

# **MELFA**

Industrieroboter

Technisches Handbuch

## **RH-6SDH/12SDH/20SDH**



**Technisches Handbuch  
RH-6SDH/12SDH/20SDH**

<b>Version</b>			<b>Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen</b>	
A	06/2011	pdp – gb	—	
B	12/2011	pdp – gb	Allgemein:	Maßnahmen zum Schutz der Kugelumlaufspindel Abmessungen des Steuergeräts CR1DA
			Abschn. 4.4.4:	Pin-Belegung des Handsensorkabels
			Abschn. 4.4.5:	Neuer Spiralschlauch für RH-20SDH100**
			Tab. 4-36:	Übersicht der Pin-Belegung des Standard-Ein-/Ausgangsmoduls, Anschluss 1 (Steckplatz 1)
			Abb. 6-9:	Beziehung von Beschleunigungs-/Bremszeit und Arbeitshöhe beim RH-6SDH
			Seite 6-24:	Kollisionsüberwachung



# Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Installation, Bedienung und zum Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Industrieroboter.

Sollten sich Fragen bezüglich Installation und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagseite) zu kontaktieren.

Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über die Internet-Adresse <http://www.mitsubishi-automation.de>.

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. behält sich vor, jederzeit technische Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.



---

# Sicherheitshinweise

## Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Roboter nebst Zubehör dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Industrieroboter-Serien RH-6SDH, RH-12SDH und RH-20SDH sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und ordnungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und Sicherheitsanweisungen gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den Robotersystemen RH-6SDH, RH-12SDH und RH-20SDH benutzt werden.

Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

---

## Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.



### **ACHTUNG:**

***Im Lieferumfang des Roboters ist ein Sicherheitstechnisches Handbuch enthalten. Dieses Handbuch behandelt alle sicherheitsrelevanten Details zu Aufstellung, Inbetriebnahme und Wartung. Vor einer Aufstellung, Inbetriebnahme oder der Durchführung anderer Arbeiten mit dem oder am Roboter ist dieses Handbuch unbedingt durchzuarbeiten. Alle darin aufgeführten Angaben sind zwingend zu beachten!***

***Sollte dieses Handbuch nicht im Lieferumfang enthalten sein, wenden Sie sich bitte umgehend an Ihren Mitsubishi-Vertriebspartner.***

Darüber hinaus müssen folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachtet werden:

- VDE-Vorschriften
  - VDE 0100  
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
  - VDE 0105  
Betrieb von Starkstromanlagen
  - VDE 0113  
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0160  
Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln
  - VDE 0550/0551  
Bestimmungen für Transformatoren
  - VDE 0700  
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
  - VDE 0860  
Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
  - VBG Nr. 4  
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel



---

### **Erläuterung zu den Gefahrenhinweisen**

In diesem Handbuch befinden sich Hinweise, die für den sachgerechten sicheren Umgang mit dem Roboter wichtig sind.

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



**GEFAHR:**

*Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders, z.B. durch elektrische Spannung, besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.*



**ACHTUNG:**

*Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Roboters, seiner Peripherie oder anderer Sachwerte, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.*

## Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für den Umgang mit dem Robotersystem zu verstehen. Diese Hinweise müssen Sie bei der Projektierung, Installation und dem Betrieb des Robotersystems unbedingt beachten.



### GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist ein „NOT-HALT“ zu erzwingen.*
- *NOT-HALT-Einrichtungen gemäß EN 60204/IEC 204 VDE 0113 müssen bei jeder Anwendung wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-HALT-Einrichtung darf keine unkontrollierten Bewegungen des Roboterarms zur Folge haben.*

## Allgemeine Sicherheitshinweise bei der Handhabung

Ausführliche Informationen über Sicherheit und Schutz entnehmen Sie bitte dem Sicherheitstechnischen Handbuch.



### GEFAHR:

- *Durch das Lösen der Bremse über den Schalter am Roboterarm kann die J3-Achse des Roboterarms aufgrund ihres Eigengewichts unkontrolliert in den Endanschlag fallen. Es besteht Verletzungsgefahr.*
- *Bei den Robotern RH-6SDH und RH-12SDH verfügt die J3-Achse, bei dem Roboter RH-20SDH die J3 und J4-Achse über eine Bremse. Sie sollten auf die Robotergerlenke keinen Druck von Hand ausüben, damit die Getriebeuntersetzung nicht beschädigt wird.*
- *Einige Abdeckungen des Roboterarms sind aus Kunststoff. Der Roboterarm verträgt keine Befestigungen von Komponenten oder grobe Krafteinwirkungen an diesen Teilen. Die Abdeckungen sind ölbeständig.*
- *Auch wenn sich der Roboterarm im normalen Arbeitsbereich befindet, kann es zu Kollisionen der Kugelumlaufspindel mit dem Roboterkörper kommen. Achten Sie besonders im JOG-Betrieb auf diese Situation.*
- *Der Roboterarm besteht aus Präzisionsteilen, die einer ausreichenden Schmierung bedürfen. Bei einem Kaltstart unter niedrigen Temperaturen kann es zu einem Servoalarm oder dem Verlust der Positioniergenauigkeit kommen. In einer solchen Situation sollten Sie den Roboterarm erst im Leerlauf betreiben.*
- *Der Roboterarm und das Steuergerät bedürfen einer Erdung der Klasse 3, um die Gefahr eines elektrischen Schlags und das Auftreten von Störstrahlung dauerhaft zu verhindern.*
- *Alle Angaben und Spezifikationen in den Handbüchern besitzen nur Gültigkeit, wenn Sie die im Handbuch angegebenen Wartungsarbeiten periodisch durchführen.*



**GEFAHR:**

- *Bevor Sie den Roboter zusammen mit einer Lineareinheit oder einem Hubtisch benutzen, müssen Sie die Leitungen durch eine hochflexible Ausführung (Schleppkabel) ersetzen, damit es nicht zu einem Kabelbruch in den Standard-Anschlussleitungen kommt.*
- *Achten Sie darauf, dass bei der Bewegung des Roboters keine Kollisionen des Werkstücks mit nahe liegenden Einheiten auftreten, da sich dadurch die Position des Werkstücks verschieben kann.*
- *Befestigen Sie keine Klebestreifen oder Etiketten am Roboterarm und am Steuergerät. Durch den verwendeten Klebstoff kann die beschichtete Oberfläche beschädigt werden. Der durch die IEC IP-Symbole angegebene Schutz ist dann nicht mehr gewährleistet.*
- *Werden schwere Lasten vom Roboter bewegt und der Roboter wird mit hohen Geschwindigkeiten verfahren, kann die Oberfläche des Roboters heiß werden. Das Anfassen des Roboterarms führt dann zwar nicht zu Verbrennungen, es können jedoch kleinere Verletzungen auftreten.*
- *Schalten Sie die Spannungsversorgung nicht aus, um den Roboter zu stoppen. Wird die Spannung regelmäßig unterbrochen, wenn der Roboter eine schwere Last oder sich mit hoher Geschwindigkeit bewegt, kann das Untersetzungsgetriebe beschädigt oder das Getriebeispiel beeinflusst werden.*
- *Bei der Unterbrechung der Spannungsversorgung greifen die Bremsen am Roboterarm. Ist dies der Fall, kann der Roboterarm vom vordefinierten Verfahren abweichen. Dies kann, je nachdem wo der Automatikbetrieb unterbrochen wurde, beispielsweise zu Schwierigkeiten mit den mechanischen Endanschlägen führen. Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um eine eventuelle Kollision des Roboterarms mit den Peripheriegeräten zu verhindern.*
- *Führen Sie keinen Stoßspannungstest durch. Wird dieser Test versehentlich durchgeführt, kann es zu einem Ausfall kommen. Der Stoßspannungstest ist nicht durch die Garantie abgedeckt. Wird er dennoch durchgeführt, ist der Kriechstrom auf 100 mA zu setzen. Wurde der Kriechstrom auf 10 mA gesetzt, wird aufgrund des Kriechstroms des eingebauten AC-Filters ein kleiner Messwert angezeigt.*

## Maßnahmen zum Schutz der Kugelumlaufspindel



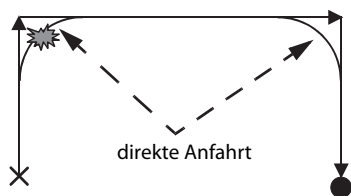
### ACHTUNG:

**Achten Sie darauf, dass beim Verfahren des Roboters keine Kollisionen mit nahe liegenden Einheiten auftreten. Insbesondere die Kugelumlaufspindel kann durch die Einwirkung externer Kräfte beschädigt werden.**

In der Werkseinstellung der Parameter ist die Kollisionsüberwachung im JOG-Betrieb freigegeben. Dies kann jedoch nicht in jedem Fall eine Beschädigung der Kugelumlaufspindel verhindern. Eine detaillierte Beschreibung der Kollisionsüberwachung finden Sie in der Bedienungs- und Programmieranleitung.

Beachten Sie auch nachfolgende Punkte:

- Der genaue Verfahrensweg des Roboters kann sich in Abhängigkeit der Geschwindigkeit ändern. Besonders im Bereich der Eckpunkte kann der Verfahrensweg variieren. Verfahren Sie den Roboter vor dem Start des Automatikbetriebs daher erst mit niedriger Geschwindigkeit. Steigern Sie die Geschwindigkeit allmählich und achten Sie darauf, dass keine Kollisionen mit umliegenden Einheiten auftreten.



Bogen-Interpolation (Beispiel)

- Mit Hilfe der Zone-Funktion können Sie überprüfen, ob die festgelegte Position innerhalb des definierten Bereichs liegt. Verwenden Sie diese Methode, um Kollisionen zu vermeiden. Eine detaillierte Beschreibung der Funktion finden Sie in der Bedienungs- und Programmieranleitung.



### ACHTUNG:

**Vermeiden Sie bei der Montage der Hand unnötige Belastungen der Kugelumlaufspindel. Verwenden Sie keinen Hammer o.Ä., um die Hand zu befestigen, da die Kugelumlaufspindel dadurch beschädigt werden kann.**

---

# Symbolik des Handbuchs

## Verwendung von Hinweisen

Hinweise auf wichtige Informationen sind besonders gekennzeichnet und werden folgenderweise dargestellt:

### HINWEIS

| Hinweistext

## Verwendung von Beispielen

Beispiele sind besonders gekennzeichnet und werden folgendermaßen dargestellt:

### Beispiel ▾

Beispieltext



## Verwendung von Nummerierungen in Abbildungen

Nummerierungen in Abbildungen werden durch weiße Zahlen in schwarzem Kreis dargestellt und in einer anschließenden Tabelle unter der gleichen Zahl erläutert, z. B.:

① ② ③ ④

## Verwendung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen sind Schrittfolgen bei der Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung u. Ä., die genau in der aufgeführten Reihenfolge durchgeführt werden müssen.

Sie werden fortlaufend durchnummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis):

① Text

② Text

③ Text

## Verwendung von Fußnoten in Tabellen

Hinweise in Tabellen werden in Form von Fußnoten unterhalb der Tabelle (hochgestellt) erläutert. An der entsprechenden Stelle in der Tabelle steht ein Fußnotenzeichen (hochgestellt).

Liegen mehrere Fußnoten zu einer Tabelle vor, werden diese unterhalb der Tabelle fortlaufend nummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis, hochgestellt):

① Text

② Text

③ Text



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Systemübersicht</b>	
1.1	Lieferumfang.....	1-1
1.1.1	Optionen und Ersatzteile.....	1-2
1.1.2	Grundausrüstung der Robotersysteme.....	1-4
1.2	Systemkonfiguration.....	1-5
1.2.1	Roboterarm.....	1-6
1.2.2	Lage der Servomotoren.....	1-7
1.2.3	Steuergerät.....	1-8
1.2.4	Teaching Box.....	1-10
<b>2</b>	<b>Installation</b>	
2.1	Auspacken des Robotersystems.....	2-1
2.1.1	Roboterarm auspacken.....	2-1
2.2	Handhabung des Roboterarms.....	2-2
2.2.1	Roboterarm RH-6SDH transportieren.....	2-2
2.2.2	Roboterarme RH-12SDH und RH-20SDH transportieren.....	2-4
2.2.3	Roboterarm aufstellen.....	2-6
2.2.4	Erdung des Robotersystems.....	2-8
2.2.5	Roboterarm verpacken.....	2-10
2.3	Handhabung des Steuergeräts.....	2-11
2.3.1	Steuergerät CR1DA transportieren.....	2-11
2.3.2	Steuergerät CR2DA transportieren.....	2-11
2.3.3	Steuergerät CR1DA aufstellen.....	2-12
2.3.4	Steuergerät CR2DA aufstellen.....	2-13
2.4	Anschluss der Verbindungskabel.....	2-14
2.5	Verwendung der Handsteuerkabel.....	2-16
2.6	Anschluss der Reserveleitungen.....	2-18
2.6.1	Bereich Arm 2.....	2-18
2.6.2	Basisbereich.....	2-20
2.6.3	Anschluss einer Druckluftleitung für Sperrluft.....	2-22

2.7	Netzanschluss und Erdung.....	2-23
2.7.1	Steuergerät CR1DA .....	2-23
2.7.2	Steuergerät CR2DA .....	2-24
2.8	Anschluss für NOT-HALT.....	2-25
2.8.1	Sicherheitsschaltkreise.....	2-28
2.8.2	Zustimmschalter .....	2-31
2.9	Funktion zur Steuerung von Zusatzachsen .....	2-33
2.9.1	Anschluss der Schnittstelle.....	2-33
2.9.2	Anschluss eines Filters .....	2-35
2.10	Schützausgang für Zusatzachsen (AXMC) .....	2-37
2.11	Werkzeugbestückung .....	2-39
2.11.1	Installation des Magnetventilsatzes .....	2-39
2.11.2	Installation des Handsteuerkabels.....	2-42
2.11.3	Installation des Handsensorkabels .....	2-43
2.11.4	Verkabelung und Schlauchführung zur Greifhand .....	2-44
2.11.5	Installation der Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand.....	2-54
2.12	Installation des Sonderzubehörs .....	2-55
2.12.1	Anschluss der Teaching Box.....	2-55
2.12.2	Installation einer zusätzlichen parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle .....	2-57
2.12.3	Installation einer CC-Link-Schnittstellenkarte .....	2-61
2.12.4	Installation des Anschlusskabels für einen Personalcomputer .....	2-62
2.12.5	Installation des Erweiterungsspeichers .....	2-63
<b>3</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	
3.1	Abgleich des Robotersystems.....	3-1
3.1.1	Arbeitsablauf .....	3-1
3.1.2	Vorbereitung des Systems für den Wartungsbetrieb .....	3-2
3.2	Einstellen der Grundposition (Nullpunkt).....	3-6
3.2.1	Einstellung über Dateneingabe .....	3-6
3.2.2	Einstellung über die mechanischen Endanschläge .....	3-10
3.2.3	Einstellung mit Kalibriervorrichtung.....	3-20
3.2.4	Einstellung über ABS-Methode.....	3-26
3.2.5	Aufzeichnung der Grundposition .....	3-29



<b>4</b>	<b>Anschluss und Referenzdaten</b>	
4.1	Der Roboterarm .....	4-1
4.1.1	Koordinatensysteme des Roboters .....	4-1
4.1.2	Mechanische Änderung des Arbeitsbereichs .....	4-10
4.1.3	Abmessungen des Handflansches und Installationsmaße .....	4-13
4.1.4	Stellungsmerker .....	4-16
4.2	Das Steuergerät .....	4-17
4.2.1	Bedien- und Signalelemente des Steuergerätes .....	4-17
4.2.2	Rückseite des Steuergerätes .....	4-19
4.2.3	Gehäuseabmessung .....	4-23
4.2.4	Externe Ein-/Ausgänge .....	4-26
4.2.5	Spezielle Ein-/Ausgänge .....	4-29
4.2.6	Programmsteuerung durch externe Signale .....	4-34
4.3	Anschluss an einen PC .....	4-40
4.3.1	RS232C-Schnittstelle .....	4-40
4.3.2	Einstellung der RS232C-Schnittstelle .....	4-41
4.3.3	Zeitverhalten der Signalleitung .....	4-42
4.3.4	Anschluss an ein PC-System .....	4-44
4.4	Optionen und Zubehör .....	4-45
4.4.1	Übersicht .....	4-45
4.4.2	Magnetventilsatz .....	4-46
4.4.3	Anschlusskabel für Handsteuersignale (Magnetventilanschluss) .....	4-52
4.4.4	Anschlusskabel für Handsensorsignale .....	4-53
4.4.5	Spiralschlauch für Greifhand .....	4-55
4.4.6	Leistungs- und Steuerkabel .....	4-57
4.4.7	Teaching Box .....	4-58
4.4.8	Steuermodul für die pneumatisch betriebene Greifhand .....	4-60
4.4.9	Parallele Schnittstellen für Ein-/Ausgänge .....	4-61
4.4.10	Anschlusskabel für externe Ein-/Ausgangsmodule .....	4-68
4.4.11	Anschlusskabel für Personalcomputer .....	4-69
4.4.12	Speicherkassette .....	4-70
4.4.13	Kalibriervorrichtung .....	4-71
4.5	Sicherheitsschaltungen .....	4-72
4.5.1	Selbstdiagnose .....	4-72
4.5.2	Externe Signal- und Kontroll-Ein-/Ausgänge für Sicherheitsfunktionen ...	4-73
4.6	Programmierbefehle und Parameter .....	4-74
4.6.1	Übersicht der MELFA-BASIC-V-Befehle .....	4-74
4.6.2	Übersicht der Parameter .....	4-77

<b>5</b>	<b>Wartung</b>	
5.1	Wartungsintervalle .....	5-1
5.1.1	Wartungsplan .....	5-1
5.1.2	Inspektionsintervall.....	5-1
5.2	Inspektionen .....	5-2
5.2.1	Tägliche Inspektionen .....	5-2
5.2.2	Periodische Inspektionen .....	5-3
5.3	Inspektions- und Wartungsarbeiten .....	5-4
5.3.1	Konstruktion des Roboterarms .....	5-4
5.3.2	Entfernen der Gehäuseabdeckungen.....	5-5
5.3.3	Austausch der Gehäusedichtungen .....	5-8
5.3.4	Wartung der Zahnriemen .....	5-13
5.3.5	Inspektion, Einstellung und Ersetzen des Antriebszahnriemens für die J3-Achse .....	5-14
5.3.6	Inspektion, Einstellung und Ersetzen des Antriebszahnriemens für die J4-Achse .....	5-17
5.3.7	Austausch des Faltenbalgs .....	5-22
5.3.8	Schmierung .....	5-24
5.3.9	Austausch der Pufferbatterie.....	5-26
5.3.10	Batteriezüher zurücksetzen.....	5-31
5.3.11	Austausch des Filters am Steuergerät.....	5-32
5.3.12	Austausch der Sicherungen .....	5-34
5.3.13	Lage der Kühlventilatoren .....	5-36
5.4	Überholung .....	5-37
5.5	Austausch- und Ersatzteile.....	5-38
5.5.1	Austauschteile und Verschleißmaterialien .....	5-38
5.5.2	Übersicht der Ersatzteile für die Wartung .....	5-41

---

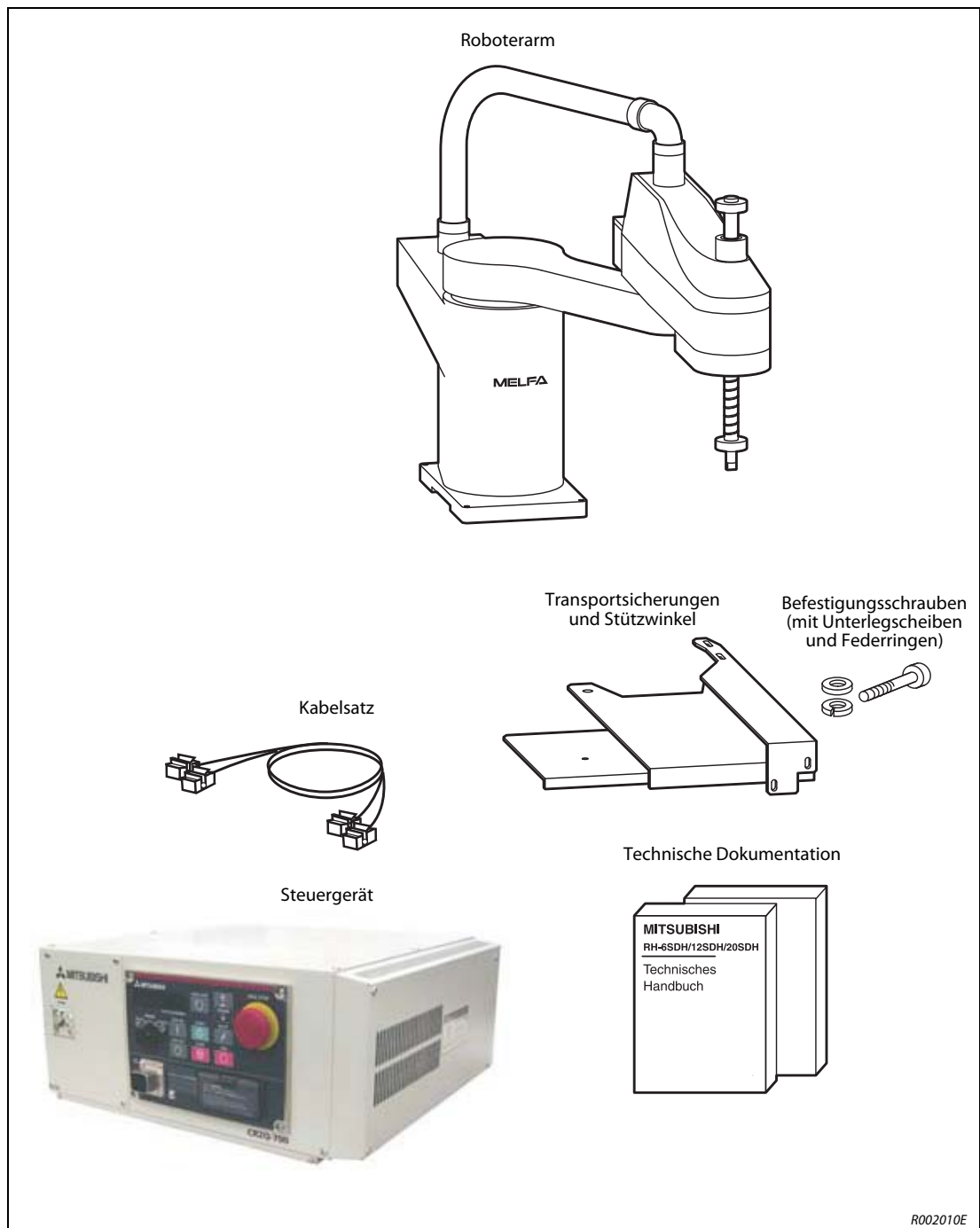
<b>6</b>	<b>Technische Daten</b>	
6.1	Roboterarm .....	6-1
6.1.1	Robotermodell RH-6SDH.....	6-1
6.1.2	Robotermodell RH-12SDH .....	6-3
6.1.3	Robotermodell RH-20SDH .....	6-5
6.2	Steuergerät .....	6-7
6.2.1	CR1DA .....	6-7
6.2.2	CR2DA .....	6-9
6.3	Umgebungsbedingungen für den Betrieb.....	6-11
6.4	Schutzarten .....	6-12
6.5	Reinraumroboter.....	6-13
6.5.1	Ausführung der Reinraumroboter .....	6-13
6.6	Grundlagen zu den technischen Daten.....	6-14
6.6.1	Definition .....	6-14
6.6.2	IP-Schutzarten.....	6-25
6.7	Standardzubehör und Sonderzubehör .....	6-26
6.7.1	Roboterarm .....	6-26
6.7.2	Steuergerät.....	6-27



# 1 Systemübersicht

In diesem Kapitel werden alle zu den Industrierobotern der MELFA-Serien RH-6SDH, RH-12SDH und RH-20SDH gehörenden Geräte, Optionen und Systemteile beschrieben.

## 1.1 Lieferumfang



**Abb. 1-1:** Lieferumfang der Robotersysteme RH-SDH

## 1.1.1 Optionen und Ersatzteile

Bezeichnung		Typ	Merkmal	Beschreibung
Magnetventilsatz	RH-6SDH	1S-VD01ME-04	1facher Ventilsatz (positive Logik)	Magnetventilsatz für pneumatisch betriebene Greifhand Die Befestigungsschrauben sind im Lieferumfang enthalten.
		1S-VD02ME-04	2facher Ventilsatz (positive Logik)	
		1S-VD03ME-04	3facher Ventilsatz (positive Logik)	
		1S-VD04ME-04	4facher Ventilsatz (positive Logik)	
	RH-12SDH/20SDH	1S-VD01ME-03	1facher Ventilsatz (positive Logik)	
		1S-VD02ME-03	2facher Ventilsatz (positive Logik)	
		1S-VD03ME-03	3facher Ventilsatz (positive Logik)	
		1S-VD04ME-03	4facher Ventilsatz (positive Logik)	
Handsteuerkabel		1S-GR35S-02	Länge des Kabels: 350 mm Stecker für den Anschluss an den Roboterarm	Kabel zum Anschluss eines benutzerdefinierten Magnetventils
Handsensorkabel		1S-HC35C-02	Stecker für den Anschluss an den Roboterarm	Kabel zum Anschluss einer benutzerdefinierten pneumatisch betriebenen Greifhand
Spiralschlauch für Greifhand	RH-6SDH	1E-ST0408C-300	Für 4fachen Magnetventilsatz (Ø4 × 8)	Spiralförmiger Luftschlauch für eine pneumatisch betriebene Greifhand
	RH-12SDH/20SDH85**	1N-ST0608C	Für 4fachen Magnetventilsatz (Ø6 × 8)	
	RH-20SDH100**	1N-ST0608C-01	Für 4fachen Magnetventilsatz (Ø6 × 8)	
Teaching Box		R32TB	Länge des Anschlusskabels: 7 m	Handsteuergerät mit dreistufigem Zustimmshalter Anschluss an Steuergerät über IP 65-Stecker
		R32TB-15	Länge des Anschlusskabels: 15 m	
		R56TB	Länge des Anschlusskabels: 7 m	
		R56TB-15	Länge des Anschlusskabels: 15 m	
Schnittstellenkarte (Steuermodul) für pneumatisch betriebene Greifhand		2A-RZ375	DO: 8 (positive Logik)	Die Schnittstellenkarte wird in das Steuergerät eingebaut. Sie wird eingesetzt, wenn die Handsteuersignale verwendet werden.
Parallele Schnittstellenkarte für externe Ein-/Ausgänge		2A-TZ378	DO: 32 (positive Logik) DI: 32 (positive Logik)	Steckkarte mit 32 Eingängen und 32 Ausgängen Elektrisch isoliert (100 mA/Anschluss)

**Tab. 1-1:** Übersicht der Optionen und Ersatzteile (1)

Bezeichnung	Typ	Merkmal	Beschreibung
Anschlusskabel für externe Ein-/Ausgangsschnittstellenkarte	2D-CBL05	Länge des Kabels: 5 m	Zum Anschluss der Peripherie an die Ein-/Ausgangsschnittstellenkarte
	2D-CBL15	Länge des Kabels: 15 m	
Paralleles Schnittstellenmodul für externe Ein-/Ausgänge	2A-RZ371	DO: 32 (positive Logik) DI: 32 (positive Logik)	Das Modul erweitert die externen Ein-/Ausgänge um 32E/32A. Elektrisch isoliert (100 mA/Anschluss)
Anschlusskabel für paralleles Schnittstellenmodul für externe Ein-/Ausgänge	2A-CBL05	Länge des Kabels: 5 m	Zum Anschluss der Peripherie an das Ein-/Ausgangsschnittstellenmodul
	2A-CBL15	Länge des Kabels: 15 m	
CC-Link-Schnittstellenkarte	2D-TZ576	Nur für lokale Station	Für MELSEC-SPS mit CC-Link-Schnittstelle
Erweiterungsspeicher	2D-TZ454	Speicherkassette (50.800 geteachte Positionen, 50.800 Schritte, 512 Programme)	Erweiterung des Standardspeichers mit Batterie-Backup-Funktion
RT Toolbox2	3D-11C-WINE	Programmier-Software auf CD-ROM	Microsoft Windows 2000/XP/Vista/7 (Mit Simulationsfunktion)
RT Toolbox2-Mini	3D-12C-WINE		Microsoft Windows 2000/XP/Vista/7

**Tab. 1-1:** Übersicht der Optionen und Ersatzteile (2)

## 1.1.2 Grundausrüstung der Robotersysteme

Bezeichnung		Typ	Anzahl	Bemerkung	
Roboterarm		RH-6SDH/12SDH/20SDH	1		
Steuergerät	RH-6SDH	CR1DA-761	1		
	RH-12SDH	CR2DA-741	1		
	RH-20SDH	CR2DA-751	1		
Anschlusskabelsatz für Steuergerät (Länge 5 m)			1	Leistungs- und Steuerkabel zwischen Roboterarm und Steuerung	
Bedienungs- und Programmieranleitung			1		
Technisches Handbuch			1	(vorliegendes Handbuch)	
Sicherheitstechnisches Handbuch			1		
Garantiekarte			1 Kopie		
Installationsschrauben	RH-6SDH	M8 × 40	4	Zur Installation des Roboterarms	
	RH-12SDH/20SDH	M12 × 45	4		
Federringe für die Installationsschrauben	RH-6SDH	Für M8	4		
	RH-12SDH/20SDH	Für M12	4		
Unterlegscheiben für die Installationsschrauben	RH-6SDH	Für M8	4		
	RH-12SDH/20SDH	Für M12	4		
Transportsicherungen			1 Satz		Zum Transport des Roboterarms
Befestigungsschrauben für die Transportsicherungen			1 Satz		
Transportösen	RH-6SDH		—		
	RH-12SDH/20SDH		1 Satz		
Befestigungsschrauben für die Transportösen	RH-6SDH		—		
	RH-12SDH/20SDH		1 Satz		
Durchführungsabdeckung			1	Zur Durchführung der Handsteuerkabel	

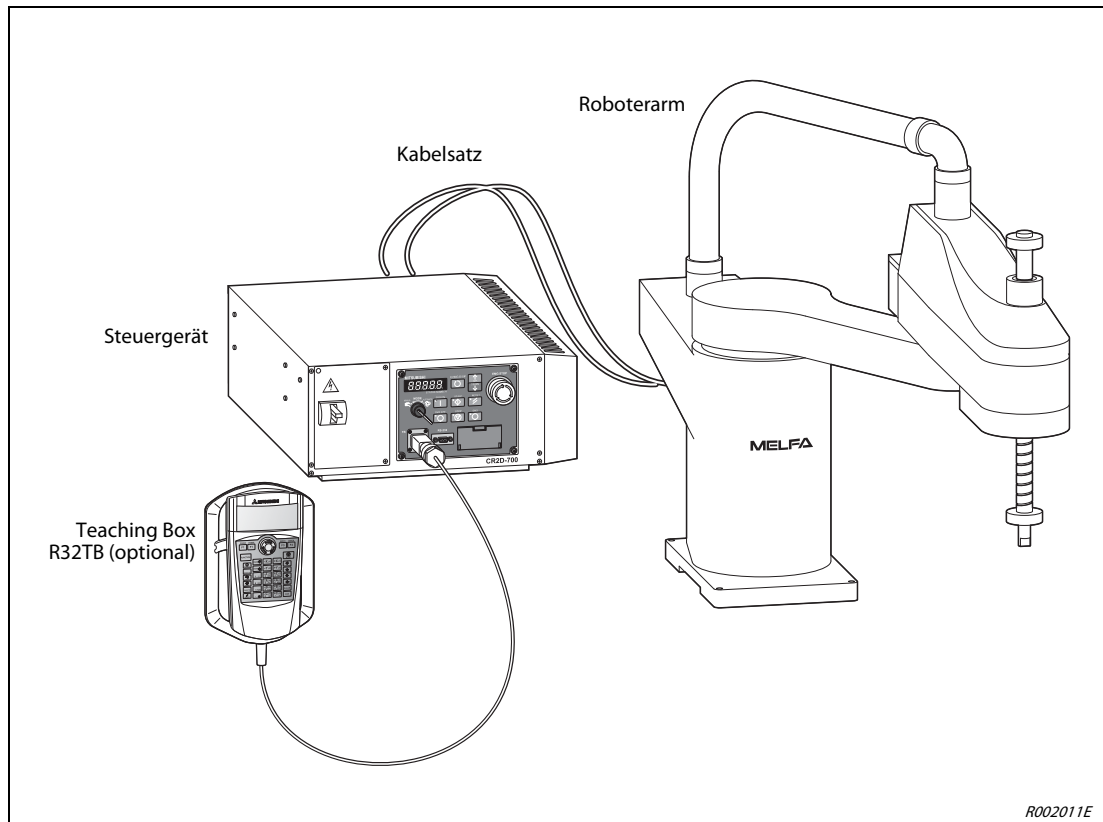
**Tab. 1-2:** Grundausrüstung der Robotersysteme

### HINWEIS

Die Grundausrüstung der Robotersysteme beinhaltet keine Netzanschlussleitung und kein Erdungskabel.



## 1.2 Systemkonfiguration

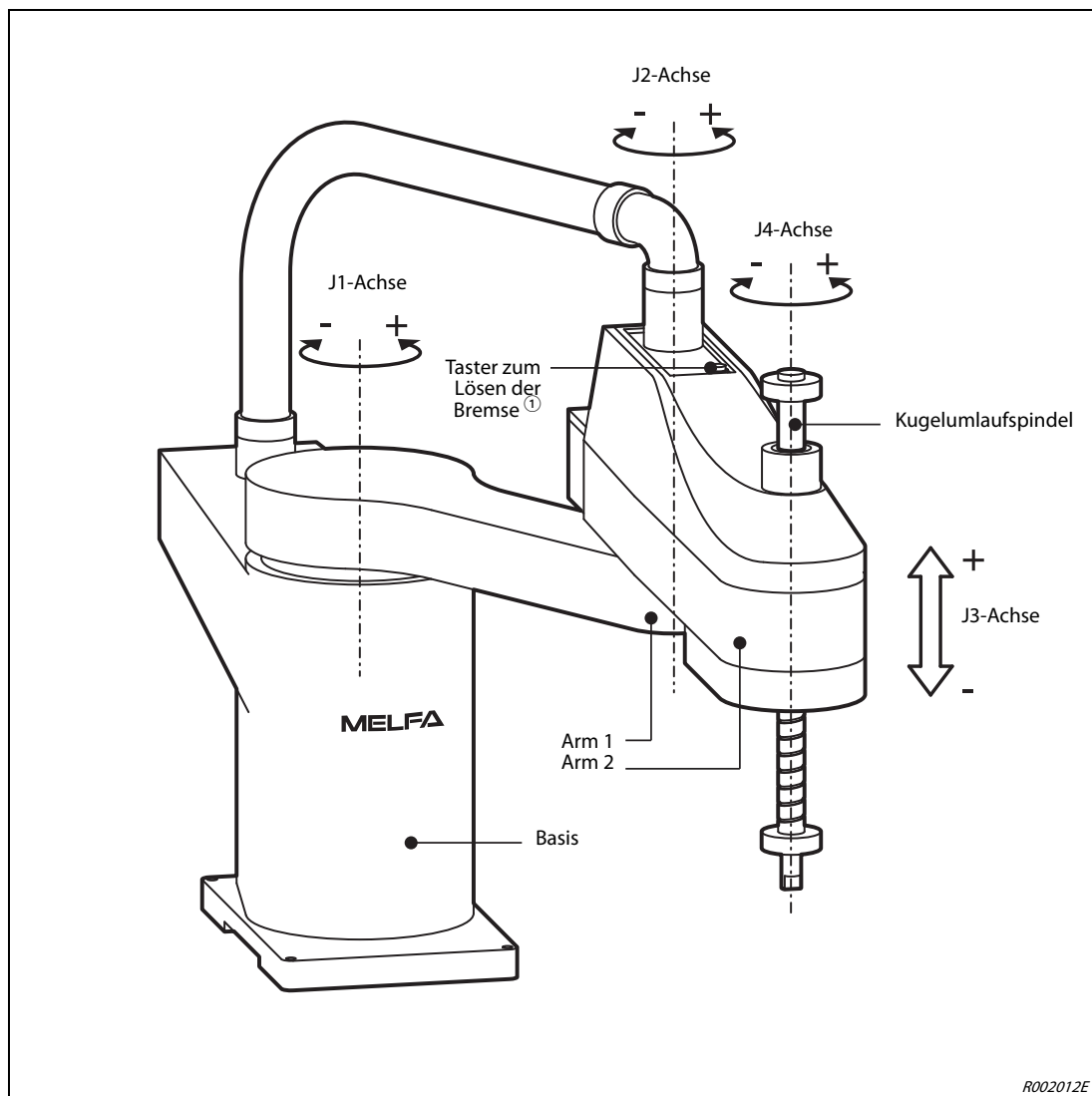


**Abb. 1-2:** Konfiguration der Robotersysteme

**HINWEIS**

Die Teaching Box ist optional erhältlich. Sie ist für den manuellen Betrieb des Roboters notwendig.

## 1.2.1 Roboterarm



**Abb. 1-3:** Komponenten des Roboterarms

- ① Die Bremse kann durch Betätigung des Tasters gelöst werden. Dazu muss sich gleichzeitig der Dreistufenschalter der Teaching Box in der Mittelstellung befinden. (RH-6SDH/12SDH: J3-Achse, RH-20SDH: J3 und J4-Achse)

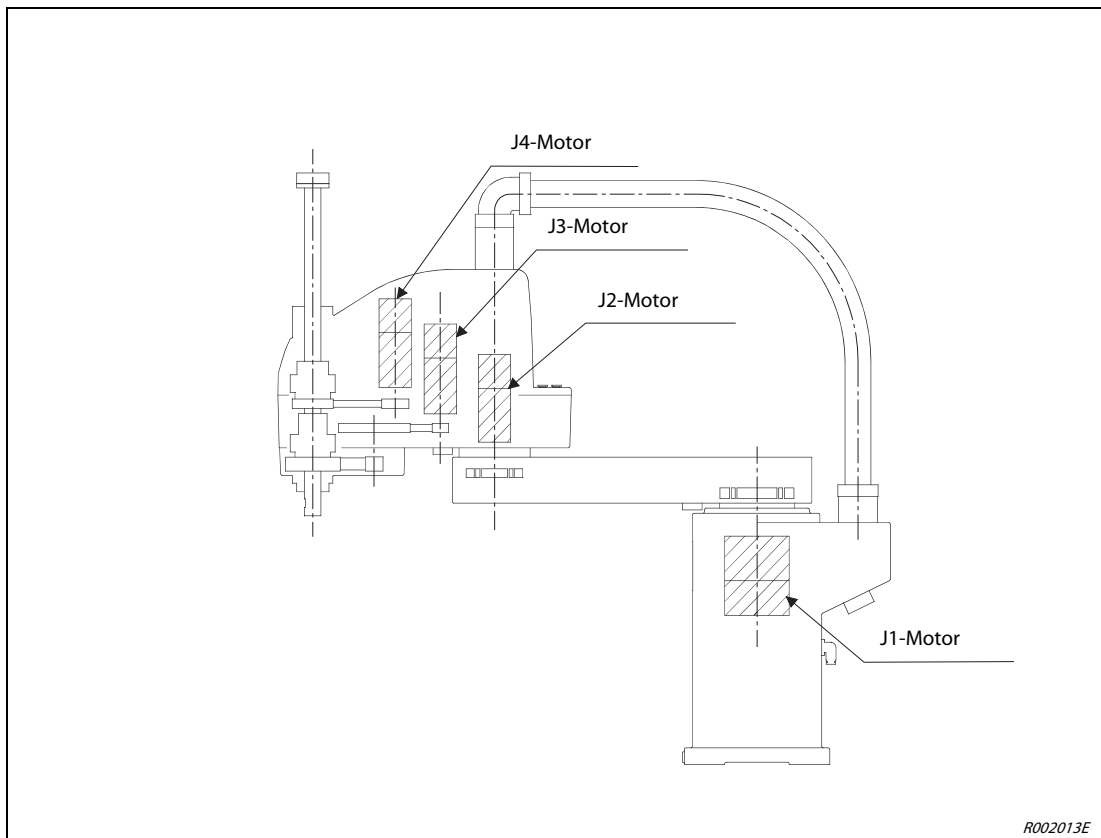


**GEFAHR:**

**Durch das Lösen der Bremse über den Taster am Roboterarm kann die J3-Achse des Roboterarms aufgrund ihres Eigengewichts unkontrolliert in den Endanschlag fallen. Es besteht Verletzungsgefahr.**

**Lösen Sie die Bremsen daher immer mit zwei Personen. Stellen Sie dabei sicher, dass eine Person die J3-Achse unterstützt, während die andere Person (bei in Mittelstellung gehaltenem Dreistufenschalter der Teaching Box) den Taster zum Lösen der Bremse betätigt.**

## 1.2.2 Lage der Servomotoren



**Abb. 1-4:** Lage der Servomotoren

### 1.2.3 Steuergerät

Folgende Abbildung zeigt die Vorderansicht des Bedienfeldes des Steuergeräts.

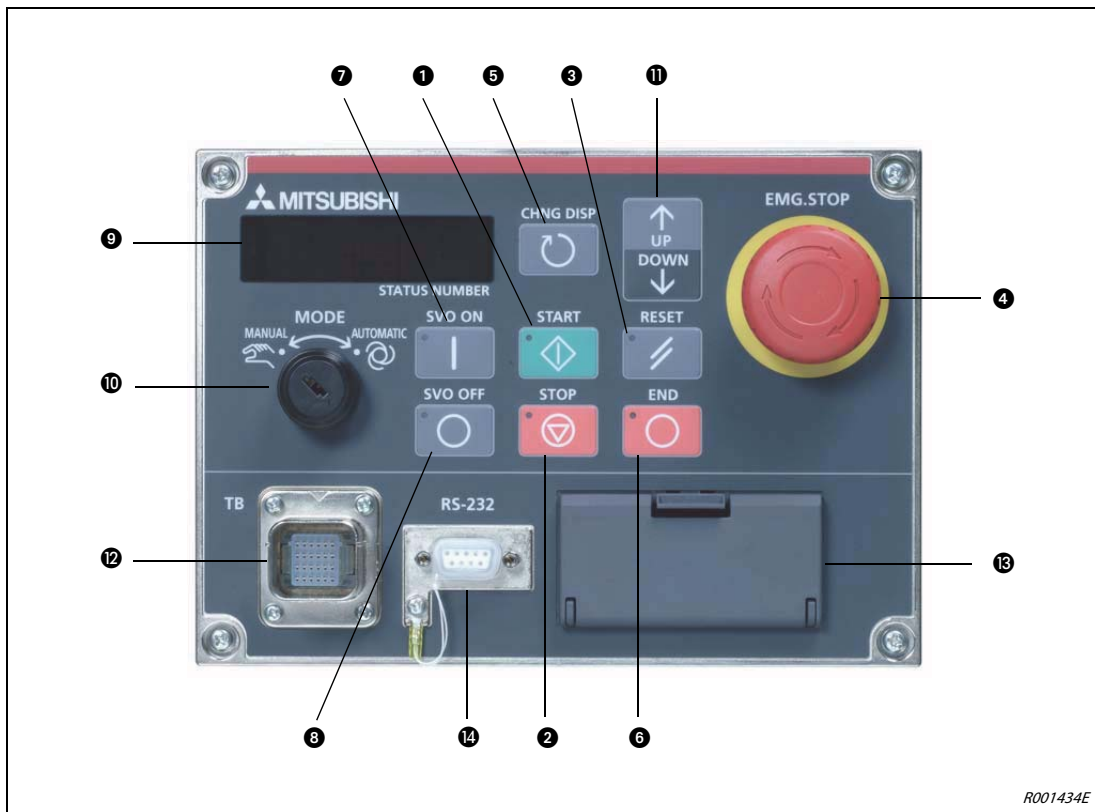


Abb. 1-5: Vorderansicht des Bedienfeldes

Nr.	Bezeichnung	Funktion
1	[START]-Taste	Starten eines Programms und Betrieb des Roboterarms Das Programm wird kontinuierlich abgearbeitet.
2	[STOP]-Taste	Unterbrechung des laufenden Programms und Abbremsen des Roboters Die Funktion entspricht der Funktion der [STOP]-Taste auf der Teaching Box.
3	[RESET]-Taste	Quittiert einen Fehlercode Setzt den Haltezustand des Programms und das Programm zurück
4	[EMG.STOP]-Schalter	Der Rastschalter dient dem NOT-HALT des Robotersystems. Nach Betätigung des Schalters wird die Servospannungsversorgung unmittelbar abgeschaltet und der sich bewegende Roboterarm hält sofort an. Durch Rechtsdrehen wird der Schalter entriegelt und springt wieder heraus.
5	[CHNG DISP]-Taste	Anzeigewechsel auf dem Display des Steuergeräts in der Reihenfolge: Programmnummer -> Zeilennummer -> Übersteuerung -> Benutzerinformationen -> Herstellerinformationen
6	[END]-Taste	Stoppen des laufenden Programms bei der END-Anweisung
7	[SVO ON]-Taste	Einschalten der Servoversorgungsspannung
8	[SVO OFF]-Taste	Abschalten der Servoversorgungsspannung
9	[STATUS NUMBER]-Anzeige	Anzeige von Alarm-, Programmnummer, Übersteuerungswert (%) usw.

Tab. 1-3: Übersicht der Bedien-/Signalelemente des Steuergeräts (1)

Nr.	Bezeichnung	Funktion	
⑩	[MODE]-Umschalter	AUTOMATIC	Ein Betrieb über das Steuergerät oder externe Geräte ist möglich. Der Betrieb über externe Signale oder die Teaching Box ist deaktiviert. Die Verbindung zwischen Steuergerät und externen Geräten muss durch den Parameter zur Vergabe der Betriebsrechte freigegeben sein. Eine detaillierte Beschreibung der Betriebsrechte finden Sie in der Bedienungs- und Programmieranleitung des Roboters.
		MANUAL	Bei aktivierter Teaching Box ist ausschließlich ein Betrieb über die Teaching Box möglich. Der Betrieb über externe Signale oder das Steuergerät ist nicht möglich.
⑪	[UP/DOWN]-Taste	Blättern innerhalb der Anzeige	
⑫	T/B-Anschluss	Schnittstelle für den Anschluss der Teaching Box. Stecken Sie den Kurzschlussstecker bei ausgeschaltetem Steuergerät auf den Schnittstellenanschluss, falls die Teaching Box nicht angeschlossen ist.	
⑬	Schnittstellenabdeckung	USB-Schnittstelle und Batterie	
⑭	RS232-Schnittstelle	Die RS232-Schnittstelle dient zum Anschluss eines Personalcomputers.	

**Tab. 1-3:** Übersicht der Bedien-/Signalelemente des Steuergeräts (2)

#### HINWEIS

Die Taster ①, ②, ③, ⑥, ⑦ und ⑧ haben integrierte Kontrollanzeigen.

### 1.2.4 Teaching Box

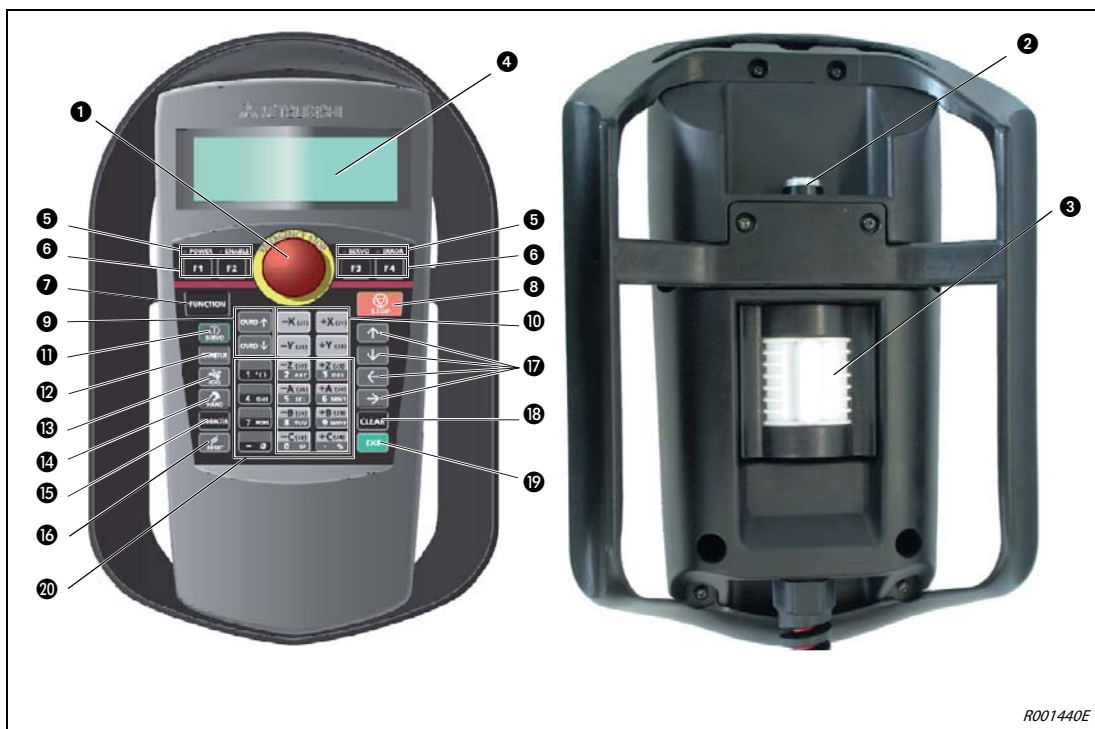


Abb. 1-6: Ansichten der Teaching Box R32TB

Nr.	Bezeichnung	Funktion
1	[EMG.STOP]-Schalter	NOT-HALT-Schalter mit Verriegelungsfunktion Wenn Sie den Schalter betätigen, hält der Roboterarm sofort an. Die Servoversorgungsspannung wird abgeschaltet. Durch Drehen des Schalters im Uhrzeigersinn wird der Schalter wieder entriegelt.
2	[ENABLE/DISABLE]-Schalter	Freigabe der Steuerung über die Teaching Box Bringen Sie den Schalter in die Stellung „ENABLE“, um den Roboterarm über die Teaching Box anzusteuern. Wenn die Teaching Box aktiv ist, kann weder über das Bedienfeld des Steuergeräts noch extern in die Steuerung des Roboterarms eingegriffen werden.
3	Dreistufenschalter	Der dreistufige Zustimmenschalter muss für das Einschalten des Servoantriebs bei eingeschalteter Teaching Box betätigt sein.
4	LCD-Anzeige	Auf der LCD-Anzeige wird der Programm- oder Roboterarmzustand angezeigt.
5	Statusanzeige	Die LED zeigt den Zustand des Roboters oder der Teaching Box an.
6	[F1]-, [F2]-, [F3]-, [F4]-Taste	Ausführung der aktuell auf dem Display angezeigten Funktionen
7	[FUNCTION]-Taste	Umschaltung der angezeigten Funktionen
8	[STOP]-Taste	Unterbrechung des laufenden Programms und Abbremsen des Roboters Die Funktion entspricht der Funktion der [STOP]-Taste auf dem Bedienfeld des Steuergeräts. Die Tastenfunktion ist, unabhängig von der Stellung des [ENABLE/DISABLE]-Schalters, immer verfügbar.
9	[OVRD ↑]-, [OVRD ↓]-Taste	Änderung der Verfahrensgeschwindigkeit Bei Betätigung der [OVRD ↑]-Taste vergrößert sich die Verfahrensgeschwindigkeit, bei Betätigung der [OVRD ↓]-Taste verringert sie sich.
10	12 Tasten für JOG-Betrieb: [-X/(J1)] ... [+C/(J6)]	Funktionstaste für JOG-Betrieb Im Gelenk-JOG-Betrieb können alle Gelenke einzeln bewegt werden. Im XYZ-JOG-Betrieb kann der Roboterarm an jeder der Koordinatenachsen entlang bewegt werden. Mit den Tasten erfolgt auch die Eingabe von Menüauswahlnummern oder Schrittnummern.
11	[SERVO]-Taste	Betätigen Sie die [SERVO]-Taste bei halb durchgedrücktem Dreistufenschalter, um die Servoversorgungsspannung einzuschalten.

Tab. 1-4: Übersicht der Bedienelemente der Teaching Box R32TB (1)

Nr.	Bezeichnung	Funktion
12	[MONITOR]-Taste	Wechselt in den Monitor-Modus und zeigt das Monitor-Menü an
13	[JOG]-Taste	Wechselt in den JOG-Modus und zeigt das JOG-Menü an
14	[HAND]-Taste	Wechselt in den Hand-Modus und zeigt das Hand-Menü an
15	[CHARACTER]-Taste	Ruft das Editier-Menü auf und wechselt z. B. beim Editieren von Positionsdaten zwischen Zahlen und Buchstaben
16	[RESET]-Taste	Quittierung eines Fehlercodes In Verbindung mit der [EXE]-Taste wird ein Programm zurückgesetzt.
17	[↑]-, [↓]-, [←]-, [→]-Taste	Bewegt den Cursor in die entsprechende Richtung
18	[CLEAR]-Taste	Löscht das Zeichen an der Cursor-Position
19	[EXE]-Taste	Dateneingabe oder Bewegung des Roboters im Direkt-Modus
20	Zeichentaste	Überschreibt das Zeichen an der Cursor-Position

**Tab. 1-4:** Übersicht der Bedienelemente der Teaching Box R32TB (2)





## 2 Installation

In diesem und im folgenden Kapitel werden alle für den erfolgreichen Einsatz der Robotersysteme RH-6SDH, RH-12SDH und RH-20SDH notwendigen Vorbereitungen vom Auspacken bis zur Einstellung der Grundposition beschrieben.

### 2.1 Auspacken des Robotersystems

#### 2.1.1 Roboterarm auspacken



**ACHTUNG:**

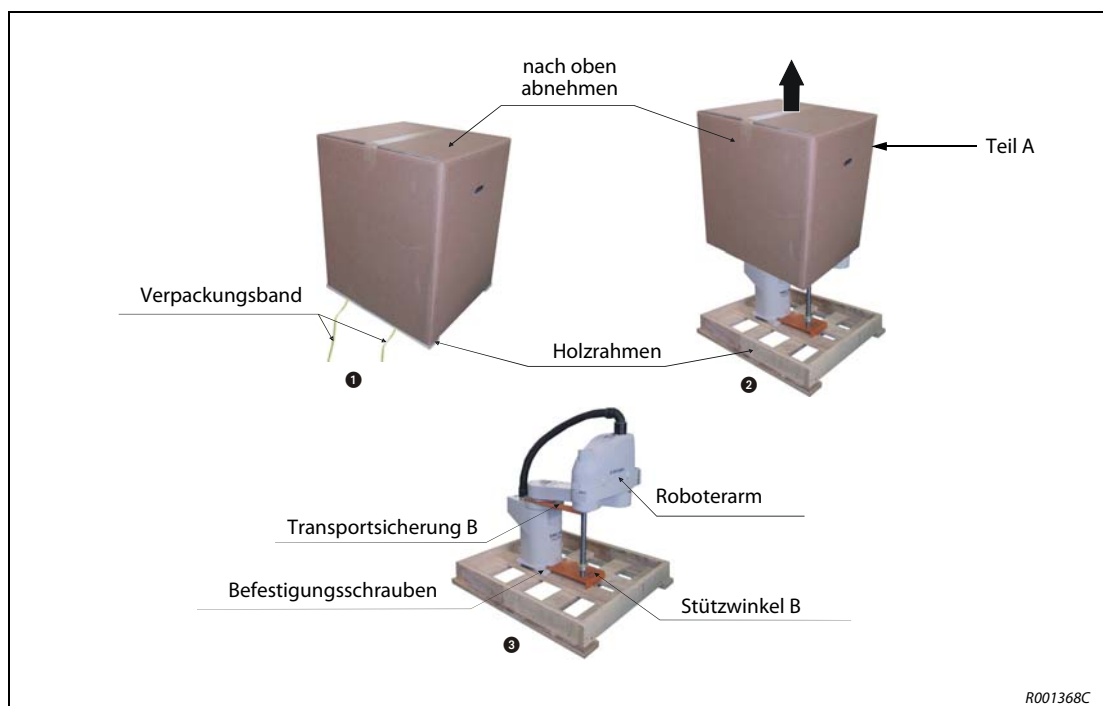
**Packen Sie den Roboter ausschließlich auf einem stabilen und ebenen Untergrund aus. Bei Nichtbeachtung kann der Roboter herunterfallen und beschädigt werden.**

Der Roboterarm ist auf einem Holzrahmen befestigt und in einem Karton verpackt. Die folgende Abbildung zeigt schrittweise das Auspacken des Roboterarms. Im Abschn. 2.2 wird die Handhabung des Roboterarms beschrieben.

- ① Öffnen Sie das Verpackungsband, wie in ① gezeigt, mit einem Messer o. Ä.
- ② Entfernen Sie den Teil A der Verpackung, wie in ② gezeigt.
- ③ Entfernen Sie die 4 Befestigungsschrauben, mit denen die Basis auf dem Holzrahmen aufgeschraubt ist (siehe ③).
- ④ Transportieren Sie den Roboterarm, wie in Abschn. 2.2.1 und Abschn. 2.2.2 beschrieben, zum Aufstellungsort.

**HINWEIS**

Bewahren Sie die Verpackung und Transportsicherungen für einen späteren Transport auf.



**Abb. 2-1:** Auspacken des Roboterarms

## 2.2 Handhabung des Roboterarms

**ACHTUNG:**

*Die Transportsicherungen dürfen vor einem Transport nicht entfernt werden.*

### 2.2.1 Roboterarm RH-6SDH transportieren

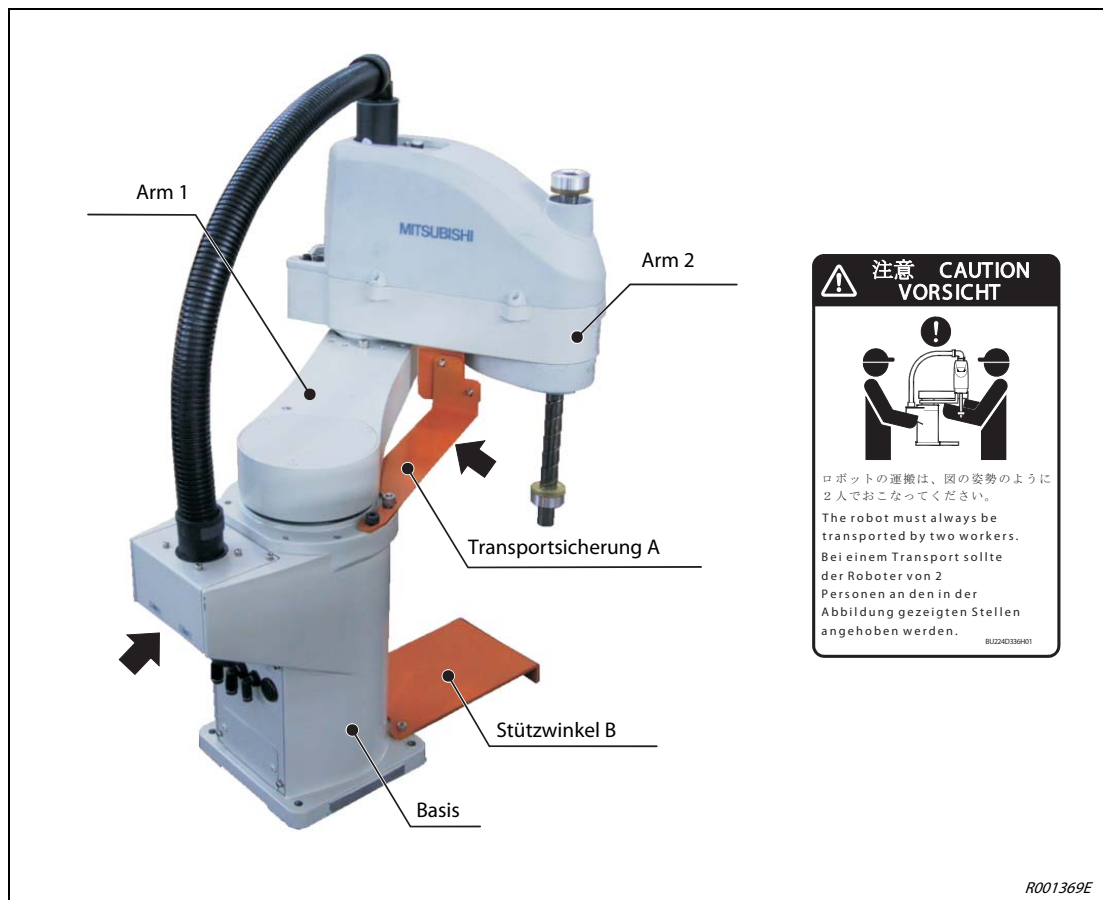
**Tragen des Roboterarms**

Die hier beschriebene Transportmethode gilt ausschließlich für den Roboter RH-6SDH. Die Roboter RH-12SDH und RH-20SDH müssen mit einem Kran transportiert werden.

**ACHTUNG:**

- *Tragen Sie den Roboterarm immer an den Haltepunkten ① und ②. Tragen Sie den Roboterarm niemals an den Abdeckungen, da dies zu Beschädigungen führen kann.*
- *Achten Sie darauf, dass die Kugelumlaufspindel (J3-Achse) nicht durch von außen einwirkende Kräfte belastet und dadurch beschädigt wird. Eine beschädigte Spindel kann, wenn sie verfahren wird, zu einer Überlastwarnung führen.*

- ① Der Transport muss immer mit zwei Personen erfolgen. Tragen Sie dabei den Roboterarm immer an den Punkten ① im Basisbereich und ② am Arm 2 sowie an der Transportsicherung A (siehe Abb. 2-2). Tragen Sie den Roboter niemals an den Seiten oder an den Abdeckungen, da diese sich lösen können und der Roboterarm zerstört wird.



**Abb. 2-2:** Haltepunkte am Roboterarm

- ② Tragen Sie den Roboter niemals seitlich oder an den Achsen ohne Haltepunkte, da dieses zu Beschädigungen führen kann.
- ③ Verwenden Sie für längere Transportwege einen Rollwagen. Das Tragen an den Haltepunkten sollte nur kurzzeitig erfolgen.
- ④ Belasten Sie keine Abdeckungen.
- ⑤ Vermeiden Sie Stoßbelastungen beim Transport des Roboterarms.
- ⑥ Entfernen Sie die Transportsicherungen des Roboterarms erst nach der Installation.

#### HINWEISE

Bewahren Sie die Transportsicherungen und die zugehörigen Befestigungsschrauben für einen eventuellen späteren Transport sorgfältig auf (siehe dazu Abschn. 2.2.5).

Die Installation der Transportsicherungen für einen weiteren Transport muss bei den in Abschn. 2.2.5 angegebenen Stellungen der Achsen für die Verpackungsposition erfolgen.

## 2.2.2 Roboterarme RH-12SDH und RH-20SDH transportieren

### Transport mittels Kran

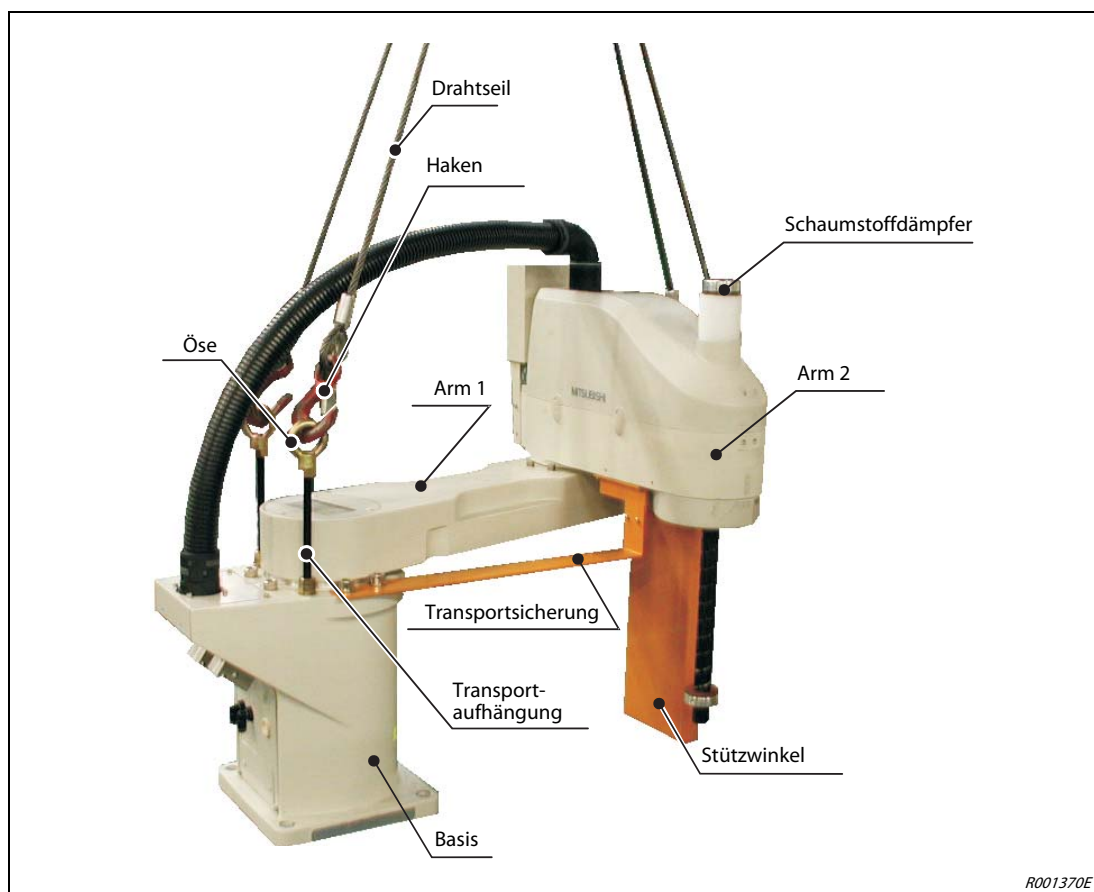
Die hier beschriebene Transportmethode mittels Kran gilt für die Roboter RH-12SDH und RH-20SDH.



#### ACHTUNG:

**Die Drahtseile des Krans müssen wie in Abb. 2-3 gezeigt geführt werden, da es sonst zu Störungen kommen kann.**

- ① Befestigen Sie die Haken des Krans in den vier Ösen der Transportaufhängungen. Vergewissern Sie sich, dass die Haken sicher in den Ösen sitzen.
- ② Der Roboter kann nun transportiert werden. Dabei dürfen sich die Drahtseile und der Roboterarm bzw. die Armabdeckungen nicht berühren. Schützen Sie gefährdete Punkte mit Stofftüchern o. Ä.
- ③ Lösen Sie erst nach der Installation des Roboters die Drahtseile und entfernen Sie die angebrachten Transportsicherungen, -aufhängungen und Stützwinkel.



R001370E

**Abb. 2-3:** Befestigung der Transportaufhängungen



#### ACHTUNG:

**Halten Sie sich auch bei einem späteren Transport des Roboters – z.B. beim Wechsel des Installationsortes – an die oben genannten Schritte. Wird der Roboter ohne die angebrachten Transportsicherungen und Stützwinkel oder in der Arbeitsstellung transportiert, können durch eine Verschiebung des Schwerpunktes während des Transports gefährliche Situationen auftreten.**

**ACHTUNG:**

***Verwenden Sie immer vier Tragseile zum Transport des Roboters mit einem Kran.***

**HINWEISE**

Bewahren Sie die Transport- und Stützwinkel sowie die Transportsicherungen und die zugehörigen Befestigungsschrauben für einen eventuellen späteren Transport sorgfältig auf (siehe dazu Abschn. 2.2.5).

Die Installation der Transportsicherungen für einen weiteren Transport muss bei den in Abschn. 2.2.5 angegebenen Stellungen der Achsen für die Verpackungsposition erfolgen.

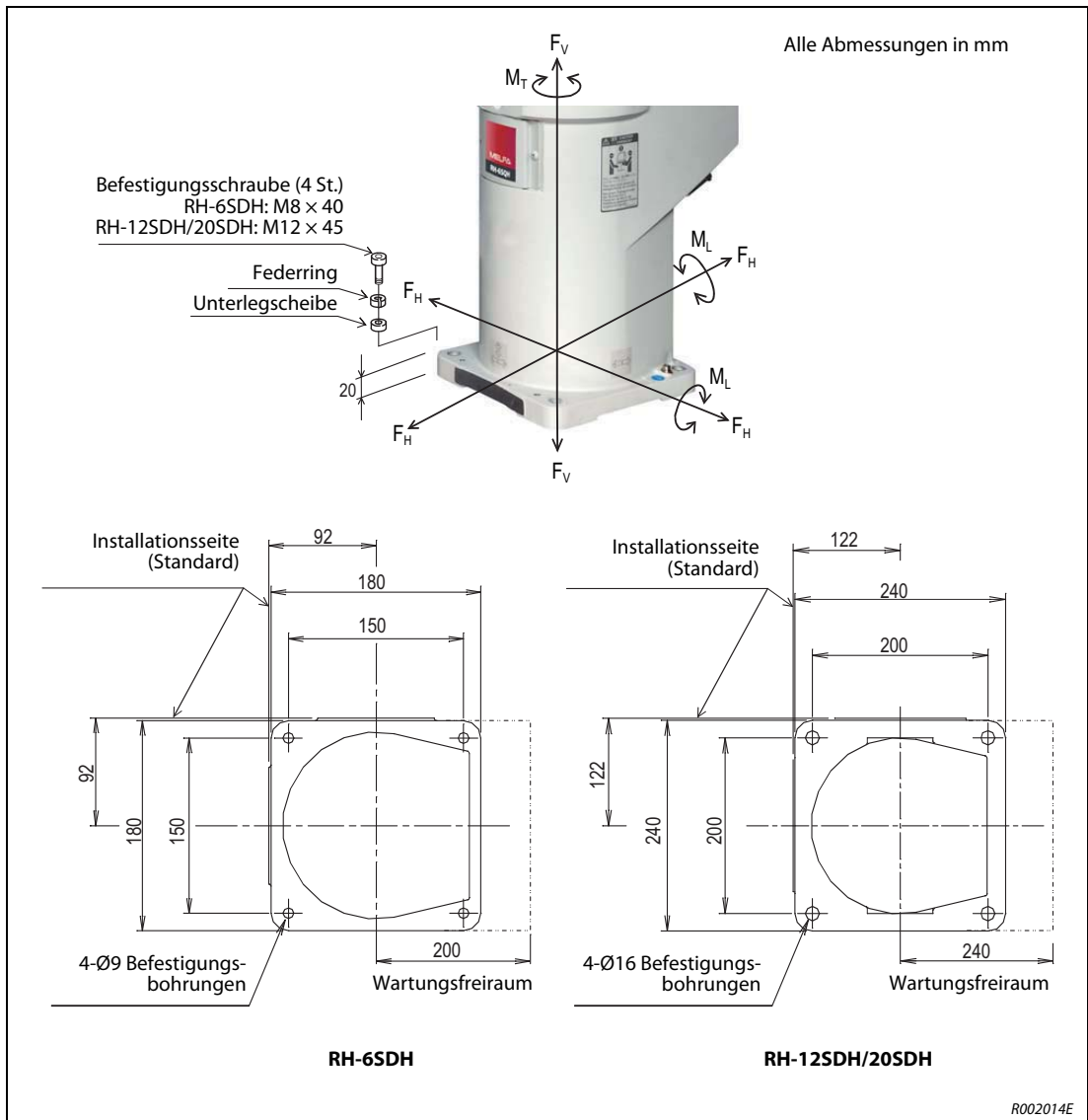
### 2.2.3 Roboterarm aufstellen

Die folgende Abbildung zeigt die Aufstellung und Befestigung des Roboterarms. Die richtige Installation des Roboterarms ist eine wichtige Voraussetzung für einen einwandfreien Betrieb.

**ACHTUNG:**

**Achten Sie bei der Installation des Roboterarms darauf, dass hinter dem Roboter ausreichend Platz für spätere Wartungsarbeiten, zum Anschluss der Kabel und zum Auswechseln der Backup-Batterien bleibt.**

- ① Die Standfläche des Roboterarms ist maschinell geplant. Bei zu großer Unebenheit kann es zu Funktionsstörungen des Roboterarms kommen.  
Befestigen Sie den Roboterarm über die Montagebohrungen (Ø9 mm beim RH-6SDH und Ø16 mm beim RH-12SDH und RH-20SDH) an den vier äußeren Ecken der Standfläche mit den mitgelieferten Innensechskantschrauben (M8 × 40 beim RH-6SDH und M12 × 45 beim RH-12SDH).
- ② Richten Sie den Roboterarm waagrecht aus.
- ③ Der Mittenrauwert der Montageoberfläche sollte  $R_a = 6,3 \mu\text{m}$  betragen. Eine zu raue Oberfläche kann zu Positionsabweichungen des Roboterarms führen.
- ④ Um Positionsabweichungen zu vermeiden, sollten periphere Einrichtungen, auf die der Roboter zugreift, und der Roboterarm auf einer gemeinsamen Montagefläche installiert sein.
- ⑤ Die Standfläche muss so beschaffen sein, dass auch durch die vom Roboter ausgehenden Belastungen und Vibrationen keine Verformungen auftreten können.
- ⑥ Entfernen Sie erst nach dem Aufstellen des Roboterarms die Transportsicherungen, -aufhängungen und Stützwinkel.
- ⑦ Beim Betrieb des Roboters mit hohen Geschwindigkeiten treten an der Standfläche hohe Belastungen auf. Stellen Sie sicher, dass die Standfläche für die hohen Kräfte und Momente, wie sie in Tab. 2-1 aufgeführt sind, geeignet ist.



**Abb. 2-4:** Aufstellen des Roboterarms

Robotertyp	Belastung	Einheit	Wert
RH-6SDH	Kippmoment $M_L$	Nm	380
	Torsionsmoment $M_T$	Nm	410
	Horizontal wirkende Translationskräfte $F_H$	N	920
	Vertikal wirkende Translationskräfte $F_V$	N	570
RH-12SDH/20SDH	Kippmoment $M_L$	Nm	1310
	Torsionsmoment $M_T$	Nm	1440
	Horizontal wirkende Translationskräfte $F_H$	N	1900
	Vertikal wirkende Translationskräfte $F_V$	N	1280

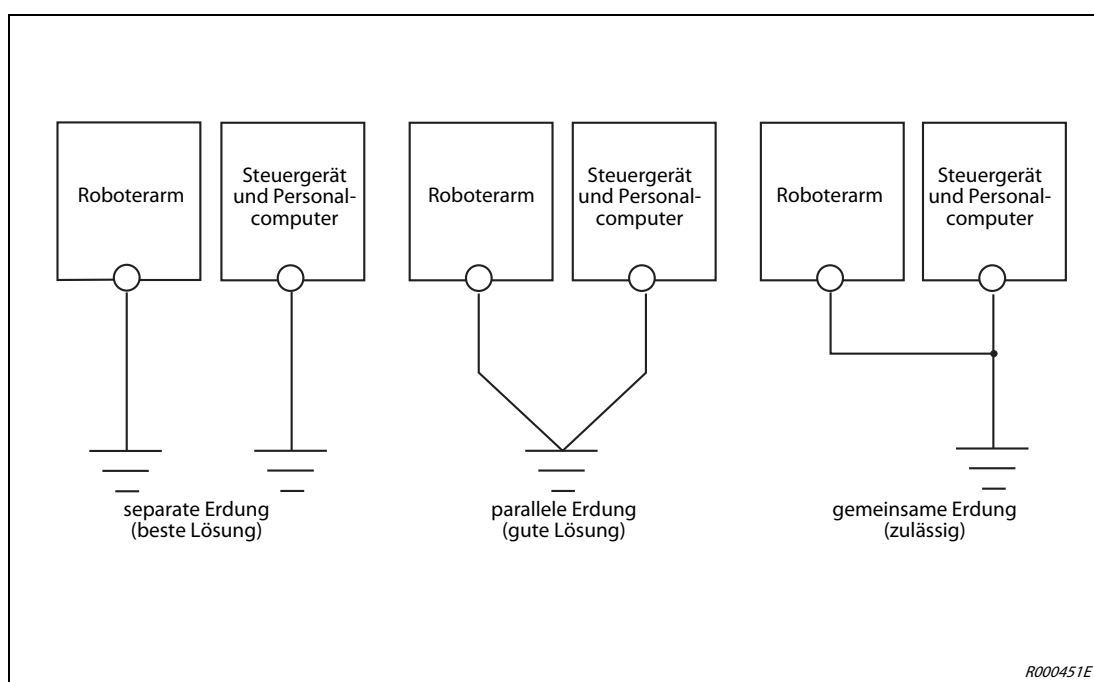
**Tab. 2-1:** Reaktionskräfte an der Standfläche des Roboters

## 2.2.4 Erdung des Robotersystems

### Allgemeine Hinweise zur Erdung des Robotersystems

In Abb. 2-5 werden die drei Möglichkeiten einer Erdung gezeigt.

- Die separate Erdung ist die beste Lösung.
  - Die Erdung des Roboterarms erfolgt über eine M4-Gewindebohrung (siehe Abb. 2-6) an der Standfläche.
  - Die Erdung des Steuergeräts erfolgt gemeinsam mit dem Anschluss der Netzzuleitung. Für die Erdung des Steuergeräts gehen Sie wie in Abschn. 2.7 beschrieben vor.
- Wenn möglich, ist die Erdung des Roboterarms von anderen Geräten zu trennen.
- Der Mindestquerschnitt der Erdungskabel muss 3,5 mm<sup>2</sup> betragen.
- Im Lieferumfang des Robotersystems sind die Erdungskabel nicht enthalten.
- Die Erdungskabel sollten so kurz wie möglich sein.

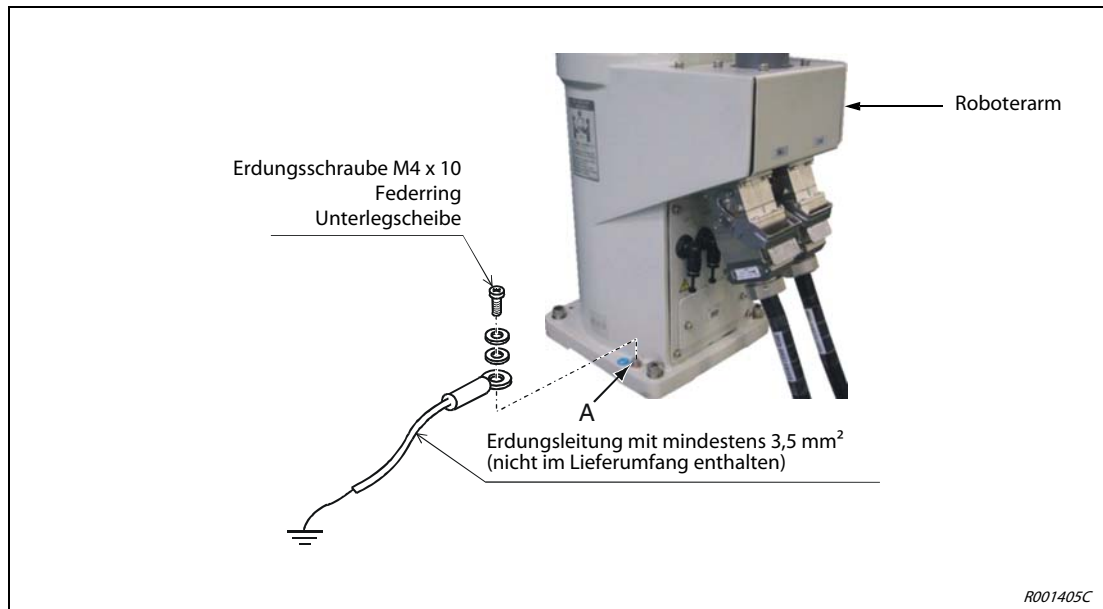


**Abb. 2-5:** Erdung des Robotersystems



**Roboterarm erden**

- ① Verwenden Sie ein Erdungskabel mit einem Querschnitt von mindestens  $3,5 \text{ mm}^2$ .
- ② Prüfen Sie den Bereich der Erdungsschraube (A) auf Belag und entfernen Sie ihn gegebenenfalls mit einer Feile.
- ③ Befestigen Sie das Erdungskabel mit der Erdungsschraube (M4 x 10) am Erdungsanschluss des Roboterarms (siehe dazu Abb. 2-6).

**Abb. 2-6:** Erdung des Roboterarms

## 2.2.5 Roboterarm verpacken

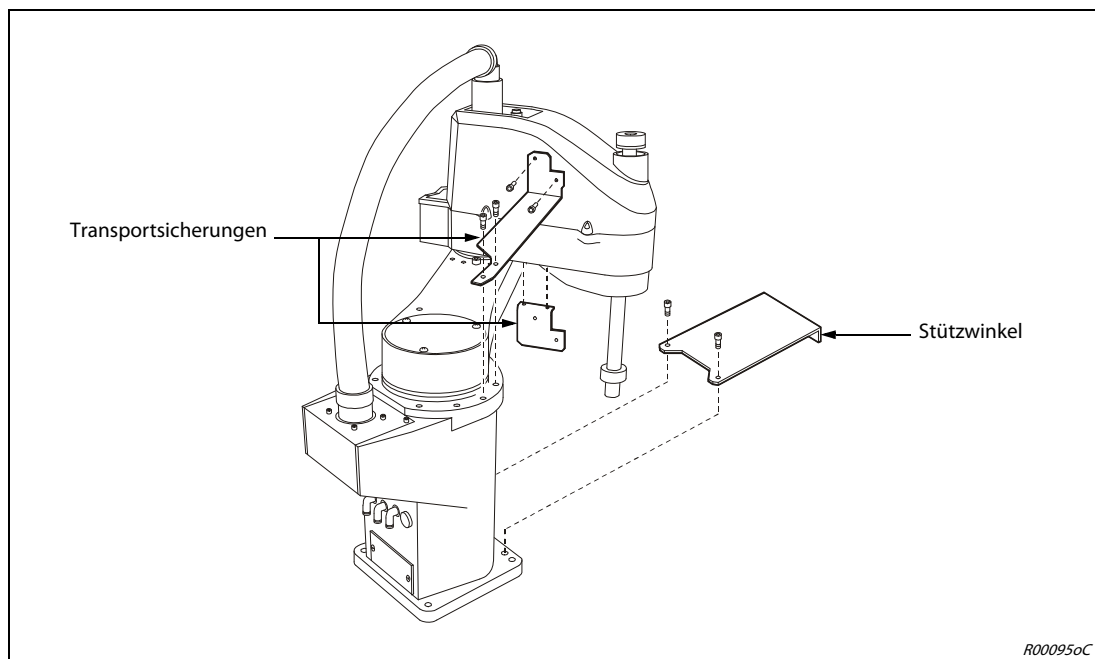
Um den Roboterarm in seinen Originalkarton verpacken zu können, müssen einige Punkte beachtet werden. Die Transportsicherungen sind wie bei der Auslieferung am Roboterarm zu befestigen, damit Schäden an den Getrieben vermieden werden.

- ① Wählen Sie über den [MODE]-Drehschalter am Steuergerät die Betriebsart „MANUAL“.
- ② Schalten Sie die Teaching Box mit dem [ENABLE/DISABLE]-Schalter ein, nachdem Sie den Dreistufenschalter in die Arbeitsposition gebracht haben.
- ③ Wählen Sie über die [JOG]- und die [F1]-Taste den Gelenk-JOG-Betrieb aus.
- ④ Verfahren Sie jedes Gelenk einzeln. Betätigen Sie dazu die Tasten [J1] bis [J4]. Der Dreistufenschalter muss in der Arbeitsposition stehen.
- ⑤ Für die Verpackungsposition müssen sich die einzelnen Gelenke in den folgenden Positionen befinden:

Achse	Roboter					
	RH-6SDH35*	RH-6SDH45*	RH-6SDH55*	RH-12SDH55*	RH-12SDH70*	RH-12SDH85*/RH-20SDH*
J1	49,5°	25°	17°	37,5°	21,4°	15,1°
J2	-139,5°	-115°	-107°	-127,5°	-111,4°	-105,1°
J3	97 mm	97 mm	97 mm	84,5 mm	84,5 mm	84,5 mm
J4	Nicht festgelegt	Nicht festgelegt	Nicht festgelegt	Nicht festgelegt	Nicht festgelegt	Nicht festgelegt

**Tab. 2-2:** Achsenstellungen zum Anbringen der Stützwinkel und Transportsicherungen

- ⑥ Verfahren Sie die Achse in die angegebene Position. Ein Verfahren der Achse J3 nach unten bis zum oberen mechanischen Anschlag kann zum Aufsetzen der Achse auf die Standfläche und somit zu Beschädigungen führen.
- ⑦ Befestigen Sie die Transportsicherungen und den Stützwinkel mit den aufbewahrten Befestigungsschrauben.



**Abb. 2-7:** Befestigung der Transportsicherungen und des Stützwinkels

- ⑧ Schalten Sie das System aus. Der Roboterarm ist nun verpackungsfertig.

## 2.3 Handhabung des Steuergeräts

Dieser Abschnitt beschreibt die Handhabung und das Aufstellen des Steuergeräts.

### 2.3.1 Steuergerät CR1DA transportieren



**ACHTUNG:**

*Tragen Sie das Steuergerät wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Fassen Sie zum Anheben die Vorder- und Rückseite an. Tragen Sie das Steuergerät nicht an den Schaltern oder Steckverbindungen.*



R001802E

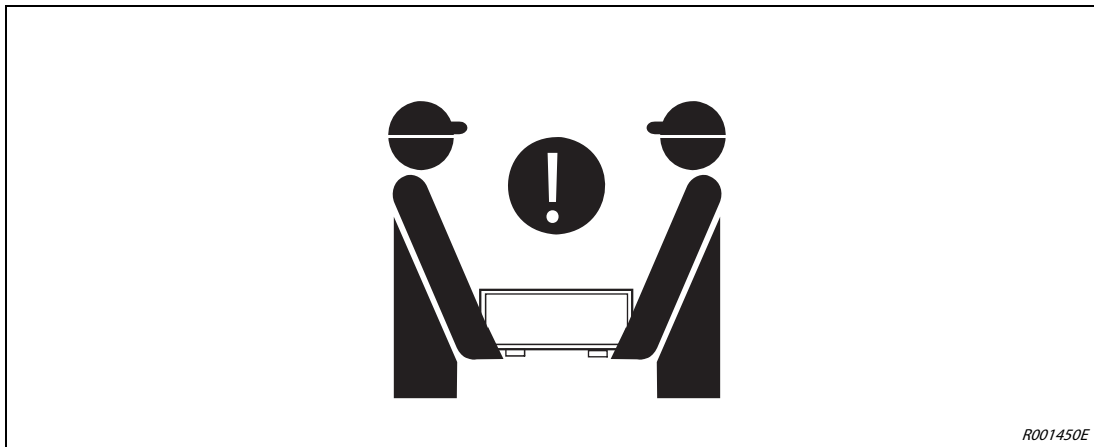
**Abb. 2-8:** Transport des Steuergeräts CR1DA

### 2.3.2 Steuergerät CR2DA transportieren



**ACHTUNG:**

*Tragen Sie das Steuergerät immer mit zwei Personen. Fassen Sie zum Anheben die Vorder- und Rückseite an. Tragen Sie das Steuergerät oder die Antriebseinheit nicht an den Schaltern oder Steckverbindungen.*



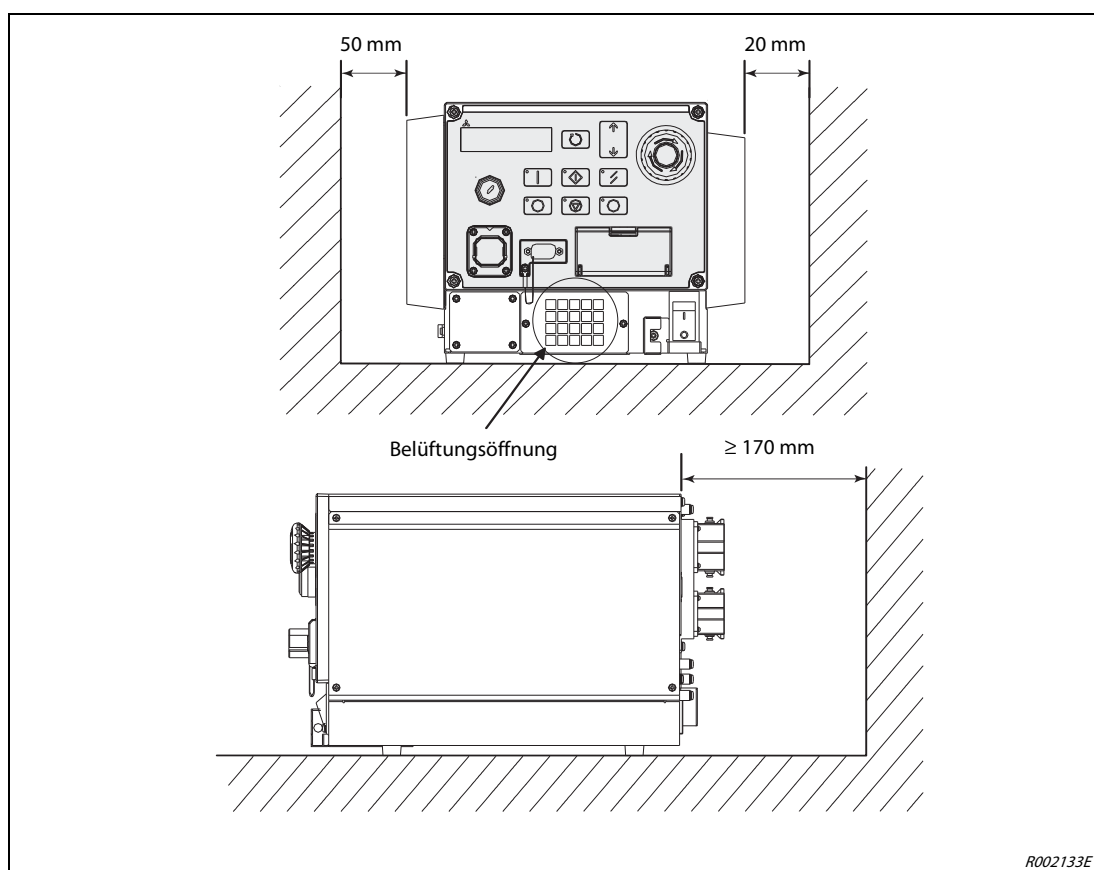
R001450E

**Abb. 2-9:** Transport des Steuergeräts CR2DA

### 2.3.3 Steuergerät CR1DA aufstellen

In der folgenden Abbildung wird die Aufstellung des Steuergeräts CR1DA gezeigt. Beachten Sie dabei bitte die nachstehenden Punkte:

- Das Steuergerät kann sowohl waagrecht als auch senkrecht installiert werden. In diesem Handbuch wird nur die waagrechte Installation beschrieben. Die notwendigen Informationen für die senkrechte Installation des Steuergeräts erhalten Sie bei Ihrem MITSUBISHI-Vertriebspartner.
- Blockieren Sie nicht die Lüftungsöffnungen an der Unterseite des Steuergeräts. Stellen Sie dazu das Gerät auf die Kunststofffüße oder verwenden Sie Distanzstücke, falls Sie das Gerät verschrauben.
- Halten Sie die in der folgenden Abbildung angegebenen Freiräume ein.
- Treffen Sie Maßnahmen gegen zu hohe Umgebungstemperaturen (max. 40 °C), wenn das Steuergerät in einen Schaltschrank eingebaut wird.

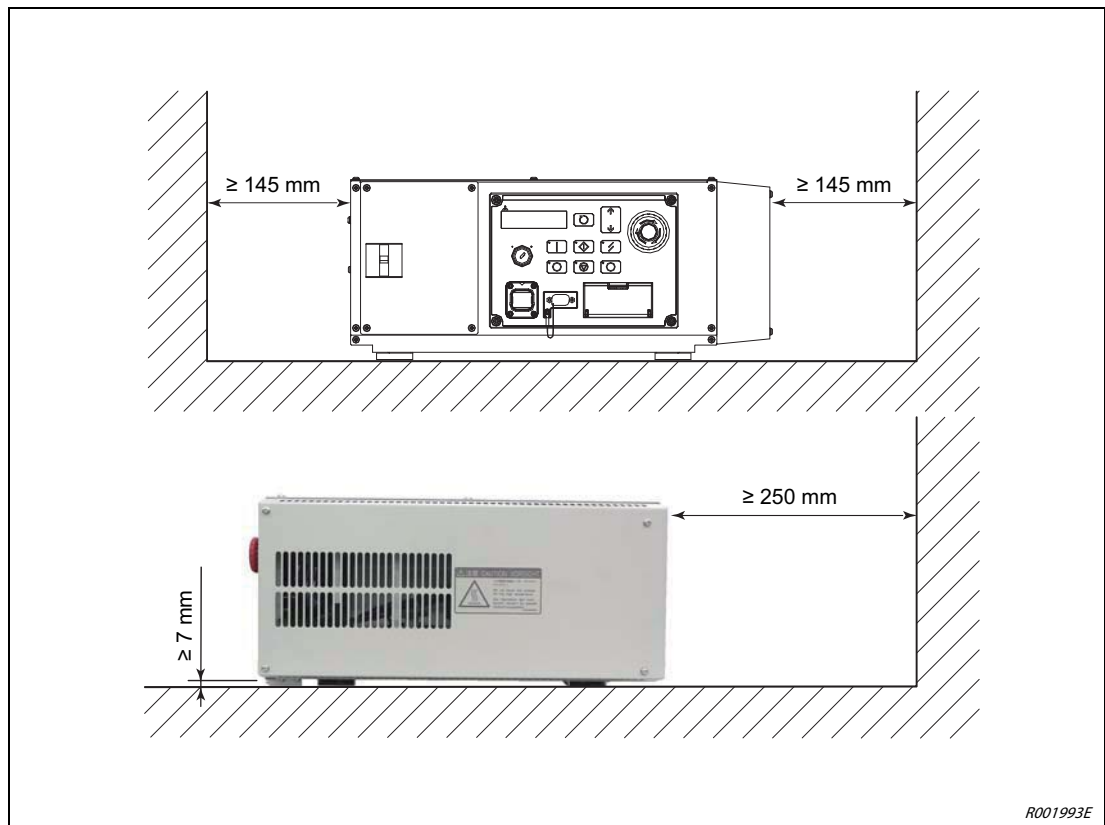


**Abb. 2-10:** Aufstellen des Steuergeräts

### 2.3.4 Steuergerät CR2DA aufstellen

In der folgenden Abbildung wird die Aufstellung des Steuergeräts CR2DA gezeigt. Beachten Sie dabei bitte die nachstehenden Punkte:

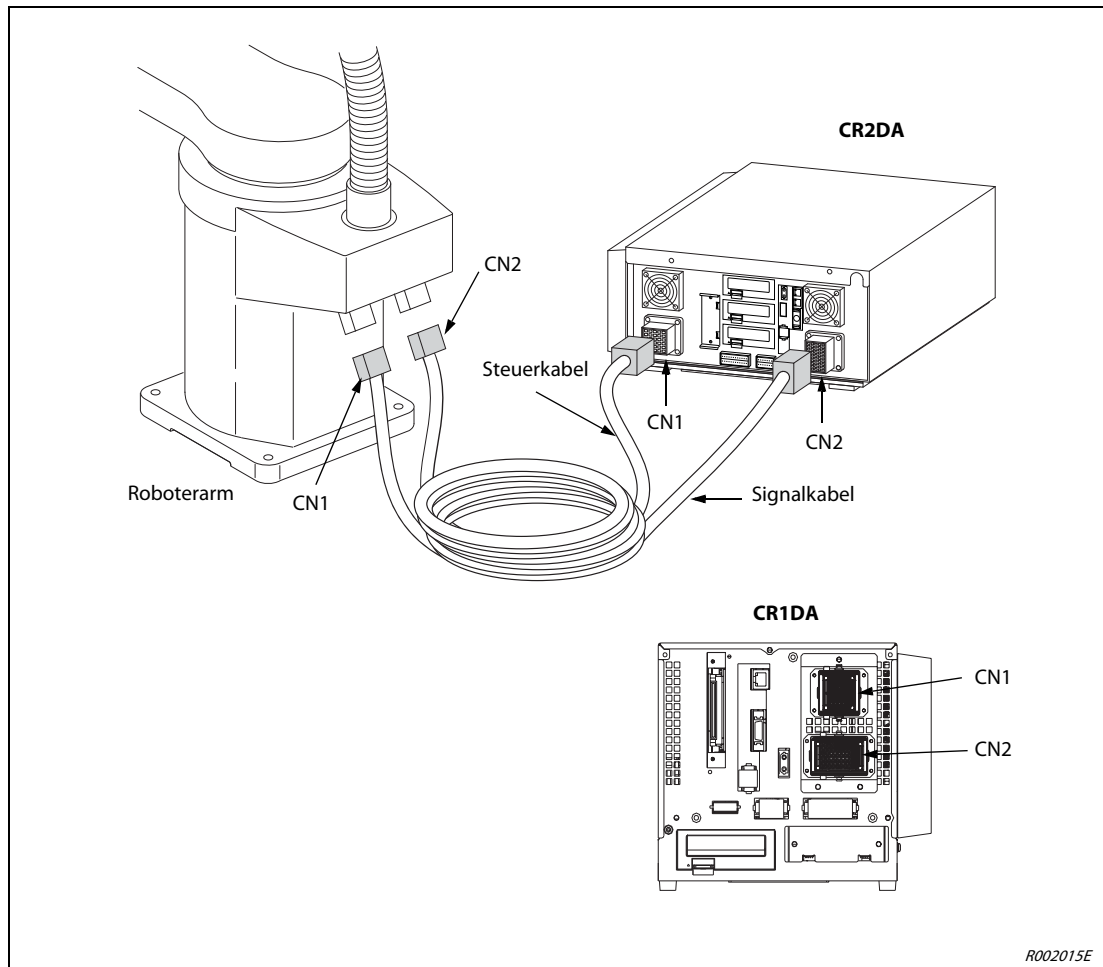
- Das Steuergerät kann sowohl waagrecht als auch senkrecht installiert werden. In diesem Handbuch wird nur die waagrechte Installation beschrieben. Die notwendigen Informationen für die senkrechte Installation des Steuergeräts erhalten Sie bei Ihrem MITSUBISHI-Vertriebspartner.
- Blockieren Sie nicht die Lüftungsöffnungen an der Unterseite des Steuergeräts oder der Antriebseinheit. Stellen Sie sicher, dass unter dem Gerät ein Freiraum von mindestens 7 mm besteht. Stellen Sie dazu das Gerät auf die Kunststofffüße oder verwenden Sie Distanzstücke, falls Sie das Gerät verschrauben.
- Stellen Sie sicher, dass seitlich ein Freiraum von mindestens 145 mm und an der Rückseite von mindestens 250 mm besteht.
- Treffen Sie Maßnahmen gegen zu hohe Umgebungstemperaturen (max. 40 °C), wenn das Steuergerät in einen Schaltschrank eingebaut wird.



**Abb. 2-11:** Aufstellen des Steuergeräts

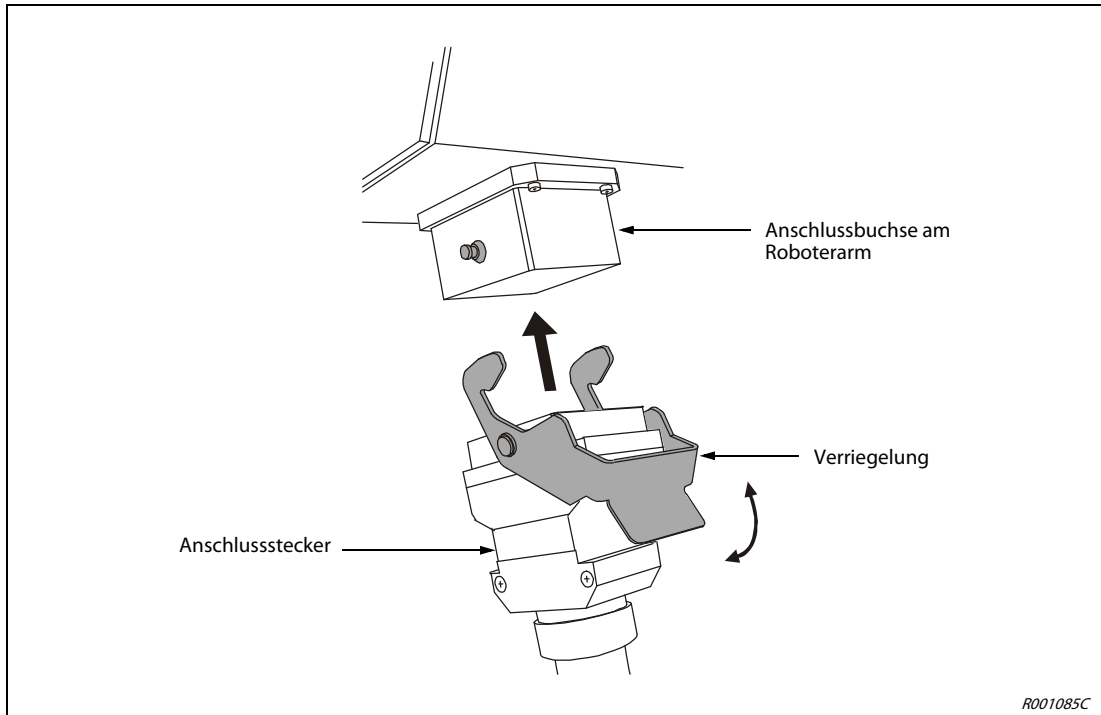
## 2.4 Anschluss der Verbindungskabel

Die folgende Abbildung zeigt das Anschließen der Verbindungskabel zwischen Roboterarm und Steuergerät.



**Abb. 2-12:** Anschluss der Verbindungskabel

- ① Stellen Sie sicher, dass das Steuergerät ausgeschaltet ist. Der [POWER]-Schalter muss in „OFF-Position“ stehen.
- ② Schließen Sie die Leistungs- und Steuerkabel an den Roboterarm und das Steuergerät an. Schieben Sie dazu die Verriegelung nach vorne und stecken den Stecker in die Buchse. Vermeiden Sie starkes Ziehen oder Knicken der Kabel. Dieses könnte die Kabel beschädigen.



**Abb. 2-13:** Detailansicht der Verriegelung

- ③ Drücken Sie die Verriegelung am Stecker nach unten. In dieser Position kann der Stecker nicht herausgezogen werden. Um die Verbindung zu lösen, drücken Sie die Verriegelung nach oben. In dieser Position kann der Stecker abgezogen werden.

#### HINWEIS

Die Stecker für Steuer- und Leistungskabel unterscheiden sich in ihrer Form. Bei falschem Anschluss der Stecker können diese beschädigt werden.



#### ACHTUNG:

**Die Standard-Verbindungskabel zwischen Roboterarm und Steuergerät sind nur für eine feste Verlegung geeignet. Ein Einsatz in einer Schleppkette ist nicht zulässig.**

## 2.5 Verwendung der Handsteuerkabel

Die Handsteuerkabel GR1 und GR2 sind auf der Rückseite des Arms 2 herausgeführt. Wenn Sie diese Kabel nicht verwenden, bringen Sie sie im Arm unter. Gehen Sie dabei wie unten beschrieben vor.

Eine detaillierte Beschreibung zum Anschluss der Handsteuerkabel und zur Installation der Magnetventile finden Sie in Abschn. 2.11.

- ① Bei Auslieferung sind die Handsteuerkabel auf der Rückseite des Arms 2 herausgeführt.



**Abb. 2-14:**  
Handsteuerkabel im Auslieferungszustand

R001373C

- ② Führen Sie die Anschlüsse durch die Durchführungen des Arms 2.



**Abb. 2-15:**  
Anschlüsse durchführen

R001374C



- ③ Setzen Sie die Durchführungsabdeckungen in die Durchführungen ein.



**Abb. 2-16:**  
*Durchführungsabdeckungen einsetzen*

R001375C

- ④ Dichten Sie die Durchführungsabdeckungen mit Silikon ab.



**Abb. 2-17:**  
*Durchführungsabdeckungen mit Silikon abdichten*

R001376C

## 2.6 Anschluss der Reserveleitungen

Der Roboter verfügt über acht Reserveleitungen mit einem Leitungsquerschnitt von 0,2 mm<sup>2</sup> (8 Adern) vom Sockel bis in den Arm 2 des Roboters. Die Reserveleitungen können vom Anwender frei verwendet werden. Führen Sie die Leitungen dazu wie nachfolgend gezeigt durch eine Kabelverschraubung vom Roboterinneren nach draußen.

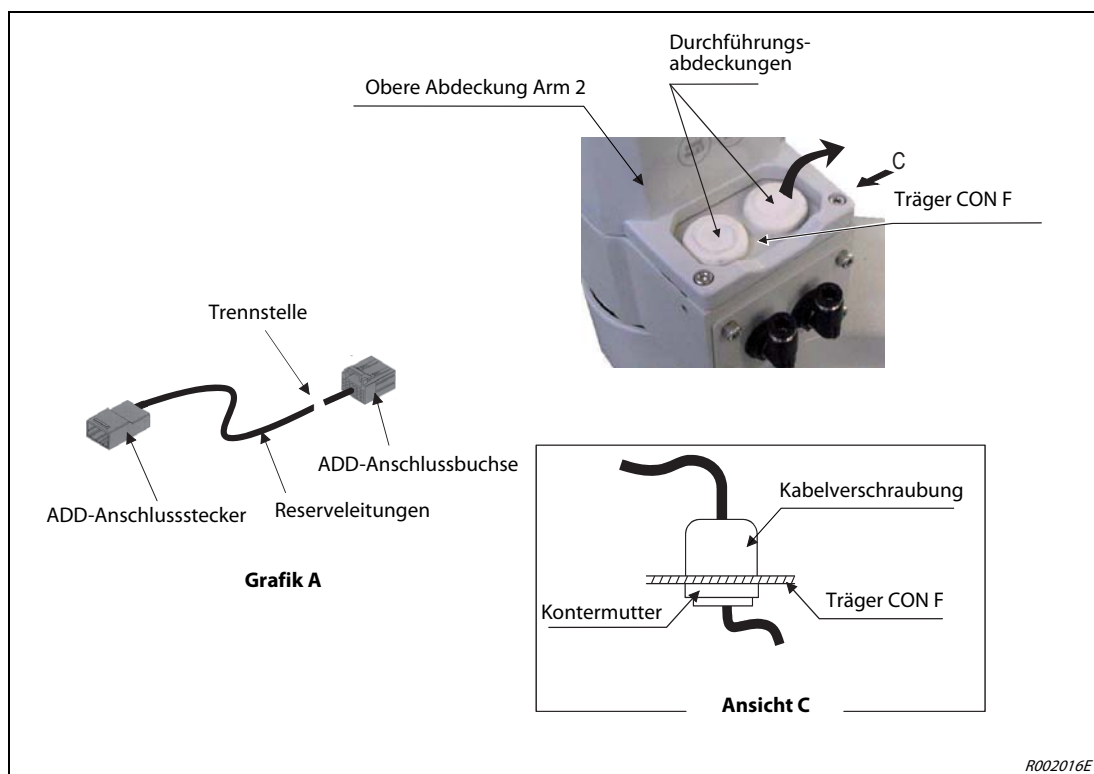


### GEFAHR:

**Schließen Sie die Reserveleitungen nur an, wenn die Spannungsversorgung des Steuergeräts ausgeschaltet ist. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**

### 2.6.1 Bereich Arm 2

- ① Entfernen Sie die Innensechskantschrauben (RH-6SDH: M4 × 10 (10 St.), RH-12SDH/20SDH: M4 × 10 (11 St.)) der oberen Abdeckung des Arms 2 und entfernen Sie die Abdeckung.
- ② Entfernen Sie die Innensechskantschrauben (M4 × 10 (2 St.)), mit denen der Träger CON F am Arm 2 befestigt ist, und entfernen Sie den Träger.
- ③ Entfernen Sie eine Durchführungsabdeckung am Träger CON F. Säubern Sie die Bohrlochumgebung von Dichtungsmittelresten.
- ④ Nehmen Sie die Reserveleitungen (ADD), die unter der Abdeckung untergebracht sind, heraus. Das Ende der Reserveleitungen ist Bereich des Arms 2 mit einer Anschlussbuchse versehen.
- ⑤ Entfernen Sie den Kabelbinder, mit dem die Reserveleitungen befestigt sind.

