

DENSOROBOTER

Vertikal ausgerichtet

V★-D-SERIE

INSTALLATIONS- & WARTUNGSHANDBUCH

Copyright © DENSO, 2000

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise ohne die schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert werden.

Änderungen der Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.

Alle erwähnten Produkt- und Firmennamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer entsprechenden Inhaber.

Vorwort

Vielen Dank für den Kauf dieses Hochgeschwindigkeits- und Hochpräzisions-Montageroboters.

Bevor Sie den Roboter in Betrieb nehmen, lesen Sie bitte sorgfältig dieses Handbuch durch, damit Sie aus dem Roboter den größtmöglichen Nutzen für Ihre Montagearbeiten erhalten.

Folgende Roboterserien und/oder -modelle werden in diesem Handbuch behandelt:

Serie	Modell		Bemerkungen (max. Nennreichweite)
	Bodenmontage	Überkopfmontage	
VM-D (mittelgroße, vertikal ausgerichtete Roboter)	VM-6070D VM-6083D VM-60B1D	Wie links. Wie links. Wie links.	(VM900) (VM1000) (VM1300)
VS-D (kleine, vertikal ausgerichtete Roboter)	VS-6354D	VSS-6354D	(—)

ANMERKUNG: Die oben aufgeführten Modellbezeichnungen gelten für die einzelnen Modelle der Robotersysteme. Die Modellnamen der Robotereinheiten enden auf M. Wenn also die Modellbezeichnung für das Robotersystem VM-6083D lautet, dann lautet die Modellbezeichnung für die Robotereinheit dementsprechend VM-6083DM.

Wichtig

Zur Gewährleistung der Sicherheit muß das Bedienpersonal mit den Vorsichtsmaßnahmen und Anleitungen im Kapitel "SICHERHEITS- UND VORSICHTSMASSENNAHMEN" vertraut sein.

Der Dokumentationssatz zu den Robotern der V*-D-Serie ist wie folgt aufgebaut

Der Dokumentationssatz zur V*-D-Serie besteht aus den folgenden sechs Handbüchern. Falls Sie mit dieser Roboter-Baureihe nicht vertraut sind, lesen Sie bitte alle sechs Handbücher vor der Arbeit mit dem Roboter.

EINFÜHRUNGSHANDBUCH

Dieses Handbuch stellt den DENSO Roboter vor. Anhand eines Beispielaufbaus lernen Sie, wie Sie den Roboter mit Hilfe des Programmiergeräts in Betrieb nehmen, ein Programm in WINCAPSII erstellen und den Roboter automatisch in Betrieb nehmen.

INSTALLATIONS- & WARTUNGSHANDBUCH - das vorliegende Handbuch -

Beschreibt den Roboteraufbau, enthält Anleitungen für die Installation der Roboterelemente sowie für die Wartungs- und Prüfungsarbeiten.

EINSTELLUNGSHANDBUCH

Beschreibt das Einstellen oder Programmieren des Roboters mit Hilfe des Programmiergeräts oder des Bedienfeldes.

WINCAPSII (im Lieferumfang von WINCAPSII enthalten)

Enthält Anleitungen zum Einsatz des auf dem PC installierten und mit dem Roboter und dem Roboter-Controller verbundenen Programmiersystems für die Programmentwicklung und -verwaltung.

PROGRAMMIERUNGSHANDBUCH

Beschreibt die Programmiersprache PAC, die Arbeitsschritte bei der Programmentwicklung in PAC und die Befehlsspezifikationen.

FEHLERCODETABELLEN

Enthalten eine Auflistung der Fehlercodes, die im Programmiergerät, Bedienfeld oder Bildschirm des PC angezeigt werden, sobald sich ein Fehler in der Roboterserie oder in WINCAPSII ereignet. Diese Tabellen enthalten detaillierte Beschreibungen zu den einzelnen Fehlern und erläutern, wie Sie die Fehler beheben können.

Das vorliegende Handbuch ist wie folgt aufgebaut:

Dieses Handbuch ist nur ein Teil des V★-D-Dokumentationssatzes. Es besteht aus den SICHERHEITS- UND VORSICHTSMASSNAHMEN, den Kapiteln 1-6 und dem Anhang.

SICHERHEITS- UND VORSICHTSMASSNAHMEN

Erläutert sicherheitsrelevante Begriffe und Symbole und enthält zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen. Bitte lesen Sie diesen Abschnitt unbedingt, bevor Sie anfangen, mit dem Roboter zu arbeiten.

Kapitel 1 Allgemeine Informationen zum Roboter

Dieses Kapitel beschreibt die Elemente und Spezifikationen des Roboters. Lesen Sie dieses Kapitel vor der Installation und der Arbeit mit dem Roboter durch, um sich mit dem Gerät vertraut zu machen.

Kapitel 2 Installieren der Roboterkomponenten

Dieses Kapitel beschreibt die Prozeduren und Vorsichtsmaßnahmen zum Transport des Roboters bei der Installation sowie zur Konzeption der Endwerkzeuge.

Kapitel 3 Zusatzgeräte

Dieses Kapitel beschreibt die Konfiguration und Funktion der Zusatzgeräte. Lesen Sie dieses Kapitel, wenn Sie Zusatzgeräte verwenden.

Die Zusatzgeräte umfassen ein Bedienfeld, ein Programmiergerät, das PC-Programmierungssystem "WINCAPSII", ein Diskettenlaufwerk sowie jeweils eine µBildverarbeitungskarte, Ethernet-Karte und DeviceNet-Karte.

Kapitel 4 Anpassen des Roboters

Dieses Kapitel beschreibt die Anpassung des Roboters.

Kapitel 5 Schnittstelle für den Roboter-Controller

Dieses Kapitel beschreibt die Verbindungen zwischen dem Roboter-Controller und anderen Geräten sowie die Sicherheitsmaßnahmen beim Verbinden.

Kapitel 6 Wartung und Prüfung

Dieses Kapitel beschreibt die regelmäßigen Wartungs- und Prüfungsarbeiten, die zur Aufrechterhaltung der Leistung und Funktion des Roboters erforderlich sind.

Anhang

SICHERHEITS- UND VORSICHTSMASSNAHMEN

Bitte stellen Sie die Einhaltung der folgenden Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen sicher.

Die strikte Einhaltung der Warn- und Achtungshinweise ist ein MUSS zur Verhütung von Unfällen, die zu körperlichen Schäden und erheblichem Sachschaden führen können. Stellen Sie sicher, daß Sie die unten aufgeführten Definitionen dieser Begriffe und die dazugehörigen, weiter unten dargestellten Symbole verstehen, bevor Sie mit dem Text fortfahren.

 WARNUNG	Warnung vor Situationen, die zu schweren körperlichen Schäden oder Tod führen können, wenn die Anleitungen nicht korrekt befolgt werden.
 ACHTUNG	Warnung vor Situationen, die zu geringerem körperlichen Schaden oder erheblichem Sachschaden führen können, wenn die Anleitungen nicht korrekt befolgt werden.

Terminologie und Definitionen

Maximaler Roboterraum: Bezieht sich auf die Ausdehnung des Raums, der von den maximal möglichen Bewegungen aller Roboterbauteile, einschließlich Endwerkzeug, Werkstück und Anbaueinheiten, eingeschlossen wird. (Zitiert nach "RIA* Committee Draft".)

Sicherheitsraum: Bezieht sich auf den Teil des maximalen Roboterraums, auf den ein Roboter durch Begrenzungsvorrichtungen (z. B. mechanische Anschläge) eingeschränkt wird. Der maximale Weg, den der Roboter, das Endwerkzeug und das Werkstück nach dem Ansprechen der Begrenzungsvorrichtung zurücklegen können, definiert die Grenzen des Sicherheitsraums des Roboters. (Zitiert nach "RIA* Committee Draft".)

Bewegungsraum: Bezieht sich auf den Teil des Sicherheitsraums, auf den ein Roboter durch Software-Bewegungsgrenzen eingeschränkt ist. Der maximale Weg, den der Roboter, das Endwerkzeug und das Werkstück nach dem Einstellen der Software-Bewegungsgrenzen zurücklegen können, definiert die Grenzen des Bewegungsraums des Roboters. (Der Begriff "Bewegungsraum" ist eine spezifische Terminologie von Denso.)

Arbeitsraum: Bezieht sich auf den Teil des Sicherheitsraums (oder Bewegungsraums in der Terminologie von Denso), der vom Roboter während des Ausführens seines Aufgabenprogrammes tatsächlich genutzt wird. (Zitiert nach "RIA* Committee Draft".)

Aufgabenprogramm: Bezieht sich auf die Instruktionen für die Bewegung und die Hilfsfunktionen, die die jeweilige Aufgabe des Robotersystems definieren. (Zitiert nach "RIA* Committee Draft".)

