

SOFTWARE

KR C1

Konfiguration

Release 3.2

© Copyright **KUKA Roboter GmbH**

Diese Dokumentation darf – auch auszugsweise – nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden.

Es können weitere, in dieser Dokumentation nicht beschriebene Funktionen in der Steuerung lauffähig sein. Es besteht jedoch kein Anspruch auf diese Funktionen bei Neulieferung bzw. im Servicefall.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Technische Änderungen ohne Beeinflussung der Funktion vorbehalten.

KUKA Interleaf

Inhaltsverzeichnis

1	System konfigurieren	7
1.1	Allgemein	7
1.2	Funktionen	10
1.2.1	Einstellen von Helligkeit und Kontrast	10
1.2.2	Bildschirmschoner	10
1.2.2.1	Einstellen des Bildschirmschoners	10
1.2.2.2	Funktion	13
1.3	Das Menü "Konfig."	15
1.3.1	Ein/Ausgänge	15
1.3.1.1	Greifer	16
1.3.1.2	Automatik Extern	16
1.3.1.3	Langtexte	17
1.3.2	E/A-Treiber	18
1.3.2.1	Konfigur. Bearbeiten	18
1.3.2.2	Treiber-Reset	18
1.3.2.3	E/A Rekonfigurieren	19
1.3.3	Submit-Interpreter	20
1.3.4	Statusasten	21
1.3.5	Handverfahren (Override)	22
1.3.5.1	Programmoverride-Schritte (POV)	22
1.3.5.2	Handoverride-Schritte (HOV)	22
1.3.5.3	Mausposition	22
1.3.5.4	Mauskonfiguration	24
1.3.6	Benutzergruppe	27
1.3.7	Akt. Werkzeug/Basis	28
1.3.8	Werkzeugdefinition	29
1.3.9	Ein/Ausschalloptionen	32
1.3.9.1	Kaltstart erzwingen	32
1.3.9.2	Ausschalten PowerOff Wartezeit	32
1.3.10	Extras	33
1.3.10.1	Sprache	33
1.3.10.2	Paßwort ändern	35
1.3.10.3	DEF-Zeile	36
1.3.10.4	Detailansicht ein/aus (LimitedVisibility)	37
1.3.10.5	Office-Option ein/aus	38
1.3.10.6	Arbeitsraumüberwachung überbrücken	39
1.3.10.7	Technologieauswahl	40
1.3.10.8	USERTech reinitialisieren	42
1.4	Konfiguration sichern	43
1.4.1	Archivieren	43
1.4.2	Wiederherstellen	43
2	System konfigurieren Experte	45
2.1	Konfigurationsdateien	45
2.1.1	Projektierbare Anzeige – Datei <ConfigMon.INI>	45
2.2	Simulierte Ein-/Ausgänge (IO-Simulation)	47
2.2.1	Funktion	47

2.2.2	Optionen	49
2.2.3	Verwendete Variablen	50
2.3	5 Home-Positionen	51
2.3.1	Datei "\\R1\\MaDa\\\$machine.dat"	51
2.3.2	Datei "\\Steu\\MaDa\\\$machine.dat"	52
2.4	Arbeitsraumüberwachung	53
2.4.1	Definition	53
2.4.2	Beispiele	57
2.5	Momentenbetrieb (Soft Servo)	62
2.5.1	Allgemein	62
2.5.1.1	Einschränkungen, Risiken	62
2.5.1.2	Beispiel Momentenbetrieb	62
2.5.2	Funktionsweise	63
2.5.3	Beispiele für die Weichschaltung von Achsen	64
2.5.3.1	Weichschaltung Achse 1	64
2.5.3.2	Weichschaltung Achse 3	64
2.5.4	Beispiel für Achse mit definiertem Moment	65
2.5.5	Variablen für den Momentenbetrieb	65
2.6	Kollisionsüberwachung	67
2.6.1	Funktion	67
2.6.2	Konfigurieren	67
2.7	Motorstromüberwachung (I2t-Überwachung)	70
2.7.1	Funktion	70
2.7.2	Konfigurieren	71
3	Automatik Extern	73
3.1	Allgemein	73
3.2	Ein- und Ausgangssignale konfigurieren	73
3.3	Automatischer Anlagenanlauf	76
3.4	Technologiespezifisches Organisationsprogramm CELL.SRC	77
3.5	Das Modul P00 (AUTOMATIK-EXTERN)	79
3.5.1	Die Funktion EXT_PGNO	79
3.5.1.1	Anforderung einer Programmnummer beim Leitrechner	79
3.5.1.2	Mitteilen des Erhalts einer gültigen Programmnummer	79
3.5.1.3	Fehlerbehandlung	80
3.5.2	Die Funktion EXT_ERR	81
3.6	Signalbeschreibungen	83
3.6.1	Eingänge	83
3.6.1.1	PGNO_TYPE	83
3.6.1.2	PGNO_LENGTH	83
3.6.1.3	PGNO_FBIT	83
3.6.1.4	PGNO_PARITY	84
3.6.1.5	PGNO_VALID	84
3.6.1.6	EXT_START	84
3.6.1.7	MOVE_ENABLE	85
3.6.1.8	CHCK_MOVENA	85
3.6.1.9	CONF_MESS	85
3.6.1.10	DRIVES_ON	85
3.6.1.11	DRIVES_OFF	86

3.6.2	Ausgänge	87
3.6.2.1	STOPMESS	87
3.6.2.2	PGNO_REQ	87
3.6.2.3	APPL_RUN	87
3.6.2.4	PERI_RDY	87
3.6.2.5	ALARM_STOP	87
3.6.2.6	USER_SAF	87
3.6.2.7	T1, T2, AUT, EXTERN	87
3.6.2.8	ON_PATH	87
3.6.2.9	NEAR_POSRET	88
3.6.2.10	PRO_ACT	88
3.6.2.11	IN_HOME	89
3.6.2.12	ERR_TO_PLC	89
3.6.3	Sonstiges Variablen	90
3.6.3.1	PGNO	90
3.6.3.2	PGNO_ERROR	90
3.7	Signal diagramme	91
3.7.1	Auto. Anlagenanlauf und Normalbetr. mit Prog.-Nr.-Quitt. durch PGNO_VALID	91
3.7.2	Auto. Anlagenanlauf und Normalbetr. mit Prog.-Nr.-Quitt. durch \$EXT_START	92
3.7.3	Wiederanlauf nach generat. Stop (Bedienerschutz und Wiederanlauf)	93
3.7.4	Wiederanlauf nach bahntreuem NOT-AUS	94
3.7.5	Wiederanlauf nach Fahrfreigabe	95
3.7.6	Wiederanlauf nach Anwender-HALT	96
3.8	Sonstiges	97
3.8.1	Wiederanlauf nach passivem Stop	97
3.8.2	Schrittweise Programmausführung	97
3.8.3	Geschwindigkeit zum Zurückfahren auf die programmierte Bahn	97
3.9	Beispielkonfiguration	98
3.9.1	Vereinbarungen	98
3.10	Meldungen	100

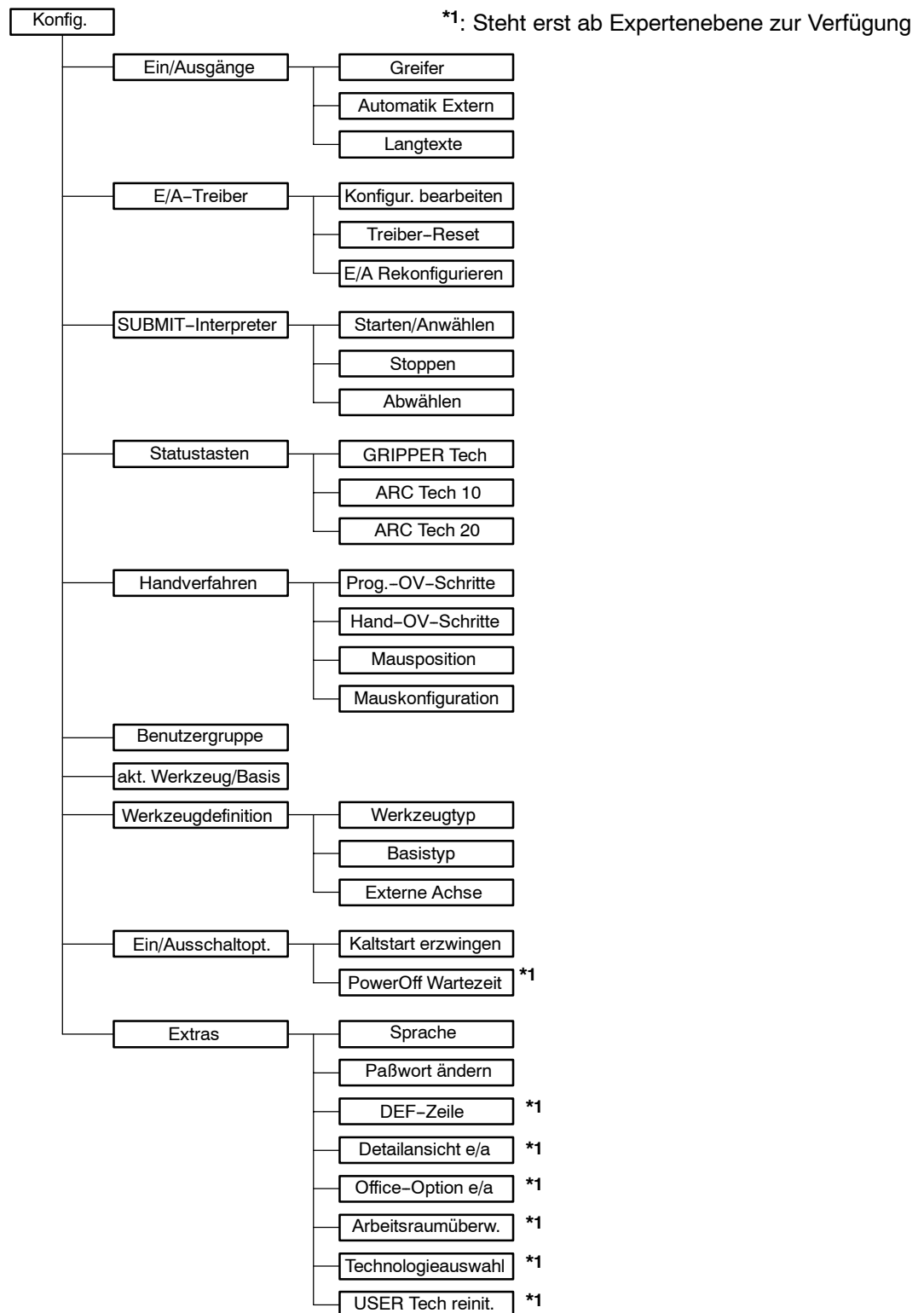


Konfiguration

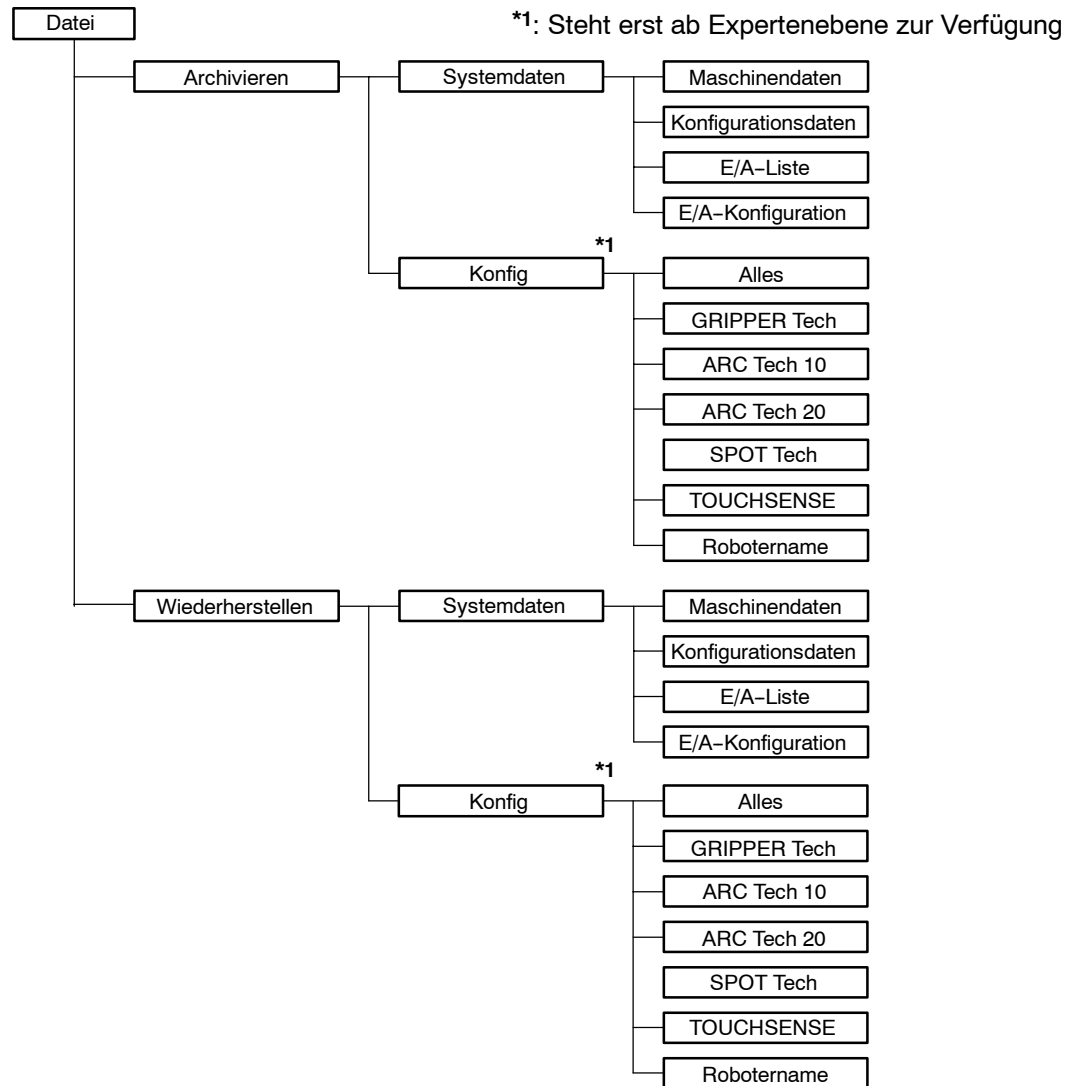
1 System konfigurieren

1.1 Allgemein

Dieses Kapitel befaßt sich mit der Konfigurierung des Systems. Die meisten Funktionen die zur Konfiguration dienen, befinden sich im Menü "Konfig.".



Weitere Funktionen sind im Menü "Datei" untergebracht worden.



In der folgenden Tabelle finden Sie eine Aufstellung der in diesem Kapitel aufgeführten Funktionen:

Funktionen	Bedeutung
Helligkeit / Kontrast	Einstellung der Helligkeit und des Kontrasts für das LCD-Display
Bildschirmschoner	Aktivierung des Bildschirmschoners nach einer bestimmten Zeit
Menü "Konfig."	
Ein/Ausgänge	Einstellungen für Greifer, die Automatik-Extern-Schnittstelle sowie Langtexte
E/A-Treiber	Konfigurieren und Zurücksetzen von Peripherie-Schnittstellen
SUBMIT-Interpreter	Submit-Interpreter starten und stoppen
Statusasten	Belegung der Statusasten für Gripper Tech bzw. ARC Tech
Handverfahren	Programm- und Handoverride- sowie Mauseinstellungen
Benutzergruppe	Zugriff auf bestimmte Benutzerebenen über Paßwort
akt. Werkzeug/Basis	Aktuelles Werkzeug, Basissystem und externe Kinematik
Werkzeugdefinition	Einstellungen für Werkzeugtyp, Basistyp und Externe Achsen
Ein-/Ausschalloptionen	Kaltstart (beim nächsten Hochfahren Kaltstart durchführen) und PowerOff-Wartezeit (Projektierte Wartezeit zum nächsten Hochlauf)
Extras	
Sprache	Die Landessprache der Bedienoberfläche
Paßwort ändern	Zugriffskennwort für Benutzerebene ändern
DEF-Zeile * ¹	Anzeige der DEF-Zeilen innerhalb eines Programmes
Detailansicht ein/aus * ¹	Zusätzliche Informationen im Expertenmodus
Office-Option ein/aus * ¹	Einblenden der KCP-Bedienelemente zur Bedienung mit der Maus
Arbeitsraumüberw. überbrücken * ¹	Überwachung der Arbeitsräume ausschalten
Technologieauswahl * ¹	Zusätzliche Technologien aktivieren bzw. deaktivieren
USERTech reinitialisieren * ¹	Die USER-Tech-Dateien werden ohne Neustart reinitialisiert
Menü "Datei"	
Archivieren *¹	
Systemdaten	Sichern von Maschinen- und Konfigurationsdaten, E/A-Liste und E/A-Konfiguration auf Diskette
Konfig	Unterschiedliche Konfigurationen auf Diskette sichern
Wiederherstellen *¹	
Systemdaten	Zurückschreiben von Maschinen- und Konfigurationsdaten, E/A-Liste und E/A-Konfiguration von Diskette
Konfig	Konfigurationen von Diskette zurückschreiben
*¹ erst ab der Expertenebene zugänglich	

1.2 Funktionen

1.2.1 Einstellen von Helligkeit und Kontrast

Zur besseren Erkennung der Bedienoberfläche können sowohl die Helligkeit als auch der Kontrast des LCD-Displays verändert werden.



Zunächst muß die Funktion Handverfahren ausgeschaltet sein, weil nur dann eine Verstellung der Helligkeit und des Kontrastes möglich ist. Den Statuskey "Verfahrart" finden sie links oben im Display.



Die beiden Statuskeys auf der rechten Seite des Displays dienen zum Einstellen der Helligkeit bzw. des Kontrastes. Durch Betätigen des entsprechenden +/- Statuskeys kann der jeweilige Wert von 0...15 verstellt werden.



Die Einstellungen werden für die Helligkeit in der Variablen "\$PhgBright", und für den Kontrast in der Variablen "\$PhgCont" hinterlegt.

1.2.2 Bildschirmschoner

Zur Schonung der Leuchtstofflampe, die zur Beleuchtung des KCP's dient, kann die Hintergrundbeleuchtung verringert werden. Die normale Lebensdauer einer Leuchtstofflampe beträgt ca. 10000 Stunden, was in etwa 1,1 Jahre Dauerbetrieb entspricht. Durch Abschalten der Hintergrundbeleuchtung kann diese Lebensdauer theoretisch nahezu verdoppelt werden.



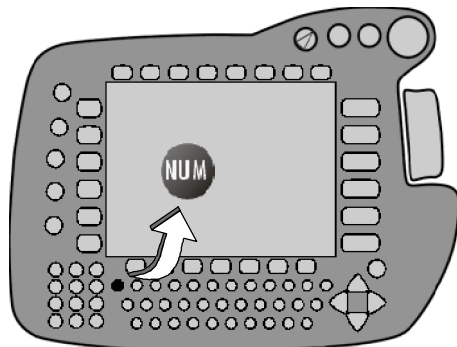
Zum Einstellen des Bildschirmschoners muß auf die Expertenebene gewechselt werden, weil die Windows-Tastenkombinationen benötigt werden. Diese sind standardmäßig auf Anwenderebene gesperrt.



Näheres zu den Windows-Tastenkombinationen finden Sie im **Bedienhandbuch** unter [Bedienung], Kapitel [KCP, das KUKA Control Panel], Abschnitt "Wechsel auf Windows-Ebene".

1.2.2.1 Einstellen des Bildschirmschoners

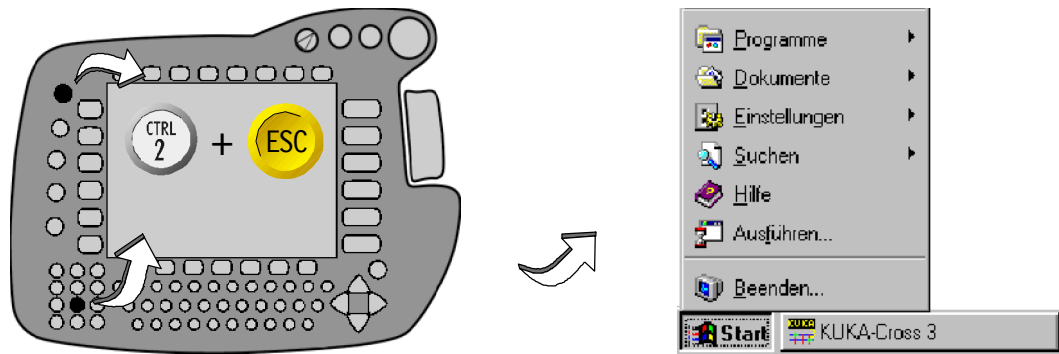
Vergewissern Sie sich, daß die "NUM"-Anzeige in der Statuszeile deaktiviert ist, damit Sie die Steuerfunktionen des Nummerblocks verwenden können.



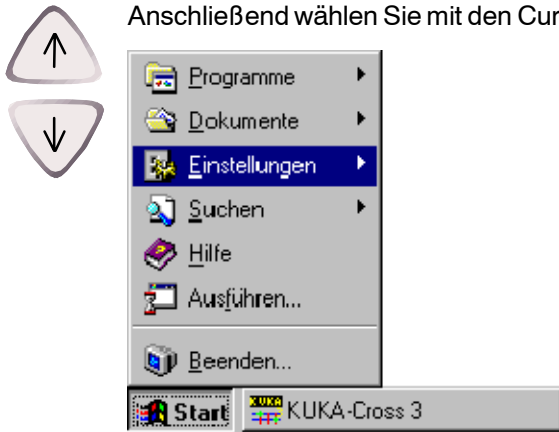
Cursor-Steuerfunktionen
aktiviert



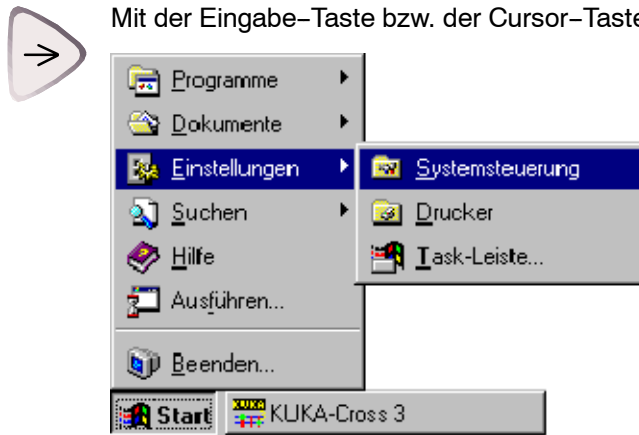
Der KUKA-Screen-Saver muß über das Windows-Startmenü aktiviert werden. Halten Sie hierzu die "CTRL"-Taste gedrückt und betätigen Sie anschließend "ESC". Daraufhin öffnet sich das Windows-Startmenü.



Anschließend wählen Sie mit den Cursor-Tasten “↑” bzw. “↓” das Menü “Einstellungen” aus.



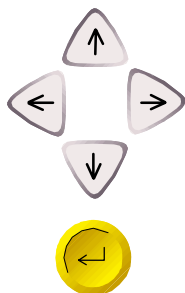
Mit der Eingabe-Taste bzw. der Cursor-Taste “→” können Sie jetzt das Untermenü öffnen.



Betätigen Sie jetzt die Eingabe-Taste um das Fenster für die Systemsteuerung zu öffnen.



Gegebenenfalls müssen Sie das Fenster für die Systemsteuerung nach vorne bringen. Halten Sie hierzu die **"Alt"**-Taste gedrückt, und betätigen die **"Tab"**-Taste so oft, bis Sie das gewünschte Fenster gefunden haben. Lassen Sie anschließend beide Tasten los.



Mit Hilfe der Cursor-Tasten bewegen Sie den Fokus auf das Icon "Anzeige" und betätigen die Eingabe-Taste. Daraufhin öffnet sich das Eigenschaftsfenster der Anzeige.

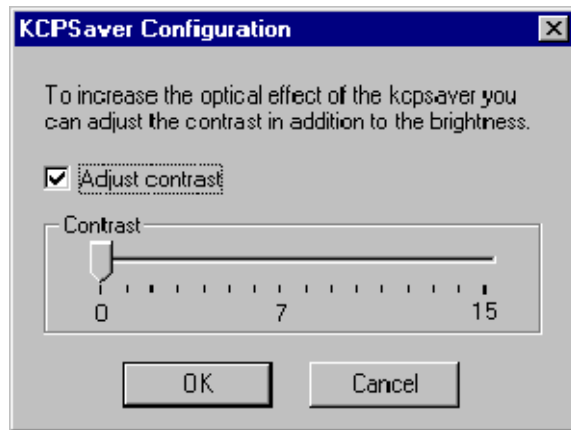
Wählen Sie den Reiter für die Bildschirmschoner. Halten Sie hierfür die Taste **"CTRL"** gedrückt und betätigen Sie die **"Tab"**-Taste so oft, bis Sie die gewünschte Option gefunden haben. Lassen Sie anschließend beide Tasten los.

Drücken Sie mehrmals die Cursor-Taste **"↑"** bzw. **"↓"** bis unter dem Bereich Bildschirmschoner die Option "Kcpsaver" angezeigt wird.



Mit der **"Tab"**-Taste bewegen Sie den Fokus anschließend auf das Feld "Einstellungen..." und drücken die Eingabe-Taste erneut. Daraufhin öffnet sich folgendes Fenster:

Einstellungen...



Die Leerzeichen-Taste schaltet die Option "Adjust contrast" (Kontrast anpassen) ein bzw. aus. Mit Hilfe von **"Tab"** gelangen Sie auf den Bereich "Contrast", der mit den Cursor-Tasten **"←"** bzw. **"→"** verändert werden kann. Erneutes Betätigen der **"Tab"**-Taste bewegt den Fokus als nächstes auf die Schaltfläche "OK". Der nächste Tastendruck ermöglicht schließlich den Abbruch der Einstellungen durch die Schaltfläche "Cancel".

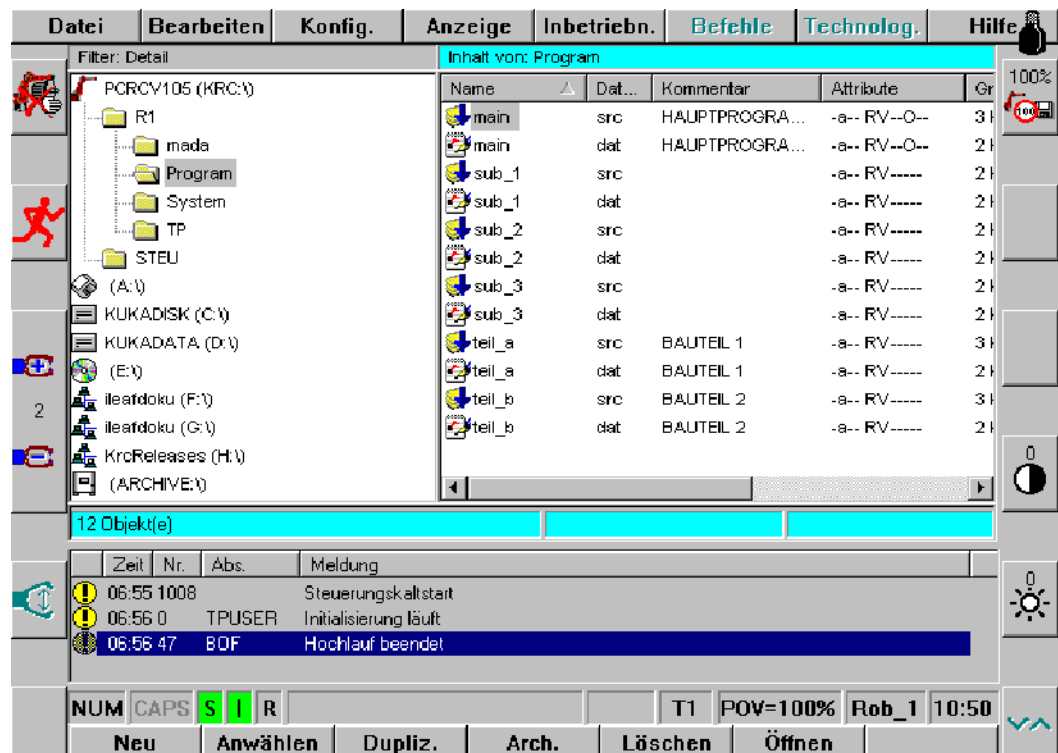
Wartezeit: 20

Im Fenster "Eigenschaften von Anzeige" kann mit den Tasten **"Tab"**, **"↓"** und **"↑"** die Wartezeit eingestellt werden, nach welcher der Bildschirmschoner aktiviert werden soll. Der Wert kann zwischen 1...60 Minuten eingestellt werden.

Die Einstellungen des Bildschirmschoners können mit der Schaltfläche "OK" übernommen, oder mit "Abbrechen" verworfen werden.

1.2.2.2 Funktion

Erfolgt für die angegebene Zeit keine Eingabe, aktiviert sich der Bildschirmschoner, indem die Helligkeit auf "0" heruntergeregelt wird. Falls eingestellt, wird der Kontrast ebenfalls auf den gesetzten Wert reduziert. Der Mauszeiger wird bei aktiviertem Schoner in der rechten oberen Ecke des Displays als Glühbirne angezeigt.



Beendet wird der Bildschirmschoner sobald eine Taste am KCP betätigt wird. Dieser Tastendruck führt neben dem Beenden des Schoners auch die entsprechende Aktion aus. Ausgenommen hiervon sind die Menü- und Softkeyleiste, die Tasten des Nummernblocks sowie die Cursor-Tasten. Sie beenden den Bildschirmschoner lediglich.