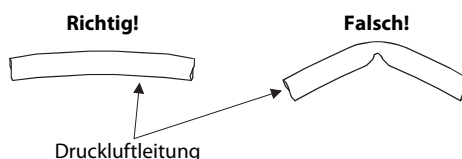


**Abb. 2-18:** Anschluss der Reserveleitungen

- ⑥ Die Reserveleitungen sind an beiden Enden mit Anschlüssen versehen. Trennen Sie die Leitungen ca. 10 bis 20 mm vor der Anschlussbuchse ab (siehe Abb. 2-18, Grafik A) und führen Sie sie durch die Kabelverschraubung (vom Anwender bereitzustellen).
- ⑦ Befestigen Sie die Kabelverschraubung mit der Kontermutter am Träger CON F.
- ⑧ Verbinden Sie die ADD-Anschlussbuchse des Roboterarms mit dem ADD-Anschlussstecker der am Träger CON F befestigten Reserveleitungen.
- ⑨ Montieren Sie den Träger CON F wieder. Achten Sie darauf, keine Kabel einzuklemmen.
- ⑩ Montieren Sie die obere Abdeckung des Arms 2 wieder. Prüfen Sie dabei, ob die Dichtung defekt oder abgelöst ist.

**ACHTUNG:**

- **Vermeiden Sie hohe Belastungen der Kabel und Druckluftleitungen im Roboterarm, wenn Sie die Reserveleitungen entnehmen.**
- **Achten Sie darauf, dass Sie beim Entfernen oder Anbringen der Abdeckungen keine Dichtungen beschädigen. Beschädigen Sie eine Dichtung, kontaktieren Sie Ihren Vertriebspartner. Sind die Dichtungen nicht einwandfrei, kann Ölnebel o. Ä. in den Roboter eindringen und zu Fehlfunktionen führen.**
- **Vermeiden Sie bei der Montage der oberen Abdeckung des Arms 2 oder des Trägers CON F hohe Belastungen der Kabel und Druckluftleitungen im Roboterarm. Bei hohen Belastungen können Kabelbrüche oder Schäden bzw. Verformungen der Druckluftleitungen auftreten und zu Fehlfunktionen führen.**



- **Achten Sie bei der Montage der oberen Abdeckung des Arms 2 oder des Trägers CON F darauf, keine Kabel oder Druckluftleitungen einzuklemmen. Werden die Installationschrauben befestigt, während ein Kabel oder eine Druckluftleitung eingeklemmt ist, können Kabelbrüche oder Beschädigungen an den Druckluftleitungen auftreten und zu Fehlfunktionen führen. Weiterhin schließen die Schaumstoffdichtungen nicht mehr einwandfrei, so dass eine Verringerung der Schutzklasse auftreten kann.**

## 2.6.2 Basisbereich

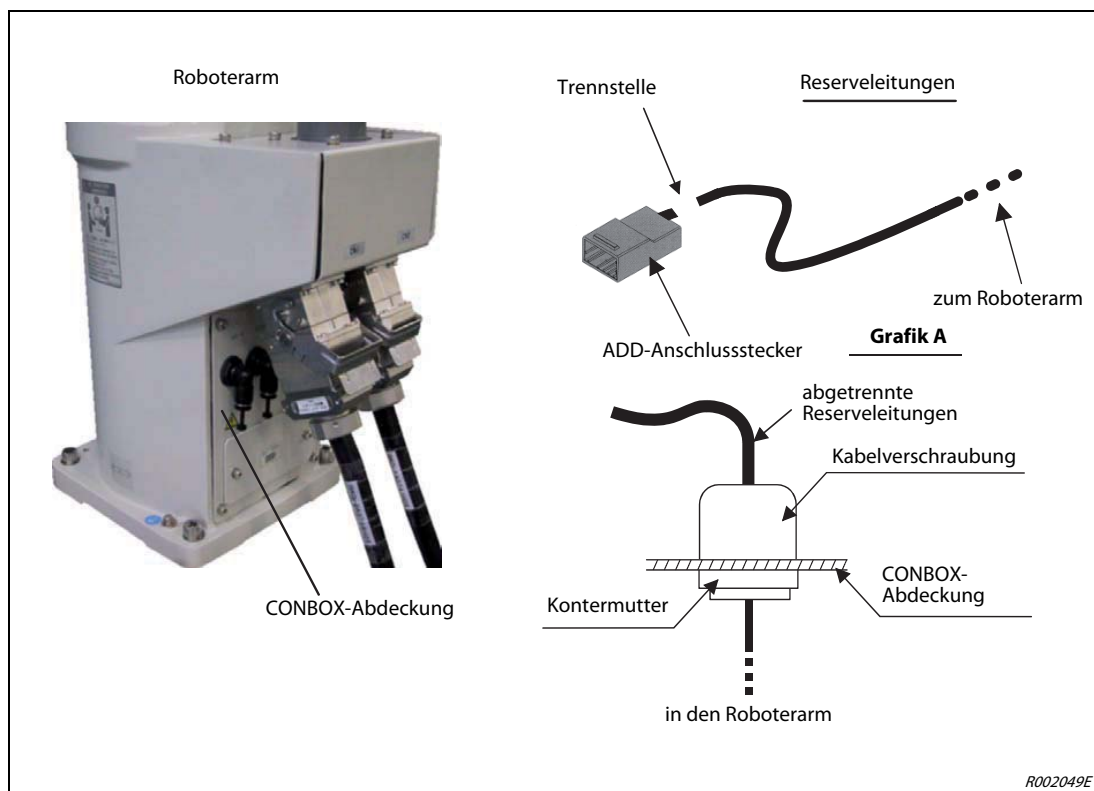
- ① Entfernen Sie die Installationsschrauben der CONBOX-Abdeckung.
- ② Lösen Sie die CONBOX-Abdeckung, so dass Sie Zugang zu den Reserveleitungen haben.



### ACHTUNG:

**Die CONBOX-Abdeckung ist durch Kabel und Schläuche fest mit dem Roboterarm verbunden und kann nicht vollständig entfernt werden. Achten Sie beim Lösen und Anbringen der CONBOX-Abdeckung darauf, keine Kabel o.Ä. einzuklemmen. Es können Kabelbrüche auftreten und zu Fehlfunktionen führen.**

- ③ Entnehmen Sie die Reserveleitungen.
- ④ Entfernen Sie die Kabelbinder der Reserveleitungen.
- ⑤ Trennen Sie die Leitungen ca. 10 bis 20 mm vor dem Anschlussstecker ab (siehe Abb. 2-19, Grafik A).

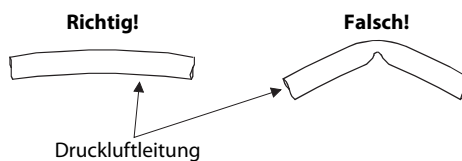


**Abb. 2-19:** Anschluss der Reserveleitungen im Basisbereich

- ⑥ Entfernen Sie die Durchführungsabdeckung aus der CONBOX-Abdeckung. Säubern Sie die Bohrlochumgebung von Dichtungsmittelresten.
- ⑦ Befestigen Sie die Reserveleitungen mit der Kabelverschraubung an der CONBOX-Abdeckung.
- ⑧ Montieren Sie die CONBOX-Abdeckung wieder. Tragen Sie einen Schraubensicherungslack der Sorte 242 auf die Schrauben auf und befestigen Sie sie mit einem Drehmoment von 4,1 bis 4,9 Nm. Achten Sie darauf, dass Sie die Schaumstoffdichtung nicht beschädigen, da sich ansonsten die Schutzklasse verringern kann. Achten Sie weiterhin darauf, dass dabei keine Kabel oder Druckluftleitungen eingeklemmt werden.

**ACHTUNG:**

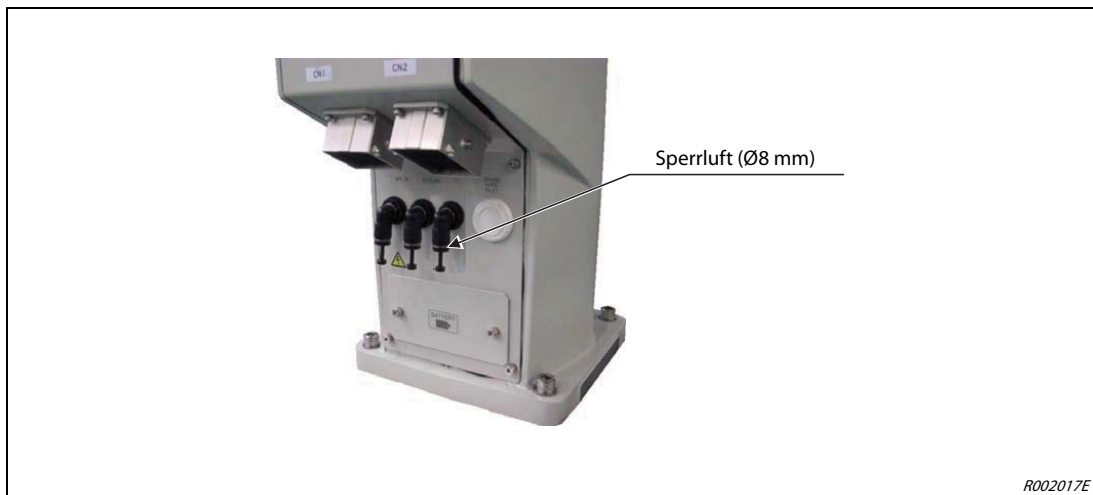
- *Vermeiden Sie hohe Belastungen der Kabel und Druckluftleitungen im Roboterarm, wenn Sie die Reserveleitungen entnehmen.*
- *Achten Sie darauf, dass Sie beim Entfernen oder Anbringen der Abdeckungen keine Dichtungen beschädigen. Beschädigen Sie eine Dichtung, kontaktieren Sie Ihren Vertriebspartner. Sind die Dichtungen nicht einwandfrei, kann Ölnebel o.Ä. in den Roboter eindringen und zu Fehlfunktionen führen.*
- *Vermeiden Sie bei der Montage der CONBOX-Abdeckung hohe Belastungen der Kabel und Druckluftleitungen im Roboterarm. Bei hohen Belastungen können Kabelbrüche oder Schäden bzw. Verformungen der Druckluftleitungen auftreten und zu Fehlfunktionen führen.*



- *Achten Sie bei der Montage der CONBOX-Abdeckung darauf, keine Kabel oder Druckluftleitungen einzuklemmen. Werden die Installationsschrauben befestigt, während ein Kabel oder eine Druckluftleitung eingeklemmt ist, können Kabelbrüche oder Beschädigungen an den Druckluftleitungen auftreten und zu Fehlfunktionen führen. Weiterhin schließen die Schaumstoffdichtungen nicht mehr einwandfrei, so dass eine Verringerung der Schutzklasse auftreten kann.*

### 2.6.3 Anschluss einer Druckluftleitung für Sperrluft

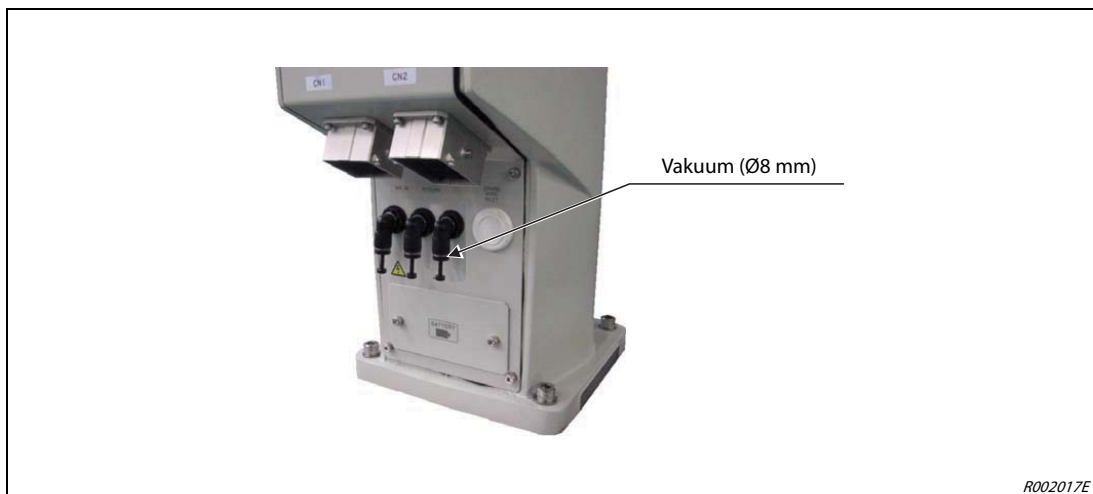
Beim Einsatz des Roboters in ölnebelbelasteten Umgebungen kann der Schutz des Roboters gegen das Eindringen des Ölnebels durch die Zuführung von Sperrluft erhöht werden. Schließen Sie die Druckluftleitung (Ø8 mm) dazu an den Anschluss für die Sperrluft im Basisbereich des Roboters an. Informationen zu den Schutzarten und den Umgebungsbedingungen finden Sie in Abschn. 6.6.2.



**Abb. 2-20:** Anschluss einer Druckluftleitung zur Erzeugung von Überdruck

### Anschluss einer Druckluftleitung für Vakuum

Schließen Sie die Druckluftleitung (Ø8 mm) beim Einsatz eines Reinraumroboters zur Erzeugung eines Unterdrucks an den Anschluss für Vakuum im Basisbereich des Roboters an, damit keine Partikel vom Roboterinneren nach außen gelangen. Informationen zu Reinraumrobotern finden Sie in Abschn. 6.5.



**Abb. 2-21:** Anschluss einer Druckluftleitung zur Erzeugung von Unterdruck

## 2.7 Netzanschluss und Erdung

### 2.7.1 Steuergerät CR1DA

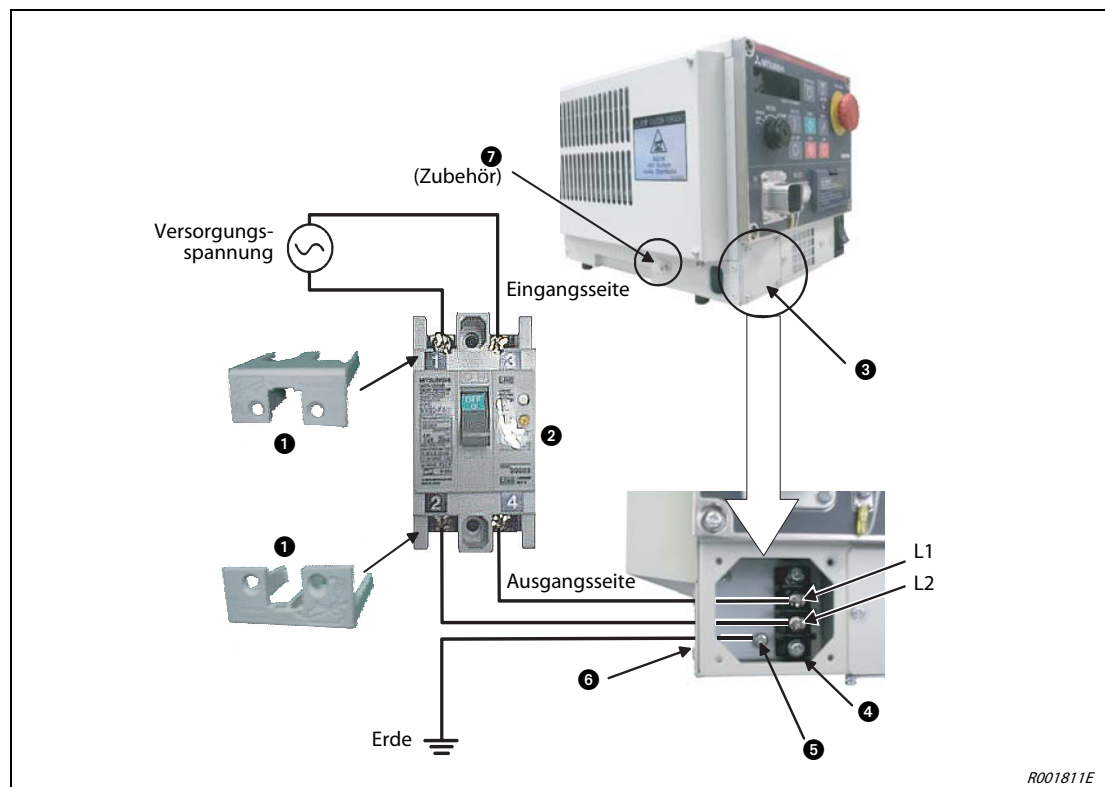
Wie Sie den Roboterarm erden entnehmen Sie Abschn. 2.2.4.



#### ACHTUNG:

**Führen Sie die Anschlussarbeiten am Steuergerät nur bei ausgeschaltetem und gegen Wiedereinschalten gesichertem Hauptschalter für die Spannungsversorgung durch.**

- ① Vergewissern Sie sich, dass die Netzspannung und der Leistungsschalter des Steuergeräts ausgeschaltet sind.
- ② Entfernen Sie die Klemmenabdeckungen ① des Leistungsschalters ②.
- ③ Lösen Sie die vier Schrauben der Abdeckung des Klemmenblocks ③ und entfernen Sie diese.
- ④ Entfernen Sie die Abdeckung des Klemmenblocks ③.
- ⑤ Bereiten Sie die Netzzuleitung und das Erdungskabel vor. Verwenden Sie Kabel mit einem Mindestquerschnitt von 2,5 mm<sup>2</sup>.
- ⑥ Schließen Sie die Netzzuleitung auf der Ausgangsseite des Leistungsschalters ② entsprechend der Abb. 2-23 an die Klemmen L1 und L2 des Klemmenblocks für den Netzanschluss ④ an. Verbinden Sie das Erdungskabel mit dem durch PE gekennzeichneten Erdungsanschluss ⑤ am Gehäuse des Steuergeräts.
- ⑦ Schließen Sie die Versorgungsspannung an die Eingangsseite des Leistungsschalters ② an.
- ⑧ Verlegen Sie die Netzzuleitung durch die Kabeldurchführung ⑥ und die Zugentlastung ⑦.
- ⑨ Befestigen Sie die Abdeckung des Klemmenblocks ③ und die Klemmenabdeckungen des Leistungsschalters ① wieder.



**Abb. 2-22:** Anschluss der Netzzuleitung und Erdung am Steuergerät CR1DA

## 2.7.2 Steuergerät CR2DA

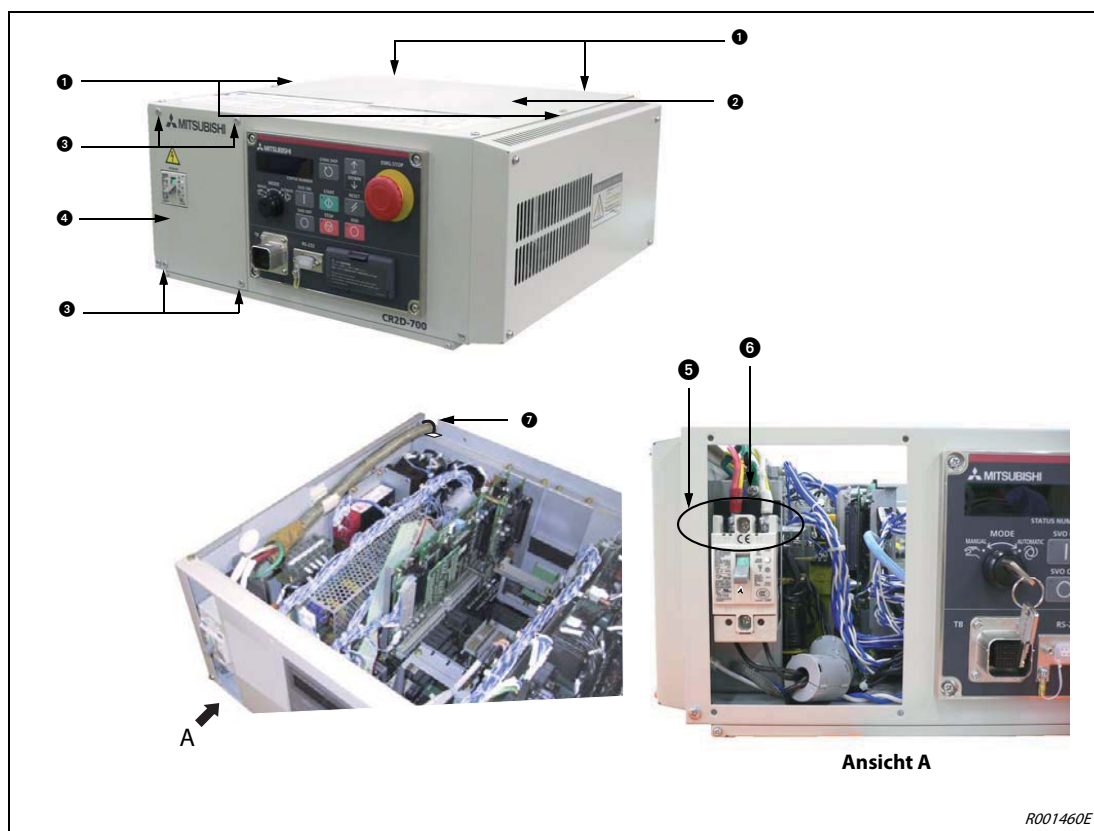
Wie Sie den Roboterarm erden entnehmen Sie Abschn. 2.2.4.



### ACHTUNG:

**Führen Sie die Anschlussarbeiten am Steuergerät nur bei ausgeschaltetem und gegen Wiedereinschalten gesichertem Hauptschalter für die Spannungsversorgung durch.**

- ① Vergewissern Sie sich, dass die Netzspannung und der Leistungsschalter des Steuergeräts ausgeschaltet sind.
- ② Lösen Sie die vier Schrauben ① der Abdeckung ② und entfernen Sie diese. Lösen Sie die vier Schrauben ③ der Leistungsschalterabdeckung ④ und entfernen Sie diese Abdeckung.
- ③ Entfernen Sie die Klemmenabdeckung des Leistungsschalters ⑤.
- ④ Bereiten Sie die Netzzuleitung und das Erdungskabel vor. Verwenden Sie Kabel mit einem Mindestquerschnitt von 2,5 mm<sup>2</sup>.
- ⑤ Schließen Sie die Netzzuleitung an die Klemmen des Leistungsschalters an. Verbinden Sie das Erdungskabel mit dem durch PE gekennzeichneten Erdungsanschluss ⑥ am Gehäuse des Steuergeräts.
- ⑥ Befestigen Sie die Klemmenabdeckung des Leistungsschalters wieder. Wenn sie einrastet, hören Sie ein Klicken.
- ⑦ Verlegen Sie die Netzzuleitung durch die Kabelzuführung in der Rückabdeckung ⑦.
- ⑧ Befestigen Sie die Abdeckung ② und die Leistungsschalterabdeckung ④.



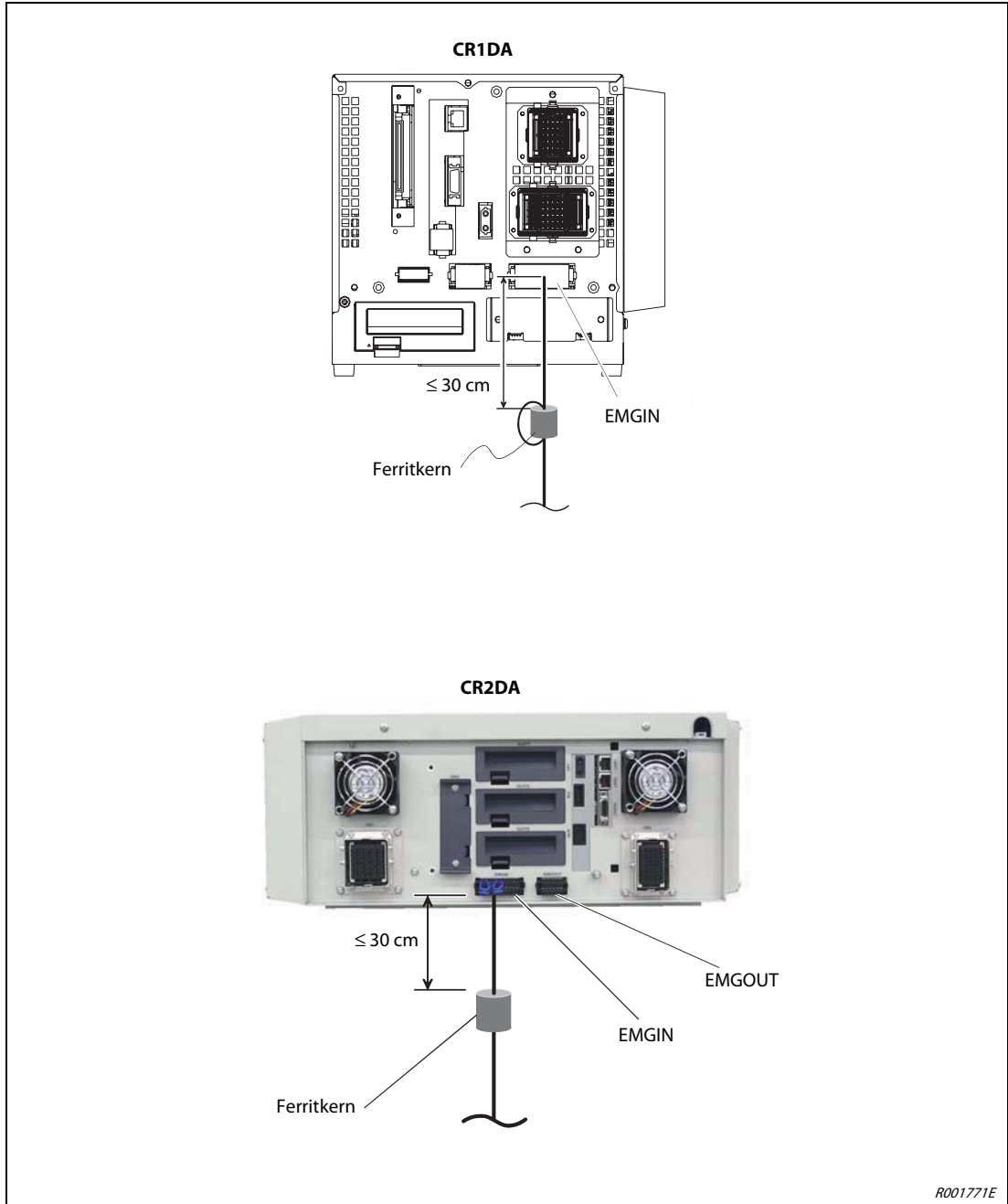
**Abb. 2-23:** Anschluss der Netzzuleitung und Erdung am Steuergerät CR2DA



## 2.8 Anschluss für NOT-HALT

Der Anschluss des NOT-HALT-Schalters erfolgt über den Stecker auf der Rückseite des Geräts.

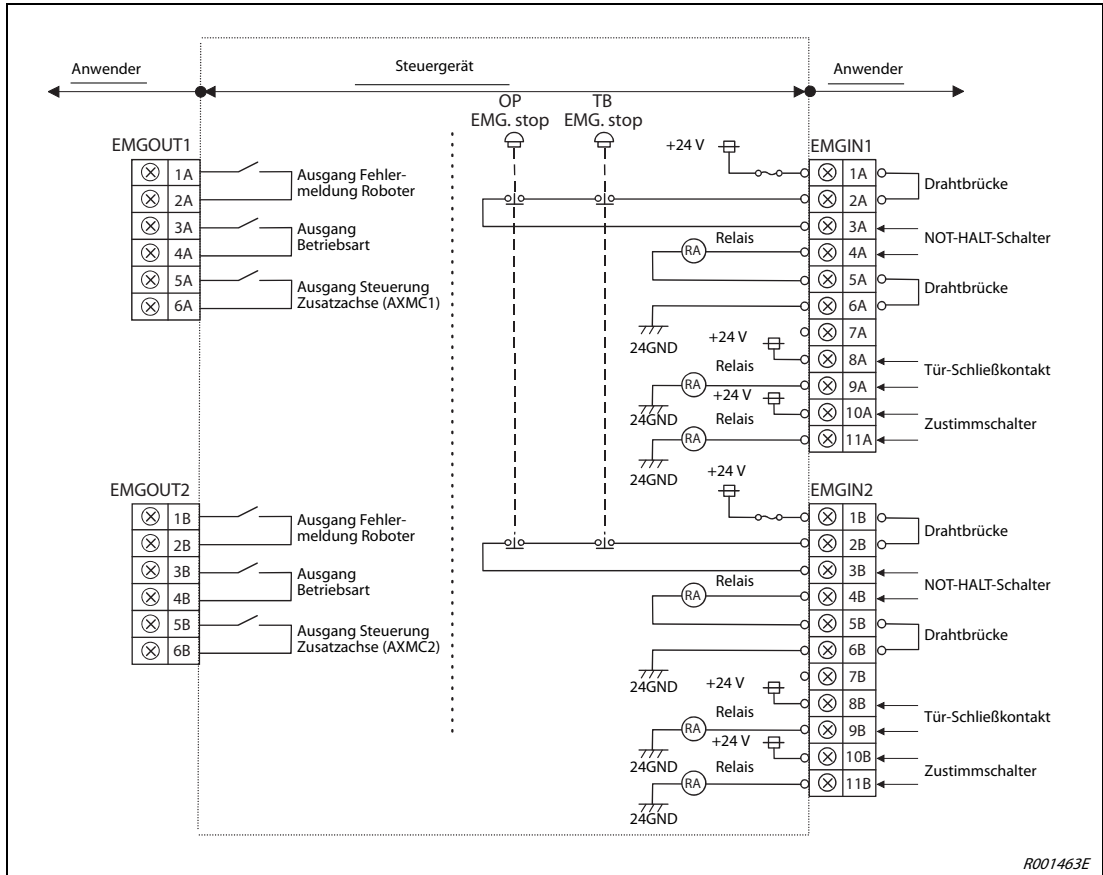
Standardmäßig sind die NOT-HALT-Eingänge unbeschaltet (siehe Abb. 2-24). Der NOT-HALT-Schalter, der Tür-Schließkontakt und ein Zustimmschalter müssen vom Anwender angeschlossen werden.



**Abb. 2-24:** Anschluss der NOT-HALT-Kreise

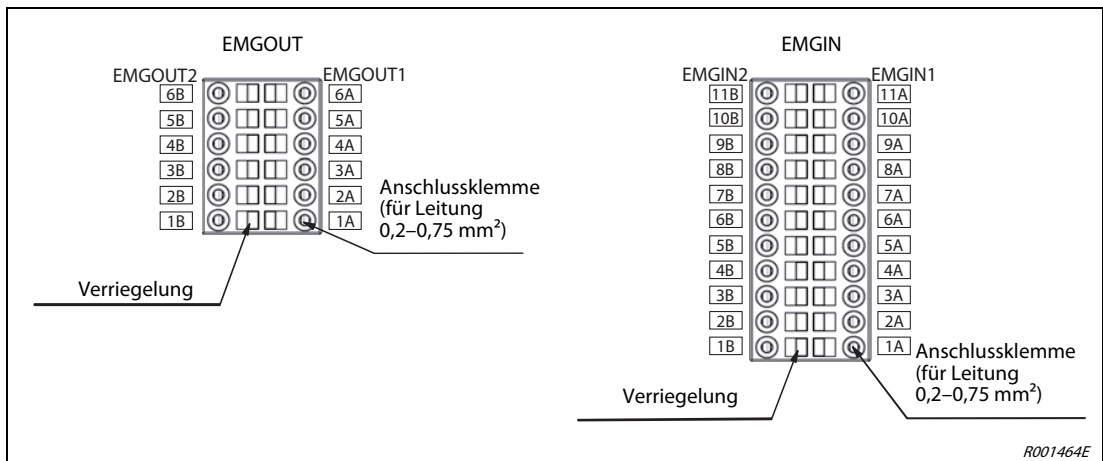


**ACHTUNG:**  
Führen Sie keinen Stoßspannungstest durch.



R001463E

Abb. 2-25: Interne Beschaltung der NOT-HALT-Kreise

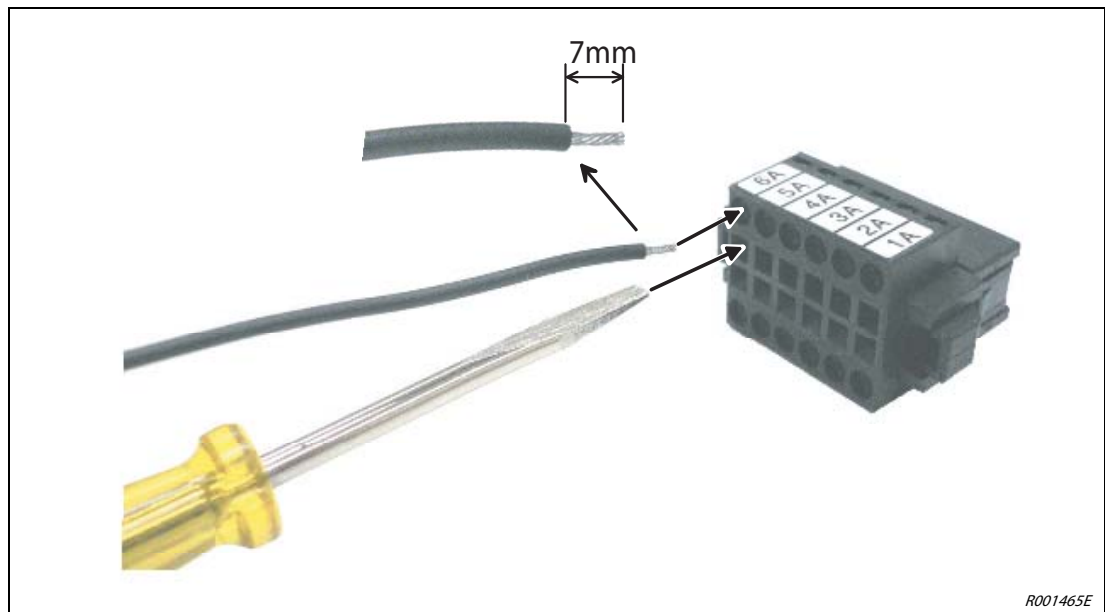


R001464E

Abb. 2-26: Anschlussbelegung der NOT-HALT-Stecker

### Anschluss an die Klemmen

- ① Entfernen Sie ca. 7 mm der Leitungsisolierung. Verdrillen Sie das Leitungsende vor dem Anschluss.
- ② Drücken Sie die Haltefeder mit einem Schraubendreher für Schlitzschrauben (Schneide: 1,4 mm bis 2,4 mm) nach unten.
- ③ Schließen Sie den NOT-HALT-Schalter an die Klemmen 3A-4A, 3B-4B, den Tür-Schließkontakt an die Klemmen 8A-9A, 8B-9B und die Zustimmschalter an die Klemmen 10A-11A, 10B-11B an.
- ④ Stecken Sie das verdrehte Leitungsende in die Anschlussklemme. Ziehen Sie den Schraubendreher aus der Verriegelung.



**Abb. 2-27:** Anschluss an die Klemmen



#### ACHTUNG:

- **Bringen Sie den NOT-HALT-Schalter an einer leicht zugänglichen Stelle in der Nähe des Roboters an. Zeigt der Roboter ein ungewöhnliches Betriebsverhalten, ist er sofort zu stoppen.**
- **Verdrillen Sie die Leitungen beim Anschluss an den EMGIN-Stecker sorgfältig, um Kurzschlüsse zu benachbarten Klemmen zu vermeiden. Das Ende der Leitungen darf nicht verzinkt werden, da es sich sonst während des Betriebs lösen kann.**

## 2.8.1 Sicherheitsschaltkreise

### Beispiel 1

Folgende Abbildung zeigt beispielhaft den Aufbau eines Sicherheitsschaltkreises bei Verwendung von zwei Steuergeräten, einer externen Spannungsversorgung, einem Tür-Kontaktschalter und einem Zustimmschalter.

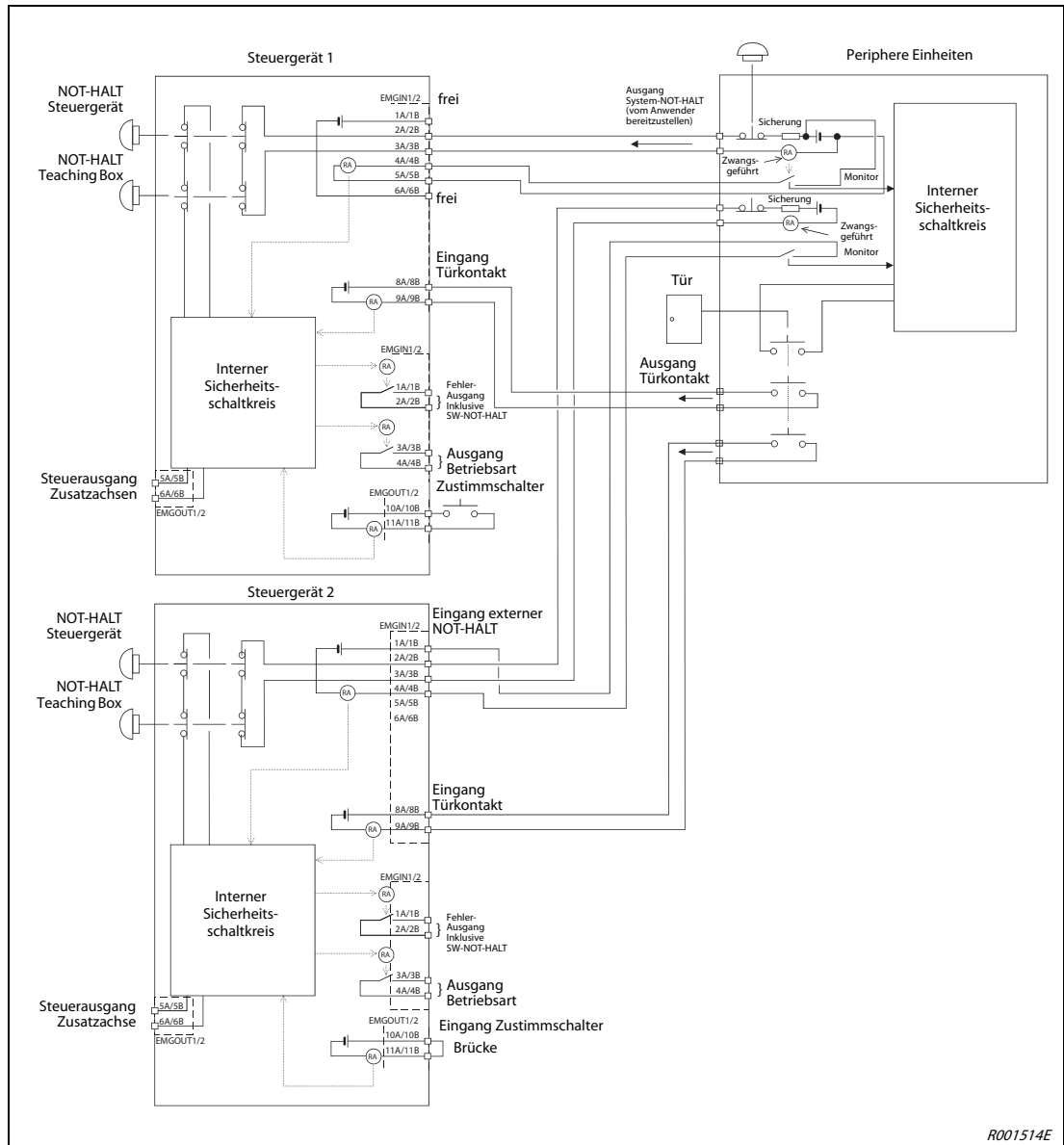


Abb. 2-28: Aufbau eines Sicherheitsschaltkreises (Beispiel 1)

#### HINWEIS

Aus Gründen der Anschaulichkeit wurden in der Abbildung Informationen teilweise weggelassen, so dass die Abbildung von den Produktgegebenheiten abweicht.

NOT-HALT-Eingabe	E/A	Angeschlossen
Externer NOT-HALT-Schalter	E	✓
Türkontakt	E	✓
Eingang Zustimmschalter	E	✓
Fehlerausgang	A	—
Ausgang Zusatzachse	A	—
Ausgang Betriebsart	A	—
Externer Relaisanschluss	—	✓

Tab. 2-3: Ein- und Ausgänge

**Beispiel 2**

Folgende Abbildung zeigt beispielhaft den Aufbau eines Sicherheitsschaltkreises bei Verwendung des Ausgangs zur Ausgabe der Betriebsart.

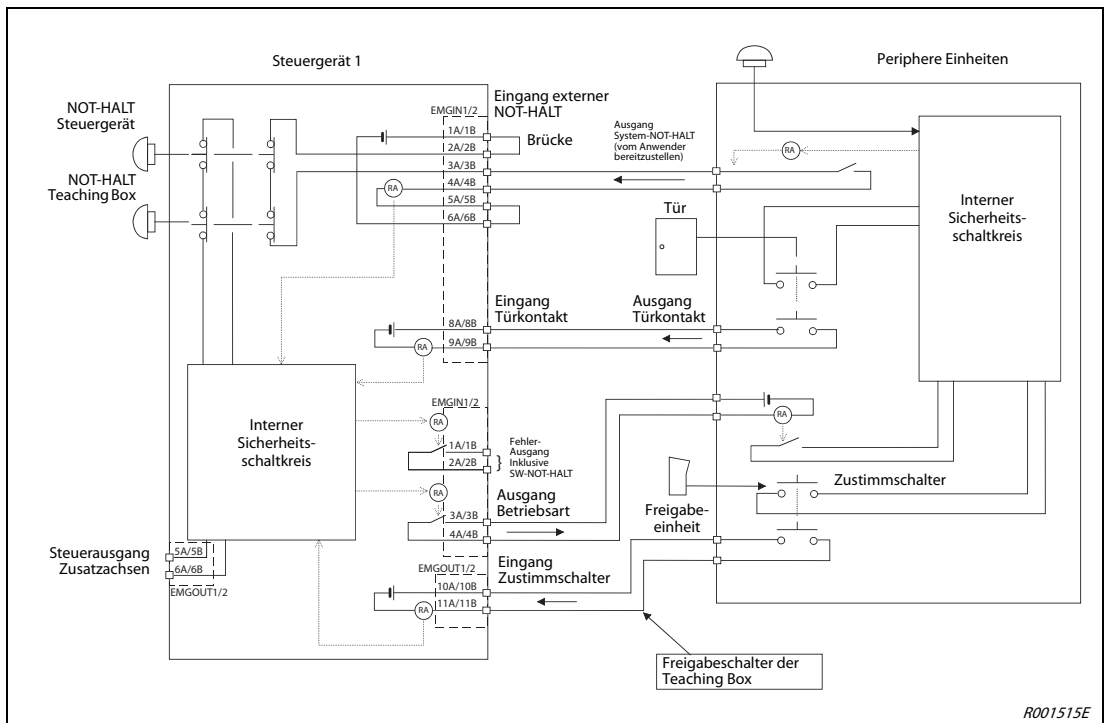


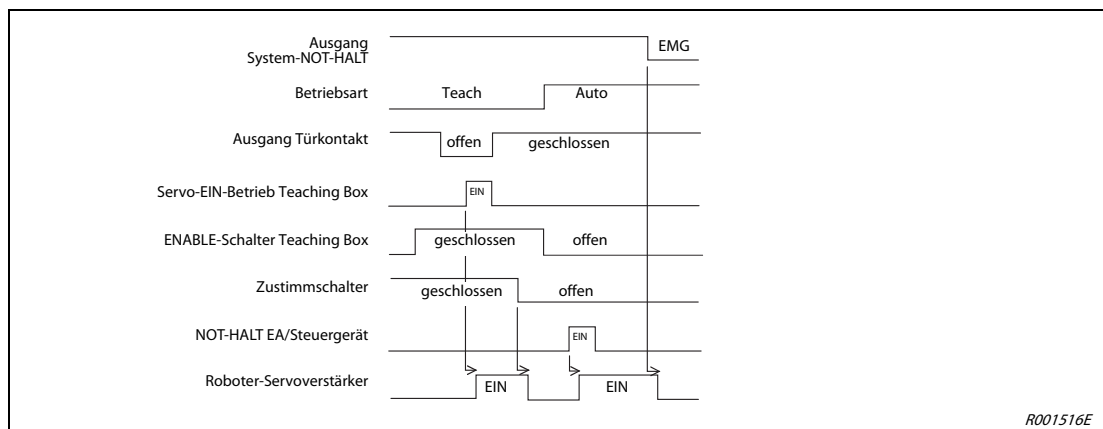
Abb. 2-29: Aufbau eines Sicherheitsschaltkreises (Beispiel 2)

**HINWEIS**

Aus Gründen der Anschaulichkeit wurden in der Abbildung Informationen teilweise weggelassen, so dass die Abbildung von den Produktgegebenheiten abweicht.

NOT-HALT-Eingabe	E/A	Angeschlossen
Externer NOT-HALT-Schalter	E	✓
Türkontakt	E	✓
Eingang Zustimmschalter	E	✓
Fehlerausgang	A	—
Ausgang Zusatzachse	A	—
Ausgang Betriebsart	A	✓
Externer Relaisanschluss	—	—

**Tab. 2-4:** Ein- und Ausgänge



**Abb. 2-30:** Signalablaufplan

## 2.8.2 Zustimmschalter

Verhält sich der Roboter im Teach-Betrieb o.Ä. ungewöhnlich, kann die Servospannung direkt durch Betätigung des Zustimmschalters abgeschaltet werden. Installieren Sie in jedem Fall einen Zustimmschalter. (Empfohlener Zustimmschalter: HE1G-L20MB (IDEC))

### Wenn die Tür geöffnet ist

Führen Sie den Teach-Betrieb immer mit zwei Personen durch. Eine Person bedient dabei die Teaching Box, die andere den Zustimmschalter. Die Servospannung ist dann eingeschaltet, wenn sich sowohl der Dreistufenschalter der Teaching Box als auch der Zustimmschalter in Mittelstellung befindet. Nur dann ist auch ein JOG-Betrieb möglich. Beim Durchdrücken oder Loslassen des Zustimmschalters wird die Servospannung abgeschaltet. Beachten Sie, dass ein Einschalten der Servospannung und ein Lösen der Bremsen in diesem Zustand des Zustimmschalters nicht möglich ist.

### Wenn die Tür geschlossen ist

Die Servospannung kann allein über die Teaching Box ausgeschaltet werden. Führen Sie den JOG-Betrieb daher von außerhalb der Sicherheitsumzäunung aus.

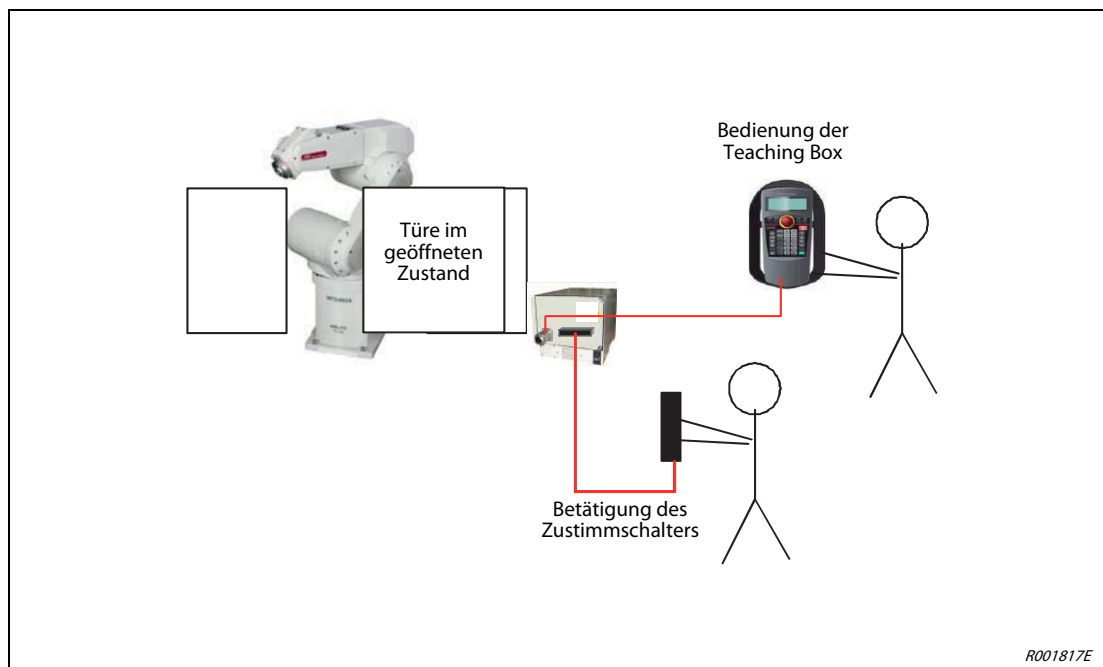
### Automatikbetrieb/JOG-Betrieb/Bremsen lösen und erforderliche Schalterstellungen

Folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang verschiedener Robotermodi und die dazu gehörenden Schalterstellungen.

Modus	Schalterstellung <sup>①</sup>					Beschreibung
	Modus des Steuergeräts	Teaching Box über Dreistufenschalter	[ENABLE/DISABLE]-Schalter der Teaching Box	Eingang Zustimmschalter	Eingang Tür-Kontaktschalter	
JOG-Betrieb	MANUAL	Freigegeben	EIN	Kurzgeschlossen (EIN)	—	Ist der Eingang für den Zustimmschalter kurzgeschlossen (EIN), ist der Zustand des Eingangs für den Tür-Kontaktschalter ohne Bedeutung.
JOG-Betrieb <sup>②</sup>	MANUAL	Freigegeben	EIN	Geöffnet (AUS)	Kurzgeschlossen (Tür geschlossen)	Ist der Eingang für den Zustimmschalter geöffnet (AUS), muss der Eingang für den Tür-Kontaktschalter im kurzgeschlossenen Zustand sein.
Bremsen lösen <sup>③</sup>	MANUAL	Freigegeben	EIN	Kurzgeschlossen (EIN)	—	Unabhängig vom Zustand des Eingangs für den Tür-Kontaktschalter muss der Eingang für den Zustimmschalter kurzgeschlossen (EIN) sein.
Automatikbetrieb	AUTOMATIC	Gesperrt	—	—	Kurzgeschlossen (Tür geschlossen)	Der Eingang für den Tür-Kontaktschalter muss kurzgeschlossen (Türe geschlossen) sein.

**Tab. 2-5:** Robotermodi und Schalterstellungen

- ① „—“ bedeutet, dass der Zustand ohne Bedeutung ist.
- ② Ist der Eingang des Tür-Kontaktschalters kurzgeschlossen (Tür geschlossen), muss der JOG-Betrieb von außerhalb der Sicherheitsumzäunung ausgeführt werden.
- ③ Die Bremsen können nur mit zwei Personen gelöst werden. Eine Person muss dabei den Zustimmschalter (kurzschließen des Eingangs für den Zustimmschalter) schalten, während die andere Person die Teaching Box bedient. Nur wenn sich der Zustimmschalter und der Dreistufenschalter der Teaching Box in Mittelstellung befinden, können die Bremsen gelöst werden. Der Zustand des Eingangs für den Tür-Kontaktschalter ist dabei ohne Belang.



**Abb. 2-31:** Lösen der Bremsen



**ACHTUNG:**

**Beachten Sie, dass der Roboterarm aufgrund des Eigengewichts bei gelösten Bremsen heruntersinken kann. Unterstützen Sie daher den Roboterarm vor dem Lösen der Bremsen.**



## 2.9 Funktion zur Steuerung von Zusatzachsen

Das Steuergerät verfügt über eine Funktion zur Steuerung von Zusatzachsen für den Betrieb von Drehtischen oder Lineareinheiten. Durch den Anschluss des Servoverstärkers MR-J3-B können über das SSCNET-III-Netzwerk bis zu acht Servomotoren gleichzeitig gesteuert werden. Eine detaillierte Beschreibung der Funktion finden Sie im Handbuch der Schnittstelle zur Steuerung von Zusatzachsen.

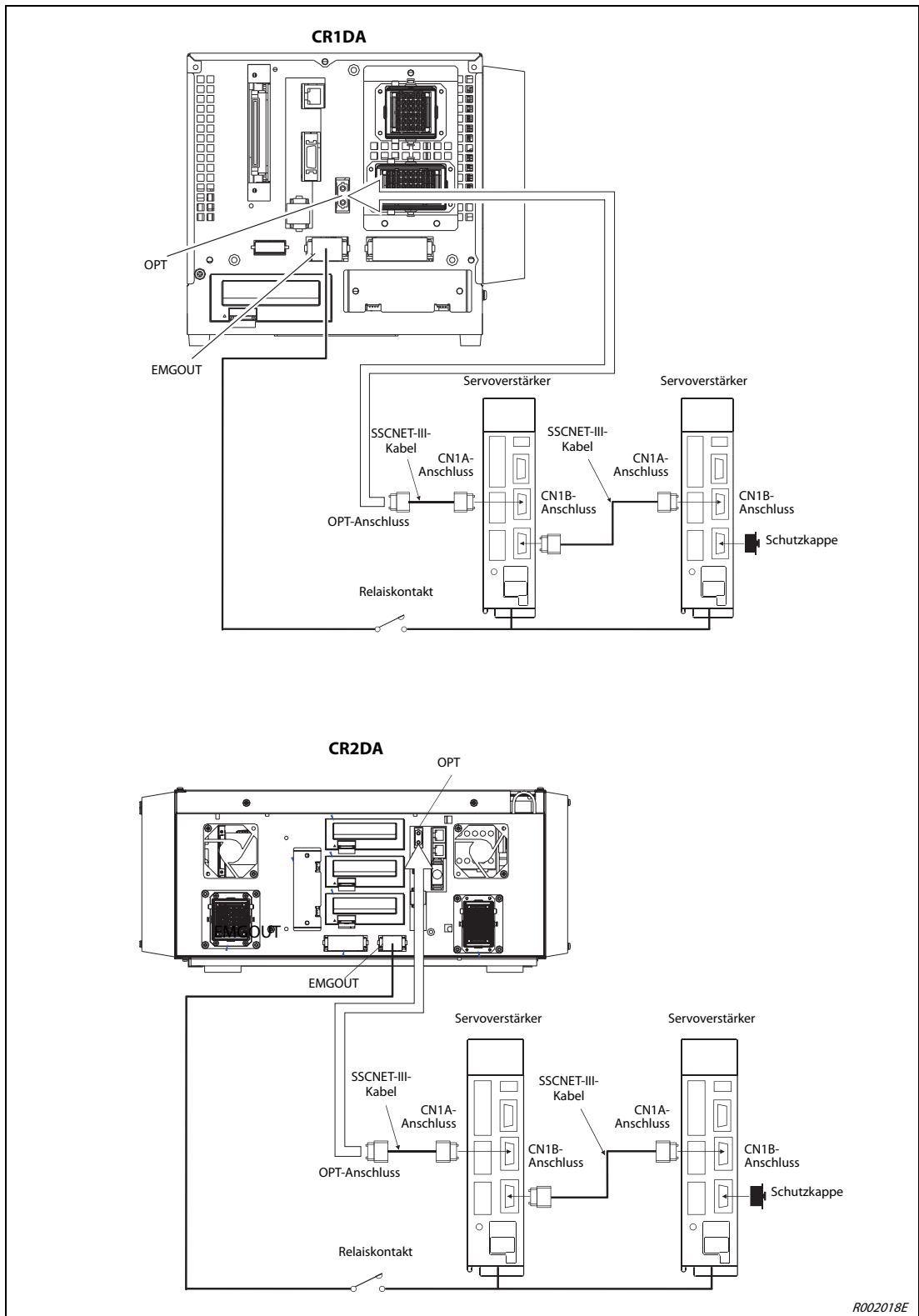
### 2.9.1 Anschluss der Schnittstelle

Die zusätzlichen Achsen können an die Schnittstelle AXMC1 (Stecker EMGOUT) angeschlossen werden. Ein Anschlussbeispiel ist in Abb. 2-32 gezeigt.

Die Zusatzachsen werden sicher über Schütze gesteuert und können an die Schnittstelle AXMC1 angeschlossen werden. Installieren Sie Funkentstörfilter in die Versorgungsleitung der Servoverstärker. Ein Beispiel zur Installation eines Funkentstörfilters finden Sie in Abschn. 2.9.2. Detaillierte Informationen zum Anschluss der Zusatzachsen finden Sie in Abschn. 2.10.

Name	Bezeichnung des Anschlusses	Beschreibung
Anschluss für Zusatzachsen	OPT	Der Stecker dient zum Anschluss der Zusatzachsen
Anschluss der Schützsteuerung für Zusatzachsen	EMGOUT	Dieser Schützausgang dient zum Ein- und Ausschalten der Motorspannung beim Anschluss eines Standard-Servoverstärkers.

**Tab. 2-6:** Anschlüsse am Steuergerät



**Abb. 2-32:** Beispiel für den Anschluss der Zusatzachsen für die Steuergeräte CR1DA und CR2DA

**HINWEIS**

Bei einem fehlerhaften Anschluss von CN1A oder CN1B kann keine einwandfreie Kommunikation erfolgen.

## 2.9.2 Anschluss eines Filters

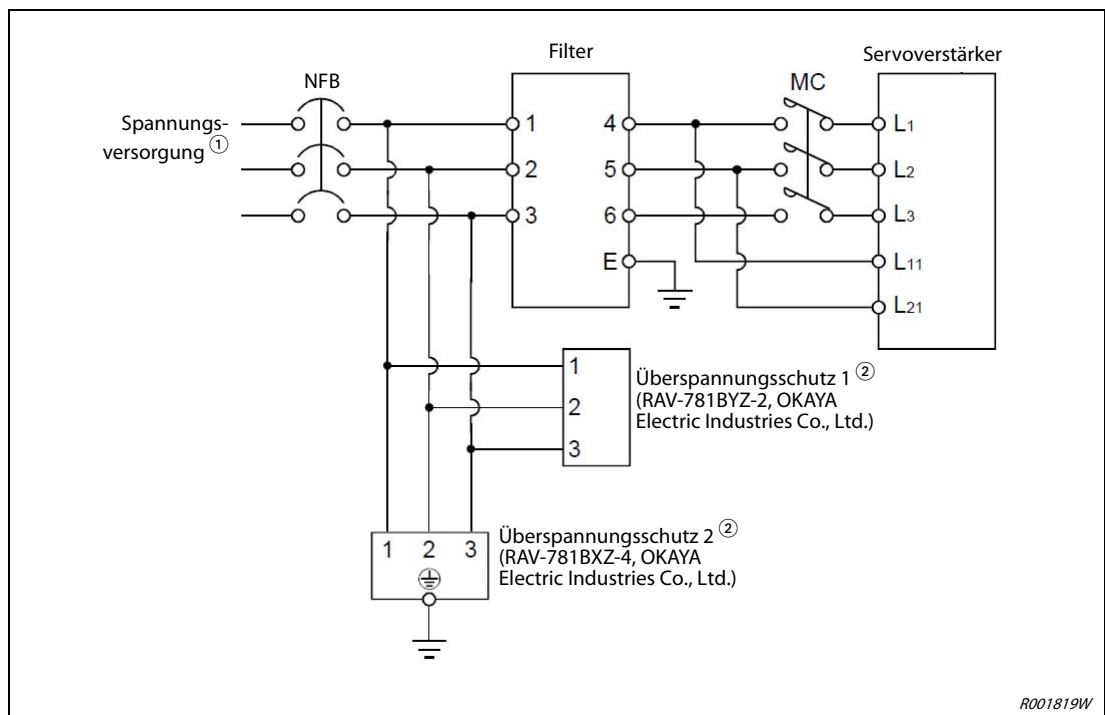
### Funkentstörfilter (empfohlen)

Schließen Sie die in der folgenden Tabelle aufgeführten Filter an den jeweiligen Servoverstärker an.

Servoverstärker	Filter		Gewicht [kg]
	Bezeichnung	Ableitstrom [mA]	
MR-J3-10B bis MR-J3-100B	HF3010A-UN <sup>①</sup>	5	3
MR-J3-250B/MR-J3-350B	HF3030A-UN <sup>①</sup>		5,5
MR-J3-500B/MR-J3-700B	HF3040A-UN <sup>①</sup>	1,5	6,0
MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB	HF3100A-UN <sup>①</sup>	6,5	15
MR-J3-60B4/MR-J3-100B4	TF3005C-TX	5,5	6
MR-J3-200B4 bis MR-J3-700B4	TF3020C-TX		7,5
MR-J3-11KB4	TF3030C-TX		12,5
MR-J3-15KB4	TF3040C-TX		
MR-J3-22KB4	TF3060C-TX		

**Tab. 2-7:** Servoverstärker und Funkentstörfilter

① Diese Filter dürfen nur in Verbindung mit einem Überspannungsschutz verwendet werden.



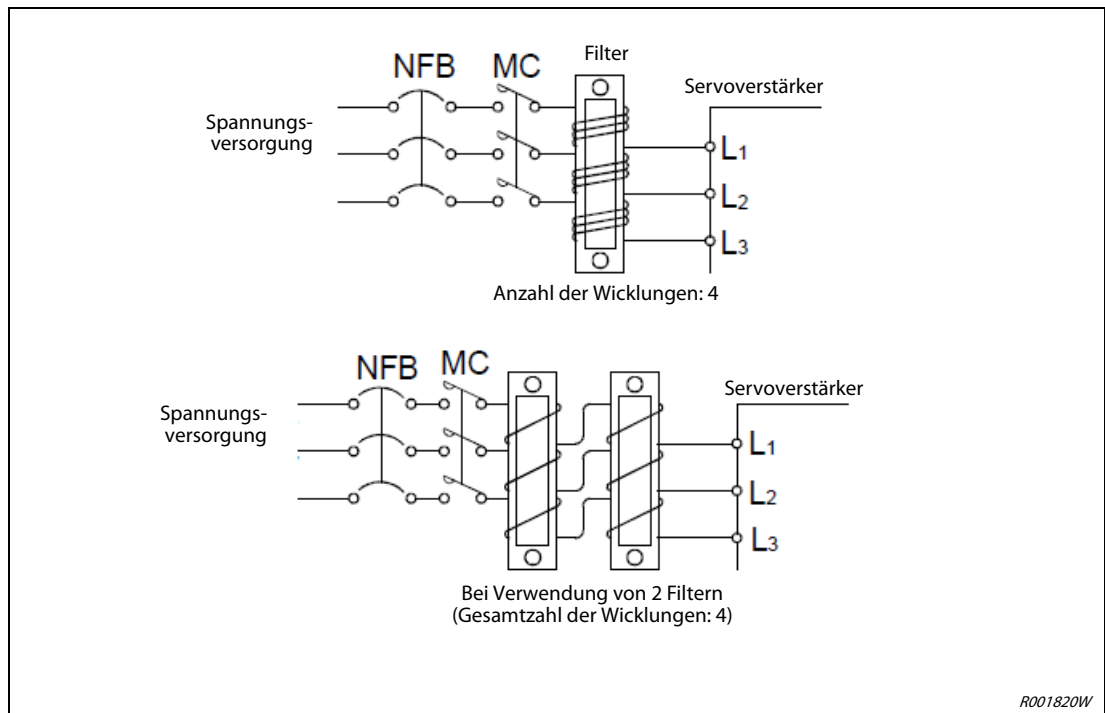
**Abb. 2-33:** Beispiel für den Anschluss eines Funkentstörfilters

- ① Schließen Sie die Spannungsversorgung bei einem 1-phasigen Anschluss von 200 V bis 230 V AC an die Klemmen L1 und L2 an und lassen Sie die Klemme L3 unbeschaltet. Angaben zur Spannungsversorgung finden Sie im Abschn. 6.2.
- ② Dieses Beispiel zeigt den Anschluss eines Filters in Kombination mit einem Überspannungsschutz.

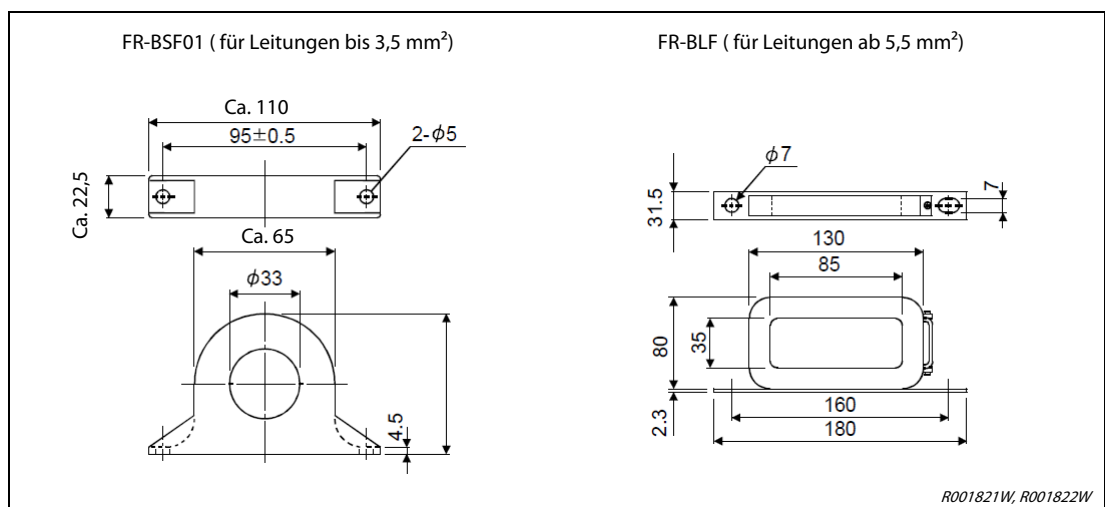
**Leitungsfilter**

Das Leitungsfilter dient zur Unterdrückung von Störungen auf der Ein- und Ausgangseite des Servoverstärkers. Gleichzeitig senkt es den Ableitstrom im hochfrequenten Bereich (Nullphasenstrom), insbesondere zwischen 0,5 MHz bis 5 MHz.

Verwenden Sie das Leitungsfilter mit den Leitungen des Netzanschlusses L1, L2 und L3 und des Motoranschlusses U, V und W. Legen Sie für alle Leitungen jeweils die gleiche Wicklungszahl in der gleichen Richtung um das Filter. Auf Seiten des Netzanschlusses erhöht sich die Filterwirkung mit steigender Wicklungszahl. Vier Wicklungen reichen jedoch in der Regel aus. Auf der Motorseite sollte die Anzahl der Wicklungen vier oder weniger betragen. Legen Sie nicht das Erdkabel um das Filter, das ansonsten die Filterwirkung nachlässt. Ist das Kabel so dick, dass es sich nicht mehrfach um das Filter wickeln lässt, erhöhen Sie die Anzahl der Filter, um die gewünschte Wicklungszahl zu erreichen (siehe unteres Bild). Installieren Sie das Filter möglichst nahe am Servoverstärker, um die bestmögliche Filterwirkung zu erzielen.



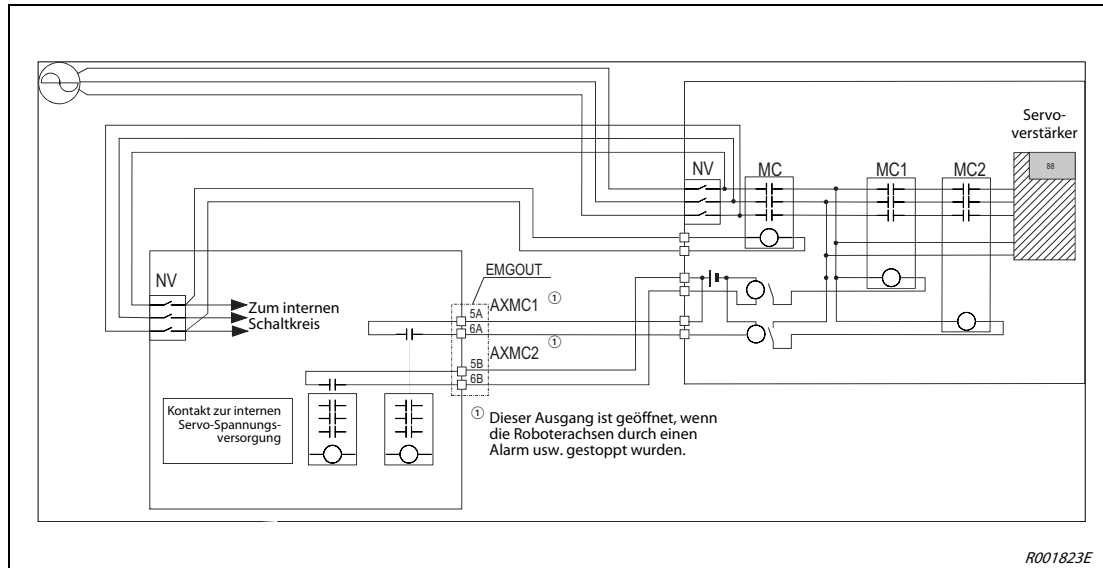
**Abb. 2-34:** Beispiel für den Anschluss eines Leitungsfilters



**Abb. 2-35:** Abmessungen der Leitungsfiler FR-BSF01 und FR-BLF

## 2.10 Schützausgang für Zusatzachsen (AXMC)

Werden die Zusatzachsen verwendet, kann der Ein-/Aus-Status der Zusatzachsen mit dem Ein-/Aus-Status des Roboters synchronisiert werden. Diese Synchronisation erfolgt über die AXMC-Schnittstelle auf der Rückseite des Steuergeräts. Über eine geeignete Schaltung kann der Servoverstärker der Zusatzachsen immer dann ausgeschaltet werden, wenn der Schützausgang geöffnet ist. Eine detaillierte Beschreibung des Schützausgangs finden Sie im Handbuch der Schnittstelle zur Steuerung von Zusatzachsen.



**Abb. 2-36:** Beschaltung zur Synchronisation von Zusatzachsen

### HINWEIS

Verwenden Sie das Signal nicht, wenn Sie mit der Funktion einen vom Roboterarm unabhängigen Mechanismus steuern möchten. Das Servo-EIN-Signal des benutzerdefinierten Mechanismus funktioniert nicht einwandfrei.

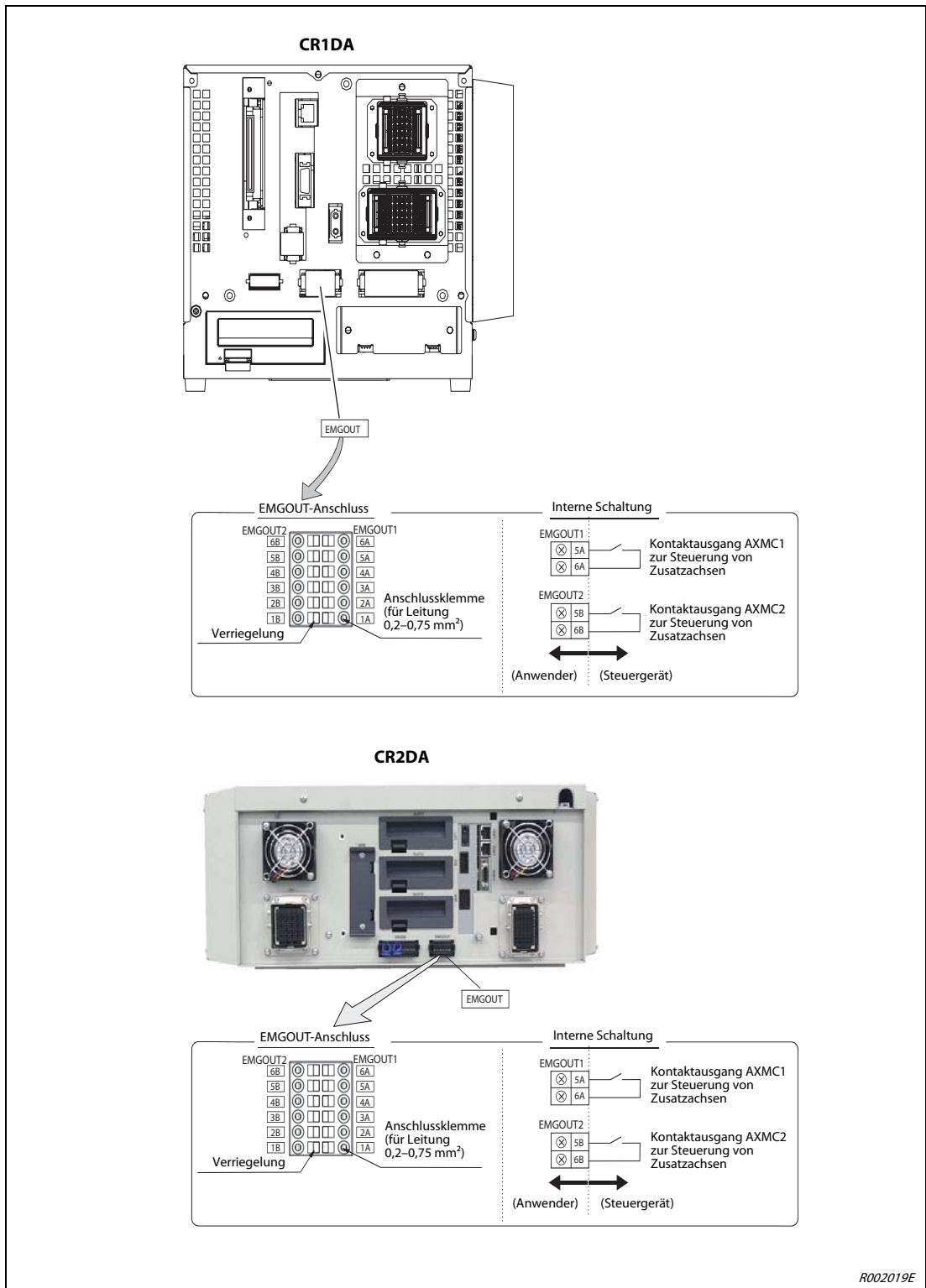
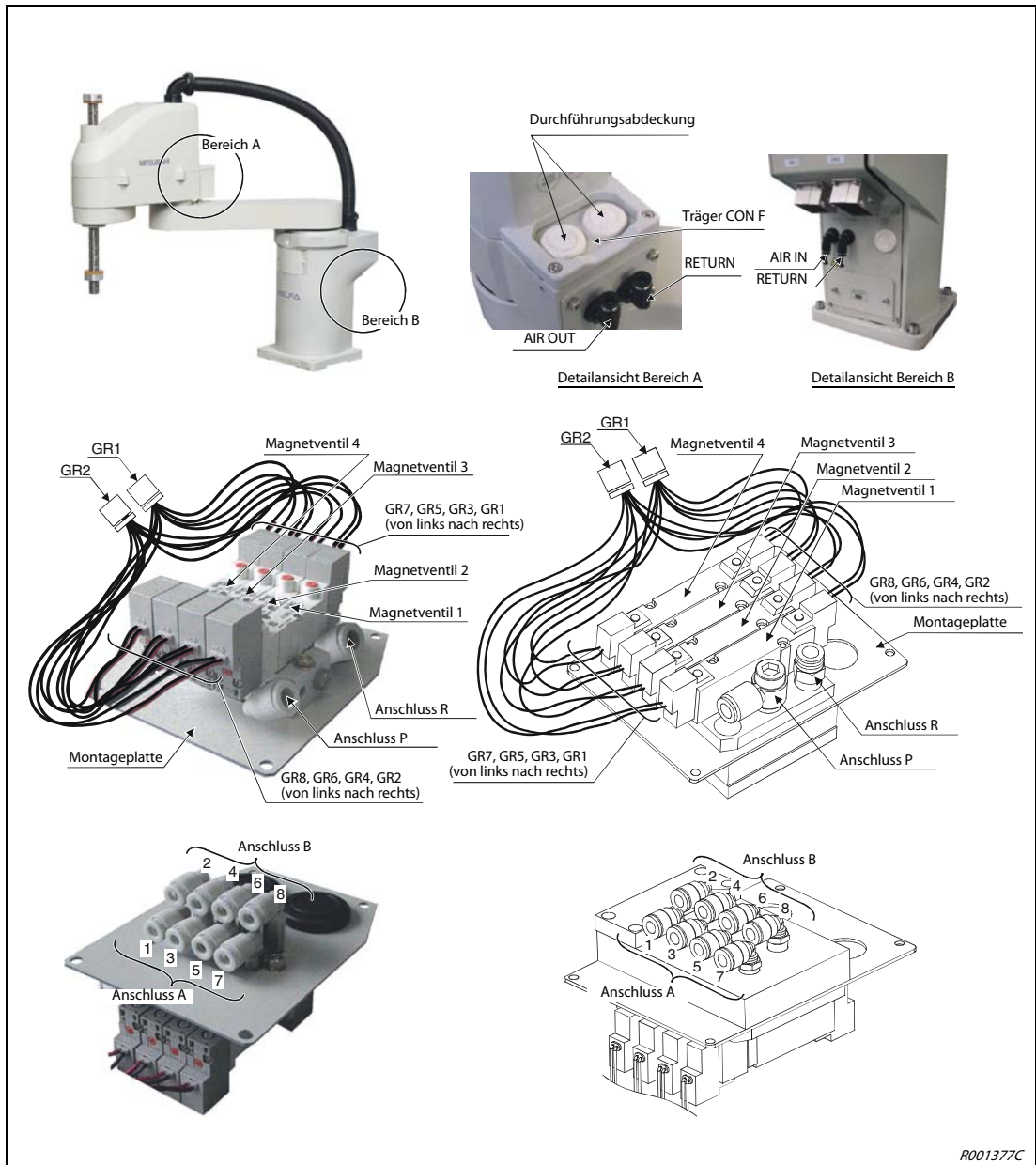


Abb. 2-37: EMGOUT-Anschluss

## 2.11 Werkzeugbestückung

### 2.11.1 Installation des Magnetventilsatzes

Typenbezeichnung:	für RH-6SDH	für RH-12SDH/20SDH
	1S-VD01ME-04	1S-VD01ME-03
	1S-VD02ME-04	1S-VD02ME-03
	1S-VD03ME-04	1S-VD03ME-03
	1S-VD04ME-04	1S-VD04ME-03

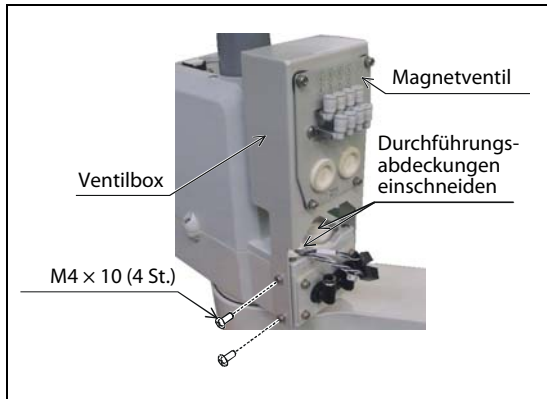


R001377C

**Abb. 2-38:** Installation des Magnetventilsatzes

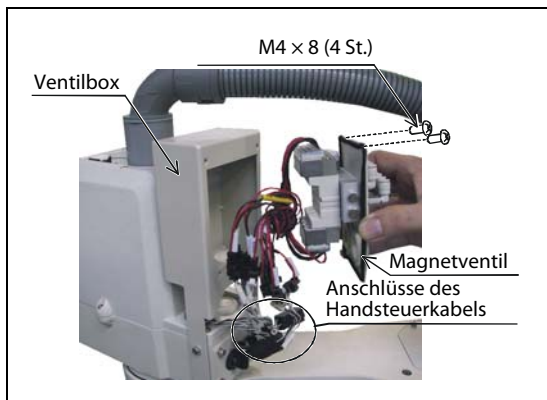
Im Folgenden wird die Installation des Magnetventilsatzes beschrieben. Soll das Handsteuerkabel 1S-GR35S-02 oder das Handsensorkabel 1S-HC35C-02 verwendet werden, ist das Kabel vor der Installation des Magnetventilsatzes zu installieren. Eine detaillierte Beschreibung zur Installation des Handsteuerkabels finden Sie in Abschn. 2.11.2 und zur Installation des Handsensorkabels in Abschn. 2.11.3. Beachten Sie, dass nach der Installation des Magnetventilsatzes weder das Handsteuer- noch das Handsensorkabel installiert werden kann.

- ① Schneiden Sie die Durchführungsabdeckungen des Roboterarms mit einem Messer o. Ä. mittig ein. Führen Sie die Kabelanschlüsse auf der Rückseite des Arms 2 durch die Abdeckungen durch.
- ② Befestigen Sie die Ventilbox mit den vier Befestigungsschrauben (M4 × 10). Achten Sie darauf, dass die Schrauben die Roboterbewegung nicht behindern.

**Abb. 2-39:***Installation des Magnetventilsatzes*

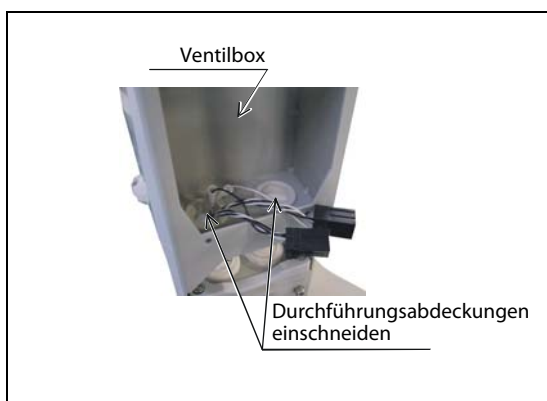
R001378C

- ③ Lösen Sie die vier Schrauben (M4 × 8), mit denen das Magnetventil an der Ventilbox befestigt ist. Entfernen Sie das Magnetventil.

**Abb. 2-40:***Entfernen des Magnetventils*

R001379C

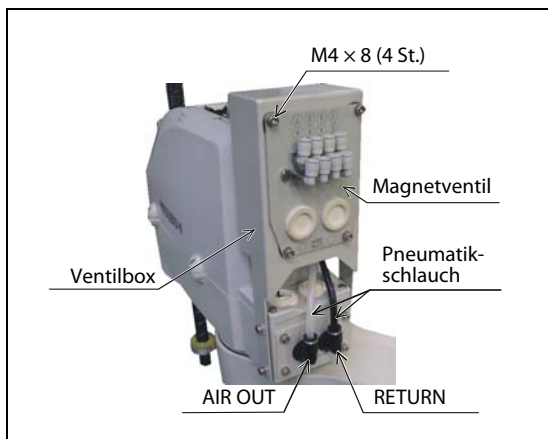
- ④ Schneiden Sie die Durchführungsabdeckungen, die sich unten an der Ventilbox befinden, mit einem Messer o. Ä. mittig ein. Führen Sie die Anschlüsse GR1 und GR2, die sich auf der Rückseite des Arms 2 befinden durch die Durchführungsabdeckungen und verbinden Sie sie mit den Anschlüssen für das Handsteuerkabels GR1 und GR2 des Magnetventils.

**Abb. 2-41:***Anschluss des Handsteuerkabels*

R001380C



- ⑤ Führen Sie einen Pneumatikschlauch (Ø6, vom Anwender bereitzustellen) vom Anschluss P des Magnetventils durch eine Durchführungsabdeckung unten an der Ventilbox. Wird für die Reinraumausführung eine Luftzufuhr benötigt, führen Sie in gleicher Weise einen Pneumatikschlauch (Ø6, vom Anwender bereitzustellen) vom Anschluss R durch eine Durchführungsabdeckung.
- ⑥ Montieren Sie das Magnetventil wieder in seiner Ursprungsposition und befestigen Sie es mit den Befestigungsschrauben. Achten Sie darauf, dass Sie dabei keine Kabel oder Schläuche einklemmen oder beschädigen. Achten Sie weiterhin darauf, dass zwischen der Schaumstoffdichtung an der Ventilbox und dem Magnetventil keine Lücke entsteht, da dies die Schutzklasse verringern kann. Dichten Sie bei der spritzwassergeschützten Ausführung und der Reinraumausführung die Durchführungsabdeckungen und die Durchführungen für Kabel und Schläuche mit Silikon ab.
- ⑦ Verbinden Sie den aus der Ventilbox herausgeführten Pneumatikschlauch vom Anschluss P mit dem Anschluss „AIR OUT“ am Roboterarm. Falls Sie den Anschluss R des Magnetventils verwenden, verbinden Sie ihn mit dem Anschluss „RETURN“ (Ø6) am Roboterarm. Entfernen Sie in diesem Fall am Roboterarm die staubdichte Abdeckung des Anschlusses „RETURN“ auf der Rückseite des Basisbereichs. Wird die Abdeckung nicht entfernt, steigt der Luftdruck auf der Auslassseite und es können Funktionsstörungen des Magnetventils auftreten. Weiterhin kann die Luft auf der Auslassseite über einen mit dem Anschluss „RETURN“ verbundenen Pneumatikschlauch (Ø6, vom Anwender bereitzustellen) gezielt abgeführt werden.



**Abb. 2-42:**  
Anschluss der Pneumatikschläuche

R001381C

- ⑧ Schließen Sie die Druckluft einspeisung über einen Pneumatikschlauch (Ø6, vom Anwender bereitzustellen) an den Anschluss „AIR IN“ im Basisbereich des Roboters an.

**Übersicht der Pneumatikverbindungen**

Greifhand	Handanschluss	Magnetventilanschluss	
Hand 1	OPEN (AUF)	1	Erster Satz
	CLOSE (ZU)	2	
Hand 2	OPEN (AUF)	3	Zweiter Satz
	CLOSE (ZU)	4	
Hand 3	OPEN (AUF)	5	Dritter Satz
	CLOSE (ZU)	6	
Hand 4	OPEN (AUF)	7	Vierter Satz
	CLOSE (ZU)	8	

**Tab. 2-8:** Übersicht der Pneumatikverbindungen

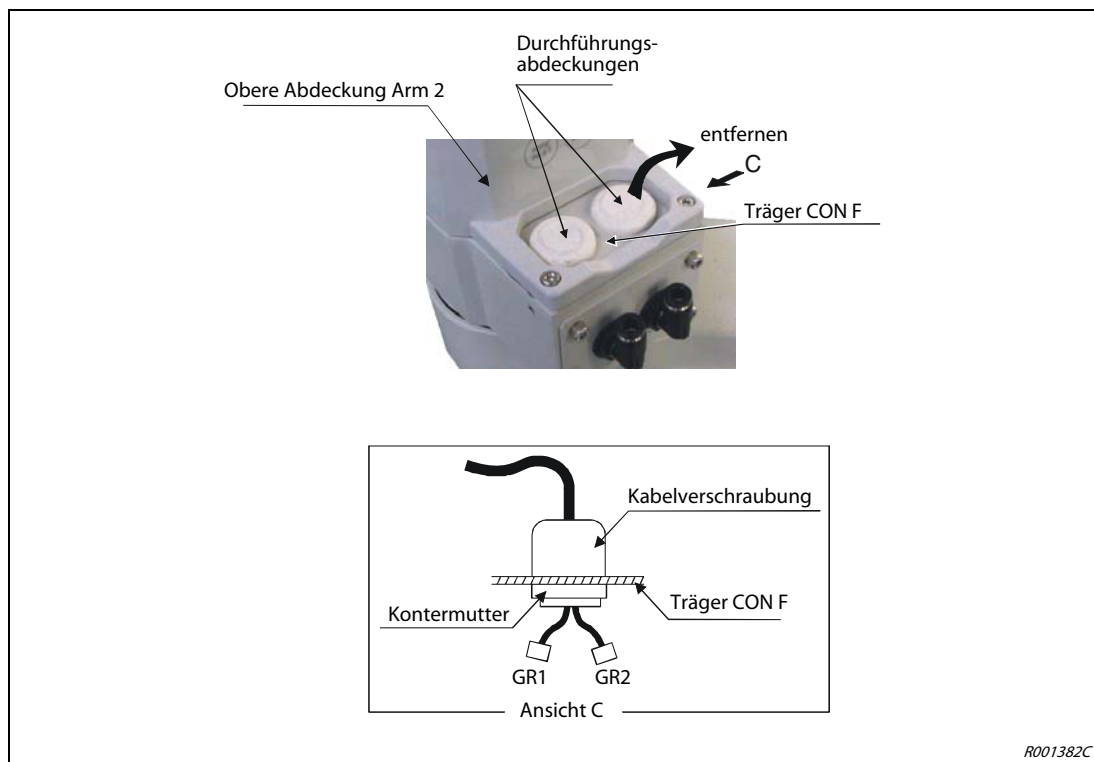
**HINWEIS**

Ein Einzelventil kann nur die Hand 1 steuern. Die Steuerung der Hand 2 bis 4 ist nicht möglich.

## 2.11.2 Installation des Handsteuerkabels

Das Handsteuerkabel wird benötigt, wenn Sie einen nicht standardmäßigen Magnetventilsatz verwenden. Die Installation des Handsteuerkabels wird in Abb. 2-38 und Abb. 2-43 gezeigt.

- ① Entfernen Sie die Innensechskantschrauben (RH-6SDH:  $M4 \times 10$  (10 St.), RH-12SDH/20SDH:  $M4 \times 10$  (11 St.)) der oberen Abdeckung des Arms 2 und entfernen Sie die Abdeckung.
- ② Entfernen Sie die Innensechskantschrauben ( $M4 \times 8$  (2 St.)) mit denen der Träger CON F am Arm 2 befestigt ist und entfernen Sie den Träger.
- ③ Entfernen Sie eine Durchführungsabdeckung am Träger CON F. Säubern Sie die Bohrlochumgebung von Dichtungsmittelresten.
- ④ Befestigen Sie das Handsteuerkabel mit der Kabelverschraubung am Träger CON F, so dass die Anschlüsse GR1 und GR2 in den Roboter zeigen.



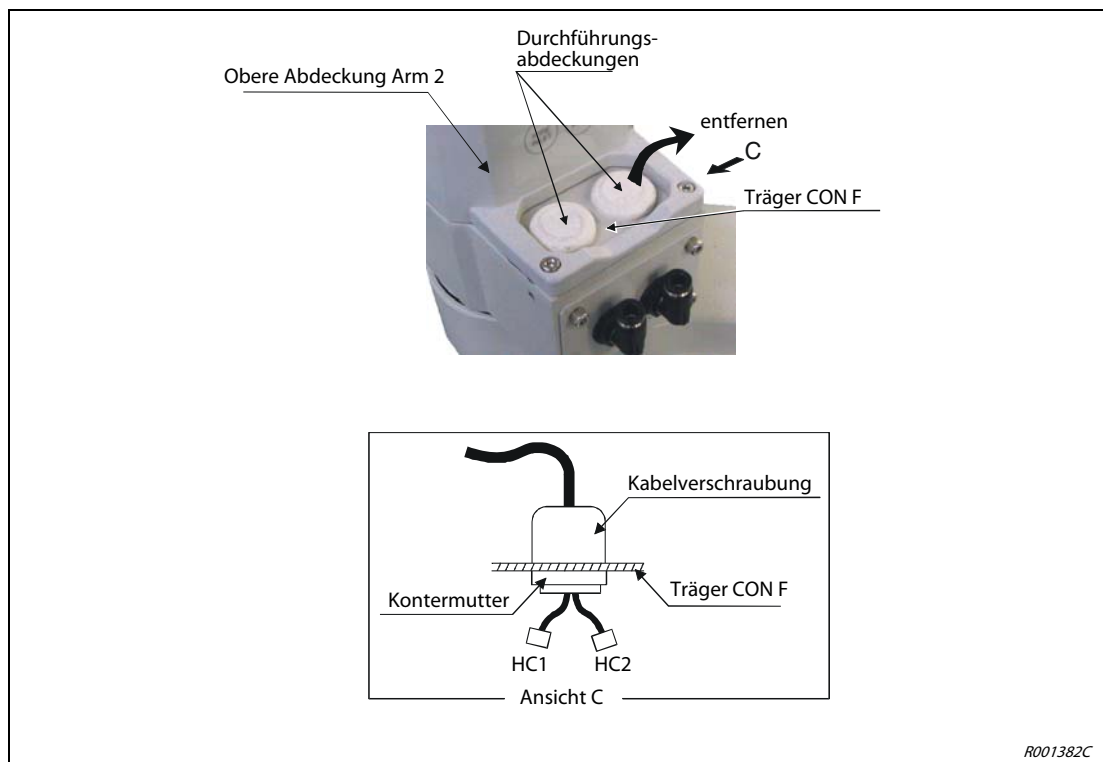
**Abb. 2-43:** Installation des Handsteuerkabels

- ⑤ Verbinden Sie die Anschlüsse GR1 und GR2 des Roboterarms (Bereich A in Abb. 2-38) mit den Anschlüssen GR1 und GR2 des Handsteuerkabels.
- ⑥ Montieren Sie den Träger CON F. Achten Sie darauf, dass Sie dabei keine Kabel einklemmen oder beschädigen.
- ⑦ Montieren Sie die obere Abdeckung des Arms 2 wieder. Achten Sie darauf, dass Sie die Schaumstoffdichtung nicht beschädigen, da sich ansonsten die Schutzklasse verringern kann.

### 2.11.3 Installation des Handsensorkabels

Das Handsensorkabel wird benötigt, wenn Sie einen nicht standardmäßigen Magnetventilsatz verwenden. Die Installation des Handsteuerkabels wird in Abb. 2-38 und Abb. 2-44 gezeigt.

- ① Entfernen Sie die Innensechskantschrauben (RH-6SDH:  $M4 \times 10$  (10 St.), RH-12SDH/20SDH:  $M4 \times 10$  (11 St.)) der oberen Abdeckung des Arms 2 und entfernen Sie die Abdeckung.
- ② Entfernen Sie die Innensechskantschrauben ( $M4 \times 8$  (2 St.)) mit denen der Träger CON F am Arm 2 befestigt ist und entfernen Sie den Träger.
- ③ Entfernen Sie eine Durchführungsabdeckung am Träger CON F. Säubern Sie die Bohrlochumgebung von Dichtungsmittelresten.
- ④ Befestigen Sie das Handsensorkabel mit der Kabelverschraubung am Träger CON F, so dass die Anschlüsse HC1 und HC2 in den Roboter zeigen.

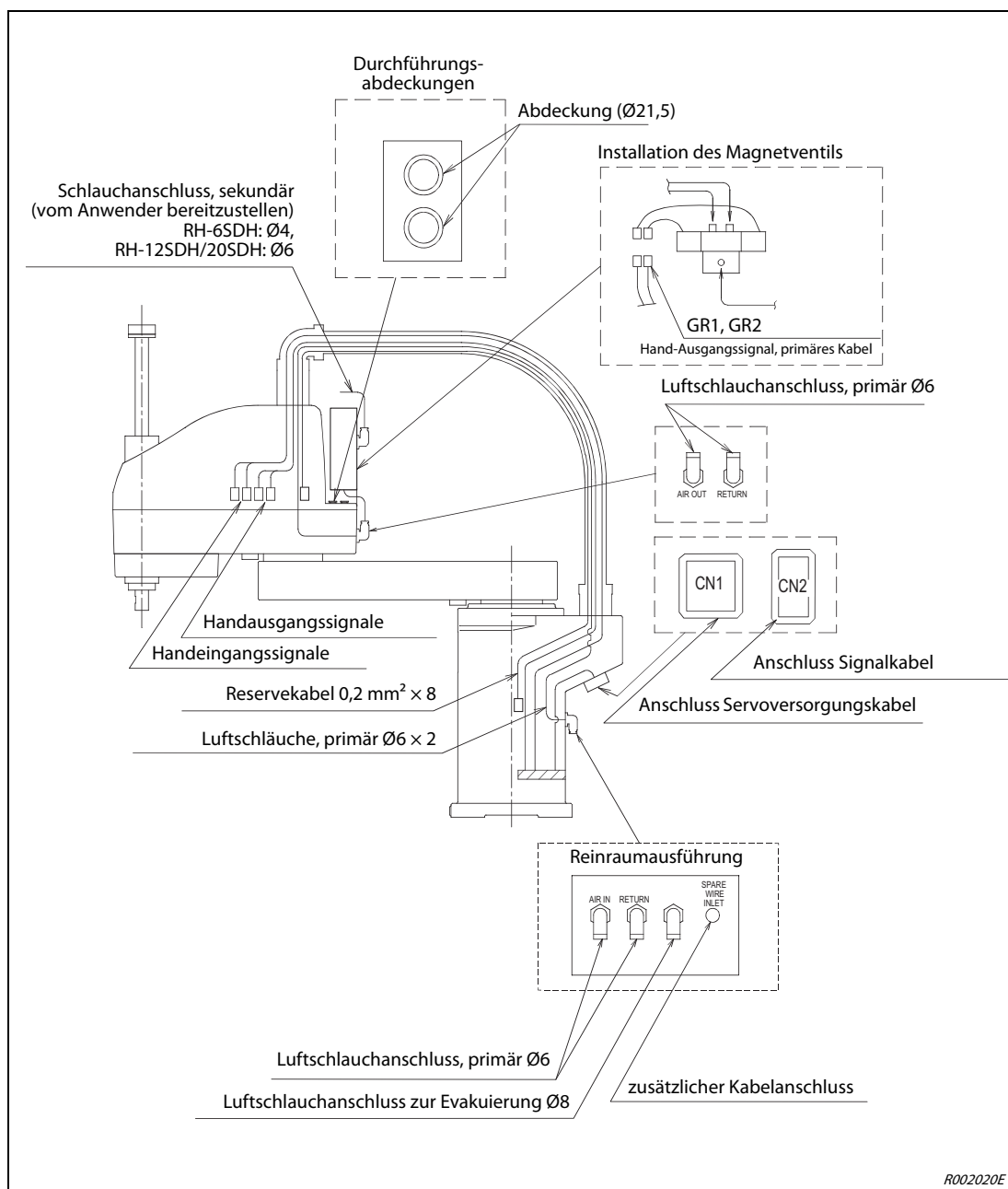


**Abb. 2-44:** Installation des Handsensorkabels

- ⑤ Verbinden Sie die Anschlüsse HC1 und HC2 des Roboterarms (Bereich A in Abb. 2-38) mit den Anschlüssen HC1 und HC2 des Handsteuerkabels.
- ⑥ Montieren Sie den Träger CON F. Achten Sie darauf, dass Sie dabei keine Kabel einklemmen oder beschädigen.
- ⑦ Montieren Sie die obere Abdeckung des Arms 2 wieder. Achten Sie darauf, dass Sie die Schaumstoffdichtung nicht beschädigen, da sich ansonsten die Schutzklasse verringern kann.

### 2.11.4 Verkabelung und Schlauchführung zur Greifhand

In der folgenden Abbildung ist die Lage und Führung der Kabel und Schlauchleitungen für die Standardgreifhand gezeigt:



**Abb. 2-45:** Schlauch- und Kabelführung zur Greifhand

### Übersicht der innen liegenden Druckluftleitungen (Standardausführung, spritzwassergeschützte Ausführung)

- Der Roboter verfügt über zwei Polyurethanschlauchleitungen  $\varnothing 6 \times 4$  von der Basis bis in Höhe der Unterarmabdeckung.
- Im Basisbereich und im Bereich des Arms 2 befinden sich zwei Schlauchanschlüsse zum Anschluss von  $\varnothing 6$ er-Schläuchen.
- Der Roboter kann im hinteren Bereich des Arms 2 bis zu vier Pneumatikventilsätze aufnehmen.
- Die Drucklufteinspeisung erfolgt über einen Anschluss für  $\varnothing 6$ er-Schlauchleitungen im Sockel des Roboterarms.
- In Abschn. 4.4.2 finden Sie nähere Informationen über die Magnetventilsätze.
- Führen Sie dem Roboter zum Schutz gegen das Eindringen von Partikeln von außen Sperrluft zu. Schließen Sie dazu die Druckluftleitung ( $\varnothing 8$ ) an den Anschluss „AIR PURGE“ auf der Rückseite im Basisbereich an.

#### HINWEIS

Die Pneumatikventilsätze sind nur optional erhältlich.

### Übersicht der innen liegenden Druckluftleitungen (Reinraumausführung)

- Prinzipiell verfügt der Roboter in Reinraumausführung über die gleichen Druckluftleitungen wie die Standardausführung.
- Die Reinraumausführung verfügt über einen  $\varnothing 8$ er-Schlauchanschluss im Basisbereich zur Absaugung der Luft aus dem Roboterinneren. Schließen Sie hier die Vakuumpumpe oder das Vakuum erzeugende Ventil an. Verwenden Sie einen Filter, um die Abluft der Vakuumpumpe oder des Vakuum erzeugenden Generators zu reinigen.
- Detaillierte Informationen zur Reinraumausführung finden Sie in Abschn. 6.5.
- Führen Sie der Vakuumpumpe nur Reinraumluft zu.

### Greifhandverkabelung für Pneumatikbetrieb

- Das primäre Greifhandausgangskabel ist für den Einsatz der pneumatisch betriebenen Greifhand ausgelegt. Verfügt das Steuergerät über die Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand (2A-RZ375), so arbeitet das primäre Handausgangskabel als Schaltkabel für Pneumatikventile.
- Das Handzuleitungskabel des Roboterarms führt vom PCB-Anschluss im Sockel bis zum Arm 2. Die Kabelklemmen verfügen über Anschlussbrücken für 8 Handausgänge. Das Kabelende ist mit 2 Anschlusssteckern versehen, die mit den Ringmarkierungen „GR1“ und „GR2“ bezeichnet sind. Die Verdrahtung außerhalb des Roboterarms erfolgt über ein separates Kabel (Handsteuerkabel 1S-GR35S-02).  
Bei Auslieferung ist das Handzuleitungskabel aus dem Roboterarm herausgeführt. Wenn Sie das Kabel nicht verwenden, bringen Sie die Anschlüsse GR1 und GR2 im Roboterarm unter und verschließen Sie die Bohrungen mit den Durchführungsabdeckungen.

**Eingangsverkabelung für die Handsensorsignale**

- Die Eingänge der Handsensorsignale sind vom Sockel direkt mit den Kabelklemmen im Arm 2 verbunden. Diese verfügen über Anschlussbrücken für 8 Handeingänge. Die Anschlüsse sind mit HC1 und HC2 bezeichnet.
- Die Sensorsignale der pneumatisch betriebenen Greifhand werden über diesen Stecker eingespeist. Die Verdrahtung außerhalb des Roboterarms erfolgt über ein separates Kabel (Handsensorkabel 1S-HC35C-02).

**HINWEIS**

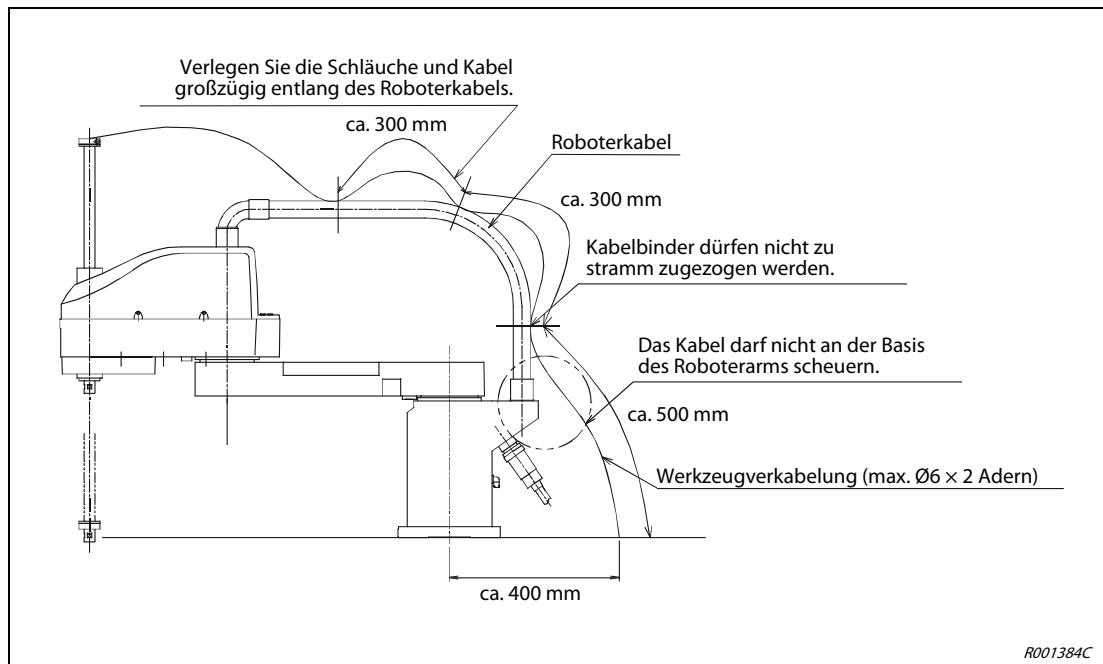
Für die Nutzung der Sensorsignale muss die Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand (2A-RZ375) eingesetzt werden.

**Reserveleitungen**

Der Roboter verfügt über acht Reserveleitungen mit einem Leitungsquerschnitt von 0,2 mm<sup>2</sup> (8 Adern) vom Sockel bis in den Arm 2. An den Kabelenden ist ein Anschlussstecker bzw. eine Anschlussbuchse angebracht. Die Reserveleitungen können verwendet werden, wenn ein externes Magnetventil verwendet wird oder wenn mehr als fünf Handein- und ausgänge für den Sensor im Handbereich installiert sind.

