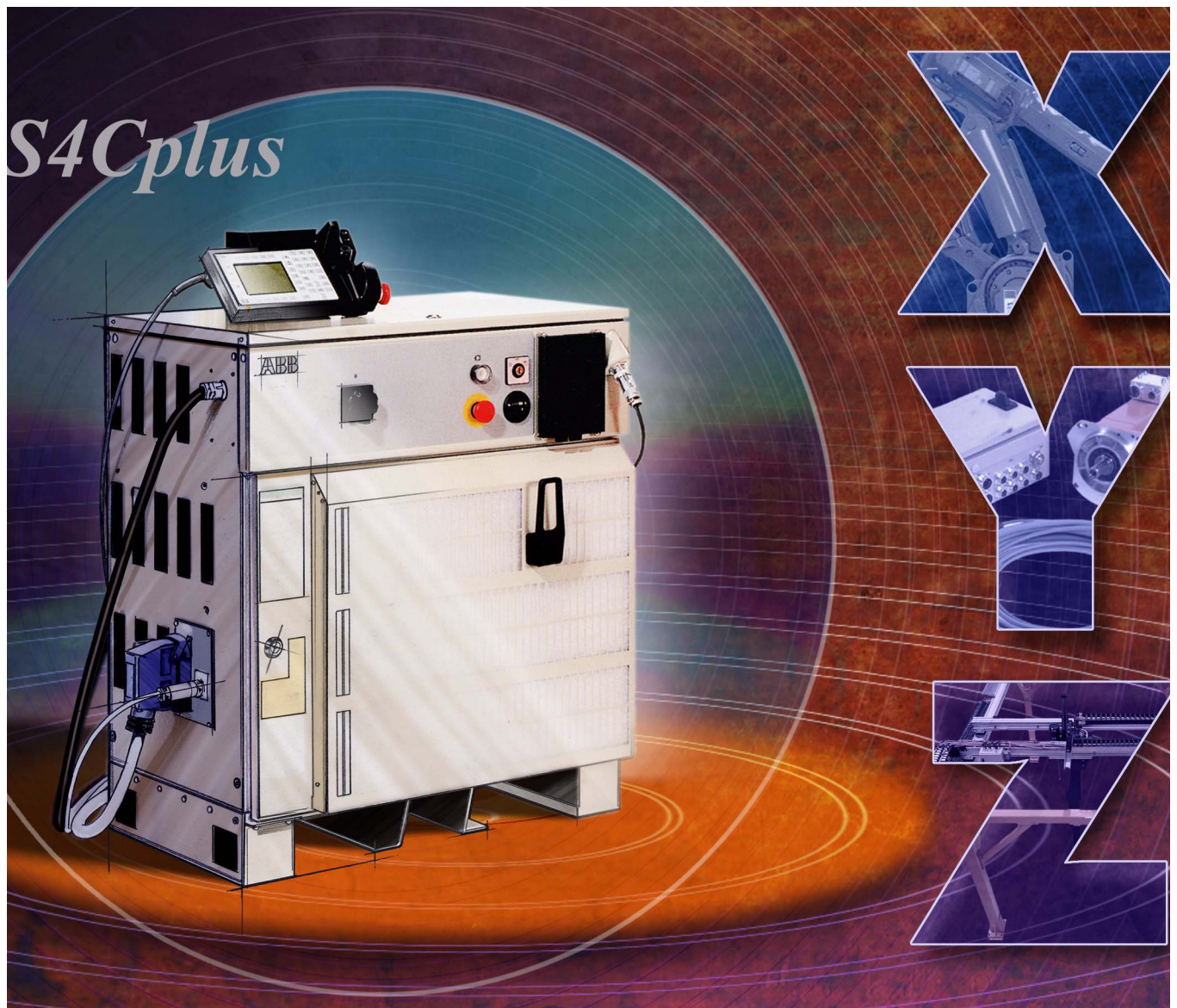


# Produktspezifikation

## Robotersteuerung

S4Cplus

M2000



**ABB**



# Produktdaten

Robotersteuerung

S4Cplus

M2000

3HAC 10120-1

Revision 6

Die Informationen in diesem Handbuch können ohne vorherige Ankündigung geändert werden und stellen keine Verpflichtung von ABB dar. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für etwaige Fehler, die dieses Handbuch enthalten kann.

Wenn nicht ausdrücklich in vorliegendem Handbuch angegeben, gibt ABB für keine hierin enthaltenen Informationen Garantie oder Gewährleistung für Verluste, Personen- oder Sachschäden, Verwendbarkeit für einen bestimmten Zweck oder Ähnliches.

In keinem Fall kann ABB haftbar gemacht werden für Schäden oder Folgeschäden, die sich aus der Anwendung dieses Dokuments oder der darin beschriebenen Produkte ergeben.

Dieses Handbuch darf weder ganz noch teilweise ohne vorherige schriftliche Genehmigung von ABB vervielfältigt oder kopiert werden, und der Inhalt darf nicht Dritten bekannt gegeben noch zu einem unautorisierten Zweck verwendet werden. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt.

Zusätzliche Kopien dieses Handbuchs können zum jeweils aktuellen Preis von ABB bezogen werden.

© Copyright 2004 ABB Alle Rechte vorbehalten.

ABB Automation Technologies AB  
Robotics

<b>1 Beschreibung</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Struktur</b>	<b>7</b>
Allgemeines	7
<b>1.2 Sicherheit/Normen</b>	<b>10</b>
Gesundheits- und Sicherheitsnormen	10
Sicherheitssystem auf der Basis eines Zwei-Kanal-Schaltkreises	10
Sicherheitskategorie 3	10
Wahl der Betriebsart	10
Reduzierte Geschwindigkeit	11
Zustimmungsschalter mit 3 Stellungen	11
Sicheres, manuelles Bewegen	11
Schutz vor Geschwindigkeitsüberschreitung	11
Not-Aus	11
Sicherheitshalt	11
Verzögerter Sicherheitshalt	11
Kollisionserkennung	11
Begrenzung des Arbeitsbereichs	12
Tippbetrieb	12
Brandschutz	12
Sicherheitswarnleuchte	12
<b>1.3 Operation</b>	<b>13</b>
Allgemeines	13
Portables Programmiergerät	14
Auslenkung des Steuerknüppels	15
Benutzertasks	15
Bedienfeld	15
Motoren ein	15
Betriebsartenwahlschalter	16
Externe Montage	16
Fernbedienung	16
<b>1.4 Arbeitsspeicher</b>	<b>17</b>
Verfügbarer Speicher	17
DRAM-Speicher	17
Flashdisk-Speicher	17
Installation verschiedener Systeme in der Steuerung	18
RAPID-Speicherbedarf	18
Zusätzliche Softwareoptionen	18
<b>1.5 Installation</b>	<b>19</b>
Konfiguration für den entsprechenden Manipulator	19
Umgebungsbedingungen	19
Stromversorgung	19
Nennleistung	20
Empfohlene max. Leitungssicherung	20
Computersystem	20
Konfiguration	21
<b>1.6 Programmierung</b>	<b>22</b>
Allgemeines	22
Programmierungsumgebung	22
Bewegungen	22
Die Geschwindigkeit	23
Programmverwaltung	23
Bearbeiten von Programmen	23
Ändern der Roboterposition	23
Testen von Programmen	23
<b>1.7 Automatikbetrieb</b>	<b>24</b>
Allgemeines	24
Serviceposition	24
Spezielle Routinen	24
Absolutes Messsystem	24

<b>1.8 Die RAPID-Sprache und -Umgebung</b>	<b>25</b>
Allgemeines	25
<b>1.9 Ausnahmenbehandlung</b>	<b>25</b>
Allgemeines	25
<b>1.10 Wartung und Fehlerbehebung</b>	<b>26</b>
Einfacher Service	26
Fehlererkennung	26
<b>1.11 Roboterbewegung</b>	<b>26</b>
QuickMoveTM	26
TrueMoveTM	27
Koordinatensysteme	27
<b>1.12 Externe Achsen</b>	<b>31</b>
Allgemeines	31
Drehstrommotor	31
Absolute Position	31
Externe Achsen	31
<b>1.13 E/A-System</b>	<b>33</b>
Allgemeines	33
Eingangs- und Ausgangseinheiten	33
I/O Plus	33
Konfiguration von Eingängen und Ausgängen	33
SPS	34
Verfügbare manuelle Funktionen	34
Anschlusstypen	34
ABB-E/A-Einheiten (Knotentypen)	35
Verteilte E/A	36
Zulässige Anwenderlast	36
Digitale Eingänge 24 V Gleichstrom (Option 61-1/ Option 58-1/ Option 63-1)	36
Digitale Ausgänge 24 V Gleichstrom (Option 61-1/ Option 58-1)	36
Relaisausgänge (Option 63-1)	38
Digitale Eingänge 120 V Wechselstrom (Option 60-1)	38
Digitale Ausgänge 120 V Wechselstrom (Option 60-1)	38
Analoge Eingänge (Option 54-1)	39
Analoge Ausgänge (Option 54-1)	39
Analoge Ausgänge (Option 58-1)	39
Systemsignale	40
<b>1.14 Kommunikation</b>	<b>41</b>
Allgemeines	41

<b>2 Spezifikation der Varianten und Optionen</b>	<b>43</b>
<b>2.1 Einleitung</b>	<b>43</b>
Allgemeines	43
<b>2.2 Sicherheitsnormen</b>	<b>43</b>
EU - Elektromagnetische Verträglichkeit	43
Underwriters Laboratories	43
<b>2.3 Steuersystem</b>	<b>44</b>
Schränk	44
Schränkhöhe	44
Schränk auf Rollen	45
Bedienfeld	45
Bedienfeldkabel	48
Türschlosseinsatz	48
Betriebsartenwahlschalter	48
Steuerungskühlung	48
Programmiergerät	48
Netzspannung	49
IRB 6600, IRB 6650, IRB 7600	49
IRB 140, IRB 1400, IRB 2400, IRB 4400, IRB 6400, IRB 340, IRB 640, IRB 940	51
Typ des Netzanschlusses	51
Netzschalter	52
E/A-Schnittstellen	53
Ein-/Ausgänge	55
E/A-Anschluss	55
Sicherheitssignale	55
Felddbus und Kommunikation	56
Varianten	57
Gateway-Einheiten	57
Externe E/A-Einheiten	58
Externe Gateway-Einheiten	58
Externe Achsen in Roboterschränk	59
Antriebseinheiten	60
Anschluss der Servozange	62
Stationäre Zange (SG)	62
Roboterzange (RG)	62
Eine SG und eine RG	63
Doppelte SG	64
SG und Track Motion	64
RG und T	65
Messsystemplatine für externe Achsen	66
Externe Achsen - separater Schränk	66
Tabelle „Motorenauswahl“	67
Antriebseinheit	67
Antriebseinheit DDU-VW/DDU-V/DDU-W	68
Ausrüstung	69
Kabellänge	69
Schutz für Manipulatorkabel	69
Serviceausgang	69
Stromversorgung	69
Arbeitsspeicher	70





# 1 Beschreibung

## 1.1 Struktur

### Allgemeines

Die Steuerung enthält die Elektronik, mit der Manipulator, externe Achsen und Peripheriegeräte gesteuert werden.

Die Steuerung enthält auch die Systemsoftware, d. h. das BaseWare OS (Betriebssystem), das alle grundlegenden Funktionen für Betrieb und Programmierung umfasst.

Daten	Beschreibung
Gewicht der Steuerung	250 kg
Volumen der Steuerung:	950 x 800 x 620 mm
Schalldruckpegel	Der Schalldruckpegel außerhalb des Arbeitsraums ist < 70 dB (A) Leq (gemäß EG Maschinenrichtlinie 98/37/EWG)

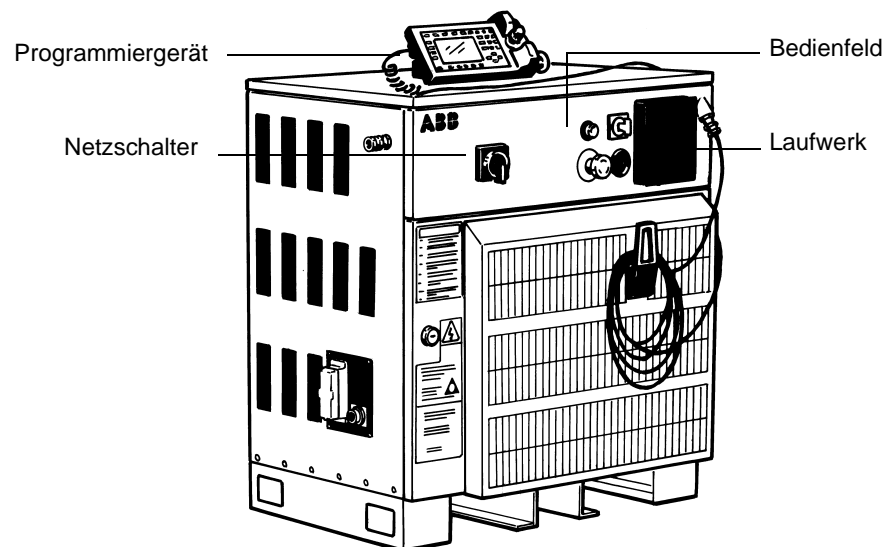


Figure 1 Die Steuerung wurde speziell entwickelt, um Roboter zu steuern, damit optimale Leistung und Funktionalität erzielt werden.

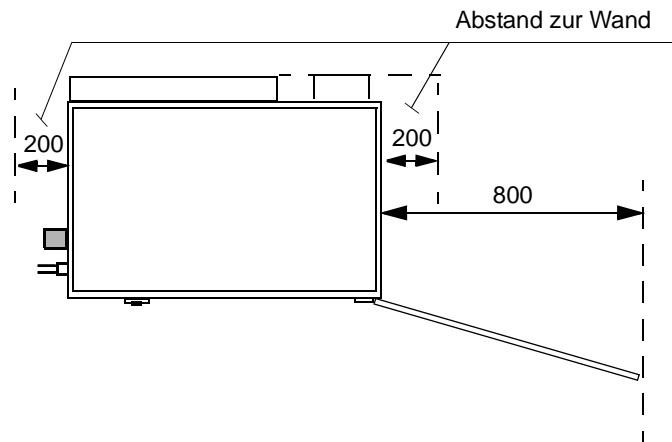


Figure 2 Draufsicht des Manipulators (Abmessungen in mm)

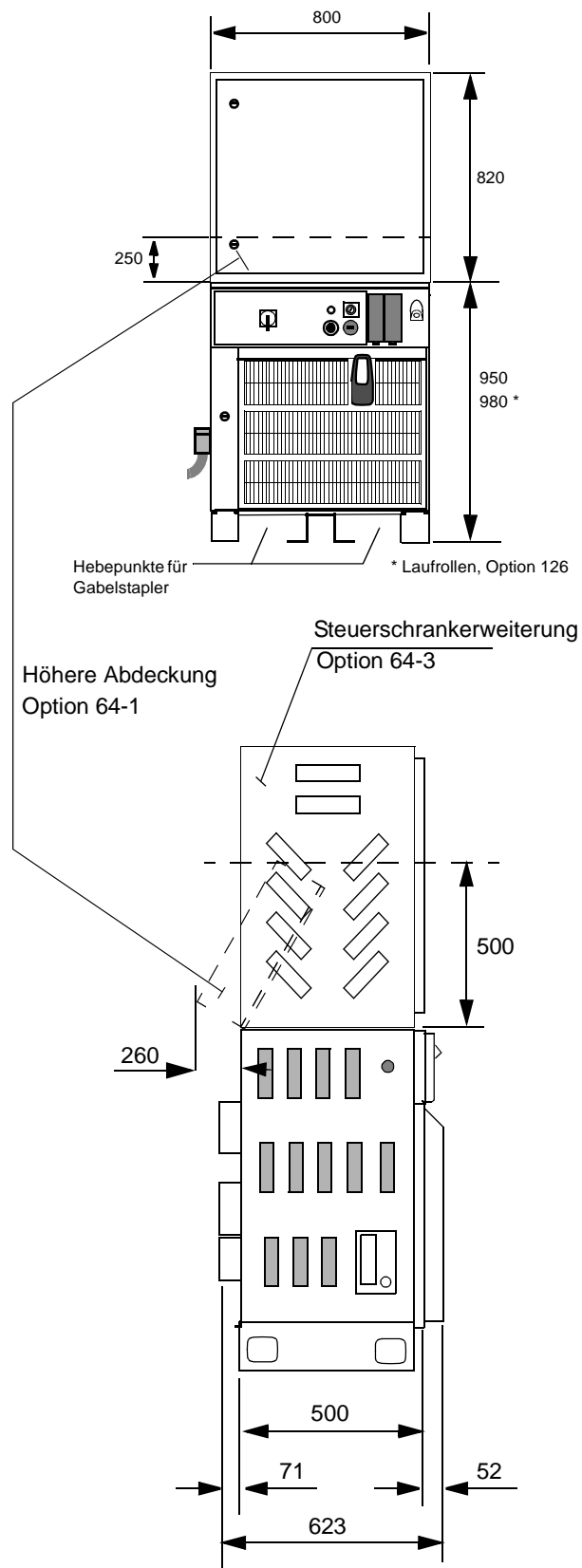


Figure 3 Vorder- und Seitenansicht des Manipulators (Abmessungen in mm)

### 1.2 Sicherheit/Normen

Der Roboter entspricht folgenden Normen und Richtlinien:

Normen und Richtlinien	Beschreibung
EN 292-1	Sicherheit von Maschinen, Terminologie
EN 292-2	Sicherheit von Maschinen, technische Spezifikationen
EN 954-1	Sicherheit von Maschinen, sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen
EN 60204	Elektrische Ausrüstung von Maschinen
IEC 204-1	Elektrische Ausrüstung von Maschinen
ISO 10218, EN 775	Bedienung von Industrierobotern, Sicherheit
ANSI/RIA 15.06/1999	Industrieroboter, Sicherheitsanforderungen
ISO 9787	Bedienung von Industrierobotern, Koordinatensysteme und Bewegungsrichtungen
IEC 529	Schutzarten der Gehäuse
EN 61000-6-4	EMV, Industrie-Störaussendung
EN 61000-6-2	EMV, Elektromagnetische Verträglichkeit
ANSI/UL 1740-1998 (Option)	Standard für Industrieroboter und Roboterausrüstung
CAN/CSA Z 434-94 (Option)	Industrieroboter Roboterausrüstung – Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

#### Gesundheits- und Sicherheitsnormen

Der Roboter entspricht in vollem Maß den in der EEC-Maschinenrichtlinie spezifizierten Gesundheits- und Sicherheitsnormen.

#### Sicherheitssystem auf der Basis eines Zwei-Kanal-Schaltkreises

Die Robotersteuerung wurde im Hinblick auf absolute Sicherheit entwickelt. Ihr dediziertes Sicherheitssystem basiert auf einem kontinuierlich überwachten Zwei-Kanal-Schaltkreis. Wenn eine Komponente ausfällt, wird die Stromversorgung zu den Motoren unterbrochen und die Bremsen fallen ein.

#### Sicherheitskategorie 3

Fehlfunktionen einer einzelnen Komponente wie z. B. ein hängendes Relais werden bei der nächsten MOTOREN AUS/MOTOREN EIN-Operation erkannt. MOTOREN EIN wird dann verhindert und die Fehlerquelle angezeigt. Dies entspricht Kategorie 3 von EN 954-1, Sicherheit von Maschinen – sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems – Teil 1.

#### Wahl der Betriebsart

Der Roboter kann entweder manuell oder automatisch betrieben werden. In der manuellen Betriebsart kann der Roboter nur über das Programmiergerät bedient werden, d. h. nicht über externe Ausrüstung.