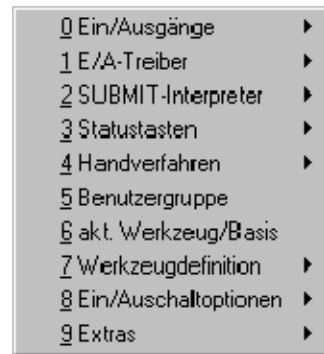
Die Funktionen der Bedienelemente "Not-Aus", "Antriebe Ein/Aus" sowie "Betriebsartwahltaster" werden ausgeführt, ohne den Bildschirmschoner zu beenden.

1.3 Das Menü “Konfig.”

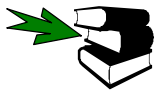
In dem Menü “Konfig.” ist eine Vielzahl von Funktionen zusammengefaßt, mit denen Einstellungen am Robotersystem vorgenommen werden können.

Konfig.

Nach Anwahl dieses Menükeys wird folgendes Auswahlmenü geöffnet:



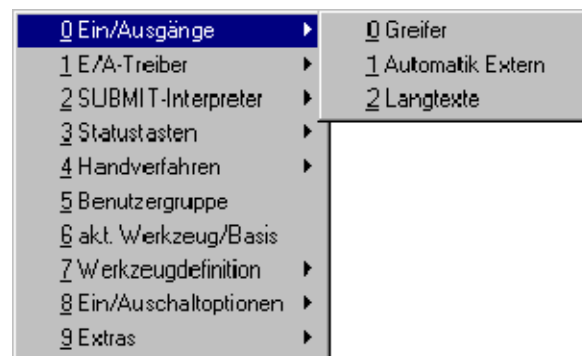
Die einzelnen Menüoptionen werden in den nachfolgenden Abschnitten genauer beschrieben.



Nähere Einzelheiten über die Handhabung von Menüs, InLine-Formularen und Zustandsfenster sind im Kapitel **[KCP, das KUKA Control Panel]** zu finden.

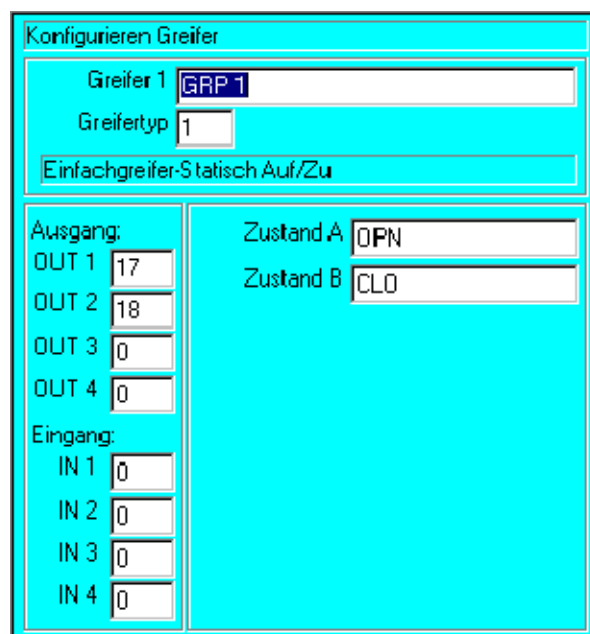
1.3.1 Ein/Ausgänge

Unter der Option “Ein/Ausgänge” werden Einstellungsmöglichkeiten für Greifer, die Schnittstelle ‘Automatik Extern’ sowie Langtexte angeboten.



1.3.1.1 Greifer

Nach Anwahl der Option "Greifer" wird das Zustandsfenster zur Greiferkonfiguration geöffnet.



Greifer <Bezeichnung>

Benennung des Greifers; 24 Zeichen

Greifertyp <Nummer>

Funktionstyp des Greifers, lesen Sie hierzu das Kapitel [GripperTech H50]

Ausgang

Zuordnung von Ausgängen der Robotersteuerung zur Aktorik des Greifers

Eingang

Zuordnung von Eingängen der Robotersteuerung von der Sensorik des Greifers

Zustand <Bezeichnung>

Benennung der vom Greifertyp abhängigen Greiferzustände; 11 Zeichen

Greifer +

Greifer -

Um zwischen den Zustandsfenstern bereits konfigurierter Greifer zu blättern, betätigen Sie den Softkey "Greifer+", bzw. "Greifer-".

Neu

Um einen neuen Greifer hinzuzufügen, betätigen Sie den Softkey "Neu". Anschließend erfolgt über das Meldunsfenster eine Sicherheitsabfrage, die mit "Ja" oder "Nein" beantwortet werden muß:

Zeit	Nr.	Abs.	Meldung
09:27	0	KPGreifer	Feldgröße von GRIPPER erreicht. Erweiterung erwünscht?

Ja

Drücken Sie den Softkey "Ja", so wird ein neuer Greifer angehängt.

Nein

Drücken Sie den Softkey "Nein", so werden im Zustandsfenster die Daten des letzten Greifers angezeigt.

Alles Quitt

Der Softkey "Alles Quitt" löscht sämtliche Meldungen im Meldunsfenster.

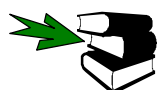
Ändern

Zum Speichern Ihrer Eingaben drücken Sie den Softkey "Ändern".

Schließen

Der Softkey "Schließen" beendet das Zustandsfenster.

1.3.1.2 Automatik Extern



Zur Konfiguration der Schnittstelle "Automatik Extern" lesen Sie bitte im **Programmierhandbuch** unter [Konfiguration] im Kapitel [Automatik Extern] nach.

1.3.1.3 Langtexte

Jedem Ein- und Ausgang kann zur besseren Zuordnung ein Kommentar mit maximal 40 Zeichen Länge zugeordnet werden. Dieser wird sowohl in der Analyse als auch der Übersicht angezeigt.

Konfig.

Wählen Sie im Menü "Konfig." -> "Ein/Ausgänge" den Menüpunkt "Langtexte" aus, so öffnet sich folgendes Zustandsfenster:

Geben Sie hier die Nummer des Eingangs und seine künftige Bezeichnung ein. Mit dem Statuskey "IO #" können Sie schrittweise die Eingangsnummer erhöhen oder erniedrigen. Alternativ können Sie die Nummer auch über das Nummernfeld eingeben.

Ausgang

Wollen Sie einem Ausgang eine Bezeichnung geben, so betätigen Sie den Softkey "Ausgang". In dem sich öffnenden Zustandsfenster geben Sie bitte die Nummer des Ausgangs und seine künftige Bezeichnung ein.

Eingang

Wird das Zustandsfenster für den Ausgang angezeigt, kann mit diesem Softkey wieder auf den Eingang umgeschaltet werden.

Ändern

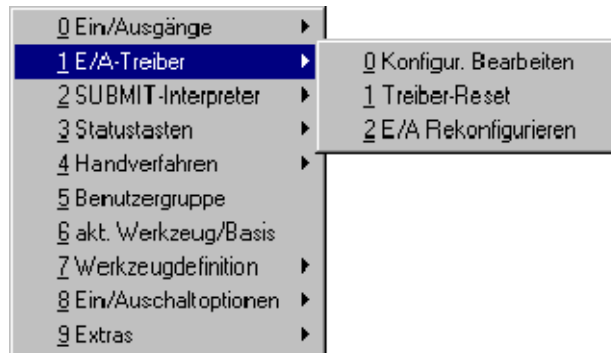
Nach Druck auf den Softkey "Ändern" wird diese Bezeichnung für den angegebenen Eingang übernommen.

Schließen

Mit Betätigung des Softkeys "Schließen" wird die Funktion beendet und das Zustandsfenster geschlossen.

1.3.2 E/A-Treiber

Mit den hier angebotenen Funktionen können Sie Peripherie-Schnittstellen am Robotersystem konfigurieren und zurücksetzen.



1.3.2.1 Konfigur. Bearbeiten

Die Datei "IOSYS.INI" wird zur Bearbeitung in den Editor geladen. Sie befindet sich im Verzeichnis "C:\KRC\Roboter\Init\".

```

1  ;
   |
   |-----
   |
2  ; IOSYS.INI - Configuration file for the IO-System
3  ;
4  ; Driver entries must have the following format:
5  ;   <TYPE><SYSOFS>=<P1>,<P2>,<P3>
6  ;
7  ; Left side=Robot IO parameters
8  ;
9  ;   TYPE=INB, INW, INDW, OUTB, OUTW, OUTDW, ANIN, ANOUT
10 ;   SYSOFS= is the byte offset in the robot IO-Image (0..x)
11 ;             or the analog port number (1..x)
12 ;
13 ; Right side=Driver Parameters (digital)
14 ;
15 ;   P1=driver specific parameter (required), usually
16 ;       a byte offset the the drivers IO-Image
17 ;   P2=a second driver specific parameter (optional)

```

C:\KRC\ROBOTER\INIT\IOSYS.INI Ln 1, Col 0



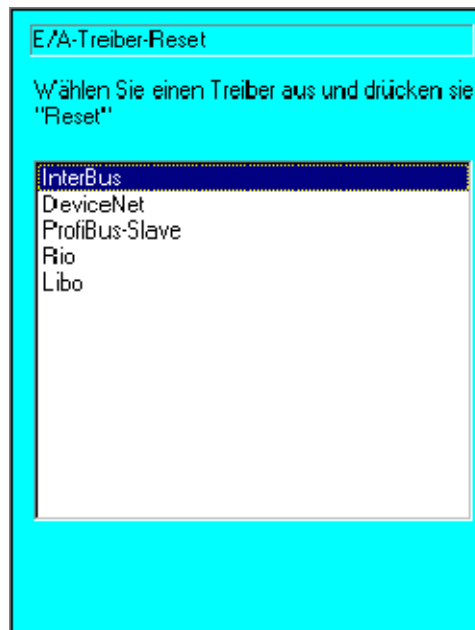
Auf Anwenderebene sind keine Änderungen möglich, dazu muß die Expertenebene angewählt werden.



Nähere Informationen zu der Statuszeile finden Sie im Bedienhandbuch im Hauptkapitel **[Bedienung]**, Kapitel **[Programm ausführen, stoppen und zurücksetzen]**, Abschnitt **[Programm aus- und anwählen]** unter "Statuszeile des Programms".

1.3.2.2 Treiber-Reset

Hier können Sie gezielt einen der installierten Treiber zum Zurücksetzen auswählen.



Reset



Bewegen Sie den Fokus mit den Cursor-Tasten "↑" und "↓" auf den gewünschten Treiber. Anschließend drücken Sie den Softkey "Reset" oder die Eingabe-Taste. Im Meldungsfenster erfolgt die Bestätigung der Aktion.

	Zeit	Nr.	Abs.	Meldung
!	06:32	1008		Steuerungskaltstart
!	06:33	0	TPUSER	Initialisierung läuft
!	06:33	47	BOF	Hochlauf beendet
!	06:43	1	DriverReset	Treiber-Reset "InterBus" durchgeführt.

Schließen

Mit dem Softkey "Schließen" kann die Aktion beendet und das Zustandsfenster geschlossen werden.

1.3.2.3 E/A Rekonfigurieren

Dieser Menüpunkt setzt die Treiber in den Zustand zurück, den sie unmittelbar nach dem Hochfahren der Steuerung hatten. Dabei werden die Ini-Dateien ausgelesen und der Bus entsprechend konfiguriert.

Anschließend muß die Meldung im Meldungsfenster quittiert werden.

	Zeit	Nr.	Abs.	Meldung
!	11:11	1210	/	Quitt Fahrfreigabe gesamt

Quitt

Der Softkey "Quitt" löscht die markierte Meldung

Alles Quitt

"Alles Quitt" löscht sämtliche Meldungen, die gelöscht werden können



Nur in den Betriebsarten "T1", "T2" und "AUT" möglich.

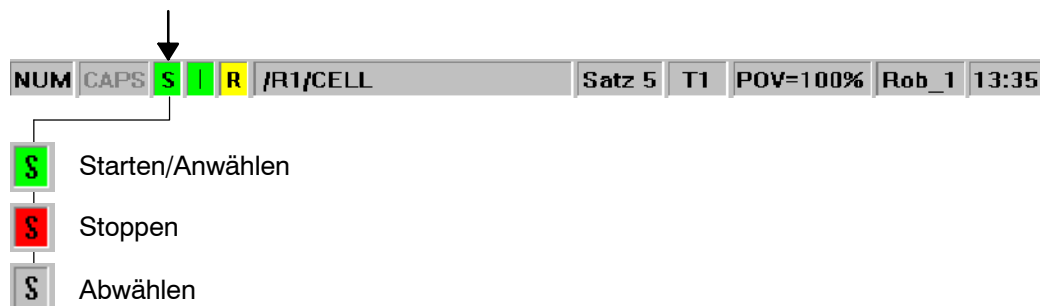
1.3.3 Submit-Interpreter

Der Submit-Interpreter ist ein Programm, das parallel zum Roboterprogramm im Hintergrund abläuft. Da dieses Programm völlig unabhängig vom angewählten Roboterprogramm läuft, können Steuerungsaufgaben unterschiedlichster Art damit bewältigt werden. Dies kann die Steuerung und Überwachung eines Kühlkreislafs, die Überwachung von Schutzvorrichtungen oder auch die Einbindung zusätzlicher Peripheriegeräte sein. Für kleinere Aufgaben wird so der Einsatz einer zusätzlichen SPS hinfällig, da diese Aufgaben von der KRC1 mitübernommen werden können.

Hier können Sie den Submit-Interpreter starten, stoppen oder abwählen.



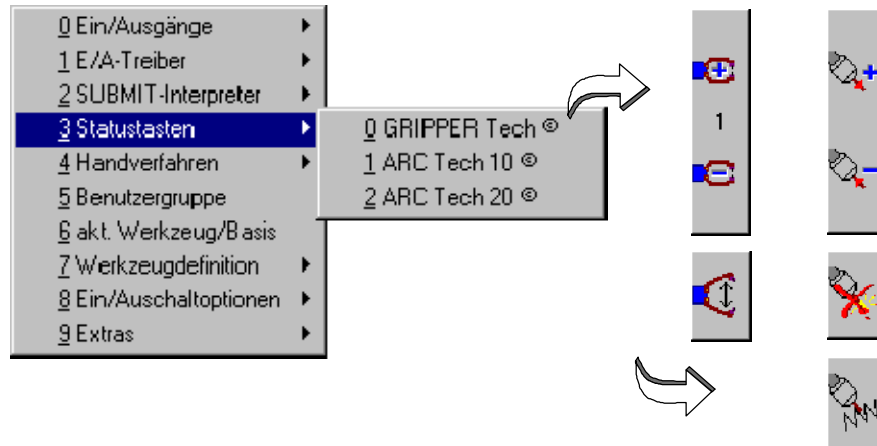
In der Statuszeile wird der jeweilige Zustand des Submit-Interpreters angezeigt. Grün bedeutet, der Submit-Interpreter läuft. Eine rote Anzeige hingegen stellt den gestoppten Submit-Interpreter dar. Keinerlei farbige Hinterlegung bedeutet, daß der Submit-Interpreter abgewählt ist.



Nur im T1- bzw. T2-Betrieb möglich.

1.3.4 Statustasten

Wählen Sie hier aus, mit welchen Funktionen die frei verfügbaren Statustasten (links unten im Display) belegt werden sollen.



Die Menüpunkte nicht installierte Technologie-Pakete können nicht ausgewählt werden.

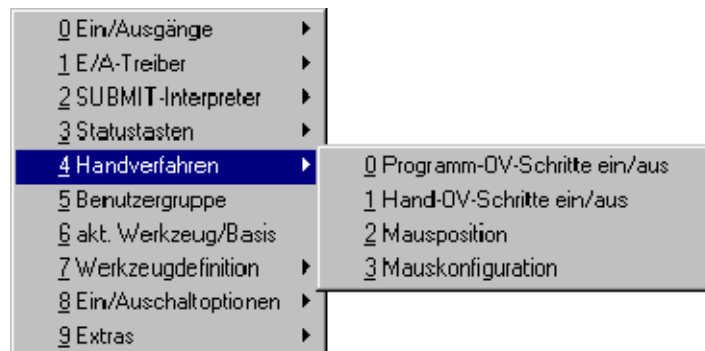


Der Inhalt dieses Untermenüs kann sich ändern, wenn zusätzliche Technologien installiert werden.

Die jeweils ausgewählte Option bleibt auch nach einem Neustart erhalten.

1.3.5 Handverfahren (Override)

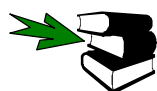
Dieser Menüpunkt ermöglicht die Einstellung der Schrittweiten des Handoverrides (HOV) sowie des Programmoverrides (POV). Außerdem kann die Mausposition und -konfiguration verändert werden.



1.3.5.1 Programmoverride-Schritte (POV)

Normalerweise erfolgt eine Änderung des POV-Wertes in 1%-Schritten. Die Option "Programm-OV-Schritte ein/aus" ermöglicht eine direkte Veränderung auf 100, 75, 50, 30, 10, 3 und 1 Prozent der programmierten Geschwindigkeit.

Benutzen Sie zur Einstellung die "+/-" -Taste rechts neben dem Statuskey für den Programmoverride.



Informationen zum Handoverride finden Sie auch im **Bedienhandbuch** im Kapitel **[Programm ausführen, stoppen und zurücksetzen]**, Abschnitt **[Arbeitsgeschwindigkeit]**.

1.3.5.2 Handoverride-Schritte (HOV)

Auch die Änderung des HOV-Wertes erfolgt standardmäßig in 1%-Schritten. Die Option "Hand-OV-Schritte ein/aus" ermöglicht die Veränderung der Handverfahrensgeschwindigkeit auf 100, 75, 50, 30, 10, 3 sowie 1 Prozent.



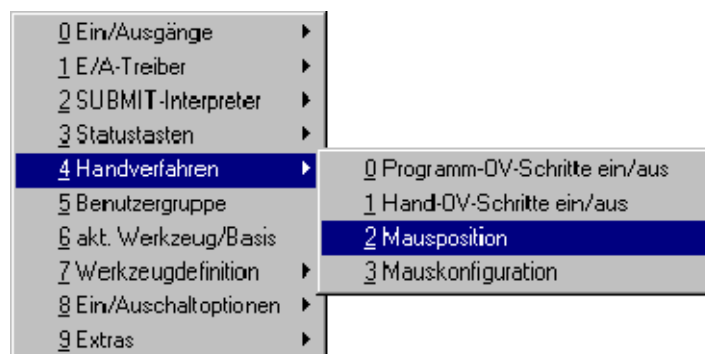
Weitere Informationen zum Handoverride finden Sie im **Bedienhandbuch** im Kapitel **[Handverfahren des Roboters]**, Abschnitt **[Handoverride]**.

1.3.5.3 Mausposition

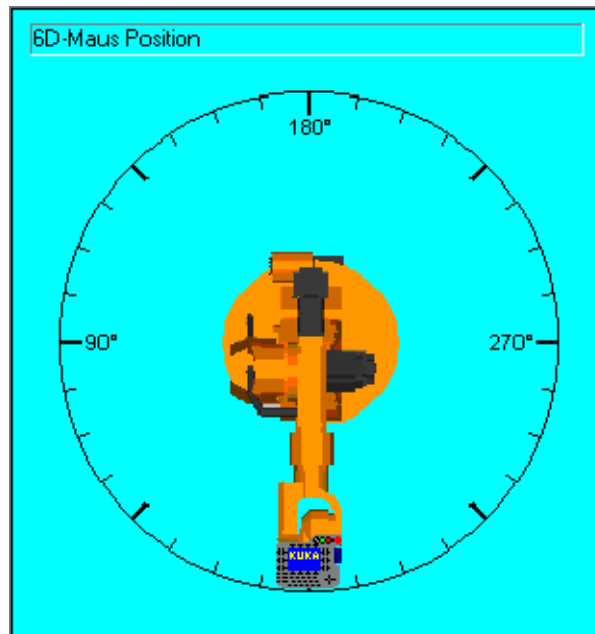
Wird der Roboter mit Hilfe der Space-Mouse im Roboterkoordinatensystem (bei Auslieferung identisch mit dem Weltkoordinatensystem) bewegt, kann der Bediener seinen eigenen Standort der Steuerung bekanntgeben.

Konfig.

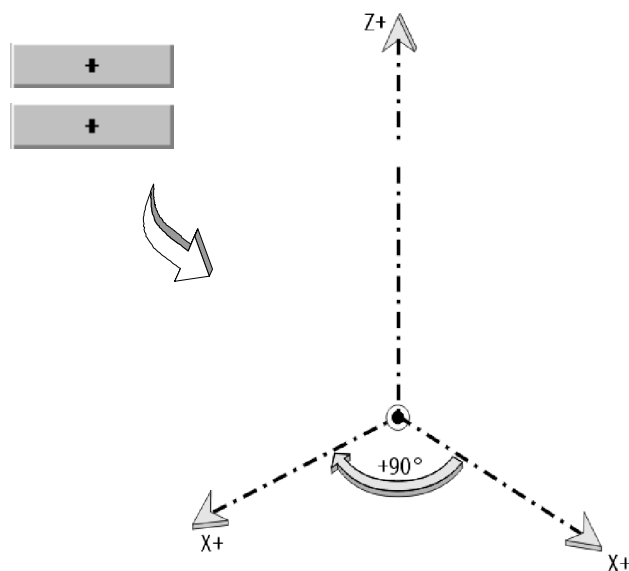
Sie erreichen diese Funktion, wenn Sie den Menükey "Konfig." drücken und die Option "Handverfahren" -> "Mausposition" ausführen.



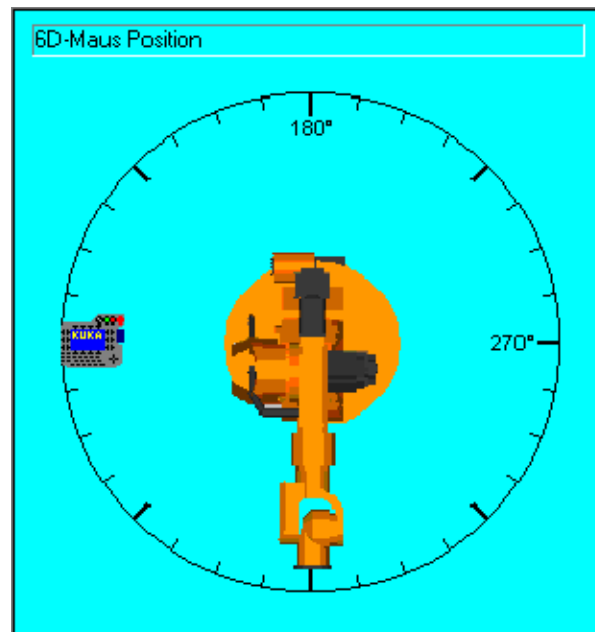
Standardmäßig ist die Mausposition auf 0 Grad eingestellt. In positiver X-Richtung fährt der Roboter also auf den Bediener zu.



Zweimaliges Drücken des Softkeys „+“ bewegt die Mausposition um 90 Grad im Uhrzeigersinn. Der Bediener steht in diesem Fall links neben dem Roboter.



Mit der gleichen Space-Mouse-Bewegung wie vorher wird der Roboter wieder in die Richtung des Bedieners verfahren.

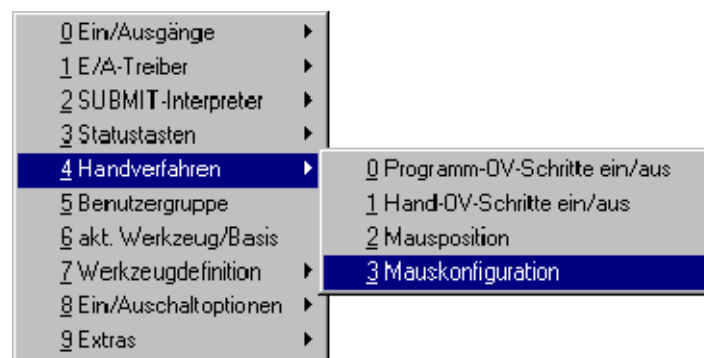


1.3.5.4 Mauskonfiguration

Hier können Sie die Freiheitsgrade und die dominante Achse der Space-Mouse einstellen.

Konfig.

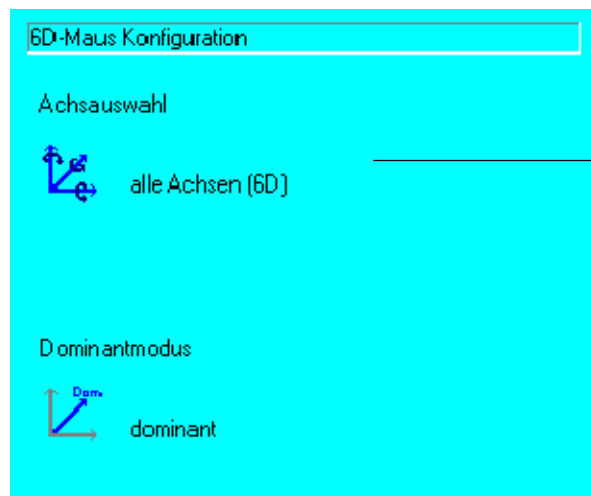
Sie erreichen diese Funktion, wenn Sie den Menükey "Konfig." drücken und die Option "Handverfahren" -> "Mauskonfiguration" ausführen.



Im geöffneten Zustandsfenster können Sie die Freiheitsgrade bestimmen sowie die dominante Achse ein- oder ausschalten.

Freiheitsgrade

Die Anzahl der gleichzeitig mit der Space-Mouse verfahrbaren Achsen kann eingeschränkt werden.



Freiheitsgrade der Space-Mouse

Die Softkeyleiste stellt die folgenden Funktionen zur Verfügung:

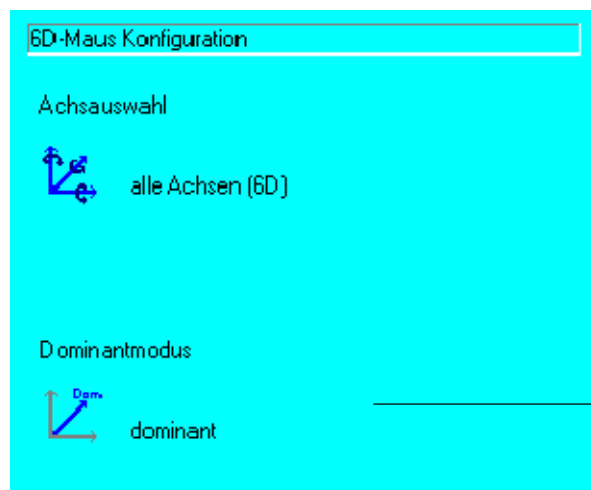


Die Funktionen besitzen folgende Bedeutung:

6D		Uneingeschränkte Funktionalität (Achsen 1...6)
XYZ		Bewegung der Grundachsen 1...3
ABC		Bewegung der Handachsen 4...6

Dominante Achse

Bei eingeschalteter Funktion wird nur die Achse, die über die Space-Mouse die größte Auslenkung erfährt, verfahren.



Dominante Achse

Dominant



Dominante Achse aktiviert

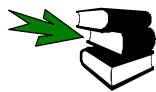
Nicht dom.



Dominante Achse nicht aktiviert



Der Befehl "Dominante Achse" kann ebenfalls über den entsprechenden Statuskey ein- bzw. ausgeschaltet werden. Dieser Statuskey steht nur in der Verfahrrart "Space-Mouse" zur Verfügung.



Weitere Informationen zu den Freiheitsgraden und zur dominanten Achse finden Sie im **Bedienhandbuch** im Kapitel **[Bedienung]**, Abschnitt **[Handverfahren des Roboters]**.

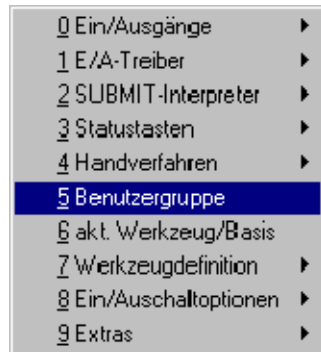
1.3.6 Benutzergruppe

Zur Erhöhung der Systemsicherheit können Funktionen der Robotersteuerung bzw. deren Programmierung für bestimmte Benutzergruppen gesperrt werden.

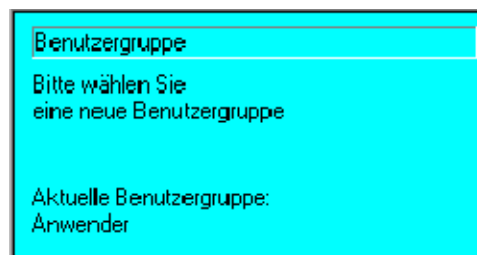
Zu diesem Zweck kann der Zugang zu Funktionen derart eingeschränkt werden, daß es nur innerhalb bestimmter "Benutzerebenen" möglich ist, Zugriff darauf zu erhalten. Der Zugang wird dann durch ein Paßwort geschützt.

Konfig.

Wählen Sie die Option "Benutzergruppe" aus.



Es öffnet sich folgendes Zustandsfenster:

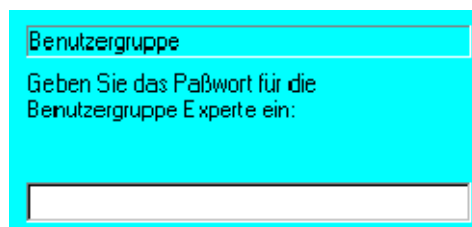


In der Grundeinstellung sind in der Steuerung die zwei Benutzergruppen "Experte" und "Anwender" eingerichtet. Nach dem Systemstart befinden Sie sich normalerweise in der Benutzergruppe "Anwender". Höhere "Benutzerebenen" sind nur nach Eingabe eines ebenenabhängigen Paßwortes zu erreichen.