### Verlegung der Pneumatikschläuche und Kabel entlang des Roboterarms

Beachten Sie bei der Verlegung der Pneumatikschläuche und Kabel entlang des Roboterarms die in der folgenden Grafik aufgezählten Punkte, so dass die Funktion der Kabel und Schläuche nicht beeinträchtigt wird.



**Abb. 2-46:** Schlauch- und Kabelverlegung entlang des Roboterarms

#### HINWEIS

Je nach Anzahl der Handkabel und nach Art der Verlegung kann die dadurch entstehende Kraftwirkung die Lebensdauer des Roboterarms verkürzen. Weiterhin können sich die Befestigungsmuttern des Roboterarms lösen.

**Beispiele zur Schlauch- und Kabelverlegung**

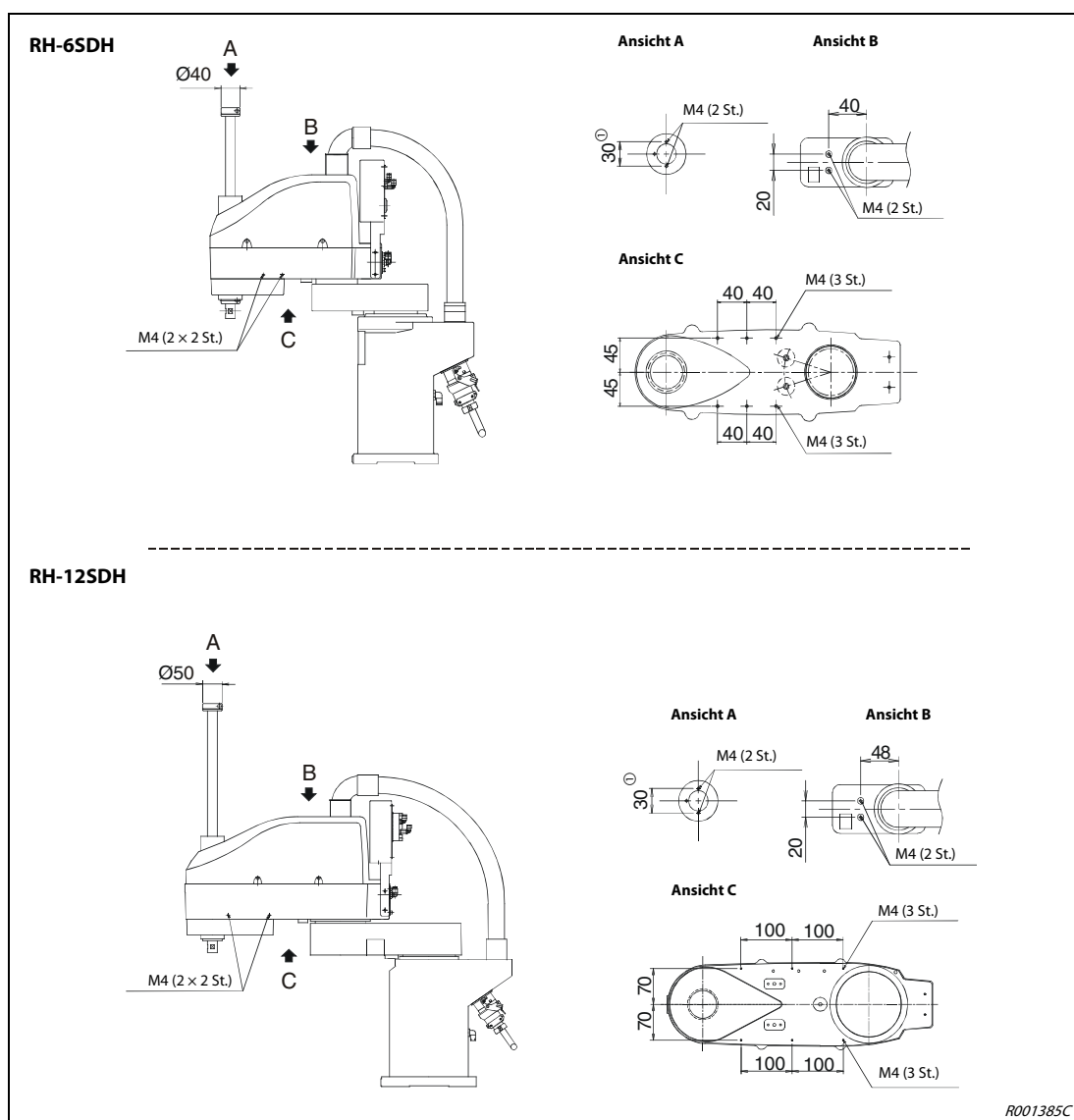
Die Kabel und Schlauchverlegung sowie die Montage von verschiedenen Halterungen zum Betrieb der Werkzeuge sind vom Anwender vorzunehmen. Dazu sind im Roboterarm diverse Montagebohrungen vorgesehen.

Die Längen der Kabel und Schläuche sowie deren Anbringung sind der auszuführenden Aufgabe anzupassen. Im Folgenden werden zwei Beispiele aufgeführt, die als Anregung bei der Planung eigener Anwendungen zu verstehen sind. Beachten Sie insbesondere die in den Grafiken aufgeführten kritischen Punkte und Vorsichtsmaßnahmen.

Für den Anschluss einer pneumatischen Greifhand sind optional ein Handein- und ein Handausgangskabel erhältlich.

Ist die Verlegung der Kabel und Schläuche abgeschlossen, verfahren Sie den Roboter mit niedriger Geschwindigkeit, um sicherzustellen, dass keine Kollisionen von Roboterarm und umliegenden Einrichtungen auftreten können. Kritische Punkte werden in den Beispielen genannt.

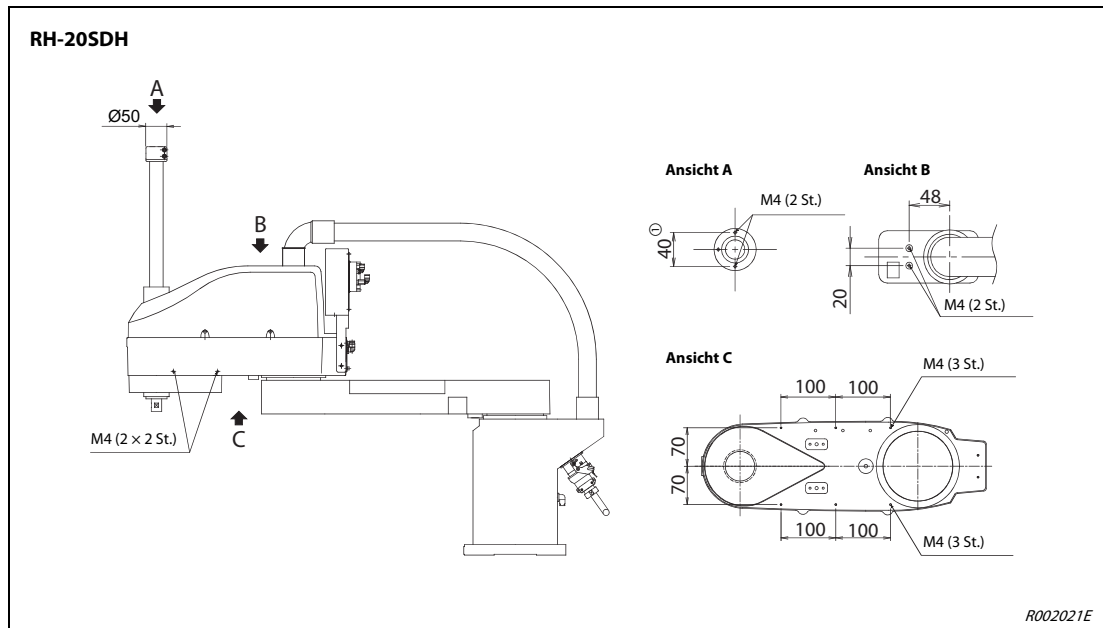
Beachten Sie beim Einsatz eines Reinraumroboters, dass jede Berührung zwischen den Kabeln bzw. Schläuchen und dem Roboterarm Stäube und Verunreinigungen erzeugt.



**Abb. 2-47:** Montagebohrungen an den Roboterarmen RH-6SDH und RH-12SDH

① Bei der spritzwassergeschützten Ausführung und der Reinraumausführung beträgt der Durchmesser 33 mm.



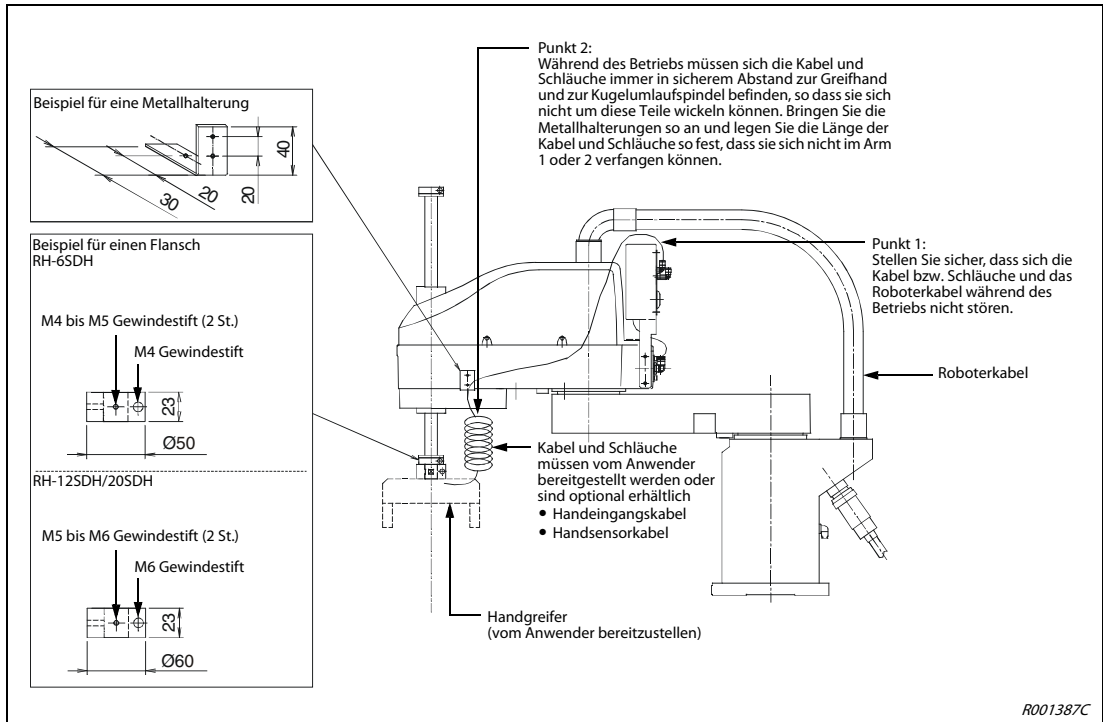


**Abb. 2-48:** Montagebohrungen am Roboterarm RH-20SDH

- ① Bei der spritzwassergeschützten Ausführung und der Reinraumausführung beträgt der Durchmesser 33 mm.

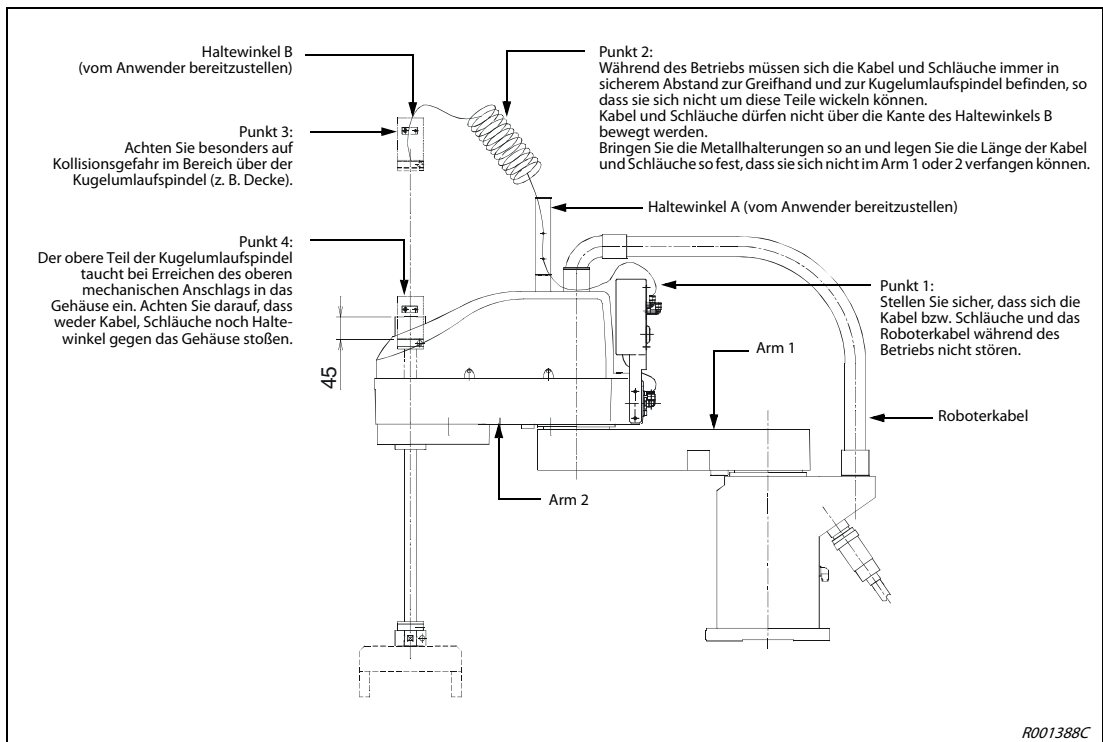
**Beispiele** ▾

Der im Beispiel 1 gezeigte Anschluss ist besonders für Anwendungen mit geringer Rotation des Handgreifers (ca. ±90°) geeignet. Der Aufbau ist wartungsfreundlich und lässt einen einfachen Austausch der Kabel und Schläuche zu.



**Abb. 2-49: Beispiel 1**

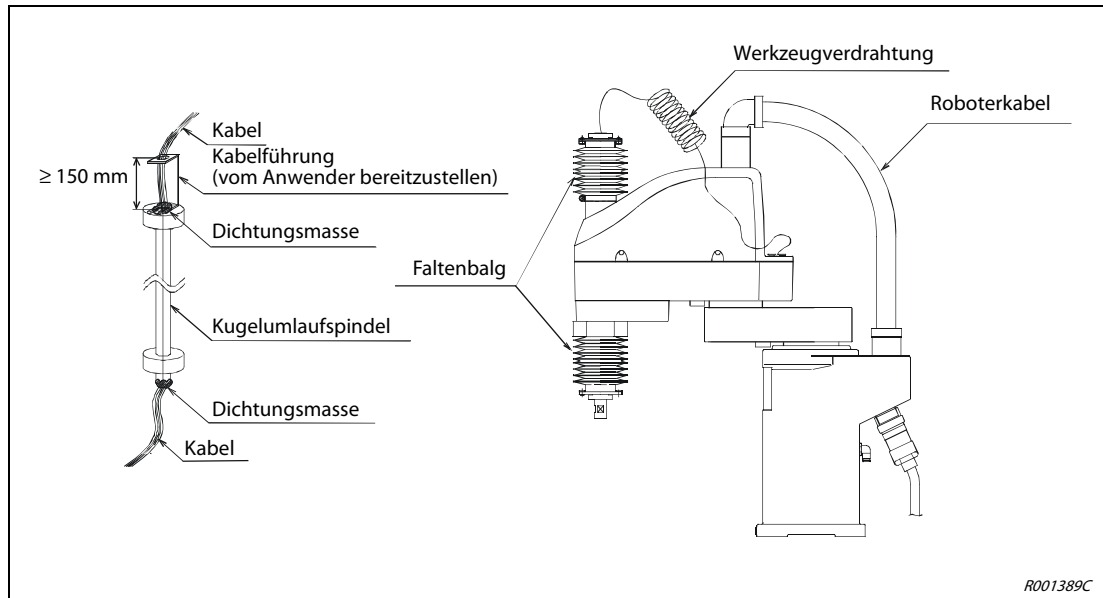
Bei dem in Beispiel 2 gezeigten Anschluss werden die Schläuche und Kabel zur Greifhand durch die Bohrung in der Kugelumlaufspindel geführt.



**Abb. 2-50: Beispiel 2**

Beachten Sie folgende Punkte bei der Schlauch- und Kabelverlegung, wenn Sie einen Reinraumroboter oder einen spritzwassergeschützten Roboter verwenden:

- Stellen Sie sicher, dass sich die Faltenbälge und die Kabel bzw. Schläuche und das Roboterkabel während des Betriebs nicht stören.
- Verwenden Sie nur ausreichend flexible Kabel und achten Sie darauf, dass die minimalen Biegeradien der Kabel und Schläuche während des Betriebs nicht unterschritten werden.



**Abb. 2-51:** Schlauch- und Kabelverlegung beim Reinraumroboter

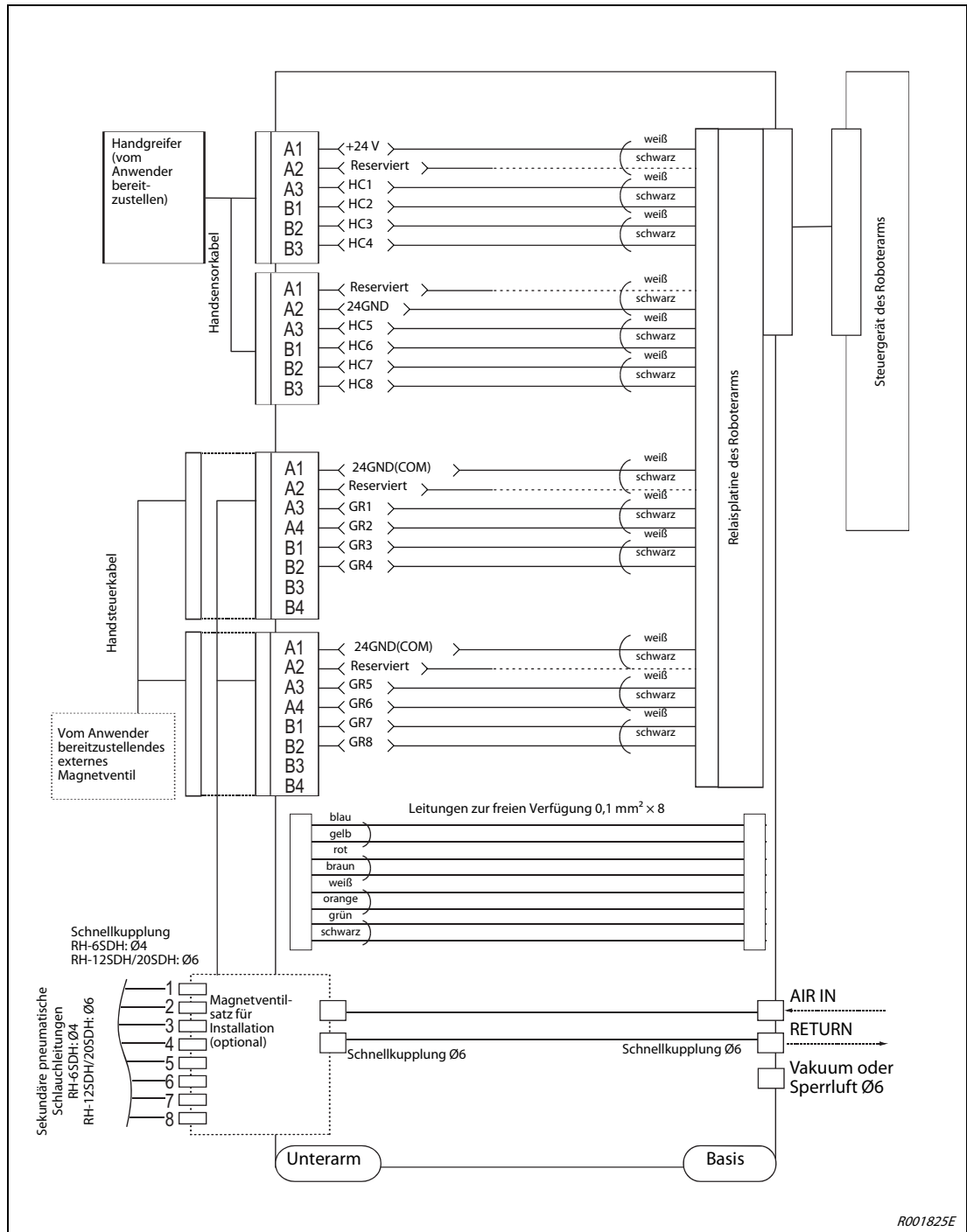
#### HINWEIS

Bei Auslieferung ist die Bohrung in der Kugelumlaufspindel an beiden Seiten versiegelt. Wenn Sie die Bohrung nicht zur Durchführung der Kabel oder Schläuche verwenden, lassen Sie sie versiegelt.

Entfernen Sie die Versiegelung für eine Verlegung der Kabel bzw. Schläuche durch die Bohrung der Kugelumlaufspindel und dichten Sie die Stellen anschließend wieder mit einer Flüssig-Dichtungsmasse ab. Achten Sie darauf, dass während des Betriebs im Bereich des oberen und unteren Endes der Kugelumlaufspindel keine Behinderung der Kabel oder Schläuche durch andere Teile des Roboters auftritt.



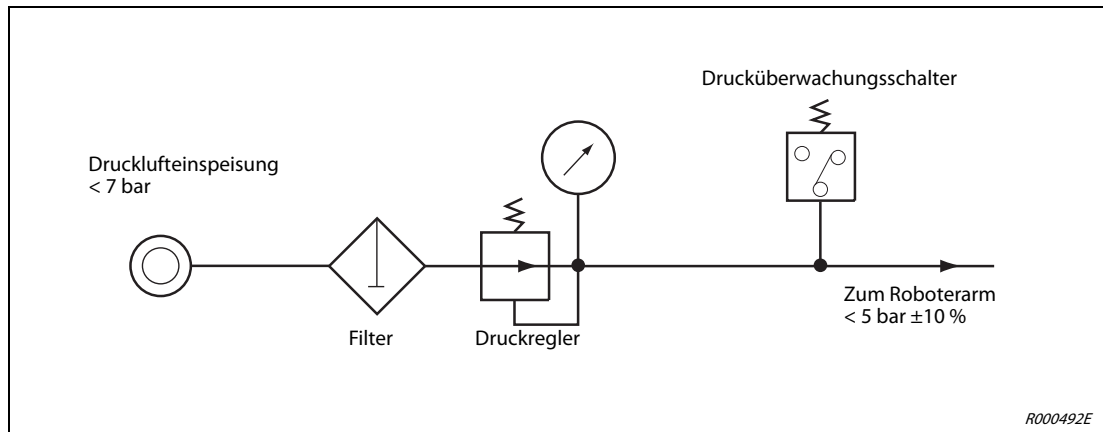
Die folgende Abbildung zeigt das Beispiel eines Kabel- und Schlauchverlegungsplans für die Greifhand und den Magnetventileinbau:



R001825E

**Abb. 2-52:** Schlauch- und Kabelplan für Greifhand und Magnetventileinbau

In Abb. 2-53 ist eine Beispielschaltung für die Pneumatikversorgung der Greifhand dargestellt.



**Abb. 2-53:** Beispielschaltung der Pneumatikversorgung für die Greifhand

#### HINWEISE

- Beim Einsatz eines eigenen Magnetventils muss dieses unmittelbar an der Spule des Ventils mit einer Freilaufdiode ausgestattet sein.
- Die Schaltung in Abb. 2-53 verhindert das Auftreten von Problemen an der Greifhand durch sinkenden Pneumatikdruck. Der hier gezeichnete Druckschalter dient der Abschaltung des Roboters bei zu geringem Betriebsdruck.
- Die optionale Greifhand und das Magnetventil benötigen für den Betrieb ölfreie Druckluft.
- Das Vakuumventil eines Reinraumroboters benötigt für den Betrieb Reinraumluft.
- Ist die Temperatur der zugeführten Druckluft niedriger als die Umgebungstemperatur, kann sich am Schlauchanschluss und auf der Oberfläche des Schlauchs Kondenswasser bilden.

## 2.11.5 Installation der Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand

Typenbezeichnung: 2A-RZ375 (positive Logik)

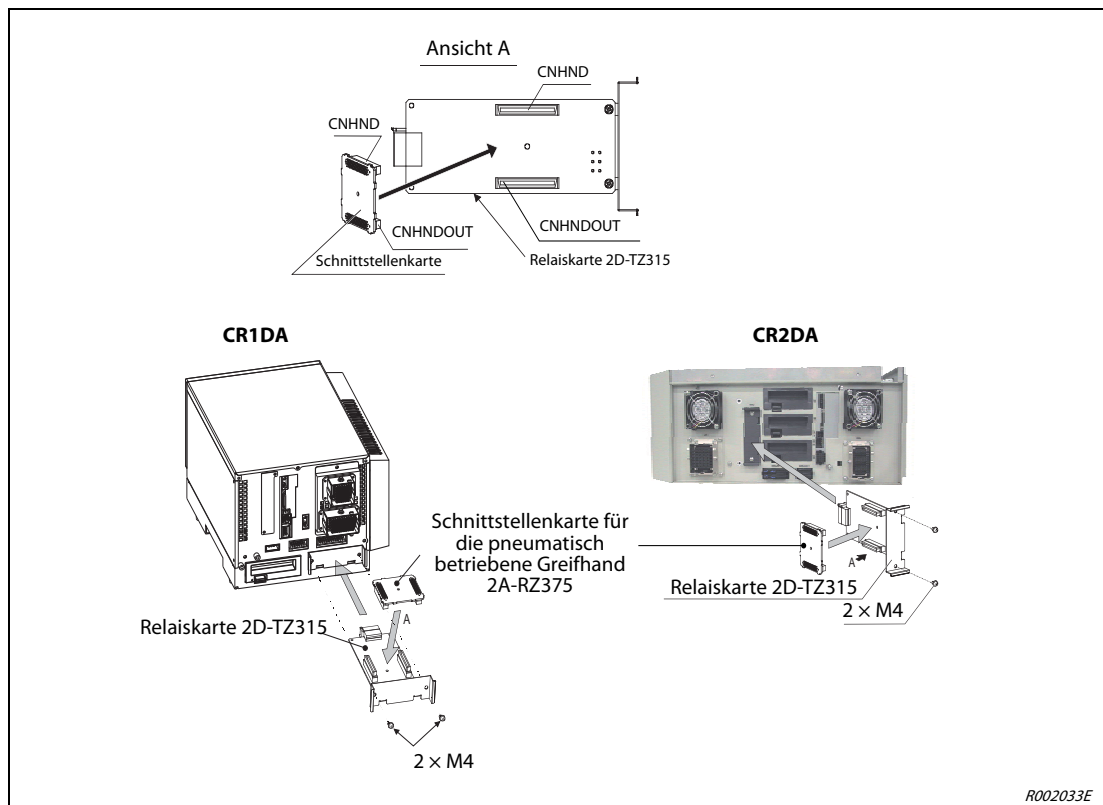


### ACHTUNG:

**Trennen Sie die Netzzuleitung vom Stromnetz und stellen Sie sicher, dass das Steuergerät ausgeschaltet ist, bevor Sie die Schnittstellenkarte installieren! Schließen Sie die Spannungsversorgung erst nach dem Einbau wieder an das Stromnetz an.**

In Abb. 2-54 ist die Installation der Schnittstellenkarte 2A-RZ375 für die pneumatisch betriebene Greifhand dargestellt.

- ① Schalten Sie den Netzschalter des Steuergeräts aus. Trennen Sie die Netzzuleitung vom Stromnetz ab.
- ② Entfernen Sie die zwei M4-Schrauben auf der Rückseite des Steuergeräts und entnehmen Sie die Relaiskarte 2D-TZ315.
- ③ Die Schnittstellenkarte 2A-RZ375 wird auf die Relaiskarte 2D-TZ315 montiert.
- ④ Stecken Sie die Schnittstellenkarte auf die Relaiskarte. Verwenden Sie dazu die Anschlüsse CNHNDOUT/CNHND auf der Relaiskarte.



**Abb. 2-54:** Installation der Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand

- ⑤ Montieren Sie die Relaiskarte wieder in das Steuergerät und befestigen Sie sie mit den beiden M4-Schrauben.
- ⑥ Verbinden Sie die Netzzuleitung mit dem Stromnetz und schalten Sie die Versorgungsspannung wieder ein.
- ⑦ Überprüfen Sie die Funktion der pneumatisch betriebenen Greifhand.

## 2.12 Installation des Sonderzubehörs

In diesem Abschnitt wird die Installation des Sonderzubehörs beschrieben.

### 2.12.1 Anschluss der Teaching Box

Typenbezeichnung: R32TB/R56TB

In diesem Abschnitt wird der Anschluss der Teaching Box bei ausgeschalteter Versorgungsspannung beschrieben. Erfolgt das Verbinden oder das Lösen der Verbindung bei eingeschalteter Versorgungsspannung, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Verwenden Sie den Blindstecker, wenn Sie den Roboter betreiben möchten, ohne dass die Teaching Box angeschlossen ist.

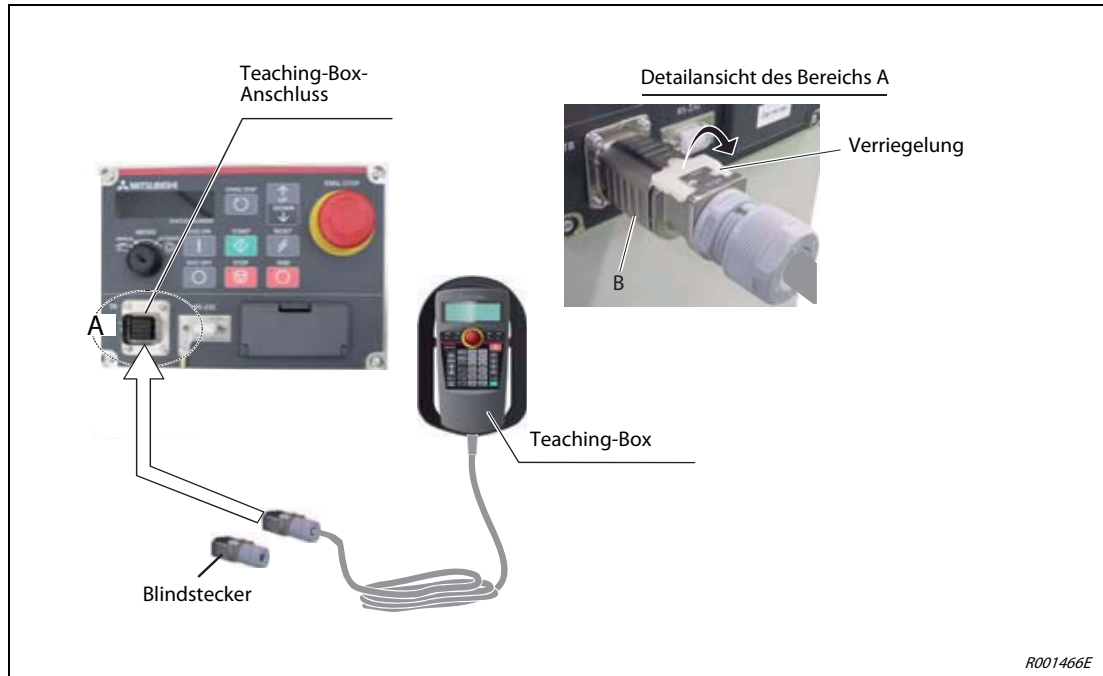


**ACHTUNG:**

***Ziehen oder knicken Sie das Verbindungskabel nicht übermäßig! Das Kabel kann sonst beschädigt werden.***

### Anschließen der Teaching Box

- ① Schalten Sie das Steuergerät aus.
- ② Verbinden Sie das Kabel der Teaching Box mit dem Teaching-Box-Anschluss des Steuergeräts. Dabei muss die Verriegelung des Steckers nach oben zeigen. Ein Klicken signalisiert den korrekten Anschluss.



**Abb. 2-55:** Anschluss der Teaching Box

### Lösen der Verbindung zwischen Steuergerät und Teaching Box

- ① Schalten Sie das Steuergerät aus.
- ② Heben Sie die Verriegelung am Teaching-Box-Stecker nach oben. Umfassen Sie den Stecker im Bereich B und ziehen Sie ihn nach vorne ab.
- ③ Installieren Sie den Blindstecker, falls Sie den Roboter betreiben möchten, ohne dass die Teaching Box angeschlossen ist.



## 2.12.2 Installation einer zusätzlichen parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle

Typenbezeichnung: 2A-RZ371 (positive Logik)

Die Anzahl der Ein- und Ausgänge der optionalen, internen parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle 2D-TZ378 kann durch 7 weitere externe E/A-Module erweitert werden. Der Anschluss erfolgt über ein Netzkabel (NETcable-1) an Stecker RIO auf der Rückseite des Steuergeräts wie in Abb. 2-57 und Abb. 2-59 gezeigt.

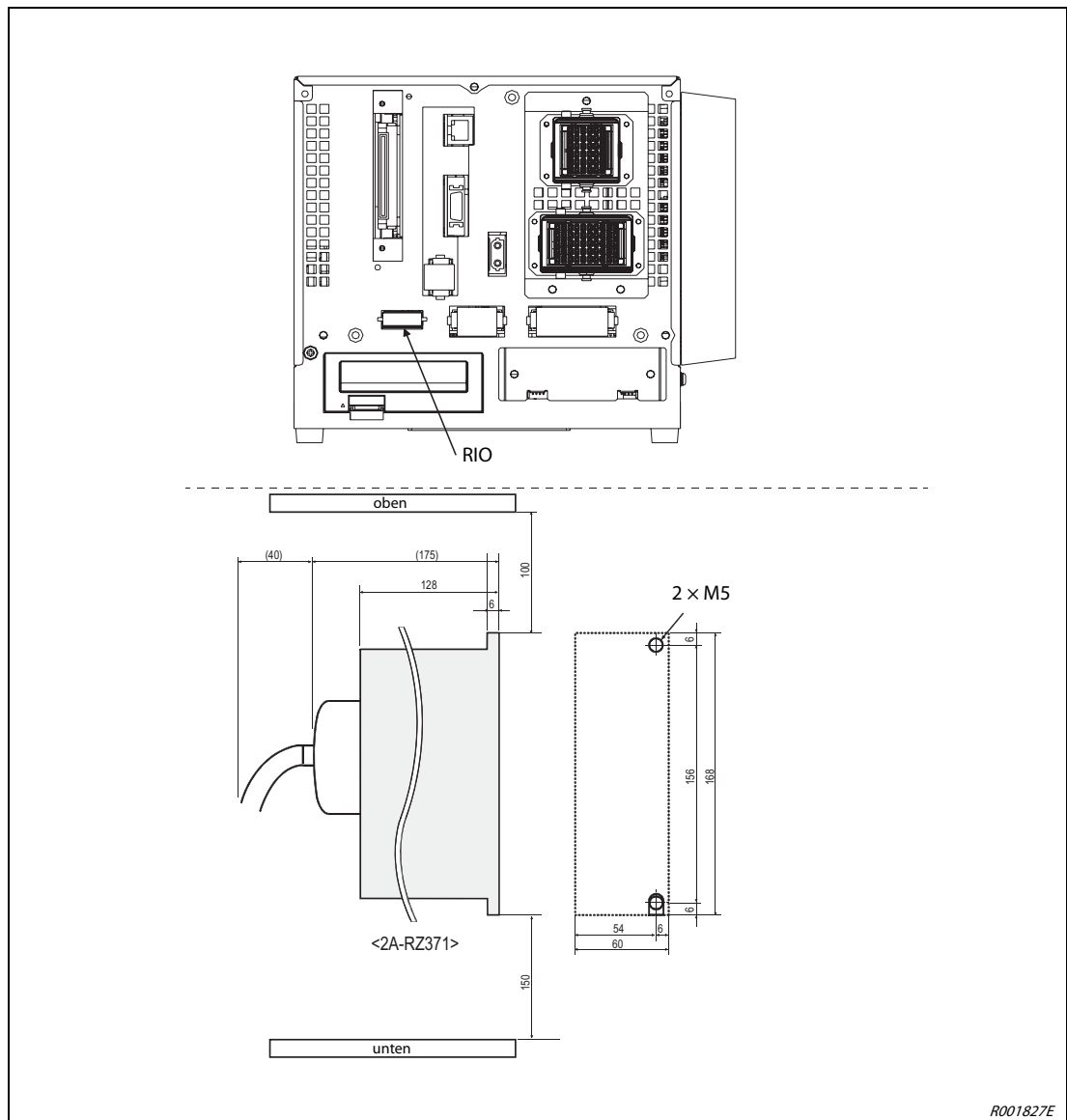
Für den Ein-/Ausgangsschaltkreis wird eine separate 24-V-DC-Spannungsversorgung benötigt. Der Anschluss erfolgt über ein DCcable-2-Anschlusskabel.

**HINWEIS**

Beim letzten Schnittstellenmodul muss ein 100-Ω-Abschlusswiderstand (Terminator) angeschlossen werden. Die maximale Länge des Netzkabels NETcable-1 zwischen Steuerung und Abschlusswiderstand beträgt 50 m.

In Abb. 2-56 und Abb. 2-58 ist die Installation einer zusätzlichen parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle 2A-RZ371 dargestellt. Detaillierte Angaben zum Zubehör finden Sie in Kap. 4.

**CR1DA**



**Abb. 2-56:** Installation der Ein-/Ausgangsschnittstelle beim Steuergerät CR1DA

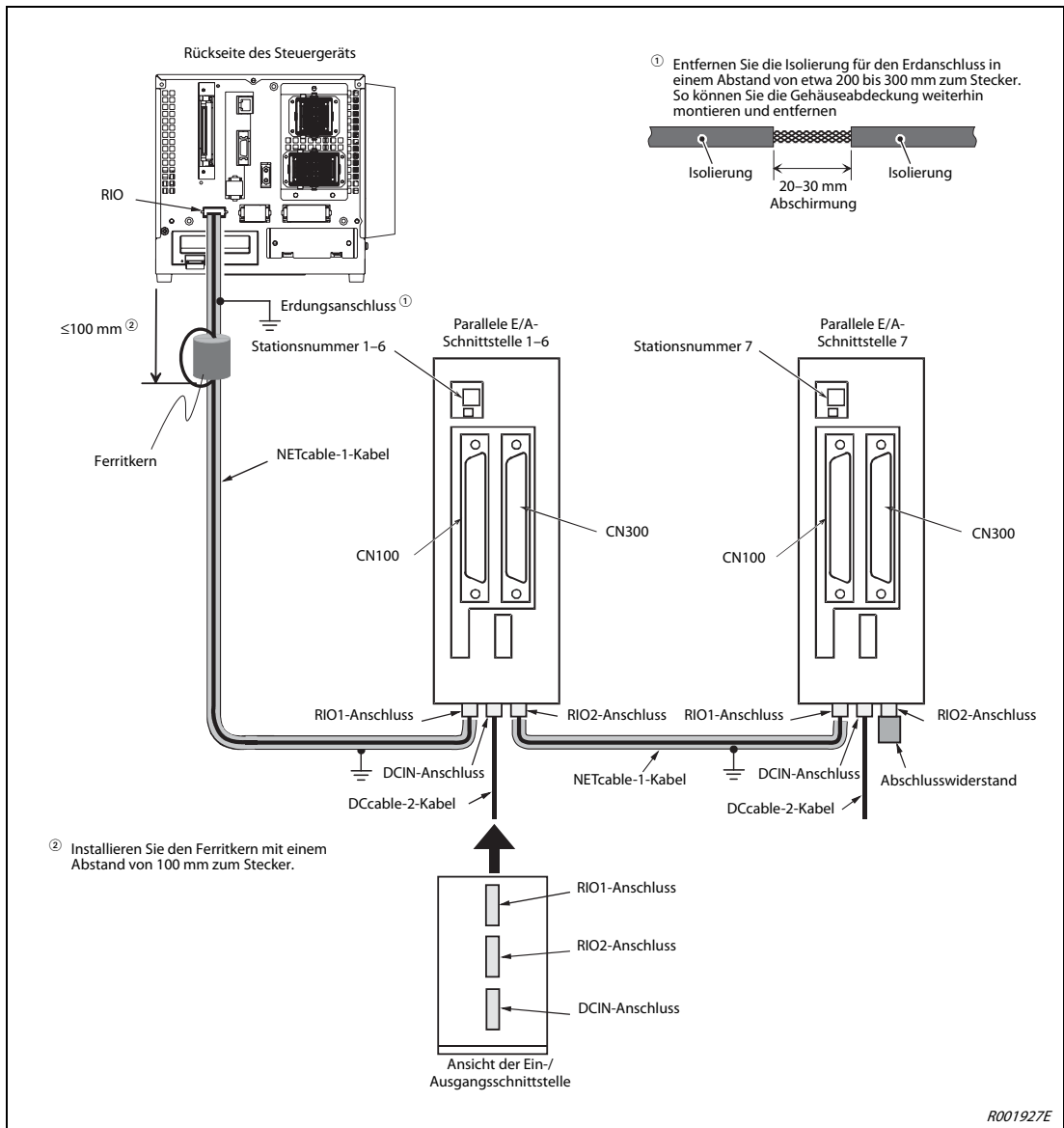
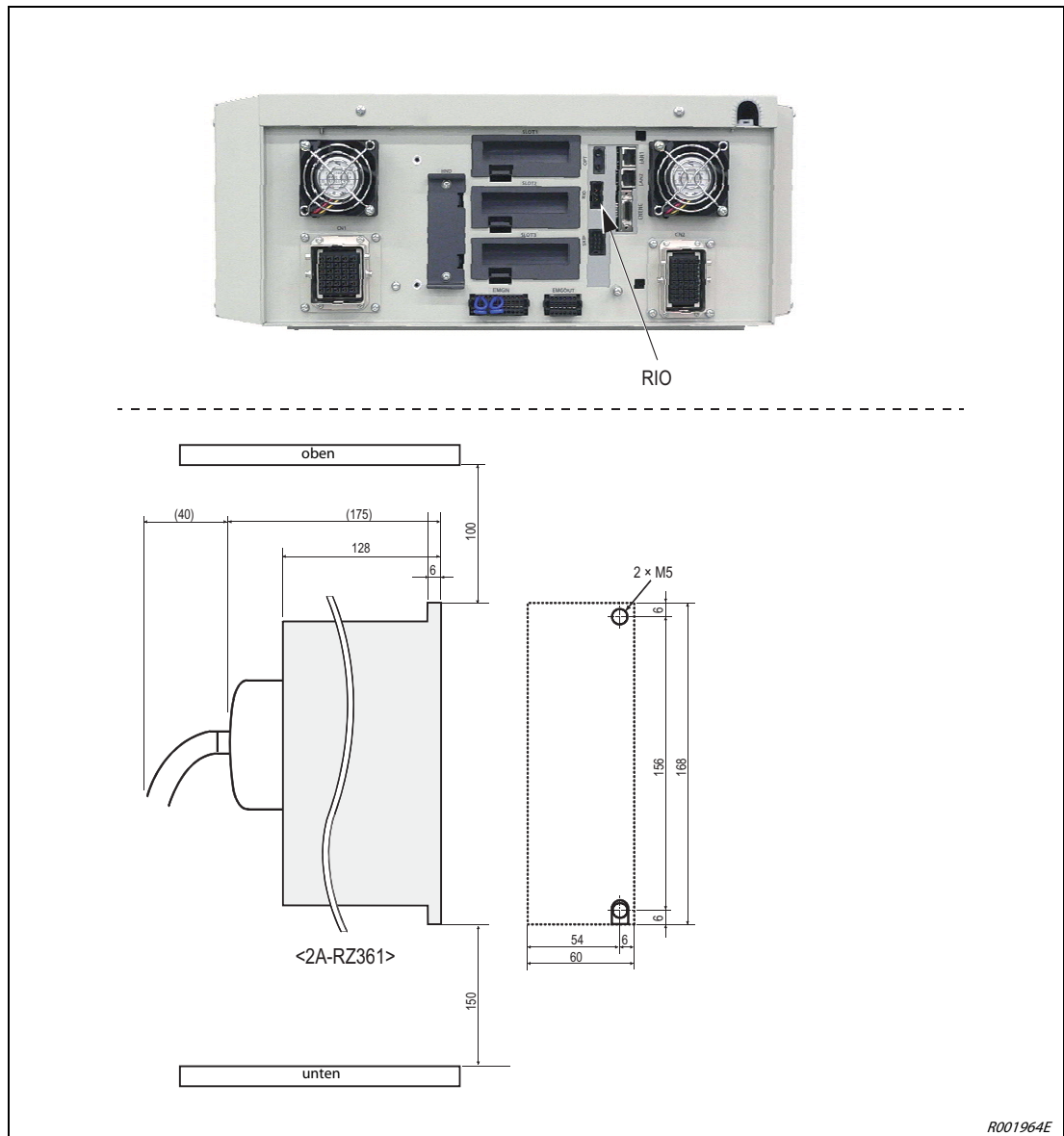


Abb. 2-57: Anschluss der Ein-/Ausgangsschnittstelle beim Steuergerät CR1DA

**CR2DA**



R001964E

**Abb. 2-58:** Installation der Ein-/Ausgangsschnittstelle beim Steuergerät CR2DA

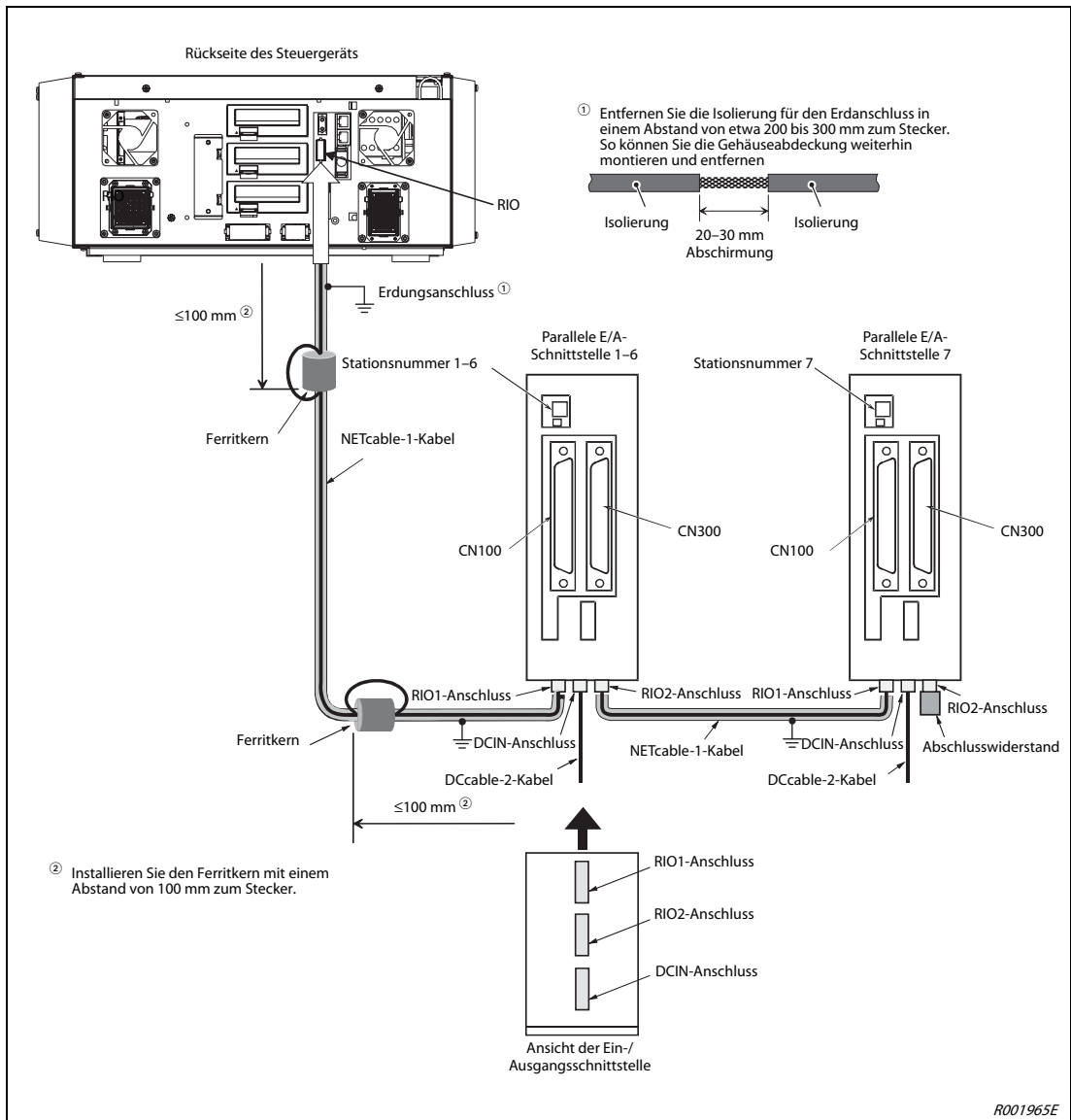


Abb. 2-59: Anschluss der Ein-/Ausgangsschnittstelle beim Steuergerät CR2DA

## 2.12.3 Installation einer CC-Link-Schnittstellenkarte

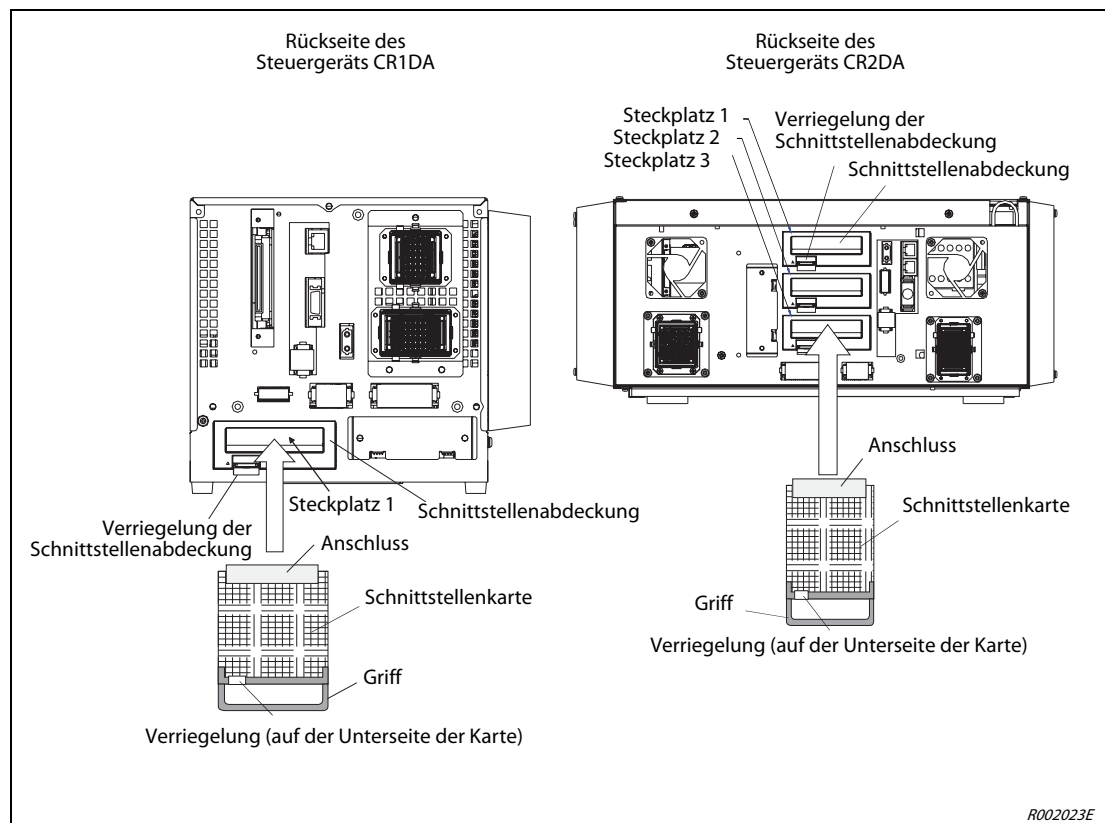
Typenbezeichnung: 2D-TZ576 CC-Link-Schnittstellenkarte



### ACHTUNG:

**Trennen Sie die Netzzuleitung vom Stromnetz und stellen Sie sicher, dass das Steuergerät ausgeschaltet ist, bevor Sie die Schnittstellenkarte installieren! Schließen Sie die Spannungsversorgung erst nach dem Einbau wieder an das Stromnetz an.**

- ① Schalten Sie den Netzschalter des Steuergeräts aus. Trennen Sie die Netzzuleitung vom Stromnetz ab.
- ② Betätigen Sie die Verriegelung des Steckplatzes 1 (beim Steuergerät CR1DA) oder des Steckplatzes 1, 2 oder 3 (beim Steuergerät CR2DA) und öffnen Sie die Schnittstellenabdeckung.
- ③ Setzen Sie die CC-Link-Schnittstellenkarte in den Steckplatz. Achten Sie darauf, die Steckkarte korrekt in die Führung des Schnittstellenschachts zu setzen.
- ④ Schieben Sie die Schnittstellenkarte soweit in den Schacht, bis die Verriegelung hörbar einrastet.
- ⑤ Verbinden Sie die Netzzuleitung mit dem Stromnetz und schalten Sie die Versorgungsspannung wieder ein.



**Abb. 2-60:** Einbau der zusätzlichen CC-Link-Schnittstellenkarten

## 2.12.4 Installation des Anschlusskabels für einen Personalcomputer

Typenbezeichnung: RV-CAB4

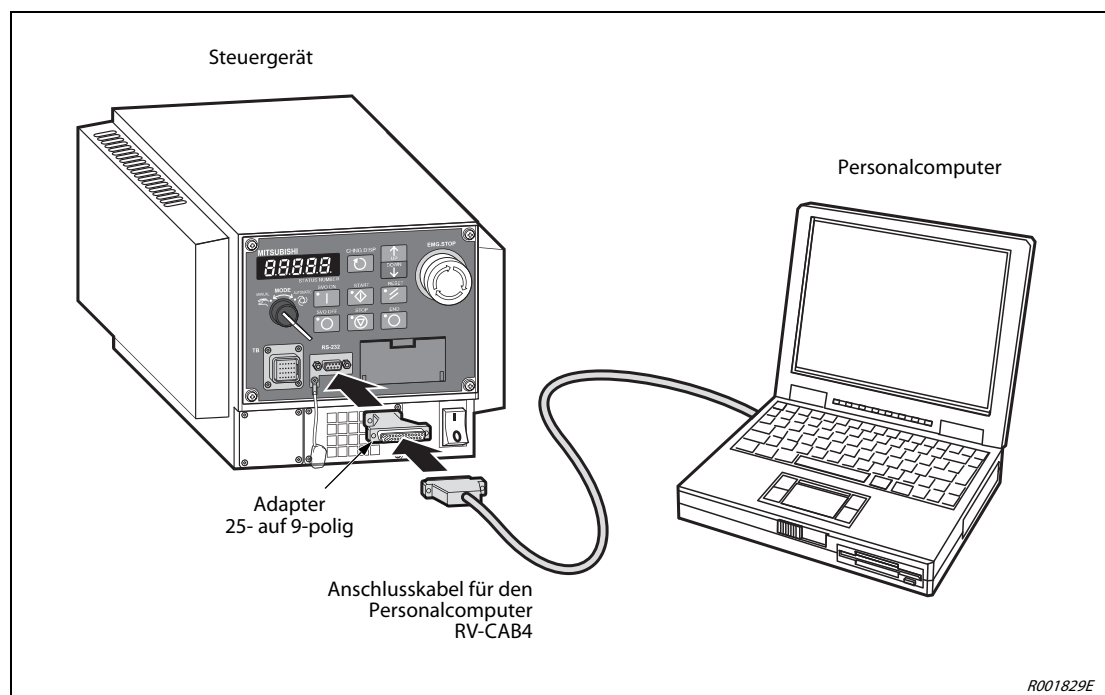
Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss eines Personalcomputers über das Rechneranschlusskabel.

- ① Prüfen Sie die Kompatibilität zwischen Personalcomputer und Anschlusskabel.
- ② Schließen Sie auf der Seite des Steuergeräts einen Adapter von DSUB-25 auf DSUB-9 an das Kabel an.
- ③ Verbinden Sie den Adapter mit dem seriellen RS232C-Anschluss des Steuergeräts. Vermeiden Sie starkes Ziehen oder Knicken des Kabels. Es könnte sonst beschädigt werden.

### HINWEISE

Befestigen Sie den Adapter mit den Schrauben.

Der Personalcomputer kann auch über die eingebaute Ethernet- oder USB-Schnittstelle des Steuergeräts angeschlossen werden. Verwenden Sie zum Anschluss ein handelsübliches USB-Kabel (Typ A auf Mini-B 5-polig) oder ein Patchkabel (bei Verwendung eines Hubs/Switchs/Routers oder gedreht bei 1 : 1-Verbindung).



**Abb. 2-61:** Anschluss des Rechneranschlusskabels

## 2.12.5 Installation des Erweiterungsspeichers

Typenbezeichnung: 2D-TZ454

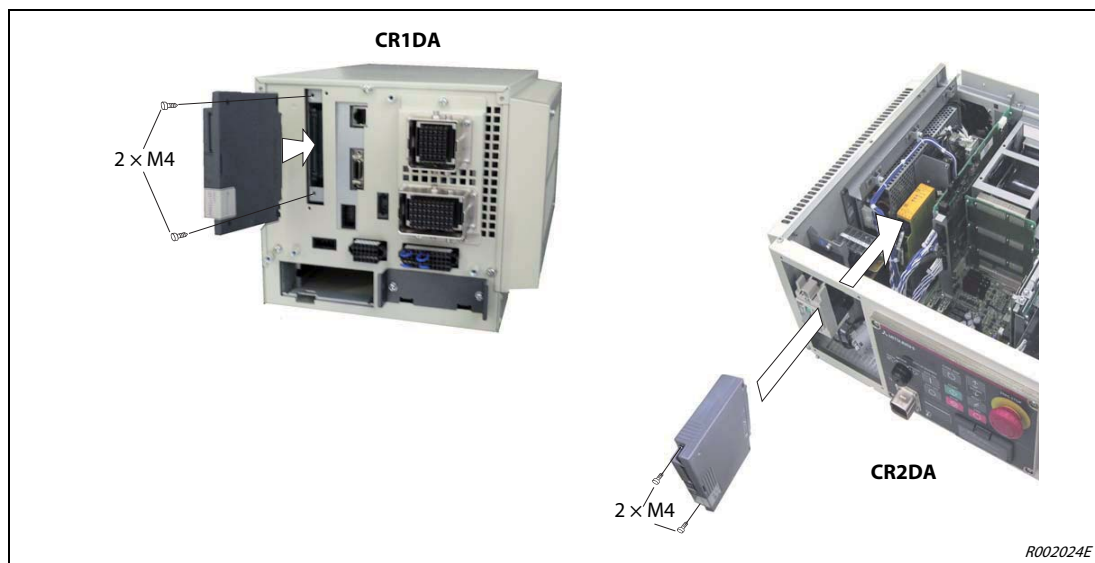


### ACHTUNG:

**Schalten Sie die Spannungsversorgung des Steuergeräts aus, bevor Sie die Speicherkassette ein- oder ausbauen. Der Ein- oder Ausbau bei eingeschalteter Spannungsversorgung kann zu Datenverlusten führen.**

Gehen Sie bei der Installation der Speicherkassette wie folgt vor:

- ① Fertigen Sie mit Hilfe der Programmiersoftware RT Toolbox2 eine Sicherungskopie der Daten im Steuergerät an. Diese Vorsichtsmaßnahme ist erforderlich, da die im Steuergerät gespeicherten Daten beim Einbau der Speicherkassette beschädigt werden könnten.
- ② Schalten Sie die Netzspannung und den Leistungsschalter des Steuergeräts aus.
- ③ Lösen Sie beim Steuergerät CR1DA die drei Schrauben auf der Rückseite des Steuergeräts und entfernen Sie die rückseitige Abdeckung.  
Lösen Sie beim Steuergerät CR2DA die vier Schrauben der Abdeckung des Leistungsschalters und entfernen Sie die Abdeckung.
- ④ Montieren Sie die Speicherkassette.
  - Stecken Sie die Speicherkassette in die dafür vorgesehenen Buchse. Dabei muss der Pfeil auf der Speicherkassette nach unten zeigen.
  - Befestigen Sie die Speicherkassette mit den beiden Befestigungsschrauben.



**Abb. 2-62:** Montage der Speicherkassette

- ⑤ Bringen Sie beim Steuergerät CR1DA die rückseitige Abdeckung wieder an.  
Bringen Sie beim Steuergerät CR2DA die Abdeckung des Leistungsschalters wieder an.
- ⑥ Schalten Sie die Netzspannung und den Leistungsschalter des Steuergeräts wieder ein.

### HINWEIS

Die im Steuergerät gespeicherten Programme werden im Steuergerät gelöscht und in die Speicherkassette übertragen. Die Speicherkassette darf daher nicht entfernt werden, da das Steuergerät dann nicht mehr auf die benötigten Programminformationen zugreifen kann. Die Speicherinformationen \*\*\*\*.MB5 werden in die Speicherkassette übertragen, die Parameterinformationen \*\*\*\*.PRM bleiben jedoch im Steuergerät gespeichert.





## 3 Inbetriebnahme

### 3.1 Abgleich des Robotersystems

#### 3.1.1 Arbeitsablauf

In diesem Abschnitt erhalten Sie schrittweise Anleitungen, wie Sie die Versorgungsspannung und die Teaching Box einschalten. Anschließend wird das Einstellen und Speichern der Grundposition beschrieben.



**ACHTUNG:**

***Das Einstellen der Grundposition ist für eine einwandfreie Funktion des Roboters notwendig und muss nach dem Auspacken oder einer Neukonfiguration (Roboterarm oder Steuergerät) durchgeführt werden.***

In der folgenden Tabelle sind vier Methoden für die Einstellung der Grundposition aufgeführt. Die Methode „Einstellung über Dateneingabe“ ist die meist verwendete Einstellmethode für die Grundposition.

Nr.	Methode	Bemerkung	Referenz
1	Einstellung über Dateneingabe	Es werden die Herstellerdaten über die Teaching Box oder die Software RT ToolBox2 eingegeben.	Siehe Abschn. 3.2.1
2	Einstellung über mechanische Endanschläge	Die Grundposition wird eingestellt, indem für jede Achse die mechanische Endposition definiert wird.	Siehe Abschn. 3.2.2
3	Einstellung mit Kalibriervorrichtung	Die Grundposition wird mit Hilfe einer Kalibriervorrichtung eingestellt.	Siehe Abschn. 3.2.3
4	Einstellung über ABS-Methode	Die Grundposition wird mit Hilfe der auf dem Roboterarm angebrachten Pfeile eingestellt.	Siehe Abschn. 3.2.4

**Tab. 3-1:** Methoden zum Einstellen der Grundposition (Nullposition)

### 3.1.2 Vorbereitung des Systems für den Wartungsbetrieb

Im folgenden Abschnitt wird die Vorbereitung für den Aufruf des Wartungsmenüs beschrieben.

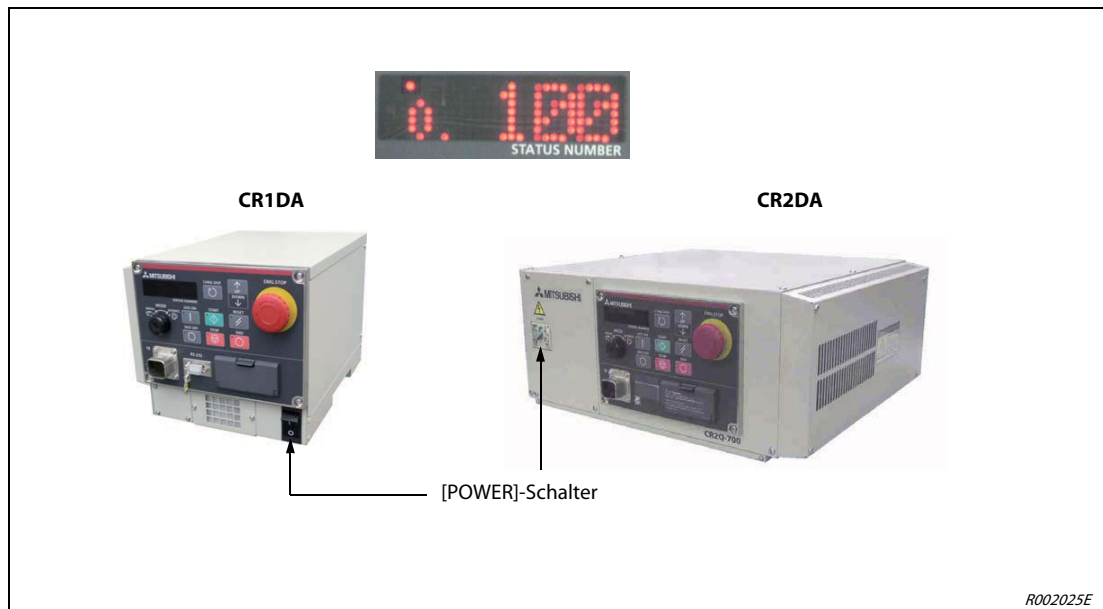
#### Schritt 1: Versorgungsspannung einschalten



#### GEFAHR:

**Vergewissern Sie sich, dass sich niemand im Bewegungsbereich des Roboterarms aufhält.**

- ① Bringen Sie den [POWER]-Schalter an der Vorderseite des Steuergeräts in die Position „ON“.
- ② Die Kontroll-LEDs des Steuergeräts blinken einen Moment. Auf der STATUS NUMBER-Anzeige erscheint die Anzeige „o.100“.



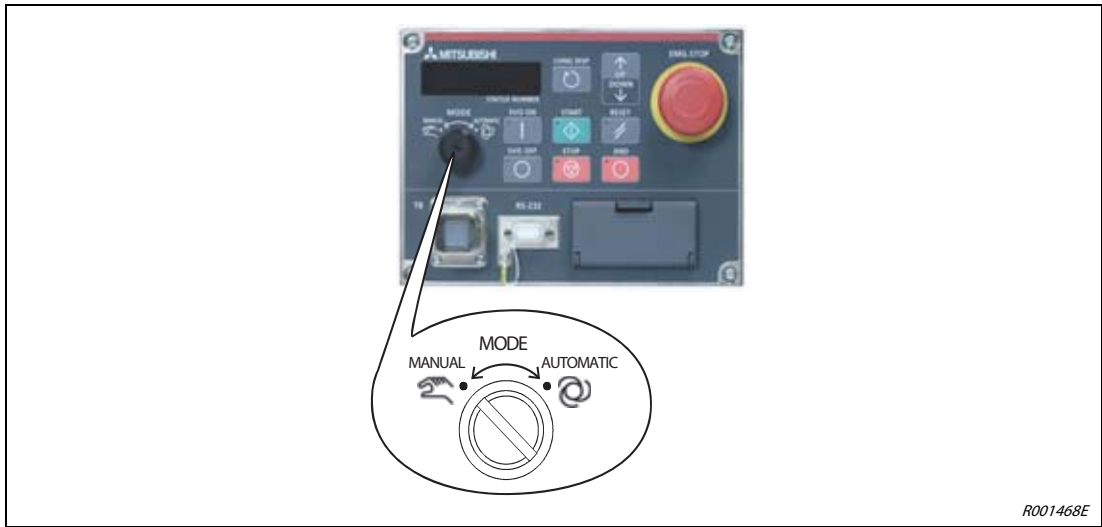
**Abb. 3-1:** Einschalten der Versorgungsspannung

#### HINWEIS

Solange die Seriennummer nicht in den Parameter RBSERIAL eingegeben wurde, erscheint nach dem Einschalten des Steuergeräts die Fehlermeldung C0150. Geben Sie in diesem Fall die Seriennummer des Roboterarms in den Parameter RBSERIAL ein. Die Eingabe der Seriennummer in den Parameter wird in Schritt 3 erläutert.

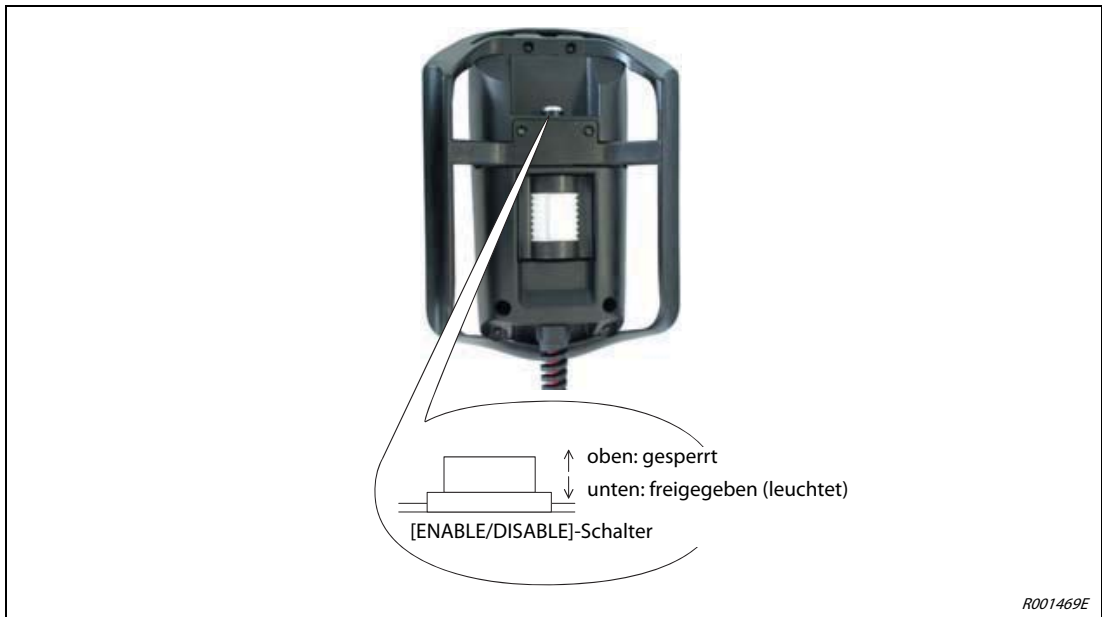
**Schritt 2: Teaching Box einschalten**

- ① Stellen Sie den [MODE]-Schalter des Steuergeräts auf „MANUAL“.



**Abb. 3-2:** [MODE]-Schalter auf „MANUAL“ stellen

- ② Stellen Sie den [ENABLE/DISABLE]-Schalter der Teaching Box auf „ENABLE“.
- ③ Auf dem Display erscheint das Hauptmenü.



**Abb. 3-3:** Teaching Box einschalten



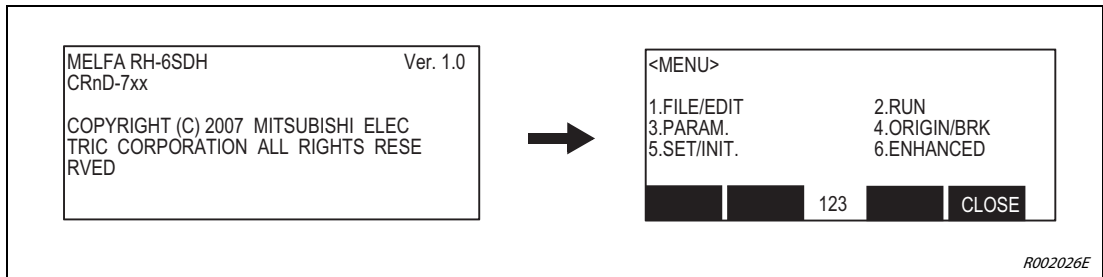
**ACHTUNG:**

**Um die alleinige Kontrolle über das Robotersystem zu erlangen, sollten Sie den [ENABLE/DISABLE]-Schalter der Teaching Box in die Position „ENABLE“ stellen. In diesem Zustand sind die Steuerfunktionen am Steuergerät inaktiviert. Aus Sicherheitsgründen sind alle NOT-HALT- und STOP-Schalter des Systems immer aktiv.**

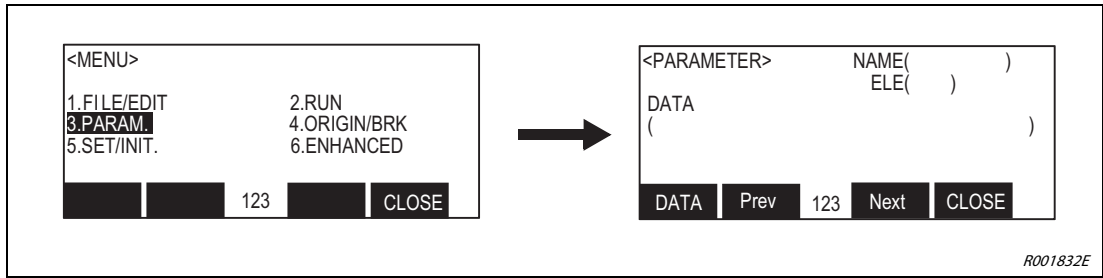
**Schritt 3: Eingabe der Seriennummer**

Beim ersten Einschalten des Steuergeräts wird die Fehlermeldung C0150 ausgegeben. Geben Sie in diesem Fall die Seriennummer des Roboterarms in den Parameter RB SERIAL ein. Die Seriennummer finden Sie auf dem Typenschild auf der Rückseite des Roboterarms.

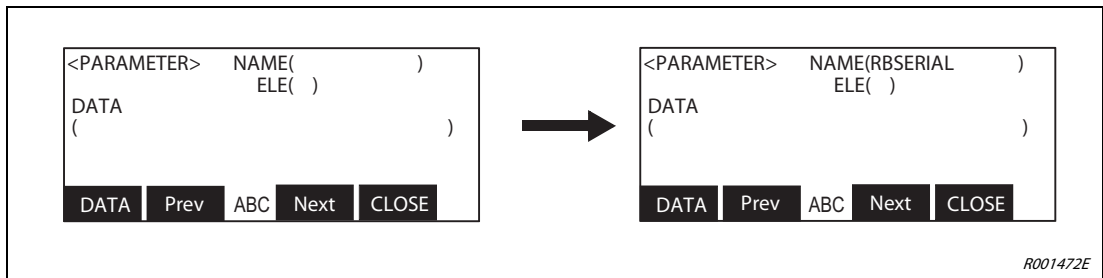
- ① Betätigen Sie die [RESET]-Taste auf der Teaching Box, um den Fehler zurückzusetzen.
- ② Betätigen Sie anschließend die [EXE]-Taste. Das Hauptmenü erscheint.



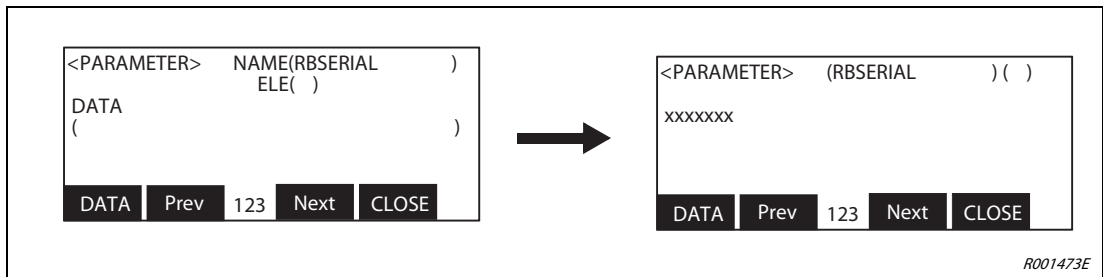
- ③ Betätigen Sie die Taste [3], um das Parametermenü aufzurufen.



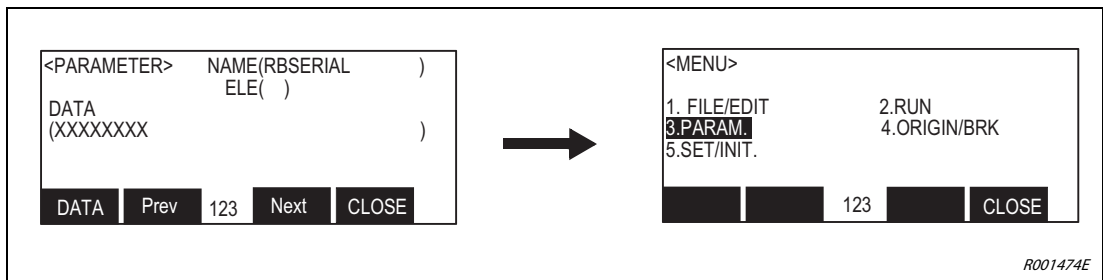
- ④ Geben Sie „RB SERIAL“ im Feld „NAME“ ein.



- ⑤ Betätigen Sie die auf das Feld „DATA“ bezogene Taste [F1] und geben Sie die Seriennummer des Roboterarms ein. Die Seriennummer ist u.a. auch auf dem Typenschild am Robotersockel zu finden. Betätigen Sie die [EXE]-Taste, um die Eingabe zu bestätigen. Es ertönt ein Signalton und der Wert wird gespeichert.



- ⑥ Betätigen Sie die auf das Feld „CLOSE“ bezogene Taste [F4]. Auf dem Display erscheint das Hauptmenü.



## 3.2 Einstellen der Grundposition (Nullpunkt)

### 3.2.1 Einstellung über Dateneingabe

Nach der Auslieferung des Roboters erfolgt die Einstellung der Grundposition über die Methode der Dateneingabe. Die Daten der vom Hersteller vorgegebenen Grundposition befinden sich auf der Innenseite der J1-Abdeckung und auf dem Beipackzettel im Karton des Roboterarms.



**ACHTUNG:**

**Schalten Sie die Versorgungsspannung des Steuergeräts ab, bevor Sie die Schulterabdeckung entfernen.**



**ACHTUNG:**

**Die Daten für die Grundeinstellung des Nullpunkts befinden sich in der Spalte „Default“ des Beipackzettels. Sollte eine Neueinstellung der Grundposition des Roboterarms mit einer anderen Methode (z.B. mit Kalibriervorrichtung) vorgenommen worden sein (z. B. nach dem Auswechseln eines Motors), gelten die zuletzt eingetragenen Daten.**

● Origin data history table Serial No. ES804008				
Date	Default	...	...	...
D	V!#S29			
J1	06DTYY			
J2	2?HL9X			
J3	1CP55V			
J4	T6!M\$Y			
J5	Z2IJ%ZO			
J6	A12%ZO			
Method	E	E · N · SP	E · N · SP	E · N · SP

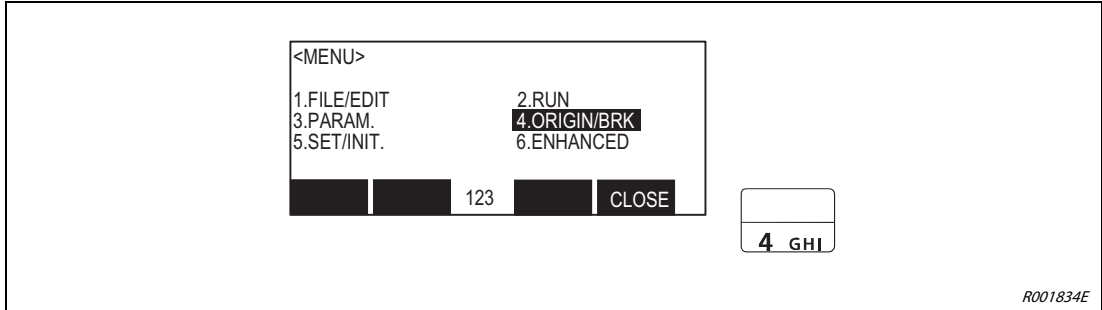
Einstellmethode  
 E: mit Kalibriervorrichtung  
 N: keine Funktion  
 SP: keine Funktion

**Abb. 3-4:** Beipackzettel mit den Daten der Grundposition (Beispieldaten)

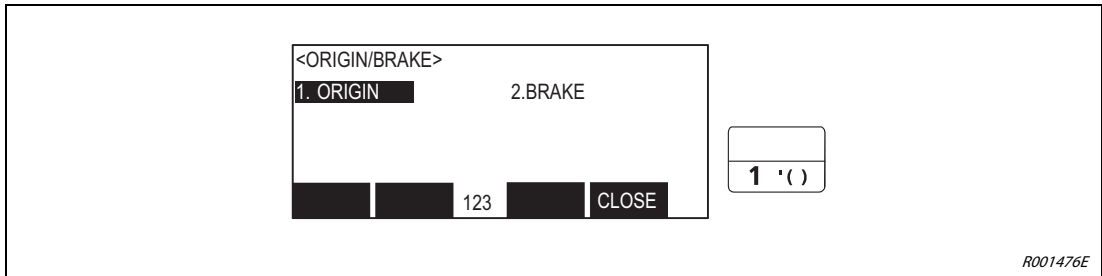
Führen Sie eingangs die Schritte entsprechend den Anweisungen aus Abschn. 3.1.2 aus. Anschließend wählen Sie das Menü „Einstellung über Dateneingabe“. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

**Schritt 1: Auswahl der Einstellmethode**

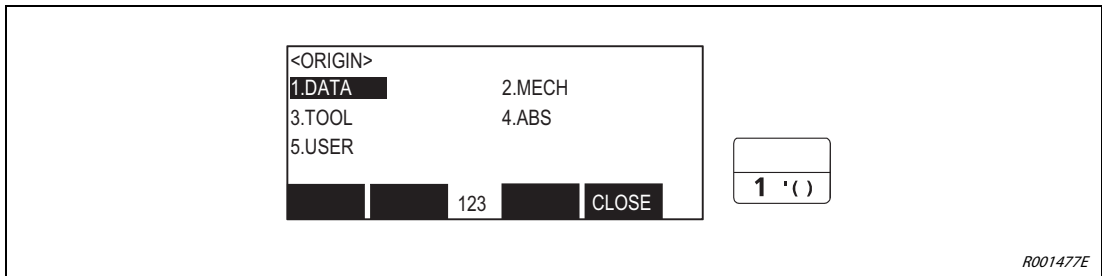
- ① Betätigen Sie die Taste [4], um das Menü „ORIGIN/BRK“ aufzurufen.



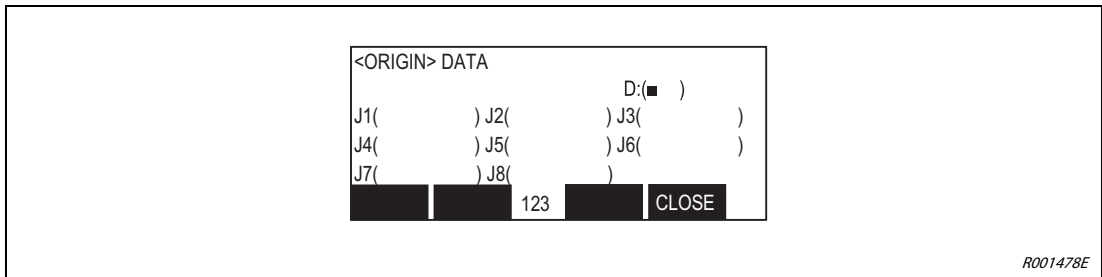
- ② Betätigen Sie die Taste [1], um das Menü „ORIGIN“ aufzurufen.



- ③ Betätigen Sie die Taste [1], um die Einstellmethode „DATA“ auszuwählen.

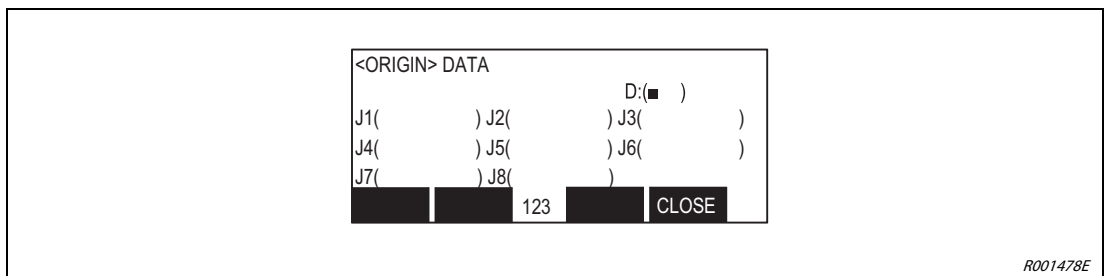


- ④ Das Menü zur Einstellung der Grundposition wird angezeigt.



**Schritt 2: Eingabe der Grundposition**

Nachdem die Versorgungsspannung der Servoantriebe abgeschaltet ist, wird das Menü zur Eingabe der Grundpositionsdaten angezeigt. Die angezeigten Datenfelder entsprechen den Datenfeldern auf dem Beipackzettel. Beim Verlust des Beipackzettels finden Sie die Daten zusätzlich noch auf dem Aufkleber an der Innenseite der J1-Abdeckung.



**Abb. 3-5:** Menü zur Einstellung der Grundposition

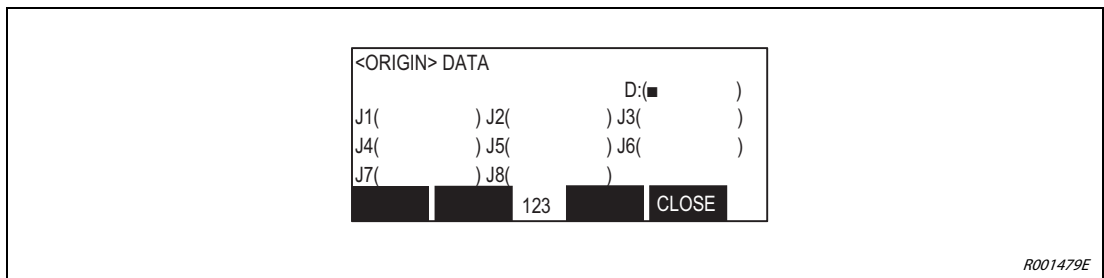
**HINWEISE**

Den Cursor auf dem Display der Teaching Box können Sie über die Tasten [↑], [↓], [←] und [→] bewegen. Die Eingabe von Zeichen erfolgt bei vorheriger Betätigung der [CHARACTER]-Taste und der Taste für das Zeichen. Bei mehrmaliger Betätigung der Zeichentaste wird jeweils das nächste Zeichen aufgerufen. Die Eingabe von Ziffern erfolgt über die Zifferntasten. Fehlerhafte Eingaben können Sie durch Betätigung der [CLEAR]-Taste löschen.

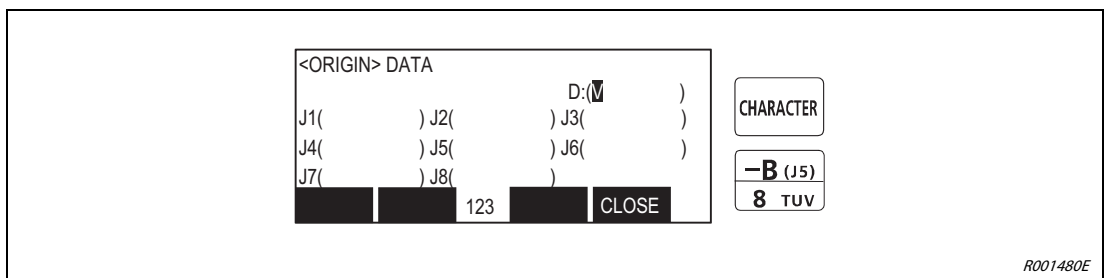
Bei fehlerhaft eingegebenen Grundpositionsdaten wird der Alarm Nr. 1760 angezeigt. Betätigen Sie die Taste [RESET] und geben Sie die Daten für die Grundposition erneut ein.

Folgendes Beispiel zeigt die Eingabe der vom Hersteller angegebenen Daten für die Grundposition.

- ① Achten Sie darauf, dass der Cursor sich im Feld „D“ befindet.

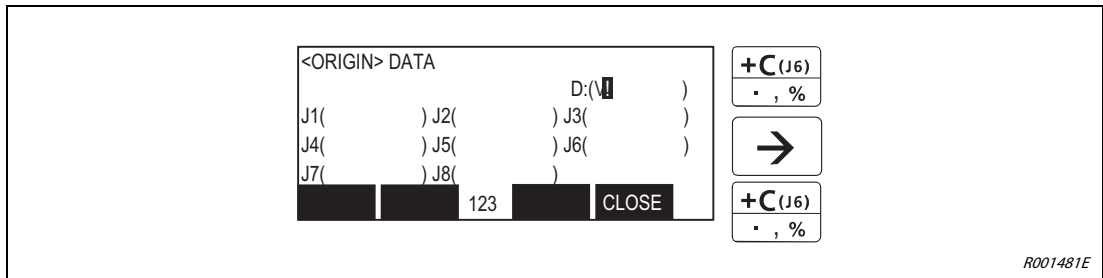


- ② Die Zeichenkette „V!%S29“ muss in das Feld „D“ eingegeben werden. Geben Sie zuerst das Zeichen „V“ ein. Halten Sie dazu die [CHARACTER]-Taste gedrückt und betätigen Sie die Taste [TUV] dreimal. Das Zeichen „V“ erscheint.

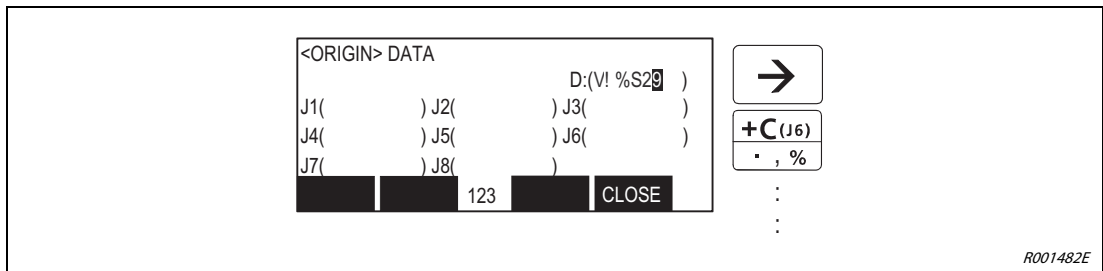




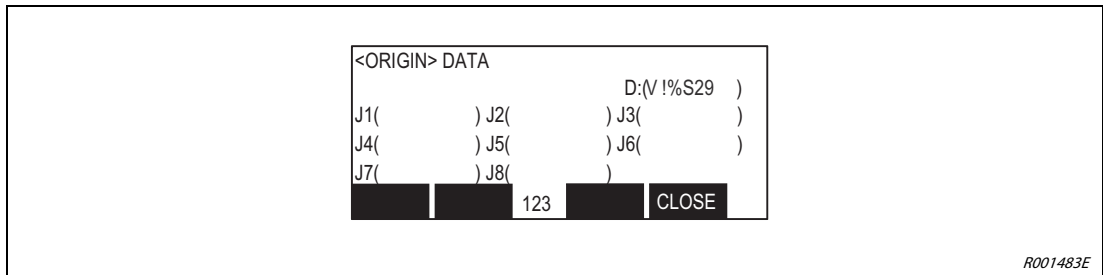
- ③ Geben Sie das Zeichen „!“ ein. Halten Sie dazu die [CHARACTER]-Taste gedrückt und betätigen Sie die Taste [, %] fünfmal. Das Zeichen „!“ erscheint.



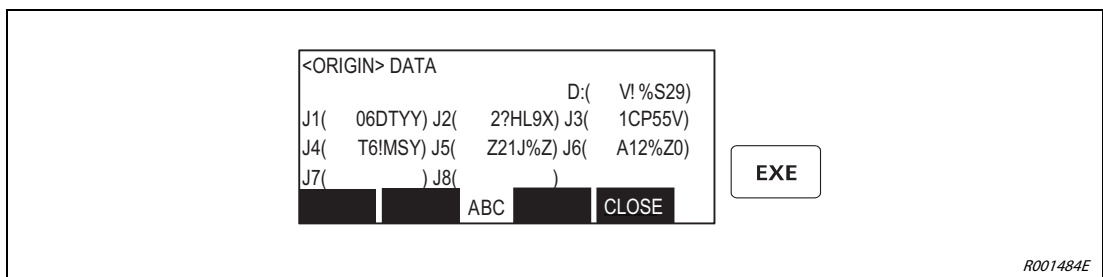
- ④ Geben Sie die restlichen Zeichen in der gleichen Weise ein. Betätigen Sie die Taste [↓], um den Cursor zur Dateneingabe für das J1-Gelenk zu bewegen.



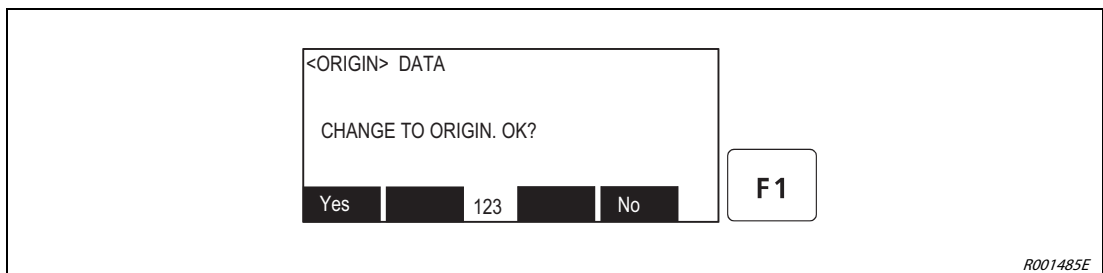
- ⑤ Die Eingabe der Daten für die Gelenke J1 bis J4 erfolgt in der oben beschriebenen Weise.



- ⑥ Betätigen Sie nach Eingabe aller Daten die [EXE]-Taste. Der Bestätigungsbildschirm wird aufgerufen.



- ⑦ Betätigen Sie die [F1]-Taste, um die Einstellung der Grundposition abzuschließen.



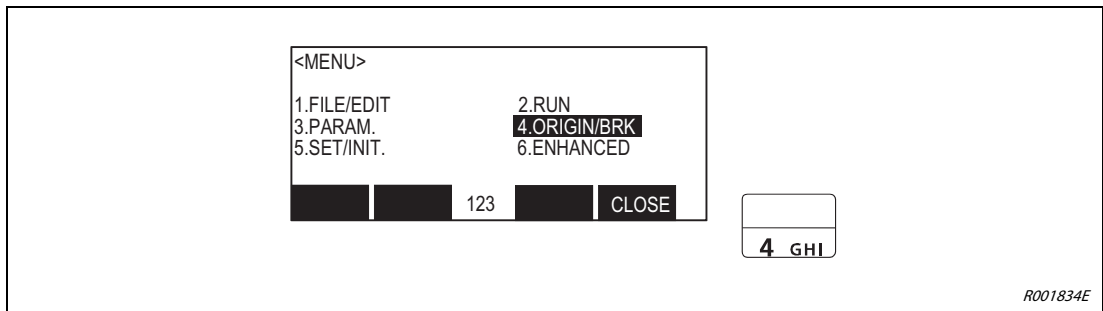
### 3.2.2 Einstellung über die mechanischen Endanschläge

In diesem Abschnitt wird die Einstellung der Grundposition über die mechanischen Endanschläge beschrieben.

#### Schritt 1: Einstellung der Grundposition für die J1-Achse (in „-“-Richtung)

Führen Sie eingangs die Schritte entsprechend den Anweisungen in Abschn. 3.1.2 aus. Gehen Sie danach wie folgt vor:

- ① Betätigen Sie die Taste [4], um das Menü „ORIGIN/BRK“ aufzurufen.



- ② Bewegen Sie das Gelenk J1 mit zwei Händen in die „-“-Richtung, bis der Endanschlag erreicht ist.

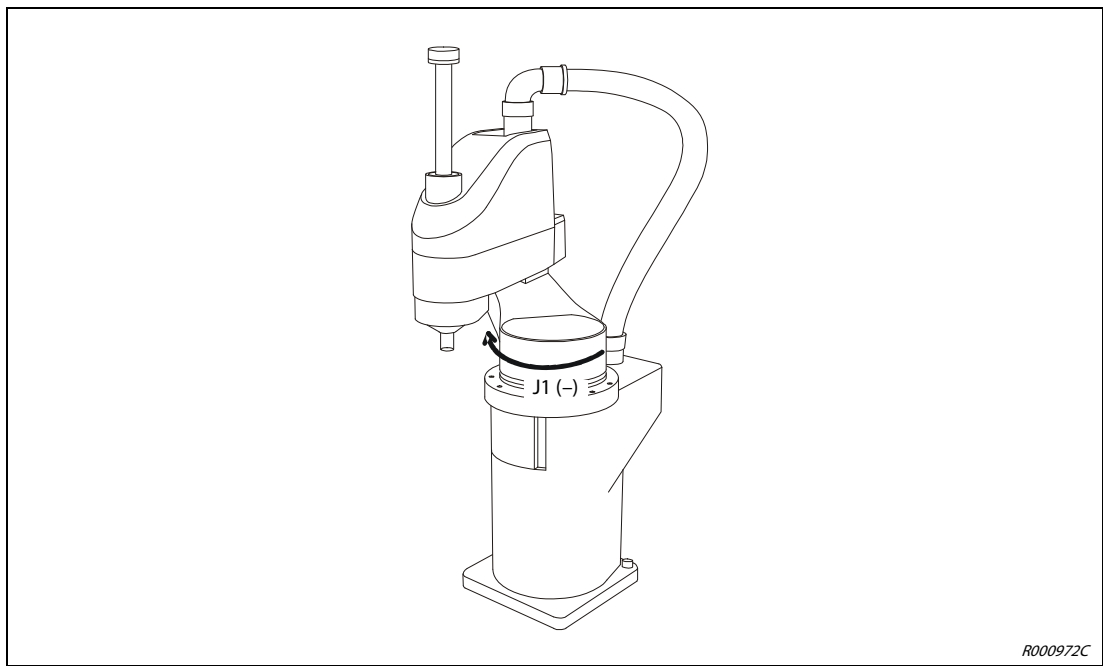
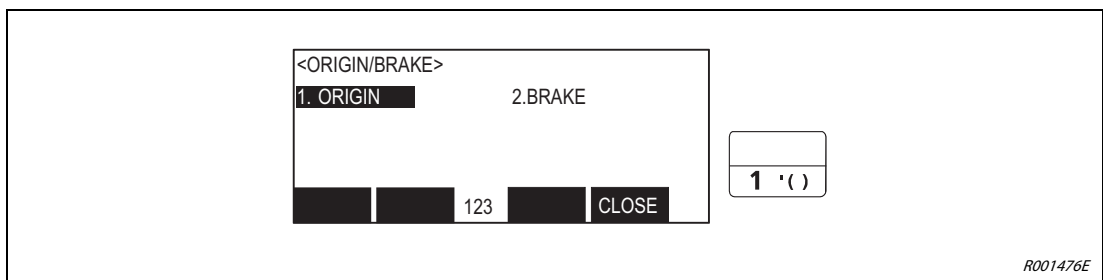
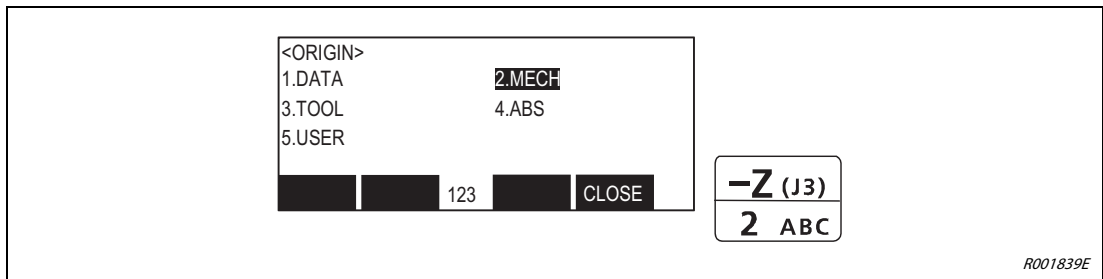


Abb. 3-6: Festlegung der Grundposition für die J1-Achse

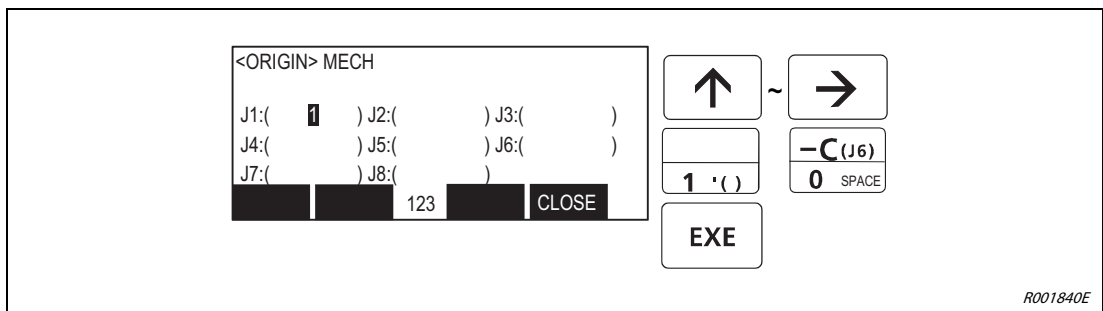
- ③ Betätigen Sie die Taste [1], um das Menü „ORIGIN“ aufzurufen.



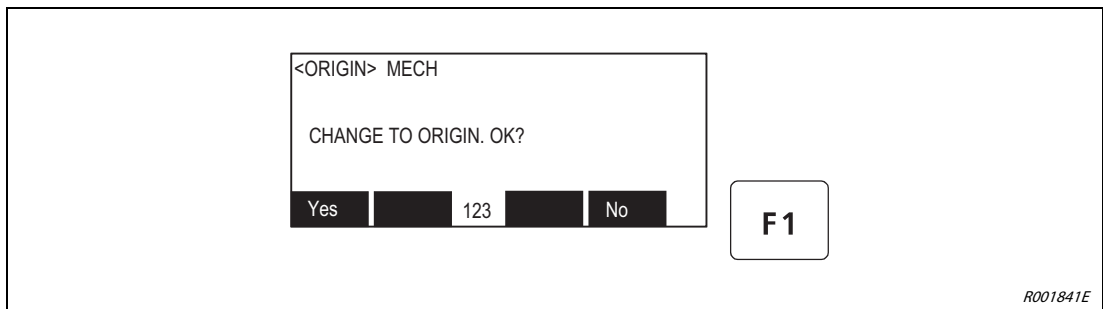
- ④ Betätigen Sie die Taste [2], um das Menü „MECH“ aufzurufen.



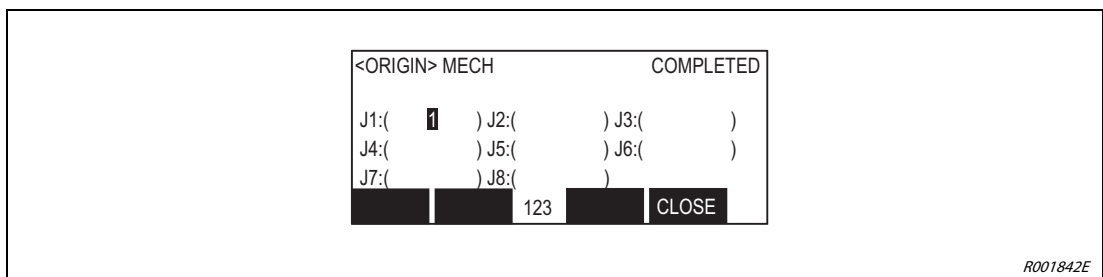
- ⑤ Setzen Sie die J1-Achse auf „1“. Setzen Sie alle anderen Achsen auf „0“. Betätigen Sie die [EXE]-Taste, um das Bestätigungsmenü aufzurufen.



- ⑥ Betätigen Sie die [F1]-Taste, um die Einstellung der Grundposition abzuschließen.



- ⑦ Vermerken Sie die Grundposition auf dem Aufkleber an der Innenseite der J1-Abdeckung (siehe Abschn. 3.2.5).



**HINWEISE**

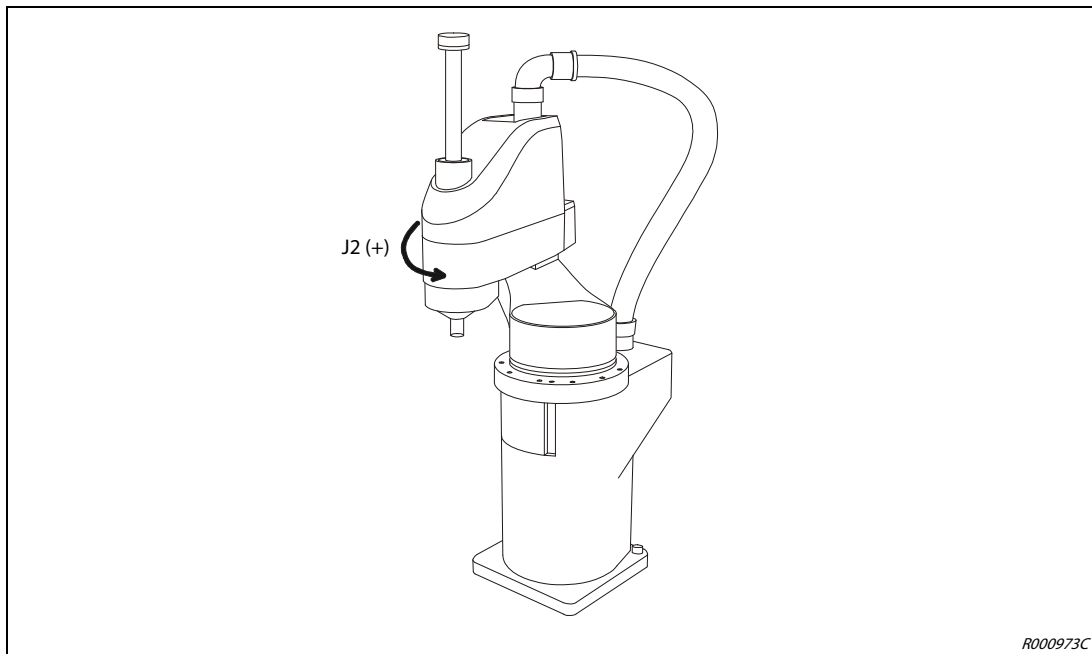
Sie können den Cursor mit den Tasten [↑], [↓], [←] und [→] innerhalb des Displays bewegen.

Bei der Auswahl der Achse darf nur die gewünschte Achse auf „1“ gesetzt sein. Alle anderen Achsen müssen den Wert „0“ besitzen.

### Schritt 2: Einstellung der Grundposition für die J2-Achse (in „+“-Richtung)

Die Einstellung der Grundposition für die J2-Achse ist identisch zur Einstellung der Grundposition für die J1-Achse. Daher erfolgt hier nur eine kurze Beschreibung.

- ① Bewegen Sie das Gelenk J2 mit zwei Händen in die „+“-Richtung, bis der Endanschlag erreicht ist.



