M40.n](#)) manuell zurückgesetzt werden (M42.n).

Start der Automatik durch PLC

(nur bei Online-Steuerungen relevant) Markieren Sie die Auswahl, wenn die PLC die [Start]-Schaltfläche in der Automatik bedienen soll. Die PLC muss über eine entsprechende Programmierung verfügen ([Meldung #5](#))

Standmengenverwaltung

Funktion der [Standmengenverwaltung](#) ein-/ausschalten. Je nach Steuerungstyp ist dieses Auswahlfeld u.U. nicht änderbar.

ASCII-Protokoll abwählen

Manche Steuerungen besitzen ein spezielles Protokoll (**ASCII-Protokoll**), das deaktiviert werden muss, damit J-CAM mit der Steuerung kommunizieren kann. Bei Steuerungen, die diese Funktion nicht unterstützen, bleibt die Auswahl inaktiv. Wenn die Auswahl markiert ist, wird das ASCII-Protokoll beim Schließen der Maschine auch dann aktiviert, wenn es zuvor inaktiv war.

Mit der Schaltfläche [Test] kann die Kommunikation im ASCII-Protokoll getestet werden. Dazu wird eine Vorschublänge (**SFC**) oder eine beliebige Zuweisung (FIS / FDS) an die Steuerung gesendet. Ob die Übertragung erfolgreich war, kann anschließend im jeweiligen Parameter in der Steuerung kontrolliert werden. Ob und welches Quittierungszeichen die Steuerung zurück sendet, wird von J-CAM angezeigt - normalerweise

ist das ACK (06h).

Externe Spindelkontrolle

Wenn die Hauptspindel (Spindeldrehzahl) durch eine externe Anwendung kontrolliert wird. Zusätzlich muss die [Option](#) „Aufruf Externe Spindelkontrolle“ angegeben sein. Die Funktion ist nur für einfache [Online-Steuerungen](#) verfügbar; Jede S-Funktion im CNC-Programm ruft dabei die externe Anwendung auf, um die Drehzahl zu stellen.

CNC-Prüfung vor Download

J-CAM kann vor CNC-Download-Aktionen eine Prüfung der CNC-Programme durchführen, die z.B. Fahrbereichsverletzungen aufdecken kann. Siehe auch [CNC-Download](#).

Erweiterter CNC-Download-Schutz

Steuerungen mit aktueller Firmware sind in der Lage, den Fahrbereich der Achse(n) auch während der Ausführung von CNC-Download-Programmen zu prüfen. Außerdem werden Format- und Grenzwert-Definitionen der Register im Bedienteil UBT08 benutzt, [mehr](#).

Feldbus-Monitor

Normalerweise können nur Steuerungen vom Typ **GMS (Autonom)** oder solche mit **Masterkarte** (FIS, FDS, MUC) einen Feldbus besitzen. Einige Antriebsregler können aber auch mit Feldbus ausgestattet werden. Wenn Sie für solche Steuerungen den [Feldbus-Monitor](#) benutzen möchten, müssen Sie dieses Auswahlfeld markieren.

[Erweiterte Daten von Stationen](#) (dort im unteren Bereich)

5.1.4.1 Ordner und Dateien der Maschine

Arbeitsordner der Maschine (14.3 / Alias)

Um einen [Arbeitsordner](#) auszuwählen oder zu verschieben, tragen Sie hier den Namen des Ordners ein oder wählen einen Ordner mit der [Ordner-Auswahl](#) [...].

Bei Steuerungen, die über [DTR](#) (DatenTRäger) verfügen, wird dieser Ordner auch für den Austausch von Dateien mit der Steuerung [[Datei](#) | [Übertragen](#)] genutzt.

Im angezeigten Ordernamen kann ein [Alias](#) auftreten. Auch der angegebene Ordner selbst kann als **Alias** verwendet werden, was das Verschieben von [Projekten](#) erleichtert. Nur wenn Sie beabsichtigen, die Maschine auch mit J-CAM vor Version 2.00 zu pflegen, sollten Sie die Markierung des Auswahlfelds **Alias** entfernen.

Die Auswahl **14.3** ist bei Steuerungen sichtbar, die [DTR](#) unterstützen. Wenn markiert lässt J-CAM für relevante Dateien längere Namen zu (siehe auch [Dateiübertragung](#)).

Vorgabe-Projekt

Immer wenn zu dieser **Maschine** gewechselt wird, wird das hier genannte Vorgabe-[Projekt](#) geladen. Falls immer dieselbe Maschine gewählt bleibt, merkt sich J-CAM das zuletzt gewählte **Projekt** auch ohne diesen Eintrag. Wird nur ein Stern (*) eingetragen, so muss bei jeder Auswahl dieser Maschine auch ein **Projekt** manuell gewählt werden.

5.1.4.2 Meldungsdatei

Lesen Sie ggf. zunächst allgemeine Informationen zur [Meldungsdatei](#).

Wenn die PLC-Meldungen in der pld-Datei (im Ordner **Machines**) abgelegt werden, so bleibt das Eingabefeld *Meldungsdatei* leer. Soll eine neue **Meldungsdatei** angelegt oder eine vorhandene Meldungsdatei zugeordnet werden, wird der Name der Datei im Eingabefeld eingetragen oder die Datei mit der Schaltfläche [...] ausgewählt. Nur mit einer Meldungsdatei kann eine Sprachanpassung *) stattfinden.

Falls Sie hier eine bereits existierende Datei wählen und aktuell Meldungen in der **pld-Datei** gespeichert sind, werden Sie beim Schließen des Maschinenparameter-Fensters gefragt, ob Sie einverstanden sind, dass diese Meldungen verloren gehen. Wenn Sie mit nein antworten, müssen Sie zunächst den Eintrag bei *Meldungsdatei*

entfernen, bevor Sie die Funktion mit [OK] verlassen können.

mehrsprachig

*) Für Meldungstexte in mehreren Sprachen (Auswahlfeld markiert) werden getrennte msg-Dateien angelegt. Die Dateinamen sind dann „name_lan.msg“ wobei name = Eintrag unter **Meldungsdatei** (Maschinenparameter), lan = **Sprachidentifikation**. Eine msg-Datei ohne **Sprachidentifikation** darf dabei nicht existieren.

Beispiel: Eintrag bei Meldungsdatei = SO1000 -> SO1000_d.msg = deutsche Meldungsdatei, SO1000_e.msg = englische Meldungsdatei.

Hinweis: Da die einzelnen Meldungdateien auch jeweils die **Typen** der Meldungen enthalten, können Differenzen in der Wirkung der Meldungen in den unterschiedlichen Sprachen entstehen, wenn die **Typen** von Sprache zu Sprache nicht gleich sind. Achten Sie deshalb bitte darauf, dass selbe Meldungen in unterschiedlichen Sprachen auch den selben **Typ** besitzen.

5.1.4.3 Daten der Haupt-PLC

Diese Parameter sind nur zugänglich, wenn die Steuerung eine **Haupt-PLC** besitzt, Steuerungstyp: FIS / FDS, MUC, MUC-R und GMS (W-Master).

Zahl der Aus- und Eingabekarten SPA/SPE

An einer separaten Schnittstelle der MCC- bzw. GSC-W-Karte (**Haupt-PLC**) können E/A-Erweiterungskarten (SPE und/oder SPA mit jeweils 16 Ein- bzw. Ausgängen) angeschlossen werden. Sind keine derartigen Karten angeschlossen, müssen diese beiden Eingabefelder auf 0 bleiben. Die MCC-Karte selbst besitzt standardmäßig bereits 16 Ein- und 16 Ausgänge (es können jeweils max. 7 Karten konfiguriert werden). Die GSC-W-Karte besitzt selbst keine E/A (hier können jeweils max. 8 Karten konfiguriert werden).

Im CAN-Verbund

Die Masterkarte (MCC2) ist Teil eines CAN-Bus-Verbunds, siehe hierzu auch [CAN](#).

5.1.4.4 Limits (Programmierung / Eingabegrenzen)

Für den **Werkzeug-Editor** kann hiermit die Eingabe der Verschleißwerte begrenzt werden. Erstes Eingabefeld = Relative Eingabe, zweites Eingabefeld = Absolute Eingabe.

5.1.4.5 CNC-Download-Schutz

Steuerungen mit aktueller Firmware*) sind in der Lage, den Fahrbereich der Achse(n) auch während der Ausführung von CNC-Download-Programmen zu prüfen. Außerdem werden Format- und Grenzwert-Definitionen der **Register** im **Bedienteil** UBT08 benutzt. Mit der Auswahl **Erweiterter CNC-Download-Schutz** (Schutz-Option) aktivieren Sie diese Eigenschaften. Falls eines oder mehrere Geräte die Eigenschaften nicht unterstützen, bleibt die Auswahl wirkungslos. Bei Steuerungstypen, für welche die Schutz-Option nicht relevant ist, bleibt die Auswahl ausgegraut.

Prüfung der Positionswerte

Die Prüfung des CNC-Programms beim Download kann leider die Verletzung des Fahrbereichs der Achsen nicht vollständig verhindern. Vor allem wenn Registerwerte für Positionen verwendet werden, welche (nach dem Download) über das Bedienteil geändert werden, kann es vorkommen, dass Ziel-Positionen außerhalb des Fahrbereichs entstehen. Bei aktiver **Schutz-Option** kontrolliert die Steuerung selbst (bei der Ausführung des CNC-Download-Programms) die Zielpositionen und kann so Bereichsüberschreitungen erkennen.

Falls es an einzelnen Programmstellen nötig sein sollte, den Fahrbereich zu überschreiten, kann die Prüfung im CNC-Programm mit [@791](#) deaktiviert und anschließend auch wieder aktiviert werden. Die Steuerungen aktivieren die Prüfung (von sich aus) nur beim Neustart eines beliebigen CNC-Programms, aber nicht bei Unterprogramm-Aufrufen.

Wenn eine Steuerung die Überschreitung des Fahrbereichs einer Achse erkennt, wird die entsprechende

Bewegung verweigert und eine Überwachungsmeldung "Positionsbereich" ausgelöst.

Register-Anzeige und -Eingabe im UBT08

Ohne bzw. bei abgeschalteter **Schutz-Option** "rät" das Bedienteil das Zahlenformat (die Zahl der Nachkommastellen), außerdem findet keine Prüfung der Eingabegrenzen der Register statt. Dies muss die Steuerung ggf. selbst im CNC- oder PLC-Programm erledigen. Ist der Schutz aktiv, werden die [Registerwerte](#) so angezeigt, wie sie in J-CAM definiert sind und es findet eine Prüfung der Grenzen bei der Eingabe statt. Verläßt ein Wert den Eingabebereich, so wird die Eingabe abgelehnt und die Eingabegrenzen werden angezeigt.

*) FD/FK-Antriebsregler ab Version 7.64, GMI99 ab v4.92, SML4 ab 4.26, UBT08 ab 1.50

5.1.4.6 Sicherheit

Die Programmierung der Vorgabewerte für die **Reduzierte Geschwindigkeit** ist global für alle linearen Achsen in mm/min und für alle Rundachsen in 1/min.

Hinweise:

- » Die Funktion **Reduzierte Geschwindigkeit** nutzt die Firmware in Achs- und Interpolationskarten. Hierzu sind Geräte mit folgenden Mindestversionen nötig: ED v5.40, GMI99 v4.75 oder SML4 v4.13
- » Eine entsprechende PLC-Programmierung ([FB 254.33](#)) ist erforderlich, um die Funktion **Reduzierte Geschwindigkeit** zu aktivieren und zu kontrollieren.
- » Wenn die Steuerung die Geschwindigkeits-Reduzierung aktiviert, wird dies im Automatik-, Testlauf- oder Manuell-Fenster mit einem **roten** Schriftzug eingeblendet ([mehr...](#)).

5.1.5 Parameter von Stationen

Falls die **Maschine** mehrere **Stationen** besitzt können Sie zwischen den Daten der einzelnen Stationen wechseln, indem Sie die Registerlaschen anklicken. Jede Station kann eine unterschiedliche Konfiguration an Achsen und Interpolationen aufweisen

Stationsname

Jede Station muss einen eindeutigen Namen erhalten. Dieser Name darf aus bis zu 6 Zeichen bestehen und muss mit einem Buchstaben beginnen (z.B. „S4“).

aus

Wird dieses Auswahlfeld markiert, so ist die **Station** (außerhalb der **Maschinenparameter**) inaktiv = nicht anwählbar, ihre Daten bleiben aber gespeichert, so dass sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder aktiviert werden kann. Es muss allerdings wenigstens eine **Station** aktiv bleiben.

Anzahl Achsen

Zahl der Achsen (inkl. aller CNC-Antriebe), die zu dieser Station gehören: 1 bis 12. Eine "virtuelle" **Station** kann beim Steuerungstyp **GMS online** erzeugt werden, wenn nur eine Achse eingerichtet und diese auf **Modus** = "aus" gesetzt wird.

Die Schaltfläche **[Achsen]** führt zur Eingabe der [Daten der Achsen](#).

Anzahl der Interpolationen

Normalerweise wird max. eine Interpolation pro Station verwendet, es können jedoch max. 3 eingesetzt werden (Eingabebereich 0 bis 3).

Die Schaltfläche **[Interpolationen]** führt zur Eingabe der [Daten der Interpolationsdaten](#).

Referenzpriorität S/A

Die Referenzpriorität bestimmt die Reihenfolge der **Referenzfahrten** während der Initialisierung. Hier sind zwei Eingabefelder vorhanden S/A: S (linkes Feld) ist die Priorität der Station selbst und nur wichtig wenn mehrere Stationen vorhanden sind; Stationen mit höherer Priorität werden früher initialisiert. Eingabebereich ist 0 bis 9. A (rechtes Feld) ist die Priorität der Achsen innerhalb der Station; Jede Ziffer (möglich ist 0..9) bezieht sich auf eine Achse (linke Ziffer auf erste Achse...); je höher die Ziffer, desto höher die Priorität der Achse. Beispiel Z-Tisch (Achsen X, Y und Z): Angabe „112“ bedeutet: die Z-Achse soll vor den X- und Y-Achsen Referenz fahren,

da sonst noch im Eingriff befindliche Werkzeuge beschädigt werden können.

Werkzeug-Korr.-Speicher

Generell kann J-CAM max. 99 **Werkzeugkorrekturspeicher** in jeder Station verwalten, [Download-Steuerungen](#) beherrschen jedoch nur max. 8 Korrekturspeicher. Sie sollten hier die Zahl der Werkzeuge angeben, die Sie auf dieser Station physikalisch zur Verfügung haben. Bei Stationen, die keine Werkzeuge benutzen (z.B. Handlings) sollte die Angabe auf 0 gesetzt werden.

Die weiteren Eingaben und Bedienelemente sind nur verfügbar, wenn das Fenster mit der Schaltfläche "Erweitert" angepasst wurde...

Abfrage vor Initialisieren (nur bei Erweitert)

Vor dem [Initialisieren](#) einer **Station** wird der Bediener normalerweise nach einer entsprechenden Bestätigung gefragt. Dies kann nötig sein, um Kollisionen beim Initialisieren zu vermeiden. Falls Sie in dieser **Station** auf die Abfrage verzichten wollen, so sollte das Auswahlfeld nicht markiert sein.

arbeitet an Vorrichtungen (nur bei Erweitert)

Stationen die mit bzw. an [Vorrichtungen](#) arbeiten, sollten hier markiert werden. Wenn keine Markierung vorhanden ist, so können für diese Station keine **Vorrichtungskorrekturen** eingerichtet und verwendet werden.

Nutzen-Verwaltung (nur bei Erweitert)

Freigabe der Station für **Nutzen**-Verarbeitung, siehe hierzu [Nutzen definieren](#).

Gitternetz-Korrektur (*optional*, nur bei Erweitert und nur bei geeignetem **Steuerungstyp**)

Mit der Schaltfläche erreichen Sie den [Editor für die Gitternetz-Korrektur](#). Mit dem Auswahlfeld können Sie die **Gitternetz-Korrektur** für die gesamte **Station** (alle Tabellen) ein- und ausschalten.

5.1.6 Daten von Achsen

Die Ansicht für diese Parameter muss ggf. mit der Schaltfläche [Achsen] hergestellt werden.

5.1.6.1 Allgemeines

Tasten auf der rechten Seite: [A-Monitor](#), [S-Monitor](#), [Anschluss](#), [Firmware](#)

Name, Modus

Der **Name** einer Achse ist der Buchstabe, unter der die Achse im CNC-Programm angesprochen wird. Zulässig sind XYZABCQUVW und E. In **Stationen** mit **Interpolationskarte** (GMI99 bzw. GMS-I ab v2.31 oder SML4) können auch duplizierte Achsen erzeugt werden. Dabei wird nach dem Achsbuchstaben ein „=#“ angegeben, wobei # der Achsbuchstabe der Ausgangsachse (Quellachse) ist. Die so definierte Achse läuft dann parallel zur Quellachse mit; dadurch können z.B. H-Achs-Konstruktionen unterstützt werden. Randbedingung dabei ist, dass beide Achsen unter derselben Interpolation laufen und die Quellachse eine niedrigere **Position in I-Karte** hat.

Der **Modus** kann **aus**, **PLC**, **CNC** oder **SFC** sein...

- **CNC**: Eine mechanische Achse ist vorhanden (Normalfall),
- **PLC**: Achs-Mechanik nicht nutzbar (**Antriebsregler** aber vorhanden, PLC bzw. E/A nutzbar),
- **aus**: Achse momentan nicht vorhanden (auch **Antriebsregler** kann fehlen),
- **SFC**: Antriebsregler mit integrierten Sonderfunktionen (Einzel-Vorschubsteuerung).

Bei **PLC** und **aus** werden die nicht benötigten Achsparameter ausgeblendet.

SFC ist nicht in allen Versionen von J-CAM verfügbar und sollte nur gewählt werden, wenn es ausgeschlossen ist, dass die Maschine auch mit älteren Ausgaben von J-CAM gepflegt werden soll. Anderenfalls wählen Sie **CNC**. Seit Version 4.60 von J-CAM ist es auch möglich, mehrere **SFC** (in verschiedenen Stationen) zu verwalten - dazu legt J-CAM einen DTR-Ordner im **Arbeitsordner der Maschine** an.

Geräteadresse

Hier wird die Adresse (DIL-Schalter-Stellung) des entsprechenden Antriebsreglers eingegeben. Durch die **Geräteadresse** wird der Antriebsregler auf der seriellen Schnittstelle eindeutig ansprechbar. Bereich normalerweise 0..31, bei **GD02**-Reglerkarten und Antriebsreglern mit Firmware mit V- und W-Version 0..62.

Interp.-Master (Interpolationsmaster)

Bei eigenständigen Achsen (reiner Positionierbetrieb) wird hier der eigene **Name** (siehe oben) angegeben. Falls die Achse Teil einer Interpolations-Anordnung ist, so muss hier der Name der Interpolation eingetragen werden (I, J oder K). J-CAM stellt mit dieser und der folgenden Angabe die Zuordnung der Achse zu einer Interpolation fest.

Position in I-Karte

Die einzelnen Achsen einer Interpolation werden zur Unterscheidung von 0 bis 5 nummeriert. Diese Nummern repräsentieren die Achs-Anschlüsse (= **Slots**) der GMI- bzw. SML-Interpolationskarten: X=0, Y=1, Z=2, A=3, B=4, C=5. Je nach Ausbaustufe der Karte können auch weniger als 6 **Slots** zur Verfügung stehen. An jeden **Slot** kann exakt nur ein **Antriebsregler** angeschlossen werden.

5.1.6.2 Bemaßung**Maßeinheit**

Maßeinheit, mit der die Achse im CNC-Code programmiert wird. Mögliche Stellungen sind: mm (Millimeter), In (Zoll), R (Umdrehungen, für [Spindelachse](#)) und ° (Grad). R und ° unterscheiden sich in der Programmierung der Geschwindigkeiten: R = 1/min, ° = °/min. Zur **Durchmesserprogrammierung** (vor allem für X-Achsen bei Drehmaschinen) steht mmØ und InØ zur Verfügung.

Auflösung

Dient zur Umrechnung der Maßangaben in mm, Zoll oder Grad in **Inkremente** (Inkremente sind Maßeinheiten auf Steuerungsebene). Die Umrechnung findet folgendermaßen statt:

$$\text{Steuerungseinheiten} = \frac{\text{Benutzereinheiten [mm/In/°]}}{\text{Auflösung [mm/In/°]}} \quad [\text{Inc}]$$

Bsp.: Spindeltrieb mit 5 mm Steigung, Resolvermotor 4096 Inc/Umdr = 5/4096 = 0.001220703 mm. Besonders kleine Werte können auch mit Exponential-Schreibweise eingegeben werden: 0.000013625 entspricht 1.3625e-5. Die Eingabe des **Faktors** (Kehrwert der **Auflösung**) ist durch Voranstellen eines ‚/‘-Zeichens möglich (z.B. „/ 1024“).

Koordinaten-Spiegelung

Veraltete Methode für die Umkehr der Achsrichtung ([mehr hierzu](#)).

Maschinen-Nullpunkt

Lage des **Referenzpunktes** vom Bemaßungsnullpunkt der Achse aus gesehen. Die Angabe ist negativ, wenn die Referenz-Position (Position des Referenzschalters) negativer als der Bemaßungsnullpunkt ist. Sie erreichen dadurch eine permanente, in allen Programmfunktionen (CNC-Programm, Manuell) gültige Koordinatenverschiebung.

Freifahr-Position

Diese Position wird nach der Referenzfahrt mit **5-facher Referenz-Geschwindigkeit** angefahren. Wenn kein Freifahren stattfinden soll, muss hier dieselbe Position wie unter **Maschinen-Nullpunkt** oder nur ein Minuszeichen (-) programmiert werden; letzteres unterdrückt das Freifahren auch beim Einsatz eines **Absolut-Lagegebers** und abgeschalteter Referenzfahrt (**Referenz-Modus M** auf 3). Falls **Referenz-Modus M** auf 3 programmiert und kein **Absolut-Lagegeber** verwendet wird, findet generell kein Freifahren statt (auch wenn **Freifahr-Position** ungleich **Maschinen-Nullpunkt**).

Min. / Max. Position

Software-Endschalter. Auf diese Positionen wird der Verfahrensweg (bei Manuell-Betrieb) begrenzt. Bei der Bearbeitung erscheint die Fehlermeldung „ungültige Position“ wenn der hier definierte Verfahrensweg der Achse überschritten wird. Die Eingabe von 0 macht den jeweiligen Software-Endschalter inaktiv (keine Positionsprüfung). Wollen Sie die Position 0 als Endschalter programmieren, so geben Sie „-0“ ein.

[Besonderheiten bei delinearisierten Achsen](#) (L80/L81)

[weiter zu Bewegungsparameter](#)

5.1.6.2.1 Koordinaten-Spiegelung

Konzept der Koordinaten-Spiegelung

In der Vergangenheit war für JBG-Achsantriebe als Standard definiert, dass eine Achse vom **Referenzpunkt** in den Arbeitsbereich positive Koordinaten erzeugt. Dies ist z.B. bei einer normalen Z-Achse anders, da die positive Bemaßungsrichtung nach oben zeigt und der Referenzpunkt (normalerweise) ebenfalls oben ist. Für derartige Achsen wurde die **Koordinaten-Spiegelung** eingeschaltet ([Achsrichtung](#)).

Die Koordinaten-Spiegelung soll in neuen Maschinen nicht mehr eingesetzt werden, da zukünftige Steuerungen *) die dazu nötigen Mechanismen nicht mehr unterstützen.

Um Koordinaten-Spiegelung einzuschalten, muss zusätzlich die Shift-Taste gehalten werden.

Methode zur Umgehung der Koordinaten-Spiegelung

Durch folgende Maßnahmen kann die gleiche Wirkung wie durch die Koordinaten-Spiegelung erzeugt werden...

- 1) Invertieren der [Motor-\(Dreh\)richtung](#) der Achse (siehe [A-Monitor](#)). Bei Schrittmotor-Achsen einer **SML4**-Interpolation muss eine Phase des Leistungsanschlusses gedreht werden.
- 2) Bei [Referenz-Modus O](#) (zweites Eingabefeld) 2 addieren.
- 3) Ggf. die Markierung im Auswahlfeld **Koordinaten-Spiegelung** entfernen.
- 4) Wenn [Suchfahrten](#) im CNC-Programm genutzt werden, muss dort die **Richtung der Suchfahrt (+2)** invertiert werden.

*) Komponenten, welche die **Koordinaten-Spiegelung** nicht unterstützen: UBT08.

5.1.6.3 Grundstellung

Grundstellung per Fenster (Auswahlfeld)

Achsen, die keine Sensorik zur Feststellung der Grundstellung besitzen, können diese Information auch aus der aktuellen Position ableiten. Hierzu wird (mit den beiden folgenden Parametern) ein Positionsbereich definiert, in dem die Achse Grundstellung melden soll.

von..bis

Festlegung des Positionsbereichs, bezogen auf den **Maschinen-Nullpunkt** (G53) in dem die Achse in Grundstellung ist.

Die Auswertung der Grundstellungsinformation findet in der PLC statt.

Notwendige Geräte-Firmw are: E-Reihe v5.06, GMS/HD v3.90, GM199 v4.55, SML4 alle.

5.1.6.4 Bewegungsparameter

Beschleunigung

Maximale Beschleunigung in Benutzereinheiten (z.B. m/s² bei Maßeinheit mm) für alle Betriebsarten

Eilgang

Maximale Fahrgeschwindigkeit für alle Betriebsarten

Referenz-Geschwindigkeit

Wird benutzt beim *Freifahren des Referenznockens* und beim *Suchen der Geber-Nullmarke*. Beim *Suchen des Referenznockens* und beim Anfahren der **Freifahr-Position** (= schnelle Teile der Referenzfahrt) wird der **5-fache** (Servo) bzw. **3-fache** (SML4) Wert der Referenz-Geschwindigkeit benutzt. Siehe hierzu: [Ablauf von Referenzfahrten](#) oder [Referenz-Modus](#).

Hinweise:

- Informationen über die Werte in **Steuerungseinheiten** (Beschleunigung in Hz/ms, Geschwindigkeiten in Hz) erhalten Sie, wenn der Mauszeiger über die Eingabefelder bewegt wird.

- Bei Steuerungen, die nur Benutzereinheiten in mm (Linearachsen) zulassen, kann die Programmierung für Rundachsen in Grad [°] erfolgen, wenn die Auflösung in °/Inc (bzw. Faktor in Inc/°) angegeben wird und die Geschwindigkeit in 1/min sowie die Beschleunigung in R/s² jeweils mit 0.36 multipliziert wird, um Werte in m/min bzw. m/s² zu erhalten. So kann die Steuerung weiterhin in mm "denken" (1 Umdrehung = 0.36 Meter), die Positionsanzeigen sind aber in Grad.

[weiter zu „für Manuell“](#)

5.1.6.5 für Manuell

Tasten G-R / Tausch

Zuordnung von Richtungstasten zum Verfahren der Achse in [Manuell](#). Eingabe **G-R**.

G=Gruppe 0..7: verschiedene Achsen, die dieselben Richtungstasten benutzen sollen, müssen in unterschiedliche Gruppen aufgeteilt werden; Gruppe 7 kann nicht angezeigt werden, Achsen in Gruppe 7 bleiben somit verborgen.

R=Tastenpaar 0..2: 0=horizontale Pfeiltasten, 1=vertikale Pfeiltasten, 2=45°-Tasten. Achsen der selben Gruppe müssen unterschiedliche Werte in **R** haben.

Kontrollfeld **Tausch**: tauschen der Richtungswirkung des Tastenpaars.

Geschwindigkeit langsam / schnell

Im Manuell-Betrieb kann zwischen zwei Fahr-Geschwindigkeiten gewählt werden, welche hier eingerichtet werden. Zusätzlichen Einfluss kann dabei der Override-Steller bieten (falls vorhanden und für Manuell aktiviert).

Tipp-Weg

Außer langsam und schnell steht im Manuell-Betrieb noch „Tipp“ zur Verfügung. Dabei fährt die gewählte Achse pro Tastendruck nur jeweils die hier eingetragene Strecke. Bei der **PSB-Steuerung** ist dieser Wert auf max. 255 Inkremente (= 255 / **Auflösung**) begrenzt.

Raster-Funktion

Die Rasterfunktion ermöglicht das Fahren von Achsen bis zum jeweils nächsten Rasterpunkt (Grid). Durch die Markierung dieser Auswahl, wird die *Raster-Funktion* für die entsprechende Achse verfügbar. Ist die Auswahl abgeschaltet, kann die *Raster-Funktion* für die Achse im Manuell-Betrieb nicht angewählt werden.

5.1.6.6 Erweitert (GMS)

Die folgenden Parameter beziehen sich auf Achsen, die mit Antriebsreglern (GMS, HD, ED, FD...) realisiert werden.

Referenz-Modus M/O

Hier wird die Art der Referenzfahrt beim Initialisieren der Steuerung definiert. M=0 (N+S) zuerst Nocken-Referenzfahrt anschließend Suche der Nullmarke des Lagegebers; M=1 (S) nur Suche der Nullmarke; M=2 (N) nur Nocken-Referenzfahrt; M=3 () aus, keine Referenzfahrt. Die sogenannte **Block-Referenz** kann durch Addition von 64 zu M aktiviert werden. Die Block-Referenz findet (wenn aktiviert) vor den bereits erwähnten Teilen der Referenzfahrt statt; dabei wird der Motor bewegt, bis der Strom eine bestimmte Grenze überschreitet.

Im zweiten Eingabefeld werden die Optionen der Referenzfahrt eingetragen, wobei der Eingabewert O eine [Schaltersumme](#) ist:

- +1 Der Typ des Nocken-Schalters kann als Schließer (0) oder als Öffner (+1) definiert werden.
- +2 Richtung der Referenzfahrt invertiert. Normal (0) = in negative [Achsrichtung](#), Invers (+2) = in positive Achsrichtung.
- +X weitere Optionen sind bei bestimmten **Antriebsreglern** möglich (siehe Geräte-Dokumentation).

Siehe auch: [Ablauf von Referenzfahrten](#).

Absolut-Lagegeber

Besitzt die Achse einen **Absolut-Lagegeber** (Maßstab bzw. Multiturn-Drehgeber), so sollte dieses Auswahlfeld aktiviert sein, wenn der Geber. Durch einen solchen Geber kann die Achse (bereits direkt nach dem

Einschalten) ihre absolute Istposition erfragen, ohne dazu eine Referenzfahrt ausführen zu müssen (normalerweise **Referenz-Modus M = 3**). Um eine Zuordnung zur Achsposition zu bekommen, muss allerdings (bei der Inbetriebnahme oder nach Veränderung der Geberposition) eine **Eichung** vorgenommen werden. Beim Eichvorgang [Eichen] muss die aktuelle Achsposition, bezogen auf den **Maschinen-Nullpunkt**, eingegeben werden. Sie erhalten die Meldung „Achse besitzt keinen Absolutgeber“, wenn im **Achsmonitor** die Einstellung **Absolutgeber** nicht gesetzt ist. Einen Sonderfall stellen Singleturn-Drehgeber dar, die nur eine

Im CAN-Verbund

Der Antriebsregler bzw. die Vorschubsteuerung (**SFC**) sind Teil eines CAN-Bus-Verbunds, siehe hierzu auch [CAN](#).

Schutzfunktion

Durch diese Auswahl können Sie einen Mechanismus in der Steuerung (Achs- bzw. Interpolationskarten) aktivieren, der Achsbewegungen blockiert, solange bestimmte Bedingungen in der **PLC** anstehen. Die PLC muss jedoch eine [entsprechende Programmierung](#) zur Freigabe der Achse(n) enthalten.

5.1.6.7 Erweitert (SML)

Die folgenden Parameter beziehen sich auf Achsen, die mit einfachen Schrittmotor-Endstufen (unter einer SML4-Interpolationskarte) realisiert werden.

Referenz-Modus M/O

Mit diesem Parameter kann die Referenzfahrt in der betreffenden Achse aktiviert/deaktiviert werden. M=0 bedeutet, dass beim [Initialisieren](#) eine gewöhnliche Referenzfahrt ausgeführt wird. M=3 bedeutet, dass keine Referenzfahrt ausgeführt wird (z.B. bei Rundachsen).

Im zweiten Eingabefeld werden die Optionen der Referenzfahrt eingetragen, wobei der Eingabewert O eine [Schaltersumme](#) ist:

- +1 Der Referenzschalter-Typ kann als Schließler (0) oder als Öffner (+1) definiert werden.
- +2 Richtung der Referenzfahrt invertiert. Normal (0) = in negative [Achsrichtung](#), Invers (+2) = in positive Achsrichtung.

Um +2 nutzen zu können, muss eine Firmware von min. 4.17 in der SML4 vorhanden sein.

Teiler (Schritte intern)

Die Teiler der **Schritt-Signale** in der SML4-Interpolationskarte bewirken gleichmäßigere Schritt-Frequenzen zu den Endstufen hin. Dies verbessert die mögliche Dynamik der Schrittmotoren. Die Teiler lassen sich auf 1:1, 1:2 oder 1:4 einstellen, wobei 1:4 die bessere Schritt-Frequenz liefert. Allerdings wird durch einen höheren **Teiler** auch die max. Ausgangsfrequenz (**Eilgang**) der SML4 reduziert. Einige Kombinationen von Teilerwerten sind nicht möglich (Abhängigkeit von der SML4-Hardware) - eine Verletzung dieser Bedingungen wird beim Verlassen der Maschinenparameter angezeigt.

Schutzfunktion

Durch diese Auswahl können Sie einen Mechanismus in der Steuerung (Interpolationskarte) aktivieren, der Achsbewegungen blockiert, solange bestimmte Bedingungen in der **PLC** anstehen. Die PLC muss jedoch eine [entsprechende Programmierung](#) zur Freigabe der Achse(n) enthalten.

5.1.7 Daten von Interpolationen

Die Ansicht für diese Parameter muss ggf. mit der Schaltfläche [Interpolationen] hergestellt werden. Diese Schaltfläche wird erst verfügbar, wenn min. 1 Interpolation deklariert ist.

5.1.7.1 Allgemeines

Name der Interpolation

Wird von J-CAM fest vorgegeben. Es können max. 3 Interpolationen pro Station eingerichtet werden, welche der Reihenfolge nach „I, J und K“ heißen.

Type (Hardware)

J-CAM unterstützt zwei unterschiedliche Interpolationskarten, die GMI (GMS-I und GMI99 für intelligente **Antriebsregler**) und die SML4 (für einfache Schrittmotor-Endstufen).

Geräteadresse

Hier wird die Adresse (DIL-Schalter-Stellung) der entsprechenden Interpolation eingegeben. Durch die *Geräteadresse* wird die Interpolationskarte am seriellen Bus eindeutig ansprechbar. Bereich 224..238

Bewegungsparameter

Die Bewegungsparameter der Interpolation werden automatisch aus den entsprechenden Parametern der angeschlossenen Antriebsregler berechnet, somit brauchen sie nicht eingegeben zu werden.

I-Monitor = Interpolationsmonitor

Die Schaltfläche mit dem Schubladen-Symbol öffnet den [Interpolationsmonitor](#), mit dem Parameter in der Interpolationskarte editiert werden können.

5.1.8 Gitternetz-Korrektur

Die **Gitternetz-Korrektur** ermöglicht den permanenten Ausgleich mechanischer Unzulänglichkeiten der Maschine. Anwendungsbeispiele hierfür sind:

- Ungleichmäßige Spindelsteigungen.
- Nicht rechtwinklig zueinander stehende, orthogonale Achsen.
- Durchhängende oder sich verwindende Achsen.

Um diese Eigenschaften zu kompensieren stellt die Gitternetz-Korrektur Tabellen mit **Stützpunkten** zur Verfügung, die jeweils eine **Zielachse** (zu korrigierende Achse) und eine **Quellachse** (steuert die Korrektur) definieren. Die **Quellachse** steuert mit ihrer aktuellen, absoluten Position die (relativen) Korrekturen der **Zielachse**. Wenn der Fehler auf den gesamten Fahrbereich der **Zielachse** linear ist, werden nur zwei Stützpunkte benötigt. Ist dies nicht der Fall, kann jede Tabelle bis zu 100 **Stützstellen** aufnehmen, um schwankende Fehler auszugleichen. Zwischen den Stützpunkten werden die jeweiligen Korrekturen linear interpoliert, d.h. es gibt keine Sprünge in den effektiven Korrekturwerten.

Wirksamkeit

Die Gitternetz-Korrektur ist permanent in der [Manuellfunktion](#) und in der [Automatik](#) wirksam, sie ist jedoch nur für reine [Online-Steuerungen](#) (GMS online und -simple) verfügbar.

Sind Quell- und Zielachse unterschiedliche Achsen, erhält man den vollen Funktionsumfang der **Gitternetz-Korrektur** nur dann, wenn **Quell-** und **Zielachse** unter der selben **Interpolation** laufen - nur in diesem Fall wird die **Zielachse** auch bei bahngesteuerten Fahren permanent korrigiert. Anderenfalls fährt die **Zielachse** direkt auf den korrigierten Endpunkt der Fahrbewegung.

Definition der Gitternetz-Korrektur

Es können bis zu 4 Korrekturtabellen pro **Station** benutzt werden. Um die Korrekturtabellen einzugeben, benutzen Sie die Funktion [Editor für die Gitternetz-Korrektur](#).

Beispiel für eine nicht rechtwinklige X-Y-Konstruktion

Gegeben: X- und Y-Achsen mit je 1000 mm Fahrbereich, im Endpunkt der Y-Achse weicht die X-Achse um +0.63 mm ab → Quellachse = Y, Zielachse = X, Stützpunkt 1 = 0 | 0, Stützpunkt2 = 1000 | -0.63.

5.1.8.1 Editor für die Gitternetz-Korrektur

Die **Gitternetz-Korrektur** ermöglicht den permanenten Ausgleich mechanischer Unzulänglichkeiten der Maschine. Mehr über die Grundlagen der **Gitternetz-Korrektur** finden Sie [hier](#). Den Editor erreichen Sie in den **Maschinenparametern** mit [Erweitert >>] in den [Stationsdaten](#).

Bedienung des Editors

- Nach dem letzten **Stützpunkt** ist immer eine Tabellenzeile für einen weiteren Stützpunkt frei (Anzeige "-.-.-").
- Fügen Sie einen **Stützpunkt** an der aktuellen Stelle ein, indem Sie «Strg+Einfg» drücken

- Löschen Sie den **Stützpunkt** an der aktuellen Stelle ein, indem Sie «Strg+Entf» drücken.
- Eine Tabelle wird gelöscht, indem alle **Stützpunkte** gelöscht werden

Hinweise

- Wählen Sie eine der 4 Tabellen mit dem Auswahlfeld oben.
- Definieren Sie **Quell-** und **Zielachse** in der obersten Tabellenzeile. Es müssen jeweils die Achsbuchstaben eingegeben werden. Quell- und Zielachse können die selbe Achse sein, um z.B. eine Spindel mit ungleichmäßiger Steigung zu korrigieren.
- Es können max. 100 **Stützpunkte** pro Tabelle programmiert werden.
- Die **Stützpunkte** müssen bzgl. der **Quellachse** aufsteigend sortiert sein. Ist ein Eingabewert nicht an der korrekten Stelle, so kann er automatisch einsortiert werden (Abfrage).
- Die Werte der **Stützpunkte** in der **Quellachse** sind absolute Positionen, die sich lediglich auf den **Maschinen-Nullpunkt** und nicht auf irgendwelche andere Offsets beziehen.
- Die Werte der **Stützpunkte** in der **Zielachse** sind relative Korrekturen, um welche die Zielachse verschoben wird, wenn die **Quellachse** an der entsprechenden Position ist.

5.1.8.2 Probleme bei der Gitternetz-Korrektur

Bei der [Gitternetz-Korrektur](#) können verschiedene Probleme auftreten, die mit einer codierten Fehlermeldung angezeigt werden. Die Meldung lautet "Problem bei Gitternetz-Korrektur (n)", wobei n die Kennzeichnung des Problems ist...

- n = 1 Die Tabellen sind derart rückbezüglich verknüpft, dass die Rück-Korrektur aus den aktuellen Positionen der Steuerung nicht stattfinden kann. Die Tabellen müssen entwirrt und ggf. vereinfacht werden.
- n = 2 Die **Quell-** oder die **Zielachse** ist keine CNC-Achse (siehe [Achs-Modus](#)). Dies kann vorkommen, wenn Achsen umbenannt oder entfernt werden, die **Gitternetz-Korrektur** aber nicht angepasst wurde.

5.2 Vorrichtungskorrekturen

Die Bezeichnung **Vorrichtung** wird in J-CAM für „Werkstückaufnahmen“ verwendet. **Vorrichtungskorrekturen** werden benutzt, um die Maßdifferenzen der verschiedenen Vorrichtungen auszugleichen, die an einer bestimmten Station zum Einsatz kommen (z.B. Spindeln eines Mehrspindel-Drehautomaten oder Spannvorrichtungen einer Rundtaktmaschine). Die Verwaltung der Vorrichtungskorrekturen muss in den [Maschinenparametern](#) unter **Zahl der Vorrichtungen** aktiviert werden.

	R [mm]
V01	0.012
V02	-0.020
V03	0.008

Zur Eingabe der Vorrichtungskorrekturen steht die gezeigte Tabelle zur Verfügung.

Die Spalte R (Referenzpunkt) stellt den Bezug der Station zur Vorrichtung in einer bestimmten Achse her (Wahl der Station / Achse mit der Auswahlbox, oben links). Als R-Werte können absolute oder relative Maße eingegeben werden, was den Maßbezug im CNC-Programm beeinflusst. Als Relativmaß wirken sie wie eine jeweilige Feinkorrektur des **Maschinen-Nullpunkts**, als Absolutmaß verursachen sie im CNC-Programm einen Maßbezug auf die **Vorrichtung** (anstatt auf den Maschinen-Nullpunkt).

Da die Vorrichtungen der **Maschine** zugeordnet sind, muss der **Sicherungscode** der Maschine eingegeben werden, um Daten verändern zu können (Schlüssel-Schaltfläche).

Damit die Zuordnung von Vorrichtungskorrekturen wirksam werden kann, muss die **PLC** die **Nummer der Vorrichtung** in der Station bekannt geben. J-CAM liest diese Information aus und zeigt die Nummer im Manuell- und Automatik-Fenster (bzw. Testlauf-Fenster) an. Bei [Download-Steuerungen](#) werden die nötigen **Vorrichtungskorrekturen** automatisch in die Steuerung übertragen (CNC-Download).

5.3 Zähler und Zeiten

Für bestimmte **Maschinen** (mit [Online-Steuerungen](#)) kann J-CAM die Erfassung von **Zählern** und **Zeiten** übernehmen. Anderenfalls ist der entsprechende Menüeintrag nicht sichtbar.

Die zwei Bereiche Zähler und Zeiten sind auf jeweils einer Registerkarte angeordnet, die Sie mit den Registerlaschen anwählen können.

Zähler

Zähler erfassen Vorgänge innerhalb der Automatik, z.B. das korrekte Beenden eines Zyklus, wodurch Stückzähler realisiert werden können. **GMS (Online)**-Steuerungen benutzen hierzu die [H32-Funktionen](#) sowie [@306 Rn K32](#) (Abfrage von Überläufen), **W-Master**-Steuerungen realisieren das Zählen durch die **Haupt-PLC**; dabei werden jeweils **Zählimpulse** generiert (FB254.15, siehe GSC-W-Dokumentation). Maximal 8 Zähler können eingerichtet werden, wobei die **Beschreibung** frei gewählt werden kann. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass Zählimpulse für Zähler Nr.1 gleichzeitig die [Standmengenähler](#) inkrementieren.

Um [Zähler einzurichten](#), muss das Auswahlfeld **Definitionen zeigen** markiert werden.

Zeiten

In der aktuellen Version von J-CAM sind 3 feste Zeiterfassungen integriert, welche die Funktion **Gesamt-Betriebsstunden**, **innerhalb Automatik** und **Bearbeitung gestartet** tragen. Diese Texte können angepasst werden, jedoch ändert sich die Funktion der Zeiten hierdurch nicht.

Die ersten beiden Zeiten werden von J-CAM automatisch verwaltet, für **Bearbeitung gestartet** muss der Start- und Stop-Zeitpunkt entweder durch die Programmierung der [H33-Funktion](#) im CNC-Programm (GMS online) oder durch die [reservierten Meldungen 4 und 5](#) aus der PLC (W-Master) erfolgen.

Um [Zeiten einzurichten](#), muss das Auswahlfeld **Definitionen zeigen** markiert werden. Das Rücksetzen der ersten beiden Zeiten ist nur mit OEM-Berechtigung möglich. Die zweite Zeit kann auch mit Berechtigung **CNC-Experte** rückgesetzt werden.

5.3.1 Zeiten einrichten

Das Auswahlfeld **Definitionen zeigen** muss markiert sein. Das Einrichten der Zeiten ist in der **Bediener-Oberfläche** nicht möglich.

Um Werte verändern zu können, muss ggf. zuerst der **Sicherungscode** für die **Maschine** eingegeben werden (Schlüssel-Schaltfläche).

Beschreibung

Name bzw. Bedeutung der Zeit. Zu den Zeiten existieren Vorgabetexte, die immer dann erscheinen, wenn noch kein freier Text eingegeben wurde, bzw. der Text gelöscht wurde.

Die Texte sind sprachanpassbar.

5.3.2 Zähler einrichten

Das Einrichten der Zähler ist in der **Bediener-Oberfläche** nicht möglich.

Die max. 8 Zähler können hier den Gegebenheiten der **Maschine** angepasst werden. Jede Zeile stellt einen Zähler dar.

Sind noch keine Zähler eingerichtet, so werden in der Anzeigemaske (Auswahlfeld **Definitionen zeigen** nicht markiert) nur Minuszeichen angezeigt.

Um die Werte **Beschreibung**, **Schutz** und **Dsp** verändern zu können, muss zuerst der **Sicherungscode** für die **Maschine** eingegeben werden (Schlüssel-Schaltfläche). Die Eingabe von **Limit** ist nur mit der jeweils eingerichteten Schutzstufe gesichert.

Beschreibung

Name bzw. Bedeutung des Zählers. Die Texte sind sprachanpassbar.

Schutz

Schutzstufe für die Veränderung von Zählerstand und **Limit** und des Reset-Vorgangs. Ein leeres Feld bedeutet, dass kein Schutz besteht, Zahlenwerte bedeuten, dass die Eingabe eines **Sicherungscode**s nötig ist, um die Daten zu ändern: 0 = PLC-Code, 1 = CNC-Code, 3 = Maschinenparameter-Code, 4 = Daten und Randbedingungen (PLC).

Dsp

Dies ist die **Anzeige-Option**. Geben Sie hier 1 oder ‚AUTO‘ ein, um den Zähler im **Automatik**-Fenster sehen und rücksetzen zu können. Es kann nur ein Zähler in der Automatik angezeigt werden.

Limit

Grenzwert für den Zähler, wenn größer als 0 eingegeben wird.

Zur Abfrage von Überläufen (**Limit** erreicht oder überschritten) benutzen **Online-Steuerungen** die Funktion [@306 Rn K32](#). Bei der **W-Master**-Steuerung bekommt die **Haupt-PLC** von den Zuständen der Zähler Informationen. Außerdem wird die Anzeige im Automatik-Fenster rot hinterlegt, wenn Limit erreicht oder überschritten ist.

5.4 Zyklen

[Allgemeines zu Zyklen in J-CAM](#)

5.4.1 Zyklenauswahl

In der Auswahl sehen Sie die bereits definierten **Zyklen**. Um die Parameter eines Zyklus zu definieren oder zu verändern, markieren Sie den Zyklus und klicken [Editieren] oder doppelklicken Sie auf den gewünschten Eintrag. Die zweite Spalte (Aktivität) ist nur zur Information.

Als **Maschinenzyklus** definierte Zyklen können erst nach der Eingabe des Sicherungscode für Maschinenparameter (falls aktiv) geändert werden. Bei **Projektzyklen** muss der Sicherungscode **CNC Experte** bekannt sein.

Neue Zyklen werden angelegt, indem eine neue **Zyklusnummer** (aus dem Bereich 10 bis 99, ggf. weitere Nummern bei integrierten Zyklen) in ein leeres Feld eingetragen wird.

Löschen Sie einen kompletten Zyklus mit der Taste «Entf.» oder durch Eingabe von 0. Es erfolgt eine Sicherheitsabfrage.

» [Definitionen eingeben](#)

5.4.2 Zyklendefinition

Hier definieren Sie die **Parameter** des gewählten Zyklus. Jeweils eine Zeile entspricht einem Parameter. In den einzelnen Spalten werden die Eigenschaften des Parameters festgelegt.

Register	Format	Minimal	Maximal	Beschreibung	Wert
----------	--------	---------	---------	--------------	------

Register	Bevor ein Zyklusprogramm zur Ausführung kommt, werden die Zyklusdaten in Register übertragen. Hierdurch kann das CNC-Programm anschließend auf sie zugreifen. Jedem Parameter muss ein Register im Bereich 0 bis 99 zugeordnet sein.				
Fmt.	Zahl der Nachkommastellen (Format), mit denen der Wert angezeigt werden soll (0..5). Programmieren Sie hier eine 9, wenn der Eingabewert der Zelle ein Achsbuchstabe sein soll.				
Minimal	Untere Eingabegrenze *)				
Maximal	Obere Eingabegrenze *)				
Beschreibung	Erklärungstext für den Parameter. Nützlich ist es, wenn hier auch die Maßeinheit für den Wert in eckigen Klammern eingetragen wird.				
Wert	Grundwert = Zyklusdatum bei Maschinenzyklus bzw. Vorgabewert für das Zyklusdatum bei Projektzyklus .				

*) Geben Sie „M“ ein, wenn Sie keine Eingabegrenze definieren wollen.

Drücken Sie «Strg+Einfg», um eine Parameterzeile an der aktuellen Position einzufügen. «Strg+Entf» löscht die aktuelle Parameterzeile (entfernt den Parameter); diese Aktion ist durch eine Sicherheitsabfrage geschützt.

Das Auswahlfeld **Maschinenzyklus** bestimmt den [Typ des Zyklus](#) Projekt- oder Maschinenzyklus.

5.5 Steuerungen, Komponenten

Hier erhalten Sie einen Überblick über Steuerungen und Komponenten von Steuerungen...

5.5.1 Überwachungseinheit

Die **Überwachungseinheit** ist im Normalfall eine gesonderte Baugruppe, die aus zwei getrennten Mikrocontrollern (μC) besteht und in einem Servo-Antriebsregler eingebaut sein kann. Ursprünglich für die E-Reihe entwickelt (--> IS1), gibt es mittlerweile auch Modelle für die F-Reihe (--> IS1F) und FK-Reihe (--> IS1K). In der weiteren Dokumentation werden diese **Überwachungseinheiten** einfach IS1 bzw. IS genannt.

Sinn und Zweck der **IS1** ist es, die Sicherheit des Antriebs zu erhöhen. Hierzu wertet die IS die Gebersignale des Motors aus, bildet Position und Geschwindigkeit und prüft deren Zulässigkeit in der aktuell gewählten Betriebsart. Die **IS1** ist in der Lage, Signale von **Resolvern** und **1Vss-Encodern** auszuwerten. Um die **IS1** an den Motor, die Antriebsmechanik und die Sicherheitsanforderungen anzupassen ist ein Satz von programmierbaren Parametern vorhanden.

Eine Besonderheit stellt der Antriebsregler FK mit Überwachungseinheit **IS1K** oder (intelligenter) Impulssperre **IPSK** dar. Hierbei handelt es sich um ein funktionsreduziertes **Sicherheitsmodul**, das im Fall der IPSK ohne Geberauswertung arbeitet und speziell für Schrittmotorantriebe konzipiert ist.

Sicherheitsmodul

Der Begriff **Sicherheitsmodul** wird hier teils verwendet, wenn eine **Überwachungseinheit** (IS1, IS1F, IS1K) **oder Intelligente Impulssperre** (IPSK) gemeint ist. Er ersetzt den Begriff "IS-Einheit" aus früheren Dokumenten.

Die Anpassung der programmierbaren **Parameter** des Sicherheitsmoduls findet im **Sicherheitsmonitor** statt. Hier können auch ihre Zustände und Messergebnisse (Position, Geschwindigkeit) beobachtet werden.

Downloads aus dem Internet (können einen unterschiedlichen Hard-/Softwarestand aufweisen):

[Betriebsanleitung Exxx mit IS1](#)

[Betriebsanleitung FDxx mit IS1](#)

[Betriebsanleitung FKxx mit IS1K](#)

5.5.1.1 Microcontroller

Die Überwachungseinheit (**IS1**) besitzt 2 unabhängige **Microcontroller (Prozessoren)**, die beide den Antrieb beobachten. Die beiden μC s (**Kanäle**) kontrollieren sich auch gegenseitig.

Die **IS1K** und **IPSK** (Überwachungseinheit bzw. Impulssperre für FK-Antriebsregler) besitzen nur einen unabhängigen **Microcontroller**, die Aufgaben des zweiten μC s übernimmt in diesem Fall der Prozessor des Antriebsreglers.

5.5.1.2 Zustände (Betriebsarten)

Die Zustände, die von der **Überwachungseinheit** (IS1 bzw. IS1K) im fehlerfreien Betrieb erkannt werden können, sind **Sicherer Betriebs halt (SOS)**, **Einrichten** und **Automatik**. Diese Zustände werden über die 2-kanaligen 24V-Eingänge **Zustimmung** und **Automatik-IS** (= Schutzeinrichtungen) gewählt. Die Impulssperre **IPSK** (FK-Antriebsregler) arbeitet nur mit dem **Sicheren Halt (STO)** und der **Automatik**.

Sicherer Betriebs halt (SOS)

Der Sichere Betriebshalt (Normbezeichnung: **SOS** = Safe Operation Stop) muss aktiv sein, wenn der Antrieb keine Bewegung ausführen soll. Der Antrieb ist dabei in Regelung und im Stillstand. Wenn die **IS1** eine unzulässige Bewegung des Antriebs erkennt, schält sie die Regelung (den Motorstrom) ab. Die **IPSK** verfügt über diesen Zustand nicht.

Bedingungen: **Notaus** auf 24V, **Zustimmung** auf 0V, **Automatik-IS** auf 0V.

Einrichten / Sichere Reduzierte Geschwindigkeit (SLS)

Beim Einrichten der Maschine soll der Antrieb mit reduzierter Geschwindigkeit bewegt werden können. Wenn die **IS1** dabei eine zu hohe Geschwindigkeit erkennt, schält sie die Regelung (Motorstrom) ab. Die Sicher Reduzierte Geschwindigkeit trägt die Normbezeichnung **SLS** = Safely Limited Speed, was auch im Sicherheitsmonitor angezeigt wird. Die **IPSK** verfügt über diesen Zustand nicht.

Bedingungen: **Notaus** auf 24V, **Zustimmung** auf 24V, **Automatik-IS** auf 0V.

Automatik / Sicher Begrenztes Schrittmaß (SLI)

In der Automatik soll der Antrieb alle Freiheiten haben, die er besitzt. Es kann lediglich ein **Max. Schrittmaß** (SLI = Safely Limited Increment) programmiert werden (nicht bei **IPSK**), das den Antrieb abschält, wenn ein zu langes Wegstück zusammenhängend gefahren wird.

Bedingungen: **Notaus** auf 24V, **Zustimmung** auf 0V oder 24V, **Automatik-IS** auf 24V.

Sicherer Halt / Impulssperre (STO)

Der Sichere Halt (Normbezeichnung: **STO** = Safe Torque Off) muss aktiv werden, wenn der Antrieb keine Bewegung ausführen darf. Der Antrieb ist dabei stromlos (nicht in Regelung), was einer **Impulssperre** entspricht.

Bedingungen: **Notaus** auf 0V oder Fehlerzustand (bei **IPSK** auch: **Notaus** auf 24V + **Automatik-IS** auf 0V)

Stillsetzen (SS1, SS2)

Beim Verlassen der Zustände **Automatik** und **Einrichten** (Wechsel in **SOS** bzw. **STO**) sowie beim Abfallen des Notaus-Eingangs (Wechsel in **STO**) kontrolliert die **IS1**, ob der Antrieb korrekt bremst. Diese Zwischenzustände werden **SS1** bzw. **SS2** (Safe Stop = **Sicheres Stillsetzen**) genannt; **SS1**, wenn nach der Bremsung in **STO** gewechselt wird, **SS2**, wenn nach der Bremsung in **SOS** gewechselt wird. Die **IPSK** realisiert hierbei lediglich eine programmierbare Verzögerung, bevor die **Impulssperre (STO)** aktiv wird.

Weitere Betriebszustände

Während der Notaus-Eingang auf 0V bleibt oder die Achse nach dem Einschalten noch nicht initialisiert ist oder nachdem ein Fehler erkannt wurde, ist der Zustand **STO** (siehe oben) aktiv, in dem die Regelung (der Motorstrom) abgeschaltet bleibt.

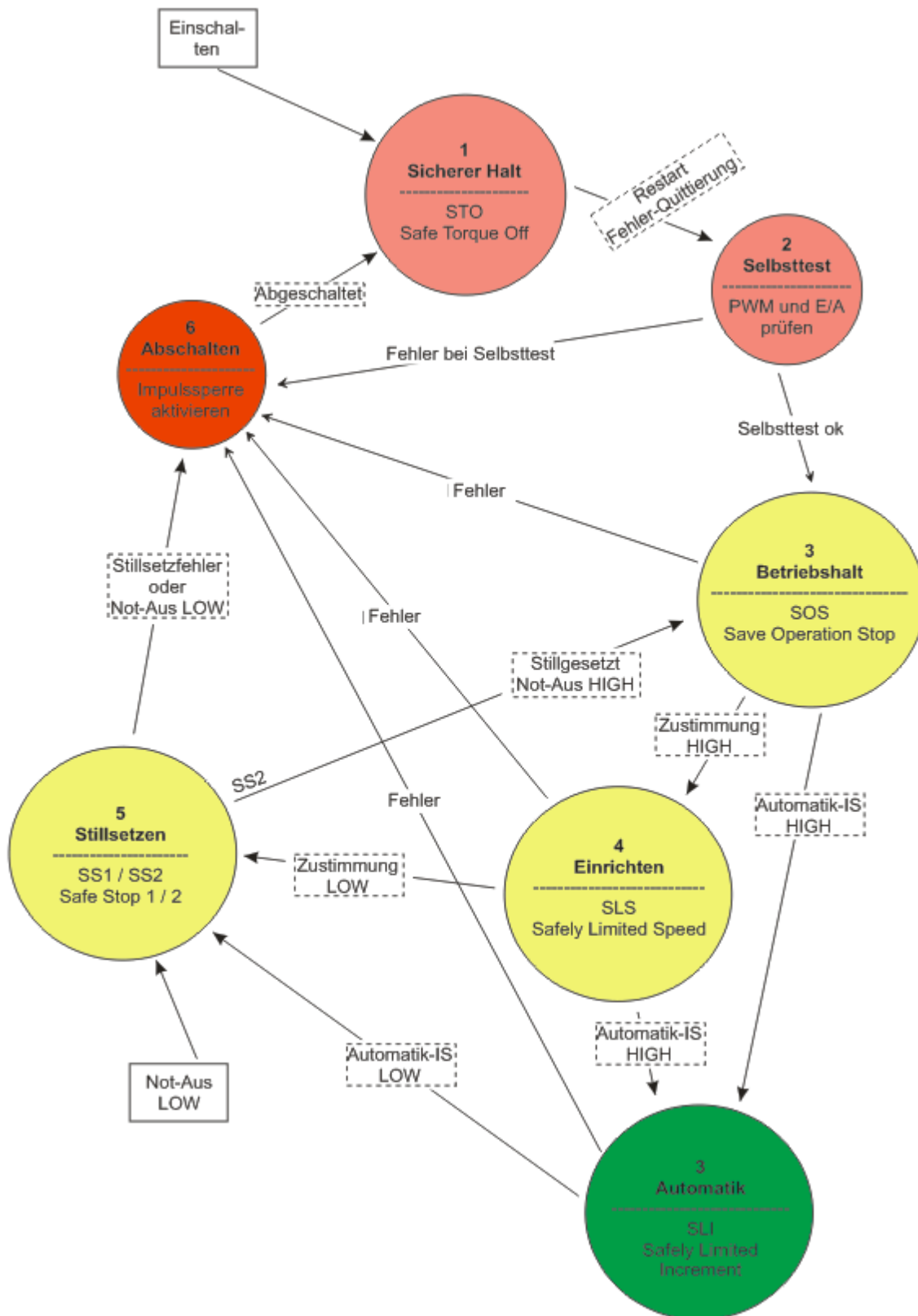
Wenn die Überwachungseinheit einen Fehler erkennt wechselt sie in den [Fehlerzustand](#).

5.5.1.3 Fehlerzustand

Bei Fehlern aller Art, die nach der Initialisierung des Systems durch Überwachungseinheit oder Impulssperre festgestellt werden, wechselt der Antrieb in den **Fehlerzustand**. Dieser Zustand entspricht bzgl. des Antriebs dem **Sicheren Halt (STO)**, d.h. der Antrieb wird abgeschaltet (die **Impulssperre** wird aktiv) und der Bremsausgang wird inaktiv. Wenn keine mechanische Bremse angeschlossen ist, läuft der Motor ggf. ungebremst aus.

Der Fehler wird in der übergeordneten Hardware (Bedienteil der Steuerung bzw. PC) angezeigt.

5.5.1.4 Zustandsdiagramm

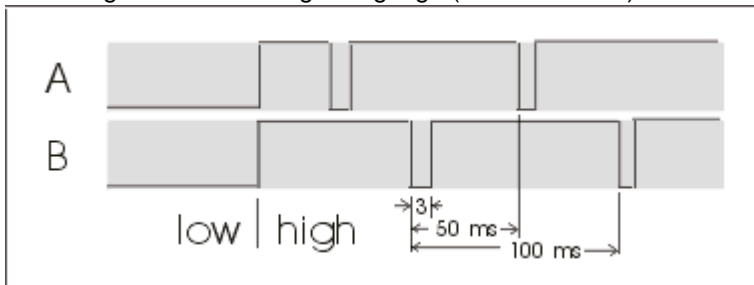


5.5.1.5 Querschluss-Erkennung

Dieser Mechanismus betrifft die 2-kanaligen Eingänge **Notaus**, **Zustimmung** und **Automatik-IS**.

Um an einem 2-kanaligen Eingang den Aktivpegel (high = 24V) anzulegen, muss jede der beiden Leitungen innerhalb von 100 ms ein 0-Signal von mindestens 2ms aufweisen. Die beiden Leitungen müssen diese „Lücke“ zeitversetzt zeigen. Hierzu generiert die Überwachungseinheit entsprechende Signale (Out1 und Out2), die zur Versorgung der Schalter benutzt werden können.

Ideale Signale für 2-kanalige Eingänge (Kanal A und B):



Die Überprüfung auf Querschchluss kann nur bei Aktivpegel (high) durchgeführt werden!

Wenn Querschluss-Fehlermeldungen sporadisch auftreten, kann das auch an EMV-Problemen liegen. Wenn z.B. der Schirm des Leistungskabels zum Motor nicht gut aufgelegt ist, kann es zu solchen Probleme kommen.

5.5.2 Impulssperre IPS1

Die **Impulssperre** IPS1 ist eine einfache Hardware, die in einem Servo-Antriebsregler eingebaut sein kann. 2 Relais mit zwangsgeführten Kontakten ermöglichen dabei einen **Sicheren Halt**.

Downloads aus dem Internet (aktuelle Dokumente):

[Betriebsanleitung für Exxx-Endstufen mit IPS1](#)

[Betriebsanleitung für FDxx-Endstufen mit IPS1](#)

5.5.3 Typen von Antriebsreglern

E-Reihe ES4, ES8, E8..15, ED15..100, [EDS12](#), EDS15..75, GD02.

F-Reihe FD(R)15..75, FK(R)20, FK(R)30

DS DS07, [DS30](#)

G96 GMS96, GD96, HD97, KD97

G94 GMS92 und GMS94

Reglerkarten (**Antriebsregler** ohne Leistungsteil) sind dabei GD96 und GD02, der Rest sind (Servo-) Antriebsregler.

5.5.4 Online- bzw. Download-Betrieb

Online-Steuerungen sind (vor allem bei der Ausführung von CNC-Programmen) mit dem PC verbunden. CNC-Programme werden immer Satz für Satz von J-CAM an die Steuerung ausgegeben.

Im Gegensatz dazu stehen die **Download-Steuerungen**, bei denen die CNC-Programme von J-CAM in die Steuerung geladen werden (= Download), um J-CAM bei der CNC-Programmausführung zu entlasten bzw. ganz entbehrlich zu machen.

Die **W-Master**-Steuerung ist eine Mischung von beiden Typen. Hier beobachtet J-CAM nur den Ablauf der zuvor (per Download) in die Steuerung geladenen Programme.

5.5.5 Spindelachse

Durch die **Maßeinheit** „R“ (siehe **Bemaßung**) werden **Rundachsen** definiert, die in Umdrehungen pro Minute [1/min] programmiert werden. Die letzte Achse dieser Art (innerhalb einer Station) ist die **Spindelachse**.

Die Spindelachse lenkt die CNC-Funktionen M3/4/5 und S, welche normalerweise von der PLC bearbeitet werden, auf sich selbst um, und erzeugt daraus entsprechende Motoraktivitäten.

Achsen einer **SML4**-Interpolation können nicht als Spindelachse betrieben werden.

Vorschubsynchrone Drehzahl

Dies ist eine Sonderfunktion der Spindelachse, wobei die Drehzahl der Spindel durch die Vorschubgeschwindigkeit der Linearachsen (X, Y, Z...) gesteuert wird. Voraussetzung ist jedoch, dass die Spindelachse unter einer **GMI99**-Interpolationskarte (ab Version 4.72) betrieben wird.

Die Vorschubsynchrone Drehzahl wird durch eine M-Funktion eingeleitet (normalerweise M82.K), welche die Funktion ein- und ausschaltet ($K = 0$ oder 1). Im selben CNC-Satz müssen dann G1, eine Drehzahl (S) und ein Vorschubwert (F) stehen. Die Interpolationskarte erzeugt daraus ein Verhältnis von Vorschubwert zu Drehzahl, das ab dem nachfolgenden M3 bzw. M4 genutzt wird, um die Drehzahl der Spindelachse zu bestimmen.

Bsp.: G1 M82.1 S300 F1000 M3

Die Spindel dreht mit 300 1/min, wenn die Linearachsen 1000 mm/min fahren.

Bei anderer Vorschub-Geschwindigkeit (z.B. durch Bremsen, Beschleunigen oder durch den Override beeinflusst) dreht die Spindel langsamer oder schneller, maximal jedoch bis zu ihrem eigenen Eilgang. Bleiben die Vorschubachsen stehen, so bleibt auch die Spindel stehen. Wird ein neues Verhältnis gewünscht, muss eine neuer Spindelbefehl (M3, M4 oder S-Funktion) bzw. ein weiterer Satz mit M82 programmiert werden.

Zum Abschalten der Funktion muss M82.0 programmiert werden, M82.1 bleibt auch über M5-Sequenzen hinweg aktiv.

5.5.6 MCC-Steuerungen

Zur Gruppe der MCC-Steuerungen zählen Geräte, die eine **MCC**- oder **MCC2-Masterkarte** enthalten. Dies sind normalerweise freiprogrammierbare Stand-Alone-Steuerungen wie FIS, FDS und MUC, oder aus diesen Typen abgeleitete, spezialisierte Steuerungen wie Doppel-Vorschubsteuerung (DFC) und Zick-Zack-Vorschubsteuerung (ZFC).

Die MCC/MCC2-Masterkarte wird oft auch als "Steuerrechner" bezeichnet und stellt in diesem Steuerungstyp die **Haupt-PLC** dar.

5.5.7 SFC-Steuerungen

SFC (single feed control) = Einzel-Vorschubsteuerung.

In J-CAM werden **SFC-Steuerungen** mit dem **Steuerungstyp GMS (Autonom)** verwaltet. Dieser Steuerungstyp ist autark (braucht J-CAM nur zur Inbetriebnahme) und beinhaltet ein **DTR**, einen Speicher für beliebige Dateien, der zur Speicherung von Maschinen- und Werkzeugdaten (Projekten) benutzt wird. SFC sind, wie der Name schon sagt, normalerweise Einzelgänger - es gibt also nur eine SFC in einer **Maschine** (im Sinne von J-CAM). Besondere Konstruktionen benutzen aber auch 2 oder mehr SFC in einer Maschine, z.B. ein Push-Pull-Vorschub. Vor J-CAM Version 4.60 mussten diese Konstruktionen in 2 getrennten Maschinen definiert und verwaltet werden. In der aktuellen Version kann in jeder Station eine SFC (als erste und einzige Achse) deklariert werden...

Meldung. Mehrere Geräte mit DTR in der Steuerung!

Um mehrere SFC-Geräte in einer Maschine verwalten zu können, legt J-CAM einen Unterordner namens **DTR** im **Arbeitsordner der Maschine** an und archiviert Inhalte des DTR jeder Teil-Steuerung in wiederum separaten Unterordnern mit dem Namen der jeweiligen Station an (z.B. "DTR\S0"). Die genannte Meldung erscheint in der Funktion [Maschine | Parameter], wenn eine zweite SFC in einer zusätzlichen Station aktiviert wird (Auswahlbox **Modus**). Durch diese Auswahl wird die Maschine inkompatibel zu J-CAM vor Version 4.60, weil frühere Versionen nicht mit dem DTR-Ordner umgehen können.

5.5.8 CAN-Bus

Zur Kommunikation der Geräte einer **Maschine** (JBG-Steuerung) untereinander kann der **CAN-Bus** benutzt werden. Geräte, die CAN unterstützen sind die Antriebsregler der F-Reihe, die Master-Karte MCC2 und das Nockenschaltwerk DNF5 - sie benötigen jedoch die entsprechende Hardware-Ausstattung sowie entsprechende Firmware. Die Realisierung der CAN-Kommunikation ist JBG-privat und nicht mit anderen CAN-Lösungen (z.B. CANopen) kompatibel.

Konfiguration, Funktionsprinzip

Geräte, die über CAN (Anschluß X61) gekoppelt werden sollen, müssen in den Maschinenparametern die Auswahl **Im CAN-Verbund** markiert haben. Beim Verlassen der Funktion [Maschine | Parameter] wird diese **Konfiguration** in der Steuerung (nach einer Abfrage) aktiviert, sofern die Steuerung die Konfiguration nicht selbst bestimmt, wie z.B. die **MCC-Steuerungen**. In der Konfiguration muss genau ein Gerät als **Organisator** fungieren (Haupt-PLC bei MCC-Steuerungen oder Antriebsregler mit Adresse 0), alle anderen Geräte sind sogenannte **Member**. In der sogenannten **StartUp-Phase** *sucht* der **Organisator** nach den **Members**, welche sich dabei am Bus anmelden, sofern sie dem CAN-Verbund angehören sollen. Sind alle Member gefunden, geht das System in den RUN-Zustand über.

CAN-Bus-Monitor

Der Menüpunkt [Maschine | CAN-Bus-Monitor] öffnet ein Fenster, mit dem die Funktion des CAN-Busses untersucht werden kann. Dabei wird zunächst der **Organisator** angezeigt, es können aber auch die **Member** mit der Auswahlliste **Gerät** angezeigt werden. Die Anzeige umfasst den Status (Zustand) und die Fehler-Register des jeweiligen Geräts, beim Organisator auch die Zykluszeit. Der Status wird auch als Zahlenwert (oberhalb, hexadezimal) angezeigt.

- Statusanzeigen:
 - RUN** = normale, störungsfreie Funktion.
 - StartUp** = Anlauf-Zustand.
 - HW-Fehler** = Gerät konnte seine CAN-Hardware nicht initialisieren.
 - Konflikt** = zwei oder mehr Organisatoren am CAN-Bus angeschlossen.
 - Locked** = Gerät ist physikalisch am CAN-Bus angeschlossen, gehört aber nicht zum CAN-Verbund ¹⁾.
 - OFF** = Organisator ohne Member = kein CAN-Verbund definiert ¹⁾.
- ¹⁾ diese Anzeigen sehen Sie nur, wenn die Konfiguration nicht korrekt im Organisator aktiviert wurde.
- Schaltfläche [Reset] = Zurücksetzen / Neustarten der CAN-Mechanismen im Gerät.
- Fehler H: = Übertragungsfehler der Hardware (einzelne Bits).
- Fehler T: = Aufeinander folgende Timingfehler (1 bleibt stehen).
- Fehler S: = StartUps (Anzahl Neuanlauf-Vorgänge, Anzeige max. 15).
- Schaltfläche [Clear] = Löschen der Fehlerzähler H: und T: im Gerät.
- Anzeige CT = Zykluszeit eines kompletten Datenaustauschs aller Geräte (nur Organisator).
- Schaltfläche [Aktivieren (Organisator)] = Aktivieren der Konfiguration (wie in den Maschinenparametern definiert).