Anwender

Experte

Nach Betätigen eines der angebotenen Softkeys zur Auswahl der Benutzergruppe ändert sich der Inhalt des Zustandsfensters. Sie werden zur Eingabe des Paßwortes für die ausgewählte Benutzergruppe, hier "Experte", aufgefordert.



Weiter

Geben das Paßwort für die angewählte Benutzergruppe ein und betätigen Sie den Softkey "Weiter".

Schließen

Sie können diese Funktion jederzeit verlassen. Betätigen Sie dazu einfach den Softkey "Schließen". Die Benutzergruppe wird in diesem Fall nicht gewechselt.

Beachten Sie die auch die Mitteilungen im Meldungsfenster.



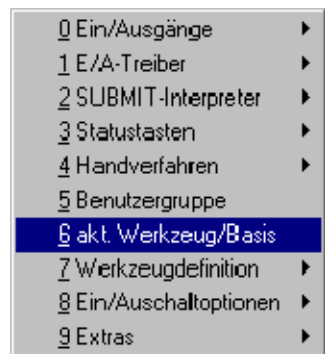
Nähere Informationen zum Einrichten von eigenen Benutzergruppen finden Sie im Kapitel [Programmieren Experte], Abschnitt [Benutzergruppen].

1.3.7 Akt. Werkzeug/Basis

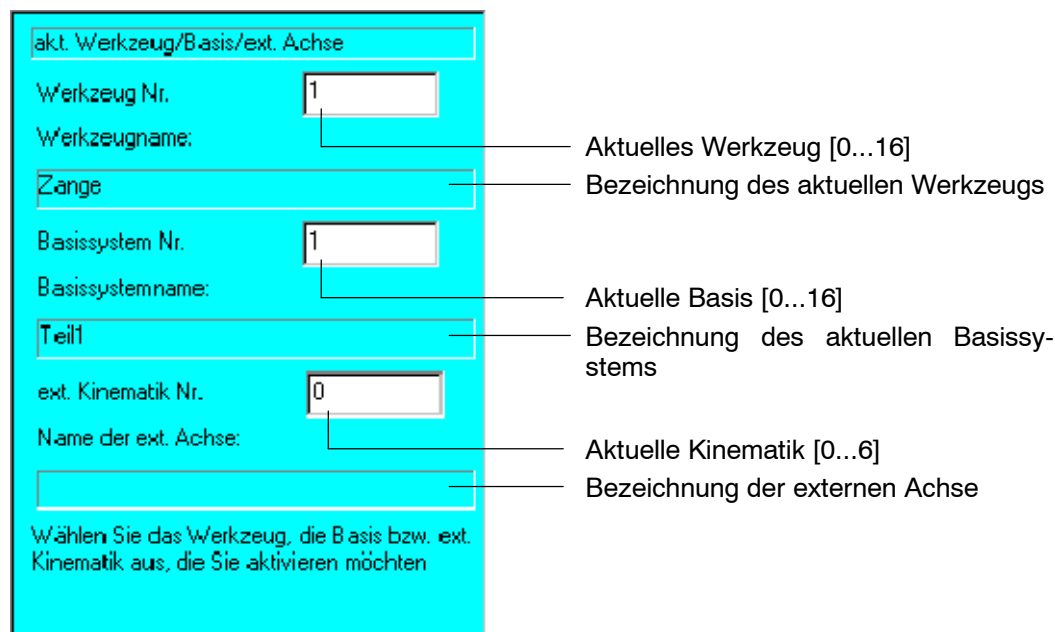
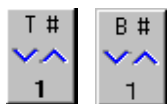
Hier können Sie ihr aktuelles Werkzeug, das Basissystem sowie die Externe Achse bzw. Kinematik festlegen, die verwendet werden soll. Die den einzelnen Nummern zugeordneten Bezeichnungen können mit Hilfe der Werkzeugdefinition geändert werden.

Konfig.

Wählen Sie die Option "akt. Werkzeug/Basis" aus.



Daraufhin öffnet sich das folgende Fenster:

Mit Hilfe der Cursor-Tasten "↓" bzw. "↑" können Sie zum nächsten bzw. vorherigen Eingabefeld wechseln. Die Nummer können Sie entweder über das Nummernfeld eintippen, oder mit dem entsprechenden Statuskey auf der rechten Seite des Displays verändern.



Es kann immer nur ein Basissystem oder eine externe Achse aktiv sein.

Steht im Eingabefeld die Nummer "0", ist das betreffende Werkzeug, die Basis bzw. externe Achse deaktiviert.

OK

Der Softkey "OK" übernimmt die eingestellten Werte. Wurde der Wertebereich in einem der Eingabefelder überschritten, die Nummer eines nicht definierten Werkzeugs oder einer nicht definierten Basis bzw. externen Achse gewählt, wird eine entsprechende Fehlermeldung im Meldungsfenster ausgegeben.

Abbruch

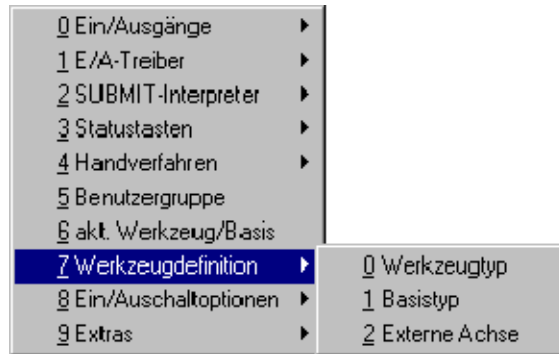
Der Softkey "Abbruch" schließt das Zustandsfenster, ohne die eingestellten Werte zu übernehmen.

1.3.8 Werkzeugdefinition

Mit dieser Funktion können Sie Bezeichnungen für den Werkzeugtyp, Basistyp sowie die externe Achse vergeben.

Konfig.

Öffnen Sie das Menü "Konfig." und wählen das Untermenü "Werkzeugdefinition" sowie die entsprechende Option aus.



Im Anschluß daran wird eines der folgenden Zustandsfenster für "Werkzeugtyp", "Basistyp" oder "ext. Basistyp" geöffnet. In der Softkeyleiste stehen drei verschiedenen Optionen zur Auswahl:

Ändern

Mit dem Softkey "Ändern" kann der Name des vermessenen Typs geändert werden. Hierzu wählen sie mit den Cursor-Tasten "↓" bzw. "↑" die gewünschte Zeile aus und drücken den Softkey "Ändern".



OK

Betätigen des Softkeys "OK" übernimmt die getätigten Änderungen und schließt das Zustandsfenster.

Abbruch

"Abbruch" schließt das Zustandsfenster ohne die Änderungen zu übernehmen.

Werkzeugtyp

Werkzeugtyp (TOOL_TYPE)		
#	Typ	Name
1	Werkzeug	Schweisszange
2	Werkzeug	Brenner
3	Werkzeug	Greifer
4	Werkstück	Externe Zange
5	undefiniert	
6	undefiniert	
7	undefiniert	
8	undefiniert	
9	undefiniert	
10	undefiniert	
11	undefiniert	
12		
13	undefiniert	
14	undefiniert	
15	undefiniert	
16	undefiniert	

Werkzeugname (24 Zeichen)

Werkzeugtyp
("Werkzeug", "Werkstück" und "undefiniert")

Werkzeugnummer [1...16]

- Werkzeug
Normales Werkzeug am Roboterflansch
- Werkstück
Der Roboter bewegt das Werkstück
- undefiniert
Es wurde noch kein Werkzeugtyp vermessen

Basistyp

Basistyp (BASE_TYPE)		
#	Typ	Name
1	Offset	Teil A
2	Offset	Teil B
3	Werkzeug	Teil C
4	undefiniert	
5	undefiniert	
6	undefiniert	
7	undefiniert	
8	undefiniert	
9	undefiniert	
10	undefiniert	
11		
12	undefiniert	
13	undefiniert	
14	undefiniert	
15	undefiniert	
16	undefiniert	

Name des Basissystems (24 Zeichen)

Basistyp
("Werkzeug", "Offset" oder "undefiniert")

Basissystem-Nummer [1...16]

- Werkzeug
Ein externes Werkzeug (z.B. Schweißzange) ist montiert
- Offset
Ein Basistyp wurde vermessen

- undefiniert
Es wurde noch kein Basistyp vermessen

Externe Achse

ext. Basistyp (EX_AX_TYPE)		
#	Typ	Name
1	Offset	Drehtisch
2	Offset	Zufuehrung
3	Werkzeug	Greifer
4	undefiniert	
5	undefiniert	
6	undefiniert	

Name der externen Achse bzw. Kinematik (24 Zeichen)

Externer Basistyp
("Werkzeug", "Offset" oder "undefiniert")

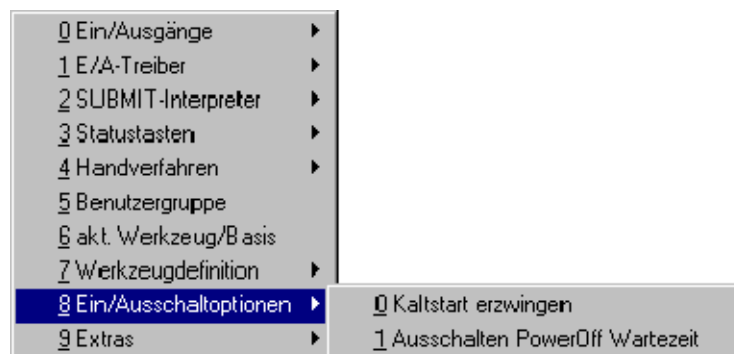
Ext. Achse bzw. Kinematik Nummer
[1...6]

- Werkzeug
Ein externes Werkzeug ist montiert
- Offset
Eine externe Achse bzw. externe Kinematik wurde vermessen
- undefiniert
Es wurde noch kein externer Basistyp vermessen

1.3.9 Ein/Ausschalloptionen

Konfig.

Hier können Kaltstart und PowerOff-Wartezeit gesetzt werden.



1.3.9.1 Kaltstart erzwingen

Dieser Menüpunkt steht sowohl dem Anwender, als auch dem Experten zur Verfügung. Nachdem man einen Kaltstart erzwungen hat, zeigt die Steuerung nach dem Hochfahren das Dateiauswahlfenster an. Eine Programmanwahl erfolgt nicht, die Steuerung wird komplett neu initialisiert.

Bei einem Warmstart hingegen, den die Steuerung auch selbständig nach einem Spannungsausfall durchführt, kann das vorher angewählte Roboterprogramm fortgesetzt werden. Der Zustand des Grundsystems wie Programme, Satzzeiger, Variableninhalte und Ausgänge werden komplett wiederhergestellt. Der Spannungsausfall kann z.B. durch Ausfall der Stromversorgung oder durch Betätigen des Hauptschalters im laufenden Programm erzeugt worden sein.

Stellt die Steuerung nach dem Wiederanlauf einen Systemfehler oder geänderte Daten fest, wird ein automatischer Kaltstart erzwungen.



Zusätzliche Informationen zum Thema "Spannungsausfall" finden Sie im **Bedienhandbuch** im Hauptkapitel **[Bedienung]**, Kapitel **[Steuerung hochfahren / herunterfahren]**.

1.3.9.2 Ausschalten PowerOff Wartezeit

Das im Expertenmodus zur Verfügung stehende Kommando bietet dem Bediener die Möglichkeit, die standardmäßig eingestellte Wartezeit bis zum Herunterfahren der Anlage zu minimieren.



Beim Hochfahren der Anlage wird die PowerOn-Wartezeit aus der Datei "hw_inf.ini" ausgelesen und der Variablen "\$POWEROFF_DELAYTIME" zugewiesen. Der Bediener kann diesen Wert mit Hilfe der Variablenkorrektur während des Betriebs ändern.

Soll diese Einstellung in Zukunft beibehalten werden, muß in der Datei "C:\KRC\Roboter\Init\hw_inf.ini" folgender Wert geändert werden:

```
[Clocks]
.
.
.
poweroff delay=15000
;clock in milliseconds
.
.
.
```

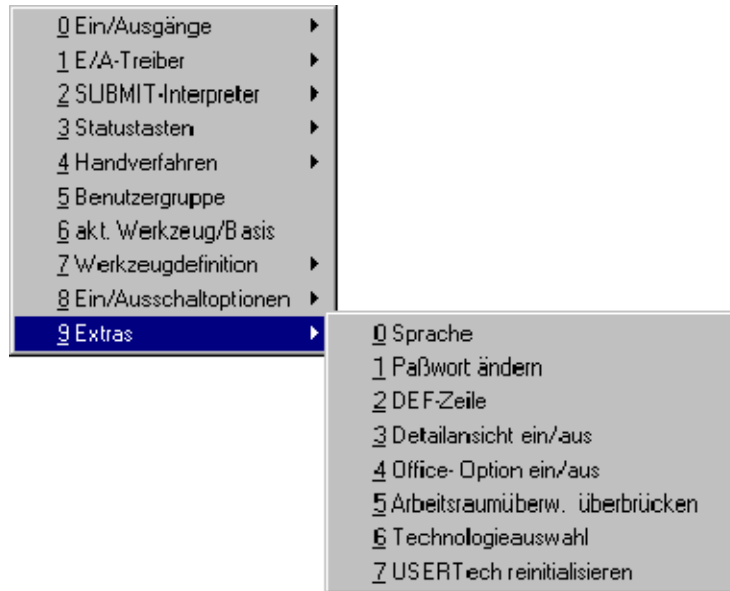
└─ Diesen Eintrag entsprechend ändern

Nach einem Kalt- bzw. Warmstart ist diese Funktion wieder ausgeschaltet.

1.3.10 Extras

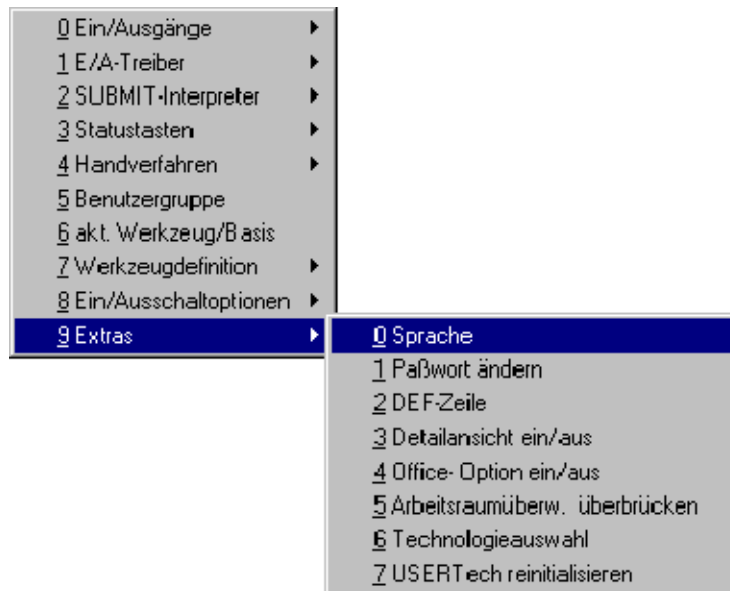
Konfigurier.

Unter diesem Menüpunkt sind weitere Optionen zusammengefaßt, die im Anschluß genauer beschrieben werden.

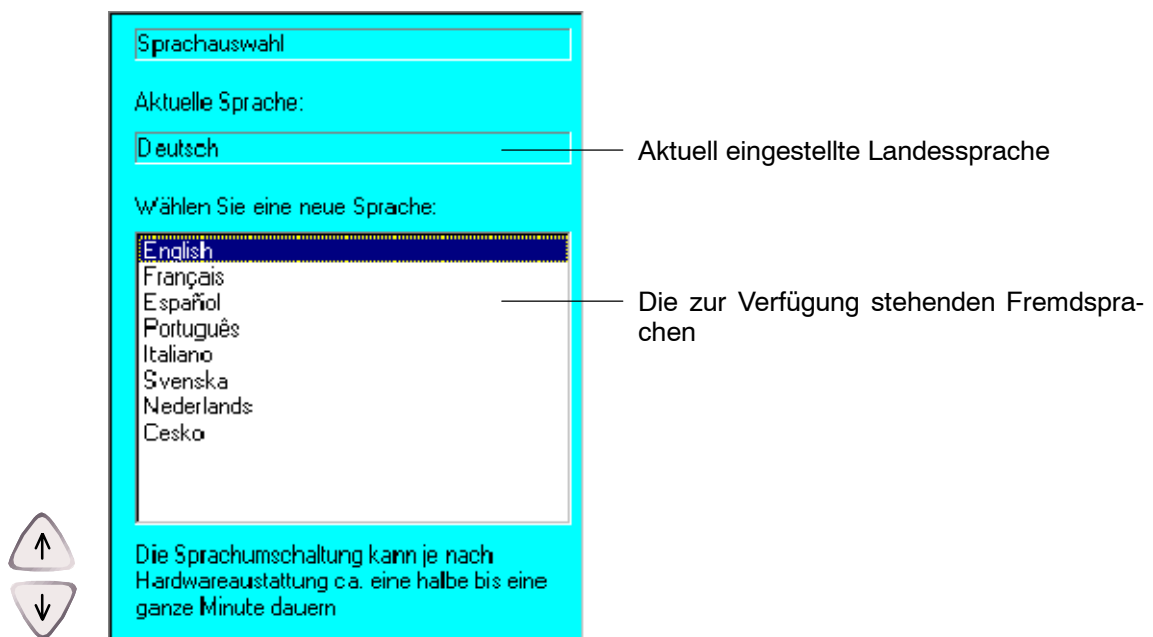


1.3.10.1 Sprache

Hier können Sie die Bedienoberfläche auf die gewünschte Sprache einstellen.



Anschließend öffnet sich ein Zustandsfenster, in dem Sie die gewünschte Sprache auswählen können.



Mit den Cursor-Tasten “↓” bzw. “↑” kann die gewünschte Sprache markiert werden.

Die Auswahl der zur Verfügung stehenden Sprachen der Bedienoberfläche hängt von der installierten Windows- Sprache ab.

Installierte Windows-Sprache	Mögliche Sprache der BOF
Deutsch Englisch Französisch Italienisch Portugiesisch Spanisch Tschechisch	Deutsch Englisch Flämisch Französisch Italienisch Portugiesisch Schwedisch Spanisch Tschechisch
Chinesisch	Chinesisch Englisch
Koreanisch	Koreanisch Englisch
Russisch	Russisch Englisch

OK

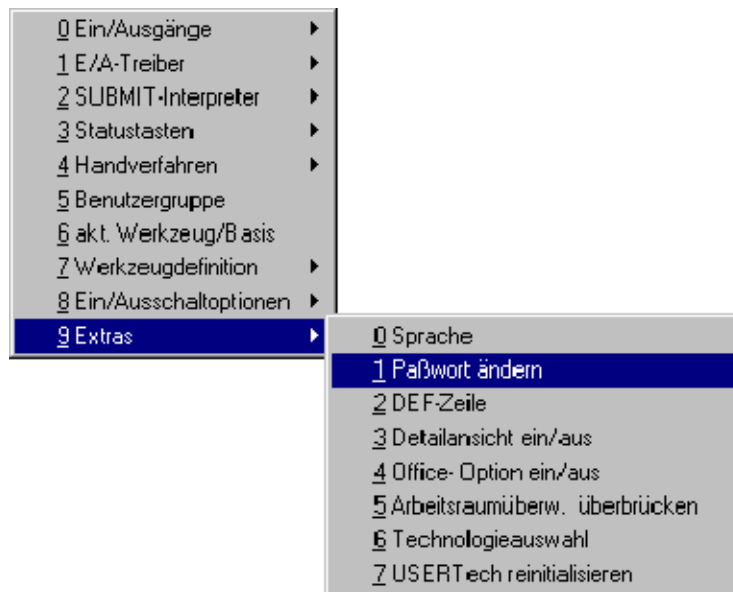
Der Softkey “OK” übernimmt die Auswahl und schließt das Zustandsfenster. Anschließend wird nach kurzer Wartezeit die Bedienoberfläche in der gewünschten Landessprache angezeigt.

Abbruch

Der Softkey “Abbruch” schließt das Zustandsfenster ohne Änderung der Bedienoberfläche.

1.3.10.2 Paßwort ändern

Wählen Sie diese Option, um das Zugangs-Kennwort einer Benutzerebene zu ändern.



Nach Anwahl der entsprechenden Option öffnet sich ein Zustandsfenster. Sie werden aufgefordert, per Softkey die Benutzergruppe auszuwählen, deren Kennwort geändert werden soll.

Benutzergruppe

Bitte wählen Sie die Benutzergruppe deren Paßwort Sie ändern möchten



In der Grundeinstellung des Systems werden nur die Benutzergruppen "Anwender" und "Experte" angeboten.

Schließen

Sie können die Funktion jederzeit verlassen, ohne die eingegebenen Daten zu speichern. Betätigen Sie dazu einfach den Softkey "Schließen".

Haben Sie eine Benutzergruppe gewählt, erscheint ein weiteres Zustandsfenster. Tragen Sie hier das alte und das neue Kennwort sowie dessen Bestätigung ein.

Benutzergruppe

Geben Sie das alte Paßwort und das neue Paßwort (zweifach) für die Benutzergruppe Experte ein:

altes Paßwort

neues Paßwort

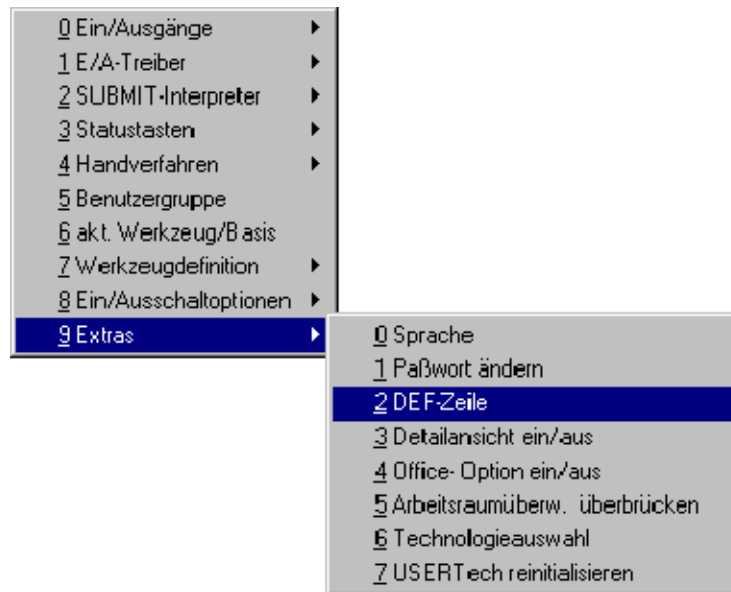
neues Paßwort (Bestätigung)

Weiter

Drücken Sie den Softkey "Weiter", wird das Kennwort geändert.

1.3.10.3 DEF-Zeile

Dieser Befehl steht ebenfalls nur im Expertenmodus zur Verfügung.



Ist die Option eingeschaltet, werden die DEF-Zeilen im Programm angezeigt, die standardmäßig unsichtbar sind.

☐ DEF-Zeile ausgeschaltet

```
1  →INI
2  PTP HOME Vel= 100 % DEFAULT
```

☒ DEF-Zeile eingeschaltet

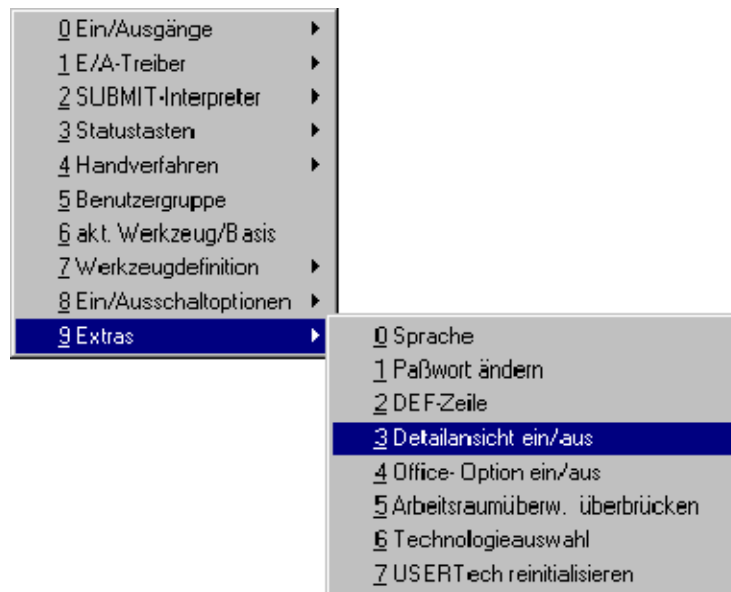
```
1  DEF T123 ( )
2  →INI
3  PTP HOME Vel= 100 % DEFAULT
```



Diese Funktion ist standardmäßig erst ab der Benutzergruppe "Experte" verfügbar, und wird automatisch deaktiviert, sobald der Bediener wieder in den Anwendermodus zurückschaltet.

1.3.10.4 Detailansicht ein/aus (LimitedVisibility)

Diese Funktion steht nur im Expertenmodus zur Verfügung.



Eingeschaltet zeigt die Funktion weitere Informationen an, die normalerweise unsichtbar bleiben.

3 Detailansicht ein/aus ausgeschaltet

```

1  INI
2  PTP HOME Vel= 100 % DEFAULT
3
4
5  PTP HOME Vel= 100 % DEFAULT
6  END

```

✓ 3 Detailansicht ein/aus eingeschaltet

```

1  &ACCESS RVP
2  DEF T123 ( )
3  FOLD INI;%(PE)%V2.2.2,%MKUKATPBASIS,%CINIT,%VCOMMON,%P
4  ;FOLD PTP HOME Vel= 100 % DEFAULT;%(PE)%V2.2.2,%MKUKATPBASIS,
5  %CMOVE,%VPTP,%P 1:PTP, 2:HOME, 3:, 5:100, 7:DEFAULT
6
7  ;FOLD PTP HOME Vel= 100 % DEFAULT;%(PE)%V2.2.2,%MKUKATPBASIS,
8  %CMOVE,%VPTP,%P 1:PTP, 2:HOME, 3:, 5:100, 7:DEFAULT
9  END

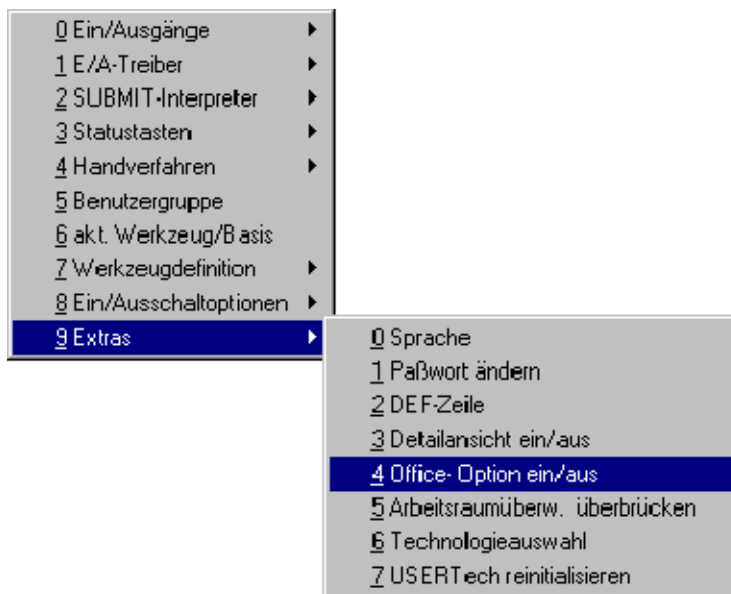
```



Diese Funktion ist standardmäßig erst ab der Benutzergruppe "Experte" verfügbar.

1.3.10.5 Office-Option ein/aus

Dieser Menüpunkt blendet die KCP Bedienelemente "Fensterwahltaste", "Stop", "Programmstart vorwärts", die Initialisierungstaste sowie die "Zustimmtaste" auf dem KCP-Display ein. Dies ermöglicht ein einfaches Bedienen mit der Maus.



Nach Aufruf des Menübefehls ist die "Office-Option" eingeschaltet. Im Meldungsfenster wird eine entsprechende Meldung ausgegeben.



Die Symbole haben folgende Bedeutung:



Mit einem Klick auf dieses Symbol mit der linken Maustaste kann man zwischen Programm-, Zustands- und Meldungsfenster umschalten.



Wenn der Mauszeiger sich über diesem Symbol befindet, kann mit einem Klick auf die linke Maustaste der Programmablauf gestoppt werden.



Mit einem Mausklick auf dieses Symbol wird der Programmstart vorwärts aktiv.



Wird dieses Symbol angeklickt, werden die KUKA-Technologie-Pakete, die Datenliste und sämtliche *.OCX-Dateien neu initialisiert.



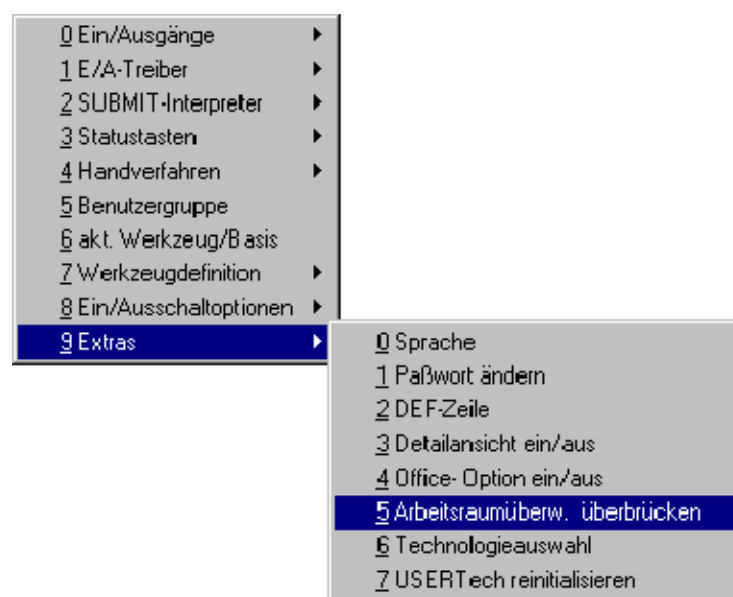
Hiermit kann der Anwender das Drücken der Zustimmungstaste simulieren.