**Abb. 3-7:** Festlegung der Grundposition für die J2-Achse

- ② Betätigen Sie die Taste [1], um das Menü „ORIGIN“ aufzurufen.
- ③ Betätigen Sie die Taste [2], um das Menü „MECH“ aufzurufen.
- ④ Setzen Sie die J2-Achse auf „1“. Setzen Sie alle anderen Achsen auf „0“. Betätigen Sie die [EXE]-Taste, um das Bestätigungsmenü aufzurufen.
- ⑤ Betätigen Sie die [F1]-Taste, um die Einstellung der Grundposition abzuschließen.
- ⑥ Vermerken Sie die Grundposition auf dem Aufkleber an der Innenseite der J1-Abdeckung (siehe Abschn. 3.2.5).


#### HINWEISE

Sie können den Cursor mit den Tasten [↑], [↓], [←] und [→] innerhalb des Displays bewegen.

Bei der Auswahl der Achse darf nur die gewünschte Achse auf „1“ gesetzt sein. Alle anderen Achsen müssen den Wert „0“ besitzen.

**Schritt 3: Einstellung der Grundpositionen für die J3-Achse und J4-Achse**

Die Einstellung der Grundpositionen für die J3- und J4-Achse muss gleichzeitig erfolgen.



**ACHTUNG:**  
*Bei dieser Einstellmethode werden die Bremsen gelöst. Stellen Sie sicher, dass eine zweite Person die J3-Achse (Kugelumlaufspindel) unterstützt, bevor Sie die Bremsen lösen. So kann ein unkontrolliertes Fallen in den Endanschlag verhindert werden.  
 Stellen Sie weiterhin sicher, dass für die zweite Person keine Verletzungsgefahr beim Unterstützen der J3-Achse durch Quetschungen der Hände und Finger besteht.*

① Betätigen Sie die Taste [4], um das Menü „ORIGIN/BRK“ aufzurufen.

<MENU>

1.FILE/EDIT	2.RUN
3.PARAM.	4.ORIGIN/BRK
5.SET/INIT.	6.ENHANCED

123    CLOSE

4 GHI

R001834E

② Betätigen Sie die Taste [2], um das Menü „BRAKE“ aufzurufen.

<ORIGIN/BRAKE>

1. ORIGIN	2.BRAKE
-----------	---------

123    CLOSE

-Z (J3)

2 ABC

R001835E

③ Setzen Sie die J3-Achse auf „1“, um die Bremse der J3-Achse zu lösen. Setzen Sie alle anderen Achsen auf „0“.

<BRAKE>

J1:( 0 )	J2:( 0 )	J3:( 1 )
J4:( 0 )	J5:( 0 )	J6:( 0 )
J7:( 0 )	J8:( 0 )	

REL.    123    CLOSE

↑

~

→

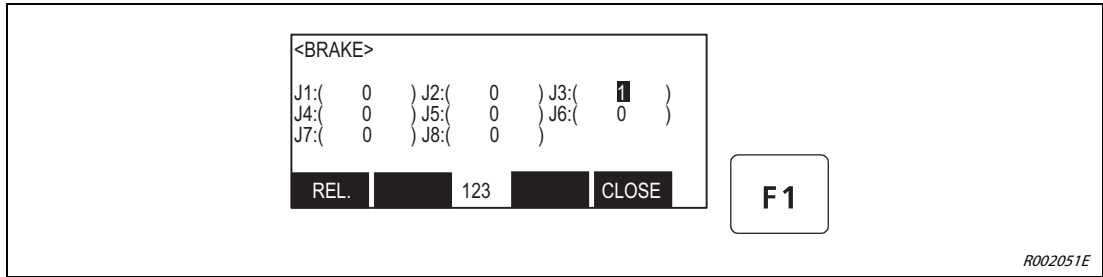
1 '()

-C (J6)

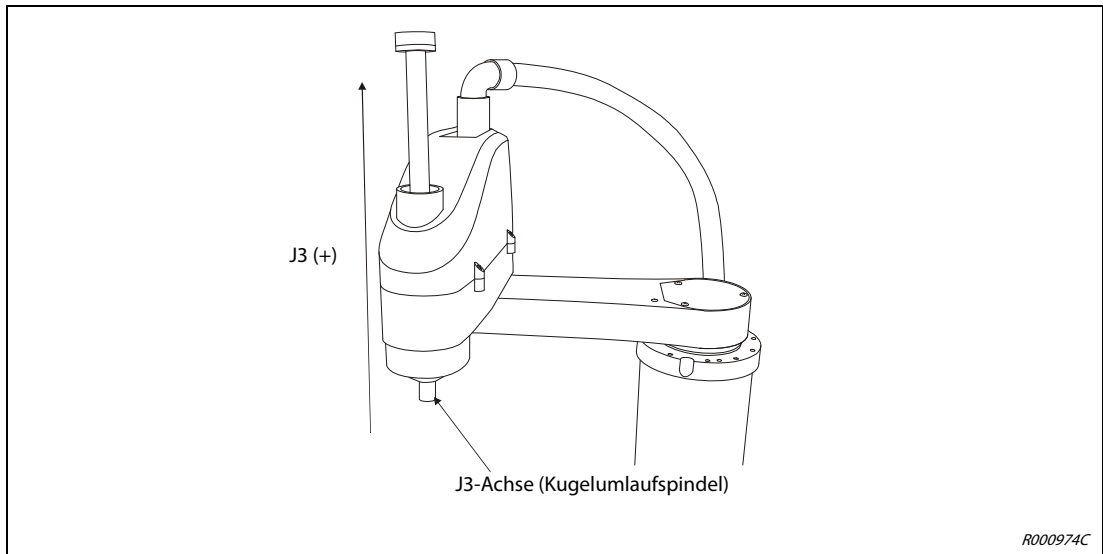
0 SPACE

R002050E

- ④ Solange Sie nun die Funktionstaste betätigen, die der Funktion „REL.“ (Release) zugeordnet ist, wird die Bremse gelöst. Wird die Taste losgelassen oder der Dreistufenschalter losgelassen oder durchgedrückt, greift die Bremse wieder.

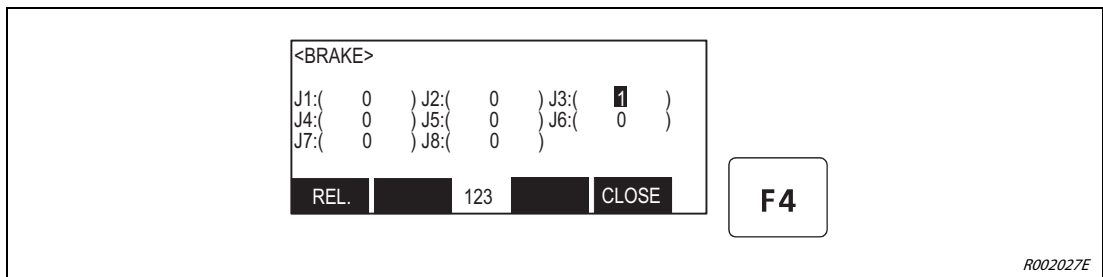


- ⑤ Bewegen Sie die J3-Achse mit zwei Händen nach oben in die „+“-Richtung, bis der Endanschlag erreicht ist.

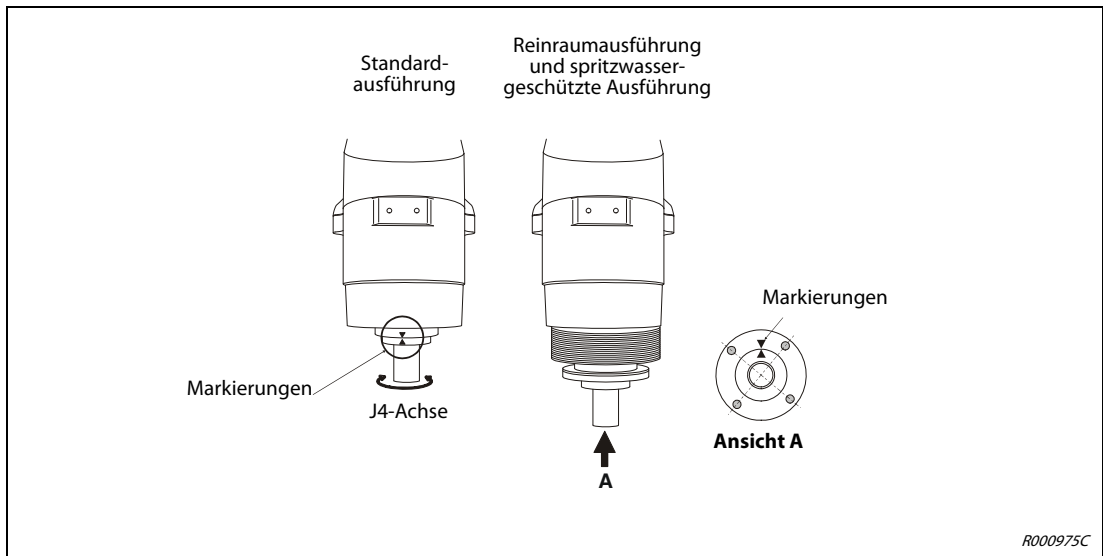


**Abb. 3-8:** Festlegung der Grundposition für die J3-Achse

- ⑥ Lassen Sie die [F1]-Taste los. Die Bremse greift wieder. Betätigen Sie die [F4]-Taste, um zum Menü zur Einstellung der Grundposition zurückzukehren.

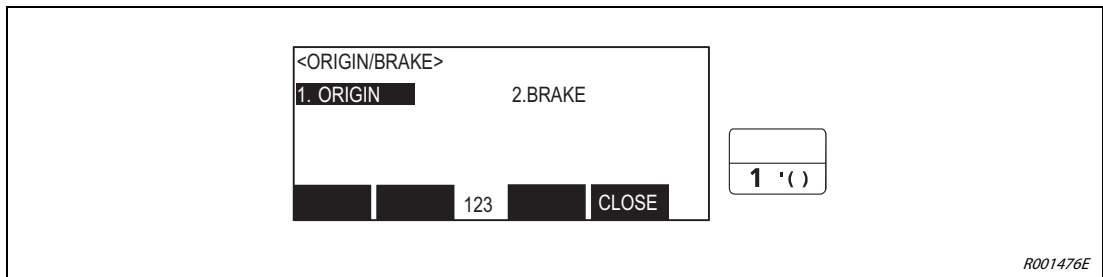


- ⑦ Drehen Sie die J4-Achse so, dass die Markierungen übereinstimmen.

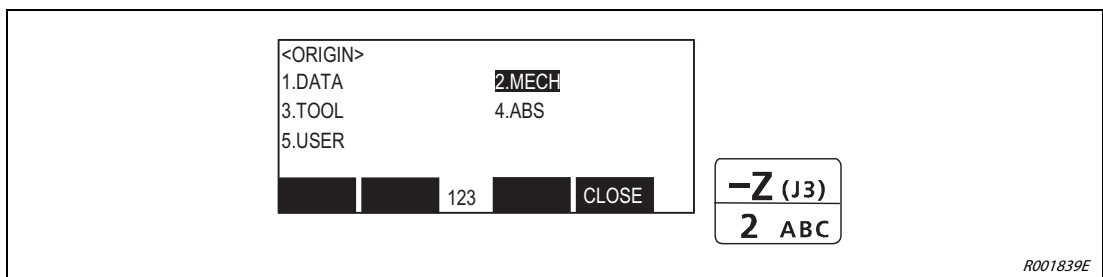


**Abb. 3-9:** Festlegung der Grundposition für die J4-Achse

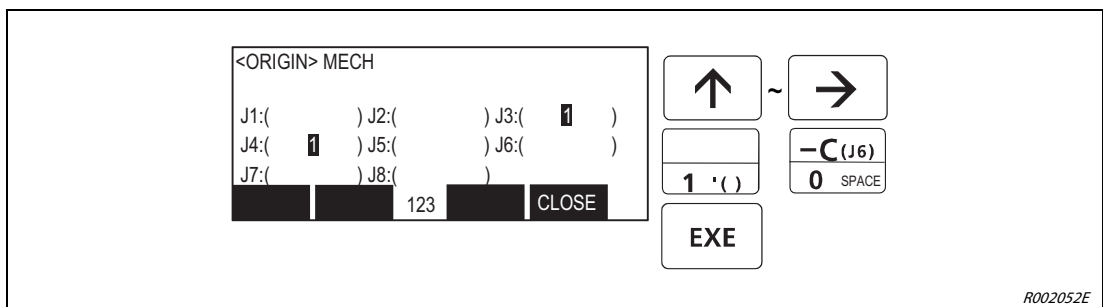
- ⑧ Betätigen Sie die Taste [1], um das Menü „ORIGIN“ aufzurufen.



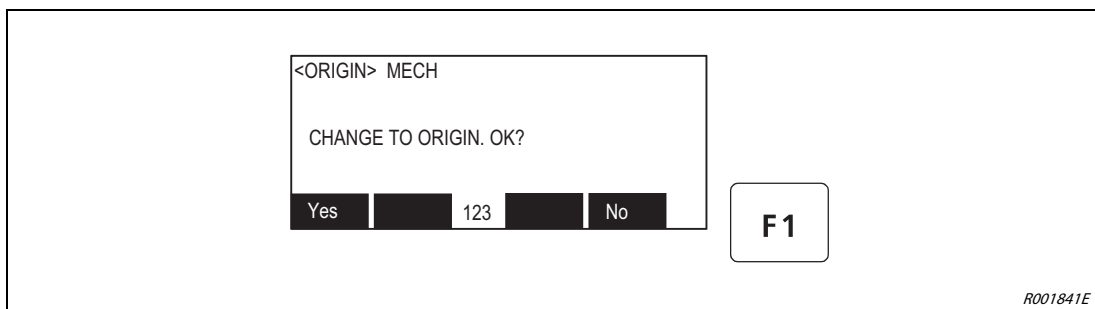
- ⑨ Betätigen Sie die Taste [2], um das Menü „MECH“ aufzurufen.



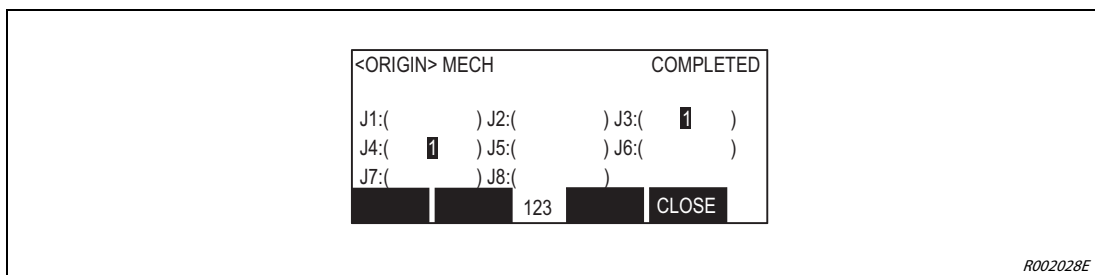
- ⑩ Setzen Sie die J3- und J4-Achse auf „1“. Setzen Sie alle anderen Achsen auf „0“. Betätigen Sie die [EXE]-Taste, um das Bestätigungsmenü aufzurufen.



⑪ Betätigen Sie die [F1]-Taste, um die Einstellung der Grundposition abzuschließen.



⑫ Vermerken Sie die Grundposition auf dem Aufkleber an der Innenseite der J1-Abdeckung (siehe Abschn. 3.2.5).



**HINWEISE**

- Die Bremsen ziehen sofort wieder an, wenn Sie die [F1]-Taste oder den Dreistufenschalter loslassen, während die Bremsen gelöst sind.
- Sie können den Cursor mit den Tasten [↑], [↓], [←] und [→] innerhalb des Displays bewegen.
- Bei der Auswahl der Achse darf nur die gewünschte Achse auf „1“ gesetzt sein. Alle anderen Achsen müssen den Wert „0“ besitzen.



**Schritt 4: Einstellung der Grundposition für alle Achsen**

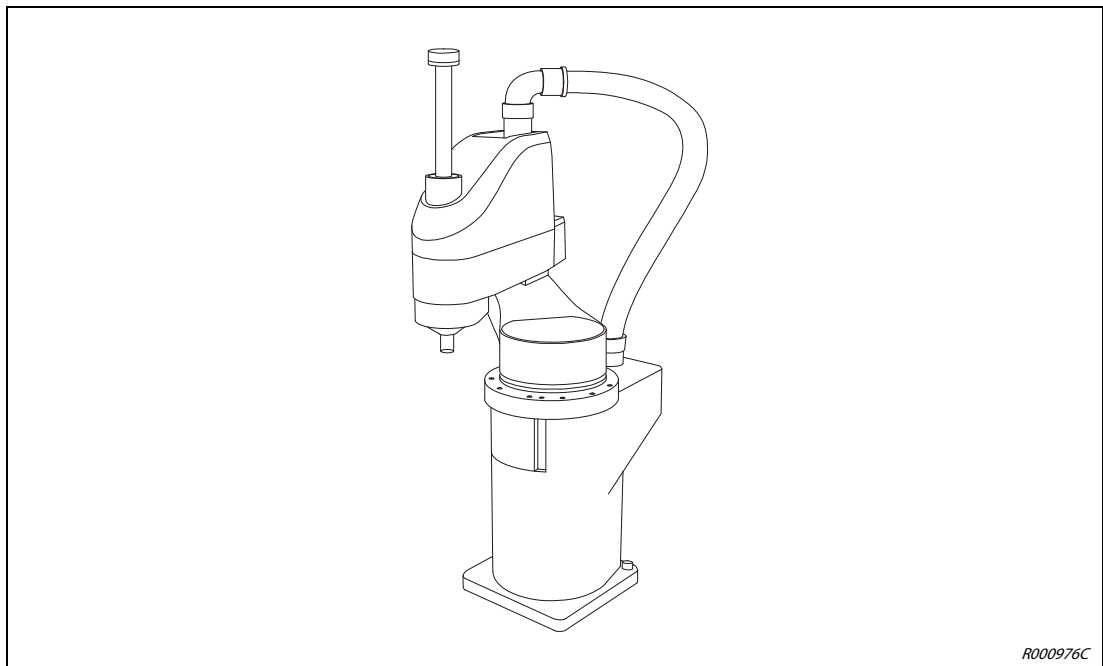
① Führen Sie folgende Schritte durch:

- Punkt ① „Einstellung der Grundposition für die J1-Achse“ (siehe Seite 3-10)
- Punkt ① „Einstellung der Grundposition für die J2-Achse“ (siehe Seite 3-12)
- Punkt ① und ② aus „Einstellung der Grundpositionen für die J3- und J4-Achse“ (siehe Seite 3-13)

**HINWEIS**

Die nachfolgenden Punkte für die Einstellung einzelner Achsen werden für alle Achsen gleichzeitig ausgeführt.

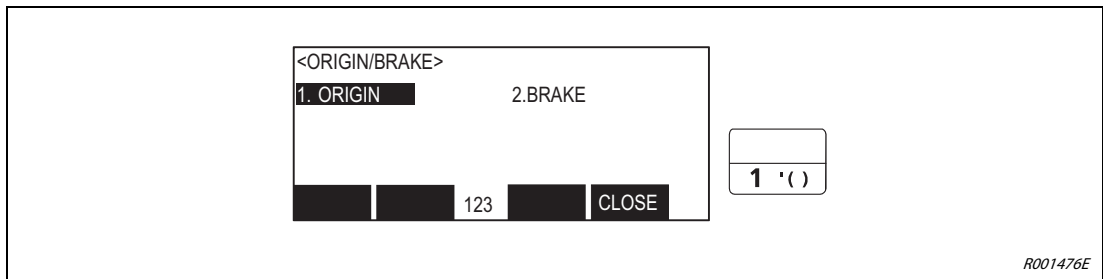
② Nach Ausführung der Schritte sind die Bremsen gelöst und die einzelnen Achsen befinden an den Endanschlägen oder der festgelegten Markierung. Der Roboter muss sich nun in der Grundposition befinden, die in der folgenden Abbildung dargestellt ist.



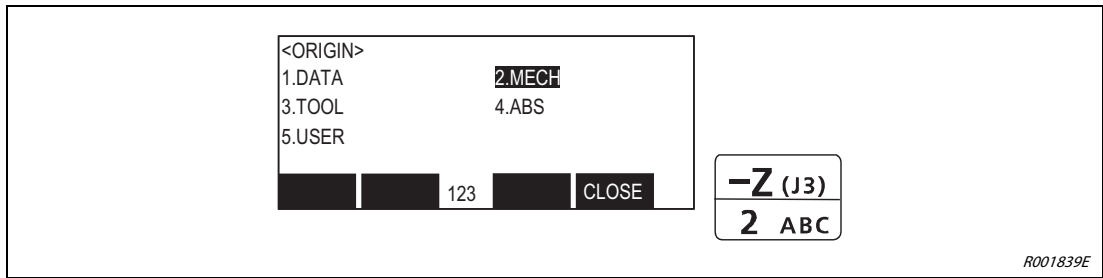
R000976C

**Abb. 3-10:** Grundposition des Roboterarms

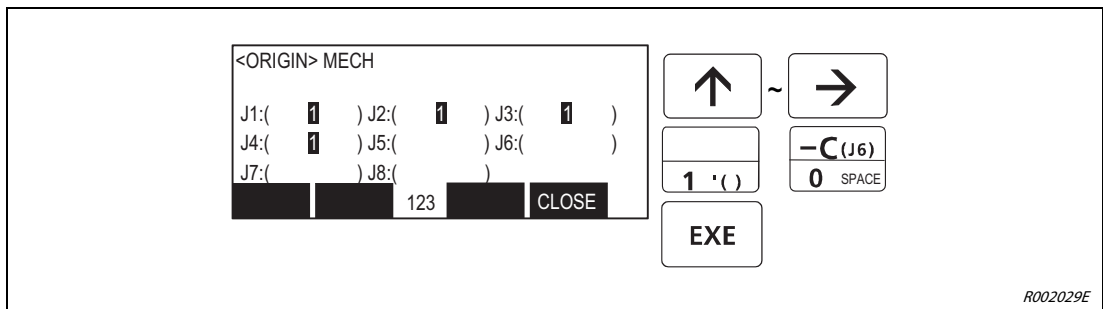
- ③ Betätigen Sie die Taste [1], um das Menü „ORIGIN“ aufzurufen.



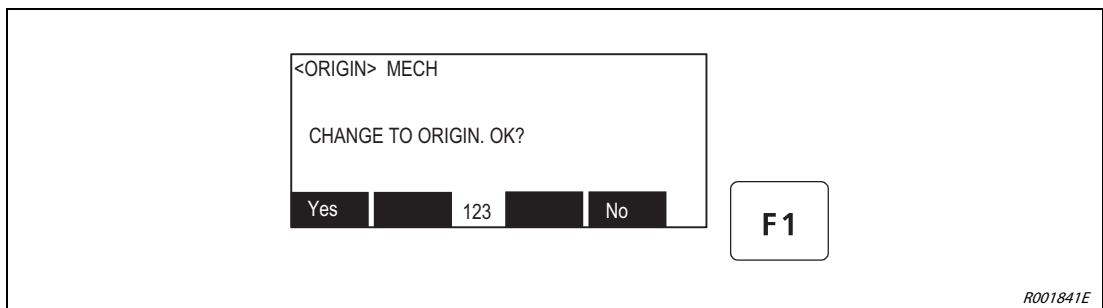
- ④ Betätigen Sie die Taste [2], um das Menü „MECH“ aufzurufen.



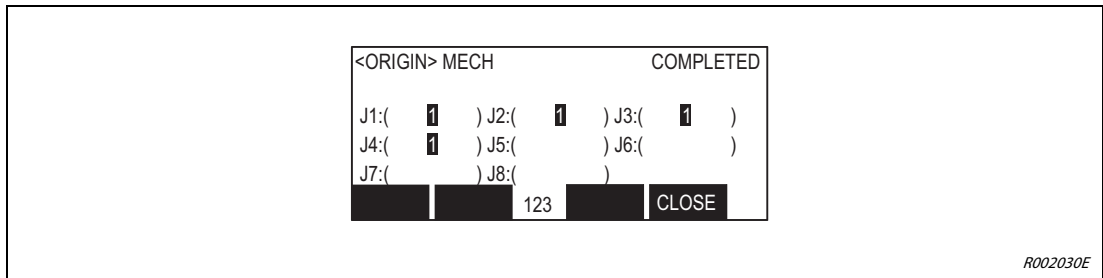
- ⑤ Wählen Sie die Achsen aus, für die die Grundposition eingestellt werden soll. Setzen Sie deshalb die Achsen J1 bis J4 auf „1“ und alle anderen Achsen auf „0“. Betätigen Sie die [EXE]-Taste, um das Bestätigungsmenü aufzurufen.



- ⑥ Betätigen Sie die [F1]-Taste, um die Einstellung der Grundposition abzuschließen.



- ⑦ Vermerken Sie die Grundposition auf dem Aufkleber an der Innenseite der J1-Abdeckung (siehe Abschn. 3.2.5).



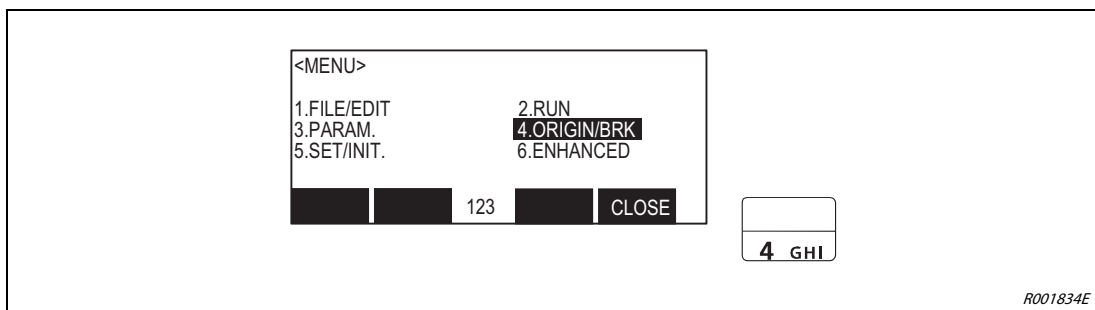
### 3.2.3 Einstellung mit Kalibriervorrichtung

In diesem Abschnitt wird die Einstellung der Grundposition mit Hilfe der Kalibriervorrichtung beschrieben. Führen Sie die Einstellung für jede Achse durch. Bewegen Sie dazu jede Achse in die Grundposition. Sie können die Achsen in die Grundposition bringen, indem Sie die Bremsen lösen und die Achsen per Hand bewegen oder indem Sie sie im JOG-Betrieb in die Grundposition fahren. Hier wird die manuelle Methode mit gelösten Bremsen beschrieben. Anschließend können Sie die Grundposition einstellen.

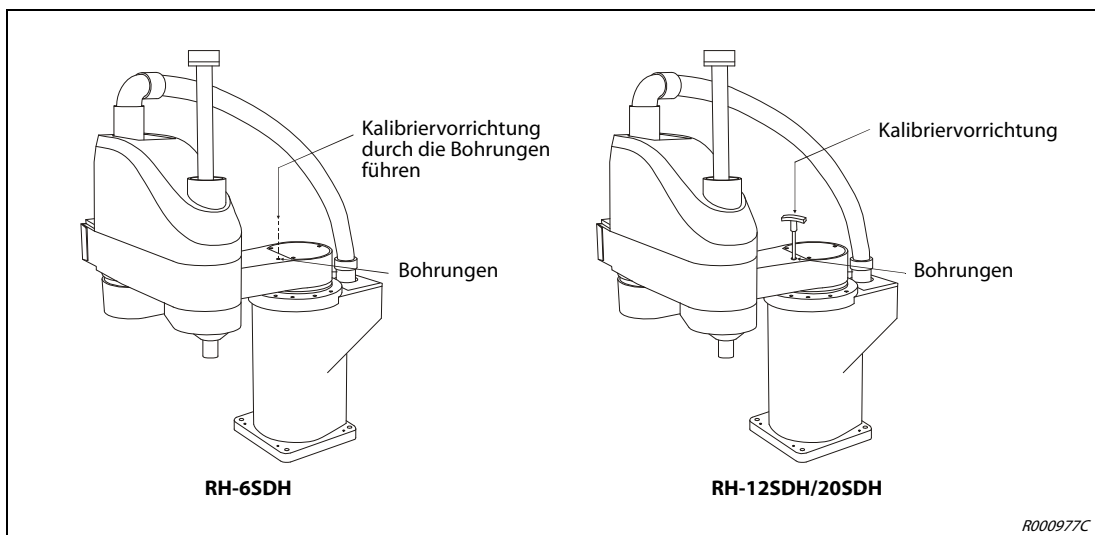
**Schritt 1: Einstellung der Grundposition für die J1-Achse**

Führen Sie eingangs die Schritte entsprechend den Anweisungen in Abschn. 3.1.2 aus. Gehen Sie danach wie folgt vor:

- ① Betätigen Sie die Taste [4], um das Menü „ORIGIN/BRK“ aufzurufen.

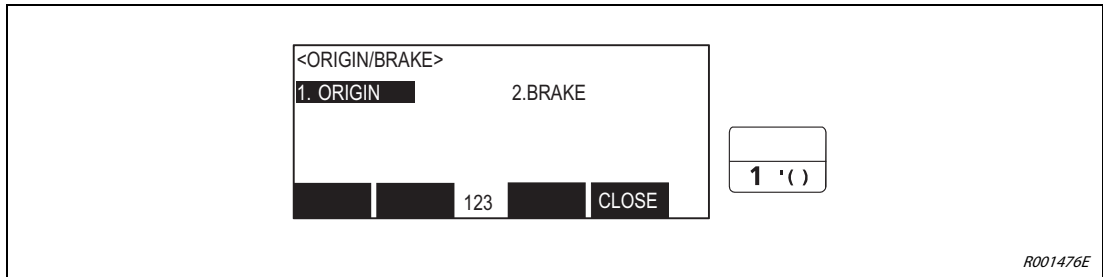


- ② Bewegen Sie das Gelenk J1 mit zwei Händen nach vorne, bis die Bohrung im Arm 1 mit der Bohrung in der Basis übereinstimmt. Führen Sie die Kalibriervorrichtung durch die Bohrungen und befestigen Sie sie.

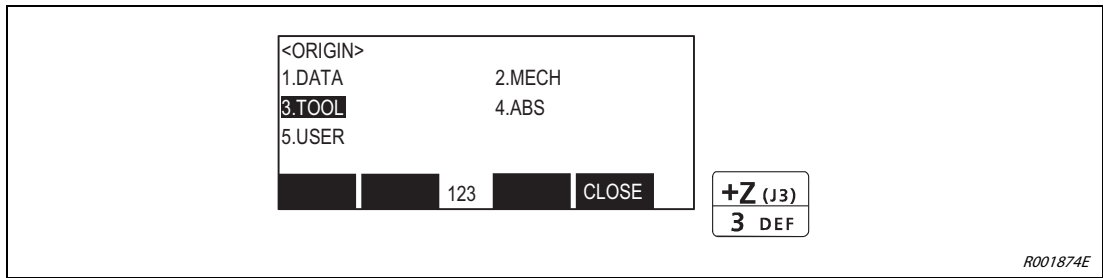


**Abb. 3-11:** Festlegung der Grundposition für die J1-Achse über Kalibriervorrichtung

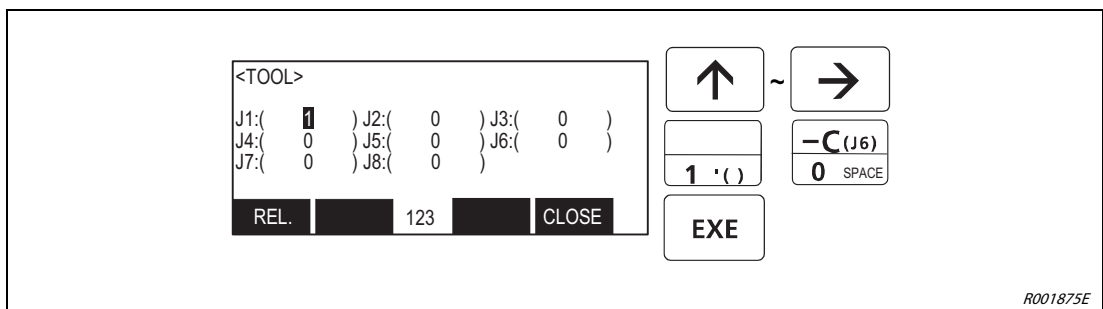
- ③ Betätigen Sie die Taste [1], um das Menü „ORIGIN“ aufzurufen.



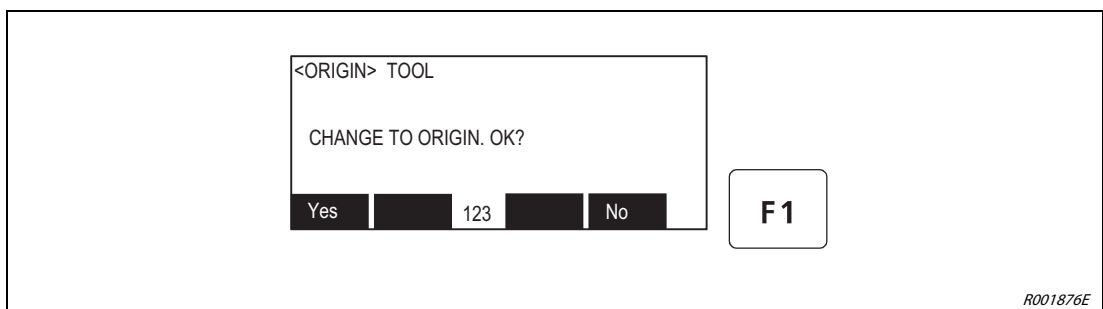
- ④ Betätigen Sie die Taste [3], um das Menü „TOOL“ aufzurufen.



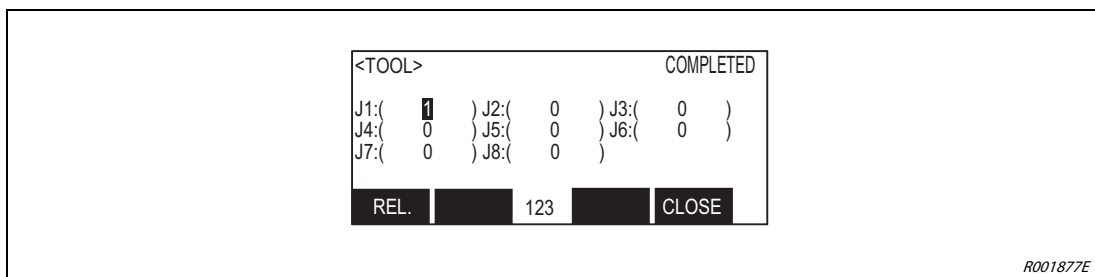
- ⑤ Setzen Sie die J1-Achse auf „1“. Setzen Sie alle anderen Achsen auf „0“. Betätigen Sie die [EXE]-Taste, um das Bestätigungs Menü aufzurufen.



- ⑥ Betätigen Sie die [F1]-Taste, um die Einstellung der Grundposition abzuschließen.



- ⑦ Vermerken Sie die Grundposition auf dem Aufkleber an der Innenseite der J1-Abdeckung (siehe Abschn. 3.2.5).



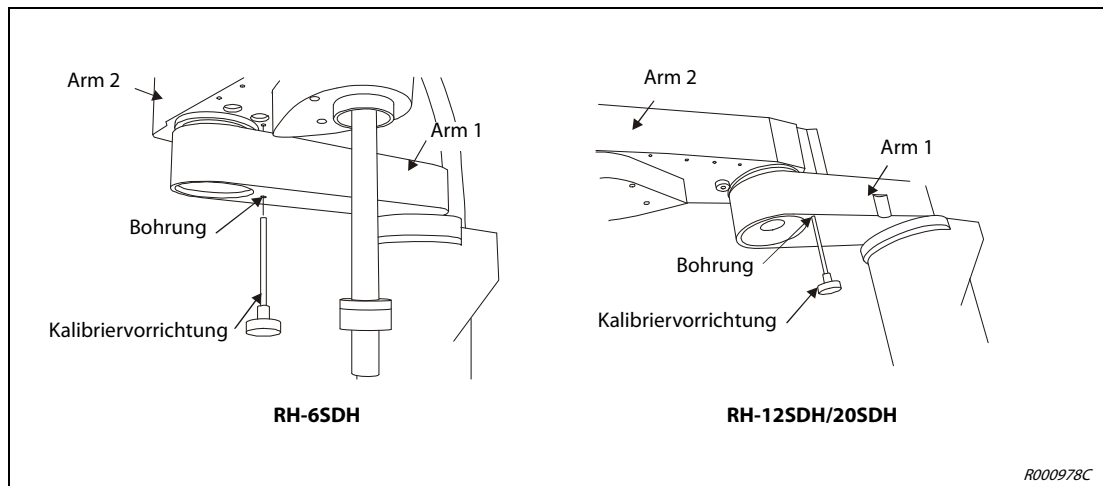
**HINWEISE**

- Sie können den Cursor mit den Tasten [↑], [↓], [←] und [→] innerhalb des Displays bewegen.
- Bei der Auswahl der Achse darf nur die gewünschte Achse auf „1“ gesetzt sein. Alle anderen Achsen müssen den Wert „0“ besitzen.

### Schritt 2: Einstellung der Grundposition für die J2-Achse

Die Vorgehensweise bei der Einstellung der Grundposition der J2-Achse ist identisch zur Vorgehensweise für die J1-Achse. Daher erfolgt hier nur eine kurze Beschreibung.

- ① Betätigen Sie die Taste [4], um das Menü „ORIGIN/BRK“ aufzurufen.
- ② Bewegen Sie das Gelenk J2 mit zwei Händen
  - entgegen dem Uhrzeigersinn, so dass der Arm 1 und der Arm 2 beim Roboter RH-6SDH einen 90°-Winkel bilden.
  - so, dass der Arm 1 und der Arm 2 bei den Robotern RH-12SDH/20SDH einen 0°-Winkel bilden.



**Abb. 3-12:** Festlegung der Grundposition für die J2-Achse über Kalibriervorrichtung

- ③ Betätigen Sie die Taste [1], um das Menü „ORIGIN“ aufzurufen.
- ④ Betätigen Sie die Taste [3], um das Menü „TOOL“ aufzurufen.
- ⑤ Setzen Sie die J2-Achse auf „1“. Setzen Sie alle anderen Achsen auf „0“. Betätigen Sie die [EXE]-Taste, um das Bestätigungsmenü aufzurufen.
- ⑥ Betätigen Sie die [F1]-Taste, um die Einstellung der Grundposition abzuschließen.
- ⑦ Vermerken Sie die Grundposition auf dem Aufkleber an der Innenseite der J1-Abdeckung (siehe Abschn. 3.2.5).

#### HINWEISE

Sie können den Cursor mit den Tasten [↑], [↓], [←] und [→] innerhalb des Displays bewegen.

Bei der Auswahl der Achse darf nur die gewünschte Achse auf „1“ gesetzt sein. Alle anderen Achsen müssen den Wert „0“ besitzen.

**Schritt 3: Einstellung der Grundpositionen für die J3-Achse und J4-Achse**

Die Einstellung der Grundpositionen für die J3- und J4-Achse muss gleichzeitig erfolgen.

Die Vorgehensweise bei der Einstellung ist dieselbe wie bei der Einstellung über mechanische Anschläge (siehe Seite 3-13).



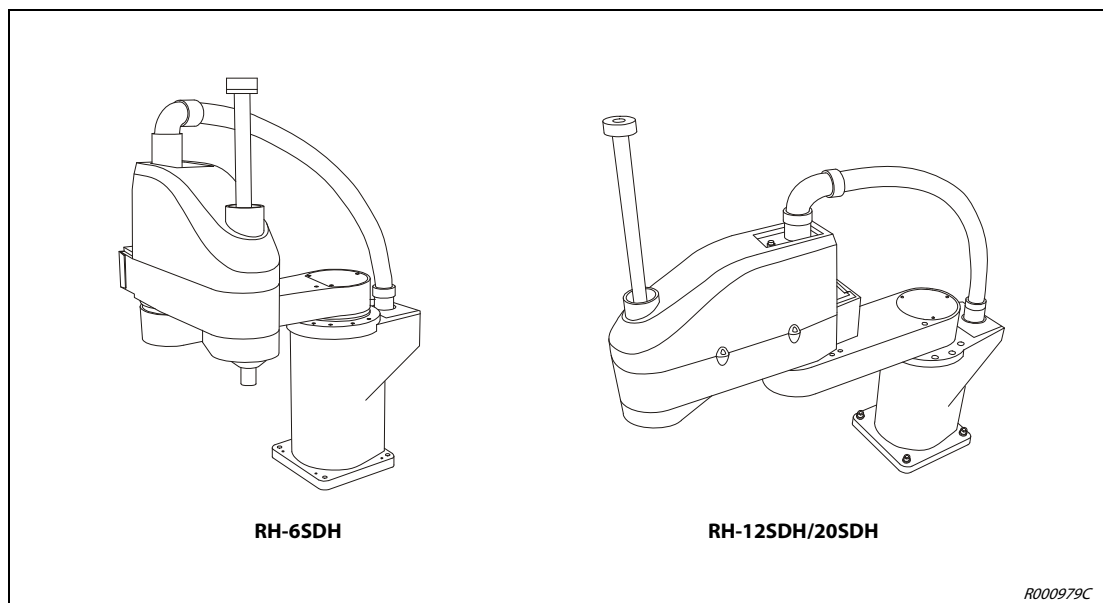
#### Schritt 4: Einstellung der Grundposition für alle Achsen

- ① Führen Sie folgende Schritte durch:
- Punkt ① „Einstellung der Grundposition für die J1-Achse“ (siehe Seite 3-20)
  - Punkt ① „Einstellung der Grundposition für die J2-Achse“ (siehe Seite 3-23)
  - Punkt ① und ② aus „Einstellung der Grundpositionen für die J3- und J4-Achse“ (siehe Seite 3-24)

#### HINWEIS

Die nachfolgenden Punkte für die Einstellung einzelner Achsen werden für alle Achsen gleichzeitig ausgeführt.

- ② Nach Ausführung der Schritte sind die Bremsen gelöst und die einzelnen Achsen befinden an den Endanschlägen oder der festgelegten Markierung. Der Roboter muss sich nun in der Grundposition befinden, die in der folgenden Abbildung dargestellt ist.



**Abb. 3-13:** Grundposition des Roboterarms

- ③ Betätigen Sie die Taste [1], um das Menü „ORIGIN“ aufzurufen.
- ④ Betätigen Sie die Taste [3], um das Menü „TOOL“ aufzurufen.
- ⑤ Setzen Sie die Achsen J1 bis J4 auf „1“. Setzen Sie alle anderen Achsen auf „0“. Betätigen Sie die [EXE]-Taste, um das Bestätigungsmenü aufzurufen.
- ⑥ Betätigen Sie die [F1]-Taste, um die Einstellung der Grundposition abzuschließen.
- ⑦ Vermerken Sie die Grundposition auf dem Aufkleber an der Innenseite der J1-Abdeckung (siehe Abschn. 3.2.5).

### 3.2.4 Einstellung über ABS-Methode

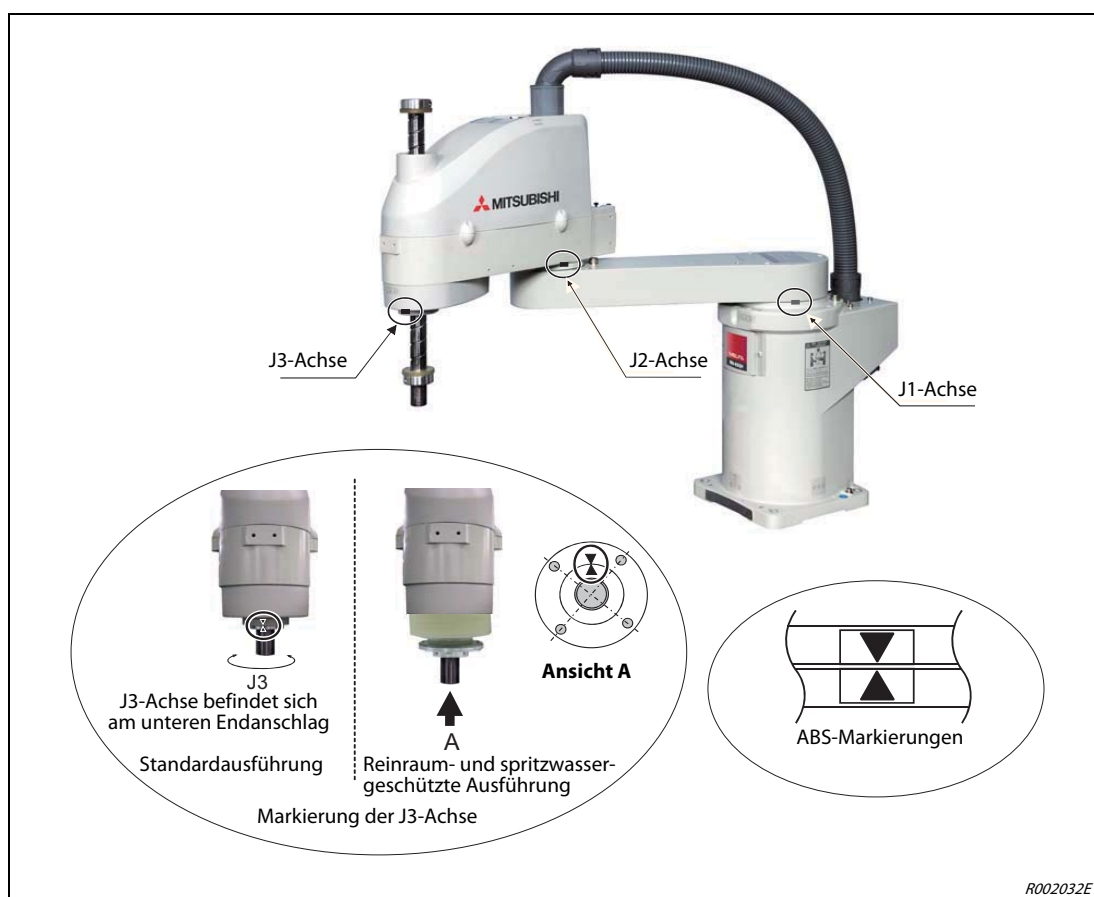
Wird die Grundposition zum ersten Mal eingestellt, wird der Winkelwert der Achsen aufgezeichnet und als Offset-Wert für die Encoder verwendet. Bei der Einstellung über die ABS-Methode, wird der Absolutwert zur Unterdrückung von Unterschieden bei der Einstellung der Grundposition verwendet.

#### Schritt 1: Verfahren des Roboterarms

Führen Sie eingangs die Schritte entsprechend den Anweisungen in Abschn. 3.1.2 aus. Verfahren Sie danach den Roboterarm mittels des Gelenk-JOG-Betriebs, so dass die ABS-Markierungen der einzelnen Achsen übereinstimmen. Die Spitzen der Dreiecke müssen dabei aufeinander zeigen. Die Achsen können entweder gleichzeitig oder voneinander unabhängig verfahren werden. Nähere Informationen zum Gelenk-JOG-Betrieb entnehmen Sie bitte der Bedienungs- und Programmieranleitung der Steuergeräte.

#### HINWEIS

Sind die ABS-Markierungen unkenntlich, können die Grundpositionen der Achsen durch die Ausrichtung an den Begrenzungslinien des ABS-Markierungsbereichs eingestellt werden.



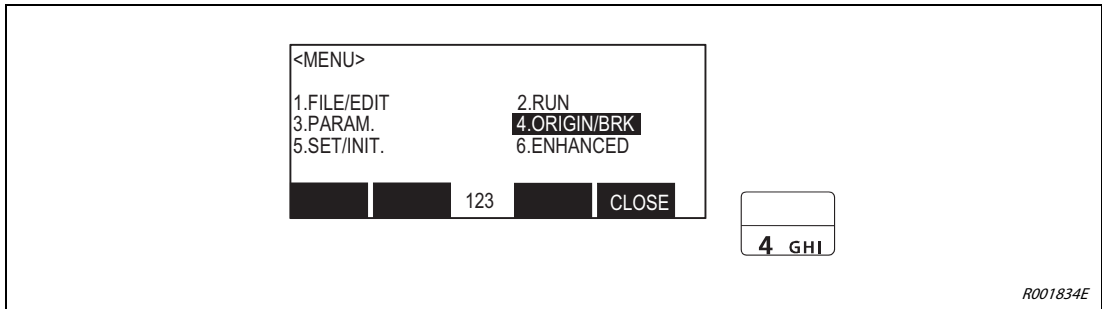
**Abb. 3-14:** Festlegung der Grundposition über ABS-Methode

#### HINWEIS

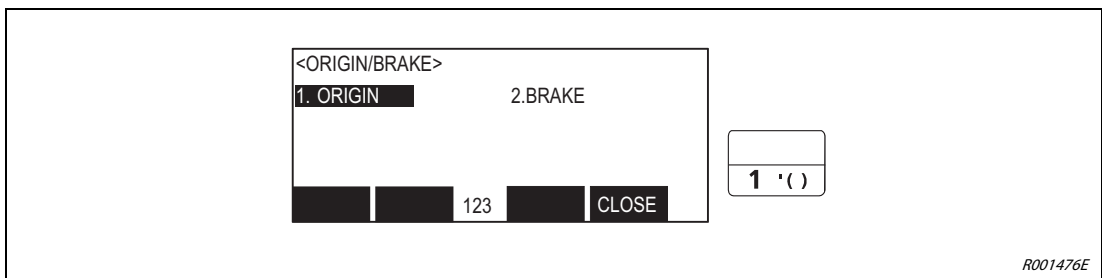
Sie können die Grundposition aller Achsen gleichzeitig oder für jede Achse separat einstellen.

**Schritt 2: Einstellung der Grundposition**

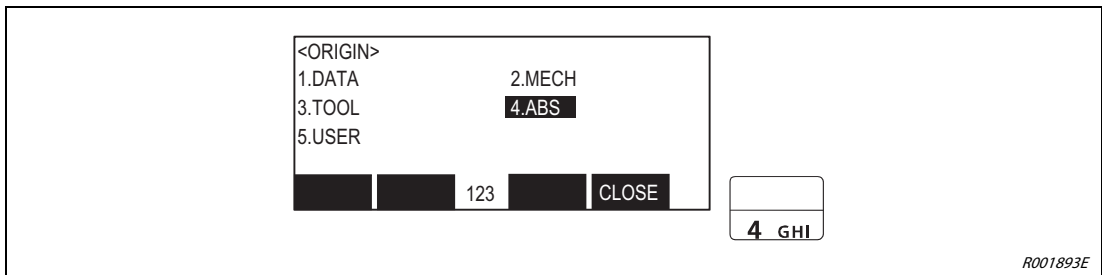
① Betätigen Sie die Taste [4], um das Menü „ORIGIN/BRK“ aufzurufen.



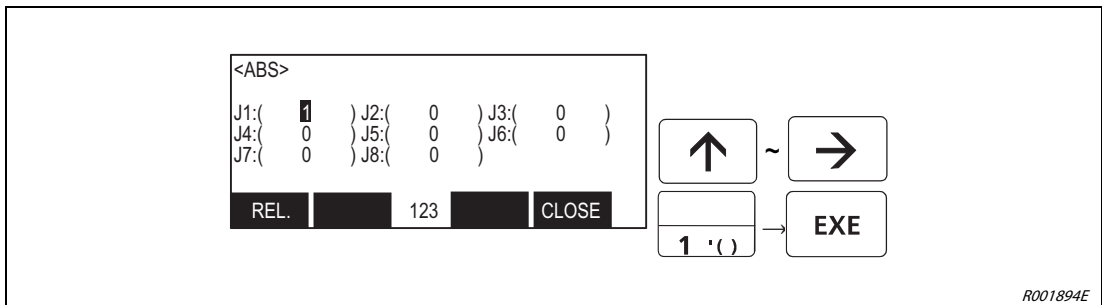
② Betätigen Sie die Taste [1], um das Menü „ORIGIN“ aufzurufen.



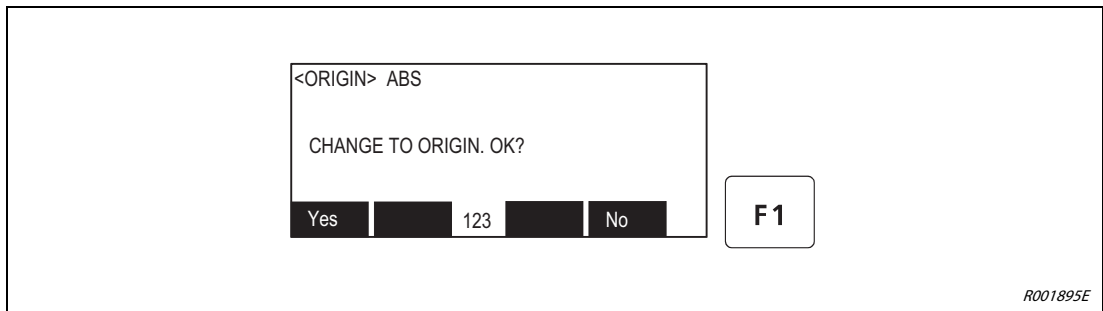
③ Betätigen Sie die Taste [4], um das Menü „ABS“ aufzurufen.



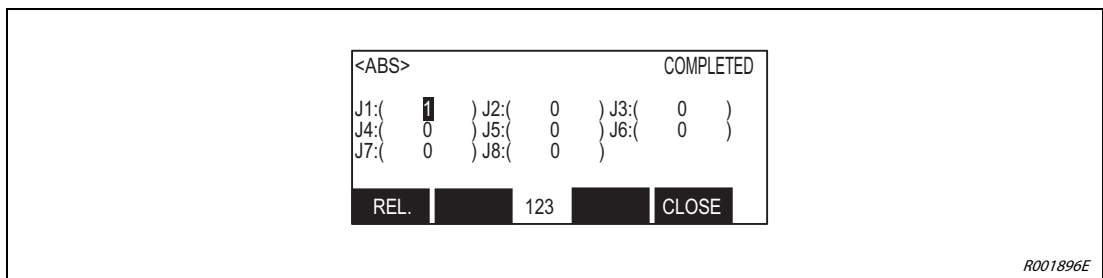
④ Wählen Sie die Achsen aus, für die die Grundposition eingestellt werden soll. Achten Sie darauf, dass alle anderen Achsen auf „0“ gesetzt sind. Betätigen Sie die [EXE]-Taste, um das Bestätigungsmenü aufzurufen.



- ⑤ Betätigen Sie die [F1]-Taste, um die Einstellung der Grundposition abzuschließen.



- ⑥ Die Einstellung der Grundposition ist beendet.



### 3.2.5 Aufzeichnung der Grundposition

Notieren Sie die neu ermittelten Daten der Grundposition auf der mitgelieferten Datentabelle und auf dem Datenaufkleber an der Innenseite der J1-Abdeckung. Somit haben Sie die Möglichkeit, die nächste Einstellung der Grundposition über Dateneingabe vorzunehmen.

**ACHTUNG:**

**Schalten Sie die Versorgungsspannung des Steuergeräts ab, bevor Sie die Abdeckung entfernen.**

- ① Entfernen Sie die J1-Abdeckung des Roboterarms. Auf der Innenseite befindet sich der Datenaufkleber, auf dem die Daten der Grundposition eingetragen sind.
- ② Schalten Sie das Steuergerät wieder ein. Die Daten für das Eintragen auf den Daten-Aufkleber können vom Display der Teaching Box abgelesen werden. Rufen Sie dazu die folgenden Menüpunkte auf:
  - 1) 4. ORIGIN/BRK
  - 2) 1. ORIGIN
  - 3) 1. DATA
- ③ Übertragen Sie die Daten der Grundposition vom Display der Teaching Box auf den Aufkleber.
- ④ Bringen Sie die J1-Abdeckung des Roboterarms anschließend wieder an.

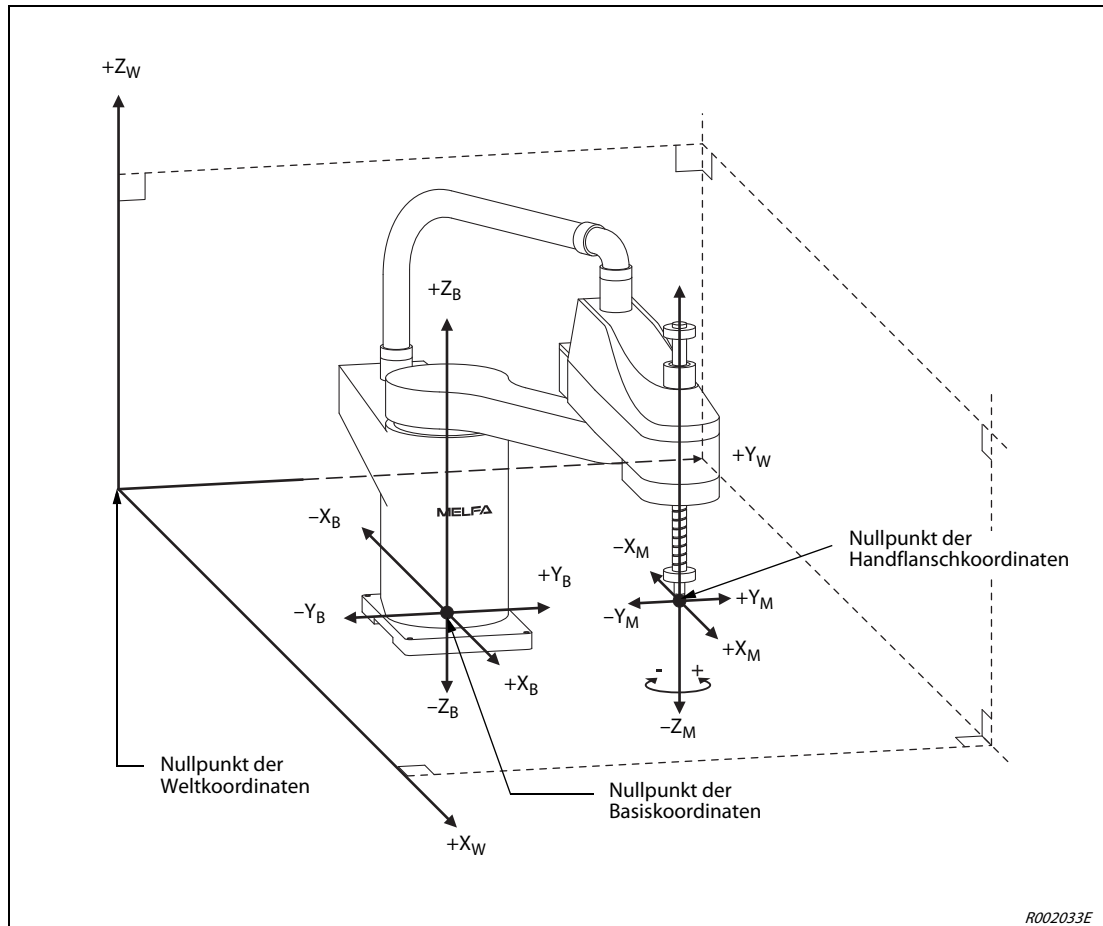


# 4 Anschluss und Referenzdaten

## 4.1 Der Roboterarm

### 4.1.1 Koordinatensysteme des Roboters

Die folgende Abbildung zeigt die Koordinatensysteme des Roboterarms:



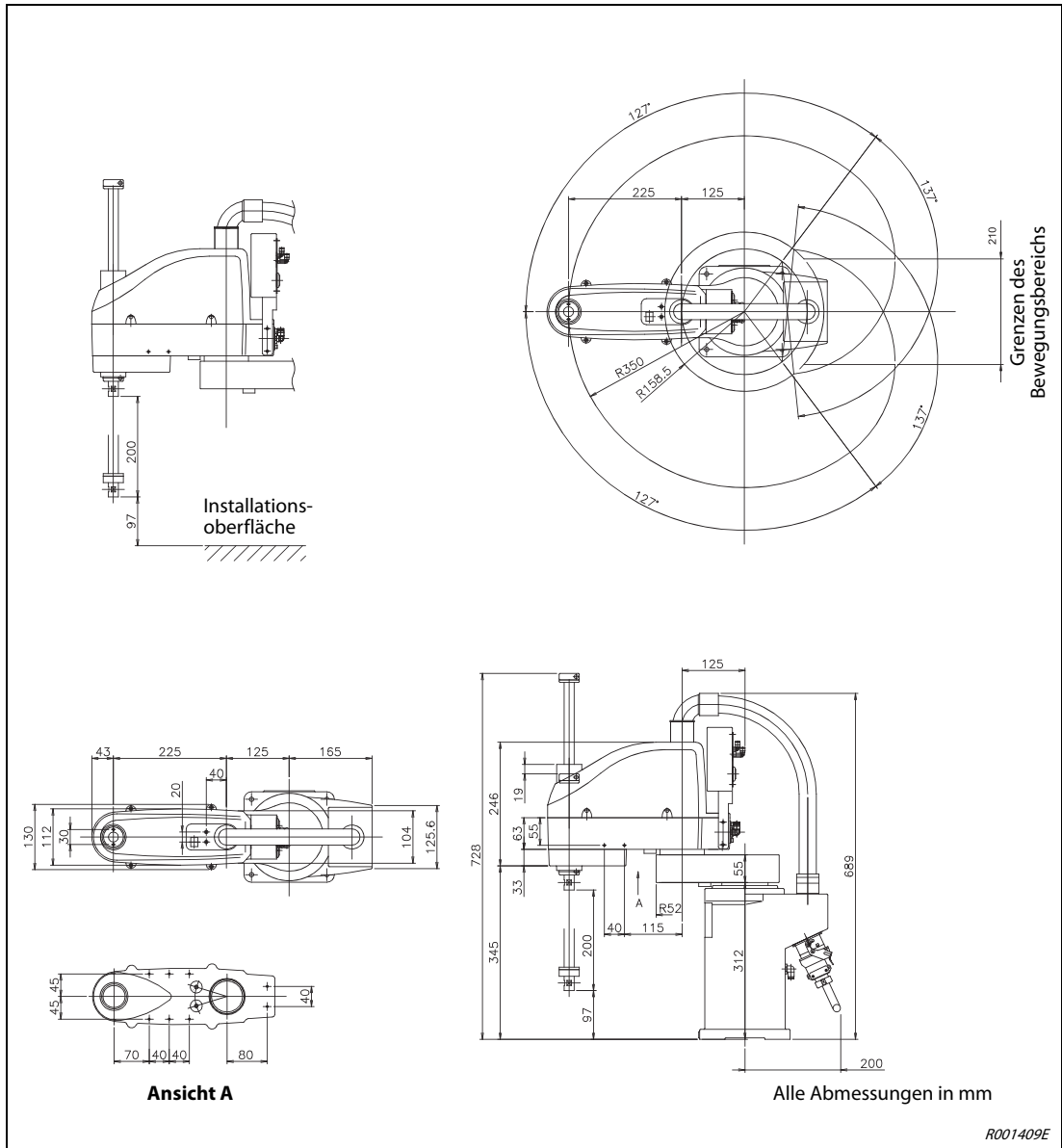
**Abb. 4-1:** Koordinatensysteme des Roboterarms

Bezeichnung	Bedeutung
Weltkoordinatensystem	Bezogen auf den Aufstellort
Basiskoordinatensystem	Bezogen auf die Standfläche des Roboterarms Der „Standardbasiskoordinaten-Parameter“ (MEXBS) gibt die Relation zum Weltkoordinatensystem an.
Handflanschkoordinatensystem	Bezogen auf den Handflansch

**Tab. 4-1:** Bedeutung der Koordinatensysteme

### Außenabmessungen und Arbeitsbereich

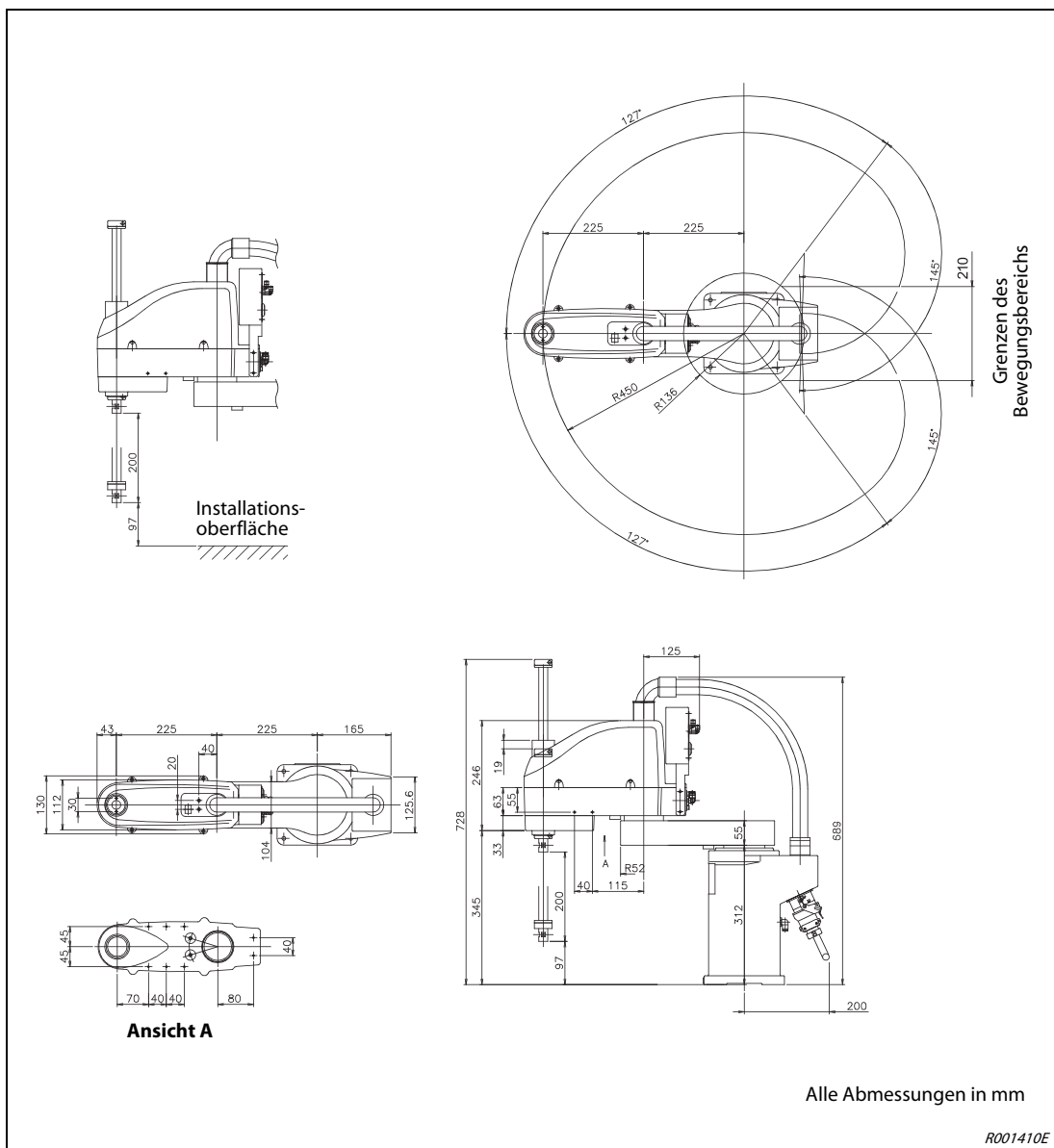
In der Abb. 4-2 sind die Außenabmessungen und der Bewegungsbereich des Roboterarms RH-6SD3520 dargestellt.



**Abb. 4-2:** Außenabmessungen und Bewegungsbereich des Roboterarms RH-6SDH3520

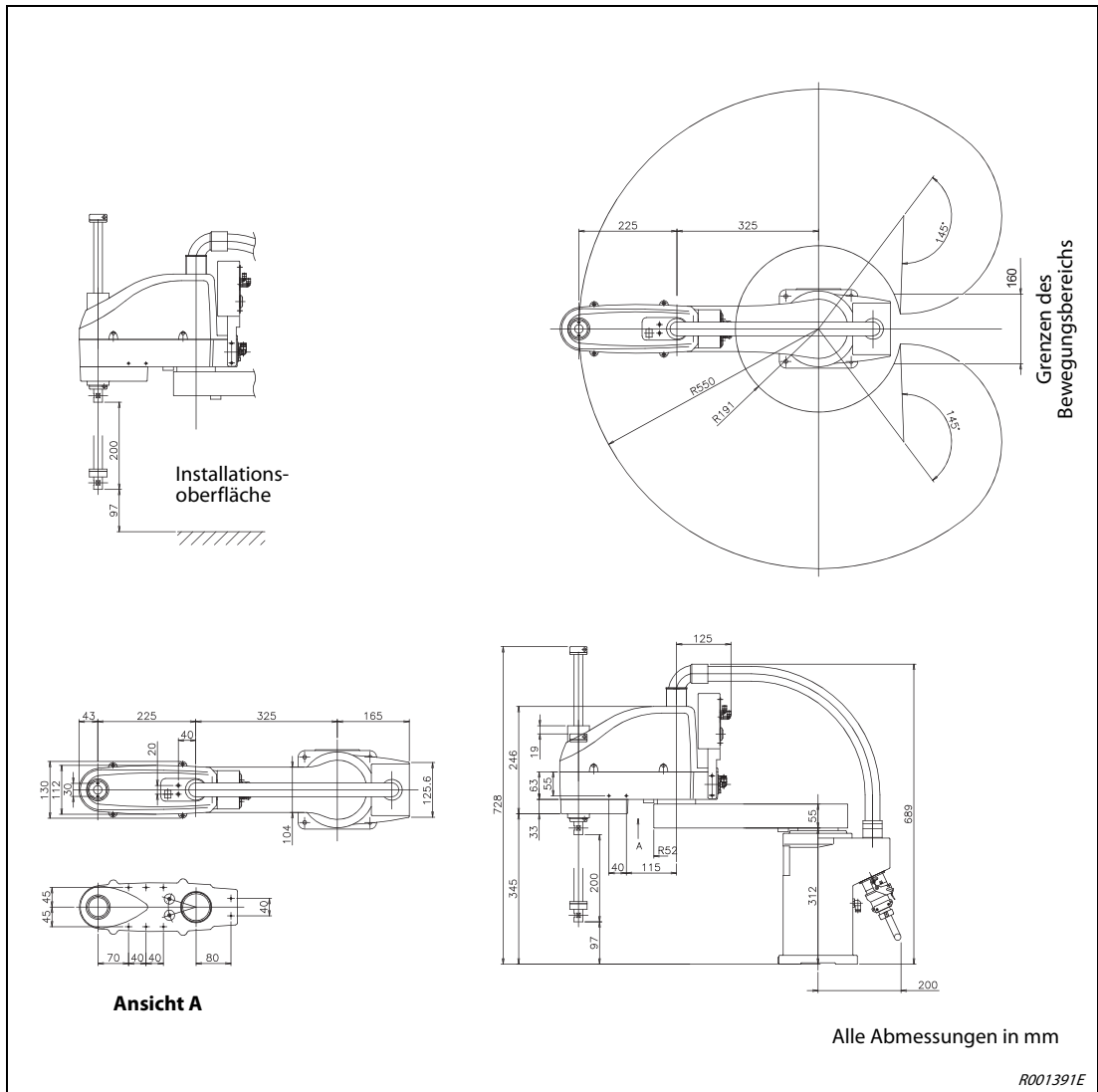


In der Abb. 4-3 sind die Außenabmessungen und der Bewegungsbereich des Roboterarms RH-6SDH4520 dargestellt.



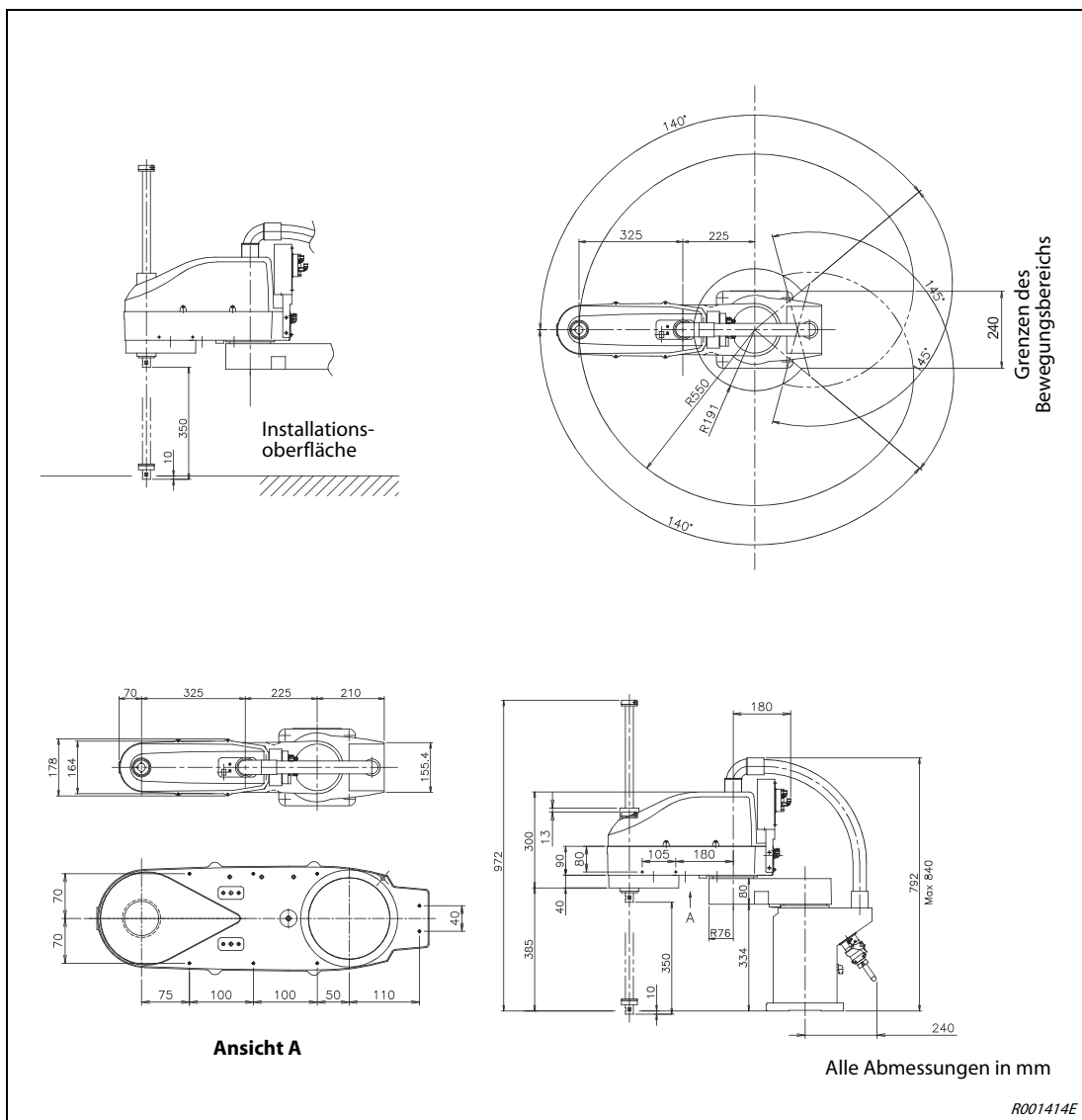
**Abb. 4-3:** Außenabmessungen und Bewegungsbereich des Roboterarms RH-6SDH4520

In der Abb. 4-4 sind die Außenabmessungen und der Bewegungsbereich des Roboterarms RH-6SDH5520 dargestellt.



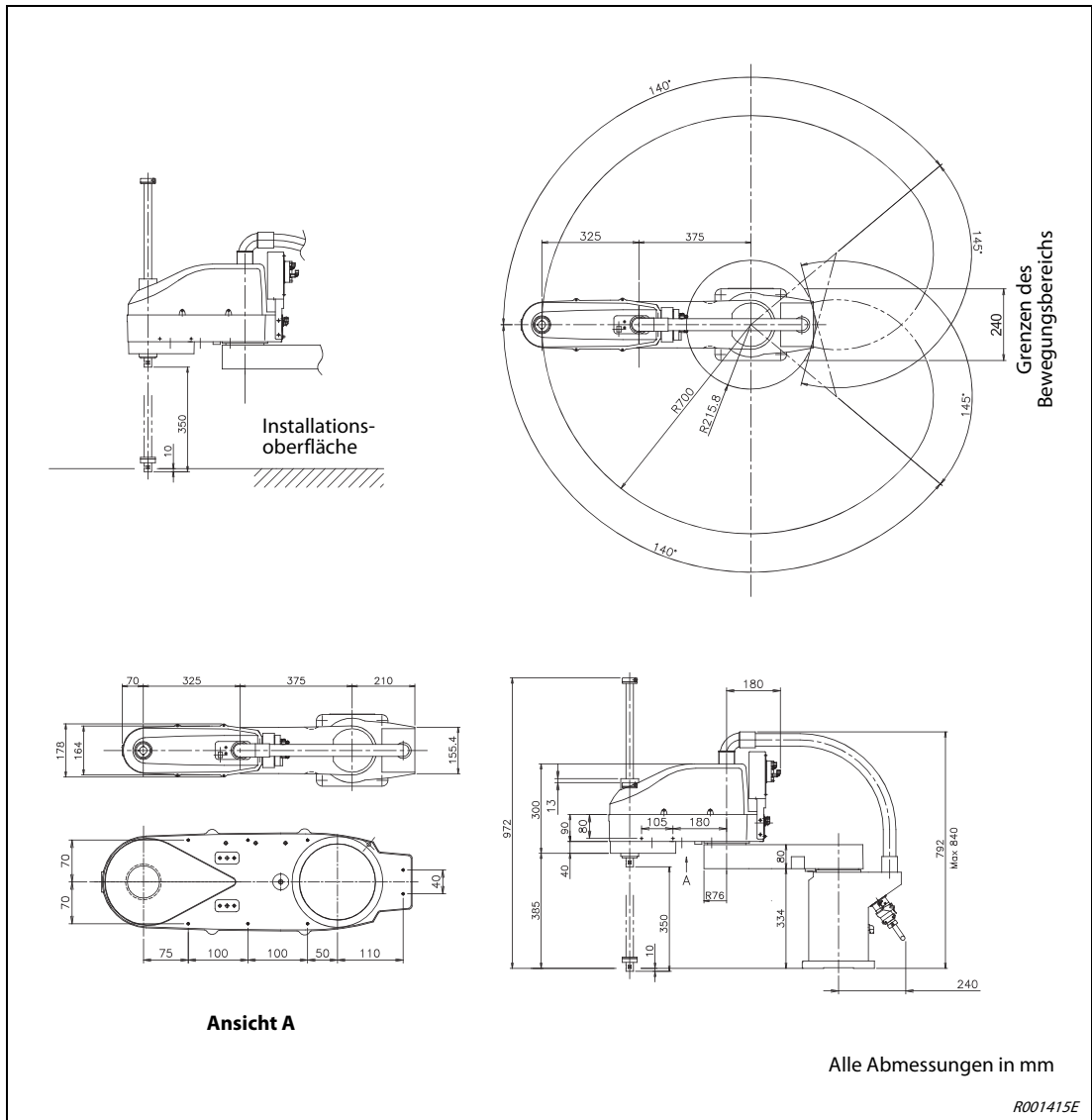
**Abb. 4-4:** Außenabmessungen und Bewegungsbereich des Roboterarms RH-6SDH5520

In der Abb. 4-5 sind die Außenabmessungen und der Bewegungsbereich des Roboterarms RH-12SDH5535 dargestellt.



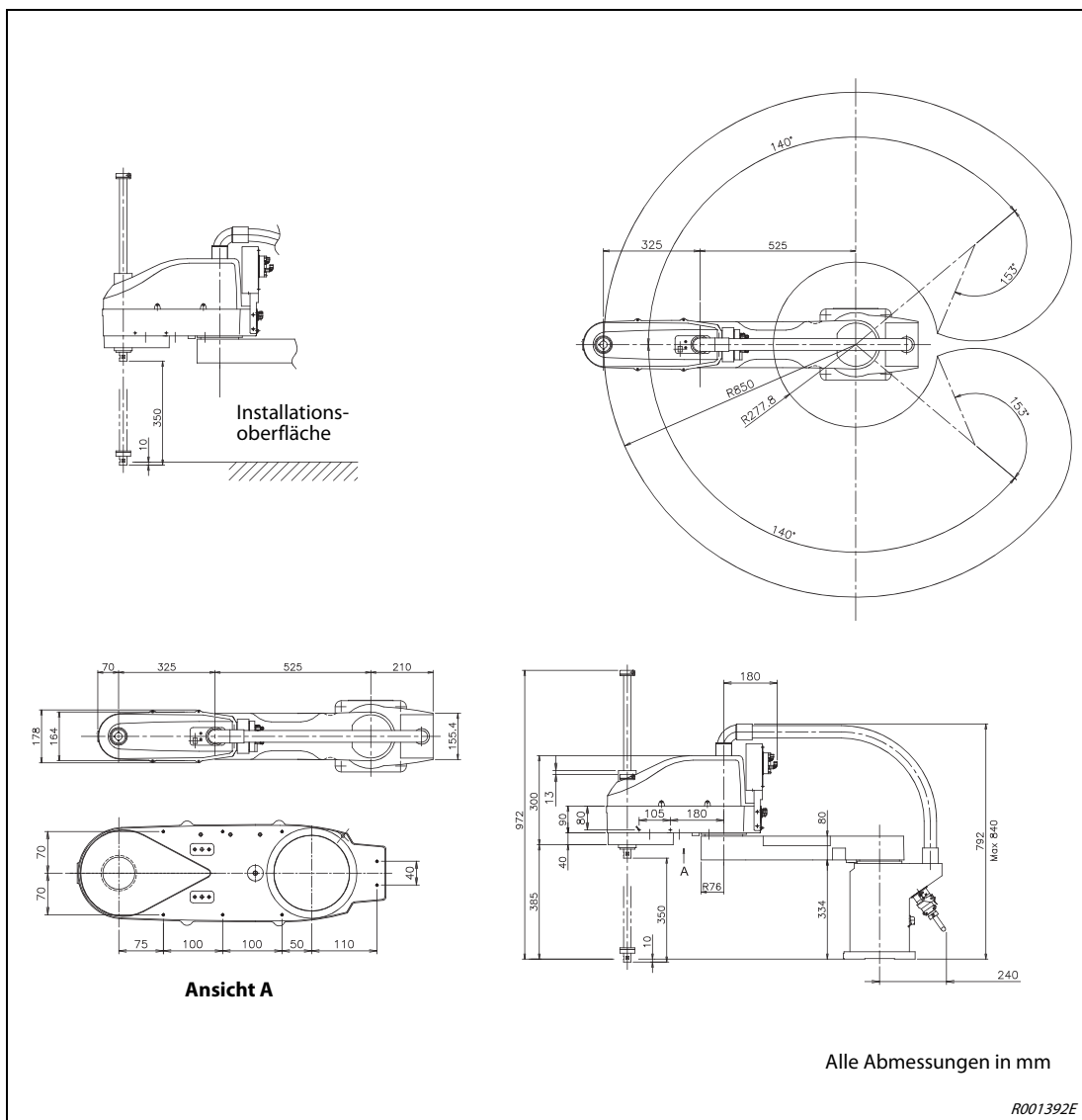
**Abb. 4-5:** Außenabmessungen und Bewegungsbereich des Roboterarms RH-12SDH5535

In der Abb. 4-6 sind die Außenabmessungen und der Bewegungsbereich des Roboterarms RH-12SDH7035 dargestellt.



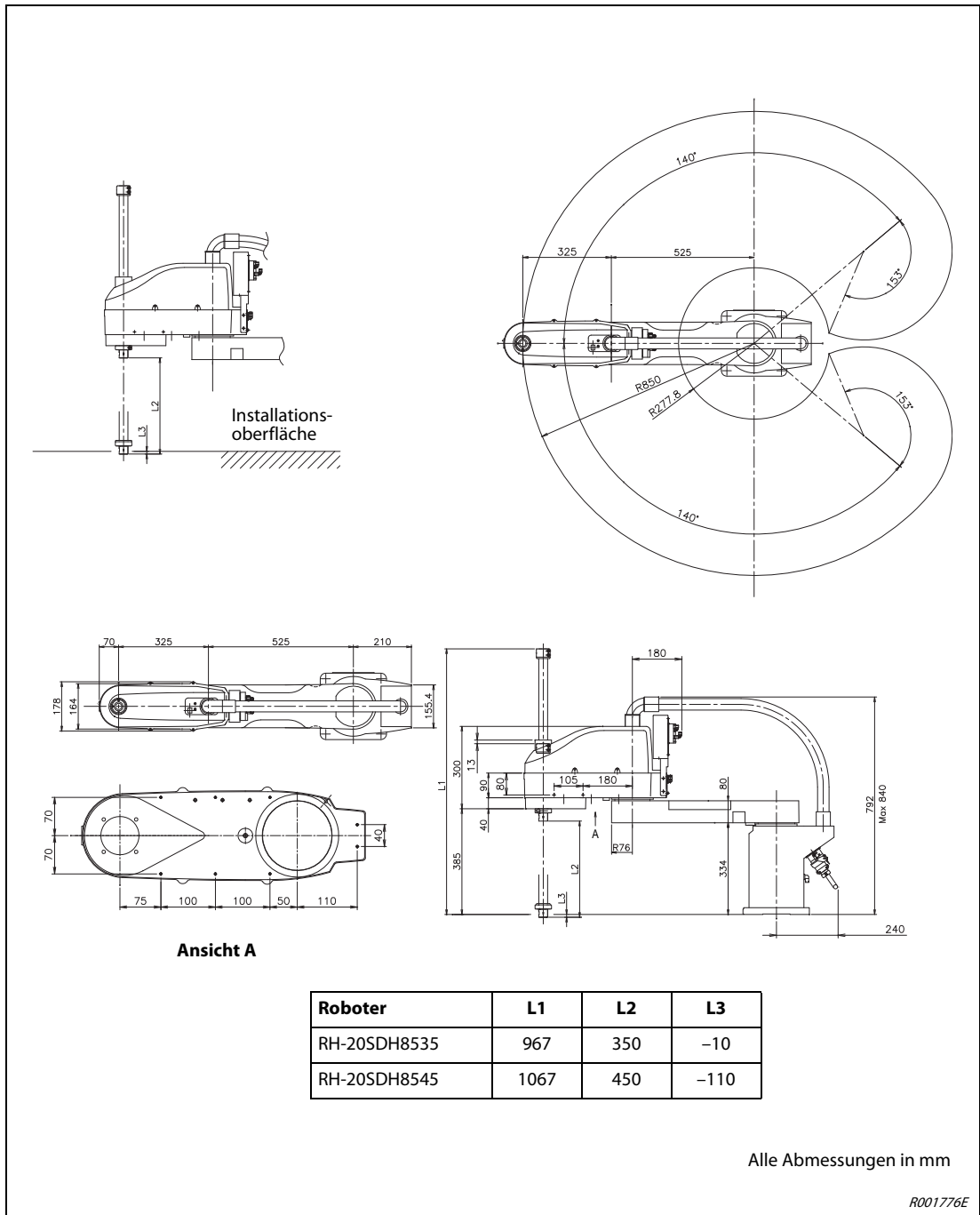
**Abb. 4-6:** Außenabmessungen und Bewegungsbereich des Roboterarms RH-12SDH7035

In der Abb. 4-7 sind die Außenabmessungen und der Bewegungsbereich des Roboterarms RH-12SDH8535 dargestellt.



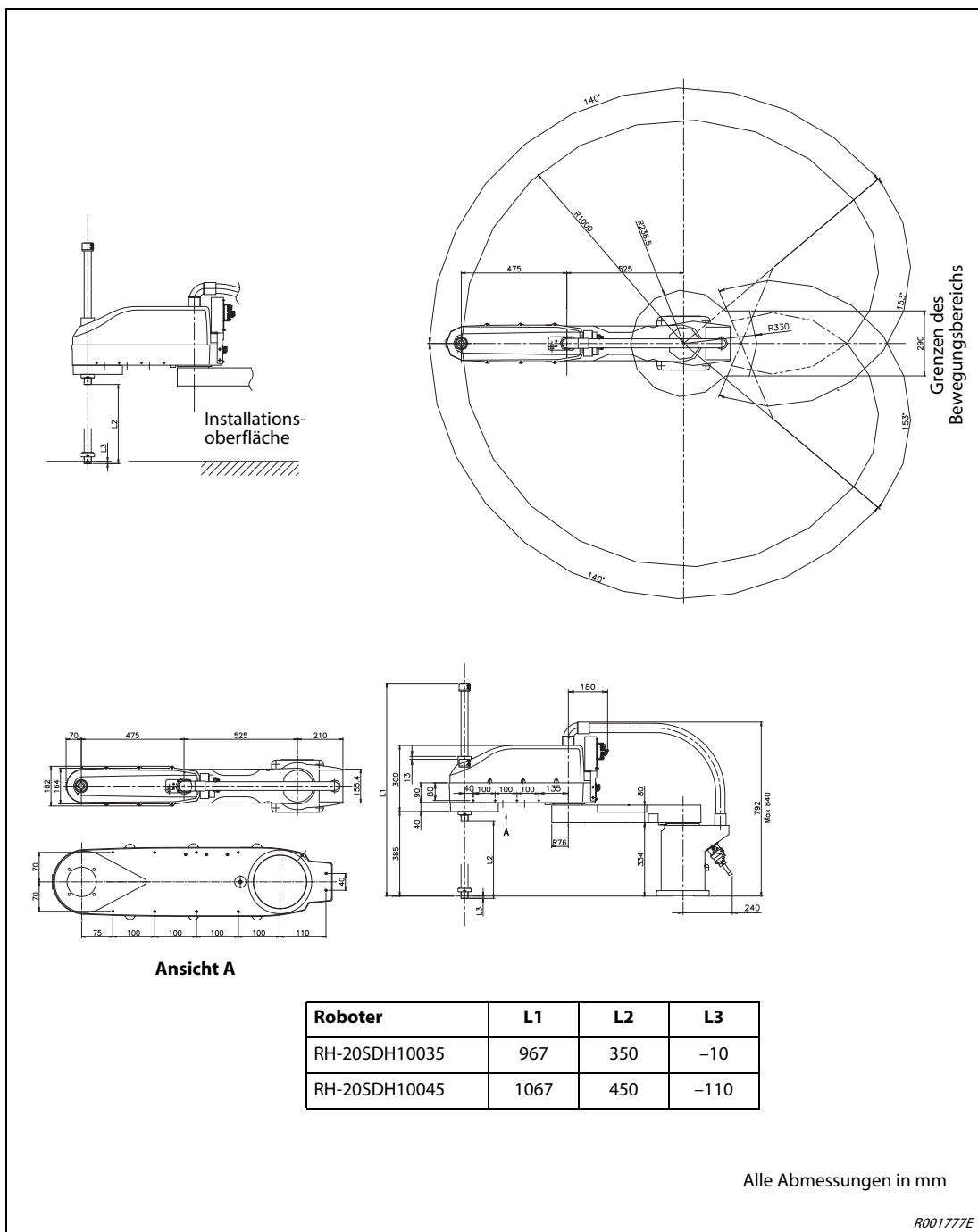
**Abb. 4-7:** Außenabmessungen und Bewegungsbereich des Roboterarms RH-12SDH8535

In der Abb. 4-8 sind die Außenabmessungen und der Bewegungsbereich der Roboterarme RH-20SDH8535 und RH-20SDH8545 dargestellt.



**Abb. 4-8:** Außenabmessungen und Bewegungsbereich der Roboterarme RH-20SDH8535 und RH-20SDH8545

In der Abb. 4-9 sind die Außenabmessungen und der Bewegungsbereich der Roboterarme RH-20SDH10035 und RH-20SDH10045 dargestellt.



**Abb. 4-9:** Außenabmessungen und Bewegungsbereich der Roboterarme RH-20SDH10035 und RH-20SDH10045

### 4.1.2 Mechanische Änderung des Arbeitsbereichs

Die Arbeitsbereiche der J1-, J2 und J3-Achse können geändert werden. Eine Änderung des Arbeitsbereiches kann z. B. aus Sicherheitsgründen oder zur Vermeidung von Kollisionen des Roboters mit umliegenden Einrichtungen sinnvoll sein.

Roboterarm	Achse	Richtung	Standard	Winkeländerung				
RH-6SDH	RH-6SDH35*/45*/55*	„+“-Richtung	+127°	+90°	+60°	+30°	0°	
			Mechanischer Anschlag Winkel	+130°	+95°	+65°	+35°	+5°
			Mechanischer Anschlag Position	P11	P12	P13	P14	P15
		„-“-Richtung	-127°	-90°	-60°	-30°	0°	
			Mechanischer Anschlag Winkel	-130°	-95°	-65°	-35°	-5°
			Mechanischer Anschlag Position	N11	N12	N13	N14	N15
	RH-6SDH35*	„+“-Richtung	+137°	+117°	+97°	—	—	
			Mechanischer Anschlag Winkel	+139°	+119°	+99°	—	—
			Mechanischer Anschlag Position	P21	P22	P23	—	—
		„-“-Richtung	-137°	-117°	-97°	—	—	
			Mechanischer Anschlag Winkel	-139°	-119°	-99°	—	—
			Mechanischer Anschlag Position	N21	N22	N23	—	—
	RH-6SDH45*/55*	„+“-Richtung	+145°	+125°	+105°	—	—	
			Mechanischer Anschlag Winkel	+147°	+127°	+107°	—	—
			Mechanischer Anschlag Position	P21	P22	P23	—	—
„-“-Richtung		-145°	-125°	-105°	—	—		
		Mechanischer Anschlag Winkel	-147°	-127°	-107°	—	—	
		Mechanischer Anschlag Position	N21	N22	N23	—	—	
Standardausführung	J3	„+“-Richtung	+297°	Keine Änderung möglich				
		„-“-Richtung	+97°	+115° bis +257°				
RH-12SDH/20SDH	RH-12SDH55*/70*/85* RH-20-SDH85*	„+“-Richtung	+140°	+105°	+75°	+45°	+15°	
			Mechanischer Anschlag Winkel	+143°	+110°	+80°	+50°	+20°
			Mechanischer Anschlag Position	P11	P12	P13	P14	P15
		„-“-Richtung	-140°	-105°	-75°	-45°	-15°	
			Mechanischer Anschlag Winkel	-143°	-110°	-80°	-50°	-20°
			Mechanischer Anschlag Position	N11	N12	N13	N14	N15
	RH-12SDH70*	„+“-Richtung	+145°	+125°	—	—	—	
			Mechanischer Anschlag Winkel	+150°	+130°	—	—	—
			Mechanischer Anschlag Position	P21	P22	—	—	—
		„-“-Richtung	-145°	-125°	—	—	—	
			Mechanischer Anschlag Winkel	-150°	-130°	—	—	—
			Mechanischer Anschlag Position	N21	N22	—	—	—
	RH-12SDH85* RH-20-SDH85*	„+“-Richtung	+153°	+125°	—	—	—	
			Mechanischer Anschlag Winkel	+155°	+130°	—	—	—
			Mechanischer Anschlag Position	P21	P22	—	—	—
„-“-Richtung		-153°	-125°	—	—	—		
		Mechanischer Anschlag Winkel	-155°	-130°	—	—	—	
		Mechanischer Anschlag Position	N21	N22	—	—	—	

Tab. 4-2: Winkeländerung des Arbeitsbereichs

Beachten Sie bitte auch die Hinweise auf der nächsten Seite.



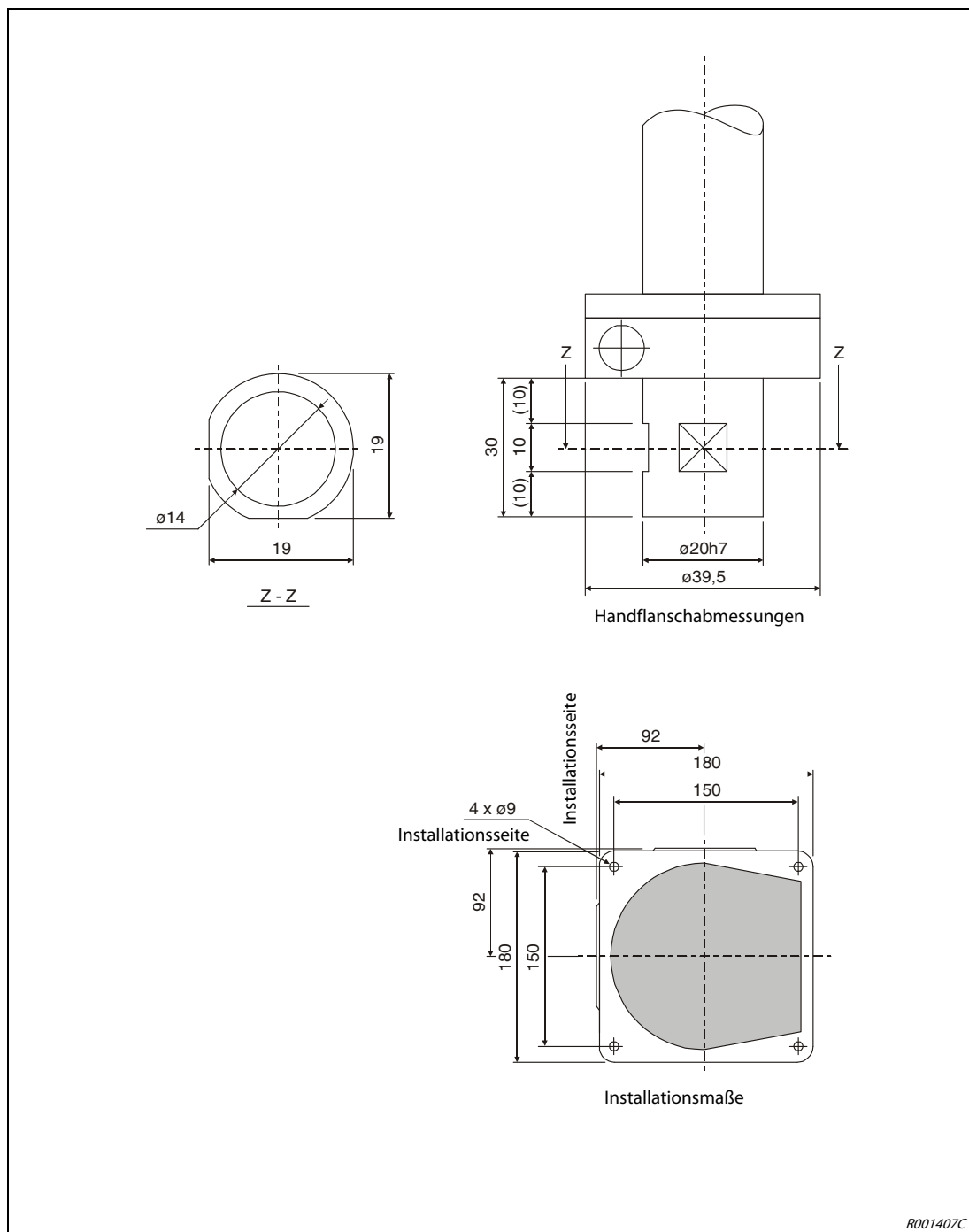


**Einstellung der Parameter**

- ① Schalten Sie das Steuergerät ein. Die Werte „-J1/+J1“ und „-J2/+J2“ des Parameters MEJAR müssen eingestellt werden. Stellen Sie die Werte ein, die durch die Montage der Innensechskantschrauben zur Änderung des Arbeitsbereichs vorgegeben sind. Informationen zur Einstellung des Parameters finden Sie im Bedienungs-/Programmierhandbuch im Abschnitt „Parameter anzeigen/einstellen“.  
MEJAR: (-J1, +J1, -J2, +J2, ...)
- ② Um den Endanschlag der J1-Achse in „-“-Richtung oder den Endanschlag der J2-Achse in „+“-Richtung zu ändern, muss der Wert des Parameters der Position der mechanischen Endanschläge MORG geändert werden.  
MORG: (-J1, +J1, ...)
- ③ Schalten Sie das Steuergerät aus und wieder ein, nachdem Sie die Parameter geändert haben. Überprüfen Sie im JOG-Betrieb, ob die eingestellte Begrenzung der Achse in positiver und negativer Richtung korrekt ist.

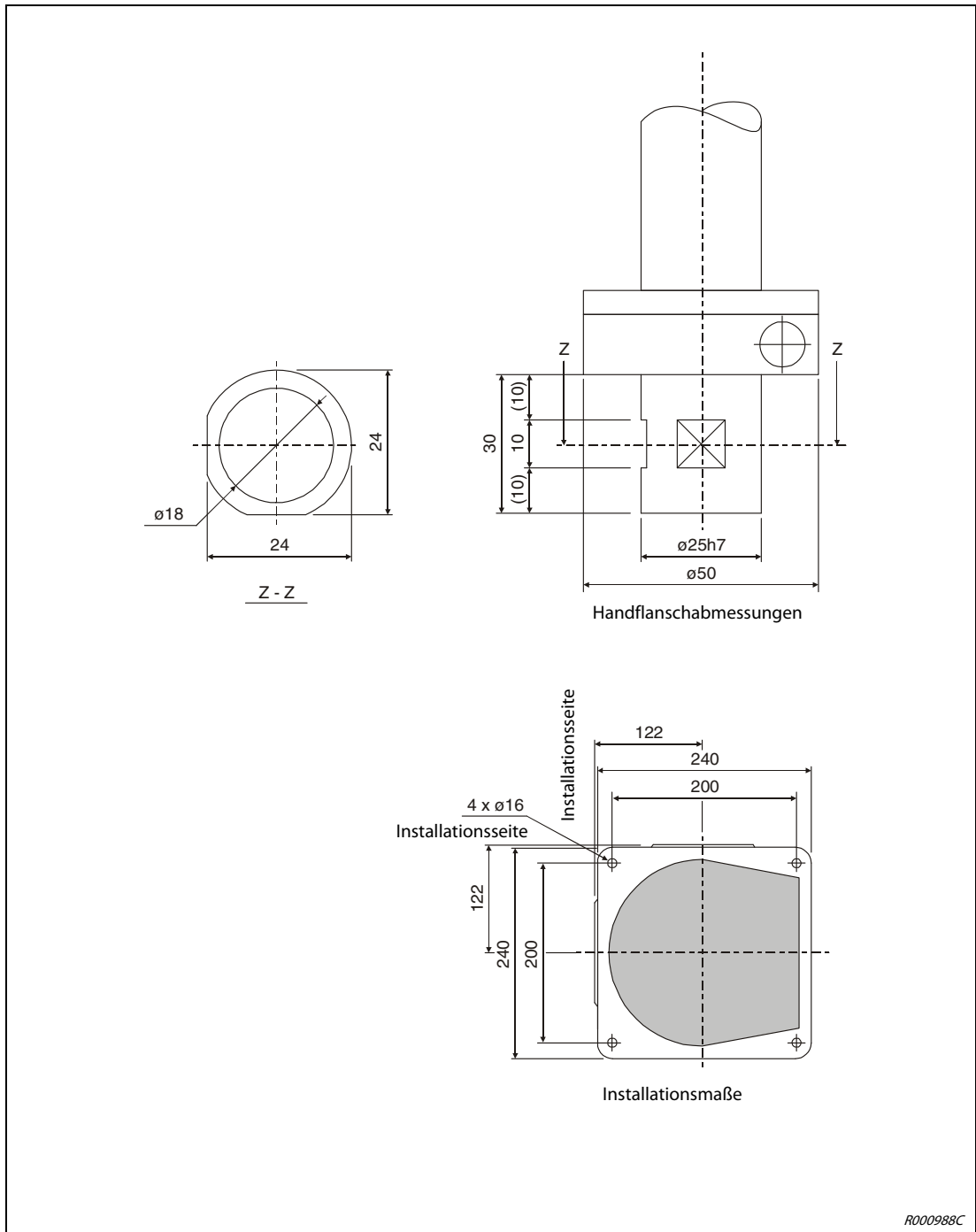
### 4.1.3 Abmessungen des Handflansches und Installationsmaße

Folgende Abbildung zeigt die Abmessungen des Handflansches und die Installationsmaße des Roboters RH-6SDH.



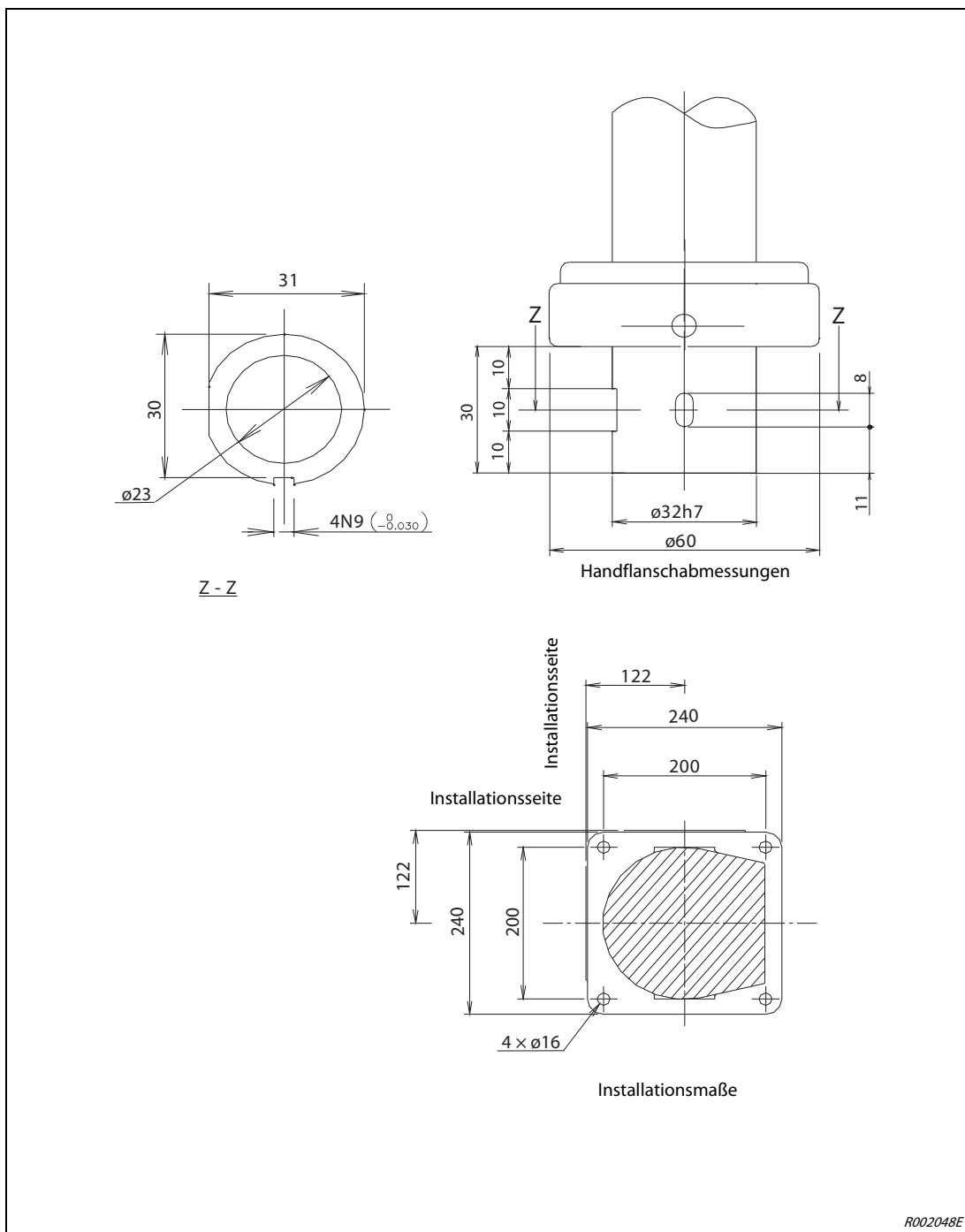
**Abb. 4-12:** Handflanschabmessungen und Installationsmaße des Roboters RH-6SDH

Folgende Abbildung zeigt die Abmessungen des Handflansches und die Installationsmaße des Roboters RH-12SDH.