Klicken Sie auf eine der Fehleranzeigen T oder S, wenn diese größer als 0 sind, um eine Information über die Geräte zu erhalten, die nicht reagiert und somit zur Fehlersituation geführt haben.

Weitere Informationen zum JBG-CAN-Bus

Die Daten, die über den CAN-Bus ausgetauscht werden, umfassen **Seriellströme** (mit dem Organisator als Master), digitale Signale (sogenannte **Transferdaten**) sowie **Parameterdaten** (Lesen und Schreiben).

- Die **Seriellströme** sind in 2 Kanäle aufgeteilt: der Host (J-CAM) kann sich mittels einem Kanal über die Schnittstelle zum Organisator (USB oder RS232) mit allen Members *unterhalten* (= Durschschleuse-Funktion), parallel dazu kann der Organisator selbst Kommandos im zweiten Kanal an die Member richten.
- Die **Transferdaten** ermöglichen einen Datenaustausch, der über die **PLC-Programme** der Teilnehmer gesteuert wird.
- Mittels **Parameterdaten** können Registerwerte und Einstellungen übertragen werden.

5.5.9 Bedienteile

In JBG-Steuerungen können Bedienteile unterschiedlicher Art vorhanden sein. Grundsätzlich werden Steuerungs- und PC-Bedienteile unterschieden.

Steuerungsbedienteile...

werden an der Steuerung angeschlossen und ermöglichen bzw. unterstützen die Arbeit ohne angeschlossenen PC (ohne Kontakt zu J-CAM). Beispiele hierfür sind: **UNI-BT** / **UBT08** (Bedienteile der **PSB**-Steuerungen) und **PBT** (Bedienteil der frei programmierbaren Steuerungen **FIS**, **MUC**...) sowie spezifische Bedienteile von Vorschub-Steuerungen (**GMS (Autonom)**).

PC-Bedienteile...

werden am PC angeschlossen und unterstützen und erweitern dessen Bedienmöglichkeiten. Es können 1 oder 2 PC-Bedienteile (**BT1** und **BT2**) angeschlossen werden, wobei **BT1** parallel zur PC-Tastatur aktiv ist und **BT2** = **Externes BT** ausschließlich arbeitet (entweder Bedienung mittels PC oder **BT2**, um Doppelbedienung zu vermeiden). Die Anwahl von **BT2** ist nur in der Manuellfunktion möglich. Das **BT2** unterstützt ausschließlich die Bedienung der Manuellfunktion und des darin enthaltenen Nullpunkte-Editors.

Die Konfiguration der PC-Bedienteile wird unter den [Optionen](#) vorgenommen. Die Software zur Kontrolle dieser Bedienteile ist in J-CAM optional enthalten.

Isel-Joystick

Dieses einfache Bedienteil dient der Unterstützung der Manuellfunktion ([mehr](#)).

5.5.10 Isel-Joystick

Der **Isel-CNC-Joystick** bietet Unterstützung in der [Manuellfunktion](#). Er verfügt über ein robustes und ergonomisch geformtes Kunststoffgehäuse. Mit dem Steuerknüppel können bis zu vier Achsen verfahren werden. Das integrierte LC-Display zeigt Achspositionen, eingestellte Schrittweiten und den aktuellen Override an. Es ist nicht mehr notwendig, beim Anfahren von Positionen die grafische Oberfläche des Steuerungsprogramms zu beobachten.

Manuellfunktionen

- » Anwahl mit Schaltfläche [Externes BT]
- » Umschaltung **Teach-Mode** und **Setup-Mode** mit linkem Schalter.
- » Abwahl aus **Setup-Mode** mit Fire-Taste (obere Taste im Knüppel)
- » **Override** und **Raster-Schrittweite** werden im **Setup-Mode** mit dem Knüppel eingestellt.

5.6 Einflüsse auf die Fahrgeschwindigkeit

Diese Texte blendet J-CAM ggf. im Automatik- und Manuellfenster ein:

Reduzierte Geschwindigkeit wird angezeigt, wenn die Steuerung [Reduzierte Geschwindigkeit](#) aktiviert hat.

Impulssperre aktiv wird angezeigt, wenn die entsprechende Hardware in der Steuerung (**IPS1**) das Fahren der Antriebe verhindert.

Stop PLC wird angezeigt, wenn die PLC in der Steuerung das Stop-Flag (Merker 0.0) gesetzt hat. Dies wird z. B. genutzt, um beim Anlaufen einer Spindel Bewegungen der Achsen zu unterdrücken.

Freigabe/Zustimmung fehlt wird angezeigt, wenn der entsprechende Eingang (E 0.0 hierfür konfigurierbar, [bei Achsen](#) / [bei Interpolationen](#)) oder die [Überwachungseinheit](#) eine Bewegung verhindert.

5.7 Duplizieren von Maschinen

Beim Anlegen einer neuen **Maschine** (ausgehend von einer bereits existierenden Maschine) mit [Maschine | Neu | Daten übernehmen] werden folgende Operationen durchgeführt...

- » Der Name der neuen Maschine muss festgelegt werden. Hierzu erscheint ein Datei-Auswahlfenster. Der

Speicherort muss der Ordner **Machines** oder ein Unterordner von **Machines** sein.

- » Die neuen Maschinendateien (.ali / .pld / .cnr und .cyc) werden im gewählten Ordner gespeichert.
- » J-CAM erzeugt auf Wunsch den [Arbeitsordner der Maschine](#), welcher den Namen der neuen Maschine als letzten Unterordner beinhaltet. Hierzu erscheint eine entsprechende Abfrage.
- » Auf Wunsch (entsprechende Abfrage(n)) werden die PLC-Dateien der Ausgangsmaschine dupliziert und im Unterordner „Plc“ des **Arbeitsordners der Maschine** gespeichert.
- » Nachfolgend erscheint die Abfrage "Wollen Sie Dateien der Ausgangsmaschine zur neuen Maschine kopieren?". Wenn Sie mit [Ja] antworten erhalten Sie ein Auswahlfenster mit dem **Arbeitsordner** der Ausgangsmaschine und können bestimmen, welche Dateien Sie zur neuen Maschine hin übernehmen wollen. Das Auswahlfenster erscheint wiederholt, solange Sie nicht mit ESC abbrechen.
- » J-CAM löscht eine ggf. vorhandene Zuordnung zu einem **Vorgabe-Projekt**.
- » Wenn die Ausgangsmaschine eine Info-Datei hatte, sollte die duplizierte Info-Datei bearbeitet werden, um ggf. falsche Informationen zu entfernen. Daher wird nach dem Erstellen der neuen Maschine, deren Info-Datei angezeigt.

5.8 Maschine löschen

Mit der Funktion [Maschine | Löschen...] können Sie jeweils eine Maschine löschen. Dabei werden alle Dateien, die zu der Maschine gehören, aus dem Ordner **Machines** entfernt und der [Arbeitsordner der Maschine](#) (falls zugeordnet) gelöscht.

Es ist auch möglich, die derzeit gewählte **Maschine** zu löschen. Anschließend muss dann eine andere Maschine gewählt werden.

J-CAM prüft beim Löschen des **Arbeitsordners der Maschine**, ob er den selben Namen wie die **Maschine** selbst trägt. Wenn nicht, wird der Hinweis "Arbeitsordner wird unter Umständen für mehrere Maschinen verwendet" angezeigt. Eine weitergehende Prüfung, ob der Arbeitsordner für andere Maschinen mit-verwendet wird, erfolgt nicht.

Wenn die Meldung "Arbeitsordner der Maschine kann nicht gelöscht werden" erscheint, sollten Sie J-CAM beenden, neu starten und den Vorgang wiederholen.

Mindestens eine Sicherheitsabfrage muss bestätigt werden, bevor irgendeine Datei gelöscht wird.

5.9 Maschine anwählen (Öffnen)

Die Funktion *Maschine anwählen* wird normalerweise durch den Standard-Dialog "Öffnen" von Windows ausgeführt. J-CAM verfügt jedoch auch über eine **Erweiterte Auswahlfunktion für Maschinen**, die aber explizit mit einer Anpassung der [Option Vorgabe für Maschine](#) aktiviert werden muss.

Der Button mit dem Datei-Öffnen-Symbol führt zur gewöhnlichen Auswahlfunktion für Maschinen.

Über den Button [Import] können Sie einen **Maschinen-Export** (zip-Datei mit Maschinendaten) [importieren](#).

Erweiterte Auswahlfunktion

Diese Funktion stellt eine Alternative zum Öffnen-Dialog von Windows dar. Dabei können Sie zwischen einer Liste der zuletzt gewählten Maschinen [**Zuletzt**] und einer Verzeichnis-Anzeige [**Suchen**] wählen.

In der oberen Liste sehen Sie die ggf. vorhandenen Unterordner von **Machines**. Die untere Liste zeigt die Maschinen im jeweiligen Ordner, wenn **Suchen** aktiv ist und die zuletzt gewählten Maschinen, wenn **Zuletzt** aktiv ist. Wenn in der unteren Liste ein Eintrag markiert ist, wird in der oberen Liste der Ordner markiert in dem die Maschine (ali-Datei) zu finden ist.

Suchfunktion

Die Eingabe eines **Filters** oder **Suchbegriffs** ist nur möglich, wenn **Suchen** aktiv ist. Dabei werden laufend mit der Eingabe von **Filter** nur die Dateien angezeigt, deren Dateinamen den **Filter** (an einer beliebigen Stelle) enthalten. Der **Suchbegriff** wird zusätzlich in den [Info-Dateien](#) gesucht, die für alle Maschinen angelegt werden können [Maschine | Info...]. Eine *kombinierte* Suche ist möglich, wenn Filter und Suchbegriff eingegeben werden; dann werden nur Maschinen gefunden, die beide Kriterien erfüllen. Die Auswahl [Alle Ordner] erweitert

die Suche auf alle Unterordner in der Ordner-Liste.

Die Suche in den Info-Dateien kann relativ lange dauern - solange sie läuft, wird eine kleine Animation oberhalb der Dateien-Liste angezeigt. Per Vorgabe wird die Liste der Maschinen von hinten her durchsucht, so dass **Neuere zuerst** gefunden werden - ist diese Auswahl nicht markiert, so wird die Liste in normaler alphabetischer Reihenfolge durchsucht. Ist die Auswahl [Groß/Klein] markiert, muss der Suchbegriff exakt gefunden werden, ist sie nicht markiert, wird die Groß-/Kleinschreibung ignoriert.

Der Button mit dem aufgeklappten Buch zeigt die **Info-Datei** zum markierten Eintrag, sofern die selektierte Maschine eine entsprechende Textdatei besitzt. Das selbe passiert, wenn Sie auf einen beliebigen Maschinennamen klicken.

Steuertasten

Während die Suchfunktion [Suchen] aktiv ist, kann mit gedrückter Strg-Taste die obere Liste der Ordner bedient werden. Dabei springt die Linkspfeil-Taste eine Ordner-Ebene nach oben.

**Dokumentation
J-CAM**

Abschnitt

VI

6 CNC-Projekt, Einrichten

6.1 Projektdaten

Ein **Projekt** umfasst alle Daten, die zur Bearbeitung eines bestimmten Werkstücks, bzw. zu einer bestimmten Produktionsweise nötig sind. Zu diesen Daten zählen:

- » Namen einer oder mehrerer CNC-Dateien (Pnr0..7, Pnr0=Haupt, Pnr7=Zyklen)
- » [Nullpunktdateien](#)
- » [Werkzeugdaten](#)
- » [Registerdaten und –Definitionen](#)
- » [Zyklusdaten](#)
- » [Nutzendefinition](#)

Alle Daten, ausgenommen die CNC-Programme selbst, werden in einer Datei mit der Erweiterung .fil gespeichert - diese Datei wird **Projektdatei** genannt. Die dem Projekt **zugeordneten** CNC-Dateien, können sowohl im selben Ordner wie die Projektdatei (= [Standard-CNC-Ordner](#)) als auch in anderen Ordnern stehen. Werkzeugdaten können optional in einer getrennten Datei gespeichert werden, um sie in mehreren Projekten nutzen zu können ([mehr hierzu](#)).

Duplizieren von Projekten [Datei | Projekt speichern unter]

Sie werden zur Eingabe eines Namens für das neue Projekt aufgefordert. Alle Daten des zuvor geladenen Projekts bleiben hierbei im Speicher. Auch die Datei(en) des zuvor geladenen Projekts (projekt.fil) bleiben auf dem Datenträger komplett erhalten. Zur Übernahme der CNC-Dateiverknüpfungen bestehen folgende Regeln:

- » Alle CNC-Dateien, die nicht im selben Ordner wie das **Ursprungsprojekt** (.fil-Datei) stehen, werden als übergeordnet betrachtet, und die Zuordnungen werden ins neue Projekt übernommen (die CNC-Datei wird nicht dupliziert).
- » Sofern das neu anzulegende Projekt in einem separaten Ordner gespeichert werden soll, werden CNC-Dateien gemeldet, die im selben Ordner wie das **Ursprungsprojekt** stehen. Sie können dann entscheiden, ob die Zuordnung entsprechend in das neue Projekt übernommen werden sollen. Bei einer Übernahme wird die jeweilige CNC-Datei in den neuen Ordner kopiert (falls dort nicht bereits vorhanden).
- » Bei bestimmten Versionen von J-CAM werden beim Duplizieren von Projekten die Zuordnungen der CNC-Hauptprogramme entfernt, um ein versehentliches Überschreiben der CNC-Dateien des Ursprung-Projekts zu vermeiden.

6.2 Nullpunkte

Nullpunkte dienen der Anpassung des Maßsystems der Maschine auf das Maßsystem des Werkstücks. Wird ein Nullpunkt auf einen Bezugspunkt des Werkstücks gesetzt und angewählt, so bewegen sich die Koordinaten in der [Manuellfunktion](#) sowie die zu programmierenden Koordinaten im **CNC-Programm** bezüglich dieses Punktes. Hierdurch werden CNC-Programme unabhängig von der Maschine, da sie sich auf einen Bezugspunkt des Werkstücks beziehen.

Nullpunkte können für jede **Achse** getrennt definiert werden und sind dem **Projekt** zugeordnet. Ein Nullpunkte-Satz für eine Achse besteht aus den CNC-Nullpunkten G54, G55, G56 und G57, wobei jeder dieser Nullpunkte einen **Grob-** und **Fein-**Anteil besitzt. Der Fein-Anteil wird normalerweise addierend (Bereich -0.2 bis +0.2) programmiert, d.h. der eingegebene Wert wird zum bestehenden Wert hinzu gezählt. Eine direkte Eingabe kann durch voranstellen eines Gleichheitszeichens (=) erfolgen.

Der Nullpunkte-Editor [Projekt | Nullpunkte]

Die Anzeige im Editorfenster ist jeweils der aktuellen Station zugeordnet. Wählen Sie zwischen den Nullpunkten G54 bis 57 mit der Dropdown-Liste oder mit den Schnellwahl-Schaltflächen.

Doppelklicken

Die Gruppe „**Durch Doppelklicken...**“ wird nur angezeigt, wenn Sie den Nullpunkte-Editor aus der Manuellfunktion heraus starten. Hierbei können Sie Nullpunkte auf die aktuelle Position **setzen** oder um die zuvor gefahrene Strecke **verschieben**.

Hinweise:

- Im CNC-Programm können auch die temporären Nullpunkte [G58 und G59](#) verwendet werden.
- Während der Automatik sind nur die **Fein**-Anteile zugänglich. Dies ist auch der Fall, wenn die [Volle Berechtigung \(CNC\)](#) nicht vorhanden ist.
- Bei [Download-Steuerungen](#) werden die geänderten Nullpunkte beim Verlassen des Nullpunkte-Editors in die Steuerung übertragen. Dabei findet eine [Prüfung des CNC-Programms](#) statt und es werden ggf. Verletzungen des Fahrbereichs der Ache(n) gemeldet.

6.3 Werkzeuge

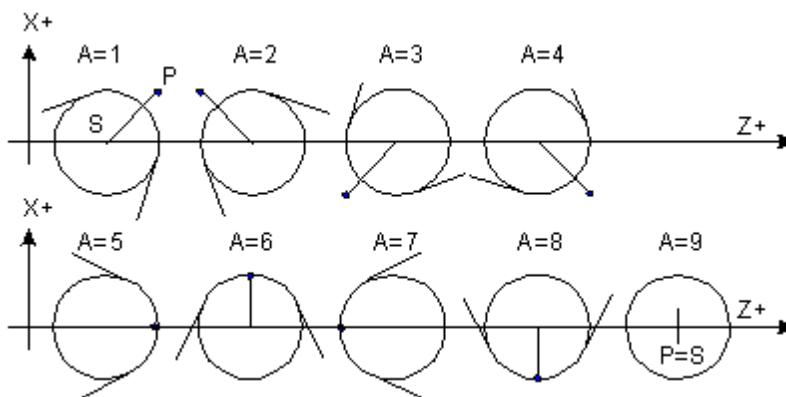
Werkzeuge (bzw. deren Korrekturspeicher) können für jede **Station** der **Maschine** getrennt definiert werden und sind dem **Projekt** zugeordnet (siehe auch [Unterbringung der Werkzeugdaten](#)).

Der Werkzeuge-Editor [Projekt | Werkzeuge]

Was hier eingerichtet werden kann, sind sogenannte Korrekturspeicher (D). Jede Station der Maschine bietet 8 bzw. 99 Korrekturspeicher (abhängig vom Typ der Maschine). Diese Speicher (Datensätze) können einem bestimmten Werkzeug (T) oder einer Gruppe von Werkzeugen zugeordnet werden. Die Wahl des Werkzeugs im CNC-Programm oder Manuell bewirkt dann automatisch auch die Wahl des entsprechenden Korrekturspeichers.

Ein vollständiger Korrekturspeicher-Datensatz (Dx) besteht aus:

- T-Nr Nummer des Werkzeugs 1..99 (bei **W-Master** bis 999) oder der **Werkzeuggruppe** Tn..Tm (z.B. „10..20“). Ein Werkzeug darf nicht in mehreren **Korrekturspeichern** zugeordnet sein. Für den Steuerungstyp **W-Master** gilt ferner: glatte 100er-Nummern (z.B. T300) sind nicht möglich + alle Werkzeuge der Station müssen innerhalb eines 100er-Bereichs liegen (z.B. T395..408 oder T150 + T208 in der selben **Station** ist nicht möglich).
- Länge1..3 Länge des Werkzeugs in einer von max. 3 **Achsen** (erste Spalte = Achsbuchstabe). Die **Länge** besteht aus zwei Teilen, dem eigentlichen **Längenwert** und dem **Verschleiß**. Steuerungsintern werden diese beiden Werte einfach addiert, um die effektive Werkzeuglänge zu erhalten. Der **Verschleißwert** wird normalerweise addierend programmiert, d.h. der eingegebene Wert wird zum bestehenden Wert hinzugezählt. Eine direkte Eingabe kann durch voranstellen eines Gleichheitszeichens (=) erfolgen. Die [Eingabegrenzen](#) können in den Maschinenparametern angepasst werden.
» [MCC-Steuerungen](#) können derzeit nur Offset-Korrekturen für max. 2 Achsen verwalten.
- Radius Schneidenradius des Werkzeugs, bei Fräsern = Fräserradius (siehe auch [WRK](#)).
- Lage A Lage der Schneide (P) bzgl. des Schneidenmittelpunkts (S); nur wichtig bei Drehstäben, sonst immer 9 (Fräser). **Lage A** wird nur gespeichert, wenn **Radius** > 0 programmiert ist. Siehe auch [WRK](#). Die Angabe von Lage A wird benutzt, um bei den **Längen**-Werten die effektiv messbaren Maße des Werkzeugs eingeben zu können. Ohne **Lage A** müssten sich die eingegebenen **Längen**-Werte immer auf den Schneidenmittelpunkt (S) beziehen.



Standmenge Mit dem Auswahlfeld [Standmenge](#) wird die Standmengenfunktion für das jeweilige

Werkzeug aktiviert/deaktiviert (T-Nr. des Werkzeugs muss > 0 sein). Werkzeuge mit aktivierter Standmengenfunktion können dann im [Standmengeneditor](#) weiter parametrierbar werden.

Mehrfach Tx-Dn Erlaubt die mehrfache Zuordnung von Werkzeugnummern (Tx) in mehreren Korrekturspeichern (Dn). Dies ist nicht in allen Ausführungen von J-CAM verfügbar. Die automatische Auswahl eines Korrekturspeichers über eine T-Funktion ist nicht möglich, wenn das Auswahlfeld markiert ist.

Hinweis:

- Während der Automatik sind nur die **Verschleiß**-Anteile zugänglich. Dies ist auch der Fall, wenn die [Volle Berechtigung \(CNC\)](#) nicht vorhanden ist. Die Meldung „Keine belegten Werkzeugkorrekturen vorhanden“ erscheint, wenn noch keine Korrekturen eingerichtet wurden und die **Volle Berechtigung** fehlt.
- Bei [Download-Steuerungen](#) werden die geänderten Daten beim Verlassen des Werkzeuge-Editors in die Steuerung übertragen. Dabei findet eine [Prüfung des CNC-Programms](#) statt und es werden ggf. Verletzungen des Fahrbereichs der Ache(n) gemeldet.

6.3.1 Werkzeugdatendatei / Unterbringung der Werkzeugdaten

Normalerweise werden die Werkzeugdaten direkt in der Projektdatei (*.fil) gespeichert. Falls für unterschiedliche **Projekte** die selben Werkzeuge genutzt werden sollen, ist dieses Vorgehen allerdings unpraktisch, da die Korrekturen an den Werkzeugdaten nur im aktuell angewählten **Projekt** bekannt werden. Hierzu kann im [Werkzeug-Editor](#) eine **Werkzeugdaten-Datei** (*.tcd) ausgewählt werden (Schaltfläche [Datei] *), in der dann die Werkzeugdaten gespeichert werden. Wird nun in anderen Projekten die selbe Werkzeugdaten-Datei zugeordnet, so bedeutet dies, dass die Projekte die selben Werkzeuge nutzen. Korrekturen der Werkzeugdaten werden in allen betroffenen Projekten wirksam.

*) Diese Funktionalität ist nicht bei allen Steuerungstypen verfügbar.

Hinweise:

- » Ordnen Sie eine bereits existierende Werkzeugdaten-Datei zu, so erfolgt die Warnung "**Wollen Sie diese Datei überschreiben**". Antworten Sie dort mit [Ja], wenn Sie die Daten in der gerade gewählten Datei durch Ihre aktuellen Werkzeugdaten ersetzen wollen – antworten Sie mit [Nein], wenn Sie die Daten aus der Datei nutzen wollen.
- » **Werkzeugdaten-Dateien** müssen bei [DTR-Steuerungen](#) im **Arbeitsordner der Maschine** liegen.
- » Um die Zuordnung zu einer Werkzeugdaten-Datei zu löschen und die Werkzeugdaten wieder in der Projektdatei direkt zu speichern, geben Sie als Dateiname nur ein Minuszeichen „-“ ein.

6.3.2 Standmengen

Diese Funktion steht in J-CAM nur für die Steuerungstypen **GMS (Online)**, **W-Master** und **MUC/MUC-R** zur Verfügung. Eine Abwahl der Funktion ist auch in den [Maschinenparametern](#) möglich.

Mit der Standmengenverwaltung können Verschleißeffekte von Werkzeugen erfaßt und angezeigt werden. Hierzu müssen im [Werkzeugeditor](#) Zuordnungen zu Standmengen-zählern vereinbart werden. Es können max. 20 bzw. 100 Zähler verwaltet und entsprechend viele Werkzeuge überwacht werden. Mit dem Auswahlfeld **Standmenge** im [Werkzeugeditor](#) wird die **Standmengenfunktion** für das jeweilige Werkzeug aktiviert/deaktiviert (T-Nummer der Werkzeugs muss > 0 sein). Jedem Werkzeug mit aktivierter Standmengenfunktion wird automatisch ein **Standmengen-zähler** zugeordnet. Diese können dann im [Standmengeneditor](#) weiter parametrierbar werden.

Arbeiten mit der Standmengenverwaltung

Die Arbeitsweise der Standmengenverwaltung hängt zum Teil auch vom Steuerungstyp ab:

GMS (Online): Das CNC-Programm ([Online-Automatik](#)) teilt der Standmengenverwaltung mit (**Zählbefehl** = H32-Funktion), wenn ein CNC-Zyklus abgelaufen ist, um die Zähler zu inkrementieren.

W-Master: Die Steuerung teilt der Standmengenverwaltung über [Zählimpulse](#) mit, wenn ein CNC-Zyklus abgelaufen ist, um die Standmengen-zähler zu inkrementieren. Im Gegenzug bekommt die PLC Informationen über den Status der Standmengenverwaltung und kann so externe

Anzeigen (z.B. Leucht-Ampel) steuern und ggf. einen Zyklus-Stop bei Erreichen einer Standmenge auslösen.

MUC/MUC-R: Die Standmengenverwaltung wird von der MUC-Steuerung selbst ausgeführt.

Ein **Zählbefehl** bzw. **Zählimpuls** inkrementiert immer alle Standmengenähler (aller Stationen).

Während der Automatik wird der Sammel-Status der Standmengenverwaltung angezeigt. Ist kein Zähler im WRN- oder OVR-Zustand wird „**Stm.: ok.**“ angezeigt, anderenfalls „**WRN**“ (mit gelbem Hintergrund) oder „**OVR**“ (mit rotem Hintergrund) jeweils mit dem zugehörigen Werkzeug (jenes mit dem kritischsten Zählerstand).

6.3.2.1 Standmengen verwalten

Einrichten von Standmengenählern  [Projekt | Standmengen]

Für jeden aktivierten **Standmengenähler** (jeweils eine Zeile) sehen Sie in der vorderen Spalte das Werkzeug, welchem der Zähler zugeordnet ist (die Zuordnungen erfolgen automatisch).

Für jeden aktivierten **Standmengenähler** kann eine **Standmenge** und eine **Warmmenge** definiert werden. Außerdem werden der aktuelle Zählerstand (Spalte „Zähler“) und der Status **WRN** = Warmmenge erreicht/überschritten, **OVR** = Standmenge erreicht/überschritten] angezeigt. Wird das Werkzeug ersetzt, kann der Zählerstand mit der Schaltfläche [Reset] genullt werden, es ist jedoch auch möglich den Zählerstand durch eine Zahleneingabe zu setzen.

6.4 Register

Register können bestimmte Wertangaben (Koordinaten, Zähler...) in CNC-Programmen ersetzen. Wenn eine Wertänderung nötig wird, so muss dann nicht das CNC-Programm editiert, sondern nur der **Register-Editor** benutzt werden (siehe auch [Einsatz von Registern](#)). Es stehen insgesamt 100 Register (R00..99) zur Verfügung. Beim Steuerungstyp **GMS (online)** können zusätzlich bis zu 50 **Globale Register** (stationsübergreifend) definiert werden (R100..149).

Bei [Download-Steuerungen](#) können nur die **ersten 20** Register **Laufzeitfunktionen** übernehmen, die restlichen fungieren nur als Konstanten, d.h. sie können ihre **Werte** zur Laufzeit des Programms nicht verändern. Bzgl. Zugriff durch die **PLC** siehe [Zuordnung von CNC-Registern](#).

Der Register-Editor  [Projekt | Register]

Um die Veränderung von **Registerwerten** zu erleichtern, kann zu jedem Register ein begleitender Text definiert werden, der die Bedeutung des Registers beschreibt. Außerdem kann die Zahl der angezeigten Nachkommastellen, sowie ein Minimal- und Maximalwert vereinbart werden (bei PSB-Steuerungen im Bedienteil nicht wirksam). Zusammen ergibt sich ein Datensatz pro Register, der **Registerdefinition** genannt wird.

Registerwerte editieren

Dieser Modus ist gewählt, wenn das Kontrollfeld „Definitionen zeigen“ nicht markiert ist. Es ist nur möglich, **Registerwerte** (-Inhalte) zu verändern, nicht die **Definitionen** (siehe unten). Wenn das Kontrollfeld „Filter“ markiert ist, werden nur Register angezeigt die eine **Definition** besitzen.

Bei **Download-Steuerungen** wird die Schaltfläche [Upload] angezeigt, wodurch die aktuellen Registerwerte aus der Steuerung hochgeladen und angezeigt werden. Dies geschieht bei der **PSB**-Steuerung automatisiert.

Register einrichten / definieren

Markieren Sie hierfür das Kontrollfeld „Definitionen zeigen“. Es werden zusätzliche Spalten angezeigt, alle Eigenschaften der Register-Definition sind editierbar...

Typ Die Angabe des Typs ist nur für **Download-Steuerungen** notwendig, da diese Steuerungen die Register nur als ganzzahlige Werte speichern (z.B. Positionen in **Inkrementen**), und sie zur Anzeige bzw. Eingabe umgerechnet werden müssen. IN: Ganzzahl (z.B. Schleifenzähler), TI: Zeitwert, Px: Positionswert, Fx: Geschwindigkeitswert und ax: Beschleunigungswert (x = Achsbuchstabe oder *, wenn **Auflösungen** und **Koordinaten-Spiegelungen** aller Achsen gleich

- sind). Der Beschleunigungs-Typ ax kann nur im [Direkt-Kommando](#) PRG: „: X, B=Rnn“ eingesetzt werden.
- Fmt. Zahl der Nachkommastellen (Format), mit denen der Wert angezeigt werden soll (0..5). Programmieren Sie hier eine 9, wenn der Eingabewert der Zelle ein Achsbuchstabe sein soll. Ein angehängtes 'p' zeigt die Eigenschaft "PLC-connected" für FIS- und FDS-Steuerungen an (siehe dort).
- Minimal Untergrenze des Wertes...
- Maximal ...Obergrenze des Wertes...
...für den **Registerwert**. Bei der Eingabe des Registerwerts wird eine Bereichsprüfung mit den hier definierten Grenzen durchgeführt; liegt die Eingabe außerhalb des Bereichs, so erscheint eine Fehlermeldung und die Eingabe wird nicht übernommen. Wenn Sie die Bereichsprüfung abschalten wollen, geben Sie als Grenze „M“ ein; in der Anzeige erscheint dann „Min“ bzw. „Max“. Siehe auch Hinweis, unten.
- Beschrbg. Die Beschreibung ist ein Abfragetext, der (außer im Register-Editor) auch bei Einsatz eines [UNI-BT / UBT08](#) oder in [MCC-Steuerungen](#) zur Abfrage des Registerwertes dient. Beginnt der Text mit einem &-Zeichen, so wird das Register mit dem **Filter** ausgeblendet (z.B. für reine Rechenregister) und bei einem **CNC-Download** nicht in die Steuerung übertragen.

Um die komplette Definition eines Registers zu löschen, drücken Sie «Strg+Entf.»; diese Aktion ist durch eine Sicherheitsabfrage geschützt.

Hinweise:

- Bei [Download-Steuerungen](#) werden die geänderten **Registerwerte** beim Verlassen des Register-Editors in die Steuerung übertragen. Dabei findet eine [Prüfung des CNC-Programms](#) statt und es werden ggf. Verletzungen des Fahrbereichs der Ache(n) gemeldet.
- Die Verwendung von **Format**, **Minimal**- und **Maximalwert** bei [Download-Steuerungen](#) kann mit dem [Erweiterten CNC-Download-Schutz](#) beeinflusst werden.

6.5 Zyklusdaten

Die Funktionsweise von **Zyklen** in J-CAM wird im Kapitel [Allgemeines zu Zyklen in J-CAM](#) beschrieben.

Wenn bereits Zyklen **definiert** sind, können Sie mit dem **Editor für Zyklusdaten** (siehe unten) die **Werte** der einzelnen **Parameter** ändern. An dieser Stelle können Sie die Definitionen der Parameter **nicht** verändern, was zur reinen CNC-Programmierung innerhalb eines Projekts auch nicht nötig ist. Zum Ändern der **Definition** eines **Zyklus** benutzen Sie [[Maschine | Zyklusdefinition](#)].

Editor für Zyklusdaten [Projekt | Zyklusdaten]

Im Editorfenster wird jeweils ein bestimmter **Zyklus** dargestellt. Wählen Sie andere Zyklen (falls vorhanden) mit der Dropdown-Liste oder mit den Schnellwahl-Schaltflächen (links und rechts).

Hier programmieren Sie die Werte (der Parameter) für bestimmte Zyklen. Die **Beschreibung** gibt Ihnen eine Erklärung der Bedeutung des Parameters. Die **Werte** selbst (hintere Spalte) können geschützt sein - um den Schutz aufzuheben, klicken Sie die Taste mit dem Schlüssel-Symbol und geben den entsprechenden Code ein.

Projektzyklen können **aktiv** bzw. **inaktiv** sein, **Maschinenzyklen** sind immer aktiv ([Arten von Zyklen](#)). Ein **Projekt-Zyklus**, der nicht aktiv ist, wird mit grauem Hintergrund dargestellt. Seine Daten (Werte) werden nicht in der **Projektdatei** gespeichert und er kann im CNC-Programm nicht aufgerufen werden. Wechseln Sie die Aktivität eines Zyklus mit dem Auswahl "aktiv" im unteren Bereich des Fensters.

Das Auswahlfeld "Maschinenzyklus" ist immer ausgegraut (nicht wählbar) und liefert lediglich die Information, ob es sich um einen Projekt- oder Maschinenzyklus handelt.

6.6 Nutzen definieren

Die Bezeichnung **Nutzen** wird in J-CAM für eine automatische Wiederholfunktion genutzt, die in bis zu 2 Achsen Nullpunkte bestimmt, um die CNC-Aktion bei jeder Wiederholung zu verschieben (versetzen). Die

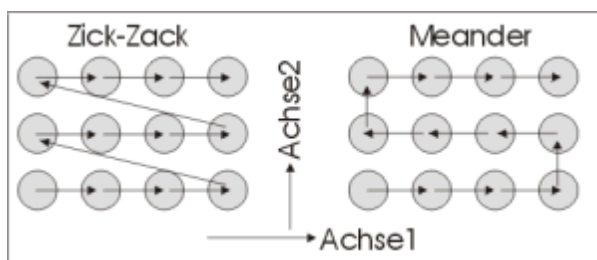
Freigabe für diese Funktion muss in den [Maschinenparametern](#) für jede Station separat erteilt werden. In der [Service-Version](#) ist die Definition von **Nutzen** nicht möglich.

Parameter und Arbeitsweise der Nutzen-Funktion

Bei jedem G59.2 werden die Zähler (**Aktuell**) auf das nächste Nutzen-Element gestellt. Dies geschieht im **Zick-Zack**- oder **Meander**-Modus (siehe unten). Mit G59.1 werden die Nutzen-Offsets im CNC-Programm aktiviert und mit G59.0 deaktiviert.

Der Nutzen-Editor [Projekt | Nutzen definieren]

- Die Achsen (Achse1 und ggf. 2), auf welche die Nutzenfunktion wirken sollen, werden durch die Achsbuchstaben in der Tabellenzeile „Name“ bestimmt.
- In der Zeile **Anzahl** wird die Zahl der Wiederholungen in den gewählten Achsen eingegeben, im Beispiel 4 bei Achse1 (X) und 3 bei Achse2 (Y).
- Bei aktiven Nutzen-Offsets ist der resultierende (additive) Nullpunkt in der jeweiligen Achse: **Versatz** * (**Aktuell** - 1). Der Wert für **Aktuell** muss also zwischen 1 und **Anzahl** liegen.



CNC-Funktionen:

G59.0 (= @999 K14 K0) --> Nutzen-Offsets deaktivieren

G59.1 (= @999 K14 K1) --> Nutzen-Offsets aktivieren (einschalten)

G59.2 (= @999 K14 K2 Km) --> Nutzen-Element weiterschalten (Sprung auf Satz Nm bei Neubeginn der Matrix)

Einfach-Modus:

Wenn schlicht die komplette CNC-Datei als **Nutzen-Element** behandelt werden soll, kann der **Einfach-Modus** aktiviert werden. Es müssen (dürfen) dann keine der oben genannten CNC-Funktionen programmiert sein. J-CAM führt vor der ersten CNC-Zeile ein G59.1 und nach Programmende ein G59.2 aus. Nach dem letzten Nutzen-Element erfolgt ein Zyklusstop (auch bei **Dauerlauf**).

Hinweise:

- » In einem CNC-Programm kann es mehrere Bereiche geben, in denen die Nutzen-Offsets eingeschaltet sind. Erst durch G59.2 (bzw. @999 K14 K2) wird auf das jeweils nächste Nutzelement gewechselt.
- » Die **Versatz**-Werte können negativ programmiert werden, um die Reihenfolge der Abarbeitung umzukehren.
- » Das aktuelle Element wird in der Fußzeile des Automatik-Fensters angezeigt „R[x|y]“.

6.7 CNC-Programmierung

Hier finden Sie eine Zusammenfassung aller CNC-Funktionen, die J-CAM bereithält. Nicht alle Funktionen sind mit allen Steuerungstypen verwendbar, wo es Einschränkungen gibt, ist dies explizit erwähnt. Zur eingehenden Erläuterung des Programmierens im ISO-Code ziehen Sie bitte die einschlägige Standard-Literatur über die DIN 66025 zu Rate.

[Grundsätzliche Eigenschaften](#)

[G-Funktionen](#)

[M-Funktionen](#)

[T-Funktion](#)

[H-Funktionen \(Hilfsfunktionen\)](#)

[Weitere Funktionen \(F L I J K R\)](#)

[Unterprogramm- bzw. Zyklenaufruf](#)

[@-Anweisungen](#), [@999](#)

Weitere Informationen finden Sie unter...

[Einsatz von Registern](#), [Zyklen](#)

[Arbeiten mit Werkzeug-Korrekturen](#), [Werkzeugradius-Kompensation \(WRK\)](#)

[Nutzenfunktion](#)

[Zielrichten von Sätzen](#)

[Suchfahrten mit @77x bzw. Direkt-Kommandos](#)

[Programmierung Spindelachse, Vorschubsynchrone Drehzahl](#)

[Manuell in Automatik](#)

[Verarbeitung von Plotterdateien](#)

6.7.1 Grundsätzliches

- Die Reihenfolge der Bearbeitung der Befehle eines Satzes ist wie folgt:
 - Kommandos des Satzes (z.B. T-, D- und H-Funktionen), außer den nachfolgend aufgeführten. Diese Kommandos werden in ihrer programmierten Reihenfolge bearbeitet;
 - S-Funktion;
 - [M-Funktionen](#) in ihrer programmierten Reihenfolge;
 - Positionierungen (bzw. Kreisfunktion) in programmierter Reihenfolge;
 - [Unterprogramm- bzw. Zyklenaufruf](#)
- Die Steuerung verfügt nur über einen einfachen Halt-Mechanismus, bei dem jeder programmierte Endpunkt vom [Indexer](#) exakt angefahren wird. Ein möglicher **Schleppabstand** der Achse zu diesem Zeitpunkt wird nicht berücksichtigt. Um einen **Genauhalt** zu erreichen muss G09 benutzt werden und eine entsprechende Parametrierung in der/den **Antriebsregler(n)** vorgenommen werden (siehe [G09](#)).
- Folgende Funktionen sind nicht Siemens®-kompatibel: G16, G63, G64.
- Nicht enthalten sind: G06, G10..13, G95 und alle sonstigen, die in der weiteren Dokumentation nicht erwähnt werden.

6.7.2 Unterprogramm- und Zyklenaufufe

Ln Pp Aufruf eines Unterprogramms bzw. Zyklus; Vor der Anweisung muss eine Zeilennummer (oder eine beliebige andere Anweisung) stehen; bei Nichtbeachtung erfolgt die Warnung "Programmstruktur fehlerhaft". Die Nummer *n* des gerufenen Programms hat eine weitreichende Bedeutung (siehe unten). *p* gibt die Zahl der Ausführungsläufe an; P1 kann entfallen.

n = 1..6(7) Aufruf eines Programms (**SPF**) in einer benachbarten **Rubrik** = einem separaten Dateibuffer **Pnr1..6(7) ¹⁾**.

n = 10..99 Aufruf des [Zyklus](#) mit der entsprechenden Nummer ¹⁾

n = 100..999 Bei *n* größer oder gleich 100, wird nach dem entsprechenden Unterprogramm in der aktuellen Datei gesucht. Solche Unterprogramme werden hinter dem ersten Programmabschnitt (nach M30/M17) geschrieben ²⁾

Bsp.: PRG: „L100 P3“ Unterprogramm L100 wird 3 mal hintereinander ausgeführt.

¹⁾ Der Aufruf von Zyklen ist derzeit nur für den Steuerungstyp „[GMS \(online\)](#)“ möglich. Bei [Download-Steuerungen](#) ist nur [L99](#) im Zyklenprogramm zulässig, was beim **Download** mit in die Steuerung geladen wird und mit *n* = 7 aufgerufen werden kann (auch aus der **PLC**). Die Zyklen L80 und L81 sind für die [Delinearisierung von Achsen](#) reserviert.

²⁾ Beispiel:

N100 G90 G54

N110 L333 P2 (Unterprogramm L333 wird 2 Mal ausgeführt)

N120 M30

L333 (Definitionsanweisung)

```
N100 X5      (Programmcode von L333...)
N110 X0
N120 M17     (Rückkehr ins aufrufende Programm)
```

6.7.3 Registereinsatz in CNC-Programmen

In CNC-Programmen können **Register** als Zuweisung (z.B.: $X=R5$) oder als Berechnung (z.B.: $R18=R7+R6-15$) zum Einsatz kommen. Diese Register können zusätzlich im [Register-Editor](#) definiert werden, wodurch dann die **Registerwerte** geändert werden können, ohne das CNC-Programm zu editieren. Für [Download-Steuerungen](#) ist es sogar Pflicht, bestimmte Register zu definieren.

Berechnungen:

Die Berechnungen werden rein sequentiell ausgeführt, d.h. dass keine arithmetischen Regeln (z.B. Multiplikation vor Addition) gelten und keine Klammern eingesetzt werden können. Bsp.: $R6=R5-R2+16$ wird aufgeteilt in einfache Rechnungen $R6=R5$, $R6=R6-R2$, $R6=R6+16$. Achten Sie auch darauf, dass die Verwendung eines Registers als Ziel und gleichzeitig innerhalb der Berechnung Probleme bereiten kann. Bsp.: $R9=10-R9$ würde aufgeteilt in $R9=10$, $R9=R9-R9$, heraus kommt 0.

Online-Steuerungen:

- R00..99: Register können als Ersatz für nahezu alle Zahlenwerte im CNC-Programm eingesetzt werden. Alle Register können, müssen aber nicht definiert werden - ein Fehler wird nur angezeigt, wenn ein Register gelesen wird, dessen Wert noch unbekannt ist; dies ist der Fall wenn das Register nicht definiert ist und noch keine Wert-Zuweisung im CNC-Programm stattfand.
- R100..149 Nur bei **GMS (online)** möglich: [Globale Register](#). Diese Register verhalten sich generell wie R00..99, sind jedoch in allen **Stationen** der Maschine bekannt und können auch von allen Stationen geändert (geschrieben) werden. Sie werden normalerweise zum Transport von Informationen zwischen den Stationen verwendet.

Download-Steuerungen:

- R00..19: Wird ein Programm in die Steuerung hinuntergeladen (= [CNC-Download](#)) so müssen die Registerberechnungen und -Zuweisungen bei der späteren Ausführung des Programms in der Steuerung ausgeführt werden. Die Steuerungen können jedoch nur mit ganzzahligen Werten (Integer) rechnen; dies gilt auch für Achspositionen, die in **Inkrementen** berechnet werden. Hierzu muss in J-CAM definiert werden, welches Register zu welchem Zweck eingesetzt wird (**Register-Typ**). Register für **Achspositionen** werden mit Typ Px definiert, wobei x ein Achsbuchstabe ist. In Steuerungen, deren Achsen alle die selbe **Auflösung** und **Koordinaten-Spiegelung** besitzen, können die Register ohne Einschränkung für alle Achsen genutzt werden (Definition Typ = P*). Anderenfalls muss bei einer Quer-Verwendung **Auflösung** und **Koordinaten-Spiegelung** der Zielachse und der Achse des Registers übereinstimmen; z.B.: Typ von R01 = PZ und $Y=R02$ – dies funktioniert, wenn **Auflösung** und **Koordinaten-Spiegelung** von Z und Y übereinstimmen.
- R20..99: Werden beim Download durch die Zahlenwerte ersetzt, die das jeweilige Register vom Programmfluss her besitzt. Die Steuerung „sieht“ diese Register nicht, sie bekommt nur **Konstanten**. Des weiteren gelten die Bedingungen wie bei **Online-Steuerungen** (siehe oben).

6.7.4 Werkzeug-Radius-Kompensation

Die WRK dient zur automatischen Verschiebung der Bearbeitungskontur bezogen auf die programmierte Kontur, wodurch die programmierte Kontur z.B. mit einem Fräser oder Drehwerkzeug erstellt werden kann.

```
WRK einschalten G41 (links), G42 (rechts in Verfah-Richtung)
WRK ausschalten G40
```

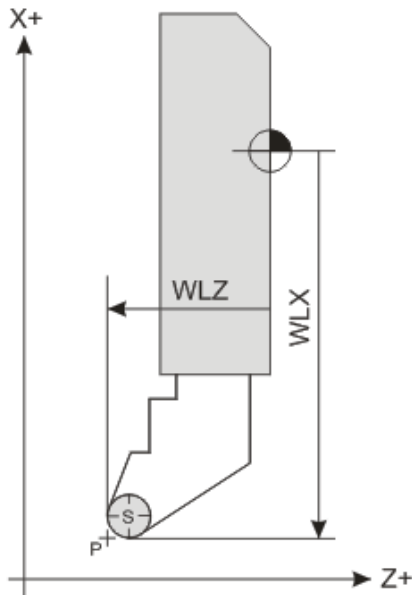
Die korrigierte bzw. nicht korrigierte Bahn wird im darauffolgenden Wegstück (Satz) angefahren. Während eingeschalteter WRK werden ein oder mehrere Sätze vorab auf weitere Zielkoordinaten untersucht, um Kreuzungspunkte der korrigierten Bahn zu ermitteln. Dabei dürfen folgende Befehle nicht auftreten: @ L T D; diese Befehle führen zu Fehlermeldungen.

Anderer Befehle und Programm-Konstruktionen führen zu sogenannten senkrechten Endvektoren, was soviel bedeutet, dass kein Schnittpunkt mit einer weiterführenden Kontur gebildet werden kann: G17..19

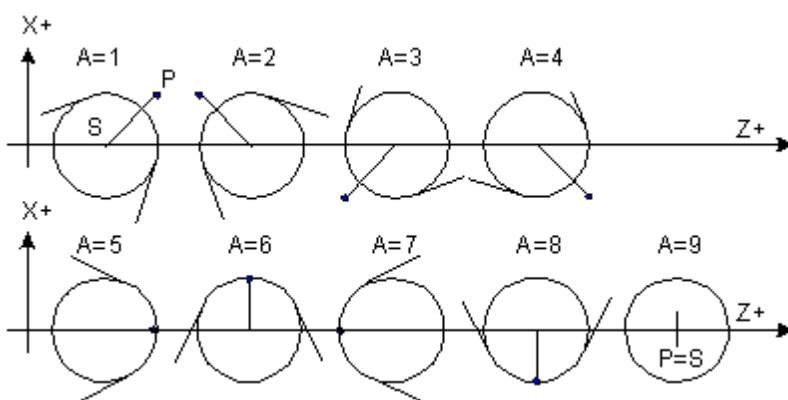
(Ebenenwechsel), G41/42 (Korrektur-Umschaltung), G53..59, M2/17/30; diese Funktionen haben u.U. Konturfehler zur Folge.

Komplette Werkzeugdefinition:

Im folgenden Bild sehen sie als Beispiel ein Drehwerkzeug in der Z-X-Ebene G18. Ein solches Werkzeug nutzt alle Möglichkeiten der Werkzeug-Korrektur von J-CAM aus.



Für J-CAM ist es wichtig, bei WRK-Einsatz die genaue Lage des Schneidmittelpunktes S zu kennen. Dazu wäre es eigentlich nötig, die Längen-Angaben (WLX und WLZ) auf S zu beziehen. Um jedoch die direkt gemessenen Werte programmieren zu können, muss zusätzlich die Lage der Schneide angegeben werden. Aus den Längenwerten und der Schneidenlage A bestimmt J-CAM die Lage des Schneidmittelpunktes S. Bei der Eingabe A=1 bis 8 sind die Längenmaße auf die theoretische Stahlspitze P bezogen, bei A=9 direkt auf den Schneidmittelpunkt (z.B. für Fräser). Die Werte 1 bis 8 bieten den weiteren Vorteil, dass mit demselben Korrektur-Speicher auch ohne WRK gearbeitet werden kann, ohne systembedingte Maßverfälschungen zu erhalten. Bei unklarer Schneidenlage ist es jedoch am sichersten A=9 zu wählen.



6.7.5 Delinearisierung von Achsen

J-CAM verfügt optional über zwei spezielle **Zyklusprogramme** L80 und L81, in denen Korrektortabellen für eine Achse definiert werden können. Dies wird z.B. für den Betrieb von Plandrehköpfen mit nicht linearem Umlenkmechanismus genutzt.

Die Zyklen L80 und L81 werden im Zyklusprogramm hinter L099 angeordnet. In L80/81 sind nur Zeilen der Form PRG: „Xa Un“ erlaubt. Hierbei bedeutet... x = Achsnamen der Stellachse, a = Positionswert der fiktiven

Achse (= resultierende Achse), n = Positionswert der realen Achse (= Stellachse). Beendet wird das Unterprogramm, wie gewohnt, mit M17. Die Tabellenzeilen definieren Stützpunkte der Delinearisierung, die Steuerung (**Antriebsregler**) interpoliert zwischen jeweils zwei benachbarten Stützpunkten linear.

Die Delinearisierung wird nicht durch den Aufruf von L80 bzw. L81, sondern durch einen speziellen Kommentar im Hauptprogramm angewählt: PRG: „(USETBL:L nn :X)“. Hierbei wird nn durch 80 oder 81 ersetzt, X bezeichnet die betroffene Achse. Um die Korrektur abzuwählen, wird „(USETBL:OFF:X)“ programmiert.

In den Maschinenparametern muss für Korrektur-Achsen folgendes beachtet werden:

- Maschinennullpunkt sowie Freifahrposition werden im realen Maßsystem programmiert.
- Muss die Mechanik ausgerichtet werden, sollten die Ausgleichsmaße in den Maschinennullpunkt eingerechnet werden. Programmnullpunkte beziehen sich (während der Tabellenanwahl) auf das Maßsystem der fiktiven Achse.
- Die Softwareendschalter sind unabhängig von der angewählten Korrektur aktiv. Beziehen Sie also die Softwareendschalter möglichst auf das fiktive Maßsystem.

Wichtige Hinweise:

- Die Korrektur kann (auch im **Testlauf-Online**) erst eingesetzt werden, nachdem ein erfolgreicher Download des CNC-Programms stattfand.
- Beim Umschalten der Maßsysteme (= Korrekturan-/Abwahl) darf der entstehende Sprung in der Sollposition 30000 Inkremente nicht übersteigen (= 30 mm bei μ -Auflösung). Diese Bedingung gilt nicht bei Antriebsreglern der **E-** und **F/FK-Reihe** sowie **GD02**-Karten.
- Ein direktes Umschalten von USETBL:L80 auf L81 ist möglich.
- Die Anwahl einer Korrektur ist auch im Referenzprogramm (nach L099) möglich.

6.7.6 Zielrichten von Sätzen

Diese Eigenheit von J-CAM ist speziell für **Stationen** gedacht, die mehrere Achsen, aber keine Interpolationskarte besitzen (= mehrere unabhängige **Indexer**, bzw. mehrere **PLC-Geräte**). Für bestimmte CNC-Befehle kann so eine Auswahl des Zielgerätes getroffen werden, was bedeutet, dass nur eines der Geräte der Station die Anweisung erhält. Dies kann, vor allem bei einem **CNC-Download** in eine solche Station, von besonderem Nutzen sein.

Schreibweise:

Die Achse, die als Ziel dienen soll, wird am Anfang des Satzes (nach der Satznummer N) mit einem nachfolgenden Punkt ohne weitere Zeichen geschrieben.

Beispiel: PRG: „N230 X. M55.4“

Zielrichtbare Anweisungen:

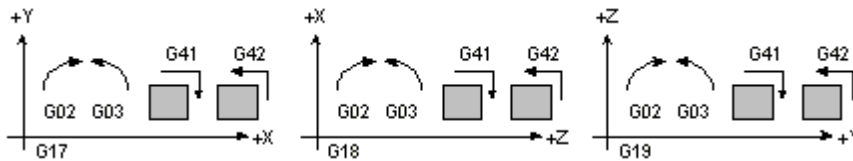
G04 Wartezeit,
M-, S- und T-Funktionen,
@-Anweisungen,
F-Anweisung.

6.7.7 G-Funktionen

- G00 Eilgang setzen (in **Maschinenparametern** programmierbar)
- G01 Bearbeitung bahngesteuert, Geschwindigkeit aus F-Angabe
- G02/03 **Kreisfunktion**
- G04 Wartezeit in Sekunden aus F-, X- oder S-Angabe. Zeitbereich 0.001 bis 1000 Sekunden (Auflösung 0.001 Sekunde). Bei älterer Steuerung ggf. nur 0.1 bis 25.5 Sekunden (Auflösung 0.1 Sekunde). Zutreffende Grenzwerte werden bei einer Überschreitung des Wertebereichs angezeigt.
- G09 Genauhalt = Warten auf **In-Position** aller in diesem Satz bewegter Achsen. Dazu kann in den **Antriebsreglern** ein Positions- und ein Zeit-Fenster programmiert werden (**Achsmonitor**). Trifft die Ist-Position einer Achse für die programmierte Zeit ins Positions-Fenster meldet die Achse **In-Position**. Während dieses Vorgangs ist in der **PLC** das Merkerbit M 3.5 gesetzt. Hierdurch kann

eine Zeit-Überschreitung erkannt werden.

- G16 Anwahl der Ebenen-Grundeinstellung: X-Y-Ebene (= G17)
 G17..19 Ebenenanwahl G17=X-Y, G18=Z-X, G19=Y-Z. Gültig für Kreis und [WRK](#).



Was rechts bzw. links oder im bzw. gegen den Uhrzeigersinn in der jeweiligen Ebene ist, sehen Sie, wenn Sie Ihre Zeichnung in diese Koordinaten-Achsen übersetzen.

- G36 Fahrweg-Optimierung für Rundachsen. Die im Satz programmierte Position wird auf kürzestem Weg angefahren. Nach der Positionierung steht die Achse im Bereich 0..360°.
 (GMI99 ab v4.70 oder E- bzw. F-Antriebsregler ab v5.16 für positionierende Achsen)
- G40 Abwahl der Werkzeug-Radius-Korrektur [WRK](#)
 G41/42 [WRK](#) links/rechts anwählen
- G53 Anfahren mit Unterdrückung des Nullpunkts (satzweise wirksam)
 G53.1 Anfahren mit Unterdr. des Nullpunkts und der Werkzeugkorrektur (satzweise wirksam). Bei **CNC-Download** ist Firmware ab 9.2004 in den Geräten erforderlich.
- G54..57 Anwahl der entsprechenden Werkstück-Nullpunkte
 G58/59 Definition der temporären, additiven Nullpunkte. Im Satz mit G58/59 werden die programmierten Koordinaten in die Nullpunktwerte aufgenommen; es finden keine Positionierungen statt.
 Bsp.: Anwahl G58 X5, Abwahl G58 X0.
 (bei Download: GMI99 ab v4.76, SML4 ab v4.11 oder E-Antriebsregler ab v5.44 für positionierende Achsen)
- G59.X [Nutzen-Kontrolle](#): G59.1 = Nutzen-Nullpunkte aktiv, G59.0 = Nutzen-Nullpunkte inaktiv, G59.2 = nächstes Nutzelement wählen. Diese Funktionen sollen im **Einfach-Modus** nicht benutzt werden.
- G61 wie G09.
- G63/64 Vorschub ohne/mit Wirkung des Override-Stellers. Damit G64 wirksam werden kann, muss in den Maschinenparametern [Override-M](#) = 2 eingetragen sein.
- G80 wird akzeptiert, hat jedoch keine Funktion.
- G90 Positionsangaben im Absolutmaß.
- G91 Positionsangaben im Relativmaß (=Kettenmaß). Beim CNC-Download kann es zur Fehlermeldung "Programmstruktur fehlerhaft" kommen, wenn G91 mit festen Zahlenwerten in den Streckenwerten verwendet wird. Versuchen Sie hierbei zunächst den Einsatz von Registern, z.B. statt G91 X100 --> G91 R05=100 X=R05.
- G94 Vorschub F in Weeinheiten pro Minute (mm/min bzw. Inch/min). Standard-Einstellung / hat keine weitergehende Auswirkung in J-CAM.
- G95 Vorschub F in Weeinheiten pro Umdrehung (der Hauptspindel) - für Drehbearbeitung. Wird von J-CAM für die Automatik nicht unterstützt, wohl aber von spezialisierten Steuerungen (z.B. **MUC-R**). G95 wird i.Allg. einmalig am Beginn eines CNC-Programms programmiert und wirkt ab dann für alle Bewegungen, die mit G01 programmiert werden (nicht für Bewegungen mit G00).
- G154.. mit dieser speziellen Funktion können **Nullpunkte** von G54 innerhalb des CNC-Programms direkt gesetzt werden. Im Satz mit G154 werden die programmierten Koordinaten in die Nullpunktwerte aufgenommen; es finden keine Positionierungen statt. Zur Aktivierung des neuen Nullpunkts muss nachfolgend ein explizites G54 stehen.
 Bsp.: G154 X5 G54. Selbes gilt für G155..157 bzgl. G55..57.

6.7.8 Kreis-Funktionen

Alle Achsen, die an einer Kreis- bzw. Teilkreisfunktion teilnehmen müssen unter derselben Interpolationskarte betrieben werden (auch 3. Achse bei Schraubenlinien). Kreise werden aus einzelnen, geraden Linienstücken erzeugt, die max. +/- 1 **Inkrement** von der idealen Kreisbahn abweichen. Im allgemeinen werden diese Linienstücke durch die Interpolationskarte erzeugt.

Anweisungen

- G02/03 Kreisfunktion (-Bogen im Uhrzeigersinn / Gegenuhrzeigersinn). Die Kreisebene wird durch die im Kreissatz zuerst programmierten Achsen bestimmt. Wird nur eine Achsposition programmiert (z.B. bei Halbkreis), so wird die Kreisebene durch die angewählte Ebene (G17..19) bestimmt. Radiusprogrammierung ist möglich, siehe U-Befehl. Soll mehr als ein Vollkreis gefahren werden, so ist unter P anzugeben, wie viele Vollkreise zusätzlich gefahren werden sollen. Eine Schraubenlinien-Interpolation wird aktiviert, wenn gegenüber den Endpunktkoordinaten eine Koordinate in einer weiteren Achse programmiert wird;
Bsp.: "G03 X10 Y10 I5 Z13 P5" → Teil-/Vollkreis + 5 Vollkreise + gleichzeitige Bewegung in Z.
- G02/03.1 Erzeugen der Linienstücke durch J-CAM (nur bei alter Firmware in der Interpolationskarte, falls Konturprobleme auftreten).
- Ii Angabe Kreismittelpunkt i (X-Achse) relativ zur aktuellen Position ¹⁾,
- Jj Angabe Kreismittelpunkt j (Y-Achse) relativ zur aktuellen Position ¹⁾,
- Kk Angabe Kreismittelpunkt k (Z-Achse) relativ zur aktuellen Position ¹⁾;
- Ur Angabe Kreisradius / Radiusprogrammierung. Bei derart programmierten Kreisen wird der Mittelpunktsabstand (durch I/J/K-Anweisungen) nicht angegeben. Da die Radiusangabe r zusammen mit G02 und G03 nur innerhalb eines Halbkreises eine eindeutige Kreisbahn ergibt, muss noch angegeben werden, ob der Verfahrwinkel kleiner oder größer als 180° sein soll. Dies geschieht über das Vorzeichen von r: r größer 0 (positiv) ergibt Winkel kleiner oder gleich 180°, r kleiner 0 (negativ) Winkel über 180°.

¹⁾ auch wenn die jeweilige Achse auf **Durchmesserprogrammierung** (Maßeinheit = mmØ oder lnØ) eingestellt ist, werden die Parameter als Radiuswert angegeben.

6.7.9 M-Funktionen

Ein CNC-Programm kann mittels M-Funktionen Aktionen in der **PLC** (den PLCs) der betreffenden **Station** auslösen. Dazu wird im Merkerbereich der PLC ein Bit gesetzt, das zu der entsprechenden M-Funktion gehört. Die Erweiterungs-Information (Angabe nach dem Punkt = 0..255, z.B. bei M51.13) ist ebenfalls von der PLC auswertbar. Die PLC muss nun die vorgesehene Reaktion ausführen und anschließend das bereits erwähnte Bit wieder löschen. Das CNC-Programm läuft erst nach dem Löschen dieses Bits weiter. Besitzt eine Station mehrere Geräte, die jeweils PLC-Programme ausführen, so wird die genannte Aktion in jedem dieser Geräte ausgeführt (Ausnahme: [Zielrichtung](#))

Durch J-CAM werden die M-Funktionen M50 bis M89 an die betreffende PLC (bzw. die PLCs) weitergegeben. Die Funktionen M7, M8 und M9 werden dabei auf die entsprechenden Werte + 80 umgesetzt, d.h. M7 = M87...; das selbe gilt für die Spindelfunktionen M3 (Rechtslauf), M4 (Linkslauf) und M5 (Stop), Ausnahme: es ist eine [Spindelachse](#) definiert; in diesem Fall werden M3, 4 und 5 sowie die S-Funktion von der **Spindelachse** ausgeführt.

Anmerkung: Wenn zu einem **Gerät**, zum Zeitpunkt der Programmausführung bzw. des **CNC-Downloads**, keine **PLC-Datei** zugeordnet ist, so werden die genannten Funktionen nicht an dieses **Gerät** ausgegeben; das Gerät hätte keine Möglichkeit, die M-Funktion auszuführen. Es erfolgt keine Fehlermeldung! Ausnahmen stellen die folgenden M-Funktionen dar...

M-Funktionen, die nicht von PLCs (sondern von J-CAM direkt) bearbeitet werden...

- M00 Unbedingte Programmunterbrechung
- M00.1 wie M00, aber bei **Download** wird M80.1 erzeugt (in PLC auszuführen).
- M02 Programmende (entspricht M30).
- M17 Unterprogramm-Rücksprung
- M30 Programmende
- M40 Satz-Synchronisation. Warten, bis zuvor gestartete Aktionen (z.B. Fahrten) beendet sind (= M40.0)
- M40.n **Global-Sync** Wartefunktion n = 1..99. Die betreffende **Station** wartet auf die **Globale Freigabe** mit der Nummer n. Diese Freigabe muss aus einer anderen Station erteilt werden. Ist die Freigabe bereits vorhanden, wenn die Station an die M40.n-Funktion kommt so erfolgt kein Warten. Eine Abfrage der Wartebedingung ist auch über @371 Rx K40.n möglich ([@-Anweisungen](#)).

- M41.n Erteilen einer **Globalen Freigabe** mit der Nummer $n = 1..99$ für benachbarte Station(en). Die Wartebedingung der entsprechenden M40.n-Funktion wird hierdurch beendet.
- M42.n **Globale Freigabe** mit der Nummer $n = 1..99$ zurücksetzen. Die Wartebedingung der entsprechenden M40.n-Funktion wird hierdurch (wieder-)hergestellt. Diese Funktionen müssen vor allem eingesetzt werden, wenn der Maschinenparameter [Synchronisation auf M30](#) nicht aktiviert ist. Siehe auch [H30-Funktion](#).

6.7.10 T-Funktion / Werkzeugwechsel

Die T-Funktion arbeitet unterschiedlich, je nach Steuerungstyp. [Online-Steuerungen](#) können **Zyklen** zum Einmessen von Werkzeugen und zum Werkzeugwechsel nutzen. [Download-Steuerungen](#) können nur die PLC benutzen, um einen Werkzeugwechsel zu realisieren.

Die PLC wird generell von der T-Funktion informiert (normalerweise durch MB18) und muss diese auch quittieren. T-Funktionen werden vor S- und M-Funktionen im CNC-Programm ausgeführt.

Werkzeugwechsel (nur Online-Steuerungen)

Zur Unterstützung der PLC kann für den Werkzeugwechsel (T-Funktion im CNC-Programm) der **Zyklus L98** eingesetzt werden. Hierbei kann mit Hilfe der CNC-Achsen gearbeitet werden.

L98 muss im Zyklenprogramm (Rubrik = Zyklen) definiert werden und realisiert den Ablauf des Werkzeugwechsels. Hierzu kann mit @306 Rn K1 die aktuelle, und mit @306 Rn K2 die zukünftige (gewünschte) Werkzeugnummer in Register n gelesen werden. Die Funktion @999 K5 fordert den Bediener zu einem manuellen Werkzeugwechsel auf. Ein CNC-Programm-Beispiel (_StdCycl.cnc) wird mitgeliefert.

Wird kein separater Werkzeugwechsel-Zyklus benötigt, kann L98 leer bleiben; er besteht dann nur aus einer M17-Anweisung (Rücksprung).

Auch die Funktionen zum Einmessen von Werkzeugen (L70, L71) müssen im **Zyklenprogramm** definiert werden (Neueinmessung L70 oder Kontrollmessung L71), sofern sie benötigt werden.

Siehe auch: [Zyklen-Programmierung](#)

6.7.11 H-Funktionen

- H0 Auslösen der [Standard-Initialisierung](#) aller Achsen evtl. mit [Referenzfahrt](#) (unter Berücksichtigung der Referenz-Priorität). Wird standardmäßig in Zyklus [L99](#) eingesetzt, um die Station in Arbeitsbereitschaft zu versetzen, kann aber auch in anderen CNC-Programmen verwendet werden.
- H1 Aufheben der zwangsweisen Satz-Synchronisation (warten auf Fahrtabschluss) bei eigenständigen **Antriebsreglern** (nur dort verwenden). H1 ist satzweise wirksam. Bei **Download** und **Direkt-Kommando** (:) an einen **Antriebsregler** unter Interpolation: I-Karte wartet nicht auf das Programmende im **Antriebsregler**.
- H1.1 Durchführen einer zwangsweisen Satz-Synchronisation = warten auf alle Geräte, die ihre Befehle noch nicht zuende ausgeführt haben.
- H5 Positionieren einer oder mehrerer Achsen auf deren [Freifahr-Position](#). Die Achsbuchstaben der gewünschten Achsen werden im Anschluss an H5 geschrieben, Bsp.: PRG: „H5 XYZ“. Mehrere Achsen werden in der Reihenfolge der **Referenzpriorität** gefahren.
- H9 Unterstützung geräte-interner Sonderfunktionen. Schreibweise H9.m Xn, wobei m=Parameter-/ Funktionsauswahl, X=Name des Zielgeräts und n=Parameterwert. Bsp.: PRG: „H9.20 B50“, sendet den Wert 50 an Achse B in Parameter Nummer 20 oder löst Funktion Nummer 20 aus. Weitergehende Informationen finden Sie in der Beschreibung der jeweiligen Sonderfunktion.
- H10/11 Einschalten (H11) oder Ausschalten (H10) der Geschwindigkeitsprofil-Optimierung bei Einzelachsen (nicht möglich bei interpolierten Achsen); sinnvoll bei der Ausführung einzelner Vorschübe. Die Steuerung optimiert dabei die Sin²-Rampen, um möglichst weich zu positionieren.

Nur für [Online-Steuerungen](#):

- H30 Löschen aller **Globalen Freigaben** aller Stationen, die durch [M41.x](#) gegeben wurden. Diese Funktion

ist nötig, um Endlosprogramme mit Synchronisationen zu ermöglichen. Versuchen Sie jedoch, Endlosprogramme zu vermeiden und verwenden Sie die **Dauerlauf**-Bedingung der Automatik (siehe hierzu auch H31).

H30.1 Abbruch des laufenden Automatik-Zyklus aller Stationen. Dies kommt dem aufeinander folgenden Drücken von Pause und Reset gleich. Dieser Befehl ist auch bei Download-Steuerungen nutzbar, siehe unten.

H31 Rücksetzen der Dauerlauf-Bedingung 

H32.z Zählimpuls an Zähler z (1..8) ausgeben. Siehe auch [Zähler und Zeiten](#). Mit Zähler z=1 werden auch die [Standmengenähler](#) inkrementiert. Abfrage der Zählerüberläufe mit [@306 Rn K32](#).

H33.i Starten oder Stoppen ($i = 1$ oder 0) der Zeiterfassung *Bearbeitung gestartet*. Siehe auch [Zähler und Zeiten](#).

Für [Download-Steuerungen](#):

H30.1 Abbruch des laufenden CNC-Programms. Wird vor allem benutzt, um in Unterprogrammen leichter den Ablauf gezielt abzubrechen. Anderenfalls müsste im Hauptprogramm eine zusätzliche Programmierung erfolgen.

6.7.12 @-Anweisungen

Diese Funktionen werden benutzt, um Aktionen auszuführen, die in der ISO-Norm nicht verfügbar sind. Sie beginnen mit einem Schnabel-A-Zeichen @ und werden von einer dreistelligen Dezimalzahl und Parameter(n) gefolgt. Parameter, die mit K beginnen, dürfen nur als Konstanten angegeben werden. R bedeutet nur Register. V-Werte können sowohl Register (R...) als auch Konstanten (K...) sein.

Pro Satz darf nur eine @-Anweisung programmiert werden; zusätzliche, hinter der @-Anweisung programmierte Befehle werden ohne Fehlermeldung ignoriert.

Sprungfunktionen / Programm-Verzweigungen

100 Kz Unbedingter Sprung auf Zeile Nz. z ist positiv, wenn das Sprungziel in Richtung Programmende liegt, negativ wenn in Richtung -Anfang.

Bsp.: @100 K-10 (Sprung auf Zeile N10, suche rückwärts)

12x Va Vb Kz Bedingte Weiterführung des Programms; Sprung falls Bedingung nicht erfüllt ist. Parameter x siehe 14x/i Beziehungen...

13x Va Vb Kz Identisch zu 12x.

14x Va Vb Kz Bedingter Sprung wenn Parameter Va eine bestimmte Beziehung zu Parameter Vb hat; Programm-Weiterführung wenn Bedingung nicht erfüllt (Parameter müssen ggf. vom selben Typ sein). x bestimmt die Beziehungen zwischen Va und Vb:

141 gleich	143 größer	145 kleiner
142 ungleich	144 größer-gleich	146 kleiner-gleich

Sprungziel Kz wie bei unbedingtem Sprung.

Bsp.: @141 R3 K10 K5 (Sprung auf Zeile 5, wenn Register R3=10)

@144 R6 R2 K10 (Sprung auf Zeile 10, wenn $R6 \geq R2$)

14i Kb Ko Kz Sprung, wenn PLC-Bedingung wahr ($i=7$) oder unwahr ($i=8$). Kb bestimmt den Bereich: b=1 Eingänge, b=2 Ausgänge, b=3 Merker, b=4 **interne Zustände** (siehe unten). Ko bestimmt den Offset: o ganzzahlig 0..2047 (z.B. $M 7.3 = 7 \cdot 8 + 3 = 59 = o$). Kz = Sprungziel. Durch eine [Zielrichtung](#) kann das abzufragende **PLC-Gerät** bestimmt werden.