<b>Reduzierte Geschwindigkeit</b>	<p>Im Einrichtbetrieb wird die Geschwindigkeit auf ein Maximum von 250 mm/s reduziert.</p> <p>Die Geschwindigkeitsbeschränkung gilt nicht nur für den Werkzeugarbeitspunkt (TCP), sondern für alle Teile des Roboters. Es ist auch möglich, die Geschwindigkeit der Ausrüstung zu überwachen, die am Roboter montiert ist.</p>
<b>Zustimmungsschalter mit 3 Stellungen</b>	<p>Der Zustimmungsschalter am Programmiergerät muss betätigt werden, wenn der Roboter im manuellen Betrieb (Einrichtbetrieb) bewegt werden soll. Der Zustimmungsschalter verfügt über drei Stellungen, was bedeutet, dass alle Roboterbewegungen angehalten werden, wenn der Zustimmungsschalter entweder voll eingedrückt bzw. vollständig losgelassen wird. Hierdurch wird die Bedienung des Roboters sicherer.</p>
<b>Sicheres, manuelles Bewegen</b>	<p>Der Roboter wird mithilfe eines Steuerknüppels bewegt, der Bediener muss also nicht auf das Programmiergerät blicken, um die richtige Taste zu finden.</p>
<b>Schutz vor Geschwindigkeitsüberschreitung</b>	<p>Die Geschwindigkeit des Roboters wird von zwei unabhängigen Computern überwacht.</p>
<b>Not-Aus</b>	<p>Ein Not-Aus-Schalter befindet sich an der Steuerung, der andere am Programmiergerät. Zusätzliche Not-Aus-Schalter können an den Sicherheitskreis des Roboters angeschlossen werden.</p>
<b>Sicherheitshalt</b>	<p>Die Steuerung besitzt eine Reihe elektrischer Eingänge, an die externe Sicherheitseinrichtungen, z. B. Sicherheitstore und Lichtschranken, angeschlossen werden können. Dies ermöglicht es, dass die Sicherheitsfunktionen des Roboters sowohl durch die Peripherieausrüstung als auch durch den Roboter selbst aktiviert werden können.</p>
<b>Verzögerter Sicherheitshalt</b>	<p>Die Verzögerung sorgt für einen sanften Halt. Der Roboter hält auf die gleiche Weise beim normalen Programm an, ohne Abweichung von der programmierten Bahn. Nach ca. 1 Sekunde wird die Stromversorgung der Motoren ausgeschaltet.</p>
<b>Kollisionserkennung</b>	<p>Bei einer plötzlichen mechanischen Störung wie z. B. einer Kollision, dem Kleben der Elektrode beim Punktschweißen usw. bleibt der Roboter stehen und bewegt sich geringfügig rückwärts von seiner Stopposition auf der Bahn.</p>

<b>Begrenzung des Arbeitsbereichs</b>	<p>Die Bewegung aller Achsen kann per Software eingeschränkt werden.</p> <p>Es sind Sicherheitshalte für den Anschluss von Endlagenschaltern vorhanden, um den Arbeitsbereich einzuschränken.</p> <p>Für einige Roboter können die Achsen 1-3 auch mithilfe mechanischer Anschläge eingeschränkt werden.</p>
<b>Tippbetrieb</b>	<p>„Tippbetrieb“ bedeutet, dass Sie die Starttaste drücken müssen, damit sich der Roboter bewegt. Wenn die Taste losgelassen wird, hält der Roboter an. Durch die Tippbetrieb-Funktion wird das Testen des Programms sicherer.</p>
<b>Brandschutz</b>	<p>Sowohl der Manipulator als auch das Steuerungssystem entsprechen den strengen Brandschutzanforderungen des UL (Underwriters Laboratory).</p>
<b>Sicherheitswarnleuchte</b>	<p>Als Option kann der Roboter mit einer Sicherheitswarnleuchte ausgerüstet werden, die eingeschaltet ist, wenn sich die Steuerung im Zustand MOTOREN EIN befindet. Die Warnleuchte wird aktiviert, wenn sich die Steuerung im Betriebsstatus MOTOREN EIN befindet.</p>

## 1.3 Operation

### Allgemeines

Sämtliche Operationen und Programmierung können mithilfe des portablen Programmiergeräts (siehe Figure 4) und Bedienfelds (siehe Betriebsartenwahlschalter) ausgeführt werden.

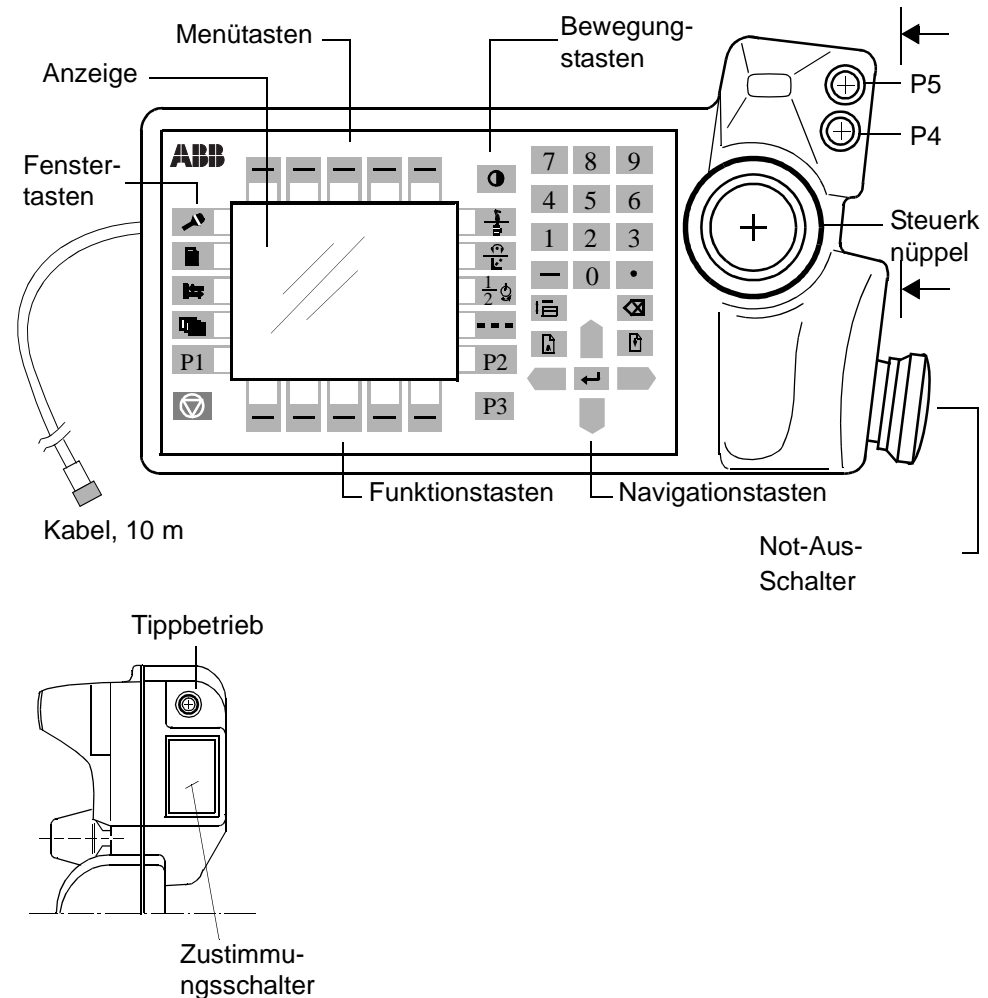


Figure 4 Das Programmiergerät ist mit einer großen Anzeige ausgestattet, die Eingabeaufforderungen, Informationen, Fehlermeldungen und andere Informationen auf Deutsch anzeigt.

Informationen werden in Fenstern, Pulldown-Menüs, Dialogfeldern und Funktionstasten präsentiert. Um die Bedienung des Roboters zu erlernen, ist keine Programmier- oder Computererfahrung erforderlich. Sämtliche Operationen lassen sich am Programmiergerät ausführen, d. h. eine zusätzliche Tastatur ist nicht nötig. Alle Informationen, einschließlich der vollständigen Programmiersprache, stehen in Deutsch oder einer anderen Sprache zur Verfügung (die verfügbaren Sprachen finden Sie bei den Optionen für Sprachen des Programmiergeräts unter Spezifikation der Varianten und Optionen).



## Portables Programmier- gerät

Funktionen	Beschreibung
Anzeige	Zeigt alle Informationen während der Programmierung, beim Ändern von Programmen usw. 16 Textzeilen mit 40 Zeichen pro Zeile.
Bewegungstasten	Auswählen des Bewegungstyps beim schrittweisen Bewegen
Navigationstasten	Bewegen des Cursors in einem Fenster an der Anzeige und Eingeben von Daten
Menütasten	Anzeigen von Pulldown-Menüs (siehe Figure 5)
Funktionstasten	Auswählen der am häufigsten verwendeten Befehle
Fenstertasten	Anzeigen eines der zahlreichen Roboterfenster. Diese Fenster steuern einer Reihe von verschiedenen Funktionen: Bewegen (Einrichtbetrieb) Programmieren, Bearbeiten und Testen eines Programms Manuelle Verwaltung von Ein-/Ausgängen Dateiverwaltung Systemkonfiguration Service und Fehlerbehebung Automatikbetrieb
Benutzerdefinierte Tasten (P1-P5)	Fünf benutzerdefinierte Tasten, die so konfiguriert werden können, dass sie einen Ausgang setzen oder zurücksetzen (z. B. Greifer öffnen/schließen) oder einen Systemeingang aktivieren
Tippbetrieb	Eine Drucktaste, die gedrückt sein muss, wenn das Programm im Einrichtbetrieb 100 % läuft
Zustimmungsschalter	Eine Drucktaste, die halb eingedrückt wird, um das System auf MOTOREN EIN zu schalten. Wird der Zustimmungsschalter losgelassen oder ganz eingedrückt, wechselt der Roboter in den Betriebszustand MOTOREN AUS.
Steuerknüppel	Mit dem Steuerknüppel wird der Roboter manuell bewegt, z. B. beim Programmieren des Roboters.
Not-Aus-Schalter	Der Roboter stoppt sofort, wenn diese Taste gedrückt wird.

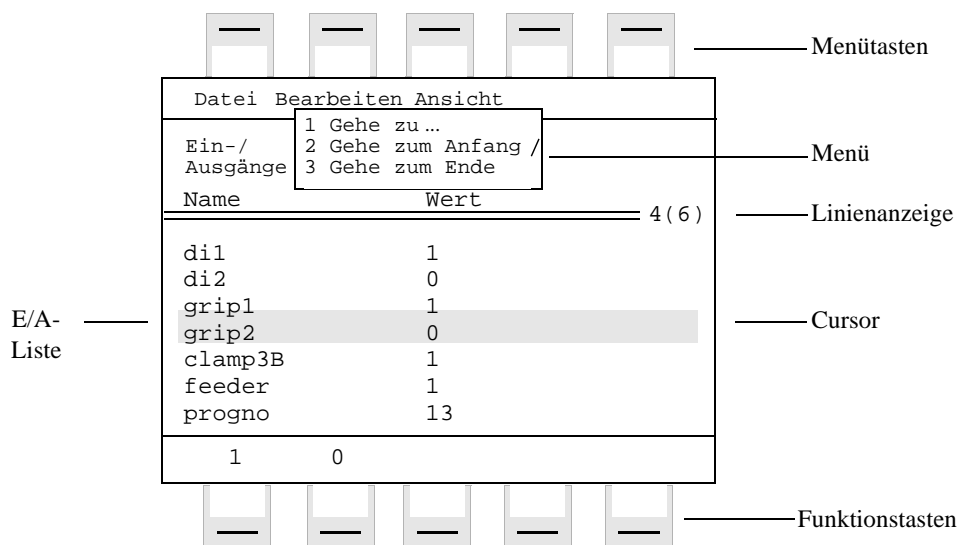


Figure 5 Fenster für Einrichtbetrieb von Ein- und Ausgangssignalen



## Auslenkung des Steuerknüppels

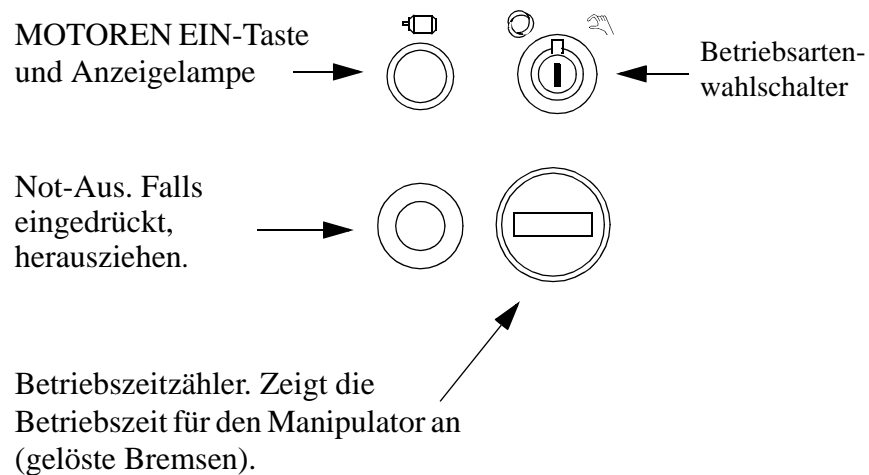
Mit dem Steuerknüppel kann der Roboter manuell bewegt werden. Der Benutzer bestimmt die Geschwindigkeit dieser Bewegung. Große Auslenkungen des Steuerknüppels bewegen den Roboter schnell, kleinere Auslenkungen bewegen ihn langsamer.

## Benutzertasks

Der Roboter unterstützt verschiedene Benutzertasks mit eigenen Fenstern für:

- Produktion
- Programmieren
- Systemeinrichtung
- Service und Installation

## Bedienfeld






## Motoren ein

MOTOREN EIN	Operation	Hinweis
Kontinuierlich aufleuchtend	Bereit zur Abarbeitung des Programms	
Schnell blinkend (4 Hz)	Der Roboter ist nicht kalibriert oder die Umdrehungszähler wurden nicht aktualisiert.	Die Motoren sind eingeschaltet.
Langsam blinkend (1 Hz)	Einer der Sicherheitshalte ist aktiv.	Die Motoren sind ausgeschaltet.

### Betriebsarten- wahlschalter

Mit einem Schlüsselschalter kann der Roboter in zwei (oder drei) verschiedenen Betriebsarten abhängig vom gewählten Betriebsartenwahlschalter fixiert werden.

Betriebsart	Beschreibung	Zeichen
Automatikbetrieb	Laufende Produktion	
Einrichtbetrieb bei reduzierter Geschwindigkeit	Programmierung und Einrichten Max. Geschwindigkeit 250 mm/s (600 Inch/Min.)	
Optional	Beschreibung	Zeichen
Einrichtbetrieb bei voller Geschwindigkeit	Testen bei voller Programmgeschwindigkeit	

Mit dieser Betriebsart ist der Roboter nach ANSI/UL nicht zugelassen.  
Die Betriebsart wird über das Bedienfeld an der Steuerung gewählt.

### Externe Montage

Sowohl das Bedienfeld als auch das Programmiergerät können extern montiert werden, d. h. getrennt vom Steuerungsschrank. Der Roboter kann dann von dort aus gesteuert werden.

### Fernbedienung



Der Roboter kann an einem Computer, einem Programmiergerät oder einem Bedienfeld über serielle Kommunikation oder digitale Systemsignale ferngesteuert werden.

Weitere Informationen über die Bedienung des Roboters finden Sie im Benutzerhandbuch.

## 1.4 Arbeitsspeicher

### Verfügbarer Speicher

Die Steuerung verfügt über zwei verschiedene Arbeitsspeicher:

Arbeitsspeicher	Größe	Verwendung
Fester DRAM-Speicher	32 MB	Arbeitsspeicher
Flashdisk-Speicher	64 MB, Standard	Massenspeicher
Flashdisk-Speicher	128 MB, optional	Massenspeicher

### DRAM-Speicher

Der DRAM-Speicher wird für die Ausführung der Systemsoftware und der Benutzerprogramme verwendet und wird deshalb in drei Bereiche gegliedert:

DRAM-Speicher	Größe	Option
Systemsoftware		
Ausführungsdaten der Systemsoftware		
Benutzer RAPID siehe Figure 6	5,5 MB 0,7 MB (höchstens)	Beim Installieren verschiedener Optionen steigt der Speicherbedarf für Benutzerprogramme.

### Flashdisk-Speicher

Die Flashdisk wird in vier Hauptbereiche gegliedert:

Hauptbereiche	Größe	Beschreibung
Basisbereich	5 MB	Permanenter Code für das Booten
Release-Bereich	20 MB	Der Code für ein bestimmtes Release wird gespeichert.
Bereich für systemspezifische Daten	10 MB	Die laufzeitspezifischen Daten einschließlich des Benutzerprogramms für ein System werden beim Backup gespeichert.
Bereich für Benutzer-massenspeicher		Kann verwendet werden, um RAPID-Programme, Daten, Protokolle usw. zu speichern.

Die Flashdisk wird zum Backup benutzt, d. h. bei einem Stromausfall oder beim Abschalten werden sämtliche systemspezifischen Daten einschließlich des Benutzerprogramms (siehe Figure 6) auf der Flashdisk gespeichert und beim Einschalten wiederhergestellt. Ein Reservestromsystem (unterbrechungsfreie Stromversorgung) gewährleistet die automatische Speicherfunktion.

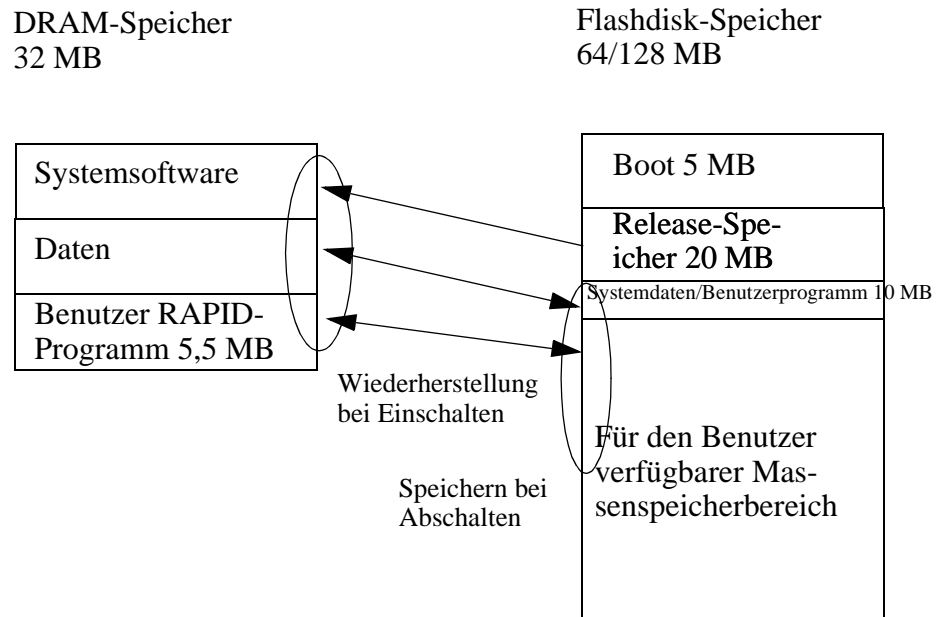


Figure 6 Verfügbarer Speicher.

### Installation verschiedener Systeme in der Steuerung

Mehrere verschiedene Systeme, d. h. Prozessanwendungen, können gleichzeitig in der Steuerung installiert sein, von denen jeweils eine aktiv sein kann. Jede dieser Anwendungen belegt weitere 10 MB des Flash-Speichers für Systemdaten. Der Release-Speicherbereich ist allen gemeinsam, sofern die Prozessanwendungen auf demselben Release beruhen. Wenn zwei verschiedene Releases geladen werden sollen, muss auch der Release-Speicherbereich verdoppelt werden.

### RAPID-Speicherbedarf

Informationen zum RAPID-Speicherbedarf finden Sie im RAPID Entwicklerhandbuch. Die Instruktion MoveL oder MoveJ belegt beispielsweise 236 Byte, wenn das Roboterziel in der Instruktion (mit \* markiert) gespeichert wird, bzw. 168 Byte, wenn ein benanntes Roboterziel benutzt wird. Im letzteren Fall belegt die CONST-Deklaration des benannten Roboterziels zusätzliche 280 Byte.

### Zusätzliche Softwareoptionen

Zusätzliche Softwareoptionen verringern den verfügbaren Benutzerprogrammspeicher, meistens jedoch nur geringfügig, d. h. der Benutzerprogrammbereich beläuft sich immer noch auf etwa 5,5 MB. Nur die Option SpotWare reduziert den Speicher deutlich, d. h. abhängig von der Anzahl gleichzeitig genutzter Schweißzangen beträgt der Speicher nur noch etwa 4,8 MB.

## 1.5 Installation

### Konfiguration für den entsprechenden Manipulator

Die Steuerung wird mit einer Standardkonfiguration für den entsprechenden Manipulator geliefert und kann direkt nach der Installation betrieben werden. Ihre Konfiguration wird in normaler Sprache angezeigt und kann problemlos mit dem Programmiergerät geändert werden.