**Abb. 4-13:** Handflanschabmessungen und Installationsmaße des Roboters RH-12SDH

Folgende Abbildung zeigt die Abmessungen des Handflansches und die Installationsmaße des Roboters RH-20SDH.



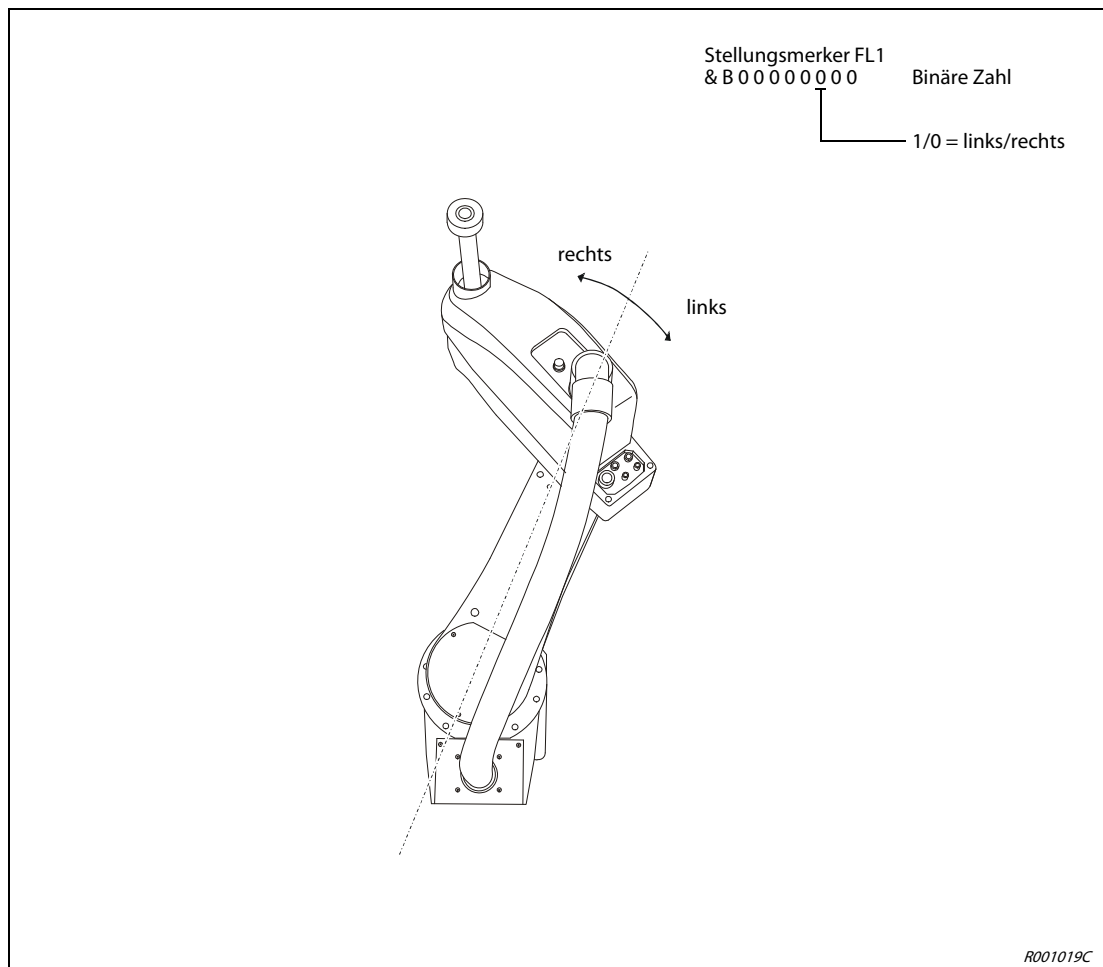
**Abb. 4-14:** Handflanschabmessungen und Installationsmaße des Roboters RH-20SDH

#### 4.1.4 Stellungsmerker

Der Stellungsmerker zeigt die Stellung des Roboters an. Die Robotersteuerung definiert eine bestimmte Roboterposition (Position der Handspitze) über die Positionsdaten (Achsen X, Y, Z und Winkel A, B, C). Es gibt jedoch komplementäre Positionen mit den gleichen Positionsdaten, aber mit unterschiedlichen Roboterstellungen (Stellung der Robotergelenke). Diese unterschiedlichen Roboterstellungen werden über die Stellungsmerker FL1 in der Positionskonstanten (X, Y, Z, A, B, C)(FL1, FL2) eindeutig identifiziert und festgelegt.

##### Stellungsmerker für Stellung: links/rechts (L/R)

Dieser Merker zeigt die Position des Werkzeugmittelpunktes in Bezug zu einer senkrechten Achsenlinie, die durch den Drehmittelpunkt der Achse J1 und den Drehmittelpunkt der Achse J2 geht.



**Abb. 4-15:** Stellungsmerker für die Stellung links/rechts

## 4.2 Das Steuergerät

### 4.2.1 Bedien- und Signalelemente des Steuergerätes

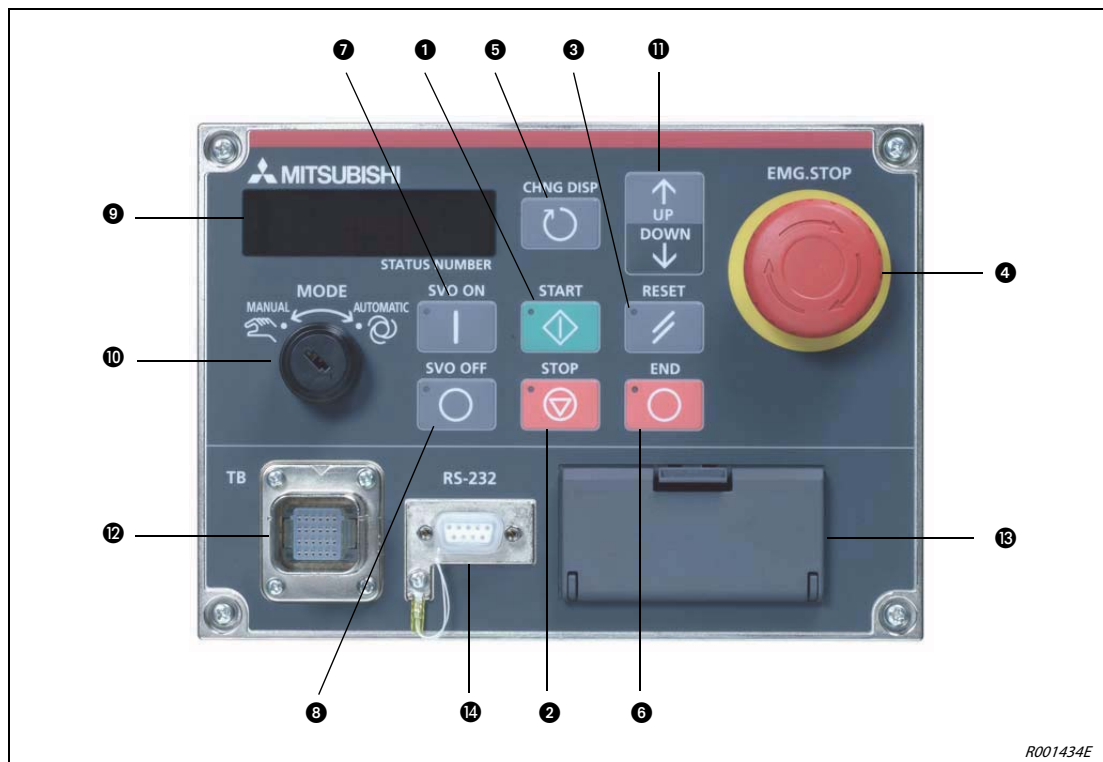


Abb. 4-16: Vorderansicht des Bedienfeldes

Nr.	Bezeichnung	Funktion
1	[START]-Taste	Starten eines Programms und Betrieb des Roboterarms Das Programm wird kontinuierlich abgearbeitet.
2	[STOP]-Taste	Unterbrechung des laufenden Programms und Abbremsen des Roboters Die Funktion entspricht der Funktion der [STOP]-Taste auf der Teaching Box.
3	[RESET]-Taste	Quittiert einen Fehlercode Setzt den Haltezustand des Programms und das Programm zurück
4	[EMG.STOP]-Schalter	Der Rastschalter dient dem NOT-HALT des Robotersystems. Nach Betätigung des Schalters wird die Servospannungsversorgung unmittelbar abgeschaltet und der sich bewegende Roboterarm hält sofort an. Durch Rechtsdrehen wird der Schalter entriegelt und springt wieder heraus.
5	[CHNG DISP]-Taste	Anzeigewechsel auf dem Display des Steuergeräts in der Reihenfolge: Programmnummer → Zeilennummer → Übersteuerung → Benutzerinformationen → Herstellerinformationen
6	[END]-Taste	Stoppen des laufenden Programms bei der END-Anweisung
7	[SVO ON]-Taste	Einschalten der Servoversorgungsspannung
8	[SVO OFF]-Taste	Abschalten der Servoversorgungsspannung
9	[STATUS NUMBER]-Anzeige	Anzeige von Alarm-, Programmnummer, Übersteuerungswert (%) usw.

Tab. 4-3: Übersicht der Bedien-/Signalelemente des Steuergeräts (1)

Nr.	Bezeichnung		Funktion
⑩	[MODE]-Umschalter	AUTOMATIC	Ein Betrieb über das Steuergerät oder externe Geräte ist möglich. Der Betrieb über externe Signale oder die Teaching Box ist deaktiviert. Die Verbindung zwischen Steuergerät und externen Geräten muss durch den Parameter zur Vergabe der Betriebsrechte freigegeben sein. Eine detaillierte Beschreibung der Betriebsrechte finden Sie in der Bedienungs- und Programmieranleitung des Roboters.
		MANUAL	Bei aktivierter Teaching Box ist ausschließlich ein Betrieb über die Teaching Box möglich. Der Betrieb über externe Signale oder das Steuergerät ist nicht möglich.
⑪	[UP/DOWN]-Taste		Blättern innerhalb der Anzeige
⑫	T/B-Anschluss		Schnittstelle für den Anschluss der Teaching Box. Stecken Sie den Kurzschlussstecker bei ausgeschaltetem Steuergerät auf den Schnittstellenanschluss, falls die Teaching Box nicht angeschlossen ist.
⑬	Schnittstellenabdeckung		USB-Schnittstelle und Batterie
⑭	RS232-Schnittstelle		Die RS232-Schnittstelle dient zum Anschluss eines Personalcomputers.

**Tab. 4-3:** Übersicht der Bedien-/Signalelemente des Steuergeräts (2)

**HINWEIS**

Die Taster ①, ②, ③, ⑥, ⑦ und ⑧ haben integrierte Kontrollanzeigen.



## 4.2.2 Rückseite des Steuergeräts

### CR1DA

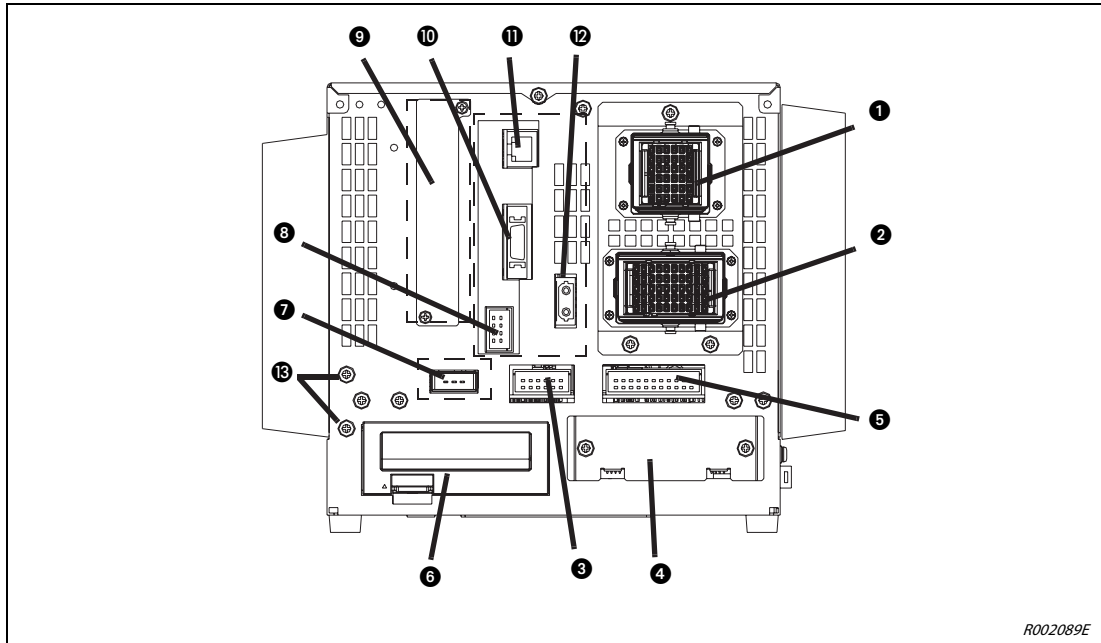


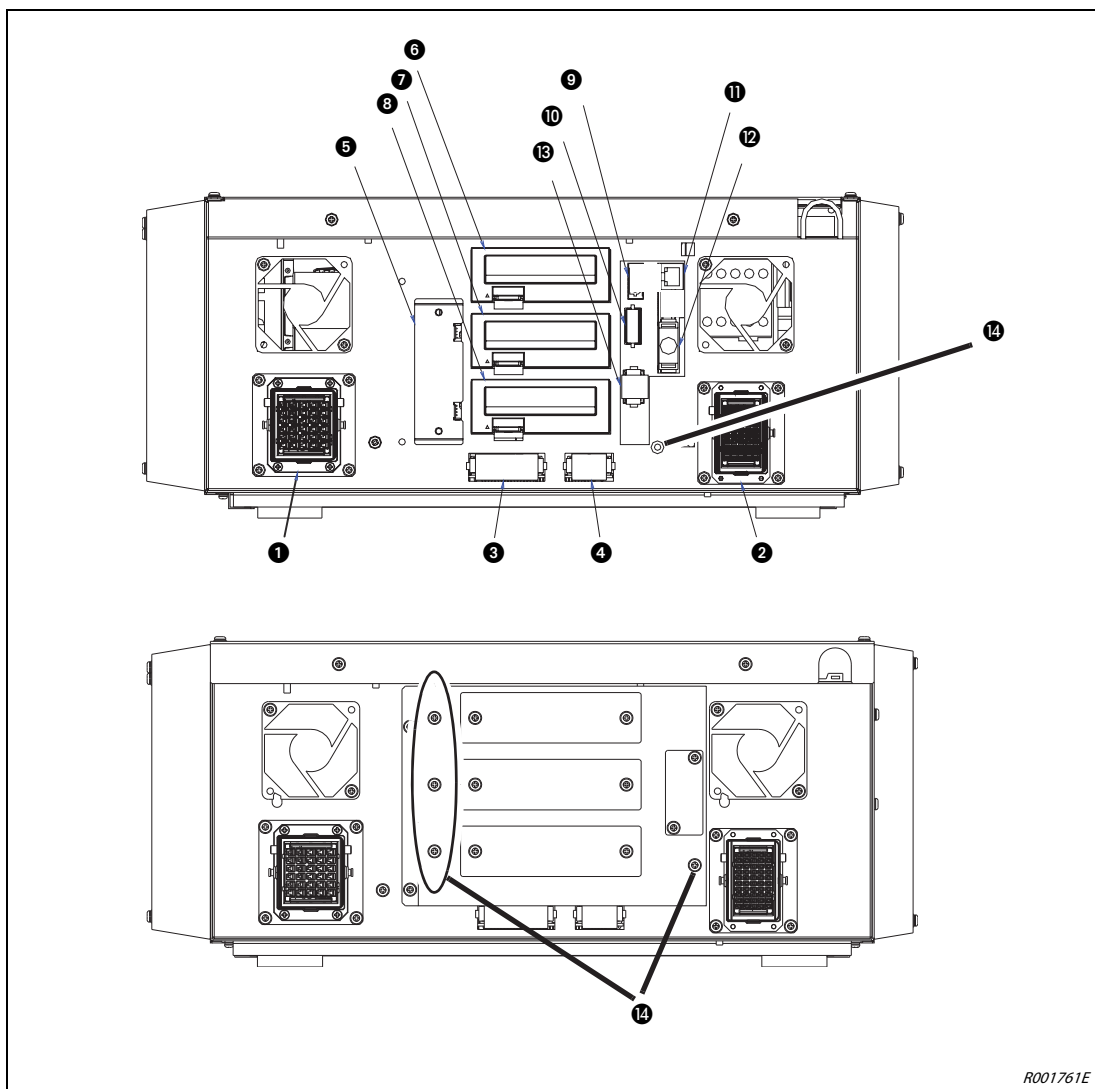
Abb. 4-17: Rückseite des Steuergeräts CR1DA

Nr.	Bezeichnung	Funktion
①	Anschluss für Servoversorgungsspannungskabel (CN1)	Roboter Versorgungsspannung
②	Anschluss für Signalkabel (CN2)	Robotersteuerkabel
③	Ausgang für NOT-HALT-Zustand (EMGOUT) ①	Ausgabe des aktuellen NOT-HALT-Zustands
④	Steckplatz für Hand-Schnittstellenkarte (HND)	Steckplatz zur Installation der Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand
⑤	Eingang für NOT-HALT-Schalter (EMGIN) ①	Anschluss des NOT-HALT-Schalters oder -Kreises
⑥	Steckplatz SLOT1	Steckplatz für optionale Steckkarten
⑦	Anschluss paralleler Ein-/Ausgangsschnittstellen (RIO)	Schnittstelle zum Anschluss zusätzlicher paralleler Ein-/Ausgangsschnittstellen
⑧	Zusätzlicher Stopp-Eingang (SKIP)	Zusätzlicher Stopp des Roboters
⑨	Anschluss für den Erweiterungsspeicher	Anschluss einer optionalen Speicherkassette
⑩	Schnittstelle für Transportbandverfolgung (CNENC) ①	Anschluss von bis zu 2 Encodern bei Transportbandverfolgung
⑪	Ethernet-Anschluss (LAN1)	Schnittstelle zum Anschluss des Ethernet-Kabels Verwenden Sie bei der CE-zertifizierten Version das mitgelieferte Filter und den Ferritkern (siehe Seite 4-22).
⑫	Anschluss für Zusatzachsen (OPT)	Schnittstelle zum Anschluss von Zusatzachsen
⑬	Erdungsschraube (3 x)	Anschluss der Erdung

Tab. 4-4: Komponenten auf der Rückseite des Steuergeräts

① Installieren Sie den mitgelieferten Ferritkern.

**CR2DA**



R001761E

**Abb. 4-18:** Rückseite des Steuergeräts CR2DA

Nr.	Bezeichnung	Funktion
1	Anschluss für Servoversorgungsspannungskabel (CN1)	Roboterversorgungsspannung
2	Anschluss für Signalkabel (CN2)	Robotersteuerkabel
3	Eingang für NOT-HALT-Schalter (EMGIN)	Anschluss des NOT-HALT-Schalters
4	Ausgang für NOT-HALT-Zustand (EMGOUT)	Ausgabe des aktuellen NOT-HALT-Zustands
5	Steckplatz für Hand-Schnittstellenkarte (HND)	Steckplatz zur Installation der Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand
6	Steckplatz SLOT1	Steckplätze für optionale Steckkarten
7	Steckplatz SLOT2	
8	Steckplatz SLOT3	

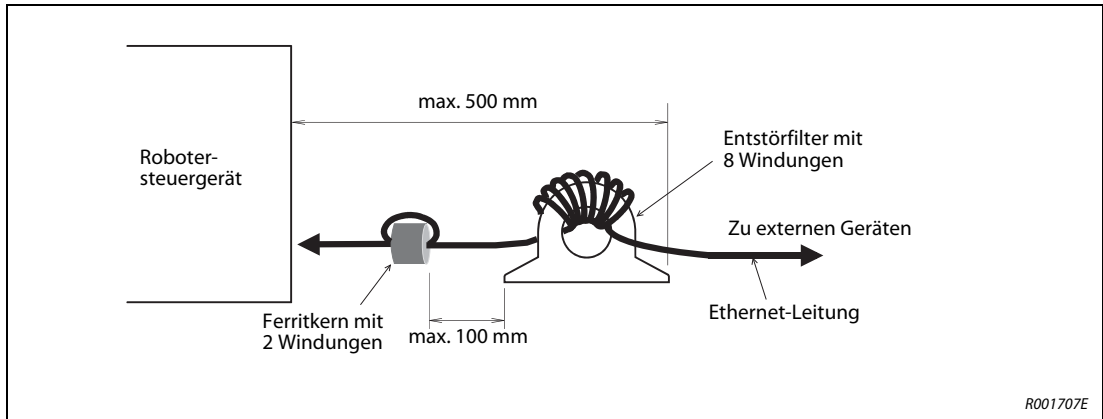
**Tab. 4-5:** Komponenten auf der Rückseite des Steuergeräts CR2DA (1)

Nr.	Bezeichnung	Funktion
9	Anschluss für Zusatzachse	Schnittstelle zum Anschluss einer Zusatzachse
10	Anschluss einer parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle (RIO)	Schnittstelle zum Anschluss einer zusätzlichen parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle
11	Ethernet-Anschluss (LAN1)	Schnittstelle zum Anschluss des Ethernet-Kabels Verwenden Sie bei der CE-zertifizierten Version das mitgelieferte Filter und den Ferritkern (siehe Seite 4-22).
12	Schnittstelle für Transportbandverfolgung (CNENC)	Anschluss des Encoder-Kabels bei Transportbandverfolgung
13	Zusätzlicher Stopp-Eingang (SKIP)	Zusätzlicher Stopp des Roboters
14	Erdungsschraube (5 x)	Anschluss der Erdung

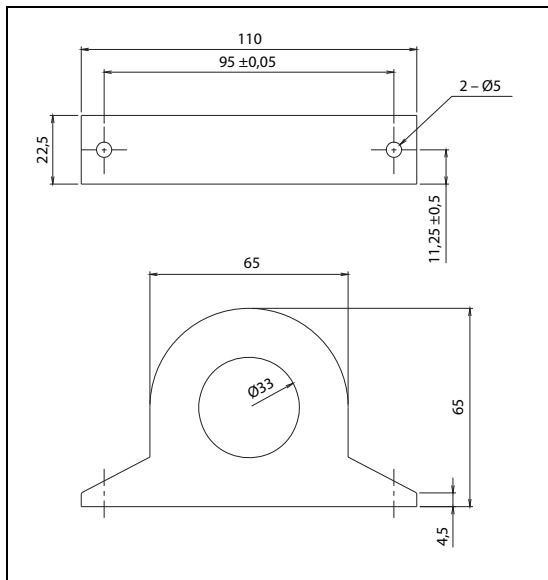
**Tab. 4-5:** Komponenten auf der Rückseite des Steuergeräts CR2DA (2)

**Vorgaben der CE-Norm für die Ethernet-Anschlussleitung**

Um die EMV-Anforderungen der CE-Norm zu erfüllen, muss an die Ethernet-Verbindungsleitung ein Entstörfilter und Ferritkern installiert werden. Das Entstörfilter und der Ferritkern sind Bestandteile des Lieferumfangs.



**Abb. 4-19:** Installation von Entstörfilter und Ferritkern an der Ethernet-Verbindungsleitung



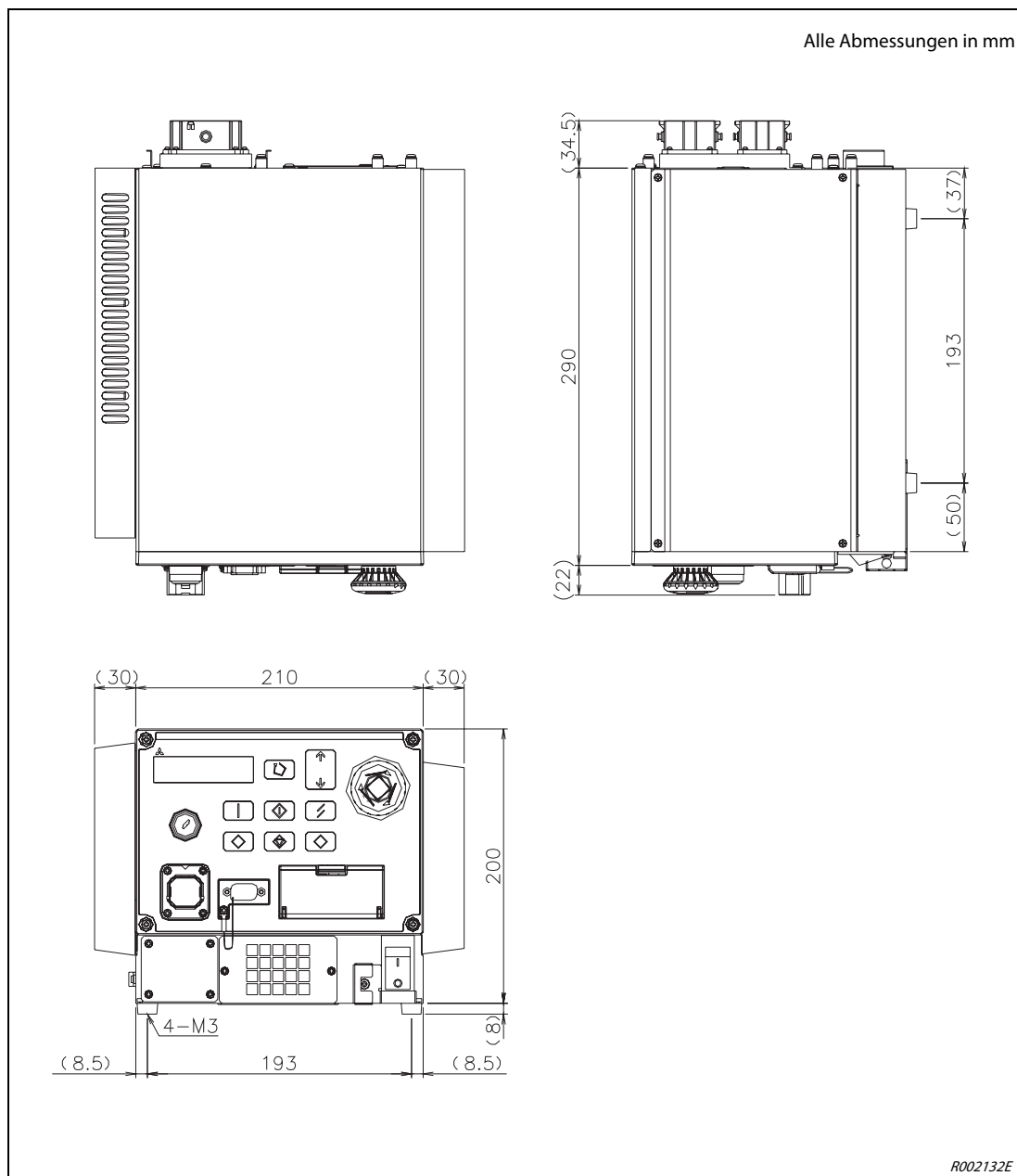
**Abb. 4-20:** Abmessungen des Entstörfilters

R001708E

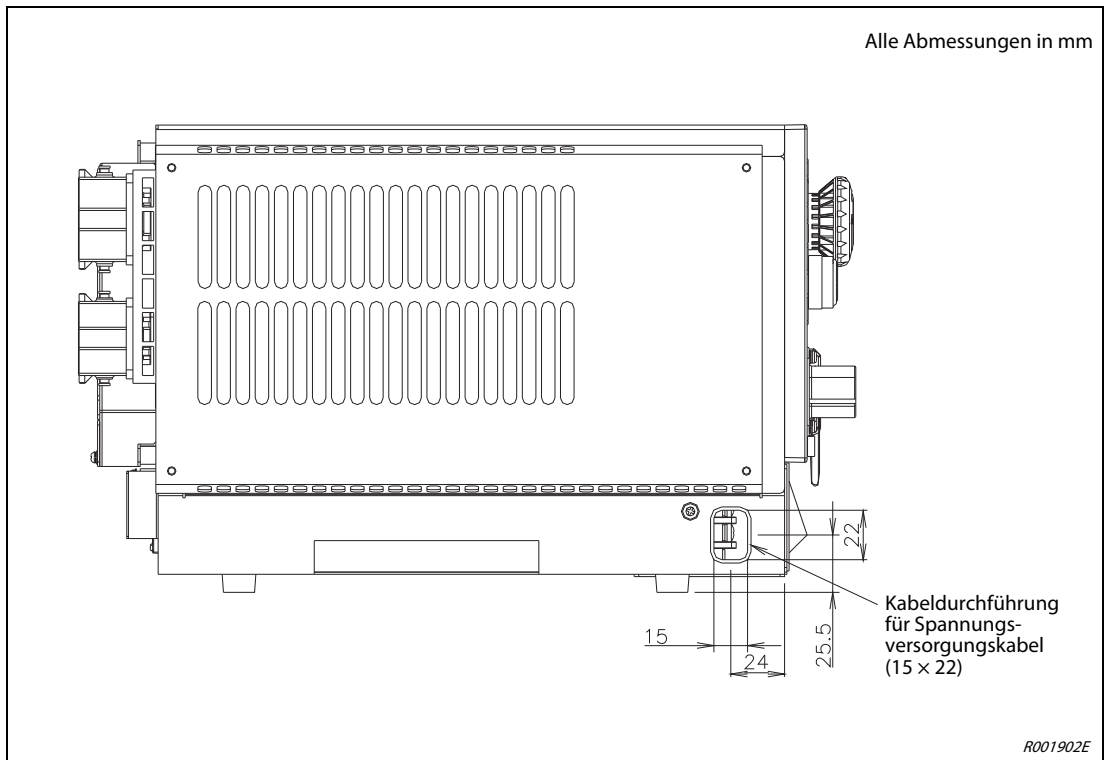
### 4.2.3 Gehäuseabmessung

#### CR1DA

Folgende Abbildung zeigt die Außenabmessungen des Steuergeräts CR1DA.



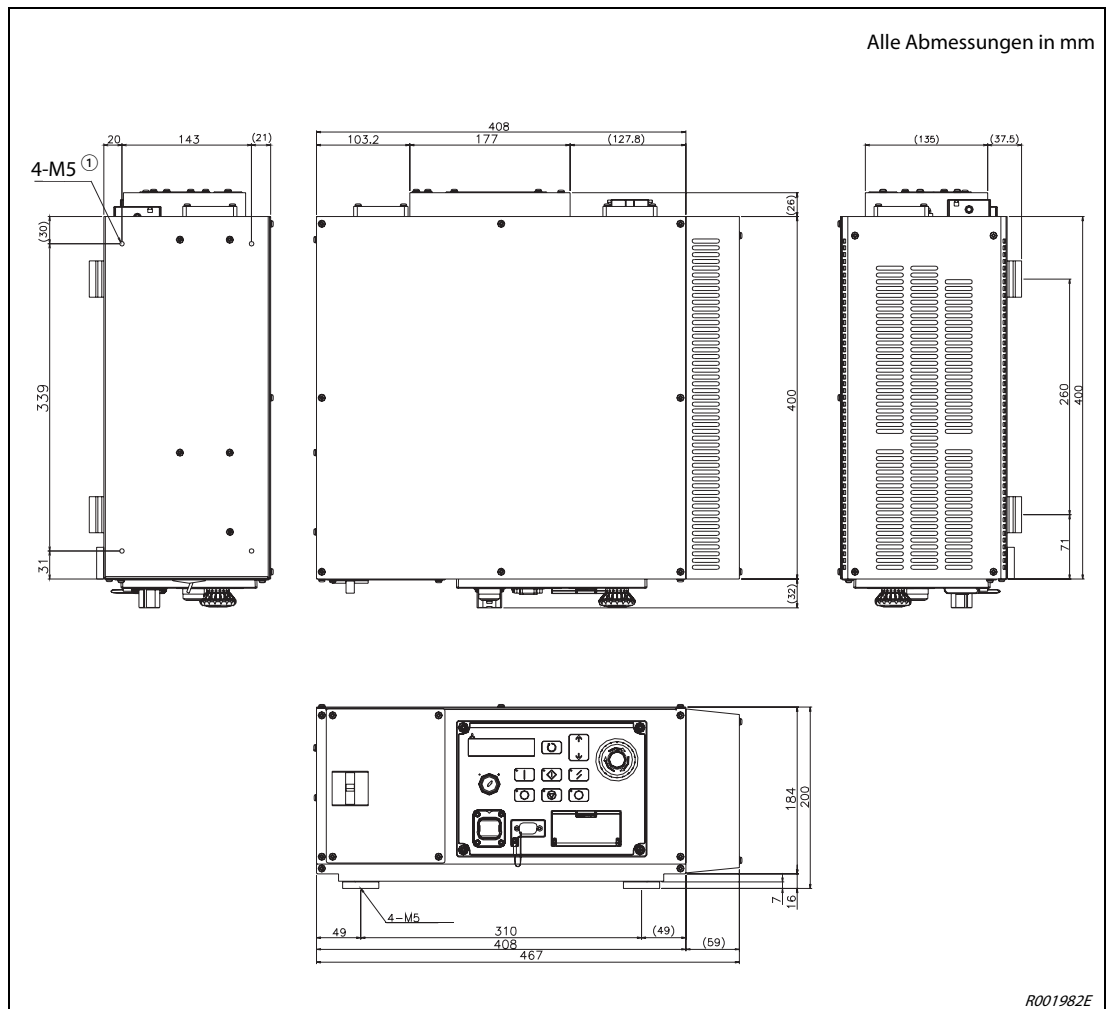
**Abb. 4-21:** Außenabmessungen des Steuergeräts CR1DA



**Abb. 4-22:** Abmessungen der Kabeldurchführung

**CR2DA**

Folgende Abbildung zeigt die Außenabmessungen des Steuergeräts CR2DA.



**Abb. 4-23:** Außenabmessungen des Steuergeräts CR2DA

① für die vertikale Installation der Robotersteuerung

## 4.2.4 Externe Ein-/Ausgänge

### Allgemeines

Die externen Ein-/Ausgänge sind in drei Gruppen gegliedert:

- **Spezielle Ein-/Ausgänge**  
Die Ein-/Ausgänge dienen zur Steuerung und Statusanzeige des Roboterarms.
- **Allgemeine Ein-/Ausgänge**  
Die Ein-/Ausgänge dienen zur Steuerung von Peripheriegeräten und können frei programmiert werden.
- **Ein-/Ausgänge für die Greifhand**  
Die Ein-/Ausgänge können zur Unterstützung von Handfunktionen programmiert werden. Dazu benötigen Sie die optionale Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand.

Name	Anzahl der Ein-/Ausgänge		Anschluss über
	Eingang	Ausgang	
NOT-HALT	1	1	Federkraftklemmen
SKIP-Eingang	1	—	
Tür-Schließkontakt	1	—	
Zustimmschalter	1	—	

**Tab. 4-6:** Externe Ein-/Ausgänge (Standard)

### Anschluss eines Bediengerätes der Serie GOT1000

Das Bediengerät GT15 der GOT1000-Serie kann über die Ethernet-Schnittstelle direkt mit dem Steuergerät CR2DA verbunden werden. Dabei können die Ein- und Ausgänge des Bediengeräts auch vom Robotersteuergerät genutzt werden. Weitere Einzelheiten zum Betrieb der Bediengeräte der Serie GOT1000 finden Sie in der Bedienungs- und Programmieranleitung des Roboters.



### NOT-HALT-Eingänge

Auf der Rückseite des Steuergeräts befinden sich Eingänge für den Anschluss eines potentialfreien NOT-HALT-Kreises, eines Sonderstopp-Schalters, eines Tür-Schließkontakts und eines Zustimmschalters. Informationen zur Installation des NOT-HALT-Kreises, des Tür-Schließkontakts und des Zustimmschalters entnehmen Sie bitte dem Abschn. 2.8. Detaillierte Beschreibungen der einzelnen Sicherheitsschaltkreise entnehmen Sie bitte dem Sicherheitstechnischen Handbuch.

Gruppe	Bezeichnung	Beschreibung
Eingang	NOT-HALT	Löst einen NOT-HALT des Roboterarms aus
Eingang	Sonderstopp	Stoppt den Roboter über den SKIP-Eingang
Eingang	Tür-Schließkontakt	Automatikbetrieb: Wird die Tür während des Betriebs geöffnet, stoppt der Roboter im NOT-HALT-Modus und die Servomotoren werden ausgeschaltet. Um die Servomotoren wieder einzuschalten, muss die Tür wieder geschlossen und der NOT-HALT-Fehler zurückgesetzt werden. Teach-Modus: Auch wenn die Tür geöffnet ist, können die Servomotoren wieder eingeschaltet und der Roboterarm über die Teaching Box bewegt werden.
Eingang	Zustimmschalter	Abschaltung der Servomotoren, zweikreisig, Öffner (siehe auch Abschn. 2.8.2)
Ausgang	Fehlerausgang	Kontakt öffnet, wenn ein Fehler auftritt.
Ausgang	Ausgabe der Betriebsart	MANUAL-Modus: Kontakt geschlossen, AUTO-Modus: Kontakt geöffnet
Ausgang	Schützausgang zur Steuerung von Zusatzachsen	Werden die Zusatzachsen verwendet, kann der Ein-/Aus-Status der Zusatzachsen mit dem Ein-/Aus-Status des Roboters synchronisiert werden (siehe Abschn. 2.10).

**Tab. 4-7:** Sonderein- und -ausgänge im Steuergerät

#### HINWEISE

Bei abgeschalteter Versorgungsspannung sind die Kontaktausgänge geöffnet.

Die Kontaktbelastbarkeit pro Ein-/Ausgangsklemme beträgt 24 V DC/10–500 mA. Schließen Sie keine externen Geräte an, bei denen diese Werte überschritten werden.

### Vorsichtsmaßnahmen beim Anschluss externer Geräteeinheiten



#### ACHTUNG:

- **In Tab. 4-33 und Tab. 4-34 auf Seite 4-61 sind die elektrischen Grenzwerte der Ein- und Ausgangsschaltungen der Schnittstellen aufgeführt. Beachten Sie beim Anschluss die Polarität.**
- **Das Eingangssignal muss über einen Transistorschaltkreis mit offenem Kollektor oder einen mechanischen Schaltkontakt erzeugt werden.**
- **Beschalten Sie eine induktive Last (Relaispulen, Magnetventilspulen) an den Ausgängen mit Schutzdioden. Beachten Sie dabei die Polarität der Dioden.**
- **Schalten Sie beim Anschluss von Leuchtdioden an den Ausgängen einen Schutzwiderstand in Reihe (Strombegrenzung).**
- **Beim Einsatz von Glühfadenlampen müssen Sie die Versorgungsspannung über einen Widerstand parallel schalten, damit Sie den Ausgang nicht überlasten. Glühfadenlampen besitzen einen bis zu 10fachen Einschaltstrom. Mit dieser Schaltung können Sie einen 20 % größeren Nennstrom am Ausgang liefern.**
- **Verlegen Sie das Ein-/Ausgabekabel nicht in der Nähe von hochfrequenten Störquellen. Es kann sonst zu Fehlfunktionen kommen.**
- **Überschreiten Sie nie den maximal zulässigen Ausgangsstrom von 0,1 A je Ausgang.**

### SKIP-Eingang

Der Roboter kann über den SKIP-Eingang gestoppt werden. Legen Sie dazu an die Klemmen 1A-1B ein Signal an.

Merkmal		Daten	Interne Schaltung
Typ		DC-Eingang	
Anzahl der Eingänge		1	
Galvanische Trennung		Über Optokoppler	
Eingangsnennspannung		24 V DC	
Eingangsnennstrom		Ca. 11 mA	
Arbeitsspannungsbereich		21,6 V DC–26,4 V DC (Welligkeit sollte < 5 % sein)	
Einschaltspannung/-strom		≥ 8 V DC/2 mA	
Ausschaltspannung/-strom		≤ 4 V DC/1 mA	
Eingangswiderstand		Ca. 2,2 kΩ	
Ansprechzeit	AUS → EIN	≤ 1 ms	
	EIN → AUS	≤ 1 ms	
Gemeinsamer Bezugspunkt		1 Kanal pro Bezugspunkt	
Leitungsanschluss		Über Federkraftklemme	

Tab. 4-8: Elektrische Spezifikationen des SKIP-Eingangs

### Anschluss an die Klemmen

- ① Entfernen Sie ca. 7 mm der Leitungsisolierung. Verdrillen Sie das Leitungsende vor dem Anschluss.
- ② Drücken Sie die Verriegelung mit einem Schraubendreher für Schlitzschrauben (Schneide: 1,4 mm bis 2,4 mm) nach links.
- ③ Stecken Sie das verdrillte Leitungsende in die Anschlussklemme. Ziehen Sie den Schraubendreher aus der Verriegelung.

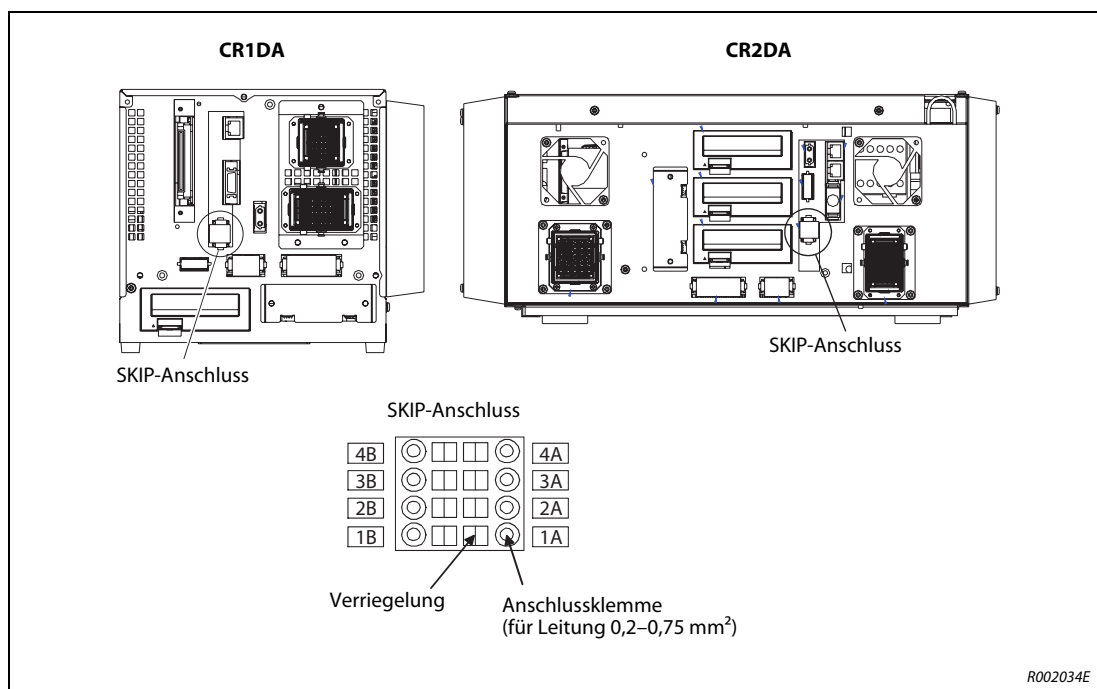


Abb. 4-24: Anschluss des SKIP-Eingangs

## 4.2.5 Spezielle Ein-/Ausgänge

In der nachstehenden Tabelle sind die Funktionen aufgelistet, die den Ein-/Ausgängen zugewiesen werden können. Die Parameter werden den Signalnummern in der Reihenfolge Eingangssignalnummer/Ausgangssignalnummer zugewiesen. Die genaue Vorgehensweise zur Einstellung der Parameter finden Sie in der Bedienungs-/Programmieranleitung des Steuergeräts.

Parameter	Zuordnung	Bezeichnung	Beschreibung	Signalpegel <sup>①</sup>	Werkseinstellung <sup>②</sup>
TEACHMD	Eingang	—	—		-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal Teach-Modus	Zeigt den Teach-Betrieb an		
ATTOPMD	Eingang	—	—		-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal Automatikbetrieb	Zeigt den Automatikbetrieb an		
ATEXTMD	Eingang	—	—		-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal externer Betrieb	Zeigt den externen Betrieb an		
RCREADY	Eingang	—	—		-1, -1
	Ausgang	Spannungsversorgung des Steuergeräts eingeschaltet	Zeigt an, dass die Spannungsversorgung des Steuergeräts eingeschaltet ist und externe Signale empfangen werden können		
AUTOENA	Eingang	Eingangssignal Automatikbetrieb freigegeben	EIN: Automatikbetrieb freigegeben AUS: Automatikbetrieb gesperrt	H	-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal Automatikbetrieb freigegeben	Zeigt an, dass der Automatikbetrieb freigegeben ist.		
START	Eingang	Startsignal	Startet alle Programme	↑	3, 0
	Ausgang	Ausgangssignal Programm aktiv	Zeigt einen aktiven Programmplatz an		
STOP	Eingang	Stoppsignal	Stoppt alle Programme Die Eingangssignalnummer ist auf „0“ festgelegt. HINWEIS: Verwenden Sie für alle sicherheitsrelevanten Stopps den NOT-HALT-Eingang.	H	0, -1
	Ausgang	Wartestatus aktiv	Zeigt an, dass die Abarbeitung der entsprechenden Programme vorübergehend unterbrochen ist.		
STOP2	Eingang	Stoppsignal	Stoppt die ausgeführten Programme Die Funktion entspricht der des STOP-Parameters. Im Gegensatz zum STOP-Parameter können jedoch die Signalnummern geändert werden.	H	-1, -1
	Ausgang	Wartestatus aktiv	Zeigt an, dass die Abarbeitung der entsprechenden Programme vorübergehend unterbrochen ist.		
SLOTINIT	Eingang	Programme zurücksetzen	Setzt den Wartestatus der Programme und die Programme selbst zurück	↑	-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal Programmwahl freigegeben	Zeigt an, dass die Programmwahl freigegeben ist		
ERRRESET	Eingang	Fehler quittieren	Quittiert den aktuellen Fehler	↑	2, 2
	Ausgang	Ausgangssignal Fehler	Zeigt an, dass ein Fehler aufgetreten ist		
CYCLE	Eingang	Zyklischen Betrieb stoppen	Stoppt den zyklischen Betrieb	H	-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal zyklischer Betrieb gestoppt	Zeigt an, dass der zyklische Betrieb gestoppt ist		

**Tab. 4-9:** Parameter für Ein-/Ausgänge (1)

Parameter	Zuordnung	Bezeichnung	Beschreibung	Signal-pegel <sup>①</sup>	Werkseinstellung <sup>②</sup>
SRVOFF	Eingang	Servoversorgungsspannung abschalten	Schaltet die Servoversorgungsspannung ab; das Einschalten der Servos wird gesperrt	H	1, -1
	Ausgang	Servos einschalten gesperrt	Zeigt an, dass das Einschalten der Servos gesperrt ist (Rückmeldung)		
SRVON	Eingang	Servoversorgungsspannung einschalten	Schaltet die Spannungsversorgung für alle Servos ein	↑	4, 1
	Ausgang	Servoversorgungsspannung eingeschaltet	Zeigt an, dass die Servoversorgungsspannung eingeschaltet ist		
IOENA	Eingang	Eingangssignal Betriebsrechte	Anforderung der Betriebsrechte für eine externe Steuerung	↑	5, 3
	Ausgang	Ausgangssignal Betriebsrechte	Zeigt an, dass der Betrieb über externe Signale freigegeben ist		
MELOCK	Eingang	Verriegelungssignal	Ein- bzw. Ausschalten des Verriegelungszustandes	↑	-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal Verriegelung aktiv	Zeigt an, dass der Mechanismus im verriegelten Zustand ist		
SAFEPOS	Eingang	Eingangssignal Rückzugpunkt anfahren	Anfahren des Rückzugpunkts	↑	-1, -1
	Ausgang	Fährt den Rückzugpunkt an	Zeigt an, dass der Rückzugpunkt angefahren wird		
OUTRESET	Eingang	Allgemeine Ausgangssignale zurückgesetzt	Zurücksetzen der allgemeinen Ausgangssignale	↑	-1, -1
	Ausgang	—	—		
EMGERR	Eingang	—	—		-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal NOT-HALT	Zeigt den NOT-HALT-Status an		
S1START ⋮ S32START	Eingang	Starteingang	Startet das entsprechende Programm	↑	-1, -1 ⋮ -1, -1
	Ausgang	Programmplatz aktiv	Zeigt den aktuellen Status jedes Programmplatzes an		
S1STOP ⋮ S32STOP	Eingang	Stoppeingang	Stoppt das entsprechende Programm	H	-1, -1 ⋮ -1, -1
	Ausgang	Programm gestoppt	Zeigt an, dass das Programm des entsprechenden Programmplatzes vorübergehend gestoppt ist		
PRGSEL	Eingang	Programmwahl-signal	Einlesen der numerischen Eingabe zur Programmwahl	↑	-1, -1
	Ausgang	—	—		
OVRDSEL	Eingang	Geschwindigkeitsübersteuerung auswählen	Einlesen der numerischen Geschwindigkeitsübersteuerung	↑	-1, -1
	Ausgang	—	—		
IODETA <sup>③</sup>	Eingang	Eingang für numerische Eingabe (Start-Nr., End-Nr.)	Eingabe der Programmnummer, Geschwindigkeitsübersteuerung, Zuordnungsnummer	H	-1, -1 -1, -1
	Ausgang	Ausgang für numerische Eingabe (Start-Nr., End-Nr.)	Ausgabe der Programmnummer, Geschwindigkeitsübersteuerung, Zuordnungsnummer		
PRGOUT	Eingang	Ausgabeanforderung Programmnummer	Anforderung zur Ausgabe der Programmnummer	↑	-1, -1
	Ausgang	Ausgabe der Programmnummer	Zeigt an, dass die Programmnummer über den numerischen Ausgang ausgegeben wird		

**Tab. 4-9:** Parameter für Ein-/Ausgänge (2)

Parameter	Zuordnung	Bezeichnung	Beschreibung	Signal-pegel <sup>①</sup>	Werkseinstellung <sup>②</sup>
LINEOUT	Eingang	Ausgabeanforderung Zeilennummer	Anforderung zur Ausgabe der Zeilennummer	↑	-1, -1
	Ausgang	Ausgabe der Zeilennummer	Zeigt an, dass die Zeilennummer über den numerischen Ausgang ausgegeben wird		
OVRDOUT	Eingang	Ausgabeanforderung Geschwindigkeitsübersteuerung	Anforderung zur Ausgabe der Geschwindigkeitsübersteuerung	↑	-1, -1
	Ausgang	Ausgabe der Geschwindigkeitsübersteuerung	Zeigt an, dass die Geschwindigkeitsübersteuerung über den numerischen Ausgang ausgegeben wird		
ERROUT	Eingang	Ausgabeanforderung Fehlernummer	Anforderung zur Ausgabe der Fehlernummer	↑	-1, -1
	Ausgang	Ausgabe der Fehlernummer	Zeigt an, dass die Fehlernummer über den numerischen Ausgang ausgegeben wird		
JOGENA	Eingang	Freigabe JOG-Betrieb	Freigabe des JOG-Betriebs über externe Signale	↑	-1, -1
	Ausgang	Freigabe JOG-Betrieb	Zeigt an, dass der JOG-Betrieb über externe Signale freigegeben ist		
JOGM <sup>③④</sup>	Eingang	2-Bit-Eingabe des JOG-Betriebs	Festlegung des JOG-Modus	H	-1, -1 -1, -1
	Ausgang	2-Bit-Ausgabe des JOG-Betriebs	Ausgabe des aktuellen JOG-Modus		
JOG+ <sup>⑤</sup>	Eingang	JOG-Vorschub in positiver Richtung für 8 Achsen	Festlegung des JOG-Betriebs in positiver Richtung	H	-1, -1
	Ausgang	—	—		
JOG- <sup>⑤</sup>	Eingang	JOG-Vorschub in negativer Richtung für 8 Achsen	Festlegung des JOG-Betriebs in negativer Richtung	H	-1, -1
	Ausgang	—	—		
HNDCTRL1 : HNDCTRL3	Eingang	—	—		-1, -1 : -1, -1
	Ausgang	Handsteuersignal für Handmechanismus 1 : Handsteuersignal für Handmechanismus 3	Ausgabe der Signalzustände der allgemeinen Ausgänge Handmechanismus 1: 900–907 Handmechanismus 2: 910–917 Handmechanismus 3: 920–927		
HNDSTS1 : HNDSTS3	Eingang	—	—		-1, -1 : -1, -1
	Ausgang	Handsensordesignal für Handmechanismus 1 : Handsensordesignal für Handmechanismus 3	Ausgabe der Signalzustände der allgemeinen Eingänge Handmechanismus 1: 900–907 Handmechanismus 2: 910–917 Handmechanismus 3: 920–927		
HNDERR1 : HNDERR3	Eingang	Eingangssignal Fehler Hand 1 : Eingangssignal Fehler Hand 3	Abfrage auf Handfehler	H	-1, -1 : -1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal Fehler Hand 1 : Ausgangssignal Fehler Hand 3	Zeigt an, dass ein Handfehler aufgetreten ist		

Tab. 4-9: Parameter für Ein-/Ausgänge (3)

Parameter	Zuordnung	Bezeichnung	Beschreibung	Signal-pegel <sup>①</sup>	Werkseinstellung <sup>②</sup>
AIRERR1 ⋮ AIRERR5	Eingang	Luftdruck im Pneumatiksystem 1 fehlerhaft ⋮ Luftdruck im Pneumatiksystem 5 fehlerhaft	Abfrage auf Pneumatikfehler		-1, -1 ⋮ -1, -1
	Ausgang	Ausgabe Pneumatikfehler im System 1 ⋮ Ausgabe Pneumatikfehler im System 5	Zeigt an, dass ein Fehler im Pneumatiksystem aufgetreten ist		
M1PTEXC ⋮ M3PTEXC	Eingang	—	—		-1, -1
	Ausgang	Warnmeldung „Wartungsintervall abgelaufen“	Zeigt an, dass das Wartungsintervall abgelaufen ist und Verschleißteile erneuert werden müssen	H	
USRAREA <sup>⑥</sup>	Eingang	—	—		-1, -1
	Ausgang	Über 8 Bereiche festgelegter Arbeitsbereich	Zeigt an, dass der Roboterarm sich im Arbeitsbereich befindet		

**Tab. 4-9:** Parameter für Ein-/Ausgänge (4)

- ① Signalpegel „H“ bedeutet, die Funktion ist aktiv, wenn das externe Signal eingeschaltet ist und inaktiv, wenn das externe Signal ausgeschaltet ist. Das Signal muss mindestens 15 ms eingeschaltet sein.  
Signalpegel „↑“ bedeutet, die Funktion ist aktiv, wenn das externe Signal vom AUS- in den EIN-Zustand wechselt. Die aktivierte Funktion bleibt auch nach einem Wechsel des externen Signals in den AUS-Zustand erhalten.  
Bsp.: Bei einer Einstellung der Startbedingung im Programmplatzparameter auf START (CYC, ERROR usw.) wird das Programm mit steigender Flanke gestartet. Das Programm wird nicht mit steigender Flanke gestoppt.
- ② Die Werkseinstellung „-1“ bedeutet, dass die Funktion nicht aktiviert ist.
- ③ Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge: Eingangsstartnummer, Eingangsendnummer, Ausgangsstartnummer, Ausgangsendnummer. Geben Sie bei einer Ein-/Ausgabe eines aktuellen Wertes die Start- und Endnummer als binären Wert an. Dabei entspricht die Startnummer dem niederwertigen, die Endnummer dem höherwertigen Bit. Setzen Sie nur die zur Einstellung notwendigen Werte. Stehen z. B. bei einer Programmwahl nur die Programme 1 bis 6 zur Auswahl, reichen zur Darstellung 3 Bits. Es können bis zu 16 Bits gesetzt werden.

#### Beispiele ▾

Die Zuweisung des Starteingangssignals an Eingang 10016 und des Ausgangssignals „Programm aktiv“ an Ausgang 10026 erfolgt über:

Parameter START = [10016, 10026]

Die Zuweisung von 4 Bits der numerische Eingabe an die Eingänge 10027 bis 10030 und von 5 Bits der numerischen Ausgabe an die Ausgänge 10027 bis 10031 erfolgt über:

Parameter IODATA = [10027, 10030, 10027, 10031]



- ④ Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge: Eingangsstartnummer, Eingangsendnummer, Ausgangsstartnummer, Ausgangsendnummer. Geben Sie die Start- und Endnummer als binären Wert an. Dabei entspricht die Startnummer dem niederwertigen, die Endnummer dem höherwertigen Bit. Setzen Sie nur die zur Einstellung notwendigen Werte.
- ⑤ Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge: Eingangsstartnummer, Eingangsendnummer. Über die Startnummer wird die Achse J1/X festgelegt und über die Endnummer können Achsen bis zu J8/L2 festgelegt werden.
- ⑥ Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge: Ausgangsstartnummer, Ausgangsendnummer. Über die Startnummer wird der Bereich 1, über die Endnummer maximal der Bereich 32 festgelegt. Die Festlegung zweier Benutzerbereiche erfolgt über zwei Bits. Es können maximal 32 Bits gesetzt werden.

### Freigabe der zugewiesenen Eingangssignale

Die Gültigkeit eines anliegenden und zugewiesenen Eingangssignals hängt vom Betriebszustand des Roboters ab.

Parameter	Bezeichnung	Gültigkeit	
SLOTINIT	Programme zurücksetzen	Keine Funktion während des Betriebs (bei Ausgabe des START-Signals)	
SAFEPOS	Eingangssignal Ersatzposition anfahren		
OUTRESET	Allgemeine Ausgangssignale zurücksetzen		
PRGSEL	Programmwahlsignal		
MnWUPENA	Eingangssignal zur Freigabe des Warmlaufbetriebs für Mechanismus n		
START SnSTART (1 ≤ n ≤ 32)	Startsignal	Funktion nur bei Ausgabe des IOENA-Signals	
SLOTINIT	Programme zurücksetzen		
SRVON MnSRVON (1 ≤ n ≤ 3)	Servoversorgung einschalten		
MELOCK MnMELOCK (1 ≤ n ≤ 3)	Verriegelungssignal		
SAFEPOS	Eingangssignal Ersatzposition anfahren		
PRGSEL	Programmwahlsignal		
OVRDSEL	Geschwindigkeitsübersteuerung auswählen		
JOGENA	Freigabe JOG-Betrieb		
MnWUPENA	Eingangssignal zur Freigabe des Warmlaufbetriebs für Mechanismus n		
START	Startsignal		Keine Funktion bei Eingabe des Stoppsignals (bei Ausgabe des STOPSTS-Signals)
SLOTINIT	Programme zurücksetzen		
SAFEPOS	Eingangssignal Ersatzposition anfahren		
JOGENA	Freigabe JOG-Betrieb		
SRVON	Servoversorgung einschalten	Keine Funktion bei eingeschaltetem SRVOFF-Signal	
MELOCK	Verriegelungssignal	Funktion nur im Programmauswahlmodus (bei Ausgabe des SLOTINIT-Signals)	
PRGSEL	Programmwahlsignal	Keine Funktion während der Unterbrechung (das Ausgangssignal des Parameters STOP ist hier eingeschaltet (Wartestatus aktiv).)	

**Tab. 4-10:** Gültigkeit der Eingangssignale

### 4.2.6 Programmsteuerung durch externe Signale

#### Zeitablaufdiagramme bei externer Steuerung

Folgende Abbildung zeigt das Zeitablaufdiagramm für die Steuerung der Funktionen „Programmwahl“, „Start“, „Stopp“ und „Neustart“ durch externe Signale:

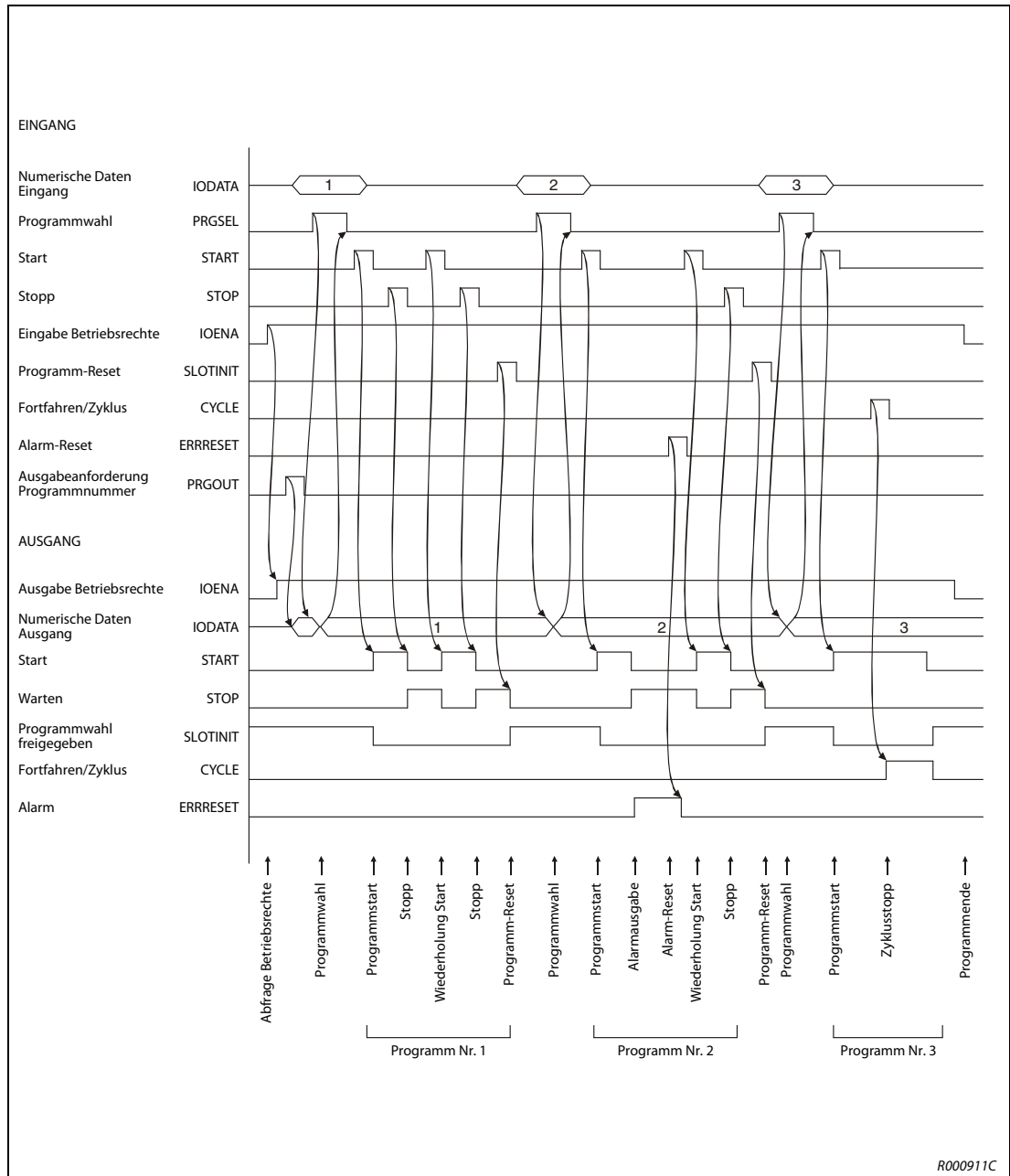


Abb. 4-25: Zeitablaufdiagramm 1 bei externer Steuerung



Folgende Abbildung zeigt das Zeitablaufdiagramm für die Steuerung der Funktionen „Servo EIN/AUS“, „Programmwahl“, „Auswahl des Geschwindigkeitsübersteuerungswertes“, „Start“, „Ausgabe der Zeilennummer“ usw. durch externe Signale:

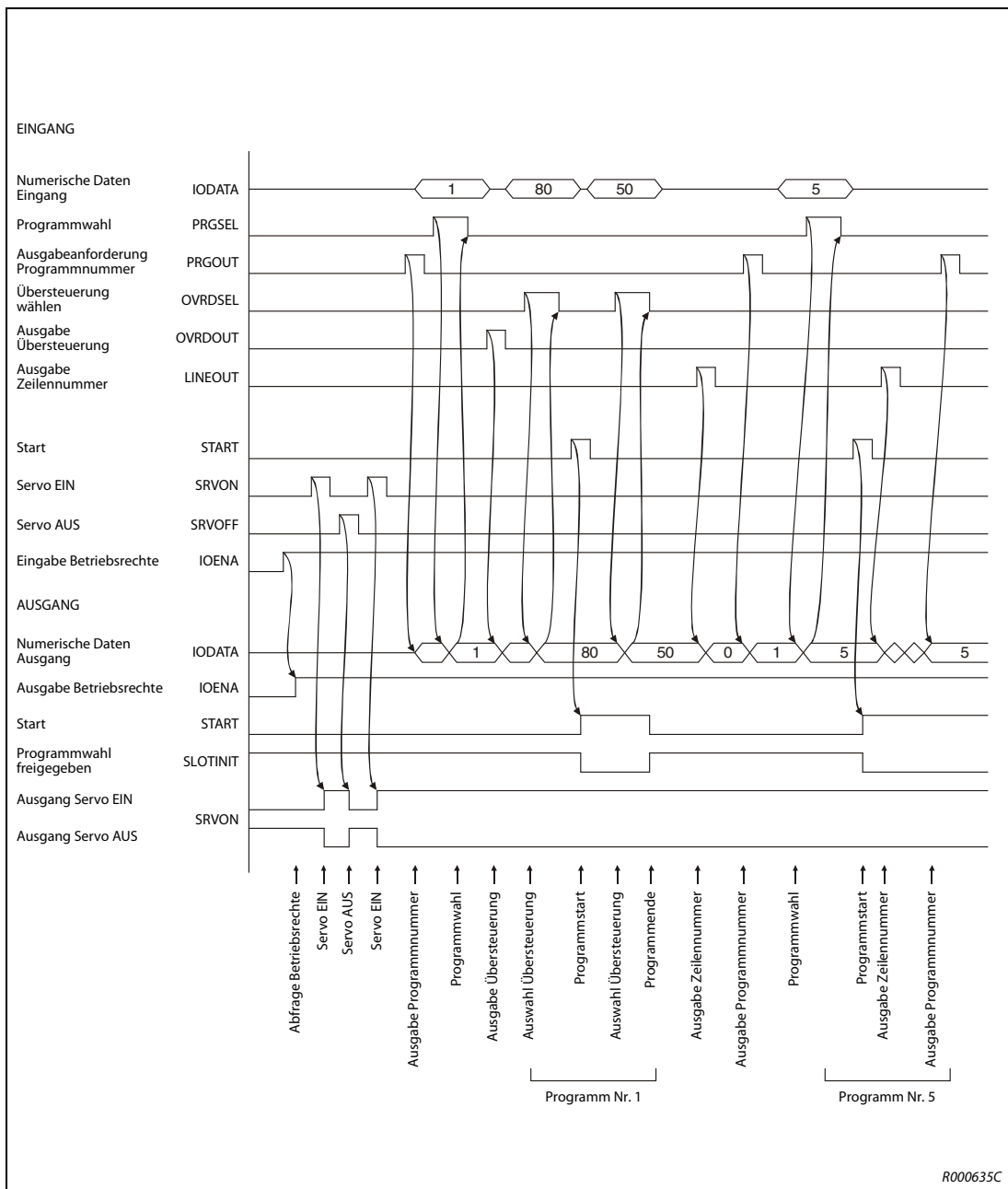
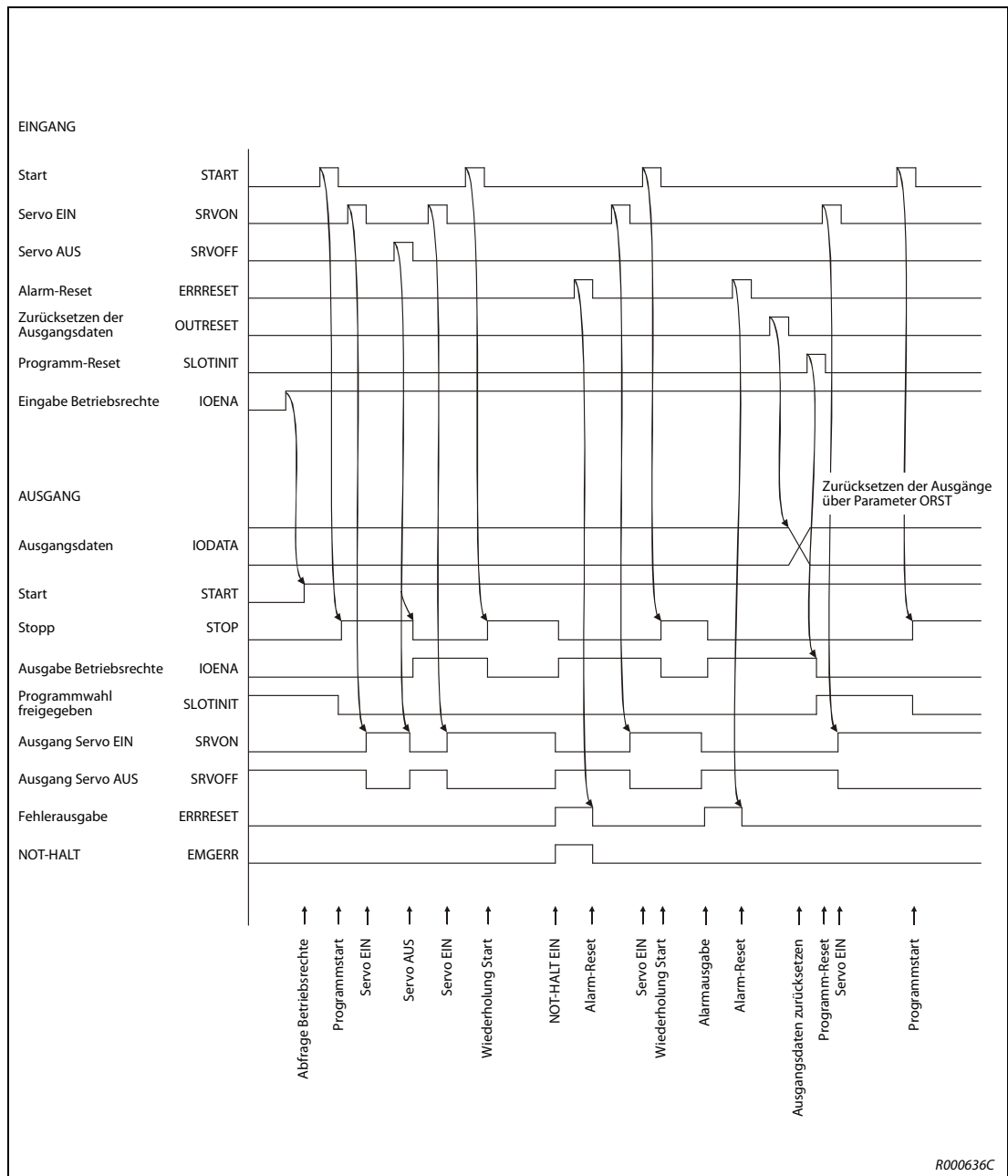


Abb. 4-26: Zeitablaufdiagramm 2 bei externer Steuerung

Folgende Abbildung zeigt das Zeitablaufdiagramm für die Steuerung der Funktionen „Fehler zurücksetzen“, „Allgemeinen Ausgang zurücksetzen“, „Programm zurücksetzen“ usw. durch externe Signale:



**Abb. 4-27:** Zeitablaufdiagramm 3 bei externer Steuerung

Folgende Abbildung zeigt das Zeitablaufdiagramm für die Steuerung der Funktionen „JOG-Betrieb“, „Anfahren der Ersatzposition“, „Programm zurücksetzen“ usw. durch externe Signale:

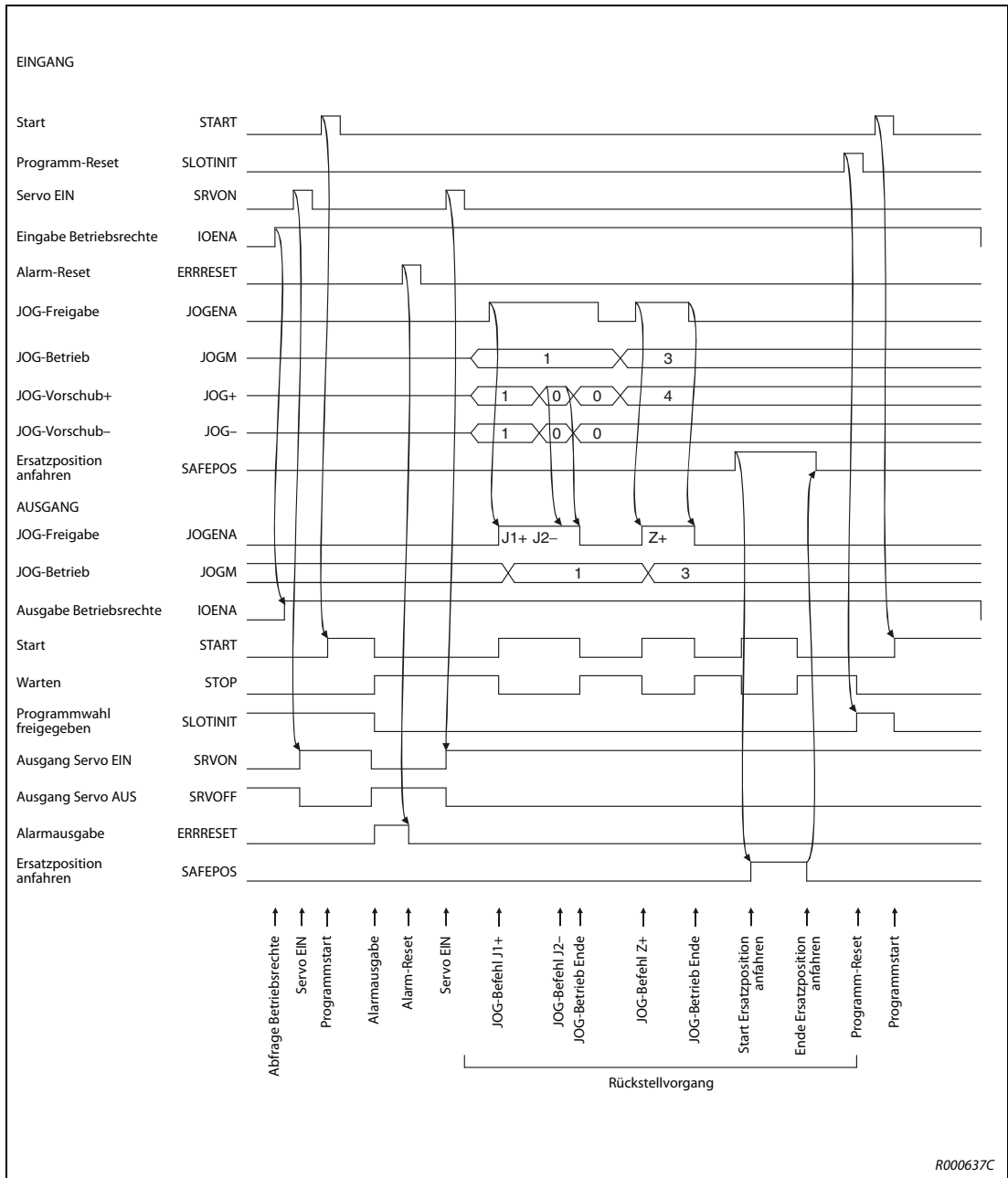
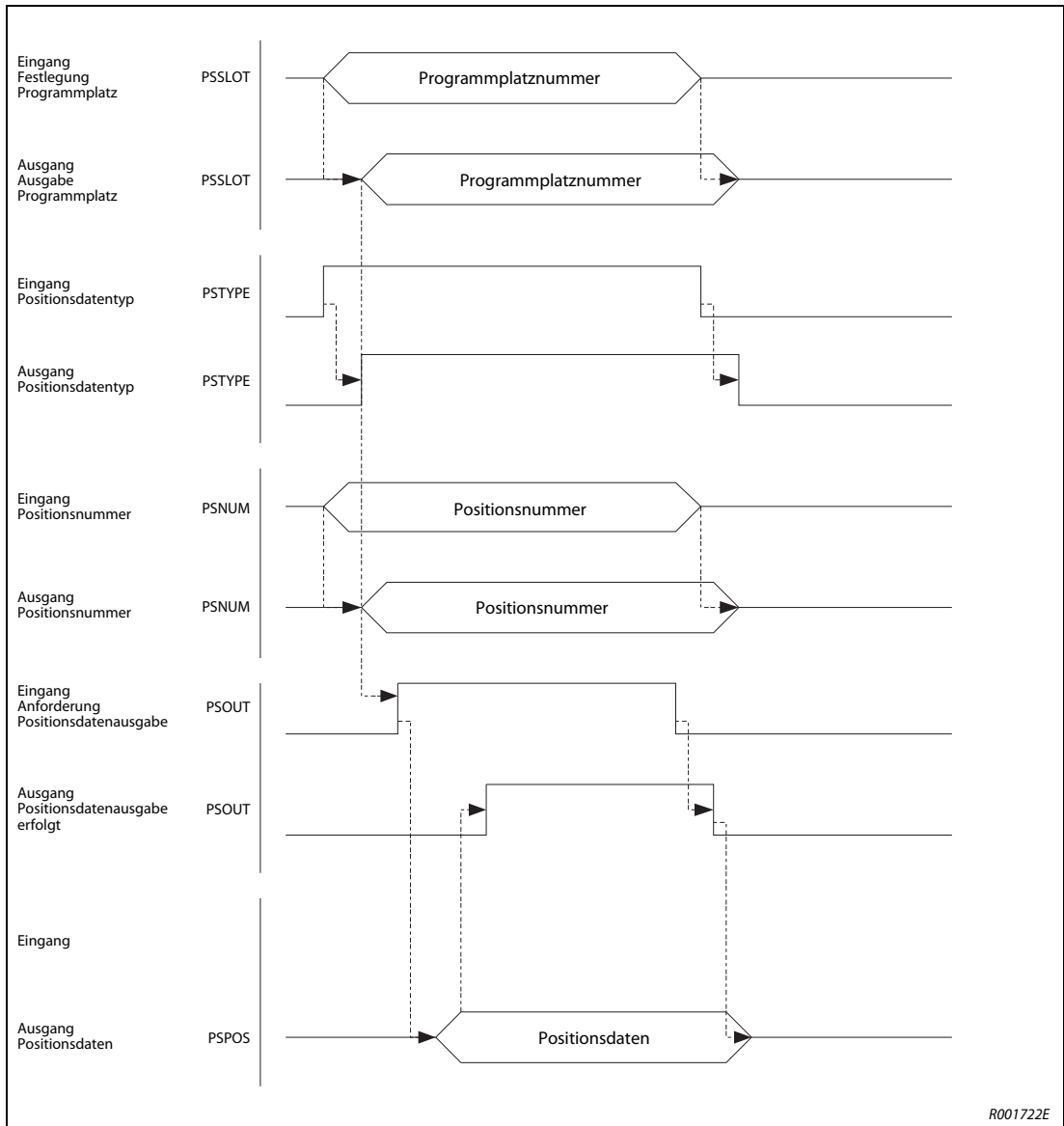


Abb. 4-28: Zeitablaufdiagramm 4 bei externer Steuerung

Folgende Abbildung zeigt das Zeitablaufdiagramm für die Steuerung durch die Signale der speziellen Ein- und Ausgänge:



**Abb. 4-29:** Zeitablaufdiagramm 5 bei externer Steuerung

Beachten Sie die HINWEISE auf der folgenden Seite.

**HINWEISE**

Der Fehler 7081 wird ausgegeben, wenn die Signalnummer den zulässigen Einstellbereich des Parameters PSPOS überschreitet (32 Bits).

Der Fehler 7081 wird ausgegeben, wenn die Signalnummer den zulässigen Einstellbereich des Parameters PSSLOT überschreitet (6 Bits).

Der Fehler 7081 wird ausgegeben, wenn die Signalnummer den zulässigen Einstellbereich des Parameters PSNUM überschreitet (16 Bits).

Wird während der Anforderung zur Positionsdatenausgabe (PSOUT) der Programmplatz, der Positionstyp oder die Positionsnummer geändert, dann wird der entsprechende Befehl nicht akzeptiert. Schalten Sie den Eingang zur Anforderung der Positionsdatenausgabe aus und dann wieder ein. Vergewissern Sie sich, welche Position bei der Datenausgabe betroffen ist, indem Sie die Ausgabe des Programmplatzes (PSSLOT), die Ausgabe des Positionstyps (PSTYPE) und die Ausgabe der Positionsnummer (PSNUM) überprüfen.

Wenn das benötigte Programm auf den vorgesehenen Programmplatz nicht geladen ist, wird für jede Achse als Positionsdaten (PSPOS) „0x7FFFFFFF“ ausgegeben.

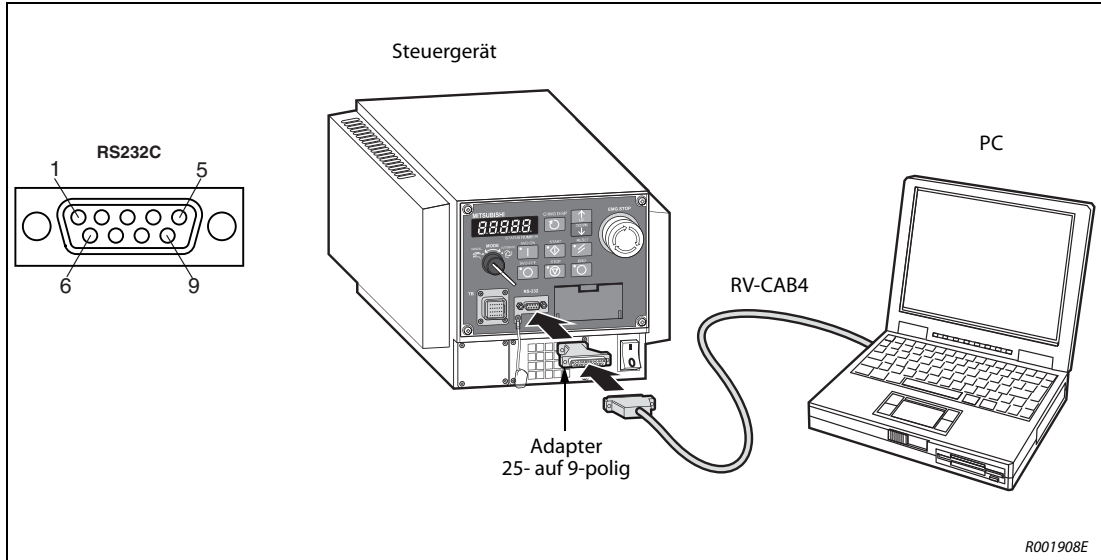
Wenn eine festgelegte Position nicht existiert, wird für jede Achse als Positionsdaten (PSPOS) „0x80000000“ ausgegeben.

Werden Umschaltungen vorgenommen (über die Befehle CallP, XRun oder den Parameter PRGSEL), die sich auf das ausgeführte Programm auf dem Programmplatz beziehen, wird für jede Achse als Positionsdaten (PSPOS) „0x80000000“ ausgegeben.

## 4.3 Anschluss an einen PC

### 4.3.1 RS232C-Schnittstelle

Das Steuergerät verfügt an der Vorderseite über eine serielle RS232C-Schnittstelle für den Anschluss eines Personalcomputers.



**Abb. 4-30:** Signalbelegung der RS232C-Schnittstelle

Pin-Nr.	Signalbezeichnung	Pin-Nr.	Signalbezeichnung
1	DCD	6	DSR
2	RXD	7	RTS
3	TXD	8	CTS
4	DTR	9	RI (wird nicht verwendet)
5	GND		

**Tab. 4-11:** Signalbelegung der RS232C-Schnittstelle

Signalname	Ein-/Ausgang	Signalbezeichnung
DCD	Ausgang	Datenträgersignalerkennung
RXD	Eingang	Empfangsdaten vom PC zum Steuergerät
TXD	Ausgang	Sendedaten vom Steuergerät zum PC
DTR	Ausgang	Bereit-Signal des Steuergeräts
GND	—	Signalmasse
DSR	Eingang	Bereit-Signal vom PC
RTS	Ausgang	Sendeanforderungen an den PC
CTS	Eingang	Sendefreigabe vom PC
RI	Eingang	Aufrufsignal (wird nicht verwendet)

**Tab. 4-12:** Funktion der RS232C-Schnittstellensignale

### 4.3.2 Einstellung der RS232C-Schnittstelle

In der folgenden Tabelle sind die Standardeinstellungen der seriellen RS232C-Schnittstelle zusammengefasst:

Bezeichnung	Einstellung
Baudrate	9600 bps
Datenlänge	8 Bits
Paritätsprüfung	Gerade Parität
Anzahl der Stopp-Bits	2 Bits
Steuerbefehl für „Neue Zeile“ (CR)	Nur „CR“

**Tab. 4-13:** Schnittstellenparameter



**ACHTUNG:**

**Bevor Sie das Schnittstellenkabel mit den Anschlussbuchsen des PCs oder des Steuergeräts verbinden, müssen Sie eine eventuell vorhandene statische Aufladung Ihres Körpers gegen Erde ableiten.**

### 4.3.3 Zeitverhalten der Signalleitung

Die im technischen Standard für RS232C-Schnittstellen festgelegten Spezifikationen beinhalten alle Angaben der elektrischen Daten des Anschlusssteckers und der Pin-Belegung.

Es kann bei der Kommunikation zwischen Robotersystem und Personalcomputer aufgrund von Protokollproblemen oder verschiedenen Pin-Belegungen der Schnittstelle zu Problemen kommen. In diesem Zusammenhang ist das Verständnis der Signalfunktionen auf der Schnittstelle von großer Bedeutung. Der gesamte Datenaustausch wird im ASCII-Code abgewickelt.

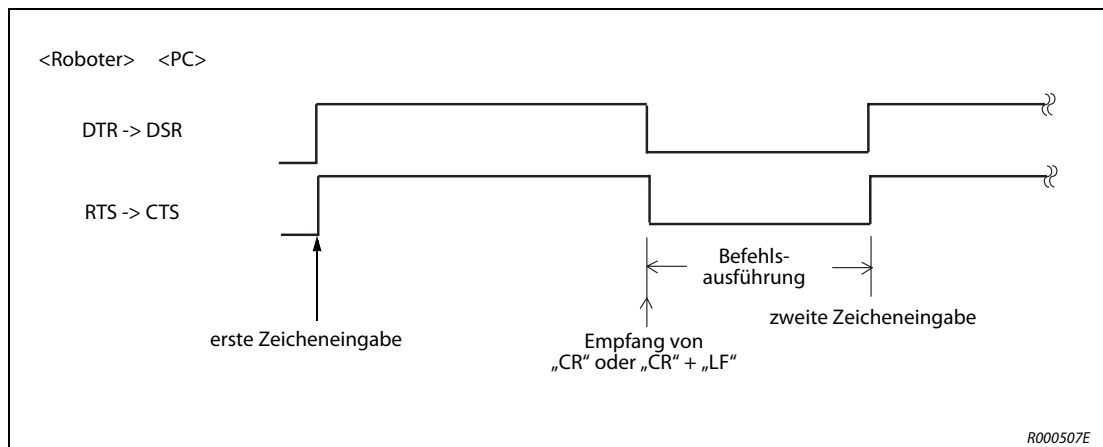
#### Zeitablauf der Datenübertragung zwischen PC und Robotersystem

- Roboterseite

Der Roboter schaltet die Leitungssignale DTR und RTS nach „HIGH“ und wartet auf Daten. Wurde das Befehl-Ende-Zeichen („CR“ = ØDh) empfangen, werden DTR und RTS nach „LOW“ geschaltet, um die Daten zu verarbeiten. Das Befehl-Ende-Zeichen kann („CR“ = ØDh) und/oder („LF“ = ØAh) sein. Während der Verarbeitung des Ende-Befehls sind die Pegel von DTR und RTS nach „LOW“ geschaltet.

- PC-Seite

Der PC sollte das erste Zeichen senden, während der Signalzustand von DSR auf „HIGH“ ist. Das nächste Zeichen sollte mit der ansteigenden Flanke des DSR-Signals gesendet werden. Das Robotersystem meldet einen Fehler, wenn der PC kontinuierlich Daten bei ständig gesetztem DSR-Signal sendet.



**Abb. 4-31:** Zeitablauf der Datenübertragung vom PC zum Robotersystem



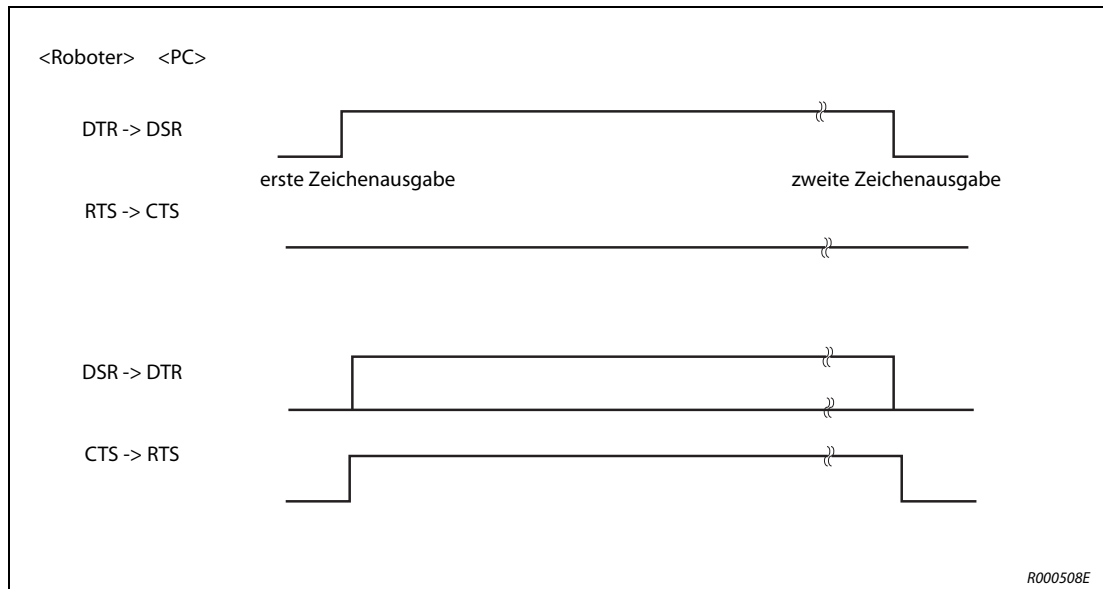
### Zeitablauf der Datenübertragung zwischen Robotersystem und PC

- Roboterseite

Der Roboter startet die Datenübertragung, wenn er das Leitungssignal DTR nach „HIGH“ schaltet. Mit dem letzten Zeichen (Ende-Code „0Dh“) wird die DTR-Leitung nach „LOW“ geschaltet.

- PC-Seite

Der PC schaltet das RTS-Signal auf „HIGH“ und wartet auf Daten vom Robotersystem.



**Abb. 4-32:** Zeitablauf der Datenübertragung vom Robotersystem zum PC

#### HINWEISE

Einige PC-Systeme bedienen während der Datenübertragung zum Robotersystem die Signalleitung DSR oder CTS nicht richtig. Damit der Roboter keinen Fehler meldet, benötigen derartige Computersysteme eine Verzögerungszeit bei der Übertragung.

Wenn die Verarbeitungsgeschwindigkeit des PCs zu langsam ist, kommt es zu Übertragungsfehlern (Pufferüberlauf). Der Roboter benötigt dann eine Verzögerungszeit bei der Übertragung, um diesen Fehler zu verhindern.

Das Robotersystem kann keine neuen Befehle empfangen, wenn ein Direkt-Befehl ausgeführt wird (z. B. der MOV-Befehl). Senden Sie erst dann neue Daten, wenn der Befehl komplett abgearbeitet ist.

Wenn das Robotersystem im Betrieb einen falschen Befehl über die RS232C-Schnittstelle empfängt, wird eine Fehlermeldung erzeugt. In diesem Fall muss der Fehler durch Betätigen der [RESET]-Taste am Steuergerät quittiert werden.

#### **4.3.4 Anschluss an ein PC-System**

Für den Anschluss eines Personalcomputers an das Steuergerät benötigen Sie das optional erhältliche RS232C-Verbindungskabel RV-CAB4 und einen Adapter von DSUB-25 auf DSUB-9.

Der Personalcomputer kann auch über die eingebaute Ethernet- oder USB-Schnittstelle des Steuergeräts angeschlossen werden. Verwenden Sie zum Anschluss ein handelsübliches USB-Kabel (Typ A auf Mini-B 5-polig) oder ein Patchkabel (bei Verwendung eines Hubs/Switchs/Routers oder gedreht bei 1 : 1-Verbindung).

Schalten Sie das Steuergerät und den Computer aus, bevor Sie beide Systeme mit dem Kabel verbinden.

## 4.4 Optionen und Zubehör

### 4.4.1 Übersicht

Die Roboterarme der MELFA-Serie RH-6SDH, RH-12SDH und RH-20SDH verfügen über eine breite Palette von Optionen. Damit können die Robotersysteme an unterschiedliche Einsatzgebiete angepasst werden.

#### Teilesatz-Optionen

Eine Teilesatz-Optionen beinhaltet mehrere verschiedene Einzelkomponenten. Im Lieferumfang sind alle für die komplette Funktion benötigten Teile enthalten.

#### Einzel-Optionen

Eine Einzel-Option besteht aus einer oder mehreren baugleichen Komponenten. Diese Optionen können Sie nach Ihren speziellen Anforderungen zusammenstellen.

In der folgenden Tabelle sind alle verfügbaren Konstruktions- und Installations-Optionen zusammengefasst:

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Typ	Referenz	
1	Magnetventilsatz	RH-6SDH	1S-VD01ME-04, 1S-VD02ME-04, 1S-VD03ME-04, 1S-VD04ME-04	Siehe Abschn. 4.4.2
		RH-12SDH/20SDH	1S-VD01ME-03, 1S-VD02ME-03, 1S-VD03ME-03, 1S-VD04ME-03	
2	Anschlusskabel für Handsteuersignale	1S-GR355-02	Siehe Abschn. 4.4.3	
3	Anschlusskabel für Handsensorsignale	1S-HC25C-02	Siehe Abschn. 4.4.4	
4	Spiralschlauch für Greifhand	RH-6SDH	1E-ST0408C-300	Siehe Abschn. 4.4.5
		RH-12SDH/20SDH	1N-ST0608C	
5	Leistungs- und Steuerkabel	RH-6SDH	1S-05CBL-03, 1S-10CBL-03, 1S-15CBL-03	Siehe Abschn. 4.4.6
		RH-12SDH/20SDH	1S-05CBL-01, 1S-10CBL-01, 1S-15CBL-01	
6	Teaching Box	R32TB	Siehe Abschn. 4.4.7	
7	Steuermodul der pneumatisch betriebenen Greifhand	2A-RZ375	Siehe Abschn. 4.4.8	
8	Parallele Schnittstellenkarte für externe Ein-/Ausgänge	2D-RZ378	Siehe Abschn. 4.4.9	
9	Anschlusskabel für externe Ein-/Ausgangsschnittstellenkarte	2D-CBL05, 2D-CBL15	Siehe Abschn. 4.4.10	
10	Anschlusskabel für Personalcomputer	RV-CAB4	Siehe Abschn. 4.4.11	
11	Erweiterungsspeicher	2D-TZ454	Siehe Abschn. 4.4.12	

**Tab. 4-14:** Übersicht der verfügbaren Optionen

## 4.4.2 Magnetventilsatz

### Bestellangaben

RH-6SDH:	
Typ.-Nr. (Einzelventil):	1S-VD01ME-04
Typ.-Nr. (Doppelventil):	1S-VD02ME-04
Typ.-Nr. (Dreifachventil):	1S-VD03ME-04
Typ.-Nr. (Vierfachventil):	1S-VD04ME-04
RH-12SDH/20SDH:	
Typ.-Nr. (Einzelventil):	1S-VD01ME-03
Typ.-Nr. (Doppelventil):	1S-VD02ME-03
Typ.-Nr. (Dreifachventil):	1S-VD03ME-03
Typ.-Nr. (Vierfachventil):	1S-VD04ME-03

### Beschreibung

Mit dieser Option kann das am Roboterarm montierte Greifwerkzeug gesteuert werden. Dabei steht eine Einzel-, Doppel-, Dreifach- und Vierfachversion zur Verfügung. Der Ventilsatz beinhaltet alle für die Installation notwendigen Teile, wie Abzweigverteiler, Kupplungsstücke und Dämpfer. Zudem beinhaltet er ein Handsteuerkabel. Dieses ist am Ventilsatz angeschlossen.

#### HINWEIS

Für den Greifhandbetrieb mit Handsteuerkabel muss die Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand installiert sein. Eine detaillierte Beschreibung der Schnittstellenkarte entnehmen Sie bitte Abschn. 4.4.8.