(*RIA: Robotic Industries Association/Vereinigung der Roboterindustrie)

1. Einleitung

In diesem Abschnitt sind die Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen beschrieben, die während der Installation, des Programmierens, der Prüfung, der Anpassung und der Wartung des Roboters einzuhalten sind.

2. Vorsichtsmaßnahmen während der Installation

2.1 Sicherstellen der geeigneten Installationsumgebung

2.1.1 Standardausführung

Die Standardausführung ist nicht explosionsgeschützt, staubdicht oder spritzwassergeschützt ausgelegt. Demzufolge darf sie nicht in Umgebungen mit:

- (1) entzündlichen Gasen oder Flüssigkeiten,
- (2) herumfliegenden Spänen der Metallbearbeitung oder sonstigem elektrisch leitendem Material,
- (3) säurehaltigen, alkalihaltigen oder sonstigen korrosiven Gasen,
- (4) Ölnebeln vom Schneiden oder Schleifen,
- (5) der Gefahr des Eintauchens in Flüssigkeiten,
- (6) schwefelhaltigen Ölnebeln vom Schneiden oder Schleifen oder
- (7) großen Umrichtern, Transmittern hoher Ausgangsleistung und hoher Frequenz, großen Schützen, Schweißgeräten oder sonstigen Quellen elektrischer Störungen installiert werden.

2.1.2 Staubdichte, spritzwassergeschützte Ausführung

Die staubdichte, spritzwassergeschützte Ausführung ist eine dem Schutzgrad IP54 entsprechende staubdichte und spritzwassergeschützte Konstruktion, die jedoch nicht explosionsgeschützt ausgelegt ist. (Das Griffgelenk des VM-D-W ist so konstruiert, daß es staub- und spritzwassergeschützt ist, womit es der Schutzart IP65 entspricht.)

Beachten Sie, daß der Roboter-Controller keine staubdichte oder spritzwassergeschützte Roboterkomponente ist. Aus diesem Grund ist der Roboter-Controller in einer durch Ölnebel belasteten Umgebung in einem optionalen Schutzgehäuse unterzubringen.

Die staubdichte, spritzwassergeschützte Ausführung darf nicht in einer Umgebung mit:

- (1) entzündlichen Gasen oder Flüssigkeiten,
- (2) säurehaltigen, alkalihaltigen oder sonstigen korrosiven Gasen,
- (3) großen Umrichtern, Transmittern hoher Ausgangsleistung und hoher Frequenz, großen Schützen, Schweißgeräten oder sonstigen Quellen elektrischer Störungen,
- (4) der Gefahr des Eintauchens in Flüssigkeiten,
- (5) Partikeln oder Spänen vom Schleifen oder Zerspanen,
- (6) der Verwendung eines von DENSO nicht zugelassenen Öls oder

Anmerkung: DENSO-zugelassenes Öl: Yushiron-Öl Nr. 4C (unlöslich)

- (7) schwefelhaltigem Ölnebel vom Schneiden oder Schleifen installiert werden.

2.2 Servicebereich

Der Roboter und die Peripheriegeräte sind so zu installieren, daß ein ausreichender Servicebereich für das sichere Programmieren, die Wartung und die Prüfung zu Verfügung steht.

2.3 Steuergeräte außerhalb des Sicherheitsraums des Roboters

Der Roboter-Controller, das Programmiergerät und das Bedienfeld sind außerhalb des Sicherheitsraums des Roboters und an einem Ort zu installieren, von dem aus beim Arbeiten mit dem Roboter-Controller, dem Programmiergerät oder dem Bedienfeld alle Bewegungen des Roboters überschaubar sind.

2.4 Anordnung von Meß- und Anzeigegegeräten

Druckmesser, Öldruckmesser und andere Anzeiger sind an einem leicht zu kontrollierenden Ort zu montieren.

2.5 Schutz der Elektroinstallationen und der Hydraulik-/Druckluftschläuche

Die Elektroinstallationen und Hydraulik-/Druckluftschläuche sind durch eine Abdeckung oder eine entsprechende Maßnahme zu schützen, wenn die Möglichkeit einer Beschädigung besteht.

2.6 Anordnung der NOT-AUS-Schalter

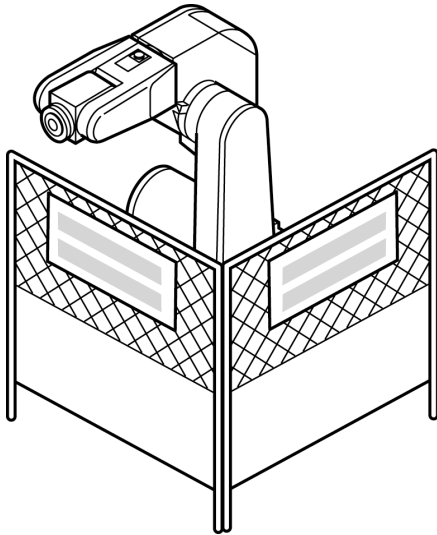
Die NOT-AUS-Schalter sind an einer leicht erreichbaren Stelle anzubringen, um den Roboter ggf. unverzüglich anhalten zu können.

- (1) Die NOT-AUS-Schalter müssen rot sein.
- (2) Die NOT-AUS-Schalter müssen so konstruiert sein, daß sie nach dem Auslösen weder automatisch noch versehentlich durch eine andere Person freigegeben werden können.
- (3) Die NOT-AUS-Schalter müssen vom Hauptschalter getrennt sein.

2.7 Anordnung der Betriebszustandsanzeigen

Die Betriebszustandsanzeigen sind so anzuordnen, daß das Bedienpersonal leicht erkennen kann, ob der Roboter vorübergehend, durch einen NOT-AUS oder durch eine Fehlfunktion stillsteht.

2.8 Aufstellen der Sicherheitsumzäunung oder -verkleidung



Eine Sicherheitsumzäunung oder -verkleidung ist so aufzustellen, daß niemand den Sicherheitsraum des Roboters betreten kann. Falls keine Sicherheitsumzäunung oder -verkleidung aufgestellt werden kann, verwenden Sie andere Schutzeinrichtungen wie in Abschnitt 2.9 beschrieben.

- (1) Die Umzäunung oder Verkleidung muß so aufgebaut sein, daß man sie nicht ohne weiteres bewegen oder entfernen kann.
- (2) Die Umzäunung oder Verkleidung muß so aufgebaut sein, daß man sie durch äußere Krafteinwirkung nicht ohne weiteres beschädigen oder verformen kann.
- (3) In der Umzäunung oder Verkleidung ist ein Ein-/Ausgang einzurichten. Errichten Sie die Umzäunung oder Verkleidung so, daß niemand sie ohne weiteres durch Klettern überwinden kann.
- (4) Die Umzäunung oder Verkleidung ist so zu errichten, daß man Hände oder andere Körperteile nicht hindurchstecken kann.
- (5) Ergreifen Sie eine der folgenden Schutzmaßnahmen für den Ein-/Ausgang der Umzäunung oder Verkleidung:

- 1) Bringen Sie eine Tür, ein Seil oder eine Kette mitten im Ein-/Ausgang der Umzäunung oder Verkleidung an. Montieren Sie eine Sperre, die das automatische Ansprechen des NOT-AUS-Geräts sicherstellt, wenn die Sperre geöffnet oder entfernt wird.
- 2) Bringen Sie einen Warnhinweis am Ein-/Ausgang der Umzäunung oder Verkleidung mit der Aufschrift "In Betrieb! Zutritt verboten!" oder "Es wird gearbeitet! Nicht bedienen!" an und sorgen Sie dafür, daß diese Anweisungen vom Personal zu jeder Zeit befolgt werden.

Bei der Durchführung eines Testlaufs platzieren Sie vor dem Aufstellen der Umzäunung oder Verkleidung eine Aufsichtsperson an einem Ort außerhalb des Sicherheitsraums des Roboters, von dem aus diese Person sämtliche Roboterbewegungen überblicken kann. Die Aufsichtsperson soll verhindern, daß Personal den Sicherheitsraum des Roboters betritt, und soll sich ausschließlich dieser Aufgabe widmen.

2.9 Anbringen eines Seils oder einer Kette

Wenn es nicht möglich ist, die in Abschnitt 2.8 beschriebene Sicherheitsumzäunung oder -verkleidung aufzustellen, bringen Sie um den Sicherheitsraum des Roboters ein Seil oder eine Kette an, um sicherzustellen, daß niemand den Sicherheitsraum betritt.

- (1) Sorgen Sie dafür, daß die Stützpfeiler nicht leicht verschoben werden können.
- (2) Stellen Sie sicher, daß die Farbe oder das Material des Seils oder der Kette mühelos von der Umgebung zu unterscheiden ist.
- (3) Bringen Sie einen Warnhinweis an einer übersichtlichen Stelle mit der Aufschrift "In Betrieb! Zutritt verboten!" oder "Es wird gearbeitet! Nicht bedienen!" an und sorgen Sie dafür, daß diese Anweisungen vom Personal zu jeder Zeit befolgt werden.
- (4) Legen Sie den Ein-/Ausgang fest, und befolgen Sie die Anweisungen (3) bis (5) in Abschnitt 2.8.