Bsp.: @147 K1 K2 K20 (Sprung auf Zeile 20, wenn $E0.2 = \text{high}$)

@148 K3 K11 K5 (Sprung auf Zeile 5, wenn $M1.3 = 0$)

Interne Zustände (b=4): o ist dabei eine Abfrage-Maske --> **Demo-Modus** (o=1), **CNC-Betrachter** (o=2), **CNC-Prüfung** (o=4), **CNC-Ergebnisbit** (o=8). Die o-Werte können addiert werden, um mehrere Zustände abzufragen. Der Demo-Modus ist für bestimmte Vorgänge (z. B. auch für den CNC-Betrachter) temporär gesetzt. Mit diesen Sprungfunktionen können andere Entscheidungen im CNC-Programm umgangen werden, die bei bestimmten internen

Zuständen nicht verfügbar oder nicht aktuell sind. Beim CNC-Download werden diese Befehle ignoriert.

- Bsp.: @147 K4 K2 K100 (Sprung auf Zeile 100, bei Ausführung durch den **CNC-Betrachter**)
 @147 K4 K6 K44 (Sprung auf Zeile 44, wenn **CNC-Betrachter** oder **-Prüfung** aktiv)
 @148 K4 K0 K111 (Sprung auf Zeile 111, außer bei CNC-Download)

Einlesen spezieller Werte in Register

- 218 Kn Kz Zusatz-Funktion: Abfrage, ob ein bestimmter **Zyklus** Ln **definiert** und **aktiv** ist. Wenn beides der Fall ist, springt der Befehl zu Zeile z (nur für **Online-Steuerungen**).
- 219 Kn Kopieren der **Zyklusdaten** des **Zyklus** Ln in die entsprechenden Register (nur für **Online-Steuerungen**).
- 219 Kn Va Vb Vc kopiert nur die Zyklusdaten ab R[Va] bis R[Va+Vb-1] in die Register ab R[Vc]. Bsp.: @219 K70 K11 K5 K1 kopiert aus den Zyklusdaten von L70 die Parameter R11 bis R15 in die Register R01 bis R05. Wird Vb als Register angegeben (Rb), so liefert die Funktion in Rb die Zahl der tatsächlich kopierten Parameter zurück.
- 300 Rn Kb :c Übertragen von Maschinendaten in Register Rn. **Mehr...**
- 306 Rn Vb [Ka] Übertragen spezieller Werte (Maschinendaten) in Register Rn (nur für **Online-Steuerungen**):
- b=1 aktuelle Werkzeugnummer (T-Nummer).
 - b=2 zukünftige Werkzeugnummer innerhalb L098 (**Werkzeugwechsel**)
 - b=5 akt. Gesamt-Nullpunkt-Verschiebung (G5x+Werkzeug) der Achse a (**Achswahl**)
 - b=6 akt. wirksame Werkzeug-Korrektur (Länge + Verschleiß) der Achse a (**Achswahl**)
 - b=7 Radius aus aktueller Werkzeugkorrektur.
 - b=8 Nummer einer Werkzeug-Korrektur (D-Nummer) aus Werkzeugnummer a (T-Nummer, Ka darf auch Register sein) ermitteln.
 - b=11 aktuelle Werkzeugnummer aus der Steuerung lesen.
 - b=12 aktueller Verschleiß-Betrag zu Achse a (**Achswahl**).
 - b=13 Nur mit **GRV-Erweiterung**: **Teilehöhe** aus **Auftrag** (zur Verwendung mit G58).
 - b=14 Überträgt den Registerwert Rn in das entsprechende Register aller Geräte (der Station). Dies ist erforderlich, wenn aufgrund des Registerinhalts eine PLC-Funktion in **Online-Automatik / Testlauf Online** ausgeführt werden soll. Beim CNC-Download wird dieser Befehl ohne Meldung ignoriert.
 - b=31 Dauerlauf-Bedingung, ergibt 0 oder 1.
 - b=32 Abfrage Zählerüberläufe. Sammelabfrage ohne Ka, a=1..8: bestimmter Zähler. Rückgabe ungleich 0, wenn wenigstens ein Zähler überlaufen.
 - b=41 Zustand **Globale Freigabe** M41.a ermitteln, ergibt 0 (Freigabe nicht vorhanden) oder 1 (Freigabe vorhanden).
 - b=500.. Laden eines Registerwertes R(b-500) der Achse a (**Achswahl**) in das Register Rn. Das Zielregister Rn muss definiert sein, weil dessen Umrechnungsfaktor benutzt wird, um den Registerwert darzustellen. Diese Funktion wird beim CNC-Download ohne Fehlermeldung ignoriert.
 Bsp.: @306 R03 K505 :Z (aus der Z-Achse wird Register 5 gelesen und in R03 abgelegt)
- 310 Rn Kp :a Einlesen eines einfachen **SFC**-Parameters mit ID p (Achse a siehe **Achswahl**), IDs bzgl. **Terminal**.
- 311 Rn Kp :a Kx Einlesen eines **SFC**-Array-Parameters mit ID p und Array-Index x (Achse a siehe **Achswahl**), IDs bzgl. **Terminal**.
- 360 Rn Ka Einlesen des Positions-Sollwertes der Achse Ka (auf den gewählten Nullpunkt bezogen). **Achswahl**.
- 371 Rx K40.n Einlesen der Wartebedingung für **Global-Sync** **M40.n**. Die Funktion liefert 1 in Register Rx , solange die Freigabe (M41.n) noch nicht erteilt wurde, anderenfalls liefert sie 0.

Zugriff auf CNC-Variablen (nur für **Online-Steuerungen**)

- 430 Ka Kx Kv Vn Zuweisung zu Nullpunkt- / Werkzeugmaßen, Parameter siehe @431,
 431 Ka Kx Kv Vn Addition zu Nullpunkt- / Werkzeugmaßen. Hierdurch können Sie zur Laufzeit des Programms Nullpunktverschiebungen bzw. Werkzeugkorrekturen vornehmen bzw. anpassen:
- a = Bereichswahl: 0..3 = Nullpunkt G(a+54) = G54..57, 16..48 = Vorrichtung-Verwaltung (wird noch nicht unterstützt), 100 = aktueller Werkzeug-Korrekturspeicher, 101..199 = Werkzeug D(a-100) = D1..99.
 - x = zu beeinflussende Achse ([Achswahl](#))
 - v = bei Nullpunkt 0 / 1 = Grob- / Fein-Anteil, bei Werkzeugen 0 / 1 = Längen- / Verschleißwert.
 - n = Zuzuweisender bzw. zu addierender Wert.
- 433 Korrektur während Automatik: Eingegebene Werte übernehmen (nur **FIS-** und **MUC-Steuerung**)

Berechnungen (nur für [Online-Steuerungen](#))

- 610 Ra Vb Ra = Betrag von Vb (Absolutwertbildung)
 613 Ra Vb Ra = Quadratwurzel von Vb
 630 Ra Vb Ra = Sinus von Vb (Vb in Grad)
 631 Ra Vb Ra = Cosinus von Vb (Vb in Grad)
 632 Ra Vb Ra = Tangens von Vb (Vb in Grad)
 634 Ra Vb Ra = Arcus-Sinus von Vb (Ra in Grad)
 642 Ra Rb Vc Ra = Faktor (Integer) und Rb = Divisor (Integer) aus Vc ($Ra/Rb = Vc$), **CNC-Ergebnisbit** (Abfrage mit @147/148) = wahr, wenn Ergebnis exakt.
 650 Ra Vb Vc Ra = Vb OR Vc, 32-Bit-Integer
 651 Ra Vb Vc Ra = Vb XOR Vc, 32-Bit-Integer
 652 Ra Vb Vc Ra = Vb AND Vc, 32-Bit-Integer
 653 Ra Vb Vc Ra = Vb NAND Vc, 32-Bit-Integer
 654 Ra Vb Ra = NOT Vb, 32-Bit-Integer

NC-spezifische Funktionen

- 301 Rn Kb :c Schreiben temporärer Maschinendaten aus Register Rn (nur FDS).
 770 :a Kn Suchfahrt in Achse a, siehe [Suchfahrten](#).
 790 Kn :a :b [Achsentausch](#).
 791 Vn An- und Abwahl der **Schutz-Option** ([Erweiterter CNC-Download-Schutz](#)). n=0: Abwahl, n=1: Anwahl.

Andere Funktionen

- 999 Ka [Vb]... [Spezial-Funktionen](#) (nur im **Online-Betrieb**).

6.7.12.1 Achswahl bei @-Anweisungen

Werden Konstanten (K) dazu benutzt, um Achsen zu spezifizieren (*Achswahl*), so entspricht der Wert hinter dem K der Achsnummer (1..N). In einer Station mit 3 Achsen X, Y und Z würde für $X \rightarrow K1$, für $Y \rightarrow K2$ und für $Z \rightarrow K3$ stehen. Es ist jedoch auch möglich, statt dieses Ausdrucks „ : * “ zu schreiben, wobei * der Achsbuchstabe ist. Bsp.: Y-Achse $\rightarrow K2$ oder :Y

6.7.12.2 @300-Befehle

@300 Rn Kb :c Übertragen von Maschinendaten in Register Rn.

Bei [Download-Steuerungen](#) muss das Zielregister zum **Typ** der Daten passen (Px: Position, Fx: Geschwindigkeit).

- b=10 **Maschinen-Nullpunkt** der Achse c
- b=11 **Freifahr-Position** (sofern nicht abgeschaltet) der Achse c

- b=12 **Min. Position** der Achse c
- b=13 **Max. Position** der Achse c
- b=19 **Auflösung** der Achse c (nicht bei Download nutzbar)
- b=20 **Tipp-Weg** der Achse c
- b=30 **Eilgang** der Achse c
- b=31 **Referenz-Geschwindigkeit** der Achse c
- b=32 **Manuell Geschw. langsam** der Achse c
- b=33 **Manuell Geschw. schnell** der Achse c
- b=34 **Reduzierte Geschwindigkeit** der Achse c
- b=35 **Beschleunigung** der Achse c

Beispiel:

@300 R05 K10 :Y --> Einlesen des Maschinen-Nullpunkts der Y-Achse in Register R05.

6.7.12.3 @999-Befehle

Funktionen, die weder von der CNC-Norm 66025 noch von den Erweiterungen der Siemens-Steuerungen abgedeckt werden, sind in J-CAM mit den @999-Funktionen zugänglich.

Der erste K-Parameter nach dem @999 bestimmt die Funktionsauswahl:

K1 Manuell in Automatik (MiA)

Manuelles Bewegen einer Achse während der laufenden Automatik. [Mehr...](#)

K4 Bereichstest

Mit dem Bereichstest kann eine Meldung auf den Bildschirm gebracht werden, wenn ein zu untersuchender Wert den zulässigen Bereich verlässt.

@999 K4 Vw Va Vb Der Wert Vw muss größer als Va und kleiner als Vb sein, damit keine Meldung generiert wird. Falls Vw außerhalb des Bereichs liegt kann der Bediener entscheiden, ob fortgesetzt oder abgebrochen werden soll. Als Überschrift wird der zuletzt definierte [Prozesstext](#) (PRG: „(" . . .“)“ angezeigt.

K5 Aufforderung zum manuellen Werkzeugwechsel

Es wird eine Meldung auf den Bildschirm gebracht, die zum Werkzeugwechsel durch den Bediener auffordert; dabei wird die Nummer des gewünschten Werkzeugs als Parameter angegeben.

@999 K5 Va Vb Va enthält die Nummer des gewünschten Werkzeugs, Vb die Nummer des noch gespannten Werkzeugs. Wird Vb mit $b \geq 1$ angegeben enthält die Meldung auch eine Aufforderung zum Entfernen des Werkzeugs Tb – Ist $b < 1$, so entfällt diese Anzeige.

K6 Abfrage bzw. Setzen der aktuellen Werkzeugnummer

Es wird (bedingt oder unbedingt) eine Meldung auf den Bildschirm gebracht, die zur Eingabe der Nummer des aktuell montierten Werkzeugs auffordert. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass beim automatischen Werkzeugwechsel das Werkzeug nicht falsch abgelegt wird. Die Bedingung wird mit dem 2. K-Wert gewählt: K0 = unbedingt, K1 = nur wenn die Werkzeugnummer innerhalb J-CAM unbekannt ist (Anzeige ‚T?’), K2 = Werkzeug aus 3. Parameter setzen (Bsp.: „@999 K6 K2 K5“ setzt T5). Es wird jeweils der zugehörige **Werkzeugspeicher** (D) aktiviert.

K8 Aufruf externer Anwendungen

Hiermit können Anwendungen gerufen werden, die Daten für J-CAM liefern oder Aktionen ausführen. Diese Anwendungen sind normalerweise speziell für die Verwendung mit J-CAM angepasst.

@999 K8 K1 Rn Aufruf von Balluff.exe (optional) zum Auslesen von Codescheiben. Die **Scheibenummer** wird in Register Rn zurückgeliefert. In aktueller Version von J-CAM nicht mehr integriert --> der Scheibenleser kann nun auch direkt durch J-CAM gelesen werden, siehe [@999 K11](#).

Im Fehlerfall erscheint eine entsprechende Meldung „Fehler beim Aufruf der Anwendung“ mit einem Fehlercode „ErrN“, wobei N eine Ziffer ist:

N=1: DOS-Shell konnte nicht geladen werden.

N=2: Fehlerhafte Rückgabe der Anwendung.

N=3: Ausgabedatei der Anwendung nicht gefunden.

N=4: Prüfzahl der Rückgabe falsch. Anwendung wurde nicht korrekt ausgeführt.

N=5: Fehler innerhalb der Anwendung.

K9 Ausgabedateien erzeugen

Durch @999 K9-Funktionen ist es möglich, beliebige, lesbare Dateien aus CNC-Programmen heraus zu erzeugen. [Mehr...](#)

K10 Datei-Lese-Funktionen

@999 K10 K0 Kn Neu-Einlesen der CNC-Datei in Pnrr. Kann notwendig sein, wenn die Datei von einer anderen Anwendung erzeugt wird.

K11 Kommunikation mit externen Geräten

Durch @999 K11-Funktionen ist es möglich, einfache externe Zusatzgeräte (z.B. Messgeräte) über eine Seriell-Schnittstelle zu bedienen. [Mehr...](#)

K12 Uhrzeit und Datum erfragen

Mit @999 K12-Funktionen ist es möglich Datum und Uhrzeitwerte zu erfragen (= in Register zu übertragen).

@999 K12 K0 Zeitwert in **Puffer** lesen. Der aktuelle Zeit-/Datumswert wird in einen Puffer kopiert, damit anschließend gelesene Werte zusammenpassen (Konsistenz).

@999 K12 Kn Rr Zeitwert aus **Puffer** in Rr eintragen. $n \rightarrow 1$ =Sekunde, 2=Minute, 3=Stunde, 4=Tag (innerhalb des Monats), 5=Monat, 6=Jahr (vierstellig).

K13 Meldungen anzeigen

Durch @999 K13-Funktionen ist es möglich, variable Meldungen anzuzeigen. [Mehr...](#)

K14 Nutzen-Steuerung

Durch die @999 K14-Funktionen ist es möglich, die [Nutzen-Funktion](#) von J-CAM zu steuern. Die Funktionen @999 K14 Kn funktionieren wie [G59.n](#). Sonderfall:

@999 K14 K2 Km Bei einem Neubeginn (nach dem letzten Nutzelement) wird auf Satz Nm verzweigt. Diese Funktion ist mit G59.2 nicht möglich.

K15 Rotation des CNC-Programms

Ein Programmabschnitt wird für die Bearbeitung gedreht und verschoben (z.B. wenn Werkstücke nur ungenau eingelegt werden können). [Mehr...](#)

K16 Abhängigkeiten von X-Y-Bewegungen

Für Bahnsteuerungen mit X- und Y-Achse kann ein geschwindigkeitsabhängiger Analog-Ausgang sowie eine Tangential-Achse realisieren. [Mehr...](#)

6.7.13 weitere Funktionen

- Ff Setzen der Vorschub-Geschwindigkeit in allen Achsen auf f. (f-Wert in Wegeinheiten/min, Wegeinheiten bzgl. der Maschinenparameter, z.B. mm/min).
- I / J / K Angabe Kreismittelpunkt. Siehe [Kreisprogrammierung](#)
- Ur Radiusprogrammierung. Siehe [Kreisprogrammierung](#)
- Dx Reine Anwahl eines Werkzeug-Korrekturspeichers (ohne Werkzeugwechsel T)
- Rr=v Festsetzen des Werts einer Registervariablen r auf Wert v, es sind 100 Register-Parameter R00 bis R99 vorhanden (siehe auch [Register definieren](#))
- *=Rr Zuweisung des Werts einer Register-Variablen an eine CNC-Funktion z.B. (PRG: „R02=10 X=R02“ entspricht „X10“). Bei **Download-Steuerungen** ist der Einsatz von Registern eingeschränkt (siehe [Einsatz von Registern](#))
- Ln Pp [Aufruf eines Unterprogramms bzw. Zyklus](#) (Buchstabe L darf nicht in der ersten Spalte stehen). Optionale Sonderfunktion L80/81 ([Delinearisierung von Achsen](#))
- ("...") Durch ein Anführungszeichen zu Beginn eines Kommentars wird ein **Prozesstext** definiert. Der Kommentar wird bei in **Online-Automatik** oder **Testlauf-Online** sowie beim Initialisieren ([L99](#)) als **Führungsmeldung** (ohne Anführungszeichen) sichtbar. Er bleibt solange stehen, bis ihn ein weiterer Prozesstext überschreibt.
- (Rnn:tp) Temporäre Registerdefinition. Register Rnn wird für den aktuellen Programmlauf auf Typ tp gesetzt (siehe [Registerdefinitionen](#)). Dies kann für **Direkt-Kommandos** (siehe unten) nützlich sein, die z.B. Werte in **Inkrementen** benötigen, wobei die Werteingabe im CNC-Programm in mm erfolgen soll.

- :a,kom **Direkt-Kommando.** Ausgeben eines Kommandos an ein bestimmtes Gerät a (**Name** oder **Adresse** des Geräts) im Format der Achs-/Interpolationskarte laut deren Beschreibung.
 Bsp.: PRG: „:Y,Q2“ für [Referenzfahrt](#) mit Y-Achse. In den Parametern können auch Registerwerte eingesetzt werden, Bsp.: PRG: „:4,B=R03“. Dafür muss das Register jedoch [definiert](#) sein, oder *temporär* definiert werden (siehe oben). Register unter R20 können bei interpolierten Achsen nicht im **Download** verwendet werden. Zur Umrechnung des **Registerwerts** wird (falls erforderlich) der Faktor des jeweiligen Registers benutzt. Benutzen Sie diese Kommandos mit großer Sorgfalt. ([Suchfahrten](#))
- X [Zielrichten von Sätzen](#)
- %?PF Vorspann einer CNC-Datei. Erlaubt sind „%MFP“, „%SPF“ und „%CPF“ für Hauptprogramm, Unterprogramm und Zyklenprogramm. Wenn die Angabe benutzt wird, muss sie in der ersten Zeile des CNC-Programms stehen und mit dem gewünschten Programmtyp übereinstimmen. Wird im direkten Anschluß eine Zahl angegeben, muss auch diese zur aktuellen Programmnummer (**Pnr**) passen.

6.7.13.1 Suchfahrten

Im CNC-Programm können spezielle **Referenzfahrten** auch zum *Suchen von Signalen* eingesetzt werden. Einfache Suchfahrten werden mit dem Kommando @770 programmiert, was den Vorteil hat, dass dieses Kommando kompatibel zwischen Achsen unterschiedlicher Steuerungstypen ist:

- @770 :a Kn Suchfahrt in Achse a. n parametrisiert die Suchfahrt ([Schaltersumme](#)):
- +1 Such-Kriterium: Fahrt beenden bei Low-Pegel (0) oder bei High-Pegel (+1) am Referenzeingang.
 - +2 Richtung der Suchfahrt: positive [Achsrichtung](#) (0), negative Achsrichtung (+2).
 - +4 Positionszähler der Achse auf Null setzen: wird am Ende der Suchfahrt genullt (0), Position läuft mit und bleibt erhalten (+4).
 - +8 Nicht wirksam bei **SML4**. Bei **Servo-Steuerungen**: Auswahl des Eingangs: E2.1 (0) oder E2.0 (+8).

Kompliziertere Suchfahrten in **Servo-Steuerungen** werden durch **Direkt-Kommandos** ausgelöst:

Direkt-Kommando: :a,Q6;n;s (wobei a = Achsname, n = [Schaltersumme](#))

- +1 Der Nocken-Schalterttyp kann als Schließer (0) oder als Öffner (+1) definiert werden.
- +2 Richtung der Suchfahrt: positive [Achsrichtung](#) (0), negative Achsrichtung (+2).
- +4 Positionszähler der Achse auf Null setzen: wird am Ende der Suchfahrt genullt (0), Position läuft mit und bleibt erhalten (+4).
- +8 Auswahl Referenzeingang: E2.1 (0) oder E2.0 (+8).
- +32 $s = 0$: Nur bei Resolver-Motoren und Lageregelung auf Resolver. Nach der Referenzfahrt wird die (absolute) Position des Resolvers (-2048..+2047) in den Positionszähler übernommen. Mit Q3;64 kann z.B. die eigentliche Referenzfahrt einer direktgetriebenen Rundachse entfallen. Vorsicht: Genauigkeit ± 2 Inkremente.
 $s > 0$: Meldung 23 wird erzeugt, wenn die Wegbegrenzung aus s überschritten wird. Bei älterer Firmware im Antriebsregler wird der [Indexer](#) deaktiviert, wenn +32 nicht gesetzt ist (was zu einer **Schleppfehler**-Meldung führt)
- +64 Flanken-Kriterium für Suchfahrt. Die Fahrt wird nur durch einen Wechsel auf den gewünschten Pegel beendet. Liegt der Wunschpegel bereits beim Start der Suchfahrt an, so wird die Fahrt erst durch den zweiten Pegelwechsel beendet.
- s Wegbegrenzung der Suchfahrt. Überschreitet die Suchfahrt die angegebene Strecke s , so wird sie automatisch beendet. Wenn n.6 (+32) gesetzt ist, wird zusätzlich die Meldung 23 ausgelöst.

Hinweis: Während Suchfahrten ist die Funktion des Override inaktiv.

6.7.13.2 Balluff BIS-L Scheibenleser

Durch dieses externe Gerät können Werkstücke, die mit speziellen *Scheiben* gekennzeichnet wurden, identifiziert werden. Der *Balluff BIS-L* Scheibenleser wird über eine RS232-Schnittstelle mit dem Computer verbunden. Zum Einlesen der *Scheibenummer* ist außer der Datei *Assign.bal* (Pflege mit entsprechendem Programm), folgende CNC-Programmierung mit [@999](#) erforderlich:

```
N100 @999 K11 (I:BALBIS,Com $n$ ,9600,8,e,0)
N110 @999 K11 (O:)
N120 @999 K11 (W:UU)
N130 @999 K11 (R:%BALBIS.UU% $Rnn$ %) K160
N140 (Scheibenummer nun in Register Rnn)
N150 ...
N160 (Fehler beim Lesen der Kartendaten, Fehlermeldung wurde bereits angezeigt)
N170 @999 K11 (C:)
```

In diesem Beispiel steht n für die Schnittstellenummer und nn für die Nummer des Registers, in dem die *Scheibenummer* abgelegt werden soll. Die spezielle Schreibweise des R-Befehls (Zeile N130) bewirkt die Auswertung der binären Daten, die der Scheibenleser beim UU-Kommando (Zeile N120) zurückliefert.

Siehe auch [@999 K11-Funktionen](#).

Eine ältere Methode besteht darin, ein DOS-Programm aufzurufen, das die Scheibenummer ermittelt ([@999 K8 K1](#)).

6.7.13.3 Manuell in Automatik (MiA)

Eine [wählbare Achse](#) wird aus dem CNC-Programm ausgekoppelt und gehorcht ab diesem Befehl den entsprechenden Manuell-Pfeiltasten (Definition in den Maschinenparametern). Dies wird durch eine Verschiebung des aktuell Komponente) erreicht; die Achse bleibt programmtechnisch auf der selben Position. Nach Abschluß dieser Betriebsart gehorcht die Achse wieder dem CNC-Programm. Während der *MiA*-Phase dürfen keine Positionierungen der betroffenen Achse im CNC-Programm vorkommen.

Im Automatik-Fenster wird während der *MiA*-Phase anstatt der Sollposition der Fein-Anteil des Nullpunkts (grüne Schrift) angezeigt. Die Manuellbewegung ist nur über die Tastatur möglich.

Befehle

```
@999 K1 :x Kc Kd   x = Name der gewählten Achse
                   c = Verfahrweg für einen einzelnen Tastendruck
                   d = Verfahrgeschwindigkeit in Achs-Einheit (z.B. mm/min)

@999 K1 K0        Beenden der Betriebsart, Freigabe der Achse. Der Fein-Anteil wird am Programmende auf
                   den Wert vor der Funktion zurückgesetzt.

@999 K1 K-1       wie vor, jedoch mit permanenter Beibehaltung des Fein-Anteils.
```

Beispiel

```
@999 K1 :Z K0.1 K500 (Z fährt pro Tastendruck 0.1 mm mit 500 mm/min)
```

Randbedingungen

- Mit den Achsen einer SML4-Interpolation ist die Funktion nicht möglich
- Bei schnell hintereinander geforderten Manuellbewegungen kann es zur Verzögerung des CNC-Programms kommen.
- Während Unterbrechungen der Automatik kann die Achse nicht gefahren werden.

6.7.13.4 Meldungen anzeigen

Durch [@999](#) K13-Funktionen ist es möglich, variable Meldungen auf dem Bildschirm anzuzeigen. Dabei können verschiedene Meldungstypen mit unterschiedlichen Schaltflächen generiert werden. Die anschließende Abfrage der vom Benutzer gewählten Schaltfläche ist möglich.

Alle [@999](#) K13-Funktionen benutzen das Format PRG: „[@999](#) K13 (*C:par*) [*Vn*] ...“. Hierbei stellt der Text im Kommentar (runde Klammern) den eigentlichen Befehl dar, der aus dem Befehlszeichen *C* und ggf. einer Zeichenkette (*par*) besteht; weitere Parameter können dem Kommentar folgen.

C = E **Fehlermeldung**. In der Meldung wird ein Fehler-Symbol (Kreuz) angezeigt.

C = W **Warnmeldung**. In der Meldung wird ein Warn-Symbol (Ausrufezeichen) angezeigt.

C = I **Informationsmeldung**. In der Meldung wird ein Info-Symbol angezeigt.

C = A **Abfrage der Schaltfläche**. Wenn die in der Meldung betätigte Schaltfläche mit der Auswahl in *par* übereinstimmt (nur ein Buchstabe), verzweigt das Programm auf den K-Wert nach dem Kommentar.

In *par* kann eine Auswahl von gewünschten Schaltflächen durch einzelne Buchstaben programmiert werden, die mit einem weiteren Doppelpunkt abgeschlossen werden müssen. Mögliche Angaben sind O=OK, Y=Ja, N=Nein, C=Abbrechen, R=Wiederholen, I=Ignorieren. Wenn keine Schaltflächenauswahl programmiert wird, wird wenigstens die Schaltfläche OK angezeigt.

Welcher Text in der Meldung angezeigt werden soll, wird ebenfalls durch *par* angegeben und kann bis zu 4 variable Parameter enthalten, die als Flieskommawerte interpretiert werden. Die Parameter (R-Werte hinter dem Kommentar) müssen im **C-Stil** formatiert werden: „%*G*.*NF*“, wobei *G* =minimale Gesamtzahl der Stellen, *N* =Zahl der Nachkommastellen. Als Steuerzeichen ist ausschließlich „\n“(Zeilenumbruch) erlaubt.

Beispiele:

[@999](#) K13 (E:Falscher Wert)

Eine Fehlermeldung mit den Text „Falscher Wert“ wird angezeigt. Die Meldung enthält die Schaltfläche [OK].

[@999](#) K13 (W:RN:Register R5 = %3.2f\nWiederholen?) R5

Eine Warn-Meldung mit dem Text “Register R5=*n.nn* Wiederholen?” wird angezeigt. Die Meldung enthält die Schaltflächen [Wiederholen] und [Nein].

[@999](#) K13 (A:R) K-100

Wenn in der zuletzt angezeigten Meldung die Schaltfläche [Wiederholen] gewählt wurde, verzweigt das Programm auf die Zeile N100.

6.7.13.5 Kommunikation mit externen Geräten

Externes Gerät bedeutet hier, dass es sich nicht um ein JBG-Gerät, sondern um eine Vorrichtung eines Fremdherstellers handelt, z.B. ein Messgerät.

Alle [@999](#) K11-Funktionen benutzen das Format PRG: „[@999](#) K11 (*C:par*) [*Kn*]“. Hierbei stellt der Text im Kommentar (runde Klammern) den eigentlichen Befehl dar, der aus dem Befehlszeichen *C*, einem Doppelpunkt und ggf. einer Zeichenkette (*par*) besteht; weitere Parameter können dem Kommentar folgen.

C = I **Funktion initialisieren**. Der Gerätetyp und die Parameter der Schnittstelle werden durch *par* angegeben. Format von *par*: „name,port,baudrate,datenbits,parity,stop“, wobei

name = Geräteerkennung, DEFAULT = Gerät ohne spezielle Eigenschaften, SPEC_X = mit speziellen Eigenschaften *), MITLSM = *Mitutoyo LSM*-Serie, [BALBIS](#) = *Balluff BIS-L* Scheibenleser.

port = Schnittstellename (z.B. „Com1“),

baudrate = Übertragungs-Geschwindigkeit (600 .. 38400 Bd),

datenbits = Zahl der Bits pro Zeichen (8 oder 7),

parity = Paritätsprüfung, n=aus, e=gerade, o=ungerade,

stop = Zahl der Stop-Bits, 0=1, 1=1.5, 2=2 (0 kann entfallen)

Bsp: [@999](#) K11 (I:MITLSM,Com1,38400,8,e,0) --> initialisiert die Funktion für *Mitutoyo LSM* mit

Schnittstellenparameter für Com1, 38400 Bd, 8 Datenbits, gerader Parität und 1 Stop-Bit.

- $c = T$ **Timeout setzen.** Hierdurch wird die Zeit gesetzt, die das *externe Gerät* beim W-Befehl (siehe unten) hat, um eine Antwort zu schicken, bevor J-CAM das Kommando wiederholt. Die Zeit beginnt in J-CAM nach dem Senden des letzten Zeichens; ggf. muss eine Sicherheitsreserve eingeplant werden. Bsp.: @999 K11 (T:50) --> setzt 50 ms Timeout.
- $c = O$ **Schnittstelle öffnen.** Diese Aktion muss ausgeführt werden, bevor eine Kommunikation mit dem Gerät durchgeführt werden kann.
- $c = C$ **Schnittstelle schließen.** Diese Aktion sollte ausgeführt werden, nachdem die Kommunikation beendet ist, um die Schnittstelle wieder freizugeben. Die Schnittstelle wird beim Verlassen von J-CAM automatisch freigegeben.
- $c = S$ **Zeichen(kette) an das Gerät senden.** Was gesendet werden soll, wird durch *par* bestimmt. Es können derzeit keine variablen Ausdrücke gesendet werden.
- $c = W$ **Zeichen(kette) an das Gerät senden und Antwort empfangen.** Wie S, es wird aber eine Antwort vom Gerät erwartet. Die Antwort des Geräts wird ggf. aufgefangen und kann anschließend mit dem R-Befehl untersucht bzw. ausgewertet werden. Wenn das Gerät nicht antwortet, wiederholt J-CAM das Kommando max. 2 mal; wird dann immer noch keine Antwort empfangen, erscheint die Fehlermeldung „Gerät antwortet nicht bzw. unerwartet“ (siehe auch T-Befehl, weiter oben).
Bsp: @999 K11 (W:D) --> das Zeichen D wird gesendet
@999 K11 (W:LOCK) --> die Zeichenfolge „LOCK“ wird gesendet
- $c = R$ **Antwort vom Gerät auswerten.** Die zuletzt vom Gerät empfangene Antwort wird mit der Zeichenkette in *par* verglichen und es können Werte aus der Antwort in Register übertragen werden. Zeichen aus der Antwort, die nicht von Belang sind, können mit einem Fragezeichen an der entsprechenden Stelle in *par* ignoriert werden (Wildcard). Bei Nichtübereinstimmung mit der erwarteten Antwort, kann ein Sprung auf eine bestimmte Zeilennummer (K-Wert nach dem Kommentar) programmiert werden. Ein Zahlenwert wird aus der Antwort extrahiert, indem „%Rnn%“ in *par* geschrieben wird. Ist die Zahl der Stellen bekannt, welche die Zahl (in der Antwort) einnimmt, so kann diese auch mit „%ccRnn%“ angegeben werden.
Bsp.: @999 K11 (R:ER0) K530 --> Falls die Antwort nicht „ER0“ ist, wird auf Zeile N530 verzweigt.
@999 K11 (R:ER?) K600 --> Falls die Antwort nicht „ERx“ ist, wobei x ein beliebiges Zeichen sein darf, wird auf Zeile N600 verzweigt.
@999 K11 (R:P??,%R10%) K70 --> Das erste Zeichen muss ein P, das 4. Zeichen ein Komma sein, 2. und 3. Zeichen sind nicht relevant. Falls ja, wird aus der Antwort ab dem 5. Zeichen ein Zahlenwert gelesen und in R10 eingetragen. Falls das Format nicht eingehalten wird, wird auf Zeile N70 verzweigt.
- $c = V$ **Letzte Antwort anzeigen.** Die zuletzt vom Gerät empfangene Antwort wird in einer Meldung angezeigt. Spezielle Zeichen sind: $\backslash r$ = carriage return, $\backslash n$ = line feed, $\backslash t$ = tab, $\backslash xNN$ = hexadezimaler Wert.

-
- *) In der Geräteerkennung SPEC_X steht das X für die einstellbaren Optionen. X ist eine Zahl, die sich aus der Addition der einzelnen Optionenwerte zusammensetzt. Optionenwerte sind:
1 = Carriage return und line feed an Kommandos beim Senden (S/W) anhängen. In der Antwort genügt auch nur line feed.

6.7.13.6 Erzeugen von Ausgabedateien aus dem CNC-Programm

Normalerweise werden Ausgabedateien zur Dokumentation der Arbeit oder zur Ausgabe von aktuellen Daten erzeugt. So können mit diesen Funktionen z.B. csv-Dateien für die weitere Verarbeitung mit Execl® geschrieben werden.

Alle @999 K9-Funktionen benutzen das Format PRG: „@999 K9 (*c:par*) [*Vn*] . . .“. Hierbei stellt der Text im Kommentar (runde Klammern) den eigentlichen Befehl dar, der aus dem Befehlszeichen *c* und ggf. einer Zeichenkette (*par*) besteht; weitere Parameter können dem Kommentar folgen.

- $c = O$ **Datei öffnen.** Der Dateiname wird durch *par* angegeben und kann einen variablen Parameter (z.B. Dateiindex) enthalten, der als Ganzzahl interpretiert wird. Falls die Datei bereits besteht, wird sie überschrieben. Ist die Datei bereits geöffnet wird sie zuerst geschlossen.
 Bsp: @999 K9 (O:c:\temp\positionen.txt) --> öffnet „positionen.txt“ im Ordner c:\temp
 @999 K9 (O:Messungen%d.csv) R80 --> öffnet „Messungen5.csv“ wenn R80 = 5
- $c = A$ **Datei erweitern.** Wie *Datei öffnen*, nur wird der bestehende Dateinhalt nicht zerstört, sondern die neuen Daten angehängt.
- $c = C$ **Datei schließen.** Diese Aktion muss ausgeführt werden, bevor die Datei mit anderen Anwendungen gelesen werden kann.
- $c = W$ **Zeichenkette in Datei schreiben.** Was in die Datei geschrieben werden soll, wird durch *par* angegeben und kann bis zu 4 variable Parameter enthalten, die als Flieskommawerte interpretiert werden. Die Flieskommawerte (R-Werte hinter dem Kommentar) müssen im **C-Stil** formatiert werden: „%G.NF“, wobei *G* =minimale Gesamtzahl der Stellen, *N*=Zahl der Nachkommastellen. Als Steuerzeichen ist ausschließlich „\n“(Zeilenumbruch) erlaubt.
 Bsp: @999 K9 (W:Messwert\n) --> schreibt eine Zeile mit „Messwert“ und anschließendem Zeilenumbruch.
 @999 K9 (W:A=%5.4f,) R01 --> schreibt „A=13.3452, “ wenn R01 = 13.3452...
 @999 K9 (W:F%1.0f, %3.2fn) R02 R03 --> schreibt „F4, -3.12“ und einen Zeilenumbruch, wenn R02 = 4 und R03 = -3.12

Hinweise:

- » Ist die Darstellung der Zahl kürzer als *G*, so werden vor der Zahl Leerzeichen eingefügt bis die Darstellung *G* Zeichen enthält.
- » Führende Nullen können erzeugt werden, wenn vor *G* eine 0 (Null) geschrieben wird.
- » Eine Exponential-Darstellung kann erreicht werden, wenn statt f, e in der Formatangabe programmiert wird.

6.7.13.7 Rotation des CNC-Programms

Ein Programmabschnitt kann für die Bearbeitung gedreht und verschoben werden (z.B. wenn Werkstücke nur ungenau eingelegt werden können). Im Allgemeinen wird eine Mustererkennung (Kamera) eingesetzt, um die Rotationsdaten zu ermitteln.

Im folgenden Text steht der Begriff **Rotation** für "Drehung und Verschiebung" (in einer Ebene; gewöhnlich X-Y = [G16](#)).

Vorgehensweise

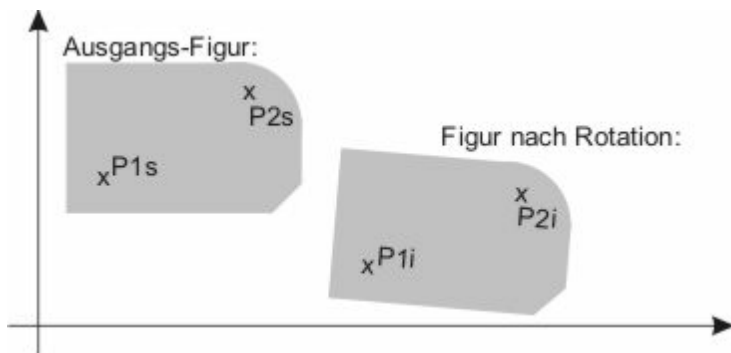
Beim Erfassen der Daten für die nachfolgende Rotation werden die Abweichungen der Teileposition an zwei Punkten gemessen und an J-CAM übergeben. Beim Aktivieren der Rotation berechnet J-CAM dann die nötigen Daten für die Verlagerung des folgenden CNC-Programms bzw. Programm-Abschnitts.

Befehle

- @999 K15 K10 :a :b Definition der Rotationsebene. a = erste Achse, b = zweite Achse (für G16: @999 K15 K10 :X:Y)
- @999 K15 K20 Va Vb Angabe des Sollwerts von Punkt1 (P1s), Va für erste Achse (bei G16: X), Vb für zweite Achse (bei G16: Y). Dies sind die Koordinaten, an denen sich Punkt1 befinden muss, damit das CNC-Programm ohne **Rotation** korrekt arbeitet.
- @999 K15 K21 Vc Vd Angabe des Istwerts von Punkt1 (P1i). Dies sind die Koordinaten, an denen sich Punkt1 tatsächlich befindet.
- @999 K15 K22 Ve Vf Alternativ zu K21: Angabe der Abweichung des Istwerts von Punkt1. $V_e = V_c - V_a$, $V_f = V_d - V_b$.
- @999 K15 K30 Vg Vh Wie K20 analog für Sollwert Punkt2 (P2s).
- @999 K15 K31 Vi Vm Wie K21 analog für Istwert Punkt2 (P2i).
- @999 K15 K32 Vn Vo Alternativ zu K31: Wie K22 analog für Istwert Punkt2 (P2i).
- @999 K15 K1 Einschalten der **Rotation** ab der nächsten CNC-Zeile. Hierbei können Fehler angezeigt werden (siehe unten).

@999 K15 K0

Abschalten der Rotation.



Randbedingungen / Eigenschaften

- Die beiden Punkte P1 und P2 müssen min. 1 mm (oder Zoll) voneinander entfernt sein.
- Kreisbefehle (G02, G03) müssen in der Rotationsebene oder ganz außerhalb der Rotationsebene liegen.
- Bei CNC-Download kann die Rotation nicht verwendet werden.
- Die Prüfung der Software-Endschalter erfolgt bzgl. der Ausgangs-Figur. Liegt die rotierte Figur außerhalb des Fahrbereichs der Achse(n), so wird dies nicht gemeldet.

Fehlermeldungen

- Datensatz unvollständig: Min. einer der Befehle K20..K32 fehlt - die Punkte P1s/i und P2s/i sind nicht vollständig definiert.
- Kreis- und Rotationsebene überschneiden sich partiell: Eine Kreisachse liegt in der Rotationsebene, die andere nicht.
- Daten widersprüchlich oder zu schwach: P1 und P2 liegen zu dicht beieinander oder der Abstand zwischen P1s und P2s ist deutlich anders als der Abstand zwischen P1i und P2i.

6.7.13.8 Von X-Y abhängige Funktionen

Unter bestimmten Randbedingungen (siehe unten) können mit diesen Befehlen folgende, von den X- und Y-Achsen abhängige Funktionen realisiert werden:

- ein geschwindigkeitsabhängiger Analog-Ausgang (SDAO).
- eine **Tangential-Achse**.

Befehle

@999 K16 K10 Vm Bekanntgabe der 100%-Geschwindigkeit für den SDAO. Die mit m angegebene Geschwindigkeit der X/Y-Achsen (selbe Einheit wie in [F-Anweisung](#)) ist dabei der Wert, bei dem der Analog-Ausgang 100% erreichen soll. Fahren die Achsen langsamer als m , so sinkt auch der Analog-Ausgang proportional, fahren die Achsen schneller, bleibt es (ohne Fehlermeldung) bei 100% Analog-Ausgang. Im PLC-Programm der Interpolationskarte wird die normierte Geschwindigkeits-Information mit FB254.6.16 = **Speed-Monitor** geladen (0..FFFFh).

@999 K16 K20 :a Anwahl einer Drehachse als **Tangential-Achse**. Bei allen nachfolgenden (bahngesteuerten) Bewegungen der X- und Y-Achsen richtet sich die **Tangential-Achse** in Fahrtrichtung (Winkel) von X-Y aus. Winkeländerungen werden dabei immer auf kürzestem Weg angefahren. Dieses Ausrichten erfolgt nicht interpoliert sondern mit der **Eilgang**-Geschwindigkeit der Drehachse. Diese Funktion ist auch aktiv, wenn während einer Unterbrechung der Automatik die Manuellfunktion benutzt wird.
Bsp: @999 K16 :C (die C-Achse richtet sich in Fahrtrichtung von X-Y aus).

@999 K16 K20 K0 Abwahl der **Tangential-Achse**.

Randbedingungen:

- X- und Y-Achse sind vorhanden und arbeiten unter der selben Interpolationskarte (GMI99).
- Für die **Tangential-Achse**: auch die Drehachse arbeitet unter der selben Interpolationskarte.
- Unterstützung durch ein angepaßtes PLC-Programm für den SDAO.

- Interpolation durch GMI99 mit Firmware ab Version 4.91
- **Antriebsregler** der E- und F-Reihe ab v6.47 oder DS30 ab v7.03
- Die @999 K16-Befehle sind derzeit noch nicht download-fähig.

6.7.13.9 Achsentausch

In einem CNC-Programm können zwei beliebige Achsen (der Station) miteinander getauscht werden. Dies kann z.B. praktisch sein, wenn 2 oder mehr Achsen nacheinander dieselbe Aktion ausführen sollen, man aber eine getrennte Programmierung wegen der unterschiedlichen Achsnamen vermeiden möchte.

@790 K_n :a :b **Achsentausch** einleiten (n=1) oder aufheben (n=0). Beim Einleiten des Achsentausches müssen a und b gültige Achsnamen sein. Bei n=0 können :a und :b fehlen. Bei Programmende bzw. -Abbruch oder -Reset wird der Achsentausch automatisch aufgehoben.

Bsp:

```
N160 G2 X100 Y100 I10 J10
N170 X200
N180 @790 K1 :Y :A
N190 G2 X200 Y100 I10 J10
N200 @790 K0
```

in Zeile N190 wird der Kreis von X- und A-Achse ausgeführt, die temporär die CNC-Funktion von Y übernommen hat.

6.8 Isel-NCP Dateiformat und Konvertierung

Isel-NCP ist eine CNC-Programmiersprache, die vor allem von CAD-Programmen als Zwischenformat zur Ausgabe von Bearbeitungsdaten verwendet wird.

J-CAM kann NCP-Dateien nicht direkt verarbeiten. Die Dateien müssen hierzu in ISO-Code konvertiert werden.

Konvertierung (je nach Ausstattung)

Es stehen zwei Möglichkeiten zum Konvertieren von NCP-Dateien zur Verfügung, beide können über [Datei | Konvertierung von Isel-NCP] gerufen werden:

- » **Datei auswählen:** Sie wählen eine Datei aus, die konvertiert werden soll. Nach der Konvertierung müssen Sie einen Dateinamen auswählen, unter dem das Ergebnis (ISO-Code) gespeichert wird.
- » **Aktuelles Editorfenster:** Die Datei im aktuellen Editorfenster wird konvertiert. Der Name des Fensters wird dabei zurückgesetzt und Sie müssen den Inhalt als CNC-Datei speichern. Die Funktion ist nur verfügbar, wenn eine NCP-Datei im Editorfenster geladen ist.

Bei der Konvertierung können Fehler (**Err#**) und Warnungen (**Wrn#**) erzeugt werden. Eine kurze Statistik wird nach jeder Wandlung angezeigt. Genauere Informationen zu den Meldungen finden sich in der erzeugten ISO-CNC-Datei:

- Err#1 Befehl unbekannt / konnte nicht übersetzt werden.
- Err#2 Kreiskommando konnte nicht konvertiert werden (Startposition der Kreiskontur unbekannt).
- Err#3 ON-Parameter kann im SPINDLE-Befehl hier nicht benutzt werden (Vorzustand CW / CCW unbekannt). J-CAM ab Release 080630 erzeugt in dieser Situation „M3“ mit Warnung #3.
- Err#4 Falscher oder unzulässiger Parameter.
- Wrn#1 Befehl bzw. Parameter wird ignoriert (nicht unterstützt).
- Wrn#2 Der Befehl FASTVEL wird von J-CAM nicht konvertiert. Der Eilgang kann nur in den **Maschinenparametern** festgelegt werden.
- Wrn#3 SPINDLE ON wurde ohne vorangehendes SPINDLE CW/CCW erkannt und „M3“ erzeugt.

[Befehls-Übersicht](#)

6.8.1 Isel-NCP Befehlsübersicht

J-CAM erkennt das NCP-Format in einer Datei an der Kennung „IMF_PBL...“. Wird diese Kennung in einer Zeile gefunden, wird die [Konvertierung](#) ab der darauf folgenden Zeile gestartet.

NCP-Befehle, die von J-CAM erkannt und ggf. konvertiert werden

MOVEABS, FASTABS, MOVEREL, FASTREL, CWABS, CCWABS, CWREL, CCWREL, PLANE, VEL, SPINDLE (ohne TIME-Parameter), COOLANT, GETTOOL, WPZEROABS, HALT, WAIT, PROGEND.

Gültige Achsbezeichner: X, Y und Z für Linearachsen, A, B und C für Rundachsen.

Satznummer: Nxxxx.

Nicht unterstützte Befehle

ACCEL, CYL, DRILL, DRILLDEF, INITTOOL, LIMIT, PATH / PATHEND, REF, RESBIT, SETBIT, SETPORT, TOOLDEF, WAITBIT, WAITPORT, WPZERO, WPCLEAR, WPREGn, WPREGnACT, WPTEACH.

Wird ein nicht unterstützter Befehl erkannt, wird der Rest der Zeile nicht in die Zieldatei übernommen bzw. konvertiert.

6.9 CNC-Download

Diese Funktion steht nur bei [Download-Steuerungen](#) zur Verfügung.

Beim **CNC-Download** wird das **CNC-Projekt** ggf. zunächst geprüft (siehe unten) und dann in entsprechende Speicher der Steuerung geladen. Anschließend kann die **PLC** einzelne CNC-Programme starten, ohne dass dafür J-CAM benötigt wird.

Um CNC-Programme vor und nach dem Download zu testen, stehen die Funktionen [Testlauf-Online](#) und [Testlauf-Download](#) zur Verfügung.

Prüfung der CNC-Programme vor dem Download

Hierzu prüft J-CAM vor dem CNC-Download und vor der Übertragung geänderter Daten (**Nullpunkte**, **Werkzeuge**, **Register**) alle CNC-Hauptprogramme, wobei vor allem Verletzungen der Fahrbereiche der Achsen erkannt werden können. Dabei können aber Informationen, die erst beim späteren Ablauf des hinuntergeladenen Programms ermittelt werden, nicht nachgebildet werden. Deshalb sollten folgende Funktionen für die Prüfung durch die Verwendung von [@147 K4 K4 Kn](#) übersprungen werden: @147 K1..3, @306, @360.

Soll die Prüfung entfallen, muss mit @147 K4 K4 Kn auf das jeweilige Programmende gesprungen werden.

Soll die Prüfung für die komplette Maschine entfallen, kann die Option [CNC-Prüfung vor Download](#) in den Maschinenparametern gelöscht werden.

Meldungen während des Downloads:

[Registerwerte in der Steuerung überschreiben?](#) Generell werden beim Download die **Registerdefinitionen** (Registerbeschreibungen...) in die Steuerung geladen. Bei manchen Steuerungen (z.B. **PSB**) sind diese Werte dann über ein Bedienteil zugänglich, wobei es aber störend ist, wenn sich die **Registerwerte** bei jedem Download ändern. Antworten Sie mit [nein], wenn Sie die aktuellen Registerwerte in der Steuerung beibehalten wollen.

[Prüfung kann nicht abgeschlossen werden! Bestimmte Funktionen benötigen Zusatz-Programmierung.](#) Siehe Abschnitt "Prüfung des CNC-Programms", oben.

6.10 Testlauf-Funktionen

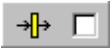
6.10.1 Testlauf-Online

Die Betriebsart **Testlauf-Online** wird benutzt, um CNC-Programme, welche in die Steuerung geladen werden sollen, zuvor zu testen. Dabei werden die CNC-Befehle einzeln an die Steuerung übertragen, was die Beobachtung der einzelnen Abläufe erleichtert.

Kontroll- und Beobachtungsfenster

Mit den Schaltflächen [Start], [Pause] und [Reset] steuern Sie den Ablauf des CNC-Programms. Bevor der Ablauf gestartet wird, können Sie im oberen Auswahlfeld das Teileprogramm (**Rubrik**) wählen, welches ausgeführt werden soll. Im [Monitor](#) können Sie den Ablauf des Programms beobachten.

Bei **Testlauf-Online** wird nur das Programm der Station im [Monitor](#) ausgeführt.



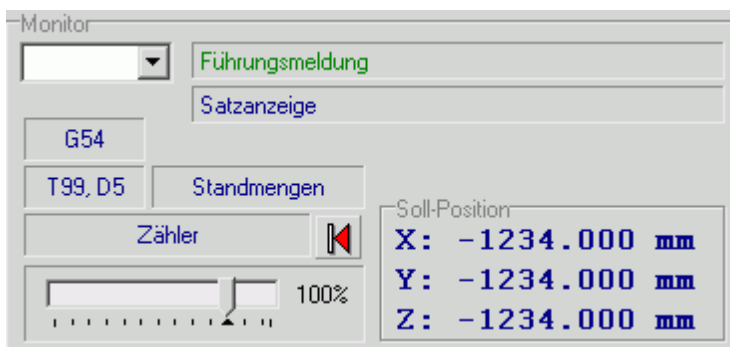
Programmausführung im Einzelsatz (wenn markiert). Der Text auf [Start] ändert sich in „Start (Satz)“; pro Klick auf [Start (Satz)] wird eine einzelne CNC-Zeile zur Ausführung gebracht.

Steuerung mittels Tastatur (ggf. auch vom Bedienteil aus): «F2» = [Start], «F3» = [Pause], «F5» = [Reset].

[Monitor](#)

[Automatik bzw. Testlauf-Online](#)

6.10.1.1 Monitor Testlauf-Online



Der Monitor-Bereich ist Teil des [Kontroll- und Beobachtungsfensters](#). Mit dem Auswahlfeld selektieren Sie die Station, welche Sie testen wollen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf dem Monitorbereich, um die Funktion von **Satz-** und **Soll-Positionsanzeige** ein- bzw. auszuschalten bzw. eine alternative **Achsen-Gruppe** zu wählen. Die weiteren Anzeigen sind nicht maskierbar. Im Gruppenrahmen blendet J-CAM [zusätzliche Informationen](#) (in **roter** Schrift) ein, wenn Einfluss auf die Fahrgeschwindigkeiten genommen wird.

Die **Führungsmeldung** (grün) zeigt standardmäßig den Namen der ablaufenden CNC-Datei. Das CNC-Programm kann jedoch hier beliebige Texte ([Prozesstexte](#)) einblenden, z.B. um einen bestimmten Arbeitsabschnitt zu signalisieren.

In der **Satzanzeige** (blau *) sehen Sie die Zeile des CNC-Programms, die gerade an die Steuerung ausgegeben wird. Je nach Steuerungstyp und CNC-Programm kann diese Anzeige der aktuellen Ausführungsposition eine oder mehrere Zeilen vorausleiten (nicht bei *W-Master*), da vor allem Interpolationskarten Kommandos speichern können, um aufeinanderfolgende Fahrten ohne Unterbrechung aneinander setzen können.

Die **Nullpunkt-** und **Werkzeug-Anzeigen** (im Beispiel „G54“ und „T99 D5“) zeigen ebenfalls aktuelle Werte können gegebenenfalls mit der Satzanzeige vorausleiten.

Aktuelle Achspositionen werden in der **Soll-Positionsanzeige** *) eingeblendet. Diese Anzeige zeigt immer aktuelle Werte, eilt also niemals dem Programmfluss voraus.

Der **PC-Override-Steller** (Schieberegler) wird angezeigt und kann bedient werden, wenn er in den Maschinenparametern angewählt wurde (schwarze Prozent-Anzeige). Ist die aktuelle Position eines physikalischen Override-Stellers bekannt (z.B. von einem **PC-Bedienteil**), so wird der Schieberegler zwar angezeigt, kann aber nicht bedient werden (blaue Prozent-Anzeige).

Standmengen- und Zähleranzeige sind bei Testlauf-Online nicht sichtbar.

*) Benutzen Sie die rechte Maustaste, um die Anzeige ein- und auszuschalten.

6.10.2 Testlauf Download

Diese Funktion erlaubt es, das bereits heruntergeladene CNC-Programm in der Steuerung (in der aktuellen Station) auszuführen. Nach Änderungen im CNC-Programm muss zuvor ein **CNC-Download** ausgeführt werden.

Kontroll- und Beobachtungsfenster

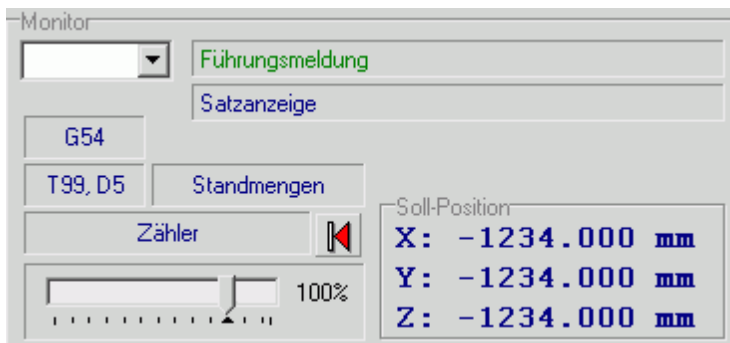
Mit den Schaltflächen [Start], [Pause] und [Reset] steuern Sie den Ablauf des CNC-Programms; das Fortsetzen nach einer Unterbrechung (Pause) ist bei Download-Programmen nicht möglich, daher startet [Start] das Programm immer von Anfang an. Bevor der Ablauf gestartet wird, können Sie im oberen Auswahlfeld das Teilprogramm (Rubrik) wählen, welches ausgeführt werden soll. Im [Monitor](#) können Sie den Ablauf des Programms beobachten.

- Bei **Testlauf-Download** wird nur das Programm der Station im **Monitor** ausgeführt.
- Der Einzelsatzbetrieb ist nicht verfügbar. Ein Programmhalt kann nur mit dem Override-Stellers oder dem Freigabe-Eingang (E 0.0) durchgeführt werden, falls vorhanden.

Steuerung mittels Tastatur (ggf. auch vom Bedienteil aus): «F2» = [Start], «F3» = [Pause], «F5» = [Reset].

[Monitor](#)

6.10.2.1 Monitor Testlauf Download



Der Monitor-Bereich ist Teil des [Kontroll- und Beobachtungsfensters](#). Mit dem Auswahlfeld selektieren Sie die Station, welche Sie testen wollen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf dem Monitorbereich, um die Funktion der **Soll-Positionsanzeige** ein- bzw. auszuschalten bzw. eine alternative **Achsen-Gruppe** zu wählen. Eine Satzanzeige ist bei **Testlauf-Download** nicht verfügbar. Im Gruppenrahmen blendet J-CAM [zusätzliche Informationen](#) (in roter Schrift) ein, wenn Einfluss auf die Fahrgeschwindigkeiten genommen wird.

Die aktuellen Achspositionen werden in der **Soll-Positionsanzeige** *) eingeblendet und beziehen sich auf die **Nullpunkt- und Werkzeug-Anzeigen** (im Beispiel „G54“ und „T99 D5“).

Der **PC-Override-Steller** (Schieberegler) wird angezeigt und kann bedient werden, wenn er in den Maschinenparametern angewählt wurde (schwarze Prozent-Anzeige). Ist die aktuelle Position eines physikalischen Override-Stellers bekannt (z.B. von einem **PC-Bedienteil**), so wird der Schieberegler zwar angezeigt, kann aber nicht bedient werden (blaue Prozent-Anzeige).

*) Benutzen Sie die rechte Maustaste, um die Anzeige ein- und auszuschalten.

6.11 Verarbeitung von Plotterdateien

Zur Verarbeitung von **Plotterdateien** (im **HP-GL-Format**) konvertiert J-CAM automatisch Plotterdateien, die im **Projekt zugeordnet** sind, in ISO-Code. Hierdurch erfolgt die weitere Verarbeitung wie bei normalen CNC-Programmen.

Wenn die Option **Verarbeitung von Plotterdateien** vorhanden ist, wird in der Dateiauswahl bei [Datei zuordnen] ein Dateityp "**Plotterdateien (*.plt)**" zu Auswahl angeboten. Sie können dann eine Plotterdatei auswählen. Wenn die Datei angezeigt werden soll, startet J-CAM die Konvertierung, bevor der Dateiinhalt im **Editor** angezeigt wird. Der angezeigte Programmtext wird vor Veränderungen geschützt, weil die Quelle (die zugehörige Plotterdatei) mit J-CAM nicht geändert werden kann. Sie können den konvertierten Programmtext jedoch mit [Datei | Speichern unter...] als CNC-Datei sichern.

Zur Ausgabe der Datei in der Automatik muss die **Maschine** den **Plot-Zyklus** (normalerweise L60) unterstützen und es muss ein entsprechend ausgestattetes **Projekt** genutzt werden. Ein komplett ausgestattetes Beispiel wird mit J-CAM mitgeliefert (Maschine PlotRun). Die Plot-Kommandos PU, PD und SP werden über Zyklenuufrufe (L61, L62 und L63) ausgeführt und können entsprechend angepasst werden. Die Zyklusdaten von L60 liefern dabei für alle **Stifte** (Werkzeuge T1 bis T7 ¹⁾ die Daten **Z-Oben**, **Z-Ende Eilgang**, **Z-Unten** sowie die Arbeitsgang-Geschwindigkeiten für Z und X/Y. Durch die Stiftwahl beim SP-Kommando (L63) werden diese Daten des gewählten Stifts in die (immer gleichen) Register kopiert.

¹⁾ Im Beispiel PlotRun sind ggf. nicht alle Stifte (Werkzeuge) in den Zyklusdaten ausprogrammiert.

**Dokumentation
J-CAM**

Abschnitt

VII

7 Meldungen

Unter Meldungen versteht J-CAM Informationen, die aus der Steuerung (**Maschine**) stammen und mit der **Anzeigeeinheit** dargestellt werden.

Jedes Gerät, das ein laufendes **PLC-Programm** enthält (= **PLC-Gerät**), kann Meldungen an die **Anzeigeeinheit** senden. Bei **Online-Steuerungen** ist dies J-CAM, bei anderen Steuerungen die **Haupt-PLC** (FIS, MUC) bzw. das Bedienteil (PSB).

Die Geräte senden nur einfache **Meldungscodes**, die Umsetzung in einen Text geschieht in der Anzeigeeinheit. Hierzu richtet der PLC-Programmierer die Meldungstexte ein --> [Meldungen einrichten](#).

Speicherort von Meldungen (im PC)

Meldungen werden normalerweise in der **pld-Datei** (Ordner **Machines**) abgelegt. Die Ablage kann jedoch auch in einer getrennten **Meldungsdatei** (*.msg) erfolgen, die dann für mehrere Maschinen benutzt werden kann und sprachanpassbar ist.

7.1 Meldungsfenster

Das Meldungsfenster kann eine oder mehrere Meldungen aus der Steuerung enthalten, es erscheint automatisch, wenn eine Meldung aus der Steuerung im PC eintrifft. Falls das Meldungsfenster ausgeblendet ist, kann es mit [Fenster | Meldungen] wieder angezeigt werden.

Jeweils eine Meldung wird in einer Zeile angezeigt, wobei außer dem **Meldungstext** (Spalte Meldung) auch die **Herkunft** (aus welchem Gerät die Meldung stammt) dargestellt wird. Enthält die Spalte ++ die Kennzeichnung ++, so kann durch [Info] oder durch einen Doppelklick auf die Meldung eine zusätzliche Information eingeblendet werden.

Die Schaltfläche [Quittierung] löscht alle angezeigten Meldungen. Bei geeigneten Steuerungen sendet J-CAM zusätzlich eine Aufforderung an die Steuerung, um noch anstehende Fehler erneut zu melden. Hierdurch wird die Meldungsanzeige aktualisiert.

Es können maximal 40 Meldungen in der Liste angezeigt werden. Treffen mehr als 40 Meldungen ein, so werden die Meldung automatisch aus der Liste entfernt, die bereits am längsten angezeigt werden. Außerdem wird in der Statuszeile der Hinweis „Zu viele Meldungen !!!“ eingeblendet.

Beim Überfahren der Meldungszeile mit dem Mauszeiger wird eine Hilfsanzeige eingeblendet, die Auskunft über **Meldungscode** und (falls unterschiedlich) **Meldungstextnummer** gibt.

[Meldungen einrichten](#)

7.2 Integrierte Meldungen aus der Steuerung

Funktion wurde abgebrochen (PLC) (#2)

Die **PLC** der Steuerung hat eine Funktion abgebrochen, da sie die Aktion nicht zulassen konnte (z.B. wegen Schutztüren).

Fehler/Störung im CAN-Bus (#13)

Der CAN-Bus (Anschluß X61) verbindet mehrere JBG-Geräte miteinander aber die Kommunikation ist/war gestört (siehe auch [CAN](#)).

Kontaktabriss zu Geräten (#26)

Die Interpolationskarte (**GMI**), die diese Meldung sendet, hat den Seriell-Kontakt zu einer oder mehreren Antriebsreglern verloren. Dies kann bei älteren Reglern vor allem beim Abschalten der Leistungsversorgung vorkommen.

PLC-Zykluszeit-Überwachung (#25)

Das Gerät hat einen PLC-Zyklus erkannt, der länger als 0.5 Sekunden dauerte. Führen Sie eine **Geräteanalyse**

[Maschine | Geräteanalyse] durch, um die Ursache hierfür einzukreisen.

PLC-Programm inkompatibel (#28)

Das PLC-Programm im **Gerät** hat festgestellt, dass es nicht zum Gerät passt bzw. falsch konfiguriert ist. Kontrollieren Sie Typ und Konfiguration des PLC-Programms.

Steuerung aus (rückgesetzt) (#3)

Die Steuerung wurde (teilweise) abgeschaltet. Die Achsen/Geräte müssen für weitere Aktionen neu initialisiert werden.

Gerätetest (#6)

W-Master-Steuerung: J-CAM soll einen Test aller Geräte der Steuerung durchführen und eventuelle Fehler melden. Dies erleichtert die Meldung von Antriebsfehlern, die innerhalb der Automatik von der PLC erkannt werden.

Automatischer Warmlauf gewünscht (#7)

Maschinen mit entsprechender Ausstattung können mit dieser Meldung einen automatischen Warmlauf anregen. J-CAM initialisiert dann die Maschine und startet die Automatik.

Schutztür/Zustimmung fehlt (IS) (#10)

Diese Meldung stammt indirekt von der **Überwachungseinheit IS**. Die **Schutzvorrichtungen** wurden während einer Bewegung inaktiv (z.B. Zustimmungstaster losgelassen). Die Meldung tritt auf, wenn eine Aktion durch fehlende Freigabe (**Automatik-IS** und/oder **Zustimmung**) verhindert oder gestoppt wurde. Bei Antriebsreglern der E-Reihe mit Firmware vor Version 6.13 trägt diese Meldung zusätzlich auch die Aussage der Meldung #11, siehe unten. Falls die Meldung während der **Online-Automatik** auftritt, wird die Automatik unterbrochen.

Schutztür! Fahrabbruch (IS) (#11)

Auch diese Meldung stammt indirekt von der **Überwachungseinheit IS**. Die **Schutzvorrichtung** wurde während einer Bewegung inaktiv (Eingang **Automatik-IS**). Die Bewegung wurde abgebrochen, nur bei Steuerungen vom **Typ GMS (Autonom)**. Falls die Meldung während der **Online-Automatik** auftritt, wird die Automatik unterbrochen.

Schutztür/Freigabe fehlt (IPS) (#12)

Die Schutzvorrichtung ist/war während einer Bewegung aktiv (**Impulssperre** aktiv oder **Freigabe per E0.0** aber Eingang auf 0V). Falls die Meldung während der **Online-Automatik** auftritt, wird die Automatik unterbrochen.

Zeitüberschreitung Genauhalt (#20)

Die genannte Achse hat das Kriterium **In-Position** nicht in der max. Zeit erreicht.

Max. Suchweg überschritten (#23)

Die genannte Achse hat bei der speziellen Such-Anweisung (Q-Kommando), den angegebenen Suchweg überschritten, ohne das programmierte Ende-Kriterium gefunden zu haben.

Meldungsfenster löschen (#31)

Alle Meldungen im **Meldungsfenster** werden entfernt und ggf. neu angezeigt. Falls das Meldungsfenster noch nicht angezeigt wird, wird es eingeblendet. Wirkt wie das Klicken der Quittierungs-Schaltfläche.

Hinweis:

Diese Meldungen können, zum Teil ohne das Zutun der PLC, aus den **Geräten** der Steuerung gesendet werden und liegen in einem Codebereich unterhalb 32, so dass sie nicht mit den variablen **Meldungen** in Konflikt kommen.

7.3 Reservierte Meldungscode

Meldungen aus der **PLC** mit Meldungscode unterhalb 32 haben spezielle Funktionen. Die hier beschriebenen Meldungen haben eine Aktion von J-CAM zur Folge.

Name Code Beschreibung

ENDE	2	Aktionsabbruch erwünscht. Derzeit nur bei Online-Automatik unterstützt; wirkt wie das Klicken der [Reset]-Schaltfläche.
INIOFF	3	Gesendet von einer Masterkarte löscht diese Meldung alle Initialisierungsmerker in J-CAM. Alle Stationen müssen dann neu initialisiert werden.
STOP	4	Online-Automatik : wirkt wie das Klicken der [Pause]-Schaltfläche. bei W-Master-Steuerung : Stoppen der Zeiterfassung für Bearbeitung gestartet (siehe Zähler und Zeiten).
START	5	Online-Automatik : wirkt wie das Klicken der [Start]-Schaltfläche. bei W-Master-Steuerung : Starten der Zeiterfassung für Bearbeitung gestartet (siehe Zähler und Zeiten).
WRMUP	7	Automatischer Warmlauf gewünscht. J-CAM initialisiert dann die Maschine und startet die Automatik.
HOME	8	Startet das Rückzugsprogramm (L83), wenn sie während der Online-Automatik eintrifft. Dabei wird zunächst das ggf. laufende CNC-Programm abgebrochen und dann Zyklus L83 ausgeführt, welcher die Achsen auf eine sichere Position bringen sollte.

Diese Meldungen werden, wie normale **Meldungen** (Codes ab 32) durch die PLC-Programme der Steuerung gesendet ([FB244](#)), hinterlassen aber keine Spuren im Meldungsfenster.

Weitere Codes unterhalb 32 stellen **integrierte Meldungen** dar, die von einzelnen **Geräten** direkt (ohne ein Zutun der PLC) gesendet werden können.

7.4 Meldungen einrichten

Siehe auch [Allgemeines zu Meldungen in J-CAM](#).

Sie erreichen den **Editor für Meldungen** aus dem Menü [Maschine | PLC] oder über die Schaltfläche mit dem roten Telefon aus der **PLC-Funktionsleiste**. Mit dem Menü-Button wird ein Popup-Menü angezeigt, über das die Funktionen [Direktimport](#), [Von anderer Maschine einlesen] und [Meldungsdatei zuordnen] aufgerufen werden können.

Die **Meldungscodes**, die ein **Gerät** senden kann, liegen im Bereich von 1 bis 255. Die Umsetzung dieser Meldungscodes in einen lesbaren Text geschieht i.Allg. in der **Anzeigeeinheit**; hierzu richtet der PLC-Programmierer die Meldungstexte ein.

Die Meldungscodes # sind in drei Bereiche unterteilt:

- 1 bis 31 [Reservierte](#) und [integrierte](#) Meldungen (nicht vom Benutzer anpassbar).
- 32 bis 127 Meldungen, die für alle Geräte gleich sind = **Globale Meldungen**. Für Steuerungen vom Typ **GMS (Autonom)** ergeben sich hier Sonder-Funktionen, siehe unten.
- 128 bis 255 **Nur für Online-Steuerungen**: Hier kann jeder **Meldungscodes #** eine beliebige Meldung (**T-Nr.**) im Bereich von 128 bis 299 (799) aufrufen. Dies ermöglicht variable **Verknüpfungen** der Meldungen ab **T-Nr.** 128 zu den Geräten der Steuerung (**für Gerät**).

und T-Nr: Jedem **Meldungscodes #** (32..127/255) kann ein Meldungstext zugeordnet werden. Jeder Meldungstext wird über eine eindeutige **Meldungstextnummer (T-Nr., 32..299)** referenziert. Bei **Meldungscodes** im Bereich #32..127 ist diese Zuordnung fest: # = T-Nr. Im erweiterten Bereich (Meldungscodes #128 bis #255) kann, für jedes Gerät getrennt, eine **Verknüpfung** zu einem Meldungstext stattfinden, jedoch liefert eine bestimmte **Meldungstextnummer** immer (bei allen Geräten) den selben Meldungstext.

und H-Nr: In Steuerungen vom Typ **GMS (Autonom)** sind die Meldungen #32..127 in den Bereich H400..495 verschoben. Diese Nummern werden in der zweiten Spalte angezeigt, nachdem die T-Nr. für diesen Steuerungstyp ohne Relevanz ist.

Der **Typ** einer Meldung besteht aus einer zweistelligen Zeichenkombination AB:

- A = o ohne Quittung, bedeutet soviel wie „Führungsmeldung“.
- A = q mit Quittung; Bediener muss die Meldung (die Anzeige der Meldung) bestätigen.
- B = w Im [Meldungsfenster](#).
- B = m Im Manuell-Menübereich der Steuerung (nicht bei online-Steuerungen).

B = a Als Führungsmeldung im Automatik-Fenster der **W-Master**-Steuerung (A = o).

B = x Als Text-Ersetzung bei **GMS (Autonom)**, siehe unten.

Um eine Meldung aus der Liste zu entfernen, löschen Sie das Typ-Feld (Taste «Entf.»).

GMS (Autonom) / SFC-Steuerung

Wie bereits erwähnt, werden die Meldungen #32..127 in der SFC-Steuerung als H400 bis H495 verwaltet (= **UMC**). Ab #102 (H470) kann ein **Sofortstopp** ausgelöst werden. Die Meldungstexte dürfen max. 15 Zeichen lang sein (kleines Display in der Steuerung).