Ein erneuter Aufruf des Befehls schaltet die Option wieder aus. Auch in diesem Fall erfolgt eine Anzeige im Meldungsfenster.

	Zeit	Nr.	Abs.	Meldung
	12:30:20	BOF		Office-Option deaktiviert.

1.3.10.6 Arbeitsraumüberwachung überbrücken

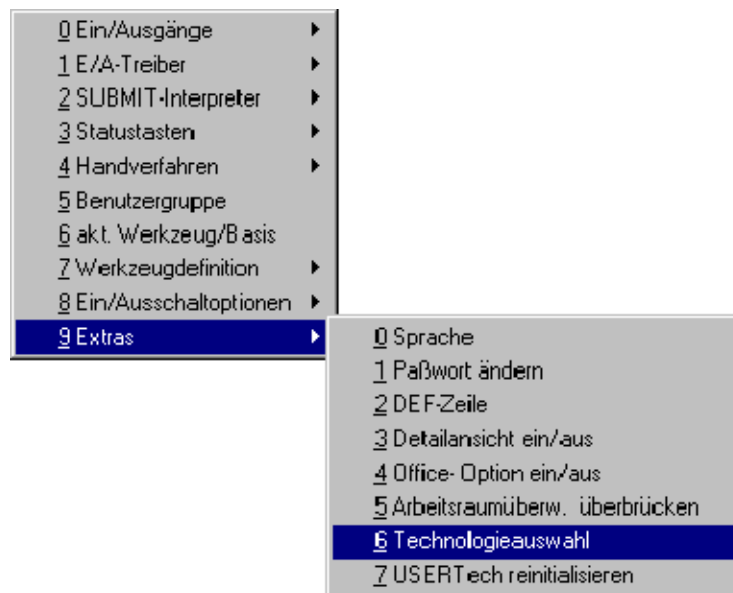
Die Arbeitsraumüberwachung kann ausgeschaltet werden, um beispielsweise einen Roboter wieder aus einem verletzten Arbeitsraum herauszufahren.



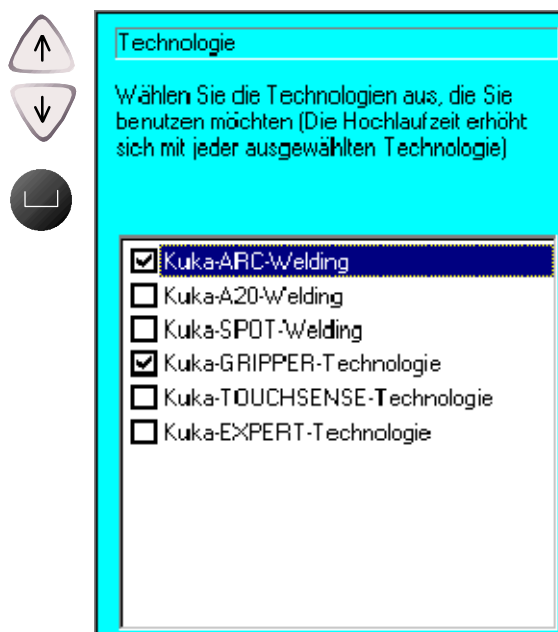
Weitere Informationen zum Thema Arbeitsraum finden Sie im Kapitel **[System konfigurieren Experte]**, Abschnitt **[Arbeitsraumüberwachung]**.

1.3.10.7 Technologieauswahl

Zusätzliche Technologien können softwaremäßig in das System eingebunden werden, wenn die gewünschte Option aktiviert worden ist. Hierzu dient das Menü "Technologieauswahl".



Im Zustandsfenster können Sie eine oder mehrere Optionen aktivieren bzw. deaktivieren. Benutzen Sie hierzu die Cursor-Tasten "↓" bzw. "↑" und wählen die gewünschten Technologien aus. Ein Druck auf die Leertaste schaltet die jeweilige Technologie ein bzw. aus.

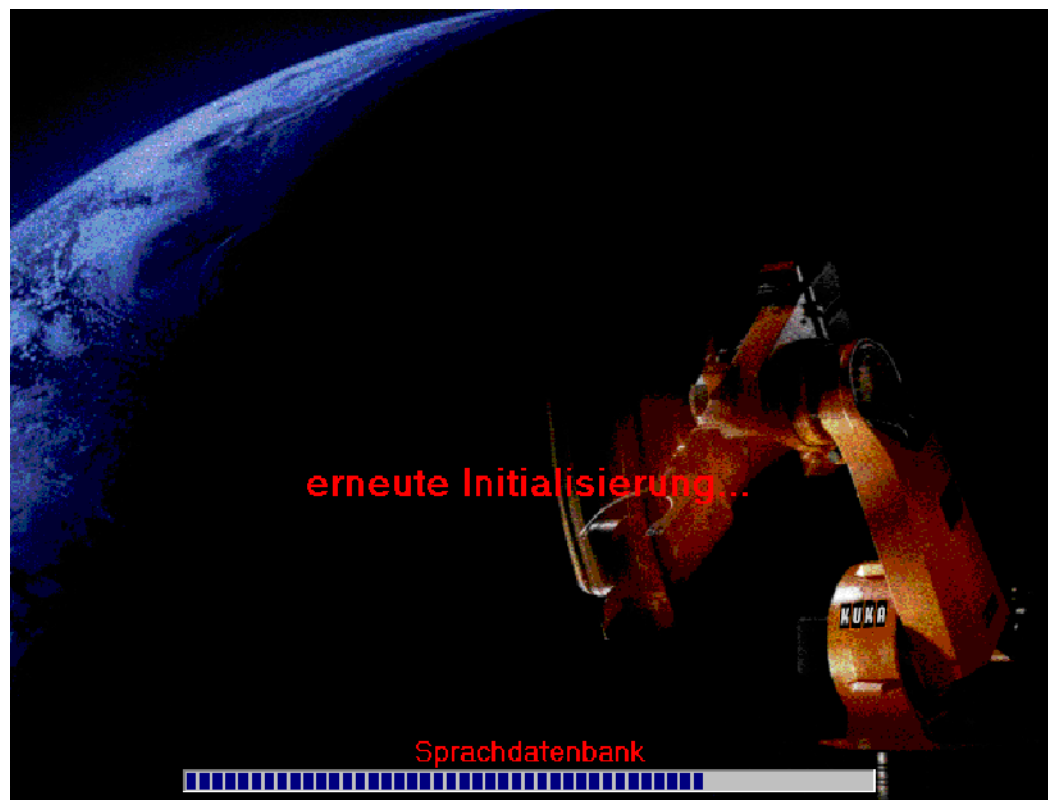


Markieren

Der Softkey "Markieren" hat die gleiche Funktion wie die Leertaste. Mit ihm können die gewünschten Technologien aktiviert bzw. deaktiviert werden.

OK

"OK" schließt das Zustandsfenster und lädt die ausgewählten Technologien in das System.



Im Meldungsfenster wird der Fortschritt der Operation angezeigt.

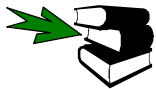
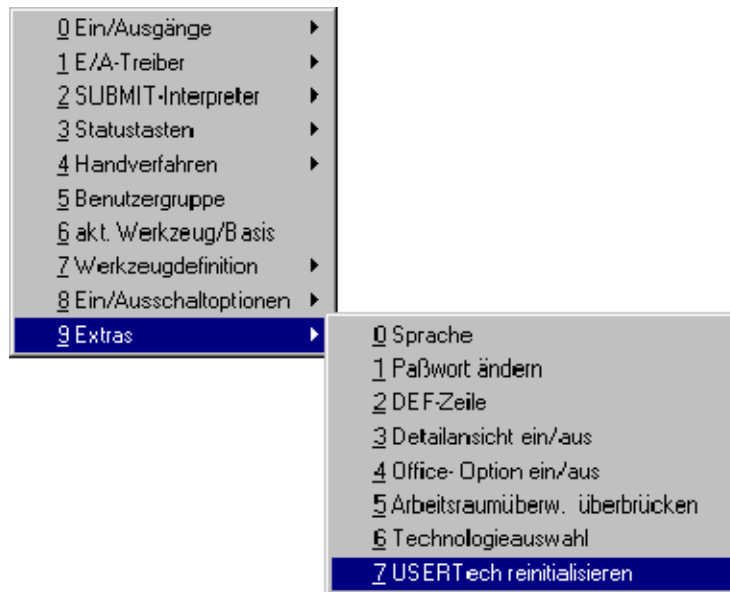
	Zeit	Nr.	Abs.	Meldung
!	13:30:16	BOF		'KUKATPGRP' erneut initialisiert..
!	13:30:0	TPUSER		Initialisierung läuft
!	13:30:0	TPUSER		Initialisierung beendet
!	13:30:16	BOF		'KUKATPUSER' erneut initialisiert..

Abbruch

Der Softkey "Abbruch" schließt das Zustandsfenster ohne die Änderungen zu übernehmen.

1.3.10.8 USERTech reinitialisieren

Geänderte USERTech-Daten können ohne Systemstart erneut eingelesen werden.



Weitere Informationen finden Sie in der eigenständigen Dokumentation **[USERTech]**.

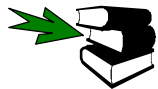
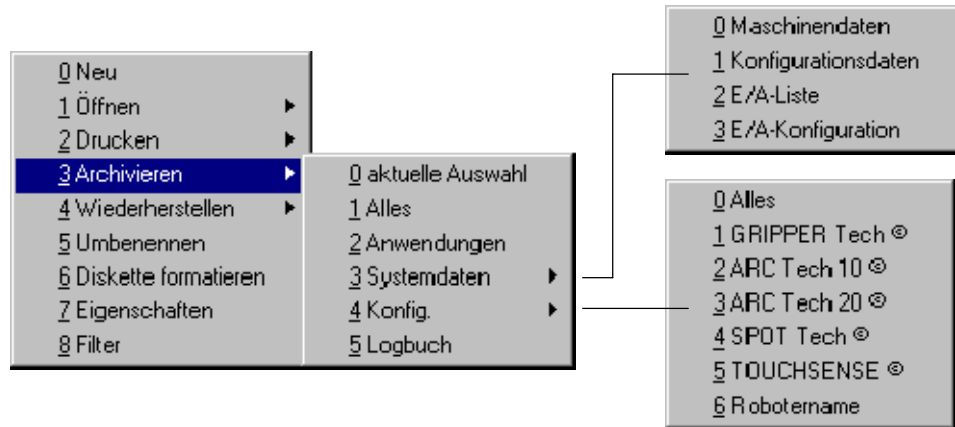
1.4 Konfiguration sichern

Mit dieser Funktion werden bestimmte Einträge auf Diskette gesichert.

1.4.1 Archivieren

Datei

Betätigen Sie hierfür den Menükey "Datei" und wählen das Untermenü "Archivieren" aus. Hier haben Sie die Möglichkeit zwischen folgenden Optionen.

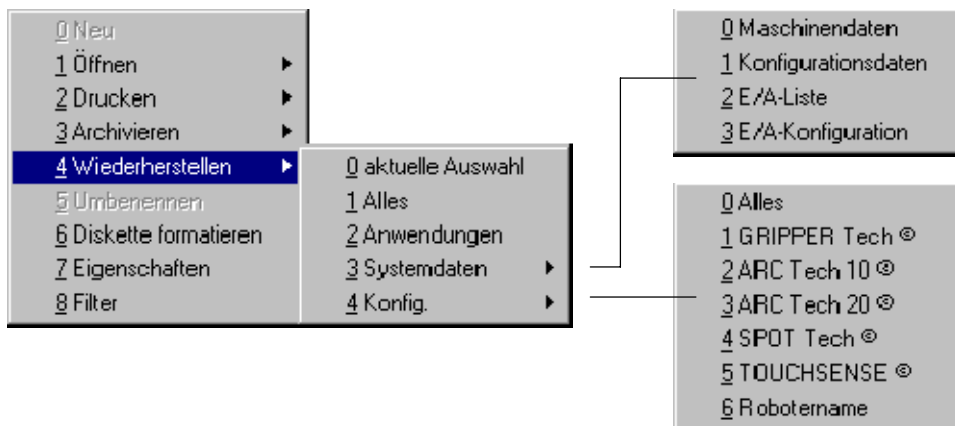


Weitere Informationen zum Thema finden Sie im **Bedienhandbuch** im Hauptkapitel **[Bedienung]**, Kapitel **[Navigator]**, Abschnitt **[Menü "Datei"]** unter **"Archivieren"**

1.4.2 Wiederherstellen

Datei

Betätigen Sie auch hierfür den Menükey "Datei" und wählen das Untermenü "Wiederherstellen" aus.



Weitere Informationen zum Thema finden Sie im **Bedienhandbuch** im Hauptkapitel **[Bedienung]**, Kapitel **[Navigator]**, Abschnitt **[Menü "Datei"]** unter **"Wiederherstellen"**



Konfiguration

2 System konfigurieren Experte

2.1 Konfigurationsdateien

2.1.1 Projektierbare Anzeige – Datei <ConfigMon.INI>

Diese Datei liegt standardmäßig im Verzeichnis "C:\KRC\Roboter\KRC\Init". Jede Gruppe anzuzeigender Variablen wird in einer eigenen Sektion zusammengefaßt, die mit [Groupn] beginnt und erst durch den Beginn einer darauf folgenden Sektion oder dem Dateiende (EOF) abgeschlossen wird.



Beispiel

Projektierbare Anzeige	
Gruppe 4: ManuellerSicherheitstest	
SystemVariable	aktuellerWert
\$STOPMESS	FALSE
\$PERI_RDY	TRUE
\$USER_SAF	TRUE
\$ALARM_STOP	TRUE
\$PRO_STATE1	#P_FREE
\$T1	TRUE
\$T2	FALSE
\$AUT	FALSE
\$EXT	FALSE
\$EXTSTARTTYP	FALSE
Refresh	

Die Nebstehende Tabelle benötigt die folgenden Einträge in der Datei "ConfigMon.ini":

```
[Version]
Version=1.0

.
.
.

[Group4]
GroupTitle=ManuellerSicherheitstest
NmbDataCols=4
User=10
Substitute==;==;==;==;
MaxColWidths=1800;1500;
ColTitles=SystemVar.;aktuellerWert;
Item_0=TMP;-T;$STOPMESS;$STOPMESS;
Item_1=TMP;-T;$PERI_RDY;$PERI_RDY;
Item_2=TMP;-T;$USER_SAF;$USER_SAF;
Item_3=TMP;-T;$ALARM_STOP;$ALARM_STOP;
Item_4=TMP;-T;$PRO_STATE1;$PRO_STATE1;
Item_5=TMP;-T;$T1;$T1;
Item_6=TMP;-T;$T2;$T2;
Item_7=TMP;-T;$AUT;$AUT;
Item_8=TMP;-T;$EXT;$EXT;
Item_9=TMP;-T;$EXTSTARTTYP;$EXTSTARTTYP;
```

Die einzelnen Zeilen haben folgende Bedeutung:

[Version]

Version=1.0

Versionsnummer für Upgradezwecke

[Group4]

Nummer der jeweiligen Anzeigegruppe von [Group1]...[Group10]

GroupTitle=Manueller Sicherheitstest

Überschrift im Zustandsfenster

NmbDataCols= 4

Anzahl der anzuzeigenden Spalten plus 2, wobei mindestens zwei Spalten erforderlich sind

User=10

Hier wird festgelegt, ab welcher Benutzergruppe Variablenwerte gesetzt werden dürfen. Werte zwischen "User=0"... "User=10" erlauben allen Benutzergruppen (standardmäßig Anwender und Experte) Variablenwerte zu setzen. Wird "User=20" gesetzt, dürfen nur Experten Änderungen vornehmen, während "User=30" keinerlei Modifikationen gestattet. Ist kein Wert angegeben, wird automatisch "User=20" angenommen.

Substitute=JA=TRUE;NEIN=FALSE;=;=;=;

So kann beispielsweise der logische Zustand "True" durch den Begriff "Ja" oder der Zustand "False" durch das Wort "Nein" ersetzt werden.

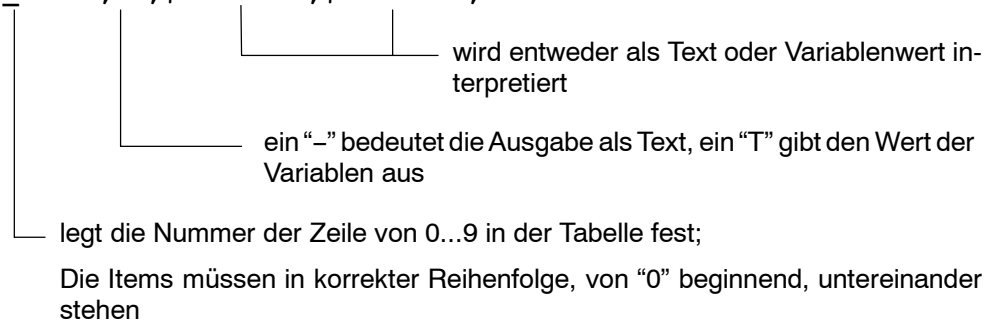
MaxColWidths=1800;1500;

Breite der Spalten in Twips, einer unter Windows gebräuchlichen Maßeinheit. Bei einer Auflösung von 800x600 Bildpunkten entsprechen 15 Twips einem Pixel auf dem Bildschirm.

ColTitles=Systemvariablen;aktueller Wert;

Spaltenüberschriften im Zustandsfenster

Item 0=TMP;-T;\$STOPMESS;\$STOPMESS;

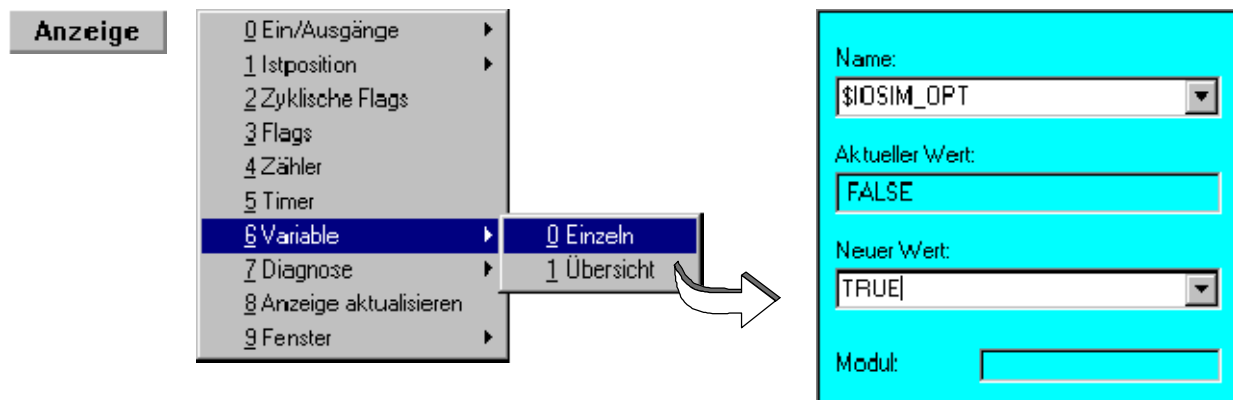


2.2 Simulierte Ein-/Ausgänge (IO-Simulation)

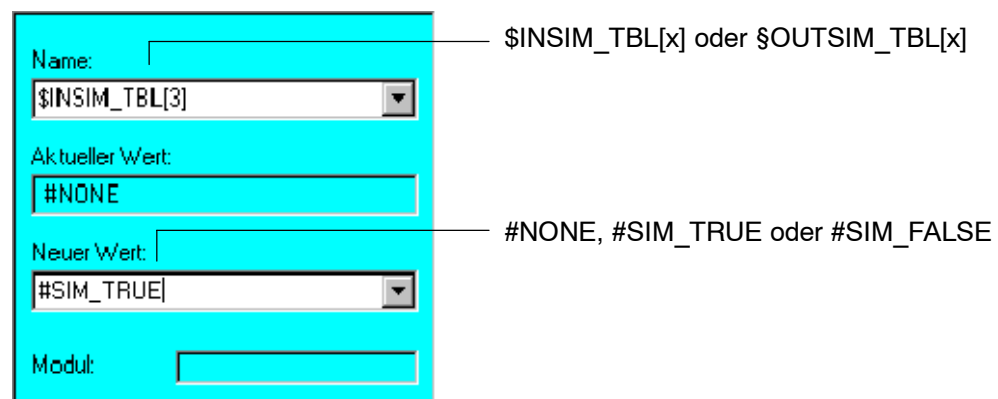
Diese Funktion gestattet es, bestimmte Ein- sowie Ausgänge zu simulieren. Steht beispielsweise die Eingangsperipherie noch nicht zur Verfügung, können die erforderlichen Eingänge einfach per Simulation auf "TRUE" oder "FALSE" gesetzt werden. Das gleiche Prinzip gilt auch für die Ausgänge.

2.2.1 Funktion

Zum Einschalten der Simulation steht die Variable "**\$IOSIM_OPT**" zur Verfügung. Öffnen Sie hierzu die Variablenkorrektur und ändern Sie deren Wert auf "TRUE".



Die Simulation ist damit zwar grundsätzlich eingeschaltet, es müssen aber noch die betroffenen Ein- bzw. Ausgänge gesetzt werden. Hierzu dienen die Variablen "**\$INSIM_TBL[x]**" und "**\$OUTSIM_TBL[x]**".



Jedem der Ein- bzw. Ausgänge kann einer der folgenden Zustände zugewiesen werden:

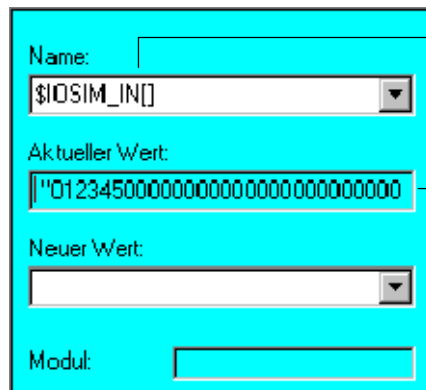
- **#NONE** Der Ein- bzw. Ausgang wird nicht simuliert und bleibt damit unverändert;
- **#SIM_TRUE** Der Ein-/Ausgang wird gesetzt, was in der Anzeige der Digitalen Ein-/Ausgänge abgelesen werden kann;
- **#SIM_FALSE** Der Ein- bzw. Ausgang wird ausgeschaltet, was ebenfalls in der Anzeige der Digitalen Ein-/Ausgänge abgelesen werden kann.



Einige Ein- bzw. Ausgänge dürfen aus Systemgründen nicht verwendet werden. Sie sind mit einem Schreibschutz versehen und können daher nicht verändert werden.

Ausgabe von Arrays

Die Variablen “\$IOSIM_IN[]” und “\$IOSIM_OUT[]” geben alle Ein- bzw. Ausgänge in einer Zeile aus. Jedem Ein- bzw. Ausgang ist eine Ziffer zugeordnet, deren Bedeutung nachfolgend beschrieben wird.



— \$IOSIM_IN[] oder \$IOSIM_OUT[]

— Ausgabe der Belegung aller Ein-/Ausgänge

Jeder der Ein- bzw. Ausgänge kann einen der folgenden Zustände annehmen:

- 0 Kein Signal (FALSE)
- 1 Signal liegt an (TRUE)
- 2 Simuliertes Signal ist auf “FALSE” gesetzt (ausgeschaltet)
- 3 Simuliertes Signal ist auf “TRUE” gesetzt (eingeschaltet)
- 4 System Signal ist auf “FALSE” gesetzt (ausgeschaltet)
- 5 System Signal ist auf “TRUE” gesetzt (eingeschaltet)

Im Zustandsfenster der Digitalen Eingänge würde diese Belegung folgendermaßen aussehen:



Eingang			
	SYS	SIM	Eingang
1			Eingang
2			Eingang
3		SIM	Eingang
4		SIM	Eingang
5	SYS		Eingang
6	SYS		Eingang
7			Eingang
8			Eingang
9			Eingang

Kein Signal an Eingang 1 (FALSE)
Signal an Eingang 2 (TRUE)
Kein Signal an Eingang 3 (FALSE)
Signal an Eingang 4 (TRUE)
Kein Signal an Eingang 5 (FALSE)
Signal an Eingang 6 (TRUE)

Auch die Variablen “\$IN[]” und “\$OUT[]” geben die Belegung der Ein- bzw. Ausgänge in einer Zeile aus, wenn keine Nummer angegeben wird. Allerdings wird nicht zwischen physikalischen und simulierten I/O's unterschieden, sondern nur, ob ein Signal anliegt oder nicht.



Name:

Aktueller Wert:

Neuer Wert:

Modul:

\$IN[] oder \$OUT[]

Belegung der Ein-/Ausgänge

Jeder der Ein- bzw. Ausgänge kann einen der folgenden Zustände annehmen:

- 0 Kein physikalisches Signal (FALSE)
- 1 Physikalisches Signal liegt an (TRUE)

2.2.2 Optionen

Die nachfolgend beschriebenen Optionen sind für die Simulation der Ein-/Ausgänge nicht notwendig, aber hilfreich.

Zustimmtaste (\$OUT_NODRIVE)

Zum Umschalten der Ausgänge muß normalerweise einer der Zustimmtaster gedrückt gehalten werden. Durch Setzen der Variablen “\$OUT_NODRIVE” auf “TRUE” kann dies unterbunden werden.

Betriebsart Automatik Extern (\$IOBLK_EXT)

In Verbindung mit \$OUT_NODRIVE = TRUE gestattet die Variable “\$IOBLK_EXT” das Setzen von Ausgängen in der Betriebsart Automatik Extern, was normalerweise nicht möglich ist. Dazu muß “\$IOBLK_EXT” auf den Wert “FALSE” gesetzt werden.

2.2.3 Verwendete Variablen

Variable	Wertebereich	Bedeutung
\$IOSIM_OPT	TRUE FALSE	Simulation aktiv Simulation inaktiv
\$INSIM_TBL[x] x = 1 ... 1024	#NONE #SIM_TRUE #SIM_FALSE	Eingang wird nicht simuliert Eingang wird eingeschaltet Eingang wird ausgeschaltet
\$OUTSIM_TBL[x] x = 1 ... 1024	#NONE #SIM_TRUE #SIM_FALSE	Ausgang wird nicht simuliert Ausgang wird eingeschaltet Ausgang wird ausgeschaltet
\$IOBLK_EXT *1	TRUE FALSE	Kein Setzen von Ausgängen in #EXT Ausgänge können gesetzt werden
\$OUT_NODRIVE	TRUE FALSE	Zustimmtaster braucht zum Umschalten der Ausgänge nicht gedrückt zu werden Zustimmtaster muß betätigt werden
\$IOSIM_IN[]		Anzeige aller Eingänge
\$IOSIM_OUT[]		Anzeige aller Ausgänge
\$IN[x] x = 1 ... 1026 \$IN[]	TRUE FALSE	Eingang gesetzt Eingang nicht gesetzt Alle Eingänge
\$OUT[x] x = 1 ... 1024 \$OUT[]	TRUE FALSE	Ausgang gesetzt Ausgang nicht gesetzt Alle Ausgänge
*1 Nur in Verbindung mit \$OUT_NODRIVE = TRUE		



Wird ein Ausgang simuliert, kann dieser während der Simulation nicht mehr über die Variablenkorrektur ("OUT[x]") oder im Zustandsfenster umgeschaltet werden. Dazu muß die Simulation für diesen Ausgang zuerst ausgeschaltet werden.

2.3 5 Home-Positionen

Ab der Softwareversion 2.3 kann der Anwender zusätzlich zur Home-Position weitere 5 Home-Positionen definieren. Insgesamt stehen dann 6 verschiedene Positionen zur Auswahl.

Analog zur bisherigen Home-Position "\$H_POS", bei deren Erreichen die Variable "\$IN_HOME" auf "TRUE" gesetzt wird, werden für die Positionen "\$AXIS_HOME[1]" ... "\$AXIS_HOME[5]" jeweils die Variablen "\$IN_HOME1" ... "\$IN_HOME5" auf "TRUE" gesetzt.

Wie bei "\$H_POS" gilt auch bei den 5 zusätzlichen Home-Positionen das durch die Variable "\$H_POS_TOL" definierte Toleranzband. Befinden sich alle Achsen innerhalb dieses Toleranzfensters, wird der zugehörige Ausgang gesetzt.



Die entsprechenden Einstellungen bzw. Änderungen können nur im Expertenmodus vorgenommen werden.