2.10 Einstellen des Bewegungsraums des Roboters

Der für den Betrieb des Roboters erforderliche Bereich wird als Arbeitsraum bezeichnet.

Wenn der Bewegungsraum des Roboters größer als der Arbeitsraum ist, wird empfohlen, einen kleineren Bewegungsraum einzustellen, um Störungen oder Unterbrechungen anderer Geräte durch den Roboter zu verhindern.

Siehe Kapitel 4 des vorliegenden "INSTALLATIONS- & WARTUNGSHANDBUCHES".

2.11 Änderungen am Roboter sind nicht erlaubt

Verändern Sie niemals die Robotereinheit, den Roboter-Controller, das Programmiergerät oder andere Geräte.

2.12 Reinigen der Werkzeuge

Wenn der Roboter mit Schweißpistolen, Farbspritzdüsen oder anderen Endwerkzeugen arbeitet, die gereinigt werden müssen, wird empfohlen, den Reinigungsvorgang automatisch durchführen zu lassen.

2.13 Beleuchtung

Für den sicheren Roboterbetrieb muß ausreichende Beleuchtung vorhanden sein.

2.14 Schutz vor Gegenständen, die vom Endwerkzeug weggeschleudert werden

Bei Verletzungsgefahr des Personals durch vom Endwerkzeug fallengelassene oder weggeschleuderte Objekte sind die Abmessungen, das Gewicht, die Temperatur und die chemischen Eigenschaften der Objekte zu berücksichtigen und geeignete Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, um die Sicherheit des Personals zu garantieren.

2.15 Anbringen des Warnschildes

Bringen Sie das mit dem Roboter mitgelieferte Warnschild am Ein-/Ausgang der Sicherheitsumzäunung oder an einer anderen gut sichtbaren Stelle an.



3. Vorsichtsmaßnahmen beim Betrieb des Roboters



Warnung

Das Berühren des Roboters während seines Betriebs kann zu schweren Verletzungen führen. Stellen Sie sicher, daß die folgenden Vorschriften eingehalten und die in Abschnitt 3.1 aufgeführten Vorsichtsmaßnahmen bei der Durchführung aller Arbeiten befolgt werden.



- 1) Betreten Sie den Sicherheitsraum des Roboters nicht, wenn der Roboter in Betrieb oder der Antriebsmotor eingeschaltet ist.
- 2) Als Vorsichtsmaßnahme gegen Fehlfunktionen sorgen Sie dafür, daß das NOT-AUS-Gerät so aktiviert ist, daß die Spannung des Roboterantriebs beim Betreten des Sicherheitsraums des Roboters abgeschaltet wird.
- 3) Wenn es erforderlich ist, den Sicherheitsraum des Roboters für die Durchführung von Programmierungs- oder Wartungsarbeiten zu betreten, während der Roboter aktiv ist, so stellen Sie sicher, daß die in Abschnitt 3.3 "Gewährleistung der Sicherheit des Personals bei der Durchführung von Arbeiten im Sicherheitsraum des Roboters" beschriebenen Schritte befolgt werden.

3.1 Erstellen von Arbeitsrichtlinien und Sicherstellen der Einhaltung durch das Personal

Legen Sie für den Fall, daß der Sicherheitsraum des Roboters zu Programmierungs- oder Wartungszwecken betreten werden muß, "Arbeitsrichtlinien" für die folgenden Punkte fest, und stellen Sie sicher, daß diese vom Personal befolgt werden.

- (1) Notwendige Bedienungsabläufe für den Roboterbetrieb.
- (2) Robotergeschwindigkeit während des Programmierens.
- (3) Verwendete Signalisierungsverfahren, wenn die Arbeiten von mehr als einem Arbeiter durchgeführt werden.
- (4) Vorgehensweise des Personals im Störfall je nach Art der Störung.
- (5) Notwendige Schritte zur Überprüfung der Freigabe und der Sicherheit während des Störungszustandes, um den Roboter nach dem Anhalten der Roboterbewegung infolge der Betätigung des NOT-AUS-Geräts neu zu starten.
- (6) Nachfolgende Schritte sind unabhängig von den vorher genannten Punkten notwendig, um Gefahren infolge unerwarteter Roboterbewegung oder Störung des Roboters zu verhindern.
 - 1) Anzeige der Steuertafel (siehe Abschnitt 3.2 auf der nächsten Seite)
 - 2) Gewährleistung der Sicherheit des Personals, das Arbeiten im Sicherheitsraum des Roboters durchführt (siehe Abschnitt 3.3 auf der nächsten Seite)
 - 3) Die vom Personal einzunehmende Position und Haltung
Die Position und Haltung, die dem Personal ermöglicht, den normalen Roboterbetrieb zu bestätigen und bei Auftreten einer Störung sofort Schutz zu suchen.

- 4) Realisierung von Maßnahmen für den Lärmschutz
- 5) Signalisierungsverfahren für Personal an angeschlossenen Geräten
- 6) Arten der Störungen und wie diese zu unterscheiden sind

Stellen Sie sicher, daß die "Arbeitsrichtlinien" im Einklang mit dem Robotertyp, dem Aufstellungsort und den Arbeitsaufgaben stehen.

Sorgen Sie dafür, daß beim Ausarbeiten dieser "Arbeitsrichtlinien" die Meinung des betroffenen Personals, der Techniker des Herstellers der Ausrüstungen und eines Arbeitsschutzbeauftragten berücksichtigt wird.

3.2 Anzeige des Bedienfeldes

Erstellen Sie eine Anzeige, die auf dem Bediengerät oder Programmiergerät erscheint, um darauf hinzuweisen, daß der Roboter in Betrieb ist und um zu verhindern, daß der EIN-Schalter oder Umschalter während des Betriebs durch andere Personen als durch den Bediener zufällig betätigt werden. Ergreifen Sie zusätzliche geeignete Maßnahmen wie das Verriegeln der Maschinenverkleidung.

3.3 Gewährleistung der Sicherheit des Personals bei der Durchführung von Arbeiten im Sicherheitsraum des Roboters

Bei der Durchführung von Arbeiten im Sicherheitsraum des Roboters sind folgende Maßnahmen einzuhalten, um sicherzustellen, daß der Roboterbetrieb bei einer Störung sofort angehalten werden kann.

- (1) Sorgen Sie dafür, daß sich eine Aufsichtsperson an einem Ort außerhalb des Sicherheitsraums des Roboters befindet, von dem aus diese Aufsichtsperson sämtliche Roboterbewegungen überblicken kann, und daß sie sich ausschließlich dieser Aufgabe widmet.
 - ① Bei einer Störung ist sofort ein NOT-AUS-Gerät zu aktivieren.
 - ② Erlauben Sie niemandem außer dem zuständigen Arbeiter das Betreten des Sicherheitsraums des Roboters.
- (2) Stellen Sie sicher, daß ein Fachmann innerhalb des Sicherheitsraums des Roboters einen tragbaren NOT-AUS-Schalter (Schaltfläche "Roboterstop" auf dem Programmiergerät) bei sich hat, den er im Notfall sofort betätigen kann.

3.4 Prüfungen vor Beginn von Arbeiten wie z. B. das Programmieren

Vor dem Beginn von Arbeiten wie die Programmierung sind die im folgenden aufgeführten Komponenten zu überprüfen, evtl. Reparaturen sofort nach dem Erkennen einer Störung und sonstige notwendige Maßnahmen durchzuführen.

- (1) Überprüfen Sie die Umhüllung oder Abdeckung der externen Verdrahtung oder der externen Geräte auf evtl. Beschädigung.
- (2) Überprüfen Sie die normale Funktionsweise des Roboters (kein außergewöhnlicher Lärm oder Vibrationen während des Betriebs).
- (3) Überprüfen Sie die Funktionstüchtigkeit des NOT-AUS-Geräts.
- (4) Überprüfen Sie die Druckluft oder Öl führenden Leitungen auf Leckage.
- (5) Überprüfen Sie, ob sich im Sicherheitsraum des Roboters oder in seiner Nähe Hindernisse befinden.

3.5 Entlüftung

Vor der Demontage oder dem Auswechseln von Pneumatik-Bauteilen ist der Antriebszylinder zu entlüften.

3.6 Vorsichtsmaßnahmen für Testläufe

Während der Durchführung von Testläufen sollte sich das Personal nach Möglichkeit außerhalb des Sicherheitsraums des Roboters aufhalten.

3.7 Vorsichtsmaßnahmen für den Automatikbetrieb

(1) Bei Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Roboters sind zuerst die nachstehenden Punkte zu überprüfen. Außerdem müssen die zu benutzenden Signale festgelegt, und die Signalisierung mit dem gesamten betroffenen Personal überprüft werden.