Ab Firmware Version 5.63 können mit den Meldungen #95 bis #101 Text-Ersetzungen für die Zähler Z10 bis Z16 programmiert werden. Die Texte dürfen max. 20 Zeichen lang sein und müssen den Typ "ox" erhalten. Sie ersetzen damit die Standard-Namen "PLC-Funktion A bis G".

Bei **Typ** wird "qw" für Meldungen oder "ox" für Text-Ersetzungen benutzt.

Mehrsprachige Meldungen

In den [Maschinenparametern](#) kann definiert werden, ob Meldungen in mehreren Sprachen hinterlegt werden sollen. Bei **Online-Steuerungen** wird so für jede Meldung in jeder Sprache ein entsprechender Text definiert (Sprachumschaltung mit dem Auswahlfeld oben). Das selbe gilt auch für die Steuerungstypen **FIS**, **MUC**, **MUC-R** sowie **GMS (Autonom)**. Dort werden die Texte in allen Sprachen beim **PLC-Download** in die **Haupt-PLC** der Steuerung übertragen.

Geschützte Meldungsdateien

Meldungsdateien werden im Allg. für mehrere Maschinen benutzt und benötigen daher besondere Aufmerksamkeit. Daher wird für bestimmte Meldungsdateien eine Warnung beim Ändern und beim Upload von Meldungen angezeigt.

Online-Steuerungen (Meldungscodes 128..255)

Eine **Verknüpfung** wird hergestellt, indem in das Feld **T-Nr.** eine Nummer zwischen 128 und 299 eingetragen wird. Eine Verknüpfung wird aufgehoben, indem die **T-Nr.** auf 0 gesetzt wird. **Meldungstexte** dürfen max. 50 Zeichen lang sein.

Bei einigen Steuerungen ist es möglich, zu jeder Meldung eine **Zusatzinformation** abzulegen, welche die Meldung exakter erläutern soll (Spalte ++, Schaltfläche [++ Info...]). [Mehr hierzu](#).

Download-Steuerungen

J-CAM entscheidet selbständig, ob es nötig ist, Meldungen (ggf. in mehreren Sprachen) in die Steuerung zu laden. Wenn ja, so erfolgt dies beim PLC-Download. **Meldungstexte** dürfen max. 30 Zeichen lang sein, bei **GMS (Autonom)** sogar nur 15 Zeichen (kleines Display in der Steuerung).

7.4.1 Meldungsdatei

Die [Meldungen der Maschine](#) können in der pld-Datei (im Ordner **Machines**) gespeichert werden, die Speicherung kann jedoch auch in einer separaten **Meldungsdatei** (*.msg) erfolgen, die dann für mehrere Maschinen benutzt werden kann; außerdem kann (nur) so eine **Sprachanpassung** stattfinden.

Wenn eine neue **Meldungsdatei** angelegt werden soll, muss das in den [Maschinenparametern](#) erfolgen. Wenn Sie nur eine vorhandene **Meldungsdatei** zuordnen wollen, kann das auch im [Editor für Meldungen](#) (über das Popup-Menü) geschehen.

Unterbringung der Meldungsdatei

Die msg-Datei(en) werden normalerweise im selben Ordner wie die Maschine (.ali /.pld-Datei) untergebracht. Sie können jedoch auch eine Meldungsdatei wählen, die oberhalb dieses Ordners liegt, jedoch muss sie sich in oder unterhalb von **Machines** befinden. Für Meldungstexte in mehreren Sprachen werden getrennte msg-Dateien gespeichert. Die Dateinamen enthalten dabei eine **Sprachidentifikation** (z.B. "_d" für Deutsch).

Fehlermeldung "Separate Meldungsdatei zugeordnet"

Diese Meldung wird angezeigt, wenn im [Editor für Meldungen](#) bei der Menü-Funktion [Von anderer Maschine einlesen] eine Maschine gewählt wurde, die eine separate **Meldungsdatei** zugeordnet hat. In diesem Fall muss die Funktion [Meldungsdatei zuordnen] benutzt werden.

7.4.2 Meldungen einrichten (PSB-Steuerung)

PSB-Steuerungen gehören zu einer älteren Produktlinie, die aber mit J-CAM gepflegt werden kann. Allerdings bestehen bestimmte Einschränkungen gegenüber dem vollen Funktionsumfang von J-CAM bzgl. Meldungen. Zur Laufzeit der Automatik kann die Steuerung Meldungen an das Bedienteil ([UBT08](#) bzw. [UNI-BT](#)) senden. Solange J-CAM mit der Steuerung verbunden ist, werden diese Meldungen von J-CAM empfangen und angezeigt.

Einschränkungen

Meldungscodes können bei PSB-Steuerungen im Bereich 32..127 liegen. Der **Typ** sollte immer mit „qw“ eingestellt werden.

7.4.3 Meldungen einrichten (Zusatzinfo)

Die Zusatzinformationen dienen der ausführlichen Erläuterung von [Meldungen](#) und anderen Anzeigen. Die Texte, die Sie hier ablegen, können später, wenn die Meldung auftritt, von Bediener wieder abgerufen werden. Geben Sie den Text für die ausführliche Erläuterung (zur oben angezeigten Meldung) im großen Eingabefeld ein. Die Taste [Löschen] entfernt den Text im Eingabefeld komplett (Neueingabe).

Mehr

Der untere Teil des Fensters dient dem Einrichten der **Mehr**-Funktion, mit welcher zusätzliche Dokumente, Bilder, Videos u.s.w. angezeigt werden können.

Wird unter **Mehr** eine Datei angegeben, so erscheint später eine [Mehr]-Schaltfläche bei der Zusatzinformation, welche die Datei zur Anzeige bringt. Dateien, die entsprechende Informationen enthalten, sollten im **Docu-Ordner** der Maschine abgelegt werden ([Machines\Docu_nnnnn](#), wobei nnnn = Name der Maschine). Es können aber auch Dateien aus anderen Ordnern verknüpft werden.

Die Schaltfläche [...] öffnet den **Docu-Ordner** der Maschine, aus der eine Datei gewählt werden kann.

**Dokumentation
J-CAM**

Abschnitt



8 Manuell

Sie erreichen die **Manuellfunktion** mit der entsprechenden Schaltfläche in der **CNC-Funktionsleiste** oder mit [Start | Manuell].

Diese Funktion erlaubt es, die aktuell gewählte Station manuell zu bedienen. Hierbei können die Achsen der Station verfahren und M-, S- und **T-Funktionen** ausgeführt werden.

[Achsen positionieren](#)

[Raster-Funktion](#)

[Anfahren](#)

[Werkzeugfunktionen](#)

[Externes BT](#)

M-, S- und T-Funktionen

Beginnen Sie die Eingabe einer Funktion durch Drücken der entsprechenden Taste («M», «S» oder «T» auch ohne «Alt»), geben Sie den gewünschten Wert ein und schließen Sie mit «Enter» ab. Während die Funktion läuft ist das Eingabefeld gelb hinterlegt; in dieser Zeit können Sie die Aktion mit «ESC» abbrechen.

[CNC-Programmierung von M-Funktionen](#)

8.1 Achsen verfahren

In der Gruppe links oben werden die aktuellen **Soll-Positionen** angezeigt, die sich auf den gewählten **Nullpunkt** (G5x) und den aktuellen **Werkzeug-Korrekturspeicher** (Dn) beziehen. Alternative Nullpunkte werden mit «G» gewählt, die Werkzeug-Korrektur wird mit «D» an- bzw. abgewählt (sofern verfügbar).

In der Gruppe **Fahren...** sind die Pfeiltasten mit Achsnamen beschrieben. Die Achse fährt, solange eine Taste mit der Maus gehalten wird oder solange Sie die entsprechende Cursortaste (der Tastatur) gedrückt halten. Ist die **Raster-Funktion** aktiv, fährt die Achse pro Tastendruck jeweils nur bis zum nächsten Rasterpunkt. Die Geschwindigkeit der Positionierung lässt sich mit «F» zwischen **langsam**, **schnell** und **Tipp** umschalten. Bei **Tipp** fährt die Achse jeweils nur den **Tipp-Weg** (Geschwindigkeiten und Tipp-Weg können in den **Maschinenparametern** eingerichtet werden). Ggf. kann die Geschwindigkeit zusätzlich mit dem Override beeinflusst werden. Im Gruppenrahmen blendet J-CAM **zusätzliche Informationen** (in **roter** Schrift) ein, wenn Einfluss auf die Fahrgeschwindigkeiten genommen wird.


Mit **Anfahren** können feste und programmierbare Positionen in mehreren Achsen erreicht werden.



Der **PC-Override-Steller** wird im Manuell-Fenster eingeblendet, wenn kein echter Override-Steller vorhanden ist (Bedienung des PC-Override-Stellers mit der Maus möglich) oder zur Anzeige des aktuellen Override-Wertes (nur mit **PC-Bedienteil**).

Die Achsen einer Station können in mehrere **Gruppen** aufgeteilt sein (bei mehr als 3 Achsen notwendig). Sie wechseln zwischen den Gruppen mit «+» oder über das Auswahlfeld. Durch Drücken eines Achsbuchstabens auf der Tastatur, wechselt die Anzeige automatisch zu der **Gruppe**, in der die entsprechende Achse untergebracht ist.

Werden die Achsknöpfe nicht angezeigt, so ist die Fahr-Funktion momentan nicht verfügbar – die Cursortasten dienen in diesem Fall der Bewegung des Cursors.

Benutzen Sie die Schaltfläche  **Fahren**, um das Fahren wieder freizugeben.

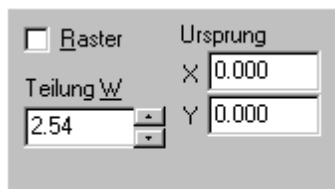
8.2 Anfahren



Hiermit können Sie feste und programmierbare Positionen in mehreren Achsen gleichzeitig anfahren. Die Schaltflächen [Ref] und [G54] fahren die Referenzposition (= **Freifahr-Position**) bzw. den aktuellen **Nullpunkt** an. Die entsprechenden Achswerte werden im Eingabefenster angezeigt. [Frei] stellt den Cursor ins Eingabefeld, wo Sie die Zielkoordinaten eingeben können, z.B. „X15 Y3.1“.

Nachdem das Eingabefeld die korrekten Werte zeigt, startet Drücken von [Start] die Positionierung auf die entsprechenden Koordinaten. Die Achsen fahren nur solange, wie [Start] gedrückt bleibt. Es wird die aktuell gewählte Geschwindigkeit benutzt (**langsam** oder **schnell**, bei **Tipp** wird auf **langsam** umgeschaltet).

8.3 Raster-Funktion



Die Raster-Funktion (**Grid**) ermöglicht das Fahren von Achsen auf einstellbare Koordinaten mit gleichbleibendem Abstand. Schalten Sie die Raster-Funktion mit dem Kontrollkästchen **R**aster ein und aus. Die Achsen, die für die Raster-Funktion freigegeben sind (Maschinenparameter) fahren bei gedrückter Pfeiltaste nur bis zum nächsten Rasterpunkt. Um den Bezugspunkt (**Ursprung**) des Rasters in einer bestimmten Achse zu setzen, geben Sie den Wert entweder von Hand ein oder Doppelklicken Sie auf dem entsprechenden Eingabefeld, um die aktuelle Achsposition zu übernehmen. Die Breite des Rasters wird unter **Teilung** programmiert, und kann mit der Wippe verdoppelt und halbiert werden.

8.4 Werkzeugfunktionen



Mit den Werkzeugfunktionen können Werkzeuge gewechselt (nur für [Online-Steuerungen](#)) und eingemessen werden. Außerdem erreichen Sie von hier aus den Editor für die Korrekturspeicher (D). Die Einberechnung der Werkzeug-Korrektur in die Soll-Positions-Anzeige wird mit «D» an- bzw. abgewählt (sofern verfügbar).

Einen Werkzeugwechsel leiten Sie durch Eingabe einer **T-Funktion** ein (abschließen mit «Enter»). Während die Funktion läuft ist das Eingabefeld gelb hinterlegt und zeigt „altes Werkzeug -> neues Werkzeug“



Editor für **Werkzeug-Korrekturspeicher** anzeigen.



Korrektur der aktuellen Werkzeugnummer. Wird gebraucht wenn die T-Anzeige nicht mit dem aktuell montierten Werkzeug übereinstimmt.



Einmessen des aktuell montierten Werkzeugs (laut Anzeige). Es erfolgt eine **Abfrage** nach der Art der gewünschten Messung (**Neueinmessung** oder **Kontrollmessung**). Die Schaltfläche ist nur bei [Online-Steuerungen](#) verfügbar.

Die Werkzeugfunktionen setzen voraus, dass entsprechende Zyklenprogramme vorhanden sind, die den [Werkzeugwechsel](#) (L98) bzw. das Einmessen (L70, L71) behandeln.

8.4.1 Werkzeug einmessen

Wenn Sie hier mit **Ja** bestätigen, wird der Zyklus L70 aufgerufen, der das aktuell gewählte Werkzeug neu einmisst.

Wenn Sie mit **Nein** bestätigen, so wird der Zyklus L71 aufgerufen, welcher eine Vergleichsmessung durchführt. Hierbei darf jedoch die Werkzeuglänge nicht zu gering eingetragen sein, da im **Eilgang** in die Nähe des Messtaster positioniert wird.

Mit **Abbruch** verhindern Sie eine Einmessung.

**Dokumentation
J-CAM**

Abschnitt



IX

9 Automatik

Hier erhalten Sie einen Überblick über die Funktionen der **Automatik**.

9.1 Automatik bzw. Testlauf-Online

Innerhalb dieser Funktion werden CNC-Programme von J-CAM Zeile für Zeile gelesen, dekodiert und mittels einzelner Kommandos (über die Seriell-Schnittstelle) an die Steuerung ausgegeben.

- Für **Online-Steuerungen** entspricht dies der Betriebsart *Automatik*.
- **Download-Steuerungen** hingegen benutzen diese Funktion nur zum **Testen** von CNC-Programme(n), wobei die Funktion hier *Testlauf-Online* genannt wird; die eigentliche Automatik wird mit den (in die Steuerung) heruntergeladenen Programmen ausgeführt.

Falls die Maschine bei der Anwahl der Funktion nicht initialisiert ist, wird die Initialisierung automatisch ausgeführt. Im anschließend erscheinenden **Kontroll- und Beobachtungsfenster** stehen die 3 Schaltflächen [**Start**], [**Pause**] und [**Reset**] zur Verfügung, um den Programmfluss zu kontrollieren.

Weiter: [Kontroll- und Beobachtungsfenster](#) bei Online-Steuerungen
[Kontroll- und Beobachtungsfenster](#) bei Download-Steuerungen

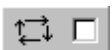
Bei **Download-Steuerungen** steht neben *Testlauf-Online* auch [Testlauf-Download](#) zur Verfügung. Hierbei wird ein zuvor in die Steuerung heruntergeladenes Programm ausgeführt.

9.2 Kontroll- und Beobachtungsfenster

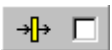
Innerhalb dieser Funktion werden CNC-Programme von J-CAM Zeile für Zeile gelesen, dekodiert und mittels einzelner Kommandos (über die Seriell-Schnittstelle) an die Steuerung ausgegeben.

Kontroll- und Beobachtungsfenster der Automatik

Mit den Schaltflächen [**Start**], [**Pause**] und [**Reset**] steuern Sie den Ablauf des CNC-Programms, bzw. der CNC-Programme aller aktiven Stationen. Die komplette Ausführung aller CNC-Programme wird **Lauf** genannt. Bevor ein neuer Lauf gestartet wird, können Sie im oberen Auswahlfeld das Teileprogramm (Rubrik) wählen, welches ausgeführt werden soll. Im **Monitor** können Sie den **Lauf** auf einer bestimmten Station beobachten. Um den **Lauf** weiter zu beeinflussen, stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung...



Ist diese Auswahl markiert, so wird nach dem Ende eines **Laufs** sofort der nächste **Lauf** gestartet, was auch als **Dauerlauf** bezeichnet wird.



Einzelsatzausführung (wenn markiert). Im Einzelsatzbetrieb wird nur das Programm der Station im **Monitor** ausgeführt. Der Text auf [**Start**] ändert sich in „**Start (Satz)**“; pro Klick auf [**Start (Satz)**] wird eine einzelne CNC-Zeile zur Ausführung gebracht.



Mit dieser Schaltfläche bringen Sie die Automatik in den Hintergrund; dies bedeutet, dass das Automatik-Fenster ausgeblendet wird, der Ablauf selbst aber erhalten bleibt - Sie können dann wie gewohnt programmieren. Das Automatik-Fenster blenden Sie wieder ein, indem Sie «F5» drücken oder die Menü-Funktion [Fenster | Automatik] aufrufen. Die Programmierung ist auch möglich, solange das Automatik-Fenster eingeblendet ist.



Während Unterbrechungen des Ablaufs können Sie mit dieser Schaltfläche den **Rückwärtsablauf** starten. Die **Station** wird dann die zuvor gefahrene Bahn, soweit wie möglich, rückwärts abfahren. Halten Sie die Schaltfläche gedrückt, solange der **Rückwärtsablauf** andauern soll.

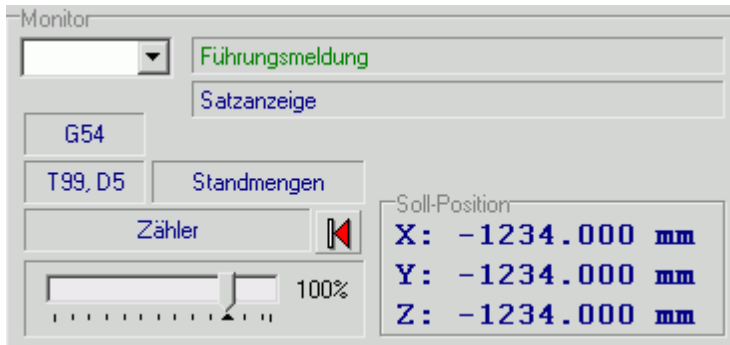
Während Unterbrechungen des Ablaufs kann die [Manuellfunktion](#) geöffnet werden.

Steuerung mittels Tastatur (ggf. auch vom Bedienteil aus): «F2» = [Start], «F3» = [Pause], «F5» = [Reset].

[Monitor](#)

[Automatik bzw. Testlauf-Online](#)

9.2.1 Monitor



Der **Monitor** ist eine **Gruppe** im **Kontroll- und Beobachtungsfenster** der Automatik. Mit dem Auswahlfeld selektieren Sie die Station, welche Sie beobachten wollen.

» Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf dem Monitorbereich, um die Funktion von **Satz-** und **Sollpositionsanzeige** ein- bzw. auszuschalten bzw. eine alternative **Achsen**gruppe zu wählen. Die weiteren Anzeigen sind nicht maskierbar. Im Gruppenrahmen blendet J-CAM **zusätzliche Informationen** (in **roter** Schrift) ein, wenn Einfluss auf die Fahrgeschwindigkeiten genommen wird.

Die **Führungsmeldung** (grün) zeigt standardmäßig den Namen der ablaufenden CNC-Datei. Das CNC-Programm kann jedoch hier beliebige Texte (**Prozesstexte**) einblenden, z.B. um einen bestimmten Arbeitsabschnitt zu signalisieren.

In der **Satzanzeige** (blau *) sehen Sie die Zeile des CNC-Programms, die gerade an die Steuerung ausgegeben wird. Je nach Steuerungstyp und CNC-Programm kann diese Anzeige der aktuellen Ausführungsposition eine oder mehrere Zeilen vorausseilen, da vor allem Interpolationskarten Kommandos speichern können, um aufeinanderfolgende Fahrten ohne Unterbrechung aneinander setzen können.

Aktuelle Achspositionen werden in der **Soll-Positionsanzeige** *) eingeblendet. Diese Anzeige zeigt immer aktuelle Werte, eilt also niemals dem Programmfluss voraus. Während **Manuell in Automatik** (MiA) wird bei der jeweiligen Achse der Fein-Nullpunkt (grün) angezeigt.

Die **Nullpunkt-** und **Werkzeug-Anzeigen** (im Beispiel „G54“ und „T99 D5“) zeigen ebenfalls aktuelle Werte können gegebenenfalls mit der Satzanzeige vorausseilen. Ggf. wird hinter dem Nullpunkt auch die Nummer der aktuellen **Vorrichtung** angezeigt.

Der **PC-Override-Steller** (Schieberegler) wird angezeigt und kann bedient werden, wenn er in den **Maschinenparametern** angewählt wurde (schwarze Prozent-Anzeige). Ist die aktuelle Position eines physikalischen Override-Stellers bekannt (z.B. von einem **PC-Bedienteil**), so wird der Schieberegler zwar angezeigt, kann aber nicht bedient werden (blaue Prozent-Anzeige).

Die **Standmengenverwaltung**, falls aktiviert, zeigt ihren aktuellen Status im Feld „Stm:xxxxx“ an. Durch einen Doppelklick auf die Anzeige gelangen Sie zum **Standmengeneditor**.

Die **Zähleranzeige** ist sichtbar, wenn unter **Zähler und Zeiten** ein Zähler in der Eigenschaft **Dsp 1** oder **AUTO** enthält.

*) Benutzen Sie die rechte Maustaste, um die Anzeige ein- und auszuschalten.

9.3 Rückwärtsablauf

Der **Rückwärtsablauf** ist nur für Stationen mit exakt einer Interpolationskarte möglich. Außerdem muss diese **Sonderfunktion** entsprechend freigeschaltet sein (ggf. gegen Aufpreis).

Durch den Rückwärtsablauf kann ein unterbrochener Automatik-Ablauf, ausgehend von der Unterbrechungsstelle rückwärts abgewickelt werden. Dies ist jedoch nur für die zuletzt ausgegebenen Sätze möglich.

9.4 Automatik bei W-Master-Steuerung

Automatik

Die **W-Master**-Steuerung verfügt über eine spezielle Automatik-Betriebsart, in der die **Haupt-PLC** die CNC-Programme in den **Stationen** (die dort per CNC-Download abgelegt wurden) startet. Hierdurch wird der PC und die Schnittstelle zwischen PC und Steuerung entlastet. Der PC kann jedoch so nicht auf die Geräte der Stationen zugreifen, er beobachtet lediglich die Haupt-PLC, welche die eigentlichen Automatik-Abläufe steuert.

Wenn während der Automatik Zugriffe auf Stationen benötigt werden, geht die Haupt-PLC in den sogenannten **Debug**-Betrieb, der in der Titelzeile des Automatik-Fensters signalisiert wird („Automatik – Debug“). Solange dieser Debug-Modus aktiv ist, wird die Kommunikation zwischen **Haupt-PLC** und **Stationen** gebremst, was zu geringfügig längeren Zykluszeiten der Stationen führen kann.

Einrichten

Während des **Einrichtens** befindet sich die Steuerung dauernd im **Debug-Modus** (siehe oben). Sofern die PLC es unterstützt, können auch hier CNC-Programme in den Stationen gestartet werden.

Um Automatik / Einrichten zu beenden klicken Sie die Schaltfläche [Abbrechen]. Das Beenden der Automatik ist durch eine zusätzliche Abfrage geschützt.

**Dokumentation
J-CAM**

Abschnitt



X

10 Initialisieren

Bevor mit der Maschine in Manuell- oder Automatikbetrieb gearbeitet werden kann, muss sie [initialisiert](#) werden.

[Maschine | Initialisieren]

Verfügt die Maschine über mehrere Stationen wird vor dem Initialisieren eine Auswahlmaske angezeigt. Bei nur einer Station wird sofort die Initialisierung eingeleitet. Diesen Menüpunkt können Sie auch mit der Schaltfläche [\[I\]](#) in der [CNC-Funktionsleiste](#) erreichen.

Die Auswahlmaske erlaubt es, gezielt einzelne [Stationen](#) zu initialisieren. Außerdem kann ein Einblick in die [Grundstellungsinformation](#) der einzelnen Achsen gewonnen werden (sofern von der PLC unterstützt).

Auswahl

Wählen Sie hier die Station aus, die initialisiert werden soll und lösen Sie die Initialisierung mit der entsprechenden Schaltfläche aus. Wenn Sie „Alle“ auswählen, so wird die Initialisierung in der programmierten Prioritätsfolge der Stationen ausgeführt. „Restliche“ initialisiert nur die Stationen, die noch nicht bereits initialisiert sind.

Grundstellungen

J-CAM fragt hierzu Informationen aus den [Achs-](#) bzw. [Interpolationskarten](#) ab. Meldet Merker M 0.7 = 0 und M 1.7 = 1, so ist die Achse (bzw. alle Achsen der Interpolation) in [Grundstellung](#) --> Anzeige "ok.", anderenfalls wird der Name der Achse(n) in der Spalte „außerhalb“ angezeigt. Die Information(en) über die Grundstellung müssen von den PLC-Programmen im Merker 1.7 aktuell abgelegt werden. Die Anzeige wird nach jedem Initialisierungsvorgang aktualisiert. Die Anzeige "--" in der Spalte ok. bedeutet, dass die Station noch nicht initialisiert ist.

» Durch Doppelklicken auf der Liste werden die Anzeigen zusätzlich aktualisiert.

10.1 Standard-Initialisierung

Bevor mit der Maschine in Manuell- oder Automatikbetrieb gearbeitet werden kann, muss sie initialisiert werden. Hierzu muss jede Station ihren Zyklus [L99](#) (wird im CNC-Programm in der [Rubrik Zyklen](#) definiert) ausführen. Ist L99 nicht definiert oder in L99 keine H0-Anweisung (siehe unten) vorhanden, werden entsprechende Fehlermeldungen angezeigt.

Bevor eine [Station](#) initialisiert wird (u.U. Achsen bewegt werden), kann eine Sicherheitsabfrage „Darf *Station* initialisiert werden?“ erfolgen. Diese Abfrage kann durch einen Schalter in den [Maschinenparametern](#) aktiviert werden. Wenn Sie die [Manuellfunktion](#) ausführen wollen und auf diese Abfrage treffen, so können Sie mit [Nein] die Initialisierung umgehen und doch in die Manuellfunktion gelangen ([Not-Initialisierung](#)).

Initialisierungsprogramme schreiben

Der einfachste Weg einen Zyklus L99 zu programmieren besteht darin, die H0-Anweisung einzusetzen, welche die [Standard-Initialisierung](#) (siehe unten) ausführt. Wenn weitere Aktionen vor oder nach der [Standard-Initialisierung](#) ausgeführt werden sollen, müssen diese vor oder nach H0 in L99 angeordnet werden (z.B. Handling in Grundstellung bringen).

Standard-Initialisierung

Die [Standard-Initialisierung](#) umfasst das Übertragen von Grundparametern an die Steuerung, das Aktivieren geräteinterner Komponenten (z.B. die [Überwachungseinheit](#)) und evtl. [Referenzfahren](#) einer oder mehrerer Achsen. Hierzu wird in L99 eine H0-Anweisung programmiert.

10.2 Zyklus L99

Der Zyklus L99 realisiert die Initialisierung der Steuerung und muss in jedem [Projekt](#) (für jede [Station](#)) definiert sein. Hierzu wird im CNC-Programm unter [Rubrik Zyklen](#) ein Abschnitt eingefügt, der

wenigstens aus den folgenden Zeilen besteht:

```
L099
N100 H0    (Initialisierung)
N110 M17
```

Weitere Anweisungen können in den Zeilen vor und nach H0 eingefügt werden, um zusätzliche Operationen auszuführen, allerdings darf vor H0 keine Fahr-Anweisung stehen.

Siehe auch:

[Unterprogramm- und Zyklenaufrufe](#)

10.3 Ablauf von Referenzfahrten

Die meisten *intelligenten Antriebsregler* (Regler mit eigenem [Indexer](#)) besitzen einen 24V-Referenzeingang zur Erkennung eines mechanischen Referenz-Nockens (N). Für Achsen mit Ist-Positionserfassung (Servo-Achse) ist zusätzlich eine Auswertung der Nullmarke des Gebers (S) vorhanden, wie es sie bei [Encodern](#), [Resolvem](#) und [Maßstäben](#) gibt.

Achsen einer SML4-Interpolation werden durch die SML4-Karte referenzgefahren – es gibt hier keine Nullmarken-Erkennung.

Referenzfahrt mit *intelligenten Antriebsreglern*

Referenzfahren macht aus einer Achse eine [Absolut-Achse](#), auch wenn sie keinen [Absolut-Lagegeber](#) besitzt. Eine komplette Referenzfahrt besteht aus *Nockensuche*, *Freifahren des Nockens* und nachfolgender *Suche der Nullmarke*.

- Bei der *Nockensuche* (N) wird der Aktiv-Pegel des 24V-Referenzeingangs durch eine Fahrt in negativer [Achsrichtung](#) *) gesucht, die mit **5-facher Referenz-Geschwindigkeit** ausgeführt wird.
- Das Freifahren des Nockens erfolgt in positiver [Achsrichtung](#) *) mit einfacher **Referenz-Geschwindigkeit**.
- Die Suche der Nullmarke (S) erfolgt wiederum in negativer [Achsrichtung](#) *) mit einfacher **Referenz-Geschwindigkeit**.
- Alternativ oder ergänzend kann auch eine **Block-Referenzfahrt** (siehe unten) eingesetzt werden.

Für die Ausführung der Initialisierungs-Anweisung im CNC-Programm (H0) können die Nockenreferenz oder die Nullmarkensuche oder beide Referenzfahrten abgewählt werden (siehe [Referenz-Modus M/O](#)). Die H0-Anweisung enthält auch das Anfahren der **Freifahr-Position** nach der Referenzfahrt (**5-fache** Referenz-Geschwindigkeit).

Achsen mit [Absolut-Lagegeber](#) brauchen normalerweise keine Referenzfahrten auszuführen. Hier wird mit H0 direkt die **Freifahr-Position** angefahren.

Die Teile der Referenzfahrt, welche mit 5-facher Referenzgeschwindigkeit ausgeführt werden, werden in J-CAM „**Schnelle Teile der Referenzfahrt**“ genannt (= Suchen des Nockens, Anfahren der Freifahr-Position).

Im CNC-Programm können spezielle Referenzfahrten auch zum Suchen von Signalen eingesetzt werden, siehe [Suchfahrten](#).

Referenzfahrt mit **SML4-Achsen**

Eine komplette Referenzfahrt besteht hier aus *Nockensuche* und *Freifahren des Nockens* *). Diese Aktionen werden mit der jeweils programmierten Referenzgeschwindigkeit ausgeführt. Mehrere Achsen können gleichzeitig fahren.

Das Anfahren der **Freifahr-Position** innerhalb der H0-Anweisung geschieht u.U. interpoliert und mit 5-facher Referenzgeschwindigkeit, jedoch nicht schneller als die Geschwindigkeit [Manuell langsam](#).

Block-Referenz

Bei Antriebsreglern der E-Reihe (Firmware ab Version 6.20) und F-Reihe kann die Block-Referenz durch die Addition von 64 zum [Referenz-Modus M](#) aktiviert werden. Die Block-Referenz findet (wenn aktiviert) vor den anderen Teilen der Referenzfahrt statt; dabei wird der Motor bewegt, bis der Strom eine bestimmte Grenze überschreitet, die Achse also auf ihren mechanischen Anschlag fährt. Die Stromgrenze ist im Standardfall der I_t -Stromwert. Sie können den Strom jedoch variieren, indem Sie vor das Initialisierungskommando (z.B. H0)

ein [Direkt-Kommando](#) : a , H7 ; s schreiben, wobei s die Stromgrenze in Prozent definiert ($1 \leq s \leq 100$). Die Block-Referenz kann mit anderen Referenztypen kombiniert werden, bei M=65 wird jedoch die Richtung der Suche invertiert.

*) Die Richtung der kompletten Referenzfahrt kann durch den Maschinenparameter [Referenz-Modus O](#) invertiert werden.

10.4 Parkposition anfahren

Die Funktion **Parkposition anfahren** bringt alle oder bestimmte Achsen der **Station** in eine definierte Position. Hierzu wird der Zyklus L95 aufgerufen, der im **Zyklusprogramm** (Rubrik = Zyklen) definiert sein muss. Die Station muss vollständig [initialisiert](#) sein, damit die Funktion ausgeführt werden kann. Prinzipiell kann in L95 ein beliebiges Programm hinterlegt werden.

Siehe auch: [Zyklen-Programmierung](#)

Beispiel:

```
L095
N100 @300 R97 K11 :Z (Freifahr-Position der Z-Achse in R97)
N110 G0 G53.1 Z=R97 (Position anfahren)
N999 M17 (L95)
```

**Dokumentation
J-CAM**

Abschnitt

XI

11 PLC-Funktionen

PLC ist die Abkürzung für „Programmable Logic Control“. Eine PLC kann durch ihr Programm Eingänge beobachten, Ausgänge stellen, Informationen zwischen CNC- und PLC-Prozessen austauschen und Funktionen der Firmware benutzen. Auf diese Weise ist es z.B. möglich **M-Funktionen** auszuführen, oder in die Steuerung geladene CNC-Programme mittels Eingängen zu starten und zu kontrollieren. PLC-Programme werden zwar innerhalb J-CAM geschrieben, laufen aber in der Steuerung (in den **PLC-Geräten**, siehe unten). Hierzu werden sie **assembliert** (übersetzt) und in die Steuerung geladen (Download).

Um genaueren Einblick in die Funktionsweise einer PLC zu bekommen, lesen Sie bitte die Anleitung [STEP5-PLC-Programmierung](#).

In einer Steuerung, und sogar auch innerhalb einer Station, können mehrere PLC-fähige Geräte (= **PLC-Geräte**) vorhanden sein - jeder eigenständige (nicht interpolierte) **Antriebsregler**, Interpolationskarte oder Masterkarte (GMS-M, MCC, GSC) stellt ein PLC-Gerät dar. PLC-Geräte können Nachrichten an den PC oder an die Hauptsteuerkarte (= Haupt-PLC, MCC bzw. GSC) senden, die bestimmte Funktionen auslösen oder Texteinblendungen ermöglichen.

PLC-Programme werden in Dateien abgelegt (*Quelltext*), welche der Maschine zugeordnet sind. Die Verknüpfungen auf diese Dateien werden in der .pld-Datei aufbewahrt. Standardmäßig werden auch die Meldungstexte der PLC in der .pld-Datei gespeichert, es können aber auch separate Meldungsdateien erstellt werden, die dann für mehrere Maschinen genutzt werden können.

In J-CAM dienen die Funktionen des Menüs [Maschine | PLC] und der [PLC-Funktionsleiste](#) zur Entwicklung und Verwaltung der PLC-Programme.

Weiterführende Seiten:

[PLC-Programmierung](#)

[Betriebsarten-Register](#)

[Programm hochladen \(Upload\)](#)

11.1 PLC-Programmierung

Hier finden Sie eine Zusammenfassung aller PLC-Funktionen, welche JBG-Steuerungen bereithalten. In den Erklärungsseiten der einzelnen Befehle (Befehlsgruppen) werden Abkürzungen verwendet; eine Erläuterung dieser Abkürzungen finden Sie [hier](#). Der gesamte Befehlsumfang wird in 7 Gruppen aufgeteilt:

Gruppe 1: [Verknüpfungsoperationen](#)

Gruppe 2: [Lade- und Transferoperationen](#)

Gruppe 3: [Zeiten- und Zähleroperationen](#)

Gruppe 4: [Arithmetik](#)

Gruppe 5: [Vergleichsoperationen](#)

Gruppe 6: [Aufrufe und Sprünge](#)

Gruppe 7: [Ablaufsteuerung und Randgruppen](#)

Diese Befehle werden in nummerierten Funktionsbausteinen (FB) geschrieben, von denen drei besondere Bedeutung zukommt...

- FB1: Hauptprogramm (wird zyklisch ausgeführt),
- FB22: läuft einmalig nach dem Einschalten (Spannungswiederkehr),
- FB21: läuft bei jedem Neustart der PLC, beim Eintritt in dem Notaus-Zustand (Abfall des Notaus-Eingangs) und; ggf. zusätzlich auch beim Beenden des Notaus-Zustands.

Weitere Funktionen und Informationen

[Zuordnung von M-Funktionen](#)

[Zuordnung von CNC-Registern](#)

[Meldungen aus der PLC senden](#)

[Sprünge mit B-Anweisung \(Sprungleiste\)](#)

[Formalparametrierte Befehle](#)

[Integrierte Funktionsbausteine, FB 254](#)
[Statische Daten / Daten und Randbedingungen](#)

[Erweiterung der Grenzwert-Definitionen](#)
[Bedingte Assemblierung](#)
[Digitale Signale aufzeichnen](#) (für Debugger)

UNI.plc

Das PLC-Programm UNI.plc (im Ordner [Plc](#) zu finden) kann durch seine Konfigurationsschalter an diverse Steuerungen und Maschinen, i.A GMS (Online) oder (Download) angepasst werden. Es verfügt z.B. über Funktionen zur Spindel- und Kühlmittelkontrolle. Lesen Sie mehr hierzu in der Dokumentation [UNI PLC](#).

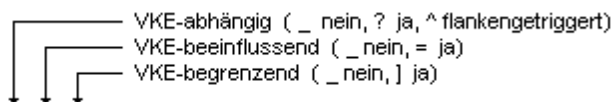
11.1.1 Abkürzungen

In der Befehlsdokumentation wird das *-Zeichen verwendet, um die Buchstaben M, E und A zu ersetzen. Z.B. könnte der Befehl 'L *B 3' die Kombinationen 'L MB 3', 'L EB 3' oder 'L AB 3' ergeben. Die drei Bereiche Merker, PAE und PAA verhalten sich somit, von der Programmierung her, identisch. Weiterhin werden folgende Symbole verwendet:

VKE	Verknüpfungsergebnis (1-Bit-Accumulator)
nn	Bytenummer innerhalb des jeweiligen Bereichs (0..255max)
tt	Nummer eines Zeit-Registers (Timer)
zz	Nummer eines Zähl-Registers (Zähler)
pp	Nummer eines Bausteins (0..255)
b	Bitnummer (0..7)
k	4-Bit-Konstante, Schiebezähler 0..15 (Arithmetik)
kk	8-Bit-Konstante (Bereich 0..255)
kkkk	16-Bit-Konstante (Bereich 0..65535 oder -32768..+32767)
aaaa	Absolute Offsetadresse im Gesamtprogramm
ff	Nummer eines formalen Operanden

11.1.2 Operationen

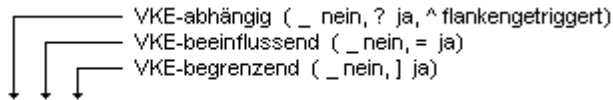
11.1.2.1 Verknüpfungsoperationen



U	*	nn.b	_ = _	UND-Verknüpfung mit VKE. Abfrage auf Signalzustand "1".
U	T	tt	_ = _	' '. Abfrage Zustand eines Timers.
U	Z	zz	_ = _	' '. Abfrage Nicht-Null-Zustand eines Zählers.
UN	*	nn.b	_ = _	UND-Verknüpfung mit invertiertem Operand. Abfrage Signalzustand "0".
UN	T	tt	_ = _	' '. Abfrage Zustand eines Times (invertiert)
UN	Z	zz	_ = _	' '. Abfrage Null-Zustands eines Zählers
O	*	nn.b	_ = _	ODER-Verknüpfung mit dem VKE. Abfrage auf Signalzustand "1".
O	T	tt	_ = _	' '. Abfrage Zustand eines Timers.
O	Z	zz	_ = _	' '. Abfrage Nicht-Null-Zustand eines Zählers.
ON	*	nn.b	_ = _	ODER-Verknüpfung mit invertiertem Operand. Abfrage Signalzustand "0".
ON	T	tt	_ = _	' '. Abfrage Zustand eines Times (invertiert)
ON	T	zz	_ = _	' '. Abfrage Null-Zustands eines Zählers
U(_ =]	Das VKE des folgenden Klammerausdrucks wird mit dem vorherigen VKE UND- verknüpft.
O(_ =]	ODER-Verknüpfung von Klammerausdrücken.
)			_ = _	Abschluss und VKE-Bildung eines Klammerausdrucks

R	*	nn.b	? _]	Dem Operanden "0" zuweisen, wenn VKE=1
S	*	nn.b	? _]	Dem Operanden "1" zuweisen, wenn VKE=1
=	*	nn.b	_ _]	zugewiesen wird der Zustand des VKE.

11.1.2.2 Lade- und Transferoperationen

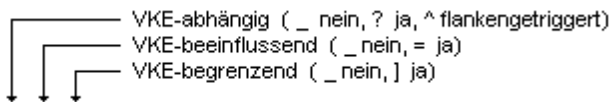


L	*B	nn	_ _ _	Laden des Byte-Operanden Merker/PAA/PAE in Accu
L	*W	nn	_ _ _	Laden eines Wort-Operanden (16-Bit).
L	DR	nn	_ _ _	Laden der unteren 8 Bit des Datenworts nn.
L	DL	nn	_ _ _	Laden der oberen 8 Bit eines Datenworts in die unteren 8 Bits des Accu1.
L	DW	nn	_ _ _	Laden aller 16 Bit eines Datenworts.
L	T	tt	_ _ _	Laden Timer-Stand (100'stel-Sekunden).
L	Z	zz	_ _ _	Laden Zähler-Stand
L	KH	kkkk	_ _ _	Laden einer 16-Bit-Konstanten als Hexadezimalzahl in Accu1 (0000 .. FFFF).
L	KF	kkkk	_ _ _	Laden einer 16-Bit-Konstanten als Dezimalzahl in Accu1 (-32767 .. 32767).
L	KB	kk	_ _ _	Laden einer 8-Bit-Konstanten als Dezimalzahl in Accu1 (0 .. 255).
L	KZ	kkkk	_ _ _	Laden einer Zähler-Konstanten als Dezimalzahl in Accu1 (0 .. 999).
L	KT	x.y	_ _ _	Laden einer Zeit-Konstanten in Accu1 (siehe Zeiten)
L	KC	xy	_ _ _	Konstante aus ein oder zwei ASCII-Zeichen. <i>Hinweis:</i> bis zur Version 1.33 des Step5-Assemblers waren in KC nur Großbuchstaben möglich.
T	*B	nn	_ _ _	Transferieren der unteren 8 Bit von Accu1 in das Merker/PAA/PAE-Byte nn.
T	*W	nn	_ _ _	Transferiere in gewähltes Wort (16-Bit)
T	DR	nn	_ _ _	Transferiere in unteres Byte eines Datenwortes
T	DL	nn	_ _ _	Transferiere in oberes Byte eines Datenwortes
T	DW	nn	_ _ _	Transferiere gesamten Accu1 in Datenwort.

11.1.2.3 Zeiten- und Zähleroperationen

Zeiten-Operationen (Zeiten = Timer = T):

Zur Programmierung von Zeitfunktionen steht eine gesonderte Befehlsgruppe zur Verfügung. Die Zeiten werden auf Grund von Flanken am VKE (Starteingang) gestartet. Eine Flanke bedeutet, dass das VKE bei zwei aufeinanderfolgenden PLC-Zyklen am entsprechenden Startbefehl unterschiedliche Zustände aufweist. Eine Flanke ist steigend, wenn VKE zuerst 0 und anschließend 1 ist; beim umgekehrten Ereignis ist sie fallend. Der Zustand eines Timers (Zeitregisters) wird durch Verknüpfungsfunktionen abgefragt



SI	T	tt	^ _]	Starten einer Zeit als Impuls. Eine steigende Flanke an VKE startet die Zeit; VKE=0 löscht die Zeit. Abfrage liefert 1, solange die Zeit läuft.
SV	T	tt	^ _]	Verlängerter Impuls. Zeit wird mit steigender Flanke an VKE gestartet; bei VKE=0 bleibt die Zeit unbeeinflusst. Kommt eine steigende Flanke, während die Zeit läuft, wird die Zeit neu gestartet (re-trigger). Abfragen liefern Zustand 1, solange die Zeit läuft.
SE	T	tt	^ _]	Einschaltverzögerung. Startverhalten wie SI. Abfragen liefern 1, wenn Zeit abgelaufen und VKE=1 noch ansteht.
SS	T	tt	^ _]	Speichernde Einschaltverzögerung. Startverhalten wie SV. Abfragen liefern 1, wenn die Zeit abgelaufen ist. Zustand wird erst dann 0, wenn der Timer mit dem 'R'-Befehl (siehe unten) rückgesetzt wurde.
SA	T	tt	* _]	Ausschaltverzögerung. Die Zeit wird bei fallender Flanke (Zustandswechsel 1-->0)

R	T	tt	? _]	gestartet. VKE=1 löscht die Zeit. Abfragen liefern 1, wenn VKE=1 oder die Zeit läuft. Rücksetzen/Löschen einer Zeit. Die Zeit wird auf den Anfangswert gesetzt, wenn VKE=1. <i>Vermeiden Sie diese Befehle für SI, SV, SE und SA, denn sie funktionieren nicht wie in der Siemens-Definition vereinbart.</i>
FR	T	tt	^ _]	Startbedingung (Flankenerkennung) für die Zeit rücksetzen.

Zeitkonstanten:

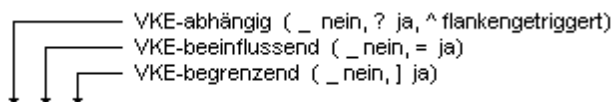
Um eine Zeit zu starten, muss der entsprechende Zeit-Wert in Accu1 hinterlegt werden. Dazu werden Konstanten in einem speziellen Format programmiert:

```
KT wert.basis wert: Zeitwert bezogen auf basis
                    basis: 0 / 1 / 2 / 3 → 0.01 / 0.1 / 1 / 10 s
KT 40.0            = 0.01 * 40 = 0.4 s
```

** Alle Zeiten werden intern in Basis 0.01s umgerechnet. Die programmierte Zeit darf jedoch 5 Minuten (bzw. 40.95 Sekunden bei Zeitbasis 0) nicht übersteigen.
max.: 30.3 / 300.2 / 3000.1 / 4095.0)

Zähler-Operationen (Zähler = Z):

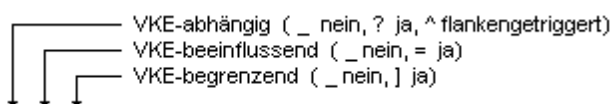
Die Zählerfunktionen dienen dem einfachen Erfassen von Ereignissen. Sie sind, wie die Zeitfunktionen flankengetriggert. Die Inhalte der Zähler sind binär (nicht BCD-) codiert. Der Bereich von Zählern ist 0..999.



S	Z	zz	^ _]	Setzen eines Zählers. Bei einer Flanke an VKE wird der Zählerwert aus Accu1 gesetzt (0..999, wenn > 999 wird 999 gesetzt).
R	Z	zz	? _]	Der Zähler wird 'genullt', wenn VKE=1.
ZV	Z	zz	^ _]	Zähler wird bei Flanke am VKE um 1 erhöht (bis max. 999).
ZR	Z	zz	^ _]	Zähler wird bei Flanke am VKE um 1 verringert (bis min. 0)

Die Abfrage eines Zählers (z.B. mit U-Befehl) liefert 1, wenn der Inhalt des Zählers ungleich 0 ist.

11.1.2.4 Arithmetik

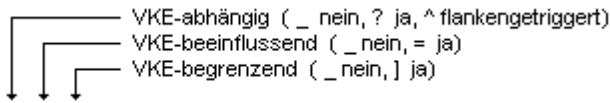


+F	_ _ _	Accu1 = Accu2 + Accu1 (Addition).
-F	_ _ _	Accu1 = Accu2 - Accu1 (Subtraktion)
UW	_ _ _	Accu1 = Accu2 & Accu1 (UND-Verknüpfung)
OW	_ _ _	Accu1 = Accu2 Accu1 (ODER-Verknüpfung)
XOW	_ _ _	Accu1 = Accu2 ^ Accu1 (Exklusiv-ODER)
TAK	_ _ _	Inhalte Accu1 mit Accu2 vertauschen.
SLW	c _ _ _	c mal Linksschieben des Inhalts von Accu1. Freiwerdende Stellen werden genullt!
SRW	c _ _ _	c mal Rechtsschieben (Accu1).
KEW	_ _ _	1er-Komplement Accu1 (Negierung aller Stellen in Accu1).
KZW	_ _ _	2er-Komplement von Accu1 (Accu1 = -Accu1).
D	kk _ _ _	Low-Byte von Accu1 um kk dekrementieren.
I	kk _ _ _	Low-Byte von Accu1 um kk inkrementieren.

11.1.2.5 Vergleichsoperationen

Die Vergleichsoperationen arbeiten mit den beiden **Accus**. Als Gedankenstütze können die Funktionen als *Accu2 (Operation) Accu1* angesehen werden. Das Vergleichsergebnis findet sich im VKE wieder und steht für

weitere Verknüpfungen zur Verfügung...



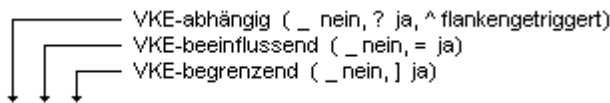
!=F	_ = _	Gleichheit (VKE=1, wenn Accu1 = Accu2).
><F	_ = _	Ungleichheit (VKE=0, wenn Accu1 = Accu2).
>F	_ = _	Größer (VKE=1, wenn Accu2 größer Accu1).
>=F	_ = _	Größer oder gleich (VKE=1, wenn Accu2 größer oder gleich Accu1)
<F	_ = _	Kleiner (VKE=1, wenn Accu2 kleiner Accu1).
<=F	_ = _	Kleiner oder gleich (VKE=1, wenn Accu2 kleiner oder gleich Accu1).

Beispiel:

L	MW 42	Lade Merkerwort 42 in Accu1
L	KF 13	Lade Konstante 13 (Accu1, zuvor Accu1 -> Accu2)
>=	F	Vergleich: Accu2 >= Accu1; wenn ja -> VKE=1 sonst VKE=0
SPB	=GROS	Springe, wenn Accu2 >= Accu1 (= wenn VKE=1)

11.1.2.6 Aufrufe und Sprünge

Sprungoperationen führen gezielte Verzweigungen auf Grund des VKE oder arithmetischen Operationen aus. Ein Sprungbefehl hat als Operand eine Zieladresse, auf die verzweigt wird, wenn die Bedingung des Befehls wahr ist. Sprungziele können im gesamten Programm liegen (keine Bereichsgrenzen). Der **Assembler** verhindert jedoch, dass über Bausteingrenzen hinaus gesprungen wird.

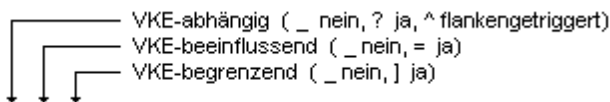


SPA	=aaaa	_ _]	Springe unbedingt an Adresse aaaa.
SPB	=aaaa	? =]	Springe, wenn VKE=1. VKE wird zwingend auf 1 gesetzt.
SPZ	=aaaa	_ _ _	Springe, wenn Accu1 (Ergebnis) = 0.
SPN	=aaaa	_ _ _	Springe, wenn Accu1 ungleich 0.
SPP	=aaaa	_ _ _	Springe, wenn Accu1 > 0 (positiv ungleich 0)
SPM	=aaaa	_ _ _	Springe, wenn Accu1 < 0 (negativ ungleich 0)
SPO	=aaaa	_ _ _	Springe, wenn Überlauf aufgetreten. Dies kann bei Operationen +F, -F, und KZW sein.

Beispiele:

U	E 0.0	Bedingung in VKE laden
SPB	=ZIEL	wenn VKE=1 → springe zu 'ZIEL'
...	Programm,	wenn Sprung nicht ausgeführt
ZIEL:	...	Sprungziel
L	MW 42	Lade Merkerwort 42 in Accu1
SPZ	=ENDE	wenn Accu1 = 0 → springe zu 'ENDE'
...		
ENDE:	...	

Baustein-Aufruf-Funktionen werden benötigt, um PLC-Programme in logische und funktionelle Einheiten zu unterteilen. Sie dienen der Strukturierung und der besseren Lesbarkeit eines Programms.



SPA	pp	_ _]	Aufruf des Funktionsbausteins FB pp ohne Bedingung. Das VKE bleibt
-----	----	-------	--

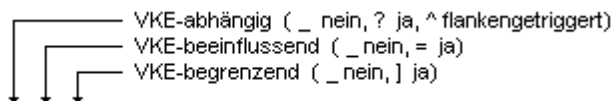
			unbeeinflusst.
SPB	pp	? =]	Baustein FB_{pp} wird aufgerufen, wenn $VKE=1$. Falls $VKE=0$ (kein Sprung) wird es für die weitere Verarbeitung auf 1 gesetzt.
BE		_ _]	Bausteinende. Schliesst einen Baustein ab und führt in den aufrufenden Baustein zurück ohne das VKE zu beeinflussen.
BEA		_ _]	Rücksprung ohne Bedingung. Der Programmtext des gerufenen Bausteins wird durch diese Operation nicht beendet (Ende des Bausteintextes nur mit BE). VKE unbeeinflusst.
BEB		? =]	Rücksprung, wenn $VKE=1$. Falls $VKE=0$ (kein Rücksprung) folgt Weiterbearbeitung des gerufenen Bausteins mit $VKE=1$.
A	pp	_ _ _	Festlegen eines Datenbausteins DB_{pp} als aktuellen Datenbaustein.

Datenbausteine

Durch das Anlegen mehrerer Datenbausteine kann ein und dasselbe Programm mit unterschiedlichen Daten arbeiten. Dazu ist es wichtig dem PLC-Programm die Anfangsadresse des jeweiligen Datenbausteins mitzuteilen. Ausgehend von dieser Anfangsadresse werden die Datenworte, die durch DW_{nn} adressiert sind, angewählt. Die Anweisung DS reserviert eine bestimmte Anzahl von Bytes; da der Datenbereich *wortweise* organisiert ist, sollte der angegebene Wert immer geradzahlig sein.

11.1.2.7 Ablaufsteuerung und Randgruppen

In dieser Gruppe befinden sich Befehle die programmsteuernde Funktionen haben, bzw. sich nicht direkt in die anderen Gruppen einordnen lassen...



STP		_ _ _	Stop. Laufender Zyklus wird noch zu Ende bearbeitet. Anschließend steht die PLC.
STS		_ _ _	Stop sofort. Zyklus nicht zu Ende bearbeiten.
NOP	i	_ _ _	Befehl ohne Funktion. Nur aus Kompatibilitätsgründen zu anderen Sprachen vorhanden. Parameter i kann 0 oder 1 sein.
B	DW_{nn}	_ _ _	Indizierte Bearbeitung. Die nachfolgende Operation wird mit Byte-
B	MW_{nn}	_ _ _	und (falls nötig) Bitnummer ausgeführt, die im angegebenen Merker- oder Datenwort angegebenen sind.

Die Funktion *Indizierte Bearbeitung* (auch Bearbeitungsfunktion genannt) wird folgendermaßen programmiert:

Beispiel:

L	KH	0205	Lade Hex.-Konstante 205 (02=Bit, 05=Byte-Nr.)
T	DW	12	Transferiere in Datenwort 12
B	DW	12	indizierte Bearbeitung mit DW 12
U	E	0.0	Bearbeitete Funktion. Wird zu 'U E 5.2'

Die Byte-Nummer steht im Low-Byte des Daten-/Merkerwortes, die Bit-Nummer (falls erforderlich) im High-Byte. Im indiziert programmierten Befehl (unmittelbar auf B-Funktion folgend) wird die Byte-/Bit-Adresse 0 programmiert. Indiziert bearbeiten können Sie die Befehle:

U, UN, O, ON, S, R, =, SI, SA, SV, SS, SE, L, T.

Weitere Funktionen

[Sprünge mit B-Anweisung \(Sprungleiste\)](#)

11.1.2.8 Integrierte Funktionsbausteine

Integrierte Funktionsbausteine (IF) sind bereits in den jeweiligen Steuerungen vorhanden, brauchen also nicht vom Benutzer programmiert zu werden. IF belegen die Nummern 240 bis 255 und werden mit den Befehlen SPA FB nnn oder SPB FB nnn gerufen.

FB 242: Multiplikation

Ein Aufruf von FB 242 bewirkt eine Multiplikation von Accu1 mit Accu2. Die beiden Zahlen werden als vorzeichenlose 16-Bit-Werte angesehen. Das Ergebnis der Operation (Produkt) ist in Accu1 (niederwertige 16 Bit) und in Accu2 (höherwertige 16 Bit) zu finden. Durch diese Strategie wird der Einsatz von Formal-Parametern und das Umladen der Operanden vermieden.

FB 243: Division

Der Aufruf von FB 243 dividiert Accu2 (Dividend) durch Accu1 (Divisor). Es handelt sich auch hier um zwei vorzeichenlose 16-Bit-Zahlen. Das Ergebnis wird in Accu1 (Quotient) und Accu2 (Rest) abgelegt. Eine Division durch Null führt zu einem Ergebnis von 65535 (KH FFFF) und sollte im Normalfall durch eine Abfrage des Divisors vor der Operation abgefangen werden.

FB 244: Sende-Unterstützung für Meldungen

Siehe [Meldungen aus der PLC senden](#).

FB 247: PLC-Konfiguration

Diese Funktion wird derzeit (Februar 2012) nur vom Steuerungstyp **GMS (autonom)** unterstützt. Dabei werden Daten aus der PLC zur Veränderung über das Bedienteil der Steuerung angeboten (Parameter 250). Nähere Informationen bei Nachfrage bei JBG-Elektronik.

FB 247: Teilselbständige Achsen (FIS)

Diese Funktion wird nur vom Steuerungstyp **FIS** unterstützt. Dabei werden Achsen oder Interpolationen aus der PLC heraus gesteuert und überwacht. Nähere Informationen hierzu in der FIS-Dokumentation.

FB 248: Datentransfer CAN-Bus

Mit diesem Satz aus Funktionen kontrollieren Sie die Transferdaten im Organisator und in den Members, siehe [Nutzung CAN-Bus](#).

FB 254: Multifunktions-Baustein

Hier werden mehrere allgemeine und gerätespezifische Spezial-Funktionen ausgeführt. Die Funktionsweise von FB254 unterscheidet sich je nach den Argumenten in Accu1 und kann von Gerät zu Gerät unterschiedlich sein...

[Die Funktionen von FB 254 im einzelnen...](#)

11.1.2.9 Formalparametrierte Befehle

Funktionsbausteine, die als Unterprogramme aufgerufen werden, können mit Parametern zur Ausführung ihrer Funktion versorgt werden. Diese Parameter werden im Programm des gerufenen Bausteins definiert und müssen beim Aufruf des Bausteins in gleicher Weise angegeben werden.

Beispiel:

```

...
      SPA  FB 120      Aufruf FB 120
NAME:      VERK      Name von FB 120 = 'VERK'
PAR1:      E 4.5     erster Parameter Name 'PAR1' Wert E4.5
PAR2:      E 3.2     zweiter Parm. Name 'PAR2' Wert E3.2
ERGE:      A 1.2     dritter Parm. Name 'ERGE' Wert A1.2
...
FB 120      Unterprogramm FB 120
NAME: VERK      Name des Unterprogramms 'VERK'
BEZ:  PAR1 E     erster Parm. Typ: Eingangs-Bit-Adresse
BEZ:  PAR2 E     zweiter Parm. Typ: "
BEZ:  ERGE A     dritter Parm. Typ: Ausgangs-Bit-Adresse
      U   =PAR1   eigentliche Funktion. Lade Parm1 in VKE
      UN  =PAR2   UN mit zweitem Parm.

```

= =ERGE übertragen in 3.Parm. 'ERGE'
BE Baustein-Ende

Beim Aufruf eines Unterprogramms mit Parametern ist es sehr wichtig, dass die Zahl und die Art der Parameter mit den Angaben im gerufenen Baustein exakt übereinstimmen (eine Prüfung beim **Assemblieren** findet nicht statt). Folgende Parameterarten sind zulässig:

- ♦ E Eingangsparmeter. Bit-/Byte-/Wort-Adresse (E nn.b / EB nn / EW nn / M nn.b / MB nn / MW nn / DR nn / DL nn / DW nn).
- ♦ A Ausgangsparmeter. Bit-/Byte-/Wort-Adresse (A nn.b / AB nn / AW nn / M nn.b / MB nn / MW nn / DR nn / DL nn / DW nn).
- ♦ T/Z Timer- oder Zählernummer (T tt / Z zz).
- ♦ D Konstante (16-Bit) KF/KH/KC/KT/KB. Hinweis: bis zur Version 1.33 des Step5-Assemblers waren in KC nur Großbuchstaben möglich.
- ♦ B Baustein-Nummer (intern 16-Bit) DB pp / FB pp

Die zusätzliche Angabe von BI (für Bit-Adresse), BY (für Byte) und W (für Wort), wie in der Siemens-Syntax notwendig, kann hier entfallen. Ebenso ist es nicht notwendig, die Parameterart D durch KH... genauer zu spezifizieren.

Ausnahmen:

Die Zeiten- und Zähler-Operationen sind nicht direkt mit Formalparametern aufrufbar. Die folgenden Befehle entscheiden durch den Typ des Operanden, welchen Zweck (Zeit- oder Zähler-Funktion) sie erfüllen.

- ♦ SSV SS (mit T-Operand) oder ZV (mit Z-Operand)
- ♦ SAR SA (mit T-Operand) oder ZR (mit Z-Operand)
- ♦ SVZ SV (mit T-Operand) oder S (mit Z-Operand)

11.1.2.10 Sprünge mit B-Anweisung (Sprungleiste)

Diese Programmieretechnik ist vor allem in Schrittketten einsetzbar. Das (durch die B-Anweisung referenzierte) Datum enthält einen Zahlenwert = Argument im Bereich 0..255; nach der B-Anweisung wird eine Reihe von Sprungbefehlen SPA= geschrieben auf die eine NOP -Anweisung folgt. Das Argument entscheidet darüber, welcher der Sprungbefehle zur Ausführung kommt, 0 bedeutet dabei, dass der erste Sprungbefehl ausgeführt wird. Ist das Argument größer oder gleich der Anzahl der Sprungbefehle, so wird die Programmstelle nach dem NOP -Befehl ausgeführt.

Beispiel:

B MW 60	Schrittsteuerung
SPA =L001	Sprung auf L001, wenn MW 60 = 0
SPA =L002	Sprung auf L002, wenn MW 60 = 1
SPA =L003	Sprung auf L003, wenn MW 60 = 2
NOP	MW 60 enthält Wert 3..255

11.1.3 FB 254

Accu1 = Wahl der Funktion, Accu2 = evtl. zusätzlicher Parameter. Resultat in Accu1 (Accu2, VKE). In eckigen Klammern stehen die Geräte, welche die Funktion unterstützen. Ausführlichere Erläuterungen finden Sie im Dokument [FB254](#).

Accu1 Beschreibung

- 0 [GSC-x] Synchronisationsmerker löschen
- 1 [MCC] Overridewert lesen
- 2 [GMI99] E/A-Auslegung bestimmen. Siehe Gerätedokumentation.
- 3 [GMI99, [G96](#)] Ausgabe des Status der Nockenreferenzfahrt (siehe [Ablauf von Referenzfahrten](#)), Rückgabe in Accu1: Achsen (0..5) die derzeit aktiv sind in Bits .0-.5

- 4 Ausgabe **Geräteerkennung** (Unterscheidung von Geräten) in Accu1. W-Master: **SGX**-Kennung in Accu2. **Geräteerkennungen** (Hex): E-Reihe/GD02=A9, [G96](#)=A6 (ab v3.45), GMI99=5B (ab v4.22), SML4=C4, GSC-W=BA.
- 5 Accu2 = *N*. Setzen (*N* = 0..15) oder Auslesen (*N* = -1) der Vx-Nummer (=Nummer der **Vorrichtung**). Rückgabe Vx-Nummer (-1 → ungültig). *N* = 16/17 setzen der Vorrichtungsseite 0/180° [[G96](#), GMI99].
- 6 [[G96](#), GMI99]. Accu2 = *Wahl*. Auslesen interner Werte: *Wahl* = 1:Kühlkörpertemperatur [°C], 2: Übertemperaturgrenze [°C], 16:**Speed-Monitor** [@999 K16](#). Weitere Informationen im Dokument [FB254](#).
- 8 [GSC-VM, GMI99, MCC] Accu2 = $\text{KH } 0e0a$. Bedienung analoger E/As beantragen: im Argument ist *e* die Zahl der SPE-Karten und *a* die Zahl der SPA-Karten, die (beginnend jeweils bei der ersten) analoge Ein-/Ausgänge unterstützen sollen
- 9 [MCC] Accu2 = Fkt. Auslösen spezieller, spezifischer Funktionen der Steuerung (siehe Gerätedokumentation)
- 10 [GMI99] Accu2 = *Achse*. Laden des aktuellen Statusregisters der *Achse* (0..5) in Accu1. Aufbau des Statusregisters siehe Gerätedokumentation.
- 12 Abfrage ‚Position innerhalb Grundstellungsfenster‘. Ausgabe in Accu1, bei GMI99 bitweise pro Achse .0=Slot0, .1=Slot1
- 22 [[G96](#)] Accu2 = mm. Ausgabe Messdaten in Daten-Bereich ab DW mm.
- 23 [GMI99] 24-Bit Modulo-Division (siehe Step5-Dokumentation)
- 24 [GMI99] Setzen des Positionswertes einer Achse
- 25 [FIS] Bedienung der Handrad-Funktion
- 26 [ML-Funktionen](#)
- 27 [Achs-Schutzfunktionen](#)
- 28 [FIS, [ED](#), [G96](#)] Schnelle Beobachtung von Eingängen. Rückgabe: Accu1=Oder-Summe, Accu2=Und-Summe. VKE wird invertiert. (ED ab 5.33, G96 ab 4.01, FIS ab 1.37)
- 30 [GMI99] Drehzahlsteuerung Hilfsachse bzgl. Bahngeschwindigkeit der Hauptachsen.
- 32 [ED] Austausch Prozessdaten mit Host. In Accu2 wird das Zustandswort (ZW) eingetragen, Accu1 liefert das Steuerwort (SW) an die PLC.
- 33 [[ED](#), GMI99] **Geschwindigkeits-Reduzierung**. Accu2 = Modus --> 0 = aus, 1 = automatisch (bzgl. M 3.6), 2 = dauernd. Invertiert VKE (Funktionsprüfung)
- 39 [ED, FD] [Achsmonitor](#) --> Aufzeichnung "Digitale Daten": Eingänge durch andere Informationen ersetzen. [Programmierbeispiel](#).

Weitere Funktionen können verfügbar sein. Bitte lesen Sie hierzu die jeweilige Gerätedokumentation.

11.1.3.1 Achs-Schutzfunktionen (FB 254.27)

Dies ist ein spezieller Mechanismus in der Steuerung (in Achs- bzw. Interpolationskarten), der Achsbewegungen blockiert, solange bestimmte Bedingungen in der PLC anstehen. Die PLC kann Freigaben für *geschützte* Achsen erteilen und bekommt Informationen darüber, ob Achsbewegungen blockiert wurden. Hinweis: Bewegungen aus dem eigenen [Indexer](#) interpolierter Achsen können nicht blockiert werden.

Abfrage:

Aufruf: Accu2 = KH 8000

Rückgabe: VKE --> 0=keine Achse wurde blockiert, 1=mindestens eine Achse wurde blockiert.
Accu1 --> blockierte Achsen (.0=Slot0, .1=Slot1 ...)

Freigaben:

Aufruf: Accu2 --> einzelne Freigaben (.0=Slot0, .1=Slot1 ...)

Folgende Geräte unterstützen Achs-Schutzfunktionen: GMI99 ab v4.67, ED-Reihe ab v5.22, [G96](#) ab v3.97

11.1.4 Meldungen senden

Die PLC kann Meldungen an die **Masterkarte** bzw. J-CAM senden. Hierzu sollte der integrierte Funktionsbaustein FB 244 verwendet werden:

FB 244: Sende-Unterstützung für Meldungen

Bei gesetztem VKE wird versucht, die Daten in Accu1 (die Meldungsnummer #) in das jeweilige Sende-Register (**SR** = MB4) zu übertragen. Dies erfolgt, wenn das **SR** leer angetroffen wird (VKE bleibt gesetzt). Kann der Übertrag wegen des nicht leeren **SR** nicht erfolgen, so wird VKE rückgesetzt. Mit dieser Funktion wird das Senden von Meldungen bei Flanken an Fehlermerkern erleichtert.

Wie die Zuordnung zwischen **Meldungsnummer #** und **Meldungstext** vorgenommen wird, erfahren Sie unter [Meldungen einrichten](#).

11.1.5 Statische Daten / Daten und Randbedingungen

J-CAM verfügt über die Funktion [Daten und Randbedingungen](#) im PLC-Menü, wodurch Sie vom PC aus, einen Teil des Datenbereichs der PLC einsehen und editieren können. Dazu muss jedoch eine spezielle Programmierung (Schreibweise) der Datenbausteine erfolgen:

Beispiel:

```
DB 100
  DS 2      ?K Zahl der Durchläufe
  DS 2      ?T Zeit bis zum Einschalten (s)
  DS 4      ?R Registerwert
BE
```

Es können nur jeweils 16-Bit-Werte (1 Datenwort) bzw. 24-Bit-Werte (Register) als „editierbar“ definiert werden (DS 2 bzw. DS 4). Ein editierbares Datenelement wird kenntlich gemacht, indem in den ersten Zeichen des Kommentars (ab Spalte 27) ein Fragezeichen und ein **Bezeichner** eingetragen wird. Als Bezeichner bzw. Typen steht zur Verfügung:

- ♦ **K/k** für einfache Konstanten, 16-Bit (-32767..+32767), DS 2,
- ♦ **T/t** für Zeitwerte, programmierbar in Sekunden (0..30.0s), DS 2,
- ♦ **R/r** Registerwert ohne Umrechnung, 24-Bit (-8388607..+8388607), DS 4

In der Funktion **Daten und Randbedingungen** sehen sie dann den aktuellen Wert des Datenwortes (bzw. der Datenworte) und den Text des Kommentars hinter dem **Bezeichner**...

Zwei Bereiche: PLC-Daten und Allgemeindaten

Wird als Bezeichner ein Kleinbuchstabe (**k**, **t**, **r**) verwendet, so wird der Wert in den Bereich **Allgemeindaten**, mit einem Großbuchstaben in den Bereich **PLC-Daten** eingeordnet, was hauptsächlich eine Unterscheidung in der Schutzstufe (**Sicherungscode**) mit sich bringt.

Wichtige Hinweise:

Die Typen **K** und **T** müssen auf 2er-Adressen, der Typ **R** auf 4er-Adressen liegen. Wird gegen diese Regel verstoßen, so erfolgt die Meldung ‚*Falsche Position des Wertes*‘ beim Aufruf der Funktion Daten und Randbedingungen. Die Adresse einer DS-Anweisung ermitteln Sie, indem Sie die Werte aller DS-Anweisungen (aller Datenbausteine) vor der betreffenden DS-Anweisung addieren; eine 2er-Adresse muss durch 2, eine 4er-Adresse durch 4 ganzzahlig teilbar sein.

Die jeweils zwei Datenworte eines Registerwerts (Typ **R**) müssen in der PLC entsprechend aufwendiger gehandhabt werden: Überträge in das höherwertige Wort (nur untere 8-Bit gültig) sind nur durch zusätzliche Befehle möglich. Normalerweise werden Registerwerte nur für die Beobachtung von CNC-Registern von Achs- oder Interpolationskarten verwendet. Bzgl. Zugriff auf CNC-Register durch die **PLC** siehe [Zuordnung von CNC-Registern](#).

Wenn Sie die Funktionen **Speichern und Laden** (von Daten und Randbedingungen) nutzen wollen, sollten Sie beim Hinzufügen neuer Werte darauf achten, dass diese nur ans Ende des jeweiligen Datenbausteins (DB) angefügt werden, da sonst beim Laden von zuvor gespeicherten Daten Probleme auftreten können (Werte

werden in falsche Zellen eingetragen).