### Umgebungsbedingungen

Bedingungen	Beschreibung
Schutzarten IEC529	Steuerungselektronik IP54
Explosionsgefährdete Räume	Die Steuerung darf nicht in Bereichen aufgestellt oder betrieben werden, in denen Explosionsgefahr besteht.
Umgebungstemperatur bei Betrieb	Optionen 85-1: +5 °C (+41 °F) bis +45 °C (+113 °F) Optionen 85-2: +52 °C (+125 °F)
Umgebungstemperatur bei Transport und Lagerung	-25 °C (-13 °F) bis +55 °C (+131 °F) Für kurze Zeiträume (nicht länger als 24 Stunden) bis zu +70 °C (+158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit, Transport, Lagerung und Betrieb	Max. 95 % bei konstanter Temperatur
Vibration bei Transport und Lagerung	0-55 Hz: Max. $\pm 0,15$ mm 55-150 Hz: Max. $20 \text{ m/s}^2$
Unebenheiten bei Transport und Lagerung	Max. $100 \text{ m/s}^2$ (4-7 ms)

### Stromversorgung

Beschreibung	Wert
Netzspannung	400-600 V, 3ph (3ph + N für bestimmte Optionen)
Netzspannungstoleranz	+10 %, -15 %
Netzfrequenz	48,5 bis 61,8 Hz

### Nennleistung

Roboter		Werte
IRB 140, 1400, 2400	Standard	4,5 kVA (Transformatorgröße)
IRB 140, 1400, 2400	Externe Achse	8,3 kVA (Transformatorgröße)
IRB 340, 4400, 640, 6400, 940		8,3 kVA (Transformatorgröße)
IRB 6600 -225/2,55		6 kVA (ISO 9283)
IRB 7600 -400/2,55		7,1 kVA (ISO 9283)

### Empfohlene max. Leitungssicherung

Empfohlene Leitungssicherung (wenn nicht als optionaler Schutzschalter inbegriffen)

Roboter	Spannung	Beschreibung
IRB 140-940	Bei 400-600 V	3x16 A, träge
	Bei 200-220 V	3x25 A, träge
IRB 6600-7600	Bei 400-600 V	3x25 A, träge
	Bei 200-220 V	3x35 A, träge

### Computersystem

Beschreibung	Wert
Backup-Kapazität bei Unterbrechung der Stromzufuhr	20 s (wiederaufladbare Batterie)

**Konfiguration**

Der Roboter ist sehr flexibel und kann mithilfe des Programmiergeräts bequem für die Anforderungen jedes Benutzers konfiguriert werden:

Benutzeranforderung	Beschreibung
Autorisierung	Passwortschutz für Konfigurations- und Programmfenster
Häufigste E/A	Benutzerdefinierte Listen von E/A-Signalen
Instruktionsauswahlliste	Benutzerdefinierter Instruktionssatz
Instruktionsersteller	Benutzerdefinierte Instruktionen
Bedienerdialoge	Angepasste Bedienerdialoge
Sprache	Sämtlicher Text am Programmiergerät kann in mehreren Sprachen angezeigt werden.
Datum und Uhrzeit	Kalenderunterstützung
Einschaltsequenz	Aktion beim Einschalten der Stromzufuhr
Not-Aus-Sequenz	Aktion bei einem Not-Aus
Hauptstartsequenz	Aktion, wenn das Programm vom Anfang gestartet wird.
Programmstartsequenz	Aktion beim Programmstart
Programmstopp-Sequenz	Aktion beim Programmstopp
Programmwechsel-Sequenz	Aktion beim Laden eines neuen Programms
Arbeitsraum	Begrenzungen des Arbeitsraums
Externe Achsen	Anzahl, Typ, gemeinsame Antriebseinheit, mechanische Einheiten
Bremsverzögerung	Zeitdauer, bis Bremsen angezogen sind
E/A-Signal	Logische Namen von Platinen und Signalen, E/A-Zuordnung, Querverbindungen, Polarität, Skalierung, Standardwert bei Start, Interrupts, Gruppen-E/A
Serielle Kommunikation	Konfiguration

Eine ausführliche Beschreibung der Installationsprozedur finden Sie im Produkthandbuch - Installation und Inbetriebnahme.

## 1.6 Programmierung

### Allgemeines

Beim Programmieren eines Roboters werden Instruktionen und Argumente aus Listen mit geeigneten Alternativen gewählt. Benutzer müssen sich das Format der Instruktionen nicht merken, da sie in normalem Deutsch zur Eingabe aufgefordert werden. Diese Methode des „Sehens und Wählens“ ist viel einfacher als „Auswendig lernen und eingeben“.

### Programmierungsumgebung

Die Programmierungsumgebung kann mit Hilfe des Programmiergeräts einfach angepasst werden.

- Begriffe aus dem Fertigungsbereich können als Namen für Programme, Signale, Zähler usw. benutzt werden.
- Neue Instruktionen können einfach geschrieben werden.
- Die häufigsten Instruktionen lassen sich in bequemen Auswahllisten zusammenfassen.
- Positionen, Register, Werkzeugdaten oder andere Daten können erstellt werden.

Programme, Programmteile und etwaige Änderungen können sofort getestet werden, ohne dass das Programm übersetzt (kompiliert) werden muss.

### Bewegungen

Eine Folge von Bewegungen wird als Reihe von Teilbewegungen zwischen den Positionen programmiert, an die sich der Roboter bewegen soll.

Um die Endposition einer Bewegung festzulegen, wird der Roboter mithilfe des Steuerknüppels manuell an die gewünschte Position bewegt oder es wird auf eine zuvor definierte Position verwiesen.

Die exakte Position kann wie folgt definiert werden (siehe Figure 7):

- als Stopppunkt, d. h. der Roboter erreicht die programmierte Position
- oder
- als Fly-By-Punkt, d. h. der Roboter passiert in der Nähe der programmierten Position. Die Größe der Abweichung wird unabhängig für den TCP, die Werkzeugorientierung und die externen Achsen definiert.

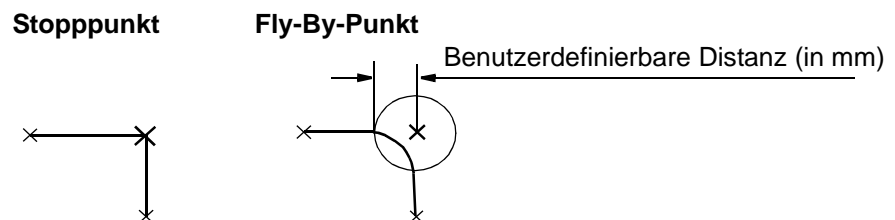


Figure 7 Der Fly-By-Punkt reduziert die Zyklusdauer, da der Roboter nicht am programmierten Punkt anhalten muss. Die Bahn ist unabhängig von der Geschwindigkeit.



## Die Geschwindigkeit

Die Geschwindigkeit kann in den folgenden Einheiten angegeben werden:

Einheiten	Geschwindigkeit
mm/s	
Sekunden	Zeit, bis die nächste programmierte Position erreicht wird
Grad/s	Für Neuorientierung des Werkzeugs oder Rotation einer externen Achse

## Programmverwaltung

Der Einfachheit halber können Programme benannt und in verschiedenen Verzeichnissen gespeichert werden.

Der Massenspeicher kann auch als Programmspeicher verwendet werden. Die Programme lassen sich dann einfach mithilfe einer Programminstruktion herunterladen. Das vollständige Programm oder Programmteile können vom/auf das Netzwerk oder eine(r) Diskette übertragen werden.

Das Programm wird als normale PC-Textdatei gespeichert, d. h. sie kann an einem Standard-PC bearbeitet werden.

## Bearbeiten von Programmen

Programme können mit Standard-Editierbefehlen bearbeitet werden, z. B. Kopieren und Einfügen, Kopieren, Löschen, Suchen und Ändern, Rückgängig usw. Einzelne Argumente in einer Instruktion lassen sich ebenfalls mit diesen Befehlen bearbeiten. Keine Neuprogrammierung ist erforderlich, wenn linke und rechte Teile verarbeitet werden, da das Programm in jeder Ebene gespiegelt werden kann.

## Ändern der Roboterposition

Eine Roboterposition kann einfach wie folgt geändert werden:

- Bewegen des Roboters mit dem Steuerknüppel an eine neue Position und anschließendes Drücken der Taste „KorPos“ (damit wird die neue Position registriert)
- oder
- Eingeben oder Ändern von numerischen Werten.

Um nicht autorisiertes Personal an Programmänderungen zu hindern, können Passwörter benutzt werden.

## Testen von Programmen

Für das Testen von Programmen stehen mehrere nützliche Funktionen zur Verfügung. Sie können beispielsweise

- bei einer beliebigen Instruktion beginnen,
- ein unvollständiges Programm abarbeiten,
- einen einzelnen Zyklus ausführen,
- schrittweise vorwärts/rückwärts abarbeiten,
- Wartebedingungen simulieren,
- die Geschwindigkeit temporär verringern,
- eine Position ändern,
- eine Position während der Programmabarbeitung abstimmen (verschieben).

Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch und im RAPID-Referenzhandbuch.



### 1.7 Automatikbetrieb

#### Allgemeines

Ein eigenes Produktionsfenster mit Befehlen und Informationen, die der Bediener braucht, wird automatisch während des Automatikbetriebs angezeigt.

Die Betriebsprozedur kann mithilfe benutzerdefinierter Betriebsdialoge passend für die Roboterinstallation eingestellt werden.

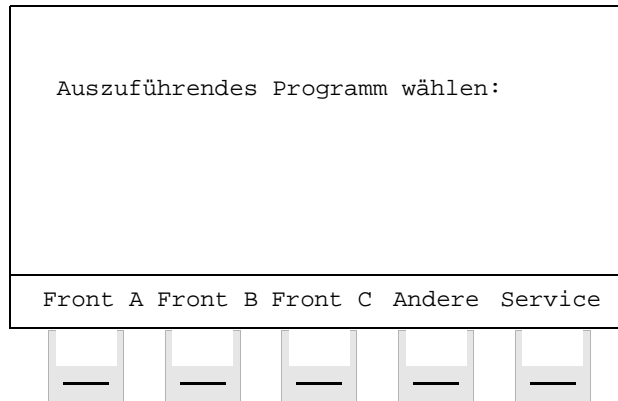


Figure 8 Die Bedienerdialogfelder können einfach angepasst werden.

#### Serviceposition

Ein spezieller Eingang kann gesetzt werden, der den Roboter anweist, eine Serviceposition aufzusuchen. Nach dem Service wird der Roboter angewiesen, zur programmierten Bahn zurückzukehren und die Abarbeitung des Programms fortzusetzen.

#### Spezielle Routinen

Sie können auch spezielle Routinen definieren, die automatisch beim Einschalten, beim Programmstart oder zu anderen Gelegenheiten abgearbeitet werden. Damit können Sie jede Installation speziell anpassen und sicherstellen, dass der Roboter auf kontrollierte Weise gestartet wird.

#### Absolutes Messsystem

Der Roboter ist mit einem absoluten Messsystem ausgestattet, d. h. er kann direkt betrieben werden, wenn die Stromzufuhr eingeschaltet ist. Zur bequemen Bedienung speichert der Roboter die benutzte Bahn, Programmdatei und Konfigurationsparameter, damit das Programm einfach an der letzten Unterbrechung neu gestartet und fortgesetzt werden kann. Digitale Ausgänge werden auch automatisch auf den Wert vor dem Stromausfall gesetzt.

## 1.8 Die RAPID-Sprache und -Umgebung

### Allgemeines

Die RAPID-Sprache bietet eine ausgewogene Kombination aus Einfachheit, Flexibilität und Leistungsstärke. Sie enthält die folgenden Konzepte:

- Hierarchische und modulare Programmstruktur zur Unterstützung strukturierter Programmierung und Wiederverwendung
- Routinen als Funktionen oder Prozeduren
- Lokale oder globale Daten und Routinen
- Dateneingabe einschließlich strukturierter Datentypen und Felddaten
- Benutzerdefinierte Namen (Begriffe aus dem Fertigungsbereich) für Variablen, Routinen und E/A
- Umfassende Programmablaufsteuerung
- Arithmetische und logische Ausdrücke
- Interrupt-Behandlung
- Fehlerbehandlung (allgemeine Ausnahmenbehandlung siehe unter „Ausnahmenbehandlung“)
- Benutzerdefinierte Instruktionen (erscheinen als integrierter Teil des Systems)
- Rückwärtsbehandlung (Benutzerdefinition zum Verhalten einer Prozedur, die schrittweise rückwärts abgearbeitet wird)
- Viele leistungsstarke integrierte Funktionen, z. B. mathematische und roboterspezifische
- Unbegrenzte Sprache (keine max. Anzahl an Variablen usw., nur durch Arbeitsspeicher begrenzt)

Windows-basierte Mensch-Maschine-Kommunikation mit integrierter RAPID-Unterstützung (z. B. benutzerdefinierte Auswahllisten).

## 1.9 Ausnahmenbehandlung

### Allgemeines

Viele anspruchsvolle Funktionen sind verfügbar, um eine schnelle Fehlerbehebung zu ermöglichen. Typischerweise lassen sich die Funktionen zur Fehlerbehandlung an eine bestimmte Installation anpassen, um Ausfallzeiten zu minimieren. Beispiele:

- Fehlerbehandlung (automatische Wiederherstellung häufig möglich, ohne die Produktion zu stoppen)
- Neustart auf Bahn
- Neustart bei Stromausfall
- Serviceroutinen
- Fehlermeldungen: Normaler Text mit Vorschlägen zur Abhilfe, benutzerdefinierte Meldungen
- Diagnosetests
- Ereignisprotokollierung

### 1.10 Wartung und Fehlerbehebung

#### Einfacher Service

Die Steuerung benötigt während des Betriebs nur ein Minimum an Wartung. Sie wurde so konstruiert, dass die Wartung so einfach wie möglich ist:

- Die Steuerung ist komplett eingekapselt, wodurch die Elektronik in einer normalen Arbeitsumgebung geschützt ist.
- Temperatur, Lüfter und Batteriezustand werden überwacht.

#### Fehlererkennung

Die Steuerung hat mehrere Funktionen für effiziente Diagnose und Fehlerberichte:

- Er führt beim Einschalten des Stroms einen Selbsttest aus.
- Computerstatus-LEDs und Konsole (serieller Kanal) für Unterstützung bei der Fehlerverfolgung.
- Fehler werden durch eine Meldung in normalem Text mitgeteilt. Die Meldung enthält die Ursache des Fehlers und schlägt Korrekturmaßnahmen vor.
- Fehler und wichtige Ereignisse werden protokolliert und mit Zeitstempel versehen. Daher ist es möglich, Fehlerketten zu erkennen und die Ursache für Ausfallzeiten zu ermitteln. Das Protokoll kann an der Anzeige des Programmiergeräts gelesen, in einer Datei gespeichert oder auf einem Drucker ausgegeben werden.
- In RAPID stehen Befehle und Serviceprogramme zur Verfügung, um Einheiten und Funktionen zu testen.
- LEDs an der Bedieneinheit zeigen den Status der abgesicherten Schalter.

Die meisten Fehler, die das Benutzerprogramm erkennt, werden auch an das Standardfehlersystem gemeldet und von diesem behandelt. Fehlermeldungen und Wiederherstellungsprozeduren werden in normalem Text angezeigt.



Genauere Informationen zu Wartungsarbeiten finden Sie im Kapitel „Wartung“ im Produkthandbuch.

### 1.11 Roboterbewegung

#### QuickMove™

Das QuickMove™-Konzept bedeutet, dass eine automatisch optimierte Bewegungssteuerung benutzt wird. Der Roboter optimiert die Servoparameter, um ( auf der Basis von Lasteigenschaften, Position im Arbeitsraum und Bewegungsrichtung ) während des gesamten Zyklus die bestmögliche Leistung zu erzielen.

- Um korrekte Bahn, Ausrichtung und Geschwindigkeit zu erreichen, müssen keine Parameter eingestellt werden.
- Maximale Beschleunigung wird immer erzielt (Beschleunigung kann reduziert werden, z. B. beim Handhaben von zerbrechlichen Teilen).
- Die Anzahl der erforderlichen Anpassungen zur Erzielung der kürzestmöglichen Zyklusdauer wird minimiert.

**TrueMove™**

Das TrueMove™-Konzept bedeutet, dass die programmierte Bahn unabhängig von Geschwindigkeit und Betriebsart verfolgt wird, selbst nach einem Not-Aus, Sicherheitshalt, Prozessstopp, Programmhalt oder Stromausfall.

Diese sehr präzise Bahn und Geschwindigkeit beruhen auf anspruchsvoller dynamischer Modellierung.

**Koordinatensysteme**

BaseWare umfasst ein sehr leistungsstarkes Konzept mehrerer Koordinatensysteme, um schrittweises Bewegen, Programmanpassung, Kopieren zwischen Robotern, Offline-Programmierung, sensorbasierte Anwendungen, Koordinierung externer Achsen usw. zu erleichtern. Komplette Unterstützung des TCP (Werkzeugarbeitspunkt), der am Roboter angebracht oder in der Zelle fixiert („stationärer TCP“) ist.

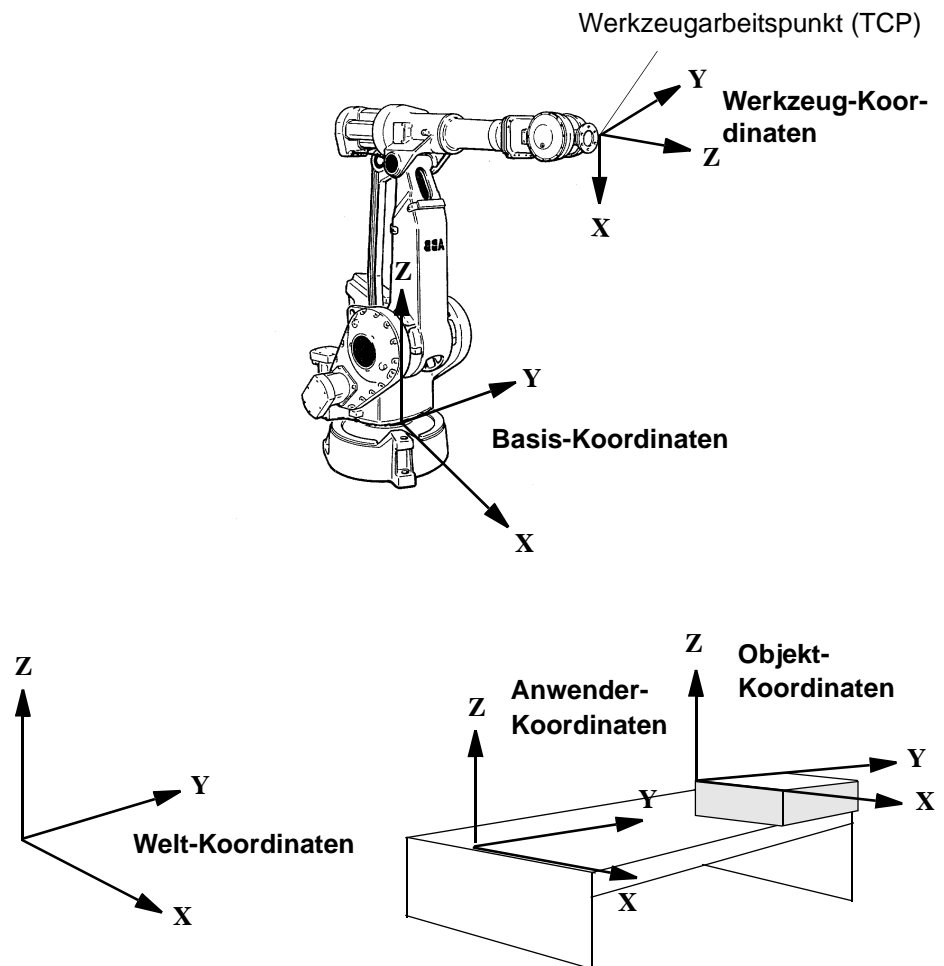


Figure 9 Die Koordinatensysteme, die schrittweise Bewegung und Offline-Programmierung vereinfachen

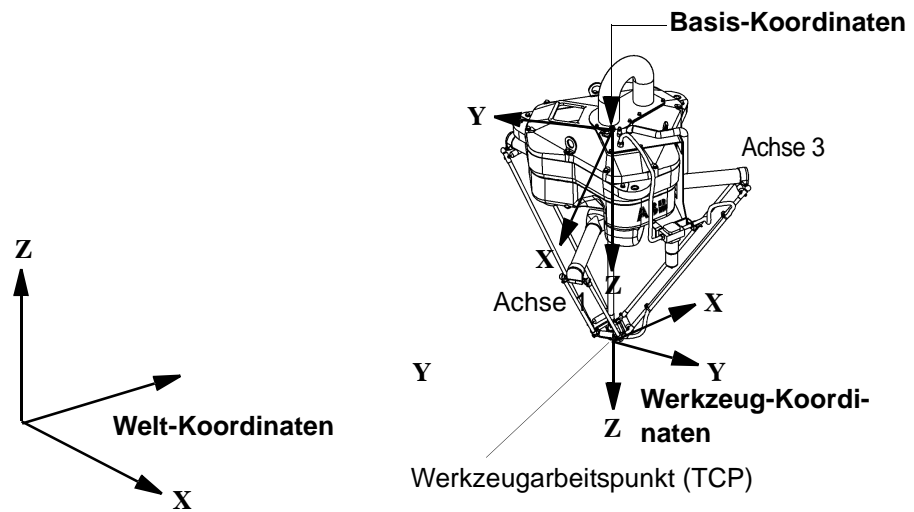


Figure 10 Die Koordinatensysteme, die schrittweise Bewegung und Offline-Programmierung vereinfachen

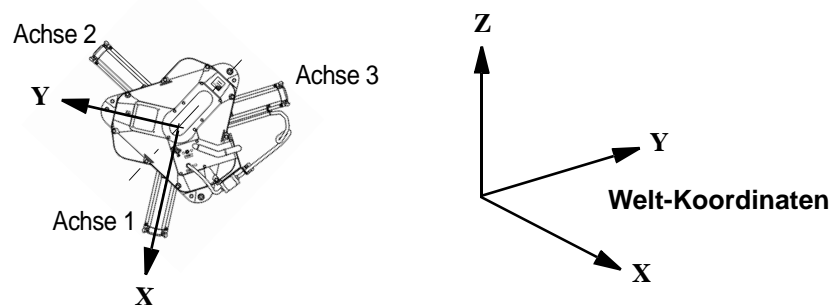


Figure 11 Die Koordinatensysteme, die schrittweise Bewegung und Offline-Programmierung vereinfachen.