- 1) Überprüfen Sie, daß sich niemand im Sicherheitsraum des Roboters aufhält.
 - 2) Überprüfen Sie, daß das Programmiergerät und die Werkzeuge an ihren vorgesehenen Plätzen sind.
 - 3) Überprüfen Sie, ob Störmeldeleuchten am Roboter oder dazugehörigen Ausrüstungen leuchten.
- (2) Überprüfen Sie, ob die Anzeigelampe für automatischen Betrieb im Automatikbetrieb leuchtet.
- (3) Maßnahmen im Störfall

Stoppen Sie den Betrieb des Roboters durch Betätigen des NOT-AUS-Geräts, wenn eine Störung des Roboters oder der angeschlossenen Geräte auftritt und es notwendig wird, den Sicherheitsraum des Roboters für eine Notfallwartung zu betreten. Ergreifen Sie alle notwendigen Maßnahmen wie z. B. das Anbringen eines Warnschildes am Startschalter, um auf die laufenden Arbeiten hinzuweisen, und zu verhindern, daß jemand Zugang zum Roboter bekommt.

3.8 Vorsichtsmaßnahmen bei Reparaturen

- (1) Reparaturen dürfen nicht außerhalb des dafür vorgesehenen Bereiches durchgeführt werden.
- (2) Unter keinen Umständen dürfen Sperrvorrichtungen entfernt werden.
- (3) Beim Öffnen der Abdeckung des Roboter-Controller zum Auswechseln der Batterie oder aus anderen Gründen ist die Stromversorgung des Roboter-Controller abzuschalten und das Stromkabel zu ziehen.
- (4) Verwenden Sie nur von DENSO zugelassene Ersatzwerkzeuge.

4. Tägliche und regelmäßige Prüfungen

- (1) Stellen Sie sicher, daß die täglichen und regelmäßigen Prüfungen durchgeführt werden. Überprüfen Sie immer vor Arbeitsbeginn, daß keine Probleme mit dem Roboter und den dazugehörigen Ausrüstungen vorliegen. Bei Problemen sind alle notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um diese zu beheben.
- (2) Die Durchführung regelmäßiger Prüfungen oder evtl. Reparaturen ist zu protokollieren. Die Protokolle sind mindestens 3 Jahre aufzubewahren.

5. Verwalten der Disketten

- (1) Die mit dem Roboter mitgelieferten Disketten mit den "Systemeinstellungen" auf denen spezielle, ausschließlich für Ihren Roboter vorbereitete Daten enthalten sind, müssen sorgfältig behandelt und aufbewahrt werden.
- (2) Nach beendetem Programmiervorgang oder etwaigen Änderungen sind die Programme und die Daten stets auf Disketten zu sichern.

Datensicherungen helfen Ihnen, die im Roboter-Controller gespeicherten Daten wiederherzustellen, wenn diese aufgrund einer leeren Sicherungsbatterie verlorengegangen sind.
- (3) Beschriften Sie alle für das Speichern von Aufgabenprogrammen verwendeten Disketten, um das Laden falscher Disketten in den Roboter-Controller auszuschließen.
- (4) Bewahren Sie die Disketten an einem von Staub, Luftfeuchtigkeit und Magnetfeldern freien Ort auf. Diese Einflüsse könnten die Disketten oder die auf den Disketten gespeicherten Daten zerstören.

INHALT

Vorwort	i
Der Dokumentationssatz zu den Robotern der V*-D-Serie ist wie folgt aufgebaut.....	ii
Das vorliegende Handbuch ist wie folgt aufgebaut:	iii
SICHERHEITS- UND VORSICHTSMASSNAHMEN.....	1
Kapitel 1 Allgemeine Informationen zum Roboter	
1.1 Im Paket enthaltene Elemente	1-1
1.1.1 Standardelemente	1-1
1.1.2 Zusatzelemente.....	1-3
1.2 Roboterkonfiguration	1-5
1.2.1 Robotersystem.....	1-5
1.2.2 Namen der Komponenten der Robotereinheit	1-6
1.2.3 Namen der Komponenten des Roboter-Controller	1-9
1.3 Roboterspezifikationen.....	1-13
1.4 Spezifikationen Roboter-Controller.....	1-52
1.5 Gewährleistung.....	1-59
Kapitel 2 Installieren der Roboterkomponenten	
2.1 Vorbereiten einer geeigneten Umgebung für die Installation	2-1
2.1.1 Installationsumgebungen.....	2-1
2.1.2 Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit.....	2-2
2.1.3 Vibration.....	2-2
2.1.4 Anschließen der Robotereinheit und des Roboter-Controller.....	2-2
2.1.5 Installationsumgebung der Robotereinheit.....	2-2
2.2 Installieren der Robotereinheit	2-5
2.3 Installieren des Roboter-Controller	2-40
2.3.1 Sichern des Roboter-Controller auf der Controller-Montageplatte	2-40
2.3.2 Installieren des Roboter-Controller	2-42
2.4 Vorsichtsmaßnahmen bei der Konzeption der Endwerkzeuge.....	2-44
Kapitel 3 Zusatzgeräte	
3.1 Bedienfeld	3-1
3.1.1 Funktionen des Bedienfeldes.....	3-1
3.1.2 Namen der Komponenten des Bedienfeldes.....	3-2
3.1.3 Bedienfeldspezifikationen	3-3
3.1.4 Anbringen und Anschließen des Bedienfeldes	3-4
3.2 Programmiergerät	3-6
3.2.1 Funktionen des Programmiergeräts	3-6
3.2.2 Namen der Komponenten des Programmiergeräts	3-7
3.2.3 Spezifikationen des Programmiergeräts	3-8
3.3 PC-Programmierungssystem "WINCAPSII"	3-13
3.3.1 Funktionen von WINCAPSII	3-13
3.3.2 Erforderliche Betriebsumgebung.....	3-14
3.3.3 Kommunikationskabel	3-15
3.4 Diskettenlaufwerk	3-16
3.4.1 Funktionen des Diskettenlaufwerkes.....	3-16
3.4.2 Spezifikationen des Diskettenlaufwerkes.....	3-16
3.4.3 Position des Diskettenlaufwerkes und Namen der Komponenten des Diskettenlaufwerkes.....	3-17
3.4.4 Einbauen des Diskettenlaufwerkes.....	3-18

3.5	µBildverarbeitungskarte	3-23
3.5.1	Spezifikationen µBildverarbeitungskarte	3-23
	Peripheriegeräte	3-28
3.6	Ethernet-Karte	3-31
3.6.1	Position der Ethernet-Karte und Namen der Anschlüsse.....	3-31
3.7	DeviceNet-Karte.....	3-33
3.7.1	Übersicht	3-33
3.7.2	Produktspezifikationen.....	3-34
3.7.3	Zuordnung von seriellen E/A-Daten	3-39
3.7.4	Parametereingabe	3-41
3.7.5	Fehlercodetabelle	3-45
3.8	Einbauen von Erweiterungskarten.....	3-48
3.9	Controller-Schutzbehälter.....	3-55
3.9.1	Im Paket enthaltene Komponenten.....	3-55
3.9.2	Namen der Komponenten.....	3-55
3.9.3	Einstellen des Controller-Schutzbehälters.....	3-57
3.9.4	Vorsichtsmaßnahmen.....	3-58

Kapitel 4 Anpassen des Roboters

4.1	Was bedeutet Anpassung?	4-1
4.2	Ändern der Software-Bewegungsbegrenzung zum Definieren eines neuen Bewegungsraums.....	4-2
4.2.1	Was ist die Software-Bewegungsbegrenzung?	4-2
4.2.2	Bei Lieferung werkseitig voreingestellte Software-Bewegungsbegrenzungen	4-4
4.2.3	Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen	4-5
4.2.4	Vorsichtsmaßnahmen beim Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen	4-8
4.2.5	Prozedur zum Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen	4-8
4.3	Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen zur Definition neuer räumlicher Einschränkungen [nur VM-D-Serie]	4-11
4.4	Durchführen eines CALSET	4-32
4.4.1	Was ist ein CALSET?	4-32
4.4.2	CALSET-Prozedur	4-33
4.4.3	Prozedur zur Durchführung eines CALSET.....	4-38
4.5	Einstellen des Steuersatzes der Bewegungsoptimierung	4-46
4.6	Einstellen der Bedingungen für die Roboterinstallation.....	4-48