2.3.1 Datei "\R1\MaDa\$machine.dat"

Hinter den hervorgehobenen Bereichen "\$AXIS_HOME[x]" werden die Koordinaten der Achsen 1...6 bzw. Zusatzachsen E1...E6 angegeben.

```
&PARAM VERSION=3.4.0
&REL 4
DEFDAT $MACHINE PUBLIC
.
.
.
E6AXIS $H_POS={A1 0.0,A2 -90.0,A3 90.0,A4 0.0,A5 0.0,A6 0.0,E1
0.0,E2 0.0,E3 0.0,E4 0.0,E5 0.0,E6 0.0}
E6AXIS $AXIS_HOME[5]
$AXIS_HOME[1]={A1 0.0,A2 -90.0,A3 90.0,A4 0.0,A5 0.0,A6 0.0,E1
0.0,E2 0.0,E3 0.0,E4 0.0,E5 0.0,E6 0.0}
$AXIS_HOME[2]={A1 0.0,A2 -90.0,A3 90.0,A4 0.0,A5 0.0,A6 0.0,E1
0.0,E2 0.0,E3 0.0,E4 0.0,E5 0.0,E6 0.0}
$AXIS_HOME[3]={A1 0.0,A2 -90.0,A3 90.0,A4 0.0,A5 0.0,A6 0.0,E1
0.0,E2 0.0,E3 0.0,E4 0.0,E5 0.0,E6 0.0}
$AXIS_HOME[4]={A1 0.0,A2 -90.0,A3 90.0,A4 0.0,A5 0.0,A6 0.0,E1
0.0,E2 0.0,E3 0.0,E4 0.0,E5 0.0,E6 0.0}
$AXIS_HOME[5]={A1 0.0,A2 -90.0,A3 90.0,A4 0.0,A5 0.0,A6 0.0,E1
0.0,E2 0.0,E3 0.0,E4 0.0,E5 0.0,E6 0.0}
.
.
.
```



Diese Datei befindet sich standardmäßig im Verzeichnis "**C:\KRC\Roboter\KRC\R1\MaDa**".

2.3.2 Datei “\Steu\MaDa\\$machine.dat”

In der Datei “\$machine.dat” wird jeder Variablen “\$IN_HOME1” ... “\$IN_HOME5” ein bestimmter Ausgang zugewiesen.

```
&PARAM VERSION=3.4.0
DEFDAT $MACHINE PUBLIC
.
.
.
SIGNAL $IN_HOME $OUT[1000] ;ROB IN HOMEPOSITION
.
.
.
SIGNAL $IN_HOME1 $OUT[977]
SIGNAL $IN_HOME2 $OUT[978]
SIGNAL $IN_HOME3 $OUT[979]
SIGNAL $IN_HOME4 $OUT[980]
SIGNAL $IN_HOME5 $OUT[981]
.
.
.
ENDDAT
```



Diese Datei befindet sich standardmäßig im Verzeichnis “C:\KRC\Roboter\KRC\Steu\MaDa”.

2.4 Arbeitsraumüberwachung

2.4.1 Definition

Es können bis zu acht kubische Arbeitsräume überwacht werden, die sich auch überlappen dürfen, um so z.B. komplexe Formen zu bilden. Tritt das Werkzeug oder Werkstück mit seinem Bezugspunkt in einen dieser Arbeitsräume ein, bzw. aus einem Arbeitsraum heraus, wird ein zuvor zugeordneter Ausgang der Steuerung gesetzt. Der Roboter kann dann auch angehalten und eine Fehlermeldung ausgegeben werden.



Je nach Geschwindigkeit des Roboters kann dabei sein Bremsweg variieren und das Werkzeug / Werkstück kann so in den Arbeitsraum gelangen !

Das bereitgestellte Ausgangssignal kann dann vom KRL-Programm oder von einem externen Leitrechner weiterverarbeitet werden.

Die Definition eines Arbeitsraums erfolgt durch einen Eintrag in der Datei:

```
C:\KRC\Roboter\KRC\STEU\MADA\%CUSTOM.DAT :
```

```
DEFDAT %CUSTOM PUBLIC
```

```
...
```

```
$WORKSPACE[1]={X 0.0,Y 0.0,Z 0.0,A 0.0,B 0.0,C 0.0,X1 0.0,Y1 0.0,Z1 0.0,X2 0.0,Y2 0.0,Z2 0.0,MODE #OFF}
```

```
$WORKSPACE[2]={X 0.0,Y 0.0,Z 0.0,A 0.0,B 0.0,C 0.0,X1 0.0,Y1 0.0,Z1 0.0,X2 0.0,Y2 0.0,Z2 0.0,MODE #OFF}
```

```
$WORKSPACE[3]={X 0.0,Y 0.0,Z 0.0,A 0.0,B 0.0,C 0.0,X1 0.0,Y1 0.0,Z1 0.0,X2 0.0,Y2 0.0,Z2 0.0,MODE #OFF}
```

```
$WORKSPACE[4]={X 0.0,Y 0.0,Z 0.0,A 0.0,B 0.0,C 0.0,X1 0.0,Y1 0.0,Z1 0.0,X2 0.0,Y2 0.0,Z2 0.0,MODE #OFF}
```

```
$WORKSPACE[5]={X 0.0,Y 0.0,Z 0.0,A 0.0,B 0.0,C 0.0,X1 0.0,Y1 0.0,Z1 0.0,X2 0.0,Y2 0.0,Z2 0.0,MODE #OFF}
```

```
$WORKSPACE[6]={X 0.0,Y 0.0,Z 0.0,A 0.0,B 0.0,C 0.0,X1 0.0,Y1 0.0,Z1 0.0,X2 0.0,Y2 0.0,Z2 0.0,MODE #OFF}
```

```
$WORKSPACE[7]={X 0.0,Y 0.0,Z 0.0,A 0.0,B 0.0,C 0.0,X1 0.0,Y1 0.0,Z1 0.0,X2 0.0,Y2 0.0,Z2 0.0,MODE #OFF}
```

```
$WORKSPACE[8]={X 0.0,Y 0.0,Z 0.0,A 0.0,B 0.0,C 0.0,X1 0.0,Y1 0.0,Z1 0.0,X2 0.0,Y2 0.0,Z2 0.0,MODE #OFF}
```

```
...
```

```
ENDDAT
```



Arbeitsräume können auch in *.SRC-Dateien definiert, bzw. ein- und ausgeschaltet werden. Die dort angegebenen Werte werden automatisch in die Datei "%CUSTOM.DAT" eingetragen und stehen beim nächsten Hochlauf der Steuerung wieder zur Verfügung.

Auch über die Korrektur von Variablen können die Einstellungen von Arbeitsräumen verändert werden.



Nähere Informationen darüber, wie der Wert von Systemvariablen während des Betriebs der Steuerung geändert werden kann, finden Sie im Kapitel **[Anzeigen]**, Abschnitt **"Variablen"**.

Die Bedeutung der Komponenten der Struktur \$WORKSPACE:

X	Position des Arbeitsraumes in	A	Orientierung des Arbeitsraumes,
Y	den Hauptachsen, bezogen auf	B	bezogen auf das Welt-
Z	das Welt-Koordinatensystem	C	Koordinatensystem

X1	bestimmt Δx_1 , Δy_1 , Δz_1 in Bezug auf den Punkt X, Y, Z, A,	X2	bestimmt Δx_2 , Δy_2 , Δz_2 in Bezug auf den Punkt X, Y, Z, A,
Y1		Y2	
Z1	B, C und spannt Quader auf	Z2	B, C und erweitert Quader

Einstellungsmöglichkeiten für "MODE":	
#OFF	Die Überwachung des betreffenden Arbeitsraumes wird abgeschaltet.
#INSIDE	Vorgegebener Ausgang wird gesetzt, wenn sich der Bezugspunkt (TCP) des Werkzeugs / Werkstücks <u>innerhalb</u> des Arbeitsraumes befindet.
#OUTSIDE	Vorgegebener Ausgang wird gesetzt, wenn sich der Bezugspunkt (TCP) des Werkzeugs / Werkstücks <u>außerhalb</u> des Arbeitsraumes befindet.
#INSIDE_STOP	Vorgegebener Ausgang wird gesetzt, wenn sich der Bezugspunkt (TCP) des Werkzeugs / Werkstücks, bzw. der Handwurzepunkt <u>innerhalb</u> des Arbeitsraumes befindet. Zusätzlich wird der Roboter gestoppt und die Fehlermeldung 114 "Arbeitsraum Nr. n verletzt" ausgegeben.
#OUTSIDE_STOP	Vorgegebener Ausgang wird gesetzt, wenn sich der Bezugspunkt (TCP) des Werkzeugs / Werkstücks <u>außerhalb</u> des Arbeitsraumes befindet. Zusätzlich wird der Roboter gestoppt und die Fehlermeldung 114 "Arbeitsraum Nr. n verletzt" ausgegeben.

Die Zuordnung der Signale zu den Ausgängen erfolgt ausschließlich in der Datei

C:\KRC\Roboter\KRC\STEU\MADA\MACHINE.DAT



Ändern Sie die Zuordnungen der Variablen \$WORKSTATE_n nur in der Datei "\$MACHINE.DAT".

Änderungen in anderen Dateien führen zu Fehlfunktionen!

```
DEFDAT $MACHINE PUBLIC
...
SIGNAL $WORKSTATE1 $OUT[n]
SIGNAL $WORKSTATE2 $OUT[n]
SIGNAL $WORKSTATE3 $OUT[n]
SIGNAL $WORKSTATE4 $OUT[n]
SIGNAL $WORKSTATE5 $OUT[n]
SIGNAL $WORKSTATE6 $OUT[n]
```



```

SIGNAL $WORKSTATE7 $OUT[n]
SIGNAL $WORKSTATE8 $OUT[n]

...

ENDDAT

```

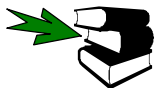
Aus der Komponente \$WORKSPACE[n].STATE kann der Zustand des zugeordneten Ausgangs ausgelesen werden.

Wird in den Modi "INSIDE_STOP" oder "OUTSIDE_STOP" ein Arbeitsraum verletzt, kann der Roboter erst dann wieder verfahren werden, wenn die betreffende Arbeitsraumüberwachung ausgeschaltet wird. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

Ausschalten der Arbeitsraumüberwachung über Variablenkorrektur bzw. KRL-Programm

Ändern Sie den Wert der Komponente "MODE" des betroffenen Arbeitsraumes z.B.

"\$WORKSPACE[1].MODE" in "#OFF".



Nähere Informationen darüber, wie der Wert von Systemvariablen während des Betriebs der Steuerung geändert werden kann, finden Sie im Kapitel **[Anzeigen]**, Abschnitt "Variablen".

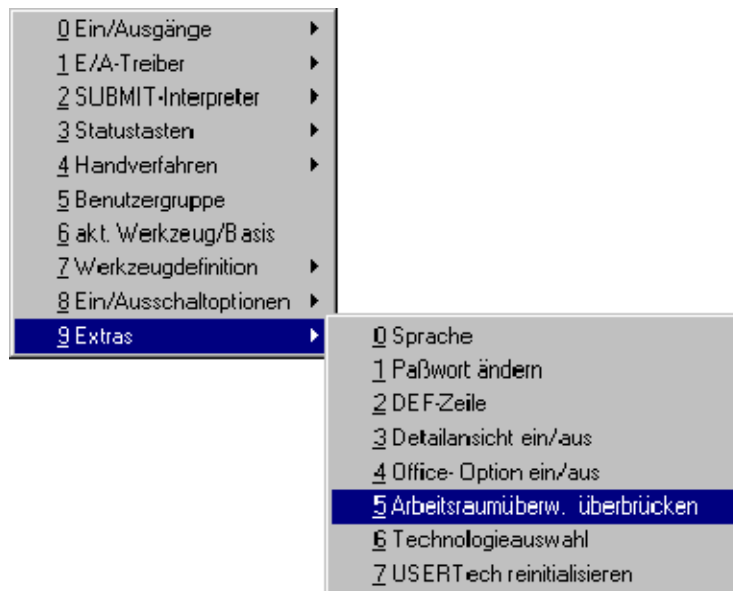


Die Überwachung des betreffenden Arbeitsraumes bleibt solange abgeschaltet, bis die Komponente wieder auf einen Wert ungleich "#OFF" gesetzt wird.

Überbrücken der Arbeitsraumüberwachung über Menü

Konfig.

Das "Überbrücken" der Arbeitsraumüberwachung ist über die Menüfunktion "Konfig." -> "Extras" -> "Arbeitsraumüberw. überbrücken" möglich.



Diese Funktion ermöglicht es, den Roboter aus dem verletzten Arbeitsraum wieder herauszufahren.



Dies ist nur in der Betriebsart TEST (T1) möglich.

Wurde ein Arbeitsraum verletzt, so erscheint die Fehlermeldung 114:

“Arbeitsraum Nr. n verletzt”

Wird die Arbeitsraumüberwachung dann überbrückt, wird diese Meldung durch die Zustandsmeldung 115:

“Arbeitsraum Nr. n freifahren”

ersetzt. Nach dem Verlassen des verletzten Arbeitsraumes wird diese Meldung gelöscht.

Ist “\$TOOL” ungültig und mindestens ein Arbeitsraum aktiv, so erscheint die Fehlermeldung 112

“\$TOOL ungültig: Keine Arbeitsraumüberwachung möglich” im Meldungsfenster.

Bereits gesetzte Ausgänge werden zurückgesetzt und eventuell anstehende Meldungen gelöscht.

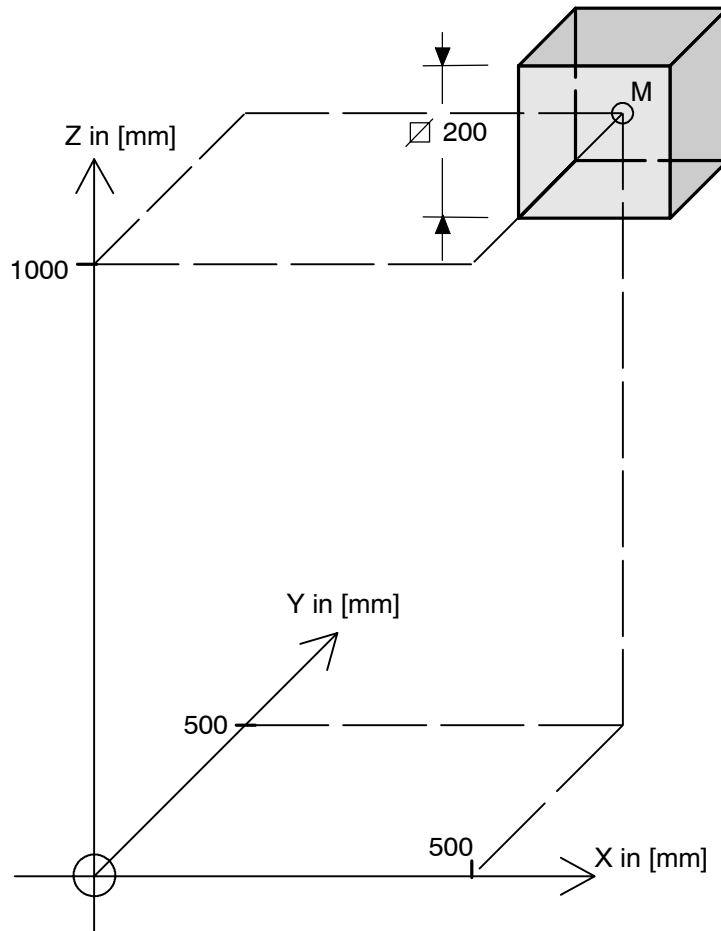


Fehlerhafte “\$TOOL”-Daten können zu unvorhersehbaren Situationen führen!

2.4.2 Beispiele



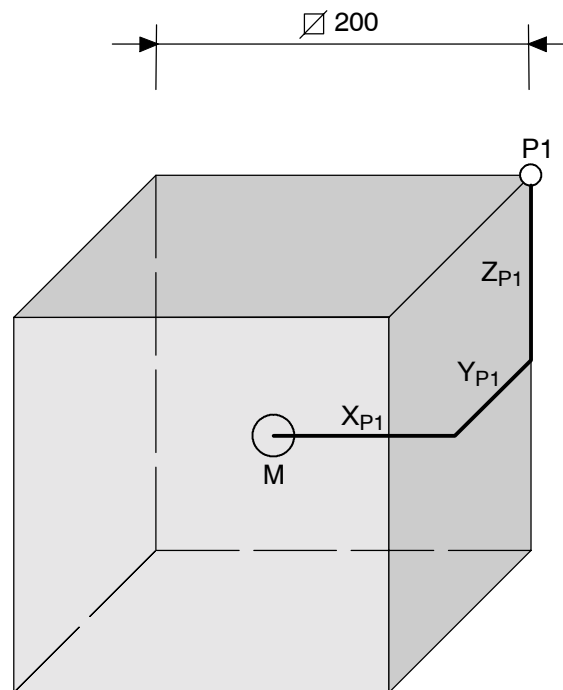
Es soll ein kubischer Arbeitsraum mit 200 mm Kantenlänge überwacht werden. Sein Mittelpunkt soll bei $X=500\text{mm}$, $Y=500\text{mm}$, $Z=1000\text{mm}$ liegen. Die Winkel A, B und C besitzen den Wert "0".



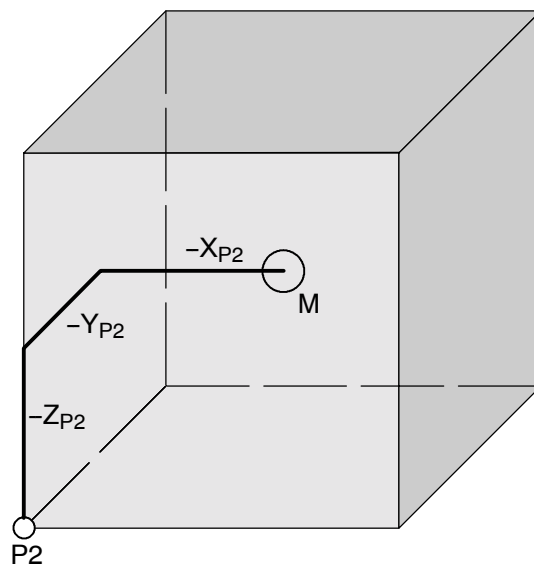
Der Mittelpunkt des Arbeitsraums (Punkt "M") wird im Workspace-Befehl folgendermaßen definiert:

```
WORKSPACE[n]={X 500, Y 500, Z 1000, A 0, B 0, C 0, X1 100, Y1 100, Z1 100, X2 -100, Y2 -100, Z2 -100, MODE #INSIDE}
```

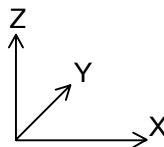
Der Arbeitsraum soll eine Seitenlänge von 200mm besitzen. Vom Mittelpunkt "M" ausgehend wird der Bereich über die Punkte "P1" in positiver und "P2" in negativer Richtung definiert.



$$\begin{aligned} X_{P1} &= 100\text{mm} \\ Y_{P1} &= 100\text{mm} \\ Z_{P1} &= 100\text{mm} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} -X_{P2} &= -100\text{mm} \\ -Y_{P2} &= -100\text{mm} \\ -Z_{P2} &= -100\text{mm} \end{aligned}$$



Die erforderlichen Parameter finden sich in der Parameterzeile an folgender Stelle wieder:

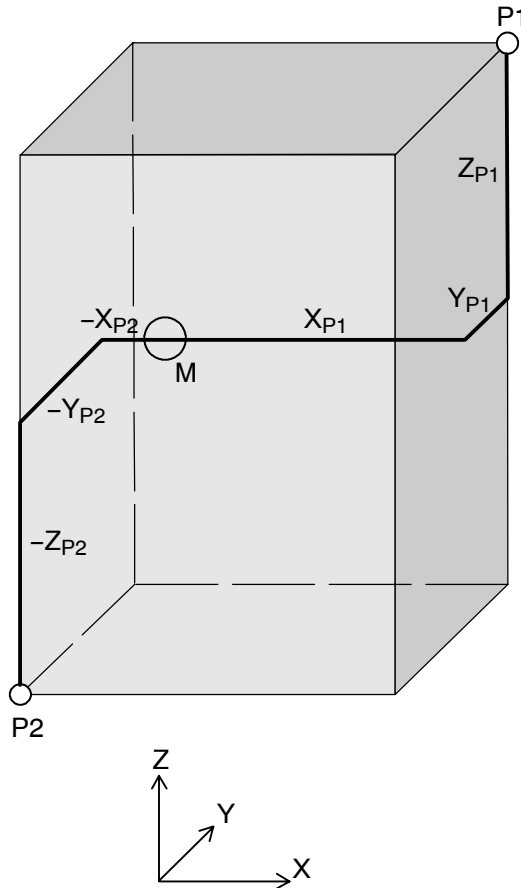
```
WORKSPACE[n]={X 500, Y 500, Z 1000, A 0, B 0, C 0, x1 100, y1 100, z1 100, x2 -100, y2 -100, z2 -100, MODE #INSIDE}
```

Der zugeordnete Ausgang soll gesetzt werden, sobald sich der Bezugspunkt von Werkzeug, bzw. Werkstück innerhalb des Arbeitsraums befindet. Dies stellt den letzten Eintrag im Workspace-Befehl dar:

```
WORKSPACE[n]={X 500, Y 500, Z 1000, A 0, B 0, C 0, x1 100, y1 100, z1 100, x2 -100, y2 -100, z2 -100, MODE #INSIDE}
```



In diesem Beispiel besitzt der Arbeitsraum die Abmessungen $x=300\text{mm}$, $y=250\text{mm}$ und $z=450\text{mm}$. Der Punkt "M" liegt in diesem Fall NICHT im Zentrum des Quaders.



$$X_{P1} = 250\text{mm}$$

$$Y_{P1} = 150\text{mm}$$

$$Z_{P1} = 200\text{mm}$$

$$-X_{P2} = -50\text{mm}$$

$$-Y_{P2} = -100\text{mm}$$

$$-Z_{P2} = -250\text{mm}$$

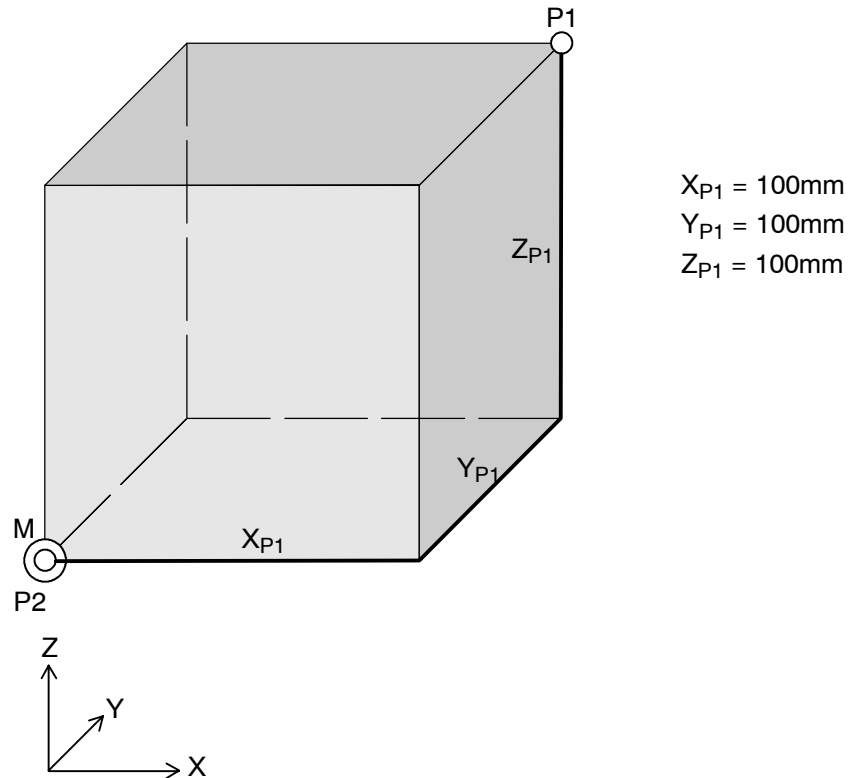
Der zugeordnete Ausgang soll wieder gesetzt werden, wenn sich der Bezugspunkt von Werkzeug, bzw. Werkstück innerhalb des Arbeitsraums befindet. Gleichzeitig soll der Roboter stoppen und eine Fehlermeldung ausgeben.

Die entsprechende Anweisung lautet:

```
WORKSPACE[n] = {X 500, Y 500, Z 2000, A 0, B 0, C 0, X1 250,  
Y1 150, Z1 200, X2 -50, Y2 -100, Z2 -250, MODE #INSIDE_STOP}
```



Wird der Punkt "M" beispielsweise auf den Punkt "P2" gelegt, sind ausschließlich die Koordinaten des Punktes "P1" für den Arbeitsraum ausschlaggebend.



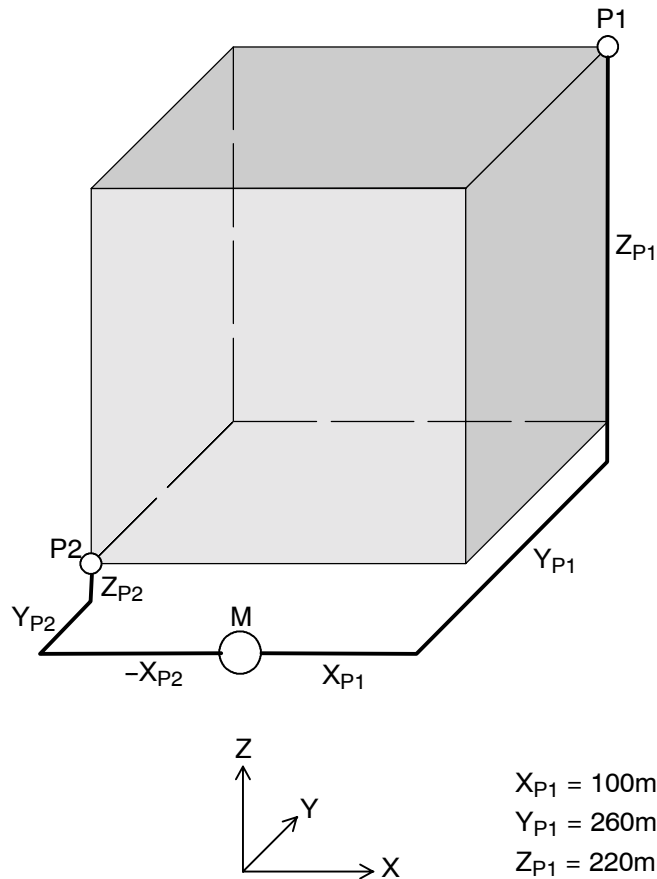
Befindet sich der Bezugspunkt von Werkzeug bzw. Werkstück außerhalb des Arbeitsraums, soll der zugeordnete Ausgang gesetzt werden. Gleichzeitig soll der Roboter stoppen und eine Fehlermeldung ausgeben.

Die entsprechende Anweisung lautet:

```
WORKSPACE[n]={X 500, Y 500, Z 2000, A 0, B 0, C 0, X1 100, Y1 100, Z1 100, X2 0, Y2 0, Z2 0, MODE #OUTSIDE_STOP}
```



Hat eines der Punktkoordinatenpaare " X_{P1} " und " X_{P2} ", " Y_{P1} " und " Y_{P2} " oder " Z_{P1} " und " Z_{P2} " gleiche Vorzeichen, liegt der Punkt "M" außerhalb des Arbeitsraums. Die Kantenlänge des Quaders ergibt sich folglich aus der Differenz der X, Y oder Z-Komponenten.



Auch hier soll der zugeordnete Ausgang gesetzt werden, wenn sich der Bezugspunkt von Werkzeug bzw. Werkstück außerhalb des Arbeitsraums befindet.

Die entsprechende Anweisung lautet:

```
WORKSPACE[n]={X 500, Y 500, Z 2000, A 0, B 0, C 0, X1 100, Y1 260, Z1 220, X2 -100, Y2 60, Z2 20, MODE #OUTSIDE }
```

2.5 Momentenbetrieb (Soft Servo)

2.5.1 Allgemein

Ab den Softwareständen KR C1, Release 2.2 und VKR C1, Release 1.2 können einzelne oder auch mehrere Achsen in den Momentenbetrieb geschaltet werden.



Im Normalbetrieb arbeitet der Roboter von außen wirkenden Kräften entgegen, um die programmierte Bahn zu fahren.

Dies kann bei zu hohen Kräften zu Schäden am Teil, Werkzeug oder Roboter führen! Gleiches gilt, wenn der Roboter innerhalb der programmierten Bahn gegen das Bauteil oder ein Hindernis fährt.

Bei bestimmten Applikationen – beispielsweise das Entladen von Druckgußmaschinen oder das Arbeiten mit elektromotorischen Punktschweißzangen – ist es jedoch erforderlich, daß der Roboter "nachgibt".

Momentenbetrieb bedeutet, daß eine Achse entweder ein definiertes Moment, vorgegeben durch die Begrenzung des Drehzahlreglerausganges (positive und negative Grenze), gegen einen Widerstand aufbauen kann (Drücken oder Ziehen) oder, daß die Achse durch äußere Krafteinwirkung bewegt werden kann (Wegdrücken der Roboterhand bzw. des daran befindlichen Werkzeuges).



Achsen, die in den Momentenbetrieb geschaltet sind, können **nicht** in Abhängigkeit mit anderen Achsen gefahren werden.

Bei Abschalten des Momentenbetriebes fährt die Achse von der aktuellen Position auf die nächste Position im Programm.

2.5.1.1 Einschränkungen, Risiken

Technisch ist der Momentenbetrieb grundsätzlich für alle Roboterachsen möglich, aufgrund technisch bedingter Einschränkungen sowie teils damit verbundener Gefahren jedoch nicht für jede Achse sinnvoll. Nachfolgende Tabelle gibt über die Möglichkeiten und Einschränkungen Aufschluß.