### Lieferumfang

Bezeichnung	Typ	Anzahl				Befestigung	Zubehör	
		Einzel	Doppel	Dreifach	Vierfach			
RH-6SDH	Magnetventilsatz (einfach)	1S-VD01ME-04	1	—	—	—	Mit 4 Montageschrauben (M4 × 8)	Handsteuerkabel (bereits installiert)
	Magnetventilsatz (zweifach)	1S-VD02ME-04	—	1	—	—		
	Magnetventilsatz (dreifach)	1S-VD03ME-04	—	—	1	—		
	Magnetventilsatz (vierfach)	1S-VD04ME-04	—	—	—	1		
RH-12SDH/20SDH	Magnetventilsatz (einfach)	1S-VD01ME-03	1	—	—	—	Mit 4 Montageschrauben (M4 × 8)	
	Magnetventilsatz (zweifach)	1S-VD02ME-03	—	1	—	—		
	Magnetventilsatz (dreifach)	1S-VD03ME-03	—	—	1	—		
	Magnetventilsatz (vierfach)	1S-VD04ME-03	—	—	—	1		

Tab. 4-15: Übersicht des Lieferumfangs

**Technische Daten**

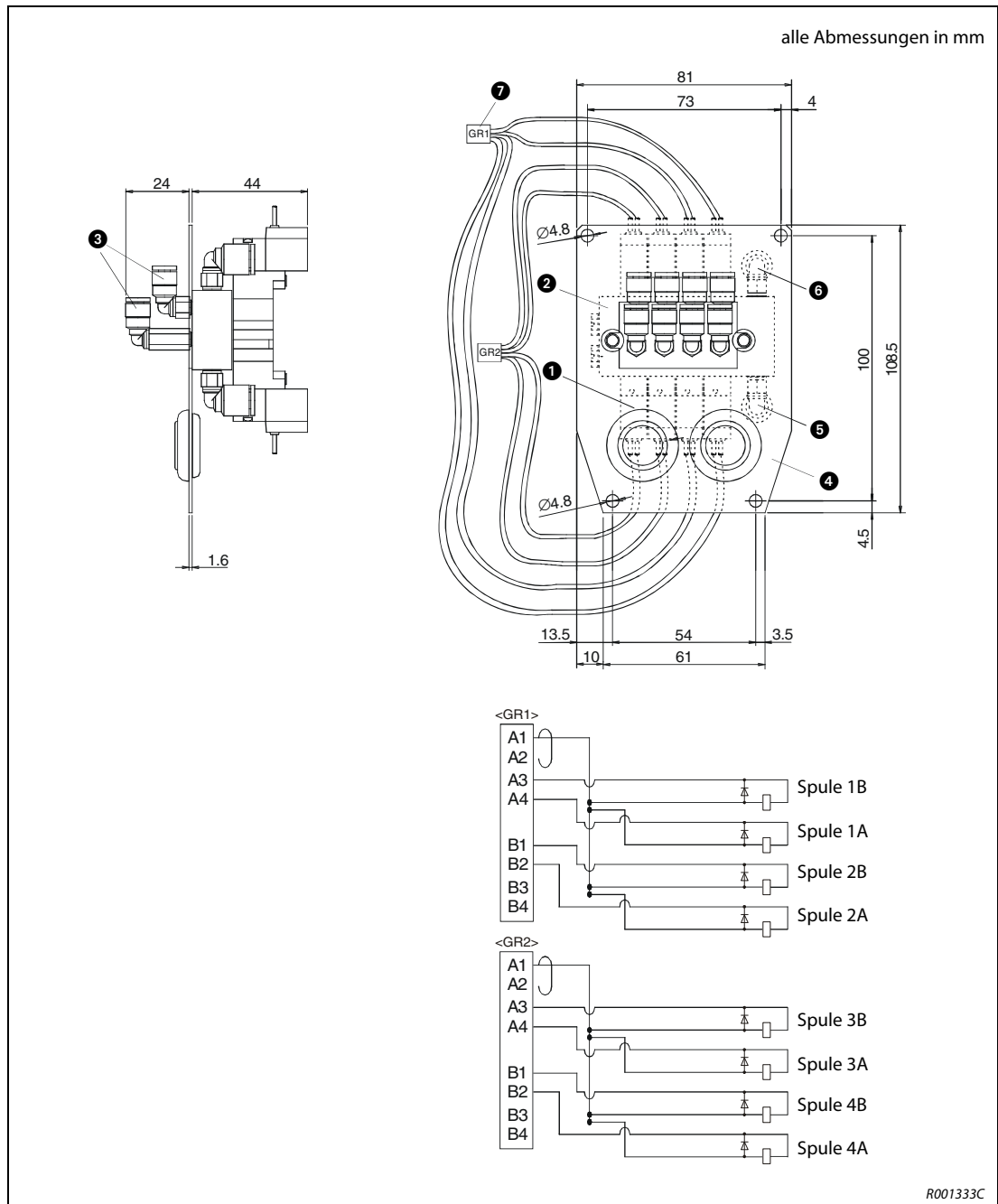
<b>Merkmal</b>	<b>Daten</b>
Anzahl der Stellungen	2
Ventilspule	Doppelmagnetspule
Betriebsmedium	Ölfreie Druckluft
Schaltprinzip	Zapfenform
Effektiver Querschnitt (CV-Wert)	0,64 mm
Betriebsdruck	1–7 bar
Reaktionszeit	≤ 22 ms bei 5 bar
Max. Betriebsfrequenz	5 Hz
Umgebungstemperatur	–10 bis +50 °C

**Tab. 4-16:** Technische Daten des Ventils

<b>Merkmal</b>	<b>Daten</b>
Betriebsspannung	24 V DC ± 10 %
Leistungsaufnahme	0,55 W
Schutzmaßnahme	Diode

**Tab. 4-17:** Technische Daten der Ventilspule

**RH-6SDH**

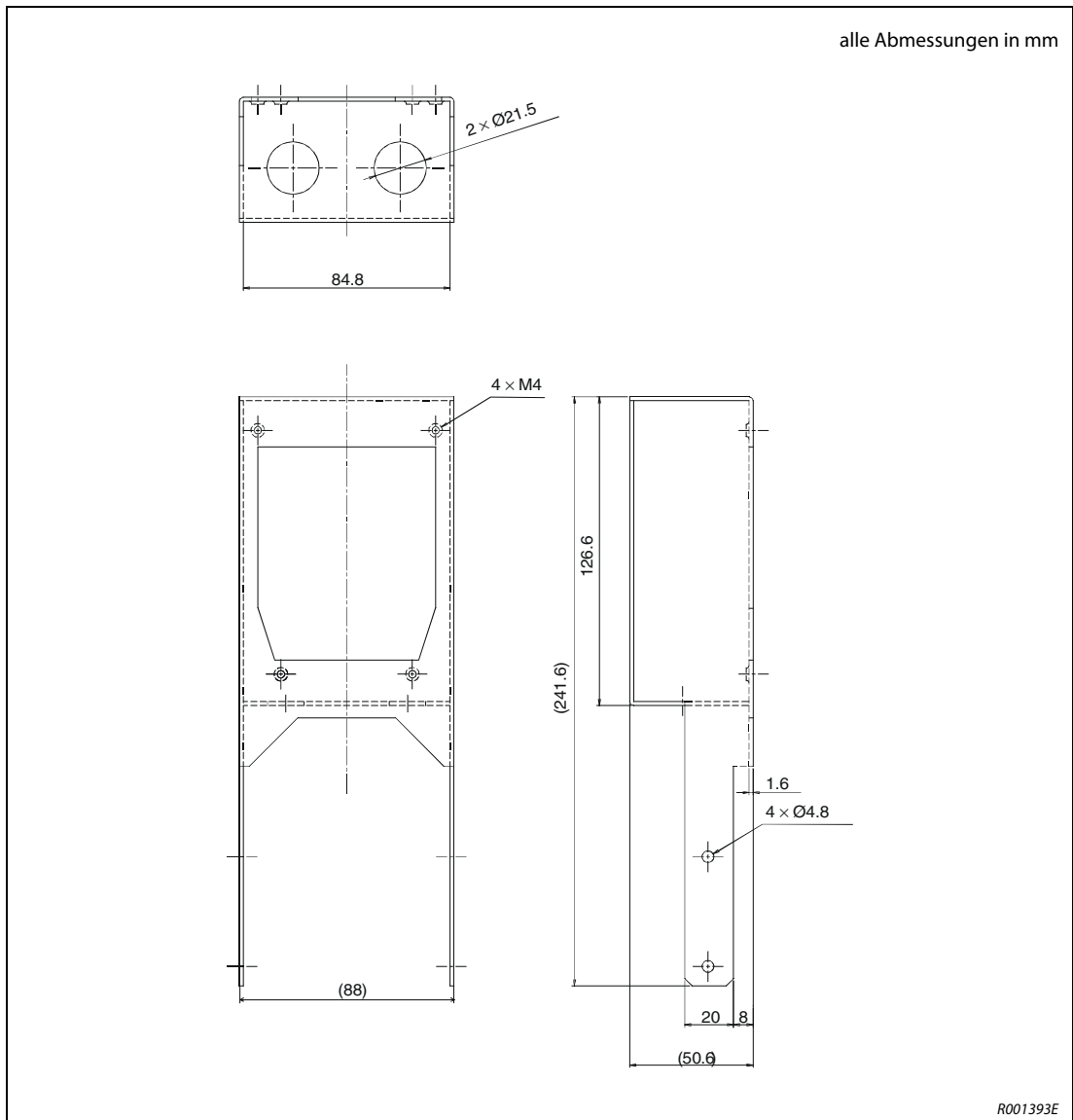


**Abb. 4-33:** Übersicht der Magnetventilsätze (RH-6SDH)

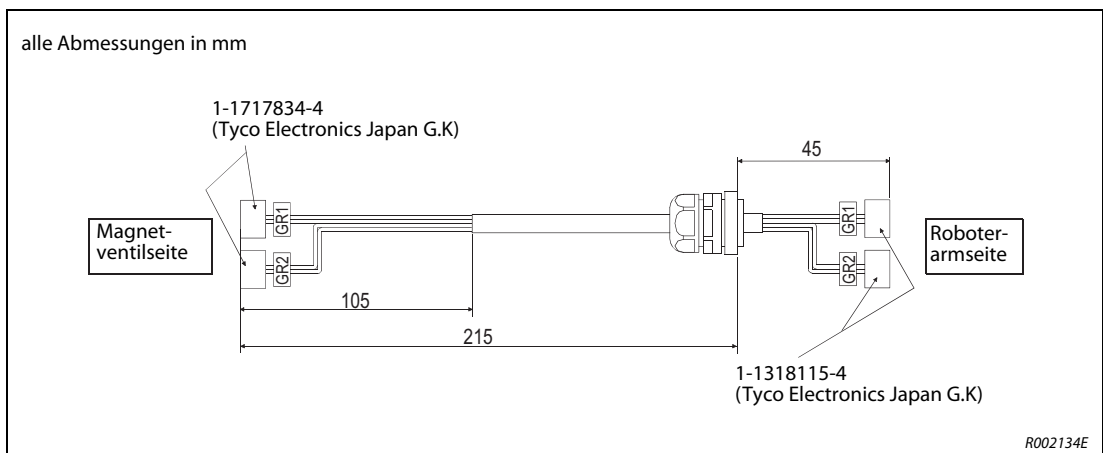
Nr.	Bezeichnung	Einzel	Doppel	Dreifach	Vierfach	Daten
①	Magnetventil	1	2	3	4	
②	Leitungsverteilerblock	1	1	1	1	
③	Schnellkupplung	2	4	6	8	Ø4
④	Montageplatte	1	1	1	1	
⑤	Schnellkupplung	1	1	1	1	Ø6
⑥	Schnellkupplung	1	1	1	1	Ø6
⑦	Anschlussstecker	1	1	2	2	
	Montageschrauben	4	4	4	4	M4 × 8

**Tab. 4-18:** Teilebezeichnung des Magnetventils

**Ventilbox**

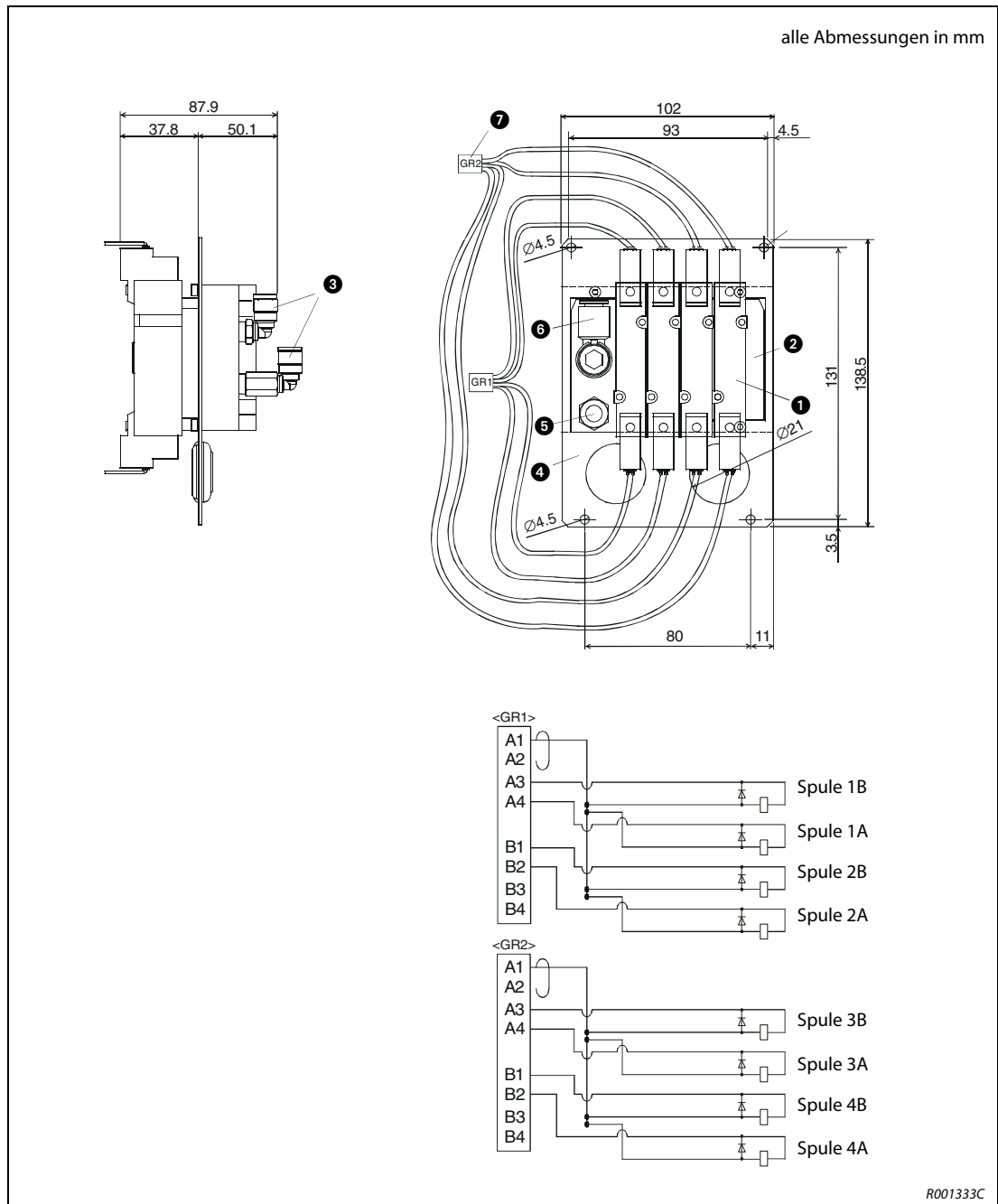


**Abb. 4-34:** Abmessungen der Ventilbox (RH-6SDH)



**Abb. 4-35:** Abmessungen des Verbindungskabels für Handsignale (RH-6SDH)

**RH-12SDH/20SDH**



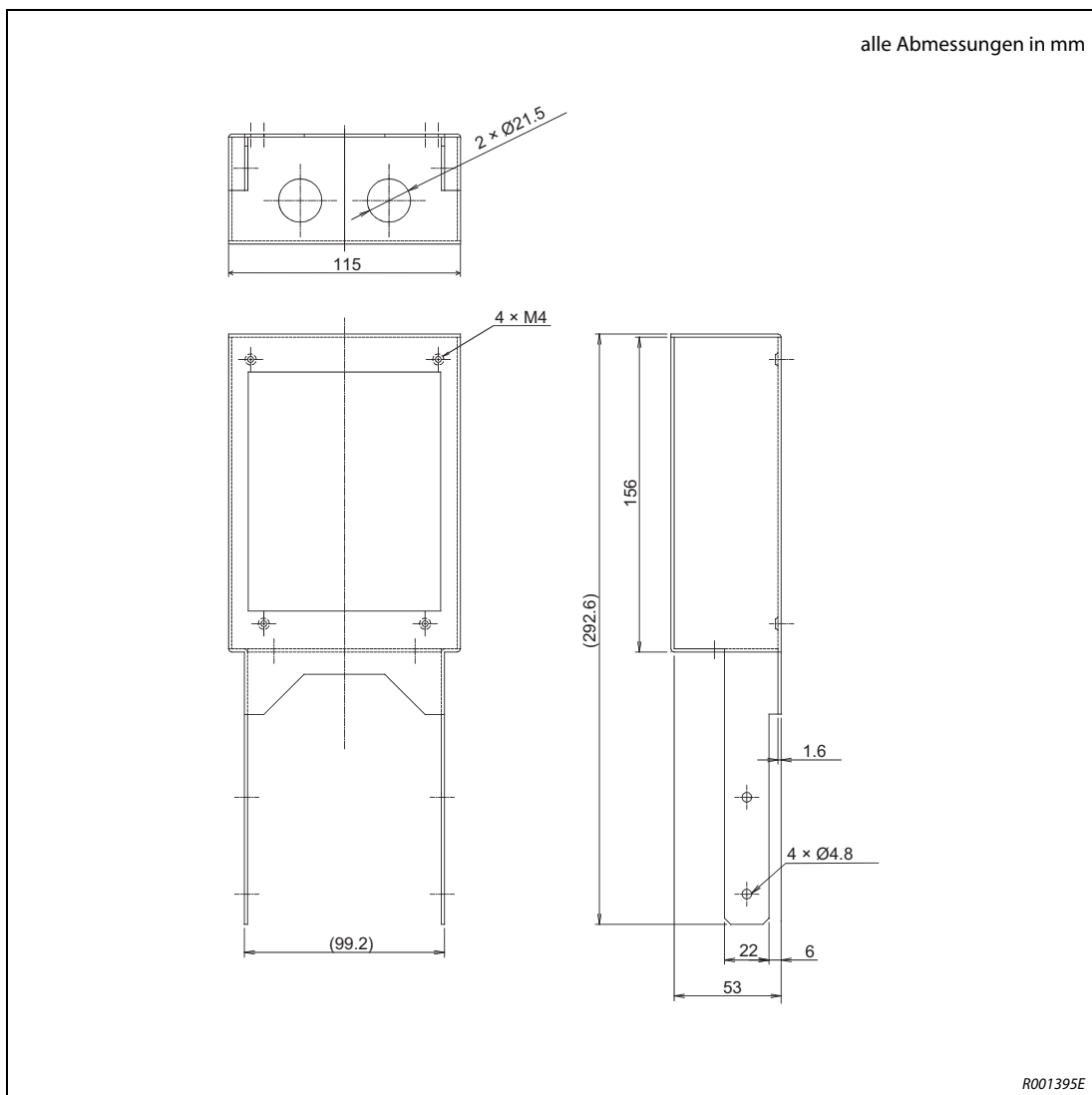
**Abb. 4-36:** Übersicht der Magnetventilsätze (RH-12SDH/20SDH)

Nr.	Bezeichnung	Einzel	Doppel	Dreifach	Vierfach	Daten
①	Magnetventil	1	2	3	4	
②	Leitungsverteilerblock	1	1	1	1	
③	Schnellkupplung	2	4	6	8	Ø4
④	Montageplatte	1	1	1	1	
⑤	Schnellkupplung	1	1	1	1	Ø6
⑥	Schnellkupplung	1	1	1	1	Ø6
⑦	Anschlussstecker	1	1	2	2	
	Montageschrauben	4	4	4	4	M4 × 8

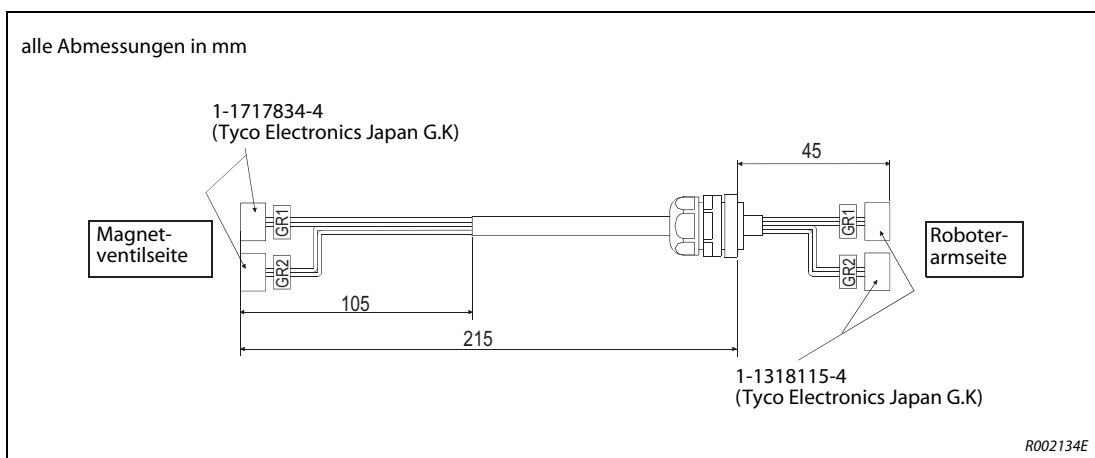
**Tab. 4-19:** Teilebezeichnung des Magnetventils



**Ventilbox**



**Abb. 4-37:** Abmessungen der Ventilbox (RH-12SDH/20SDH)



**Abb. 4-38:** Abmessungen des Verbindungskabels für Handsignale (RH-12SDH/20SDH)

### 4.4.3 Anschlusskabel für Handsteuersignale (Magnetventilanschluss)

#### Bestellangaben

Typ.-Nr. (vierfach): 1S-GR35S-02

#### Beschreibung

Dieses Anschlusskabel wird benötigt, wenn Sie nicht den standardmäßigen Magnetventilsatz verwenden. Ein Ende des Anschlusskabels ist mit Anschlusssteckern ausgerüstet. Diese werden für den Anschluss an den Roboterarm benötigt.

**HINWEIS**

Die Ansteuerung des Magnetventilsatzes ist nur nach Einbau der Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand in das Steuergerät möglich.

#### Lieferumfang

Bezeichnung	Typ	Anzahl	Gewicht [kg]	Bemerkung
Handsteuerkabel	1S-GR35S-02	1	0,2	

Tab. 4-20: Übersicht des Lieferumfangs

#### Technische Daten

Merkmal	Daten	Bemerkung
Anzahl der Adern	12 Adern	Das Kabel ist einseitig mit Anschlusssteckern ausgerüstet.
Aderquerschnitt	0,2 mm <sup>2</sup>	
Gesamtlänge	450 mm	

Tab. 4-21: Technische Daten des Handsteuerkabels

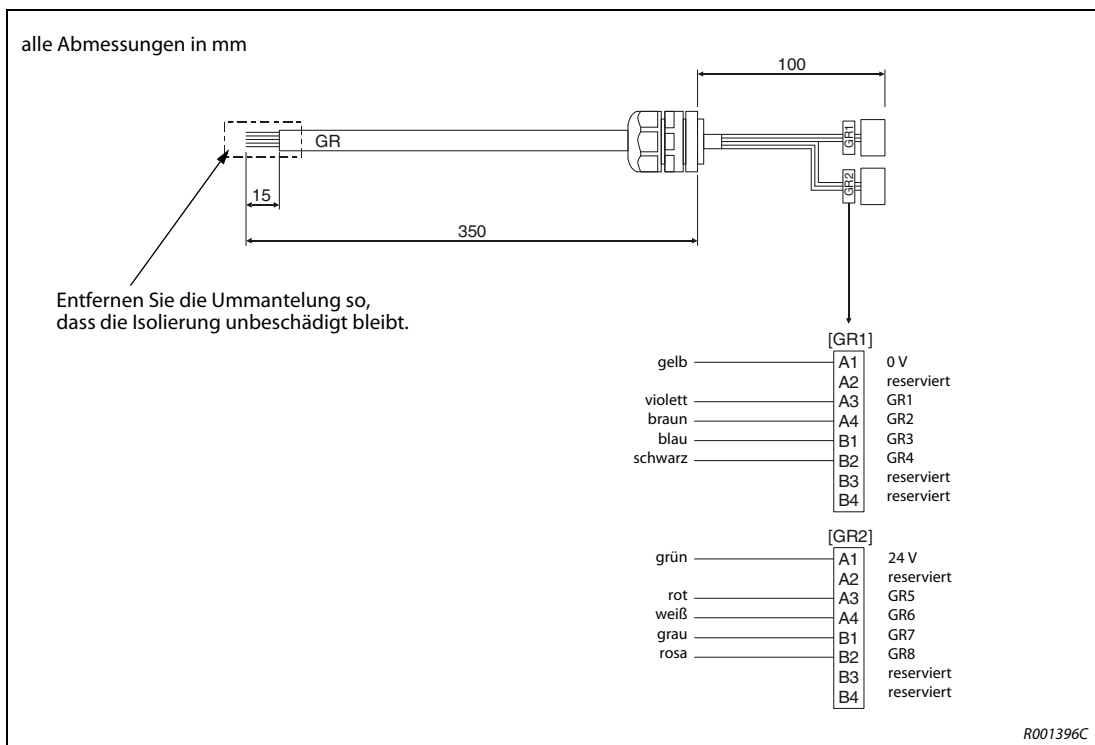


Abb. 4-39: Abmessungen des Handsteuerkabels

#### 4.4.4 Anschlusskabel für Handsensorsignale

##### Bestellangaben

Typ.-Nr.: 1S-HC35C-02

##### Beschreibung

Dieses Anschlusskabel wird benötigt, wenn Sie eine selbst angefertigte pneumatisch betriebene Greifhand einsetzen möchten. Bei einer pneumatischen Greifhand ist es notwendig, die Stellung der Greifhand zu überwachen. Ein Ende des Anschlusskabels ist mit einem Stecker für die Handsensorsignale ausgerüstet. Das andere Ende ist unkonfektioniert und kann individuell verdrahtet werden.

##### HINWEIS

Die Ansteuerung des Magnetventilsatzes ist nur nach Einbau der Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand in das Steuergerät möglich.



##### ACHTUNG:

**Nicht angeschlossene Anschlussdrähte sind zu isolieren!**

##### Lieferumfang

Bezeichnung	Typ	Anzahl	Gewicht [kg]	Bemerkung
Handsensorkabel	1S-HC25C-02	1	0,2	RH-6SDH/12SDH/20SDH85**
	1S-HC25C-03	1	0,2	RH-20SDH100**

**Tab. 4-22:** Übersicht des Lieferumfangs

##### Technische Daten

Merkmal	Daten	Bemerkung
RH-6SDH/12SDH/20SDH85**		
Anzahl der Adern	12 Adern	
Aderquerschnitt	0,2 mm <sup>2</sup>	
Gesamtlänge	1300 mm	Der Spiralabschnitt des Kabels ist ca. 350 mm lang.
RH-20SDH100**		
Anzahl der Adern	12 Adern	
Aderquerschnitt	0,2 mm <sup>2</sup>	
Gesamtlänge	1450 mm	Der Spiralabschnitt des Kabels ist ca. 350 mm lang.

**Tab. 4-23:** Technische Daten des Handsensorkabels

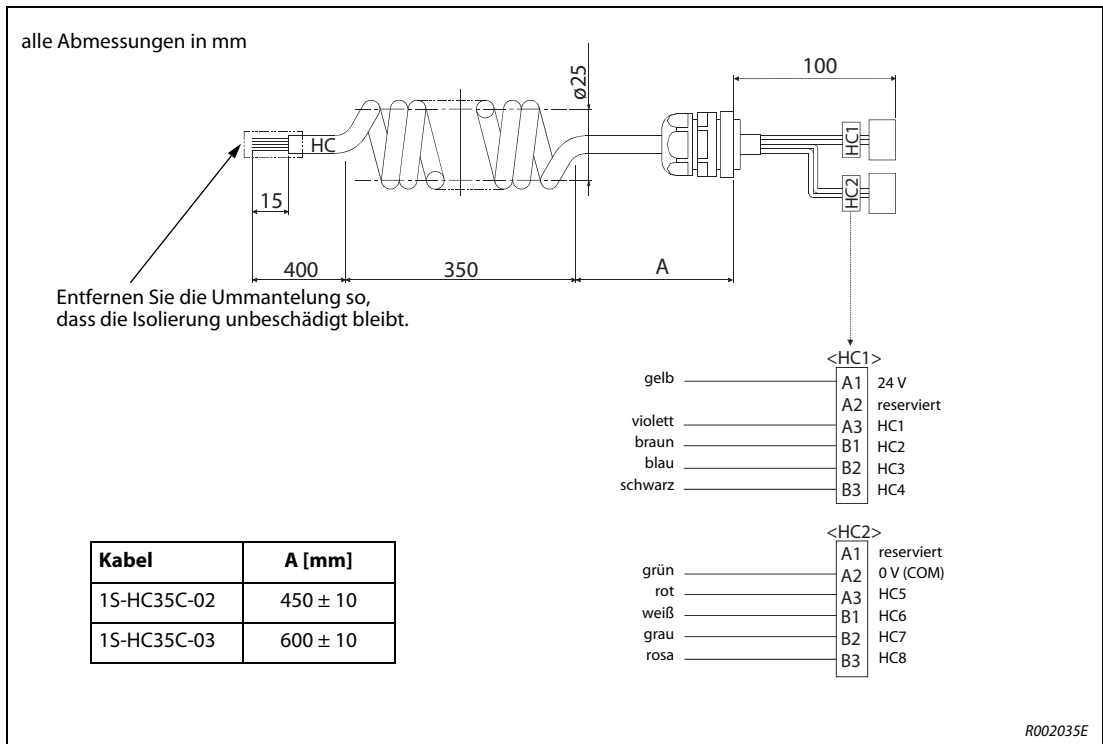


Abb. 4-40: Abmessungen des Handsensorkabels



**ACHTUNG:**

Sollten Sie einen Kurzschluss an diesem Kabel verursachen, kann die Sicherung auf der Platine in der Roboterbasis zerstört werden.

## 4.4.5 Spiralschlauch für Greifhand

### Bestellangaben

RH-6SDH:  
Typ.-Nr.: 1E-ST0408C-300

RH-12SDH/20SDH85\*\*  
Typ.-Nr.: 1N-ST0608C

RH-20SDH100\*\*  
Typ.-Nr.: 1N-ST0608C-01

### Beschreibung

Die Spiralschläuche sind für den Einsatz mit der pneumatisch betriebenen Greifhand konzipiert.

### Lieferumfang

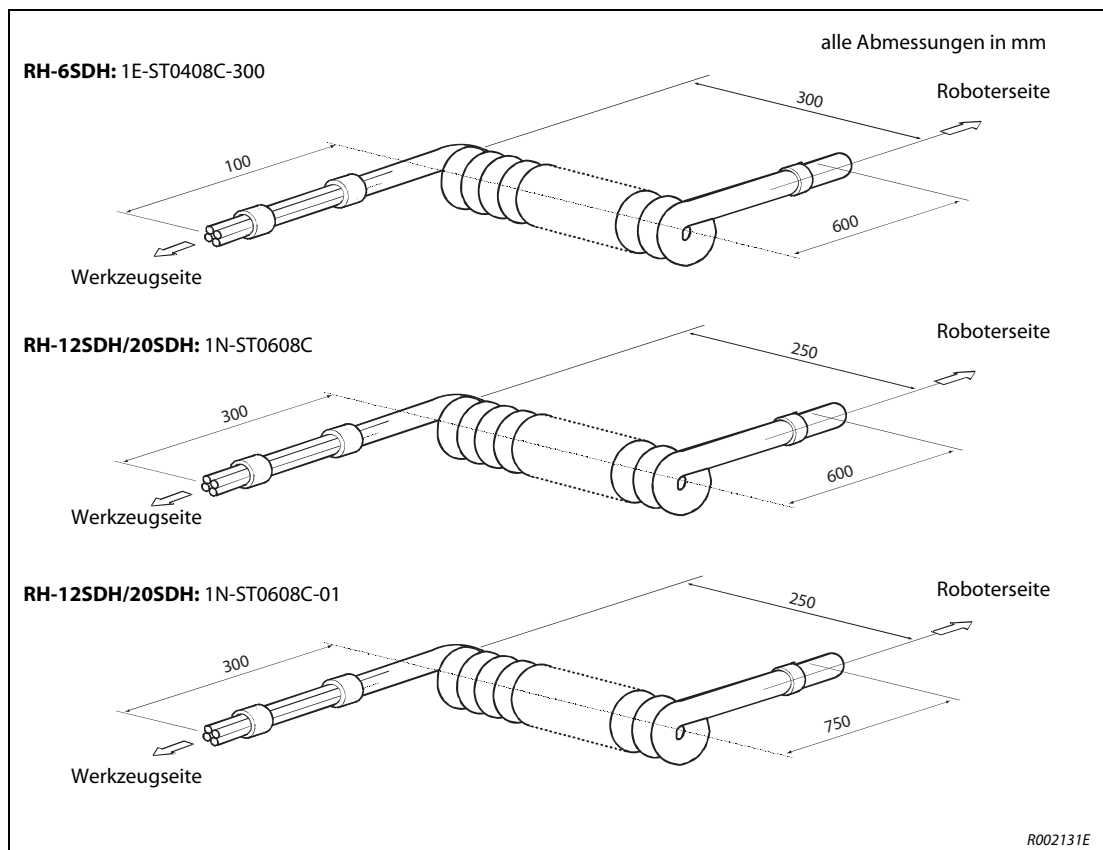
Roboter	Bezeichnung	Typ	Anzahl	Gewicht [kg]	Bemerkung
RH-6SDH	Spiralschlauch (vierfach)	1E-ST0408C-300	1	0,1	8 × Ø4 mm Schlauch für vierfache Greifhand
RH-12SDH/20SDH85**	Spiralschlauch (vierfach)	1N-ST0608C	1	0,4	8 × Ø6 mm Schlauch für vierfache Greifhand
RH-20SDH100**	Spiralschlauch (vierfach)	1N-ST0608C-01	1	0,4	8 × Ø6 mm Schlauch für vierfache Greifhand

**Tab. 4-24:** Übersicht des Lieferumfangs

### Technische Daten

Merkmal	Daten	
	RH-6SDH	RH-12SDH/20SDH
Material	Polyurethan	
Größe	Außendurchmesser 4 mm, Innendurchmesser 2,5 mm	Außendurchmesser 6 mm, Innendurchmesser 4 mm

**Tab. 4-25:** Technische Daten des Spiralschlauchs



**Abb. 4-41:** Abmessungen der Spiralschläuche

## 4.4.6 Leistungs- und Steuerkabel

### Bestellangaben

RH-6SDH:

Typ.-Nr.: 1S-05CBL-03

Typ.-Nr.: 1S-10CBL-03

Typ.-Nr.: 1S-15CBL-03

RH-12SDH/20SDH:

Typ.-Nr.: 1S-05CBL-01

Typ.-Nr.: 1S-10CBL-01

Typ.-Nr.: 1S-15CBL-01

### Beschreibung

Mit diesen Leistungs- und Steuerkabeln können Sie die Distanz zwischen dem Steuergerät und dem Roboterarm verlängern. Das mitgelieferte Kabel besitzt eine Länge von 5 m.



#### ACHTUNG:

**Die mitgelieferten Verbindungskabel zwischen Roboterarm und Steuergerät sind nur für eine feste Verlegung geeignet. Ein Einsatz in einer Schleppkette ist zum Beispiel nicht zulässig.**

### Technische Daten

Merkmal	Daten	
	RH-6SDH	RH-12SDH/20SDH
Verfügbare Längen (flexible Ausführung)	5 m, 10 m, 15 m	
Minimaler Krümmungsradius	Größer 100 mm	
Verhältnis Leiter zu Isoliermaterial	≤ 50 %	
Maximale Bewegungsgeschwindigkeit	2000 mm/s	
Schutzart	Ölabweisende Ummantelung	
Aderquerschnitt des Leistungskabels	0,75 mm <sup>2</sup>	1,25 mm <sup>2</sup> /0,75 mm <sup>2</sup>
Aderquerschnitt des Steuerkabels	0,2 mm <sup>2</sup> /0,75 mm <sup>2</sup>	
Anzahl der Leitungen des Leistungskabels	10	3/6 (gesamt 10)
Anzahl der Leitungen des Steuerkabels	5/1/1 (gesamt 7)	

**Tab. 4-26:** Technische Daten des Leistungs- und Steuerkabels

## 4.4.7 Teaching Box

### Bestellangaben

Typ.-Nr.: R32TB

### Beschreibung

Die Teaching Box wird für den Teach- und den JOG-Betrieb benötigt. Zur Unterstützung bei der Programmierung und der Robotersteuerung ist ein LCD-Display integriert. Auf dem Display werden 8 Zeilen zu je 24 Zeichen dargestellt.

Auf der Rückseite der Teaching Box befindet sich ein Dreistufenschalter. Dieser muss während des JOG-Betriebs in der Mittelstellung gehalten werden. Sobald der Dreistufenschalter losgelassen oder gedrückt wird, stoppt der Roboterarm.

### Lieferumfang

Bezeichnung	Typ	Anzahl	Gewicht [kg]	Bemerkung
Teaching Box	R32TB	1	1,7	Wird mit 7-m-Anschlusskabel und Handschlaufe geliefert

**Tab. 4-27:** Übersicht des Lieferumfangs

### Technische Daten

Merkmal	Daten
Abmessungen	195 mm × 292 mm × 106 mm (B × H × T)
Gehäusefarbe	Anthrazit
Gewicht	Ca. 0,9 kg (ohne Kabel)
Anschlussart	Rechteckiger Stecker mit 24 Pins für den Anschluss an das Steuergerät
Schnittstelle	RS422
Display	LCD-Display mit 8 Zeilen zu 24 Zeichen und Hintergrundbeleuchtung
Bedienteil	36 Tasten

**Tab. 4-28:** Technische Daten der Teaching Box

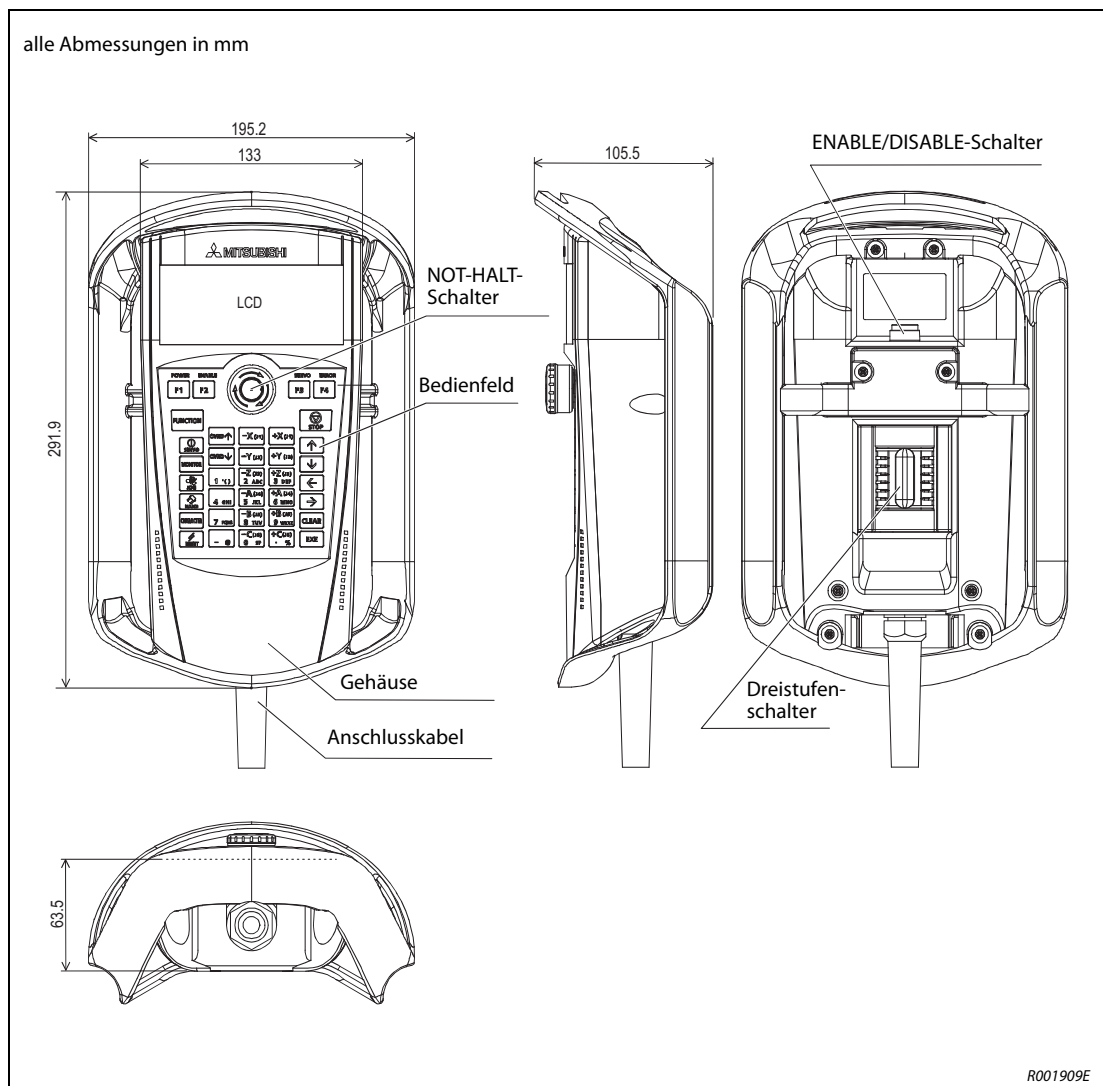
### Dreistufenschalter

Merkmal	Daten
Keine Betätigung	Der Roboterarm ist gestoppt. ①
Mittelstellung	Der Roboterarm kann betrieben werden. Der Teach-Modus ist freigegeben.
Durchgedrückt	Der Roboterarm ist gestoppt. ①

**Tab. 4-29:** Funktionen des Dreistufenschalters

- ① Funktionen wie z.B. Programmmeditierung oder Statusanzeige sind möglich; ein Betrieb des Roboterarms ist nicht möglich. Das Durchdrücken bzw. Loslassen des Dreistufenschalters bewirkt die Abschaltung der Servoversorgungsspannung.





**Abb. 4-42:** Außenabmessungen und Bedienelemente der Teaching Box (R32TB)

### 4.4.8 Steuermodul für die pneumatisch betriebene Greifhand

#### Bestellangaben

Typ.-Nr.: 2A-RZ375

#### Beschreibung

Über diese Schnittstellenkarte kann das am Roboterarm befestigte Greifwerkzeug angesteuert werden.

- Mit dieser Schnittstelle können bis zu acht Handausgänge angesteuert werden.
- Die acht Handeingänge können auch ohne die Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand verwendet werden.
- Über zusätzliche parallele Ein-/Ausgangsschnittstellen können mehr als acht Ein-/Ausgangssignale verarbeitet werden. Detaillierte Informationen über die zusätzlichen Ein-/Ausgangsschnittstellen entnehmen Sie Abschn. 4.4.9.

#### Lieferumfang

Bezeichnung	Typ	Anzahl	Gewicht [kg]	Bemerkung
Schnittstellenkarte für pneumatisch betriebene Greifhand	2A-RZ375	1	0,1	Zur Steuerung von 8 Handausgängen

Tab. 4-30: Übersicht des Lieferumfangs

#### Technische Daten

Merkmal	Daten	Interne Schaltung	
Typ	Transistorausgänge	<p>* GRn = GR1-GR8</p> <p>R000502E</p>	
Anzahl der Ausgänge	32		
Galvanische Trennung	Über Optokoppler		
Lastnennspannung	24 V DC		
Lastspannungsbereich	21,6 V-26,4 V DC		
Maximaler Laststrom	0,1 A/Ausgang (100 %)		
Ausschaltreststrom	≤ 0,1 mA		
Maximaler Spannungsabfall bei EIN	0,9 V DC (max.)		
Ansprechzeit	AUS → EIN		≤ 2 ms (Hardware)
	EIN → AUS		≤ 2 ms (Hardware) bei Widerstandslast
Sicherung	1,0 A (in jeder gemeinsamen Bezugspunktleitung)		
Gemeinsamer Bezugspunkt	Jeweils 8 Kanäle besitzen einen gemeinsamen Bezugspunkt.		
Leistungsanschluss	Steckverbindung auf Relaiskarte 2D-TZ315		
Spannungsversorgung	5 V DC über Relaiskarte 2D-TZ315		

Tab. 4-31: Technische Daten

## 4.4.9 Parallele Schnittstellen für Ein-/Ausgänge

### Bestellangaben

Typ.-Nr.: 2D-TZ378

### Beschreibung

Die parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle ist mit zwei 40-poligen Steckern ausgerüstet. Wenn Sie externe Geräteeinheiten an einen Roboter anschließen möchten, benötigen Sie ein spezielles Ein-/Ausgangskabel 2D-CBL□ (Details entnehmen Sie bitte Abschn. 4.4.10).

In das Steuergerät CR1DA kann eine Steckkarte, in das Steuergerät CR2DA können drei Steckkarten installiert werden.

Die interne Ein-/Ausgangsschnittstelle kann durch sieben Module des Typs 2A-RZ371 erweitert werden. Achten Sie in diesem Fall darauf, dass Sie jede Stationsnummer nur einmal vergeben.

### Lieferumfang

Bezeichnung	Typ	Anzahl	Gewicht [kg]	Bemerkung
Parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle	2D-TZ378	1	0,4	Freie Eingänge: 32, freie Ausgänge: 32

Tab. 4-32: Übersicht des Lieferumfangs

### Technische Daten

Merkmal	Daten	Interne Schaltung	
Typ	DC-Eingänge		
Anzahl der Eingänge	32		
Galvanische Trennung	Über Optokoppler		
Eingangsnennspannung	12 V DC/24 V DC		
Eingangsnennstrom	Ca. 3 mA (12 V DC)/7 mA (24 V DC)		
Arbeitsspannungsbereich	10,2 V DC–26,4 V DC (Welligkeit sollte < 5 % sein)		
Einschaltspannung/-strom	≥ 4 V DC/1 mA		
Ausschaltspannung/-strom	≤ 0,1 V DC/0,02 mA		
Eingangswiderstand	Ca. 2,7 kΩ		
Ansprechzeit	AUS → EIN		≤ 10 ms (24 V DC)
	EIN → AUS		≤ 10 ms (24 V DC)
Gemeinsamer Bezugspunkt	Jeweils 8 Kanäle haben einen gemeinsamen Bezugspunkt.		
Leitungsanschluss	Über Steckverbindung		

Tab. 4-33: Elektrische Spezifikationen der Eingangsschaltkreise

Merkmal		Daten	Interne Schaltung
Typ		Transistorausgänge	
Anzahl der Ausgänge		32	
Galvanische Trennung		Über Optokoppler	
Lastnennspannung		12 V DC/24 V DC	
Lastspannungsbereich		10,2 V DC–30 V DC (Spannungsspitze bei 30 V DC)	
Maximaler Laststrom		0,1 A/Ausgang (100 %)	
Ausschaltreststrom		≤ 0,1 mA	
Maximaler Spannungsabfall bei EIN		0,9 V DC (max.)	
Ansprechzeit	AUS → EIN	≤ 10 ms (Hardware) bei Widerstandslast	
	EIN → AUS	≤ 10 ms (Hardware) bei Widerstandslast	
Sicherung		1,6 A (in jeder gemeinsamen Bezugspunktleitung) Austausch möglich (max. 3)	
Gemeinsamer Bezugspunkt		Jeweils 16 Kanäle besitzen einen gemeinsamen Bezugspunkt.	
Leitungsanschluss		Über Steckverbindung	
Externe Spannungsversorgung	Spannung	12 V DC/24 V DC (10,2–30 V DC)	
	Strom	60 mA (max. 24 V DC für jede gemeinsame Bezugspunktleitung)	

R000502E

**Tab. 4-34:** Elektrische Spezifikationen der Ausgangsschaltkreise

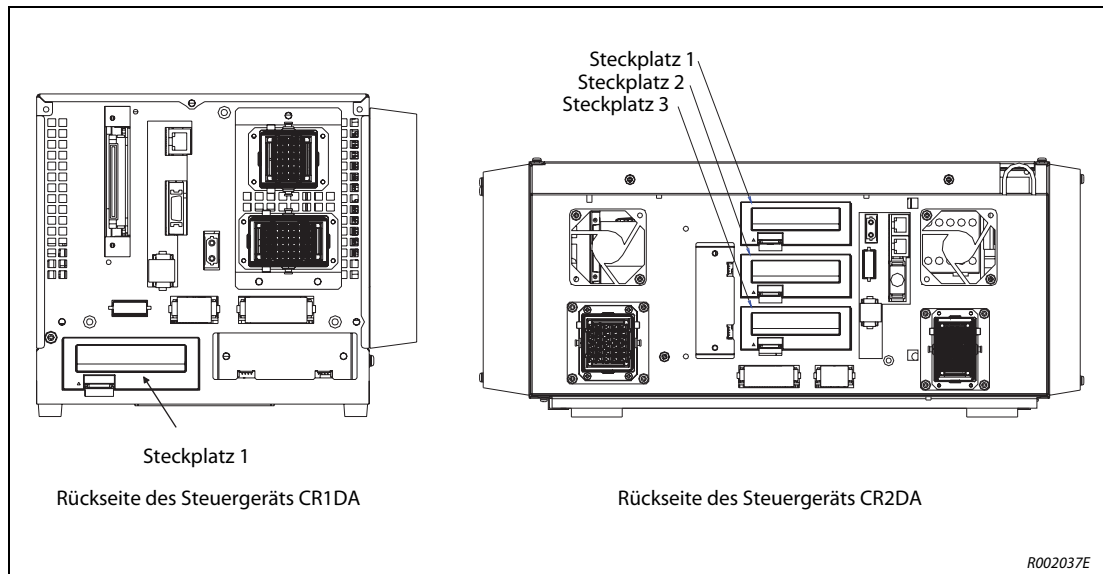


**ACHTUNG:**

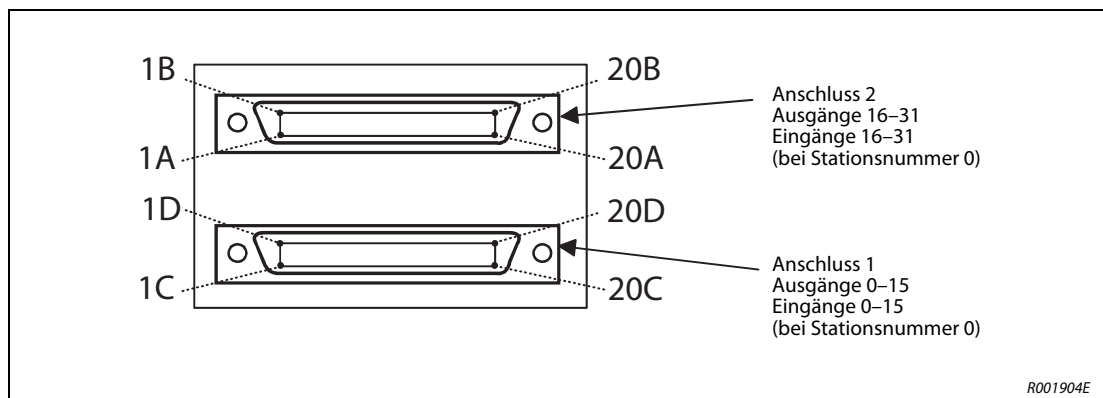
**Die Sicherung im Ausgangskreis spricht bei Kurzschlüssen und falschem Lastanschluss an. Achten Sie bei der Auswahl der Last darauf, dass der maximal zulässige Laststrom nicht überschritten wird, da ansonsten der interne Transistor zerstört werden kann.**

**HINWEIS**

Das Steuergerät stellt keine Spannungsversorgung mit 24 V DC für die Ein-/Ausgangsschaltkreise zur Verfügung.



**Abb. 4-43:** Einbauposition der parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle



**Abb. 4-44:** Pin-Belegung der parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle

#### HINWEIS

Der parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle im Steuergerät CR2DA ist in Abhängigkeit des Steckplatzes automatisch eine Stationsnummer zugewiesen (siehe auch Tab. 4-35).

Steckplatz 1: Stationsnummer 0 (0 bis 31)

Steckplatz 2: Stationsnummer 1 (32 bis 63)

Steckplatz 3: Stationsnummer 2 (64 bis 95)

Steckplatz	Stationsnummer	Bereich der allgemeinen Ein-/Ausgangssignale	
		Anschluss 1	Anschluss 2
1	0	Eingang: 0 bis 15 Ausgang: 0 bis 15	Eingang: 16 bis 31 Ausgang: 16 bis 31
2	1	Eingang: 32 bis 47 Ausgang: 32 bis 47	Eingang: 48 bis 63 Ausgang: 48 bis 63
3	2	Eingang: 64 bis 79 Ausgang: 64 bis 79	Eingang: 80 bis 95 Ausgang: 80 bis 95

**Tab. 4-35:** Zuordnung von Steckplatz und Stationsnummer

**HINWEIS**

Tab. 4-36 und Tab. 4-37 zeigen die Pin-Belegung für eine im Steckplatz 1 installierte parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle. Ist die parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle in einem anderen Steckplatz installiert, muss die Pin-Belegung in den entsprechenden Bereich übertragen werden.

### Übersicht der Pin-Belegung für den Anschluss 1 (Steckplatz 1) (Kabel: 2D-CBL□)

Pin-Nr.	Aderfarbe	Funktion	
		Allgemeine Verwendung	Spezial-Versorgungsspannung/Bezugspunkt
1C	Orange-rot a		0 V für Pins 5D–20D
2C	Grau-rot a		COM (0 V/COM): Bezugspunkt für Pins 5C–20C
3C	Weiß-rot a		Reserviert
4C	Gelb-rot a		Reserviert
5C	Rosa-rot a	Eingang 15	
6C	Orange-rot b	Eingang 14	
7C	Grau-rot b	Eingang 13	
8C	Weiß-rot b	Eingang 12	
9C	Gelb-rot b	Eingang 11	
10C	Rosa-rot b	Eingang 10	
11C	Orange-rot c	Eingang 9	
12C	Grau-rot c	Eingang 8	
13C	Weiß-rot c	Eingang 7	
14C	Gelb-rot c	Eingang 6	
15C	Rosa-rot c	Eingang 5	
16C	Orange-rot d	Eingang 4	Eingangssignal Servoversorgung einschalten <sup>①</sup>
17C	Grau-rot d	Eingang 3	Eingangssignal Start <sup>①</sup>
18C	Weiß-rot d	Eingang 2	Eingangssignal Fehler quittieren <sup>①</sup>
19C	Gelb-rot d	Eingang 1	Eingangssignal Servoversorgung ausschalten <sup>①</sup>
20C	Rosa-rot d	Eingang 0	Eingangssignal Stopp <sup>②</sup>
1D	Orange-schwarz a		+12 V/+24 V für Pins 5D–20D
2D	Grau-schwarz a		Reserviert
3D	Weiß-schwarz a		Reserviert
4D	Gelb-schwarz a		Reserviert
5D	Rosa-schwarz a	Ausgang 15	
6D	Orange-schwarz b	Ausgang 14	
7D	Grau-schwarz b	Ausgang 13	
8D	Weiß-schwarz b	Ausgang 12	
9D	Gelb-schwarz b	Ausgang 11	
10D	Rosa-schwarz b	Ausgang 10	
11D	Orange-schwarz c	Ausgang 9	
12D	Grau-schwarz c	Ausgang 8	
13D	Weiß-schwarz c	Ausgang 7	
14D	Gelb-schwarz c	Ausgang 6	
15D	Rosa-schwarz c	Ausgang 5	
16D	Orange-schwarz d	Ausgang 4	
17D	Grau-schwarz d	Ausgang 3	Ausgangssignal Betriebsrechte <sup>①</sup>
18D	Weiß-schwarz d	Ausgang 2	Ausgangssignal Fehler quittieren <sup>①</sup>
19D	Gelb-schwarz d	Ausgang 1	Ausgangssignal Servoversorgung eingeschaltet <sup>①</sup>
20D	Rosa-schwarz d	Ausgang 0	Ausgangssignal Programm aktiv <sup>①</sup>

**Tab. 4-36:** Übersicht der Pin-Belegung des Standard-Ein-/Ausgangsmoduls, Anschluss 1 (Steckplatz 1)

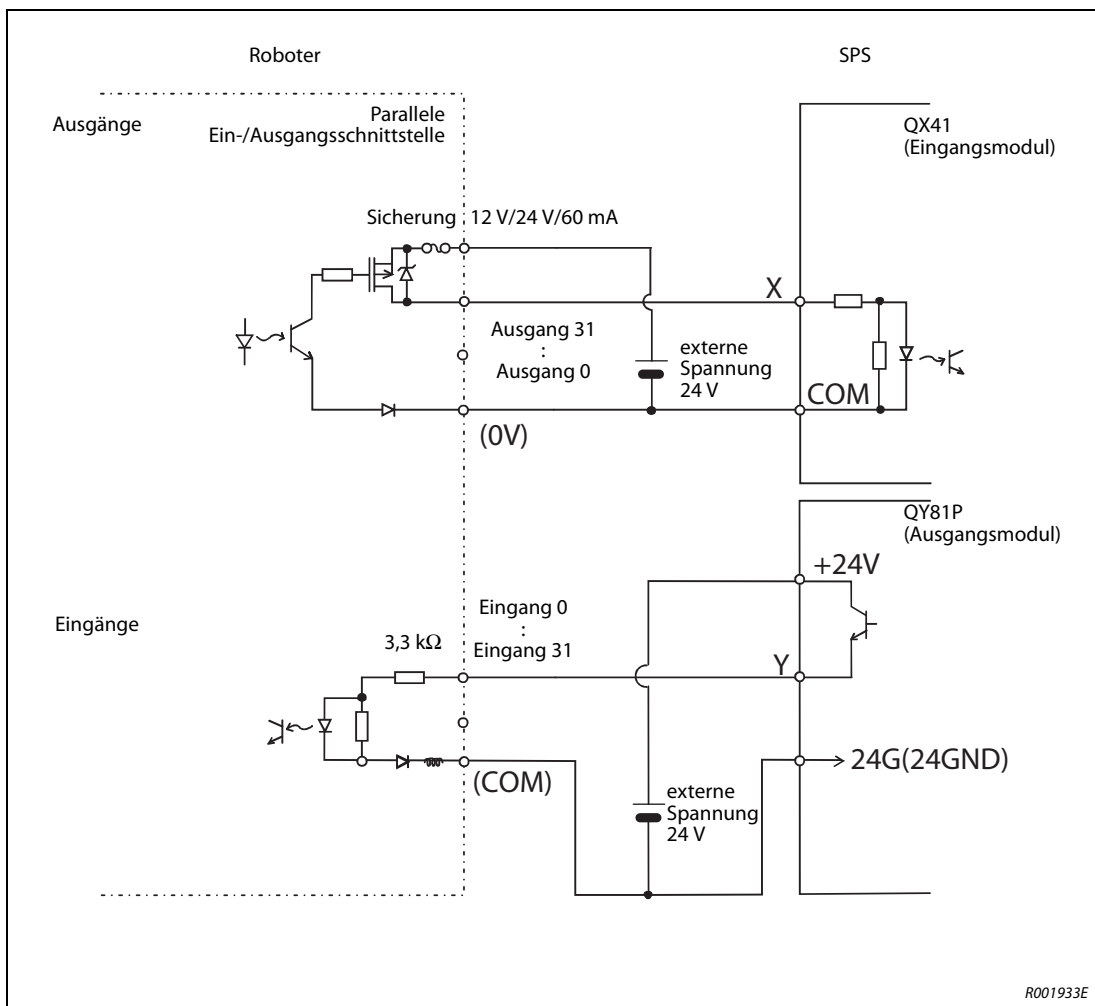
- ① Das Signal ist in der Werkseinstellung zugewiesen und kann über den entsprechenden Parameter geändert werden.
- ② Das Signal STOP ist in der Werkseinstellung zugewiesen. Die Signalnummer ist fest.

**Übersicht der Pin-Belegung für den Anschluss 2 (Steckplatz 1) (Kabel: 2D-CBL□)**

Pin-Nr.	Aderfarbe	Funktion	
		Allgemeine Verwendung	Spezial-Versorgungsspannung/Bezugspunkt
1A	Orange-rot a		0 V für Pins 5B–20B
2A	Grau-rot a		COM (0 V/COM): Bezugspunkt für Pins 5A–20A
3A	Weiß-rot a		Reserviert
4A	Gelb-rot a		Reserviert
5A	Rosa-rot a	Eingang 31	
6A	Orange-rot b	Eingang 30	
7A	Grau-rot b	Eingang 29	
8A	Weiß-rot b	Eingang 28	
9A	Gelb-rot b	Eingang 27	
10A	Rosa-rot b	Eingang 26	
11A	Orange-rot c	Eingang 25	
12A	Grau-rot c	Eingang 24	
13A	Weiß-rot c	Eingang 23	
14A	Gelb-rot c	Eingang 22	
15A	Rosa-rot c	Eingang 21	
16A	Orange-rot d	Eingang 20	
17A	Grau-rot d	Eingang 19	
18A	Weiß-rot d	Eingang 18	
19A	Gelb-rot d	Eingang 17	
20A	Rosa-rot d	Eingang 16	
1B	Orange-schwarz a		+12 V/+24 V für Pins 5B–20B
2B	Grau-schwarz a		Reserviert
3B	Weiß-schwarz a		Reserviert
4B	Gelb-schwarz a		Reserviert
5B	Rosa-schwarz a	Ausgang 31	
6B	Orange-schwarz b	Ausgang 30	
7B	Grau-schwarz b	Ausgang 29	
8B	Weiß-schwarz b	Ausgang 28	
9B	Gelb-schwarz b	Ausgang 27	
10B	Rosa-schwarz b	Ausgang 26	
11B	Orange-schwarz c	Ausgang 25	
12B	Grau-schwarz c	Ausgang 24	
13B	Weiß-schwarz c	Ausgang 23	
14B	Gelb-schwarz c	Ausgang 22	
15B	Rosa-schwarz c	Ausgang 21	
16B	Orange-schwarz d	Ausgang 20	
17B	Grau-schwarz d	Ausgang 19	
18B	Weiß-schwarz d	Ausgang 18	
19B	Gelb-schwarz d	Ausgang 17	
20B	Rosa-schwarz d	Ausgang 16	

**Tab. 4-37:** Übersicht der Pin-Belegung des Standard-Ein-/Ausgangsmoduls, Anschluss 2 (Steckplatz 1)





**Abb. 4-45:** Anschlussbeispiel für Ein-/Ausgangsmodule einer SPS aus der Q-Serie

## 4.4.10 Anschlusskabel für externe Ein-/Ausgangsmodule

### Bestellangaben

Typ.-Nr.: 2D-CBL05  
 Typ.-Nr.: 2D-CBL15

### Beschreibung

Mit diesem Anschlusskabel können Peripheriegeräte an die parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle angeschlossen werden. An einem Ende ist das Kabel mit einem entsprechenden Anschlussstecker für die parallele Schnittstelle ausgerüstet. Das andere Ende zum Anschluss an die Peripheriegeräte ist nicht konfektioniert.

### Lieferumfang

Bezeichnung	Typ	Anzahl	Gewicht [kg]	Bemerkung
Externes Ein-/Ausgangskabel	2D-CBL□	1	0,7 (5 m) 1,84 (15 m)	5 m oder 15 m lang

**Tab. 4-38:** Übersicht des Lieferumfangs

### Technische Daten

Merkmal	Daten
Anzahl der Adern	40
Aderquerschnitt	0,18 mm <sup>2</sup>
Gesamtlänge	5 m, 15 m

**Tab. 4-39:** Technische Daten des Anschlusskabels

### Pin-Belegung des Anschlusssteckers

Pin-Nr.	Aderfarbe	Pin-Nr.	Aderfarbe	Pin-Nr.	Aderfarbe	Pin-Nr.	Aderfarbe
1A/C	Orange-rot a	11A/C	Orange-rot c	1B/D	Orange-schwarz a	11B/D	Orange-schwarz c
2A/C	Grau-rot a	12A/C	Grau-rot c	2B/D	Grau-schwarz a	12B/D	Grau-schwarz c
3A/C	Weiß-rot a	13A/C	Weiß-rot c	3B/D	Weiß-schwarz a	13B/D	Weiß-schwarz c
4A/C	Gelb-rot a	14A/C	Gelb-rot c	4B/D	Gelb-schwarz a	14B/D	Gelb-schwarz c
5A/C	Rosa-rot a	15A/C	Rosa-rot c	5B/D	Rosa-schwarz a	15B/D	Rosa-schwarz c
6A/C	Orange-rot b	16A/C	Orange-rot d	6B/D	Orange-schwarz b	16B/D	Orange-schwarz d
7A/C	Grau-rot b	17A/C	Grau-rot d	7B/D	Grau-schwarz b	17B/D	Grau-schwarz d
8A/C	Weiß-rot b	18A/C	Weiß-rot d	8B/D	Weiß-schwarz b	18B/D	Weiß-schwarz d
9A/C	Gelb-rot b	19A/C	Gelb-rot d	9B/D	Gelb-schwarz b	19B/D	Gelb-schwarz d
10A/C	Rosa-rot b	20A/C	Rosa-rot d	10B/D	Rosa-schwarz b	20B/D	Rosa-schwarz d

**Tab. 4-40:** Übersicht der Pin-Nummern mit zugehöriger Aderfarbe



## 4.4.12 Speicherkassette

### Bestellangaben

Typ.-Nr.: 2D-TZ454

### Beschreibung

Mit der Speicherkassette kann die Anzahl der Schritte im Roboterprogramm erhöht werden.

### Lieferumfang

Bezeichnung	Typ	Anzahl	Gewicht [kg]	Bemerkung
Speicherkassette	2D-TZ454	1	0,2	

**Tab. 4-42:** Übersicht des Lieferumfangs

### Technische Daten

Merkmal	Daten	Bemerkung
Abmessungen	94 mm × 65 mm × 15 mm (B × H × T)	Ohne Berücksichtigung des Anschlusses
Gewicht	Ca. 0,2 kg	
Anschlussart	Anschlussstecker	
Speicherkapazität <sup>①</sup>	Geteachte Positionen: 37800 Schritte: 75600 Programmnummern: 256	Erweiterung der Standardkapazität auf: Geteachte Positionen: 50800 Schritte: 101600 Programmnummern: 512
Backup	Backup erfolgt über die interne Batterie des Steuergeräts	

**Tab. 4-43:** Technische Daten der Speicherkassette

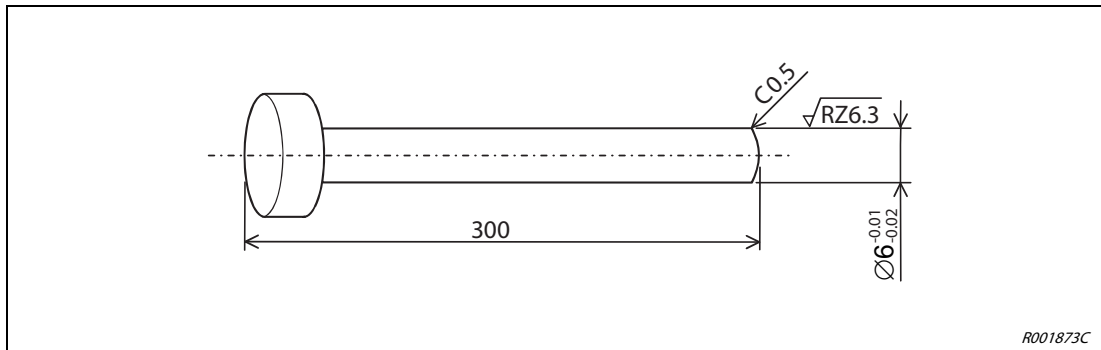
- <sup>①</sup> Nach dem Einbau der Speicherkassette werden alle Informationen der Sicherungsbereiche aus dem Steuergerät in die Speicherkassette übertragen. Wird die Speicherkassette nach dem Einbau wieder entfernt, kann das Steuergerät nicht mehr auf die benötigten Informationen zugreifen.

### 4.4.13 Kalibriervorrichtung

#### Beschreibung

Diese Kalibriervorrichtung wird benötigt, wenn die Grundposition des Roboterarms mittels Kalibriervorrichtung eingestellt werden soll (siehe Abschn. 3.2.3).

#### Abmessungen



**Abb. 4-47:** Abmessungen der Kalibriervorrichtung

## 4.5 Sicherheitsschaltungen

### 4.5.1 Selbstdiagnose

In der folgenden Tabelle sind die Selbstdiagnosefunktionen der Roboter RH-6SDH, RH-12SDH und RH-20SDH zusammengestellt:

Nr.	Funktion	Bedeutung		Bemerkung
1	Überlastschutz	Überwacht, ob der Motornennstrom länger als eine vorgegebene Zeit ansteht		Der Antrieb wird abgebremst, der Roboter hält an und signalisiert einen Fehler/Alarm.
2	Überstromerkennung	Überwacht, ob die Strombegrenzung für einen Antriebsmotor angesprochen hat		
3	Encoder-Diagnose	Überwacht das Anschlusskabel zum Encoder		
4	Erkennung bei Abweichungsüberschreitung	Überwacht, ob die aktuelle Position von der Sollposition abweicht und der Roboter zu viele Impulse empfangen hat		
5	Überwachung der Versorgungsspannung	Überwacht die Netzversorgung auf Unterspannung		
6	Erkennung von CPU-Fehlfunktionen	Überwachung der CPU auf Fehlfunktionen		
7	Überfahrerschutz	Software-Grenzwerte	Begrenzung der Roboterbewegung über Software-Endschalter	Der Roboter stoppt, der Servoantrieb wird unterbrochen und gleichzeitig werden alle Bremsen aktiviert.
		Mechanische Anschläge	Die mechanischen Anschläge befinden sich außerhalb der Software-Endschalter.	

**Tab. 4-44:** Funktionen zur Selbstdiagnose

Stopp-Funktion	Bedienfeld	Teaching Box	Externer Eingang	Bedeutung
NOT-HALT	●	●	●	„NOT-HALT“ ist die höchstwertige HALT-Funktion des Robotersystems. Die Versorgung der Servoantriebe wird unterbrochen und gleichzeitig werden alle Bremsen aktiviert. Nach einer Quittierung des Alarms durch den Bediener und Ausführung des Befehls „Servo EIN“ wird die Servoversorgung wieder zugeschaltet.
Stopp	●	●	●	„Stopp“ ist die normale HALT-Funktion des Robotersystems. Die Versorgung der Servoantriebe wird nicht unterbrochen.

**Tab. 4-45:** Stoppfunktionen

## 4.5.2 Externe Signal- und Kontroll-Ein-/Ausgänge für Sicherheitsfunktionen

E/A	Signal	Anschlusspunkt	Parameter	Funktion	Anwendung
Eingang	Externer NOT-HALT-Schalter	Klemme (EMG IN)	—	Stoppt den Roboter unmittelbar und schaltet die Servoversorgung aus	Externer NOT-HALT-Schalter, Türschalter, schwerer Anlagenfehler
	Tür-Kontaktschalter		—		Türschalter der Schutzumzäunung
	Eingang für Zustimmschalter		—		Sicherheitsschalter beim Teachen
	Stopp	Parallele Ein-/Ausgangs-Schnittstelle oder paralleles Ein-/Ausgangsmodul	STOP	Stoppt den Roboter unmittelbar und schaltet die Servoversorgung <u>nicht</u> aus	Externe Steuerung des Roboters
	Servo AUS		SRVOFF	Unterbricht die Servoversorgung	Bremst den Roboter ab Die Servoversorgung wird ausgeschaltet
	Automatikbetrieb freigegeben		AUTOENA	Gibt die externe Steuerung frei	Einschalten des Roboters über externe Signale ist nur bei gesetztem Parameter möglich
Ausgang	Servo ist EIN	Parallele Ein-/Ausgangs-Schnittstelle oder paralleles Ein-/Ausgangsmodul	SRVON	Aktiv, wenn die Servoversorgung eingeschaltet ist	Statusanzeige der Servoantriebe
	Stopp ist aktiv		STOP	Aktiv, wenn der Roboter im Stoppzustand steht	Statusanzeige für den Stoppzustand des Roboters
	Alarm ist aktiv		ERRRESET	Aktiv, wenn der Roboter im Alarmzustand steht	Statusanzeige für den Alarmzustand des Roboters

**Tab. 4-46:** Externe Ein-/Ausgänge für Signale und Kontrolle des Robotersystems



**ACHTUNG:**

**Der externe NOT-HALT-Schalter muss als potentialfreier Drucktaster (Öffner) mit Verriegelungsfunktion ausgeführt sein! Wenn Sie den Sicherheitskreis unterbrechen, ist der Roboter inaktiv.**

## 4.6 Programmierbefehle und Parameter

### 4.6.1 Übersicht der MELFA-BASIC-V-Befehle

Typ	Gruppe	Funktion	Eingabeformat (Beispiel)
Steuerbefehle für Positionen/ Aktionen	Gelenk-Interpolation	Bewegung des Roboters mit Gelenk-Interpolation	Mov P1
	Linear-Interpolation	Bewegung des Roboters mit Linear-Interpolation	Mvs P1
	Kreis-Interpolation	Bewegung des Roboters mit 3D-Kreis-Interpolation	Mvc P1,P2,P3
		Bewegung des Roboters mit 3D-Kreis-Interpolation	Mvr P1,P2,P3
		Bewegung des Roboters mit 3D-Kreis-Interpolation	Mvr2 P1,P9,P3
		Bewegung des Roboters mit 3D-Kreis-Interpolation	Mvr3 P1,P9,P3
	Geschwindigkeitsfestlegung	Legt die Geschwindigkeitsübersteuerung fest	Ovrd 100
		Legt die Arbeitsgeschwindigkeit für Gelenk-Interpolation fest	JOvrd 100
		Legt die Geschwindigkeit für Linear- und Kreis-Interpolation fest	Spd 123.5
		Legt die Beschleunigungs-/Bremszeit fest	Accel 50,80
		Optimale Beschleunigung/Bremsung	Oadl On
		Hand- und Lasteinstellungen für die festgelegte Beschleunigungs-/Bremszeit	LoadSet 1,1
	Aktion	Festlegung eines Bewegungsmodus	MvTune 4
		Anfügen einer nicht bedingten Anweisung	Wth
		Anfügen einer bedingten Anweisung	Wthlf
		Steuerung für eine kontinuierliche gleichmäßige Bewegung	Cnt 1,100,200
		Legt den Grad der Feinpositionierung fest	Fine 200
		Legt eine Feinpositionierung mit Gelenk-Interpolation fest	Fine 0.5, J, 2
		Legt eine Feinpositionierung über einen geradlinigen Abstand fest	Fine 1, P
		Abschalten der Servoversorgung für alle Achsen	Servo OFF
		Legt die Drehmomentbegrenzung einer Achse fest	Torq 4,10
	Positionierung	Legt die Basis-Transformationskoordinaten fest	Base P1
		Legt die Werkzeug-Konvertierungsdaten fest	Tool P1
	Werkstücktoleranzausgleich	Achsenweichheit im kartesischen Koordinatensystem aktivieren	Cmp Pos ,&B00000011
		Achsenweichheit im Gelenkkordinatensystem aktivieren	Cmp Jnt ,&B00000011
		Achsenweichheit im Werkzeugkoordinatensystem aktivieren	Cmp Tool ,&B00000011
		Achsenweichheit deaktivieren	Cmp OFF
		Achsenweichheit einstellen	CmpG 1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0
	Palettierung	Definiert eine Palette	Def Plt 1,P1,P2,P3,P4,5,3,1
		Berechnet die Koordinaten für eine Palette	Plt 1,M1
	Durchfahren eines singulären Punktes	Anfahrt einer Position mittels Linear-Interpolation durch einen singulären Punkt	Mvs P1 TYPE 0,2

Tab. 4-47: Übersicht der MELFA-BASIC-V-Befehle (1)



Typ	Gruppe	Funktion	Eingabeformat (Beispiel)	
Befehle zur Programmsteuerung	Verzweigung	Sprung zu einer Marke	GoTo *L100	
		WENN ... DANN ... SONST-Schleife	If M1=1 Then GoTo *L100 Else GoTo *L20 End If	
		Legt eine Programmschleife fest	For M1=1 To 10  Next M1	
		Legt eine Programmschleife fest	While M1<10 : WEnd	
		Legt eine Programmverzweigung fest	On M1 GoTo *La1, *Lb2, *Lc3	
		Ruft einen Programmblock auf	Select Case 1  Break Case 2  Break End Select	
		Programmsteuerung springt zum nächsten Programmschritt.	Skip	
	Kollisionsüberwachung	Kollisionsüberwachung aktivieren	ColChk On/Off	
		Ansprechschwelle der Kollisionsüberwachung	ColLvl 100,80,.....	
	Unterprogramm	Sprung zu einem Unterprogramm	GoSub *L200	
		Rücksprung zum Hauptprogramm	Return	
		Ruft ein Programm auf	CallP "P10",M1,P1	
		Definiert Parameter	FPrm M10,P10	
		Sprung zu einem Unterprogramm	On M1 GoSub *La1, *Lb2, *Lc3	
	Interrupt	Definiert einen Interrupt-Prozess	Def Act 1 M1=1 GoTo *L100	
		Gibt einen Interrupt frei	Act 1=1	
		Sprung zu einem Unterprogramm	On Com(1) GoSub *L100	
		Kommunikations-Interrupt freigeben	Com(1) On	
		Kommunikations-Interrupt sperren	Com(1) Off	
		Kommunikations-Interrupt stoppen	Com(1) Stop	
	Wartezeit	Legt eine Verzögerungszeit oder eine Impulsdauer fest	Dly 0.5	
		Programmablauf unterbrechen bis Bedingung erfüllt	Wait M_In(1)=1	
	Stopp	Stoppt die Programmausführung	Hlt	
		Erzeugt eine Fehlermeldung Es kann definiert werden, ob die Programmausführung unterbrochen oder weitergeführt und ob die Servoversorgung abgeschaltet wird.	Error 9000	
		Ende	Beendet ein Programm	End
	Befehle zur Handsteuerung	Hand öffnen	Öffnet die gewählte Hand	HOpen 1
		Hand schließen	Schließt die gewählte Hand	HClose 1
Steuerbefehle für Ein-/Ausgänge	Zuweisung	Definiert eine Variable	Def IO PORT1=BIT,0	
	Eingang	Liest Daten ein	M1=M_In(1)	
	Ausgang	Gibt Daten aus	M_Out(1)=0	

**Tab. 4-47:** Übersicht der MELFA-BASIC-V-Befehle (2)

Typ	Gruppe	Funktion	Eingabeformat (Beispiel)
Befehle zur parallelen Programmausführung	Mechanismus-zuordnung	Auswahl des Mechanismus	GetM 1
		Auswahl des Mechanismus aufheben	RelM 1
	Auswahl	Zuordnung von Programm und Anwendung	XLoad 2,"P102"
	Start/Stopp	Ausgewähltes Programm starten	XRun 3,"100",0
		Ausgewähltes Programm stoppen	XStp 3
		Rücksprung in die Startzeile des Programms und Freigabe der Programmwahl	XRst 3
Spezielle Befehle	Definition	Deklariert eine arithmetische Variable	Def Inte WORK
		Deklariert eine Zeichenkettenvariable	Def Char MESSAGE
		Legt die Anzahl der Elemente einer Feldvariablen fest	Dim PDATA(2,3)
		Deklariert eine Gelenkvariable	Def Jnt SAFE
		Deklariert eine Positionsvariable	Def Pos WORKSET
		Deklariert eine Funktion	Def FnMAVE(A,B)=A+B
	Löschen	Löscht die allgemeinen Ausgangssignale, lokale und globale Variablen usw.	Clr 1
	Datei	Datei öffnen	Open "COM"1:" AS #1
		Datei schließen	Close #1
		Überträgt Daten in eine Variable	Input #1,M1
		Gibt Daten aus	Print #1,M1
	Kommentar	Schreiben eines Kommentares	Rem "ABC"
	Marke	Definiert eine Marke	*SUB1

**Tab. 4-47:** Übersicht der MELFA-BASIC-V-Befehle (3)

## 4.6.2 Übersicht der Parameter

Parameter		Beschreibung
Standardwerkzeugkoordinaten	MEXTL	Legt den Werkzeugmittelpunkt TCP fest Einheit: mm oder Grad
Standardbasiskoordinaten	MEXBS	Legt das Roboterkoordinatensystem in Beziehung zum Weltkoordinatensystem fest Einheit: mm oder Grad
Verfahrweggrenzen für XYZ-Bewegungen	MEPAR	Legt die Verfahrweggrenzen für das XYZ-Koordinatensystem fest
Verfahrweggrenzen für Gelenkbewegungen	MEJAR	Legt die Verfahrweggrenzen für jedes einzelne Gelenk fest
Verfahrwegbegrenzungsebene		Die Verfahrwegsgrenzen werden über eine Ebene definiert. Die Ebene wird über die Koordinaten X1, Y1, Z1 bis X3, Y3, Z3 festgelegt. Bei Überschreitung dieser Bereichsgrenzen erfolgt eine Fehlermeldung. Folgende 3 Parametertypen können verwendet werden:
	SFC1P : SFC8P	Über SFC1P bis SFC8P können 8 Begrenzungsebenen definiert werden. Setzen Sie die dazu nötigen 9 Elemente in folgender Reihenfolge: X1, Y1, Z1, X2, Y2, Z2, X3, Y3, Z3.
	SFC1ME : SFC3ME	Zuweisung der Mechanismen 1 bis 3 an die Begrenzungsebenen
	SFC1AT : SFC8AT	Freigabe der 8 Begrenzungsebenen: freigegeben 1/freigegeben 2/gesperrt = 1/-1/0
Benutzerdefinierte Verfahrwegsgrenze		Über zwei Punkte wird ein kubischer Bereich festgelegt. Ein Eindringen in diesen Bereich wird als Verfahrwegüberschreitung definiert und ein korrespondierendes Signal kann geschaltet werden. Es können 8 Bereiche definiert werden.
	AREA1CS : AREA32CS	Festlegung des Koordinatensystems des benutzerdefinierten Bereichs 0: Basiskoordinatensystem 1: Weltkoordinatensystem
	AREA1P1 : AREA32P1	Festlegung des ersten Bereichspunktes; setzen Sie die 8 Elemente in folgender Reihenfolge: X, Y, Z, A, B, C, L1, L2 (L1 und L2 definieren die Zusatzachsen).
	AREA1P2 : AREA32P2	Festlegung des zweiten Bereichspunktes; setzen Sie die 8 Elemente in folgender Reihenfolge: X, Y, Z, A, B, C, L1, L2 (L1 und L2 definieren die Zusatzachsen).
	AREA1ME : AREA3ME	Zuweisung der Mechanismen 1 bis 3 an die Begrenzungsbereiche
	AREA1AT : AREA32AT	Festlegung der Bereichsprüfmethode: Gesperrt/Zone/Überschreitung = 0/1/2 Zone: Das Signal USRAREA wird eingeschaltet. Überschreitung: Es erfolgt eine Fehlermeldung.
Automatische Rückkehr nach einem Interrupt	REPATH	Bewirkt den Neustart des Programms nach Auftreten eines Interrupts von der Interrupt-Position aus
Summer EIN/AUS	BZR	Schaltet den Summer EIN/AUS
JOG-Einstellung	JOGJSP	Festlegung der Geschwindigkeit für den Gelenk-JOG- und für den Schrittbetrieb (Einstellung der Werte H/L, maximaler Übersteuerungswert)
	JOGPSP	Festlegung der Geschwindigkeit für den Linear-JOG- und für den Schrittbetrieb (Einstellung der Werte H/L, maximaler Übersteuerungswert)
Geschwindigkeitsbegrenzung für den JOG-Betrieb	JOGSPMX	Geschwindigkeitsbegrenzung im TEACH-Modus (max. 250 mm/s)
Handausführung	HANDTYPE	Festlegung der Handausführung (Einfach-/Doppelmagnetspule = S/D) und Signalnummer Geben Sie erst den Handtyp, dann die Signalnummer an: z. B. D900.

**Tab. 4-48:** Übersicht der Parameter (1)

Parameter		Beschreibung
Kontakttyp für externen STOP-Taster auswählen	INB	Definition des Stopp-Eingangs als Öffner oder Schließer
Benutzerdefinierter Nullpunkt	USERORG	Festlegung des benutzerdefinierten Nullpunkts
Programmwahl	SLOTON	Auswahl des Programmes, das der Anwendung bei Initialisierung zugewiesen wurde Der Status „Keine Auswahl“ wird gesetzt, wenn keine Angabe erfolgt.
Kommunikations-einstellungen	CBAU232	Festlegung der Übertragungsrate
	CLEN232	Festlegung der Datenlänge
	CPRTY232	Festlegung der Parität
	CSTOP232	Festlegung des Stopp-Bits
	CTERM232	Festlegung des Endezeichens
Programmplatzliste	SLT1 : SLT32	Festlegung der Einstellungen (Programmname, Programmtyp, Priorität usw.) jedes Programms bei der Initialisierung
Anzahl der Programme	TASKMAX	Festlegung der maximalen Anzahl der Programme für eine parallele Ausführung (Multitasking)
Fehlermeldung bei Annäherung an den singulären Punkt	MESNGLSW	Freigabe einer Fehlermeldung bei Annäherung an den singulären Punkt: gesperrt/freigegeben = 0/1 Ist die Fehlermeldung über den Parameter freigegeben, ertönt der Warnton auch dann, wenn der Summer über den Parameter BZR (Summer EIN/AUS) ausgeschaltet ist.
Landessprache	LNG	Auswahl der angezeigten Landessprache JPN = Japanisch ENG = Englisch Der Parameter beeinflusst folgende Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprache auf der LCD-Anzeige der Teaching Box</li> <li>• Fehlermeldungen, die über Datenkommunikation eingelesen werden (Standardschnittstelle RS232C, zusätzliche serielle Schnittstelle, Ethernet-Schnittstelle)</li> </ul>

Tab. 4-48: Übersicht der Parameter (2)

# 5 Wartung

Das folgende Kapitel enthält alle Informationen, um einen Betrieb des Roboters ohne Störungen zu ermöglichen. Dazu gehört auch das Austauschen der Verschleißteile.

## 5.1 Wartungsintervalle

Halten Sie die hier beschriebenen Wartungsintervalle und Inspektionen auf jeden Fall ein. Nur so kann ein störungsfreier Betrieb des Robotersystems gewährleistet werden.

### 5.1.1 Wartungsplan

Die folgende Tabelle zeigt den Wartungsplan des Robotersystems. Alle 3 Monate (500 Betriebsstunden) sind zusätzliche Inspektionen notwendig.

Betriebsstunden	Wartungsintervall					
0	Tägliche Inspektion					
		Monatsinspektion				
		Monatsinspektion				
500		Monatsinspektion	3-Monatsinspektion			
		Monatsinspektion				
		Monatsinspektion				
1000		Monatsinspektion	3-Monatsinspektion	6-Monatsinspektion		
		Monatsinspektion				
		Monatsinspektion				
1500		Monatsinspektion	3-Monatsinspektion			
		Monatsinspektion				
		Monatsinspektion				
2000		Monatsinspektion	3-Monatsinspektion	6-Monatsinspektion	Jahresinspektion	
:		:	:	:	:	:
6000		Monatsinspektion	3-Monatsinspektion	6-Monatsinspektion	Jahresinspektion	3-Jahresinspektion

**Tab. 5-1:** Wartungsplan

### 5.1.2 Inspektionsintervall

#### 1-Schichtbetrieb

8 Stunden/Tag × 20 Tage × 3 Monate = ca. 500 Stunden

10 Stunden/Tag × 20 Tage × 3 Monate = ca. 600 Stunden

#### 2-Schichtbetrieb

16 Stunden/Tag × 20 Tage × 3 Monate = ca. 1000 Stunden

## 5.2 Inspektionen

### 5.2.1 Tägliche Inspektionen

Die in Tab. 5-2 aufgeführten Inspektionen sind täglich durchzuführen.

Zeitpunkt	Nr.	Inspektion	Abhilfe bei Störung
Vor dem Einschalten	①	Überprüfen der Befestigungsschrauben des Roboterarms (Sichtprüfung)	Schrauben fest anziehen
	②	Überprüfen der Gehäusedeckelbefestigungen (Sichtprüfung)	Schrauben fest anziehen
	③	Überprüfen der Befestigungsschrauben der Greifhand (Sichtprüfung)	Schrauben fest anziehen
	④	Überprüfen der Netzanschlussleitung (Sichtprüfung)	Neu verbinden
	⑤	Überprüfen des Leistungs- und Steuerkabels (Sichtprüfung)	Neu verbinden
	⑥	Überprüfen der Gehäusedeckel auf Bruch (Sichtprüfung)	Abdeckungen durch Neuteile ersetzen
	⑦	Überprüfen, ob Fett austritt (Sichtprüfung)	Säubern und Fett nachfüllen
	⑧	Überprüfen der Druckluftversorgung auf Lecks, Verschmutzung und Druckbereich (Sichtprüfung)	Säubern und Schläuche wechseln
Nach dem Einschalten	①	Überprüfen auf ungewöhnliche Bewegungen und/oder Betriebsgeräusche	Hinweise zu Fehlerursachen finden Sie in der Bedienungs-/Programmieranleitung.
Im Betrieb	①	Achten Sie auf Positionsabweichungen. Bei Änderungen überprüfen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sockelschrauben</li> <li>● Schrauben der Greifhand</li> <li>● Montageschrauben der Hilfsvorrichtungen</li> </ul>	Hinweise zu Fehlerursachen finden Sie in der Bedienungs-/Programmieranleitung.
	②	Überprüfen auf ungewöhnliche Bewegungen und/oder veränderte Betriebsgeräusche	Hinweise zu Fehlerursachen finden Sie in der Bedienungs-/Programmieranleitung.

**Tab. 5-2:** Übersicht der täglichen Inspektionenpunkte

## 5.2.2 Periodische Inspektionen


Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Inspektionen sind periodisch durchzuführen.

Zeitpunkt	Nr.	Inspektion	Abhilfe bei Störung
Monatlich	①	Schrauben am Roboterarm überprüfen	Schrauben fest anziehen
	②	Schrauben der Steckverbindungen und Kabelanschlüsse überprüfen	Schrauben fest anziehen
	③	Gehäusedeckel abnehmen und auf Verfärbung und Bruch überprüfen	Bei starken Beschädigungen der Teile nehmen Sie bitte Kontakt mit unserer Service-Abteilung auf.
	④	Filter des Steuergeräts überprüfen	Reinigen Sie den Filter oder erneuern Sie ihn.
Alle 3 Monate	①	Überprüfen der Zahnriemenspannung	Einstellen (Abschn. 5.3.5)
	②	Überprüfen, ob die Kugelumlaufspindel durch altes Fett verschmutzt ist	Altes Fett entfernen und neu einfetten
Alle 6 Monate	①	Zähne der Antriebsriemen auf Verschleiß überprüfen	Gegebenenfalls ersetzen
	②	Lüfter und Lüftungsschlitze des Steuergeräts überprüfen	Gegebenenfalls reinigen
Jährlich	①	Pufferbatterien im Roboterarm und Steuergerät austauschen	Siehe Abschn. 5.3.9
Alle 3 Jahre	①	Untersetzungsgetriebe der Achsen J1 und J2 schmieren	Siehe Abschn. 5.3.8
	②	Faltenbälge an der J3-Achse austauschen (nur bei spritzwassergeschützter Ausführung und Reinraumausführung)	Siehe Abschn. 5.3.7


**Tab. 5-3:** Übersicht der periodischen Inspektionspunkte

### 5.3 Inspektions- und Wartungsarbeiten

Im folgenden Abschnitt wird die Durchführung der periodischen Inspektions- und Wartungsarbeiten beschrieben. Die Wartungsarbeiten können auf Anforderung auch durch einen von MITSUBISHI ELECTRIC autorisierten Service-Partner durchgeführt werden.



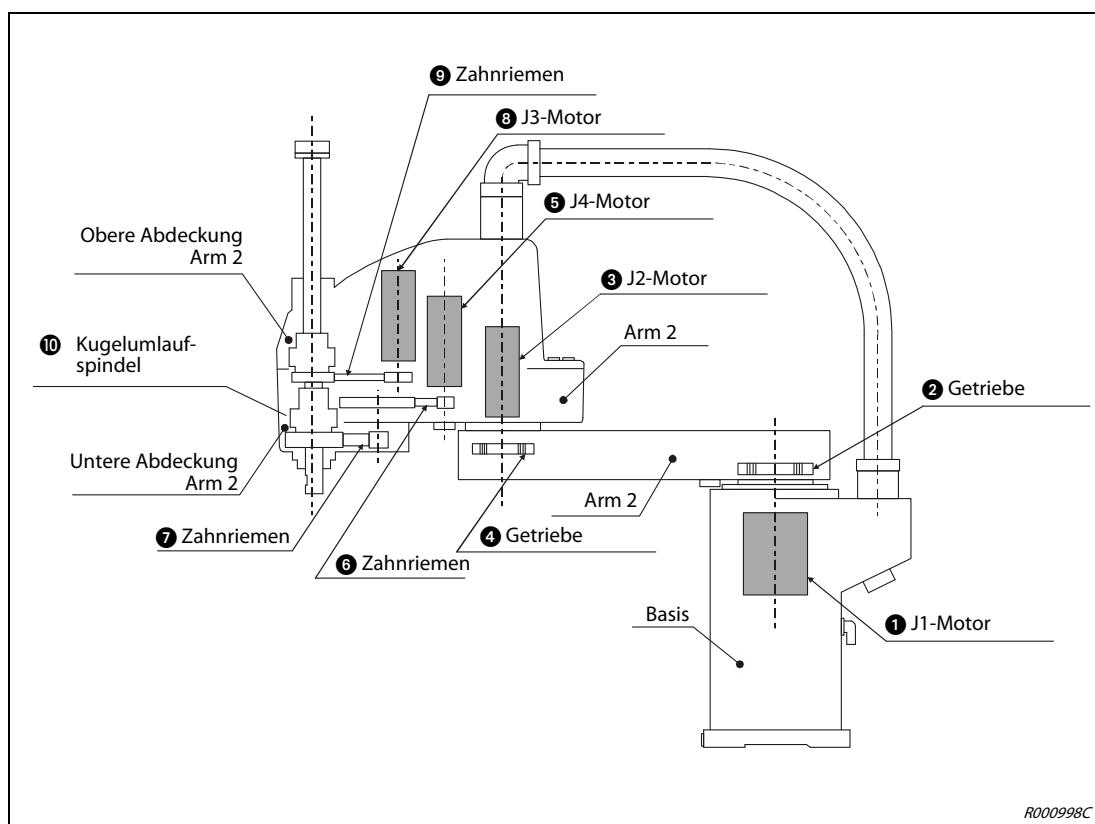
**ACHTUNG:**  
*Demontieren Sie ausschließlich nur die Teile, die laut Wartungsanweisung zur Wartung demon-  
 tiert werden müssen!*



**ACHTUNG:**  
*Nach Wartungsarbeiten kann es zu einer Veränderung des mechanischen Bezugspunktes  
 (Grundposition) kommen. Diese tritt besonders dann auf, wenn der Abgleich der Grundposition  
 bei der Inbetriebnahme des Robotersystems nicht sorgfältig durchgeführt wurde.*

#### 5.3.1 Konstruktion des Roboterarms

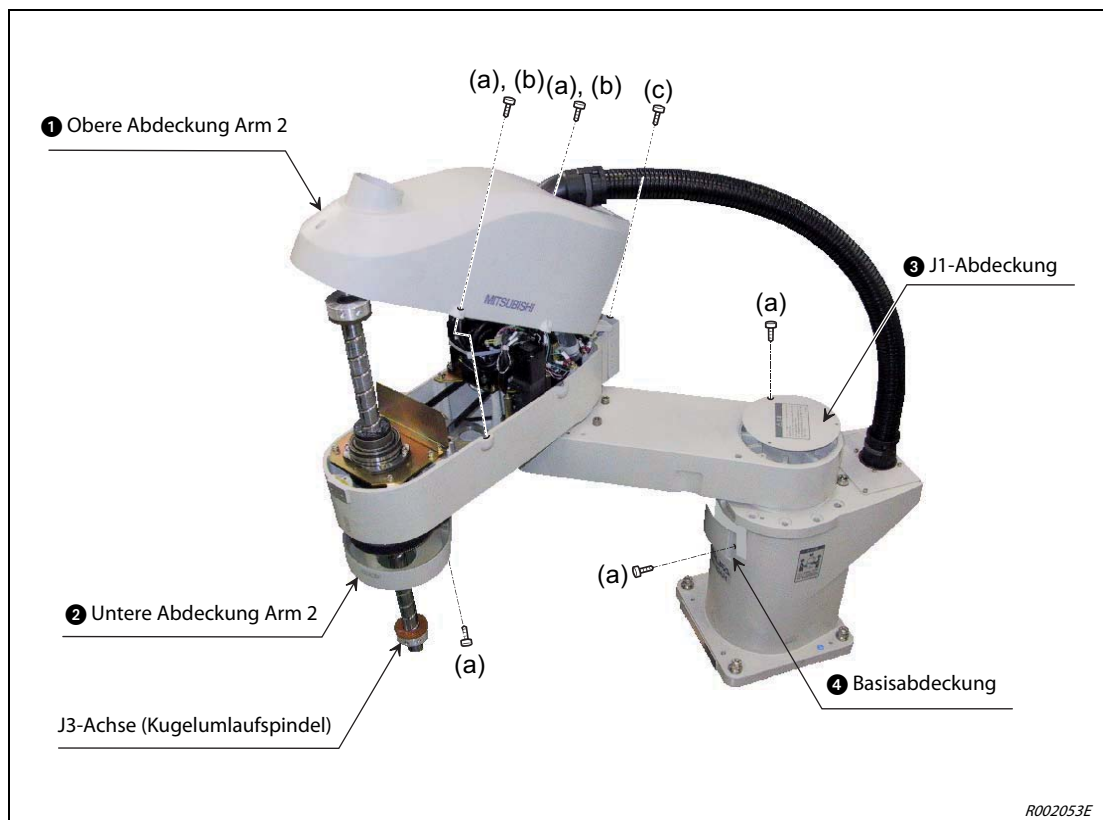
Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau der Roboterarme RH-6SDH, RH-12SDH und RH-20SDH:



**Abb. 5-1:** Aufbau des Roboterarms



### 5.3.2 Entfernen der Gehäuseabdeckungen



**Abb. 5-2:** Lage und Bezeichnung der Gehäuseabdeckungen



**ACHTUNG:**

**Prüfen Sie, ob die Dichtung zusammen mit den Gehäuseabdeckungen entfernt wurde. Ist dies der Fall, kann Ölnebel oder andere Partikel in den Roboterarm gelangen und ihn beschädigen. Wenden Sie sich bitte an Ihren Service-Partner.**

Für die Wartungsarbeiten sind die in den folgenden Tabellen zusammengestellten Gehäuseabdeckungen und Montageschrauben zu entfernen.

**HINWEISE**

Verfahren Sie die J3-Achse im JOG-Betrieb nach unten, bevor Sie die obere Abdeckung des Arms 2 entfernen.

Bei der Reinraum- und der spritzwassergeschützten Ausführung des Roboterarms sind die Gehäuseabdeckungen mit einer Dichtungsmasse versiegelt. Ist bei der Wiederanbringung der Gehäuseabdeckungen aufgrund von Beschädigungen oder Verformungen der Dichtungsmasse keine einwandfreie Abdichtung mehr gewährleistet, muss die Dichtungsmasse erneuert werden. Bei der Reinraumausführung müssen für die Wartungsarbeiten zusätzlich der obere und der untere Faltenbalg entfernt werden.

Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Dichtung		Anzugs- moment [Nm]
			Bezeichnung	Klebeseite	
RH-6SDH (Standardausführung)					
①	Obere Abdeckung Arm 2	1	Dichtung C	Abdeckungsseite	1,39–1,89
③	J1-Abdeckung	1	Dichtung C	Roboterseite	
RH-6SDH (Reinraum- oder spritzwassergeschützte Ausführung)					
①	Obere Abdeckung Arm 2	1	Dichtung A	Abdeckungsseite	1,39–1,89
②	Untere Abdeckung Arm 2	1	Dichtung A	Abdeckungsseite	
③	J1-Abdeckung	1	Dichtung A	Roboterseite	
④	Basisabdeckung	1	Dichtung B	Roboterseite	
RH-12SDH/20SDH (Standardausführung)					
①	Obere Abdeckung Arm 2	1	Dichtung C	Abdeckungsseite	1,39–1,89
③	J1-Abdeckung	1	Dichtung C	Roboterseite	
RH-12SDH/20SDH (Reinraum- oder spritzwassergeschützte Ausführung)					
①	Obere Abdeckung Arm 2	1	Dichtung A	Abdeckungsseite	1,39–1,89
②	Untere Abdeckung Arm 2	1	Dichtung A	Abdeckungsseite	
③	J1-Abdeckung	1	Dichtung A	Roboterseite	
④	Basisabdeckung	1	Dichtung B	Roboterseite	

**Tab. 5-4:** Zusammenstellung der Gehäuseabdeckungen des Roboterarms

Gehäuseabdeckung		Montageschrauben			Bemerkung
			Bezeichnung	Anzahl	
❶	Obere Abdeckung Arm 2	(a)	Innensechskantschrauben M4 × 10	10	RH-6SDH
		(b)	Innensechskantschrauben M4 × 10	9	RH-12SDH/20SDH
		(c)	Innensechskantschrauben M4 × 14	2	RH-12SDH/20SDH (2 Schrauben auf der Rückseite)
❷	Untere Abdeckung Arm 2	(a)	Innensechskantschrauben M4 × 10	3	
❸	J1-Abdeckung	(a)	Innensechskantschrauben M4 × 10	3	
❹	Basisabdeckung	(a)	Innensechskantschrauben M4 × 10	2	

**Tab. 5-5:** Übersicht der Befestigungsschrauben für die Abdeckungen



**ACHTUNG:**

**Achten Sie darauf, dass die Gehäuseoberfläche keine Beschädigungen aufweist. Ein einwandfreier Einsatz kann dann nicht mehr garantiert werden, da Ölnebel in den Roboterarm gelangen kann. Sollten Sie Beschädigungen feststellen, kontaktieren Sie Ihren Service-Partner.**

### 5.3.3 Austausch der Gehäusedichtungen

Die Gehäusedichtungen der Roboter altern mit der Zeit. Tauschen Sie die Dichtungen daher nach der in nachfolgender Tabelle empfohlenen Zeit aus. Werden die Dichtungen nicht rechtzeitig ersetzt, kann Wasser oder Öl in den Roboter dringen und zu Fehlfunktionen führen.


Umgebungsbedingungen	Roboter mit Sperrluft beaufschlagt	Austausch der Gehäusedichtungen
Normale Umgebung	Nein ①	Wenn die Dichtung Risse aufweist oder sich löst.
Reinraum	Nein ①	
Ölnebelbelastete Umgebung	Ja	Wenn die Gehäuseabdeckung entfernt und wieder angebracht werden soll.
	Nein	

**Tab. 5-6:** Richtlinien zum Austausch der Gehäusedichtungen

- ① In normaler Umgebung und unter Reinraumbedingungen ist keine Beaufschlagung des Roboters mit Sperrluft notwendig.


Gehen Sie beim Austausch der Gehäusedichtungen wie folgt vor:

- ① Entfernen Sie die alte Dichtung. Entfernen Sie Klebe- und Fettreste von der Klebefläche.
- ② Bringen Sie die neue Dichtung an. Die Dichtung ist mit einem beidseitigen Klebefilm versehen. Achten Sie dabei auf eine saubere Verlegung der Dichtung entlang der Klebefläche (siehe Abb. 5-3 und Abb. 5-5). Die Dichtung darf sich nicht verschieben. Abb. 5-4 zeigt die fehlerhafte Verlegung einer Gehäusedichtung.
- ③ Einige Dichtungen müssen auf den Roboterkörper, andere auf die Gehäuseabdeckungen geklebt werden. In Tab. 5-4 ist der Ort der Klebestelle aufgelistet.
- ④ Die Dichtung der oberen Abdeckung des Arms 2 besteht aus mehreren Teilen, deren Enden sich nach der Verlegung überlappen. Achten Sie auf eine einwandfreie Verbindung der Nahtstellen. In Abb. 5-8 und Abb. 5-9 sind Beispiele für gute und schlechte Verbindungen der Schnittkanten dargestellt.
  - Verlegen Sie die Dichtung entlang der Klebefläche. Legen Sie die Enden so übereinander, dass sie sich 1 mm überlappen.
  - Dichten Sie die Schnittkanten mit einem flüssigen Dichtungsmittel ab. (Empfohlenes Dichtungsmittel: 1212 von Three Bond)
  - Dichten Sie alle Nahtstellen so ab, dass keine Lücke verbleibt.



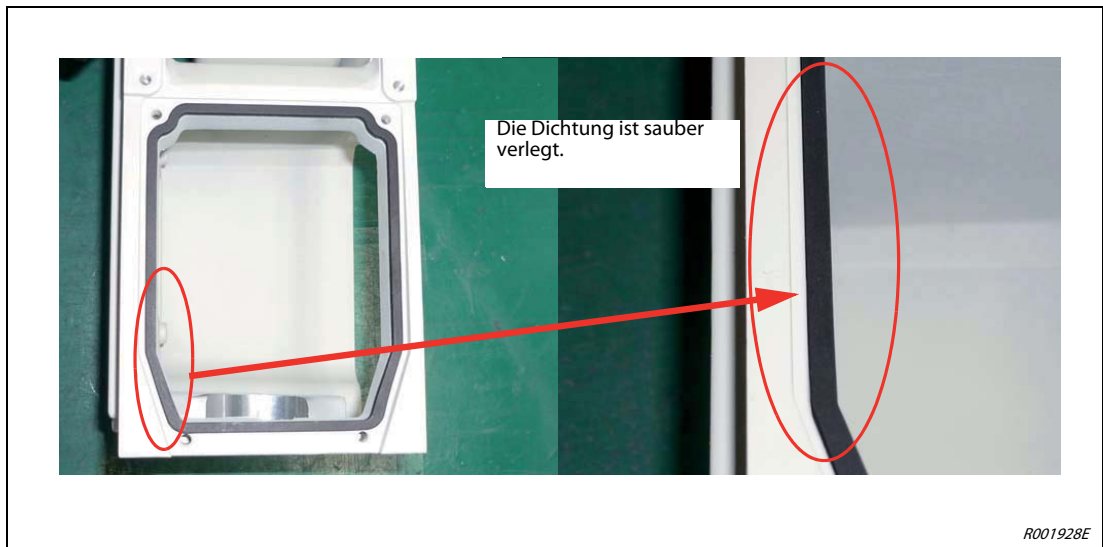
**ACHTUNG:**  
**Bringen Sie die Gehäuseabdeckungen nicht unmittelbar nach dem Verkleben der Dichtungen an. Warten Sie ca. 6 Stunden, bis das Dichtungsmittel ausgehärtet ist.**

- ⑤ Überprüfen Sie die Verklebung der Dichtungen und montieren Sie die Gehäuseabdeckung. Ziehen Sie die Schrauben mit den angegebenen Drehmomenten an (siehe Tab. 5-4). Beachten Sie beim Festziehen der Schrauben die in Abb. 5-10 aufgeführte Reihenfolge.

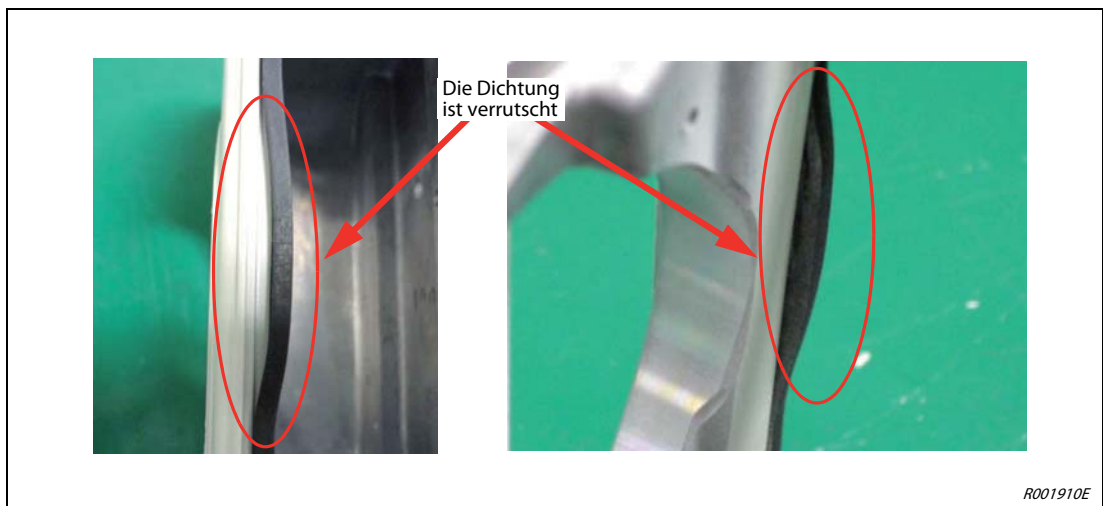


**ACHTUNG:**  
**Drücken Sie die Dichtungen beim Anbringen mit dem Finger auf die Klebestelle. Eine schlecht verklebte Dichtung kann sich unter dem Druck der Gehäuseabdeckung lösen, so dass die Schutzklasse nicht mehr gegeben ist.**

- ⑥ Der Austausch der Gehäusedichtungen ist abgeschlossen.

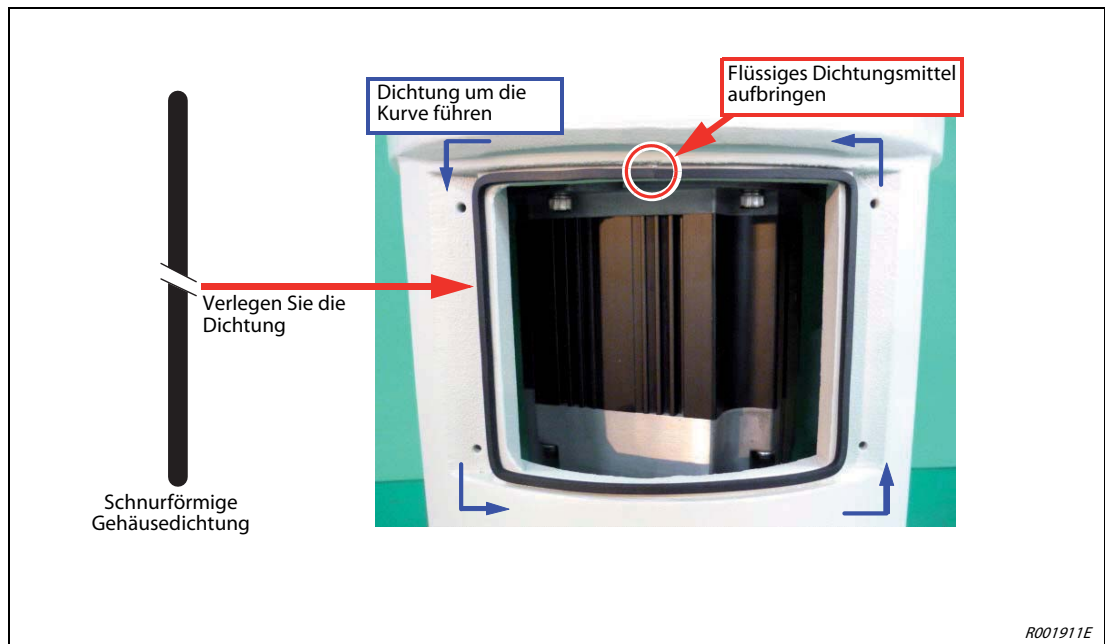


**Abb. 5-3:** Richtige Anbringung der Gehäusedichtung



**Abb. 5-4:** Falsche Anbringung der Gehäusedichtung

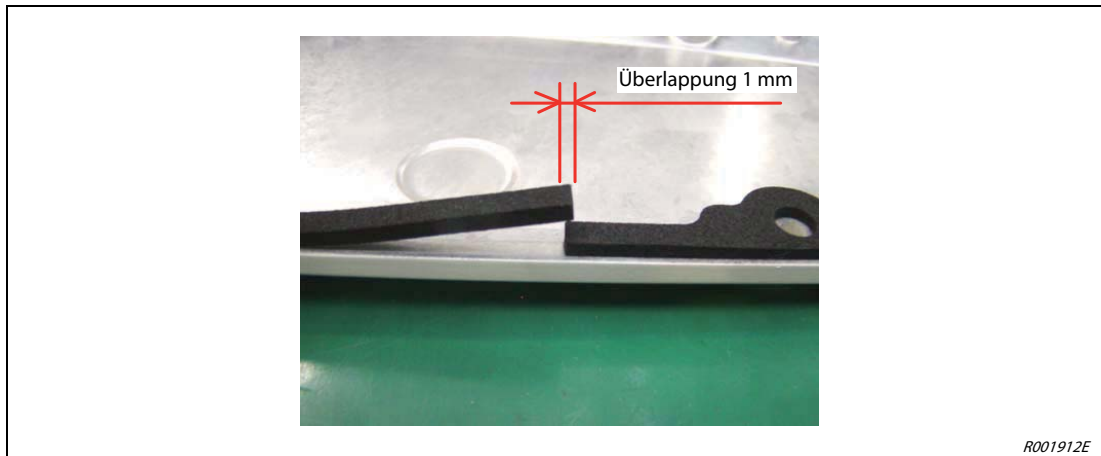
Einige der verwendeten Dichtungen sind schnurförmig. Verlegen Sie diese Dichtung entlang der Klebefläche und führen Sie sie um die Kurven.



**Abb. 5-5:** Anbringung einer schnurförmigen Gehäusedichtung

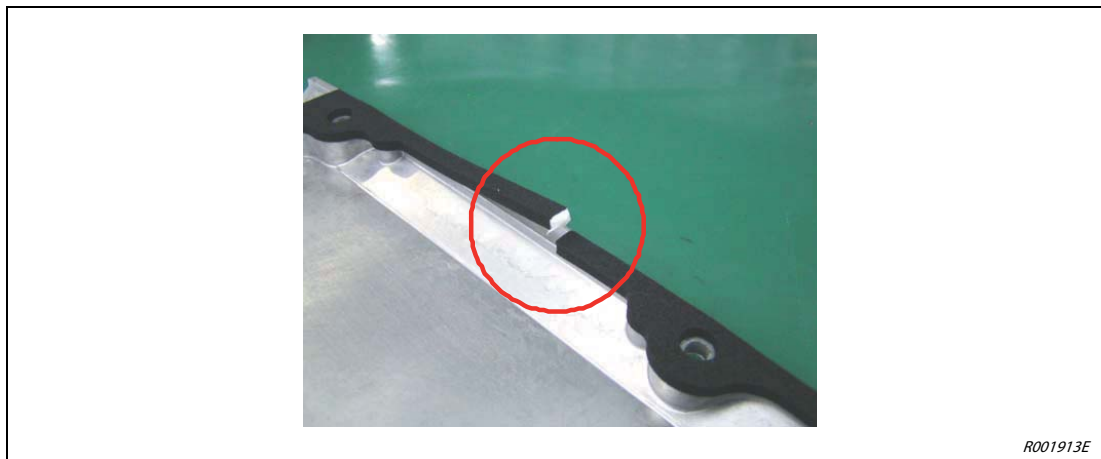
### Nahtstellen der Gehäusedichtungen

- ① Schneiden Sie die Gehäusedichtung so ab, dass sich die Enden 1 mm überlappen.