Systeme	Beschreibung
Welt-Koordinatensystem	Das Welt-Koordinatensystem definiert eine Referenz zum Boden als Ausgangsposition für die anderen Koordinatensysteme. Mit diesem Koordinatensystem ist es möglich, die Roboterposition in Relation zu einem festen Punkt im Arbeitsbereich anzugeben. Das Welt-Koordinatensystem ist auch sehr nützlich, wenn zwei Roboter zusammenarbeiten oder wenn ein Roboterträger benutzt wird.
Basis-Koordinatensystem	Das Basis-Koordinatensystem ist mit der Montagefläche am Robotersockel verbunden.
Werkzeug-Koordinatensystem	Das Werkzeug-Koordinatensystem gibt den Mittelpunkt und die Ausrichtung des Werkzeugs an.
Anwender-Koordinatensystem	Das Anwender-Koordinatensystem beschreibt die Position einer Vorrichtung oder eines Werkstückmanipulators.

Systeme	Beschreibung
Objekt-Koordinatensystem	<p>Das Objekt-Koordinatensystem beschreibt, wie ein Werkstück in einer Vorrichtung oder einem Werkstückmanipulator positioniert ist.</p> <p>Die Koordinatensysteme können durch bestimmte numerische Werte oder schrittweises Bewegen des Roboters durch eine Reihe von Positionen programmiert werden. (Das Werkzeug muss dabei nicht entfernt werden.)</p> <p>Jede Position wird in Objektkoordinaten hinsichtlich Position und Orientierung des Werkzeugs angegeben. Das bedeutet, dass selbst beim Ersetzen eines beschädigten Werkzeugs das alte Programm weiter unverändert verwendbar ist, indem das Werkzeug neu definiert wird.</p> <p>Wenn eine Vorrichtung oder ein Werkstück verlagert wird, muss nur das Anwender- oder Objekt-Koordinatensystem umdefiniert werden.</p>
Stationärer TCP	<p>Wenn der Roboter ein Werkstück hält und an einem stationären Werkzeug arbeitet, kann ein stationärer TCP für dieses Werkzeug definiert werden. Wenn dieses Werkzeug aktiv ist, beziehen sich programmierte Bahn und Geschwindigkeit auf das Werkobjekt.</p>
Programmabarbeitung	<p>Der Roboter kann sich auf eine der folgenden Arten bewegen:</p> <p>Achsenbewegung (Alle Achsen bewegen sich einzeln und erreichen die programmierte Position gleichzeitig.)</p> <p>Lineare Bewegung (Der TCP bewegt sich auf einer linearen Bahn.)</p> <p>Kreisbewegung (Der TCP bewegt sich auf einer kreisförmigen Bahn.)</p>
Softservo	<p>Softservo (ermöglicht, dass externe Kräfte eine Abweichung von der programmierten Position verursachen) kann als Alternative zu mechanischer Entsprechung in Greifern benutzt werden, bei denen Mängel an den verarbeiteten Objekten auftreten können.</p> <p>Eine Achse (auch extern) kann in Softservo-Modus geschaltet werden, d. h. sie verhält sich wie eine Feder.</p>
Positionsvariiierung	<p>Wenn die Position eines Werkstücks immer wieder variiert, kann der Roboter seine Position mithilfe eines digitalen Sensors ermitteln. Das Roboterprogramm lässt sich dann entsprechend ändern, um die Bewegung an die Position des Teils anzupassen.</p>
Manuelles Bewegen	<p>Der Roboter kann manuell auf eine der folgenden Arten bewegt werden:</p> <p>Achsweise: Jeweils eine Achse.</p> <p>Linear: Der TCP bewegt sich auf einer linearen Bahn (relativ zu einem der oben erwähnten Koordinatensysteme).</p> <p>Neu ausgerichtet: Um den TCP.</p> <p>Die Schrittgröße für das inkrementelle manuelle Bewegen kann eingestellt werden. Mithilfe der inkrementellen Bewegung kann der Roboter mit hoher Präzision positioniert werden, da er sich mit jeder Betätigung des Steuerknüppels um eine kurze Strecke bewegt.</p> <p>Während des Einrichtbetriebs kann die aktuelle Position des Roboters und der externen Achsen am Programmiergerät angezeigt werden.</p>

Systeme	Beschreibung
Handhabung von Singularitäten	Der Roboter kann sich auf kontrollierte Weise durch singuläre Punkte bewegen, d. h. durch Punkte, an denen die Position von zwei Achsen identisch ist.
Bewegungsüberwachung	Das Verhalten des Bewegungssystems wird ständig hinsichtlich Position und Geschwindigkeit überwacht, um unnormale Bedingungen zu erkennen und den Roboter bei einem Problem schnell anzuhalten. Eine weitere Überwachungsfunktion, die Kollisionserkennung, ist optional (siehe Option „Lastidentifizierung und Kollisionserkennung“).
Externe Achsen	Sehr flexible Möglichkeiten zur Konfigurierung von externen Achsen. Umfasst z. B. Hochleistungscoordination mit Roboterbewegung und gemeinsame Antriebseinheit für mehrere Achsen.
Große Massenträgheit	Ein Nebeneffekt des dynamischen Modells ist es, dass das System mit sehr großer Massenträgheit von Lasten umgehen kann, indem es automatisch die Leistung an eine geeignete Ebene anpasst. Für große, flexible Objekte kann die Servoabstimmung optimiert werden, um die Lastoszillierung zu minimieren.



## 1.12 Externe Achsen

### Allgemeines

Die Steuerung kann bis zu sechs externe Achsen steuern. Diese Achsen werden mithilfe des Programmiergeräts auf dieselbe Weise programmiert und bewegt wie die Achsen des Roboters.

	Beschreibung
Mechanische Einheiten	Die externen Achsen können zu mechanischen Einheiten zusammengefasst werden, um z. B. die Behandlung von Roboterträgern, Werkstückmanipulatoren usw. zu vereinfachen.
Koordination	Die Roboterbewegung kann z. B. mit einem linearen Roboterträger und einem Werkstückpositionierer simultan koordiniert werden.
Aktivieren/Deaktivieren	Eine mechanische Einheit kann aktiviert oder deaktiviert werden, um beispielsweise den manuellen Austausch eines Werkstücks an der Einheit abzusichern. Zur Senkung der Investitionskosten können alle Achsen, die nicht gleichzeitig aktiv sein müssen, dieselbe Antriebseinheit nutzen.

### Drehstrommotor

Eine externe Achse ist ein Drehstrommotor (IRB-Motortyp oder ähnlich), der über eine Antriebseinheit im Roboterschrank oder in einem separaten Schrank gesteuert wird (siehe die Spezifikation der Varianten und Optionen).

Spezifikation	Beschreibung
Resolver	Direkt mit Motorwelle verbunden Resolver des Typs Sender Spannungsverhältnis 2:1 (Rotor: Stator)
Resolverversorgung	5,0 V/4 kHz

### Absolute Position

Absolute Position wird erreicht durch batteriebetriebene Resolver-Umdrehungszähler in der seriellen Messsystemplatine (SMB). Die SMB befindet sich gemäß Figure 12 in der Nähe der Motoren.



Weitere Informationen über die Installation einer externen Achse finden Sie im Benutzerhandbuch - Externe Achsen.

### Externe Achsen

Robotertyp	Beschreibung
IRB 4400 und IRB 6400X	Wenn mehr als eine externe Achse benutzt werden, müssen sich die Antriebseinheiten für die externe Achse 2 und darüber in einem separaten Schrank befinden (siehe Figure 12).
IRB 140, IRB 1400 und IRB 2400	Wenn mehr als drei externe Achsen benutzt werden, müssen sich die Antriebseinheiten für die externe Achse 4 und darüber in einem separaten Schrank befinden (siehe Figure 12).
IRB 6600 und IRB 7600	Die Antriebseinheiten für alle externen Achsen müssen sich in einem separaten Schrank befinden (siehe Figure 12).

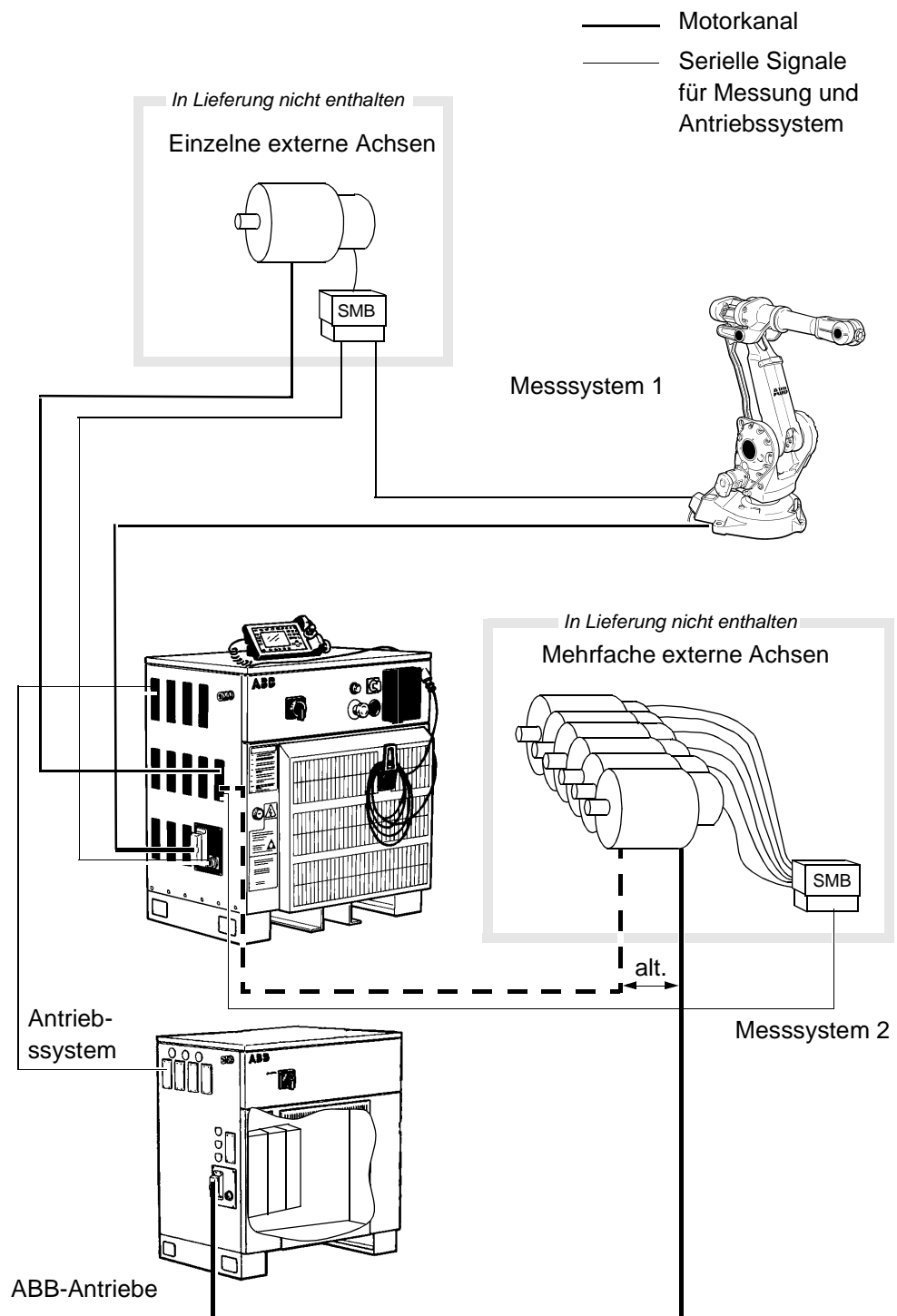


Figure 12 Übersichtsplan, externe Achsen

## 1.13 E/A-System

### Allgemeines

Ein verteiltes E/A-System wird auf der Basis des Feldbus-Standards CAN/DeviceNet benutzt. Damit ist es möglich, die E/A-Einheiten im Schrank zu montieren oder außerhalb des Schrankes mit einem Kabel, das die E/A-Einheit und den Schrank verbindet.

Zwei unabhängige CAN/DeviceNet-Busse erlauben verschiedene Möglichkeiten der E/A-Handhabung. Beide Kanäle können als Master oder Slave arbeiten. Ein Bus, CAN1, arbeitet mit einer festen Datenrate und der andere, CAN2 (zugänglich über die Softwareoption „I/O Plus“), mit verschiedenen Datenraten.

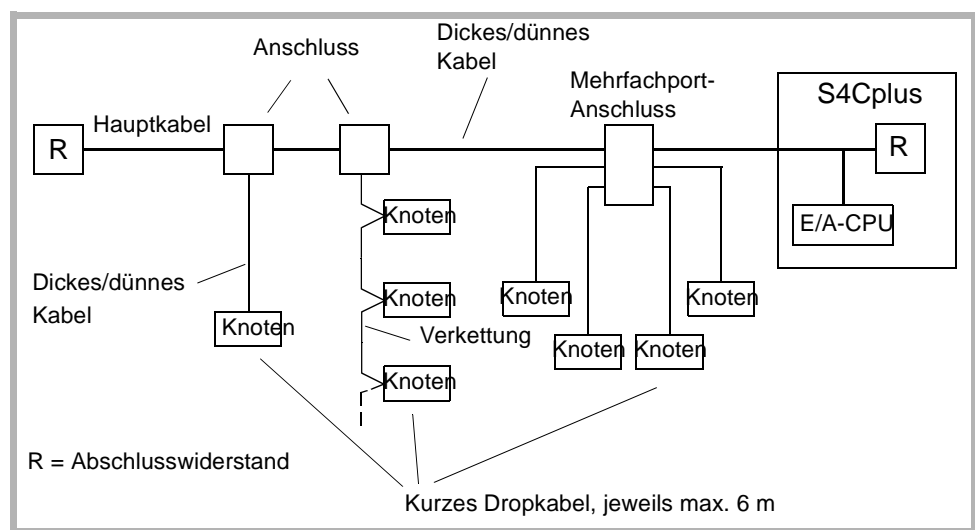


Figure 13 Beispiel für einen allgemeinen DeviceNet-Bus.

### Eingangs- und Ausgangseinheiten

Eine Reihe verschiedener Eingangs- und Ausgangseinheiten können installiert werden:

- Digitale Ein- und Ausgänge.
- Analoge Ein- und Ausgänge
- Gateway (Slave) für Allen-Bradley-Fern-E/A.
- Gateway (Slave) für Interbus-Slave.
- Gateway (Slave) für Profibus D-Slave.

### I/O Plus

S4Cplus mit der Option „I/O Plus“ kann für Feldbuseinheiten von anderen Herstellern konfiguriert werden. Weitere Einzelheiten finden Sie in der Produktspezifikation für RobotWare-Optionen.

### Konfiguration von Eingängen und Ausgängen

Die Ein- und Ausgänge können passend für Ihre Installation konfiguriert werden:

- Jedes Signal und jede Einheit kann einen Namen erhalten, z. B. „Greifer“, „Förderer“.
- E/A-Zuordnung (d. h. physische Verbindung für jedes Signal).
- Polarität (aktiv, „high“ oder „low“).

- Querverbindungen.
- Bis zu 16 digitale Signale können gruppiert und z. B. bei der Eingabe eines Strichcodes wie ein Einzelsignal benutzt werden.
- Ausgefeilte Fehlerbehandlung
- Wählbare „Vertrauensebene“ (d. h. welche Aktion bei einer „verlorenen“ Einheit zu ergreifen ist)
- Programmgesteuerte Aktivierung/Deaktivierung von E/A-Einheiten
- Skalierung analoger Signale
- Filtern
- Polaritätsdefinition
- Abpulsen
- TCP-proportionales analoges Signal
- Programmierbare Verzögerungen
- Simulierte E/A (zur Bildung von Querverbindungen oder logischen Bedingungen ohne physische Hardware)
- Präzise Koordination mit Bewegung

---

## SPS

Signale können speziellen Systemfunktionen wie dem Programmstart zugewiesen werden, um den Roboter über ein externes Bedienfeld oder eine externe SPS zu steuern.

Der Roboter kann als eine SPS fungieren, indem er E/A-Signale überwacht und steuert:

- E/A-Instruktionen werden gleichzeitig mit der Roboterbewegung abgearbeitet.
- Eingänge können mit Interrupt-Routinen verbunden werden. (Wenn ein solcher Eingang gesetzt wird, beginnt die Abarbeitung der Interrupt-Routine. Anschließend wird die normale Programmabarbeitung fortgesetzt. In den meisten Fällen hat dies keinen sichtbaren Einfluss auf die Roboterbewegung, d. h. wenn eine begrenzte Anzahl an Instruktionen in der Interrupt-Routine abgearbeitet wird.)
- Hintergrundprogramme (z. B. zur Überwachung von Signalen) können parallel zum eigentlichen Roboterprogramm ausgeführt werden. Dazu ist die Multitasking-Option erforderlich (siehe Produktspezifikation für RobotWare-Optionen).

---

## Verfügbare manuelle Funktionen

- Auflisten aller Signalwerte
- Erstellen Ihrer eigenen Liste mit den wichtigsten Signalen
- Manuelles Ändern des Status eines Ausgangssignals
- Ausgeben von Signalinformationen an einem Drucker

E/A-Signale können für einige Roboter auch parallel oder seriell an Anschlüsse am Oberarm des Roboters gelenkt werden.

---

## Anschlusstypen

Die folgenden Anschlusstypen stehen zur Verfügung:

- „Schraubklemmen“ an den E/A-Einheiten
- Industriesteckverbinder an der Schrankwand
- Verteilte E/A-Anschlüsse innen oder an der Schrankwand

Ausführlichere Informationen erhalten Sie in Kapitel 2, „Spezifikation der Varianten und Optionen“.



**ABB-E/A-  
Einheiten  
(Knotentypen)**

Es können mehrere E/A-Einheiten verwendet werden. Die folgende Tabelle zeigt die maximale Anzahl an physischen Signalen, die an jeder Einheit benutzt werden können. Die Datenrate ist fest bei 500 Kbit/s.