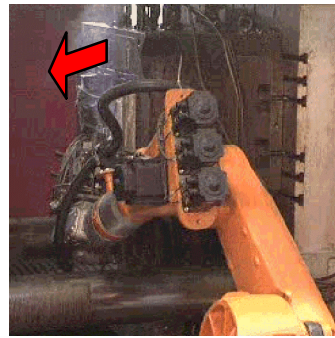
Achse	Momentenbetrieb, Einschränkungen, Risiken
1	Bei Boden- oder Deckenmontage uneingeschränkt und ohne besondere Gefahren möglich . Bei Wandmontage hingegen ist kein Momentenbetrieb möglich, weil die Gefahr des Durchsackens besteht.
2	Kein Momentenbetrieb möglich . Aufgrund unterschiedlicher, von der Position des Roboterarms abhängiger Momente und ggf. des positionsabhängigen Gewichtsausgleiches besteht die Gefahr des Durchsackens.
3	Momentenbetrieb grundsätzlich möglich , sollte jedoch wegen der Gefahr des Durchsackens aufgrund unterschiedlicher, von der Position der Schwinge abhängiger Momente vermieden werden.
4 5 6	Momentenbetrieb grundsätzlich möglich , jedoch nicht sinnvoll. Aufgrund des geringen Rückwirkungsgrades der Handachsgetriebe sind sehr hohe Kräfte erforderlich.

2.5.1.2 Beispiel Momentenbetrieb

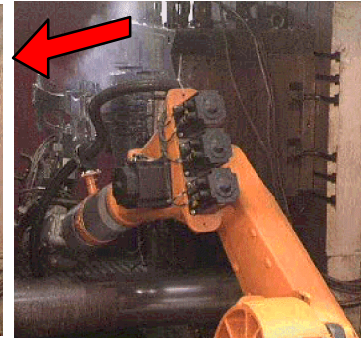
Entladung einer Druckgußmaschine



Roboter greift Bauteil.



Teil wird aus der Form gelöst. Der Ausstoßhub wird durch Drehung des Roboters um Achse 1 abgefangen.



Teil wird vom Roboter übernommen und aus dem Bereich der Druckgußmaschine heraus gefahren.

- Der Roboter greift das noch in einer der Formhälften sitzende Bauteil.
- Das Lösen des Teiles aus der Form geschieht durch einen hydraulischen Ausstoßer.
- Der Hub des Ausstoßers kann in der kurzen Zeit, in der dieser erfolgt, nicht meßtechnisch erfaßt und von der Robotersteuerung ausgewertet werden.
- Durch den Momentenbetrieb der Achse 1 gibt der Roboter bei entsprechender Anordnung nach, so daß der Ausstoßhub durch eine Drehung um Achse 1 abgefangen wird und keine schädlichen Belastungen auf den Roboter wirken.



Eine schräg in den Raum wirkende Ausstoßbewegung, die eine programmierte Bahn unter Einbeziehung mehrerer Achsen für den Momentenbetrieb erfordern würde, ist nicht umsetzbar.

Wird jedoch der Roboter so angeordnet, daß die Bodenflanschfläche parallel zur Ebene der Ausstoßbewegung liegt, beispielsweise durch schräge Montage des Roboters, ist Momentenbetrieb der Achse 1 möglich.



Die Schräglage des Roboters ist nur innerhalb bestimmter Grenzen zulässig. Siehe hierzu Abschnitt 2.5.1.

Durch entsprechendes Einstellen der negativen und positiven Grenze des Drehzahlreglerausganges kann erreicht werden, daß der Roboter das aus der Schwerkraft resultierende Moment ausgleicht, ja sogar am Teil zieht und sich ohne Gegenkraft vom Ausstoßer wegdrücken läßt.

2.5.2 Funktionsweise

Mit der Systemvariablen " $\$CURR_RED[x, x]$ " kann die Begrenzung des Drehzahlregler-Ausgangs verändert werden. Für die positive sowie die negative Grenze ist jeweils ein Index vorhanden. Die Aktivierung der jeweiligen Achse geschieht im Bitfeld " $\$TORQUE_AXIS$ ".

Durch Manipulation der Drehzahlreglergrenze ist definierbar, daß die Achse entweder weich ist oder mit einer definierten Kraft drückt.

Wird der Momentenbetrieb für eine Achse aktiviert, sind die Überwachungen "Stellgröße", "Stillstand", "Positionierzeit" und "Motor blockiert" für diese Achse abgeschaltet. Dabei wird nur noch die Istgeschwindigkeit dieser Achse überwacht. In der Betriebsart "Test 1" darf die Geschwindigkeit nicht höher sein als

$$\$RED_T1 * \$VEL_ACT_MA$$

der maximalen Achsgeschwindigkeit (Maschinendatum $10\% * 110\% = 11\%$) werden, weil sonst eine Überwachung anspricht und die Antriebe abschalten.

In der Betriebsart Test 2 und Automatik kann die Überwachungsgrenze mit der Variablen “\$TORQ_VEL[]” im Programm beeinflusst werden. Dabei sind Geschwindigkeiten bis 150% zulässig.

Wird der Momentenbetrieb abgeschaltet, fährt die Achse von der aktuellen Position zur nächsten Position im Programm weiter. Ein Beschreiben der Variablen “\$TORQUE_AXIS” löst einen Vorlaufstop aus.



Bei Programmabwahl oder Reset wird der Momentenbetrieb automatisch abgeschaltet.

Beim Handverfahren wird der Momentenbetrieb während des Handverfahrens abgeschaltet und beim Rückpositionieren wieder eingeschaltet.

Beim Rückpositionieren bewegt sich die Achse nicht, falls diese weich geschaltet ist. Das System fährt intern jedoch auf SAK, d. h. die Starttaste muß solange festgehalten werden, bis SAK erreicht ist.

2.5.3 Beispiele für die Weichschaltung von Achsen

2.5.3.1 Weichschaltung Achse 1

Zur Weichschaltung der Achse 1 wird der Drehzahlreglerausgang auf 0% begrenzt. Dies hat zur Folge, daß die Kontrolle der Achse durch Lage- und Drehzahlregler entfällt, wodurch die Achse von außen bewegt werden kann.

\$TORQUE_AXIS = 'B000001'	; Achse 1 in Momentenbetrieb schalten
\$CURR_RED[1,1] = 0	;positive Momentengrenze auf 0
\$CURR_RED[1,2] = 0	;negative Momentengrenze auf 0
PTP {A1 90}	;Bewegung, das sich die Bremsen öffnen ;Achse ist weich und kann bewegt werden
WAIT FOR \$IN[17]	;warten auf Signal um Momentenbetrieb zu ;beenden (z.B. Ausstoßer)
\$TORQUE_AXIS = 0	;Achse wieder hart schalten
PTP {A1 -20}	;nächste Position anfahren

2.5.3.2 Weichschaltung Achse 3

Achse 3 kann weich geschaltet werden, indem man den Drehzahlreglerausgang auf das aktuelle Haltemoment begrenzt. Eine Kontrolle durch Lage- und Drehzahlregler findet nur mehr im Bereich des Haltemomentes die Achse statt, wodurch die Achse von außen bewegt werden kann.

Das größte Haltemoment wird erreicht, wenn die Achse 3 waagrecht steht.



Bei Beladung der Achse mit einer höheren Last als zulässig, sowie bei falscher Einstellung der Stromgrenze, sackt der Roboterarm nach unten durch!

PTP {A3 90}	; Achse 3 waagrecht
\$TORQUE_AXIS = 'B000100'	; Achse 3 in Momentenbetrieb schalten
\$CURR_RED[3,1] = ABS(\$CURR_ACT[3])	;positive Momentengrenze auf ;Haltemoment
\$CURR_RED[3,2] = ABS(\$CURR_ACT[3])	;negative Momentengrenze auf ;Haltemoment
PTP {A3 0}	;Bewegung A3 senkrecht ;Achse ist weich und kann bewegt werden

```

WAIT FOR $IN[17]                ;warten auf Signal um Momentenbetrieb zu
                                ;beenden (z.B. Ausstoßer)

$TORQUE_AXIS = 0                ;Achse wieder hart schalten

PTP {A1 -20, A3 80}             ;nächste Position anfahren

```

Die Achse 3 muß in jedem Fall in eine Position außerhalb des Druckbereiches gebracht werden (im Beispiel senkrecht), ansonsten kann die Achse nicht nach oben gedrückt werden, da der Lageregler mit dem Haltemoment versucht die Position zu halten und wenn man die Achse wegdrücken möchte, man das Gewicht der Achse überwinden muß.

Die Handachsen können ohne Gefahr mit Moment 0% weich geschaltet werden, jedoch hat das Getriebe der Handachsen einen für diese Maßnahme nicht gut geeigneten Rückwirkungsgrad; diese Achsen lassen sich relativ schwer von außen bewegen.



Achse 2 sollte wegen des Druckausgleichs und da sie in senkrechter Stellung das geringste Moment hat, niemals weich geschaltet werden. Die Gefahr, daß die Achse nach unten durchsackt, ist sehr groß!

2.5.4 Beispiel für Achse mit definiertem Moment



Nachfolgendes Beispiel zeigt den Einsatzes einer elektromotorischen Punktschweißzange:

Bei der elektromotorischen Punktschweißzange soll am Bauteil ein definiertes Moment aufgebaut werden. Dazu wird eine innerhalb des Bauteiles befindliche Position angefahren, und der aus dem definierten Moment resultierende Strom eingestellt.

Da diese "Achse" die programmierte Position nicht erreichen kann, weil die Zangenelektrode vorher das Blech berührt, drückt sie mit der definierten Kraft auf das Bauteil. Wird nur die Stromgrenze zum Hineinfahren begrenzt, und beträgt die zweite Stromgrenze 100 %, kann mit voller Geschwindigkeit wieder aus dem Bauteil heraus gefahren werden.

```

PTP {E1 0}                      ;Zange kurz vor Blechberührung fahren

$TORQUE_AXIS = 'B1000000'       ;Momentenbetrieb einschalten

$CURR_RED[7,1] = 20             ;definiertes Moment einstellen
                                ;positive Grenze baut Moment auf

PTP {E1 -10}                   ;10 mm in das Bauteil "fahren"
                                ;Moment wird aufgebaut

WAIT FOR SCHWEISSENDE           ;Signal "Schweißende" abwarten
                                ;"fliegend" positive Grenze wieder hochsetzen

TRIGGER WHEN DISTANCE=0 DELAY=50 DO $CURR_RED[7,1]=100

PTP {E1 20}                    ;Schweißzange öffnen

$TORQUE_AXIS = 0                ;Momentenbetrieb abschalten

```

2.5.5 Variablen für den Momentenbetrieb

Folgende Variablen stehen für den Momentenbetrieb zur Verfügung:

REAL \$CURR_ACT[12]

Aktueller Strom der Achsen 1 bis 12 in Prozent vom Verstärker-Strom

\$CURR_MAX * \$CURR_LIM (-100% bis +100%).

REAL \$CURR_RED[12,2]

Strombegrenzung der Achsen 1 bis 12 in Prozent vom maximal Strom (0% bis +100%).

Dabei ist Index 1 die positive und Index 2 die negative Grenze. Diese Grenzen sind Absolutwerte zwischen 0% und 100%.



Die Strombegrenzung birgt die Gefahr, daß die Achse nicht mehr das erforderliche Moment zum Halten, Bremsen oder Fahren aufbringen kann. Dadurch können Menschen und Maschinen gefährdet werden! Eine Begrenzung des Stroms darf nur im Zusammenhang mit "\$TORQUE_AXIS" verwendet werden.

INT \$TORQUE_AXIS

Dies ist ein Bitfeld für die momentenbetriebene Roboterachsen A1 bis A6 sowie die externen Achsen E1 – E6.

Das Setzen eines Bits für die entsprechende Achse schaltet diese Achse in den Momentenbetrieb. Die Überwachungsfunktionen für diese Achse werden abgeschaltet.



Ein Beschreiben dieser Variablen löst einen Vorlaufstop aus.

REAL \$TORQ_VEL[12]

Geschwindigkeitsgrenze in Prozent von der maximalen Geschwindigkeit zur Überwachung der momentenbetriebenen Achse.



Wenn eine Achse im Momentenbetrieb ist, sind alle Überwachungsfunktionen abgeschaltet.

Um sicherzustellen, daß im Falle eines Defektes oder Fehlers in der Hardware oder ein Durchsacken der Achse erkannt wird, findet eine Überwachung der Geschwindigkeit statt.

Mittels der Variablen "\$TORQ_VEL" kann im Programm die maximal zulässige Geschwindigkeit in den Betriebsarten T2 und Automatik eingestellt werden.

Für die Betriebsart T1 gilt die Geschwindigkeit, welche in den Maschinendaten eingestellt ist. Bei Überschreitung dieser Geschwindigkeit werden die Antriebe abgeschaltet und eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

2.6 Kollisionsüberwachung

2.6.1 Funktion

Falls der Roboter mit einem Bauteil kollidiert oder mit seinem Werkzeug an einem Bauteil hängen bleibt, reagiert der Lage- und Drehzahlregler entsprechend. Die Sollmomente der beteiligten Achsen werden automatisch erhöht. Abhängig vom Anwendungsfall kann der Roboter den Widerstand überwinden und seine Bewegung fortsetzen. Hierbei können Werkzeug bzw. Bauteil beschädigt werden.



Die Zusatzachsen werden nicht überwacht.

Der Anwender kann sowohl die Momentengrenzen als auch die Ansprechzeit konfigurieren. Über eine KRL-Variable wird ein Bereich (ein sogenannter "Überwachungsschlauch") um das jeweilige Moment gelegt. Verläßt das Moment diesen Überwachungsschlauch, wird nach der angegebenen Ansprechzeit eine bahntreue Stopreaktion ausgelöst und eine entsprechende Meldung im Meldungsfenster ausgegeben.

Im Normalfall ist die Überwachung ausgeschaltet, der Standardwert des Überwachungsschlauchs beträgt 200%. Für einzelne Bewegungen oder Programmteile kann die Überwachung nun sensibler eingestellt werden.



Bei einem Reset, Satzanwahl und Programmwahl werden die eingestellten Grenzen auf den Standardwert aus der Custom.dat zurückgesetzt.



Die Kollisionsüberwachung bietet keine Garantie gegen Beschädigungen, kann aber die Größe des jeweiligen Schadens reduzieren. Ausschlaggebend für die Art der jeweiligen Beschädigung sind sowohl die gefahrene Geschwindigkeit als auch die aufgetretenen Momente.

Weiterhin stehen die Signalausgänge \$COLL_ENABLE und \$COLL_ALARM unter KRC:\STEU\MACHINE.DAT zur Verfügung. COLL_ENABLE wird gesetzt, wenn die aktuelle Überwachungsgrenze einer Achse für Programmbetrieb \$torqmon kleiner 200% ist. \$COLL_ALARM wird gesetzt, wenn die Meldung "117 Momentüberschreitung Ax" für eine Achse ausgegeben wird. Dieser Ausgang bleibt solange gesetzt wie \$STOPMESS ansteht.

2.6.2 Konfigurieren

Um die Kollisionsüberwachung verwenden zu können, muß auch die Beschleunigungsanpassung eingeschaltet sein. Dies ist der Fall, wenn die Variable "\$ADAP_ACC" den Wert "#STEP1" besitzt. Sie finden diese Variable in der Datei "C:\KRC\Roboter\KRC\R1\MaDa\ROBCOR.DAT":

```
:
DECL ADAP_ACC $ADAP_ACC=#STEP1 ; BESCHLEUNIGUNGSANPASSUNG
:
```



Die Lastdaten sind für die Kollisionsüberwachung korrekt zu ermitteln. Außerdem muß der Überwachungsschlauch an den jeweiligen Anwendungsfall angepaßt werden.

Die Ansprechzeit der Überwachung kann mit der Variablen "\$TORQMON_TIME" in [ms] eingestellt werden. Diese Variable befindet sich in der Datei "C:\KRC\Roboter\KRC\Steu\MaDa\SCUSTOM.DAT":

```

:
REAL $TORQMON_TIME=0.0 ; ZEIT FUER FAHRMOMENTENUEBERWACHUNG
:

```

Die Größe des Überwachungsschlauchs wird durch folgende Variablen in der Datei "C:\KRC\Roboter\KRC\MaDa\SCUSTOM.DAT" vorgegeben:

- Standardwerte des Überwachungsschlauchs für den Programmbetrieb in Prozent

```

:
$TORQMON_DEF[ 1 ]=200
$TORQMON_DEF[ 2 ]=200
$TORQMON_DEF[ 3 ]=200
$TORQMON_DEF[ 4 ]=200
$TORQMON_DEF[ 5 ]=200
$TORQMON_DEF[ 6 ]=200
:

```

- Standardwerte des Überwachungsschlauchs für den Kommandobetrieb in Prozent

```

:
$TORQMON_COM_DEF[ 1 ]=200
$TORQMON_COM_DEF[ 2 ]=200
$TORQMON_COM_DEF[ 3 ]=200
$TORQMON_COM_DEF[ 4 ]=200
$TORQMON_COM_DEF[ 5 ]=200
$TORQMON_COM_DEF[ 6 ]=200
:

```



Die Breite des Toleranzbandes ergibt sich aus dem maximalen Moment in [Nm] multipliziert mit der Prozentsatz von "\$TORQMON_...".

Eine Überwachung der Fahrmomente erfolgt im

- Programmbetrieb
 - Vorlauf:

Innerhalb des KRL-Programms kann der Variable "\$TORQMON[]" ein satzbezogenes Toleranzband für das Moment vorgegeben werden.
 - Hauptlauf:

Die Überwachung wird sofort aktiv bzw. inaktiv, wenn die Variable im Interruptprogramm beschrieben wird.
- Kommandobetrieb
 - Standardmäßig sind für die Momentenüberwachung die Werte der Variablen "\$TORQMON_COM_DEF[1]...[6]" aus der Datei "SCUSTOM.DAT" gültig. Der Anwender kann über die Variablenkorrektur die Überwachungsgrenze jederzeit ändern, indem er die Werte von "\$TORQMON_COM[1]...[6]" ändert.

Über die Systemvariable "\$TORQ_DIFF[1]...[6]" kann die maximale aufgetretene Momentenabweichung in Prozent abgelesen werden. Diese Variable kann daher zum optimieren der Momentenüberwachung genutzt werden:



Vor einem Bewegungssatz bzw. Bewegungsabschnitts setzen Sie die Variable mit Hilfe der Variablenkorrektur auf "0".

Anzeige ↓

- 0 Ein/Ausgänge ▶
- 1 Istposition ▶
- 2 Zyklische Flags
- 3 Flags
- 4 Zähler
- 5 Timer
- 6 Variable ▶**
 - 0 **Einzel**
 - 1 Übersicht
- 7 Diagnose ▶
- 8 Anzeige aktualisieren
- 9 Fenster ▶

↘

Name:

Aktueller Wert:

Neuer Wert:

Modul:

Nun führen Sie den Bewegungssatz aus und lesen die Variable erneut aus. Der ausgegebene Wert entspricht der aufgetretenen maximalen Momentabweichung.

Setzen Sie nun den Überwachungsschlauch auf den Wert von "\$TORQ_DIFF[]" zusätzlich einer Sicherheit von 5–10%.



Der Variable "\$TORQ_DIFF[]" kann nur der Wert "0" zugewiesen werden.



Für Schäden aufgrund falscher Einstellungen wird keine Haftung übernommen!

2.7 Motorstromüberwachung (I²t-Überwachung)

2.7.1 Funktion

Diese Funktion dient zur Überwachung des Motorstroms in der Motorleitung vom Verstärker bis zum Motor. Sie ist als Ergänzung zur bisherigen Temperatur-Überwachung in den Motoren gedacht. Der Vorteil dieser Leitungsabsicherung besteht darin, daß eine exakte Anpassung an den jeweiligen Leitungsquerschnitt möglich ist.

Aus den Sollströmen des Stromreglers wird über den Zeitraum von einer Minute jeweils ein Mittelwert gebildet.

Überschreitet der Motorstrom 95% bzw. 100% des maximal zulässigen Dauerstroms, wird der Roboter angehalten und es erfolgt die Ausgabe einer Zustandsmeldung im Meldungs-fenster:

	Zeit	Nr.	Abs.	Meldung
!	12:07	1350		SAK erreicht
i	12:07	129		i ² t Überwachung, Strombelastung der Motorleitung A2 nach 59.5 s 95 % erreicht.

	Zeit	Nr.	Abs.	Meldung
!	13:39	1350		SAK erreicht
i	13:46	125		i ² t Überwachung, Strombelastung der Motorleitung A2 nach 60.0 s 100 %

Unterschreitet der Motorstrom die entsprechenden Werte wieder, wird eine Quittierungsmeldung ausgegeben.

	Zeit	Nr.	Abs.	Meldung
!	12:07	1350		SAK erreicht
STOP	13:40	1242		Quit i ² t Überwachung, Strombelastung der Motorleitung A2 nach 59.5 s 95 %

	Zeit	Nr.	Abs.	Meldung
!	13:39	1350		SAK erreicht
STOP	13:40	1241		Quit i ² t Überwachung, Strombelastung der Motorleitung A2 nach 60.0 s 100 %

Quitt

Erst nach quittieren wird die Zeile aus dem Meldungs-fenster entfernt, und der Roboter kann wieder verfahren werden.

2.7.2 Konfigurieren

Der zulässige Dauerstrom wird in der Datei "C:\KRC\Roboter\KRC\R1\MaDa\SMACHINE.DAT" für bis zu 12 Achsen vorgegeben. Die Einheit wird in [A] angegeben:

```
:  
REAL $CURR_MON[ 12 ] ;ZULAESSIGER NENNSTROM  
$CURR_MON[ 1 ]=12.8  
$CURR_MON[ 2 ]=12.8  
$CURR_MON[ 3 ]=12.8  
$CURR_MON[ 4 ]=6.7  
$CURR_MON[ 5 ]=6.7  
$CURR_MON[ 6 ]=6.7  
$CURR_MON[ 7 ]=0.0  
$CURR_MON[ 8 ]=0.0  
$CURR_MON[ 9 ]=0.0  
$CURR_MON[ 10 ]=0.0  
$CURR_MON[ 11 ]=0.0  
$CURR_MON[ 12 ]=0.0  
:
```



Die Stromgrenze ist in Abhängigkeit vom Motorleitungsquerschnitt sowie dem maximal zulässigen Motorstrom einzustellen.

Für Schäden aufgrund falscher Einstellungen wird keine Haftung übernommen!



Konfiguration

3 Automatik Extern

3.1 Allgemein

Bei verketteten Produktionsstraßen ist es nötig, Roboterprozesse von zentraler Stelle aus starten zu können.

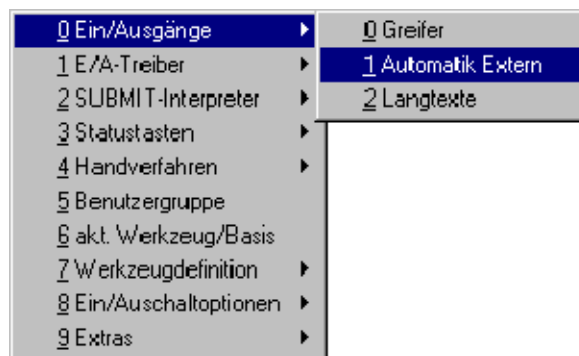
Über die Schnittstelle “Automatik Extern” kann ein Leitrechner mit der Robotersteuerung kommunizieren und verschiedene Roboterprozesse auslösen. Ebenso kann die Robotersteuerung Informationen über Betriebszustände und Störmeldungen an den Leitrechner übermitteln.

Bei der KR C1 wird dies alles durch den automatischen Anlagenanlauf, das technologiespezifische Organisationsprogramm CELL . SRC und durch die Funktionen des Moduls P00 realisiert.

3.2 Ein- und Ausgangssignale konfigurieren

Konfig.

Den Signalen der Schnittstelle “Automatik Extern” müssen physikalische Ein- und Ausgänge der Robotersteuerung zugeordnet werden. Wählen Sie dazu aus dem Menü “Konfig.” die Option “Ein/Ausgänge” aus.



Es öffnet sich das entsprechende Zustandsfenster, in dessen Eingabefelder die Nummern der Ein- bzw. Ausgänge der Robotersteuerung eingetragen werden, die mit den Signalen der Schnittstelle verknüpft werden.



Nehmen Sie Änderungen nur im Ausnahmefall vor.

AUTO EXTERN - Konfiguration

Eingänge Ausgänge

Signal	Wert
PGNO_TYPE	1
PGNO_LENGTH	8
PGNO_FBIT	33
PGNO_PARITY	41
PGNO_VALID	42
EXT_START	1026
MOVE_ENABLE	1025
CONF_MESS	1026
DRIVES_ON	140
DRIVES_OFF	1025

Die Eingänge werden angezeigt

Hier wurde das Signal "DRIVES_ON" mit dem Eingang "140" verknüpft

Liegt am Eingang der Wert "TRUE" an, wird das entsprechende Signal gesetzt

Signal, welches gesetzt wird, wenn am entsprechenden Eingang "TRUE" anliegt

AUTO EXTERN - Konfiguration

Eingänge Ausgänge

Signal	Wert
STOPMESS	1010
PGNO_REQ	33
APPL_RUN	34
PERI_RDY	1012
ALARM_STOP	1013
USER_SAF	1011
T1	993
T2	994
AUT	995
EXTERN	140
ON_PATH	147
PRO_ACT	1021
IN_HOME	1000
ERR_TO_PLC	35

Die Ausgänge werden angezeigt

Hier wurde das Signal "ON_PATH" mit dem Ausgang "147" verknüpft

Gewünschter Ausgang, an dem der Wert "TRUE" anliegt, wenn das entsprechende Signal gesetzt wird

Wird dieses Signal ausgegeben, wird der angegebene Ausgang auf "TRUE" gesetzt.

In der Softkeyleiste stehen die folgenden Optionen zur Auswahl:

Tab +

Zum Umschalten zwischen Ein- und Ausgängen der Automatik-Extern-Schnittstelle.

Ändern

Wollen Sie einem Eintrag eine andere Nummer zuweisen, wählen Sie den gewünschten Ein- bzw. Ausgang mit den Cursor-Tasten an und drücken den Softkey "Ändern". Daraufhin können Sie über den Nummernblock die gewünschte Nummer eingeben.

AUT	995
EXTERN	140
ON_PATH	147
PRO_ACT	1021
IN_HOME	1000

Geben Sie die gewünschte Ein- bzw. Ausgangsnunmer ein

OK

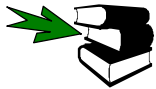
Zum Speichern Ihrer Änderungen betätigen Sie den Softkey "OK" oder die Eingabe-Taste, wobei die Werte auf ihre Gültigkeit überprüft werden.



Werden Änderungen in der Datei "\$MACHINE.DAT" vorgenommen, wird zur Datenübertragung der Submit-Interpreter kurzfristig abgewählt und nach der Sicherung automatisch wieder angewählt.

Abbruch

"Abbruch" oder die ESC-Taste bricht den Vorgang ohne Sicherung der Daten ab.



Eine Beschreibung der Signale und deren Wertebereiche finden Sie in Abschnitt **3.6**. Siehe auch Abschnitt **3.9** (Beispielkonfiguration).

3.3 Automatischer Anlagenanlauf

Ist die E/A-Schnittstelle durch Setzen der Systemvariablen `$I_O_ACT` auf den Wert `TRUE` aktiv geschaltet, wird der Ausgang `$I_O_ACTCONF` als Rückmeldung ebenfalls auf `TRUE` geschaltet. Sind alle weiteren Startbedingungen erfüllt, so kann durch ein Signal auf der Leitung `$EXT_START` das Programm `CELL.SRC` gestartet werden.

Natürlich kann das Programm `CELL.SRC` zu jeder Zeit auch von der Bedienoberfläche aus gestartet werden.

Für den automatischen Anlagenanlauf muß der Systemvariablen `$PRO_I_O` in der Datei `"C:\KRC\Roboter\KRC\Steu\MaDa\$CUSTOM.DAT"` folgender Wert zugewiesen werden:

```
CHAR $PRO_I_O[ ]="/R1/SPS( )"
```



Nach dem Hochfahren der Steuerung wird immer versucht das Programm auszuführen, daß in `$PRO_I_O` bezeichnet wurde.

Das Programm `SPS.SUB` wählt `CELL.SRC` an und ist damit beendet. Es liegt zwar auf der Roboterseite, wird aber vom Submit-Interpreter (Steuerungsebene) bearbeitet.



Damit die E/A-Schnittstelle überhaupt aktiviert werden kann, muß der Eingang gesetzt werden, welcher durch Signalvereinbarung der Variablen `$I_O_ACT` zugewiesen wurde.

3.4 Technologiespezifisches Organisationsprogramm CELL.SRC

Anweisung zum Einbinden der benutzerdefinierten, externen Unterprogramme ...

```
;EXT EXAMPLE1 ( )  
;EXT EXAMPLE2 ( )  
;EXT EXAMPLE3 ( )
```

Initialisierungssequenz ...

```
INIT  
BAS INI  
CHECK HOME  
PTP HOME Vel= 100 % DEFAULT  
AUTOEXT INI
```

Schleifenbeginn ...

```
LOOP
```

Aufruf des Moduls P00, um die Programmnummer vom externen Leitrechner abzurufen ...

```
P00 (#EXT_PGNO,#PGNO_GET,DMY[ ],0 )
```

Kontrollstruktur in Abhängigkeit von der empfangenen Programmnummer ...

```
SWITCH PGNO
```

Wenn Programmnummer PGNO = 1 ...

```
CASE 1
```

... dem Leitrechner den Empfang der Programmnummer mitteilen ...

```
P00 (#EXT_PGNO,#PGNO_ACKN,DMY[ ],0 )
```

... und benutzerdefiniertes Programm EXAMPLE1 aufrufen

```
;EXAMPLE1 ( )
```

Wenn Programmnummer PGNO = 2 ...

```
CASE 2
```

... dem Leitrechner den Empfang der Programmnummer mitteilen ...

```
P00 (#EXT_PGNO,#PGNO_ACKN,DMY[ ],0 )
```



... und benutzerdefiniertes Programm EXAMPLE2 aufrufen

;EXAMPLE2 ()

Wenn Programmnummer PGNO = 3 ...