**Abb. 5-6:** Die Nahtstellen müssen sich 1 mm überlappen

- ② Geben Sie flüssiges Dichtungsmittel auf die Schnittkanten.



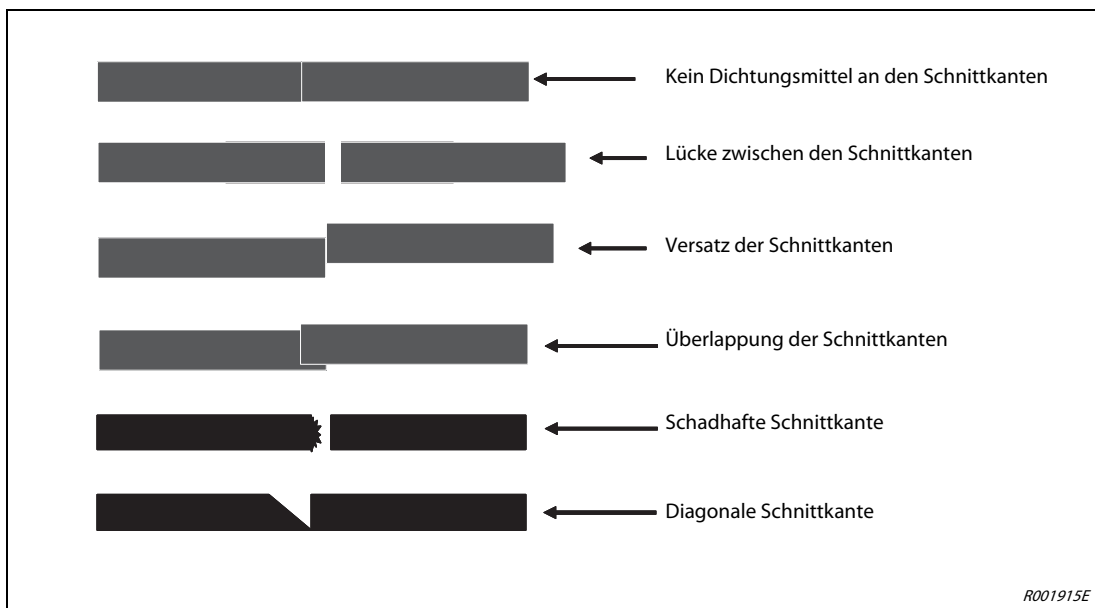
**Abb. 5-7:** Dichtungsmittel auf die Schnittkanten geben

- ③ Verbinden Sie die Schnittkanten der Dichtung so, dass keine Lücke verbleibt.

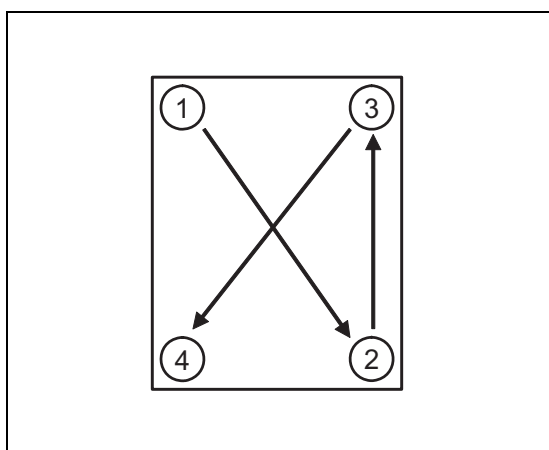


**Abb. 5-8:** Schnittkanten mit flüssigem Dichtungsmittel verbinden

④ Achten Sie auf eine einwandfreie Verbindung der Schnittkanten. Vermeiden Sie insbesondere die in folgender Abbildung gezeigten Fehler.



**Abb. 5-9:** Fehlerhafte Verbindung der Schnittkanten



**Abb. 5-10:** Reihenfolge beim Anziehen der Befestigungsschrauben

R001916E



### 5.3.4 Wartung der Zahnriemen

Die Achsen des Roboterarms werden über Zahnriemen angetrieben. Anders als bei Ketten und Zahnradern bedarf der Zahnriemen keiner Schmierfette und entwickelt nur geringe Betriebsgeräusche. Bei ungenügender Wartung des Zahnriemens oder falscher Zahnriemenspannung kann es zu erhöhtem Verschleiß und stärkerer Geräuschentwicklung kommen.

Um den Spannungsverlust des neuen Zahnriemens zu kompensieren, wird er werkseitig vorgealtert. Die Spannung des Zahnriemens wird im Werk korrekt eingestellt.

Die Zahnriemenspannung muss regelmäßig überprüft und eingestellt werden, da während längerer Betriebsdauer eine Streckung des Zahnriemens eintritt.

Hilfreich bei der Wartung ist eine Einstellung der Riemenspannung mittels eines akustischen Tensio-meters (z. B.: Hersteller: Gates Unitta Asia Company, Gerät: U-505). Hinweise zur Einstellung der Zahnriemenspannung finden Sie auf Seite 5-21.

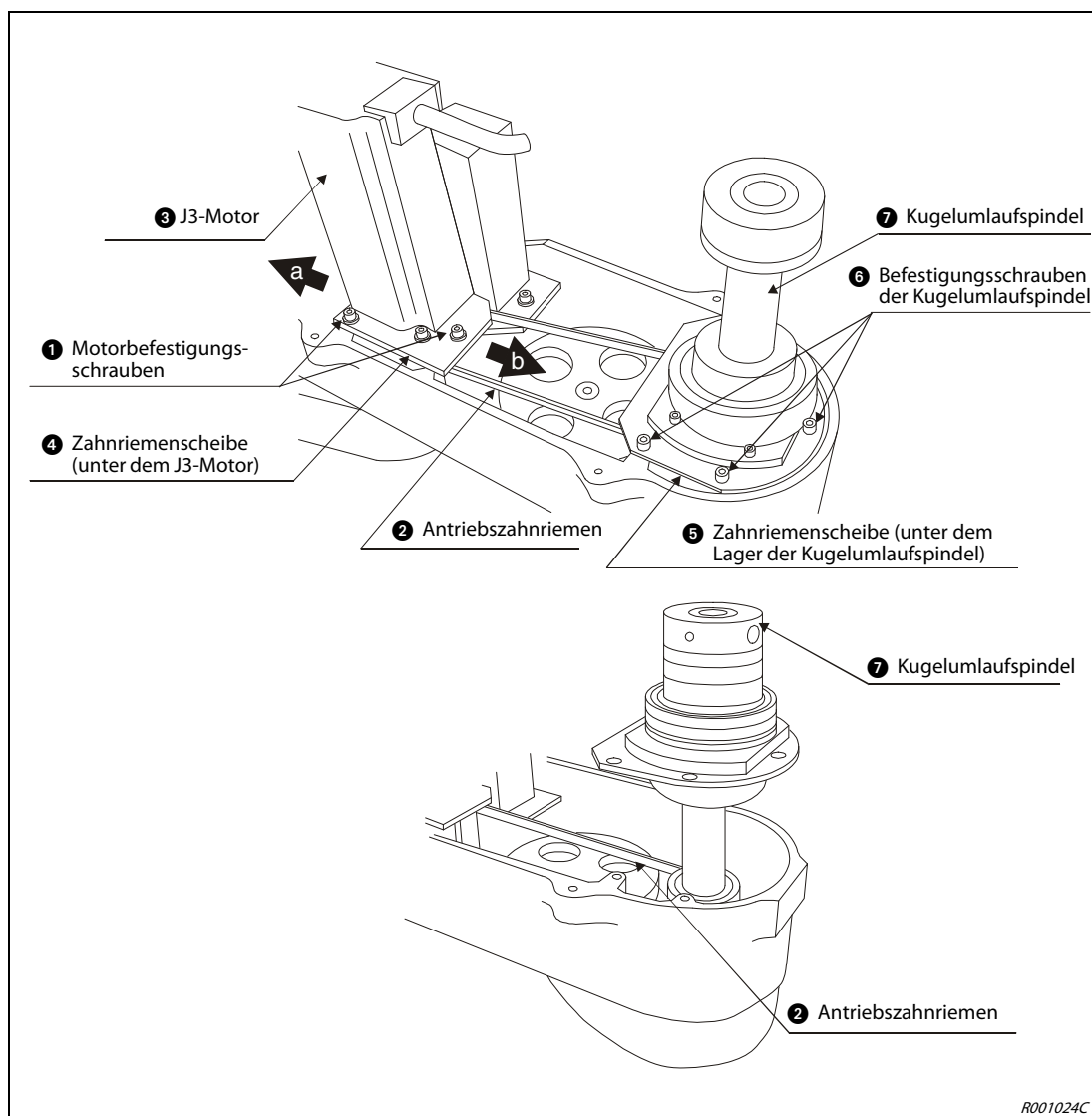
Ein Austausch des Zahnriemens ist in jedem Fall notwendig, wenn

- ein Zahn ausbricht,
- der Zahnriemen aufgrund von Öl oder Schmierfett aufgequollen ist,
- die Riemenbreite sich verringert hat (halbe Zahnbreite),
- der Zahnriemen wegen zu großer Abnutzung über die Zahnriemenscheibe rutscht (dies kann auch dann der Fall sein, wenn das Aluminiumzahnrad abgenutzt ist)
- oder der Zahnriemen reißt.

#### HINWEIS

Die Abnutzung der Zahnriemen ist von der Betriebsdauer des Roboters abhängig. Wenn Sie nach 300 Betriebsstunden Abriebstaub im Gehäusedeckel finden, ist das eine normale Betriebserscheinung. Sollte nach kurzer Zeit erneut ein erhöhter Abriebstaub entstehen, so wechseln Sie den Riemen und stellen Sie die Zahnriemenspannung entsprechend ein.

### 5.3.5 Inspektion, Einstellung und Ersetzen des Antriebszahnriemens für die J3-Achse



**Abb. 5-11:** Antriebszahnriemen für die J3-Achse

#### Inspektion des Antriebszahnriemens

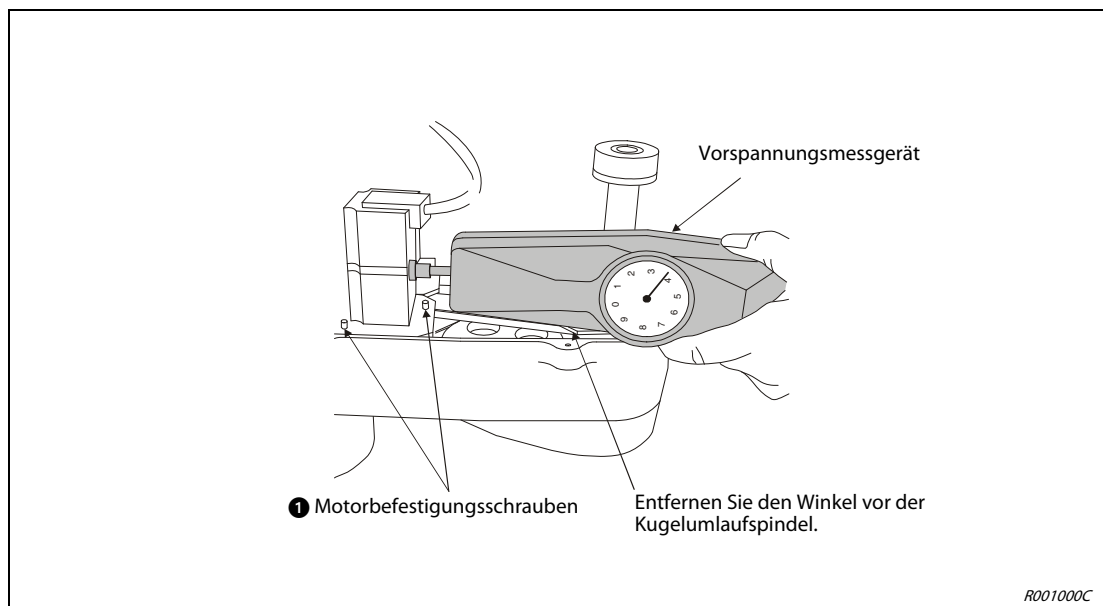
- ① Prüfen Sie, ob die Spannungsversorgung des Steuergeräts ausgeschaltet ist.
- ② Entfernen Sie die obere Abdeckung des Arms 2 (siehe Abb. 5-2).
- ③ Überprüfen Sie den Antriebszahnriemen auf Beschädigungen und Verschleiß (siehe Abschn. 5.3.4).
- ④ Prüfen Sie die Zahnriemenspannung (siehe Abb. 5-16). Drücken Sie in der Mitte leicht auf den Antriebszahnriemen. Der Zahnriemen muss sich
  - beim Roboter RH-6SDH mit etwa 2 N ca. 2,5 mm herunterdrücken lassen.
  - bei den Robotern RH-12SDH/20SDH mit etwa 4 N ca. 3,7 mm herunterdrücken lassen.

**Einstellung der Zahnriemenspannung**

- ① Führen Sie die im Abschnitt „Inspektion des Antriebszahnriemens“ genannten Schritte ① und ② aus.
- ② Lösen Sie die beiden Motorbefestigungsschrauben ①. Achten Sie darauf, dass Sie die Schrauben nicht ganz herausdrehen.
- ③ Stellen Sie die Zahnriemenspannung mit Hilfe des Motors ③ entsprechend den Werten aus Tab. 5-7 ein.
- ④ Bewegen Sie den Motor ③ in Richtung „a“, so spannt sich der Zahnriemen ②.  
Bewegen Sie den Motor ③ in Richtung „b“, so entspannt sich der Zahnriemen ②.
- ⑤ Achten Sie beim Entspannen des Zahnriemens darauf, dass dieser nicht von den Zahnriemenscheiben ④ oder ⑤ springt oder verspringt, da dies zu einer Abweichung des Nullpunkts führt.
- ⑥ Ziehen Sie die Motorbefestigungsschrauben ① nach der Einstellung wieder fest an. Ein nicht richtig festgeschraubter Motor ③ kann sich aufgrund von Vibrationen lösen.

**Antriebszahnriemen austauschen**

- ① Fahren Sie die J3-Achse mit der Teaching Box bis in die untere Endstellung. Lösen Sie die Bremse der J3-Achse.
- ② Schalten Sie die Versorgungsspannung des Steuergeräts aus.
- ③ Fixieren Sie die Zahnriemenscheiben beim Austausch des Zahnriemens. Wenn sich die Stellung der Zahnriemenscheiben ④ und ⑤ verändert, verschiebt sich die Grundposition des Roboterarms.
- ④ Lösen Sie die Motorbefestigungsschrauben ①, heben Sie den Motor ③ an und lösen Sie den Zahnriemen ② von der Zahnriemenscheibe ④.
- ⑤ Lösen Sie die Befestigungsschrauben ⑥ der Kugelumlaufspindel, heben Sie die Spindel nach oben heraus an und lösen Sie den Zahnriemen ② von der Zahnriemenscheibe ⑤.
- ⑥ Montieren Sie den neuen Antriebszahnriemen, in dem Sie die in ④ und ⑤ beschriebenen Schritte in umgekehrter Reihenfolge ausführen.
- ⑦ Legen Sie den Zahnriemen um die beiden Zahnriemenscheiben ④ und ⑤, wenn sich die J3-Achse am oberen mechanischen Anschlag befindet.
- ⑧ Stellen Sie die Zahnriemenspannung wie oben beschrieben ein.  
Eine höhere Einstellgenauigkeit der Zahnriemenspannung erzielen Sie, wenn Sie mit Hilfe eines Vorspannungsmessgerätes die Zugkraft des Zahnriemens am J3-Motor ② für den Roboter RH-6SDH auf 65 N und für den Roboter RH-12SDH/20SDH auf 90 N einstellen und anschließend den Motor wieder mit den Schrauben ① befestigen (siehe folgende Abbildung).



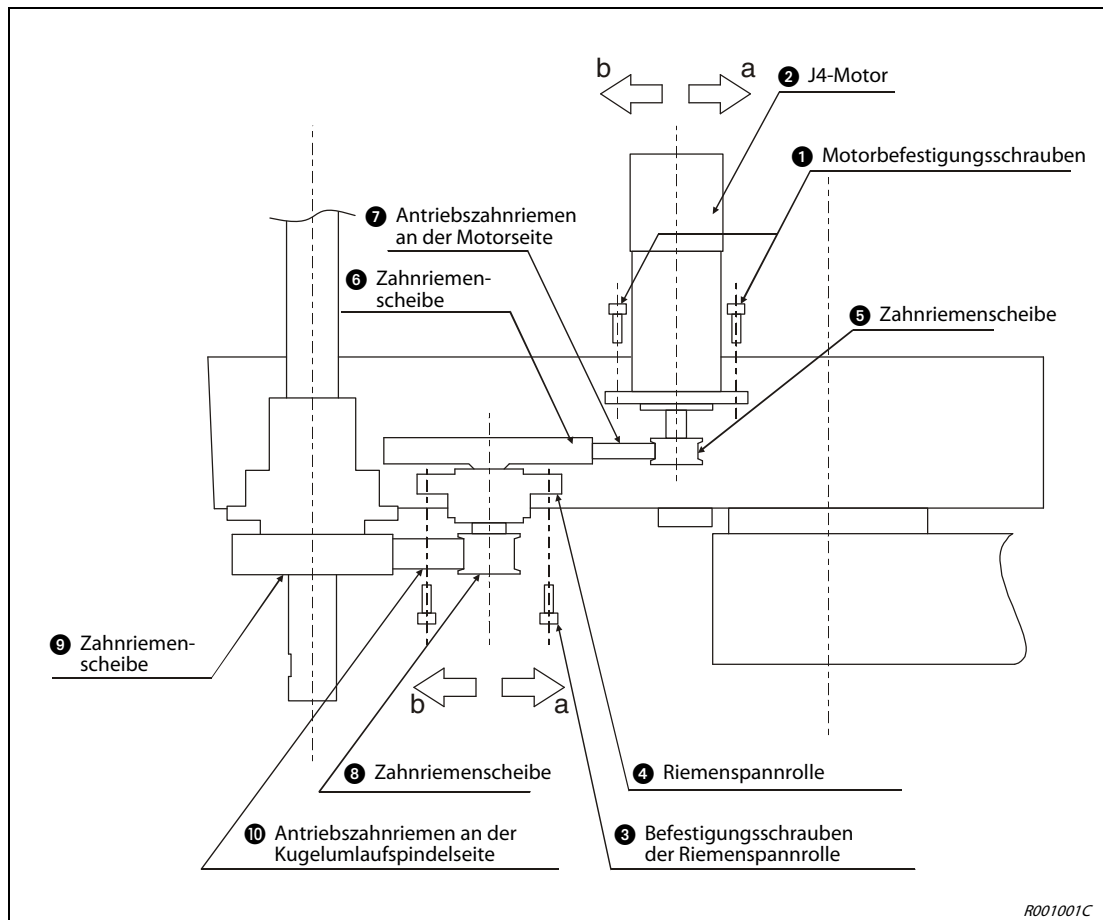
**Abb. 5-12:** Zahnriemenspannung des Antriebszahnriemens für die J3-Achse

- ⑨ Überprüfen Sie, ob sich eine Änderung der Grundposition ergeben hat.
- ⑩ Korrigieren Sie gegebenenfalls die Grundposition des Roboterarms durch eine erneute Einstellung des Bezugspunktes (Nullpunkts).

**ACHTUNG:**

**Nach einem Zahnriemen austausch kann es zu einer Veränderung des Bezugspunktes kommen. Korrigieren Sie gegebenenfalls die Bezugspunkt Daten.**

### 5.3.6 Inspektion, Einstellung und Ersetzen des Antriebszahnriemens für die J4-Achse



**Abb. 5-13:** Antriebszahnriemen für die J4-Achse

#### Inspektion des Antriebszahnriemens

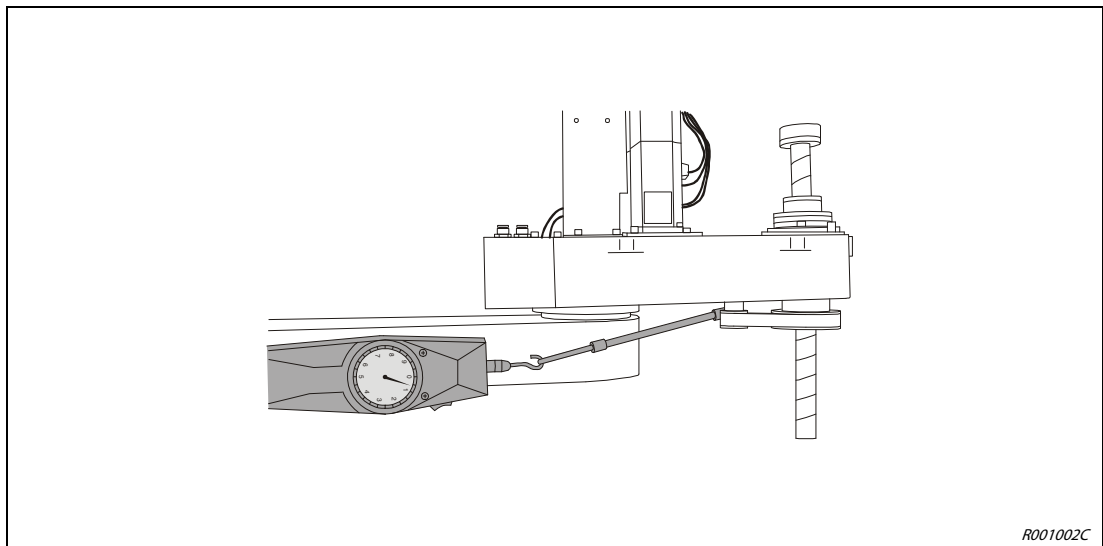
- ① Prüfen Sie, ob die Spannungsversorgung des Steuergeräts ausgeschaltet ist.
- ② Entfernen Sie die obere und die untere Abdeckung des Arms 2 (siehe Abb. 5-2).
- ③ Überprüfen Sie die Antriebszahnriemen an der Motor- und der Kugelumlaufspindelseite auf Beschädigungen und Verschleiß (siehe Abschn. 5.3.4).
- ④ Prüfen Sie die Zahnriemenspannung (siehe Abb. 5-16). Drücken Sie in der Mitte leicht auf den Antriebszahnriemen. Der Zahnriemen muss sich
  - beim Roboter RH-6SDH auf der Motorseite mit etwa 2 N ca. 1,2 mm und auf der Kugelumlaufspindelseite mit etwa 4 N ca. 1,2 mm herunterdrücken lassen.
  - beim Roboter RH-12SDH/20SDH auf der Motorseite mit etwa 2 N ca. 2,1 mm und auf der Kugelumlaufspindelseite mit etwa 5 N ca. 1,7 mm herunterdrücken lassen.

**Einstellung der Zahnriemenspannung**

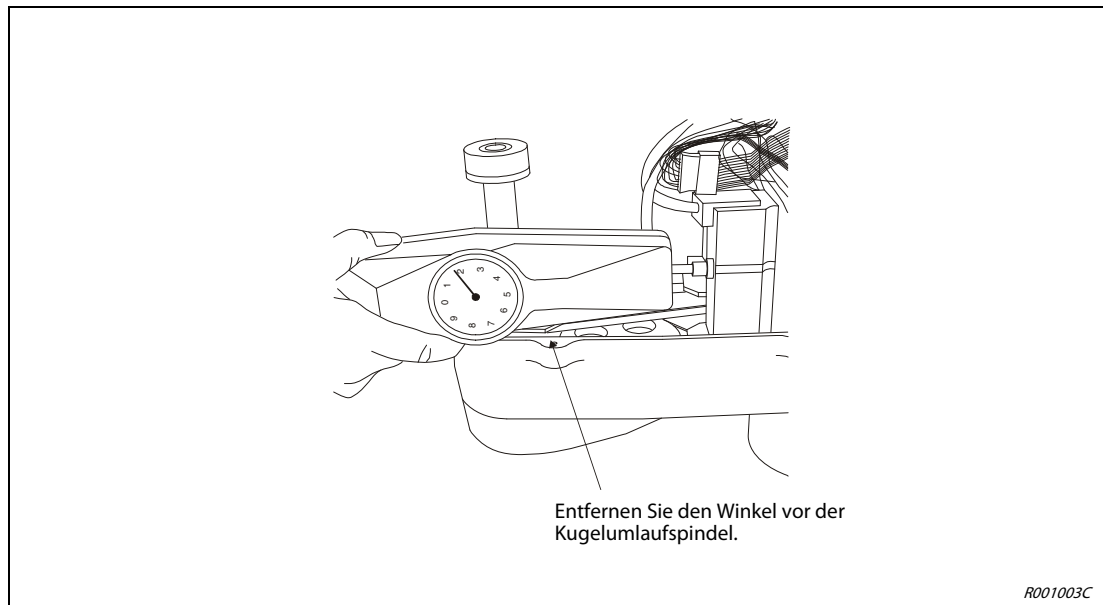
- ① Führen Sie die im Abschnitt „Inspektion des Antriebszahnriemens“ genannten Schritte ① und ② aus.
- ② Lösen Sie die beiden Motorbefestigungsschrauben ① und die drei Installationsschrauben der Riemen Spannrolle ③. Achten Sie darauf, dass Sie die Schrauben nicht ganz herausdrehen.
- ③ Stellen Sie die Spannung des Zahnriemens an der Kugelumlaufspindelseite ⑩ über die Riemen spannrolle ④ entsprechend den Werten aus Tab. 5-7 ein.
- ④ Stellen Sie die Spannung des Zahnriemens auf der Motorseite ⑦ mit Hilfe des Motors ② entsprechend den Werten aus Tab. 5-7 ein.
- ⑤ Bewegen Sie die Riemen Spannrolle ④ oder den Motor ② in Richtung „a“, so spannt sich der Zahnriemen.  
Bewegen Sie die Riemen Spannrolle ④ oder den Motor ② in Richtung „b“, so entspannt sich der Zahnriemen.
- ⑥ Achten Sie beim Entspannen der Zahnriemen darauf, dass diese nicht von den Zahnriemenscheiben ⑤, ⑥, ⑧ oder ⑨ springen oder verspringen, da dies zu einer Abweichung des Nullpunkts führt.
- ⑦ Ziehen Sie die Befestigungsschrauben der Riemen Spannrolle ③ und die Motorbefestigungsschrauben ① nach der Einstellung wieder fest an. Eine nicht richtig festgeschraubte Riemen spannrolle ④ oder ein nicht richtig festgeschraubter Motor ② kann sich aufgrund von Vibrationen lösen.

**Antriebszahnriemen austauschen**

- ① Schalten Sie die Versorgungsspannung des Steuergeräts aus.
- ② Fixieren Sie die Zahnriemenscheiben beim Austausch des Antriebszahnriemens. Wenn sich die Stellung der Zahnriemenscheiben ⑤, ⑥, ⑧ oder ⑨ verändert, verschiebt sich die Grundposition des Roboterarms.
- ③ Lösen Sie die drei Installationsschrauben der Riemenspannrolle ③ und die beiden Motorbefestigungsschrauben ①, um die Antriebszahnriemen ⑦ und ⑩ zu entfernen. Behindert die Greifhand ein Wechseln des Antriebszahnriemens, demontieren Sie die Greifhand, bevor Sie den Zahnriemen wechseln.
- ④ Stellen Sie die Zahnriemenspannung wie oben beschrieben ein.  
Eine höhere Einstellgenauigkeit der Zahnriemenspannung erzielen Sie, wenn Sie die Zugkraft an der Riemenspannrolle ④ mit Hilfe eines Vorspannungsmessgerätes für den Roboter RH-6SDH auf 135 N und für die Roboter RH-12SDH/20SDH auf 115 N einstellen und anschließend die Riemenspannrolle wieder mit den Schrauben ③ befestigen (siehe Abb. 5-14).  
Stellen Sie die Zugkraft des Zahnriemens am J4-Motor ② für den Roboter RH-6SDH auf 65 N und für die Roboter RH-12SDH/20SDH auf 45 N ein und befestigen Sie anschließend den Motor wieder mit den Schrauben ① (siehe Abb. 5-15).



**Abb. 5-14:** Zahnriemenspannung des Antriebszahnriemens für die J4-Achse auf der Kugelumlaufspindelseite



**Abb. 5-15:** Zahnriemenspannung des Antriebszahnriemens für die J4-Achse auf der Motorseite

- ⑤ Überprüfen Sie, ob sich eine Änderung der Grundposition ergeben hat.
- ⑥ Korrigieren Sie gegebenenfalls die Grundposition des Roboterarms durch eine erneute Einstellung des Bezugspunktes (Nullpunktes).



**ACHTUNG:**

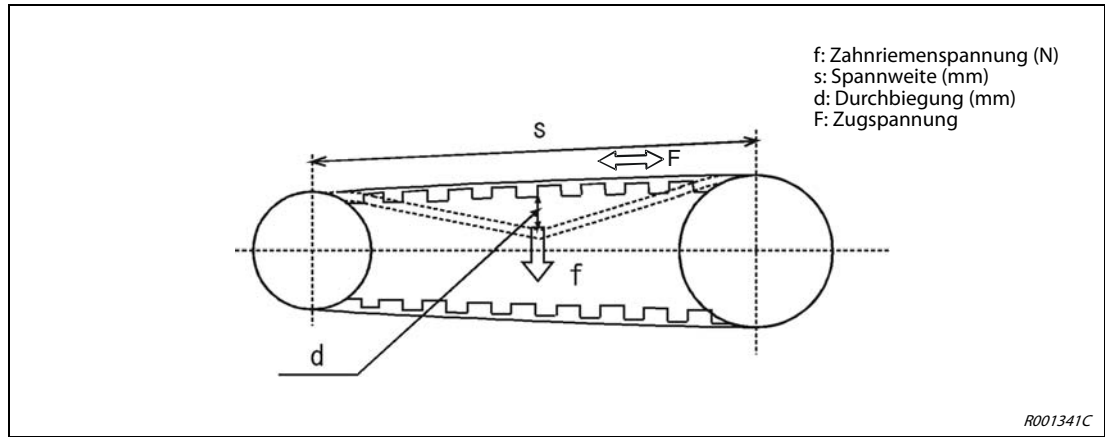
**Nach einem Zahnriemen austausch kann es zu einer Veränderung des Bezugspunktes kommen. Korrigieren Sie gegebenenfalls die Bezugspunkt Daten.**



**Hinweise zur Zahnriemenspannung**

Ein Zahnriemen muss eine bestimmte Spannung haben, um eine gleichbleibende und dauerhafte Kraftübertragung zu gewährleisten. Bei zu schwacher Spannung vibriert die lose Riemen-seite. Bei zu starker Spannung vibriert die gespannte Seite und erzeugt ein schrilles Geräusch.

Abb. 5-16 und Tab. 5-7 beschreiben das Prüfen des Zahnriemens. Die Einstellung der Zahnriemenspannung ist korrekt, wenn mit einer Kraft „f“ eine Durchbiegung „d“ der Spannweite „s“ erreicht wird.



**Abb. 5-16:** Definition der Zahnriemenspannung

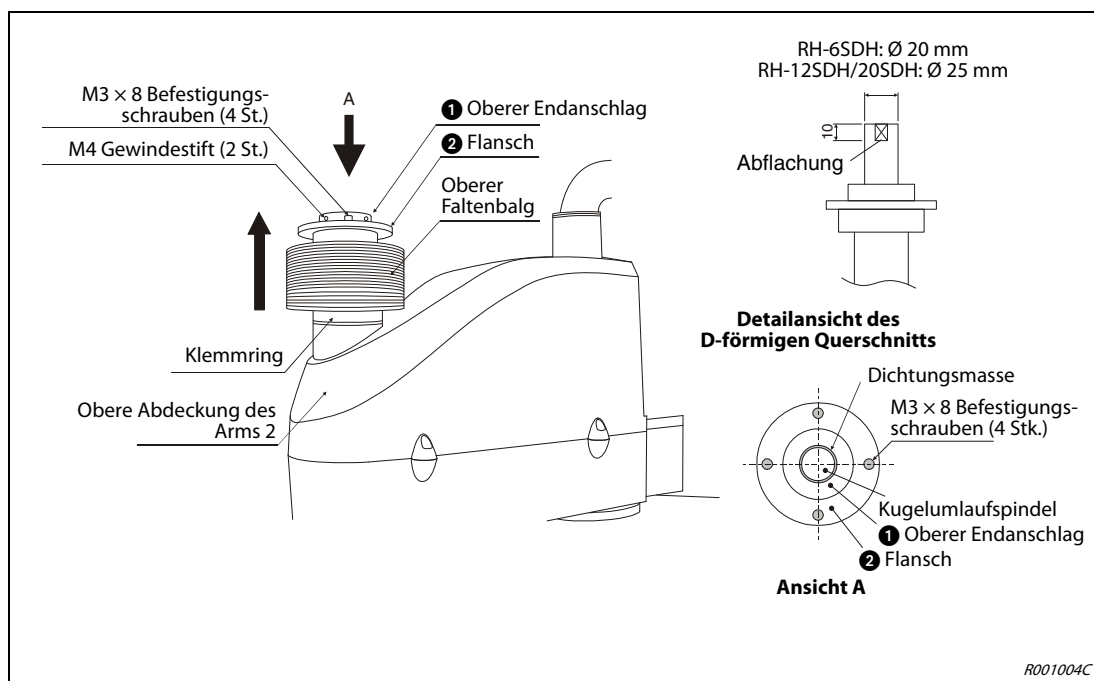
Gelenk	Zahnriementyp	Spannweite „s“ [mm]	Durchbiegung „d“ [mm]	Zahnriemenspannung „f“ [N]	Bemerkung
<b>RH-6SDH</b>					
J3	453-3GT-6	159	2,5	2	
J4 (Motorseite)	357-3GT-6	79	1,1	2	
J4 (Kugelumlaufspindelseite)	303-3GT-12	75	1,2	4	
<b>RH-12SDH/20SDH</b>					
J3	666-3GT-12	239	3,7	4	RH-12SDH
	681-3GT-12	238	3,7	4	RH-20SDH
J4 (Motorseite)	540-3GT-6	134	2,1	2	
J4 (Kugelumlaufspindelseite)	471-3GT-15	107	1,7	5	

**Tab. 5-7:** Zahnriemenspannung

### 5.3.7 Austausch des Faltenbalgs

#### Austausch des oberen Faltenbalgs

- ① Bewegen Sie die J3-Achse in eine Position, in der der Klemmring entfernt werden kann.
- ② Schalten Sie die Versorgungsspannung des Steuergeräts aus.
- ③ Entfernen Sie den Klemmring.
- ④ Lösen Sie die beiden Gewindestifte am oberen Endanschlag ① der Kugelumlaufspindel und lösen Sie den Faltenbalg von der oberen Abdeckung des Arms 2.
- ⑤ Montieren Sie den neuen Faltenbalg. Das Drehmoment für die vier Befestigungsschrauben (M3 × 8) des Flansches ② beträgt 0,8 Nm.
- ⑥ Montieren Sie den Endanschlag ① wieder an der Kugelumlaufspindel und befestigen Sie ihn mit den beiden M4-Schrauben. Beachten Sie dabei den D-förmigen Querschnitt am oberen Ende der Kugelumlaufspindel.
- ⑦ Befestigen Sie den Faltenbalg mit dem Klemmring an der oberen Abdeckung des Arms 2.
- ⑧ Dichten Sie den Zwischenraum zwischen dem oberen Endanschlag ① und dem Flansch ② mit Hilfe der in Tab. 5-13 empfohlenen Dichtungsmasse ab.



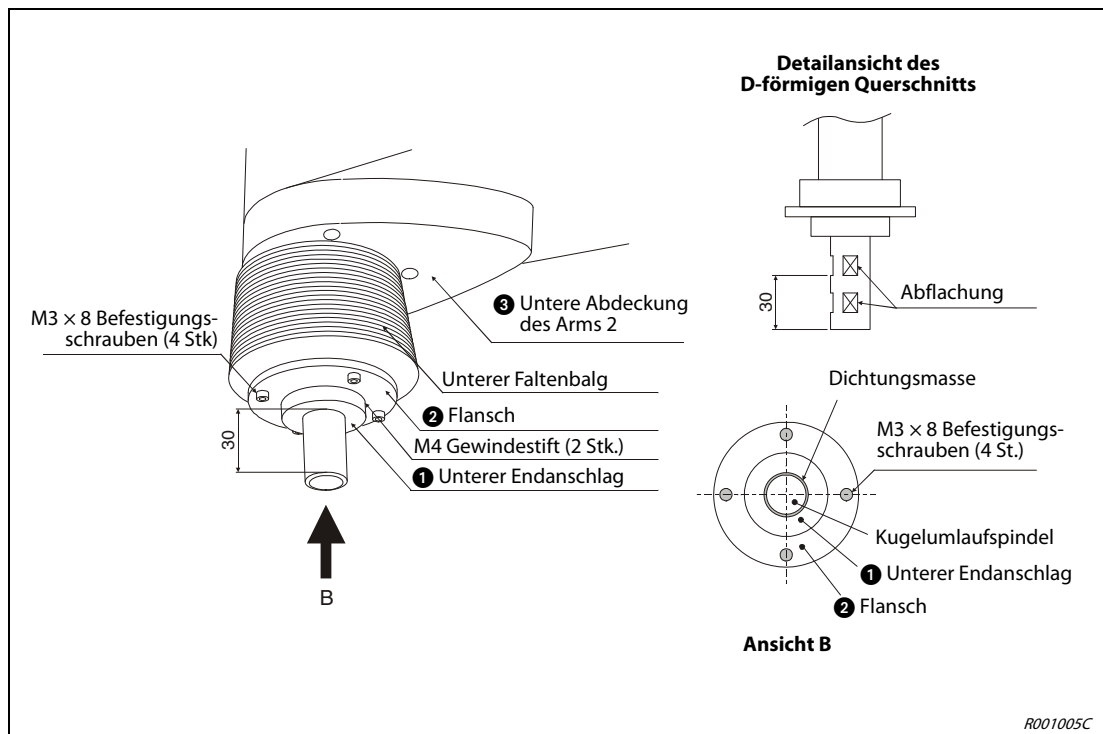
**Abb. 5-17:** Austausch des oberen Faltenbalgs

### Austausch des unteren Faltenbalgs

- ① Schalten Sie die Versorgungsspannung des Steuergeräts aus.
- ② Entfernen Sie die drei M4-Befestigungsschrauben der unteren Abdeckung des Arms 2 ③.
- ③ Lösen Sie die beiden Gewindestifte am unteren Endanschlag ① der Kugelumlaufspindel und lösen Sie den Faltenbalg von der unteren Abdeckung des Arms 2.
- ④ Lösen Sie die vier Befestigungsschrauben (M3 × 8) des Flansches ② und entfernen Sie den unteren Faltenbalg.
- ⑤ Montieren Sie den neuen Faltenbalg. Das Drehmoment für die vier Befestigungsschrauben (M3 × 8) des Flansches ② beträgt 0,8 Nm.
- ⑥ Montieren Sie den Endanschlag ① etwa 30 mm über dem unteren Ende der Kugelumlaufspindel und befestigen Sie ihn mit den beiden M4-Gewindestiften. Beachten Sie dabei den D-förmigen Querschnitt am unteren Ende der Kugelumlaufspindel.
- ⑦ Montieren Sie die untere Abdeckung des Arms 2 ③ mit den drei M4-Befestigungsschrauben.
- ⑧ Dichten Sie den Zwischenraum zwischen dem unteren Endanschlag ① und dem Flansch ② mit Hilfe der in Tab. 5-13 empfohlenen Dichtungsmasse ab.

#### HINWEIS

Die Gehäuseabdeckung des Arms 2 ist mit einer Dichtungsmasse versiegelt. Ist bei der Wiederanbringung der unteren Abdeckung aufgrund von Beschädigungen oder Verformungen der Dichtungsmasse keine einwandfreie Abdichtung mehr gewährleistet, muss die Dichtungsmasse erneuert werden.



**Abb. 5-18:** Austausch des unteren Faltenbalgs

### 5.3.8 Schmierung

#### Schmierstellen und Schmiermittelmenge

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der einzelnen Schmierstellen. In Tab. 5-8 sind alle Angaben zu Menge, Typ und Ort des Schmiermitteleinsatzes zusammengestellt. Um die Schmierung durchzuführen, müssen Sie die Gehäuseabdeckungen (siehe Abschn. 5.3.2) abnehmen.

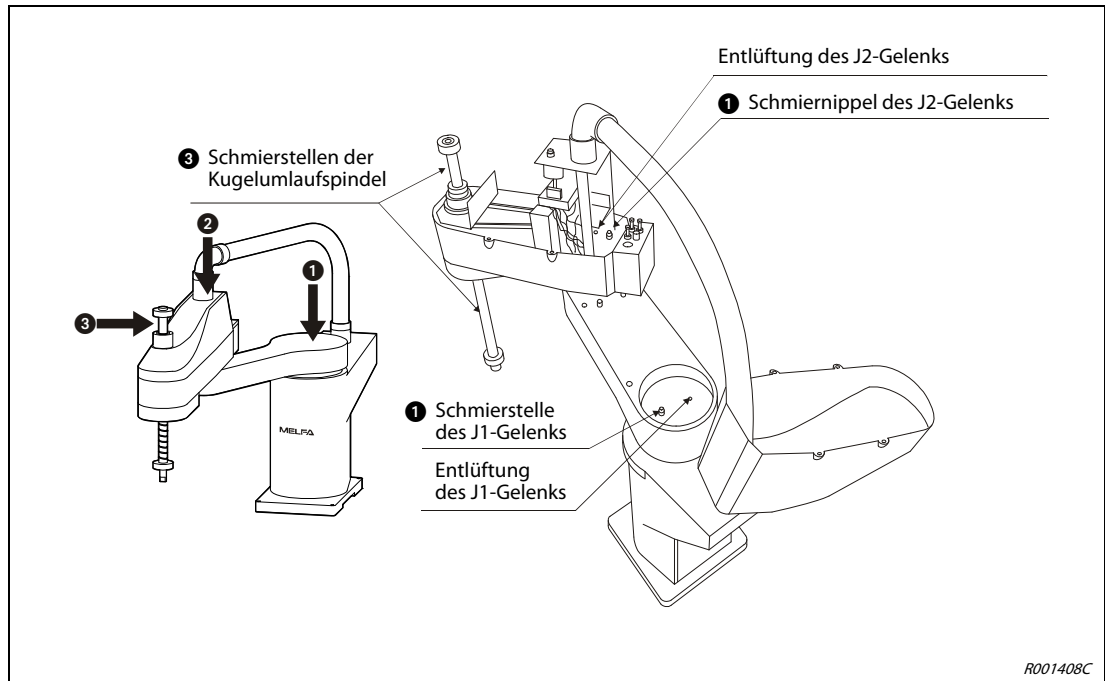


Abb. 5-19: Übersicht der Schmierstellen

Nr.	Schmierpunkt	Anschlussstyp	Schmierung/Menge		Schmier-Intervall	Abdeckung entfernen
1	Achse J1, Untersetzungsgetriebe	Nippel WC-610	Schmierfett SK-1A	3 g	6000 h	J1-Abdeckung
2	Achse J2, Untersetzungsgetriebe			2 g		Obere Abdeckung des Arms 2
3	Kugelumlaufspindel	Altes Fett entfernen und neues Fett mit einem Pinsel auftragen	PS02	1 g	Alle 2000 km Verfahrweg	

Tab. 5-8: Schmierungsplan

**HINWEISE**

Das Schmierintervall bezieht sich auf den Betrieb mit maximaler Geschwindigkeit. Bei mittlerer oder langsamer Arbeitsgeschwindigkeit verlängert sich das Schmierintervall entsprechend.

Das Schmierintervall ist auch von den Betriebsbedingungen abhängig.

Die Nummern in Tab. 5-8 entsprechen den Schmierpunkten aus Abb. 5-19.

**Vorgehensweise bei der Schmierung der J1- und J2-Achse**

- ① Entfernen Sie die Gehäuseabdeckungen (siehe Abschn. 5.3.2).
- ② Pressen Sie das Schmierfett mit einer Schmierfettpumpe in die entsprechenden Nippel (Schmierfett siehe Tab. 5-8). Fügen Sie nur die in Tab. 5-8 angegebene Menge hinzu, damit im Betrieb kein Fett austritt.
- ③ Montieren Sie die Gehäuseabdeckungen.

**HINWEIS**

Bei der Reinraumausführung und der spritzwassergeschützten Ausführung des Roboterarms sind die Gehäuseabdeckungen mit einer Dichtungsmasse versiegelt. Ist bei der Wiederanbringung der Gehäuseabdeckungen aufgrund von Beschädigungen oder Verformungen der Dichtungsmasse keine einwandfreie Abdichtung mehr gewährleistet, muss die Dichtungsmasse erneuert werden. Bei der Reinraumausführung und der spritzwassergeschützten Ausführung muss zur Schmierung zusätzlich der obere Faltenbalg entfernt werden (siehe Abschn. 5.3.7).

**Vorgehensweise bei der Schmierung der Kugelumlaufspindel**

- ① Entfernen Sie die obere Abdeckung des Arms 2 (siehe Abschn. 5.3.2).
- ② Entfernen Sie altes Fett von der Kugelumlaufspindel. Befreien Sie die Innenseite der oberen Abdeckung des Arms 2 und den Bereich um den Winkel am Lager der Kugelumlaufspindel von Fettresten.
- ③ Tragen Sie die in Tab. 5-8 angegebene Menge des Schmiermittels auf die Kugelumlaufspindel auf. Fügen Sie nur die in Tab. 5-8 angegebene Menge hinzu, damit der Innenraum des Arms 2 im Betrieb nicht durch überschüssiges Fett verschmutzt wird. Eine Verunreinigung der Antriebszahnriemen im Arm 2 mit Fett verkürzt die Lebensdauer der Zahnriemen.
- ④ Montieren Sie die Gehäuseabdeckungen.

**HINWEIS**

Bei der Reinraumausführung müssen zur Schmierung der Kugelumlaufspindel der obere und untere Faltenbalg entfernt werden (siehe Abschn. 5.3.7).

### 5.3.9 Austausch der Pufferbatterie

Der Roboterarm verfügt über Pufferbatterien, um die Encoder-Positionsdaten auch im ausgeschalteten Zustand zu speichern. Ebenso befindet sich im Steuergerät eine Pufferbatterie, die zur Speicherung der Programme und Positionen dient. Ist die Lebensdauer der Batterien abgelaufen, sind sie schnellstmöglich zu ersetzen, um einen Verlust der Daten zu verhindern.

Ort	Fehlernummer	Bedeutung	Hinweis
Roboterarm	7520	Gebrauchszeit der Batterien überschritten	Batterien austauschen
	133n	Niedrige Batteriespannung des Encoders (n gibt die Achsennummer an)	
	112n	Daten der Absolutposition sind gelöscht. (n gibt die Achsennummer an)	Die Backup-Daten können nicht gesichert werden.
Steuergerät	7520	Gebrauchszeit der Batterien überschritten	Batterien austauschen
	7510	Niedrige Batteriespannung	
	7500	Keine Batteriespannung	Die Backup-Daten können nicht gesichert werden.

**Tab. 5-9:** Fehlermeldungen bei abgelaufener Lebensdauer der Batterien



**ACHTUNG:**

**Bei Anzeige des Fehlers 7500 sind die Programmdateien oder andere Daten gelöscht. Sie müssen neu geladen werden.**

**Wird einer der oben genannten Fehler angezeigt und der Roboter weiterhin betrieben, können Datenverluste auftreten. Tauschen Sie sowohl die Batterien im Roboterarm als auch die im Steuergerät umgehend aus, sobald einer der oben genannten Fehler angezeigt wird.**

**Sichern Sie mit Hilfe der Programmier-Software Positionsdaten und Programme regelmäßig auf Ihrem Personalcomputer.**

**Batterien im Roboterarm austauschen**

In Abb. 5-20 wird der Austausch der Batterien gezeigt. Gehen Sie beim Austausch der Batterien wie folgt vor:

- ① Überprüfen Sie die Kabelverbindung zwischen Roboterarm und Steuergerät.
- ② Schalten Sie das Steuergerät ein. Das Steuergerät liefert während des Batteriewechsels die Versorgungsspannung für die Encoder. Der Roboterarm muss mit dem eingeschalteten Steuergerät verbunden sein, damit die Positionsdaten nicht verloren gehen.
- ③ Betätigen Sie zur Sicherheit den NOT-HALT-Schalter.
- ④ Entfernen Sie die beiden Schrauben ① und ziehen Sie den Batteriehalter ② aus dem Batteriefach des Roboterarms.
- ⑤ Entnehmen Sie alle alten Batterien aus dem Batteriehalter und trennen Sie die Steckanschlüsse.
- ⑥ Setzen Sie die neuen Batterien ein. Stecken Sie die Anschlussstecker wieder auf.

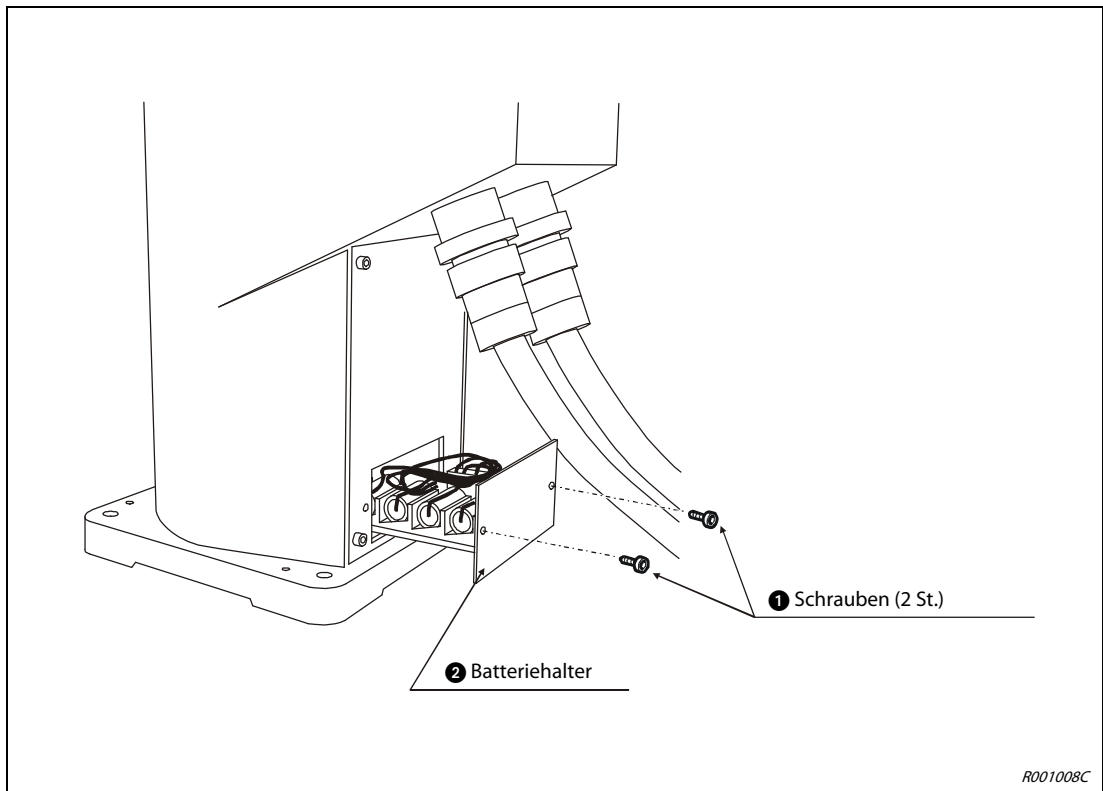
**ACHTUNG:**

**Tauschen Sie immer komplett alle Batterien im Roboterarm und im Steuergerät aus. Die Kombination von neuen und entladenen Batterien kann zu einer ungewollten Hitzeentwicklung führen und Schäden hervorrufen.**

- ⑦ Setzen Sie den Batteriehalter ② wieder in das Batteriefach des Roboterarms ein und befestigen Sie ihn mit den beiden Schrauben ①.
- ⑧ Entsorgen Sie die Batterien sachgerecht.

**ACHTUNG:**

**Wenn die Batterien im Roboterarm ausfallen und keine Versorgungsspannung anliegt, gehen die Encoder-Positionsdaten verloren. Das Steuergerät muss deshalb eingeschaltet und mit dem Roboterarm verbunden sein, damit die Encoder während eines Batterieaustauschs weiter mit Strom versorgt werden.**



**Abb. 5-20:** Austausch der Batterien im Roboterarm



**Pufferbatterie im Steuergerät austauschen****ACHTUNG:**

**Bei Anzeige der Fehler 7500 oder 112n sind die Programmdateien oder andere Daten gelöscht. Sie müssen neu geladen werden.**

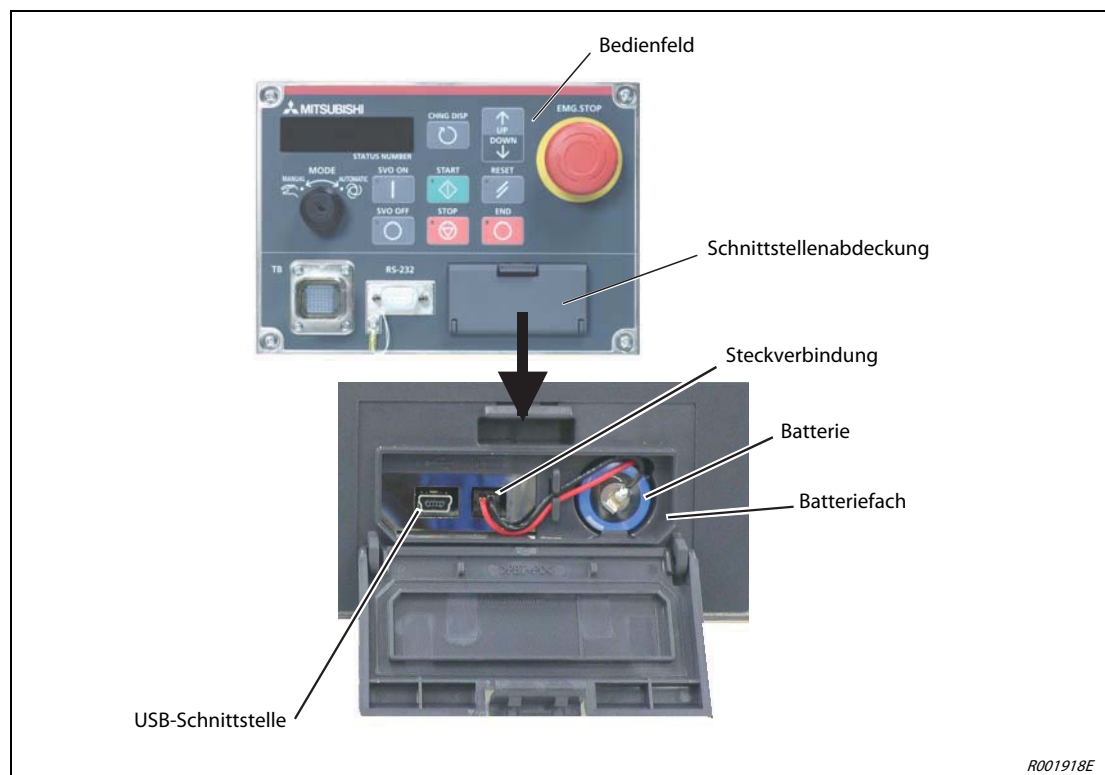
**ACHTUNG:**

- **Tauschen Sie immer komplett alle Batterien im Roboterarm und im Steuergerät aus.**
- **Sichern Sie wichtige Programme und Positionsdaten mit einem Personalcomputer.**

**HINWEIS**

Der gesamte Austauschvorgang darf maximal 3 Minuten dauern. Andernfalls kann es zu einem Datenverlust kommen.

- ① Schalten Sie das Steuergerät für ca. 1 Minute ein.
- ② Schalten Sie den Netzschalter aus und öffnen Sie die Abdeckung der Schnittstelle auf dem Bedienfeld. Das Batteriefach befindet sich hinter der Schnittstellenabdeckung.
- ③ Lösen Sie die Steckverbindung und entnehmen Sie die Batterie aus dem Batteriefach.
- ④ Setzen Sie eine neue Batterie so ein, dass das Kabel aus dem Batteriefach zeigt.
- ⑤ Schließen Sie die neue Batterie so an, dass sich das rote Kabel auf der linken Seite befindet.



**Abb. 5-21:** Austausch der Batterien im Roboterarm

- ⑥ Schließen Sie die Schnittstellenabdeckung.
- ⑦ Setzen Sie den Batterieähler zurück (siehe Abschn. 5.3.10).

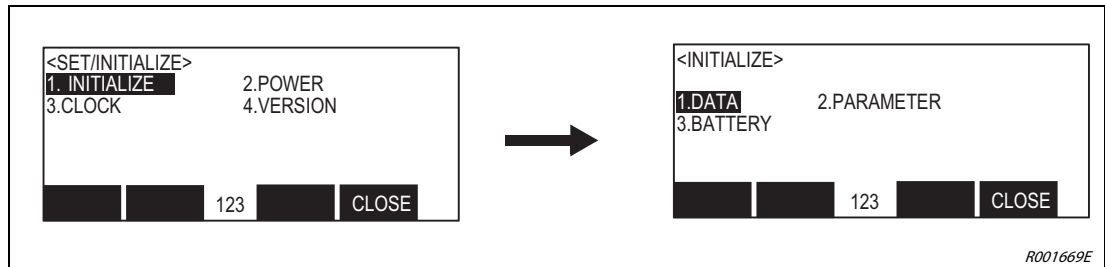
**ACHTUNG:**

***Nach dem Austausch vollständig entladener Batterien muss die Grundposition neu eingestellt werden. Stellen Sie die Grundposition in diesem Fall mit Hilfe der Kalibriervorrichtung, über die mechanischen Endanschläge oder nach der ABS-Methode ein (siehe Abschn. 3.1).***

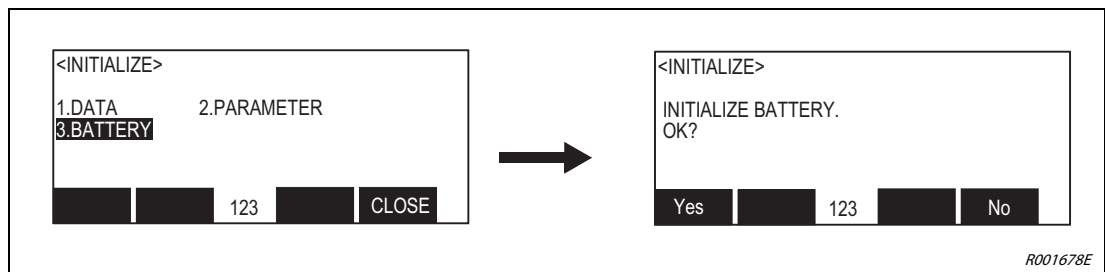
### 5.3.10 Batteriezähler zurücksetzen

Der Batteriezähler erfasst die Betriebszeit der Batterien im Roboterarm und im Steuergerät und dient als Referenz für die Warnmeldung zum Austausch der Batterien. Setzen Sie daher nach dem Austauschen der Batterien unbedingt den Batteriezähler zurück.

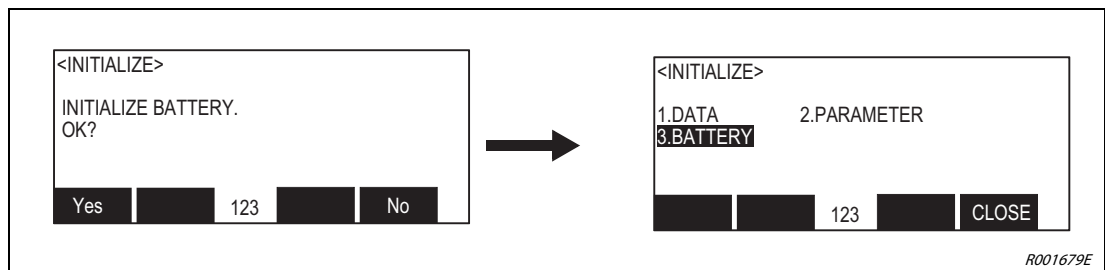
- ① Betätigen Sie die Taste [1] im Einstellungs- und Initialisierungsmenü, um das Initialisierungsmenü aufzurufen.



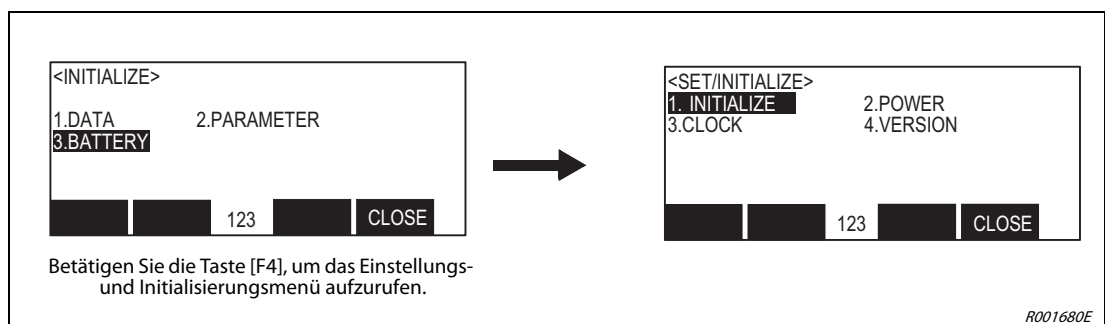
- ② Betätigen Sie die Taste [3], um das Menü zum Zurücksetzen des Batteriezählers aufzurufen.



- ③ Betätigen Sie die Funktionstaste, die der Funktion „Yes“ zugewiesen ist, um den Batteriezähler zurückzusetzen. Betätigen Sie die Funktionstaste, die der Funktion „No“ zugewiesen ist, um den Vorgang abzubrechen. Das Initialisierungsmenü erscheint.



- ④ Betätigen Sie die Funktionstaste, die der Funktion „CLOSE“ zugeordnet ist, um zum Einstellungs- und Initialisierungsmenü zurückzukehren.



#### HINWEISE

Der Batteriezähler zählt rückwärts. Gezählt wird nur im ausgeschalteten Zustand.

Bei verbrauchten Batterien wird eine Warnmeldung ausgegeben. Die Gebrauchszeit der Batterien wird ab dem Zurücksetzen des Batteriezählers erfasst. Setzen Sie daher nach einem Austausch der Batterien den Batteriezähler zurück, um eine korrekte Erfassung der Gebrauchszeit zu gewährleisten.

### 5.3.11 Austausch des Filters am Steuergerät

#### CR1DA

Die folgende Abbildung zeigt den Austausch des Filters:

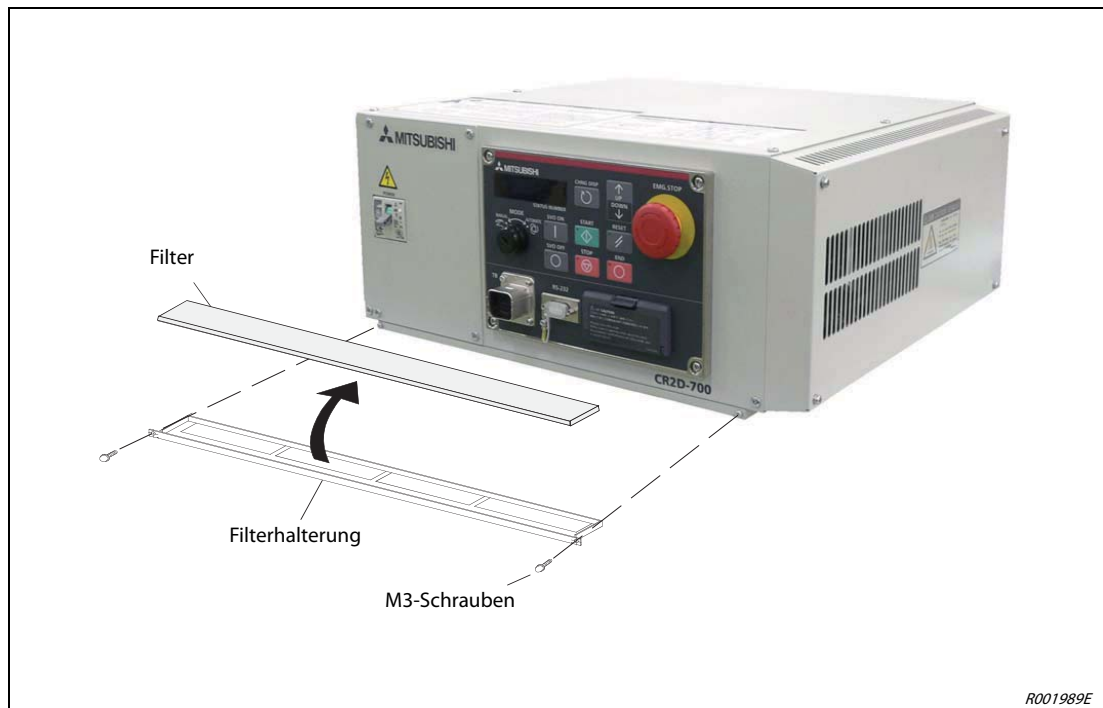


**Abb. 5-22:** Austausch des Filters

- ① Lösen Sie die beiden M3-Schrauben an der Vorderseite des Steuergeräts, um die Filterhalterung zu entfernen.
- ② Nehmen Sie den Filter vom Lufteinlass.
- ③ Reinigen Sie den Filter. Ist dieser stark verschmutzt, können Sie ihn mit Wasser und einem neutralen Reinigungsmittel auswaschen und anschließend trocknen. Sie können den Filter auch austauschen.
- ④ Legen Sie den gereinigten oder neuen Filter vor den Lufteinlass.
- ⑤ Montieren Sie die Filterhalterung mit den M3-Schrauben an der Vorderseite des Steuergeräts.

**CR2DA**

Die folgende Abbildung zeigt den Austausch des Filters:



**Abb. 5-23:** Austausch des Filters

- ① Lösen Sie die beiden M3-Schrauben an der Vorderseite des Steuergeräts, um die Filterhalterung zu entfernen.
- ② Nehmen Sie den Filter aus der Filterhalterung.
- ③ Reinigen Sie den Filter. Ist dieser stark verschmutzt, können Sie ihn mit Wasser und einem neutralen Reinigungsmittel auswaschen und anschließend trocknen. Sie können den Filter auch austauschen.
- ④ Legen Sie den gereinigten oder neuen Filter in die Filterhalterung.
- ⑤ Montieren Sie die Filterhalterung mit den M3-Schrauben an der Unterseite des Steuergeräts.

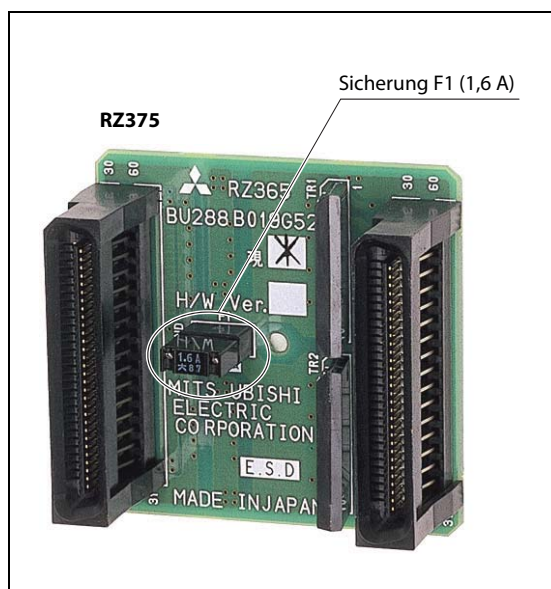
### 5.3.12 Austausch der Sicherungen

Wenn eine Sicherung auf der Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand oder auf der Steuerplatine defekt ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. An der Fehlermeldung können Sie erkennen, welche Sicherung ersetzt werden muss.

Fehlercode	Beschreibung	Gerät	Platine/Modul	Sicherung
H0082	Sicherung für die pneumatische Greifhand defekt	CR1DA	RZ375	F1 (Nennstrom: 1,6 A)
		CR2DA		
H0083	Sicherung der Spannungsversorgung der pneumatischen Greifhand defekt	CR1DA	TZ801A	F3 (Nennstrom: 1,6 A)
		CR2DA	TZ352B	F5 (Nennstrom: 1,6 A)

**Tab. 5-10:** Sicherungen

Tauschen Sie bei Anzeige der Fehlermeldung „H0082“ die Sicherung F1 (Nennstrom: 1,6 A) auf der Karte RZ375 zur Steuerung der pneumatischen Greifhand aus.

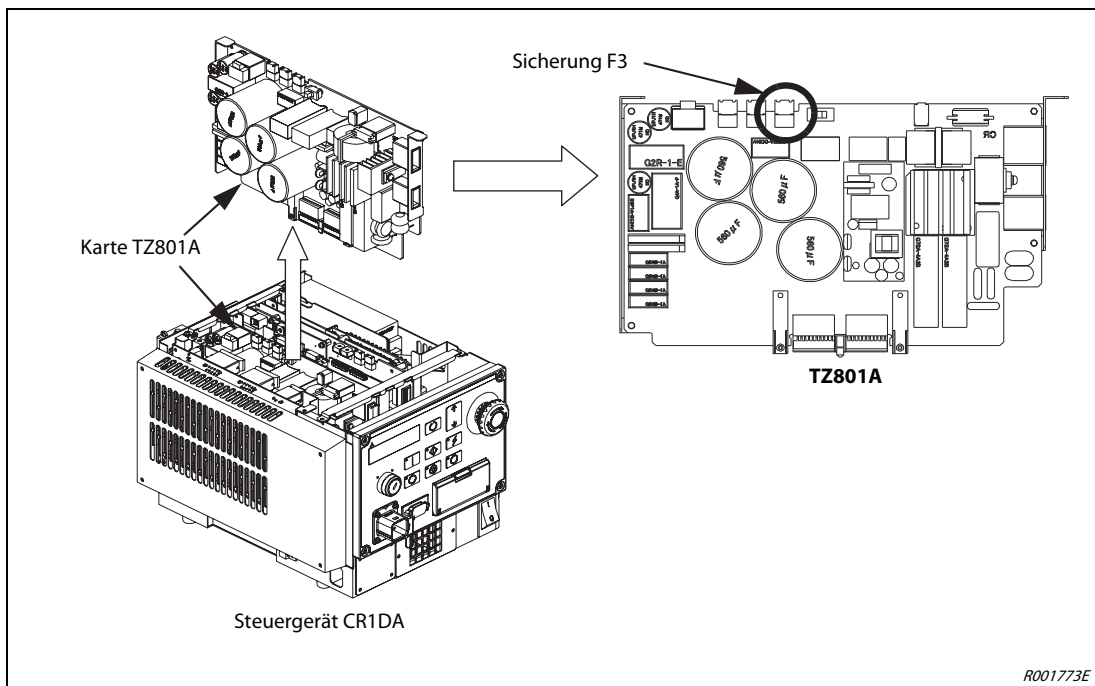


**Abb. 5-24:**  
Position der Sicherung auf der Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand

R001919E

**CR1DA**

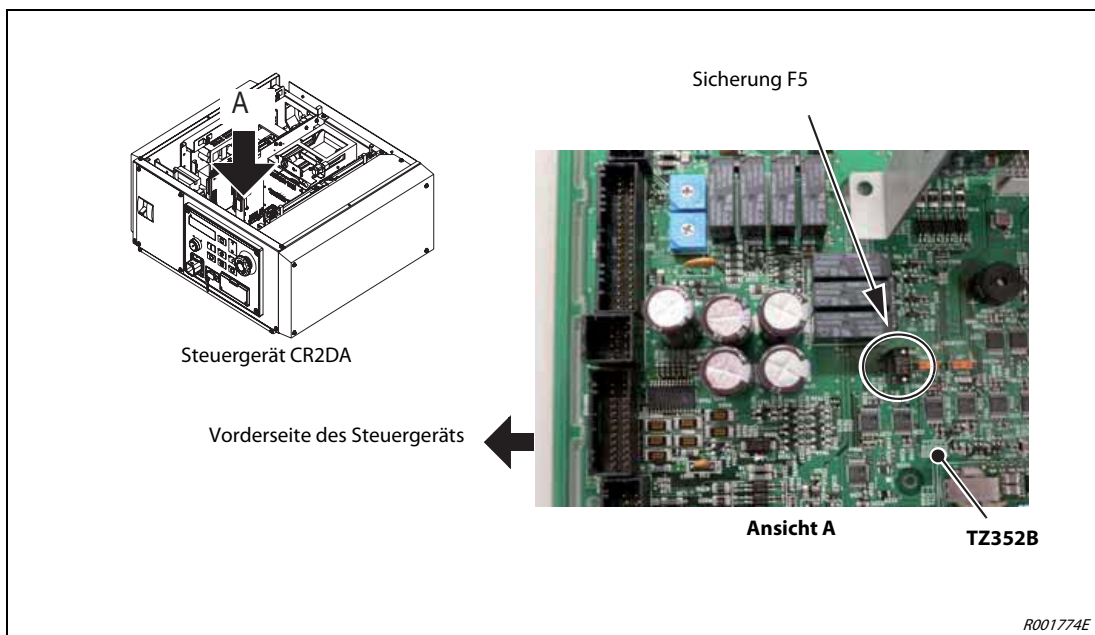
Tauschen Sie bei Anzeige der Fehlermeldung „H0083“ die Sicherung F3 (Nennstrom: 1,6 A) auf der Karte TZ801A aus.



**Abb. 5-25:** Sicherung der Spannungsversorgung für die pneumatische Greifhand (CR1DA)

**CR2DA**

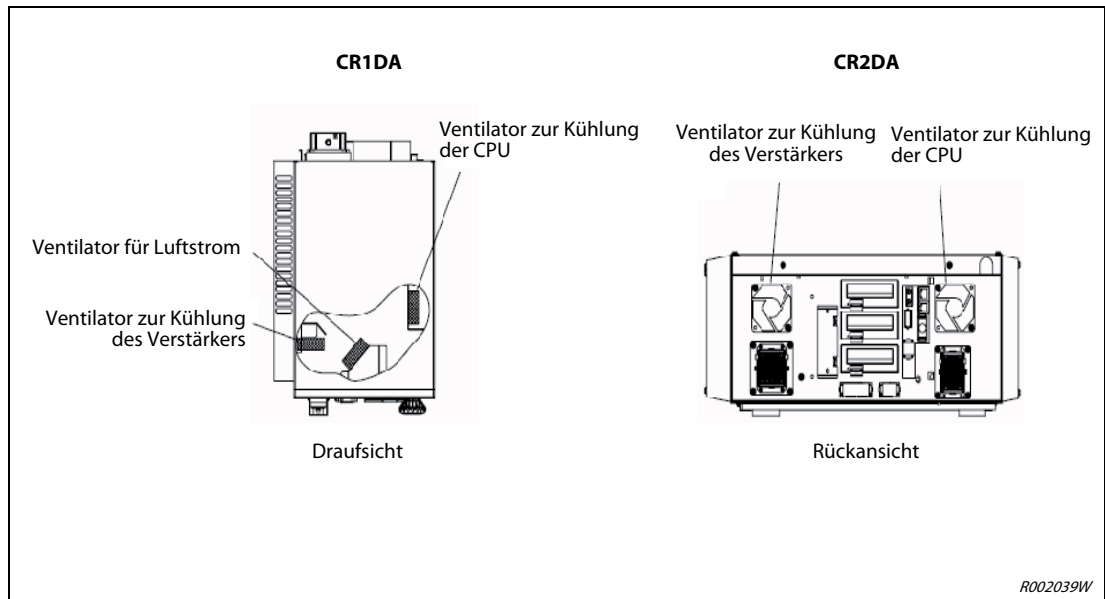
Tauschen Sie bei Anzeige der Fehlermeldung „H0083“ die Sicherung F5 (Nennstrom: 1,6 A) auf der Platine TZ352B aus.



**Abb. 5-26:** Position der Sicherung für die Spannungsversorgung der pneumatischen betriebenen Greifhand (CR2DA)

### 5.3.13 Lage der Kühlventilatoren

Folgende Abbildung zeigt die Lage der Kühlventilatoren im Steuergerät.



**Abb. 5-27:** Lage der Kühlventilatoren

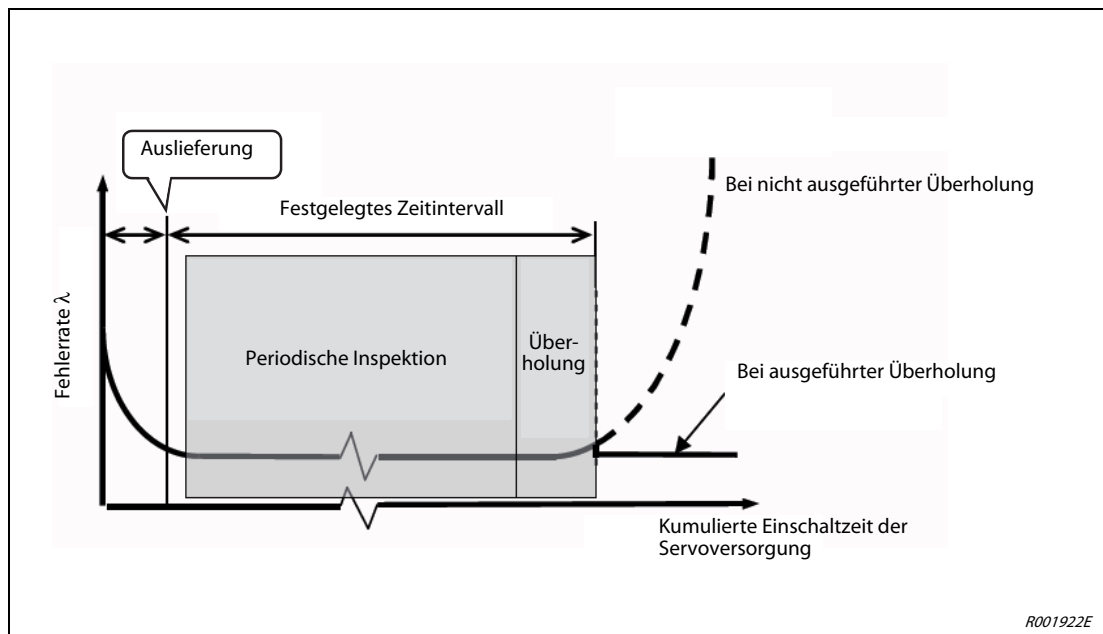


## 5.4 Überholung

Nach einer langen Betriebszeit können am Roboter Verschleißerscheinungen oder andere Mängel auftreten. Bei einer Überholung werden deshalb defekte Komponenten ausgetauscht oder Teile ersetzt, deren Lebensdauer abgelaufen ist, so dass der Roboter wieder im Dauerbetrieb eingesetzt werden kann.

In welchen Zeitabständen eine Überholung notwendig ist, hängt von den Betriebsbedingungen und den davon ausgehenden Verschleißerscheinungen bzw. der damit verbundenen Leistungseinbuße ab. Als Daumenregel jedoch kann man sagen, dass die aufsummierten Einschaltzeiten der Servover-sorgung die angegebenen Grenzen (24000 Stunden für den Roboter und 36000 Stunden für das Steuergerät) noch nicht erreicht haben sollten (siehe auch Abb. 5-28).

Detaillierte Informationen über die erforderlichen Austauschteile und die Zeitintervalle, nach denen eine Überholung sinnvoll ist, erhalten Sie bei Ihrem Vertriebspartner.



**Abb. 5-28:** Zeitintervall für Inspektion und Überholung

## 5.5 Austausch- und Ersatzteile

In der folgenden Tabelle sind die Austausch- und Verschleißteile des Roboterarms und des Steuergeräts aufgeführt. Diese Teile können als normale Lagerteile geführt werden. Um die Austausch- und Verschleißteile nachzukaufen, geben Sie bitte die Bezeichnung des entsprechenden Teils sowie die Seriennummer des Roboterarms und des Steuergeräts an.

Bitte setzen Sie sich mit unserem Vertrieb in Verbindung, um Informationen über weitere Ersatzteile zu erhalten.

### 5.5.1 Austauschteile und Verschleißmaterialien

#### Typangaben

Bezeichnung	Typ	Bemerkung	Lebensdauer/ Wechselintervall
CR1DA			
Batterie	A6BAT	5 Batterien im Roboterarm	1 Jahr (siehe HINWEIS)
	Q6BAT	1 Batterie im Steuergerät	
Sicherung	LM16	2 Sicherungen im Steuergerät	—
	LM16	Sicherung auf der Schnittstellenkarte RZ375	—
Filter		Filter an der Vorderseite des Steuergeräts (46 mm x 41 mm)	—
CR2DA			
Batterie	A6BAT	5 Batterien im Roboterarm	1 Jahr (siehe HINWEIS)
	Q6BAT	1 Batterie im Steuergerät	
Sicherung	LM32	1 Sicherung im Steuergerät	—
	LM16	Sicherung auf der Schnittstellenkarte RZ375	—
	MF60NRF-1.6A	Glasrohrsicherung im Steuergerät	—
Filter		Filter an der Vorderseite des Steuergeräts (356 mm x 32 mm)	—
Schmierfett	SK-1A	Schmierung der Untersetzungsgetriebe	6000 h

**Tab. 5-11:** Austauschteile und Verschleißmaterialien

#### HINWEISE

Die Batterien besitzen eine Pufferzeit von 1 Jahr. Diese Angaben beziehen sich auf die Summe der Zeiträume, in denen der Roboter ausgeschaltet war. Wenn die Kapazität der Batterien zur Neige geht, löst der Roboter die Fehlernummer 7520 aus. Die Batterien müssen dann ausgetauscht werden.

Bleibt der Roboter über längere Zeit ausgeschaltet, verringern sich die Pufferzeiten der Batterien.

Bezeichnung	Auflistung der Teile		Montageort		
	Dichtung	Anzahl	Abdeckung	Anzahl	Klebeseite
<b>RH-6SDH (Standardausführung)</b>					
Dichtung C (K07S16433901)	Dichtung C	1	J1-Achse	1	Roboterseite
			Obere Abdeckung Arm 2	2	Abdeckungs- seite
Dichtung für Ventilbox (K07S24334001)	Dichtung für Ventilbox	1	Ventilbox	1	
<b>RH-6SDH (Reinraum- oder spritzwassergeschützte Ausführung)</b>					
Dichtung A (K07S24409801)	Dichtung A	1	J1-Achse	1	Roboterseite
			Obere Abdeckung Arm 2	2	Abdeckungs- seite
			Bodenplatte	1	
			Träger CON G	1	Roboterseite
Gehäusedichtung für obere Abdeckung Arm 2 (K07S24329601)	Gehäusedichtung für obere Abdeckung Arm 2	1	Obere Abdeckung Arm 2 (CBL-Halterung F)	1	Abdeckungs- seite
			Gehäusedichtung B für obere Abdeckung Arm 2 (K07S24336601)	1	
Obere Gehäusedich- tung für Basis (K07S24336501)	Obere Gehäusedichtung für Basis	1	CONBOX-Abdeckung	1	Roboterseite
Untere Gehäusedich- tung für Basis (K07S2433951)	Untere Gehäusedichtung A für Basis	1		1	
	Untere Gehäusedichtung B für Basis	1		1	
Gehäusedichtung für Batteriehalter (K07S24412401)	Gehäusedichtung für Batteriehalter	1	Batteriefach- abdeckung	1	Abdeckungs- seite
Dichtung B (K07S24417001)	Dichtung B	1	Basisabdeckung	1	Roboterseite
Dichtung für Ventilbox (K07S24334001)	Dichtung für Ventilbox	1	Ventilbox	1	Abdeckungs- seite
<b>RH-12SDH/20SDH (Standardausführung)</b>					
Dichtung C (K07S16433901)	Dichtung C	1	J1-Achse	1	Roboterseite
			Obere Abdeckung Arm 2	3	Abdeckungs- seite
Dichtung für Ventilbox (K07S24333501)	Dichtung für Ventilbox	1	Ventilbox	1	

**Tab. 5-12:** Zusammenstellung der Gehäusedichtungen (1)

Bezeichnung	Auflistung der Teile		Montageort		
	Dichtung	Anzahl	Abdeckung	Anzahl	Klebeseite
<b>RH-12SDH/20SDH (Reinraum- oder spritzwassergeschützte Ausführung)</b>					
Dichtung A (K07S24409801)	Dichtung A	1	J1-Achse	1	Roboterseite
			Obere Abdeckung Arm 2	2	Abdeckungsseite
			Bodenplatte	2	
			Träger CON G	1	Roboterseite
			Untere Abdeckung Arm 2	2	Abdeckungsseite
Gehäusedichtung für obere Abdeckung Arm 2 (K07S24329701)	Gehäusedichtung für obere Abdeckung Arm 2	1	Obere Abdeckung Arm 2 (CBL-Halterung F)	1	
Gehäusedichtung B für obere Abdeckung Arm 2 (K07S24336701)	Gehäusedichtung B für obere Abdeckung Arm 2	1	Obere Abdeckung Arm 2 (Träger CON F)	1	
Obere Gehäusedichtung für Basis (K07S24333101)	Obere Gehäusedichtung für Basis	1	CONBOX-Abdeckung	1	Roboterseite
Untere Gehäusedichtung für Basis (K07S24333251)	Untere Gehäusedichtung A für Basis	1		1	
	Untere Gehäusedichtung B für Basis	1		1	
Gehäusedichtung für Batteriehalter (K07S24412401)	Gehäusedichtung für Batteriehalter	1	Batteriefachabdeckung	1	Abdeckungsseite
Dichtung B (K07S24417001)	Dichtung B	1	Basisabdeckung	1	Roboterseite
Dichtung für Ventilbox (K07S24333501)	Dichtung für Ventilbox	1	Ventilbox	1	Abdeckungsseite

**Tab. 5-12:** Zusammenstellung der Gehäusedichtungen (2)

## 5.5.2 Übersicht der Ersatzteile für die Wartung

Bezeichnung	Typ	Lage des Teils	Anzahl
<b>RH-6SDH</b>			
Zahnriemen	453-3GT-6	J3-Achse	1
	357-3GT-6	J4-Achse (Motorseite)	1
	303-3GT-12	J4-Achse (Kugelumlaufspindelseite)	1
Oberer Faltenbalg		J3-Achse (Reinraumroboter)	1
Unterer Faltenbalg		J3-Achse (Reinraumroboter)	1
Dichtungsmasse	#1212	Faltenbälge (Reinraumroboter)	—
Schmierfett	SK-1A	Alle Untersetzungsgetriebe	—
Schmierfett	PS02	Kugelumlaufspindel	—
Lithium-Batterie	A6BAT	Batteriefach	5
<b>RH-12SDH/20SDH</b>			
Zahnriemen	666-3GT-12	J3-Achse (RH-12SDH)	1
	681-3GT-12	J3-Achse (RH-12SDH/20SDH)	1
	540-3GT-6	J4-Achse (Motorseite)	1
	471-3GT-15	J4-Achse (Kugelumlaufspindelseite)	1
Oberer Faltenbalg		J3-Achse (Reinraumroboter)	1
Unterer Faltenbalg		J3-Achse (Reinraumroboter)	1
Dichtungsmasse	#1212	Faltenbälge (Reinraumroboter)	—
Dichtungsmasse		Gehäuseabdichtung (Reinraumroboter) (nicht für J1-Achse)	—
Dichtungsmasse		J1-Achse	—
Dichtungsmasse		Batteriehalterung	1
Schmierfett	SK-1A	Alle Untersetzungsgetriebe	—
Schmierfett	PS02	Kugelumlaufspindel	—
Lithium-Batterie	A6BAT	Batteriefach	5

**Tab. 5-13:** Übersicht der Wartungsteile für den Roboterarm

Bezeichnung	Typ	Lage des Teils	Anzahl
Lithium-Batterie	Q6BAT	Hinter der USB-Schnittstellenabdeckung	1
Filtermatte	Für CR1DA	Filter an der Vorderseite des Steuergeräts (46 mm x 41 mm)	1
	Für CR2DA	Filter an der Vorderseite des Steuergeräts (356 mm x 32 mm)	1

**Tab. 5-14:** Übersicht der Wartungsteile im Steuergerät



# 6 Technische Daten

## 6.1 Roboterarm

### 6.1.1 Robotermodell RH-6SDH

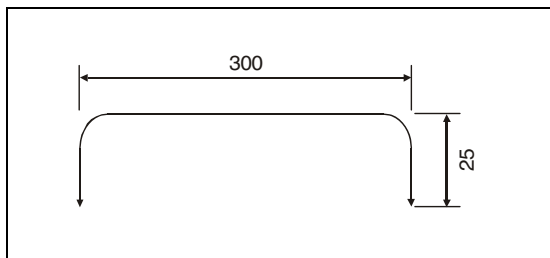
Merkmal/Funktion	Einheit	Daten			
		RH-6SDH3520	RH-6SDH4520	RH-6SDH5520	
Freiheitsgrade		4 Achsen			
Ausführung		Standard			
Konstruktion		SCARA			
Montage		Bodenmontage			
Antriebssystem		AC-Servo			
Positionserkennung		Absolut-Encoder			
Motorleistung	J1	W	400		
	J2		100		
	J3 (Z)		100		
	J4 (θ-Achse)		100		
Bremse		J1-, J2-, J4-Achse: ohne Bremse, J3-Achse: mit Bremse			
Handhabungsgewicht (inkl. Handgreifer)	Nennwert	kg	2		
	Maximalwert		6		
Armlänge	Arm 1	mm	125	225	325
	Arm 2		225		
Maximale Reichweite	Arm 1 + Arm 2	mm	350	450	550
Bewegungsbereich	J1	Grad	254 (±127)		
	J2	Grad	274 (±137)	290 (±145)	
	J3 (Z)	mm	200 (+97-297)		
	J4 (θ-Achse)	Grad	720 (±360)		
Maximale Geschwindigkeit	J1	Grad	375		
	J2	Grad	612		
	J3 (Z)	mm	1177		
	J4 (θ-Achse)	Grad	2411		
Maximale resultierende Geschwindigkeit <sup>①</sup>		mm/s	6473 (4694)	7128 (5349)	7782 (6003)
Zykluszeit <sup>②</sup>		s	0,42	0,42	0,43
Nennträgheitsmoment	Nennwert	kgm <sup>2</sup>	0,01		
	Maximalwert		0,04		
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung	X-, Y-Richtung	mm	±0,02		
	J3 (Z)	mm	±0,01		
	J4 (θ-Achse)	Grad	±0,02		

**Tab. 6-1:** Technische Daten des Roboterarms (1)

Merkmal/Funktion	Einheit	Daten		
		RH-6SDH3520	RH-6SDH4520	RH-6SDH5520
Umgebungstemperatur	°C	0 bis 40		
Gewicht	kg	20	21	
Werkzeugverkabelung <sup>③</sup>		8 Eingänge/8 Ausgänge/8 Reserveleitungen		
Pneumatikschlauch für Werkzeug		Ø6 × 2		
Pneumatikversorgungsdruck	MPa (bar)	0,5 ± 10 % (5 ± 10 %)		
Schutzart		IP 20		

**Tab. 6-1:** Technische Daten des Roboterarms (2)

- ① Der Wert ohne Klammern entspricht dem Geschwindigkeitswert des Handflansches, wenn die Achsen J1, J2 und J4 bewegt werden. Der Wert in Klammern entspricht dem Geschwindigkeitswert des Handflansches, wenn die Achsen J1 und J2 bewegt werden.
- ② Die Zykluszeiten beziehen sich auf einen 12-Zoll-Zyklus mit dem Nennwert des Handhabungsgewichtes. In Abhängigkeit der Positioniergenauigkeit, der Position und anderer Einflüsse kann die Zykluszeit zunehmen.



**Abb. 6-1:**  
12-Zoll-Zyklus

R001023C

- ③ Zur Verwendung der Handausgänge benötigen Sie die optionale Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand.



## 6.1.2 Robotermodell RH-12SDH

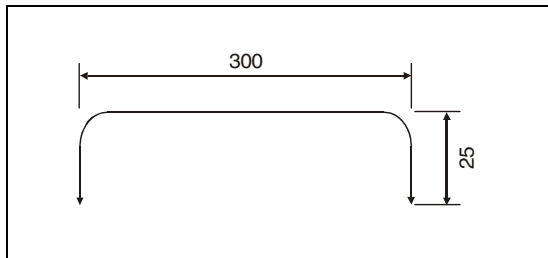
Merkmal/Funktion		Einheit	Daten		
			RH-12SDH5535	RH-12SDH7035	RH-12SDH8535
Freiheitsgrade			4 Achsen		
Ausführung			Standard		
Konstruktion			SCARA		
Montage			Bodenmontage		
Antriebssystem			AC-Servo		
Positionserkennung			Absolut-Encoder		
Motorleistung	J1	W	750		
	J2		400		
	J3 (Z)		200		
	J4 ( $\theta$ -Achse)		100		
Bremsen			J1-, J2-, J4-Achse: ohne Bremse, J3-Achse: mit Bremse		
Handhabungsgewicht (inkl. Handgreifer)	Nennwert	kg	2		
	Maximalwert		12		
Armlänge	Arm 1	mm	225	375	525
	Arm 2		325		
Maximale Reichweite	Arm 1 + Arm 2	mm	550	700	850
Bewegungsbereich	J1	Grad	280 ( $\pm 140$ )		
	J2	Grad	290 ( $\pm 145$ )		306 ( $\pm 153$ )
	J3 (Z)	mm	350 (-10-340)		
	J4 ( $\theta$ -Achse)	Grad	720 ( $\pm 360$ )		
Maximale Geschwindigkeit	J1	Grad	360		288
	J2	Grad	412,5		
	J3 (Z)	mm	1300		
	J4 ( $\theta$ -Achse)	Grad	1500		
Maximale resultierende Geschwindigkeit <sup>①</sup>		mm/s	10555 (5796)	11498 (6738)	11221 (6612)
Zykluszeit <sup>②</sup>		s	0,43	0,44	0,46
Nennträgheitsmoment	Nennwert	kgm <sup>2</sup>	0,02		
	Maximalwert		0,1		
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung	X-, Y-Richtung	mm	$\pm 0,02$	$\pm 0,025$	
	J3 (Z)	mm	$\pm 0,01$		
	J4 ( $\theta$ -Achse)	Grad	$\pm 0,03$		

Tab. 6-2: Technische Daten des Roboterarms (1)

Merkmal/Funktion	Einheit	Daten		
		RH-12SDH5535	RH-12SDH7035	RH-12SDH8535
Umgebungstemperatur	°C	0 bis 40		
Gewicht	kg	41	43	45
Werkzeugverkabelung <sup>③</sup>		8 Eingänge/8 Ausgänge/8 Reserveleitungen		
Pneumatikschlauch für Werkzeug		Ø6 × 2		
Pneumatikversorgungsdruck	MPa (bar)	0,5 ± 10 % (5 ± 10 %)		
Schutzart		IP 20		

**Tab. 6-2:** Technische Daten des Roboterarms (2)

- ① Der Wert ohne Klammern entspricht dem Geschwindigkeitswert des Handflansches, wenn die Achsen J1, J2 und J4 bewegt werden. Der Wert in Klammern entspricht dem Geschwindigkeitswert des Handflansches, wenn die Achsen J1 und J2 bewegt werden.
- ② Die Zykluszeiten beziehen sich auf einen 12-Zoll-Zyklus mit dem Nennwert des Handhabungsgewichtes. In Abhängigkeit der Positioniergenauigkeit, der Position und anderer Einflüsse kann die Zykluszeit zunehmen.



**Abb. 6-2:**  
12-Zoll-Zyklus

R001023C

- ③ Zur Verwendung der Handausgänge benötigen Sie die optionale Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand.

### 6.1.3 Robotermodell RH-20SDH

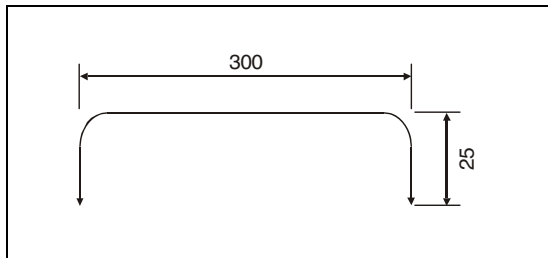
Merkmal/Funktion		Einheit	Daten			
			RH-20SDH8535	RH-20SDH8545	RH-20SDH10035	RH-20SDH10045
Freiheitsgrade			4 Achsen			
Ausführung			Standard			
Konstruktion			SCARA			
Montage			Bodenmontage			
Antriebssystem			AC-Servo			
Positionserkennung			Absolut-Encoder			
Motorleistung	J1	W	750			
	J2		400			
	J3 (Z)		400			
	J4 ( $\theta$ -Achse)		100			
Bremsen			J1-, J2-Achse: ohne Bremse, J3-, J4-Achse: mit Bremse			
Handhabungsgewicht (inkl. Handgreifer)	Nennwert	kg	5			
	Maximalwert		20			
Armlänge	Arm 1	mm	525			
	Arm 2		325	475		
Maximale Reichweite	Arm 1 + Arm 2	mm	850		1000	
Bewegungsbereich	J1	Grad	280 ( $\pm 140$ )			
	J2	Grad	306 ( $\pm 153$ )			
	J3 (Z)	mm	350 (-10-340)	450 (-110-340)	350 (-10-340)	450 (-110-340)
	J4 ( $\theta$ -Achse)	Grad	720 ( $\pm 360$ )			
Maximale Geschwindigkeit	J1	Grad	288			
	J2	Grad	412,5			
	J3 (Z)	mm	1200			
	J4 ( $\theta$ -Achse)	Grad	1500			
Maximale resultierende Geschwindigkeit <sup>①</sup>		mm/s	11221 (6612)		13055 (8446)	
Zykluszeit <sup>②</sup>		s	0,53		0,69	
Nennträgheitsmoment	Nennwert	kgm <sup>2</sup>	0,02			
	Maximalwert		0,2			
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung	X-, Y-Richtung	mm	$\pm 0,025$		$\pm 0,030$	
	J3 (Z)	mm	$\pm 0,01$			
	J4 ( $\theta$ -Achse)	Grad	$\pm 0,03$			

**Tab. 6-3:** Technische Daten des Roboterarms (1)

Merkmal/Funktion	Einheit	Daten			
		RH-20SDH8535	RH-20SDH8545	RH-20SDH10035	RH-20SDH10045
Umgebungstemperatur	°C	0 bis 40			
Gewicht	kg	47	48	50	51
Werkzeugverkabelung <sup>③</sup>		8 Eingänge/8 Ausgänge/8 Reserveleitungen			
Pneumatikschlauch für Werkzeug		Ø6 × 2			
Pneumatikversorgungsdruck	MPa (bar)	0,5 ± 10 % (5 ± 10 %)			
Schutzart		IP 20			

**Tab. 6-3:** Technische Daten des Roboterarms (2)

- ① Der Wert ohne Klammern entspricht dem Geschwindigkeitswert des Handflansches, wenn die Achsen J1, J2 und J4 bewegt werden. Der Wert in Klammern entspricht dem Geschwindigkeitswert des Handflansches, wenn die Achsen J1 und J2 bewegt werden.
- ② Die Zykluszeiten beziehen sich auf einen 12-Zoll-Zyklus mit dem Nennwert des Handhabungsgewichtes. In Abhängigkeit der Positioniergenauigkeit, der Position und anderer Einflüsse kann die Zykluszeit zunehmen.



**Abb. 6-3:**  
12-Zoll-Zyklus

R001023C

- ③ Zur Verwendung der Handausgänge benötigen Sie die optionale Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand.

## 6.2 Steuergerät

### 6.2.1 CR1DA


**ACHTUNG:**

*Bei der Angabe der Leistungsaufnahme von 1,0 kVA ist der Einschaltstrom nicht berücksichtigt.*

Merkmal/Funktion		Daten	Bemerkung
Typ		CR1DA	RH-6SDH: CR1DA-761
Anzahl der steuerbaren Achsen		4 Achsen	
Prozessortyp		Haupt-CPU: 64 Bit RISC Servo-CPU: DSP	
Speicher- kapazität	Programmierte Position und Anzahl der Programmschritte	13000 Positionen 26000 Schritte	
	Anzahl der Programme	256	
Programmiersprache		MELFA-BASIC IV oder MELFA BASIC V <sup>①</sup>	
Positioniermethode		Teaching Box	
Externe Ein-/Ausgänge	Allgemeine Ein-/Ausgänge	—	Das Robotersystem kann bis auf 256 Eingänge und 256 Ausgänge ausgebaut werden.
	Spezielle Ein-/Ausgänge	Benutzerdefiniert	
	Stopp-Eingang	1	
	Ein-/Ausgänge für Greifhand	8 Eingänge und 0 Ausgänge	Optional können bis zu 8 Handausgangssignale hinzugefügt werden
	NOT-HALT-Eingang	1	
	Tür-Schließkontakt-Eingang	1	
	Zustimmenschalter-Eingang	1	
	NOT-HALT-Ausgang	1	
	Betriebsarten-Ausgang	1	
	Fehlerausgang	1	
	Ausgang für Achsensynchronisation	1	
Schnittstellen	RS232C	1	Schnittstelle für PC oder optischen Sensor
	Ethernet	1: für Teaching Box 1: frei verfügbar	10BASE-T/100BASE-Tx
	USB	1	Version 2.0, nur zum Geräteanschluss
	Handanschluss	1	Schnittstellenkarte für Greifhand
	Erweiterungsschnittstelle	1	
	Zusatzachse	1	SSCNET III
	Encoderanschluss	1	Anschluss eines Encoderkabels

**Tab. 6-4:** Technische Daten des Steuergeräts (1)

Merkmal/Funktion	Daten	Bemerkung
Versorgungsspannung	1-phasig 180–253 V AC, 50/60 Hz	
Leistungsaufnahme	1,0 kVA	Leistungsangabe ohne Berücksichtigung des Einschaltstroms
Umgebungstemperatur	0 bis 40 °C	
Umgebungsluftfeuchtigkeit	45–85 % nicht kondensierend	
Erdung	Über separate Anschlussklemme; Erdungswiderstand $\leq 100 \Omega$	
Konstruktion	Bodenaufstellung	
Abmessungen (B × H × T)	270 mm × 200 mm × 290 mm	
Gewicht	Ca. 9 kg	

**Tab. 6-4:** Technische Daten des Steuergeräts (2)

- ① Mit Hilfe der optionalen Programmier-Software RT ToolBox2 können Programme, die in MELFA-BASIC IV erstellt worden sind, in MELFA-BASIC V konvertiert werden.

## 6.2.2 CR2DA

**ACHTUNG:**

**Bei der Angabe der Leistungsaufnahme von 2,0 kVA ist der Einschaltstrom nicht berücksichtigt.**

Merkmal/Funktion		Daten	Bemerkung
Typ		CR2DA	RH-12SDH: CR2DA-741 RH-20SDH: CR2DA-751
Anzahl der steuerbaren Achsen		4 Achsen	
Prozessortyp		Haupt-CPU: 64 Bit RISC Servo-CPU: DSP	
Speicher- kapazität	Programmierte Position und Anzahl der Programmschritte	13000 Positionen 26000 Schritte	
	Anzahl der Programme	256	
Programmiersprache		MELFA-BASIC IV oder MELFA BASIC V <sup>①</sup>	
Positioniermethode		Teaching Box	
Externe Ein-/Ausgänge	Allgemeine Ein-/Ausgänge	—	Das Robotersystem kann bis auf 256 Eingänge und 256 Ausgänge ausgebaut werden.
	Spezielle Ein-/Ausgänge	Benutzerdefiniert	
	Stopp-Eingang	1	
	Ein-/Ausgänge für Greifhand	8 Eingänge und 0 Ausgänge	Optional können bis zu 8 Handausgangssignale hinzugefügt werden
	NOT-HALT-Eingang	1	
	Tür-Schließkontakt-Eingang	1	
	Zustimmenschalter-Eingang	1	
	NOT-HALT-Ausgang	1	
	Betriebsarten-Ausgang	1	
	Fehlerausgang	1	
	Ausgang für Achsensynchronisation	1	
Schnittstellen	RS232C	1	Schnittstelle für PC oder optischen Sensor
	Ethernet	1: für Teaching Box 1: frei verfügbar	10BASE-T/100BASE-Tx
	USB	1	Version 2.0, nur zum Geräteanschluss
	Handanschluss	1	Schnittstellenkarte für Greifhand
	Erweiterungsschnittstelle	3	
	Zusatzachse	1	SSCNET III
	Encoderanschluss	1	Anschluss eines Encoderkabels

**Tab. 6-5:** Technische Daten des Steuergeräts (1)

Merkmal/Funktion	Daten	Bemerkung
Versorgungsspannung	1-phasig 180–253 V AC, 50/60 Hz	
Leistungsaufnahme	2,0 kVA	Leistungsangabe ohne Berücksichtigung des Einschaltstroms
Umgebungstemperatur	0 bis 40 °C	
Umgebungsluftfeuchtigkeit	45–85 % nicht kondensierend	
Erdung	Über separate Anschlussklemme; Erdungswiderstand $\leq 100 \Omega$	
Konstruktion	Bodenaufstellung	
Abmessungen (B × H × T)	467 mm × 200 mm × 400 mm	
Gewicht	Ca. 21 kg	

**Tab. 6-5:** Technische Daten des Steuergeräts (2)

- ① Mit Hilfe der optionalen Programmier-Software RT ToolBox2 können Programme, die in MELFA-BASIC IV erstellt worden sind, in MELFA-BASIC V konvertiert werden.



## 6.3 Umgebungsbedingungen für den Betrieb

Da die Umgebungsbedingungen stark auf die Gerätebetriebsdauer einwirken, sollten Sie das Robotersystem nicht unter den im Folgenden beschriebenen Bedingungen aufstellen:

### ● **Spannungsversorgung**

Nicht einsetzen, wenn

- die Versorgungsspannung unter 180 V AC oder über 253 V AC liegt,
- kurzzeitige Spannungsausfälle länger als 20 ms dauern,
- die Netzversorgung nicht mindestens eine Leistung von 1,0 kVA (CR1DA) bzw. 2,0 kVA (CR2DA) liefern kann.

### ● **HF-Störeinfluss**

Nicht einsetzen, wenn

- Spannungsspitzen größer als 1000 V und länger als 1  $\mu$ s auf der Netzversorgung sind,
- sich in der Nähe große Frequenzumrichter, Transformatoren, Magnetschalter oder Schweißgeräte befinden,
- sich Radios oder Fernseher in der Nähe befinden.