Typ der Einheit	DSQC	Option Nr.	Digital		Analog			Stromversorgung
			Ein	Aus	Eingangsspannung	Ausgangsspannung	Ausgangstrom	
Digitale 24-V-Gleichstrom-E/A	328	61-1	16	16				Intern/Extern <sup>1</sup>
Digitale 120-V-Wechselstrom-E/A	320	60-1	16	16				Intern/Extern
Analoge E/A	355	54-1			4	3	1	Intern
AD Kombi-E/A	327	58-1	16	16		2		Intern/Extern <sup>1</sup>
Relais-E/A	332	63-1	16	16				Intern/Extern <sup>1</sup>
Allen-Bradley-Fern-E/A-Slave	350	13-1	128 <sup>2</sup>	128				
Interbus-Slave	351	178-1	64 <sup>2</sup>	64				
Profibus DP-Slave	352	251-1	128 <sup>2</sup>	128				
Simulierte E/A <sup>3</sup>			150	150	30	30		
Encoder-Anschluss-einheit <sup>4</sup>	354	79-1	1					
Encoder-Anschluss-einheit <sup>5</sup>	377	80-1						

1. Die digitalen Signale werden in Gruppen geliefert, wobei jede Gruppe über 8 Eingänge oder Ausgänge verfügt.

2. Um die Anzahl an logischen Signalen zu berechnen, fügen Sie 2 Statussignale für die Allen-Bradley-Fern-E/A-Einheit und 1 für Interbus- und Profibus DP hinzu.

3. Eine nichtphysische E/A-Einheit kann benutzt werden, um Querverbindungen und logische Bedingungen ohne physische Verkabelung zu bilden. Die Anzahl der Signale muss konfiguriert werden. Einige ProcessWares umfassen eine SIM-Einheit. Beachten Sie, dass die maximale Anzahl von „Ein“ und „Aus“ auf 200 von RW 4.0.40 und auf 512 von RW 4.0.100 erhöht wurden.

4. Nur für Förderer-Tracking vorgesehen.

5. Nur für PickMaster 4.0

### Verteilte E/A

Die maximale Anzahl logischer Signale beträgt insgesamt 1024 für die CAN/DeviceNet-Busse (Eingänge oder Ausgänge, Gruppen-E/A, analog oder digital einschließlich Feldbussen).

Einheiten	CAN1	CAN2 (Option)
Max. Gesamtanzahl der Einheiten <sup>1</sup>	20 (einschließlich SIM-Einheiten)	20
Datenrate (fest)	500 Kbit/s	125/250/500 Kbit/s
Max. Gesamtkabellänge	100 m Haupt- + 39 m Dropkabel	Bis zu 500 m
Kabeltyp (nicht inbegriffen)	Gemäß DeviceNet-Spezifikation, Version 1.2	Gemäß DeviceNet-Spezifikation, Version 1.2

1. Max. vier Einheiten können im Schrank montiert werden. Für IRB 6600/7600 mit Option 85-2 (+52C) sind maximal drei Einheiten möglich.

### Zulässige Anwenderlast

Last	Wert
24 V Gleichstromlast	Max. 7,5 A

### Digitale Eingänge 24 V Gleichstrom (Option 61-1/ Option 58-1/ Option 63-1)

Parameter	Wert
Optisch isoliert	
Nennspannung	24 V Gleichstrom
Logische Spannungsstufen „1“	15 bis 35 V
Logische Spannungsstufen „0“	-35 bis 5 V
Eingangsstrom bei Nenneingangsspannung	6 mA
Potenzialunterschied	Max. 500 V
Zeitverzögerungen, Hardware	5 - 15 ms
Zeitverzögerungen, Software	≤ 3 ms
Zeitvariationen	± 2 ms

### Digitale Ausgänge 24 V Gleichstrom (Option 61-1/ Option 58-1)

Parameter	Wert
Optisch isoliert, kurzschlussicher, Schutz vor falscher Versorgungspolarität	
Versorgungsspannung	19 bis 35 V
Nennspannung	24 V Gleichstrom
Logische Spannungsstufen: „1“	18 bis 34 V
Logische Spannungsstufen: „0“	<7 V
Ausgangsstrom	Max. 0,5 A

Parameter	Wert
Potenzialunterschied	Max. 500 V
Zeitverzögerungen: Hardware	$\leq 1$ ms
Zeitverzögerungen: Software	$\leq 2$ ms
Zeitvariationen	$\pm 2$ ms

### Relaisausgänge (Option 63-1)

Parameter	Wert
Einzelpolrelais mit einem Kontakt (normalerweise geöffnet)	
Nennspannung	24 V Gleichstrom, 120 V Wechselstrom
Spannungsbereich	19 bis 35 V Gleichstrom 24 bis 140 V Wechselstrom
Ausgangsstrom	Max. 2 A
Potenzialunterschied	Max. 500 V
Zeitintervalle	Hardware (gesetztes Signal) typischerweise 13 ms
Zeitintervalle	Hardware (zurückgesetztes Signal) typischerweise 8 ms
Zeitintervalle	Software $\leq 4$ ms

### Digitale Eingänge 120 V Wechselstrom (Option 60-1)

Parameter	Wert
Optisch isoliert	
Nennspannung	120 V Wechselstrom
Eingangsspannungsbereich: „1“	90 bis 140 V Wechselstrom
Eingangsspannungsbereich: „0“	0 bis 45 V Wechselstrom
Eingangsstrom (normal):	7,5 mA
Zeitintervalle	Hardware $\leq 20$ ms
Zeitintervalle	Software $\leq 4$ ms

### Digitale Ausgänge 120 V Wechselstrom (Option 60-1)

Parameter	Wert
Optisch isoliert, Schutz bei Spannungsspitzen	
Nennspannung	120 V Wechselstrom
Ausgangsstrom	Max. 1 A/Kanal, 12 A 16 Kanäle
Ausgangsstrom	Max. 2 A/Kanal, 10 A 16 Kanäle (56 A in 20 ms)
Ausgangsstrom	Min. 30 mA.
Spannungsbereich	24 bis 140 V Wechselstrom
Potenzialunterschied	Max. 500 V
Kriechstrom im Aus-Zustand	Max. 2 mA rms
Spannungsabfall im Ein-Zustand	Max. 1,5 V
Zeitintervall	Hardware $\leq 12$ ms
Zeitintervalle	Software $\leq 4$ ms



**Analoge  
Eingänge  
(Option 54-1)**

Parameter	Beschreibung	Wert
Spannung	Eingangsspannung	$\pm 10$ V
Spannung	Eingangsscheinwiderstand	$> 1$ mOhm
Spannung	Auflösung	0,61 mV (14 Bits)
Genauigkeit		$\pm 0,2$ % des Eingangssignals

**Analoge  
Ausgänge  
(Option 54-1)**

Parameter	Beschreibung	Wert
Spannung	Ausgangsspannung	$\pm 10$ V
Spannung	Scheinlast	min. 1,5 Kilo-Ohm
Spannung	Auflösung	2,44 mV (12 Bits)
Strom	Ausgangsstrom	4-20 mA
Strom	Scheinlast	min. 800 Ohm
Strom	Auflösung	4,88 $\mu$ A (12 Bits)
Genauigkeit		$\pm 0,2$ % des Ausgangssignals

**Analoge  
Ausgänge  
(Option 58-1)**

Parameter	Wert
Ausgangsspannung galvanisch isoliert	0 bis +10 V
Scheinlast	min. 1,5 Kilo-Ohm
Auflösung	2,44 mV (12 Bits)
Genauigkeit	$\pm 25$ mV $\pm 0,5$ % der Ausgangsspannung
Potenzialunterschied	Max. 500 V
Zeitintervalle	Hardware $\leq 2,0$ ms
Zeitintervalle	Software $\leq 4$ ms

### Systemsignale

Die Signale können bestimmten Systemaktionen zugewiesen werden. Mehrere Signale können dieselbe Funktionalität erhalten. Digitale Ausgänge Motoren ein/aus

Digitale Ausgänge	Digitale Eingänge	Analoger Ausgang
Motoren ein/aus	Motoren ein/aus	TCP-Geschwindigkeitssignal
Abarbeitung des Programms	Programmstart an aktueller Position	
Fehler	Motoren ein und Programmstart	
Automatikbetrieb	Programmstart ab Beginn	
Not-Aus	Programmstopp	
Neustart nicht möglich.	Programmstopp, wenn Programmzyklus fertig	
Ausführungskette geschlossen	Programmstopp nach aktueller Instruktion	
	Abarbeitung der „Interrupt-Routine“ ohne Einfluss auf gestopptes reguläres Programm <sup>1</sup>	
	Laden und Start des Programms ab dem Beginn <sup>1</sup>	
	Fehler zurücksetzen	
	Not-Aus zurücksetzen	
	System zurücksetzen	

1. Programm kann bei Konfigurierung des Roboters entschieden werden.



Weitere Informationen zu Systemsignalen erhalten Sie im Benutzerhandbuch - Systemparameter.

## 1.14 Kommunikation

### Allgemeines

Die Steuerung hat drei serielle Kanäle für permanenten Gebrauch (zwei RS232 und einen RS422 Vollduplex), die für direkte Kommunikation mit Druckern, Terminals, Computern und anderer Ausrüstung benutzt werden können. Für temporäre Benutzung, z. B. Service, stehen zwei weitere RS 232-Kanäle zur Verfügung.

Die seriellen Kanäle können bei Geschwindigkeiten von bis zu 19.200 bit/s (max. 1 Kanal mit der Geschwindigkeit 19.200 bit/s) verwendet werden.

Die Steuerung verfügt über zwei Ethernet-Kanäle, die beide bei 10 Mbit/s oder 100 Mbit/s benutzt werden können. Die Kommunikationsgeschwindigkeit wird automatisch eingestellt.

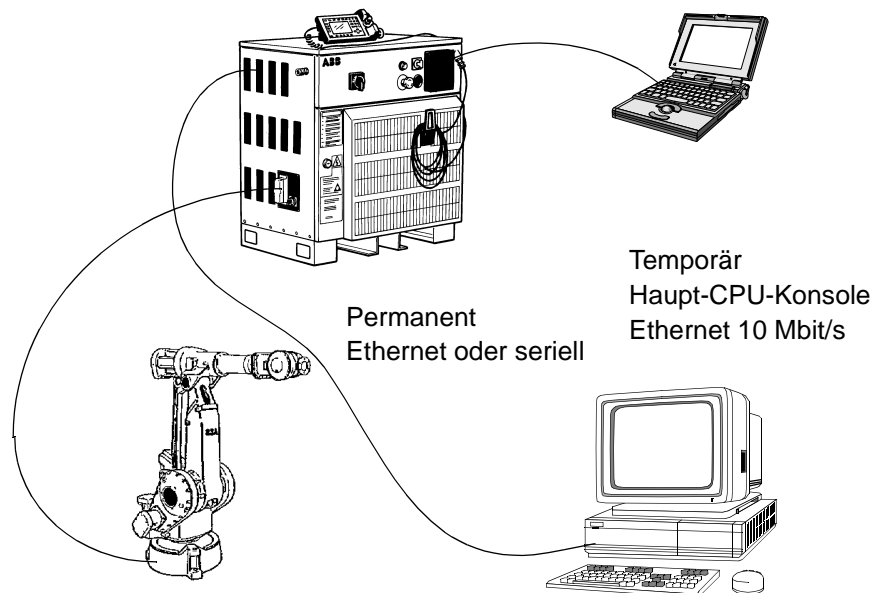
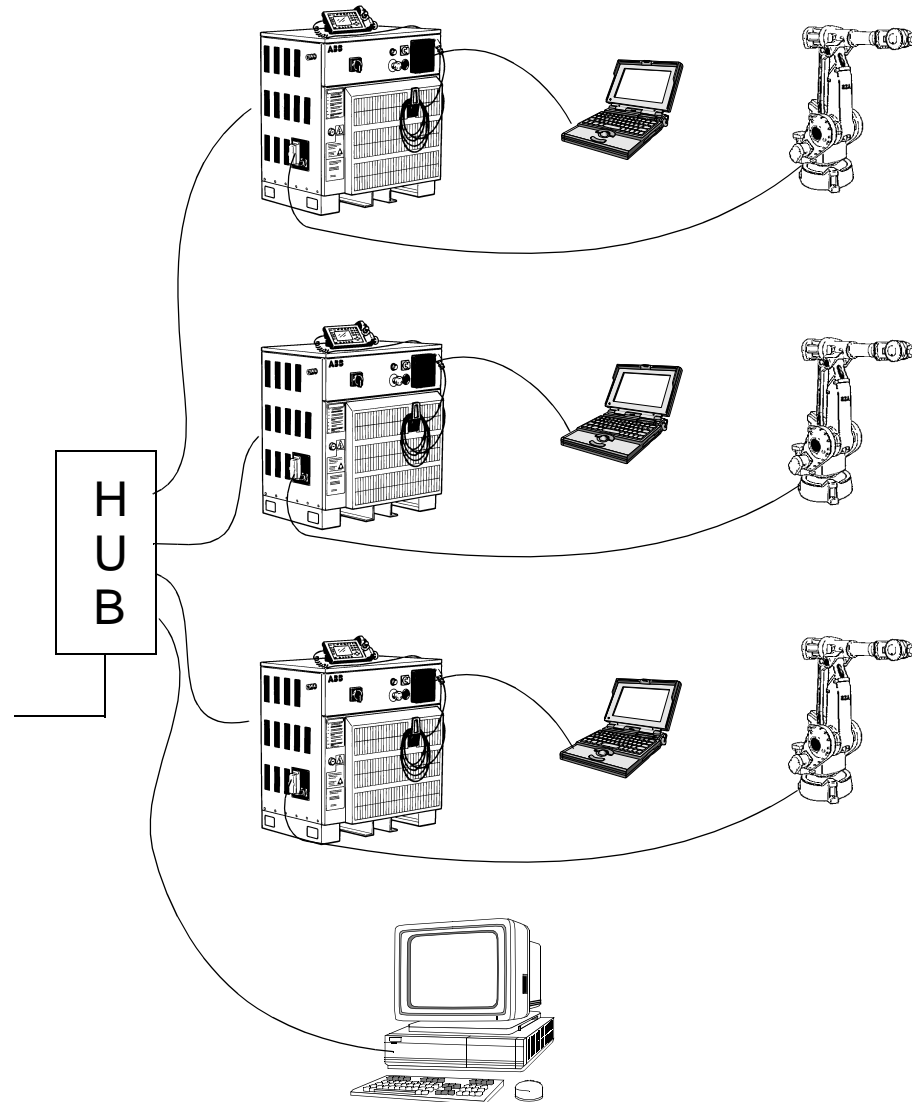


Figure 14 Direkte Kommunikation.

Die Kommunikation umfasst TCP/IP mit ausgiebigen Möglichkeiten zur Netzwerkkonfiguration:



Konfiguration	Beschreibung
DNS, DHCP usw.	Aufnahme von Mehrfach-Gateway
Network File System	Zugriff über FTP/NFS-Client und FTP-Server
Kontrollieren und/oder Überwachen von Steuerungen mit RAP-Protokoll	Verwendung von OPC, ActiveX und anderen APIs zur Integration in Window-Anwendungen möglich.
Boot/Upgrade der Steuerungssoftware	Über das Netzwerk oder einen portablen PC

Figure 15 Netzwerk (LAN-) Kommunikation.

## 2 Spezifikation der Varianten und Optionen

### 2.1 Einleitung

#### Allgemeines

Nachfolgend werden die unterschiedlichen Varianten und Optionen für die Steuerung beschrieben.

Die hier verwendeten Nummern sind mit denen im Spezifikationsformular identisch. Weitere Informationen zu Manipulatoroptionen finden Sie in der jeweiligen Produktspezifikation und Softwareoptionen finden Sie in der Produktspezifikation für RobotWare-Optionen.

### 2.2 Sicherheitsnormen

#### EU - Elektro- magnetische Verträglichkeit

Option	Beschreibung
129-1	Die Steuerung entspricht der EU-Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit, 89/336/EEC. Diese Option ist für Endanwender in der Europäischen Union gesetzlich vorgeschrieben.

#### Underwriters Laboratories

Option	Beschreibung
429-1UL/CSA	Underwriters Laboratories hat zertifiziert, dass der Roboter die Sicherheitsnorm ANSI/UL 1740-1996 für Industrieroboter und Roboteranrüstung sowie CAN/CSA Z 434-94 erfüllt. UL/UR-Zertifizierung ist in einigen US-Staaten und in Kanada gesetzlich vorgeschrieben. UL (UL/CSA) bedeutet die Zertifizierung des vollständigen Produkts und UR (von UL anerkannte Komponente) bedeutet die Zertifizierung einer Komponente bzw. nicht des vollständigen Produkts. Sicherheitswarnleuchte (213-1), Türverriegelung (188-1, 207-1 oder 207-8), Betriebsartenwahlschalter und standardmäßig 2 Betriebsarten (241-1) sind obligatorisch. Schrankhöhe 950 mm ohne Abdeckung (64-5), Schrankhöhe 1200 mm (64-1), Schrankhöhe 1750 mm (64-3), Schrankvariante „Vorbereitet für Arcitec“ (66-1), Netzanschlusstyp CEE17-Stecker (206-3, 206-2), Serviceausgangstyp 230 V Europe (328-1).
429-2 UR (UL- Recognized)	Underwriters Laboratories hat zertifiziert, dass der Roboter die Sicherheitsnorm UL 1740 für Industrieroboter und Roboteranrüstung erfüllt. UL/UR-Zertifizierung ist in einigen US-Staaten und in Kanada gesetzlich vorgeschrieben. UL (von UL zugelassen) bedeutet die Zertifizierung des vollständigen Produkts, und UR (von UL anerkannte Komponente) bedeutet die Zertifizierung einer Komponente bzw. nicht des vollständigen Produkts. Sicherheitswarnleuchte (213-1), Türverriegelung (188-1 oder 207-1), Betriebsartenwahlschalter und standardmäßig 2 Betriebsarten (241-1) sind obligatorisch. Nicht mit Schrankvariante „Vorbereitet für Arcitec“ (66-1), Netzanschlusstyp CEE17-Stecker (206-3, 206-2), Serviceausgangstyp 230 V Europe (328-1).

### 2.3 Steuersystem

#### Schrank

Varianten

Option	Beschreibung
66-2	Standardschrank mit oberer Abdeckung
66-1	Vorbereitet für Arcitec-Drehschalter 80 A (207-5) und Unterbrechungsschalter Standard (70-2) sowie Arcitec 4.0 (18-1) sind obligatorisch. Nicht mit Rollen (67-1) oder Netzanschlusstecker des Typs CEE17 (206-3, 206-2) oder 6HSB (206-4) oder Hauptschalter mit Flansch-Trennschalter (207-1) oder Servo-Trennschalter (320-1) oder UL (429-1) oder UR (429-2).

#### Schrankhöhe

Rollen werden bei Höhe nicht berücksichtigt.

Option	Beschreibung
64-4	Standardschrank 950 mm mit oberer Abdeckung
64-5	Standardschrank 950 mm ohne obere Abdeckung. Zu verwenden, wenn nach der Lieferung eine Schrankerweiterung auf dem Schrank montiert wird. Ohne Türverriegelung (188-1) oder UL (429-1) oder UR (429-2).
64-1	Standardschrank mit 250 mm Erweiterung. Die Höhe der Abdeckung vergrößert den verfügbaren Raum für externe Ausrüstung, die im Schrank montiert werden kann. Nicht mit UL (429-1).
64-3	Standardschrank mit 800 mm Erweiterung. Die Erweiterung wird auf dem Standardschrank montiert. Der Schrank enthält eine Montageplatte (siehe Abbildung unten, Abbildung 16). Die Schrankerweiterung wird über eine Vordertür geöffnet. Die Erweiterung hat keinen Boden. Der obere Teil des Standardschranks ist daher zugänglich. Nicht mit UL (429-1).