Kapitel 5 Schnittstelle für den Roboter-Controller

5.1	Allgemeine Informationen zur Schnittstelle	5-1
5.1.1	Standardmodus und kompatibler Modus.....	5-1
5.1.2	Aussehen des Roboter-Controller und Namen der Anschlüsse	5-11
5.1.3	Beispiel für die Konfiguration des Steuersystems.....	5-13
5.1.4	Arten und allgemeine Informationen zu E/A-Signalen	5-15
5.2	Verwenden der Benutzer-E/A-Signale.....	5-17
5.2.1	Deklaration der E/A-Typ-Variablen	5-17
5.2.2	Benutzereingangsbefehle.....	5-17
5.2.3	Benutzerausgangsbefehle	5-18
5.3	System-E/A-Signale Standardmodus	5-19
5.3.1	Arten und Funktionen der Systemausgangssignale (Standardmodus).....	5-19
5.3.2	Verwendung der Systemausgangssignale (Standardmodus).....	5-20
5.3.3	Arten und Funktionen der Systemeingangssignale (Standardmodus)	5-29
5.3.4	Verwendung der Systemeingangssignale (Standardmodus)	5-30

5.4	E/A-Signale zur Befehlsausführung Standardmodus-dediziert	5-36
5.4.1	Allgemeine Information zu den Befehlen	5-36
5.4.2	Verarbeiten von E/A-Befehlen	5-37
5.4.3	Details zu E/A-Befehlen.....	5-43
5.4.4	Beispiel zur Verwendung der System-E/A-Signale im Standardmodus	5-55
5.5	System-E/A-Signale Kompatibler Modus	5-59
5.5.1	Arten und Funktionen der Systemausgangssignale (kompatibler Modus)	5-59
5.5.2	Verwendung der Systemausgangssignale im kompatiblen Modus	5-60
5.5.3	Arten und Funktionen der Systemeingangssignale (kompatibler Modus).....	5-75
5.5.4	Verwendung der Systemeingangssignale im kompatiblen Modus	5-76
5.5.5	Beispiel zur Verwendung der System-E/A-Signale im kompatiblen Modus	5-95
5.6	E/A-Schaltkreise und Anschlüsse (PNP-Typ).....	5-99
5.6.1	E/A-Signalanschluß-Pinbelegung.....	5-99
5.6.2	Roboter-Controller E/A-Schaltkreise	5-105
5.6.3	Vorsichtsmaßnahmen bei der Verkabelung der E/A-Anschlüsse des Roboter-Controller	5-114
5.7	E/A-Verkabelung.....	5-116
5.7.1	Mehrernkabel mit Anschlüssen	5-116
5.7.2	Verkabelung.....	5-118

Kapitel 6 Wartung und Prüfung

6.1	Wartung & Prüfung - Intervalle und Zweck	6-1
6.2	Tägliche Prüfungen	6-3
6.2.1	Überprüfen einzelner Elemente.....	6-3
6.3	Vierteljährliche Prüfungen.....	6-5
6.3.1	Überprüfen einzelner Elemente.....	6-5
6.3.2	Reinigen der Kühlventilatorfilter des Roboter-Controller.....	6-6
6.4	Jährliche Prüfungen (nur VS-D-Serie)	6-14
6.4.1	Überprüfen einzelner Elemente.....	6-14
6.4.2	Schmierung	6-15
6.5	Prüfungen alle zwei Jahre.....	6-25
6.5.1	Austauschen der Batterie und Überprüfen einzelner Elemente	6-25
6.5.2	Austauschen der Codiersicherungsbatterie.....	6-26
6.5.3	Ersetzen der Speichersicherungsbatterie	6-50
6.5.4	Einstellen des Datums für den nächsten Batteriewechsel.....	6-54
6.6	Prüfungen alle 30 Monate (nur VM-6070D).....	6-55
6.6.1	Überprüfen einzelner Elemente.....	6-55
6.6.2	Schmierung	6-56
6.7	Verbrauchsmaterial und Werkzeuge für die Wartung	6-69
6.7.1	Verbrauchsmaterial und erforderliche Werkzeuge.....	6-69
6.7.2	Empfohlene Werkzeuge.....	6-70
6.8	Ersetzen der Sicherungen	6-71
6.8.1	Ersetzen der Sicherungen.....	6-73
6.9	Ersetzen der Ausgabe-ICs.....	6-77
6.9.1	Ersetzen eines Ausgabe-IC.....	6-79
6.10	Überprüfen von Tacho und Streckenmesser	6-82
6.10.1	Anzeigen von Tacho, Streckenmesser und Intervallen für den Ölwechsel	6-82
6.10.2	Rücksetzen des Streckenmessers auf Null.....	6-84
6.11	Überprüfen der Betriebszeit des Controller und der Laufzeit des Roboters und Rücksetzen der Zähler	6-86
6.11.1	Anzeigen der Betriebszeit des Controller und der Laufzeit des Roboters.....	6-86
6.11.2	Rücksetzen der Zähler für Betriebszeit des Controller und Laufzeit des Roboters.....	6-88
6.12	Rücksetzen der Codierer [VS-D-Serie]	6-91
6.12.1	Rücksetzungsprozedur	6-91
6.13	Verwenden der Initialisierungsdiskette.....	6-104

Anhang

Appendix 1	E/A-Schaltkreise und -Anschlüsse (NPN)	Anhang-1
1.1	E/A-Signalanschluß-Pinbelegung	Anhang-1
1.2	Roboter-Controller E/A-Schaltkreise.....	Anhang-7
1.3	Vorsichtsmaßnahmen beim Verkabeln der E/A-Anschlüsse des Roboter-Controller.....	Anhang-16

INDEX

Kapitel 1

Allgemeine Informationen zum Roboter

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen über die Spezifikationen und Konfiguration des Roboters.

1.1 Im Paket enthaltene Elemente

1.1.1 Standardelemente

Die in Tabelle 1-1 aufgeführten Elemente sind im Produktpaket enthalten.

Tabelle 1-1 Standardelemente

Nr.	Element	Anz.
(1)	Robotereinheit	1
(2)	Roboter-Controller	1
(3)	Stromversorgungskabel (5 m) (Anmerkung 1)	1
(4)	Roboter-Controller-Kabel (Anmerkung 2)	1
(5)	Handbücher 1) EINFÜHRUNGSHANDBUCH 2) INSTALLATIONS- & WARTUNGSHANDBUCH 3) EINSTELLUNGSHANDBUCH 4) PROGRAMMIERUNGSHANDBUCH 5) FEHLERCODETABELLEN	jeweils 1
(6)	Ersatzsicherung für den Roboter-Controller	3
(7)	Initialisierungsdiskette (Format 1,44 MB) (Anmerkung 3)	1
(8)	Schnurloser Anschluß (Dummy-Stecker)	1
(9)	Steckerset für Endwerkzeug-Steuerungssignale (für CN20 und CN21)	1 Set
(10)	Stromanschluß für E/A	1
(11)	Richtungshinweisetikett (Anmerkung 4)	1
(12)	Warnetikett (Anmerkung 5)	1
(13)	Ersatzausgang IC für den Roboter-Controller	1

Anmerkung 1: Neben dem standardmäßigen Stromkabel steht auch ein UL-kompatibles Kabel zur Verfügung. Das CE-kompatible Kabel besteht nur aus einem Stromanschluß.

Anmerkung 2: Wählen Sie ein geeignetes Roboter-Controller-Kabel aus Tabelle 1-2 (a) und (b) aus.

Anmerkung 3: Bewahren Sie die Initialisierungsdiskette an einem sicheren Ort auf. Die Diskette enthält die Armdaten im WINCAPSII-Format. Falls sich im Programmiergerät aufgrund eines Speicherausfalls ein Speicherfehler ereignet, können Sie die Armdaten von der Diskette in den Roboter-Controller laden. (Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 6.13 "Verwenden der Initialisierungsdiskette".)

Anmerkung 4: Bringen Sie das Richtungshinweisetikett so am Roboter an, daß es nach der Installation gut sichtbar und leicht zu finden ist.

Anmerkung 5: Bringen Sie das Warnetikett an der Sicherheitsabspernung oder einer anderen Stelle so an, daß die Bediener es sehen können. Falls nötig, bereiten Sie eine Tafel vor, um das Etikett zu befestigen.

Tabelle 1-2 (a) Roboter-Controller-Kabel für Roboter der VM-D-Serie

Nr.	Kabel		Teilenr. (CE- &UL-kompatibel)
(1)	Standardkabel	4 m	410141-1950
(2)	Standardkabel	6 m	410141-1960
(3)	Hochfestes Kabel	6 m	410141-1990
(4)	Hochfestes Kabel	12 m	410141-2000
(5)	Spritzwassergeschütztes Kabel	4 m	410141-1970
(6)	Spritzwassergeschütztes Kabel	6 m	410141-1980
(7)	Spritzwassergeschütztes, hochfestes Kabel	6 m	410141-2010
(8)	Spritzwassergeschütztes, hochfestes Kabel	12 m	410141-2020

Tabelle 1-2 (b) Kabelsets für die Roboter-Controller der VS-D-Roboterserie (Motorkabel & Codiererkabel)

Nr.	Kabel		Teilenr. (CE-kompatibel)
(1)	Standardkabel-Set	3 m	410149-0520
(2)	Standardkabel-Set	6 m	410149-0530
(3)	Spritzwassergeschütztes Kabel-Set	3 m	—
(4)	Spritzwassergeschütztes Kabel-Set	6 m	—

1.1.2 Zusatzelemente

Tabelle 1-3 führt die erhältlichen Zusatzelemente auf.