11.1.6 Zuordnung von M-Funktionen

Ein CNC-Programm kann mittels **M-Funktionen** Aktionen in der PLC auslösen. Dazu wird im Merkerbereich der PLC ein, zu der entsprechenden M-Funktion gehörendes Bit gesetzt. Die PLC muss nun die vorgesehene Reaktion ausführen und anschließend das bereits erwähnte Bit wieder löschen. Das CNC-Programm läuft erst nach dem Löschen dieses Bits weiter. In allen Interpolationskarten und **Antriebsreglern** ist folgende Zuordnung vorhanden:

PLC-Merker:	M6.0	M6.1	M6.2	M6.3	M6.4	M6.5	M6.6	M6.7
M-Funktion:	M50	M51	M52	M53	M54	M55	M56	M57

PLC-Merker:	M7.0	M7.1	M7.2	M7.3	M7.4	M7.5	M7.6	M7.7
M-Funktion:	M58	M59	M60	M61	M62	M63	M64	M65

PLC-Merker:	M8.0	M8.1	M8.2	M8.3	M8.4	M8.5	M8.6	M8.7
M-Funktion:	M66	M67	M68	M69	M70	M71	M72	M73

PLC-Merker:	M9.0	M9.1	M9.2	M9.3	M9.4	M9.5	M9.6	M9.7
M-Funktion:	M74	M75	M76	M77	M78	M79	M80	M81

PLC-Merker:	M10.0	M10.1	M10.2	M10.3	M10.4	M10.5	M10.6	M10.7
M-Funktion:	M82	M3	M4	M5	M86	M7	M8	M9

Zusätzlich wird in Merkerbyte MB11 die Erweiterung der zuletzt aktivierten M-Funktion eingeblendet (Bsp. im CNC-Programm: 'M67.8' → MB11 = 8).

Hinweis: Die PLC-Merker der M-Funktionen werden asynchron zum PLC-Zyklus gesetzt, d.h. ein Merker kann an beliebiger Stelle im PLC-Zyklus auf 1 gehen. Dies muss bei der PLC-Programmierung von M-Funktionen berücksichtigt werden.

11.1.7 Zuordnung von CNC-Registern

Bei bestimmten **PLC-Geräten** kann aus der PLC auf CNC-Register zugegriffen werden. Der Zugriff erfolgt immer über den Datenbereich (DWx). Es ist zu beachten, dass jedes Register 2 Datenworte benötigt und ggf. im High-Byte einen Typ-Beschreiber enthält. Aufgrund der unterschiedlichen Strukturen der Geräte, ist die Zuordnung der Datenworte zu Registern nicht überall gleich.

Für **Online-Steuerungen** ist der Zugriff auf Register von der PLC generell nicht möglich, da die Register im PC gespeichert sind und die PLC in der Steuerung läuft.

Statische Register können zwar zur Laufzeit von der CNC oder PLC geändert werden, erhalten aber ihren Inhalt bei jedem Neustart des Geräts zurück. Dieser Inhalt ist der zuletzt im Download oder Register-Editor zugewiesene Wert.

Dynamische Register behalten auch nach dem Abschalten des Geräts den Wert, der zuletzt durch CNC oder PLC zugewiesen wurde. Dazu werden diese Register beim Spannungsausfall in einem nicht-flüchtigen Speicher gesichert.

Antriebsregler GMS (Download) und GMS (Autonom)

Register sind ggf. dynamisch, wenn M3.7 gesetzt ist, bei **GMS (Autonom)** immer.

- Statische / dynamische Register: R00 .. R19 --> DW0 .. DW39.
- Statische Register, nur **GMS (Autonom)**: R20 .. R39 --> DW40 .. DW79.

MCC, MCC2 FIS und FDS

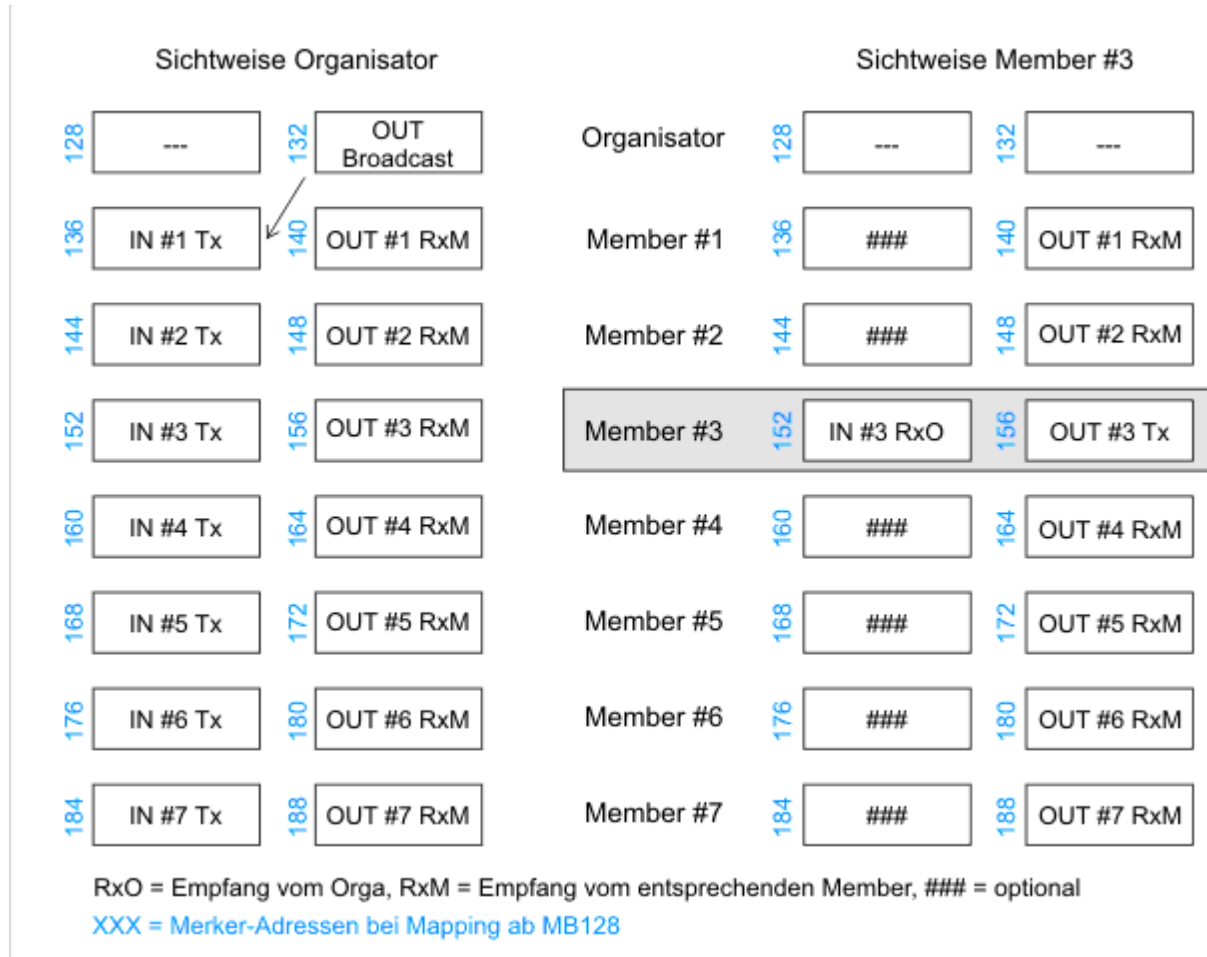
Der Maschinenparameter "PLC-Register" muss ggf. gesetzt sein.

- Statische Register: R00 .. R47 --> DW128 .. DW223.

- Dynamische Register: R48 .. R63 --> DW224 .. DW255.
- Freie CNC-Register: R64 .. R99 --> Zugriff durch die PLC nicht möglich.

11.1.8 Nutzung CAN-Bus

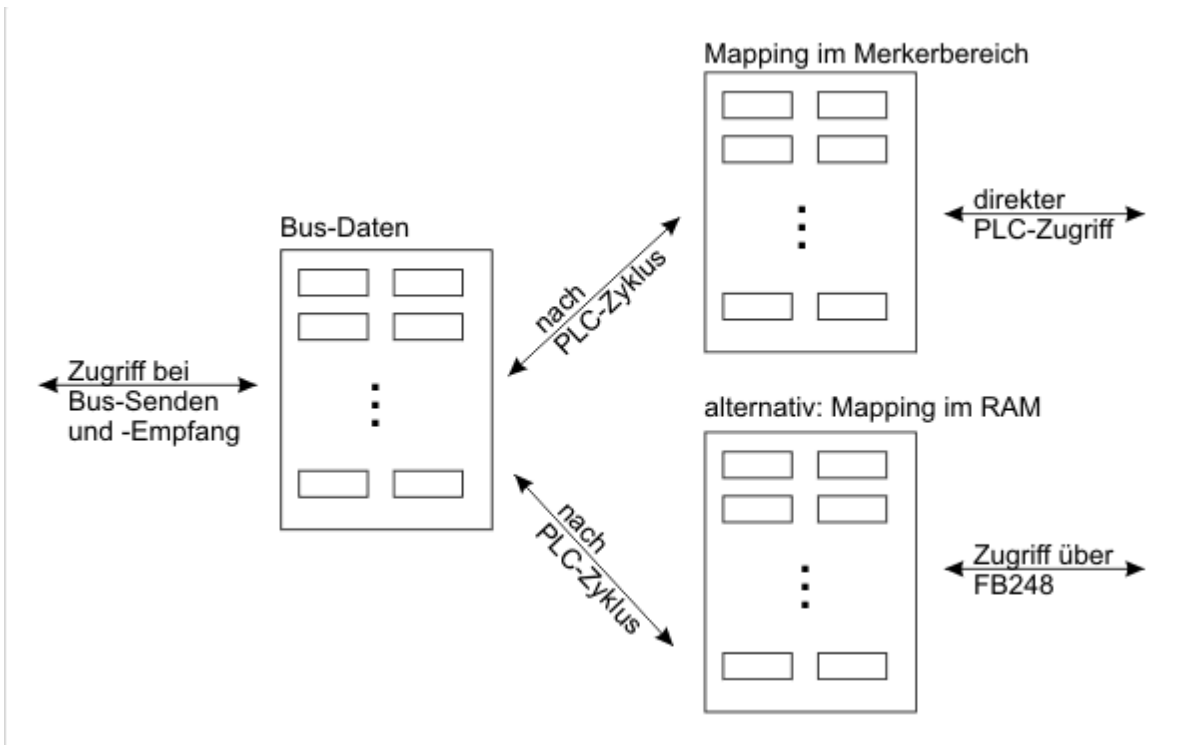
Mit dem [CAN-Bus](#) können Daten zwischen den Geräten eines CAN-Verbunds übertragen werden. Einen Teil dieser Daten stellen die sogenannten **Transferdaten** dar, mit denen Informationen zwischen den PLC-Programmen der Geräte übertragen werden, welche dazu den Funktionsbaustein FB 248 und folgendes Datenmodell nutzt:



Generell verfügt jeder Teilnehmer über ein 32-Bit Ausgangs-Register [OUT] und ein 32-Bit Eingangs-Register [IN]. CAN sorgt dafür, dass das Ausgangs-Register des Organisations [OUT Broadcast] an alle Member verteilt wird. Um einzelne Signale zielgerichtet ausgeben zu können (z.B. Meldungsquittierung) definiert der Organisator eine **Transferdatenmaske**, über die einzelne Bits aus [OUT Broadcast] ausgeblendet und durch entsprechende Bits aus [IN #x] ersetzt werden können. Die zielgerichteten Bits kommen nur bei jedem n'ten CAN-Zyklus (n = Anzahl der Member im Verbund) im Member an und sind damit langsamer. Jedes **Member** kann auch auf die [OUT]-Werte alle anderen Teilnehmer zugreifen. Für besonders zeitkritische Daten kann die Firmware im Organisator die Transferdaten aus der PLC auch ersetzen (überstimmen) - im Member können dazu einzelne Bits aus den Transferdaten als Eingänge genutzt werden --> **Eingangsersetzungsmaske**.

Mapping

Im einfachsten Fall ist die Datenstruktur des Modells im Merker-Bereich untergebracht (gemapped). Wenn dafür zu wenig Platz zur Verfügung steht, kann auch in einem separaten Bereich (RAM) gemapped werden, die Zugriffe auf die Daten sind dann aber nur über Aufrufe von FB 248 möglich.



Fixe Bereich in den Transferdaten

Um nicht alle wichtigen Informationen im PLC-Programm in die Transferdaten einbauen zu müssen, werden Teile der [OUT]-Register von Organisator und Member fix mit Daten belegt, wobei sich die Geräte automatisch um den *Einbau* kümmern. Die Definition dieser Informationen entnehmen Sie bitte der jeweils aktuellen Produkt-Beschreibung.

FB 248

Mit Aufrufen von FB 248 organisieren Sie alle Sonderfunktionen des CAN-Busses. Bei erfolgreicher Ausführung wird das VKE invertiert zurückgeliefert.

Accu1	Accu2	Beschreibung
KH 01nn	dst	Lesen von IN- und OUT-Daten aus RAM-Mapping: nn = CAN-Adresse oder FF für eigene (nur Member) dst = Ziel-MB ab dem die insgesamt 8 Bytes abgelegt werden.
KH 02nn	src	Schreiben von IN- oder OUT-Daten bei RAM-Mapping: src = Quell-MB ab dem die insgesamt 4 Bytes gelesen werden. Orga: nn = 0 ? OUT Broadcast (24 Bit) nn = 1..n ? IN Member (24 Bit) Member: nn = nicht relevant (kann nur eigene OUT-Daten schreiben)
KH F000	dst	Lesen des CAN-Status in Merker-Bereich: dst = Ziel-MB ab dem die insgesamt 4 Bytes abgelegt werden. MB dst+0: Interface-Status MB dst+1: (reserviert) MB dst+2: (reserviert) MB dst+3: CAN-Adresse
KH FD00	src	Neue Eingangersetzungsmaske (nur in Membern wirksam): src = Quell-MB ab dem die insgesamt 4 Bytes gelesen werden. Hinweis: Little Endian
KH FE00	src	Neue Transferdatenmaske (nur im Organisator wirksam): src = Quell-MB ab dem die insgesamt 4 Bytes gelesen werden.

		Hinweis: Little Endian
KH FF00	org	Mapping festlegen: org = 0 ? RAM-Mapping org = MB ab dem die gesamten Transferdaten (64 Byte) gelesen und geschrieben werden. Siehe XXX in der Modell-Skizze (org = 128).

11.1.9 Grenzwerte

Beim Übersetzen (Assemblieren) der PLC-Datei werden die Operanden überprüft und beim Verlassen der Bereichsgrenzen werden Fehlermeldungen erzeugt. Die Grenzen für die Wertebereiche der Operanden stammen im Normalfall aus der Datei `DEFAULT.S5C` (bzw. einer anderen, gerätespezifischen Datei). Für manche Geräte kann es notwendig sein, diese Grenzen in der PLC-Datei zu überschreiben (z.B. [G96](#) hat 256 statt 64 Merkerbytes). Hierzu können folgende Anweisungen eingesetzt werden...

```
#IBC x    Zahl zulässiger Eingangsbytes auf x setzen
#OBC x    Zahl zulässiger Ausgangsbytes auf x setzen
#FBC x    Zahl zulässiger Merkerbytes auf x setzen
#SFC x    Zahl der speziellen Merkerbytes auf x setzen
#DWC x    Zahl zulässiger Datenwort auf x setzen
#TRC x    Zahl zulässiger Zeiten-Register auf x setzen
#CRC x    Zahl zulässiger Zähler-Register auf x setzen
#IND f    Definitionsdatei f einlesen (z.B. '#IND DIM_GDHD')
```

11.1.10 Bedingte Assemblierung

```
#if N
#else
#endif
```

```
#err      Anzeige einer Fehlermeldung ohne Zeilennummer beim Assemblieren
#errl     Anzeige einer Fehlermeldung mit Zeilennummer beim Assemblieren
#wrn      Anzeige einer Warnung ohne Zeilennummer beim Assemblieren
#wrnl     Anzeige einer Warnung mit Zeilennummer beim Assemblieren
```

11.2 PLC-Download

Ein PLC-Programm muss übersetzt (**assembliert**) und in die Steuerung geladen werden, damit es dort seine Arbeit verrichten kann.

Beim **PLC-Download** wird zunächst der **Quellcode** (Datei mit der Erweiterung `.plc`) **assembliert**. Hierbei entstehen zwei Dateien, die `.cmj`-Datei (enthält den **Maschinencode**) und die `.lst`-Datei (für den **PLC-Debug**). Nach der Assemblierung wird die `.cmj`-Datei in das **PLC-Gerät** heruntergeladen (eigentlicher Download). Wenn das **PLC-Gerät** die benötigten Eigenschaften besitzt, kann anschließend auch der Quellcode im Gerät gespeichert werden (als Sicherungskopie).

Quellcode im Gerät sichern

Die Sicherung des Quellcodes im Gerät (in der Steuerung) ist für die Funktion der PLC nicht nötig. Jedoch kann so später, auch ohne die Original-Maschinendaten, das **PLC-Programm** wieder hergestellt und ggf. auch erweitert bzw. korrigiert werden. Der Quellcode (`.plc`-Datei) kann im PLC-Gerät hinter dem **Maschinencode** (Methode 1) oder, falls vorhanden, auf dem **DTR** (Methode 2, Dateiname = `PLC.CRX`) abgelegt werden. Der Quellcode wird in jedem Fall komprimiert, um Platz zu sparen. Wenn das Gerät Methode 1 unterstützt und der Platz im Gerät ausreicht, wird Methode 1 benutzt, anderenfalls Methode 2. Wenn das Gerät auch keinen **DTR** besitzt, kann der Quellcode nicht im Gerät gesichert werden.

Mit der Funktion [PLC-Upload](#) kann der Quellcode später wieder aus dem PLC-Gerät herausgeladen werden.

Notwendige Geräte-Firmware: E-Reihe v6.08, GMS/HD v4.15, GM99 v4.87, SML4 v4.22, MCC v2.35.

Meldung "Der bisherige PLC-Quellcode im Gerät wird gelöscht"

J-CAM hat in diesem Fall festgestellt, dass im **Gerät** bereits ein PLC-Programm inkl. **Quellcode** vorhanden ist. Dies würde gelöscht, wenn der Download ausgeführt wird (auch wenn dabei auf einen erneuten Quellcode-Download verzichtet wird). Brechen Sie ggf. die Aktion mit [Nein] ab, und sichern Sie zunächst den Quellcode aus dem Gerät mit [Maschine | PLC | [Programm hochladen \(Upload\)](#)].

Meldung "Download der Datei 'Dummy...' nicht möglich"

Manche Geräte erstellen ihr PLC-Programm selbst bzw. es wird automatisiert in das Gerät geladen (z.B. Achsen einer Doppel-Vorschubsteuerung). Bei solchen Geräten kann ein PLC-Programm zugeordnet werden, dessen Namen "Dummy" ist oder damit beginnt. J-CAM verhindert dann den Download; es kann aber mit dieser Zuordnung ein einfaches **Debuggen** der E/A stattfinden.

11.3 PLC-Debugging

Mit dem **Debugger** (Austester) erhalten Sie einen Einblick in das laufende PLC-Programm. In einem Editorfenster erscheint das PLC-Programm (genauer gesagt, die Listing-Datei .LST), in der Sie eine Programmzeile auswählen können. Die Listing-Datei trägt den Namen der PLC-Datei aber die Erweiterung .lst, und wird beim **Assemblieren** erzeugt. Die linke Spalte (neben dem Programmtext) enthält die Zeilennummer, ein * für eine Zeile, die ausführbaren Code enthält und evtl. die ersetzten Makro-Vereinbarungen.

Im unteren, gelben Bereich erhalten Sie Anzeigen zur aktuellen Programmzeile:

- Bei jedem „Vorbeikommen“ der PLC an der gewählten Stelle wird die Wechselanzeige **WTC** umgeschaltet:
| \ - /
- Den aktuellen Zustand des **VKE** vor der gewählten Programmstelle,
- Die aktuelle Zykluszeit in Millisekunden unter **CT**,
- unter **Eingänge EW**: einen 2-Byte Ausschnitt aus dem PAE-Bereich,
- unter **Ausgänge AW**: einen 2-Byte Ausschnitt aus dem PAA-Bereich,
- unter **Merker MW**: einen 2-Byte Ausschnitt aus dem Merker-Bereich.

Die 2-Byte-Ausschnitte können Sie selbst wählen. Geben Sie hierzu den gewünschten Offset bei EW, AW oder MW ein (Kurzwahl mit «Alt+E», «Alt+O» oder «Alt+M») und schließen Sie mit der Eingabetaste ab. Somit ist es Ihnen möglich, einen Einblick in nahezu die gesamten Daten der PLC zu bekommen. Die [Suchfunktion](#) «Strg+F» entspricht jener des normalen Editors.

FB1 Um automatisch die erste Programmzeile in FB1 zu finden, betätigen Sie diese Schaltfläche oder die Zifferntaste «1». Der Text „FB 1“ darf dabei im PLC-Programm nicht vorher (auch nicht in einem Kommentar) geschrieben werden.



Der Beobachtungsbereich kann mit der Lupen-Schaltfläche in einem separaten Fenster geöffnet werden, das einfacher großgezoozt werden kann. Hier werden auch die einzelnen Anzeigen mitgezoozt. Ist das Fenster größer als der Bildschirm, so kann der Fensterinhalt mit dem horizontalen Schieber (unten) verschoben werden. Die Auswahl der Beobachtungsbereiche (2-Byte-Ausschnitte) ist nur vom eigentlichen Debugger-Fenster aus möglich.



Aufzeichnungsfunktion des PLC-Debuggers. Manche Geräte (Antriebsregler, MCC) verfügen über die Möglichkeit, das komplette erste Eingangswort EW0 (E0.0 bis E1.7) im Millisekundentakt aufzuzeichnen. Die Aufzeichnung muss im Gerät zuerst freigegeben werden. Solange die Schaltfläche einen weißen Punkt enthält, ist die Funktion inaktiv. Durch einen Klick auf diese Schaltfläche wird die Aufzeichnung gestartet; sie enthält dann einen roten Punkt. Ein weiterer Klick auf die Schaltfläche startet das Auslesen (**Hochladen**) der aufgezeichneten Werte vom Zeitpunkt des Klicks rückwärts (in die Vergangenheit). Somit kann die Aufzeichnung der letzten (bis zu) 5 Sekunden aus dem Gerät hochgeladen werden. Der Ladevorgang wird mit einer Meldung angezeigt – ist genug geladen worden, so kann mit der Schaltfläche [Abbrechen] die Grafik, der bis dorthin geladenen Werte angezeigt werden. Ist die komplette Aufzeichnung geladen worden, erscheint die [Grafik](#) automatisch.

Zusätzlich wird bei Antriebsreglern noch die **Soll-Geschwindigkeit** aufgezeichnet und dargestellt. Neuere Geräte können alternativ auch den **Maschinenwinkel** aufzeichnen; die Auswahl geschieht dabei mit einem Rechts-Klick auf die Schaltfläche, sofern das Gerät die Auswahl unterstützt. Durch eine Sonderprogrammierung in der PLC können dabei auch einzelne Eingänge durch andere, beliebige Informationen ersetzt werden ([mehr hierzu](#)).



Erneutes Anzeigen der zuletzt generierten Grafik (Aufzeichnungsfunktion).

11.3.1 Zusatzanzeige

Die Debugger-Anzeige in diesem Fenster wird automatisch der Größe des Fensters angepasst. Ziehen Sie das Fenster auf die gewünschte Größe.

Ist das Fenster größer als der Bildschirm, so kann der Fensterinhalt mit dem horizontalen Gleiter (unten) verschoben werden.

Die Auswahl der Beobachtungsbereiche (2-Byte-Ausschnitte) ist nur vom [Debugger-Fenster](#) aus möglich.

11.4 Daten und Randbedingungen

Diese Funktion [Maschine | PLC | Daten und Randbedingungen] erlaubt es, Teile des Datenbereichs des laufenden PLC-Programm anzusehen bzw. zu editieren. Die entsprechenden Daten müssen im PLC-Programm für diesen Zweck gekennzeichnet sein ([mehr hierzu](#)). Die Bedeutung der einzelnen Werte ergibt sich aus dem jeweiligen PLC-Programm und kann daher hier nicht erläutert werden.

PLC-Daten

Generell können zwei Bereiche **PLC-Daten** und **Allgemeindaten** vorhanden sein - Umschaltung mit dem entsprechenden Auswahlfeld. Ist das Auswahlfeld inaktiv, so sind im jeweils anderen Bereich keine Daten vorhanden.

Während des Automatik-Betriebs können die Zellen nicht geändert werden (nur Beobachtung möglich). Die Eingabe der Daten kann durch einen **Sicherungscode** (getrennt für PLC-/Allgemeindaten) geschützt sein; falls ja, so wird dies durch den gelben Schlüssel auf der Schlüssel-Schaltfläche angezeigt (diese Schaltfläche dient auch zum Öffnen der Sperre).

DB/DW	Beschreibung	Wert
DB/DW	Wortadresse DW im Datenbaustein DB (Unterbringungsart im Speicher, hauptsächlich für den PLC-Programmierer von Interesse), bei Registern wird statt DW die Registernummer angezeigt.	
Beschreibung	Erläuterung der Funktion der Speicherzelle,	
Wert	aktueller Inhalt der Speicherzelle.	

J-CAM liest die angezeigten Daten zyklisch aus dem Gerät, d.h. Veränderungen von Werten, die das PLC-Programm vornimmt, werden (u.U. mit geringer zeitlicher Verzögerung) angezeigt.

Eingabegrenzen:

Normale Konstanten (Typ K oder k): -32767 bis +32767,
 Zeiten (Typ T oder t, zwei Nachkommastellen): 0 bis 300.00,
 Register (Typ R oder r): -8388352 bis +8388352.

[Hinweise zur PLC-Programmierung](#)

[Speichern / Laden von Daten und Randbedingungen](#)

11.4.1 Speichern / Laden

Mit diesen beiden Funktionen können **Daten und Randbedingungen** (DuR) in eine Datei gespeichert oder **Werte** aus einer (zuvor gespeicherten) Datei in die PLC geladen werden. Hierbei werden nur die Werte geladen, nicht jedoch die Struktur – die Struktur der Daten hängt ausschließlich von der PLC ab und kann mit diesen Funktionen nicht verändert werden.

Dateien mit Daten und Randbedingungen werden mit der Erweiterung “.dur” im [PLC-Ordner](#) abgelegt.

Meldungen beim Laden

Beim Laden einer DuR-Datei prüft J-CAM ob sie zur Datenstruktur passt, welche in der PLC zu diesem Zeitpunkt definiert ist. So soll vermieden werden, dass Werte aus unpassenden Dateien in die PLC geladen werden. Andererseits kann es sein, dass die PLC seit dem Zeitpunkt des Speicherns der Datei weiterentwickelt und Werte hinzugefügt wurden. Deshalb wird eine entsprechende Meldung angezeigt, wenn sich die Strukturen in der PLC und der Datei unterscheiden. Sie müssen dann entscheiden, ob die Werte aus der Datei geladen werden können oder nicht.

Der Text „**x von y Werten, z passen**” bedeutet: **x**, **y** und **z** repräsentieren die Anzahl von Werten, **x** Werte sind in der Datei gespeichert, **y** Werte sind von der PLC definiert, **z** Werte haben identische Positionen ([Wortadressen](#)) in der Datei und in der PLC, was den Anschein erweckt, dass die zusammengehören. Wenn **y** größer als **x** und **z** gleich **x** ist, wurden nur neue Werte hinzugefügt und es besteht keine Gefahr beim Laden. Anderenfalls sollten Sie die Werte in der Datei manuell untersuchen [Datei | Öffnen].

[Hinweise zur PLC-Programmierung](#)

11.5 Betriebsarten-Register

Jedes **PLC-Gerät** verfügt über ein Betriebsarten-Register, das die PLC über den aktuellen Zustand von J-CAM informiert. In Achs- und Interpolationskarten ist dies MB 12 (in der Haupt-PLC-Karte GSC MB 0). J-CAM trägt (bei [Online-Steuerungen](#)) bei jedem Wechsel zwischen verschiedenen Betriebsarten bestimmte Werte in diese Register ein:

<u>Betriebsart</u>	<u>Wert in Betriebsarten-Register</u>
Initialisieren	KH 40
Manuell	KH 04 (evtl. addierend)
Online-Automatik (Testlauf)	
vor Start (Reset)	KH 12
während Programmablauf	KH 22
während Pause	KH 32
Automatik (W-Master)	KH 01
Einrichten (W-Master)	KH 02
Achsmonitor	KH 46
Anschlussstest	KH 46 (wie Achsmonitor)

11.6 Programm hochladen (Upload)

Sie erreichen diese Funktion aus der [PLC-Funktionsleiste](#) unter dem Menüpunkt [Maschine | PLC | Programm hochladen].

Hochladen des Quellcodes

Sofern der **Quellcode** des PLC-Programms (die .plc-Datei) im **PLC-Gerät** gesichert wurde (siehe [Download](#)) wird hierbei der Quellcode in einer wählbaren Datei auf dem PC wiederhergestellt. Wenn kein Quellcode gefunden wurde oder Sie bei der Frage "Soll der Quellcode aus dem PLC-Gerät wiederhergestellt werden?" mit [Nein] antworten, wird der **Maschinencode** aus dem Gerät restauriert, siehe unten.

Notwendige Geräte-Firmware: E-Reihe v6.08, GMS/HD v4.15, GM99 v4.87, SML4 v4.22, MCC v2.35.

Hochladen des Maschinencodes

Der **assemblierte Maschinencode** des PLC-Programms wird aus dem **PLC-Gerät** geladen und eine **Kommandodatei** (Erweiterung .cmj) erstellt.

Hochladen von Meldungen

Sofern das **PLC-Gerät** auch **Meldungen** geladen hat, können auch diese (nach einer entsprechenden Bestätigung) hochgeladen werden. Wenn **mehrsprachige Meldungen** gespeichert sind, muss auch die entsprechende Einstellung in den **Maschinenparametern** vorhanden sein. Bei geschützten Meldungsdateien erfolgt eine zusätzliche Abfrage; dabei handelt es sich um Dateien, die seitens Maschinenherstellern für Grundoriginale von PLC-Programmen angelegt werden - laden Sie solche Dateien vorzugsweise nicht hoch.

Notwendige Geräte-Firmware: E-Reihe v5.52, GMS/HD v4.07, GM99 v4.79, SML4 v4.16, MCC v1.97.

Arbeiten mit der hochgeladenen Maschinencode-Datei

Um die hochgeladene **Kommandodatei** (später) wieder downloaden zu können, muss sie **zugeordnet** werden. Hierzu wählen Sie bei **Datei zuordnen** als **Dateityp** „Kommandodateien (*.cmj)“ aus und wählen die zuvor hochgeladene Datei; Die Anzeige der Zuordnung erfolgt mit türkischem Hintergrund. Mit einer solchen Zuordnung entfällt der Vorgang der **Assemblierung**. **Debuggen** ist nur eingeschränkt, mit Hilfe der Datei __bea. Ist möglich, die sich im PLC-Ordner von J-CAM befinden muss (Installation).

**Dokumentation
J-CAM**

Abschnitt



XII

12 Hilfsfunktionen

12.1 ML-Funktionen

ML-Funktionen¹⁾ stellen eine komfortable Methode dar, Zusatzgeräte zu bedienen und zu beobachten, die von der PLC kontrolliert werden. Eine entsprechende Unterstützung seitens der PLC muss vorhanden sein.

Bei der Ausführung von ML-Funktionen wird eine zyklische Kommunikation zu einem bestimmten **PLC-Gerät** aufgebaut, bei der Befehle von Tastatur bzw. Maus an das **PLC-Gerät** übermittelt werden und im Gegenzug Status-Informationen vom Gerät zurückkommen, die wiederum angezeigt werden. Z.B. könnte mit einer **ML-Funktion** ein Pneumatik-Zylinder hin- und herbewegt, und eine Anzeige der Endstellungen des Zylinders erreicht werden.

Drei Schritte sind nötig, um mit ML-Funktionen zu arbeiten:

- [ML-Funktionen erstellen](#) [Maschine | PLC | ML-Funktionen | erstellen]
- [Zuordnen](#) [Maschine | PLC | ML-Funktionen | zuordnen] bzw. [**ML**]
- [Ausführen](#), Schaltfläche [**ML**]

Minimale Firmwareausstattung in der Steuerung, um ML-Funktionen realisieren zu können:
GM99: v4.67, E-Reihe: v5.21

¹⁾ ML-Funktionen sind nicht in allen Varianten von J-CAM verfügbar.

12.1.1 ML-Funktionen erstellen

Mit dem **ML-Designer** können Sie [ML-Funktionen](#) in mehreren Sprachen erstellen. Öffnen und Speichern Sie **ML-Definitionsdateien** (jeweils eine ML-Funktion wird in einer separaten Datei untergebracht) mit den entsprechenden Schaltflächen links oben.

Die einzurichtenden Texte werden beim Ausführen der ML-Funktion angezeigt.

Dateinamen

Sinnvolle Dateinamen beinhalten die Funktionsnummer und eine prägnante Beschreibung der zu bedienenden Gerätschaft, z.B. „1010_Auswerfer“. Datenamen können nur beim Abspeichern von Dateien geändert werden (Funktion „Speichern unter“).

Nummer [1000..9999]

Nummer der ML-Funktion, mit der sie im Gerät identifiziert wird. Benutzen Sie nach Möglichkeit eindeutige Nummern für alle ML-Funktionen einer Steuerung.

Haupt-PLC (Auswahlfeld)

Ist diese Einstellung aktiv, so wird die M-Funktion nicht von der **Station**, sondern (falls vorhanden) von der **Haupt-PLC** ausgeführt (Umlenkung).

Sprache

Wählen Sie hier die Sprache, für die Sie Anzeigetexte definieren wollen. Sprachen in denen bereits Texte definiert wurden werden mit einem * angezeigt. Falls die gewünschte Sprache nicht in der Liste vorhanden ist wenden Sie sich bitte an den Maschinenhersteller bzw. an JBG.

Überschrift

Beschreibung der Funktion (als Zusatz zum Dateinamen). Dieser Text wird beim Ausführen der ML-Funktionen in einer Auswahl-Box angezeigt.

Funktions-Texte

Beschriftungen der Funktionstasten F2 bis F6. Diese Texte sollen die Funktionen beschreiben, die die jeweilige Taste auslöst. Bleibt der Text leer, so ist die Taste ohne Funktion (inaktiv).

Freischaltung der Status-Anzeigen /

Mit diesen Einstellungen können Sie die digitalen Status-Anzeigen hinter den F-Tasten ein- und ausschalten. Eine aktive Status-Anzeige kann zusätzlich einen **Hilfstext** erhalten (siehe unten).

Hilfstexte zu Stati

Eine aktive Status-Anzeige kann zusätzlich einen **Hilfstext** erhalten, der eingeblendet wird, wenn die Status-Anzeige mit der Maus überfahren wird. Der Text sollte den -Zustand des Status erläutern.

Statusanzeigen A und B

Diese Texte können durch entsprechende Informationen aus der PLC angezeigt werden. Beide Anzeigen haben jeweils einen Text für Aktiv- und Inaktiv-Status. Anzeige A kann zusätzlich beim Aktiv-Zustand einen 8-Bit Zahlenwert (1..255) anzeigen; hierzu muss im Text ein Platzhalter „%d“ programmiert werden, der beim Ausführen der Funktion durch den Zahlenwert ersetzt wird.

12.1.2 ML-Funktionen zuordnen

Die rote **ML**-Schaltfläche öffnet das Fenster zur Zuordnung von [ML-Funktionen](#). Dies ist nur möglich, wenn dem gewählten **Gerät** eine PLC-Datei zugeordnet ist.

Erstellen Sie hier eine Liste von ML-Funktionen, die vom aktuell gewählten **PLC-Gerät** unterstützt werden. Die Liste ist eine Sammlung von Dateinamen der entsprechenden ML-Funktionen. Wenn Sie den Namen einer **ML-Definitionsdatei** (*.mld) ändern, wird die Liste nicht automatisch korrigiert. Es kommt dann u.U. zu einer Fehlermeldung beim Ausführen der ML-Funktion.

Mit der Schaltfläche [+] fügen Sie einen Dateinamen zur Liste hinzu. Zur Auswahl wird der Ordner **ML-Def** angezeigt. Mit [-] entfernen Sie den aktuell markierten Listeneintrag. Die beiden Schaltflächen mit den Pfeil-Symbolen dienen dem Sortieren der Liste. Bei der [Ausführung \[ML\]](#) wird die Liste in der Reihenfolge angezeigt, wie Sie sie erstellt haben.

Um ML-Funktionen zu erstellen (designen), benutzen Sie die Funktion [\[ML-Funktionen erstellen\]](#) im **PLC-Menü**.

12.1.3 ML-Funktionen ausführen

In der [Service-Version](#) ist diese Funktionalität nicht vorhanden.

Das gesamte ML-Fenster kann durch Ziehen in der Größe angepasst werden

Die grüne **ML**-Schaltfläche öffnet das Fenster zur Ausführung von [ML-Funktionen](#). Das **PLC-Gerät**, das die ML-Funktionen ausführt wählt J-CAM automatisch bzgl. der aktuellen Stationswahl und der **Betriebsart**. Falls trotzdem noch eine Auswahl möglich ist, so können Sie diese mit dem obersten Auswahlfeld vollziehen. Die Liste der ML-Funktionen, die zur Verfügung stehen, wird durch die [Zuordnung](#) vorgegeben. Die erste ML-Funktion in der Liste wird sofort angezeigt.

Mit dem zweiten Auswahlfeld (Liste der ML-Funktionen) wählen Sie die gewünschte Funktion aus. Die Einträge in der Liste entsprechen den **Überschriften** der ML-Funktionen. Eine weitere Wählmöglichkeit besteht durch die Vor- und Rück-Schaltflächen.

Aktionen:

Klicken Sie die Schaltflächen [F2]..[F6] und halten Sie diese ggf. gedrückt. Die Information über den Tastenzustand wird an die PLC übermittelt, welche eine entsprechende Aktion ausführt.

Anzeigen:

Die Status-Anzeigen (gelb hinterlegt) zeigen Informationen über den aktuellen Zustand der bedienten Komponente. Die binären Auswahlfelder / (falls vorhanden) zeigen Zustände bezüglich der jeweiligen Tasten-Aktion. Einen Hilfstext zur Erläuterung des Zustands erhalten Sie, wenn Sie mit dem Mauszeiger über die jeweilige Anzeige bewegen (optional).

Die unteren Statusanzeigen informieren über weitere Zustände, die rund um die jeweilige ML-Funktion interessant sein können.

12.2 Geräteanalyse

Die Geräteanalyse sucht auf der (für die Steuerung) gewählten **Schnittstelle** nach Geräten, die das **19244-Protokoll** unterstützen. Folgende Geräte können erkannt werden:

<u>Gerät(e)</u>	<u>Adressbereich</u>
—	
Antriebsregler	0..62
Interpolationskarten	224..238
Nockenschaltwerk (NSW)	240
Masterkarten MCC, GSC	241

alle möglichen Adressen testen: Wenn **Maschinenparameter** bekannt sind (unter J-CAM), kann diese Auswahl entfernt werden. Es werden dann nur Adressen getestet, die in den Maschinenparametern zugewiesen sind, was einen schnelleren Testdurchlauf ergibt.

inkl. Interpolationen: Wenn dieses Feld markiert ist, wird auch der Adressbereich 224 bis 239 (Interpolationskarten) sowie der Adressbereich 32 bis 63 (Achsen, nur bei **W-Master**-Steuerung) getestet, was ein paar Sekunden zusätzlich dauert.

Falls keine Geräte gefunden werden kann das auch an den **Parametern der Schnittstelle** liegen (**Baudrate** und **Protokoll-Typ**). MCC-Steuerungen müssen auf **Datenkopplung** stehen, damit alle **Geräte** gefunden werden können.

Gefundene **Geräte** werden in einer Liste dargestellt. Hierbei wird eine Reihe von **Zusatzinformationen** zu den Geräten angezeigt:

Addr	Gerät	Version	Mem	I/O	Status	Name (J-CAM)	Firmware	SM/OEM
------	-------	---------	-----	-----	--------	--------------	----------	--------

Starten Sie den Suchlauf mit der **[Start]**. Während des Suchlaufs wechselt die Schaltfläche **[Start]** auf **[Stop]**, mit welcher Sie den Suchlauf abbrechen können. Bei vollständigem Durchlauf können Sie das Ergebnis in die Zwischenablage kopieren (entsprechende Schaltfläche).

Betriebsstundenzähler von entsprechenden Geräten, können nach Abschluss des Suchlaufs angezeigt werden; Schaltfläche **[Info]**.

Geräte, die mit aktiver **Überwachung** (z.B. Unterspannung bei Antriebsreglern) angetroffen werden, aktivieren (wenn sie in der Liste markiert werden) die Schaltfläche mit dem Fragezeichen **[?]**, welche eine Aufschlüsselung der Überwachungs-Situation anzeigt.

Falls die Schaltfläche **[Gegenprüfung]** angezeigt wird, so können Sie hierdurch ermitteln, welche Geräte aus der **Maschinenparametern** nicht gefunden wurden. Die Funktion ist erst nach einem kompletten Such-Durchlauf aller Adressen verfügbar.

12.2.1 Info

Addr	Gerät	Version	Mem	I/O	Status	Name (J-CAM)	Firmware	SM/OEM
------	-------	---------	-----	-----	--------	--------------	----------	--------

Addr Seriell-Adresse unter der ein Gerät gesucht bzw. gefunden wird/wurde.

Gerät Bezeichnung des Geräts = Produktname (z.B. „gms96___“ oder "FD").

Version Versionsnummer(n) mit Optionen der Firmware des gefundenen Gerätes. Bei Geräten mit getrennter Basis- und Applikations-Firmware (z.B. FIS) wird die Version der Basis-Firmware in Klammern gezeigt.

Mem Information zu Speicherbelegung bzw. **Speicherstatus** des Gerätes:

ok.	in Ordnung,
ok!?	Ein Problem liegt vor, das jedoch nicht dekodiert werden kann (Kommando T3;4)
CNC?	CNC-Programm ungültig, Bei Steuerungen von Typ GMS (autonom) ist diese Meldung normal, sofern kein CNC-Programm in die Steuerung hinuntergeladen wurde. Diese Steuerungen besitzen integrierte CNC-Programme für die Standard-Funktionen. Bei interpolierten Achsen ist diese Meldung auch normal, da hier meistens das CNC-Programm in der Interpolationskarte gespeichert ist.
xxxx	weitere Speicher-Fehlermeldungen
I/O	Information zu Fehlern in I/O-Systemen, die mit SPE/A-Karten aufgebaut sind. Keine Anzeige in dieser Spalte bedeutet, dass das Gerät keine derartige E/A-Erweiterung besitzen kann.
ok	in Ordnung,
- /-	Dem Gerät wurden keine SPE/A-Karten zugeordnet.
SPE _x	bzw.
SPA _x	Problem beim Ansprechen der Ein- bzw. Ausgabekarte mit der Adresse x. Ein Ausrufezeichen '!' hinter der Angabe zeigt an, dass zu einem früheren Zeitpunkt ein derartiger I/O-Fehler vorlag, jetzt aber alles in Ordnung ist.
Status	aktueller Status des Geräts in dezimaler und hexadezimaler (ddd/XXh) Darstellung. Die Zahlenwerte ergeben sich aus der Addition einzelner binärer Zustände: 8/08h = Notaus -Situation (Notaus-Eingang auf 0V) 32/20h = Überwachung , Schaltfläche mit dem Fragezeichen [?] benutzen (Info). 64/40h = Indexer nicht initialisiert (z.B. nach Schleppfehler) 128/80h = Gerät derzeit beschäftigt (Busy) Bei Interpolationskarten kann noch eine weitere Anzeige auftreten, sofern ein Kommunikationsproblem zu einer interpolierten Achse vorhanden ist bzw. war (IE=nn).
Name	Bezeichnung des Gerätes (in J-CAM). Bleibt das entsprechende Feld leer oder erscheint eine Anzeige „#...“, deutet dies darauf hin, dass das Gerät nicht in der jeweiligen Achsliste eingetragen ist. Wird die Analyse aus GMSH gestartet, so sind diese Felder immer leer.
Firmware	Name der Firmware(-datei), die zuletzt mit Flalod in das Gerät gespielt wurde. Diese Bezeichnung bringt ggf. eine exaktere Aussage über die Geräteausstattung als die Angaben Gerät und Version .
SM/OEM	Informationen aus der Geräte-Registrierung: SM=Seriennummer des Geräts bei JBG, OEM=evtl. vom Maschinenhersteller eingetragene Seriennummer. Wenn nicht vorhanden, wird jeweils "---" angezeigt. Der Text "Emulator" deutet darauf hin, dass das Gerät keine Bootfirmware enthält (obwohl es das sollte).

12.2.2 Betriebsstundenzähler

Diese Einblendung erscheint, wenn Sie ein Gerät in der Liste der gefundenen Geräte markieren und die Schaltfläche [Info] klicken.

Geeignete Geräte besitzen Zeitähler für die Zustände „eingeschaltet“ und „aktiv“. Die Anzeige zeigt die Zahl der Stunden, die das Gerät im jeweiligen Zustand war. Die Zähler sind in der Lage Zeiten bis zu ca. 280000 Stunden zu erfassen (ca. 32 Jahre). Die Anzeigen d-h-m geben den jeweiligen Zeitwert in Tagen (d), Stunden (h) und Minuten (m) an.

Geräte, die nicht über derartige Zeitähler verfügen, zeigen jeweils „-----“ an.

Bestätigen Sie die Anzeige mit [OK], um sie wieder auszublenden.

12.2.3 IE-Anzeige

Diese Anzeige (in Spalte **Stat**) wird nur bei Interpolationskarten angezeigt, die ein Kommunikationsproblem zu einer oder mehreren interpolierten Achse(n) haben oder hatten. Bei der Anzeige „IE=nn“ ist nn die Summe von hexadezimalen Kennziffern der einzelnen Interpolations-**Slots**. (1=Slot0, 2=Slot1, 4=Slot2, 8=Slot3, 10=Slot4 und 20=Slot5, **Slot** = RS422-Schnittstelle für jeweils eine Achse). Wird z.B. „IE=5“ angezeigt, so sind/waren Probleme bei Slot0 und Slot2 vorhanden.

Wenn zwischen zwei Läufen er **Geräteanalyse** kein Übertragungsfehler zwischen Achse und Interpolationskarte aufgetreten ist, so bleibt die IE-Anzeige beim zweiten Lauf der Geräteanalyse aus. Die hier angezeigten Fehler haben im Normalfall keine Fehlfunktion der Steuerung zur Folge, sie können jedoch auf Probleme in der Verdrahtung zu den Achskarten hindeuten. Ist eine Achse permanent nicht ansprechbar, erfolgt eine entsprechende Kommunikations-Fehlermeldung direkt in der Anwendung.

12.2.4 Memory Error Status

Fehler-Status beliebiger Speicher(-Bausteine) im Gerät. Einige dieser Fehler können gemeinsam auftreten. Anzeige in Hex.

- 0001h Adressbereich beim Schreiben über- oder unterschritten (Anwendungsfehler)
- 0002h Versuch 0 auf 1 zu schreiben (Flash)
- 0004h Timeout beim Schreiben abgelaufen
- 0008h Timeout beim Sektor-Löschen abgelaufen (Flash)
- 0010h Falsche oder unerwartete Daten im Baustein (Prüfsumme Grundparameter und Eichdaten)
- 0020h Fehler beim Öffnen der Zugangssoftware
- 0040h Fehler beim Blank-Check

12.3 Datei-Übertragung (DTR)

Der Austausch von Dateien zwischen Steuerung und PC findet mit den hier beschriebenen Funktionen statt. Die Steuerung muss dabei über einen **DTR** (Datenträger) verfügen.

Funktionen

PC >> Steuerung

[Projekt »nnn«](#)

[Beliebige Dateien](#)

[Komplett-Rücksicherung](#)

Steuerung >> PC

[Beliebige Dateien](#)

[Komplettsicherung](#)

12.3.1 PC >> Steuerung

[Datei | Übertragen | PC >> Steuerung | Projekt]

Überträgt das aktuell ausgewählte Projekt (.fil-Datei) und alle im Projekt verwendeten CNC-Dateien vom PC an die Steuerung.

[Datei | Übertragen | PC >> Steuerung | beliebige Dateien...]

Sie erhalten ein Verzeichnisfenster Ihres PCs, aus dem Sie eine oder mehrere Dateien auswählen können. Nach Drücken der Schaltfläche **Öffnen** werden die selektierten Dateien an die Steuerung übertragen. Die Anwendung warnt, bevor Dateien in der Steuerung überschrieben werden.

12.3.2 Steuerung >> PC

[Datei | Übertragen | Steuerung >> PC | beliebige Dateien...]

Sie sehen das Inhaltsverzeichnis der Steuerung (**DTR**), aus dem Sie diejenigen Dateien auswählen (=markieren), die übertragen werden sollen. Zur Anzeige des Verzeichnisses stehen verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung.

Ob eine Datei ausgewählt ist, zeigt die erste Spalte (*) an. Klicken Sie auf eine Datei, um sie zu markieren; nochmaliges Anklicken hebt die Markierung wieder auf. Wenn Sie auf die Überschrift (*Name* bzw. *Erw.*) klicken, so wird die Liste entsprechend sortiert: » aufsteigend, « absteigend.

Die Auswahlbox *Dateityp* filtert oft gebrauchte Dateitypen (*Projektdateien*: *.FIL, *CNC-Dateien*: *.CNC und *).

FIL oder *alle Dateien*).

Die Schaltfläche [alle markieren] markiert alle Dateien, die derzeit in der Liste enthalten sind, also z.B. alle CNC-Dateien. [Markierungen aufheben] löscht alle Markierungen.

Mit [OK] wird die Übertragung gestartet. Die Schaltfläche [OK] wird erst dann verfügbar, wenn wenigstens eine Datei zur Übertragung markiert wurde. Die Anwendung warnt, bevor Dateien im PC überschrieben werden.

Mit [Abbrechen] wird die Funktion beendet, ohne Dateien zu übertragen.

Dateien mit einem Tildezeichen (~) am Ende des Namens können von der Steuerungsfirmware nicht in ihrer vollen Länge angezeigt werden. Sie sollten solche Dateien vor der Übertragung auf den PC in der Steuerung umbenennen (kopieren und Original löschen).

Löschen von Dateien auf dem **DTR**

Wenn eine oder mehrere Dateien markiert sind, wird die Schaltfläche [Löschen] verfügbar. Wenn die Schaltfläche nicht angezeigt wird, unterstützt die Firmware der Steuerung diese Funktion nicht. Klicken Sie [Löschen], um die markierten Dateien zu löschen. Es erfolgt zunächst eine Sicherheitsabfrage. Die Dateien gehen auf dem **DTR** unwiederbringlich verloren.

Bereinigen

Gelöschte bzw. wiederholt geschriebene Dateien belegen sukzessive Platz auf dem **DTR**. Wenn der komplette Platz belegt ist und weitere Dateien geschrieben werden sollen, muss der DTR zunächst von diesen "Resten" befreit werden. Dieser Vorgang wird **Bereinigen** genannt und wird, wenn nötig, von der Steuerung automatisch durchgeführt. Sie können die Bereinigung jedoch auch manuell anstoßen. Ist die Schaltfläche [Bereinigen] ausgegraut, sind keine Datei-Reste vorhanden - anderenfalls wird beim Überstreichen mit der Maus angezeigt, wieviel Speicher bei der Bereinigung freigegeben werden kann. Die Bereinigung ist ein aufwendiger Vorgang und kann bis zu 40 Sekunden lang dauern.

12.3.3 Komplettsicherung

Nutzen Sie die Funktion **Komplettsicherung**, um einen kompletten Abzug aller Dateien der Steuerung in das Datenverzeichnis Ihres PCs zu überspielen. Mit **Komplett-Rücksicherung** können Sie alle Dateien aus dem Datenverzeichnis wieder in die Steuerung transportieren.

12.3.4 Konvention für Dateinamen

Für Namen von Dateien, die auf dem **DTR** gespeichert werden, gelten folgende Regeln:

- » Dateinamen dürfen max. 8.3 bzw. 14.3 Zeichen lang sein:
8.3 = max. 8 Zeichen für den Namen + max. 3 Zeichen für die Erweiterung. z.B. „12345678.cnc“,
14.3 = max. 14 Zeichen für den Namen + max. 3 Zeichen für die Erweiterung. z.B. „1234567890123.cnc“ (Option der Steuerung)
- » Dateinamen dürfen keine Multibyte-Zeichen (Unicode) enthalten.

Diese Regeln gelten auch für Dateien im **Arbeitsordner der Maschine**, ganz besonders wenn Dateien zu einem **CNC-Projekt** zugeordnet werden. Dateien können nur dann zwischen PC und Steuerung ausgetauscht werden, wenn sie den Regeln entsprechen.

12.4 Anschlussstest

Der Anschlussstest untersucht, für unterschiedliche Antriebsregler / Reglerkarten, die korrekte Verbindung zum Motor und lässt die Einstellung einiger grundlegender Parameter zu. Generell sollte der Anschlussstest nur bei der Inbetriebnahme durchgeführt werden, da sich Motor bzw. Achse unkontrolliert bewegen können. Für Servomotoren gilt, dass sie sich frei bewegen können sollten, also keine Achse montiert sein sollte. Bei Hydraulikventilen (an GD-Reglerkarte) sollte sich die Achse in ihrem kompletten Fahrbereich frei bewegen können und sie sollte möglichst wenig Masse bewegen müssen.

Weitere Hilfe und direkte Erläuterungen erhalten Sie, wenn Sie den Anschlusstest gestartet haben. Zur Ausführung des Anschlusstests ist die Eingabe einer Codenummer erforderlich.

12.4.1 Aufzeichnungsfunktion

Die Antriebsregler ab Firmwareversion 5.07 können die Momentanwerte von Soll- und Ist-Strom laufend mitschreiben (in Intervallen von 0.001s). Der **Anschlusstest** kann diese Aufzeichnung auslesen und grafisch darstellen.

Die Aufzeichnung muss im Antriebsregler zuerst freigegeben werden. Solange die Schaltfläche einen weißen Punkt enthält ist die Funktion inaktiv. Durch einen Klick auf diese Schaltfläche (bzw. [Funktionen | Aufzeichnung | Aktivität] oder «F9») wird die Aufzeichnung gestartet und bleibt solange aktiv, bis der Anschlusstest verlassen wird. Die Schaltfläche enthält dann einen roten Punkt.

Ein weiterer Klick auf die Schaltfläche (bzw. «F9») startet das Auslesen der aufgezeichneten Werte vom Zeitpunkt des Klicks rückwärts (in die Vergangenheit). Somit kann die Aufzeichnung der letzten 5 Sekunden aus dem Antriebsregler geladen werden. Der Ladevorgang wird mit einer Meldung angezeigt – ist genug geladen worden, so kann mit der Schaltfläche [Abbrechen] bzw. «ESC» die Grafik der bis dorthin geladenen Werte angezeigt werden. Sind die kompletten 5 Sekunden geladen worden, erscheint die Grafik automatisch.

12.5 Achsmonitor

Der **Achsmonitor** dient der Sichtung und Einstellung der Parameter der Antriebsregler (**E- und F-Reihe, GMS, HD** sowie **DS**) bzw. der Reglerkarten (**GD**). Im folgenden werden diese **Geräte** nur „Antriebsregler“ genannt. Die Parameter werden in den **Antriebsreglern** in einem E²PROM ¹⁾ aufbewahrt, was sie bei ausgeschalteter Spannung schützt. Somit werden diese Parameter normalerweise nur bei der Inbetriebnahme oder bei Anpassungen auf neue Eigenschaften von Mechanik bzw. Motor / Geber eingestellt.

Sie erhalten alle wichtigen Einstellungen auf den **Registerkarten** angezeigt; außerdem werden die Momentanwerte (Zustände) des **Antriebsreglers** eingeblendet. Zu jedem Parameter erhalten Sie Informationen über den Wertebereich und die Grundeinstellung, wenn Sie den Mauszeiger über den Parameternamen stellen: „von..bis (Grundeinstellung)“. Allerdings sind das nur Maximal-Grenzwerte, die Antriebsregler können die Werte weiter einschränken.

Nicht alle Antriebsregler (vor allem ältere) unterstützen alle Parameter bzw. Funktionen - nicht unterstützte Parameter werden als "-" angezeigt.

Registerkarten mit Parametern

[Lageregler](#)
[Indexer](#)
[Stromregler](#)
[Motor-Anpassung](#)
[Eichung](#)
[Gerät](#)

Steuerung und Beobachtung des Betriebs

[Funktions- und Beobachtungsbereich](#), [Statusmonitor](#)
[Aufzeichnungsfunktion](#)

Nach dem Laden oder Speichern einer **Konfigurationsdatei** wird in der Überschriftzeile des Fensters der gewählte Dateiname angezeigt, zuvor nur der Text "Gerät". Ein Sternchen (*) vor dem Namen deutet an, dass nach dem Laden oder Speichern (bzw. seit Start des Achsmonitors) bereits min. ein Parameter geändert wurde.

1) **Wichtiger Hinweis**

Die Parameter des **Antriebsreglers** werden nicht bei jeder Eingabe im nicht-flüchtigen Speicher (EEPROM) gesichert, sondern stehen zunächst nur im RAM. Erst bei der Aktion "Parameter permanent sichern" werden die Daten so gespeichert, dass sie beim Abschalten des **Antriebsreglers** nicht verloren gehen. Beim Beenden

des **Achsmonitors** mit [OK] wird diese Speicherung automatisch durchgeführt. Wenn die Steuerung jedoch zuvor ausgeschaltet oder die Schnittstelle abgesteckt wird kann die Speicherung nicht erfolgen und die Parameter gehen verloren. Sichern Sie also ggf. die Parameter manuell mit der entsprechenden Schaltfläche auf der rechten Seite.

12.5.1 Menü-Übersicht

Datei

Arb.-Ordner der Maschine	Wenn ein derartiger Ordner bekannt ist (z.B. Aufruf des Achsmonitor aus J-CAM), können Sie mit der Markierung dieser Auswahl bestimmen, ob Konfigurationsdateien (*.cnf) dort oder im Vorgabeordner (siehe Optionen > Basisordner für Benutzerdaten) abgelegt bzw. gesucht werden.
Indexer komplett	Auch die Werte Geschwindigkeit , Referenz und Beschleunigung (Indexer / Allgemein) werden beim Laden bzw. beim Vergleichen benutzt (geladen bzw. verglichen). Nachdem diese Parameter von der Steuerung oder anderen Programm(teil)en bestimmt und gesetzt werden, werden die entsprechenden Werte aus der Datei normalerweise ignoriert.
Speichern	Speichert die aktuellen Parameter in einer Konfigurationsdatei
Laden...	Lädt die Parameter aus einer Datei in die Achse .
Vergleichen...	Vergleicht die aktuellen Parameter mit dem Inhalt einer Datei

Funktionen

Initialisieren	Initialisiert den Lageregler / Indexer (auch mit Taste Strg+F10)
Parameter-Reset	Setzt alle Parameter auf Vorgabewerte zurück. Dabei gehen auch jegliche Motor-Anpassungen verloren. Benutzen Sie dieses Funktion nur im Notfall.
Parameter neu einlesen	Erneutes lesen der Parameter aus dem Antriebsregler .
Parm. permanent sichern	Aktuelle Parameter im Antriebsregler gegen Spannungsausfall schützen (in E ² PROM bzw. Flash-Speicher sichern)
Aufzeichnung	
Grafik-Anzeige...	Auswahl einer gespeicherten Aufzeichnung (der Maschine). Der Menüpunkt ist erst wählbar, wenn ein Grafik-Unterordner angelegt wurde. (Bei Aufruf des Achsmonitors aus GMSH ist diese Funktion nicht verfügbar)
Prüfwerte zeigen	Prüfwerte aus dem Antriebsregler anzeigen (sofern verfügbar)
Meldung(en) quittieren	Löscht die Meldungen im Meldungsfenster (nur J-CAM)
Benutzer-Einheiten zeigen	Anzeige relevanter Werte in Benutzer-Einheiten (z.B. mm statt Inc). (Auflösungswert der Achse aus den Maschinenparametern muss bekannt sein und stimmen)
Zähleingang testen	Testen beider Kanäle des Zähleingangs (falls verfügbar)
Bedienteil-Emulation	Simuliert das Bedienteil der Steuerung bei GMS (Autonom) (Bei Aufruf des Achsmonitors aus GMSH ist diese Funktion nicht verfügbar)
Sicherungscode	Zugriff auf die Einstellungen [Gerät > Eigenschaften], [Stromregler > Grundeinstellungen] und [Eichung > Zwischenkreis / Temperatur Endstufe] freigeben. Falsche Einstellungen in diesen Werten haben Fehlfunktionen des Antriebsreglers bis hin zur Zerstörung des Steuerung oder des Motors zur Folge.
Veränderungsanzeigen löschen	Entfernt alle Veränderungsanzeigen (Unterstreichung der Status-Signale)
Überw. aufschlüsseln	Anzeige der Überwachungs-Zusatzinformation. Selbe Funktion wie die ?-Schaltfläche in der Statusanzeige.
Status Sicherheitsmodul zeigen	Kompakte Anzeige des Sicherheitsstatus im Statusmonitor .

12.5.2 Funktions- und Beobachtungsbereich

Hilfe zu Parametern: [[Lageregler](#) | [Indexer](#) | [Stromregler](#) | [Motor-Anpassung](#) | [Eichung](#) | [PLC](#)]

Der untere Bereich des **Achsmonitors** ermöglicht das Auslösen von Funktionen (Test-Fahrten, Initialisierung) und die Beobachtung von Zuständen des **Antriebsreglers** ([Statusmonitor](#))...

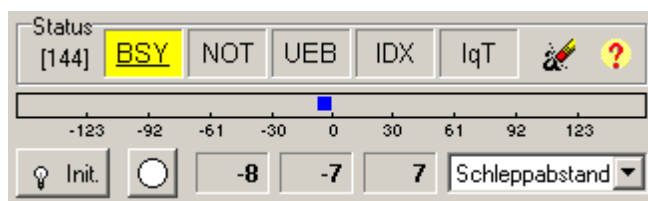
Die Gruppe **Test-Fahrt** ermöglicht das Starten einer Achsbewegung in beiden Richtungen. Der Antrieb läuft, solange die entsprechende Schaltfläche gedrückt bleibt, jedoch maximal den im Eingabefeld programmierten Weg. Die Bedienung ist auch mit den entsprechenden Pfeiltasten der Tastatur möglich.

- » Ein Doppelklick auf den Text "Weg" wechselt die Eingabe zwischen [Inc] und Benutzer-Einheit (z.B. mm), sofern der Auflösungswert der Achse bekannt ist.
- » Ist das Auswahlfeld [**ganz**] markiert , so fährt die Achse den angegebenen Weg zuende. Die Fahrt kann dann mit der Schaltfläche [**STOP**] oder der Leertaste beendet werden.
- » Mit dem Auswahlfeld [**endlos**] wählen Sie eine unbegrenzt lange Fahrt (Die Streckeneingabe wird inaktiv).
- » **Geschwindigkeit** und **Beschleunigung** können über die Parameter unter **Indexer** angepasst werden. Es ist nicht nötig die Werte beim Verlassen des Achsmonitors zurückzustellen, da die Werte beim späteren Initialisieren der Achse (nach **Test-Fahrten** immer nötig) wiederhergestellt werden.
- » Die Geteilt-Taste im Ziffernblock wechselt bei jeder neuen Betätigung die Fahr-Richtung. Dies kann bei begrenztem Fahrbereich nützlich sein, um nicht versehentlich auf Block zu fahren.

Die Schaltfläche [**Init**] initialisiert den **Antriebsregler**, ohne eine Fahrt auszulösen *). Initialisierung bedeutet hier, dass **Lageregler** und **Indexer** aktiviert werden. Ist der **Antriebsregler** im Notaus- oder Überwachungszustand kann diese Funktion nicht erfolgreich ausgeführt werden. Man kann die Init-Taste auch als Quittierungstaste für Fehlermeldungen des **Antriebsreglers** betrachten.

Die Schaltfläche mit dem weißen bzw. roten Punkt steuert die [Aufzeichnungsfunktion](#) des **Antriebsreglers**.

Der [Statusmonitor](#) zeigt momentane Zustände des **Antriebsreglers** an.



*) bei Motoren ohne absoluten Läufer- bzw. Rotor-Lagegeber wird ggf. die **FPE** (Feld-Positions-Erkennung) durchgeführt, die zu einer geringen Motorbewegung führen kann.

12.5.2.1 Statusmonitor



Die Zahl in Klammern zeigt den dezimalen Statuswert, der in den nachfolgenden Feldern (BSY...) visualisiert wird:

Aktionsanzeige BSY

BSY steht für Busy und bedeutet „beschäftigt“. Hintergrund gelb = Karte beschäftigt (keine Fahrt, z.B. CNC-Programm oder M-Funktion), hellgrün = Fahraktion aktiv, grau = Karte ist „bereit“, oliv = Endlosfahrt (bereit für Nicht-Fahrkommandos); Veränderungsanzeige.

Notaus-Anzeige NOT

Information über den Notaus-Zustand: Hintergrund rot = Notaus-Zustand (0V), Hintergrund grau = Normalzustand (24V); Die Veränderungsanzeige zeigt (außer Veränderungen des Pegels am Notaus-Eingang) auch einen Reset der Karte an.

Überwachungsanzeige UEB

Antriebsregler- und Motorüberwachung(en): Hintergrund rot = Überwachungs-Fehlerzustand (Regler/Endstufe abgeschaltet), Hintergrund grau = kein Überwachungs-Fehlerzustand; Veränderungsanzeige.

Bei Auftreten einer Überwachungssituation wird eine zusätzliche Klartext-Meldung angezeigt, die den Fehler genauer identifiziert. Ältere **Antriebsregler** sind teils nicht in der Lage, die genaue Ursache der Überwachung zu ermitteln; es wird dann eine globale Meldung angezeigt.

Ein Klick auf die UEB-Anzeige schlüsselt die Überwachungssituation auf (wie Fragezeichen-Button).

Indexanzeige IDX

Fehlerzustand **Indexer**: Hintergrund rot = nach Schleppfehler, Überwachung oder Notaus-Situation, Hintergrund grau = Indexer ist funktionsfähig (Normalzustand); Veränderungsanzeige. Normalerweise ist bei roter IDX-Anzeige auch der **Lageregler** inaktiv (Antriebsfehler), bei reinen Indexerfehlern (z.B. abgebrochene Referenzfahrt) ist der Lageregler jedoch aktiv.

Ein Doppenklick auf die IDX-Anzeige deaktiviert den Indexer sowie Lage- und Stromregler.

Stromgrenz-Anzeige I_T

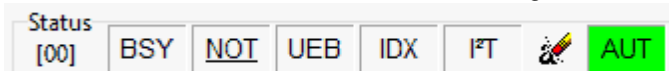
Automatische Strombegrenzung: Hintergrund hellblau = I_T -Stromgrenze aktiv: die Endstufe kann maximal den **Dauerstrom** (siehe Reglerdaten) einstellen, Hintergrund grau = normale Funktion der Endstufe, **max. Strom** ist verfügbar; Veränderungsanzeige.

Strom- / Schleppabstand- [/ Zwischenkreis-Spannungs]-Anzeige

Schalten Sie zwischen Strom-, Schleppabstandsanzeige und Zwischenkreis-Spannung mit der Rollbox um. Der Stromwert wird in Prozent des Maximalstroms angegeben, der Schleppabstand in Inkrementen, die Zwischenkreisspannung in Volt; es wird jeweils der Momentan- sowie der letzte Spitzenwert angezeigt (Peak-Hold-Funktion). Die Balkenanzeige stellt den momentanen Wert grafisch dar.

Status-Anzeige des Sicherheitsmoduls

Diese Funktion ist zunächst ausgeschaltet und muss ggf. mit [Funktion | Status Sicherheitsmodul zeigen] aktiviert werden. Die Anzeige kann nicht eingeschaltet werden, wenn der Antriebsregler kein **Sicherheitsmodul** (IS oder IPS) enthält. Wenn aktiv, ersetzt die Anzeige die Schaltfläche [Überwachung aufschlüsseln], deren Funktion auch mit einem Klick auf "UEB" ausgeführt werden kann.



Die Statusanzeige (im Bild rechts "AUT") ist eine kompakte Ausgabe der Statusanzeige aus dem **Sicherheitsmonitor** (nur J-CAM) und kann folgende **Zustände** anzeigen:

- ERR (rot) = Fehlerzustand (Überwachung im Antriebsregler)
- STO (rot) = Sicherer Halt / Safe Torque Off (Impulssperre aktiv)
- NOT (grau) = Notaus-Zustand
- SOS (grau) = Sicherer Betriebshalt / Safe Operating Stop
- SLS (gelb) = Zustimmung = Sicherer reduzierter Geschw. / Safely Limited Speed
- AUT (grün) = Automatik-IS (Schutztüre geschlossen) = volle Freigabe der Achse
- IS = Status kann nicht aufgeschlüsselt werden.

12.5.3 Aufzeichnungsfunktion

Menü [Funktionen | Aufzeichnung]

Die **Antriebsregler** ab Firmwareversion v3.51 können die Momentanwerte von **Sollgeschwindigkeit** und **Schleppabstand** laufend mitschreiben (in Intervallen von 0.001s für max. 5 Sekunden), neuere Versionen können weitere Informationen (wie z.B. Ströme und Gebersignale) aufzeichnen. Der **Achsmonitor** kann diese Aufzeichnung auslesen und grafisch darstellen. Durch die Kanalwahl kann konfiguriert werden, was aufgezeichnet werden soll.

Die Aufzeichnung muss im **Antriebsregler** zuerst freigegeben werden. Solange die Schaltfläche einen weißen Punkt enthält ist die Funktion inaktiv. Durch einen Klick auf diese Schaltfläche (bzw. «F9») wird die Aufzeichnung gestartet und bleibt solange aktiv, bis das Gerät ausgeschaltet wird. Die Schaltfläche enthält dann einen roten Punkt.

Ein weiterer Klick auf die Schaltfläche (bzw. «F9») startet das Auslesen (**Hochladen**) der aufgezeichneten Werte vom Zeitpunkt des Klicks *) rückwärts (in die Vergangenheit). Somit kann die Aufzeichnung der letzten (bis zu) 5 Sekunden aus dem **Antriebsregler** hochgeladen werden. Der Ladevorgang wird mit einer Meldung angezeigt – ist genug geladen worden, so kann mit der Schaltfläche [Abbrechen] die Grafik, der bis dorthin geladenen Werte angezeigt werden. Ist die komplette Aufzeichnung geladen worden, erscheint die [Grafik](#) automatisch.

Digitale Signale (Maske für Signal-Aufzeichnung)

Die Aufzeichnung der **Soll-Geschwindigkeit** kann durch 3 digitale Signale ergänzt werden (Antriebsregler der E- und F-Reihe ab Firmware Version 6.29). Per Vorgabe wählt das Gerät diese Signale selbst: E0.0, E0.1 und E0.2 oder bei Vorschub-Steuerungen: *Start-Vorschub*, *Zwischenlüften*, und *Vorschub-Fertig-Statisch*. Es ist jedoch möglich, bestimmte andere Signale auszuwählen. Die Auswahl geschieht mit [Funktionen | Aufzeichnung | **Maske für Signal-Aufzeichnung**]. Bleibt der Wert auf 0, so bestimmt das Gerät die Auswahl weiterhin selbst (siehe oben), anderenfalls muss eine 24-Bit Hexadezimalzahl eingegeben werden, in der 1 bis 3 Bits gesetzt sind (Eingänge E0.0 bis E2.7). Die Eingänge über E2.1 können mit Sonder-Informationen belegt sein.

Manche Geräte verfügen auch über die Möglichkeit, das komplette erste Eingangswort (E0.0 bis E1.7) in einem der beiden Kanäle aufzuzeichnen. Wenn dies möglich ist, wird in der Auswahl für Kanal 2 der Eintrag "Digitale Signale" angezeigt. Durch eine Sonderprogrammierung in der PLC können dabei auch einzelne Eingänge durch andere, beliebige Informationen ersetzt werden ([mehr hierzu](#)).

***) Speicherung von Antriebsfehlern**

Ein Antriebsfehler stoppt die Aufzeichnung im Gerät, so dass der Hergang vor dem Antriebsfehler gespeichert bleibt und später hochgeladen und angezeigt werden kann. Auch beim Verlassen des **Achsmonitors** bleibt die Aufzeichnungsfunktion aktiv.