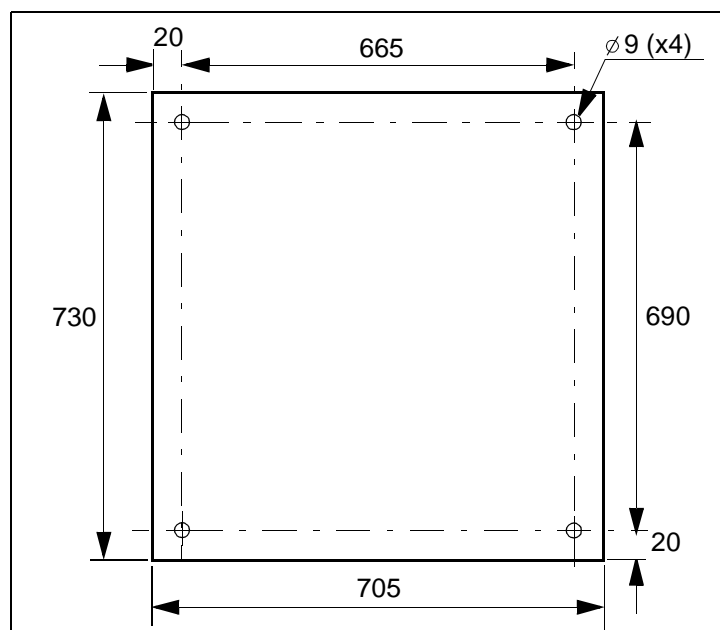


Abbildung 16 Montageplatte zur Montage von Ausrüstung (Abmessungen in mm)

### Schrank auf Rollen

---

Option	Beschreibung
67-1	Schrank auf Rollen. Erweitert die Höhe um 30 mm. Nicht mit „Vorbereitet für Arcitec“ (66-1).

### Bedienfeld

Das Bedienfeld und der Programmiergeräthalter können auf verschiedene Weise installiert sein.

Option	Beschreibung
242-6	Standard, d. h. an der Vorderseite des Steuerungsschranks
242-1	Extern, d. h. in einer separaten Bedieneinheit (erforderliche Vorbereitung siehe in und Abbildung 17). Sämtliche erforderliche Verkabelung einschließlich Flansch, Stecker, Dichtungsstreifen usw. sind im Lieferumfang enthalten. Externes Gehäuse wird nicht zur Verfügung gestellt.
242-4	Extern, in einem Gehäuse montiert (Siehe Abbildung 18)

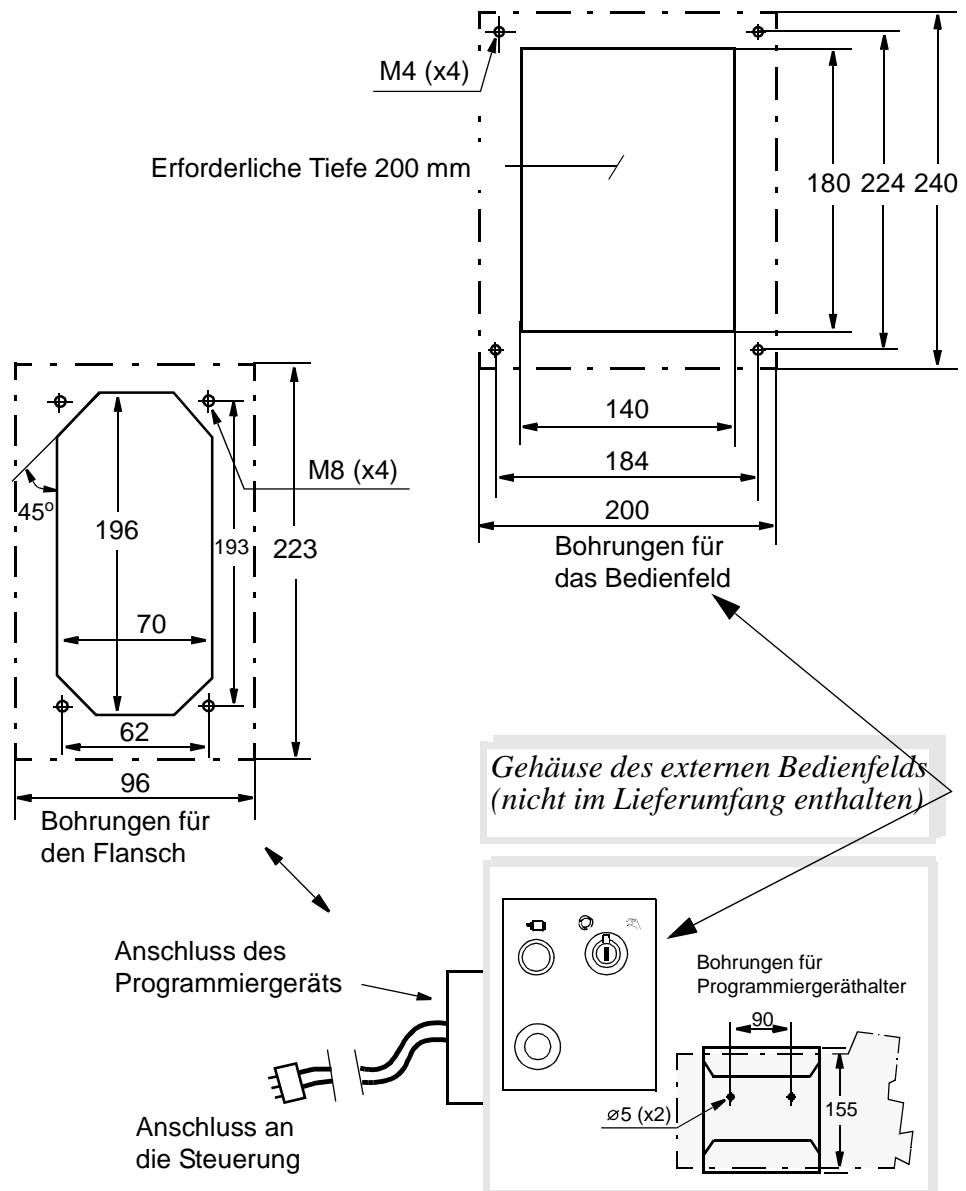


Abbildung 17 Erforderliche Vorbereitungen des Gehäuses des externen Bedienfelds (alle Abmessungen in mm)



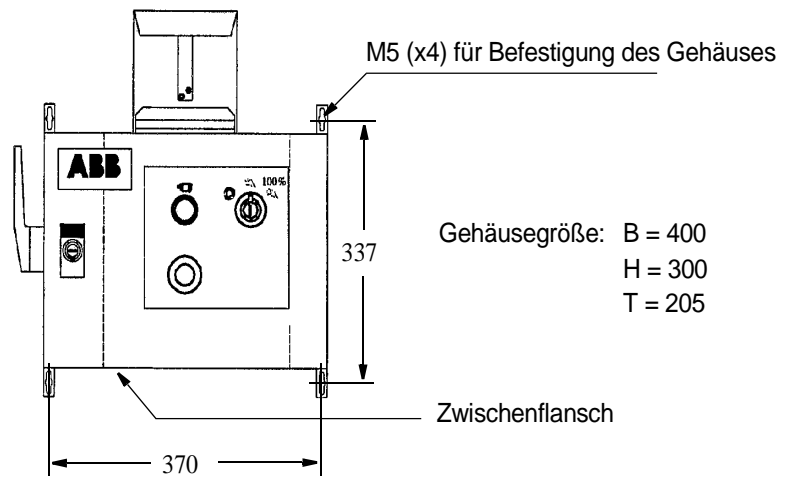


Abbildung 18 Bedienfeld in einem Gehäuse montiert (alle Abmessungen in mm)

## 2 Spezifikation der Varianten und Optionen

---

### Bedienfeldkabel

Option	Länge
240-1	15 m
240-2	22 m
240-3	30 m

### Türschloss-einsatz

Option	Beschreibung
65-6	Standard
65-1	Doppelbart
65-5	Quadrat außen 7 mm
65-2	EMKA DB
65-4	Schließzylinder 3524

### Betriebsarten-wahlschalter

Option	Beschreibung
241-1	Standard, 2 Betriebsarten: Einrichtbetrieb und Automatikbetrieb
241-2	Standard, 3 Betriebsarten: Einrichtbetrieb, Einrichtbetrieb 100 % und Automatikbetrieb. Entspricht nicht den UL- und UR-Sicherheitsnormen.

### Steuerungs-kühlung

Option	Beschreibung
85-1	Umgebungstemperatur bis zu 45 °C (113 °F) bei Standarddesign. Die Computereinheit ist mit einem passiven Wärmetauscher ausgestattet (Kühlrippen im hinteren Teil des Gehäuses).
85-2	Umgebungstemperatur bis zu 52 °C (125 °F). Die Computereinheit ist mit einer aktiven Peltier-Kühlungsausrüstung ausgestattet (ersetzt die Kühlrippen von Option 85-1).

### Programmier-gerät

Option	Beschreibung
370-1	Programmiergerät mit Hintergrundbeleuchtung, Verbindungskabel 10 m

Option	Sprache des Programmiergeräts
413-1	Englisch
419-1	Schwedisch

Option	Sprache des Programmiergeräts
416-1	Deutsch
415-1	Französisch
420-1	Spanisch
411-1	Dänisch
417-1	Italienisch
412-1	Niederländisch
418-1	Japanisch
410-1	Tschechisch
414-1	Finnisch

Verlängerungskabel für das Programmiergerät

Option	Länge	Beschreibung
373-1	10 m	Ein Verlängerungskabel kann zwischen Steuerung und Programmiergerät angeschlossen werden. Die Gesamtlänge des Kabels zwischen Steuerung und Programmiergerät darf 40 m nicht überschreiten. Beachten Sie, dass dabei auch die Länge des Kabels zum optionalen Bedienfeld mitgerechnet wird.
373-2	20 m	

### Netzspannung

Das Steuerungssystem kann mit einer Nennspannung zwischen 200 V und 600 V, 3 Phasen und Schutzterde, verbunden werden. Eine Spannungsschwankung von +10 % bis -15 % ist zulässig.

### IRB 6600, IRB 6650, IRB 7600

Option	Spannung	Beschreibung
208-1	200 V	Externe Transformatoreinheit ist im Lieferumfang enthalten (siehe Abbildung 19).
208-2	220 V	Externe Transformatoreinheit ist im Lieferumfang enthalten (siehe Abbildung 19).
208-3	400 V	
208-4	440 V	
208-5	475 V	
208-7	500 V	
208-8	525 V	
208-9	600 V	

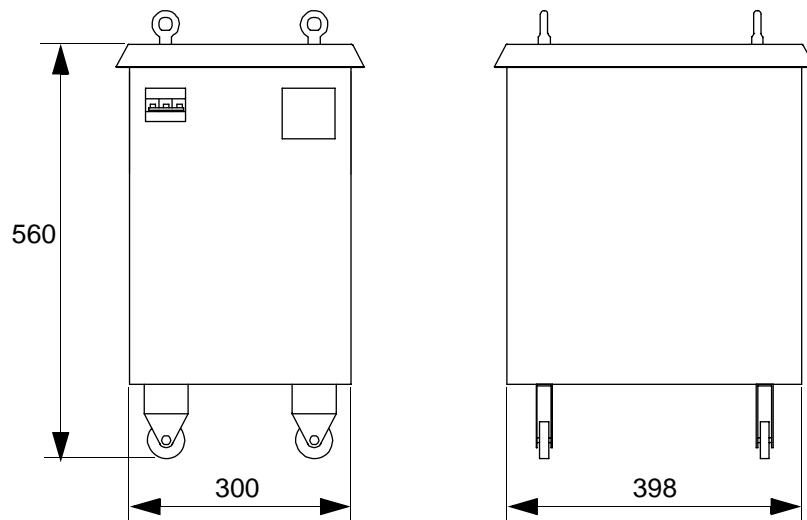


Abbildung 19 Transformatoreinheit (Abmessungen in mm)

IRB 140,  
IRB 1400,  
IRB 2400,  
IRB 4400,  
IRB 6400,  
IRB 340, IRB 640,  
IRB 940

Option	Spannung
208-1	200 V
208-2	220 V
208-3	400 V
208-4	440 V
208-5	475 V
208-7	500 V
208-8	525 V
208-9	600 V

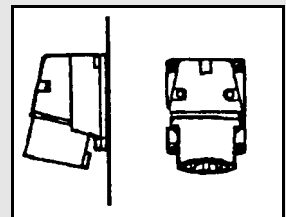
Neben der obigen Auswahl muss auch der Spannungsbereich angegeben werden. Damit besteht die Möglichkeit, zwischen drei verschiedenen Transformatoren zu wählen.

Option	Spannungsbereich	Markt
442-1	Spannungsbereich 200, 220, 400, 440 V	Für den asiatischen Markt
442-2	Spannungsbereich 400, 440, 475, 500 V	Für den europäischen Markt
442-3	Spannungsbereich 475, 500, 525, 600 V	Für den nordamerikanischen Markt

### Typ des Netzanschlusses

Die Stromversorgung wird entweder im Schrank oder an einen Anschluss an der linken Schrankseite angeschlossen. Das Kabel ist nicht im Lieferumfang enthalten. Für Option 206-2 bis -4 ist eine Buchse (Kabelteil) inbegriffen.

Option	Beschreibung
206-1	Kabelstopfbuchse für Anschluss innen. Kabelquerschnitt 11-12 mm. <small>Abbildung 20CEE-Steckverbinder</small>
206-3	CEE17-Anschluss 32 A, 380-415 V, 3p + PE (siehe Abbildung 20). Ohne Flansch-Trennschalter (207-1) oder UL/UR (429-1/429-2) oder Stromversorgung am Serviceausgang (331-2). Nicht erhältlich für IRB 6600/7600.
206-2	32 A, 380-415 V, 3p + N + PE (siehe Abbildung 20). Ohne Flansch-Trennschalter (207-1) oder UL/UR (429-1/429-2). Nicht erhältlich für IRB 6600/7600.



Option	Beschreibung
206-4	<p>Anschluss über Harting-Industriestecker 6HSB gemäß DIN 41640. 35 A, 600 V, 6p + PE (siehe Abbildung 21). Kann nicht mit Flansch-Trennschalter (207-1) kombiniert werden.</p> <p>Abbildung 21 DIN-Steckverbinder</p> 

### Netzschalter

Option	Beschreibung
207-4	Drehschalter 40 A gemäß Standard in Abschnitt 1.2 und IEC 337-1, VDE 0113. Der Anwender muss Sicherungen zum Schutz des Kabels stellen.
207-1	Flansch-Trennschalter gemäß dem Standard in Abschnitt 1.2. Umfasst Türverriegelung für Flansch-Trennschalter und einen 20-A-Schutzschalter mit Unterbrechungskapazität 14 kA.
207-8	Flansch-Trennschalter gemäß dem Standard in Abschnitt 1.2. Umfasst Türverriegelung für Flansch-Trennschalter und einen 20-A-Schutzschalter mit Unterbrechungskapazität 65 kA bei 400 V, 25 kA bei 600 V.
207-5	Drehschalter 80 A. Der Anwender muss Sicherungen zum Schutz des Kabels stellen. Inbegriffen in der Option „Vorbereitet für Arcitec“ (66-1).
320-1	Servo-Trennschalter. Diese Option versieht die beiden Schütze in der Wechselstromversorgung für das Antriebssystem mit einem 40-A-Drehschalter. Der Schalter kann mit einem Vorhängeschloss z. B. in der AUS-Stellung fixiert werden.
188-1	Türverriegelung für Drehschalter. Inbegriffen in den Optionen UL/CSA/UR (429-1, 429-2) und Servo-Trennschalter (320-1).
70-2	Unterbrecher für Drehschalter. Unterbrecher für Nennstrom 16 A (Option 442-2, -3) oder 25 A (Option 442-2) für Schutz vor Kurzschlüssen in Netzkabeln im Schrank. Unterbrecher zugelassen gemäß IEC 898, VDE 0660. Unterbrechungskapazität 30 kA bei 400 V.

Für IRB 7600 und IRB 6600 hat der Schrank immer einen 25-A-Schutzschalter. Wenn ein externer Transformator zur Verfügung gestellt wird, befindet sich der Schutzschalter im Transformator.

### E/A-Schnittstellen

Der Standardschrank kann mit bis zu vier E/A-Einheiten ausgestattet werden. Weitere Einzelheiten finden Sie unter *ABB-E/A-Einheiten (Knotentypen)* auf Seite 35.

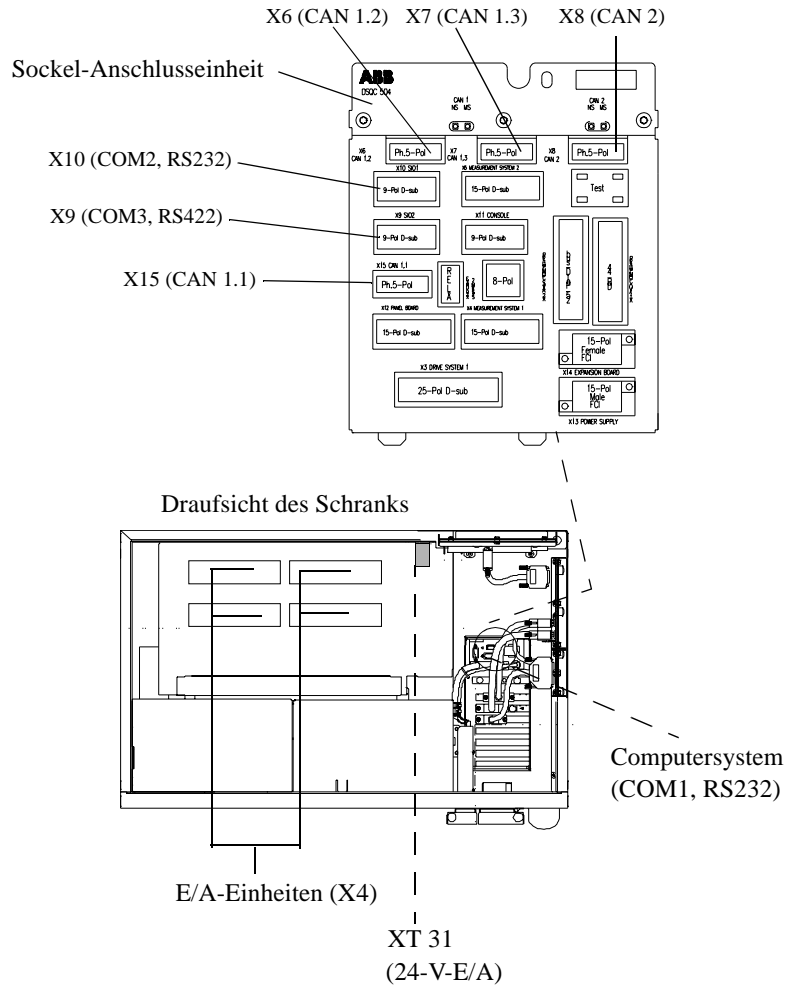


Abbildung 22E/A-Einheit und Positionen der Schraubklemmen

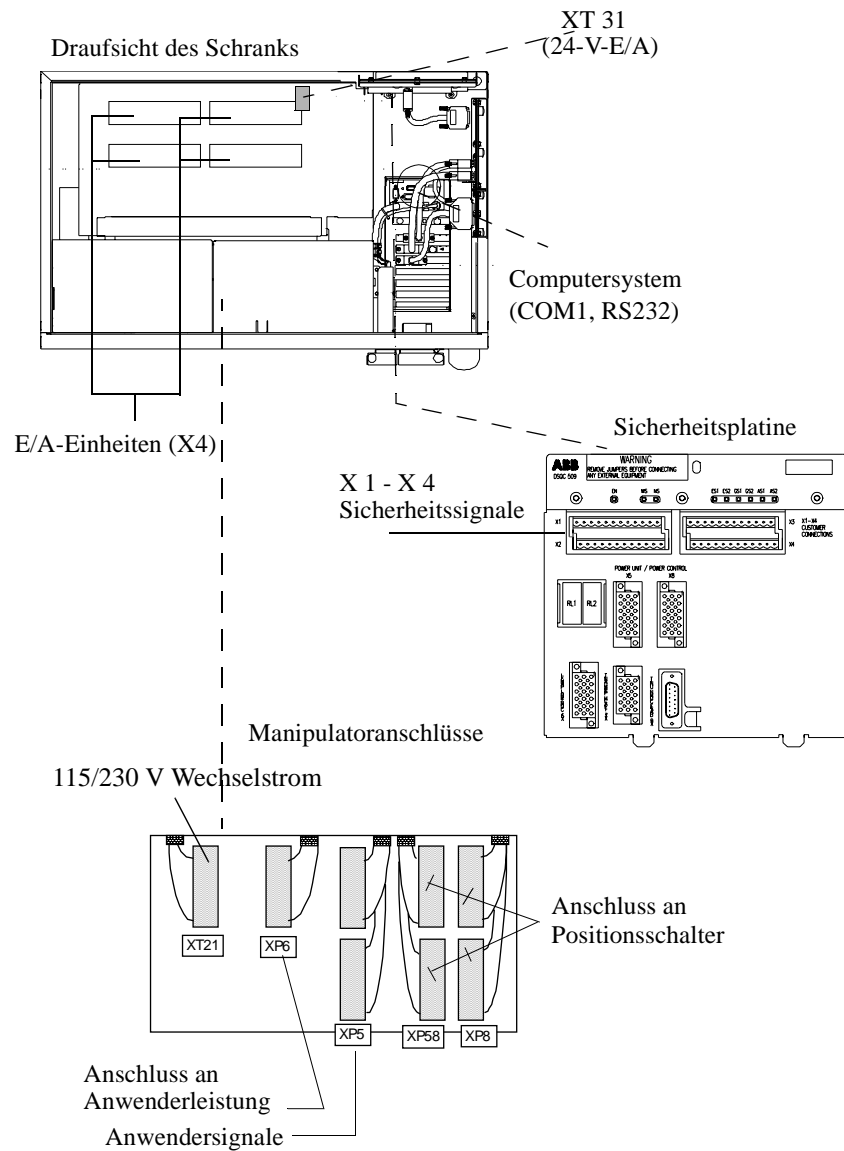


Abbildung 23E/A-Einheit und Positionen der Schraubklemmen



### Ein-/Ausgänge

Option	Ein-/Ausgänge	Beschreibung
61-1	Digitale 24 V Gleichstrom E/A	16 Eingänge/16 Ausgänge
54-1	Analoge E/A	4 Eingänge/4 Ausgänge
58-1	AD Kombi-E/A	16 digitale Eingänge/16 digitale Ausgänge und 2 analoge Ausgänge (0-10 V)
60-1	Digitale 120 V Wechselstrom E/A	16 Eingänge/16 Ausgänge
63-1	Digitale E/A mit Relaisausgängen	16 Eingänge/16 Ausgänge. Relaisausgänge zur Verwendung, wenn mehr Strom oder Spannung von den digitalen Ausgängen gefordert wird. Die Eingänge sind nicht durch Relais getrennt.