Tabelle 1-3 Zusatzelemente (1)

Klassifizierung	Nr.	Element	Bemerkungen	Teilenr.
E/A-Kabel	1	E/A-Kabel-Set	(8 m)(Besteht aus je einem Kabel der Nummern 1-1 bis 1-3)	410149-0330
	1-1	Eingangskabel	(8 m)	410141-1630
	1-2	Ausgangskabel	(8 m)	410141-1650
	1-3	Endwerkzeug-E/A-Kabel	(8 m)	410141-1740
	2	E/A-Kabel-Set (nur das Endwerkzeug-E/A-Kabel ist ein hochfestes Kabel)	(8 m)(Besteht aus je einem Kabel der Nummern 2-1 bis 2-3)	410149-0350
	2-1	Eingangskabel	(8 m)	410141-1630
	2-2	Ausgangskabel	(8 m)	410141-1650
	2-3	Endwerkzeug-E/A-Kabel (hochfest)	(8 m)	410141-1670
E/A-Kabel	3	E/A-Kabel-Set	(15 m) (Besteht aus je einem Kabel der Nummern 3-1 bis 3-3)	410149-0340
	3-1	Eingangskabel	(15 m)	410141-1640
	3-2	Ausgangskabel	(15 m)	410141-1660
	3-3	Endwerkzeug-E/A-Kabel	(15 m)	410141-1750
	4	E/A-Kabel-Set (nur das Endwerkzeug-E/A-Kabel ist ein hochfestes Kabel)	(15 m) (Besteht aus je einem Kabel der Nummern 4-1 bis 4-3)	410149-0360
	4-1	Eingangskabel	(15 m)	410141-1640
	4-2	Ausgangskabel	(15 m)	410141-1660
	4-3	Endwerkzeug-E/A-Kabel (hochfest)	(15 m)	410141-1680
Bedienfeld	5	Bedienfeld (Anmerkung 1)	(4 m)	410100-0970
	6	Bedienfeld (Anmerkung 1)	(8 m)	410100-0980
Programmiergerät	7	Programmiergerät (Anmerkung 1)	(4 m)	410100-0940
	8	Programmiergerät (Anmerkung 1)	(8 m)	410100-0950
	9	Programmiergerät (Anmerkung 1)	(12 m)	410100-0960
Software	10	WINCAPS II	(auf CD-ROM)	410090-0860
	11	WINCAPS II	(auf Diskette)	410090-0870

Anmerkung 1: Die Gesamtkabellänge darf 12 m nicht überschreiten, wenn das Bedienfeld und das Programmiergerät in Reihe geschaltet werden.

Tabelle 1-3 Zusatzelemente (2)

Klassifizierung	Nr.	Element	Bemerkungen		Teilenr.
Visuelles System	12	Bildverarbeitungskarte (integriert)	(NTSC)	Für alle Modelle außer VM-6070D	410010-0690
				Für VM-6070D	410010-0470
	13	Bildverarbeitungskarte (integriert) (für Europa)	(PAL)	Für alle Modelle außer VM-6070D	410010-0700
				Für VM-6070D	410010-0560
	14	Kamera			463980-0030
	15	Monitor			463980-0020
	16	Kamerakabel	(3 m)		463981-0110
	17	Kamerakabel	(5 m)		463981-0120
	18	Kamerakabel	(15 m)		463981-0160
	19	Monitorkabel	(BNC) (1 m)		463981-0010
	20	Monitorkabel	(BNC) (3 m)		463981-0030
	21	Monitorkabel	(BNC) (5 m)		463981-0050
Sonstige	22	Ethernet-Karte	Für alle Modelle außer VM-6070D		410010-0710
			Für VM-6070D		410010-0460
	23	Integriertes Diskettenlaufwerk (für 1,44 MB Diskette)			410010-0520
	24	Controller-Schutzbehälter	Für VM-D		410181-0030
			Für VS-D		410181-0060
	25	DeviceNet-Karte (Slave-Station)	Für alle Modelle außer VM-6070D		410010-0720
			Für VM-6070D		410010-0450
	26	DeviceNet-Karte (Host-Station)	In Kürze lieferbar (Nicht anwendbar bei Robotern der VM-6070D-Serie)		410010-0740
	27	E/A-Stecker-Set für RC5	Für parallele E/A		410159-0070
	28	Trafo-Box (für Roboter der VM-D-Serie, die für Europa bestimmt sind)	Von 400 V AC, dreiphasig, bis 200 V AC, dreiphasig		410000-7130

1.2 Roboterkonfiguration

1.2.1 Robotersystem

In Abbildung 1-1 ist die komplette Konfiguration des Robotersystems dargestellt.

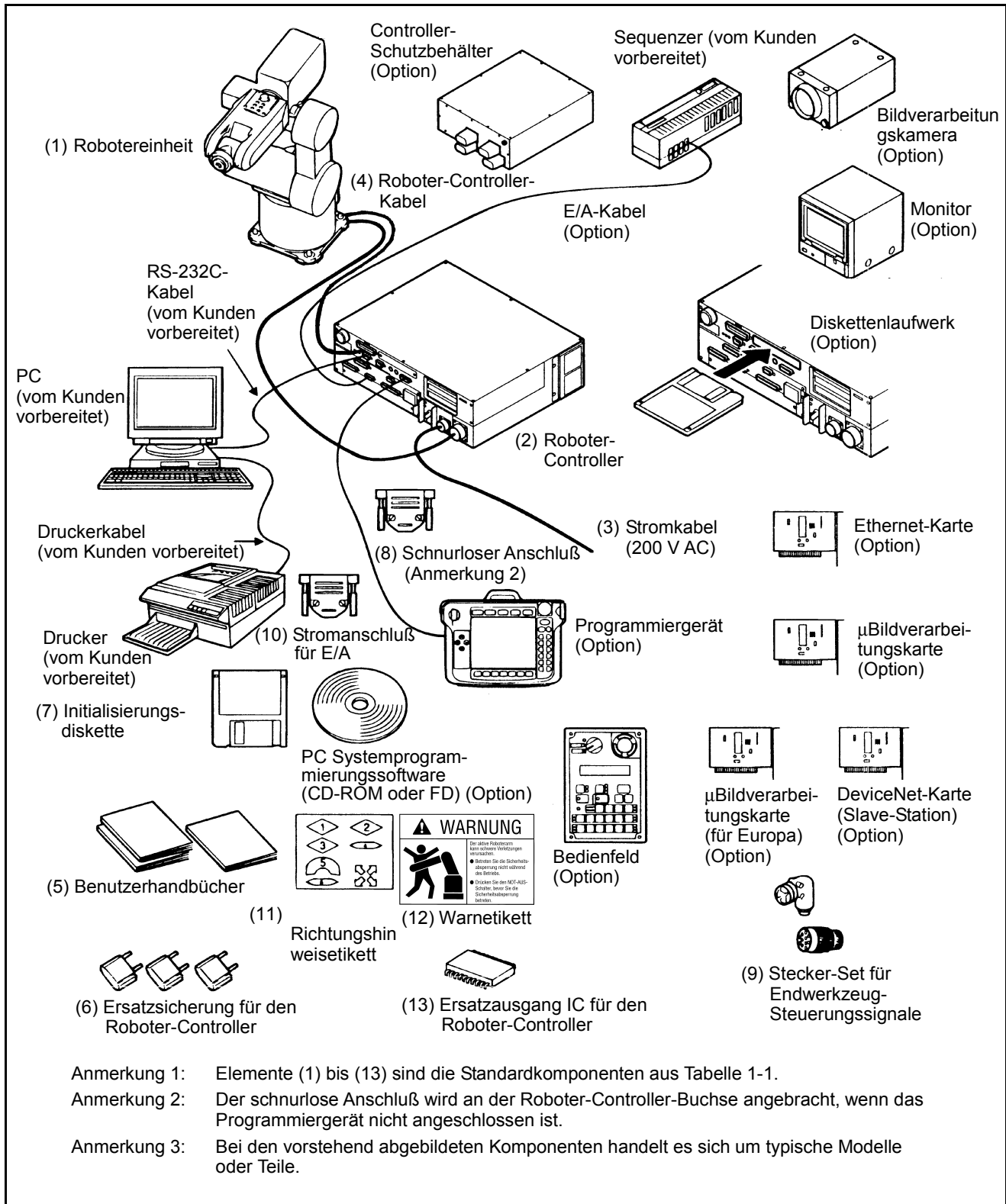


Abbildung 1-1 Roboterkomponenten

1.2.2 Namen der Komponenten der Robotereinheit

Abbildung 1-2 zeigt die Namen der Komponenten der Robotereinheit und die Drehrichtung aller Achsen an.