Automatisch hochladen

Der Menüpunkt [Automatisch hochladen] aktiviert das automatische Hochladen bei Erkennen einer Fehlersituation, wenn UEB und / oder IDX aktiv werden. Dies ist nützlich, wenn Hostgeräte die Fehlersituation selbständig quittieren.

Autostopp erzwingen

Bei Aufzeichnung von Gebersignalen (1Vss, Resolver) läuft die Aufzeichnung auch nach dem Deaktivieren des Reglers (Fehlersituation) weiter. Diese Eigenschaft wird bei aktiviertem [Autostopp erzwingen] abgeschaltet, die Aufzeichnung wird dann im Fehlerfall *eingefroren*.

Bei Firmware ab Version 7.45 friert diese Option die Aufzeichnung auch 100 Millisekunden nach dem Ende der Automatik (auch nach Manuell-Fahrten) ein. Dies ermöglicht die Analyse von Vorgängen vor einer Fehlersituation, auch wenn bereits mehrere Sekunden vergangen sind.

Live...

Diese Funktion ist speziell für Vorschubsteuerungen ausgelegt und auch nur dort verfügbar. Sie zeigt 1 bis 6 komplette Vorschübe (bei laufender Maschine), welche in einstellbaren Intervallen aufgefrischt werden. Sie können sowohl die Zahl der Vorschübe, als auch das Anzeigeintervall einstellen. Die Steuerelemente dazu finden Sie in der [Grafik-Anzeigefunktion](#) --> **Live-Grafik**.

Qualität von Gebersignalen / Hinweis zum Pegel von 1Vss-Gebern

12.5.4 Lageregler

Die Lagereglerdaten definieren die Reaktion des **Antriebsreglers** auf den **Schleppabstand**. Der Schleppabstand ist die Differenz zwischen der Sollposition (jene stammt aus dem [Indexer](#)) und der Istposition aus dem Mess-System.

[Allgemein](#)
[Positions-Überwachung](#)
[Vorsteuerung / Vorfilter](#)
[In-Positions-Auswertung](#)

12.5.4.1 Allgemein (Servomotor)

P-Anteil

Proportional-Anteil: Dieser Zahlenwert wird mit dem momentanen **Schleppabstand** multipliziert und verursacht somit einen Strom der proportional zum Schleppabstand wächst. Beginnen Sie beim Einstellen der Parameter hier mit dem Wert 200 und erhöhen Sie in 100er-Schritten soweit, bis der Motor leicht unruhig wird. Nachfolgend sollte der Wert um 10% gesenkt werden, damit ein ausreichender Abstand zur Stabilitätsgrenze erhalten bleibt.

I-Anteil

Integral-Anteil: Diese Zahl bewertet einen Speicher, in dem die Schleppabstände (mit Vorzeichen) aufsummiert werden. Jede Millisekunde kommt ein neuer Schleppabstand-Wert hinzu. Wie man erkennen kann wird somit der Strom solange verändert, wie der Schleppabstand nicht Null ist. Üben Sie erst dann mit dem Integral-Anteil, wenn P- und D-Anteil eingestellt sind.

nicht bei Fahrt (Auswahlfeld)

Abschalten der Aufsummierung des Integral-Speichers während Fahrten. Der Speicher wird *eingefroren*. Dieses Verfahren verhindert, dass bei sehr dynamischen Vorgängen der Integral-Speicher überfüllt wird und nach der Fahrt zu einem starken Nachpositionieren führt.

D-Anteil (130..250)

Differential-Anteil: Je kleiner dieser Zahlenwert wird, desto aggressiver reagiert der **Antriebsregler** auf Änderungen des **Schleppabstands**. Dies ist nicht ein P-Anteil wie bei einem konventionellen PID-Regler, der einen Geschwindigkeitswert bildet. Belassen Sie diesen Wert vorzugsweise auf 200. Wenn das System sehr langsam reagiert und der **P-Anteil** bereits optimiert ist, senken Sie den Wert ab, wenn der Motor nicht dabei instabil wird. Reagiert der Motor speziell bei kurzen Fahrten mit deutlichem Schwingen, kann eine Erhöhung nötig sein. In beiden Fällen kann das Nachjustieren des **P-Anteils** sinnvoll sein.

T1 Zeitkonstante (0..14)

Sie bestimmt die Zeitdifferenz, die der D-Anteil benutzt, um Differenzen im Schleppabstand zu bestimmen. Normalerweise bleibt dieser Wert auf 0. Wenn bei hoher Trägheitsmasse der Gesamtachse die Neigung zum Schwingen über den P-Anteil nicht in den Griff zu bekommen ist, erhöhen Sie den Wert schrittweise um 1.

HR-Position (Auswahlfeld)

Durch stärkere Nutzung der Genauigkeit des **Hauptgebers** (bei 1Vss) kann die "Nervosität" des Lagereglers im Stillstand des Antriebs verbessert werden. Dabei werden bis zu zwei Bit mehr genutzt, als es über die **Geberpol-Teilung** eingestellt ist.

Parabolisch (Auswahlfeld)

Durch explizite Nutzung der Ist-Geschwindigkeit beim *parabolischen Regler*, kann das Regelverhalten (vor allem bei hoher Trägheitsmasse) verbessert werden. P- und D-Anteil müssen nach dem Umschalten der Einstellung i.Allg. neu angepasst werden.

Abtast-Frequenz (0..3)

Die Abtast-Frequenz kann bei geeigneten **Antriebsreglern** verändert werden. Vorgabewert ist 0 (entspricht normalerweise 1 kHz). Die Eingabe von 1 (= 2 kHz), 2 (= 4 kHz) oder 3 (= 8 kHz) wird nur akzeptiert, wenn der Antriebsregler diese Auswahl unterstützt. Mit höherer Abtast-Frequenz kann u.U. ein besseres Regelverhalten erreicht werden.

Istposition von Zähleingang (0..2)

Normalerweise wird die Istposition durch den **Hauptgeber** (1Vss-Geber, TTL oder Resolver) ermittelt. Für

bestimmte Anwendungen (z.B. externer Maßstab oder Drehgeber bei Resolvermotor) kann die Istposition auch durch den [Zähleingang](#) ermittelt werden --> **Erweiterte Lageregelung**. Geben Sie hier die Nummer des Zähleingang-Kanals an, an dem der zusätzliche Geber angeschlossen ist.

[Positions-Überwachung](#)
[Vorsteuerung](#) / [Vorfilter](#)
[In-Positionsauswertung](#)

12.5.4.2 Allgemein (Schrittmotor)

Grenzfrequenz (10..500) [kHz]

Ausgabe-Frequenz, ab welcher der Antriebsregler auf die abfallende Drehmomentkurve des Schrittmotors Rücksicht nimmt. Die Eingabe sollte im Bereich 25..50 kHz liegen, wobei sich diese Frequenzangabe auf die Grundaufösung des Motors (normal 4800 bzw. 6400 Schritte/Umdrehung) bezieht. Bei Antriebsreglern mit Firmware vor Version v2.09 ist dieser Parameter nicht verfügbar.

Weitere Parameter

Diese Parameter werden für Schrittmotoren nicht unterstützt (kein Lageregler vorhanden).

12.5.4.3 Positions-Überwachung

Max. Schleppabstand (10..15000) [Inc]

Wenn der **Schleppabstand** (Differenz zwischen Soll- und Ist-Position) diesen Wert übersteigt, wird ein **Schleppfehler** festgestellt, welcher die Lageregelung abschält - der Motor wird stromlos. Sie sollten den Wert soweit reduzieren, dass Sie bei maximalen Fahr-Parametern noch keinen Schleppfehler erhalten. Die Obergrenze dieser Einstellung kann bei älteren **Antriebsreglern** auch niedriger als 15000 liegen; die Firmware begrenzt die Eingabe automatisch.

Wenn [Benutzer-Einheiten zeigen](#) markiert ist, wird der Wert in Benutzer-Einheiten (mm, Inch, Grad) angezeigt.

Lageüberwachung (Auswahlfeld)

Die Funktion **Lageüberwachung** ist in den einzelnen **Antriebsregler**-Typen unterschiedlich realisiert. Generell versucht die Funktion mit Methoden, die von der **Hauptgeber**-Position möglichst unabhängig sind, eine zusätzliche Überwachung der Motorbewegung herzustellen. In manchen Fällen ist dies nicht möglich (z.B. Resolvermotor ohne zusätzlichen Geber), die Auswahl kann jedoch trotzdem markiert werden.

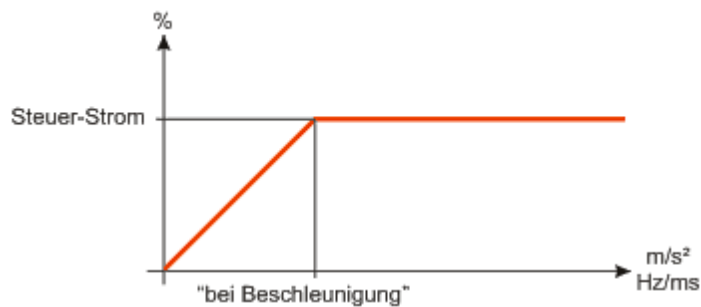
Die Meldung "**Lageüberwachung**" wird bei älteren Geräten auch generiert, wenn ein Schleppfehler im Stillstand des Antriebsreglers auftritt.

12.5.4.4 Vorsteuerung

Bei Antrieben mit hoher Trägheitsmasse hilft die **Vorsteuerung** dem Lageregler durch einen zusätzlichen **Sollstrom**-Anteil, der in linearer Abhängigkeit zur (aktuellen) **Beschleunigung** generiert wird. Solange der Antrieb steht oder mit konstanter Geschwindigkeit fährt, ist die Vorsteuerung inaktiv.

Als Parameter für die **Vorsteuerung** steht ein **Steuer-Strom** (in Prozent, bezogen auf den [Max.-Strom](#)) welcher **bei** einer programmierbaren **Beschleunigung** generiert wird. Die Einstellung der Parameter erfolgt idealer Weise ohne statische Last (z.B. Material-Schleife). Eine optimal eingestellte Vorsteuerung reduziert den **Schleppabstand** beim Beschleunigen und Bremsen um ca. 80 Prozent. Eine stärkere Reduktion bringt meistens Nachteile durch eine längere Einregelzeit nach der Bewegung. Die Vorsteuerung ist abgeschaltet, wenn **Steuer-Strom** auf 0 gesetzt wird.

Beachten Sie aber, dass bei Beschleunigungen oberhalb des Parameters **bei Beschleunigung** die Vorsteuer-Funktion auf den **Steuer-Strom** begrenzt wird (siehe Diagramm). Der **Pt**-Mechanismus (autom. Absenken auf Nennstrom) wird von der **Vorsteuerung** nicht beeinflusst.



Beim **Laden** von Parametern aus einer Datei mit [Datei | Laden] erscheint die Meldung "Daten-Konflikt Vorsteuerung / Vorfilter", wenn in der Datei Daten für den **Vorfilter** enthalten sind, das Gerät aber die **Vorsteuerung** unterstützt oder umgekehrt. Die im Gerät gespeicherten Parameter der **Vorsteuerung** bzw. des **Vorfilters** bleiben dabei unverändert.

12.5.4.5 Vorfilter

Vorfilter bv und ba

Speziell für GD-Reglerkarten, aber auch für sonstige Antriebe*) mit gutem internem Geschwindigkeits-Regelverhalten kann hiermit ein **Vorfilter** eingestellt werden. Sinn und Zweck eines Vorfilters ist es, dynamische Positions-Regelabweichungen zu minimieren. Dazu wird der Eingangs-Positionswert des **Lagereglers** in Fahrtrichtung derart voverlegt, dass die physikalischen Eigenschaften der Regelstrecke kompensiert werden.

$$\begin{aligned} \text{Anteil aus Geschwindigkeit:} & \quad dPv [\text{Inc}] = V [\text{Inc/s}] * \mathbf{bv} [\text{s}] \\ \text{Anteil aus Beschleunigung:} & \quad dPb [\text{Inc}] = a [\text{Inc/s}^2] * \mathbf{ba} [\text{s}^2] \end{aligned}$$

Um extrem kleine Zahlen zu vermeiden, wird bv in Mikrosekunden [μs] und ba in Nanosekunden² [ns^2] programmiert.

*) In Antriebsreglern der F- und FK-Reihe ist alternativ zum **Vorfilter** die **Vorsteuerung** implementiert.

12.5.4.6 In-Position

Parameter für die **In-Positions-Ermittlung** bzw. den **Genauhalt**. Der Genauhalt wird in verschiedenen Steuerungen auf unterschiedliche Art realisiert:

- » G09-Funktion in J-CAM, bzw. H2-Funktion in ISOCAM
- » durch Parameter zuschaltbar in spezialisierten Steuerungen (z.B. SFC und DFC)

Die Gruppe In-Position wird bei integrierten Steuerungen (Typ GMS (Autonom)) nicht angezeigt, weil diese Einstellungen Teil der Maschinenparameter der jeweiligen Steuerung sind.

In-Positions-Fenster und -Zeit

Die Istposition des Antriebs muss (nach einer Fahrt) für mindestens **Zeit** [ms] im Bereich **Fenster** [Inc] sein, bevor **In-Position** gemeldet wird. Die In-Positions-Meldung („Genauhalt erreicht“) erfolgt normalerweise mit dem Ausgang A0.1; wird diese Spezial-Funktion nicht gewünscht, so ist der Wert negativ zu programmieren [-1 .. -255].

Der Mechanismus kann für die Achse abgeschaltet werden, wenn als **Fenster** Null (0) programmiert wird. Achsen, deren In-Positions-Mechanismus auf diese Weise abgeschaltet ist, nehmen nicht am **Genauhalt** teil, auch wenn G09 (oder entsprechende Befehle/Parameter, siehe oben) programmiert werden.

12.5.5 Indexer

Der Begriff **Indexer** ist gleichbedeutend mit **Profilgenerator** (aber kürzer ;-). Er gibt dem **Lageregler** während einer Achsbewegung die Sollpositionen vor, die er sich aus der programmierten Beschleunigung und

Geschwindigkeit errechnet oder von einem Leitsignal (synchron) bildet.

[Allgemein](#)
[Synchron \(Zähleingang2\)](#)
[Losekompensation](#)

12.5.5.1 Allgemein

Die Parameter im folgenden Abschnitt gelten nur für Testfahrten. Sie werden normalerweise von der Steuerung selbst oder anderen Programmen bzw. Programmteilen (J-CAM) wieder überschrieben.

Wenn [Benutzer-Einheiten zeigen](#) markiert ist, werden die Werte in Benutzer-Einheiten (mm/min, m/s²) angezeigt.

Geschwindigkeit ¹⁾ [Hz]

Normale maximale Fahrgeschwindigkeit (Eilgang). Geben Sie hier die Geschwindigkeit ein, mit der Sie die Testfahrten ausführen wollen.

Reduziert ¹⁾ [Hz]

Wert für **Reduzierte Geschwindigkeit**. Diese Geschwindigkeit wird von der Achse nicht überschritten, wenn seitens der PLC (FB 254.33) der Zustand „Geschw.-Reduzierung“ gefordert wird. Der Wert wird bei jedem Einschalten auf 0 gesetzt und muss durch das **Initialisierungsprogramm** (z.B. durch die H00-Anweisung) hoch gesetzt werden, damit die Achse im Zustand Geschw.-Reduzierung gefahren werden kann. Der Wert stammt in **J-CAM** aus [Maschine | Parameter | Erweitert | Sicherheit], bei Einzel-Vorschubsteuerungen (**SFC**) aus Parameter 243.

Referenz ¹⁾ [Hz]

Geschwindigkeit für die langsamen Teile der Referenzfahrten (Freifahren des Referenznockens, Strichmarkensuche).

Beschleunigung ¹⁾ [Hz/ms]

Größe des Beschleunigungswertes. Bedeutung der Einheit Hz/ms: jede Millisekunde wird die Geschwindigkeit um den Beschleunigungswert (in Hz) erhöht.

Override (Auswahlfeld)

Ist zu aktivieren, wenn Sie einen Override-Steller (Potentiometer) benutzen wollen, der direkt am **Antriebsregler** (X1) angeschlossen ist.

Parameter, die nicht von anderen Programm(teil)en überschrieben werden:

Notbremsrampe ¹⁾ (Antriebsregler mit Firmware ab v5.47)

Größe der Verzögerung für das Abbremsen des Antriebs beim **Stillsetzen** (Eintritt in den **Notaus**-Zustand, **SS1**, **SS2**). Hier sollte eine relativ hohe Verzögerung programmiert werden, welche der Antrieb auch mit maximaler Last noch sicher abbremsen kann, um beim **Stillsetzen** möglichst schnell und verlässlich in den Stillstand zu kommen. Nicht nur beim Einsatz eines [Sicherheitsmoduls](#) hat somit die Notbremsrampe eine sicherheitstechnische Relevanz.

Sin²-Rampen

Art der Beschleunigungs- und Bremsrampen für normale und **synchrone** Bewegungen: 0=lineare Rampen, 1=sin²-förmige Rampen nur für normale Bewegungen, 2=sin²-förmige Rampen nur für synchrone Bewegungen, 3=sin²-förmige Rampen für normale und synchrone Bewegungen. **Synchrone** Bewegungen folgen einer Führungsgröße (z.B. der Position einer Presse). Wenn die Achse sin²-förmige Rampen für synchrone Bewegungen nicht unterstützt, kann der Wert nicht über 1 eingestellt werden. Der Wert kann nur verändert werden, wenn nicht gerade eine Fahrbewegung läuft.

Freigabe per E 0.0 / IS-Eingang (Auswahlfeld)

Wahlweise kann eine Indexer-Freigabe durch den 24V-Eingang E 0.0 bzw. durch die Eingänge **Zustimmung**

oder **Automatik-IS** (bei Antriebsreglern mit **Überwachungseinheit**) benutzt werden.

Ohne IS/IPS: Ist der Eingang (E0.0) auf 24V, so arbeitet der **Antriebsregler** normal, ist er auf 0V, so werden alle Fahrten blockiert (z.B. wie bei zurückgedrehtem Override). ²⁾

Mit IS: Ist einer der IS-Eingänge (**Zustimmung** oder **Automatik-IS**) auf 24V, so arbeitet der Antriebsregler normal, sind beide auf 0V, so werden alle Fahrten blockiert (z.B. wie bei zurückgedrehtem Override). Es wird die **integrierte Meldung #10** (bei **GMS (Autonom)** i10 oder H10) ausgelöst, wenn versucht wird, im Sperr-Zustand zu fahren.

Mit IPS: IPS = **Impulssperre**. Arbeitet wie bei "Ohne IS/IPS", jedoch wird die **integrierte Meldung #12** (bei **GMS (Autonom)** i12 oder H25) ausgelöst, wenn versucht wird, im Sperr-Zustand zu fahren*). Außerdem schließt die Motorbremse (sofern vorhanden) solange E 0.0 auf 0V ist.

Bei interpolierten Achsen muss der entsprechende Parameter auch bei der Interpolationskarte markiert sein, damit die Freigabe in allen Betriebsarten korrekt funktioniert.

Motor-(Dreh)richtung (Auswahlfeld)

Generelles Umkehren der Motor-Richtung bzw. -Drehrichtung. Auch Referenzfahrten werden gespiegelt!

[Synchron \(Zähleingang\)](#)
[Losekompensation](#)

1) Wenn **Benutzer-Einheiten zeigen** markiert ist, wird der Wert in Benutzer-Einheiten (mm/min, m/s², ...) angezeigt, anderenfalls in Hz oder Hz/ms.

2) Bei Steuerungen von Typ **GMS Autonom** wird parallel zur Sperrung des Indexers auch der Bremsausgang inaktiv, eine Motorbremse sollte hierdurch schließen (Firmware ab 2008 erforderlich).

*) Die Eingabe **Modus Impulssperre** (Stromregler) darf nicht 0 sein.

12.5.5.2 Synchron

Durch den **Zähleingang** (Kanal 2) erhält der **Antriebsregler** die Möglichkeit, Bewegungen die von einem externen Gerät (z.B. einer Presse oder einem Handrad) vorgegeben werden, nachzufahren. Hierzu wertet der Zähleingang das Zählsignal aus und bildet daraus den Positionssollwert, dem die Achse folgt --> **Synchron-Funktion**.

Absolutgeber

Derzeit bieten nur Regler der F-Reihe mit aktueller Firmware die Möglichkeit, einen Absolutgeber am **Zähleingang** (X105) zu betreiben. Das Auswahlfeld entspricht der früheren Eingabe des **Geber-Typs**, wobei hier für Geräte mit **Feldbus** das Auswahlfeld markiert sein muss, wenn die Leitposition vom Feldbus genutzt werden soll und das Gerät diese Option unterstützt. Bei anderen Randbedingungen darf das Auswahlfeld nicht markiert sein.

Interface-Typ und -Konfiguration (Cfg)

Diese Eingabe lässt die Anpassung auf bestimmte Absolutgeber-Interfaces zu: 0=Feldbus (optional), 1=EnDat®, 2=Hiperface®, 3=SSI (13 Bit, Ideacod), 4=SSI (28 Bit, AMO), 5=SSI (variabel, TR-electronic), 6=SSI (variabel, SIKO), 7=SSI (flexibel). Allerdings unterstützen nicht alle Antriebsregler alle Varianten. Wenn der ausgewählte Typ nicht unterstützt wird, wird die Parametereingabe nicht akzeptiert.

Bei den Interface-Typen 5 bis 7 lässt sich die Bit-Breite der Übertragung sowie die Codierung an den Geber anpassen. Hierzu wird im Feld nach dem "/" ein Wert aus 3 Zahlen durch Punkte getrennt angezeigt --> **Auflösung.Umdrehungen.Codierung**:

- Auflösung: Zahl der Bits für eine (einzelne) Geber-Umdrehung = Basis-Auflösung (z.B. 8192 Inc = 13 Bit),
- Umdrehungen: Zahl der Bits für mehrere Umdrehungen beim Multi-Turn-Geber (beim Single-Turn-Geber = 0),
ggf. sind nur Single-Turn-Geber möglich.
- Codierung: Addition mehrerer Zahlen (Schaltersumme) zur Bestimmung der Gesamt-Eigenschaften:
 - +1 = Gray-Codierung (ohne 1 = Binär-Codierung)
 - +2 = Fehlerbit #1 auswerten
 - +4 = Okay-Pegel Fehlerbit #1 ist high (anderenfalls low)
 - +8 = Fehlerbit #2 auswerten
 - +16 = Okay-Pegel Fehlerbit #2 ist high (anderenfalls low)

Sie erhalten ausführliche Informationen, wenn die auf die Schaltfläche [\[f\]](#) klicken.
Wenn die SSI-Konfiguration nicht programmiert werden kann, zeigt das Eingabefeld "-" an und ist nicht zugänglich.

Eingangsfilter

Wenn das Zählsignal unruhig ist (z.B. bei Vibrationen in der Mechanik), kann das **Eingangsfilter** eine Glättung bewirken und somit die resultierende Bewegung verbessern. Das Filter kann abgeschaltet (0) oder mit einer Filter-Zeitkonstante in Millisekunden [ms] aktiviert werden, ggf. begrenzt oder korrigiert¹⁾ der **Antriebsregler** den Wert. Programmieren Sie das Filter nur so stark wie nötig, denn höhere Werte verursachen auch eine verzögerte Reaktion auf Beschleunigungs- und Bremsvorgänge. Das Eingangsfilter ist bei älterer Firmware nicht verfügbar, wenn **Absolutgeber** aktiviert ist.

1) Antriebsregler der F-Reihe und E-Reihe ab Firmware v6.47: nur Werte 0, 2, 4, 8, 16, 32 oder 64 möglich.
Änderungen des Parameters werden nicht sofort umgesetzt, wenn das Gerät gerade mit einer Synchronbewegung beschäftigt ist.

Auflösung

Nur wirksam bei permanenter Synchronisation auf den Zählengang. Die **Auflösung** des **Zählengangs** bestimmt, wieviele Inkremente der **Sollposition** von einem Inkrement des Zählsignals erzeugt werden, wobei der Standard-Wert 1 ist. Wird der Wert negativ²⁾ eingegeben, wechselt die Zählrichtung des Eingangs (ggf. nicht bei Sonderfirmware).

Der Zählengang wird permanent aktiviert, wenn **Geschwindigkeit** (Gruppe **Allgemein**) auf 0 oder 1 [Hz] programmiert wird (siehe jeweilige Gerätebeschreibung). Der Wert **Auflösung** ist nicht von Bedeutung, wenn integrierte Funktionen (wie Synchron-Vorschub oder Strehlen) benutzt werden.

2) Antriebsregler der F- und FK-Reihe ab Firmware v7.30.

Siehe auch:

[Zählengang testen](#)

12.5.5.3 Losekompensation

Ausgleich [Inc]

Die Losekompensation stellt einen elektronischen Spielausgleich dar. Dabei addiert der **Antriebsregler** bei positiver Bewegungsrichtung den hier in Inkrementen programmierten Wert zur Sollposition. Dies geschieht jedoch nicht abrupt, sondern mit der im folgenden Parameter programmierbaren Geschwindigkeit. Der Aufschlag wird wieder abgebaut, wenn eine Bewegung in die Gegenrichtung stattfindet. Die Losekompensation ist ausgeschaltet, wenn **Wert** = 0 programmiert wird.

Der Wertebereich ist 0..9999 Inc, bei **Antriebsreglern** mit Firmware vor v5.50 ist er 0..255 Inc.

Wenn **Benutzer-Einheiten zeigen** markiert ist, wird der Wert in Benutzer-Einheiten (mm, Inch, Grad) angezeigt.

Geschwindigkeit [kHz]

Ausgleichsgeschwindigkeit in kHz (Inkremente pro Millisekunde) 1..255. Beispiel: Wert = 10, Geschwindigkeit = 2: bei einer Richtungsumkehr der Achse ist das Spiel nach 5 ms ausgeglichen.

12.5.6 Stromregler

Ändern Sie niemals Werte des Stromreglers ohne Rücksprache mit uns oder dem Maschinenhersteller!

Bei den Antriebsreglern **GMS96**, **HD97**, **DS07** und **FD** ist ein digitaler, programmierbarer Stromregler eingebaut. Bei älteren Antriebsreglern (**GMS92/94**, Version kleiner v3.00) ist auf der Reglerkarte ein entsprechendes Potentiometer eingebaut, mit dem der angegebene Spitzenstrom zwischen 50% und 100% variiert werden kann.

Der Stromregler sorgt dafür, dass die Stromsollwerte aus dem Lage- bzw. Geschwindigkeitsregler möglichst schnell in die Realität umgesetzt werden.

[Allgemeine Parameter des Stromreglers](#)
[Stromabsenkung](#) (nur bei Schrittmotor)
[Grundeinstellungen](#)
[Feld-Positions-Erkennung](#)

12.5.6.1 Allgemein

Zur Einstellung der allgemeinen Parameter des Stromreglers sind separate Dokumente auf Anfrage erhältlich.

Aktuelle Antriebsregler besitzen einen **Einmesstest** für den Stromregler (P- und I-Anteile), der aus dem **Anschlusstest** erreichbar ist.

P-Anteil (100..5000)

Proportional-Anteil. Zu hoher P-Anteil bewirkt zischen des Motors! Vorgabewert = 1000.

I-Anteil (50..5000)

Integral-Anteil. Richtregel: Wert etwa auf halben P-Wert stellen. Zu hoher Wert bewirkt pfeifen des Motors!
Vorgabewert = 500.

Referenz-Spannung = Vref (0 / 12..800) [V]

Für den einfachen Stromregler (nicht für den **Vektor-Regler**) kann eine automatische Anpassung von P- und I-Anteil stattfinden, wenn sich die Zwischenkreisspannung ändert. Dazu muss ein Referenzwert (Vref) festgelegt werden, auf den sich die eingegebenen Parameter beziehen, was i.Allg. die aktuelle Zwischenkreisspannung ist. Beim **Einmesstest** des Stromreglers (im **Anschlusstest**) wird Vref geprüft und kann ggf. angepasst werden.

Modus Impulssperre (0, 1 oder 3)

Die **Impulssperre** (IPS1, IPSK) ist eine Komponente, die in **Antriebsreglern** (der E-, F- und FK-Reihe) vorhanden sein kann und für eine sichere Abschaltung des Motorstroms in entsprechenden Situationen sorgt (z.B. Schutztüren geöffnet). Die Funktion dieser Schaltung ist in jedem Fall gegeben, auch wenn der Wert hier 0 ist. Ist der Wert größer als 0, kommt es zu entsprechenden Meldungen (z.B. "Impulssperre aktiv"), wenn versucht wird zu fahren, während die Sperre aktiv ist.

Modus = 1: die Positionserfassung bleibt bei aktiver Impulssperre aktiv, die Bremse wird jedoch geschlossen (beim Zangenvorschub wird die Haltezange geschlossen). Wird der zulässige Schleppabstand trotzdem überschritten erfolgt eine Fehlermeldung. Bei der Rückkehr zum Normalbetrieb wird der Motor wieder auf die vorherige Position zurückgestellt (dies kann ruckartig erfolgen).

Modus = 3: die Positionserfassung wird abgeschaltet und die Bremse bleibt offen - es kann kein Schleppfehler entstehen und bei der Rückkehr zum Normalbetrieb entsteht kein Rucken. Für **Absolut-Achsen** kann dieser Modus nur bedingt eingesetzt werden, weil dort die Absolut-Position erhalten bleibt und die Achse bei der Rückkehr zum Normalbetrieb (wie bei Modus 1) auf die vorherige Position zurückgestellt wird.

Wenn keine **Impulssperre** eingebaut ist, muss der Wert auf 0 bleiben (E- und F-Reihe). Bei FK-Antriebsreglern mit **IPSK** (Schrittmotor-Antrieb) wird die Auswahl bei jedem Einschalten des Geräts aktiviert (im Gegensatz zur E- und F-Reihe weiß die FK, ob eine IPSK eingebaut ist) - aber es ist für Testzwecke möglich, den Wert auf 0 zu setzen.

Wenn der Regler eine **Überwachungseinheit** (IS) besitzt, ist das Eingabefeld nicht zugänglich.

Leistungsanschluss Motor überwachen (Auswahlfeld)

Die Antriebsregler (Typ FD und FK mit Firmware ab Version 7.35) überwachen den Leistungsanschluss des Motors und ermitteln fehlende Phasen. Dies geschieht allerdings nur, wenn der Antrieb steht und wenn dieses Auswahlfeld markiert ist. Wenn eine Störung im Leistungsanschluss festgestellt wird, meldet der Regler "Leistungsanschluss Motor".

Vektor-Regler nutzen (Auswahlfeld)

Der Vektor-Regler (Feldorientierte Regelung) realisiert eine Stromregelung, die mit der FDR- und FKR-Reihe möglich geworden ist. Sie ist derzeit noch in Erprobung, sollte aber eine bessere Leistung bei hohen Drehzahlen liefern. Wenn das Auswahlfeld ausgegraut ist, kann die Reglervariante gewechselt werden.

[Grundeinstellungen](#)
[Feld-Positions-Erkennung](#)

12.5.6.2 Schrittmotor

Stromabsenkung, Verzögerung (Auswahlfeld)

Reduzierung des Stroms im Stillstand auf 50% des **Fahr-Stroms**. Falls der Antriebsregler es unterstützt, kann hinter diesem Auswahlfeld die Zeit (in ms) programmiert werden, die nach einer Fahrt vergehen soll, bis die Stromabsenkung einsetzt (anderenfalls ist sie fest 200 ms).

12.5.6.3 Grundeinstellungen

*Diese Werte sind normalerweise gegen unbeabsichtigte Veränderung geschützt. Um in die Eingabe der Grundeinstellungen zu gelangen, muss zuerst der **Sicherungscode** (Menü Funktionen) eingegeben werden.*

Begrenzung (1..100) [%]

Mit dieser Einstellung wird der *theoretisch maximale Strom* der Endstufe (Antriebsregler) auf den spezifizierten Wert begrenzt. Der Wert gehört fest zum Antriebsregler (zum Endstufen-Typ) und darf nicht verändert werden, siehe auch [Geräte-Eigenschaften](#).

Offsets U und V

Nullpunktgleich der Strom-Mess-Schaltung für die Phasen U und V, die Einheit der Offsets ist nicht mV. Diese Werte können im **Anschlussstest** automatisch ermittelt werden.

12.5.6.4 Feld-Positions-Erkennung

Die **Feld-Positions-Erkennung** (FPE) ist ein Mechanismus im Antriebsregler, der die Ausgangslage des Rotors bzw. Läufers beim Initialisieren des Stromreglers bestimmt, ohne auf einen entsprechenden Geber (**Rotorlagegeber** oder **Absolut-Lagegeber**) angewiesen zu sein.

Dabei bestromt der Antriebsregler den Motor und versucht dann durch variieren des Feld-Winkels den Motor in die Ausgangslage zurückzubringen.

P-Anteil (1..30000)

Vorschlagswert ist 1500 *). Je höher der P-Anteil gewählt wird, desto geringer ist die Bewegung, die der Motor bei der FPE macht, es darf jedoch nicht zum Schwingen während der FPE kommen.

D-Anteil (1..30000)

Vorschlagswert ist 2000 *).

I-Anteil (1..30000)

Vorschlagswert ist 5000 *). Je höher der I-Anteil gewählt wird, desto schneller läuft die FPE ab, es darf jedoch nicht zum Schwingen während der FPE kommen.

Strom (0,1..66) [%]

Normalerweise wird die FPE mit dem Nennstrom (**I_N-Grenze**) durchgeführt. Für manche Antriebe führt dies aber zum Schwingen, was nicht immer mit den FPE-Regelparametern kompensiert werden kann. Hierzu kann der Strom für die FPE auch auf einen kleineren Wert eingestellt werden. Der Antriebsregler achtet darauf, dass auch bei zu hohen Angaben, der Nennstrom nicht überschritten wird. Wenn der Eingabewert hier auf 0 bleibt, arbeitet die FPE mit dem Nennstrom. Die Obergrenze von 66% kommt daher, dass im letzten Teil der FPE der Strom noch (für kurze Zeit) erhöht wird.

Optimierung Hängende Achse (Auswahlfeld)

Die FPE versucht durch eine zusätzliche Untersuchung, den Einfluß einer externen Kraft auszugleichen. Für manche Antriebe können dadurch deutlich bessere Ergebnisse erzielt werden, andere Motoren (z.B. LinMot) reagieren jedoch auch nicht reproduzierbar. Der Mechanismus lässt sich erst ab Firmware v7.37 abschalten.

- *) Bei Firmware vor v5.35 sollte für den P-Anteil folgende Berechnung benutzt werden: $10.000.000 \cdot \text{Pol-Verhältnis} / \text{Geberpol-Teilung}$ (siehe [Motor-Anpassung](#)). Die Werte von D- und I-Anteil müssen, ausgehend vom Vorschlagswert, ggf. im selben Verhältnis angepasst werden.
Beispiel: 3-poliger Rund-Motor mit 1Vss-Geber und 1024 Strichen (= Geberpolen), Geberpol-Teilung = 4 >> $10e6 \cdot 3 / 1024 / 4 = 7324$ >> ca. 7000 für P-Anteil, 9300 für D-Anteil und 20000 für I-Anteil.

12.5.7 Motor-Anpassung

Die Parameter der [Motor-Anpassung](#) erfassen Daten des angeschlossenen Motors.

[Allgemein](#)
[Feld-Beeinflussung / GD](#)
[Hauptgeber](#)
[Bremse](#)

12.5.7.1 Allgemein (Servomotor)

Die Stromwerte **Max. Strom** und **I_t-Grenze** können in *Ampere effektiv* [A_{eff}] oder in *Prozent* [%] angezeigt und eingegeben werden. Beachten Sie, dass die Ströme für den Motor als *Effektivwerte* [A_{eff}] und für die Endstufe als *Spitzenwerte* [A[^]] angegeben werden. $A_{eff} = A^{^} / 1.41$ (Wurzel-2).

Die Anzeige-Umschaltung erfolgt über [Funktionen | Benutzer-Einheiten zeigen] bzw. [Funktionen | Ströme in Ampere zeigen].

Max. Strom [A_{eff}] oder (0..100) [%]

In Ampere:

Maximaler Effektivstrom, den der Motor (z.B. für Beschleunigungsphasen) bekommen darf. Dafür steht prinzipiell der komplette Spitzenstrom der Endstufe zur Verfügung, normalerweise wird dieser Werte jedoch auf den dreifachen Nennstrom (**I_t-Grenze**) eingestellt.

In Prozent:

Prozentuale Abschwächung des Spitzenstroms der Endstufe. Mit dieser Einstellung passen Sie den Antriebsregler an den Spitzenstrom des einzusetzenden Motors an. Weitere Hilfe finden Sie unter [Festlegen der Stromwerte](#)

I_t-Grenze [A_{eff}] oder (1..100) [%]

In Ampere:

Nennstrom (Effektivwert), den der Motor auch dauerhaft bekommen darf, ohne zu heiß zu werden.

Normalerweise kann dieser Wert direkt aus dem Datenblatt des Motors entnommen werden. Wenn das Eingabefeld hellrot hinterlegt ist, wird der Nennstrom der Endstufe überschritten.

In Prozent:

Diese Einstellung verhindert eine dauerhafte Überlastung des Motors. Tragen Sie hier den Prozentwert ein, der dem **Nennstrom** des Motors, bezogen auf den **Max. Strom** entspricht. Weitere Hilfe finden Sie unter [Festlegen der Stromwerte](#)

Pol-Verhältnis

Nur bei entsprechenden Motoren. Verhältnis der Polzahl des Motors (M) zur Polzahl des **Gebers** (R) [M/R]. Diese Polzahlen können für 3-Phasen-Servomotoren im [Anschlusstest](#) ermittelt werden. Einige Antriebsregler unterstützen die Eingabe von M=0, was zur Konfiguration eines Gleichstrom-Motors nötig ist. Die Polzahl des Gebers wird auch als **Periodenzahl** bezeichnet.

Bei inkrementellen Gebern ist die Zahl der **Pole** (auch **Striche** genannt) pro Motorumdrehung meistens aufgedruckt. Resolver besitzen normalerweise 1 bis 4 Pole pro Umdrehung. Bei Linearmotoren ergibt sich M/R aus *Länge eines Geberpols / Länge eines Motorpols* und muss ggf. erweitert werden, um gerade Zahlen für M und R zu bekommen; M muss dabei kleiner als 128 bleiben. Bei Gleichstrom-Motoren (M=0) ist R für den Ausgleich der Spannungskonstante des Motors (**KE**, siehe unten) relevant und sollte korrekt eingegeben werden, sofern KE größer als 0 programmiert wird.

Hinweis: Der 3-Phasen-Servomotor hat 6 stabile Lagen pro Motorpol (bzw. Polpaar) beim Test des Motoranschlusses (Bsp.: 24 Lagenwechsel pro Umdrehung --> 4-poliger Motor, M=4). Weitere Erläuterungen beim [Anschlusstest](#).

KE des Motors [mV/rpm]

Spannungskonstante des Motors in mV pro rpm (Umdrehungen pro Minute). Dieser Wert ist meistens auf dem Motor aufgedruckt oder aus den Unterlagen des Motorherstellers erfahbar (die Einheit V/1000rpm ist identisch zu mV/rpm). Der Wert gibt an, welche Spannung für eine bestimmte Drehzahl im Leerlauf des Motor benötigt wird. Der Wert wird vom Antriebsregler genutzt, um das Regelverhalten bei hohen Drehzahlen zu optimieren.

Linear-Antriebe:

Bei Linearantrieben geben die Motorenhersteller KE(lin) in Vs/m an. Diese Angabe muss für die Eingabe im [Achsmonitor](#) wie folgt umgerechnet werden:

$$KE = KE(\text{lin}) * L_p * M * 16.7$$

wobei M die Polzahl des Motors (M) aus dem *Pol-Verhältnis* und L_p die Länge eines Motorpols in Meter ist. Diese Berechnung trifft auch zu, wenn M > 1 eingegeben wurde, um ein geradzahliges Verhältnis M/R zu erreichen (L_p beschreibt dabei weiterhin die echte Pollänge).

12.5.7.2 Allgemein (Schrittmotor)

Die Stromwerte **Max. Strom** und **Fahr-Strom** können in *Ampere effektiv* [A_{eff}] oder in *Prozent* [%] angezeigt und eingegeben werden. Beachten Sie, dass die Ströme für den Motor als *Effektivwerte* [A_{eff}] und für die Endstufe als *Spitzenwerte* [A[^]] angegeben werden. $A_{\text{eff}} = A^{\wedge} / 1.41$ (Wurzel-2).

Die Anzeige-Umschaltung erfolgt über [Funktionen | Benutzer-Einheiten zeigen] bzw. [Funktionen | Ströme in Ampere zeigen].

Max. Strom [A_{eff}] oder (0..100) [%]

In Ampere:

Nennstrom (Effektivwert), den der Motor auch dauerhaft bekommen darf, ohne zu heiß zu werden. Normalerweise kann dieser Wert direkt aus dem Datenblatt des Motors entnommen werden.

In Prozent:

Prozentuale Abschwächung des Spitzenstroms der Endstufe. Mit dieser Einstellung passen Sie den Antriebsregler an den Spitzenstrom des einzusetzenden Motors an. Weitere Hilfe finden Sie unter [Festlegen der Stromwerte](#)

Fahr-Strom [A_{eff}] oder (1..100) [%]

In Ampere:

Stromwert, der bei Fahr-Bewegungen des Motors benutzt wird. Im Normalfall wird hier der selbe Wert wie bei **Max. Strom** eingestellt, was bedeutet, dass der volle **Nennstrom** des Motors eingesetzt wird. Wenn das Eingabefeld hellrot hinterlegt ist, wird der Nennstrom der Endstufe überschritten.

In Prozent:

Stromwert in Prozent des **Nennstroms**, der bei Fahr-Bewegungen des Motors benutzt wird. Im Normalfall wird hier 100 % eingestellt, was bedeutet, dass der volle **Nennstrom** (Max. Strom) des Motors eingesetzt wird.

Nach Fahrten (im Stillstand) kann mit der [Stromabsenkung](#) der Motorstrom auf 50% abgesenkt werden.

KE des Motors [mV/rpm]

Spannungskonstante des Motors in mV pro rpm (Umdrehungen pro Minute). Dieser Wert ist meistens auf dem Motor aufgedruckt oder aus den Unterlagen des Motorherstellers erfahbar (die Einheit V/1000rpm ist identisch zu mV/rpm). Der Wert gibt an, welche Spannung für eine bestimmte Drehzahl im Leerlauf des Motor benötigt wird. Der Wert wird vom Antriebsregler genutzt, um das Regelverhalten bei hohen Drehzahlen zu optimieren.

Weitere Parameter

Ausgegraut dargestellte Parameter werden für Schrittmotoren nicht unterstützt.

[Stromabsenkung](#) --> Stromregler

12.5.7.3 Festlegen der Stromwerte

Servomotoren dürfen im **Aussetzbetrieb** (Motor läuft nicht dauernd) mit höheren Strömen als dem **Nennstrom** betrieben werden. Üblich sind kurzzeitige doppelte bis dreifache Überlastung. Die dadurch kurzzeitig zur Verfügung stehenden höheren **Drehmomente** (Kräfte) können für Beschleunigungs- und Bremsphasen ausgenutzt werden. Es muss dabei sichergestellt sein, dass entsprechende Niedrigstromphasen existieren, da der Motor ansonsten überhitzen würde.

Wenn die Firmware des Antriebsreglers die Programmierung der Stromwerte nur in Prozent zulässt, finden Sie im folgenden Abschnitt eine Anleitung zur Bestimmung dieser Werte. Anderenfalls können Sie den **Nennstrom** direkt aus dem Datenblatt des Motors entnehmen.

Programmierung der Stromwerte in Prozent

Max Strom ist ein Parameter, der in % des Spitzenstroms der Endstufe (des Antriebsreglers) eingegeben wird. Er dient der Anpassung des Endstufenmaximalstromes auf den gewünschten Maximalstrom des Motors. Der Spitzenstrom ist dem Datenblatt des Antriebsreglers zu entnehmen (JBG gibt die Stromwerte als DC-Spitzenwert [A[^]] an, die meisten Motorhersteller geben Stromwerte als Effektivwert [A_{eff}] an).

I_t-Grenze = Nennstrom: Die Servo-Antriebsregler überwachen die Stromaufnahme des Motors und schalten auf den mit der I_t-Grenze eingestellten Stromwert zurück, wenn im Mittelwert ein größerer Motorstrom als der bei I_t eingestellte Wert gefordert wird. Die Einstellung des I_t-Parameters muss also auf den **Nennstrom** des Motors vorgenommen werden!

Berechnungsbeispiel:

Motor: Nennstrom I_{nenn} = 2 A_{eff}
Der Motor soll kurzzeitig mit dreifacher Überlastung arbeiten.

Regler FD15: Phasen-Spitzenstrom I_{max} = 15 A[^]
Effektiv-Spitzenstrom I_{maxeff} = 15 / 1.41 = 10.6 A_{eff},

daraus folgt die Einstellung

I_t-Grenze = 33%

Der maximale Betriebsstrom des Motors ergibt sich somit aus

$$I_{\text{max}} = I_{\text{nenn}} \cdot 3 = 6 \text{ A}$$

Daraus kann nun die Einstellung **Max. Strom** der Endstufe errechnet werden:

$$\text{Max. Strom} = I_{\text{max}} / I_{\text{maxeff}} = 6 \text{ A} / 10.6 \text{ A} = 0.57 = \mathbf{57\%}$$

Der Typ des Antriebsreglers muss dem Maschinenkennblatt entnommen werden, hier eine Tabelle der Spitzenströme [A[^]]:

Antriebsregler	Spitzenstrom
G96-K1	9 A
G96-KSA15	15 A
G96-KSA20	19 A
G96-KSA65	65 A
KD8 / 12	8 / 12 A
HD15 / 50	15 / 50 A
HD100	100 A
E _{xx} / ED _{xx}	xx A
FD _{xx} / FK _{xx}	xx A

Antriebsregler mit neuerer Firmware können diese Werte über die [Typauswahl](#) bekanntgeben.

12.5.7.4 Feld-Beeinflussung

Symmetrie (-180..+180) [°]

Im Parameter **Feldsymmetrie** wird der Versatz des Rotors (Läufers) zum Kommutierungsgeber (= **Hauptgeber**) definiert. Normalerweise wird die Feldsymmetrie beim **Anschlusstest** automatisch ermittelt. Der Wert ist nur wirksam wenn die Kommutierungsinfo als Absolutwert vorliegt, z.B. beim **Resolver** oder (**Single-Turn-**)

Absolutgeber. Anderenfalls (z.B. reiner Inkrementalgeber) muss der Wert 0 bleiben - die **FPE** sorgt dann für die interne Ermittlung der Feldsymmetrie.

Achsen mit Absolutgeber (bei 1Vss-Geber) und aktueller Firmware* können die Feldsymmetrie aus einem oder mehreren Läufen der **FPE** automatisch bestimmen. Der Vorgang wird gestartet, indem bei Symmetrie 360+N (N = Zahl gewünschter FPE-Auswertungen zur Bestimmung der Symmetrie) eingegeben wird. Die Anzeige des Parameters erscheint dann mit gefärbtem Hintergrund (z.B. **363**) und bei [Datei > Speichern...] erscheint eine Warnmeldung. Nach Beendigung des Vorgangs (nach dem letzten Initialisieren mit FPE) wird dann die ermittelte Feldsymmetrie angezeigt.

Leichte Abweichungen in der **Feldsymmetrie** haben zur Auswirkung, dass der Motor in einer von beiden Richtungen besser bzw. schneller läuft. Dies kann normalerweise durch eine Feinjustierung der **Feldsymmetrie** kompensiert werden. Halten Sie hier den Bereich von -10..+10° um den beim **Anschlusstest** ermittelten Wert ein.

Max. Feldschwächung

Eine Funktion, die zusammen mit dem **Vektor-Regler** verfügbar wird und eine vergleichbare Wirkung wie die Feld-Voreilung hat. Die Werte Übergang von..bis beziehen sich auf die Feldschwächung. Der Parameter ist nur verfügbar, wenn der Vektor-Regler angewählt ist.

Voreilung / Voreilung max. + Übergang

Durch die **Feldvoreilung** kann der Motor bei hohen Drehzahlen eine Drehmomentsteigerung erfahren, was einem Ausnutzen der **Feldschwächung** gleichkommt; dabei wird das Drehfeld (in einem bestimmten Bereich) proportional zur momentanen Drehzahl vorgestellt. Hierzu existieren zwei Verfahren mit ähnlicher Wirkung. Regler-Firmware ab Version 7.36 unterstützt eine exaktere und praktikablere Parametrierung der **Feldvoreilung**. Wenn die Firmware die neuere Methode nicht unterstützt, werden die Parameter "Übergang..." nicht angezeigt - siehe "altes Verfahren", weiter unten.

Die **Voreilung** [°] setzt erst bei einer programmierbaren Drehzahl ein und steigt dann linear bis zu einer zweiten (höheren) Drehzahl an. Das Parameter-Paar **Übergang** definiert diese beiden Drehzahlen. Bei Drehzahlen oberhalb des Übergangs bleibt die Voreilung konstant bei dem programmierten max-Wert. Bleibt der erste Drehzahlwert 0, so wird das alte Verfahren im Antriebsregler umgesetzt.

Altes Verfahren:

Der Regler erhöht die Voreilung proportional zur Geschwindigkeit [°/MHz] vom Stillstand an. Der Eingabebereich hängt stark von der Maximal-Drehzahl des Motors ab, Sie sollten 40° bei Maximal-Drehzahl nicht überschreiten. Der Zusammenhang von Inkrementfrequenz [MHz] und Drehzahl muss berücksichtigt werden. Bei Änderungen der **Geberpol-Teilung** muss auch die **Voreilung** angepasst werden.

* Antriebsregler der E- oder F-Reihe ab Firmware v6.43 erforderlich

12.5.7.5 Hauptgeber

Geber-Typ

Geberpol-Teilung

Resolver Fosc

Nur bei Motoren mit **Resolver** und Endstufen der E- und F-Reihe. Erreger-Frequenz für den Resolver 4 oder 8 kHz. Normalwert ist 4 kHz – 8 kHz nur nach Empfehlungen von JBG-Elektronik benutzen.

Automatische Geber-Optimierung (Auswahlfeld)

Die Genauigkeit der **Lageregelung** kann bei Einsatz eines **Resolvers** oder **1Vss-Gebers** durch diese Funktion verbessert werden. Hierzu wertet der **Antriebsregler** die Signale des Gebers über einen längeren Zeitraum aus und versucht, diese zu korrigieren (Pegelangleichung = **Gain** und **Offset**). In besonderen Fällen, vor allem bei kurzen, ständig wiederholten Bewegungen (z.B. beim Zangenvorschub) kann die Funktion keine vernünftigen Messergebnisse erzielen, und sollte abgeschaltet werden.

- » Die Schaltfläche [**i**] liefert Informationen über die aktuellen Korrekturwerte (**Gain**, **Offset**).
- » Mit der Schaltfläche [**R**] können die gefundenen Korrekturwerte rückgesetzt und somit ein Neustart der

Funktion erzwungen werden.

Absolutgeber, F, Interface-Typ

12.5.7.5.1 Geber-Typ

Geber-Typ

- = unbekannt bzw. fest definiert (bei älteren **Antriebsreglern**)

0 = kein Geber vorhanden (z.B. bei Schrittmotor)

1 = einfacher **TTL-Encoder** (Quadratur-Signale, digitale Auswertung)

3 = **Resolver**

4 = **1Vss-Geber**, der jedoch nicht ausgewertet wird, z.B. wenn **Geberpol-Teilung** = 1

5 = 1Vss-Geber

9 = TTL-Encoder mit 6-Feld-Rotorlagegeber (**RLG6**)

21 = **Konsistenter 1Vss-Geber** (Motor- und Geberpole stimmen überein, braucht keine **FPE**, **Pol-Verhältnis** = 1)

Wenn der gewünschte Wert nicht eingegeben werden kann (von der Steuerung korrigiert wird), so unterstützt der Antriebsregler den jeweiligen Geber-Typ nicht.

12.5.7.5.2 Geberpol-Teilung

Geberpol-Teilung

Der Zahlenwert gibt an, wie stark eine Periode des **Gebers** (=Mess-System) unterteilt wird, um die Position der Achse in Inkrementen [Inc] zu bestimmen.

- » Bei **Resolver-Motoren** und Antriebsreglern der E-Reihe kann hier die Auflösung zwischen 256, 512, 1024, 2048, 4096 (Vorgabewert) und 8192 Inkrementen pro Pol umgeschaltet werden.
- » Bei Motoren bzw. Achsen mit **1Vss-Geber** und E- oder F-Reglern bzw. GD02 sind gültige Werte derzeit (1 = Spezialfall, siehe unten), 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 und 1024. Neuere F-Regler lassen auch 2048, 4096 und 8192 zu, was aber nur in Ausnahmefällen (sehr große Periode) sinnvoll ist. Bei einem Maßstab mit 20 µm Periodenlänge ergibt sich z.B. mit 16-fach-Teilung eine **Auflösung** von 1.25 µm pro Inkrement. Bei einem Drehgeber mit 1024 Perioden ergibt sich z.B. mit 4-fach-Teilung eine Inkrementzahl von 4096 pro Motorumdrehung.
- » Die Konfiguration für einen **TTL-Encoder** (gibt zwei um 90° versetzte digitale 5V-Signale aus) kann durch die Eingabe der Geberpol-Teilung von 1 erfolgen. Dabei wird generell 4-fach-Auswertung eingesetzt, d.h. ein Strich des Encoders ergibt 4 Inkremente. Für die **Antriebsregler** der E-Reihe ist dies ein Sonderfall, weil das Gerät hardware-technisch auf **Resolver** ausgelegt sein muss; Anschluß des TTL-Encoders dann an X18 = Hilfsencoder Kanal 1 (Firmware min Version 5.33).

Wichtiger Hinweis:

Wird Null (0) programmiert, so ist das Gebersystem ausgeschaltet, die Achse kann nicht fahren (**PLC-Achse**). Bei Versuchen, mit der Achse zu fahren, wird die Meldung „**Indexer gesperrt**“ ausgegeben. Bei älteren **Antriebsreglern** ist diese Eingabe evtl. nicht möglich.

12.5.7.5.3 Absolutgeber

Absolutgeber, F (Auswahlfeld, Eingabe)

Falls die Achse (der Motor) mit einem **Absolutgeber** ausgestattet und die entsprechende **Firmware** im **Antriebsregler** vorhanden ist, so werden durch diese Option die Firmware-Mechanismen für die Auswertung des Absolutgebers freigeschaltet. Falls der **Antriebsregler** keine Absolutgeber unterstützt (oder noch kein **Interface-Typ** gewählt ist), kann das Auswahlfeld nicht markiert werden.

Für Achsen, bei denen der Inkremental-Kanal des Absolutgebers nicht zum Regeln genutzt wird (z.B. bei Resolvermotor), muss der Faktor F eingegeben werden, welcher das Verhältnis der **Geberpolbreite** (z.B. ein Resolver-Pol) zur Auflösung des Absolutgebers darstellt. Der Wert wird negativ programmiert, wenn die

Zählrichtung des Absolutgebers gegenläufig ist. Bsp.: 4-poliger Resolver, Spindel mit 5 mm Steigung, Absolutposition mit 0.1µm Auflösung --> 5 / 4 / 0.0001 = 12500. Falls der **Antriebsregler** den Wert selbst bestimmen kann, ist die Veränderung des Wertes nicht möglich.

Die Anzeige hinter dem Eingabefeld (**S**), (**R**) oder (**SR**) zeigt an, dass ein **Singleturn**-Geber **S** erkannt wurde bzw. dass der Absolutgeber als **Rotorlagegeber R** genutzt wird und hierdurch kein **FPE** nötig ist. Anderenfalls ist der Text nicht sichtbar.

Interface-Typ

Die **Antriebsregler** der E- und F-Reihe können mit unterschiedlichen Absolutgebertypen betrieben werden, die sich hauptsächlich durch die Schnittstelle (Interface) unterscheiden. In Versionen vor 5.65 konnte die **Antriebsregler** nur fest für einen bestimmten Gebertyp konfiguriert werden, ab Version 5.65 kann der Gebertyp zur Laufzeit gewählt werden, sofern dies in der **Firmware** freigeschaltet ist. Anderenfalls ist das Eingabefeld nicht zugänglich.

Mögliche Absolutgeber-Interfaces sind: 1=EnDat®, 2=Hiperface®, 3=SSI (13 Bit, Ideacod), 4=SSI (28 Bit, AMO), 5=SSI (variabel, TR-electronic), 6=SSI (variabel, SIKO, Fehlerbits wie MSA213C), 7=SSI (flexibel). Allerdings unterstützen nicht alle Antriebsregler alle Varianten. Wenn der ausgewählte Typ nicht unterstützt wird, wird die Parametereingabe nicht akzeptiert.

Hinweis: Wenn 0 angezeigt wird, ist noch kein Interface-Typ gewählt. In diesem Fall lässt sich **Absolutgeber** nicht aktivieren - es muss zunächst ein **Interface-Typ** gewählt werden. Wird als Hilfstext „unbekannt“ angezeigt, kennt die PC-Software den Geber noch nicht - er kann dann ggf. nicht korrekt konfiguriert werden (installieren Sie eine neuere Version).

Interface-Cfg (SSI-Konfiguration)

Bei den Interface-Typen 5 bis 7 lässt sich die Bit-Breite der Übertragung sowie die Codierung an den Geber anpassen. Hierzu wird im Feld nach dem "/" ein Wert aus 3 Zahlen durch Punkte getrennt angezeigt --> *Auflösung.Umdrehungen.Codierung:*

- Auflösung: Zahl der Bits für eine (einzelne) Geber-Umdrehung = Basis-Auflösung (z.B. 8192 Inc = 13 Bit),
- Umdrehungen: Zahl der Bits für mehrere Umdrehungen beim Multi-Turn-Geber (beim Single-Turn-Geber = 0),
- Codierung: Addition mehrerer Zahlen (Schaltersumme) zur Bestimmung der Gesamt-Eigenschaften:
 - +1 = Gray-Codierung (ohne 1 = Binär-Codierung)
 - +2 = Fehlerbit #1 auswerten
 - +4 = Okay-Pegel Fehlerbit #1 ist high (anderenfalls low)
 - +8 = Fehlerbit #2 auswerten
 - +16 = Okay-Pegel Fehlerbit #2 ist high (anderenfalls low)

Sie erhalten ausführliche Informationen, wenn Sie auf die Schaltfläche [\[i\]](#) klicken.

Wenn die SSI-Konfiguration nicht programmiert werden kann, zeigt das Eingabefeld "-" an und ist nicht zugänglich.

12.5.7.6 Bremse

Bremse genutzt (Auswahlfeld)

Reaktion bei Überschreitung des max. Schleppabstands (=Schleppfehler/Lageüberwachung). =Regler macht ggf. Bremsversuch(e), =Eine externe mechanische Motorbremse wird durch Abfallen des Ausgangs A0.0 (=Bremsausgang) ausgelöst und der Motorstrom abgeschaltet. Folge: Der Motor trudelt aus, falls die mech. Bremse fehlt.

Reaktionszeit [ms]

Hier sollte die (möglichst exakte) Reaktionszeit der Bremse vom Einschalten des Ausgangs (A0.0) bis zum Lösen der Bremse eingetragen werden. Der **Antriebsregler** wird in dieser Zeit Bewegungen vermeiden. Diese Zeit kann normalerweise aus Datenblättern des Motors entnommen werden. (E-Reihe ab v5.60, F-Reihe)

12.5.7.7 GD

Wird nur angezeigt, wenn eine GD-Reglerkarte angeschlossen ist!

Topspeed

Dies ist die Geschwindigkeit in kHz, welche die Achse fährt, wenn die maximale Ausgangsspannung von 10V am Ventil anliegt. Dieser Wert wird bei der Inbetriebnahme automatisch von Anschlusstest ermittelt und eingetragen, Sie können ihn jedoch überschreiben. Mit dem *Topspeed*-Wert realisiert die GD-Reglerkarte eine Überwachung, welche die aktuelle Ausgangsspannung mit der gemessenen Ist-Geschwindigkeit vergleicht. Falls die Achse mehrfach **Lageüberwachung** meldet stellen Sie hier 10 ein, um die Überwachung unempfindlich einzustellen, aber nicht ganz abzuschalten.

Aus-Pegel

Beim Einsatz von Hydraulik-Ventilen ohne Freigabe-Leitung hat die GD-Reglerkarte bei inaktivem Lageregler nicht die Möglichkeit, die Achse abzuschalten; bei Ausgabe eines 0V-Pegels an das Ventil kann die Achse langsam und undefiniert wegdriften. Durch die Veränderung des Aus-Pegels kann diese Drift in eine definierte Richtung (weg vom Bearbeitungsraum) gelenkt werden.

Kennlinie gültig

Wenn die Ventil-Kennlinie (**Tabellenkorrektur**) in der GD-Reglerkarte gültig (aktiv) ist, so ist das Auswahlfeld markiert . Dies ist kein Geräteparameter und dient hier nur zur Information.

12.5.8 Eichung

Viele Antriebsregler (E-/F-Reihe, DSxx, HD97) verfügen über analoge Messeinrichtungen für Kühlkörpertemperatur und Zwischenkreis-Spannung, die meisten auch für die Motortemperatur (HD97 mit Firmware ab Version 3.91).

Die Eichung dieser Sensoren geschieht mit zwei Punkten, die den Zusammenhang zwischen gemessener Analog-Spannung [%] und physikalischem Messwert herstellen.

Zur Änderung der Parameter von **Zwischenkreis** und **Temperatur Endstufe** ist der **Sicherungscode** (Menü Funktionen) nötig.

Vorgabe-Einstellungen

Die Auswahl-Boxen im oberen Bereich der Gruppen zeigen einerseits die Übereinstimmung der aktuellen Einstellungen mit bestimmten Vorgaben an und lassen andererseits die Auswahl alternativer Vorgaben zu. So kann z.B. die Motor-Temperaturmessung für einen PTC-, KTY84- oder PT1000-Sensor ohne zusätzliches Wissen angepasst werden. Der Achsmonitor bietet nur Vorgaben an, die zur Endstufe passen - daher kann es sein, dass für bestimmte Geräte weniger oder keine Vorgaben verfügbar sind. Die Anzeige "unbekannt" als Vorgabe weist darauf hin, dass keine Übereinstimmung mit einer Vorgabe gefunden werden konnte.

Neu-Ermittlung der Einstellungen

Um eine optimale Funktion der analogen Messung zu ermöglichen, muss an zwei (möglichst weit auseinander liegenden) Realwerten [V / °C] der dort aktuelle Analog-Messwert [%] zugeordnet werden. Unter **Momentan** wird der Realwert angezeigt, der durch die Umrechnung (mit Hilfe der beiden Stützpunkte **Punkt1** und **Punkt2**) gemessen wird. Die %-Zahlen sind jeweils zugehörige Analog-Messwerte: 0..100%. Lernen Sie einen Punkt ein, indem Sie den (mit einem entsprechenden Instrument) tatsächlich gemessenen Realwert eingeben. Beachten Sie bitte, dass bei dieser Eingabe automatisch der aktuelle %-Wert in das dazugehörige Eingabefeld übernommen wird.

Die Grenzwerte **Null**, **Unter**, **Brems** und **Über** (bei Temperatur nur **Über**) müssen in physikalischen Einheiten eingegeben werden.

Zur Motor-Temperaturmessung

Manche Motoren besitzen keine linearen Temperatur-Sensoren sondern nur einen einfachen PTC-Fühler. Hierfür kann die Temperatur-Messung im Auswahlfeld auf „PTC“ gestellt werden (Werte von **Punkt1** sind auf 0 gesetzt). Dabei wird Übertemperatur erkannt, wenn der Analogwert 50% übersteigt.

- Temperaturmessung *passiv* = abschalten / lahmlegen: Punkt1 = 20°C // 0%, Punkt2 = 25°C // 99% (Auswahlfeld "passiv").
- Antriebsregler der F-Reihe mit Firmware ab Version 7.81 können (zusammen mit einer aktuellen PLC) ein Kühlaggregat über einen 24V-Ausgang steuern. Dazu muss ein linearer Temperatur-Sensor benutzt werden und die Temperatur bei Punkt2 muss min. 65°C betragen.
- Bei Reglern der F-Reihe (FD/FK) können KTY84 und PT1000 nur in Analog- oder Geberstecker

angeschlossen werden (Pin MTEMP), nicht an X13 oder X13M (Pin MT24V). An MT24V können nur einfache PTC-Sensoren verwendet werden.

- KTY84-Temperatur-Sensoren liefern bei 20°C ca. 580 Ohm und 0.55V am Eingang MTEMP.
- PT1000-Temperatur-Sensoren haben bei 20°C ca. 1080 Ohm und 0.93V am Eingang MTEMP.
- Bei HD/KD-Reglern bis zur Firmware-Version 4.13 wird zusätzlich der Bereich > 95% als ok. erkannt; bei Updates der Firmware an Achsen ohne Motortemperaturmessung muss dabei die Einstellung *passiv* gewählt werden.

Mit der Schaltfläche [[f](#)] wird, bei geeigneten Geräten und Einstellungen, der aktuelle Widerstandswert des Sensors angezeigt.

12.5.9 Gerät

Auf dieser Registerkarte finden Sie generelle Eigenschaften und Ausstattungen des Antriebsreglers.

[Eigenschaften](#)

[PLC-Parameter](#) (E/A-Erweiterung)

12.5.9.1 Eigenschaften

Hier wird der Gerätetyp des **Antriebsreglers** angezeigt bzw. gewählt. Bei Reglern mit Leistungselektronik zur Motor-Steuerung ist dies i.Allg. der Endstufen-Typ (z.B. "FD15" bei einem Antriebsregler der F-Reihe).

Falls die Firmware im Antriebsregler älter ist, und die **Bezeichnung** nicht speichern kann, gehen die eingegebenen Daten (**Bezeichnung**, **Strom-Messung**) nach Beendigung des Achsmonitor wieder verloren.

Bezeichnung

Die Bezeichnung des Geräts muss zur verwendeten Endstufe passen und wird von JBG-Elektronik vorgegeben. Über die fest definierten Eigenschaften des gewählten Typs wird z.B. die Beziehung von Motorstrom in Ampere und der Strom-Messung in %A/D (des A/D-Wandlers) hergestellt. Bei der Auswahl eines Endstufentyps kann auch die Eichung des Zwischenkreises und der Endstufen-Temperatur auf passende Vorgabewerte eingestellt werden (nach jeweils einer Sicherheitsabfrage).

Wenn ein Gerät diese Auswahl nicht unterstützt, wird in der Auswahl "unbekannt" angezeigt und die Stromwerte ([Motor-Anpassung](#)) werden nur in Prozent angezeigt.

Durch diese Einstellung kann der Achsmonitor beim Laden einer **Konfigurationsdatei** feststellen, ob die enthaltenen Daten zum Antriebsregler passen.

Unterhalb der Auswahl-Box wird ein Hilfstext angezeigt, der die eingesetzte Strom-Mess-Logik beschreibt: "Strom-Messung: xx A[^] @ yy %A/D". Dabei stellt xx den Spitzen-Strom (nicht Effektiv-Strom) der Endstufe dar welcher beim Analogwert yy erreicht wird.

Strom-Messung A[^]/100%

Diese Eingabe steht zur Verfügung, wenn keine **Bezeichnung** gewählt wurde, das Gerät den Parameter **Bezeichnung** nicht unterstützt, der Achsmonitor die Bezeichnung aus dem Gerät nicht kennt oder ein Sondergerät konfiguriert wurde.

Mit dem Parameter wird die Strom-Messung geeicht. Sie beschreibt den Spitzenstrom [A[^]] der theoretisch bei 100% am A/D-Wandler gemessen würde. Die Anpassung auf den Spitzenstrom der Endstufe erfolgt wie gewohnt mit der [Begrenzung](#).

12.5.9.2 PLC-Parameter

Zahl der Aus- und Eingabekarten SPA/SPE

An der Hilfsschnittstelle des **Antriebsreglers** können E/A-Erweiterungskarten (SPE und/oder SPA) angeschlossen werden. Sind keine derartigen Karten angeschlossen, müssen diese beiden Eingabefelder auf 0 bleiben. Es können jeweils max. 6 Karten konfiguriert werden (ab der Version 3.85 der **GMS96**)

SPE(KL) = 16 digitale Eingänge, 2 analoge Eingänge (optional)

SPA (KL)= 16 digitale Ausgänge, 2 analoge Ausgänge (optional)

SPEAKL = 8 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge, 2 analoge Ausgänge.

12.5.10 Dateivergleich

Sie erreichen den **Dateivergleich** mit [Datei | Vergleichen...]. Die Funktion steht auch im Demo-Modus zur Verfügung, wenn zuvor eine Datei geladen wurde (**CNF-View**).

Zunächst müssen Sie eine Datei für den Vergleich auswählen. Die Funktion listet anschließend alle Parameter tabellarisch. Parameter, deren aktueller Wert vom Wert in der Datei abweicht werden in der 3. Spalte mit > oder < angezeigt, in der 4. Spalte "Datei" wird dann der Wert aus der Datei angezeigt. Parameter, die in der Datei bzw. im Gerät nicht vorhanden sind, ergeben die Anzeige "n.v." in der jeweiligen Spalte.

Die Anzeige "/" in der 3. Spalte signalisiert Werte, die gerätespezifisch sind (z.B. Strom-Offsets U und V). Hier ist eine Unterscheidung unwesentlich.

Die Anzeige belegt eine separate Registerkarte im **Achsmonitor**. Das Vergleichsergebnis wird jeweils aktualisiert, wenn die Registerkarte (erneut) angewählt wird. Sie können in der Tabelle mit den Cursorstasten blättern. Die Auf- und Ab-Tasten lösen dabei keine **Test-Fahrten** aus.

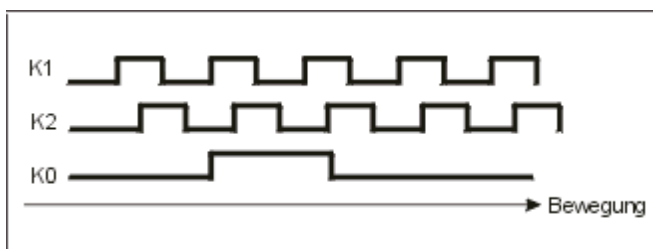
12.5.11 Zähleingang testen

Alle **Antriebsregler** benutzen den **Zähleingang**, um die Motorposition oder andere Positionen zu erfassen. Die beiden **Kanäle** können jeweils eine Inkremental- und/oder eine Absolutposition (von den entsprechenden Gebern) empfangen. Kanäle bzw. Funktionen, die das Gerät nicht unterstützt, werden automatisch ausgeblendet bzw. sind nicht zugänglich.

Die Funktion ist aus **Achsmonitor** und **Anschlussstest** (und aus **GMSH** direkt) jeweils über das Menü [Funktionen] erreichbar.

Inkremental-Signale

Die entsprechenden Anschlüsse für Inkremental-Encoder besitzen 3 Signale K0, K1 und K2, die normalerweise hardwaretechnisch als Differenzeingänge ausgeführt sind (6 Leitungen). K1 und K2 liefern bei gleichbleibender Geschwindigkeit des Motors (des Gebers) wechselnde Pegel mit einem Tastverhältnis von 50:50 und einer Phasenverschiebung von 90 Grad. Hierdurch kann der **Antriebsregler** Motorbewegungen erkennen. K0 liefert den Referenzimpuls (das Strichsignal), mit dessen Hilfe z.B. eine sehr genaue **Referenzfahrt** stattfinden kann, da es nur einmal pro Motorumdrehung (bzw. einmal bei einer Linearachse) aktiv wird. Dieses Prinzip kann auch für **1Vss-Geber** benutzt werden, wobei K1 und K2 die 4-fach ausgewerteten Analog-Signale Sinus und Cosinus darstellen.



Die Funktion **Zähleingang testen** visualisiert die 3 Signale. Es kann vorkommen (je nach Anschluss), dass das Referenzsignal K0 invertiert vorliegt, was für die interne Funktion keine Auswirkung hat. Wenn die Anzeige beim Bewegen des Motors dauernd aktiv (grün) bleibt, markieren Sie die Einstellung **invertiert**.