### E/A-Anschluss

Option	Anschluss	Beschreibung
191-3	Interner Anschluss (Optionen 61-1, 54-1, 58-1, 60-1, 63-1)	Die Signale werden direkt an Schraubklemmen an den E/A-Einheiten im oberen Bereich des Schanks angeschlossen (siehe Abbildung 23).
191-2	Externer Anschluss	Die Signale werden über 64-polige Standard-Industriestecker gemäß DIN 43652 angeschlossen. Der Anschluss befindet sich an der linken Seite der Steuerung. Entsprechendes anwenderseitiges Teil ist inbegriffen.
225-1	Vorbereitet für 4 E/A-Einheiten	Die interne CAN/Devicenet-Verkabelung zu den E/A-Einheiten gibt es in zwei Versionen, eine für bis zu zwei E/A-Einheiten und eine für bis zu vier E/A-Einheiten. Die Versionen werden passend zur Anzahl der bestellten E/A-Einheiten gewählt. Durch diese Option ist es möglich, die 4-Einheiten-Version zu erhalten, selbst wenn eine oder zwei E/A-Einheiten bestellt wurden.

### Sicherheits-signale

Option	Anschluss	Beschreibung
309-3	Interner Anschluss	Die Signale werden direkt an Schraubklemmen im oberen Bereich des Schanks angeschlossen (siehe Abbildung 23).
309-2	Externer Anschluss	Die Signale werden über 64-polige Standard-Industriestecker gemäß DIN 43652 angeschlossen. Der Anschluss befindet sich an der linken Seite der Steuerung. Entsprechendes anwenderseitiges Teil ist inbegriffen.

### Feldbus und Kommunikation

Option		Beschreibung
108-1	CAN/DeviceNet	Anschluss an der linken Seite an zwei 5-polige Buchsen gemäß ANSI. (Steckverbinder sind im Lieferumfang enthalten.)
126-1	LAN/Ethernet	RJ45-Steckverbinder für LAN-Anschluss. (Wenn der Anschluss nicht benutzt wird, weist er eine Schutzabdeckung auf.)
250-1	Profibus DP-Master/Slave	<p>Die Hardware des Profibus-DP-Feldbusses besteht aus einer Master/Slave-Einheit (DSQC 510) und verteilten E/A-Einheiten (den so genannten Slave-Einheiten). Die DSQC 510-Einheit ist im S4Cplus-Computersystem montiert und an den PCI-Bus angeschlossen, während die Slave-Einheiten an das Feldbusnetz angeschlossen sind.</p> <p>Die Slave-Einheiten können E/A-Einheiten mit digitalen und/oder analogen Signalen sein. Sie werden über das Master-Teil der DSQC 510-Einheit gesteuert.</p> <p>Das Slave-Teil der DSQC 510-Einheit wird normalerweise über einen externen Master in einem separaten Profibus-DP-Netzwerk gesteuert. Dieses Netzwerk unterscheidet sich von dem Netzwerk, das die Slave-Einheiten für das Master-Teil der Karte beinhaltet. Das Slave-Teil ist eine digitale Ein- und Ausgangs-E/A-Einheit mit bis zu 512 digitalen Eingangs- und 512 digitalen Ausgangssignalen.</p> <p>Die Signale werden an die Vorderseite der Platine angeschlossen (zwei 9-polige D-Sub-Anschlüsse). Profibus-DP M/S CFG Tool (Option 285-1) ist zum Einrichten des Master-Teils oder beim Ändern der Signalanzahl für den Slave-Teil erforderlich. Weitere Informationen entnehmen Sie der Produktspezifikation für RobotWare-Optionen.</p>
177-3/177-1	Interbus Master/Slave	<p>Die Hardware des Interbus-Feldbusses besteht aus einer Master/Slave-Einheit (DSQC512/529) und verteilten E/A-Einheiten. Die Master- und Slave-Einheiten sind zwei separate Karten, die durch ein Flachkabel verbunden sind. Die DSQC512/529-Einheit ist an den PCI-Bus der S4Cplus-Robotersteuerung angeschlossen, während die E/A-Einheiten an das Feldbusnetz angeschlossen sind.</p> <p>Die E/A-Einheiten können digitale oder analoge Module sein. Sie werden vom Master-Teil der DSQC512/529-Einheit gesteuert.</p> <p>Das Slave-Teil der DSQC512/529-Einheit wird normalerweise von einem externen Master in einem separaten Interbus-Netzwerk gesteuert. Dieses Netzwerk unterscheidet sich vom Netzwerk, das die E/A-Einheiten für das Master-Teil der Karte beinhaltet. Das Slave-Teil ist eine digitale Ein- und Ausgangs-E/A-Einheit mit bis zu 160 digitalen Eingangs- und 160 digitalen Ausgangssignalen.</p>

### Varianten

Zwei Varianten sind erhältlich.

Option	Varianten
177-3	für Glasfaserverbindung (DSQC512)
177-1	für Kupferdrahtverbindung (DSQC529)

Interbus M/S CFG Tool (Option 185-1) ist zum Einrichten des Master-Teils oder beim Ändern der Signalanzahl für das Slave-Teil erforderlich. Weitere Informationen entnehmen Sie der Produktspezifikation für RobotWare-Optionen.

### Gateway-Einheiten

Weitere Einzelheiten finden Sie unter *ABB-E/A-Einheiten (Knotentypen)* auf Seite 35.

Option		Beschreibung
13-1	Allen-Bradley-Fern-E/A	Bis zu 128 digitale Eingänge und Ausgänge können in Gruppen von 32 seriell an eine SPS übertragen werden, die mit einem Allen Bradley 1771 RIO-Knotenadapter ausgestattet ist. Die Einheit verringert die Anzahl an E/A-Einheiten, die im Schrank montiert werden können, um eine. Die Feldbuskabel werden direkt an die A-B-Fernbedien-E/A-Einheit im oberen Bereich des Schanks angeschlossen (siehe Abbildung 23). Steckverbinder Phoenix MSTB 2.5/xx-ST-5.08 oder gleichwertig sind im Lieferumfang enthalten.
178-1	Interbus-Slave	Bis zu 64 digitale Eingänge und 64 digitale Ausgänge können seriell an eine SPS übertragen werden, die mit einer InterBus-Schnittstelle ausgestattet ist. Die Einheit verringert die Anzahl an E/A-Einheiten, die im Schrank montiert werden können, um eine. Die Signale werden direkt an die InterBus-Slave-Einheit (zwei 9-polige D-Sub-Anschlüsse) im oberen Bereich des Schanks angeschlossen.
251-1	Profibus DP-Slave	Bis zu 128 digitale Eingänge und 128 digitale Ausgänge können seriell an eine SPS übertragen werden, die mit einer Profibus DP-Schnittstelle ausgestattet ist. Die Einheit verringert die Anzahl an E/A-Einheiten, die im Schrank montiert werden können, um eine. Die Signale werden direkt an die Profibus DP-Slave-Einheit (ein 9-poliger D-Sub-Anschluss) im oberen Bereich des Schanks angeschlossen.
79-1	Encoder-Schnittstelleneinheit für Conveyor Tracking (DSQC 354)	Conveyor Tracking, RobotWare-Option 83-1, sorgt dafür, dass der Roboter einem Werkstück folgt, das auf einem sich bewegenden Förderer montiert ist. Encoder und Synchronisierungsschalterkabel des Anwenders werden direkt an die Encoder-Einheit im oberen Bereich des Schanks angeschlossen (siehe Abbildung 23). Schraubverbinder ist im Lieferumfang enthalten.  Diese Option ist auch für die Funktion der Sensorsynchronisierung, RobotWare-Option 316-1, erforderlich.

Option		Beschreibung
80-1	Encoder-Schnittstelleneinheit für Conveyor Tracking (DSQC 377)	Die Option fügt Funktionen hinzu, die für PickMaster 4.0 erforderlich sind. Physisch ähnlich mit DSQC 354.

### Externe E/A-Einheiten

E/A-Einheiten können separat geliefert werden. Die Einheiten lassen sich dann außerhalb des Schrankes oder in der Schrankerweiterung montieren. Sie werden in einer Reihe mit einem Anschluss (CAN 3 oder CAN 2, siehe Abbildung 23) im oberen Bereich des Schrankes angeschlossen. Steckverbinder zu den

E/A-Einheiten und ein Steckverbinder zum Schrank (Phoenix MSTB 2.5/xx-ST-5.08) sind im Lieferumfang enthalten, jedoch keine Kabel. Abmessungen gemäß Abbildung 24 und Abbildung 25.

Weitere Einzelheiten finden Sie unter *ABB-E/A-Einheiten (Knotentypen)* auf Seite 35.

Option		Ein-/Ausgänge
137-1	Digitale E/A 24 V Gleichstrom	16 Eingänge/16 Ausgänge
132-1	Analoge E/A	
130-1	AD Kombi-E/A	16 digitale Eingänge/16 digitale Ausgänge und 2 analoge Ausgänge (0-10 V)
136-1	Digitale E/A 120 V Wechselstrom	16 Eingänge/16 Ausgänge
138-1	Digitale E/A mit Relaisausgängen	16 Eingänge/16 Ausgänge

### Externe Gateway-Einheiten

Option	Einheiten
131-1	Allen-Bradley-Fern-E/A
142-1	Interbus-Slave
144-1	Profibus DP-Slave
134-1	Encoder-Schnittstelleneinheit DSQC 354 (optional)
135-1	Encoder-Schnittstelleneinheit DSQC 377 (optional)

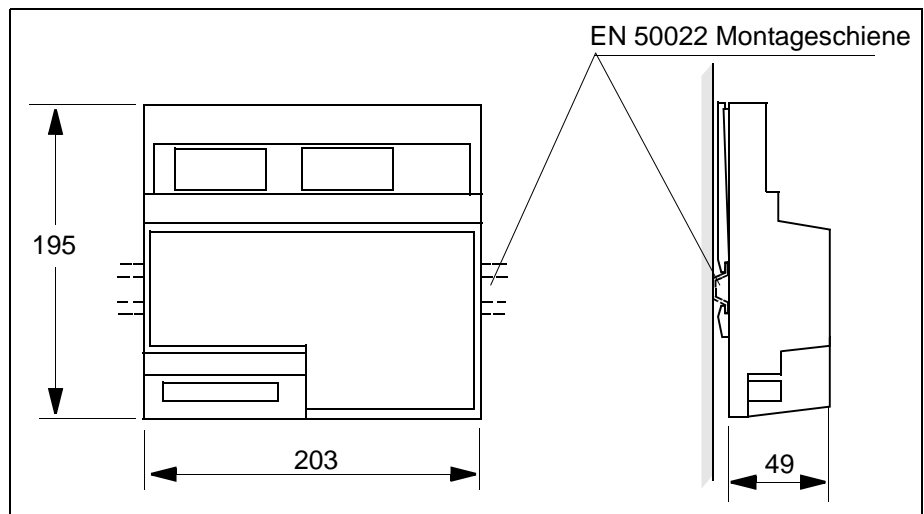


Abbildung 24 Abmessungen für E/A-Einheiten

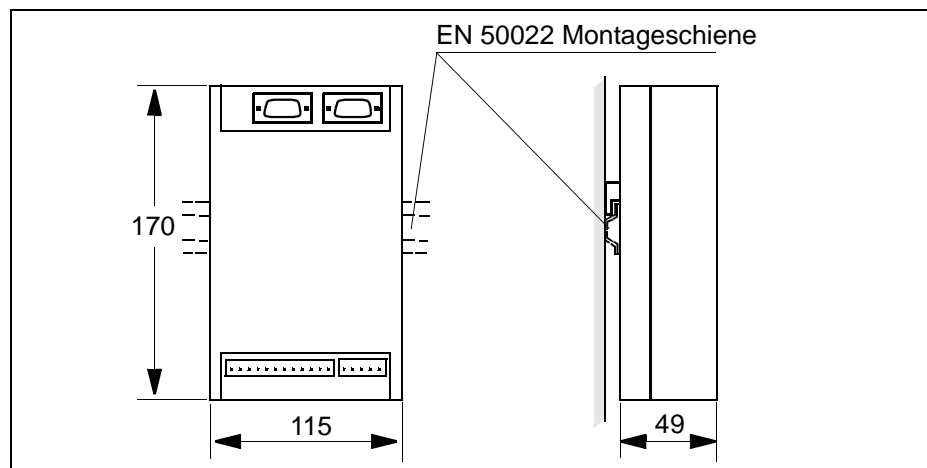


Abbildung 25 Abmessungen für Gateway-Einheiten

### Externe Achsen in Roboterschrank



Nicht erhältlich für IRB 340, IRB 6400PE, IRB 6600, IRB 7600

Die Steuerung kann mit Antrieben für externe Achsen ausgestattet werden. Die Motoren werden über eine 64-polige Standard-Industriesteckerbuchse gemäß DIN 43652 an der linken Schrankseite angeschlossen. (Steckverbinder ist ebenfalls im Lieferumfang enthalten.)

### Antriebseinheiten

Option	Einheiten	Beschreibung
52-1	Antriebseinheit C	Die Antriebseinheit bildet einen Teil des Gleichrichters. Empfohlener Motortyp siehe <i>Tabelle „Motorenauswahl“</i> auf Seite 67. Nicht erhältlich für IRB 640.
52-7	Antriebseinheit T	Die Antriebseinheit bildet einen Teil des Gleichrichters. Empfohlener Motortyp siehe <i>Tabelle „Motorenauswahl“</i> auf Seite 67. Nicht erhältlich für IRB 640, 6400R.
52-9	Antriebseinheit U	Die Antriebseinheit bildet einen Teil des Gleichrichters. Empfohlene Motortypen siehe <i>Tabelle „Motorenauswahl“</i> auf Seite 67. Nicht erhältlich für IRB 4400, 6400S, 6400PE, 640. Für IRB 140, 1400 und 2400 besteht die Option aus einem größeren Transformator, Gleichrichter DC4U mit integrierter U-Antriebseinheit und einem zusätzlichen Achscomputer mit seiner Anschlusseinheit. Kabel von der Antriebseinheit U zur Schrankwand ist nicht im Lieferumfang enthalten. Für IRB 6400R besteht die Option aus einem Gleichrichter DC4U mit integrierter U-Antriebseinheit mit Kabel zur Schrankwand.
52-3	Antriebseinheit GT	Eine separate Antriebseinheit mit zwei Antrieben. Empfohlener Motortyp siehe <i>Tabelle „Motorenauswahl“</i> auf Seite 67. Nicht erhältlich für IRB 4400, 6400R, 6400S.
52-4	Vorbereitet für GT-Antriebsmodul	Identisch mit 52-3, jedoch ohne das GT-Antriebsmodul. Die Vorbereitung umfasst größeren Transformator, größeren Gleichrichter DC2 und einen zusätzlichen Achscomputer mit seiner Anschlusseinheit. Nicht erhältlich für IRB 4400, 640, 6400R, 6400S.
52-6	Vorbereitet für GT-Antriebsmodul	Identisch mit 52-4, jedoch ohne zusätzlichen Achscomputer und Anschlusseinheit.
52-5	Vorbereitet für GU-Antriebsmodul	Identisch mit 52-4, jedoch für ein GU-Antriebsmodul. Die Vorbereitung umfasst größeren Transformator, größeren Gleichrichter DC4 und einen zusätzlichen Achscomputer mit seiner Anschlusseinheit. Nicht erhältlich für IRB 4400, 640, 6400R, 6400S.
52-8	Antriebseinheit T+GT	Eine Kombination aus 52-7 und 52-3. Nicht erhältlich für IRB 4400, 640, 6400R, 6400S.
52-2	Antriebseinheit C+GT	Eine Kombination aus 52-1 und 52-3. Nicht erhältlich für IRB 4400, 640, 6400R, 6400S.

Option	Einheiten	Beschreibung
422-1	Trackmotion	Eine spezielle Verkabelung für die 3-Motor-Kombination 52-8 (nur IRB 140, 1400, 2400), die verwendet wird, wenn Achse 7 für ABB Trackmotion vorgesehen ist. Die Antriebseinheit im Gleichrichter und die Trackmotion-Messsystemplatine wird dann an den Achscomputer 1 des Roboters angeschlossen, während die Messsystemplatine für Motor 8 und 9 an Achscomputer 2 angeschlossen wird. Sämtliche Motorstromkabel werden an einen gemeinsamen Anschluss, XS7, geführt.

### Anschluss der Servozange

Option	Roboter	Beschreibung
323-1--6	IRB 6400R, IRB 6600 und 7600	Weitere Informationen siehe in der Produktspezifikation für IRB 6400R, Kapitel „Servozange“, oder IRB 6600, Kapitel „Servozange (Überblick)“, sowie in der Produktspezifikation für RobotWare-Optionen (Funktionsbeschreibung).

### Stationäre Zange (SG)

Option	Roboter	Beschreibung
323-5 Stationäre Zange (SG) oder eine externe Achse für allgemeinen Gebrauch	IRB 6400R	Diese Option besteht aus einer gekapselten seriellen Messsystemplatine (SMB) und Verkabelung in der Steuerung. Die Verkabelung zwischen SMB und Steuerung wird im Optionsbereich 95-1--4 gewählt. Antriebseinheit 52-9 ist erforderlich.
323-5 Stationäre Zange (SG) oder eine externe Achse für allgemeinen Gebrauch	IRB 6600/7600	Die Option ergänzt die Manipulorkabeloption 476-1 (oder 467-1) mit einem Resolverkabel und fügt ein 7 m langes Resolverkabel zwischen Manipulator und Sockel der Schweißzange hinzu. Der Anwenderanschluss für dieses Kabel sollte aus einem 8-poligen Burndy-Stecker bestehen, der gemäß der Spezifikation der Motoreinheit verdrahtet ist. Das Kabel zwischen DDU der Steuerung und Sockel der Schweißzange wird im Optionsbereich 95-1, -2, -4 (verschiedene Längen) gewählt. Der Anwenderanschluss für dieses Kabel sollte ein Mehrfachindustriestecker sein, der dem Manipulator-CP/CS entspricht (siehe Produktspezifikation IRB 6600/7600). Neben der erforderlichen Motorverdrahtung enthält das Kabel auch 12 Drähte für Zangen-E/A, die auf Schraubklemmen im Schrank zugänglich sind. Antriebseinheit 53-2 oder 53-3 (DDU-V oder -W) muss gewählt werden.