■ VM-D-Serie

[VM-6070D]

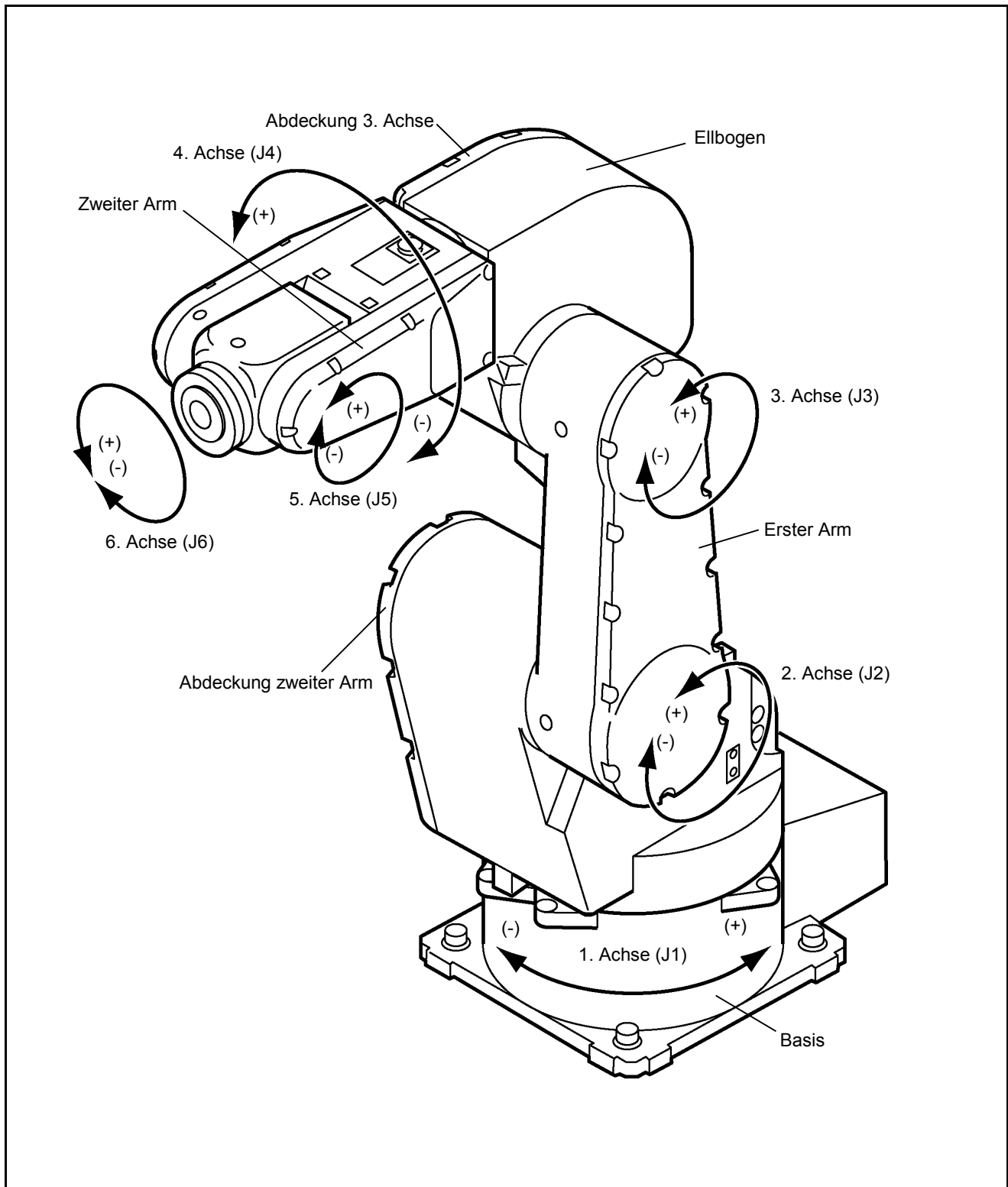


Abbildung 1-2 (a) Namen der Komponenten [VM-6070D]

[VM-6083D/VM-60B1D]

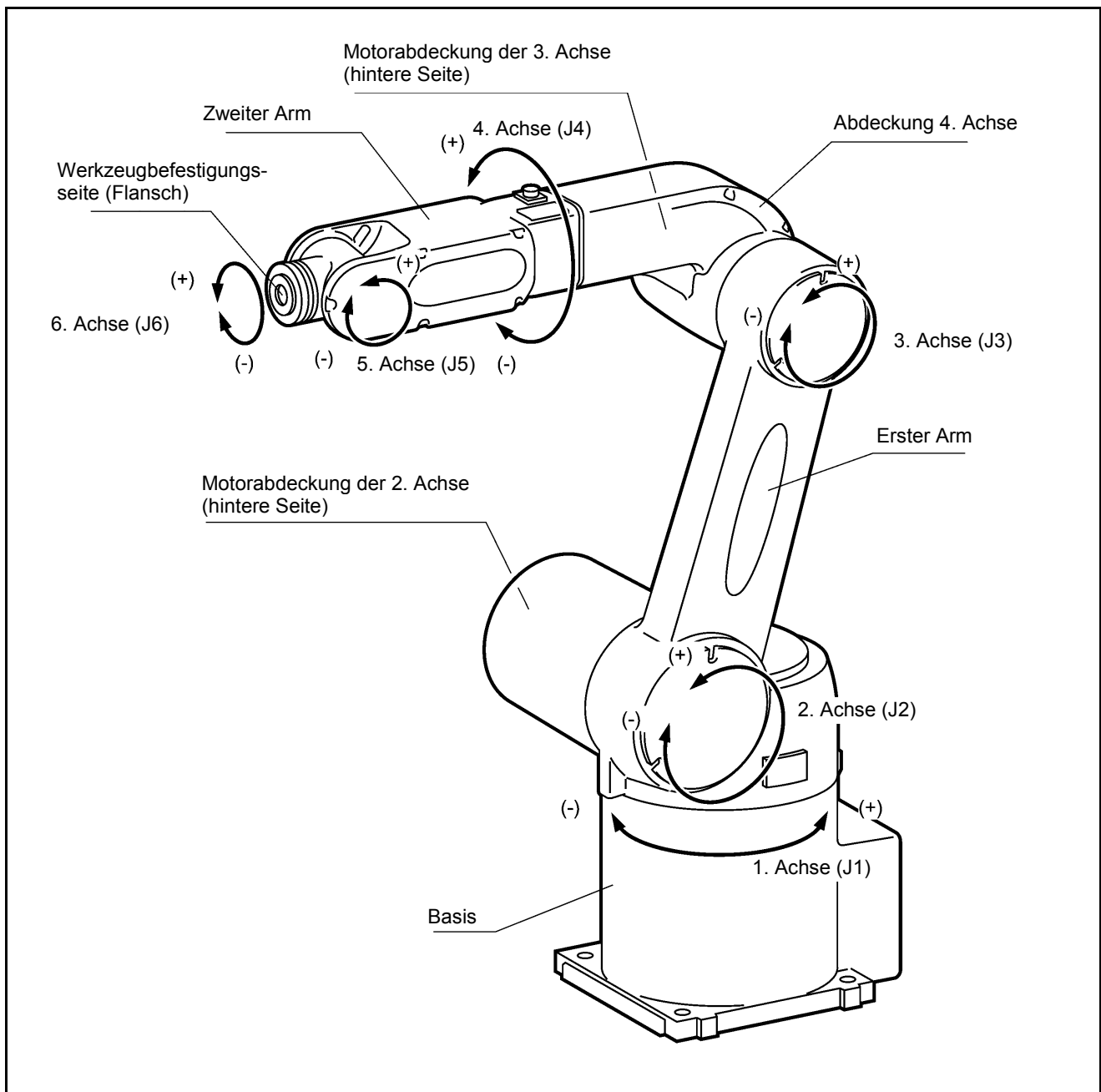


Abbildung 1-2 (b) Namen der Komponenten [VM-6083D/VM-60B1D]