CASE 3

... dem Leitrechner den Empfang der Programmnummer mitteilen ...

P00 (#EXT_PGNO, #PGNO_ACKN, DMY[], 0)

... und benutzerdefiniertes Programm EXAMPLE3 aufrufen

;EXAMPLE3 ()

Wurde für die vom Leitrechner übermittelte Programmnummer kein CASE-Zweig gefunden,

DEFAULT

erfolgt hier eine Fehlerbehandlung ...

P00 (#EXT_PGNO, #PGNO_FAULT, DMY[], 0)

Ende der Kontrollstruktur ...

ENDSWITCH

Schleifenende ...

ENDLOOP

Programmende ...

END

3.5 Das Modul P00 (AUTOMATIK-EXTERN)

Im Modul P00 befinden sich die Funktionen für die Übermittlung von Programmnummern über einen Leitrechner. In diesem globalen Unterprogramm sind die Funktionen `INIT_EXT`, `EXT_PGNO`, `CHK_HOME` und `EXT_ERR` zusammengefaßt.

3.5.1 Die Funktion `EXT_PGNO`

Diese Funktion übernimmt die komplette Signal-Handhabung für die Übermittlung von Programmnummern über einen Leitrechner.

Sie kann mit einem der drei folgenden Parameter aufgerufen werden:

<code>#PGNO_GET</code>	Anforderung einer Programmnummer
<code>#PGNO_ACKN</code>	Mitteilen des Erhalt einer Programmnummer
<code>#PGNO_FAULT</code>	Fehlerbehandlung

3.5.1.1 Anforderung einer Programmnummer beim Leitrechner

`EXT_PGNO (#PGNO_GET)`

Erkennt der Leitrechner eine Programmnummern-Anforderung auf der Leitung `PGNO_REQ`, so legt er die Programmnummer als Binärwert an die dafür vorgesehenen Eingänge der Robotersteuerung.

Zur Erhöhung der Übertragungssicherheit kann vom Leitrechner zusätzlich zur Programmnummer noch ein Paritätsbit, `PGNO_PARITY`, übergeben werden. Stehen die Signalpegel stabil an, so fordert der Leitrechner durch das Setzen der Leitung `PGNO_VALID` oder `EXT_START` die Robotersteuerung auf, die Programmnummer einzulesen. Die Funktion `EXT_PGNO` berechnet nun aus der empfangenen Programmnummer die Parität und vergleicht sie mit dem angelegten Paritätsbit. Bei positivem Ergebnis gibt die Funktion die empfangene Programmnummer als ganzzahligen Wert zurück. Stimmen empfangene und berechnete Parität jedoch nicht überein, so wird die Programmnummer auf den Wert "0" gesetzt. Im Meldungsfenster des KCP wird eine Fehlermeldung ausgegeben.



Da beim Auftreten eines Paritätsfehlers die Programmnummer immer auf den Wert Null gesetzt wird, darf dieser Wert natürlich nicht als gültige Programmnummer in `CELL.SRC` verwendet werden !

3.5.1.2 Mitteilen des Erhalts einer gültigen Programmnummer

`EXT_PGNO (#PGNO_ACKN)`

Wurde die Programmnummer korrekt übertragen, so wird in der Kontrollstruktur in `CELL.SRC` versucht, dieser Programmnummer ein Anwenderprogramm zuzuordnen. Gelingt dies, so nimmt die Funktion die Programmnummer-Anforderung selbständig zurück. Sie signalisiert dies dem Leitrechner durch Setzen der Leitung `APPL_RUN`.

Im anderen Fall wird die nachfolgend beschriebene Funktion zur Fehlerbehandlung aufgerufen.

3.5.1.3 Fehlerbehandlung

EXT_PGNO (#PGNO_FAULT)

Wurde die Programmnummer nicht korrekt übertragen, d.h.

- (1) die Paritätsprüfung war nicht erfolgreich, oder
- (2) die BCD-Kodierung war falsch, besser gesagt: die Dekodierung führte zu keinem gültigen Ergebnis, oder
- (3) es war dieser Programmnummer kein Anwenderprogramm zugeordnet,

so zeigt die Funktion EXT_PGNO über das Meldungsfenster des KCP einen Übertragungsfehler an. Die Leitung PGNO_REQ wird zurückgesetzt. Dadurch wird dem Leitrechner mitgeteilt, daß die Übertragung fehlerhaft war.



Eine fehlerhafte Übermittlung kann vom Leitrechner durch einen Timeout festgestellt werden. Dieser Timeout wird mit dem Setzen der Leitung PGNO_VALID gestartet. Sollte nach einer festgelegten Zeitdauer (etwa 200 ms) die Programmnummer-Anforderung auf der Leitung PGNO_REQ nicht zurückgenommen werden, so muß bei der Übertragung ein Fehler aufgetreten sein. Der Leitrechner kann jetzt auf den Fehler reagieren.

3.5.2 Die Funktion EXT_ERR

Mit dieser Funktion kann über acht festgelegte Ausgänge der Robotersteuerung eine vereinbarte Fehlernummer im Bereich 1 ... 255 zum Leitreechner übertragen werden. Zusätzlich werden die letzten 64 aufgetretenen Fehler im Ringspeicher ERR_FILE zu einer genaueren Analyse aufbewahrt.

Um die Funktion EXT_ERR nutzen zu können, müssen Sie die Datei p00.dat wie nachfolgend beschrieben editieren:

```
&ACCESS R
&COMMENT EXTERNAL package
DEFDAT P00
```

```
BOOL PLC_ENABLE = TRUE
```

Setzen Sie diesen Wert auf **TRUE**

```
INT I
```

```
INT F_NO=1
```

```
INT MAXERR_C = 1
```

Tragen Sie hier die **Anzahl** der **Steuerungsfehler** ein, für deren Übertragung Sie Parameter festgelegt haben

```
INT MAXERR_A = 1
```

Tragen Sie hier die **Anzahl** der **Applikationsfehler** ein, für deren Übertragung Sie Parameter festgelegt haben

```
DECL STOPMESS MLD
```

```
SIGNAL ERR $OUT[25] TO $OUT[32]
```

Legen Sie hier fest, über welche **Ausgänge** der Robotersteuerung der Leitreechner die Fehlernummer auslesen soll
Im Beispiel sind dies die Ausgänge 25 bis 32

```
BOOL FOUND
```

```
STRUC PRESET INT OUT,CHAR PKG[3],INT ERR
```

```
DECL PRESET P[255]
```

Im folgenden Bereich müssen Sie die **Parameter** der Fehler eintragen:

OUT –

Fehlernummer, die zum Leitreechner übertragen werden soll

PKG[] –

Technologiepaket

ERR –

Fehlernummer im ausgewählten Technologiepaket

```
P[1]={OUT 2,PKG[ ]"P00",ERR 10}
```

```
...
```

```
P[127]={OUT 27,PKG[ ]"S00",ERR 11}
```

Im Bereich von **P[1] ... P[127]** können Sie nur **Applikationsfehler** eintragen

```
P[128]={OUT 12,PKG[ ]"CTL",ERR 1}
```

```
...
```

```
P[255]={OUT 25,PKG[ ]"CTL",ERR 10}
```

Im Bereich von **P[128] ... P[255]** können Sie nur **Steuerungsfehler** eintragen

```
STRUC ERR_MESS CHAR P[3],INT E
DECL ERR_MESS ERR_FILE[64]
ERR_FILE[1]={P[ ] "XXX",E 0}

...

ERR_FILE[64]={P[ ] "XXX",E 0}
ENDDAT
```

3.6 Signalbeschreibungen

Die Signale sind schreibgeschützt, können aber jederzeit gelesen oder in Programmen verwendet werden.

3.6.1 Eingänge

3.6.1.1 PGNO_TYPE

Dies ist kein Eingang oder Signal, sondern eine Variable. Mit ihrem Wert wird festgelegt, in welchem Format die vom Leitrechner übermittelte Programmnummer eingelesen wird.

PGNO_TYPE	Einlesen als...	Bedeutung	Beispiele
1	Binärzahl	Die Programmnummer wird von der übergeordneten Steuerung als binär codierter Integerwert übergeben	0 0 1 0 0 1 1 1 => PGNO = 39
2	BCD-Wert	Die Programmnummer wird von der übergeordneten Steuerung als Binär Codierter Dezimalwert übergeben	0 0 1 0 0 1 1 1 <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 2 7 </div> => PGNO = 27
3	"1 aus n" *1	Die Programmnummer wird von der übergeordneten Steuerung oder der Peripherie als "1 aus n" codierter Wert übergeben	0 0 0 0 0 0 0 1 => PGNO = 1 0 0 0 0 1 0 0 0 => PGNO = 4
*1 Bei diesem Übergabeformat werden die Werte von PGNO_REQ, PGNO_PARITY sowie PGNO_VALID nicht ausgewertet und sind somit ohne Bedeutung.			

3.6.1.2 PGNO_LENGTH

Auch dies ist kein Eingang oder Signal, sondern wieder eine Variable. Mit ihrem Wert wird die Bitbreite der vom Leitrechner übermittelten Programmnummer festgelegt.

PGNO_LENGTH = 1...16

Beispiel:

PGNO_LENGTH = 6 => die externe Programmnummer ist sechs Bit breit



Während PGNO_TYPE den Wert 2 besitzt (Programmnummer als BCD-Wert einlesen), sind nur die Bitbreiten 4, 8, 12 und 16 zugelassen.

3.6.1.3 PGNO_FBIT

Eingang, der das erste Bit der Programmnummer darstellt.

PGNO_FBIT = 1...1024 (PGNO_LENGTH)

Beispiel:

PGNO_FBIT = 5 => die externe Programmnummer beginnt mit \$IN[5]

3.6.1.4 PGNO_PARITY

Eingang, auf den das Paritätsbit vom Leitrechner übertragen wird.

Eingang	Funktion
negativer Wert	ungerade Parität
0	keine Auswertung
positiver Wert	gerade Parität



Während PGNO_TYPE den Wert 3 besitzt (Programmnummer als "1 von n"-Wert einlesen), wird PGNO_PARITY **NICHT** ausgewertet.

3.6.1.5 PGNO_VALID

Eingang, auf den das Kommando zum Einlesen der Programmnummer vom Leitrechner übertragen wird.

Eingang	Funktion
negativer Wert	Nummer wird mit der abfallenden Flanke des Signals übernommen
0	Nummer wird mit der ansteigenden Flanke des Signals an der Leitung EXT_START übernommen
positiver Wert	Nummer wird mit der ansteigenden Flanke des Signals übernommen



Während PGNO_TYPE den Wert 3 besitzt (Programmnummer als "1 von n"-Wert einlesen), wird PGNO_VALID **NICHT** ausgewertet.

3.6.1.6 EXT_START

Mit dem Setzen dieses Eingangs kann bei aktiver E/A-Schnittstelle ein Programm gestartet, bzw. wieder fortgesetzt werden.



Es wird nur die ansteigende Flanke des Signals ausgewertet.



Im Automatik-Extern-Betrieb gibt es keine SAK-Fahrt und damit auch keinen Programmhalt an der ersten programmierten Position. Dies gilt sowohl nach generatorischem Stop mit Verlassen der Bahn (z.B. Bedienerschutz) als auch beim Verlassen der Bahn von Hand.

Die erste anzufahrende Position ist in diesen Fällen die in \$POS_RET gespeicherte Position vor der Unterbrechung. Demzufolge muß beim Setzen von EXT_START vom Bediener sichergestellt werden, daß der Roboter auf dieser Position steht, bzw. diese gefahrlos erreichen kann.

Der erste Bewegungssatz muß ein PTP-Satz mit absoluter Zielpunktangabe sein. Dieser wird immer genau und mit **voller** Geschwindigkeit angefahren, wobei eine programmierte **Überschleifanweisung ignoriert** wird!

3.6.1.7 MOVE_ENABLE

Dieser Eingang wird zur Kontrolle der Roboterantriebe durch den Leitreechner verwendet.

Signal	Funktion
TRUE	Handverfahren und Programmausführung möglich
FALSE	Stillsetzen aller Antriebe und Verriegelung aller aktiven Kommandos



Sind die Antriebe vom Leitreechner stillgesetzt worden, so erscheint im Meldungsfenster des KCP die Meldung "FAHRFREIGABE GESAMT". Das Bewegen des Roboters ist erst nach dem Löschen dieser Meldung und einem erneuten externen Startsignal wieder möglich.



Während der Inbetriebnahme wird die Variable für die Fahrfreigabe "\$MOVE_ENABLE" häufig auf den Wert "\$IN[1025]" projiziert. Wird danach vergessen, einen anderen Eingang zu projizieren, ist kein externer Start möglich.

3.6.1.8 CHCK_MOVENA

Besitzt die Variable \$CHCK_MOVENA den Wert "FALSE", kann MOVE_ENABLE umgangen werden. Der Wert der Variablen kann nur in der Datei "C:\KRC\Roboter\KRC\Steu\MaDa\OPTION.DAT" geändert werden.

Signal	Funktion
TRUE	Überwachung für MOVE-ENABLE ist wirksam
FALSE	Überwachung für MOVE_ENABLE ist deaktiviert



Um die Überwachung für MOVE_ENABLE verwenden zu können, muß \$MOVE_ENABLE auf den Eingang "\$IN[1025]" projiziert worden sein. Andernfalls hat "\$CHCK_MOVENA" keinerlei Wirkung.

3.6.1.9 CONF_MESS

Durch Setzen dieses Eingangs kann der Leitreechner aufgetretene Fehlermeldungen selbst löschen (quittieren).



Es wird nur die ansteigende Flanke des Signals ausgewertet.

Ein Quittieren der Fehlermeldungen ist selbstverständlich nur dann möglich, wenn die Störungsursache beseitigt wurde.

3.6.1.10 DRIVES_ON

Durch einem High-Impuls von mind. 20 ms Dauer an diesem Eingang kann der Leitreechner die Roboterantriebe einschalten.



Ab dem Software-Stand 1.1.7 und bei Verwendung der Powermodule PM6-600, Fertigungsstände A, B oder C und PM0-600 Pro wird das Wiedereinschalten der Antriebe zum Schutz des Antriebsrelais K2 13-18.5 Sekunden lang nach dem letzten Einschalten der Antriebe verhindert.

Eine anstehende positive Flanke von DRIVES_ON wird am Ende des Zeitfensters (nach 18.5 Sekunden) erkannt und die Antriebe werden verzögert eingeschaltet.

3.6.1.11 DRIVES_OFF

Durch einem Low-Impuls von mind. 20 ms Dauer an diesem Eingang kann der Leitrechner die Roboterantriebe abschalten.

3.6.2 Ausgänge

3.6.2.1 STOPMESS

Dieser Ausgang wird von der Robotersteuerung gesetzt, um dem Leitrechner das Auftreten einer Meldung anzuzeigen, die das Anhalten des Roboters erforderlich machte.

(z.B. NOT-AUS, Fahrfreigabe, Bedienerschutz, Sollgeschwindigkeit usw.)

3.6.2.2 PGNO_REQ

Mit einem Signalwechsel an diesem Ausgang wird der Leitrechner aufgefordert, eine Programmnummer zu übermitteln.



Es werden beide Flanken des Signals ausgewertet.

Während PGNO_TYPE den Wert 3 besitzt (Programmnummer als "1 von n"-Wert einlesen), wird PGNO_REQ **NICHT** ausgewertet.

3.6.2.3 APPL_RUN

Mit dem Setzen dieses Ausgangs teilt die Robotersteuerung dem Leitrechner mit, daß gerade ein Programm abgearbeitet wird.



Der Wert von APPL_RUN darf nicht kleiner als "0" sein.

3.6.2.4 PERI_RDY

Mit Setzen dieses Ausgangs teilt die Robotersteuerung dem Leitrechner mit, daß die Roboterantriebe eingeschaltet sind.

3.6.2.5 ALARM_STOP

Dieser Ausgang wird beim Auftreten eines Not-Aus-Ereignisses zurückgesetzt.

3.6.2.6 USER_SAF

Dieser Ausgang wird beim Öffnen des Schutzgitter-Abfrageschalters (in der Betriebsart AUTO), bzw. beim Loslassen eines Zustimmungsschalters (in der Betriebsart TEST) zurückgesetzt.

3.6.2.7 T1, T2, AUT, EXTERN

Diese Ausgänge werden gesetzt, wenn die entsprechende Betriebsart angewählt wurde.

3.6.2.8 ON_PATH

Dieser Ausgang ist gesetzt, solange sich der Roboter auf seiner programmierten Bahn befindet.

Nach der SAK-Fahrt wird der Ausgang ON_PATH gesetzt. Dieser Ausgang bleibt solange gesetzt, bis der Roboter die Bahn verläßt, das Programm zurückgesetzt wird oder eine Satzanzahl durchgeführt wird. Das Signal ON_PATH hat aber kein Toleranzfenster; sobald der Roboter die Bahn verläßt, wird dieses Signal zurückgesetzt.

3.6.2.9 NEAR_POSRET

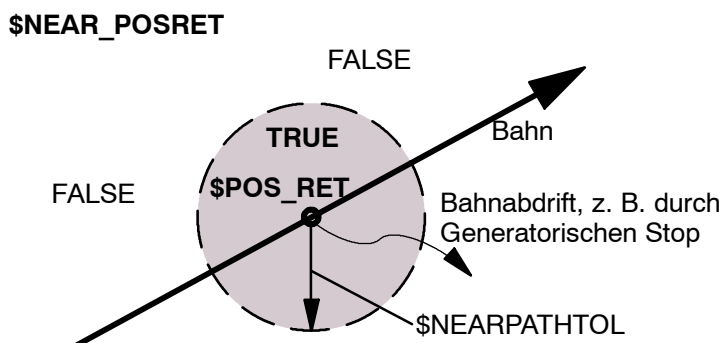
Über ein zweites Signal, **NEAR_POSRET**, kann der Leitrechner feststellen, ob der Roboter innerhalb einer Kugel um die in **\$POS_RET** gespeicherte Position steht. Der Radius der Kugel kann vom Anwender in der Datei **\$CUSTOM.DAT** über die Systemvariable **\$NEARPATHTOL** eingestellt werden.



Mit dieser Information kann der Leitrechner entscheiden, ob das Programm wieder gestartet werden darf oder nicht.

Die Rückkehrposition **\$POS_RET** ist die Position, an welcher der Roboter die Bahn verlassen hat.

Beim Wechsel in die Betriebsart "Automatik Extern" wird überprüft, ob die Variable "**\$NEAR_POSRET**" auf "TRUE" steht. Ist dies nicht der Fall, wird eine entsprechende Meldung im Meldungsfenster ausgegeben.



Mögliche Zustände von **NEAR_POSRET**:

TRUE:

ON_PATH ist gesetzt, oder wenn ON_PATH nicht gesetzt ist: **\$POS_RET** ist gültig und die Position ist innerhalb der Kugel um **\$POS_RET**.

FALSE:

ON_PATH ist zurückgesetzt und **\$POS_RET** ist ungültig oder die Position ist außerhalb der Kugel um **\$POS_RET**.

Einstellung:

Datei: **\$MACHINE.DAT**
SIGNAL \$NEAR_POSRET \$OUT[xxx]

3.6.2.10 PRO_ACT

Dieser Ausgang ist immer dann gesetzt, wenn ein Prozeß bzw. die Programmbearbeitung auf Roboterebene aktiv ist.

Sein Signalzustand wird von der Systemvariablen **\$PRO_STATE1** abgeleitet:

\$PRO_STATE1=#P_ACTIVE → **\$PRO_ACT=TRUE**

alle anderen Prozeßzustände → **\$PRO_ACT=FALSE**

Der Prozeß ist aktiv, solange ein Programm oder ein Interrupt bearbeitet wird. Die Programmbearbeitung am Ende des Programms wird erst dann inaktiv, wenn alle Impulsausgänge und Trigger abgearbeitet sind. Im Falle eines Fehlerstops ist zwischen den drei folgend beschriebenen Möglichkeiten zu unterscheiden:

- Wurden Interrupts aktiviert, aber zum Zeitpunkt des Fehlerstops nicht bearbeitet, so gilt der Prozeß als inaktiv (`PRO_ACT=FALSE`)
- Wurden Interrupts aktiviert und zum Zeitpunkt des Fehlerstops bearbeitet, so gilt der Prozeß solange als aktiv (`PRO_ACT=TRUE`), bis das Interruptprogramm abgearbeitet ist oder auf einen HALT läuft (`PRO_ACT=FALSE`)
- Wurden Interrupts aktiviert und das Anwenderprogramm läuft auf einen HALT, so gilt der Prozeß als inaktiv (`PRO_ACT=FALSE`). Ist nach diesem Zeitpunkt eine Interruptbedingung erfüllt, so gilt der Prozeß solange als aktiv (`PRO_ACT=TRUE`), bis das Interruptprogramm abgearbeitet ist oder auf einen HALT läuft (`PRO_ACT=FALSE`)

3.6.2.11 IN_HOME

Dieser Ausgang teilt dem Leitreehner mit, ob sich der Roboter in seiner HOME-Position befindet.

3.6.2.12 ERR_TO_PLC

Durch das Setzen dieses Ausgangs teilt die Robotersteuerung dem Leitreehner mit, daß ein Steuerungs- oder Technologiefehler aufgetreten ist.



Diese Funktion ist nur aktiv, wenn `PLC_ENABLE` den Wert `TRUE` besitzt.

3.6.3 Sonstiges Variablen

3.6.3.1 PGNO

In dieser Variablen legt das Programm `EXT_PGNO.SRC` die vom Leitrechner empfangene Programmnummer (unabhängig vom parametrisierten Datentyp) als ganzzahligen Wert ab.

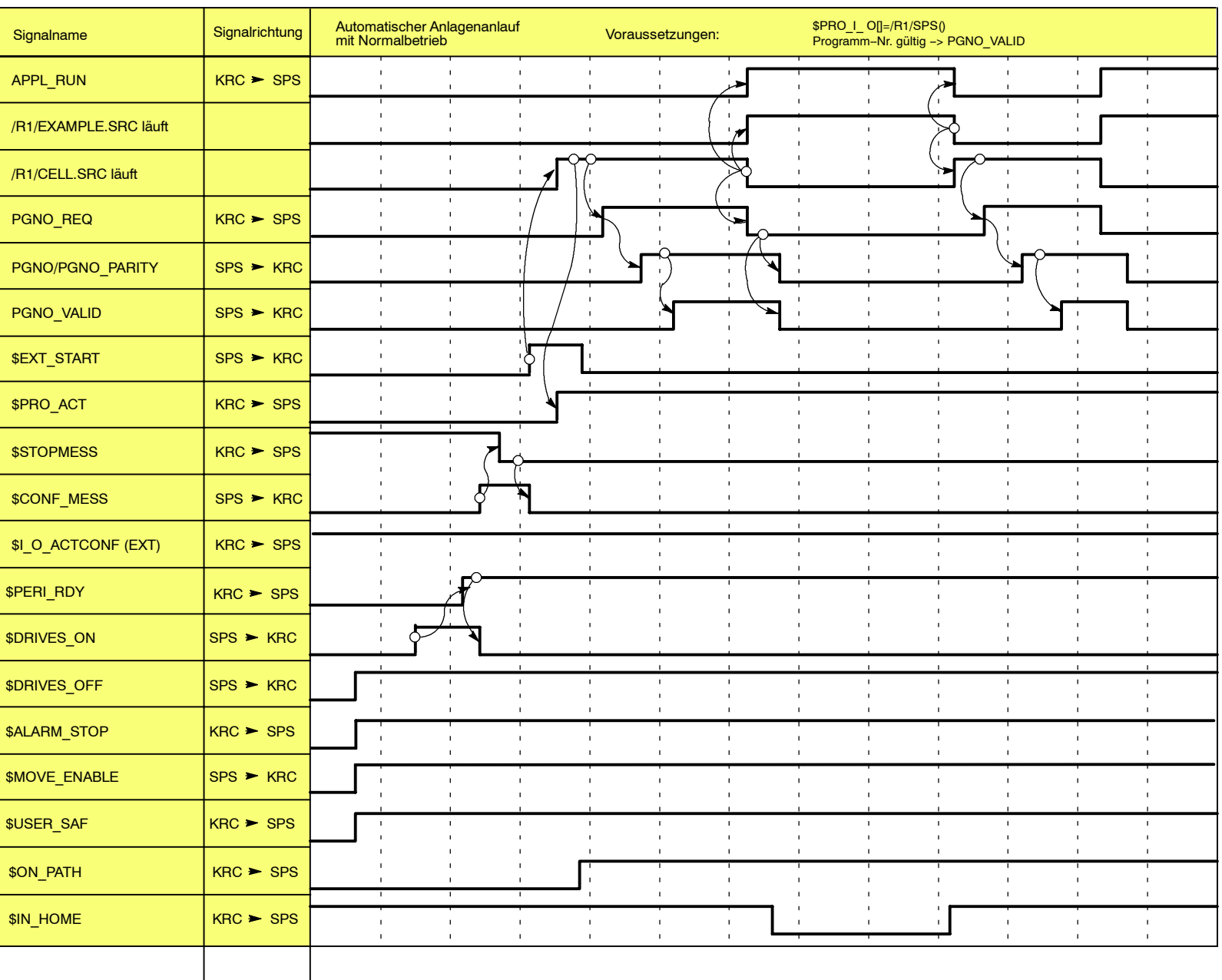
Das technologiespezifische Organisationsprogramm `CELL.SRC` ordnet mittels dieser Variablen der Programmnummer das entsprechende Anwenderprogramm zu.

3.6.3.2 PGNO_ERROR

Diese Variable dient der internen Fehlerverwaltung des Programms `EXT_PGNO.SRC` und darf nicht verwendet oder beschrieben werden!