Die **Antriebsregler** liefern nur 16-Bit-Werte der Zähler an den PC, die Erweiterung auf 32-Bit-Werte erledigt die PC-Anwendung. Hierdurch kann es bei Zählfrequenzen über 200 kHz zum Verlust der Konsistenz der Positionsanzeige kommen.

Absolut-Signale

Einige Antriebsregler unterstützen Absolutgeber zur Erfassung der Motor-Position (X104), die F-Reihe auch für die Maschinen-Position (Synchron, X105). Der aktuelle Positionswert kann hier angezeigt werden, sofern dies die Firmware des Antriebsreglers unterstützt - wenn nicht, so ist das Auswahlfeld und der Text [Pos. Absolutgeber] ausgegraut.

Auflösung = Umrechnung in Benutzergröße

Die Positionsanzeigen auf der linken Seite sind jeweils in Inkrementen (direkte Information von Encoder). Mit den jeweiligen Auflösungswerten können Sie eine Umrechnung zu einer Benutzergröße (z.B. mm oder Grad) veranlassen. Die Anwendung versucht wenigstens für Kanal 1 (Motor) die korrekten Werte aus den Maschinenparametern abzuleiten, Sie können die Auflösungswerte jedoch auch selbst ändern.

Bedienelemente



Nullen der Inkremental-Position bzw Setzen eines Offsets an der aktuellen Absolut-Position (nur in der Visualisierung).



Aufheben des Offsets der Absolut-Position = wieder Anzeige der direkten Position.

12.6 Sicherheitsmonitor

Der **Sicherheitsmonitor** wird benutzt, um die Parameter des **Sicherheitsmoduls** ([Überwachungseinheit](#) bzw. [Impulssperre](#)) zu programmieren und dessen [Zustände](#) zu untersuchen.

Sie erreichen den Sicherheitsmonitor aus den **Maschinenparametern**, Abteilung **Achsen** mit der Schaltfläche [S-Monitor].

Die Programmierung der Parameter ist nur im **Notaus** (Notaus-Eingänge auf 0V) möglich, ggf. muss zuvor noch der passende Sicherungscode (Schaltfläche mit dem gelben Schlüssel) eingegeben werden. Die Parameter werden separat in jedem der beiden [µC](#) gespeichert; Eingaben werden an beide [µC](#) übertragen. Falls Parameter zwischen beiden µC differieren, wird das Eingabefeld rot hinterlegt.

Wenn Parameter verändert wurden, muss „Parameter permanent sichern“ durch die entsprechende Schaltfläche ausgelöst werden, bevor das Gerät neu gestartet oder der Sicherheitsmonitor verlassen wird. Anderen falls gehen die letzten Änderungen der Parameter verloren.



Mit den beiden Menüpunkten [Parametersatz speichern] und [Parametersatz laden] kann der **Parametersatz** in einer Datei abgelegt bzw. aus einer Datei in das **Sicherheitsmodul** (beide [µC](#)) gelesen werden. Die Menüpunkte [Firmware µC1/2] erlauben es, neue Firmware in einen der Microcontroller zu laden. Bei FK-Antriebsreglern entfällt die Möglichkeit, Firmware in µC2 zu laden, da diese in der Firmware des Antriebsreglers enthalten ist. Mit [Vergleichen] lassen sich die Parameter aus einer wählbaren Datei mit den Einstellungen im Gerät [vergleichen](#).

[Statusanzeigen](#)

[Parameter](#)

[Schaltflächen, Anzeigefunktionen](#)

12.6.1 Parameter

Die **Sicheren Programmierbaren Parameter** können nur im Notaus (Notaus-Eingänge auf 0V) programmiert werden. Die Parameter werden separat in jedem der beiden [µC](#) gespeichert; Eingaben werden an beide µCs übertragen. Falls Parameter zwischen beiden µC differieren, wird das Eingabefeld rot hinterlegt und der Hilfstext (beim Überfahren mit dem Mauszeiger) zeigt die beiden Werte "µC1 // µC2".

[Geber-Typ](#)

[Geberpol-Teilung](#)

[Auflösung](#)

[Geber 2 \(Verhältnis\)](#)

[PWM-Begrenzung](#)

[Reduzierte Geschwindigkeit](#)

[Zeit zum Stillsetzen](#) [Edit] --> zusätzlicher Eingabeschutz.

[Bewegungsfenster](#)

[Max. Schrittmaß \(Automatik\)](#)

[Mindestdauer Automatik](#)

12.6.1.1 Geber-Typ

Die Überwachungseinheit kann 1Vss-Encodersignale (0), Resolver (1) oder TTL-Encoder (2) auswerten. Die Anpassung an TTL-Encoder (PS05=2) ist für Regler der FK-Reihe nötig, für Regler der E- und F-Reihe genügt dazu die Eingabe von [Geberpol-Teilung](#) = 1. Die Eingabe muss zum eingesetzten [Hauptgeber](#) passen, anderenfalls wird die [Meldung](#) „unzulässige Gebersignale“ aktiv. **Geber-Typ** = Typ des Positionsgebers.

Die Bewegungsinformation, die gleichzeitig auch vom Antriebsregler zur Kommutierung des Motors verwendet wird ([Hauptgeber](#)), wird in beiden [Microcontrollern](#) unabhängig voneinander und unabhängig vom Antriebsregler ausgewertet. Bei Reglern der E-Reihe kommen je nach verwendetem Gebersystem (Resolver oder 1Vss) Geräte in Ausführung Exxx/RES oder Exxx/SIN zum Einsatz.

- Eingabe 0 = 1Vss-Geber (SinCoder),
- Eingabe 1 = Resolver
- Eingabe 2 = TTL-Encoder (nur bei FK-Reihe, Anschluß an X2)

12.6.1.2 Geberpol-Teilung

Dieser Parameter definiert, wie stark eine Geber-Periode (**Pol**) unterteilt wird und ist mitbestimmend für die Auflösung der Überwachung. Die Auflösung des Mess-Systems kann durch ein Interpolationsverfahren um den Wert der Geberpol-Teilung verfeinert werden. Der Wertebereich der **Geberpol-Teilung** ist die Menge der Zweierpotenz-Zahlen von 1 bis 8192.

Die Eingabe muss nicht zwangsweise mit der [Geberpol-Teilung](#) des Antriebsreglers (Einstellung im [Achsmonitor](#)) übereinstimmen, sondern kann bei besonderen Anforderungen abweichen. Normalerweise sollte aber derselbe Wert für die **Geberpol-Teilung** im Antriebsregler und der Überwachungseinheit IS1 verwendet werden. Die Programmierung von 0 ist nicht erlaubt.

- Zulässige Eingaben Resolver: 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192
- Zulässige Eingaben 1Vss-Geber: 1¹⁾, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024

¹⁾ Eine **Geberpol-Teilung** von 1 steht für einen TTL-Encoder (nur digitale, um 90° versetzte Signale). Diese Einstellung wird erst von IS-Firmware ab Version 2.00 (bzw. IS1K ab Version 1.00) korrekt behandelt.

12.6.1.3 Auflösung

Der Parameter **Auflösung** dient der Überwachungseinheit zur Umrechnung der Maßangaben von mm in Inkremente und beschreibt die Länge eines Inkrements. Inkremente sind Maßeinheiten auf Steuerungsebene. Über die Auflösung werden alle Strecken- und Geschwindigkeitseingaben in Inkremente bzw. Inkrement-Frequenz umgerechnet ([Hauptgeber](#)). Die Überwachungseinheit rechnet intern in Inkrementen bzw. bei Geschwindigkeiten in Hertz (Hz).

$$\text{Steuerungseinheiten [Inc]} = \text{Benutzereinheiten [mm/In/°]} / \text{Faktor [mm/In/°]}.$$

Die Eingabe kann auch als Kehrwert erfolgen. Wenn z.B. die Auflösung 0.01 ist, kann „/100“ eingegeben werden. Die Darstellung erfolgt jedoch immer direkt.

Die hier programmierbare **Auflösung** muss nicht notwendiger Weise mit der Auflösung der Achse in den [Maschinenparametern](#) übereinstimmen.

Beispiel:

Spindeltrieb mit 4 mm Steigung, Resolvermotor mit 4096 Inc/Umdr ? $4/4096 = 1/1024 = 0.0009765625$ mm (Eingabe auch als „/1024“ möglich).

12.6.1.4 Geber 2 (Verhältnis)

In diesem Parameter wird das Auflösungsverhältnis zwischen **Hauptgeber** (über den der Motor normalerweise kommutiert wird) und **Geber 2** programmiert (**Hilfsgeber** zum Erreichen von SIL3 / Kat 4, falls der **Hauptgeber** nicht zur Kommutierung des Motors verwendet wird). Wird der Wert 0 programmiert, so ist die Positionserfassung über **Geber 2** abgeschaltet.

Es bestehen zwei mögliche Eingabeformate:

1. Verhältnis-Eingabe: Fak : Div , z.B. „12288:14400“,
Zahl der **Inkmente** pro Umdrehung am **Hauptgeber** : Zahl der Inkmente pro Umdrehung am **Geber 2**. Die Werte für Fak und Div müssen ganze Zahlen aus dem Bereich 1..32000 sein.
2. Dezimalzahl: z.B. „0.75“, entspricht dem Verhältnis Auflösung **Hauptgeber** zu **Geber 2**.
Der **Sicherheitsmonitor** generiert aus der Dezimalzahl (Eingabewert) ein Verhältnis von zwei vorzeichenlosen 16-Bit-Zahlen (Fak und Div), welche die Fließkommazahl exakt wiedergeben müssen. Sofern sich das Verhältnis nicht exakt darstellen lässt, wird das Eingabefeld rot hinterlegt. Lässt sich das Verhältnis auch nicht nach dem Eingabeformat 1 eingeben, so muss Geber 2 durch einen Geber mit einer geeigneten Auflösung ersetzt werden.

12.6.1.5 PWM-Begrenzung

Die **PWM-Begrenzung** ist mit einem Herabsetzen der Motorspannung (Zwischenkreis-Spannung) gleichzusetzen und begrenzt somit die Drehzahl und indirekt auch die mögliche Beschleunigung des Antriebs. Die **PWM-Begrenzung** ist bei **Sicherem Betriebsstall** und bei **Sicher Reduzierter Geschwindigkeit** wirksam. Durch diese Maßnahme können schnelle Bewegungen, abhängig vom programmierten Wert, unterbunden werden.

Bei allen Motoren, die mit den Antriebsreglern der E-, F- und FK-Reihe betrieben werden können, ist die Höhe der Zwischenkreisspannung und die erreichbare maximale Drehzahl / Geschwindigkeit zueinander proportional. So ist bei einer PWM-Begrenzung von 30% auch nur noch eine Drehzahl von ca. 30% der maximalen Drehzahl erreichbar.

Bei einem Motor mit sehr kleinem Innenwiderstand kann trotz der reduzierten Spannung mit hohen Drehmomenten gefahren werden, da die **PWM-Begrenzung** nur die Spannung, nicht den Motorstrom begrenzt. Bei kleineren Antrieben beginnt der Innenwiderstand des Motors zunehmend eine Rolle zu spielen - bei reduzierter Spannung tritt durch den Spannungsabfall am Innenwiderstand auch eine Begrenzung des Drehmoments ein, weil der erforderliche Strom nicht mehr erreicht werden kann.

Der Eingabewert muss so gewählt werden, dass die programmierte **Reduzierte Geschwindigkeit** auch bei Auftreten höherer Antriebskräfte (Überwinden von Schwergängigkeiten..) noch sicher gefahren werden kann. Bei zu kleiner PWM-Begrenzung kann der Antrieb zum Schwingen neigen, was wiederum zu einer Abschaltung mit Fehler „Geschwindigkeit zu hoch“ führen kann.

- Zulässiger Bereich: 5..100 %
- Bei 5% → starke Begrenzung, bei 100% → keine Begrenzung mehr.
- Vorschlagswert: 33%

12.6.1.6 Reduzierte Geschwindigkeit

Das Anwenden der Maßnahme **Sicher Reduzierte Geschwindigkeit** setzt voraus, dass sich eine Person einer Gefährdung durch eine gefahrbringende Bewegungen noch rechtzeitig entziehen kann. Im Allgemeinen kann dies angenommen werden, wenn die resultierende Geschwindigkeit bei gefahrbringenden Bewegungen ohne Quetsch- und Schergerfahr 3 bis 15 m/min und bei gefahrbringenden Bewegungen mit Quetsch- und Schergerfahr 0,6 bis 2 m/min nicht überschreitet.

Entsprechend der Maschinenrichtlinie 98/37/EG bzw. 2006/42/EG (nach 29.12.2009) muss eine **Gefahrenanalyse** mit anschließender Risikobetrachtung vom Maschinenhersteller durchgeführt werden. Daraus sind die Werte für reduzierte Geschwindigkeiten festzulegen.

Im Parameter **Reduzierte Geschwindigkeit** wird die maximal zulässige Geschwindigkeit im Einrichtbetrieb (**Zustimmung**) festgelegt. Beim Überschreiten der reduzierten Geschwindigkeit wechselt die Überwachungseinheit in den **Fehlerzustand**.

Die im **Einrichtbetrieb** gefahrene Geschwindigkeit muss kleiner als die programmierte **Reduzierte Geschwindigkeit** sein. Es muss hier berücksichtigt werden, dass Regelbewegungen des Antriebs (z.B. beim Überwinden von Schwergängigkeiten) einen zusätzlichen Geschwindigkeitsbeitrag liefern können. Es muss daher durch Versuch ermittelt werden, wie eng die programmierte Manuell-Geschwindigkeit und der hier programmierte Grenzwert beieinander liegen können (Richtwert: ca. 20% Zuschlag zur Manuell-Geschwindigkeit).

- Eingabe in mm/min.
- Der zulässige Bereich wird durch die interne Darstellung in Hz begrenzt. Die jeweiligen Eingabegrenzen sowie der Eingabewert in Hz werden beim Überfahren des Eingabefelds mit dem Mauszeiger angezeigt.

Berechnung der Abschaltgeschwindigkeit

Abschaltgeschwindigkeit = programmierte Geschwindigkeit + 1/16 der programmierten Geschwindigkeit, mindestens aber 100 Hz.

Beispiel:

Programmierte reduzierte Geschwindigkeit:	600 mm/min = 10 mm/s
Berechnete Abschaltgeschwindigkeit:	637,5 mm/min = 10,625 mm/s
Benutzte Manuell-Geschwindigkeit:	500 mm/min = 8,3 mm/s

12.6.1.7 Zeit zum Stillsetzen

Bei bestimmten **Zustandswechseln** lässt das **Sicherheitsmodul** dem Antrieb die entsprechende Zeit, um abzubremsen, bevor in den Zustand **SOS** bzw. **STO** gewechselt wird.

Servo-Antriebe (Überwachungseinheit IS1)

Bei Servo-Antrieben wird über die programmierte Zeit das Stillsetzen des Antriebs überwacht. Nach der Hälfte der programmierten Zeit wird überprüft, ob sich die Geschwindigkeit mindestens halbiert hat. Ist dieses nicht der Fall, wird der Antrieb sofort von der Energiezufuhr getrennt (**Fehlerzustand**). Bei der Inbetriebnahme sollte sichergestellt werden, dass dieser Fall nicht eintritt, indem eine sinnvolle **Notbremsrampe** eingestellt wird - anderenfalls muss die Risikoanalyse ergeben, ob dieses Verhalten im Fehlerfall toleriert werden kann.

Die **Zeit zum Stillsetzen** muss so gewählt werden, dass der Antrieb auch unter schlechtesten Bedingungen (max. Geschwindigkeit, Notbremsrampe) noch in der programmierten Zeit stillgesetzt werden kann.

- Zulässiger Bereich: 300..10000 ms, Vorschlagwert / Vorgabewert: 500 ms

Der meist aufwendige Test der Stillsetz-Funktion für das Prüfprotokoll (Inbetriebnahme) kann entfallen, wenn der Parameter auf seinem Vorgabewert von 500 bis 700 ms verbleibt. Daher der zusätzliche Eingabeschutz --> "13913".

Schrittmotor-Antriebe (Impulssperre IPSK)

Aufgrund des fehlenden Motor-Feedbacks kann das Stillsetzen hier nicht überwacht werden. Die Impulssperre wartet die Zeit einfach ab, bevor in **STO** gewechselt wird. Wenn die Zeit auf 0 gesetzt wird, entfällt die Stillsetz-Funktion und der Motor läuft ggf. ungebremst aus. Ist die Bremsrampe zu flach bzw. die Zeit zu kurz, meldet der Antriebsregler die **Überwachung** "Impulssperre" um zu signalisieren, dass ein Positionierfehler aufgetreten ist.

- Zulässiger Bereich: 0..2000 ms, Vorschlagwert: 300 ms

12.6.1.8 Bewegungsfenster

Bei [Sicherem Betriebshalt](#) ist der Antrieb in Regelung. Hier müssen kleine Regelbewegungen (z.B. durch Lastwechsel verursacht) zugelassen werden. Der Parameter **Bewegungsfenster** definiert dabei die max. Bewegung im **Sicheren Betriebshalt**. Beim Verlassen des programmierten Bewegungsfensters wechselt die Überwachungseinheit in den [Fehlerzustand](#).

Das **Bewegungsfenster** darf max. so groß gewählt werden, dass der Antrieb dem Einrichter/Bediener nicht gefährlich werden kann. Der zu programmierende Wert ist ggf. von der Anwendung abhängig.

- Eingabe in mm
- Der zulässige Bereich wird durch die interne Darstellung in **Inkrementen** begrenzt.
- Die jeweiligen Eingabegrenzen sowie der Eingabewert in Inc werden beim Überfahren des Eingabefelds mit dem Mauszeiger angezeigt.

Beispiel:

Bewegungsfenster: 0.5 mm → Im Beispiel darf sich dann der Antrieb ausgehend von der Position beim Eintritt in den **Sicheren Betriebshalt** um +/- 0,5 mm bewegen. Toleranz +/- 1 Inkrement.

12.6.1.9 Maximales Schrittmaß

Bei Vorschubanlagen an Stanzmaschinen ist möglicherweise nicht sichergestellt, dass bei einer Fehlfunktion des Vorschubs das Material innerhalb der Schutzvorrichtungen der Presse bleibt. Durch Programmieren des **Maximalen Schrittmaßes** wird die vorgeschobene Strecke jedes einzelnen Vorschubes innerhalb der [Automatik](#) überwacht. Beim Überschreiten des programmierten **Max. Schrittmaßes** wechselt die IS1 in den [Fehlerzustand](#).

Um eine reibungslose Produktion zu gewährleisten, muss das **Max. Schrittmaß** 5 bis 10 mm größer als die maximal vorkommende Vorschubstrecke programmiert werden. Wird der Wert auf 0 programmiert, ist diese Überwachung nicht aktiv.

- Eingabe in mm
- Der zulässige Bereich wird durch die interne Darstellung in Inkrementen begrenzt. Die jeweiligen Eingabegrenzen sowie der Eingabewert in Inc werden beim Überfahren des Eingabefelds mit dem Mauszeiger angezeigt.

12.6.1.10 Mindestdauer Automatik

Der Parameter wird von älteren Firmware-Versionen nicht unterstützt und ist ggf. ausgegraut.

Diese programmierbare Zeit hält den [Zustand Automatik](#) für mindestens die entsprechende Zeit aktiv. Die Zeit startet mit dem Aktivwerden der Signale **Automatik-IS**. Fallen die Signale **Automatik-IS** vor Ablauf der programmierten Zeit ab, so wird der **Zustand Automatik** intern verlängert, bis die Zeit abgelaufen ist. Erst dann folgt der Zwischen-Zustand **Sicheres Stillsetzen**. Liegen die Signale **Automatik-IS** länger als die programmierte Zeit an, hat der Parameter keine Auswirkung auf das Verhalten und es erfolgt der Übergang auf **Sicheres Stillsetzen** ohne Verzögerung nach Abfall der Signale **Automatik-IS**.

Die Mindestdauer ist nicht wirksam, wenn PS14 gleich 0 programmiert wird.

Die Anwendung von **Mindestdauer Automatik** ist in besonderen Fällen hilfreich, erfordert aber eine gesonderte Beurteilung des Restrisikos.

- Eingabe in ms (Millisekunden)
- Eingabebereich 0..5000 ms (0 = keine Wirkung)

Anwendung in der Vorschubtechnik

Die Bewegung des Vorschubgeräts kann mit diesem Verfahren dem Schutzmechanismus des Zweihand-Starts der Maschine unterworfen werden. Die Bewegungen der Maschine und des Vorschubs müssen beendet sein, bevor der Maschinenbediener die Hände in den Gefahrenbereich bringen kann.

Die Anwendungen und Voraussetzungen für dieses Verhalten sind:

- Die Signale des Zweihand-Starts der Maschine werden in die **Automatik-IS** Signale eingekoppelt (siehe unten).
- Tipp-Betrieb oder Einzelhub mit Zweihand-Start bei offenen Schutztüren.
- Mit der Maschine synchron gekoppelter Vorschub.
- Asynchron gekoppelter Vorschub bei kurzen Vorschublängen.

Wenn das Tippen bzw. der Einzelhub durch einen Zweihand-Start ausgelöst wird, kann sich die Maschine (und damit auch der bewegte Vorschub) noch für bestimmte Zeit weiter bewegen. Dies führt normalerweise ohne die **Mindestdauer Automatik** zu einem IS-Fehler (Geschwindigkeit zu hoch oder unzulässige Bewegung).

Um die **Mindestdauer Automatik** nutzen zu können, muss der Zweihand-Start oder die Kupplungsfreigabe der Maschine auf geeignete Art und Weise (nicht direkt an den Tastern abgegriffen) zusätzlich zur Schutztür die Signale **Automatik-IS** aktiv schalten.

Durch die **Mindestdauer Automatik** wird der Zeitbereich vom Zweihand-Start bis zum Stoppen des Vorschubs überbrückt. Der **Zustand Automatik** wird dabei intern sicher überwacht verlängert.

Beim synchron betriebenen Vorschub soll die programmierte Zeit in PS14 maximal die Zeit eines Maschinentakts plus die Stillsetzzeit der Maschine betragen. Beim asynchron angesteuerten Vorschub addiert sich dazu noch die Vorschubzeit.


Hinweis:

Die Problematik besteht i.Allg. nicht, wenn anstatt Schutztüren ein Licht-Vorhang zum Einsatz kommt.

12.6.2 Statusanzeigen

Unterhalb der Parameterliste sehen Sie die Statusanzeige der **Überwachungseinheit IS1**. Die einzelnen Felder signalisieren jeweils einen bestimmten Zustand. Wenn der Zustand aktiv ist, wird das Feld farblich hinterlegt.



RUN	Grün: Die IS1 wurde vollständig initialisiert und lässt die Haupt-Betriebsarten sowie Wechsel zwischen diesen Betriebsarten zu. Rot blinkend: Ein Fehler steht an (siehe auch Anzeige ERR).
PRG	Selbe Stelle wie RUN. Wird nur im Notaus-Zustand (Notaus-Eingänge auf 0V) angezeigt und signalisiert die Möglichkeit der Programmierung der Parameter.
ERR	Wenigstens ein Fehler ist aufgetreten, der ggf. zur Abschaltung des Antriebs geführt hat. Eine Aufschlüsselung der Fehlerursachen erhalten Sie mit der Schaltfläche [?].
NOT	Notaus-Zustand (Notaus-Eingänge auf 0V). Programmierung der Parameter ist möglich.
STO	Safe Torque Off = Sicherer Halt - (Impulssperre ist aktiv = Antrieb ist stromlos).
SOS	Safe Operation Stop = Sicherer Betriebshalt - der Antrieb ist in Regelung, die Achse darf sich jedoch max. im programmierten Bewegungsfenster bewegen.
SLS	Safely Limited Speed = Einrichten - Die Achse darf max. mit der Reduzierten Geschwindigkeit fahren.
AUT	Automatik - Freigabe der Achse, wenn Schutzvorrichtungen aktiv sind.
	Aufschlüsselung des aktuellen Status und ggf. anstehender Fehlermeldungen.

[Schaltflächen und Anzeigefunktionen](#)

12.6.3 Schaltflächen und Anzeigefunktionen

Schaltflächen (Buttons):



Initialisiert den Antrieb, sofern dies möglich ist. Bei der Initialisierung können (wiederum) Fehler auftreten.



Die Schaltfläche mit dem Menü-Symbol liefert folgende Funktionen:

- » Parametersatz laden und speichern (von/auf Festplatte).
- » [Firmware-Update](#) für Microcontroller μ C1 und μ C2.
- » [Manuelle Kommandoeingabe](#) (für Testzwecke, ggf. ausgeblendet).



Reine Fehlerquittierung (Reset der IS1) ohne den Antrieb zu initialisieren.



Parametersatz permanent in der Überwachungseinheit sichern. Ohne diese Aktion würden die Parameter beim Ausschalten oder bei einem Reset wieder verloren gehen.



Programmiersperre aufheben (wenn Schlüsselsymbol gelb).


Positions-, Geschwindigkeits- und Pegel-Anzeige:

Das Auswahlfeld (anfänglich „Anzeige aus“) stellt Informationen über Position und Geschwindigkeit in Inkrementen und physikalischen Einheiten (z.B. mm) sowie des Signalpegel von Geber1 (siehe unten) und 24V-Eingangspegel bereit. Die jeweiligen, aktuellen Werte werden im Feld rechts angezeigt.

Die Anzeige **Eingänge** umfasst: N (**Notaus**), Z (**Zustimmung**) und A (**Automatik-IS**) jeweils mit beiden Kanälen. Eine grüne Anzeige bedeutet, dass der entsprechende Eingang auf +24V ist.

Die Auswahl Signalpegel Geber1 zeigt den Pegel in Prozent [%] sowie in Volt (Wert in Klammern, nicht bei **Resolver**). Wenn die IS-Firmware es unterstützt, werden die Pegel beider μ Cs angezeigt (μ C1 : μ C2), anderenfalls nur von μ C2. Die Volt-Anzeige stammt immer von μ C2.

12.6.4 Anzeige der Fehlermeldungen

Fehlermeldungen liegen vor, wenn die Statusanzeige ERR rot hinterlegt ist. In diesem Fall muss die Info-Schaltfläche () betätigt werden, um die Meldungen im Klartext anzuzeigen.

[IS-Fehlermeldungen](#)

12.6.5 Datei vergleichen

Mit dem Menüpunkt [Vergleichen] lassen sich die Parameter aus einer wählbaren Datei mit den Einstellungen im Gerät vergleichen. Das Vergleichsergebnis wird in einer einfachen Meldung dargestellt. Es gibt drei mögliche Anzeigen pro Parameter:

Der Parameter ist in der Datei und im Gerät gleich eingestellt:

Anzeige z.B.: - PS05: = 0 /Geber-Typ

Der Parameter unterscheidet sich in der Datei und im Gerät:

Anzeige z.B.: - PS09: ! Gerät=0, Datei=15:33 /Geber 2 (Verhältnis)

Der Parameter ist in der Datei nicht vorhanden:

Anzeige z.B.: - PS01: ! nicht vorhanden /Bewegungsfenster

12.7 Interpolations-Monitor

Im Interpolations-Monitor werden Daten angezeigt und programmiert, die direkt in der Interpolationskarte (GMS-I, GMI99 oder SML4) gespeichert sind. Diese Werte gehören nicht direkt zu den **Maschinenparametern**, d.h. sie werden nicht mit den Maschinenparametern auf der Festplatte gespeichert.

In der Statuszeile (unten) sehen Sie die Version der Interpolationskarte. Bei SML4 ab v4.10 wird auch die Version des PLD-Bausteins (zweites Abteil) angezeigt – dies dient nur der Information. Unterschiedliche PLD-Bausteine können z.B. unterschiedliche Teiler-Funktionen enthalten.

Die Daten des Interpolations-Monitors sind in zwei Gruppen unterteilt:

[Indexer](#)

[Anschlüsse](#)

12.7.1 Anschlüsse

Achsen-Maske

Die Achsen-Maske ist ein Zahlenwert, der in binärer Darstellung die angeschlossenen Achsen symbolisiert (z. B. 5 = binär 0101 bedeutet Achse an Slot0 und 2 aktiv, Achse an Slot1 inaktiv). Diese Einstellung wird beim Initialisieren der Steuerung automatisch eingetragen und dient hier nur zur Kontrolle.

Zahl Aus-/Eingabekarten SPA/SPE

Wenn die Interpolationskarte über eine E/A-Einheit mit SPE- und SPA-Karten verfügt, müssen hier die Ein-/Ausgabekarten konfiguriert werden. Jede E/A-Karte besitzt 16 Ein- oder Ausgänge; Es können maximal 6 SPE- und 6 SPA-Karten angesteuert werden. Bleiben beide Angaben 0, so verwendet die GMI nur die E/A-Hardware ihrer Interpolationsachsen, wobei pro Achse ein Bereich von 16 Bit in PAA und PAE bereitgestellt wird (erste Achse 0.0 bis 1.7, zweite Achse 2.0 bis 3.7 usw.).

Variable Seriell-Adresse

Die Interpolationskarte SML4 besitzt keinen DIL-Schalter zur Einstellung der Geräteadresse. Jedoch kann die Adresse mit dem Jumper JP17 zwischen 224 (Jumper offen) und einer variablen Adresse (Jumper geschlossen *) umgeschaltet werden. Der Vorgabewert für die variable Adresse ist 225, der Wertebereich ist 225 bis 238. Eine von 224 abweichende Adressierung der Interpolationskarte macht nur bei mehreren SML4 an einem RS422-Bus Sinn - hierfür benötigt die SML4 ggf. einen entsprechenden Hardware-Zusatz.

*) Firmware ab Version 4.25 erforderlich. JP17 schaltet die Haupt-Schnittstelle der SML4 in den RS422-Modus.

12.7.2 Indexer

Max. Freq.-Sprung 0 und 90° [Hz]

Frequenz-Sprung, der beim Ansetzen zweier Fahrten (in der Leitachse) maximal erlaubt sein soll. Im Regelfall sollte dieser Wert (90°) kleiner als die halbe Beschleunigung (Wert in Hz) sein, um Überschwingen in den Ansetzpunkten zu vermeiden. Die GMI99 ab v4.20 und die SML4 verfügen über 2 **Freq.-Sprung** Werte, wodurch eine Verringerung des Frequenz-Sprungs zu „spitzen Ecken“ hin erzielt werden kann; bei Eckwinkeln zwischen 0 und 90° ist liegt der effektive Wert zwischen den beiden Angaben, ab 90° gilt der 90°-Wert.

Freigabe per E 0.0 (Auswahlfeld)

Wahlweise kann eine Indexer-Freigabe durch den 24V-Eingang E 0.0 des ersten Antriebsreglers (Slot0) *) benutzt werden. Ist der Eingang auf 24V, so arbeitet die Endstufe normal, ist er auf 0V, so werden alle Fahrten blockiert (z.B. wie bei zurückgedrehtem Override).

*) Wenn SPE/A-Karten zur E/A-Erweiterung benutzt werden, kann dieser Eingang im **Prozessabbild PAE** evtl. unter E 24.0 erscheinen (je nach Konfiguration).

Sin²-Rampen (Auswahlfeld)

Art der Beschleunigungs- und Bremsrampen: = lineare Rampen, = sin²-förmige Rampen.

Kreis-V-Modus (Auswahlfeld)

Ist diese Option markiert wird der Frequenzsprung (siehe oben) in Kreisen nicht berücksichtigt. Dies kann zu besseren Kreis-Konturen führen, da weniger gebremst/beschleunigt wird. = auch in Kreisen wird der Freq.-Sprung berücksichtigt (kompatibel zu älteren GMS-I-Karten).

12.8 Logdatei

In **Logdateien** werden Abläufe und wichtige Ereignisse beim Arbeiten mit der **Maschine** dokumentiert.

J-CAM kann prinzipiell für alle Steuerungstypen Logdateien anlegen, allerdings ist das meistens nur für Steuerungen sinnvoll, die dauerhaft mit J-CAM verbunden bleiben (**Online-Steuerungen**). [MCC-Steuerungen](#), welche im Normalfall selbständig arbeiten, können eigene Logdateien erzeugen.

[Logdateien von J-CAM](#)

[Logdateien von MCC-Steuerungen](#) (steuerungseigene Logdateien)

Hinweis: Wird unter **Optionen** 0 (Null) Tage Aufzeichnungsdauer programmiert, ist die Logdatei-Funktion abgeschaltet und der Menüpunkt [Maschine | Logdatei sichten] evtl. nicht zugänglich.

12.8.1 Logdateien von J-CAM

Hierzu legt J-CAM pro Maschine eine Datei im Ordner der .ali-Datei an, in der Einträge mit Datum, Uhrzeit und Ereignistyp gemacht werden. Den Inhalt der Logdatei können Sie mit einem normalen Dateibetrachter oder mit der Menü-Funktion [Maschine | Logdatei sichten] einsehen. Die einzelnen Zeilen haben das Format:

```
TT.MO.JJJJ HH:MM:SS IDEVENT Erweiterung [D=mm:ss]
```

wobei TT = Tag im Monat (1..31), MO = Monat (1..12), JJJJ = Jahr, HH = Stunde, MM = Minute und SS = Sekunde des Ereignisses bedeuten. IDEVENT ist eine [einheitliche Abkürzung](#) für das Ereignis, die unabhängig von der gewählten Sprache ist. *Erweiterung* repräsentiert ggf. eine Erläuterung zum jeweiligen Ereignis in der gewählten Sprache. Unter [D=. . .] wird die Dauer der Einblendung von Fehlermeldungen angezeigt, sofern diese modal angezeigt wurden (in einem separaten Fenster). Ereignisse sind:

- An- und Abwahl der Maschine, Beenden von J-CAM
- Start, Unterbrechung, Fortsetzen und Beenden der Bearbeitung *)
- Fehlermeldungen (CNC-Programm, Antriebsprobleme, Notaus...)
- Auswahl von Projekten
- Änderung von Daten der Achsliste, der [Optionen](#) und der Sicherungscodes

*) Wird eine sequentielle Bearbeitung in weniger als 10 Sekunden gestartet oder bleibt die Bearbeitung weniger als 10 Sekunden unterbrochen, erfolgt kein erneuter Eintrag in die Logdatei, die Bearbeitung gilt als *zeitlich zusammenhängend*.

Die generelle Funktion der Logdateien kann in den [Optionen](#) gesteuert werden – hierbei können Sie die Zahl der Tage bestimmen, deren Daten in den Logdateien gespeichert werden. Durch die Eingabe von 32 Tagen werden monatsweise Sicherungskopien der Logdatei erstellt (Dateiname 'maschine_ jjjj_ mm.log').

12.8.1.1 Abkürzungen in der Logdatei

In jeder Zeile einer [Logdatei](#) (*.log) ist ein Bezeichner IDEVENT enthalten, der aus 7 Zeichen besteht und die unten beschriebenen Werte annehmen kann. Oft werden dabei im Anschluss an den Bezeichner noch weitere Daten (die **Erweiterung**) eingetragen, die das Ereignis genauer spezifizieren. Die **Erweiterung** wird in der folgenden Liste in geschweiften Klammern {} dargestellt. Falls ein Ereignis die weitere Ausführung des Programms blockiert (z.B. eine Fehlermeldung) wird die Dauer der Blockade in der **Erweiterung** in eckigen Klammern dargestellt [D=m:ss].

ADDNOTE	Zusätzliche Notiz bzgl. einer bestimmten Aktion (englisch)
ADJABSM	Eichung eines Absolutgebers {Name des Geräts}.
BRK_COM	Abbruch der Kommunikation durch den Benutzer (z.B. nach Fehlermeldungen).
CLOSE_J	Beenden von J-CAM auf üblichem Weg.
CLOSE_M	Abschluss der Aufzeichnung in der Logdatei.
CLSEMAN	Beenden der Manuellfunktion.

CNCDOWNL	CNC-Download {Name der Station}.
CNFLOAD	Laden einer Konfigurationsdatei (*.cnf = Achsmonitor, *.smj = Sicherheitsmonitor)
CS_MODI	Sicherungs_codes wurden modifiziert.
CTN_WRK	Fortsetzen der Bearbeitung (Online-Automatik).
DVCEANA	Informationen über ein Gerät, das bei der Geräteanalyse gefunden wurde.
EN_AUTO	Beenden der Automatik {Plc, falls durch PLC beendet}.
EN_SETU	Beenden des Einrichtens {Plc, falls durch PLC beendet }.
EN_TRUN	Ende des CNC-Testlaufs.
END_WRK	Beenden der Bearbeitung bzw. des Zyklus (Automatik)
ERR_APP	Anwendungsfehler {Kurz-Beschreibung des Fehlers}
ERR_COM	Kommunikationsfehler {Betreffendes Gerät, Kommando in runden Klammern, Dauer}.
ERRDVCE	Gerätefehler, z.B. Schleppfehler {Status S oder Überwachungscode U, Betreffendes Gerät, Beschreibung des Fehlers, Dauer}.
EXITAPP	Beenden von J-CAM aufgrund eines schwerwiegenden Fehlers.
GMS__CT	Aufruf des Anschlusstests {Achsenname}.
GMSMONI	Aufruf des Achsmonitors {Achsenname}.
INIT_Q3	Start einer Hilfs-Initialisierung, ohne Referenzfahrt {Name der Station}.
INICTRL	Start einer normalen Initialisierung, inkl. Referenzfahrt {Name der Station bzw. Rundtisch }.
MP_MODI	Maschinenparameter wurden modifiziert.
OP_MODI	Optionen der Anwendung (J-CAM) wurden modifiziert.
OPENMAN	Start der Manuellfunktion {Name der Station}.
PLCDOWNL	PLC-Download {Name des Geräts, Name der PLC-Datei (.cmj)}.
PLCUPDA	Automatisches PLC-Datei-Update (nicht für Endkunde vorgesehen)
PRJMODI	<i>(reserviert)</i>
QUITMSG	Schaltfläche [Quittung] im Meldungsfenster betätigt.
REC_MSG	Empfang einer Meldung innerhalb der Steuerung, z.B. von der PLC {#Meldungscode, Geräteame: Meldung}.
REMMAIN	Fernwartung wurde gestartet.
SAS_PRJ	Speicherung eines CNC-Projekts unter neuem Namen {neuer Projektname}.
SEL_PRJ	Anwahl eines CNC-Projekts {Name des Projekts}.
SELMACH	Anwahl der Maschine, zu der die Logdatei gehört. Normalerweise direkt beim Start von J-CAM.
ST_AUTO	Start Automatik { watch (bei M-Master) oder online (bei anderen Steuerungen)}.
ST_SETU	Start Einrichten { watch (bei M-Master)}.
ST_TRUN	Start CNC-Testlauf { online oder download , Name der Station}.
STA_WRK	Start der Bearbeitung bzw. des Zyklus (Automatik).
STP_WRK	Unterbrechen der Bearbeitung (Automatik).

12.8.2 Logdateien von MCC-Steuerungen

MCC-Steuerungen können eigene Logdateien erzeugen, die dann auf dem internen **DTR** (DatenTRäger) der Steuerung in komprimierter Form gespeichert werden. Um aktuelle Daten sichten zu können, muss hierbei die Logdatei zuerst aus der Steuerung geladen werden. Eine Abfrage hierzu erhalten Sie automatisch bei der Auswahl des Menüpunkts [Maschine | Logdatei sichten], wenn Sie eine **MCC-Steuerung** gewählt haben.

Das Format von Einträgen in diesen Logdateien unterscheidet sich von Logdateien, die J-CAM anlegt, vor allem weil **MCC-Steuerungen** keine Echtzeituhr besitzen. Die einzelnen Zeilen haben das Format:

```
HH.MM IDEVENT Erweiterung
```

wobei HH = Stunde und MM = Minute des **Betriebsstundenzählers** beim Erstellen des Ereignisses darstellen.

IDEVENT ist auch hier die [einheitliche Abkürzung](#) für das Ereignis.

12.8.2.1 Abkürzungen in der Logdatei

[Logdateien](#) von **MCC-Steuerungen** müssen zur Darstellung auf dem Bildschirm von J-CAM dekomprimiert werden. Dieser Vorgang findet automatisch beim Öffnen von .lgc-Dateien mit [Maschine | Logdatei sichten] statt. In jeder Zeile einer [Logdatei](#) (*.lgc) ist ein Bezeichner IDEVENT enthalten, der aus 7 Zeichen besteht und die unten beschriebenen Werte annehmen kann. Oft werden dabei im Anschluss an den Bezeichner noch weitere Daten (die **Erweiterung**) eingetragen, die das Ereignis genauer spezifizieren. Die **Erweiterung** wird in der folgenden Liste in geschweiften Klammern {} dargestellt.

BRK_COM	Abbruch der Kommunikation durch den Benutzer (z.B. nach Fehlermeldungen).
CLOSE_M	Abschalten der Aufzeichnung in der Logdatei (Abwahl in M_PRM).
CLSEMAN	Beenden der Manuellfunktion.
CTN_WRK	Fortsetzen der Bearbeitung (Online-Automatik).
CTRLPUR	Einschalten der Steuerung (PowerUp-Reset).
EN_AUTO	Beenden der Automatik.
EN_SETU	Beenden des Einrichtens.
EN_TRUN	Ende des CNC-Testlaufs.
END_WRK	Beenden der Bearbeitung bzw. des Zyklus (Automatik)
ERR_COM	Kommunikationsfehler {Betreffendes Gerät}.
ERRDVCE	Gerätefehler, z.B. Schleppfehler {Betreffendes Gerät, Beschreibung des Fehlers, (Fehlercode)}.
GMSMONI	Aufruf des Achsmonitors [Sp.Prm] {Achsenname, Hinweis auf geänderte Einstellungen des Antriebsregler <i>modif / nomodif</i> }.
INIT_Q3	Start einer Hilfs-Initialisierung, ohne Referenzfahrt {ggf. Name der Station}.
INICTRL	Start einer normalen Initialisierung, inkl. Referenzfahrt {ggf. Name der Station}.
MP_MODI	Maschinenparameter wurden modifiziert.
OPENMAN	Start der Manuellfunktion {ggf. Name der Station}.
PLCDWNL	PLC-Download (nur bei Download in Haupt-PLC).
REC_MSG	Empfang einer Meldung innerhalb der Steuerung, z.B. von der PLC {#Meldungscode, Geräteame: Meldung}.
SEL_PRJ	Anwahl eines CNC-Projekts {Name des Projekts}.
ST_AUTO	Start Automatik.
ST_SETU	Start Einrichten.
ST_TRUN	Start CNC-Testlauf.
STA_WRK	Start der Bearbeitung bzw. des Zyklus (Online-Automatik).
STP_WRK	Unterbrechen der Bearbeitung (Online-Automatik).

12.9 Manuelle Kommunikation mit der Steuerung

Kommunikation mit einzelnen Geräten in der Steuerung auf unterster Ebene. Nur für Experten - PLC-Berechtigung erforderlich.

Nach der Eingabe eines **Kommandos** (graue Schrift, Format siehe unten) und drücken der Eingabetaste wird das Kommando über die gewählte Schnittstelle ausgegeben (DIN 19244-Protokoll). Wenn die benutzte **Adresse** mit der an einem (dem) Gerät eingestellten Adresse übereinstimmt, empfängt das Gerät das Kommando, führt es ggf. aus und antwortet. Die **Antwort** wird in roter Schrift angezeigt. Falls keine Antwort generiert wurde (oder bei Empfangsfehlern) wird ein ^-Zeichen angezeigt.

Das letzte Kommando wird wiederholt, wenn einfach nur die Eingabetaste gedrückt wird. Mit den Pfeil-Auf- und Pfeil-Ab-Tasten können die zuletzt eingegebenen Kommandos durchgeblättert werden; um ein gewähltes

Kommando zu senden, muss dann noch die Eingabetaste gedrückt werden.

Kommandoformat:

:a,Kx[;y;z] (Langsatz mit Parameter-Übertragung)

:a,K"str" (Langsatz mit String-Übertragung)

:a%s (Kurzsatz)

:a%sep (Kurzsatz mit Parameter)

wobei: a = [Geräteadresse](#) [0..254, 255=**Broadcast**], innerhalb J-CAM auch Gerätename.

K = Kommandozeichen (hexadezimal mit „xNN#“, Beispiel siehe unten).

x, y, z = Parameter (24-Bit), mit vorangestelltem ‚x‘ als Hexadezimalzahl.

p = Parameter (16-Bit) bei Kurzsatz.

str = zu übertragende Zeichenkette

s = Kurzsatz-Funktionswahl (0..9, 0=Stop, 1=Status-Abfrage)

Zusätzliche Anweisungen sind nur bei der Ausgabe einer [Kommandodatei](#) an die Steuerung möglich.

Beispiele:

- » :0%1 = Statusabfrage bei Gerät mit Adresse 0.
- » :0,T1; ;3 = Abfrage des Firmware-Namens. Falls abfragbar, Antwort: FW-Name="nnnn"
- » :224,V1234;4321 = Linear-Interpolation auf Punkt 1234/4321 [Inc].
- » :251,S"Test" = Zeigt den Text „Test“ im Bedienteil an.
- » :0,T22;0;x4000 = Liest 16 Speicherzellen ab 4000h im internen Flash-Speicher
- » :5%9e50 = Override-Wert in Gerät mit Adresse 5 auf 50% setzen.
- » :224,x82#5678 = Positionierung der Achse an Slot1 auf Punkt 5678 [Inc].

Funktion der Schaltflächen:



Fensterinhalt löschen.



Eine Kommandodatei an die Steuerung [ausgeben](#).



Fensterinhalt in einer Kommandodatei speichern. Die Ablage kann im RTF-Format erfolgen, so dass die farbliche Darstellung erhalten bleibt.



Zuletzt eingegebenes Kommando zyklisch wiederholen (Wiederholung verstellbar in Schritten von 100 ms mit der Wippe, anfänglich 200 ms). Die zyklische Ausgabe des Kommandos kann mit einem weiteren Klick beendet werden.

Die Auswahl **Telegramme zeigen** erzeugt zusätzliche Anzeigen der Sende- und Empfangs-Telegramme in hexadezimaler Form (z.B. „[10 00 89 89 16]“). Sie müssen ggf. das Fenster breiter ziehen, um die kompletten Zeilen sehen zu können.

12.9.1 Geräteadressen

Antriebsregler:	0..63 (63 = Bootladerfunktion),
Interpolationskarten:	224..239 (239 = Bootladerfunktion),
Masterkarte:	241 (z.B. MCC in FIS- oder FDS-Steuerung),
Nockenschaltwerk:	240,
Bedienteile:	251 und 252,
Microcontroller in IS1:	n.246 (PIC) und n.247 (SH)
Broadcast:	255 (an alle Geräte gerichtet)

12.9.2 Dateiausgabe

Zur Ausgabe von Kommandos, die in einer Datei gespeichert sind, stehen folgende zusätzliche Befehle zur Verfügung.

PAUSE [Frage]	Unterbricht die Dateiausgabe und zeigt eine Meldung an. Wenn gewünscht, kann ein Fragetext mit angegeben werden, der in der Meldung angezeigt wird.
ECHO Text	Anzeige von Text im Ausgabebereich (hellgrün)
DELAY x	Verzögerungszeit in Millisekunden [ms] ausführen
DELAY SHOW x	Wie DELAY, aber mit Anzeige im Fenster "{delay x ms}"
WAITRDY.n	Warten auf Ready-Zustands des Geräts mit Adresse n. Hierdurch können Sie z. B. auf das Ende von Fahrten und Delays im Gerät warten.
WIPE	Fensterinhalt löschen
EXT	Dateiausgabe beenden und Fenster Manuelle Kommunikation schließen.

Diese Befehle können in Groß- oder Kleinschreibung geschrieben sein, müssen aber jeweils am Zeilenanfang stehen.

Die Dateiausgabe wird in der Liste der Kommandos mit "{file nnnn}" angezeigt und kann, wie ein einzelnes Kommando, (zyklisch) wiederholt werden.

12.10 Demo-Modus

Solange der **Demo-Modus** aktiv ist, werden keine Kommandos an die Steuerung (**Maschine**) gesendet. Auch erwartet die Anwendung keine Reaktionen von der Steuerung. Hierdurch kann mit der Anwendung gearbeitet werden, ohne dass eine Steuerung mit dem PC verbunden ist.

Vergessen Sie nicht, den Demo-Modus zu deaktivieren, wenn Sie mit der **Maschine** arbeiten wollen!

Ein- und Ausschalten des Demo-Modus

Die Voreinstellung für den **Demo-Modus** erfolgt unter [Bearbeiten | Optionen]. Beim jedem Start von J-CAM wird der Demo-Modus bzgl. der Voreinstellung gewählt oder abgewählt. Eine temporäre Umschaltung ist im Menü [Maschine] möglich, sofern die Voreinstellung dies erlaubt.

12.11 Stiller Modus

Diese Funktionalität ist nicht in allen Versionen von J-CAM enthalten.

Im **Stillen Modus** ändert J-CAM keine Dateiinhalte, vor allem wird auch die **Logdatei** (der Maschine) nicht verändert. Dies kann helfen, unnötige Dateikonflikte bei gleichzeitigem Arbeiten an einer **Maschine** zu vermeiden. Das Arbeiten mit der Maschine ist hingegen möglich (z.B. **Achsmonitor**, **Anschlusstest**, PLC-Download oder -Debug).

Der **Stille Modus** wird durch den **Aufrufparameter** /f:S, die **Option Demo-Modus** oder mit [Datei | Stiller Modus] aktiviert. Er kann jederzeit über [Datei | Stiller Modus] beendet werden. Es ist auch möglich, ihn aus bestimmten Funktionen heraus zu beenden oder zu umgehen, wenn diese Funktionen Dateiinhalte verändern sollen.

Ob der **Stille Modus** aktiv ist, kann sowohl in der Kopfzeile von J-CAM (enthält den Text "S T I L L", wenn aktiv) oder über die entsprechende Markierung im Datei-Menü (bei [Stiller Modus]) festgestellt werden.

12.12 Direktimport von Daten und Dateien

An mehreren Stellen in J-CAM können Daten und Dateien direkt importiert werden. Gegenüber der allgemeinen **Import-Funktion** hat dies die Eigenschaft, dass die Daten **direkt** in die aktuell gewählte **Maschine** bzw. das aktuelle **Projekt** importiert werden. Derzeit stehen Direktimport-Funktionen für PLC-Dateien und -Meldungen sowie CNC-Dateien zur Verfügung. Sie finden die Funktionen an entsprechender Stelle mit jeweils eigenem Menüeintrag [Daten / Datei direkt importieren]. Zur Auswahl einer Datei bietet J-CAM jeweils den **Sicherungsordner (Export/Import)** an, siehe **Optionen**. Die Dateien stammen in der Regel von anderen Maschinen und können (müssen aber nicht) in zip-Archiven untergebracht sein.

CNC-Dateien

Um eine CNC-Datei zu importieren und gleich **zuzuordnen** benutzen Sie die Funktion im Menü [Projekt | CNC] oder im [Popup-Menü der Dateianzeige](#).

PLC-Dateien

Um eine PLC-Datei zu importieren und gleich **zuzuordnen** benutzen Sie die Funktion im Menü [Maschine | PLC] oder im [Popup-Menü der Dateianzeige](#). Wenn die gewählte Importdatei ein Archiv ist (zip-Datei) und auch PLC-Meldungen enthält, so können diese, nach einer entsprechenden Bestätigung durch den Bediener, auch importiert werden.

PLC-Meldungen

Im [Editor für Meldungen](#) kann mit einem Rechtsklick auf der Tabelle die Funktion **Direktimport** gewählt werden. Die Auswahl beschränkt sich hierbei auf Dateien des Typs .msg wobei die Meldungen aus der gewählten Datei eingelesen werden (nur in einer Sprache).

Wenn Meldungen aus einer Maschine importiert werden sollen, welche die Meldungen in der **pId-Datei** speichert (siehe [Speicherort von Meldungen](#)), sollten Sie die Funktion [Von anderer Maschine einlesen] benutzen.

12.13 Ordner auswählen

Neuere Auswahl-Funktion

Die Funktion zeigt eine Liste aller Ordner an, die auf dem Computer bzw. für den gewählten Zweck verfügbar sind. Wählen Sie einen Ordner aus, indem Sie ihn markieren und auf [OK] klicken. Sie können Ordner auch in der Liste verschieben und Ordner löschen (rechte Maustaste).

Ältere Auswahl-Funktion

Das obere schmale Auswahlfeld listet die verfügbaren Laufwerke, das untere Feld die Ordner, die im entsprechenden Laufwerk verfügbar sind. Unterhalb dieses Felds wird der komplette Ordnername angezeigt, der mit der Schaltfläche OK übernommen werden kann.

Klicken die auf einen Ordnernamen und OK, um den Ordner auszuwählen. Ein Doppelklick zeigt jeweils die tieferliegenden Ordner an.

Neu

Nach klicken der Schaltfläche [Neu] kann ein neuer Ordner angelegt werden. Der neue Ordner wird unter den verstärkt gezeichneten bzw. als Text angezeigten Ordner positioniert.

12.14 Codeschutz deaktivieren

Die Berechtigung, einen Parameter zu verändern bzw. eine bestimmte Funktion auszuführen, können Sie durch Eingabe des entsprechenden Sicherungscodes erhalten. Dazu ist normalerweise das Klicken der Schaltfläche mit dem gelben Schlüssel nötig.

12.15 Zusatzinformationen für Dateien

Die Zusatzinformationen zu Dateien (für **Maschinen** bzw. **CNC-Projekte** verfügbar) erlauben es, ergänzende Kommentare zu einer Datei zu hinterlegen. Sie erreichen den Editor für die Zusatzinformationen mit [Maschine | Info...] bzw. [Projekt | Info...].

Kurzinfo

Diese Textzeile wird beim Öffnen von Dateien (z.B. beim Wählen einer Maschine) in der Statuszeile von J-CAM angezeigt, wenn die entsprechende Datei angewählt ist (farblich hinterlegt).

Kommentar

Notizen zur Maschine, wie z.B. Inbetriebnahme-Daten, Grundeinstellungen, Wartungsgeschichte u.s.w. Sie können in diesem Text suchen (Suchbegriff eingeben mit «F4», Suche wiederholen mit «F3»). Der Editor bricht

lange Zeilen nicht automatisch um, achten Sie daher darauf, dass die Zeilen nicht zu lang werden.

Maschinen-Info: beginnt der Text mit einem Ausrufezeichen (!), so wird das Fenster sofort nach der Anwahl der Maschine eingeblendet. Diese Funktion kann z.B. für einen Warnhinweis benutzt werden.

Maschinen-Dokumentation / Dokumente-Ordner (nur bei Maschinen)

Wenn im [Arbeitsordner der Maschine](#) ein Unterordner mit Namen „Dokumente“ (siehe Hinweise, unten) angelegt ist, so wird diese Schaltfläche verfügbar. Beim Anklicken wird dieser **Dokumente-Ordner** angezeigt und die dort abgelegten Dateien können geöffnet werden. Für baugleiche Maschinen können Sie die Maschinen-Dokumentation auch zu einer Nachbar-Maschine [verlinken](#). Wenn Sie einzelne Dokumente in einem anderen Ordner ablegen, können Sie auch *Windows-Verknüpfungen* (*.lnk) im **Dokumente-Ordner** platzieren.

Hinweise:

- » Das Fenster kann mit der Maus an der unteren, rechten Ecke gezogen werden (Größenanpassung).
- » Der **Dokumente-Ordner** darf auch „Doku“, „Docu“, „Dokus“, „Docus“ oder „Documents“ heißen. Durch [Import-Aktionen](#) kann es dazu kommen, dass mehrere solche Ordner vorhanden sind. Es erscheinen dann entsprechende Meldungen. Es sollte aber darauf geachtet werden, dass nicht mehrere **Dokumente-Ordner** gleichzeitig existieren.

12.16 Verlinkte Maschinen-Dokumentation

Normalerweise wird die Dokumentation zur Maschine im [Dokumente-Ordner](#) der Maschine gespeichert. Bei baugleichen Maschinen kann aber auch die komplette Maschinen-Dokumentation einer (gleichen) Nachbar-Maschine benutzt werden. Dazu wird im Info-Fenster [Maschine | Info...] in den **Kommentar** (idealerweise ganz oben) an einem Zeilenbeginn folgende Kennung geschrieben:

```
.DocLink=nnnn
```

wobei *nnnn* die eindeutige Nummer bzw. der eindeutige Namensteil (Anfang des Dateinamens) der Maschine ist, welche die gewünschte Dokumentation enthält. Nachdem die Kennung angebracht wurde, signalisiert J-CAM die verlinkte Dokumentation mit einem Sternchen (*) in der Schaltfläche [Maschinen-Dokumentation], ggf. aber erst nach dem Anklicken der Schaltfläche.

Export von Maschinen

Beim [Exportieren von Maschinen](#), die einen solchen Link enthalten, können Sie entscheiden, ob die Dokumentation mit exportiert wird oder nicht. Dazu wird die Meldung "Die Maschine hat eine verlinkte Dokumentation. Dokumentation der Zielmaschine mit exportieren?" angezeigt. Wenn Sie die Maschine einzeln weitergeben wollen, ist es dabei sinnvoll mit [Ja] zu antworten, wird die Quell-Maschine auch exportiert mit [Nein].

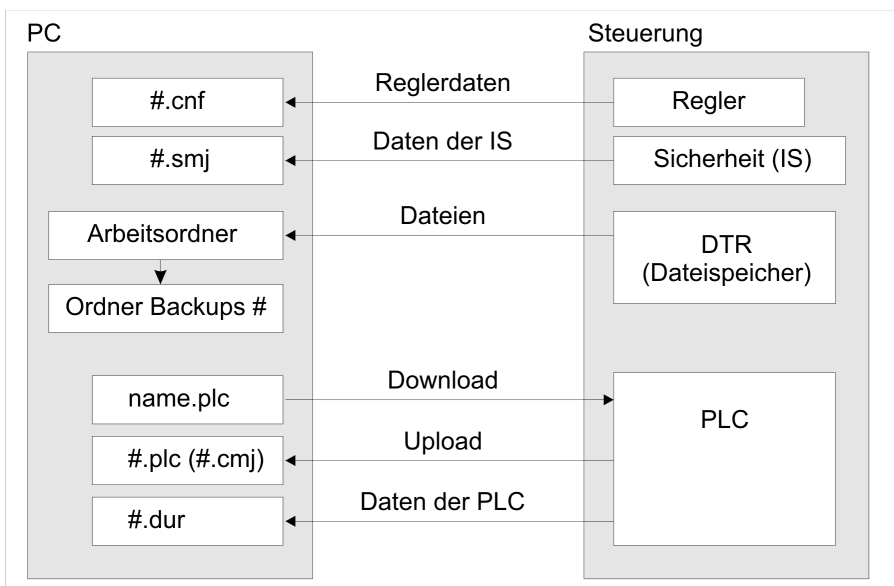
Die Abfrage **Dokumente der verlinkten Maschine?**

erscheint beim Aufruf der **Maschinen-Dokumentation**, wenn die Maschine neben der Verlinkung auch noch einen eigenen **Dokumente-Ordner** mit Inhalt besitzt.

12.17 Gesamtsicherung der Maschine

Sie erreichen diese Funktion mit [Maschine | Gesamtsicherung].

Mit Hilfe dieser Funktionen synchronisieren Sie alle relevanten Daten einer Steuerung (**Maschine**) vom Typ **GMS (Autonom)** mit dem PC.



Die Namen der gesicherten Dateien (in der Auswahl mit # gekennzeichnet) werden automatisch erzeugt und bestehen aus **Stationsname.Achsname_Namenszusatz**. Der Namenszusatz kann bei Bedarf angepasst werden.

Welche Daten werden gesichert bzw. synchronisiert...

- **Reglerdaten (Achsmonitor):** J-CAM speichert die aktuellen Parameter in einer **Konfigurationsdatei** (Dateierweiterung cnf).
- **Daten der IS (Sicherheitsmonitor):** J-CAM speichert den aktuellen Parametersatz des **Sicherheitsmoduls** in einer Datei (Dateierweiterung smj).
- **Dateien des DTR (Komplett):** Zunächst wird ein zip-Backup der aktuellen Dateien im **Arbeitsordner der Maschine** erstellt und im Unterordner **Backups** abgelegt. Danach werden alle Dateien vom **DTR** auf den PC übertragen, wie es auch bei [Datei | Übertragen | Steuerung >> PC | Komplettsicherung] der Fall ist.
- **PLC-Download:** Wenn nach einer Inbetriebnahme noch kein **PLC-Quellcode** im Gerät gespeichert wurde, besteht nun die Möglichkeit, dies nachzuholen. Wenn Sie (zu einem späteren Zeitpunkt) nicht sicher sind, ob das zugeordnete PLC-Programm wirklich im Gerät benutzt wird, sollten Sie besser einen **PLC-Upload** durchführen.
- **PLC-Upload:** Sollte durchgeführt werden, wenn Sie (z.B. bei einem Wartungseinsatz) ein bzgl. PLC korrekt funktionierendes Gerät antreffen, sich aber nicht sicher sind, ob das im PC zugeordnete PLC-Programm mit der PLC im Gerät übereinstimmt. Es entstehen Dateien mit der Dateierweiterung plc (wenn Quellcode in der Steuerung gefunden wird) oder cmj (wenn nur der Maschinencode hochgeladen werden kann).
- **Daten und Randbedingungen:** Diese Funktion sichert die aktuelle Konfiguration der PLC und ist als Vorgabe *nicht ausgewählt* bzw. *nicht verfügbar*, weil die Funktion **Daten und Randbedingungen** für den Steuerungstyp **GMS (Autonom)** normalerweise nicht genutzt wird. Die Konfiguration der PLC wird bei **GMS (Autonom)** über (Zähler-)Parameter der Steuerung bewerkstelligt. Wird die Aktion angewählt, entsteht eine Datei mit der Dateierweiterung dur.

Markieren Sie die gewünschten Aktionen und starten Sie die Sicherung mit [Start].

12.18 Feldbus-Monitor

Der **Feldbus-Monitor** erlaubt einen Einblick in die laufenden Daten vom und an den Feldbus-Host (das übergeordnete, steuernde Gerät). Die linke Seite des Fensters zeigt die Eingangsdaten der Steuerung (Ausgangsdaten des Host), die rechte Seite die Ausgangsdaten der Steuerung (Eingangsdaten des Host). Aktuell ist der **Feldbus-Monitor** nur für die Visualisierung des **PROFIdrive®**-Protokolls ausgelegt, welches in JBG-Steuerungen bei Profibus®, Profinet®, EtherCAT®, EtherNet/IP, Modbus/TCP und VARAN® angewendet

wird. Beschreibungen hierzu sind separat verfügbar und oft in der **Maschinen-Dokumentation** unter [Maschine | Info...] zu finden.

Der **Feldbus-Monitor** ist ein nicht-modales Fenster, das heißt, sie können andere Fenster/Funktionen öffnen, während der Feldbus-Monitor aktiv ist.

Verwendeten Abkürzungen

PKW = Parameter Kennung Wert (Parameterkanal, 8 Byte)

AK = Auftrags- bzw. Antwortkennung (4 Bit)

PNU = Parameternummer

IND = Index (für Array-Zugriffe, 1 Byte)

PWE = Parameterwert (4 Byte)

PZD = Prozessdaten (4 Byte)

STW = Steuerwort (2 Byte)

HSW = Hilfssollwert (Bus-Eingänge der Steuerung, 16 Bit)

ZSW = Zustandswort (2 Byte)

HIW = Hilfsistwert (Ausgänge der Steuerung, 16 Bit)

Darstellung der Datenelemente

Die Darstellung der Daten variiert je nach Ablageform (**Little-** bzw. **Big Endian**). Hierzu ist das Auswahlfeld unten verfügbar, das beim Start des **Feldbus-Monitors** bereits die korrekte Einstellung zeigt (Steuerungen mit Firmware ab 08.2014 vorausgesetzt). Die Darstellung der Parameterwerte (PWE) erfolgt in Integer (ganzzahlig) sowie auch in Real (Fließkomma, Float), wenn der Fließkommawert zwischen 0.001 und 999999.000 (positiv und negativ) liegt. Bei der Abfrage von PNU201 (Meldungscode) wird der **UMC** entschlüsselt angezeigt.

Die **Prozessdaten** werden immer vom MSB (links, Wertigkeit 1.7) hin zum LSB (rechts, Wertigkeit 0.0) angezeigt. Die optische Unterteilung in Nibble (jeweils 4 Bit) soll lediglich der besseren Übersicht dienen. Der lila angezeigte Text **Störung** signalisiert, dass der Bereich keine aktuellen Daten zeigt, weil eine Störung des Feldbusses vorliegt. Klicken Sie auf den Text "Störung", um den Prüfwert (Status-Information) zu erhalten.

Verfügbarkeit des Feldbus-Monitors

Durch eine Auswahl in den **Maschinenparametern** können Sie den **Feldbus-Monitor** für beliebige Steuerungen aktivieren. Wenn aktiviert, erscheint er im Menü [Maschine] und bezieht sich auf das erste Gerät in der gewählten Station. Bei **Maschinen** vom Typ FIS, FDS oder MUC bezieht sich der Feldbus-Monitor immer auf die **Haupt-PLC** (Masterkarte MCC bzw. MCC2).

12.19 NClyzer

NClyzer ist eine separate Windows-Anwendung der Fa. *MvE Engineering*, mit der CNC-Programme und deren Ablauf grafisch dargestellt werden können.

Um **NClyzer** nutzen zu können, müssen einige Bedingungen erfüllt sein:

- » **NClyzer** muss auf dem PC installiert sein.
- » Der Ordner, in dem **NClyzer.exe** untergebracht ist, muss in den **Optionen** hinterlegt sein.
- » Die aktuell angewählte **Station** muss über X-, Y- und Z-Achsen (Fräsen) bzw. X- und Z-Achsen (Drehen) verfügen.
- » Der aktuell gewählten **Rubrik** muss ein CNC-Programm **zugeordnet** sein.
- » Um vollständig simuliert werden zu können, muss das CNC-Programm dem Befehlssatz von NClyzer entsprechen. **Wichtig** ist es, bei jedem Werkzeugwechsel (T-Anweisung) eine M06-Funktion zu programmieren, da NClyzer das neue Werkzeug sonst nicht berücksichtigt.
- » Fehlende Angaben zu Werkzeugen und Werkstück müssen ggf. in NClyzer ergänzt werden. J-CAM versucht möglichst viele Daten aus dem **Projekt** an NClyzer zu übergeben, damit nur wenige Angaben in NClyzer ergänzt werden müssen.
- » Die Simulation wird über das **Menü Projekt** aufgerufen.

Erwerben von NClyzer

Sofern **Nclyzer** nicht im Lieferumfang von J-CAM enthalten war, können Sie eine 30-Tage-Testversion auf der Internetseite <http://www.nclyzer.de/> herunterladen. Dort erhalten Sie auch Hilfe zur Handhabung und zum endgültigen Erwerb von Nclyzer.

12.20 CNC-Betrachter

Mit dieser Funktion können einfache, lineare CNC-Programme zweidimensional grafisch dargestellt werden. Wählen Sie hierzu die gewünschte **Datei** in der **CNC-Funktionsleiste** und [Projekt | CNC-Betrachter]. Zunächst untersucht der **CNC-Betrachter** das CNC-Programm (**Aufzeichnungsphase**), hierbei können Fehler auftreten, die wie beim **Automatik**-Ablauf gemeldet werden. Zusätzliche Meldungen können z.B. auftreten, wenn im CNC-Programm rückwärts gesprungen wird oder die maximale Komplexität der Aufzeichnung erreicht wird (siehe unten). Nach der **Aufzeichnung** erscheint die Grafik in der **CNC-Zoomstufe**.

Anzeigeeigenschaften

- Die Anzeige entspricht entweder einer **Fräsbearbeitung** (X-Y-Ebene) oder einer **Drehbearbeitung** (Z-X-Ebene).
- Die Kontur setzt sich aus **Segmenten** zusammen, die aus den einzelnen CNC-Sätzen erzeugt werden und entweder eine Linie oder einen Kreisbogen repräsentieren (ein Kreisbogen belegt 2 Segmente). Die Zahl der Segmente der gesamten CNC-Kontur wird in der **Statuszeile** (unten) angezeigt.
- Der Ausgangspunkt der Kontur ist immer die **Freifahr-Position** der jeweiligen Achsen.
- Schwarz angezeigte Fläche liegt außerhalb des Fahrbereichs der Achsen (Anzeige nur, wenn **Tool** abgewählt).
- Die Kontur wird immer bahngesteuert (interpoliert) gezeichnet, auch wenn keine **Interpolationskarte** verwendet wird. Dies unterscheidet ggf. die grafische Darstellung von der effektiven Bearbeitung.
- Segmente, die **Positionierungen** darstellen werden grau, **Bearbeitungsbewegungen** rot gezeichnet. Die Unterscheidung findet entweder durch **G00/G01**-Befehle oder durch die Höhe der Z-Achse (**Z>0**, siehe unten) statt. Sind beide Optionen abgewählt, so werden **Positionierungen** nicht angezeigt.
- Die **Segmentwahl** (Datenbank-Schaltflächen) hebt das jeweilige **Segment** hellgrün hervor. Beim Anklicken der Vor- und Rück-Schaltflächen mit der **rechten** Maustaste wird der **Ablaufmodus** aktiviert, wodurch man sich das wiederholte Links-Klicken erspart. Die Steuerung ist auch mit den Auf-/Ab-Pfeiltasten möglich, wenn der Cursor im Eingabefeld steht. Der Ablauf wird **nicht** in Echtzeit dargestellt. Die **Statuszeile** zeigt Informationen zum gewählten (hellgrünen) Segment an, ggf. auch die Position der Z-Achse mit dem jeweils wirksamen Nullpunkt.
- Die **Statuszeile** zeigt im 3. Abteil ggf. die Minimal- und Maximalposition der Z-Achse des angezeigten Programms (nur bei Fräsbearbeitung).

Anzeigeoptionen

- **Zoom**: Die Anzeige kann mit einem **Zoomrahmen** (ziehen mit der Maus bei gehaltener linker Maustaste) sowie mit dem Mausrad gezoomt werden. Wird ein **Zoomrahmen** von rechts nach links gezogen, so wird auf die **CNC-Zoomstufe** geschaltet; die selbe Funktion hat die Schaltfläche [CNC]. Die Schaltfläche [Tisch] zoomt auf den gesamten Arbeitsbereich.
- **Nullpunkte**: Die Bemaßungen der X- und Y-Achsen (Lineale) können zwischen den Nullpunkten G53..G57 umgeschaltet werden. Benutzen sie hierzu die entsprechende Auswahlliste.
- **G0** und **Z>0**: Unterscheidung zwischen **Positionierung** und **Bearbeitung** (siehe Anzeigeeigenschaften). Sind beide Optionen abgewählt, so werden **Positionierungen** nicht angezeigt. **Z>0** ist nur bei Fräsbearbeitung verfügbar.
- **RYG**: Bei ausgeschaltetem RYG werden alle Bewegungen mit Arbeitsgeschwindigkeit rot gezeichnet. Bei aktivem RYG wird jedes aufeinander folgende Segment mit einer unterschiedlichen Farbe gezeichnet (Reihenfolge: rot - gelb - grün), was die Bearbeitungsrichtung erkennen lässt.
- **Z-RYG**: Alle X-Y-Bewegungen bei Z kleiner 0 werden farblich angezeigt. Hierbei stehen die drei Farben grün, gelb und rot für unterschiedliche Z-Tiefen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf dem Text "Z-RYG", um die Tiefenwerte (Farben) einzurichten. Beim Überfahren des Texts mit der Maus wird eine Kurzinfo über die Tiefenwerte angezeigt. **Z-RYG** ist nur bei Fräsbearbeitung verfügbar.
- **Tool**: Wenn markiert, so wird nicht die Achsbewegung, sondern die Bewegung des Werkzeugs (der Werkzeugspitze) angezeigt.
- **Bold**: Zeichnet die Kontur mit einer doppelt breiten Linie.
- **Prog**: Anzeige der Zuordnung der **Segmente** zum jeweiligen CNC-Satz. Hierzu wird das CNC-Programm im

[Editor](#) geöffnet und die jeweilige Zeile markiert.