### ● **Temperatur/Luftfeuchtigkeit**

Nicht einsetzen, wenn

- die Umgebungstemperatur über 40 °C oder unter 0 °C liegt,
- der Roboter direkter Sonnenstrahlung ausgesetzt wird,
- die Luftfeuchtigkeit unter 45 % oder über 85 % liegt,
- Kondensation auftreten kann.

### ● **Vibrationen**

Nicht einsetzen, wenn

- der Roboter starken Vibrationen oder Stößen ausgesetzt ist,
- die maximale Belastung des Roboters bei einem Transport über 34  $\text{m/s}^2$  und im Betrieb über 5  $\text{m/s}^2$  liegt.

### ● **Aufstellort**

Nicht einsetzen, wenn

- starke elektrische oder magnetische Felder einwirken,
- eine sehr unebene Standfläche vorhanden ist.

## 6.4 Schutzarten

Die Roboterarme verfügen über Schutzarten nach IEC-Spezifikation

<b>Schutzartklasse: Roboterarm</b>	IP 20 (Schutz gegen Berührung gefährlicher Teile)
	IP 54 (spritzwassergeschützt)
<b>Schutzartklasse: Steuergerät</b>	IP 20 (Schutz gegen Berührung gefährlicher Teile)
<b>Schutzartklasse: Maschinenkabel</b>	IP 54 (spritzwassergeschützt)
<b>Schutzartklasse: Teaching Box</b>	IP 65 (Schutz gegen Staub und Strahlwasser)

**Tab. 6-6:** Übersicht der Schutzarten des Robotersystems

### HINWEIS

Die IEC IP-Symbole kennzeichnen nur den Grad der zulässigen Verschmutzung durch Materialien und Flüssigkeiten. Sie beinhalten nicht den kompletten Schutz gegen z.B. Öle oder Wasser.

## 6.5 Reinraumroboter

### 6.5.1 Ausführung der Reinraumroboter

Für Anwendungen in der Halbleiterherstellung oder für besondere Laboraufgaben sind die Roboterarme RH-6SDH, RH-12SDH und RH-20SDH in der Reinraumklasse 10 lieferbar.

Typ	Reinraumklasse	Interne Absaugung
RH-6SDHxx17C/xx27C RH-12SDHxx30C/xx38C RH-20SDHxx30C/xx38C	10 (0,3 µm)	Verwenden Sie den Roboter in einem Reinraum mit einer Downflow-Geschwindigkeit von 0,3 m/s.

**Tab. 6-7:** Roboterarm in Reinraumausführung

#### HINWEISE

Die abgesaugte Luft kann über einen Reserve-Schlauch des Schlauchsystems abgeführt werden. Achten Sie darauf, dass der Schlauch dicht ist, damit die abgesaugte Luft nicht in das Innere des Roboters abgeführt wird.

Verwenden Sie zum Absaugen der Luft eine Vakuumpumpe mit einer Absaugleistung von mindestens 60 l/min.

Verwenden Sie zum Absaugen ein Vakuumventil, müssen Sie dieses Ventil im Rückfluss des Schlauchsystems installieren oder Sie installieren einen Filter am Belüftungsloch.  
Empfohlener Abluftfilter: EF300-02

## 6.6 Grundlagen zu den technischen Daten

Im folgenden Abschnitt werden die Grundlagen zu den technischen Daten und zum Garantiebetrieb beschrieben. Die Angaben in diesem Abschnitt sind für die Auswahl von Roboterarm und Greifwerkzeug von großer Bedeutung. Die Kenntnis dieser Information erleichtert die reibungslose Einführung des Robotersystems und verhindert das Auftreten von Problemen.

### 6.6.1 Definition

#### Wiederholgenauigkeit

Die Wiederholgenauigkeit des Roboterarms wird entsprechend den Anforderungen nach JIS 8432 (Wiederholgenauigkeit) ermittelt. Der in diesem Handbuch angegebene Wert basiert jedoch auf 100 Messungen. (Nach JIS werden 30 Messungen gefordert.)

Bei folgenden Einflüssen kann die Wiederholgenauigkeit vom Nennwert abweichen:

- Beeinflussung durch Verfahrenwegmuster
    - bei wiederholter Anfahrt der Zielposition aus unterschiedlichen Richtungen oder mit unterschiedlichen Orientierungen
    - bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten während des Teach-Vorgangs und während des Betriebs
  - Beeinflussung durch Lastschwankung
    - bei wiederholter Anfahrt der Zielposition mit und ohne Werkstück
  - Störfaktoren während des Betriebs
    - bei Abschaltung der Spannungsversorgung oder Stoppvorgängen, auch wenn die Zielposition aus der gleichen Richtung und mit gleich bleibender Orientierung angefahren wird
  - Beeinflussung durch Temperaturabweichungen
    - bei Schwankungen der Temperatur während des Betriebs
    - bei Temperaturabweichungen durch den Betrieb des Systems im kalten und warm gelaufenen Zustand
  - Beeinflussung durch Definition der Wiederholgenauigkeit
    - bei Definition der Wiederholgenauigkeit zwischen einer Position, die durch einen numerischen Wert im internen Koordinatensystem des Roboters festgelegt wurde, und einer Position im realen Raum
    - bei Definition der Wiederholgenauigkeit zwischen einer Position, die mit der Palettierungsfunktion <sup>①</sup> festgelegt wurde, und einer Position im realen Raum
- ① Bei der Palettierungsfunktion dienen die geteachten Werkstückpositionen (3 oder 4) als Referenz. Alle anderen Positionen werden durch Berechnung ermittelt. Besteht eine Palette z.B. aus 100 × 100 Werkstücken, müssen somit nur 3 oder 4 Eckpunkte (und keine 10000) festgelegt werden. Alle anderen Zwischenpositionen werden daraus berechnet. Eine genaue Beschreibung der Palettierungsfunktion finden Sie in der Bedienungs- und Programmieranleitung der Steuergeräte.

### Nennbelastbarkeit

Die Nennbelastbarkeit des Roboters gilt nur für symmetrische Lasten. Sie sollten diesen Punkt bei der Auswahl des Roboters und des Greifwerkzeugs besonders berücksichtigen.

- Die Werte für Nennmoment und Nennträgheitsmoment des verwendeten Greifwerkzeugs sollten kleiner als die in Tab. 6-1, Tab. 6-2 und Tab. 6-3 angegebenen Werte sein.
- In den nachfolgenden Abbildungen wird die Mittenverteilung der Gravitationskräfte für ein relativ leichtes Greifwerkzeug gezeigt. Dieses Verteilungsdiagramm sollte Ihnen als Grundlage für die Erstellung eigener Greifwerkzeuge dienen.

**ACHTUNG:**

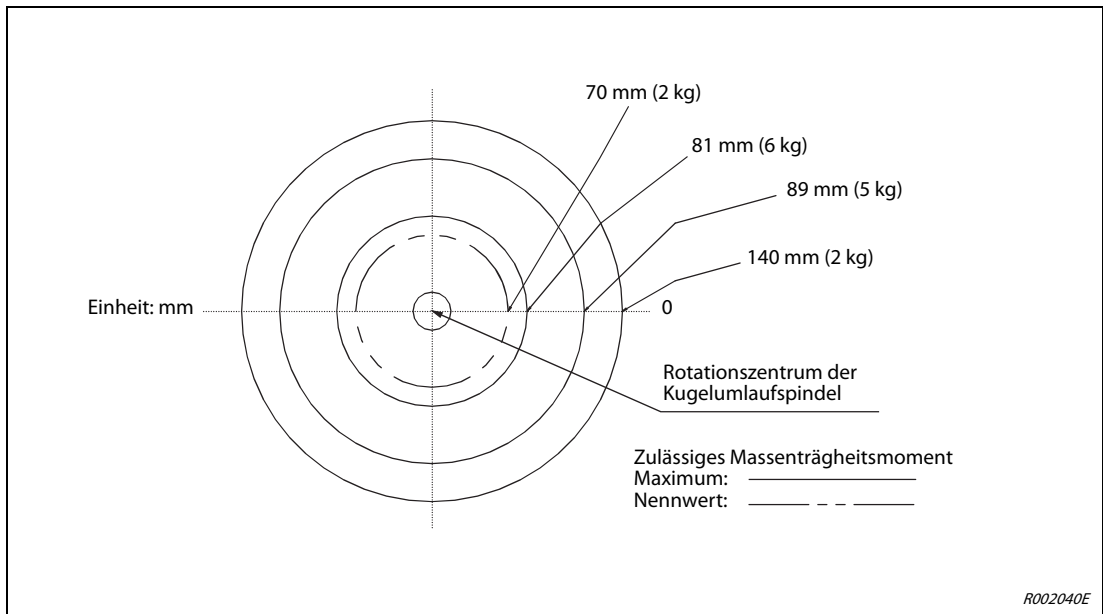
*Der Roboter erzeugt in seltenen Fällen eine Überstromfehlermeldung durch Überlastung. In diesem Fall sollten Sie die Flankenzeit für das Beschleunigen/Abbremsen verlängern oder die Arbeitszykluszeit bzw. Arbeitshöhe verändern. Diese Einstellungen haben großen Einfluss auf die Belastbarkeit.*

**ACHTUNG:**

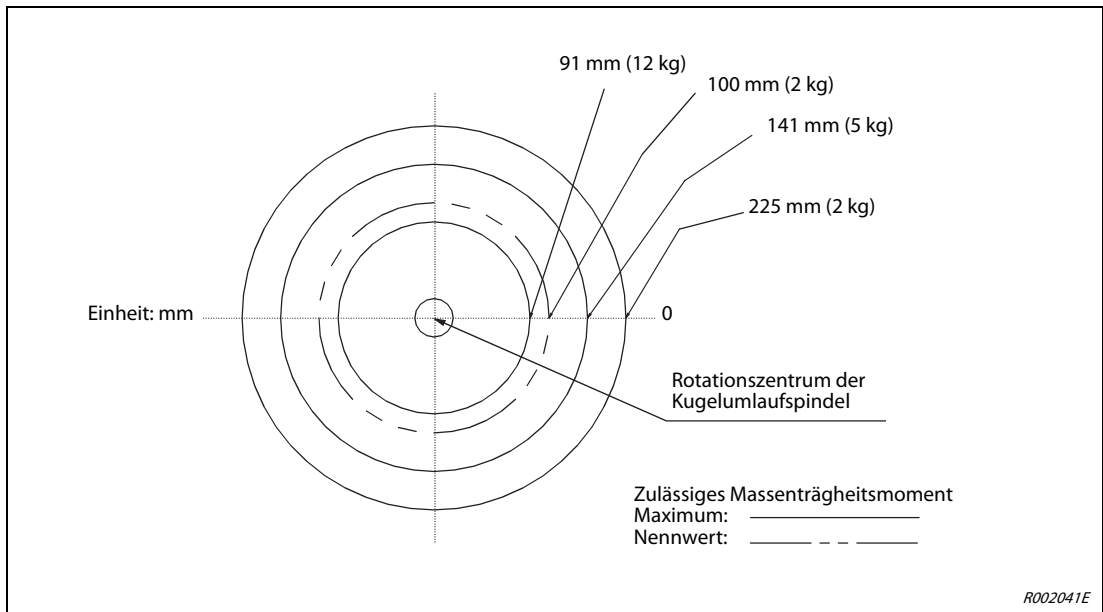
*Die in diesem Abschnitt beschriebenen Last- und Trägheitsmomente entsprechen den dynamischen Grenzen, die durch die Motorleistung und Getriebeübersetzung vorgegeben werden. Deshalb sind die Genauigkeitsangaben nicht im gesamten Bereich des Greifwerkzeugs gültig. Die Genauigkeit bezieht sich auf den Mittelpunkt der Werkzeugmontagefläche. Werden lange oder nicht genügend steife Greifwerkzeuge eingesetzt, kann sich die Genauigkeit aufgrund von Vibrationen verringern. Beachten Sie, dass der maximal zulässige Offset in Z-Richtung vom unteren Ende der Kugelumlaufspindel bis zum Schwerpunkt 100 mm beträgt.*

**ACHTUNG:**

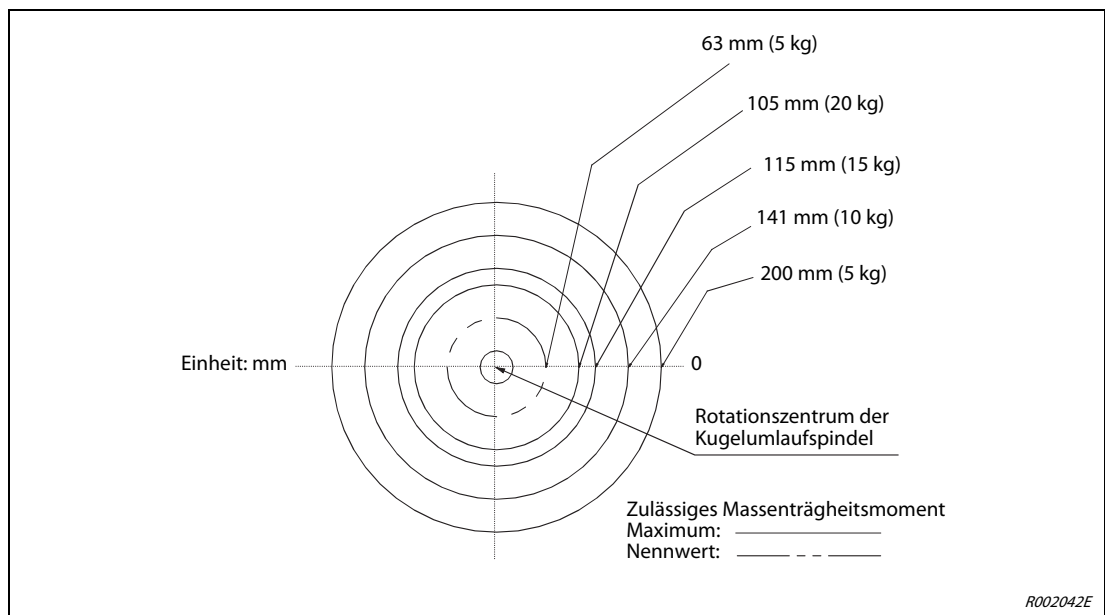
*Auch im zulässigen Lastbereichs kann ein Überlastalarm auftreten, wenn ein Hubvorgang mit extrem niedriger Geschwindigkeit ausgeführt wird. Erhöhen Sie in einem solchen Fall die Geschwindigkeit.*



**Abb. 6-4:** Lastbereiche der Roboterarme RV-6SDH



**Abb. 6-5:** Lastbereiche der Roboterarme RV-12SDH



**Abb. 6-6:** Lastbereiche der Roboterarme RV-20SDH

### Beziehung zwischen Last, Geschwindigkeit und Beschleunigungs-/Bremszeit

Die Vorgabe der Last und deren Abmessungen ermöglicht den Betrieb des Roboters mit optimaler Beschleunigungs-/Bremszeit und maximaler Geschwindigkeit.

Damit diese Funktion genutzt werden kann, ist eine Einstellung der aktuellen Lastdaten wie Masse und Abmessungen der Hand und des Werkstücks erforderlich. In Abhängigkeit des Verfahrensmusters und der Umgebungstemperatur kann es zu Vibrationen oder Fehlern (z. B. Positionsabweichungen oder Überlastalarm) kommen. Vergrößern Sie in solchen Fällen die Einstellwerte um etwa 20 %. Zu geringe Lasteinstellungen führen zu vorzeitigem Verschleiß der Robotermechanik. Stellen Sie die Lastdaten bei Anwendungen, die eine hohe Positioniergenauigkeit benötigen, genau ein und vergrößern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit.

### Einstellung der Hand- und Werkstückdaten

Die Einstellung des Handgewichts und der Handgröße erfolgt über den Parameter HNDDAT\*. Die Einstellung des Werkstückgewichts und der Werkstückgröße erfolgt über den Parameter WRKDAT\*. Es können maximal 8 Bedingungen eingestellt werden (\* = 1 bis 8). Die Aktivierung der entsprechenden Einstellungen erfolgt über den Befehl LoadSet. Eine detaillierte Beschreibung der Funktionen finden Sie in der Bedienungs- und Programmieranleitung des Steuergeräts. Die Einstellung LoadSet 0.0 hat die gleiche Wirkung, als würde der LoadSet-Befehl nicht verwendet.

Pr.	Gewicht [kg]	Größe X [mm]	Größe Y [mm]	Größe Z [mm]	Schwerpunkt X [mm]	Schwerpunkt Y [mm]	Schwerpunkt Z [mm]
<b>RH-6SDH</b>							
HNDDAT*	6,0	99,0	99,0	76,0	0,0	0,0	38,8
WRKDAT*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>RH-12SDH</b>							
HNDDAT*	12,0	225,0	225,0	30,0	0,0	0,0	15,0
WRKDAT*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>RH-20SDH</b>							
HNDDAT*	20,0	258,0	258,0	38,0	0,0	0,0	19,0
WRKDAT*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Tab. 6-8:** Werkseinstellung der Hand- und Werkstückdaten



**Vibrationen des Roboterarms beim Verfahren mit niedriger Geschwindigkeit**

Beim langsamen Verfahren des Roboters können sich die Vibrationen am Ende des Arms in Abhängigkeit der verwendeten Roboteroperation, des Gewichts und des Trägheitsmoments der Hand deutlich erhöhen. Dieses Problem tritt immer dann auf, wenn sich die Vibration des Roboterarms und die der Armbewegung überlagern.

Reduzieren können Sie die Vibration des Roboterarms, indem Sie

- die Geschwindigkeit um ca. 5% der Höchstgeschwindigkeit mittels der OvrD-Anweisung herabsetzen
- die Position des Roboterarms verändern
- das Gewicht und das Trägheitsmoment der Hand verändern.

**Vibrationen der Kugelumaufspindel (J3-Achse)**

Befindet sich die Kugelumlaufspindel im Bereich des oberen oder unteren Anschlags können die Vibrationen am Ende der Spindel in Abhängigkeit des Gewichts und des Trägheitsmoments der Hand deutlich zunehmen. Dieses Problem tritt immer dann auf, wenn der Abstand vom Spindelhaltebereich bis zum Spindelende groß ist. Reduzieren können Sie die Vibration, indem Sie die Geschwindigkeit herabsetzen oder eine der unter „Vibrationen des Roboterarms beim Verfahren mit niedriger Geschwindigkeit“ genannten Gegenmaßnahmen ausführen.

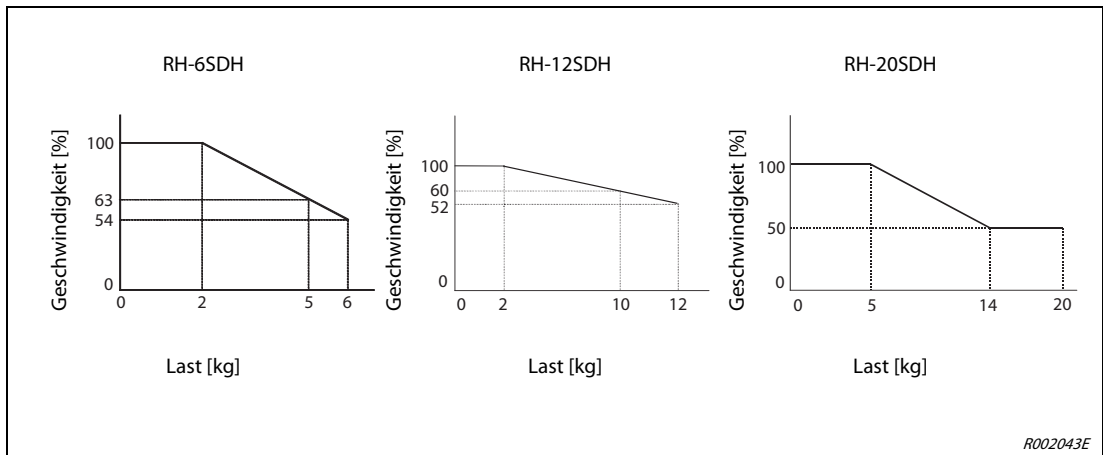
**Beziehung zwischen Last und Geschwindigkeit**

Bei Anwahl der optimalen Beschleunigung-/Bremszeit wird jede Achse mit der von der Last abhängigen maximalen Geschwindigkeit verfahren. Ist die Lasteinstellung für die Roboter RH-6SDH und RH-12SDH kleiner als 2 kg bzw. für die Roboter RH-20SDH kleiner als 5 kg, kann die Funktion nicht verwendet werden.



**ACHTUNG:**

*In Abhängigkeit des Verfahrensmusters, der Geschwindigkeit und der Beschleunigungs-/Bremszeit können die im Programm eingestellten Werte dieser Größen von denen am unteren Ende der Kugelumlaufspindel abweichen.*

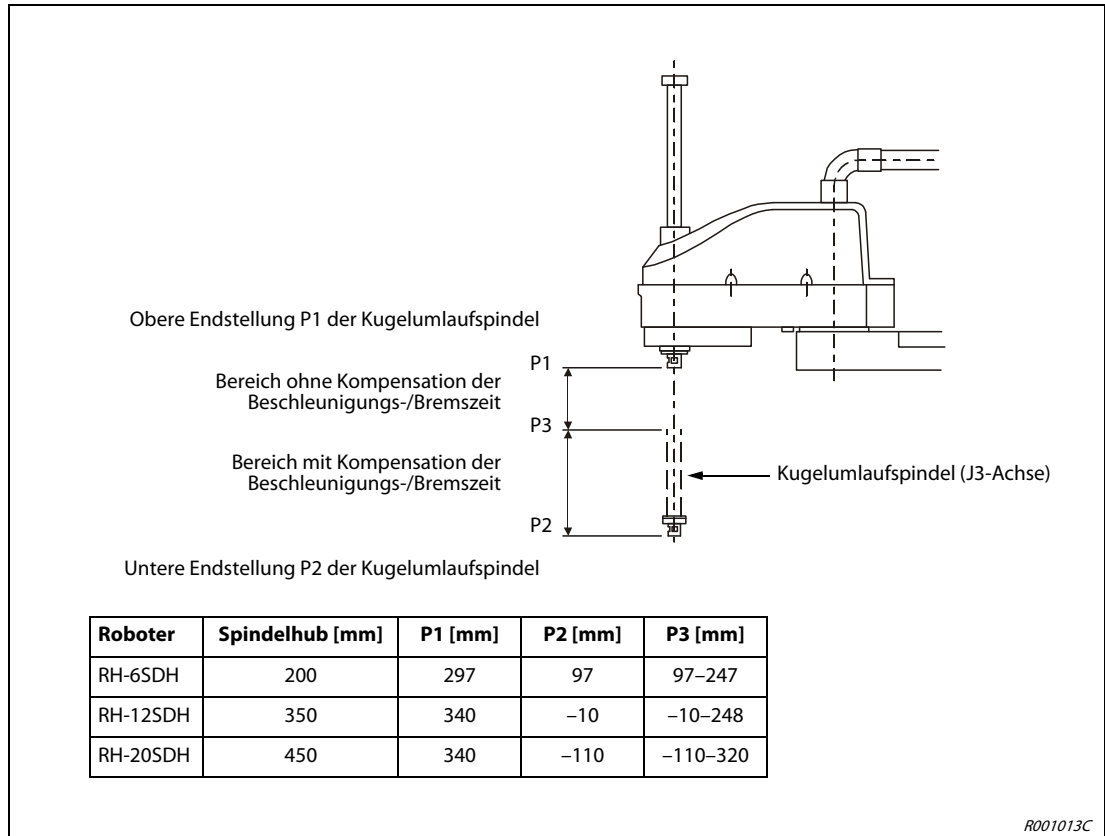


**Abb. 6-7:** Beziehung von Geschwindigkeit und Last

**Beziehung zwischen Arbeitshöhe (J3-Achse) und Beschleunigungs-/Bremszeit**

Eine weitere Optimierung der Arbeitsgeschwindigkeit ergibt sich aus der Abhängigkeit der Beschleunigungs-/Bremszeit von der Höhe der Kugelumlaufspindel (J3-Achse).

Folgende Abbildung zeigt den Wirkungsbereich der Funktion. In dem Bereich oberhalb von P3 ist die Funktion unwirksam. Legt man den Schwerpunkt der Last in den Mittelpunkt der Werkzeugmontagefläche, wird z. B. die Beschleunigungs-/Bremszeit in dem Bereich unterhalb von P3 optimiert.



**Abb. 6-8:** Bereich für die Kompensation der Beschleunigungs-/Bremszeit

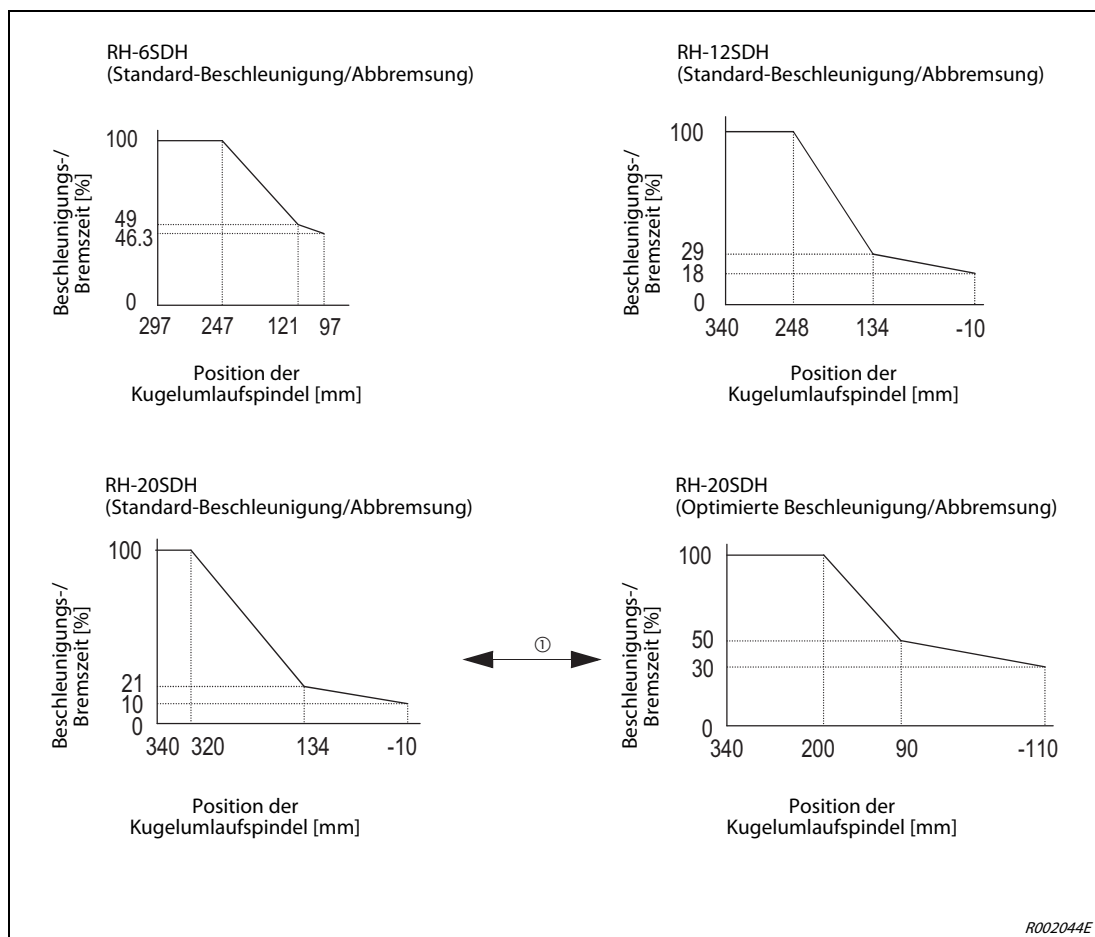
Wählen Sie über den Parameter MAPMODE zwischen der standardmäßigen Beschleunigung/Abbremsung oder der (in Abhängigkeit von der Spindelhöhe der J3-Achse) optimierten Beschleunigung/Abbremsung.

In der Werkseinstellung ist die standardmäßige Beschleunigung/Abbremsung voreinstellt und Vibrationen werden auf ein Minimum reduziert. Sind diese Vibrationen für den Roboterbetrieb nicht von Bedeutung, wählen Sie die optimierte Beschleunigung/Abbremsung, so dass der Roboter mit hoher Geschwindigkeit arbeiten kann. Weitere Informationen zu den Parametern finden Sie in der Bedienungs- und Programmieranleitung.

Parameter: MAPMODE

0: standardmäßige Beschleunigung/Abbremsung (Werkseinstellung)

1: optimierte Beschleunigung/Abbremsung



**Abb. 6-9:** Beziehung von Beschleunigungs-/Bremszeit und Arbeitshöhe

① Ist kein Diagramm für die optimierte Beschleunigung/Abbremsung angegeben, stimmt das Diagramm mit dem für die Standard-Beschleunigung/Abbremsung überein.

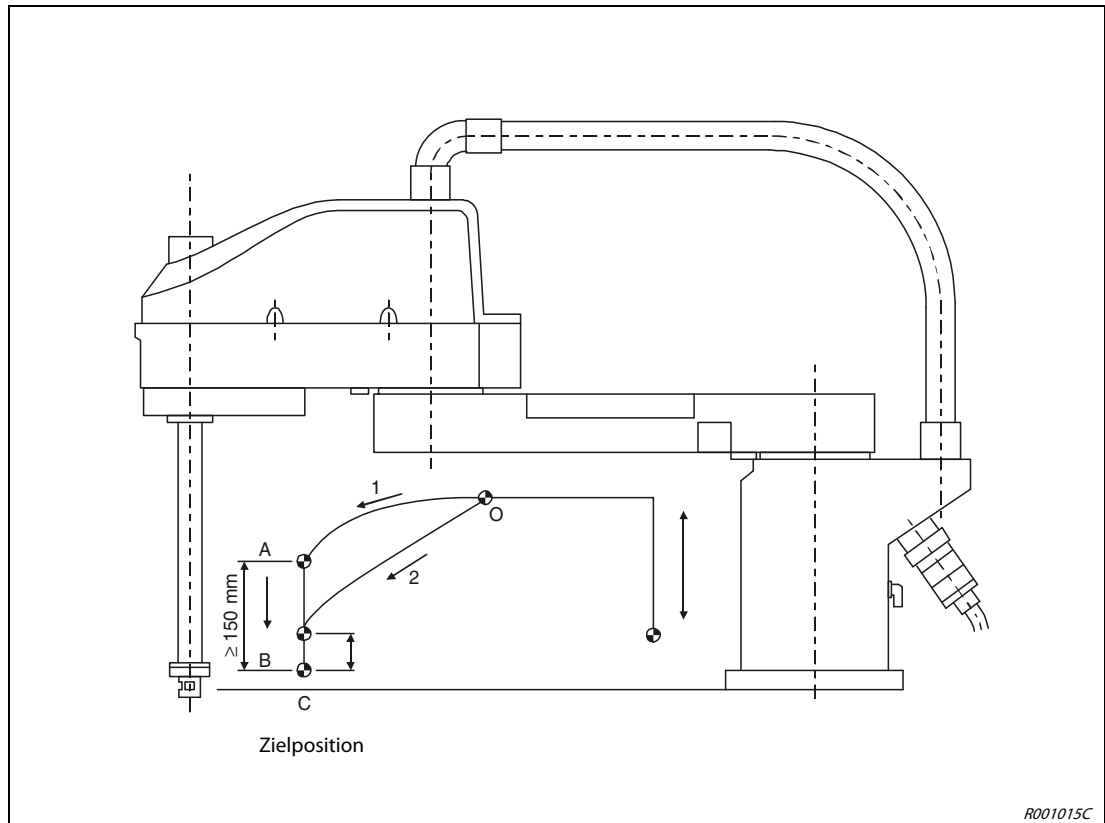
Eine weitere Verkürzung der Taktzeit kann durch folgende Methoden erreicht werden:

- Geben Sie die Cnt-Einstellung für eine kontinuierliche und gleichmäßige Roboterbewegung frei.
- Aktivieren Sie über den Oadl-Befehl die optimale Beschleunigung/Abbremsung in Abhängigkeit der Lasteinstellung.
- Stellen Sie die optimale Geschwindigkeit mit dem Spd-Befehl ein.

**Zeit zum Erreichen der Wiederholgenauigkeit (nur RH-12SDH/20SDH)**

Treten während des Stoppvorgangs Vibrationen auf, kann sich die Zeit bis zum Erreichen der Wiederholgenauigkeit verlängern. Ergreifen Sie in diesem Fall folgende Gegenmaßnahmen:

- Verlagern Sie die anzufahrende Zielposition auf der Z-Achse so weit wie möglich nach oben.
- Erhöhen Sie die Geschwindigkeit vor dem Stoppvorgang.
- Liegt die anzufahrende Zielposition am unteren Ende des Bewegungsbereiches der Kugelumlaufspindel und ist durch die Erhöhung der Geschwindigkeit vor dem Stoppvorgang keine Verbesserung erzielt worden, ändern Sie den Verfahrensweg auf „1“ (O → A → C). Beim Verfahrensweg 2 (O → B → C) können Vibrationen auftreten.



**Abb. 6-10:** Empfohlener Verfahrensweg bei einer Zielposition am unteren Ende des Bewegungsbereiches der Kugelumlaufspindel

### **Kollisionsüberwachung**

In der Werkseinstellung des Roboters ist die Kollisionsüberwachung im JOG-Betrieb aktiviert (Parameter COL = 1, 0, 1).

Die Funktion bewirkt bei einem Zusammenstoß des Roboterarms mit umliegenden Einrichtungen einen sofortigen Stopp des Roboters. Dadurch können entstehende Schäden begrenzt werden. Eine Aktivierung der Funktion ist sowohl im Automatik- als auch im JOG-Betrieb möglich. Aktivieren Sie die Funktion auch für den Automatikbetrieb.

Mit Hilfe des kinetischen Robotermodells lassen sich für alle Bewegungen die notwendigen Drehmomente vorhersagen. Abweichungen können so erfasst werden. Das setzt jedoch eine korrekte Einstellung der Hand- und Werkstückdaten (HNDDAT\*, WRKDAT\*) voraus. Auch starke Geschwindigkeits- oder Drehmomentänderungen können zu einem fehlerhaften Ansprechen der Kollisionsüberwachung führen (z.B. bei Linear-Interpolation in der Nähe der Grundposition, bei einer Umkehr der Bewegungsrichtung, beim Betrieb im kalten Zustand oder nach einer längeren Betriebspause).

Zur Anpassung an die jeweiligen Betriebsgegebenheiten kann die Empfindlichkeit der Kollisionsüberwachung mit Hilfe der Parameter COLLVL und COLLVLJG eingestellt und das Risiko von Beschädigungen somit noch weiter reduziert werden.

Starten Sie den Roboter in Umgebungen mit niedrigen Temperaturen oder nach einer längeren Betriebspause mit einer geringen Geschwindigkeit oder im Warmlaufbetrieb.

Eine detaillierte Beschreibung der Parameter und Befehle zur Kollisionsüberwachung finden Sie in der Bedienungs- und Programmieranleitung.

## 6.6.2 IP-Schutzarten

### Roboterarm (Standardausführung) und Steuergerät

Der Roboterarm entspricht der Schutzart IP 20 nach IEC-Spezifikation.

- Der Roboter ist gegen das Eindringen von Fremdkörpern mit einer Abmessung von  $> \varnothing 12,5$  mm geschützt.
- Ein Schutz gegen das Eindringen von Wasser oder Öl besteht nicht. Sie sollten geeignete Maßnahmen zum Schutz der Geräte gegen Wasser, Öl und Ölnebel treffen.
- Wird der Roboterarm ohne Schutz unter folgenden Bedingungen eingesetzt, besteht kein Garantieanspruch mehr:
  - Umgebung mit brennbaren oder aggressiven Gasen
  - Der Roboterarm wird zum Schneiden eingesetzt.
  - Es wird ein nicht verträgliches Schneidöl verwendet.
  - Umgebung, wo Späne kleiner als 0,5 mm, Wasser oder Öl direkt auf den Roboterarm fallen
  - Umgebung mit starker Staub- oder Ölnebelbelastung
  - Der Druck der Sperrluft übersteigt 10 bar.

### Roboterarm (spritzwassergeschützt)

Der Roboterarm entspricht der Schutzart IP 54 nach IEC-Spezifikation.

- Der Roboter ist gegen das Eindringen von Spritzwasser geschützt.
- Wird der Roboterarm unter folgenden Bedingungen eingesetzt, besteht kein Garantieanspruch mehr:
  - Umgebung mit brennbaren oder aggressiven Gasen
  - Der Roboterarm wird zum Schneiden eingesetzt.
  - Es wird ein nicht verträgliches Schneidöl verwendet.
  - Umgebung, wo Späne kleiner als 0,5 mm, Wasser oder Öl direkt auf den Roboterarm fallen
  - Umgebung mit starker Staub- oder Ölnebelbelastung
  - Der Druck der Sperrluft übersteigt 10 bar.

### Teaching Box

Die Teaching Box entspricht der Schutzart IP65 nach IEC-Spezifikation. Diese umfasst nicht die Anschlüsse zur Verbindung mit dem Steuergerät.

#### HINWEISE

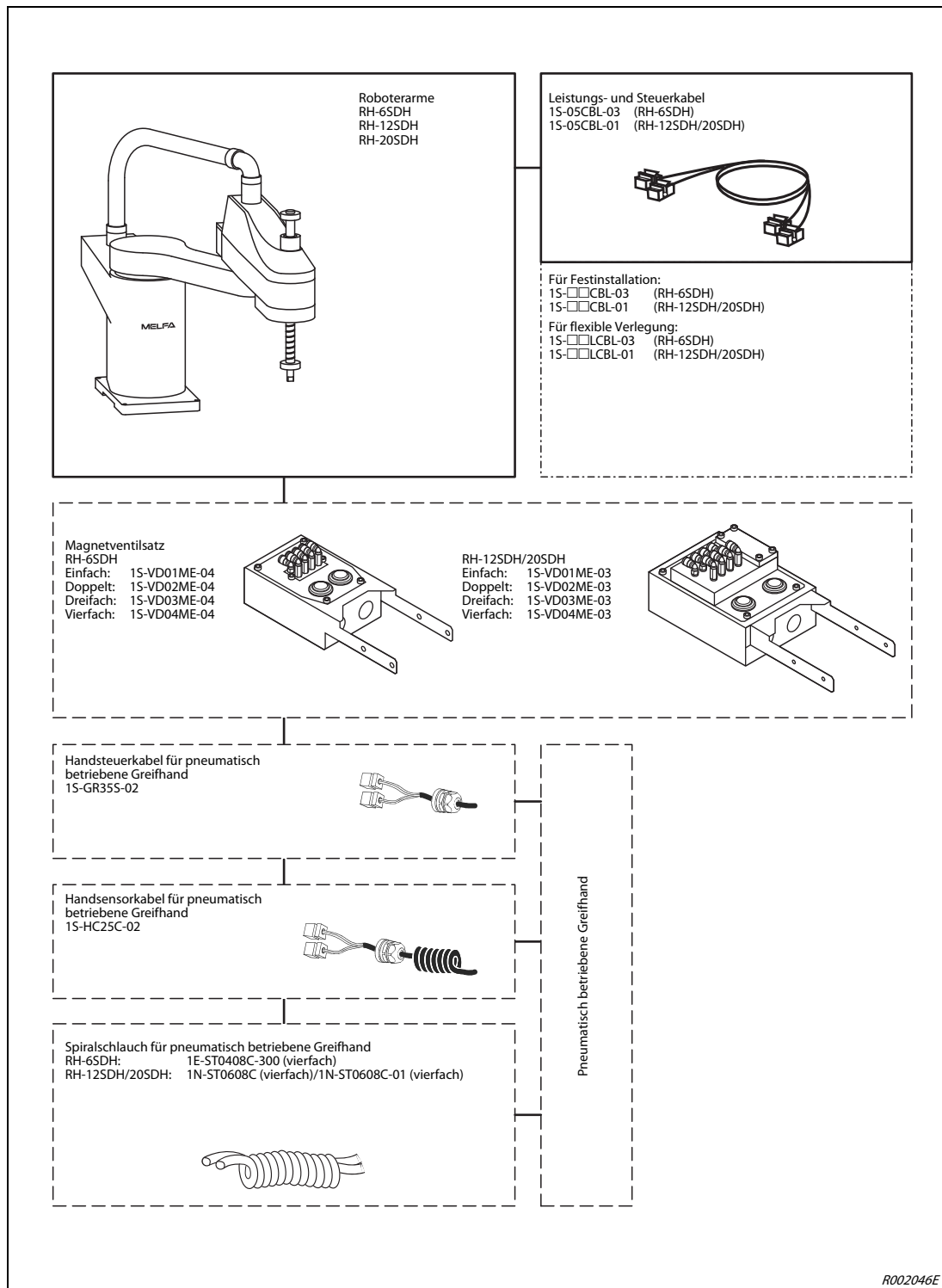
Die IP 54 nach IEC definiert, dass ein Schutz gegen Schäden durch das Eindringen von Spritzwasser bestehen muss. Dabei muss eine Wassermenge von  $10 \pm 0,5$  l pro Minute mit einem Druck von 0,8 bis 1 bar in einem Radius von  $180^\circ$  aus einer Entfernung von 300 bis 500 mm für mindestens 5 Minuten auf den Roboterarm einwirken können, ohne ihn zu beschädigen.

Die IP65 nach IEC definiert, dass ein Schutz gegen Schäden durch das Eindringen von Strahlwasser bestehen muss. Dabei muss eine Wassermenge von  $12,5 \pm 0,5$  l mit einem Druck von 0,3 bar an der Düse aus einer Entfernung von 3 m für 3 Minuten aus verschiedenen Richtungen auf den Roboterarm einwirken können, ohne ihn zu beschädigen.

## 6.7 Standardzubehör und Sonderzubehör

### 6.7.1 Roboterarm

In der folgenden Abbildung sind das Standard- sowie das Sonderzubehör der Roboterarme RH-6SDH, RV-12SDH und RH-20SDH aufgeführt:



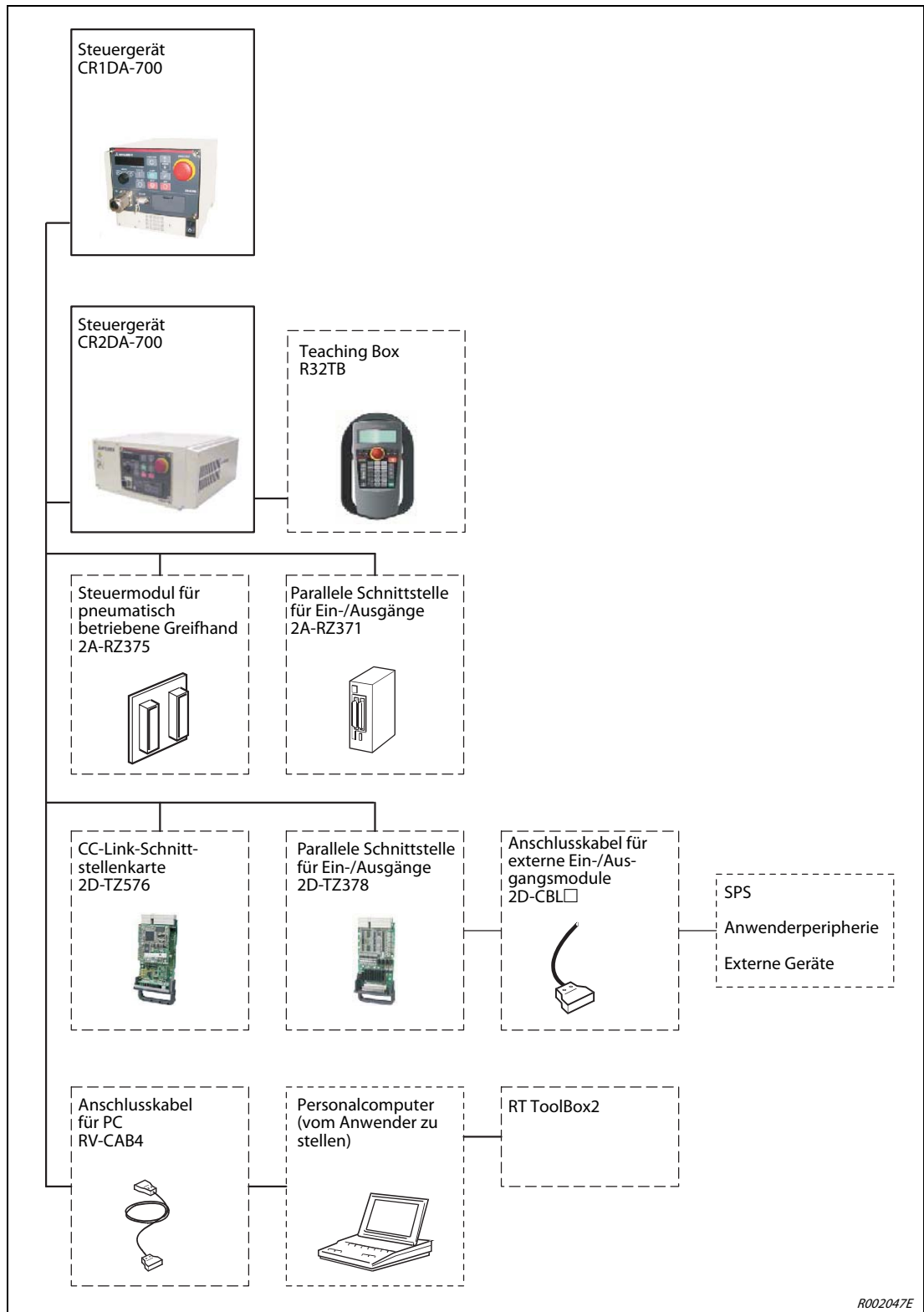
R002046E

Abb. 6-11: Standardzubehör und Sonderzubehör der Roboterarme



### 6.7.2 Steuergerät

In der folgenden Abbildung sind das Standard- sowie Sonderzubehör der Steuergeräte CR1DA und CR2DA aufgeführt:



R002047E

**Abb. 6-12:** Standardzubehör und Sonderzubehör des Steuergeräts



# Index

## A

Abmessungen	
Roboterarm .....	4-2
Steuergerät .....	4-23
Teaching Box .....	4-59
Anschluss	
Erdung .....	2-23
Netz .....	2-23
NOT-HALT .....	2-25
Reserverleitungen .....	2-18
Teaching Box .....	2-55
Anschlusskabel	
für externe Ein-/Ausgangsmodule .....	4-68
für Handsensorsignale .....	4-53
für Handsteuersignale .....	4-52
für Personalcomputer .....	4-69
Antriebszahnriemen	
austauschen (J3-Achse) .....	5-16
austauschen (J4-Achse) .....	5-19
Inspektion (J3-Achse) .....	5-14
Inspektion (J4-Achse) .....	5-17
Arbeitsbereich	
ändern .....	4-10
Roboterarm .....	4-2
Austauschteile .....	5-38
AXMC-Schnittstelle .....	2-37

## B

Batterien	
Batteriezähler zurücksetzen .....	5-31
im Roboterarm austauschen .....	5-27
im Steuergerät austauschen .....	5-29
Befehle	
MELFA-BASIC V .....	4-74
Belastbarkeit .....	6-15
Bewegungsbereich	
Roboterarm .....	4-2

## C

CC-Link-Schnittstellenkarte	
Installation .....	2-61

## D

Dreistufenschalter der Teaching Box .....	4-58
Druckluftleitungen	
Reinraumausführung .....	2-45
Standardausführung .....	2-45

## E

Erdung	
Roboterarm .....	2-9
Robotersystem .....	2-8
Steuergerät .....	2-23
Ersatzteile	
für Wartung .....	5-41
Übersicht .....	1-2
Erweiterungsspeicher .....	2-63
Externe Ein-/Ausgänge .....	4-26

## F

Faltenbalg	
austauschen .....	5-22
Filter	
austauschen .....	5-32
reinigen .....	5-32

## G

Gehäuseabdeckungen	
Befestigungszubehör .....	5-6
entfernen .....	5-5
Gehäusedichtungen	
austauschen .....	5-8
Greifhand	
Schlauchführung .....	2-44
Grundausstattung .....	1-4
Grundposition	
Aufzeichnung .....	3-29
einstellen .....	3-6
Einstellmethoden (Übersicht) .....	3-1
Einstellung mit Kalibriervorrichtung .....	3-20
Einstellung über ABS-Methode .....	3-26
Einstellung über Dateneingabe .....	3-6
Einstellung über Endanschläge .....	3-10

<b>H</b>		<b>O</b>	
Handsensorkabel .....	4-53	Optionen	
Handsteuerkabel .....	4-52	Beschreibung .....	4-45
<b>I</b>		Übersicht .....	1-2
Inbetriebnahme .....	3-1	<b>P</b>	
Inspektion		Parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle	
Antriebszahnriemen (J3-Achse) .....	5-14	Anschlussbelegung .....	4-65
Antriebszahnriemen (J4-Achse) .....	5-17	Installation .....	2-57
Inspektionsintervall .....	5-1	Technische Daten .....	4-61
Periodische Inspektionen .....	5-3	Parameter	
Installation		für Ein-/Ausgänge .....	4-29
2A-RZ375 .....	2-54	Übersicht .....	4-77
CC-Link-Schnittstellenkarte .....	2-61	Personalcomputer	
Erweiterungsspeicher .....	2-63	RS232C-Schnittstelle .....	4-40
Magnetventilsatz .....	2-39	<b>R</b>	
Parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle .....	2-57	Reserveleitungen	
Teaching Box .....	2-55	Anschluss .....	2-18
IP-Schutzarten .....	6-25	Roboter	
<b>K</b>		Grundausstattung .....	1-4
Kabelplan		Roboterarm	
für Greifhand/Magnetventileinbau .....	2-52	Arbeitsbereich .....	4-2
Kalibriervorrichtung .....	4-71	aufstellen .....	2-6
Kollisionsüberwachung .....	6-24	auspacken .....	2-1
Koordinatensysteme .....	4-1	Außenabmessungen .....	4-2
Kühlventilatoren .....	5-36	Erdung .....	2-9
<b>L</b>		Komponenten .....	1-6
Leistungskabel .....	4-57	Konstruktion .....	5-4
<b>M</b>		Koordinatensysteme .....	4-1
Magnetventilsatz		Technische Daten .....	6-1
Installation .....	2-39	transportieren .....	2-2
Technische Daten .....	4-47	verpacken .....	2-10
MELFA-BASIC-V-Befehle .....	4-74	<b>N</b>	
<b>N</b>		Nennbelastbarkeit .....	6-15
Netzanschluss .....	2-23	Netzanschluss .....	2-23
NOT-HALT-Schalter		NOT-HALT-Schalter	
Anschluss .....	2-25	Anschluss .....	2-25
Nullpunkt einstellen .....	3-6	Nullpunkt einstellen .....	3-6

<b>S</b>		<b>U</b>	
Schlauchführung .....	2-44	Überholung .....	5-37
Schmierung		Umgebungsbedingungen .....	6-11
Schmiermittelmenge .....	5-24		
Schmierstellen .....	5-24		
Schmierungsplan .....	5-24		
Vorgehensweise .....	5-25		
Schutzarten			
Übersicht .....	6-12		
Selbstdiagnosefunktionen .....	4-72		
Sicherheitsschaltkreise .....	2-28		
Sicherungen austauschen .....	5-34		
SKIP-Eingang .....	4-28		
Speicherkassette .....	4-70		
Spiralschlauch .....	4-55		
Stellungsmerker .....	4-16		
Steuergerät			
aufstellen .....	2-12		
Bedien- und Signalelemente .....	4-17		
Gehäuseabmessungen .....	4-23		
Technische Daten .....	6-7		
transportieren .....	2-11		
Steuerkabel .....	4-57		
Steuermodul			
Greifhand .....	4-60		
Systemkonfiguration .....	1-5		
Systemübersicht .....	1-1		
<b>T</b>		<b>W</b>	
Teaching Box		Wartung .....	5-1
Anschluss .....	2-55	der Zahnriemen .....	5-13
Außenabmessungen .....	4-59	Ersatzteile .....	5-38
Bedienelemente .....	1-10	Wartungsplan .....	5-1
Technische Daten .....	4-58	Werkzeugbestückung .....	2-39
Technische Daten		Wiederholgenauigkeit .....	6-14
Grundlagen .....	6-14		
Roboterarm .....	6-1		
Steuergerät .....	6-7		
Transport .....	2-2		
Tür-Schließkontakt			
Anschluss .....	2-25		
Funktion .....	4-27		
		<b>Z</b>	
		Zahnriemenspannung	
		einstellen (J3-Achse) .....	5-15
		einstellen (J4-Achse) .....	5-18
		Hinweise .....	5-21
		Zubehör	
		Roboterarm .....	6-26
		Steuergerät .....	6-27
		Übersicht .....	4-45
		Zusatzachsen	
		Funkentstörfilter .....	2-35
		Synchronisation .....	2-37
		Zustimmschalter .....	2-31





Product Service

# EC-Statement of Compliance

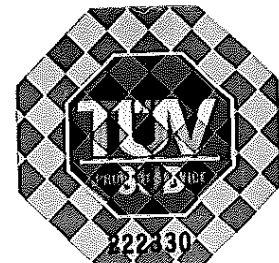
No. E6 10 11 25554 038

**Holder of Certificate:** Mitsubishi Electric CorporationTokyo BILD., 2-7-3 Marunouchi,  
Chiyoda-ku  
Tokyo  
100-8310 JAPAN**Name of Object:** Industrial, Scientific and Medical  
equipment**Model(s):** SD series  
(See Attachment for Nomenclature)**Description of  
Object:**

Rated Voltage:	230 VAC(1 phase)/ 230, 400 VAC(3 phase)
Rated Power:	0.6 kW (230 VAC)/ 1.7 kW (230 VAC)/ 3.4 kW (230, 400 VAC)
Protection Class:	I

**Tested  
according to:** EN 61000-6-4:2007; EN 61000-6-2:2005

This EC-Statement of Compliance is issued according to the Directive 2004/108/EC relating to electromagnetic compatibility. It confirms that the listed apparatus complies with such aspects of the essential requirements of the EMC directive as specified by the manufacturer or his authorized representative in the European Community and applies only to the sample and its technical documentation submitted to TÜV SÜD Product Service GmbH for testing and certification. See also notes overleaf.

**Technical report no.:** TYOEMC23985A**Date,** 2010-11-29 (Johann Roidt)

TÜV SÜD Product Service GmbH is Notified Body to the Directive 2004/108/EC of the European Parliament and of the council with the identification number 0123.

Page 1 of 9

Attachment  
Statement No.



Product Service

**E6 10 11 25554 038**

SD series Grouping Items

1. AC 400V /230V 3 phase 3.4kW

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. RV-12SD(-S**)         | 33. RH-12SDH7030M-SULM6**  |
| 2. RV-12SDL(-S**)        | 34. RH-12SDH5530M-SULM6**  |
| 3. RV-12SDC(-S**)        | 35. RH-12SDH8530M-SULM6**  |
| 4. RV-12SDLC(-S**)       | 36. RH-18SDH8530M-SULM6**  |
| 5. RV-12SD-SUL**         | 37. RH-6SDH4527M-SM6**     |
| 6. RV-12SDL-SUL**        | 38. RH-6SDH3527M-SM6**     |
| 7. RV-12SDC-SUL**        | 39. RH-6SDH5527M-SM6**     |
| 8. RV-12SDLC-SUL**       | 40. RH-6SDH4527M-SULM6**   |
| 9. RV-18SD(-S**)         | 41. RH-6SDH3527M-SULM6**   |
| 10. RV-18SDC(-S**)       | 42. RH-6SDH5527M-SULM6**   |
| 11. RV-18SD-SUL**        | 43. RH-12SDH7038M-SM6**    |
| 12. RV-18SDC-SUL**       | 44. RH-12SDH5538M-SM6**    |
| 13. RV-6SD-SM6**         | 45. RH-12SDH8538M-SM6**    |
| 14. RV-6SDL-SM6**        | 46. RH-12SDH7038M-SULM6**  |
| 15. RV-6SD-SULM6**       | 47. RH-12SDH5538M-SULM6**  |
| 16. RV-6SDL-SULM6**      | 48. RH-12SDH8538M-SULM6**  |
| 17. RV-3SD-SM6**         | 49. RH-20SDH8538M-SM6**    |
| 18. RV-3SDB-SM6**        | 50. RH-20SDH8530M-SM6**    |
| 19. RV-3SDB-SULM6**      | 51. RH-20SDH10038M-SM6**   |
| 20. RV-3SDJ-SM6**        | 52. RH-20SDH10030M-SM6**   |
| 21. RV-3SDJB-SM6**       | 53. RH-20SDH8538M-SULM6**  |
| 22. RV-3SDJB-SULM6**     | 54. RH-20SDH8530M-SULM6**  |
| 23. RH-6SDH4517M-SM6**   | 55. RH-20SDH10038M-SULM6** |
| 24. RH-6SDH3517M-SM6**   | 56. RH-20SDH10030M-SULM6** |
| 25. RH-6SDH5517M-SM6**   | 57. RH-3SDHR3512MW-SM6**   |
| 26. RH-6SDH4517M-SULM6** | 58. RH-3SDHR5512MW-SM6**   |
| 27. RH-6SDH3517M-SULM6** | 59. RH-3SDHR3512MW-SULM6** |
| 28. RH-6SDH5517M-SULM6** | 60. RH-3SDHR5512MW-SULM6** |
| 29. RH-12SDH7030M-SM6**  | 61. RH-3SDHR3512M-SM6**    |
| 30. RH-12SDH5530M-SM6**  | 62. RH-3SDHR5512M-SM6**    |
| 31. RH-12SDH8530M-SM6**  | 63. RH-3SDHR3512M-SULM6**  |
| 32. RH-18SDH8530M-SM6**  | 64. RH-3SDHR5512M-SULM6**  |



Attachment  
Statement No.



Product Service

**E6 10 11 25554 038**

2. AC 230V 1 phase 1.7kW

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. RV-6SD(-S**)         | 35. RH-6SDH5517M-SUL3** |
| 2. RV-6SDL(-S**)        | 36. RH-6SDH4517C-SUL3** |
| 3. RV-6SDC(-S**)        | 37. RH-6SDH3517C-SUL3** |
| 4. RV-6SDL(-S**)        | 38. RH-6SDH5517C-SUL3** |
| 5. RV-6SD-SUL**         | 39. RH-12SDH7035(-S**)  |
| 6. RV-6SDL-SUL**        | 40. RH-12SDH5535(-S**)  |
| 7. RV-6SDC-SUL**        | 41. RH-12SDH8535(-S**)  |
| 8. RV-6SDL(-S**)        | 42. RH-18SDH8535(-S**)  |
| 9. RV-3SD-S3**          | 43. RH-12SDH7030M(-S**) |
| 10. RV-3SDC-S3**        | 44. RH-12SDH5530M(-S**) |
| 11. RV-3SDB-S3**        | 45. RH-12SDH8530M(-S**) |
| 12. RV-3SDBC-S3**       | 46. RH-18SDH8530M(-S**) |
| 13. RV-3SDB-SUL3**      | 47. RH-12SDH7030C(-S**) |
| 14. RV-3SDBC-SUL3**     | 48. RH-12SDH5530C(-S**) |
| 15. RV-3SDJ-S3**        | 49. RH-12SDH8530C(-S**) |
| 16. RV-3SDJC-S3**       | 50. RH-18SDH8530C(-S**) |
| 17. RV-3SDJB-S3**       | 51. RH-12SDH7035-SUL**  |
| 18. RV-3SDJBC-S3**      | 52. RH-12SDH5535-SUL**  |
| 19. RV-3SDJB-SUL3**     | 53. RH-12SDH8535-SUL**  |
| 20. RV-3SDJBC-SUL3**    | 54. RH-18SDH8535-SUL**  |
| 21. RH-6SDH4520-S3**    | 55. RH-12SDH7030M-SUL** |
| 22. RH-6SDH3520-S3**    | 56. RH-12SDH5530M-SUL** |
| 23. RH-6SDH5520-S3**    | 57. RH-12SDH8530M-SUL** |
| 24. RH-6SDH4517M-S3**   | 58. RH-18SDH8530M-SUL** |
| 25. RH-6SDH3517M-S3**   | 59. RH-12SDH7030C-SUL** |
| 26. RH-6SDH5517M-S3**   | 60. RH-12SDH5530C-SUL** |
| 27. RH-6SDH4517C-S3**   | 61. RH-12SDH8530C-SUL** |
| 28. RH-6SDH3517C-S3**   | 62. RH-18SDH8530C-SUL** |
| 29. RH-6SDH5517C-S3**   | 63. RV-12SD-S3**        |
| 30. RH-6SDH4520-SUL3**  | 64. RV-12SDL-S3**       |
| 31. RH-6SDH3520-SUL3**  | 65. RV-12SDC-S3**       |
| 32. RH-6SDH5520-SUL3**  | 66. RV-12SDL(-S3**)     |
| 33. RH-6SDH4517M-SUL3** | 67. RV-12SD-SUL3**      |
| 34. RH-6SDH3517M-SUL3** | 68. RV-12SDL-SUL3**     |

Attachment  
Statement No.



Product Service

**E6 10 11 25554 038**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 69. RV-12SDC-SUL3**       | 104. RH-6SDH5527M-S3**    |
| 70. RV-12SDLC-SUL3**      | 105. RH-6SDH4527C-S3**    |
| 71. RH-20SDH8538M(-S**)   | 106. RH-6SDH3527C-S3**    |
| 72. RH-20SDH8530M(-S**)   | 107. RH-6SDH5527C-S3**    |
| 73. RH-20SDH10038M(-S**)  | 108. RH-6SDH4532-SUL3**   |
| 74. RH-20SDH10030M(-S**)  | 109. RH-6SDH3532-SUL3**   |
| 75. RH-20SDH8538C(-S**)   | 110. RH-6SDH5532-SUL3**   |
| 76. RH-20SDH8530C(-S**)   | 111. RH-6SDH4527M-SUL3**  |
| 77. RH-20SDH10038C(-S**)  | 112. RH-6SDH3527M-SUL3**  |
| 78. RH-20SDH10030C(-S**)  | 113. RH-6SDH5527M-SUL3**  |
| 79. RH-20SDH8545 -SUL**   | 114. RH-6SDH4527C-SUL3**  |
| 80. RH-20SDH8535 -SUL**   | 115. RH-6SDH3527C-SUL3**  |
| 81. RH-20SDH10045 -SUL**  | 116. RH-6SDH5527C-SUL3**  |
| 82. RH-20SDH10035 -SUL**  | 117. RH-12SDH7045(-S**)   |
| 83. RH-20SDH8538M -SUL**  | 118. RH-12SDH5545(-S**)   |
| 84. RH-20SDH8530M -SUL**  | 119. RH-12SDH8545(-S**)   |
| 85. RH-20SDH10038M -SUL** | 120. RH-12SDH7038M(-S**)  |
| 86. RH-20SDH10030M -SUL** | 121. RH-12SDH5538M(-S**)  |
| 87. RH-20SDH8538C -SUL**  | 122. RH-12SDH8538M(-S**)  |
| 88. RH-20SDH8530C -SUL**  | 123. RH-12SDH7038C(-S**)  |
| 89. RH-20SDH10038C -SUL** | 124. RH-12SDH5538C(-S**)  |
| 90. RH-20SDH10030C -SUL** | 125. RH-12SDH8538C(-S**)  |
| 91. RH-12SDH8538M-SUL**   | 126. RH-12SDH7045-SUL**   |
| 92. RH-12SDH7038C-SUL**   | 127. RH-12SDH5545-SUL**   |
| 93. RH-12SDH5538C-SUL**   | 128. RH-12SDH8545-SUL**   |
| 94. RH-12SDH8538C-SUL**   | 129. RH-12SDH7038M-SUL**  |
| 95. RH-20SDH8545 (-S**)   | 130. RH-12SDH5538M-SUL**  |
| 96. RH-20SDH8535(-S**)    | 131. RH-3SDHR3515W(-S**)  |
| 97. RH-20SDH10045(-S**)   | 132. RH-3SDHR5515W(-S**)  |
| 98. RH-20SDH10035(-S**)   | 133. RH-3SDHR3512MW(-S**) |
| 99. RH-6SDH4532-S3**      | 134. RH-3SDHR5512MW(-S**) |
| 100. RH-6SDH3532-S3**     | 135. RH-3SDHR3515W-SUL**  |
| 101. RH-6SDH5532-S3**     | 136. RH-3SDHR5515W-SUL**  |
| 102. RH-6SDH4527M-S3**    | 137. RH-3SDHR3512MW-SUL** |
| 103. RH-6SDH3527M-S3**    | 138. RH-3SDHR5512MW-SUL** |

Attachment  
Statement No.



Product Service

**E6 10 11 25554 038**

- |                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| 139. RH-3SDHR3515 (-S**)  | 143. RH-3SDHR3515-SUL**  |
| 140. RH-3SDHR5515 (-S**)  | 144. RH-3SDHR5515-SUL**  |
| 141. RH-3SDHR3512M (-S**) | 145. RH-3SDHR3512M-SUL** |
| 142. RH-3SDHR5512M(-S**)  | 146. RH-3SDHR5512M-SUL** |

3. AC 230V 1 phase 0.6kW

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1. RV-2SD(-S**)      | 17. RH-6SDH3517M-S**    |
| 2. RV-2SDB(-S**)     | 18. RH-6SDH5517M-S**    |
| 3. RV-2SD-S12        | 19. RH-6SDH4517C-S**    |
| 4. RV-2SDB-S12       | 20. RH-6SDH3517C-S**    |
| 5. RV-3SD-S**        | 21. RH-6SDH5517C-S**    |
| 6. RV-3SDC-S**       | 22. RH-6SDH4532(-S**)   |
| 7. RV-3SDB-S**       | 23. RH-6SDH3532(-S**)   |
| 8. RV-3SDBC-S**      | 24. RH-6SDH5532(-S**)   |
| 9. RV-3SDJ-S**       | 25. RH-6SDH4527M(-S**)  |
| 10. RV-3SDJC-S**     | 26. RH-6SDH3527M(-S**)  |
| 11. RV-3SDJB-S**     | 27. RH-6SDH5527M(-S**)  |
| 12. RV-3SDJBC-S**    | 28. RH-6SDH4527C(-S**)  |
| 13. RH-6SDH4520-S**  | 29. RH-6SDH3527C(-S**)  |
| 14. RH-6SDH3520-S**  | 30. RH-6SDH5527C(-S**)  |
| 15. RH-6SDH5520-S**  | 31. RH-3SDHR3515N(-S**) |
| 16. RH-6SDH4517M-S** | 32. RH-3SDHR5515N(-S**) |

Attachment  
Statement No.



Product Service

## E6 10 11 25554 038

### Nomenclature

Group A, B Model name description is shown as follows.

**R V - x SD x - x**  
(1) (2) (3) (4) (5)

(1) **V**: Vertical Robot

(2) Maximum Payload specification:

**6** : 6kg

**12** : 12kg

**18** : 18kg

(3) **SD** : **SD** series robot

(4) **L** : Arm extension model

**C** : Clean room model

**LC** : Clean room arm

extension model

(5) Dimension and Ambient specification:

[none] : driven by R/C

CR3D-7\*1M (for RV-12SD)

CR2D-7\*1 / CR2DA-7\*1 (for RV-6SD)

**SM6xx**: Oil mist model driven by R/C

CR3D-7\*1M-SM6xx (only RV-6SD)

**SULxx**:UL specification/driven by R/C

CR3D-7\*1M-SULxx (for RV-12SD)

CR2D-7\*1-SULxx (for RV-6SD)

**SULM6xx**:UL specification/

Oil mist model driven by R/C

CR3D-7\*1M-SULM6xx(only RV-6SD)

**S3xx** : driven by R/C CR2D-7\*1-S3xx/ CR2DA-7\*1-S3xx(only RV-12SD)

Group C Model name description is shown as follows.

**RV-3 SD J B x - x**  
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

(1) **V**: Vertical Robot

(2) Rated Payload specification:

**3** : 3kg

(3) **SD** : **SD** series robot

(4) **J** : 5 axes exist

[none] : 6 axes exist

(5) **B** : All axes are equipped with brake

[none] : Basic model

J4 axis and J6 axis are not equipped with brake.

Attachment  
Statement No.



Product Service

## E6 10 11 25554 038

- (6) **C** : Clean room model  
 [none] : Basic model
- (7) Special specification number  
 Pilot number and specification as follows
- Sxx** : driven by R/C CR1DA-7\*1-Sxx  
**S3xx** : driven by R/C CR2D-7\*1-S3xx/ CR2DA-7\*1-S3xx  
**SM6xx** : R/C Oil mist model  
 driven by R/C CR3D-7\*1M-SM6xx  
**SUL3xx**: UL specification and R/C Oil mist model  
 driven by R/C CR2D-7\*1-SUL3xx  
**SULM6xx**: UL specification R/C Oil mist model  
 driven by R/C CR3D-7\*1M-SULM6xx

Group D Model name description is shown as follows.

### **RH-x SDH xx xx x - xx**

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

- (1)H: Horizontal Robot  
 (2) Maximum Payload specification:
- 6** : 6kg  
**12** : 12kg  
**18** : 18kg  
**20** : 20kg
- (3) **SD** : **SD** series robot  
 (4) Arm length(No1 and No2 arm) specification:
- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| <b>35</b> : 350 mm arm | <b>70</b> : 700 mm arm   |
| <b>45</b> : 450 mm arm | <b>85</b> : 850 mm arm   |
| <b>55</b> : 550 mm arm | <b>100</b> : 1000 mm arm |
- (5) Z axis working area specification:
- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| <b>17</b> : 170 mm arm | <b>32</b> : 320 mm arm |
| <b>20</b> : 200 mm arm | <b>35</b> : 350 mm arm |
| <b>27</b> : 270 mm arm | <b>38</b> : 380 mm arm |
| <b>30</b> : 300 mm arm | <b>45</b> : 450 mm arm |
- (6) Dimension and Ambient specification:
- M** : Oil mist model  
**C** : Clean room model  
 [none] : Basic model

Attachment  
Statement No.



Product Service

## E6 10 11 25554 038

(7) Optional specification:

**Sxx** : RH-6SDH driven by R/C CR1DA-7\*1-Sxx  
RH-12/18/20SDH driven by R/C CR2D-7\*1-Sxx/ R/C CR2DA-7\*1-Sxx

**S3xx**: driven by R/C CR2D-7\*1-S3xx/ CR2DA-7\*1-S3xx  
(only RH-6SDH)

**SM6xx**: Oil mist model driven by R/C  
CR3D-7\*1M-SM6xx

**SULxx**: UL specification driven by R/C  
CR3D-7\*1M-SULxx  
(only RH-12 / 18SDH)

**SUL3xx**: UL specification driven by R/C  
CR2D-7\*1-SUL3xx (only RH-6SDH)

**SULM6xx**: UL specification /  
Oil mist model driven by R/C  
CR3D-7\*1M-SULM6xx  
(only RV-12 / 18SDH)

Group E Model name description is shown as follows.

**RV-2** **SD** **B** **-** **x**  
(1) (2) (3) (4) (5)

(1) V: Vertical Robot

(2) Rated Payload specification:

**2** : 2kg

(3) **SD** : **SD** series robot

(4) **B** : All axes are equipped with brake

[none] : Basic model

J4 axis and J6 axis are not equipped with brake.

(5) Special specification number

Pilot number and specification as follows

**Sxx** : driven by R/C CR1DA-77\*-Sxx

**S12** : machine cable connectors (between Robot arm and Robot controller) are original square type.  
driven by R/C CR1DA-77\*-S12

Attachment  
Statement No.



Product Service

## E6 10 11 25554 038

Group F Model name description is shown as follows.

**RH-3 SDHR xx xx x x - xx**

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

(1)H: Horizontal Robot

(2) Maximum Payload specification:

**3** : 3kg

(3) **SD** : **SD** series robot

(4) **R** : Reverse mount model

(5) Arm length(No1 and No2 arm) specification:

**35** : 350 mm arm

**55** : 550 mm arm

(6) Z axis working area specification:

**12** : 120 mm arm

**15** : 150 mm arm

(7) Dimension and Ambient specification:

[none] : Basic model

**M** : Oil mist model

(8) Special specification:

**W** : Basic model

**N** : the special machine cable model driven by CR1DA-781-Sxx

[none] : Basic model ,regular type (same with "W")

(9) Optional specification:

**Sxx** : RH-3SDHRxxxxN driven by R/C, CR1DA-781-Sxx

RH-3SDHRxxxxW

and RH-3SDHRxxxx driven by R/C, CR2DA-781-Sxx

**SM6xx**: Oil mist model driven by R/C, CR3D-781M-SM6xx

**SULxx**: UL specification driven by R/C, CR3D-781M-SULxx

**SULM6xx**:UL specification /Oil mist model driven by R/C, CR3D-781M-SULM6xx

<b>EC Declaration of Conformity</b>
-------------------------------------

We, the undersigned,

Manufacturer	MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION NAGOYA WORKS
Address, City	1-14,Yada-minami 5-chome, Higashi-ku, Nagoya 461-8670
Country	Japan
Phone number	+81 52 712 2354
Fax number/e-mail	+81 52 722 0384
Authorized representative in Europe	MITSUBISHI Electric Europe B.V
Address, City	40880 Ratingen
Country	Germany

Certify and declare under our sole responsibility that the following apparatus:

Type Name	Industrial Robot
Manufacturer	MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION NAGOYA WORKS
Brand	MELFA
Model No.	SD series
Restrictive use	For industrial environment only

Conforms with the essential requirements of the **EMC Directive 2004/108/EC** and the **Machinery Directive 2006/42/EC**, based on the following specifications applied:

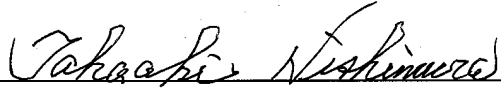
EU Harmonized Standards		Non-harmonized Standard
EMC(2004/108/EC)	EN61000-6-4:2007 EN61000-6-2:2005	N/A
Machinery(2006/42/EC)	Type A: Fundamental safety standards EN ISO12100-1:2003 EN ISO12100-2:2003 EN 1050:1997 Type B: Group safety standards B1: Safety aspects EN60204-1:2006, EN294:1992, EN349:1993 ISO13849-1:2006 Type C: Machine Safety standard ISO10218-1:2006	N/A

and therefore complies with the essential requirements and provisions of the EMC Directive and the Machinery Directive.



The Technical documentation is kept at the following address:

Company	MITSUBISHI Electric Europe B.V
Address, City	Gothaer St. 8 40880 Ratingen
Country	Germany
Phone number	+49 2102 486 0
Fax number	+49 2102 486 1120

Date	November 9, 2010
Name and position of person binding the manufacturer	 <hr/> Takaaki Nishimura Manager Robot Manufacturing Department MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION NAGOYA WORKS

■ Declaration Type of models

Table 1 : The list of RV-12SD series for grouping certification. :A group

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		12/18kg-Load	
1	Oil mist basic model	<b>RV-12SD(-S**)</b>	<b>CR3D-701M(-S**)</b>
2	Oil mist arm extension model	<b>RV-12SDL(-S**)</b>	
3	Oil mist /heavy load model	<b>RV-18SD(-S**)</b>	
4	Clean room basic model (Class 10)	<b>RV-12SDC(-S**)</b>	<b>CR3D-701(-S**)</b>
5	Clean room arm extension model (Class 10)	<b>RV-12SDLC(-S**)</b>	
6	Clean room /heavy load model (Class 10)	<b>RV-18SDC(-S**)</b>	
7	Oil mist basic model , 1Phase Power model Robot controller	<b>RV-12SD-S3**</b>	<b>CR2D-701-S3**/ CR2DA-701-S3**</b>
8	Oil mist arm extension model, with 1Phase Power model Robot controller	<b>RV-12SDL-S3**</b>	
9	Clean room basic model (Class 10) 1Phase Power model Robot controller	<b>RV-12SDC-S3**</b>	
10	Clean room arm extension model (Class 10) with 1Phase Power model Robot controller	<b>RV-12SDLC-S3**</b>	
11	UL specification oil mist basic model with 1Phase Power model Robot controller	<b>RV-12SD-SUL3**</b>	<b>CR2D-701-SUL3**</b>
12	UL specification oil mist arm extension model with 1Phase Power model Robot controller	<b>RV-12SDL-SUL3**</b>	
13	UL specification oil mist basic model with 1Phase Power model Robot controller	<b>RV-12SDC-SUL3**</b>	
14	UL specification oil mist arm extension model with 1Phase Power model Robot controller	<b>RV-12SDCL-SUL3**</b>	
15	UL specification oil mist basic model including oil mist model robot controller	<b>RV-12SD-SUL**</b>	<b>CR3D-701M-SUL**</b>
16	UL specification oil mist arm extension model including oil mist model robot controller	<b>RV-12SDL-SUL**</b>	
17	UL specification oil mist basic model including oil mist model robot controller	<b>RV-12SDC-SUL**</b>	<b>CR3D-701-SUL**</b>
18	UL specification oil mist arm extension model including oil mist model robot controller	<b>RV-12SDCL-SUL**</b>	
19	UL specification clean room /heavy load model	<b>RV-18SD-SUL**</b>	<b>CR3D-709M-SUL**</b>
20	UL specification clean room /heavy load model	<b>RV-18SDC-SUL**</b>	<b>CR3D-709-SUL**</b>

Table 2 : The list of RV-6SD series for grouping certification. B group

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		6kg-Load	
1	Oil mist basic model	<b>RV-6SD(-S**)</b>	<b>CR2D-711(-S**)</b> <b>/ CR2DA-711(-S**)</b>
2	Oil mist arm extension model	<b>RV-6SDL(-S**)</b>	
3	Clean room basic model (Class 10)	<b>RV-6SDC(-S**)</b>	
4	Clean room arm extension model (Class 10)	<b>RV-6SDLC(-S**)</b>	
5	Oil mist basic model including oil mist model robot controller	<b>RV-6SD-SM6**</b>	<b>CR3D-711M(-S**)</b>
6	Oil mist arm extension model including oil mist model robot controller	<b>RV-6SDL-SM6**</b>	
7	UL specification oil mist basic model	<b>RV-6SD-SUL**</b>	<b>CR2D-711-SUL**</b>
8	UL specification oil mist arm extension model	<b>RV-6SDL-SUL**</b>	
9	UL specification clean room basic model (Class 10)	<b>RV-6SDC-SUL**</b>	
10	UL specification clean room arm extension model (Class 10)	<b>RV-6SDLC-SUL**</b>	
11	UL specification oil mist basic model including oil mist model robot controller	<b>RV-6SD-SULM6**</b>	<b>CR3D-711M-SULM6**</b>
12	UL specification oil mist arm extension model including oil mist model robot controller	<b>RV-6SDL-SULM6**</b>	

Table 3 : The list of RV-3SD series robots for grouping certification: C group-1.

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		6-axis	
1	Basic model (standard)	<b>RV-3SD-S3**</b>	<b>CR2D-721-S3**/</b> <b>CR2DA-721-S3**</b>
2	Clean room basic model (standard)	<b>RV-3SDC-S3**</b>	
3	Basic model with brakes on all axis (standard)	<b>RV-3SDB-S3**</b>	
4	Clean room basic model with brakes on all axis (standard)	<b>RV-3SDBC-S3**</b>	
5	Oil mist basic model including robot controller *1	<b>RV-3SD-SM6**</b>	<b>CR3D-721M-SM6**</b>
6	Oil mist basic model with brakes on all axis including robot controller	<b>RV-3SDB-SM6**</b>	
7	UL specification and basic model with brakes on all axis (standard)	<b>RV-3SDB-SUL3**</b>	<b>CR2D-721-SUL3**</b>
8	UL specification clean room basic model with brakes on all axis (standard)	<b>RV-3SDBC-SUL3**</b>	
9	UL specification oil mist basic model with brakes on all axis including robot controller	<b>RV-3SDB-SULM6**</b>	<b>CR3D-721M-SULM6**</b>

Table 4 : The list of RV-3SD series robots for grouping certification: C group-2

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		6-axis	
10	Basic model (standard) *1	<b>RV-3SD(-S**)</b>	<b>CR1DA-721(-S**)</b>
11	Clean room basic model (standard) *1	<b>RV-3SDC(-S**)</b>	
12	Basic model with brakes on all axis (standard)	<b>RV-3SDB(-S**)</b>	
13	Clean room basic model with brakes on all axis (standard)	<b>RV-3SDBC(-S**)</b>	

Table 5 : The list of RV-3SD series robots for grouping certification: C group -3.

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		5-axis	
14	Basic model (standard)	<b>RV-3SDJ-S3**</b>	<b>CR2D-731-S3**/ CR2DA-731-S3**</b>
15	Clean room basic model (standard)	<b>RV-3SDJC-S3**</b>	
16	Basic model with brakes on all axis (standard)	<b>RV-3SDJB-S3**</b>	
17	Clean room basic model with brakes on all axis (standard)	<b>RV-3SDJBC-S3**</b>	
18	Oil mist basic model including robot controller *1	<b>RV-3SDJ-SM6**</b>	<b>CR3D-731M-SM6**</b>
19	Oil mist basic model with brakes on all axis including robot controller	<b>RV-3SDJB-SM6**</b>	
20	UL specification basic model with brakes on all axis (standard)	<b>RV-3SDJB-SUL3**</b>	<b>CR2D-731-SUL3**</b>
21	UL specification clean room basic model with brakes on all axis (standard)	<b>RV-3SDJBC-SUL3**</b>	
22	UL specification oil mist basic model with brakes on all axis including robot controller	<b>RV-3SDJB-SULM6**</b>	<b>CR3D-731M-SULM6**</b>

Table 6 : The list of RV-3SD series robots for grouping certification: C group -4.

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		5-axis	
23	Basic model (standard) *1	<b>RV-3SDJ(-S**)</b>	<b>CR1DA-731(-S**)</b>
24	Clean room basic model (standard) *1	<b>RV-3SDJC(-S**)</b>	
25	Basic model with brakes on all axis (standard)	<b>RV-3SDJB(-S**)</b>	
26	Clean room basic model with brakes on all axis (standard)	<b>RV-3SDJBC(-S**)</b>	

Table 7 : The list of RH-xSDH robots for grouping certification; D group-1.

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		6kg-Load	
1	Basic model	<b>RH-6SDH4520-S3**</b>	<b>CR2D-761 -S3**/ CR2DA-761 -S3**</b>
2	Short arm model	<b>RH-6SDH3520-S3**</b>	
3	Long arm model	<b>RH-6SDH5520-S3**</b>	
4	Oil mist model	<b>RH-6SDH4517M-S3**</b>	
5	Short arm/Oil mist model	<b>RH-6SDH3517M-S3**</b>	
6	Long arm/Oil mist model	<b>RH-6SDH5517M-S3**</b>	
7	Clean room model (Class 10)	<b>RH-6SDH4517C-S3**</b>	
8	Short arm/Clean room model	<b>RH-6SDH3517C-S3**</b>	
9	Long arm/Clean room model	<b>RH-6SDH5517C-S3**</b>	
10	Oil mist model including R/C	<b>RH-6SDH4517M-SM6**</b>	<b>CR3D-761M -SM6**</b>
11	Short arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-6SDH3517M-SM6**</b>	
12	Long arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-6SDH5517M-SM6**</b>	
13	UL specification basic model	<b>RH-6SDH4520-SUL3**</b>	<b>CR2D-761 -SUL3**</b>
14	UL specification short arm model	<b>RH-6SDH3520-SUL3**</b>	
15	UL specification long arm model	<b>RH-6SDH5520-SUL3**</b>	
16	UL specification oil mist model	<b>RH-6SDH4517M-SUL3**</b>	
17	UL specification short arm/Oil mist model	<b>RH-6SDH3517M-SUL3**</b>	
18	UL specification long arm/Oil mist model	<b>RH-6SDH5517M-SUL3**</b>	
19	UL specification clean room model (Class 10)	<b>RH-6SDH4517C-SUL3**</b>	
20	UL specification short arm/Clean room model	<b>RH-6SDH3517C-SUL3**</b>	
21	UL specification long arm/Clean room model	<b>RH-6SDH5517C-SUL3**</b>	
22	UL specification oil mist model including R/C	<b>RH-6SDH4517M-SULM6**</b>	<b>CR3D-761M -SULM6**</b>
23	UL specification short arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-6SDH3517M-SULM6**</b>	
24	UL specification long arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-6SDH5517M-SULM6**</b>	

Table 8 : The list of RH-xSDH robots for grouping certification; D group-2.

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		6kg-Load	
25	Basic model	<b>RH-6SDH4520-S**</b>	<b>CR1DA-761 -S**</b>
26	Short arm model	<b>RH-6SDH3520-S**</b>	
27	Long arm model	<b>RH-6SDH5520-S**</b>	
28	Oil mist model	<b>RH-6SDH4517M-S**</b>	
29	Short arm/Oil mist model	<b>RH-6SDH3517M-S**</b>	
30	Long arm/Oil mist model	<b>RH-6SDH5517M-S**</b>	
31	Clean room model (Class 10)	<b>RH-6SDH4517C-S**</b>	
32	Short arm/Clean room model	<b>RH-6SDH3517C-S**</b>	
33	Long arm/Clean room model	<b>RH-6SDH5517C-S**</b>	

Table 9 : The list of RH-xSDH robots for grouping certification: D group -3.

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		12/18kg-Load	
34	Basic model	<b>RH-12SDH7035(-S**)</b>	<b>CR2D-741(-S**)/ CR2DA-741(-S**)</b>
35	Short arm model	<b>RH-12SDH5535(-S**)</b>	
36	Long arm model	<b>RH-12SDH8535(-S**)</b>	
37	Long arm and heavy load model	<b>RH-18SDH8535(-S**)</b>	<b>CR2D-751(-S**)/ CR2DA-751(-S**)</b>
38	Oil mist model	<b>RH-12SDH7030M(-S**)</b>	<b>CR2D-741(-S**)/ CR2DA-741(-S**)</b>
39	Short arm/Oil mist model	<b>RH-12SDH5530M(-S**)</b>	
40	Long arm/Oil mist model	<b>RH-12SDH8530M(-S**)</b>	
41	Long arm and heavy load/Oil mist model	<b>RH-18SDH8530M(-S**)</b>	<b>CR2D-751(-S**)/ CR2DA-751(-S**)</b>
42	Clean room model (Class 10)	<b>RH-12SDH7030C(-S**)</b>	<b>CR2D-741(-S**)/ CR2DA-741(-S**)</b>
43	Short arm/Clean room model	<b>RH-12SDH5530C(-S**)</b>	
44	Long arm/Clean room model	<b>RH-12SDH8530C(-S**)</b>	
45	Long arm and heavy load/Clean room model (Class 10)	<b>RH-18SDH8530C(-S**)</b>	<b>CR2D-751(-S**)/ CR2DA-751(-S**)</b>
46	Oil mist model including R/C	<b>RH-12SDH7030M-SM6**</b>	<b>CR3D-741M -SM6**</b>
47	Short arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-12SDH5530M-SM6**</b>	
48	Long arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-12SDH8530M-SM6**</b>	
49	Long arm and heavy load/Oil mist model including R/C	<b>RH-18SDH8530M-SM6**</b>	<b>CR3D-751M -SM6**</b>
50	UL specification basic model	<b>RH-12SDH7035-SUL**</b>	<b>CR2D-741-SUL**</b>
51	UL specification short arm model	<b>RH-12SDH5535-SUL**</b>	
52	UL specification long arm model	<b>RH-12SDH8535-SUL**</b>	
53	UL specification long arm and heavy load model	<b>RH-18SDH8535-SUL**</b>	<b>CR2D-751-SUL**</b>
54	UL specification oil mist model	<b>RH-12SDH7030M-SUL**</b>	<b>CR2D-741-SUL**</b>
55	UL specification short arm/Oil mist model	<b>RH-12SDH5530M-SUL**</b>	
56	UL specification long arm/Oil mist model	<b>RH-12SDH8530M-SUL**</b>	
57	UL specification long arm and heavy load/Oil mist model	<b>RH-18SDH8530M-SUL**</b>	<b>CR2D-751-SUL**</b>
58	UL specification clean room model (Class 10)	<b>RH-12SDH7030C-SUL**</b>	<b>CR2D-741-SUL**</b>
59	UL specification short arm/Clean room model	<b>RH-12SDH5530C-SUL**</b>	
60	UL specification long arm/Clean room model	<b>RH-12SDH8530C-SUL**</b>	
61	UL specification long arm and heavy load/Clean room model (Class 10)	<b>RH-18SDH8530C-SUL**</b>	<b>CR2D-751-SUL**</b>
62	UL specification oil mist model including R/C	<b>RH-12SDH7030M -SULM6**</b>	<b>CR3D-741M -SULM6**</b>
63	UL specification short arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-12SDH5530M -SULM6**</b>	
64	UL specification long arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-12SDH8530M -SULM6**</b>	
65	UL specification long arm and heavy load/Oil mist model including R/C	<b>RH-18SDH8530M -SULM6**</b>	

Table 10 : The list of robots for grouping certification: D group -4 .

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		6kg-Load	
66	Z-Stroke variation ,Basic model	<b>RH-6SDH4532(-S**)</b>	<b>CR1DA-761 (-S**)</b>
67	Z-Stroke variation ,Short arm model	<b>RH-6SDH3532(-S**)</b>	
68	Z-Stroke variation ,Long arm model	<b>RH-6SDH5532(-S**)</b>	
69	Z-Stroke variation ,Oil mist model	<b>RH-6SDH4527M(-S**)</b>	
70	Z-Stroke variation ,Short arm/Oil mist model	<b>RH-6SDH3527M(-S**)</b>	
71	Z-Stroke variation ,Long arm/Oil mist model	<b>RH-6SDH5527M(-S**)</b>	
72	Z-Stroke variation ,Clean room model (Class 10)	<b>RH-6SDH4527C(-S**)</b>	
73	Z-Stroke variation ,Short arm/Clean room model	<b>RH-6SDH3527C(-S**)</b>	
74	Z-Stroke variation ,Long arm/Clean room model	<b>RH-6SDH5527C(-S**)</b>	

**RV-3SD** is the test models.

Table 11 : The list of robots for grouping certification: D group-5.

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		6kg-Load	
75	Z-Stroke variation ,Basic model	<b>RH-6SDH4532-S3**</b>	<b>CR2DA-761 -S3**</b>
76	Z-Stroke variation ,Short arm model	<b>RH-6SDH3532-S3**</b>	
77	Z-Stroke variation ,Long arm model	<b>RH-6SDH5532-S3**</b>	
78	Z-Stroke variation ,Oil mist model	<b>RH-6SDH4527M-S3**</b>	
79	Z-Stroke variation ,Short arm/Oil mist model	<b>RH-6SDH3527M-S3**</b>	
80	Z-Stroke variation ,Long arm/Oil mist model	<b>RH-6SDH5527M-S3**</b>	
81	Z-Stroke variation ,Clean room model (Class 10)	<b>RH-6SDH4527C-S3**</b>	
82	Z-Stroke variation ,Short arm / Clean room model	<b>RH-6SDH3527C-S3**</b>	
83	Z-Stroke variation ,Long arm / Clean room model	<b>RH-6SDH5527C-S3**</b>	
84	Z-Stroke variation ,Oil mist model including R/C	<b>RH-6SDH4527M-SM6**</b>	<b>CR3D-761M -SM6**</b>
85	Z-Stroke variation ,Short arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-6SDH3527M-SM6**</b>	
86	Z-Stroke variation ,Long arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-6SDH5527M-SM6**</b>	
87	Z-Stroke variation ,UL specification basic model	<b>RH-6SDH4532-SUL3**</b>	<b>CR2D-761 -SUL3**</b>
88	Z-Stroke variation ,UL specification short arm model	<b>RH-6SDH3532-SUL3**</b>	
89	Z-Stroke variation ,UL specification long arm model	<b>RH-6SDH5532-SUL3**</b>	
90	Z-Stroke variation ,UL specification oil mist model	<b>RH-6SDH4527M-SUL3**</b>	
91	Z-Stroke variation ,UL specification short arm /Oil mist model	<b>RH-6SDH3527M-SUL3**</b>	
92	Z-Stroke variation ,UL specification long arm /Oil mist model	<b>RH-6SDH5527M-SUL3**</b>	
93	Z-Stroke variation ,UL specification clean room model (Class 10)	<b>RH-6SDH4527C-SUL3**</b>	
94	Z-Stroke variation ,UL specification short arm /Clean room model	<b>RH-6SDH3527C-SUL3**</b>	
95	Z-Stroke variation ,UL specification long arm /Clean room model	<b>RH-6SDH5527C-SUL3**</b>	
96	Z-Stroke variation ,UL specification oil mist model including R/C	<b>RH-6SDH4527M-SULM6**</b>	<b>CR3D-761M -SULM6**</b>
97	Z-Stroke variation ,UL specification short arm /Oil mist model including R/C	<b>RH-6SDH3527M-SULM6**</b>	
98	Z-Stroke variation ,UL specification long arm /Oil mist model including R/C	<b>RH-6SDH5527M-SULM6**</b>	

**RV-12SDL-SUL\*\*** and **RV-6SDL-SUL\*\*** are the tested models.



Table 12 : The list of RH-xSDH robots for grouping certification; D group -6.

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		12/18kg-Load	
99	Z-Stroke variation ,Basic model	<b>RH-12SDH7045(-S**)</b>	<b>CR2DA-741(-S**)</b>
100	Z-Stroke variation ,Short arm model	<b>RH-12SDH5545(-S**)</b>	
101	Z-Stroke variation ,Long arm model	<b>RH-12SDH8545(-S**)</b>	
102	Z-Stroke variation ,Oil mist model	<b>RH-12SDH7038M(-S**)</b>	
103	Z-Stroke variation ,Short arm/Oil mist model	<b>RH-12SDH5538M(-S**)</b>	
104	Z-Stroke variation ,Long arm/Oil mist model	<b>RH-12SDH8538M(-S**)</b>	
105	Z-Stroke variation ,Clean room model (Class 10)	<b>RH-12SDH7038C(-S**)</b>	
106	Z-Stroke variation ,Short arm/Clean room model	<b>RH-12SDH5538C(-S**)</b>	
107	Z-Stroke variation ,Long arm/Clean room model	<b>RH-12SDH8538C(-S**)</b>	
108	Z-Stroke variation ,Oil mist model including R/C	<b>RH-12SDH7038M-SM6**</b>	<b>CR3D-741M -SM6**</b>
109	Z-Stroke variation ,Short arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-12SDH5538M-SM6**</b>	
110	Z-Stroke variation ,Long arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-12SDH8538M-SM6**</b>	
111	Z-Stroke variation ,UL specification basic model	<b>RH-12SDH7045-SUL**</b>	<b>CR2D-741-SUL**</b>
112	Z-Stroke variation ,UL specification short arm model	<b>RH-12SDH5545-SUL**</b>	
113	Z-Stroke variation ,UL specification long arm model	<b>RH-12SDH8545-SUL**</b>	
114	Z-Stroke variation ,UL specification oil mist model	<b>RH-12SDH7038M-SUL**</b>	
115	Z-Stroke variation ,UL specification short arm /Oil mist model	<b>RH-12SDH5538M-SUL**</b>	
116	Z-Stroke variation ,UL specification long arm/Oil mist model	<b>RH-12SDH8538M-SUL**</b>	
117	Z-Stroke variation ,UL specification clean room model (Class 10)	<b>RH-12SDH7038C-SUL**</b>	
118	Z-Stroke variation ,UL specification short arm /Clean room model	<b>RH-12SDH5538C-SUL**</b>	
119	Z-Stroke variation ,UL specification long arm/Clean room model	<b>RH-12SDH8538C-SUL**</b>	
120	Z-Stroke variation ,UL specification oil mist model including R/C	<b>RH-12SDH7038M -SULM6**</b>	<b>CR3D-741M -SULM6**</b>
121	Z-Stroke variation ,UL specification short arm /Oil mist model including R/C	<b>RH-12SDH5538M -SULM6**</b>	
122	Z-Stroke variation ,UL specification long arm/Oil mist model including R/C	<b>RH-12SDH8538M -SULM6**</b>	

Table 13 : The list of RH-xSDH robots for grouping certification; D group -7.

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		20kg-Load	
123	Heavy load variation ,Basic model	<b>RH-20SDH8545 (-S**)</b>	<b>CR2DA-751(-S**)</b>
124	Heavy load variation ,Short Z-Stroke model	<b>RH-20SDH8535(-S**)</b>	
125	Heavy load variation ,Long arm model	<b>RH-20SDH10045(-S**)</b>	
126	Heavy load variation ,Long arm and Short Z-Stroke model	<b>RH-20SDH10035(-S**)</b>	
127	Heavy load variation / Oil mist model	<b>RH-20SDH8538M(-S**)</b>	
128	Heavy load variation ,Short Z-Stroke /Oil mist model	<b>RH-20SDH8530M(-S**)</b>	
129	Heavy load variation ,Long Arm /Oil mist model	<b>RH-20SDH10038M(-S**)</b>	
130	Heavy load variation ,Long arm and Short Z-Stroke /Oil mist model	<b>RH-20SDH10030M(-S**)</b>	
131	Heavy load variation /Clean room model	<b>RH-20SDH8538C(-S**)</b>	
132	Heavy load variation ,Short Z-Stroke /Clean room model	<b>RH-20SDH8530C(-S**)</b>	
133	Heavy load variation, Long arm /Clean room model	<b>RH-20SDH10038C(-S**)</b>	
134	Heavy load variation , Long arm and Short Z-Stroke /Clean room model.	<b>RH-20SDH10030C(-S**)</b>	
135	Heavy load variation / Oil mist model including R/C	<b>RH-20SDH8538M-SM6**</b>	
136	Heavy load variation ,Short Z-Stroke /Oil mist model including R/C	<b>RH-20SDH8530M-SM6**</b>	
137	Heavy load variation ,Long Arm /Oil mist model including R/C	<b>RH-20SDH10038M-SM6**</b>	
138	Heavy load variation ,Long arm and Short Z-Stroke /Oil mist model including R/C	<b>RH-20SDH10030M-SM6**</b>	
139	Heavy load variation ,Basic model	<b>RH-20SDH8545 -SUL**</b>	<b>CR2D-751 -SUL**</b>
140	Heavy load variation ,Short Z-Stroke model	<b>RH-20SDH8535-SUL**</b>	
141	Heavy load variation ,Long arm model	<b>RH-20SDH10045-SUL**</b>	
142	Heavy load variation ,Long arm and Short Z-Stroke model	<b>RH-20SDH10035-SUL**</b>	
143	Heavy load variation / Oil mist model	<b>RH-20SDH8538M-SUL**</b>	
144	Heavy load variation ,Short Z-Stroke /Oil mist model	<b>RH-20SDH8530M-SUL**</b>	
145	Heavy load variation ,Long Arm /Oil mist model	<b>RH-20SDH10038M-SUL**</b>	
146	Heavy load variation ,Long arm and Short Z-Stroke /Oil mist model	<b>RH-20SDH10030M-SUL**</b>	
147	Heavy load variation /Clean room model	<b>RH-20SDH8538C-SUL**</b>	
148	Heavy load variation ,Short Z-Stroke /Clean room model	<b>RH-20SDH8530C-SUL**</b>	
149	Heavy load variation, Long arm /Clean room model	<b>RH-20SDH10038C-SUL**</b>	
150	Heavy load variation , Long arm and Short Z-Stroke /Clean room model	<b>RH-20SDH10030C-SUL**</b>	
151	Heavy load variation / Oil mist model including R/C	<b>RH-20SDH8538M-SULM6**</b>	<b>CR3D-751M -SULM6**</b>
152	Heavy load variation ,Short Z-Stroke /Oil mist model including R/C	<b>RH-20SDH8530M-SULM6**</b>	
153	Heavy load variation ,Long Arm /Oil mist model including R/C	<b>RH-20SDH10038M-SULM6**</b>	
154	Heavy load variation ,Long arm and Short Z-Stroke /Oil mist model including R/C	<b>RH-20SDH10030M-SULM6**</b>	

Table 14 : The list of RV-2SD robots for grouping certification: E group.

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		6-axis	
1	Basic model (standard) *1	<b>RV-2SD(-S**)</b>	<b>CR1DA-771(-S**)</b> <b>CR1DA-772(-S**)</b>
2	Basic model with brakes on all axis	<b>RV-2SDB(-S**)</b>	
3	Special machine cable model *1	<b>RV-2SD-S12</b>	<b>CR1DA-771-S12</b> <b>CR1DA-772-S12</b>
4	Special machine cable model with brakes on all axis	<b>RV-2SDB-S12</b>	

Table 15 : The list of RH-3SDHR series robots for grouping certification; F group.

No.	Classification	Model name	Robot Controller
		4-axis	
1	Basic model	<b>RH-3SDHR3515W(-S**)</b>	<b>CR2DA-781(-S**)</b>
2	Special machine cable model	<b>RH-3SDHR3515N (-S**)</b>	<b>CR1DA-781(-S**)</b>
3	Oil mist model	<b>RH-3SDHR3512MW (-S**)</b>	<b>CR2DA-781(-S**)</b>
4	Oil mist model including R/C	<b>RH-3SDHR3512MW -SM6**</b>	<b>CR3D-781M-SM6**</b>
5	Long arm model	<b>RH-3SDHR5515W(-S**)</b>	<b>CR2DA-781(-S**)</b>
6	Special machine cable model, Long arm type	<b>RH-3SDHR5515N (-S**)</b>	<b>CR1DA-781(-S**)</b>
7	Oil mist model , Long arm type	<b>RH-3SDHR5512MW (-S**)</b>	<b>CR2DA-781(-S**)</b>
8	Oil mist model including R/C, Long arm type	<b>RH-3SDHR5512MW -SM6**</b>	<b>CR3D-781M-SM6**</b>
9	UL specific type	<b>RH-3SDHR3515W-SUL**</b>	<b>CR2DA-781-SUL**</b>
10	Oil mist model, UL specific type	<b>RH-3SDHR3512MW-SUL**</b>	<b>CR2DA-781(-S**)</b>
11	Oil mist model including R/C, UL specific model	<b>RH-3SDHR3512MW -SULM6**</b>	<b>CR3D-781M-SULM6**</b>
12	Long arm model ,UL specific type	<b>RH-3SDHR5515W-SUL**</b>	<b>CR2DA-781-SUL**</b>
13	Oil mist model , Long arm and UL specific type	<b>RH-3SDHR5512MW -SUL**</b>	<b>CR2DA-781-SUL**</b>
14	Oil mist model including R/C, Long arm and UL specific type	<b>RH-3SDHR5512MW -SULM6**</b>	<b>CR3D-781M-SULM6**</b>
15	Basic model, regular type	<b>RH-3SDHR3515(-S**)</b>	<b>CR2DA-781(-S**)</b>
16	Oil mist model , regular type	<b>RH-3SDHR3512M (-S**)</b>	<b>CR2DA-781(-S**)</b>
17	Oil mist model including R/C, regular type	<b>RH-3SDHR3512M -SM6**</b>	<b>CR3D-781M-SM6**</b>
18	Long arm model, regular type	<b>RH-3SDHR5515(-S**)</b>	<b>CR2DA-781(-S**)</b>
19	Oil mist model , Long arm type, regular type	<b>RH-3SDHR5512M (-S**)</b>	<b>CR2DA-781(-S**)</b>
20	Oil mist model including R/C, Long arm type regular type	<b>RH-3SDHR5512M -SM6**</b>	<b>CR3D-781M-SM6**</b>
21	UL specific type, regular type	<b>RH-3SDHR3515-SUL**</b>	<b>CR2DA-781-SUL**</b>
22	Oil mist model, UL specific type regular type	<b>RH-3SDHR3512M-SUL**</b>	<b>CR2DA-781(-S**)</b>
23	Oil mist model including R/C, UL specific model regular type	<b>RH-3SDHR3512M-SULM6**</b>	<b>CR3D-781M-SULM6**</b>
24	Long arm model ,UL specific type	<b>RH-3SDHR5515-SUL**</b>	<b>CR2DA-781-SUL**</b>
25	Oil mist model , Long arm and UL specific type regular type	<b>RH-3SDHR5512M-SUL**</b>	<b>CR2DA-781-SUL**</b>
26	Oil mist model including R/C, Long arm and UL specific type regular type	<b>RH-3SDHR5512M-SULM6**</b>	<b>CR3D-781M-SULM6**</b>

Revision history

Date	Specifications No.	Details of revisions	Rev.
September 22, 2008		First print	*
April 7, 2009	P1  P3 Table. 1	<Authorized representative in Europe> Change to "Mitsubishi Electric Europe B.V" <Machinery Directive> Added "EN954-1:1996" RV-18SD, RV-18SDC, RV-18SD-SUL, RV-18SDC-SUL added.	A
October 13, 2009	P1	Standards update(2006/42/EC)	B
March 15, 2010	P7	Added RV-2SDseries	C
May 11, 2010	P4, P5 P6	Added RV-3SD-Sxx series Added RH-6SDH-Sxx series	D
July 2, 2010	P3 Table 1 From P3 to P7	Added RV-12SD-S3xx series Added CR2DA-7xx controller	E
September 3, 2010	From P8 to P11	Added RH-xSH series to arm length, Z-Stroke length, and heavy load models	F
October 1, 2010	P12	Added RH-3SDHR series	G
November 9, 2010	P13	Added variation models("regular type") to RH-3SDHR series	H

**DEUTSCHLAND**

MITSUBISHI ELECTRIC  
EUROPE B.V.  
Gothaer Straße 8  
**D-40880 Ratingen**  
Telefon: (0 21 02) 4 86-0  
Telefax: (0 21 02) 4 86-11 20  
[www.mitsubishi-automation.de](http://www.mitsubishi-automation.de)

**KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER**

MITSUBISHI ELECTRIC  
EUROPE B.V.  
Revierstraße 21  
**D-44379 Dortmund**  
Telefon: (02 31) 96 70 41-0  
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

MITSUBISHI ELECTRIC  
EUROPE B.V.  
Kurze Straße 40  
**D-70794 Filderstadt**  
Telefon: (07 11) 77 05 98-0  
Telefax: (07 11) 77 05 98-79

MITSUBISHI ELECTRIC  
EUROPE B.V.  
Lilienthalstraße 2 a  
**D-85399 Hallbergmoos**  
Telefon: (08 11) 99 87 4-0  
Telefax: (08 11) 99 87 4-10

**ÖSTERREICH**

GEVA  
Wiener Straße 89  
**AT-2500 Baden**  
Telefon: (0 22 52) 8 55 52-0  
Telefax: (0 22 52) 4 88 60

**SCHWEIZ**

Robotronic AG  
Schlachthofstrasse 8  
**CH-8406 Winterthur**  
Telefon: (0 52) 267 02 00  
Telefax: (0 52) 267 02 01