### Roboterzange (RG)

Option	Roboter	Beschreibung
323-1 Roboterzange (RG)	IRB 6400R	Diese Option besteht aus einer gekapselten SMB und Verkabelung in der Steuerung. Außerdem umfasst sie einen Halter zur 6400R-Sockelmontage des SMB-Gehäuses sowie Kabel zwischen SMB-Gehäuse und Manipulator. Die Verkabelung zwischen SMB und Steuerung wird im Optionsbereich 93-1--4 gewählt. Antriebseinheit 52-9 ist erforderlich.



Option	Roboter	Beschreibung
323-1 Roboterzange (RG)	IRB 6600/7600	Die Option fügt der Manipulatorkabeloption 476-1 Resolverkabel hinzu. Das Kabel zwischen Steuerung und Manipulator wird im Optionsbereich 450-1, -2, -4 gewählt. Neben der erforderlichen Motorverdrahtung enthält das Kabel auch 22 Drähte für Zangen-E/A und CAN/DeviceNet-Feldbus. Die E/A-Verdrahtung ist an Schraubklemmen im Schrank zugänglich. Antriebseinheit 53-2 (DDU-V) muss gewählt werden.

### Eine SG und eine RG

Option	Roboter	Beschreibung
323-3	IRB 6400R	Die Option ist eine Kombination aus 523-5 und 523-1. Eine dezentrale Antriebseinheit (DDU) steuert den SG-Motor. Die Verkabelung zwischen SG-SMB und Steuerung wird im Optionsbereich 95-1 bis -4 gewählt, die Verkabelung zwischen RG-SMB und Steuerung im Optionsbereich 93-1 bis -4. Antriebseinheitoptionen 52-9 (für die RG) und 53-1 (für die SG) sind erforderlich.
323-3	IRB 6600/7600	Die Option fügt der Manipulatorkabeloption 476-1 ein Resolverkabel hinzu. Das Kabel zwischen Steuerung und dem Sockel der Schweißzange wird im Optionsbereich 95-1 bis -4 gewählt. Der Anwenderanschluss für dieses Kabel sollte ein Mehrfachindustriestecker sein, der dem Manipulator-CP/CS entspricht (siehe Produktspezifikation IRB 6600/7600). Neben der erforderlichen Motorverdrahtung enthält er auch 12 Drähte für Zangen-E/A, die auf Schraubklemmen im Schrank zugänglich sind. Das Kabel zwischen Steuerung und Manipulator (für RG) wird im Optionsbereich 450-1, -2, -4 gewählt. Neben der erforderlichen Motorverdrahtung enthält das Kabel auch 22 Drähte für Zangen-E/A und CAN/DeviceNet-Feldbus. Diese Option besteht auch aus einem SMB-Gehäuse für zwei Resolver, einem seriellen Kabel zwischen dem Gehäuse und der Steuerung (dieselbe Länge wie 210-2 bis -5) und zwei Resolverkabeln, einmal 1,5 m für die RG und einmal 7 m für die SG. Der Anwenderanschluss für das SG-Kabel sollte aus einem 8-poligen Burndy-Stecker bestehen, der gemäß der Spezifikation der Motoreinheit verdrahtet ist. Das SMB-Gehäuse sollte auch in der Nähe des Manipulatorsockels montiert werden. Informationen über Abmessungen und Montage erhalten Sie in der Produktspezifikation zur Motoreinheit. Antriebseinheit 53-4 (DDU-VW) muss gewählt werden.

### Doppelte SG

Option	Roboter	Beschreibung
323-6 Doppelte SG	IRB 6400R	<p>Die Option ist eine Kombination aus zweimal der Option 323-5. Eine dezentrale Antriebseinheit steuert den zweiten SG-Motor.</p> <p>Die Verkabelung zwischen den SG-SMBs und der Steuerung wird im Optionsbereich 95-1 bis -4 gewählt.</p> <p>Antriebseinheitoptionen 52-9 (für eine SG) und 53-1 (für die zweite SG) sind erforderlich.</p>
323-6 Doppelte SG	IRB 6600/7600	<p>Diese Option besteht auch aus einem SMB-Gehäuse für zwei Resolver, einem seriellen Kabel zwischen dem Gehäuse und der Steuerung (dieselbe Länge wie 686-689) und zwei 7 m langen Resolverkabeln. Der Anwenderanschluss für das SG-Kabel sollte aus einem 8-poligen Burndy-Stecker bestehen, der gemäß der Spezifikation der Motoreinheit verdrahtet ist. Das SMB-Gehäuse sollte auch in der Nähe des Manipulatorsockels montiert werden. Informationen über Abmessungen und Montage erhalten Sie in der Produktspezifikation zur Motoreinheit.</p> <p>Die beiden Kabel zwischen der Steuerung und den Sockeln werden im Optionsbereich 95-1 bis -2 gewählt.</p> <p>Anwenderanschlüsse für die Kabel sollten Mehrfachindustriestecker sein, die dem Manipulator-CP/CS entsprechen (siehe Produktspezifikation IRB 6600/7600). Neben der erforderlichen Motorverdrahtung enthalten die Kabel auch 12 Drähte für Zangen-E/A, die auf Schraubklemmen im Schrank (SG-Achse 7) oder am Mehrfachstecker (SG-Achse 8) in der DDU zugänglich sind.</p> <p>Antriebseinheit 53-4 (DDU-VW) muss gewählt werden.</p>

### SG und Track Motion

Option	Roboter	Beschreibung
323-4 SG und Track Motion (T)	IRB 6400R	<p>Die Option ist eine Kombination aus 323-5 und einem Track Motion IRBT 6002S, der von einer dezentralen Antriebseinheit gesteuert wird.</p> <p>Die Verkabelung zwischen SG-SMB und Steuerung wird im Optionsbereich 95-1 bis -4 gewählt.</p> <p>Antriebseinheitoptionen 52-9 (für die SG) und 53-1 (für die T) sind erforderlich.</p>

Option	Roboter	Beschreibung
323-4 SG und Track Motion (T)	IRB 6600/7600	<p>Ein 7 m langes Resolverkabel für die SG ist in der Option inbegriffen. Der Anwenderanschluss für das Kabel sollte aus einem 8-poligen Burndy-Stecker bestehen, der gemäß der Spezifikation der Motoreinheit verdrahtet ist.</p> <p>Das Kabel zwischen Steuerung und dem Sockel der Schweißzange wird im Optionsbereich 95-1 bis -2 gewählt.</p> <p>Der Anwenderanschluss für das Kabel sollte ein Mehrfachindustriestecker sein, der dem Manipulator-CP/CS entspricht (siehe Produktspezifikation IRB 6600/7600). Neben der erforderlichen Motorverdrahtung enthält das Kabel auch 12 Drähte für Zangen-E/A, die auf Schraubklemmen im Schrank zugänglich sind.</p> <p>Das SMB-Gehäuse und das Netzkabel zwischen Steuerung und Track Motion sind im Track Motion-Lieferumfang enthalten. Das serielle Messkabel zwischen Steuerung und Track Motion ist im Lieferumfang der Option 323-4 (Länge gemäß 210-2, -3) enthalten.</p> <p>Antriebseinheit 53-4 (DDU-VW) muss gewählt werden.</p>

### RG und T

Option	Roboter	Beschreibung
323-2 RG und T	IRB 6400R	<p>Die Option ist eine Kombination aus 323-1 und einem Track Motion IRBT 6002S, der von einer dezentralen Antriebseinheit gesteuert wird.</p> <p>Die Verkabelung zwischen RG-SMB und Steuerung wird im Optionsbereich 93-1 bis -4 gewählt.</p> <p>Antriebseinheitoptionen 52-9 (für die SG) und 53-1 (für die T) sind erforderlich.</p>
323-2 RG und T	IRB 6600/7600	<p>Die Option fügt der Manipulatorkabeloption 2200 ein Resolverkabel hinzu. Das Kabel zwischen Steuerung und Manipulator (für RG) wird im Optionsbereich 450-1, -2, -4 gewählt, mit Ausnahme des Track Motion-Kabels, das im Track Motion-Lieferumfang enthalten ist.</p> <p>Neben der erforderlichen Motorverdrahtung enthält das RG-Kabel auch 22 Drähte für Zangen-E/A und CAN/DeviceNet-Feldbus.</p> <p>Die Option umfasst auch ein 1,5 m langes Resolverkabel, über das die RG an das an Track Motion montierte SMB-Gehäuse angeschlossen wird.</p> <p>Antriebseinheit 53-4 (DDU-VW) muss gewählt werden.</p>

### Messsystem- platine für externe Achsen



Nicht erhältlich für IRB 340, IRB 6400PE.

Die Resolver können an eine serielle Messsystemplatine außerhalb der Steuerung angeschlossen werden.

Option	Beschreibung
317-2	Serielle Messsystemplatine als separate Einheit

### Externe Achsen - separater Schrank



Niederspannung

Nicht erhältlich für IRB 340, IRB 6400PE.

Ein externer Schrank ist erhältlich, wenn der Standardschrank nicht genügend Raum bietet. Der externe Schrank wird mit einem Harting-Anschluss (Kabellänge 7 m) an der linken Seite der Robotersteuerung verbunden.

Türverriegelung, Netzanschluss, Netzspannung und Netzleitungsfilter gemäß der Robotersteuerung. Ein Transformator und ein Netzschalter sind im Lieferumfang enthalten.

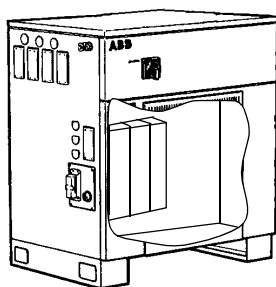


Abbildung 26

Empfohlene Motortypen siehe unten in der Tabelle „Motorenauswahl“.

Option	Treiberstufe	Beschreibung
53-7/53-9	Antriebseinheit GT	Für 4 oder 6 Motoren
53-5	Antriebseinheit ECB	Für 6 Motoren
53-6	Antriebseinheit GT + ECB	Für 5 Motoren
53-8	Antriebseinheit GT + GT + ECB	Für 6 Motoren

**Tabelle „Motor-  
enauswahl“**

Motortypen gemäß der Produktspezifikation für Motoreinheit

Antriebs- spannung	Identität der Antriebs- einheit	Max. Motor- spannung $A_{rms}$	Nennspannung der Antriebseinheit $A_{rms}$	Geeigneter Motortyp
High (hoch)	W	11.5-57	30	MU30
High (hoch)	V	5.5-26	14.5	MU20
Low (niedrig)	U	11 - 55	24	MU30
Low (niedrig)	T	7.5-37	20	MU30
Low (niedrig)	G	6-30	16	MU20
Low (niedrig)	E	4 - 19	8,4	MU20
Low (niedrig)	C	2,5 - 11	5	MU10
Low (niedrig)	B	1,5 - 7	4	MU10

### Antriebseinheit

Option	Antriebseinheit	Beschreibung
53-1	Antriebseinheit DDU-U (Niederspannung)	Ein separates Gehäuse (H = 500 mm, B = 300 mm, T = 250 mm) einschließlich Gleichrichter DC4 und Antriebseinheit GU, wobei der U-Teil benutzt wird (der G-Teil ist nicht angeschlossen). Die DDU-U wird von einem zusätzlichen Achscomputer betrieben, der in der Option enthalten ist. DDU-U ist in erster Linie für Servozangen-Lösungen gemäß der Optionen 323-3, -4, -6 gedacht und ist für IRB 4400 und 6400R erhältlich.
53-2	Antriebseinheit DDU-V	IRB 6600/7600
53-4	Antriebseinheit DDU-VW	IRB 6600/7600
53-3	Antriebseinheit DDU-W	IRB 6600/7600



Abbildung 27

---

### **Antriebseinheit DDU-VW/DDU-V/ DDU-W**

Ein separates Gehäuse (H = 500 mm, B = 300 mm, T = 250 mm) einschließlich Gleichrichter DC5 und Antriebseinheit VW.

Das Gehäuse weist an der Rückseite der Einkapselung vier Lochungen mit nach unten weisenden Anschlüssen für die Befestigung an einer Wand oder einem Zaun auf. Verbindungskabel (Länge 5 m) zur Steuerung ist inbegriffen.

Die DDU-VW wird von einem zusätzlich in der Option enthaltenen Achscomputer betrieben, während die DDU-V und -W vom Achscomputer des Basisroboters betrieben werden.

Die Optionen umfassen die geeignete Verkabelung innerhalb des Manipulators für verschiedene Resolverkonfigurationen (siehe Produktspezifikation für IRB 6600, Kapitel „Servozange“). Beispiel: 7-Achsen-Anwendungen nutzen die integrierte 7-Resolver-SMB.

Die DDU-V und VW sind in erster Linie für Servozangen-Lösungen gemäß der Optionen 323-1 bis -6 konzipiert.

Die DDU-W ist für Track Motion ohne Servozange gedacht.



Abbildung 28

Wählen Sie für eine allgemeine Verwendung einer externen Achse in IRB 6600 oder IRB 7600 die DressPack-Optionen 476-1 oder 467-1 für Resolververkabelung zur integrierten 7-Kanal-SMB.

### Ausrüstung

Manipulatorkabel

Option	Beschreibung
212-2	Standard

### Kabellänge

Option	Beschreibung
210-2	7 m
210-3	15 m, nicht erhältlich für IRB 140
210-4	22 m, nicht erhältlich für IRB 140
210-5	30 m, nicht erhältlich für IRB 140
210-1	3 m, nur erhältlich für IRB 140

### Schutz für Manipulatorkabel

Nicht erhältlich für IRB 6600/7600.

Option	Beschreibung
288-1	Jede Einheitenlänge beträgt 2 m. Insgesamt können 40 m Schutz angegeben werden.

### Serviceausgang

Jeder der folgenden Standardausgänge mit Schutz Erde kann für Wartungszwecke gewählt werden.

Die maximal zulässige Last beträgt 500 W (es können max. 100 W im Schrank installiert sein).

Option	Beschreibung
328-6	120 V gemäß amerikanischem Standard; Einzelbuchse, Harvey Hubble
328-1	230-V-Netzanschluss gemäß DIN VDE 0620; Einzelbuchse geeignet für EU-Länder

### Stromversorgung

zum Serviceausgang

Option	Beschreibung
331-3	Anschluss vom Haupttransformator. Die Spannung wird durch den Netzschalter an der Vorderseite des Schrankes ein-/ausgeschaltet.

Option	Beschreibung
331-2	Anschluss vor dem Netzschalter, d. h. die Spannung ist immer verfügbar. Beachten Sie, dass dies nur für eine 3-phasige Versorgungsspannung zum Schrank von 400 V mit neutralem Anschluss und 230-V-Betriebsanschluss gilt.



Ein Anschluss vor dem Netzschalter widerspricht einigen nationalen Standards, z. B. NFPL 79. Option 331-2 ist für IRB 6600/7600 nicht erhältlich.

### Arbeitsspeicher

#### Wechselbarer Massenspeicher

Option	Arbeitsspeicher	Beschreibung
215-1	Diskettenlaufwerk	Das Diskettenlaufwerk arbeitet normalerweise gut bei Temperaturen bis zu 40 °C (104 °F). Das Diskettenlaufwerk wird zwar auch bei höheren Temperaturen nicht beschädigt, aber mit einer steigenden Temperatur vermehren sich gleichzeitig Schreib-/Lese Probleme.
581-2	USB-Flashdisk-Anschluss	Ein externer Anschluss zusammen mit dem Ethernet-Standard Serviceport. Folgende USB-Flashdisk-Typen wurden geprüft: SanDisk 512 MB Iomega 128 MB Kingston 256 MB Pen Drive 256 MB

#### Erweiterter Massenspeicher

Option	Beschreibung
140-1	Flashdisk 128 MB. Standard ist 64 MB.



**A**

Absolutes Messsystem, 24  
Allen-Bradley-Fern-E/A, 33, 35, 57  
Analoge Signale, 33, 38  
Anschluss, 69  
    Netzstromversorgung, 51  
Anwender-Koordinatensystem, 28  
Arbeitsraum  
    Begrenzung, 12  
Arbeitsspeicher  
    Backup, 17  
    DRAM-Speicher, 17  
    erweitert, 17  
    Flashdisk, 17  
    Massenspeicher, 17  
Ausgänge, 33  
Automatikbetrieb, 24

**B**

Backup  
    Arbeitsspeicher, 17  
    Computersystem-Backup, 20  
Basis-Koordinatensystem, 28  
Bearbeiten  
    Position, 23  
    Programme, 23  
Bedienfeld, 15  
Beleuchtung  
    Anschluss, 69  
    Programmiergerät, 48  
Betriebsart, 16  
Betriebsartenwahlschalter, 15, 48  
Bewegung, 26  
Bewegungstasten, 14  
Bewegungsüberwachung, 30  
Brandschutz, 12

**C**

CAN/DeviceNet, 56  
Cursor, 13

**D**

Diagnose, 26  
Digitale Signale, 33

**E**

E/A-Einheiten, 35  
E/A-System, 33  
Eingänge, 33  
Encoder-Anschlusseinheit, 35  
Encoder-Schnittstelleneinheit, 57, 58  
Ereignisroutine, 24  
Erweiterter Speicher, 17  
Externe Achsen, 30, 31

**F**

Fehlerbehebung, 26

Fenster, 13  
Fenstertasten, 14  
Fest positionierte E/A, 34  
Flashdisk-Speicher, 17  
Fly-By-Punkt, 22  
Funktionstasten, 14

**G**

Gleichzeitige E/A, 34  
Große Massenträgheit, 30

**H**

Handhabung von Singularitäten, 30

**I**

Inkrementelles Bewegen, 29  
Installation, 19  
Interbus-Slave, 33, 35, 57  
Interrupt, 34  
Interrupt-Routinen, 34

**K**

Kollisionserkennung, 11  
Kommunikation, 41  
Konfiguration, 21, 33  
Koordinatensysteme, 27  
Kühlaustrüstung, 7

**L**

LAN/Ethernet, 56  
Luftfeuchtigkeit, 19

**M**

Manipulatorkabel, 69  
    Länge, 69  
    Schutz, 69  
Manuelles Bewegen, 29  
Massenspeicher, 17  
Multitasking, 34

**N**

Navigationstasten, 14  
Netzschalter, 52  
Netzspannung, 49  
Netzstromversorgung, 51  
Normen, 10  
Not-Aus, 11, 13  
Not-Aus-Schalter, 14

**O**

Objekt-Koordinatensystem, 29  
Operation, 13  
Optionen, 43

**P**

Passwort, 23  
Platzanforderungen, 7  
Position

- Abarbeitung, 29
  - bearbeiten, 23
  - programmieren, 22, 29
- Produktionsfenster, 24
- Profibus, 56
- Profibus DP-Slave, 33, 35, 57
- Programm
  - bearbeiten, 23
  - Test, 23
- Programmiergerät, 13
  - Beleuchtung, 48
  - Kabel, 49
- Programmierung, 22

### Q

- Querverbindungen, 34

### R

- RAPID-Sprache, 25
- Reduzierte Geschwindigkeit, 11

### S

- Schallpegel, 7
- Schrankrollen, 45
- Schutz vor Geschwindigkeitsüberschreitung, 11
- Serielle Kommunikation, 41
- Serviceausgänge, 69
- Sicheres, manuelles Bewegen, 11
- Sicherheit, 10
- Sicherheitshalt, 11
  - verzögert, 11
- Sicherheitswarnleuchte, 12
- Spiegeln, 23
- Sprache, 21
- SPS-Funktionalität, 34
- Stationärer TCP, 29
- Steuerknüppel, 14, 15
- Stopppunkt, 22
- Struktur, 7
- Systemsignale, 40

### T

- TCP, 28
- Testen von Programmen, 23
- Tippbetrieb, 12
- TrueMove, 27

### U

- Umgebungsbedingungen, 19

### V

- Varianten, 43
- Verteilte E/A, 36
- Volumen, 7

### W

- Wartung, 26
- Welt-Koordinatensystem, 28

- Werkzeugarbeitspunkt, 28
- Werkzeug-Koordinatensystem, 28

### Z

- Zustimmungsschalter, 11, 14
  - Anzeige, 13









ABB Automation Technologies AB  
Robotics  
S-721 68 VÄSTERÅS  
Schweden  
Telefon: +46 (0) 21 344000  
Fax: +46 (0) 21 132592