Einschränkungen, Hinweise

- Die Station muss über wenigstens 2 Achsen verfügen. Wenn die ersten beiden Achsen X und Z sind, erfolgt die Darstellung als **Drehbearbeitung** (Z-X-Ebene), sind X- und Y-Achsen vorhanden erfolgt sie als **Fräsbearbeitung** (X-Y-Ebene).
- Sprünge im CNC-Programm beeinflussen die Anzeige prinzipiell nicht. Wenn jedoch rückwärts gesprungen wird, geht die Aufzeichnungsphase von einem Endlosprogramm aus und meldet sich mit einem entsprechenden Abbruch-Angebot. Mit [Ignorieren] können Sie wiederholte Meldung unterdrücken.
- Sprünge in Abhängigkeit von PLC-Bedingungen (@147 K1..3) sollten i.Allg. mit der Abfrage [@147 K4](#) umgangen werden.
- Die Anzeige ist generell nur zweidimensional. Bewegungen in der Z-Achse bei X-Y-Kreuztischen (Fräsbearbeitung) werden nicht dargestellt. Bei **Z>0** kann man lediglich erkennen, ob die Z-Achse oberhalb der Position 0 ist. Bei **Z-RYG** können Z-Tiefen in 3 Stufen unterschieden werden (siehe oben). Die **Statuszeile** (unten, 2. Abteil) zeigt die Position der Z-Achse am Ende des gewählten Segments.
- Eine darzustellende CNC-Kontur kann max. 5000 **Segmente** besitzen. Bei mehr als 5000 Segmenten erscheint die Anzeige "Max. Komplexität der Kontur erreicht" und es wird die bis dorthin aufgezeichnete Kontur angezeigt.
- Programme mit einer Relativ-Bewegung ([G91](#)) zu Beginn der Kontur können nicht dargestellt werden.
- J-CAM muss die **Funktionsfreigabe** 16 (CNC-Betrachter) besitzen, siehe [Key-Datei importieren](#).

12.21 Bedienteil-Emulation

Für geeignete Steuerungen des Typs **GMS (Autonom)** und **FDS (MCC2)** kann das Standard-Bedienteil (SBT) der Steuerung in J-CAM emuliert werden. Dabei wird die Anzeige des LC-Display auf dem PC-Bildschirm in einem Fenster dargestellt und Tastendrücke und Mausbedienung (der Tasten) am PC an die Steuerung übermittelt. Hierdurch können auch Steuerungen ohne Bedienteil programmiert und bedient werden, vor allem auch bei Fernwartung. Falls ein Bedienteil vorhanden ist, wird die Tastatur des Bedienteils während der Emulation deaktiviert.

Durch die Auswahl **passiv**, wird die Tastatur- und Mausbedienung im Emulationsfenster gesperrt und dafür die (Hardware-)Tastatur des Bedienteils freigegeben. Hierdurch entsteht eine Art Beobachtungsmodus, weil die Anzeige des Bedienteils immer noch im Fenster aktuell gehalten wird.

Der durchgestrichene Text "~~SBT~~" zeigt an, dass das SBT der Steuerung abgeschaltet wurde. Dies ist nur bei **GMS (Autonom)** mit dem Parameter `..68+1` möglich. Anderenfalls könnte das fehlende Bedienteil die Kommunikation mit anderen Komponenten in der Steuerung (z.B. E/A-Module) stören.

Für die **Bedienteil-Emulation** muss die Steuerung eine Firmware ab Version 4.41 bei **GMS (Autonom)** oder 4.06 (des Globalteils) bei **FDS** aufweisen.

Direktstart der Bedienteil-Emulation

Durch spezielle Parameter beim Aufruf von J-CAM kann die Bedienteil-Emulation direkt gestartet werden, so dass die üblichen Fenster von J-CAM nicht auf dem Bildschirm erscheinen. Durch die Aufrufparameter `"/m: ??? /x: \0;Ote;X;"` (??? muss durch den Namen der gewünschten Maschine ersetzt werden) startet J-CAM ohne weitere Fenster zu zeigen mit der Bedienteil-Emulation, nutzt die zuletzt bei diesem Maschinentyp gewählte Schnittstelle und schließt (ebenfalls ohne weitere Fenster) beim Beenden der Bedienteil-Emulation. Die Position des Fensters wird zwischen den Aufrufen gespeichert.

12.22 Schnittstelle wählen

Sie erreichen diese Eingabe über den Menüpunkt [Schnittstelle].

Port

Wählen Sie hier die **serielle Schnittstelle** (COMx) aus, die Sie benutzen wollen. Welche Schnittstellen verfügbar sind, hängt von der Ausstattung Ihres Computers ab. Aktuell durch andere Anwendungen oder Prozesse belegte Schnittstellen werden hier zwar aufgelistet und können auch ausgewählt werden, zeigen

jedoch hinter dem Namen den Text „(belegt)“. Die Schaltfläche [>>] erzeugt zusätzliche Informationen in der Auswahlliste, mit denen sich die Schnittstelle ggf. besser identifizieren lässt.

Baudrate

Wählen Sie hier die Übertragungsrate zum Gerät. Die gewählte Baudrate muss zum Gerät passen, um eine Kommunikation zu ermöglichen. Alle aktuellen Geräte arbeiten mit 38400 Baud.

E-Protokoll

Ältere Steuerungen benutzen teilweise ein nicht voll der Norm entsprechendes Protokoll für den Datenverkehr auf der Seriellschnittstelle (S-Protokoll). Hierfür sollte die Option nicht markiert sein. Neuere Steuerungen verwenden das sicherere E-Protokoll (Option markieren)

Teilweise können Sie in diesem Fenster auch die [Adresse](#) eines Zielgeräts einstellen.

Hinweis:

Die serielle Verbindung zwischen dem PC und der Steuerung (oder dem Bedienteil) ist, sowohl bei RS232- als auch bei RS422-Schnittstellen*), mit einem 1:1-Kabel herzustellen. Ein USB-RS232 Adapter kann verwendet werden, allerdings gibt es auch Modelle, die nicht korrekt mit dieser Software zusammenarbeiten. Ein Produkt, mit dem wir gute Erfahrungen gemacht haben ist der [ATEN USB Converter](#).

*) gilt ggf. nur für Schnittstellen-Hardware von Wiesemann & Theis (W&T, www.wut.de)

12.22.1 Adresse

Sie erreichen diese Eingabe über den Menüpunkt [Schnittstelle].

Tragen Sie hier die **Adresse** des gewünschten **Gerätes** ein. Adressen liegen insgesamt im Bereich zwischen 0 und 254:

0..63 = **Antriebsregler** (GMS96, HD97, E- und F-Reihe, DS07/30, GD96/02)

224..239 = Interpolationen (GMI99)

240 = Nockenschaltwerk

241 = Masterkarten (MCC)

251 = Bedienteil (z.B. TBT12)

$n.246$ = Microcontroller 1 auf der Überwachungseinheit IS1 (n = Adresse des **Antriebsreglers**)

$n.247$ = Microcontroller 2 auf der Überwachungseinheit IS1 (n = Adresse des **Antriebsreglers**)

12.23 Eingabe-/Funktionsschutz

Falls eine gewünschte Funktion bzw. eine Eingabe durch eine Code-Abfrage vor Ausführung bzw. Veränderung geschützt ist, werden Sie zur Eingabe eines **Sicherungscode**s aufgefordert.

Geben Sie den entsprechenden **Sicherungscode** im Eingabebereich ein und Drücken Sie die Eingabetaste bzw. klicken Sie auf [OK]. Für jedes eingegebene Zeichen erscheint ein *-Zeichen im Eingabebereich.

Es gibt u.U. verschiedene Sicherungsebenen, die verschiedene Sicherungscodes besitzen. Normalerweise wird im Fensterrahmen der Codeabfrage die betreffende Ebene in runden Klammern angezeigt.

12.23.1 Ändern der Sicherungscodes

Die **Codes** sind jeweils einer bestimmten **Sicherungsebene** zugeordnet. Hierbei gilt normalerweise folgende Zuordnung:

<u>Index</u>	<u>Ebene</u>
0	PLC-Entwicklung
1	CNC-Programmierung (Standard)
2	CNC-Programmierung (Experte)

3	Maschine, Maschinenparameter
4	Daten und Randbedingungen (PLC)
10	Anschlusstest (von Antriebsreglern)
100	Editor für Anwendungs-Optionen

Um einen Code zu ändern, wählen Sie immer zuerst die Sicherungsebene. Im weiteren geben Sie den alten Code und zweimal den neuen Code (bei „neuer Code“ und „Wiederholung“) ein. Zusätzlich können Sie mit „aktiv“ wählen, ob die Codeabfrage überhaupt stattfinden soll. Anschließend klicken Sie auf [**Code ändern**], um die Änderung zu prüfen und zu übernehmen.

Um einen Code zu aktivieren/deaktivieren, wählen Sie die **Code-Ebene** an, geben bei „alter Code“, den aktuellen Code ein, setzen bzw. entfernen die Markierung im Auswahlfeld „aktiv“ und klicken auf [**Code ändern**].

Codes müssen aus 4 bis 7 Zeichen bestehen und dürfen Ziffern und Buchstaben enthalten; Groß-/Kleinschreibung wird dabei nicht bewertet.

Wenn alle Änderungen eingegeben sind, klicken Sie auf [**OK**], um die neuen Codes zu aktivieren.

Mit der Schaltfläche [**Abbrechen**] werden alle Eingaben verworfen.

Nur bei entsprechender Berechtigung:

Um eine neue **Sicherungsebene** zu erstellen (einen Code neu anzulegen), geben Sie die neue Nummer der Sicherungsebene an, tragen den Code-Schlüssel (bei „neuer Code“ und „Wiederholung“) ein und klicken auf [**Neu**]. Die Schaltfläche [**Neu**] wird nur angezeigt, wenn die Berechtigung zur Erstellung neuer Sicherungsebenen vorhanden ist.

12.24 Grafik-Anzeige

Die Grafik-Anzeige dient hauptsächlich der Darstellung von Aufzeichnungen, die im **Achsmonitor** bzw. **Anschlusstest** aus einem Antriebsregler geladen wurden. Diese Aufzeichnungen beinhalten eine oder mehrere **Kurven** wie z.B. Soll-Geschwindigkeit und Schleppabstand. Es können aber auch beliebige andere **Wertedateien** dargestellt werden, die ein bestimmtes **Format** aufweisen.

Weitere Hilfe ist zu folgenden Funktionen der Grafik-Anzeige verfügbar:

[Menü-Funktionen](#)
[Zoom](#)
[Anzeige von Gebersignalen](#)
[Anzeige digitaler Signale](#)
[Live-Grafik](#)
[Vermessen der Grafik-Anzeige](#)
[Dateiformat](#)

Wenn nur "nichts anzuzeigen" erscheint, so sind nicht genügend Werte vorhanden, um eine Anzeige zu realisieren. Dies kommt z.B. vor, wenn Schleppabstand und Geschwindigkeit aufgezeichnet werden sollten, der Antriebsregler aber noch nicht initialisiert war.

12.24.1 Menü

Datei	Öffnen	Laden und Anzeigen einer vorhandenen Wertedatei (*.out)
	Speichern unter...	Speichert den kompletten Bereich entweder als Wertedatei (*.out), als Windows-Bitmap-Grafik (*.bmp) oder als csv-Datei (alle aktuell angezeigten Wertekurven und Signale). Wählen Sie hierzu den entsprechenden Dateityp .
	Ausschnitt	Wie vor, speichert jedoch nur den aktuell gezoomten Bereich.

	speichern unter...	
	In Textform zeigen	Zeigt die Quelldatei der Aufzeichnung im Text-Editor an (nur für tiefer gehende Analysen interessant). Änderungen am Inhalt haben aber keine Auswirkung auf die Anzeige.
	Nächste, vorherige Datei	Zeigt die nächste bzw. vorherige Datei im selben Ordner wie die aktuell angezeigte Datei an.
	Drucken	Ausdruck der Anzeige auf einem wählbaren Drucker
	Beenden	Beenden der Grafik-Anzeige.
Normierung	Glättung	Anzeige-Glättung der Kurven ein-/ausschalten
	Nur Geschw. glätten	Glättung nur auf Geschwindigkeit (und Beschleunigung) anwenden.
	keine	Alle Wertekurven werden im Zahlenbereich der Y-Achse dargestellt
	[Kurve]	Die Wertekurven werden vertikal so gespreizt, dass sie den Anzeigebereich nahezu ausnutzen. Die Bemaßung der Y-Achse (Normierung) bezieht sich dabei auf die Wertekurve, bei der die Markierung angezeigt wird. Wenn eine Kurve gewählt wird, deren Thema als Soll- und Ist-Wert angezeigt wird (z.B. Soll- und Ist-Position), gilt die Normierung automatisch für beide Kurven, um die Vergleichbarkeit zu verbessern.
Ansicht	[Kurve]	Wenn mehr als eine Kurve verfügbar ist, können einzelne Kurven ausgeblendet werden, um eine bessere Übersicht zu bekommen.
	[Zusatzkurve]	Die Zusatzkurven enthalten abgeleitete Daten. Dies sind z.B. Soll- und Ist-Position sowie Beschleunigung (bei Aufzeichnung von Geschwindigkeit und Schleppabstand).
	Quadratsumme	Wird angezeigt, wenn beide Gebersignale (Sinus und Cosinus von Resolver oder 1Vss) aufgezeichnet wurden, um die Qualität der Signale besser beurteilen zu können.
	Geschw. als Motordrehzahl	Zeigt Geschwindigkeit(en) in 1/min statt in m/min oder Hz an. Der Menüpunkt ist nur wählbar, wenn die Datei Informationen über die Zahl der Inkremente pro Motorumdrehung enthält.
	Ströme in Prozent	Wenn Stromwerte in Aeff aufgezeichnet wurden, können sie mit dieser Auswahl in Prozent des Motor-Maximalstroms angezeigt werden.
	[..differenzieren]	Kurven von Debug-Werten (für Entwicklungszwecke) werden differenziert (abgeleitet), was z.B. aus Positionswerten, Geschwindigkeitswerte macht.
	Daten auf Ausschnitt reduzieren	Löscht die Daten außerhalb des aktuell angezeigten Zeitbereichs. Hierdurch ist es ggf. leichter, Soll- oder Ist-Positionen auf Null zu beziehen, wenn z.B. mehrere Vorschübe in der Aufzeichnung sind und nur ein einzelner davon untersucht werden soll. Die gelöschten Daten können mit dem folgenden Menüpunkt wiederhergestellt werden. Der Menüpunkt ist nur verfügbar, wenn die Anzeige gezoomt wurde.
	Daten wiederherstellen	Wiederherstellung der Daten, die mit Daten auf Ausschnitt reduzieren gelöscht wurden. Der Menüpunkt ist nur sichtbar, wenn Daten gelöscht wurden.
Auflösung	eingeben...	Geben Sie hier einen (neuen) Auflösungswert ein, um Kurven in Inc bzw. Inc/ms in physikalischen Einheiten mm bzw. m/min darstellen zu können.
	einrechnen	Ein- und Ausschalten der Auflösungsrechnung.
	1Vss als A/D-Sp.	Umschaltung der Auflösung von 1Vss- Gebersignalen
Messen	Position *)	Position in der Grafik mit einem Fadenkreuz bestimmen (Vermessen).

Bereich *)	Bereich in der Grafik mit einem Rahmen bestimmen (Vermessen).
Messen beenden	Messfunktionen Position bzw. Bereich beenden und Zoom-Funktion der Grafik wieder freigeben.
Maschinenwinkel bestimmen...	Funktion zur Anzeige des Maschinenwinkels bei bestimmten Aufzeichnungen [mehr].

Einige Menüpunkte werden nur angezeigt, wenn ihre jeweilige Funktion relevant ist.

*) während der Messfunktionen ist die Zoom-Funktion der Grafik gesperrt.

12.24.2 Zoom

Wenn eine Grafik angezeigt wird, können Sie einen Ausschnitt der Anzeige herausvergrößern, indem Sie ihn mit der Maus markieren. Ziehen Sie dazu einen Rahmen von links-oben nach rechts-unten um den zu vergrößernden Bereich. Dieser Vorgang kann mehrmals wiederholt werden.

Um dem Zoom wieder rückgängig zu machen, ziehen Sie einen beliebigen Rahmen von rechts nach links auf. Die Anzeige erscheint dann wieder mit dem gesamten Wertebereich.

12.24.3 Anzeige von Gebersignalen

Gebersignale können teils als **reale** Spannungen (1Vss-Encoder) angezeigt werden, andernfalls werden die steuerungsinternen Spannungen am A/D-Umsetzer angezeigt. Resolver-Signale werden von ihrer Trägerfrequenz (**Fosc**) befreit und es werden nur jeweils die aktuellen Amplituden der Signale dargestellt. Werden reale Spannungen angezeigt, kann mit [Auflösung | 1Vss als A/D-Spannung] die Auflösung bzgl. A/D-Umsetzer gewählt werden.

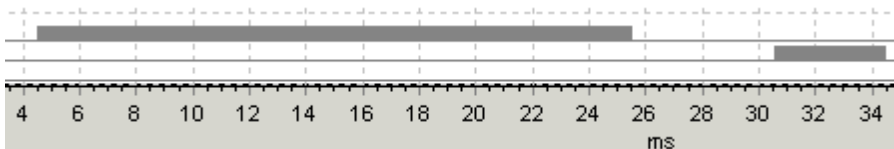
Der Abschnitt [Qualität von Gebersignalen](#) erläutert, wie die angezeigten Signale beurteilt werden können.

Wenn beide Gebersignale (Sinus und Cosinus) aufgezeichnet wurden, kann mit der Quadratsumme eine zusätzliche Kurve zur Beurteilung der Qualität der Gebersignale angezeigt werden. Um die Beurteilung zu erleichtern, wird die Quadratwurzel der Quadratsumme dargestellt, die wiederum im Bereich der Amplituden der einzelnen Signale liegen muss.

12.24.4 Anzeige digitaler Signale

Antriebsregler der E- und F-Reihe können, zusätzlich zur **Soll-Geschwindigkeit**, bis zu 3 digitale Signale*) oder bis zu 16 digitale Signale in einem separaten **Kanal** aufzeichnen. Wenn die Steuerung die Fähigkeit besitzt, wird im Menü des [Achsmonitors](#) "Soll-Geschwindigkeit (+Signale)" bzw. "[Digitale Signale](#)" angezeigt.

Bringt eine Aufzeichnung (out-Datei) Signaldaten mit, so werden diese am unteren Rand der Grafik angezeigt. Dabei liegen die 3 Signale übereinander und zeigen zeit-synchron zur restlichen Grafik die entsprechenden 0/1-Informationen. Eine dünne Linie bedeutet dabei einen 0-Pegel, eine dickere Linie einen 1-Pegel. Pegelwechsel werden jeweils zwischen 2 Stützpunkten (halbe Millisekunde) angezeigt, um anzudeuten, dass eine exaktere Aussage nicht möglich ist - der Pegel kann irgendwo zwischen den beiden Stützpunkten gewechselt haben. Kurze Einbrüche oder Signalspitzen werden durch wenigstens einen Pixel breite, vertikale Linien hervorgehoben.



Bei Vorschubsteuerungen werden derzeit (Stand September 2014 bis Ende 2018) die Signale "Start-Vorschub" (oberes Signal), "Zwischenlüften" (interner Zustand, mittleres Signal) und "VFS" (unteres Signal) angezeigt. Neuere Geräte können aber unter Umständen alternative Signale aufzeichnen.

Alternativ können aber auch 3 wählbare Eingänge aufgezeichnet sein. Hierzu wird in der Fußnote der Wert der **Signal-Maske** angezeigt, der im **Achsmonitor** für diese Aufzeichnung gewählt wurde. Der niederwertigste

Eingang wird dabei oben angezeigt. Hinweis: Mit Antriebsregler-Firmware v6.29 ist diese Reihenfolge verfälscht, wenn die Eingänge aus unterschiedlichen Bytes stammen.

*) vor allem, wenn mit Vorschub-Firmware ausgestattet, Steuerungstyp **GMS (Autonom)**.

12.24.5 Digitale Signale aufzeichnen

Aktuelle Antriebsregler und MCC-Steuerrechner mit aktueller Firmware sind in der Lage, die ersten 16 Eingänge (E0.0 bis E1.7*) aufzuzeichnen. Diese Funktion wird auch 16-Kanal-Oszilloskop genannt. Wenn diese Möglichkeit besteht, bietet der [Achsmontitor](#) den Menüpunkt "Digitale Signale" zur **Aufzeichnung** in Kanal 2 an oder der [PLC-Debugger](#) zeigt die Schaltfläche für die Aufzeichnungsfunktion an. Durch eine Sonderprogrammierung in der PLC können dabei einzelne (uninteressante) Eingänge durch andere Informationen, wie z.B. interne Zustände, ersetzt werden. Hierzu sind zwei aufeinander folgende Merkerworte nötig - im ersten wird die Ersetz-Maske für die Eingänge definiert, im zweiten werden die zu ersetzenden Informationen (an den entsprechenden Bit-Plätzen) eingebaut. Die Definition hierfür wird in FB 21 (einmalig) an die Firmware übergeben (FB 254.39).

Beispiel:

```

FB n
  UN M 108.3      Toggle-Bit. Wird bei jedem
  = M 108.3      PLC-Zyklus invertiert (ersetzt E0.3)
  U A 0.5        Ausgang A0.5
  = M 109.4      ersetzt E1.4
  ...

FB 21
  L KH 1008      EW0 bis auf E0.3 und E1.4 aufzeichnen
  T MW 106      Ersetz-Maske ablegen
  L KH 806A      Beginn Datenblock = MW106 (6Ah = 106d)
  L KF 39        MW108 enthält die Ersetz-Daten
  SPA FB 254

```

*) Teilweise (bei älterer Firmware) ist Eingang E1.7 fest durch eine interne Information ersetzt.

12.24.6 Maschinenwinkel bestimmen

Mit dieser Funktion können die Zeitwerte (X-Achse) in Winkelgrad berechnet und (in der Status-Leiste) angezeigt werden. Dazu müssen jedoch eine oder mehrere 360°-Intervalle ermittelt und deren Startwinkel angegeben werden. Die Funktion ist nur verfügbar, wenn die Einheit der X-Achse Millisekunden [ms] ist.

Einrichten (Vorarbeit)

Es werden dabei folgende 3 Vorgehensweisen unterschieden:

- Wenn die Aufzeichnung den **Maschinenwinkel** enthält, ist keine weitere Eingabe notwendig.
- Wenn die Aufzeichnung Zusatzsignale (**Soll-Geschwindigkeit+Signale**) sowie min. 2 Vorschub-Bewegungen enthält, werden die 360°-Intervalle automatisch ermittelt. Sie müssen lediglich den Winkel des Vorschub-Starts (entspricht hier dem Abfall des VFS-Signals) eingeben.
- Sie markieren zunächst mit gedrückter Strg-Taste einen 360°-Bereich und beginnen dabei an einer Position, deren zugehörigen Maschinenwinkel Sie kennen. Anschließend geben Sie diesen Winkel ein. Sie können auch mehrere, zusammenhängende 360°-Intervalle markieren*) und die Zahl der Intervalle nach dem Winkel mit einem Leerzeichen getrennt eingeben.

Die Eingabe des Winkels erfolgt jeweils unter [Ansicht | Maschinenwinkel bestimmen...]. Dieses Eingabefenster kann auch mit einem Doppelklick auf die Status-Leiste aufgerufen werden.

*) Die Maschinen-Geschwindigkeit (Hubzahl) sollte über den kompletten markierten Bereich möglichst konstant bleiben, anderenfalls sind die angezeigten Winkel ungenau.

Anzeige

Wenn das Einrichten (siehe oben) erledigt ist, wird der Maschinenwinkel zusätzlich zum Zeitwert bei der Funktion [Vermessen](#) angezeigt (in der Status-Leiste). Vor und hinter dem markierten Bereich bzw. vor und nach dem letzten Vorschub-Start ist die Anzeige nicht möglich.

12.24.7 Live-Grafik

Diese Funktion ist speziell Vorschubsteuerungen ausgelegt und auch nur dort verfügbar. Sie zeigt 1 bis 6 komplette Vorschübe (bei laufender Maschine), welche in einstellbaren Intervallen (1 .. 10 Sekunden) aufgefrischt werden. Sie können sowohl die Zahl der Vorschübe, als auch das Anzeigintervall mit den Steuerelementen unten links einstellen.

Das Nachladen neuer Aufzeichnungen muss zunächst mit dem Play-Button gestartet werden und kann mit dem Pause-Button unterbrochen werden.

Die Funktion wird aus dem [Achsmonitor](#) oder direkt aus [Terminal](#) gestartet.

12.24.8 Dateiformat

Die Information in [Wertedateien](#), die mit der Grafik-Anzeige dargestellt werden können (out-Dateien), müssen einem bestimmten Format entsprechen. Die Werte von 1 bis 4 [Kurven](#) (Tabellen) werden in einzelnen Zeilen geschrieben, wobei die einzelnen Werte durch Kommas getrennt werden. Im Anschluss an diese Werteliste können Zusatzinformationen stehen, welche die Darstellung zusätzlich anpassen. Dabei wird jede dieser Informationen im Format `{nnn}=wert;` bzw. `{nnn} „text“` geschrieben.

Zusatz-Informationen:

nnn = 001	text = Bezeichnung und/oder Einheit der X-Achse.
nnn = 002	wert = 1: X-Achse invertiert (Grafik an Y-Achse gespiegelt).
nnn = 100	wert = Startwert für die X-Achse.
nnn = 101	wert = Inkrementwert für die X-Achse.
nnn = 004	wert = Auflösung einer mech. Achse in [Inc/mm].
nnn = 005	wert = Auswahl einer Kurve, auf die normiert werden soll (0..3).
nnn = 007	wert = 1: Glättung ein, 0: Glättung aus.
nnn = 009	text = Zusatzinformation, die unterhalb der Grafik gezeigt wird.
nnn = 013	wert = Einheit einer mech. Achse: 0=mm 1=Inch 2=Grad(R) 3=Grad(°).
nnn = 014	wert = Vorgabe für <i>Auflösung einrechnen</i> (1:ja 0:nein).
nnn = 015	wert = Zahl der Inkremente pro Motor-Umdrehung.
nnn = 017	wert = Startwinkel Start-Vorschub-Signal [°].
nnn = 998	wert = Einleitung der Beschreibung der Kurve Nr. Y (0..3).
nnn = 010	text = Beschreibung bzw. Name der Kurve Y.
nnn = 011	text = Einheit der Kurve Y.
nnn = 012	wert = Typ der Kurve Y.
nnn = 019	wert = 1: Kurve Y kann/darf differenziert werden.

12.24.9 Speichern in eine csv-Datei

Dieses Dateiformat kann genutzt werden, um weitere Auswertungen der Daten aus der [Grafik-Anzeige](#) (z.B. in einer Tabellenkalkulation) vorzunehmen. In der csv-Datei (komma-separierte Datei) werden die Werte der Kurven und Signale jeweils in einer Zeile pro Zeitpunkt gespeichert, wobei sie innerhalb der Zeilen durch Semikola (;) getrennt sind. Bei der Speicherung der werden alle aktuell angezeigten Kurven und Signale in separate Spalten eingetragen. Die erste Zeile erhält die Namen der Signale.

Beispiel:

```
"Soll-Geschwindigkeit";"Schleppabstand";"Vorschub-Fertig-Statisch (VFS)";"Zwischenlüften";"Start-Vorschub"
0;2;1;0;0
```

0;1;1;0;0

...

12.24.10 Vermessen

Oft müssen in Grafik-Anzeigen Werte und Bereiche ausgemessen werden. Hierzu stehen 2 Funktionen bereit, die wiederum jeweils auf 2 unterschiedliche Arten bedient werden können. Mit der **Smart-Funktion** wird die Messung über die Steuertasten Shift und Strg gesteuert und die Maus muss nur gezogen werden, mit den Menü-Funktionen [Messen] werden die selben Funktionen über die linke Maustaste oder den Touchscreen gesteuert.

Fadenkreuz (Smart-Funktion)

Wenn der Mauscursor über die Grafik bewegt und gleichzeitig die **Shift**-Taste gedrückt und gehalten wird, kommt das Fadenkreuz an der aktuellen Stelle zur Anzeige. In der Statuszeile (unterer Bereich des Fensters) wird die genaue Position für X und Y angezeigt.

Fadenkreuz (Menü-Funktion)

Wenn der Mauscursor bei gedrückter linker Maustaste oder Touch über die Grafik bewegt wird, kommt das Fadenkreuz an der aktuellen Stelle zur Anzeige. In der Statuszeile (unterer Bereich des Fensters) wird die genaue Position für X und Y angezeigt.

Rahmen (Smart-Funktion)

Wenn Sie mit dem Mauscursor bei gedrückter **Strg**-Taste einen Bereich in der Grafik markieren, wird in der Statuszeile (unterer Bereich des Fensters) wird die genaue Breite (X) und Höhe (Y) der Markierung angezeigt.

Rahmen (Menü-Funktion)

Wenn Sie mit gedrückter linker Maustaste oder Touch einen Bereich in der Grafik markieren, wird in der Statuszeile (unterer Bereich des Fensters) wird die genaue Breite (X) und Höhe (Y) der Markierung angezeigt.

Beide Anzeigen (Fadenkreuz bzw. Rahmen) bleiben nach Bewegungen und Loslassen der jeweiligen Taste/ Touch bis zur nächsten Aktion stehen, was eine Bildschirmkopie zulässt. Die Menü-Funktion muss mit [Messen | Messen beenden] beendet werden, um die Zoom-Funktion der Grafik wieder zu aktivieren.

Für Dateien mit Millisekunden [ms] auf der X-Achse, kann auch eine Berechnung und Anzeige des Maschinenwinkels erfolgen, siehe [Maschinenwinkel anzeigen](#).

**Dokumentation
J-CAM**

Abschnitt



13 Anhang

13.1 Achsrichtung - Koordinatenspiegelung

Der Begriff **Achsrichtung** stellt die **achsinterne Ausrichtung** der Positionserfassung dar. Bei aktuellen Maschinen ist die Achsrichtung immer identisch mit der Bemaßungsrichtung der Achse.

Bei **Koordinatenspiegelung** (Maschinenparameter) ist die Achsrichtung umgekehrt zur Bemaßungsrichtung der Achse. Die Koordinatenspiegelung wird jedoch für neue Maschinen nicht mehr eingesetzt ([mehr](#)).

13.2 Zähleingang

Die Nomenklatur des **Zähleingangs**, seiner Kanäle und Anschlüsse ist nicht ganz einfach, weil die **Antriebsregler** mit der Zeit mehr und mehr Funktionen ermöglichen. Generell lässt sich sagen, dass ein Kanal des Zähleingangs, nach außen hin, dem Anschluss eines Encoders dient.

*Wir verwenden den Begriff **Zähleingang in Einzahl**, dafür hat der **Zähleingang** ggf. mehrere Kanäle.*

Kanäle des Zähleingangs

Die meisten Antriebsregler verwenden 2 Kanäle: Kanal 1 (**Zähleingang1**) ist dabei für die direkte Erfassung der Motorposition zuständig, Kanal 2 (**Zähleingang2**) ist für Zusatzfunktionen wie **Maschinen-Encoder** (Synchron), **Messrad** oder auch für die **Erweiterte Lageregelung** zuständig.

Fähigkeiten (Hardware) und Anschlüsse eines Kanals

Einfache Kanäle sind nur in der Lage Inkremental-Zählsignale (TTL) zu erfassen, moderne Antriebsregler (ED, FD, FK) unterstützen auch Absolutgeber für die Motorregelung (Kanal 1) und die FD auch für die Synchron-Funktion (Kanal 2). Die Anschluss-Bezeichnungen sind jedoch nicht zwischen allen Geräten kompatibel – die folgende Tabelle schlüsselt die Zuordnung der Anschlüsse zu den Kanälen auf.

<i>Funktionen des Zähleingangs</i>	HDxx	E-Reihe	FDxx	FK
Synchron (Inkrementalgeber)	-	X2	X2	X2
Synchron (Absolutgeber)	-	-	X105 ²⁾	-
Messrad	X2 ¹⁾	X2	X2 ²⁾	X2
Erweiterte Lageregelung ³⁾	X2 ¹⁾ [1]	X18 [1], X2 [2]	X18 [1], X2 [2]	X2 [2]
Lageregelung 1Vss-Geber (optional inkl. Abs.-Geber)	-	X104	X104	X104
Lageregelung TTL-Geber (ggf. inkl. RLG6-Signale)	X2	-	-	X2

- Funktionen, die den selben Anschluss belegen, können nicht gleichzeitig verwendet werden.
- X18 und X104 können nicht gleichzeitig benutzt werden.

¹⁾ Zähleingang hat nur einen freien Kanal und ist für ein Messrad nur bei Motoren mit Resolver verfügbar.

²⁾ Die inkrementellen Zählsignale in X105 können nicht gleichzeitig mit X2 verwendet werden.

³⁾ Die Zahlen in eckigen Klammern [1] oder [2] sind die Angaben für [Istposition von Zähleingang](#)

Im **Achsmonitor** und **Anschlussstest** kann ein Fenster mit Test-Funktionen für den Zähleingang ausgeführt werden.

13.3 Überwachung (Gerät)

Tritt beim Betrieb eines Gerätes (i.Allg. **Antriebsregler**) eine Überwachungssituation auf, so wird ein Fenster mit einem oder mehreren Kommentaren zur Fehlerursache eingeblendet. Die Spalte "Code" (Format R:xxxxxx)

können Sie zur Entschlüsselung der Einträge in der [LOG-Datei](#) benutzen (R=Nummer des Überwachungscode-Registers). Mögliche Anzeigen sind:

<u>Code</u>	<u>Anzeige</u>	<u>Beschreibung</u>
0:000001	Lageüberwachung	Schleppfehler während Stillstand / unzulässige Achsbewegung / bei Positionserfassung durch zusätzlichen Geber oder RLG (= Rotorlagegeber): die Information der beiden Geber widersprechen sich.
0:000002	Resolver-Ausfall	Verbindung zum Resolver oder Resolver selbst defekt.
0:000004	RLG-Anschluss	blockkommutierte Motoren: Rotorlagegeber ist nicht verbunden oder liefert falsche Signale.
0:000004	Fehler in FPE	Feld-Positions-Erkennung (FPE) fehlgeschlagen.
0:000008	Überspannung	(nur bei Antriebsreglern) Bremsrampe zu steil, Ballastwiderstand defekt.
0:000010	Unterspannung	(nur bei Antriebsreglern) Wenn die Meldung beim Fahren auftritt: Beschleunigungsrampe zu steil. Wenn die Meldung bereits beim Initialisieren auftritt: Leistungssicherung des Antriebsreglers prüfen.
0:000018	Zw.-Kreis instabil	(nur bei Antriebsreglern) Die Versorgungsspannung für den Antrieb (Zwischenkreis) ist so instabil, dass der Antrieb nicht initialisiert werden konnte. Aktion erneut versuchen, Netzspannung kontrollieren. Der Antriebsregler könnte defekt sein.
0:000020	Überlast Bremskreis	(nur bei Antriebsreglern) Durchschnittliche Bremsenergie zu hoch.
0:000040	Übertemp. Endstufe	Temperatur des Kühlkörpers der Endstufe (Antriebsregler) zu hoch.
0:000080	Übertemp. Motor	Wenn Motor mit Temperaturfühler ausgestattet: Motor wurde thermisch überlastet.
0:000100	Allg. Überwachung	Situation kann nicht genauer spezifiziert werden.
0:000200	Ausfall Zw.-Kreis	Die Versorgungsspannung für den Antrieb (Zwischenkreis) fehlt. Ggf. Sicherung des Leistungsnetzteils des Antriebsreglers kontrollieren.
0:000400	Phasen-Ausfall	Versorgungskabel oder Sicherung(en) defekt.
0:000800	Power-Fail (CPU)	24V-Versorgung der Achs- oder Interpolationskarte war/ist unter 19V gesunken. Bei Antriebsreglern ES4, ES8 und E15 bezieht sich die Meldung auf die Zwischenkreisspannung , hier könnte die Leistungssicherung defekt sein. Bei externer 5V-Versorgung einer GM199 muss ggf. die Power-Fail-Erkennung gebrückt werden.
0:001000	Endstufen-Modul	kurzzeitige hohe Überlast der Endstufe oder Endstufe defekt.
0:002000	Kurzschluss 24V	Die Versorgung der 24V-E/A ist zusammengebrochen.
0:004000	Ausfall Inkr.-Geber	Die Information vom Inkrementalgeber fehlt oder die Signalpegel (1Vss) sind zu gering.
0:008000	Störung Absolutgeber	Der Informationskanal für die Absolutposition des Antriebs (Zähleingang1) ist ausgefallen oder gestört. Es wird ggf. eine zusätzliche Beschreibung (aus weiteren gesetzten Bits im Code) oder ein AFE-Wert angezeigt. Wird weder eine zus. Beschreibung noch ein AFE-Wert angezeigt, so ist es auch möglich, dass für die Achse kein Absolutgeber konfiguriert ist bzw. kein Absolutgeber benutzt werden kann.
0:008020	Störung Zähleingang2	Der Informationskanal für die Absolutposition von Zähleingang2 (Zähleingang Kanal 2, z.B. Maschinen-Encoder) ist ausgefallen oder gestört. Es wird ggf. eine zusätzliche Beschreibung (aus weiteren gesetzten Bits im Code) oder ein AFE-Wert angezeigt.
0:010000	Eichung Abs.-Geber	Der Absolutgeber des Antriebs wurde noch nicht geeicht.
0:020000	Versorgung Geber	Die Versorgungsspannung für Gebersysteme (nicht Resolver) ist ausgefallen oder kurzgeschlossen. Spezialfall: Antriebsregler der E-Reihe mit IS1-Hardware und falscher Firmware (ohne T im Namen, siehe Geräteanalyse).
0:040000	Impulssperre aktiv	Die Impulssperre (Sicherheitsvorrichtung) hat die letzte Aktion verhindert oder abgebrochen, z.B. wegen offener Schutztüren.

		FK-Reihe mit Schrittmotor-Antrieb (IPSK): Die Impulssperre hat zu einem Positionierfehler geführt (auch: "Schrittfehler"). Dies lässt sich ggf. durch die Erhöhung der Zeit zum Stillsetzen im Sicherheitsmonitor vermeiden.
0:080000	Kontakt Sich.-modul	Die Kommunikation zu wenigstens einem der Mikrocontroller des Sicherheitsmoduls ist gestört. Prüfen Sie, ob überhaupt ein Sicherheitsmodul montiert ist (wenn nein, so ist eine falsche Firmware im Antriebsregler).
0:100000	Sicherheitsmodul:	Die Überwachungseinheit (IS) hat einen oder mehrere Fehler festgestellt. Die einzelnen Fehler werden eingerückt aufgelistet.
0:200000	Speicherfehler (x)	Geräteinterner Speicherfehler, x gibt Auskunft über die betroffene Speicherkomponente und zeigt zusätzlich den Speicherstatus aus dem Gerät hexadezimal an (z.B. "EFLA / 0800h").
0:400000	Indexerfehler	Der Indexer hat eine zu große Geschwindigkeit generiert. Dies kann bei Synchronbewegungen vorkommen, wenn die Führungsgröße Sprünge aufweist, aber auch wenn versucht wird, während des Schlaf-Zustands des Lagereglers (Reglerabschaltung) mit der Achse zu fahren.
1:000002	Konfiguration	Eingegebene Parameter können nicht umgesetzt werden. Nachfolgend wird in Klammern ein Wert angezeigt, der das Problem näher identifiziert: 1= Pol-Verhältnis zu groß, 2=kein DC-Motor möglich, 3=falscher Geber-Typ , 4=Bereich Polzahlen.
1:000010	Leistungsanschl.Motor	Der Stromregler hat min. eine Motor-Phase entdeckt, die keinen Strom zulässt, was als Ausfall der Phase interpretiert wird. Kommt die Meldung bei der FPE , könnte auch die Zwischenkreisspannung zu gering für den Innenwiderstand des Motors sein. Diese Überwachung kann mit dem Parameter "Leistungsanschluss Motor überw." (siehe Stromregler-Parameter) deaktiviert werden.
1:000020	Positionsbereich	Der Achsregler bzw. die Interpolation hat, während des Ablaufs eines CNC-Download-Programms, eine Überschreitung des Positionsbereichs einer Achse festgestellt. Programm- und Satznummer werden in der Meldung angezeigt. Diese Prüfung kann mit der Einstellung Erweiterter CNC-Download-Schutz deaktiviert werden.
1:000040	Freigabe per E0.0	Der Freigabe-Eingang E0.0 war nicht auf high-Pegel während einer zwingenden Bewegung (z.B. Synchron-Vorschub). Siehe hierzu auch Parameter "Freigabe per E0.0" im Achsmonitor .

Die Fehler können auch gleichzeitig auftreten, wobei der Überwachungscode dann aus einer Summe von einzelnen Meldungen besteht, die hexadezimal addiert sind (z.B. Ziffer A = 8+2).

Wenn ein Fehler auftritt, der nicht entschlüsselt werden kann (Geräte-Firmware neuer als PC-Anwendung), so wird "unbekannte Überwachung (R:xxxxxx)" angezeigt. Der Code R:xxxxxx liefert dann die Fehlerursache (nachfragen bei JBG-Elektronik).

13.4 Überwachung (Integrierte Sicherheit)

Die Meldungen der [Überwachungseinheit](#) können einzeln oder gemeinsam mit anderen Meldungen auftreten (**Summenfehler**). Zum Teil können diese Fehler auch von der Impulssperre **IPSK** (FK-Antriebsregler) kommen. Die PC-Anwendungen zeigen die Fehler im Klartext an (bei mehreren Fehlern einen pro Zeile).

Die Spalte Code bezieht sich auf die Fehler-Anzeige der Vorschubsteuerungen.

Hexadezimale Ziffern in Code: A = 8+2, B = 8+2+1, C = 8+4, D = 8+4+1, E = 8+4+2, F = 8+4+2+1.

<u>Code</u>	<u>Anzeige</u>	<u>Beschreibung</u>
000000-010000	Geschwindigkeit zu hoch	Im Einrichten bzw. Sicheren Betriebshalt wurde eine Geschwindigkeit des Antriebs festgestellt, die über der reduzierten Geschwindigkeit lag. Zusatz „Schnellabschaltung“ siehe...

000010-000000	”, Schnellabschaltung	Wie vor, wenn zusätzlich eine hohe Beschleunigung vorhanden war.
000000-020000	Unzulässige Bewegung	Im Sicheren Betriebshalt (SOS) hat der Antrieb das zulässige Bewegungsfenster verlassen.
000000-080000	Max. Schrittmaß (Automatik)	In der Automatik ist der Antrieb ein zu langes, zusammenhängendes Wegstück gefahren. Programmierung „ Max. Schrittmaß “.
000000-040000	Bremsen (Stillsetzen)	Beim Verlassen von Automatik / Einrichten oder beim Eintritt in die Notaus-Situation (0V) hat der Antrieb nicht oder zu schwach gebremst. Nach der Zeit zum Stillsetzen war der Antrieb (noch) nicht im Stillstand.
000000-002000	Unzulässige Gebersignale	Die Signale des Hauptgebers weisen unzulässige Eigenschaften auf: zu geringe bzw. zu hohe Amplitude, falsche Frequenz (Resolver Fosc muss 4 kHz sein). Kontrollieren Sie auch, ob die Gebereinstellungen im Antriebsregler und der IS1 zusammenpassen.
000000-001000	Synchronisierung Resolver	Die Beobachtung der Resolversignale (4 kHz) ist mißlungen; Ursache könnte schlechte Signalqualität sein.
000040-000000	Pos.-vergleich mit Geber 2	Der 2. Lagegeber ermittelt Abweichungen zur Position des Hauptgebers . Einer der Geber könnte defekt sein oder es existiert zuviel Spiel zwischen den Gebern (Defekt in der Mechanik).
000000-008000	72h Prüfung fällig	Das Gerät ist 72 Stunden lang ununterbrochen, ohne Fehler gelaufen. Nun ist ein erneuter Selbsttest erforderlich. Gerät hierzu kurz ausschalten oder Notaus betätigen.
000000-0000XX	Querschluss Signal	Fehlende oder unerwartete Dynamik in den 24V-Pegeln des 2-kanaligen Eingangs Signal (=Notaus -08, Zustimmung -20 oder Automatik-IS -10). Siehe auch Querschluss-Erkennung .
000000-0000XX	2-Kanaligkeit Signal	Die beiden Kanäle des 2-kanaligen Eingangs Signal (=Notaus -01, Zustimmung -04 oder Automatik-IS -02) liefern unterschiedliche Pegel.
000008-000000	Abschaltung Bremsausgang	Jeder der beiden µC muss den Bremsausgang des Antriebsreglers abschalten können. Diese Eigenschaft wird regelmäßig von der IS1 getestet (so schnell, dass die Bremse nicht anspricht). Misslingt der Test, wird diese Meldung generiert. Ggf. ist der Ausgang defekt oder von außen auf +24V gebrückt.
000002-000000	Status Partner-µC abweich.	Stati und Fehler müssen von beiden µC (beinahe) gleichzeitig erkannt werden. Wenn das nicht der Fall ist, wird diese Meldung erzeugt.
000004-000000	Position Partner-µC abw.	Die ermittelte, aktuelle Position des Antriebs in den beiden µC ist (zu) unterschiedlich. Dies kann eine Ursache in kurzzeitig gestörten Gebersignalen haben.
000001-000000	Parm. Partner-µC abweichend	Die beiden µC weisen unterschiedliche Parameter auf. Korrigieren Sie die Parameter im Sicherheitsmonitor . Betroffene Parameter haben einen roten Hintergrund.
000000-000040	Prüfsumme Programm falsch	Die Überwachungseinheit ist vermutlich beschädigt. *1)
000000-000080	Prüfsumme Parameter falsch	Der remanente Datenspeicher (Flash bzw. E ² PROM) ist vermutlich defekt. Versuchen Sie zunächst die Parameter erneut abzuspeichern (Sicherheitsmonitor).
000000-000100	Schreibfehler Parm.-speicher	Der remanente Datenspeicher (Flash bzw. E ² PROM) ist

		vermutlich defekt. *1)
000000-000200	PWM-Test	Der Test der Kontrollmechanismen der Überwachungseinheit ist mißlungen *1). Wenn das nicht wirkt machen Sie einen Versuch mit abgestecktem Geber (nach einer 5-minütigen Auszeit).
000000-000400	Schreiben PWM-Begrenzung	Interner Fehler. *1). Wenn eine IS1-Firmware vor Version 2.00 eingesetzt wird, kann auch ein Firmware-Update helfen.
000000-000800	Versorgung Partner-µC	Die Versorgungsspannung des jeweils anderen µC ist außerhalb der Toleranz von 4.75 bis 5.25 V. *1)
000000-004000	Zeitsteuerung	Interner Fehler. *1)
000000-100000	Kommunikation mit Regler	Der Datenaustausch zwischen der Antriebsregler und der IS1 ist gestört. Falls dieser Fehler wiederholt auftritt müssen die elektrischen Verbindungen zwischen Antriebsregler und IS1 (geräteintern) geprüft werden.
000000-200000	Kommunikat. mit Partner-µC	Der Datenaustausch zwischen den µC'n untereinander ist gestört. *1)
000000-400000	Unbekanntes Kommando	Evtl. ist die Firmware der IS1 zu alt bzw. es liegt ein interner Fehler vor. *1)
000080-000000	Zeitdauer Debug erreicht	Ein Sonderzustand für die Produktentwicklung hat seine max. Zeitdauer erreicht.
-	Unbekannte Überwachung	J-CAM kennt die Bedeutung des Fehlers nicht (IS1-Firmware neuer als J-CAM).
-	Ambiguous error cause?	J-CAM kann keine Überwachungsinformation ermitteln (die Fehler-Register der IS1 sind leer). Der Fehler tritt auch auf, wenn eine IS1-Hardware eingebaut ist, aber die Firmware im Antriebsregler nicht für IS1 konfiguriert ist.

Maßnahmen zur Beseitigung von Fehlersituationen:

*1) Schalten Sie das Gerät für min. 10 Sekunden aus und wieder ein und wiederholen Sie den Vorgang (Initialisierung bzw. Fehlerquittierung). Wenn das nicht hilft, muss das Gerät von JBG repariert werden.

13.5 Störung Absolutgeber

Die Meldung „Störung Absolutgeber“ bedeutet, dass der Informationskanal für die Absolutposition vom Motor¹) ausgefallen oder gestört ist.

Die Meldung "Störung Zählengang2" ist gleichbedeutend für den Kanal 2 des [Zählengangs](#) (z.B. Maschinen-Encoder) - der Code enthält dann zusätzlich den Wert 000020.

Im Normalfall wird der **AFE-Wert** (siehe unten) oder eine zusätzliche Beschreibung angezeigt:

<u>Code, Anzeige</u>	<u>Beschreibung</u>
018000 in Achsparm. deaktiviert	Die Auswertung des Absolutgebers ist auf Antriebsregler -Ebene abgeschaltet (siehe Achsmonitor » Motor-Anpassung » Absolutgeber).
008001 Positionswert fehlerhaft	Allgemeine Aussage des Mess-Systems, dass der Positionswert nicht korrekt ist bzw. sein könnte.
008002 Signalamplitude zu klein	integrierte Meldung des Mess-Systems. Bei Linear-Gebern (SIKO) ist diese Meldung gleichbedeutend mit "Abstand Sensor zum Magnetband ist zu groß".
008008 Überspannung (EV)	integrierte Meldung des Mess-Systems. Die Versorgungsspannung des Absolutgebers (EV) ist zu hoch.
008010 Unterspannung (EV)	integrierte Meldung des Mess-Systems. Die Versorgungsspannung (EV) ist zu gering.
008080 Übertemperatur	integrierte Meldung des Mess-Systems (Hiperface). Die Temperatur im Geber ist kritisch.

008018	Typ/Cfg nicht unterstützt	Meldung des Antriebsreglers: Absolutgeber mit dem eingestellten Typ bzw. der eingestellten Konfiguration (Cfg) werden von der Firmware nicht unterstützt. Ggf. kann ein Firmware-Update Abhilfe schaffen.
008100	Kommunikation	Der Absolutgeber antwortet bzw. reagiert nicht. U.U. ist die Versorgungsspannung zu gering. Beim Nockenschaltwerk (DNF und DNSW ab Firmware 4.10) und Gray-Geber ist mindestens eine Signalleitung des Gebers defekt (Kabelbruch oder Kurzschluss mit einer anderen Leitung, Versorgungsspannung oder Masse).
008200	Batterie wechseln	integrierte Meldung des Mess-Systems. Batterie muss getauscht werden.
008400	Ausfall Beleuchtung	integrierte Meldung des Mess-Systems. Die interne Beleuchtung des Mess-Systems ist ausgefallen – es muss komplett ausgetauscht werden.
009000	Überstrom	integrierte Meldung des Mess-Systems. Senderstrom kritisch (Verschmutzung, Senderbruch).
008208	Fehlerbit #1 aktiv	Dieses Fehlerbit hat je nach Geber-Hersteller eine spezielle Bedeutung (Interface-Typ 7).
008408	Fehlerbit #2 aktiv	Dieses Fehlerbit hat je nach Geber-Hersteller eine spezielle Bedeutung (Interface-Typ 7).

Einige Meldungen werden nicht von allen Mess-Systemen unterstützt. So kann z.B. eine zu geringe Versorgungsspannung zu der Meldung „Kommunikation“ führen, wenn das Mess-System nicht funktionsfähig ist.

AFE-Wert

Dieser Wert wird (sofern relevant und von der Achse unterstützt) hinter dem Text „Störung Absolutgeber“ oder "Störung Zähl Eingang2" angezeigt. Er entspricht dem direkten Fehlercode, der aus dem Geber ausgelesen wurde (hexadezimal).

Hiperface:

- 01 Analogsignale außerhalb Spezifikation
- 02 Interner Winkeloffset fehlerhaft
- 03 Tabelle über Datenfeldpartitionierung zerstört
- 04 Analoge Grenzwerte nicht verfügbar
- 05 Interner I²C-Bus nicht funktionsfähig
- 06 Interner Checksummenfehler
- 07 Geber-Reset durch Programmüberwachung aufgetreten
- 08 Überlauf des Zählers
- 09 Parityfehler
- 0A Checksumme der übertragenen Daten ist falsch
- 0B Unbekannter Befehlscode
- 0C Anzahl der übertragenen Daten falsch
- 0D Übertragenes Befehlsargument ist unzulässig
- 0E Das selektierte Datenfeld darf nicht beschrieben werden
- 0F Falscher Zugriffscode
- 10 Angegebenes Datenfeld in seiner Größe nicht veränderbar
- 11 Angegebene Wortadresse außerhalb Datenfeld
- 12 Zugriff auf nicht existierendes Datenfeld
- 1C Betragsüberwachung der Analogsignale (Prozeßdaten)
- 1D Senderstrom kritisch (Verschmutzung, Senderbruch)
- 1E Geber Temperatur kritisch
- 1F Drehzahl zu hoch, keine Positionsbildung möglich
- 20 Position Singletum unzuverlässig
- 21 Positionsfehler Multiturn
- 22 Positionsfehler Multiturn
- 23 Positionsfehler Multiturn

EnDat (Kombinationen von Fehlern sind möglich)

- 01 Beleuchtung
- 02 Signalamplitude

04 Positionswert
 08 Überspannung
 10 Unterspannung
 20 Überstrom
 40 Batterie

¹⁾ dies ist genau genommen der Kanal 1 des [Zähleingangs](#), also auch "Zähleingang1"

13.6 Codes für Speicherkomponenten

Die folgende Tabelle listet Stati und Probleme von Speicherkomponenten, die vor allem in der **Geräteanalyse** (Spalte Mem) angezeigt werden können. Bei Fehlermeldungen wird teils noch ein hexadezimaler Zahlenwert angezeigt (MemStat = **Speicherstatus** aus dem Gerät), welcher zusätzliche Informationen bei mehreren gleichzeitig auftretenden Fehlern enthalten kann. Die weitergehende Analyse des **Speicherstatus** kann nur von JBG-Elektronik durchgeführt werden.

Bezeichnung	MemStat-Code	Speicherkomponente, Problem
E ² P	0040h	Permanentspeicher (E ² PROM) konnte nicht gelesen werden
NVP	0020h	Betriebsparameter konnten nicht (korrekt) gelesen werden (normalerweise aus dem E ² PROM)
E+N		Permanentspeicher (E ² PROM) und Betriebsparameter nicht lesbar (Summe aus den beiden vorherigen Zeilen)
HSD	0008h	Eichdaten konnten nicht gelesen werden (Flash und/oder E ² PROM).
ERAM	0100h	Externer RAM-Speicher im Gerät defekt/nicht ansprechbar
EFLA	0800h	Externer Flash-Speicher im Gerät defekt/nicht ansprechbar. Wenn der Code zusammen mit 0100h angezeigt wird, können vermutlich gar keine CPU-externen Speicher (Memory-Mapping) im Gerät angesprochen werden.
EFLX	0004h	Externer Flash-Speicher im Gerät: Fehler bei Zugriff während Betrieb.
SDC-	1000h	Die SD-Karte im Gerät fehlt oder kann nicht angesprochen werden
SDC(<i>n</i>)	1000h	Fehler beim Zugriff auf die SD-Karte, (<i>n</i>) siehe unten.
PLC	0001h	Kein gültiges PLC-Programm geladen (normalerweise im Flash)
Pstp	0002h	PLC-Programm wurde gestoppt. Ursache kann ein Lesefehler oder ein Stop-Befehl sein.
CNC	0010h	Kein gültiges CNC-Programm geladen (Flash)
C+P		Weder ein gültiges CNC- noch PLC-Programm ist geladen
Bus	0080h	Problem mit Feldbus(-Modul)
Excp	0400h	Eine <i>Debug-Exception</i> wurde erkannt = Information für den Entwickler.

Fehler-Status der SD-Karte → SDC(*n*)...

Zusätzliche Information zur Fehlerursache, *n* = ...

- 1 Fehler in der Low-level Disk I/O Ebene
- 2 Karten-interner Fehler
- 3 Karte nicht bereit
- 4 Datei nicht gefunden
- 5 Pfad (Ordner) nicht gefunden
- 6 Ungültiges Namensformat
- 7 Zugriff verweigert oder Verzeichnis voll
- 8 Zugriff verweigert
- 9 Datei-Objekt ungültig (Fehler im Firmware Interface)
- 10 Karte ist schreibgeschützt
- 11 Logische Laufwerksnummer ungültig

- 12 Das Volume hat keinen Arbeitsbereich
- 13 Fehler im FAT Dateisystem
- 14 Parameterfehler (interner Fehler)
- 15 Timeout
- 16 Fehler durch gleichzeitigen Zugriff
- 17 Zu wenig Speicher im Interface
- 18 Zu viele offene Dateien
- 19 Parameterfehler (interner Fehler)
- ? Ursache unbekannt/ungeklärt, kann auch "SDC-" sein.

13.7 UMC (Unified Message Codes)

Um die einzelnen Meldungen der Steuerungen in einem Feldbus-Host auswerten zu können, unterstützen aktuelle Geräte ein durchgängiges Meldungscode-System, welches zu jeder Zeit nur eine einzelne, eindeutige Meldung signalisiert. Gegenüber der Anzeige in J-CAM und den Displays der Steuerungen kann dies eine Informationseinschränkung darstellen, weil dort teils mehrere Fehlerursachen in einem einzelnen Code dargestellt werden können (z.B. [Überwachungscodes](#)).

Die Zuordnung der UMC zu den Fehlerursachen ist in den zusätzlichen Dokumenten beschrieben:

- Antriebsregler der F-Reihe: [F-Global.pdf](#)
- Einzel-Vorschubsteuerung (SFC) mit Regler der F-Reihe: [SFC-Global.pdf](#)
- MCC2-Steuerungen: [MCC2-Meldungen.pdf](#)

13.8 Einschaltsperr

Die **Einschaltsperr** (ESS) ist ein Software-Mechanismus, der verhindert, dass die Steuerung / Teilsteuerung nach Notaus oder bei Spannungswiederkehr selbständig anläuft. Zum Beispiel bestromen Antriebsregler, deren Einschaltsperr aktiv ist, den angeschlossenen Motor nicht.

Die **Einschaltsperr** muss quittiert (gelöst) werden, damit die normale Funktion des Geräts verfügbar wird. Das Quittieren der Einschaltsperr findet immer für eine komplette **Station** (zusammengehörige Gruppe von Geräten) statt. Dies geschieht entweder über einen 24V-Eingang (z.B. Taster "Steuerung ein") oder über die **Schaltfläche** [Ja] in der entsprechenden Meldung (siehe unten), sofern die Steuerung dies zulässt.

Wenn die Einschaltsperr aktiv ist und versucht wird, eine Aktion mit der Steuerung auszuführen, wird die Meldung

E I N S C H A L T S P E R R E

angezeigt. Falls die Meldung eine Schaltfläche [Ja] enthält, kann die Sperr nun mit [Ja] gelöst werden. Falls die Meldung die Schaltfläche nicht enthält, muss die Einschaltsperr extern (z.B. durch den Taster "Steuerung ein") erfolgen. Diese Art der Quittierung ist auch möglich, bevor die Meldung angezeigt wird.

13.9 Qualität von Gebersignalen

Art der Messung im Antriebsregler

Analoge Gebersignale können von Resolvem oder 1Vss-Encodern stammen. Die Antriebsregler geben diese Signale für die [Aufzeichnungsfunktion](#) als Spannungswerte am Analog-/Digital-Umsetzer $[V_{AD}]$ aus, welche einen eingeschränkten **Messbereich** V_M (siehe unten) haben. Dies sind aber nicht die **realen** Spannungen, die direkt am Geber oder außen am Gerät gemessen werden können.

Die Qualität der Gebersignale wird in den Antriebsreglern und der Überwachungseinheit durch Pegelanalyse und durch Bildung der sogenannten **Quadratsumme** ($\sin^2 + \cos^2$) festgestellt.

Anzeige von Gebersignalen

Im **Achsmonitor** sowie im **Anschlusstest** können Gebersignale aufgezeichnet und grafisch dargestellt werden. Dabei werden die Signale von 1Vss-Encodern in **reale** Spannungen (messbar am Geber) umgerechnet. Für

Resolver ist das aktuell nicht möglich, hier erfolgt die Anzeige in V_{AD} .

Spannungen +/- [V]	real	V_{AD} ($V_M = 2.5V$)	V_{AD} ($V_M = 1.65V$)
Ideale Amplitude 1Vss ¹⁾	0.50	2.05	<i>noch nicht verfügbar</i>
Toleranz 1Vss ²⁾	0.4 bis 0.6	1.64 bis 2.46	<i>noch nicht verfügbar</i>
Ideale Amplitude Resolver	-	2.30	<i>noch nicht verfügbar</i>
Toleranz Resolver ³⁾	-	1.08 bis 2.63	<i>noch nicht verfügbar</i>

- 1) Schwankungen im Pegel sollten im gesamten Dreh-/Fahrbereich des Encoders +/- 5 % nicht übersteigen
- 2) Die Toleranz bis zur Fehlerabschaltung in der Steuerung liegt ggf. höher, um Schwankungen von Bauteilen und Umgebungsbedingungen auszugleichen.
- 3) Beurteilung über **Quadratsumme**, daher $> V_M$ möglich

Hinweis zum 1Vss-Geber

Die [Grafik-Anzeige](#) verfügt über eine Quadratsummenbildung, mit der die Qualität der Gebersignale einer solchen **Aufzeichnung** über einen bestimmten Zeitraum beurteilt werden kann. Der Wert (Quadratwurzel der Quadratsumme) ist theoretisch konstant und entspricht der jeweiligen Amplitude - er sollte bei langsamen Bewegungen nicht stärker als 15% schwanken.

Hinweis zum Resolver

Die Antriebsregler der E- und F-Reihe können über die automatische Anpassung des Erregers, den Pegel der Signale beeinflussen. Bei einem idealen Pegel liefert die [Aufzeichnungsfunktion](#) des Antriebsreglers (**Achsmonitor** bzw. **Anschlussstest**) eine Signalamplitude von ± 2.3 bis $2.4 V_{AD}$.

Messbereich Analog-Eingänge

Die Regler arbeiten intern mit einer Versorgungsspannung 5V oder 3.3V, was auch dem Spannungsbereich für analoge Signale entspricht. Der dargestellte **Messbereich** V_M für die Gebersignale wird jedoch um 0V herum symmetriert und entspricht dann +/- Versorgungsspannung/2, also +/- 2.5V oder +/-1.65V. Nur in diesem Bereich kann sich die Spannung V_{AD} bewegen.

13.10 Darstellung auf 4K-Monitor

Auf Monitoren mit 4K-Auflösung (3840 x 2160 Pixel) und höherem **Scaling** wird J-CAM erst ab Version 4.65 korrekt dargestellt. Dabei waren die Icons auf den Schaltflächen (Buttons) und im Menü zu klein. Die Darstellung von Schriften unter Windows 10 oder 11 kann jedoch auch ab Version 4.65 von J-CAM und für alle anderen JBG-Anwendungen verbessert werden, wenn in den Verknüpfungen auf dem Desktop unter [Eigenschaften] folgende Einstellung getroffen wird...

- auf der Registerkarte "Kompatibilität" --> [Hohe DPI-Einstellungen ändern],
- in Gruppe "Außerkräftsetzen der hohen DPI-Skalierung" --> Häkchen bei "Verhalten bei..." setzen,
- in der Auswahlbox "System (Erweitert)" wählen.

Index

- A -

Achsmonitor 138
 Absolutgeber 155
 Aufzeichnungsfunktion 141
 Beobachtungs-Bereich 140
 Bremsen 156
 Dateivergleich 159
 Eichung 157
 Feld-Beeinflussung 153
 Feldschwächung 153
 Festlegen der Stromwerte 153
 GD 156
 Geberpol-Teilung 155
 Gerät 158
 Gerät - Eigenschaften 158
 Gerät - PLC-Parameter 158
 Hauptgeber 154
 Hauptgeber-Typ 155
 Indexer 145
 Indexer - Allgemein 146
 Indexer - Losekompensation 148
 Indexer - Zählengang 147
 Lageregler 142
 Lageregler - Allgemein 143
 Lageregler - Allgemein (Schrittmotor) 144
 Lageregler - In-Positions-Auswertung 145
 Lageregler - Positions-Überwachung 144
 Lageregler - Vorfilter 145
 Lageregler - Vorsteuerung 144
 Menü-Übersicht 139
 Motor-Anpassung 151
 Motor-Anpassung - Allgemein (Schrittmotor) 152
 Motor-Anpassung - Allgemein (Servo) 151
 Statusmonitor 140
 Stromregler 148
 Stromregler - Feld-Positions-Erkennung 150
 Stromregler - Grundeinstellungen 150
 Stromregler - Parameter des Stromreglers 149
 Stromregler - Stromabsenkung 150
 Vergleichen 159
 Zählengang testen 159
 Anschlussstest 137
 Aufzeichnungsfunktion 138
 Aufrufparameter (Aufruf der Anwendung) 12
 Automatik

 bei W-Master-Steuerung 107
 Kontrollfenster 105
 Kontrollfenster - Monitor 106
 Automatik bzw. Testlauf-Online 105

- B -

Balluff BIS-L Scheibenleser 84
 Bediener-Oberfläche 35
 Optionen 35
 Stationswahl 35
 Bedienteile 61
 Bedienteil-Emulation 178

- C -

CAN-Bus 60
 CNC-Betrachter, CNC-Viewer 177
 CNC-Download 90
 CNC-Programmierung 70
 @300-Befehle 80
 @790 Achsentausch 89
 @999-Befehle 81
 @-Anweisungen 78
 Delinearisierung von Achsen 73
 Einsatz von Registern 72
 Erzeugen von Ausgabedateien (@999 K9) 86
 G-Funktionen 74
 Grundsätzliches 71
 H-Funktionen 77
 Kommunikation mit externen Geräten (@999 K11) 85
 Kreis-Funktionen 75
 Meldungen anzeigen (@999 K13) 85
 M-Funktionen 76
 Rotation des CNC-Programms (@999 K15) 87
 SDAO 88
 Speed-Monitor 88
 Suchfahrten 83
 T-Funktion / Werkzeugwechsel 77
 Unterprogramm- und Zyklenaufrufe 71
 Von X-Y abhängige Funktionen (@999 K16) 88
 weitere Funktionen 82
 Werkzeug-Radius-Kompensation (WRK) 72
 Zielrichten von Sätzen 74

- D -

Darstellung auf 4K-Monitor 195
 Dateiübertragung
 DTR 17

Datei-Übertragung (DTR) 136
 Komplettsicherung 137
 Konvention für Dateinamen 137
 PC >> Steuerung 136
 Steuerung >> PC 136
 Demo-Modus 172
 Direktimport 172
 Drucken (Dateien
 Projektdaten) 22

- E -

Einführung in J-CAM 11
 Verzeichnis-Struktur 13
 Eingabeschutz Sicherungscode 179
 Einschaltsperr 194

- F -

Feldbus-Monitor, Profibus, Profinet, EtherCAT, Varan
 175
 Fernwartung 31

- G -

Geräteanalyse 134
 Betriebsstundenzähler 135
 Geräteinformationen 134
 IE-Anzeige 135
 Gitternetz-Korrektur 51
 Editor 51
 Probleme 52
 Grafik-Anzeige 180
 Anzeige digitaler Signale 182
 Anzeige von Gebersignalen 182
 csv-Datei 184
 Dateiformat 184
 Digitale Signale aufzeichnen 183
 Maschinenwinkel anzeigen 183
 Menü 180
 Signale 182
 Vermessen 185
 Zoom 182

- I -

Impulssperre 58
 Initialisieren 109
 Ablauf von Referenzfahrten 110
 Standard-Initialisierung 109

Interpolations-Monitor 166
 Anschlüsse 167
 Indexer 167
 IPS1 58
 IS1 55
 Isel Joystick 61
 Isel-NCP 89
 Befehlsübersicht 90

- L -

Logdatei (Aufzeichnung von Vorgängen) 168
 Abkürzungen 168
 Abkürzungen (bei MCC-Steuerungen) 170
 Logdateien von J-CAM 168
 Logdateien von MCC-Steuerungen 169

- M -

Manuell 101
 Achsen verfahren 101
 Anfahren 102
 Raster-Funktion 102
 Werkzeug einmessen 103
 Werkzeugfunktionen 102
 Manuelle Kommunikation mit der Steuerung 170
 Maschine
 Anwählen (Öffnen) 62
 duplizieren 61
 löschen 62
 Meldungen - Zusatzinformationen 99
 Meldungen einrichten 97
 Meldungen einrichten (PSB) 99
 Parameter 39
 Maschinen-Dokumentation 174
 Maschinenparameter 39
 Achsdaten - Allgemeines 46
 Achsdaten - Bemaßung 47
 Achsdaten - Bewegungsparameter 48
 Achsdaten - Erweitert (GMS/GMI) 49
 Achsdaten - Erweitert (SML) 50
 Achsdaten - für Manuell 49
 Achsdaten - Grundstellung 48
 Achsdaten - Koordinaten-Spiegelung 48
 Achsdaten - Spindelachse 59
 Daten der Haupt-PLC 44
 Daten der Stationen 45
 Erweitert 42
 Erweiterter CNC-Download-Schutz 44
 Globale Daten 40
 Interpolationsdatendaten Allgemeines 50

Maschinenparameter	39	Programm downloaden	126
Limits	44	Programm hochladen (Upload)	129
Meldungsdatei	43	PLC-Programmierung	113
Namen von Maschinen	39	Ablaufsteuerung und Randgruppen	118
Ordner und Dateien der Maschine	43	Arithmetik	116
Override-Modus	41	Aufrufe und Sprünge	117
Sicherheit	45	Bedingte Assemblierung	126
Steuerungstyp	40	Grenzwerte	126
Update Firmware	40	Integrierte Funktionsbausteine	118
Meldungen		Integrierte Meldungen	95
Meldungsfenster	95	Lade- und Transferoperationen	115
Meldungsdatei	98	Meldungen	122
Menü-Übersicht	21	Nutzung CAN-Bus	124
Bearbeiten	25	Statische Daten / Daten und Randbedingungen	122
Dateimenü	21	Vergleichsoperationen	116
Export / Import	23	Verknüpfungen	114
Fenster	29	Zeiten- und Zähleroperationen	115
Maschine	27	Zuordnung von CNC-Registern	123
Maschine - PLC	28	Zuordnung von M-Funktionen	123
Popup-Menü der Dateianzeige	34	Projekt	65
Projekt	26	CNC-Funktionsleiste	33
Sicherung von Daten	24	Nullpunkte einrichten	65
Start	26	Nutzen definieren	69
Übertragen	22	Register	68
ML-Funktionen	132	Verarbeitung von Plotterdateien	93
Ausführen	133	Werkzeuge - Unterbringung	67
Erstellen	132	Werkzeuge einrichten	66
Zuordnen	133		

- N -

NClyzer	176
---------	-----

- O -

Optionen bearbeiten	13
Optionen von J-CAM	13

- P -

Parameter Serielle Schnittstelle	178
Adresse	179
Parkposition anfahren	111
PLC-Funktionen	113
Betriebsarten-Register	129
Daten und Randbedingungen	128
Daten und Randbedingungen (speichern / laden)	129
Debugfenster	127
Debugfenster (Zusatzanzeige)	128
Funktionsleiste	34

- Q -

Qualität von Gebersignalen	194
----------------------------	-----

- R -

Rückwärtsablauf	106
-----------------	-----

- S -

Sicherheitsmonitor	160
Dateivergleich	166
Schaltflächen und Anzeigefunktionen	166
Statusanzeigen	165
Sicherungsebene	179
Standmengen	67
einrichten	68
Stiller Modus	172

- T -

- Testlauf Download
 - Kontrollfenster 92
 - Kontrollfenster - Monitor 92
- Testlauf-Online
 - Kontrollfenster 90
 - Kontrollfenster - Monitor 91
- Texteditor 35
 - Popup-Menü 36

- U -

- Überwachungseinheit 55
- Überwachungseinheit IS
 - Betriebsarten 55
 - Fehlerzustand 56
 - Parameter 160
 - Sicherheitsmonitor 160
 - Überwachungs-Informationen 189
 - Zustandsdiagramm 57

- V -

- Verlinkt 174
- Vorrichtungskorrekturen 52

- Z -

- Zähleingang 187
- Zähleingänge in JBG-Geräten 187
- Zähler und Zeiten 53
 - Zähler einrichten 53
 - Zeiten einrichten 53
- Zusatzinformationen zu Dateien 173
- Zyklen 18
 - Dateneingabe 69
 - Eingabe 54
 - Übersicht 54