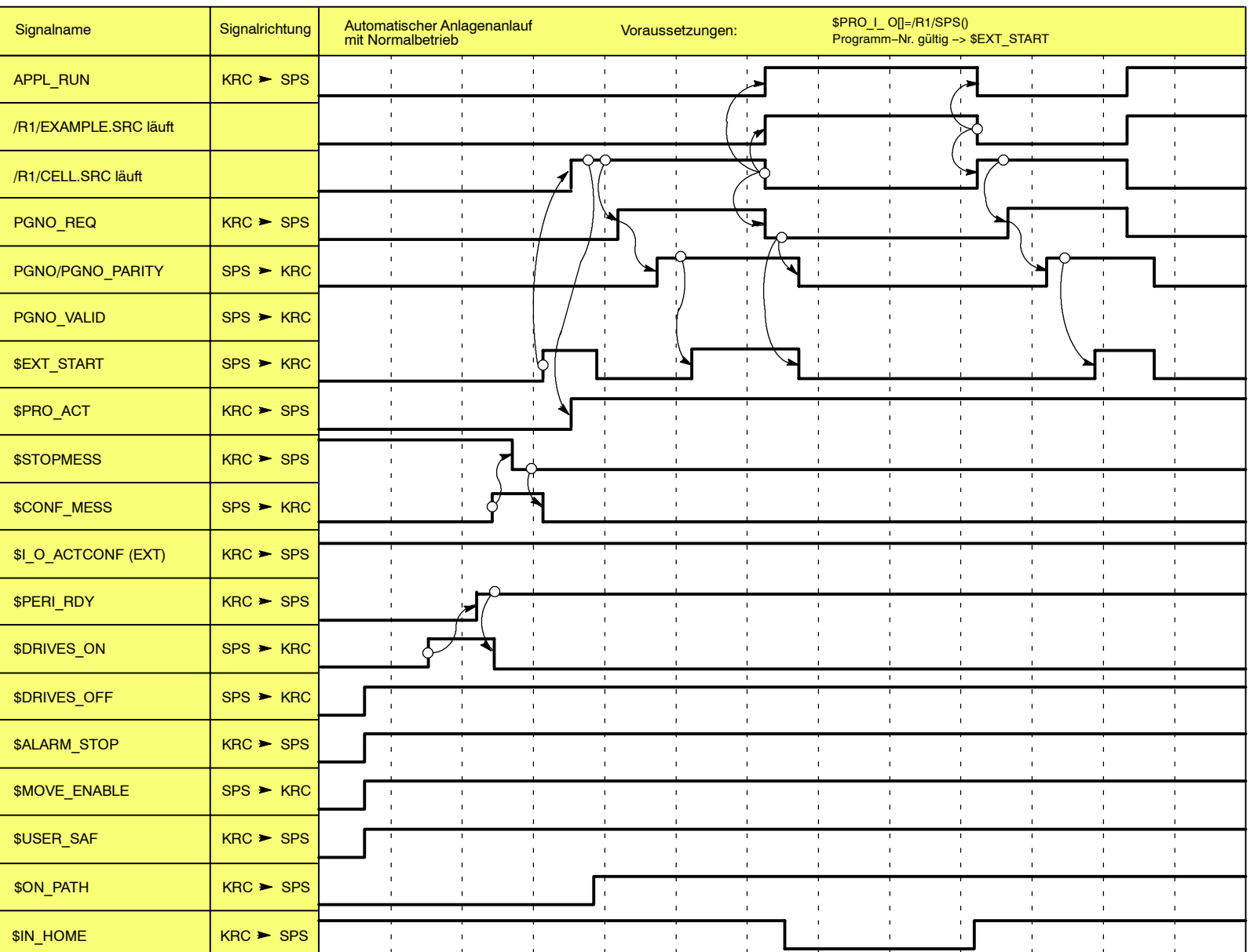
3.7 Signaldiagramme

3.7.1 Auto. Anlagenanlauf und Normalbetr. mit Prog.-Nr.-Quitt. durch PGNO_VALID

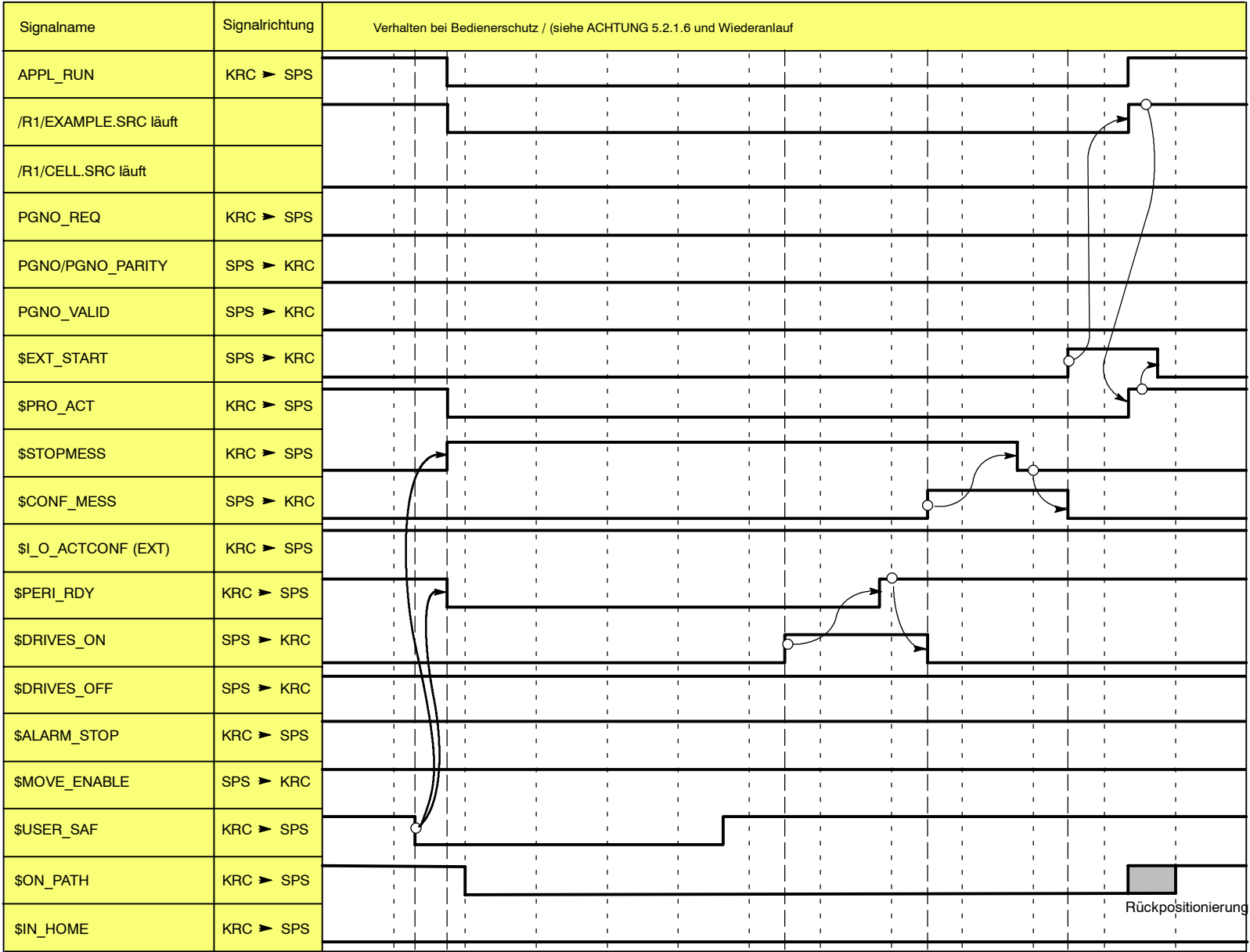




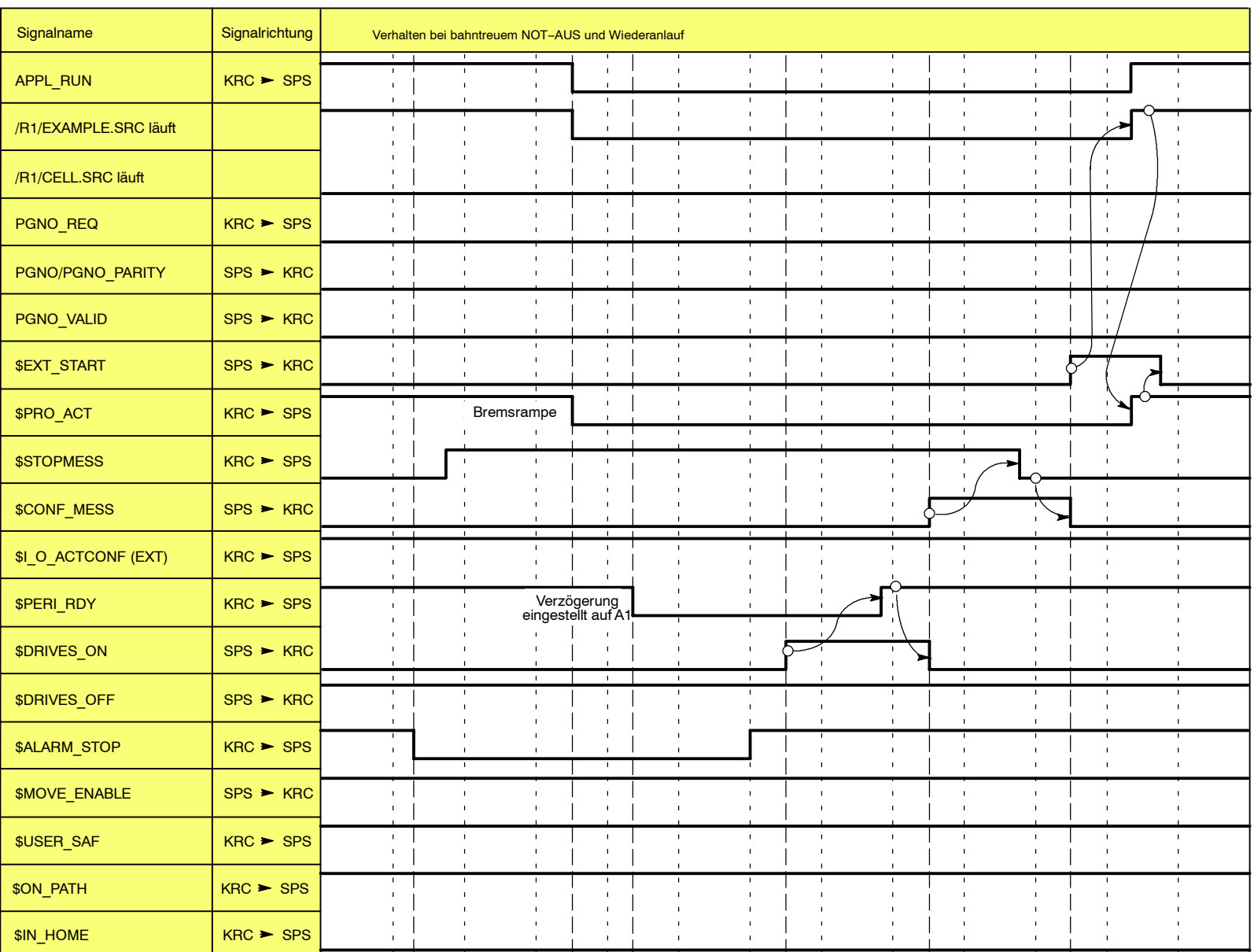
3.7.2 Auto. Anlagenanlauf und Normalbetr. mit Prog.-Nr.-Quitt. durch \$EXT_START



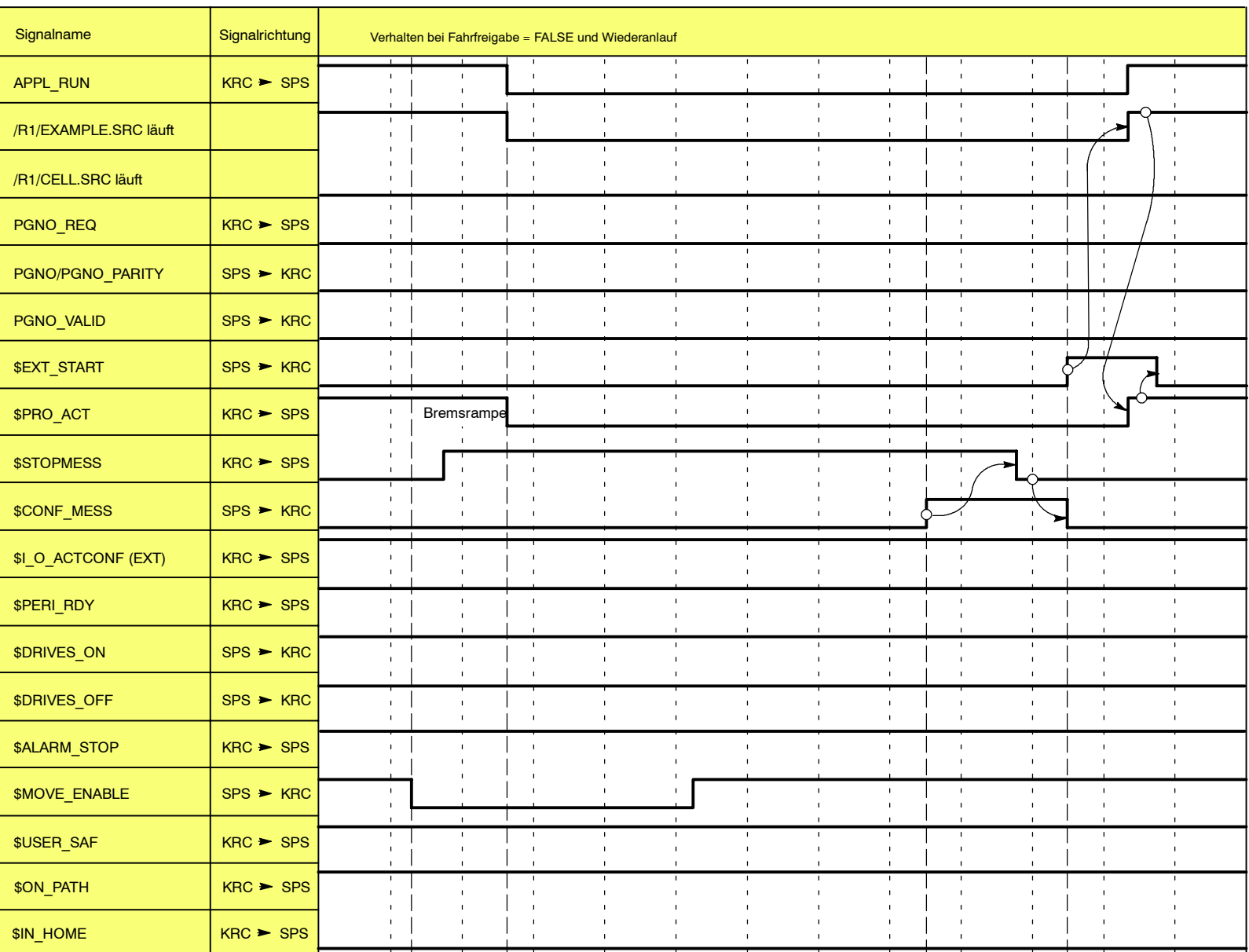
3.7.3 Wiederanlauf nach generat. Stop (Bedienerschutz und Wiederanlauf)



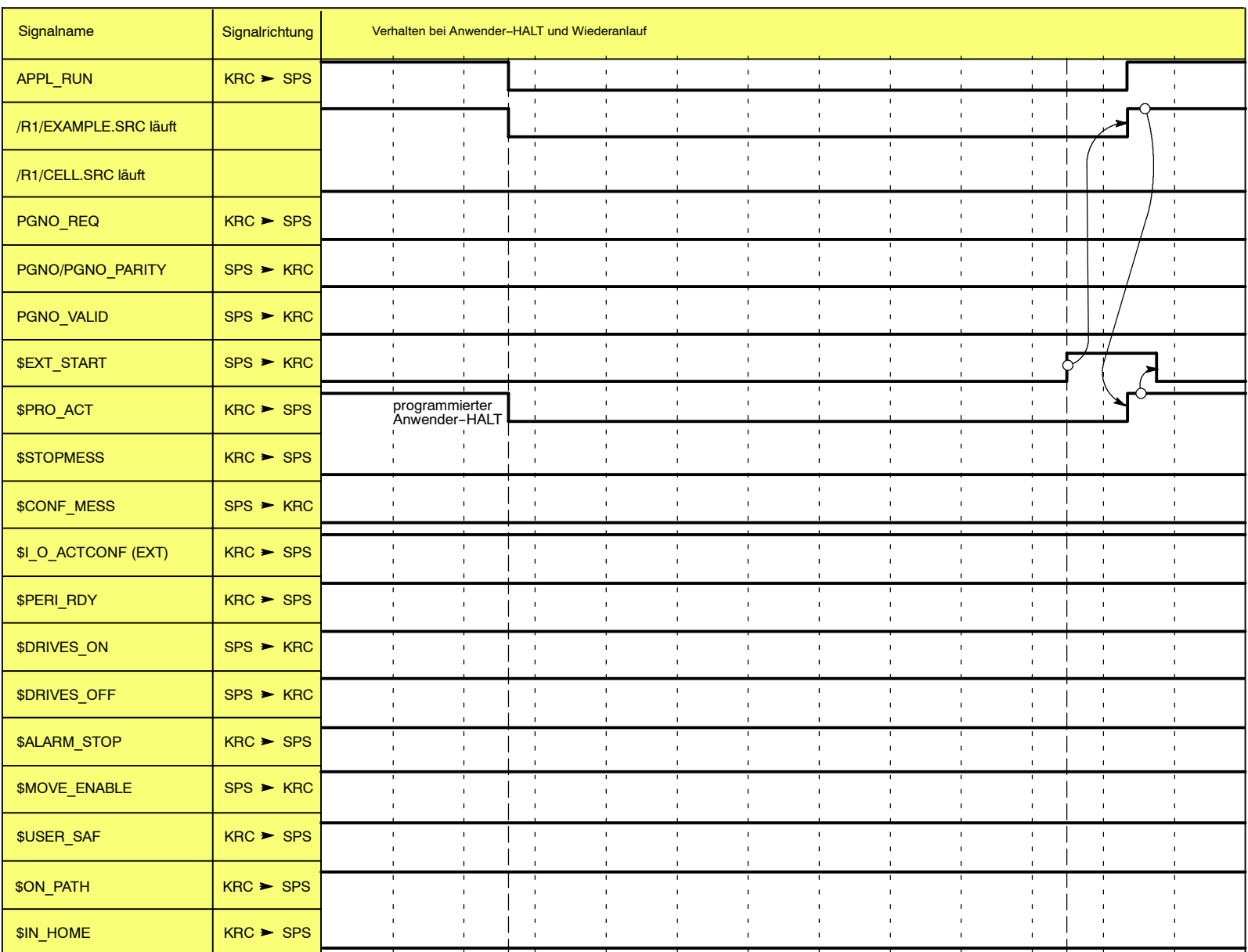
3.7.4 Wiederanlauf nach bahntreuem NOT-AUS



Wiederanlauf nach Fahrfreigabe



3.7.6 Wiederanlauf nach Anwender-HALT



3.8 Sonstiges

3.8.1 Wiederanlauf nach passivem Stop

Erfolgt ein passiver Stop vom KCP aus ohne Betriebsartenwechsel, so muß die Fehlermeldung "Q1370 :PASSIVER STOP" am KCP quittiert werden. Danach kann das Programm mit einem externen Start fortgesetzt werden.



Bei passivem Stop vom KCP und Betriebsartenwechsel muß von Hand rückpositioniert werden.

3.8.2 Schrittweise Programmausführung

Normalerweise ist in der Betriebsart "Automatik Extern" nur die Programmablaufart "#GO" erlaubt. Für bestimmte Fälle steht die Betriebsart "#MSTEP" zur schrittweisen Ausführung des Programms zur Verfügung.

Hierzu muß in der Datei "C:\KRC\Roboter\Init\Progress.ini" die folgende Zeile geändert werden:

```
[ FEATURES ]
.
.
MSTEP_IN_EXT = TRUE
.
.
```

Schon nach dem nächsten Hochfahren des Systems steht diese Option zur Verfügung. Zum Umschalten drücken Sie einfach den Statuskey für die Programmablaufart.

3.8.3 Geschwindigkeit zum Zurückfahren auf die programmierte Bahn

Hat der Roboter den programmierten Pfad verlassen, wird der Punkt an dem er die Bahn verlassen hat, mit reduzierter Geschwindigkeit angefahren. Das gleiche gilt, falls der Roboter eine SAK-Fahrt durchführt. Die Geschwindigkeit, mit der die Positionierung erfolgt, entspricht der Handverfahrgeschwindigkeit.

Als Voraussetzung muß in der Datei "C:\KRC\Roboter\Init\Progress.ini" die nachfolgende Zeile geändert werden:

```
[ FEATURES ]
.
.
SLOW_BCO_EXT = TRUE
.
.
```

Maßgebend für die Reduzierung der Achsverfahrgeschwindigkeit sind die Variablen \$RED_VEL_AXC[1]...[12], die nur in der Datei "C:\KRC\Roboter\KRC\R1\MaDa\$Machine.dat" geändert werden können.



Ändern Sie die Variablen "\$RED_VEL_AXC[1]...[12]" nach Möglichkeit nicht. **Für Schäden bzw. Ausfallzeiten aufgrund veränderter Variablenwerte wird keine Haftung übernommen.**

3.9 Beispielkonfiguration

3.9.1 Vereinbarungen

- Die Programmnummer soll als Binärzahl übermittelt werden.
- Die Programmnummer ist 7 Bit breit und wird ab dem Eingang 1 empfangen.
- Das Paritätsbit wird am Eingang 8 empfangen, wobei auf ungerade Parität geprüft wird.
- Die Anforderung einer neuen Programmnummer wird durch die ansteigende Flanke des Signals am Ausgang 1 signalisiert.
- Der Leitreechner meldet eine anliegende Programmnummer mit einer ansteigenden Flanke am Eingang 9.
- Über den Ausgang 2 wird dem Leitreechner mitgeteilt, daß ein Programm läuft.
- Die aktive E/A-Schnittstelle wird dem Leitreechner über den Ausgang 3 signalisiert.
- Ein externer Start vom Leitreechner erfolgt über den Eingang 10.
- Die Meldung eines Sammelfehlers an den Leitreechner erfolgt über den Ausgang 4.
- Vom Leitreechner werden Fehler über den Eingang 11 quittiert.



Erforderliche Eingaben in der Datei "C:\KRC\Roboter\KRC\R1\System\\$CONFIG.DAT" (Beispielkonfiguration)

PGNO=0	Vorbelegung der Programmnummer
PGNO_TYPE=1	Datenformat der Programmnummer: Binärzahl
PGNO_FBIT=1	Erstes Bit der Programmnummer: Eingang 1
PGNO_LENGTH=7	Breite der Programmnummer: 7 Bit
PGNO_PARITY=-8	Ungerade Parität, Paritätsbit auf Eingang 8
PGNO_REQ=1	Anforderung einer neuen Programmnummer über Ausgang 1
PGNO_VALID=9	Meldung, das die Programmnummer übertragen wurde kommt auf Eingang 9
APPL_RUN=2	Meldung, daß ein Programm abgearbeitet wird über Setzen des Ausganges 2
PGNO_ERROR=0	Vorbelegung des Fehlermerkers

Eingaben in der Datei \$MACHINE.DAT (Beispielkonfiguration)

\$EXT_START\$IN[10] ; externer Start
 \$I_O_ACTCONF \$OUT[3] ; E/A-Schnittstelle aktiv
 \$STOPMESS \$OUT[4] ; Stop-Fehler
 \$CONF_MESS \$IN[11] ; Sammelquittung

Schnittstellenbelegung (Beispielkonfiguration)

Steuerung	Signalname	Leitrechner
\$IN[1]	PGNO Bit 1	A 20.0
\$IN[2]	PGNO Bit 2	A 20.1
\$IN[3]	PGNO Bit 3	A 20.2
\$IN[4]	PGNO Bit 4	A 20.3
\$IN[5]	PGNO Bit 5	A 20.4
\$IN[6]	PGNO Bit 6	A 20.5
\$IN[7]	PGNO Bit 7	A 20.6
\$IN[8]	PGNO_PARITY	A 20.7
\$IN[9]	PGNO_VALID	A 21.0
\$IN[10]	\$EXT_START	A 21.1
\$IN[11]	\$CONF_MESS	A 21.2
\$IN[12]	\$DRIVES_OFF	A 21.3
\$IN[13]	\$DRIVES_ON	A 21.4
\$IN[14]	\$MOVE_ENABLE	A 21.5
\$OUT[1]	PGNO_REQ	E 20.0
\$OUT[2]	APPL_RUN	E 20.1
\$OUT[3]	\$I_O_ACTCONF	E 20.2
\$OUT[4]	\$STOPMESS	E 20.3
\$OUT[5]	\$PERI_RDY	E 20.4
\$OUT[6]	\$PRO_ACT	E 20.5

3.10 Meldungen

In diesem Abschnitt werden die im Zusammenhang mit der Schnittstelle "Automatik extern" auftretenden Fehlermeldungen beschrieben.

Meldungsnummer	Meldungstext	Ursache
P00:1	PGNO_TYPE falscher Wert zulässige Werte (1,2,3)	Der Datentyp der Programmnummer wurde falsch angegeben.
P00:2	PGNO_LENGTH falscher Wert Wertebereich $1 \leq \text{PGNO_LENGTH} \leq 16$	Die Bitbreite der Programmnummer wurde falsch projiziert.
P00:3	PGNO_LENGTH falscher Wert zulässige Werte (4,8,12,16)	Wurde zum Lesen der Programmnummer das BCD-Format gewählt, so muß auch eine entsprechende Bitbreite eingestellt werden
P00:4	PGNO_FBIT falscher Wert liegt nicht im \$IN-Bereich	Für das erste Bit der Programmnummer wurde der Wert "0" oder ein nicht vorhandener Eingang angegeben
P00:7	PGNO_REQ falscher Wert liegt nicht im \$OUT-Bereich	Für die Ausgang, über den die Programmnummer angefordert werden soll, wurde der Wert "0" oder ein nicht vorhandener Ausgang angegeben
P00:10	Übertragungsfehler falsche Parität	Bei der Überprüfung der Parität trat eine Unstimmigkeit auf. Es muß ein Übertragungsfehler aufgetreten sein
P00:11	Übertragungsfehler falsche Programmnummer	Vom Leitrechner wurde eine Programmnummer übermittelt, für die in der Kontrollstruktur von CELL.SRC (noch) kein Zweig zur Abarbeitung angelegt wurde
P00:12	Übertragungsfehler falsche BCD-Kodierung	Der Versuch, die Programmnummer im BCD-Format einzulesen, führte zu einem ungültigen Ergebnis
P00:13	Falsche Betriebsart	Die E/A-Schnittstelle ist nicht aktiviert worden, d.h. die Systemvariable \$I_O_ACTCONF hat im Moment den Wert FALSE. Dies kann die folgenden Ursachen haben: Der Schlüsselschalter steht nicht in der Stellung "Ext." Das Signal \$I_O_ACT besitzt im Moment den Wert FALSE
P00:14	Home-Position in Betriebsart T1 anfahren	Der Roboter hat die HOME-Position nicht erreicht
P00:15	Programmnummer fehlerhaft	Bei "1 aus n" ist mehr als ein Eingang gesetzt.

Zeichen

#INSIDE, 54
#INSIDE_STOP, 54
#OUTSIDE, 54
#OUTSIDE_STOP, 54
#PGNO_ACKN, 79
#PGNO_FAULT, 80
#PGNO_GET, 79
#STEP1, 67
\$_I_O_ACTCONF, 76
\$ADAP_ACC, 67
\$CONFIG.DAT, 98
\$CURR_LIM, 65
\$CURR_MAX, 65
\$CURR_MON, 71
\$CURR_RED[x,x], 63, 64, 65
\$CUSTOM.DAT, 53, 67
\$EXT_START, 76, 92
\$EXT_START\$IN[, 99
\$_I_O_ACTCONF, 76
\$_I_O_ACTCONF \$OUT[, 99
\$IN[x], 50
\$INSIM_TBL[x], 50
\$IOBLK_EXT, 50
\$IOSIM_IN[, 50
\$IOSIM_OPT, 50
\$IOSIM_OUT[, 50
\$MACHINE.DAT, 54, 99
\$NEARPATHTOL, 88
\$OUT[x], 50
\$OUT_NODRIVE, 50
\$OUTSIM_TBL[x], 50
\$PhgBright, 10
\$PhgCont, 10
\$POS_RET, 84, 88
\$PRO_I_O[, 76
\$RED_T1, 63
\$ROBCOR.DAT, 67
\$STOPMESS \$OUT[, 99
\$TOOL, 56
\$TORQ_DIFF, 68
\$TORQ_VEL[, 64, 66
\$TORQMON_COM, 68
\$TORQMON_COM_DEF, 68
\$TORQMON_TIME, 67
\$TORQUE_AXIS, 64, 65
\$WORKSPACE, 54

Zahlen

5 Home-Positionen, 51

A

Achse mit definiertem Moment, 65
ALARM_STOP, 87
Allgemein, 62
Ansprechzeit, 67
Anwender-HALT, 96
APPL_RUN, 87, 98
Arbeitsraumüberwachung, 53
Arbeitsraumüberwachung überbrücken, 39
Ausschalten der Arbeitsraumüberwachung, 55
AUT, 87
Automatik Extern, 16, 73
Automatischer Anlagenanlauf, 76

B

BCD-Wert, 83
Bedienerschutz, 93
Beispiel Momentenbetrieb, 62
Benutzerebene, 27
Benutzerebenen, 27
Benutzergruppe, 27
Betriebsart Automatik Extern, 49
Bildschirmschoner, 10
Binärzahl, 83
Bodenmontage, 62

C

CELL.SRC, 76, 77, 90
CHCK_MOVENA, 85
CONF_MESS, 85
ConfigMon.INI, 45

D

Dauerstrom, 70
Deckenmontage, 62
DEF-Zeile, 36
Detailansicht, 37
Drehzahlreglerausgang, 63
DRIVES_OFF, 86
DRIVES_ON, 85
Durchsacken, 62

E

E/A-Schnittstelle, 76
E/A-Treiber, 18
Ein/Ausgänge, 15, 73
Einschränkungen, 62
ERR_FILE, 81
ERR_TO_PLC, 89
EXT_ERR, 81
EXT_PGNO, 79, 80
EXT_PGNO.SRC, 90
EXT_START, 84
EXTERN, 87
Extras, 33

F

Fahrfreigabe, 95

G

Generat. Stop, 93
Geschwindigkeit zum Zurückfahren, 97
Greifer, 16

H

Handachsen, 65
Handachsgetriebe, 62
Handoverride, 22
Handverfahren, 22
Helligkeit, 10
HOV, 22

I

I2t-Überwachung, 70
IN_HOME, 89
INSIDE_STOP, 55
INT \$TORQUE_AXIS, 66
IO-Simulation, 47

K

Kaltstart erzwingen, 32
Kcpsaver, 12
Kein Momentenbetrieb möglich, 62
Kollisionsüberwachung, 67
Konfiguration sichern, 43
Konfigurationsdateien, 45
Kontrast, 10
KUKA-Screen-Saver, 10

L

Leitrechner, 73
Leitungsabsicherung, 70
LimitedVisibility, 37

M

Menü "Konfig.", 15
Modul P00, 79
Momentenbetrieb, 62
Momentenbetrieb möglich, 62
Momentengrenzen, 67
Motorstrom, 70
Motorstromüberwachung, 70
MOVE_ENABLE, 85

N

NEAR_POSRET, 88
NOT-AUS, 94

O

Office-Option ein/aus, 38
ON_PATH, 87
OUTSIDE_STOP, 55
Override, 22

P

Passiver Stop, 97
Paßwort ändern, 35
PERI_RDY, 87
Peripherie-Schnittstellen, 18
PGNO, 90, 98
PGNO_ERROR, 90, 98
PGNO_FBIT, 83, 98
PGNO_LENGTH, 83, 98
PGNO_PARITY, 84, 98
PGNO_REQ, 79, 87, 98
PGNO_TYPE, 83, 98
PGNO_VALID, 84, 91
POV, 22
PRO_ACT, 88
Prog.-Nr.-Quitt., 91
Programmoverride, 22
Projektierbare Anzeige, 45

R

REAL \$CURR_ACT[12], 65

REAL \$CURR_RED[12,2], 65
Risiken, 62
Rückwirkungsgrad, 62, 65

S

Schnittstellenbelegung, 99
Schräglage des Roboters, 63
Schrittweise Programmausführung, 97
Signalbeschreibungen, 83
Simulierte Ein-/Ausgänge, 47
Sprache, 33
SPS.SUB, 76
Statustasten, 21
STOPMESS, 87
Submit-Interpreter, 20

T

T1, 87
T2, 87
Technologiespezifisches Organisationsprogramm, 77

U

Überbrücken der Arbeitsraumüberwachung, 55
Überwachungsschlauch, 67
USER_SAF, 87
USERTech reinitialisieren, 42

V

Variablen für den Momentenbetrieb, 65
Verfahrart, 10
Vorlaufstop, 66

W

Wandmontage, 62
Weichschaltung Achse 1, 64
WAIT FOR \$IN[], 64
Weichschaltung Achse 3, 64
Wiederanlauf, 93, 97

Z

Zugangs-Kennwort, 35
Zustimmtaste, 49