■ VS-D-Serie

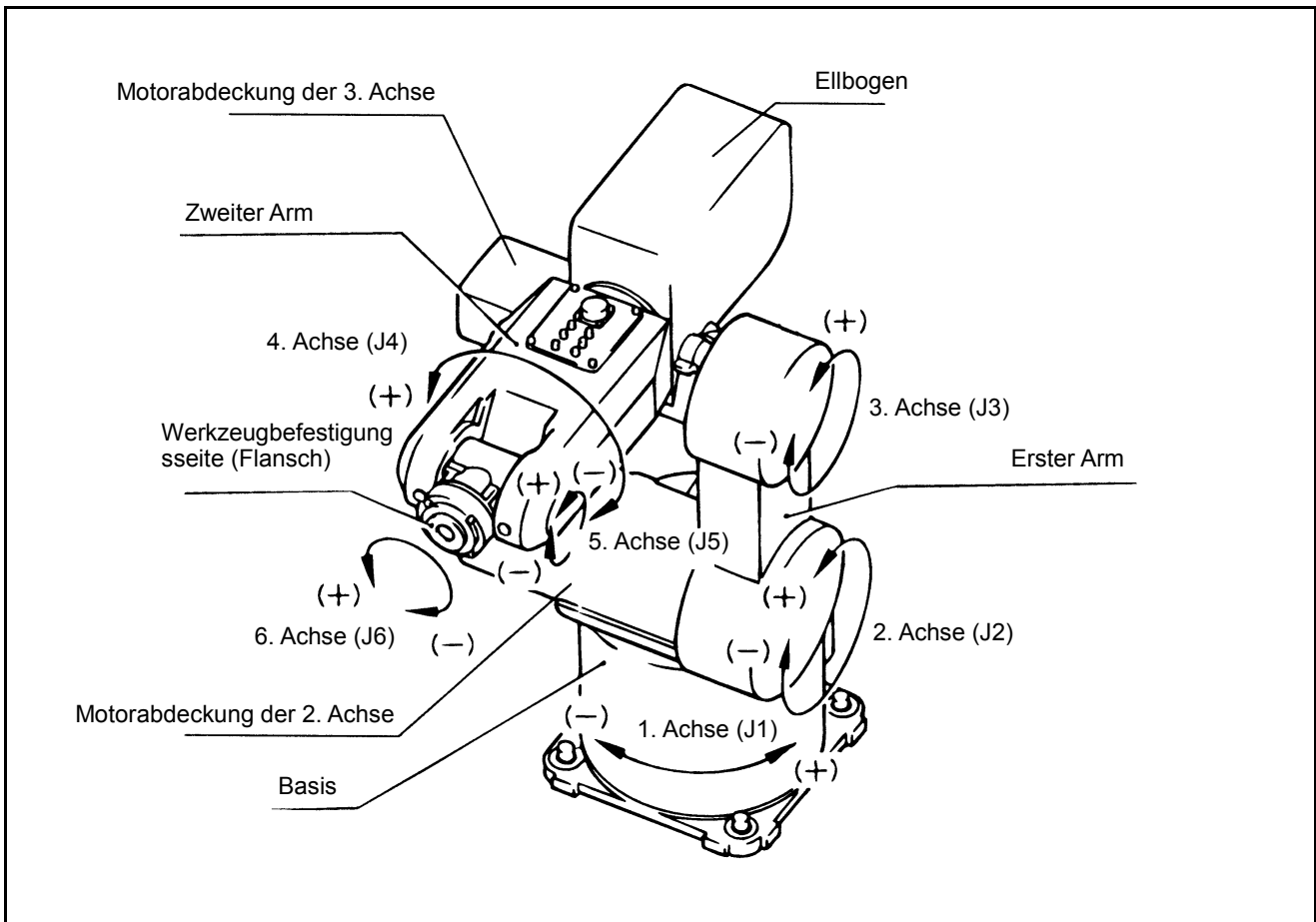


Abbildung 1-2 (c) Namen der Komponenten (VS-D-Serie)

1.2.3 Namen der Komponenten des Roboter-Controller

Abbildung 1-3 und Tabelle 1-4 enthalten die Namen der Komponenten des Roboter-Controller.

■ VM-D-Serie

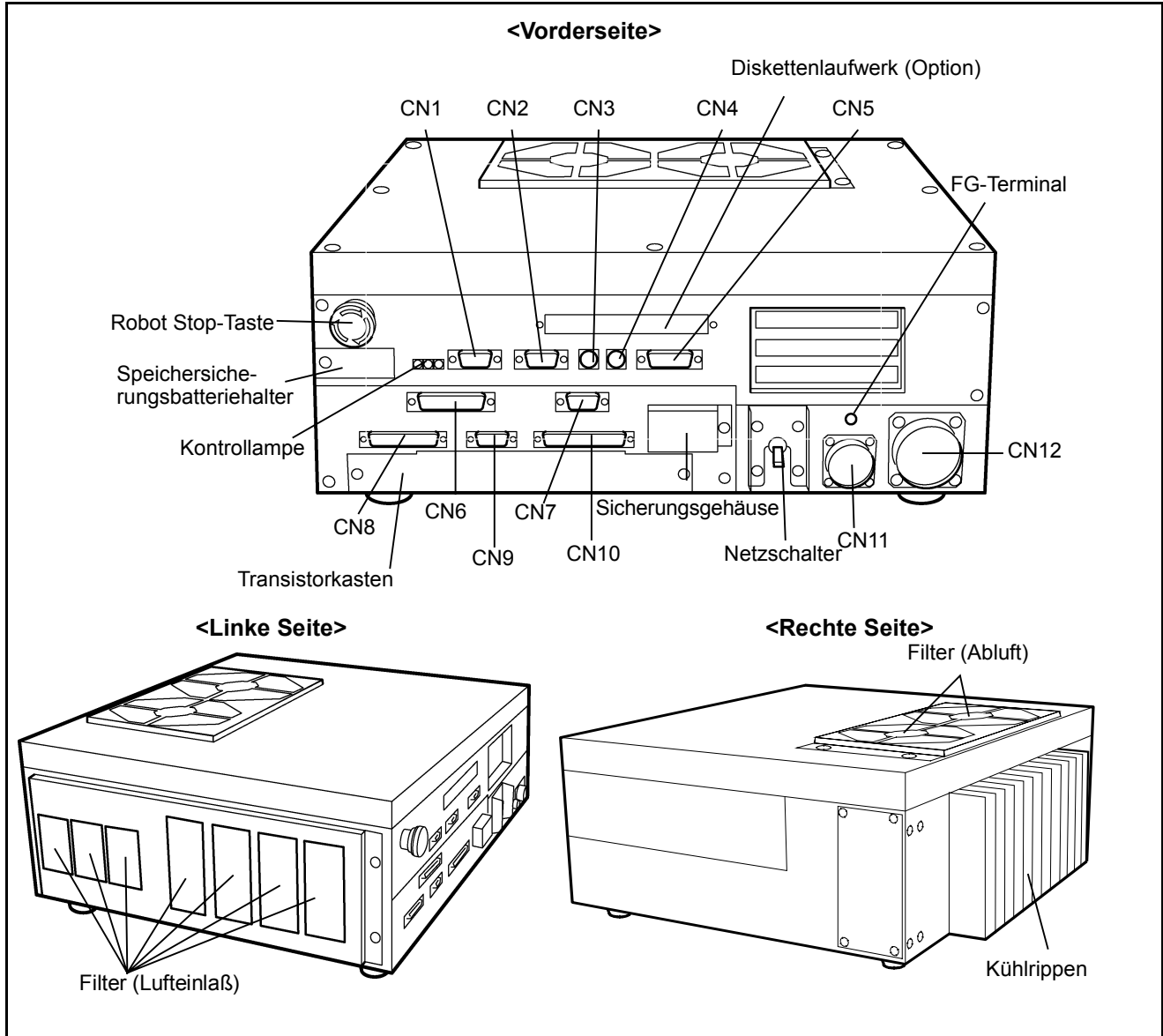


Abbildung 1-3 (a) Namen der Komponenten des Roboter-Controller (VM-D-Serie)

Tabelle 1-4 (a) Anschlußnamen (VM-D-Serie)

Anschlußnr.	Kennzeichnung	Name	Anschlußnr.	Kennzeichnung	Name
CN1	RS232C	Anschluß für serielle Schnittstelle	CN7	E/A STROM	Stromanschluß für E/A
CN2	CRT	Monitoranschluß	CN8	EINGABE	Anschluß für Benutzereingabe oder Systemeingabe
CN3	TASTAT	Tastaturanschluß	CN9	HAND E/A	Anschluß für Endwerkzeug-E/A
CN4	MAUS	Anschluß für PS/2-Maus	CN10	AUSGABE	Anschluß für Benutzerausgabe oder Systemausgabe
CN5	PROGRAMMIERGERÄT	Anschluß für Programmiergerät	CN11	EINGABE AC	Stromanschluß
CN6	DRUCKER	Druckeranschluß	CN12	MOTOR	Anschluß für Motor/Codierer

⚠ Achtung: Die Roboter-Controller-Anschlüsse haben eine Schraubsicherung oder eine Ringsicherung. Sichern Sie die Stecker richtig. Ist nur ein Anschluß nicht richtig eingerastet, kann durch unzureichenden Kontakt ein Fehler auftreten.

Vergewissern Sie sich, den Roboter-Controller **AUSZUSCHALTEN**, bevor Sie den Stromanschluß oder den Motoranschluß anschließen/abziehen. Andernfalls können die internen Schaltkreise des Roboter-Controller beschädigt werden.

■ VS-D-Serie

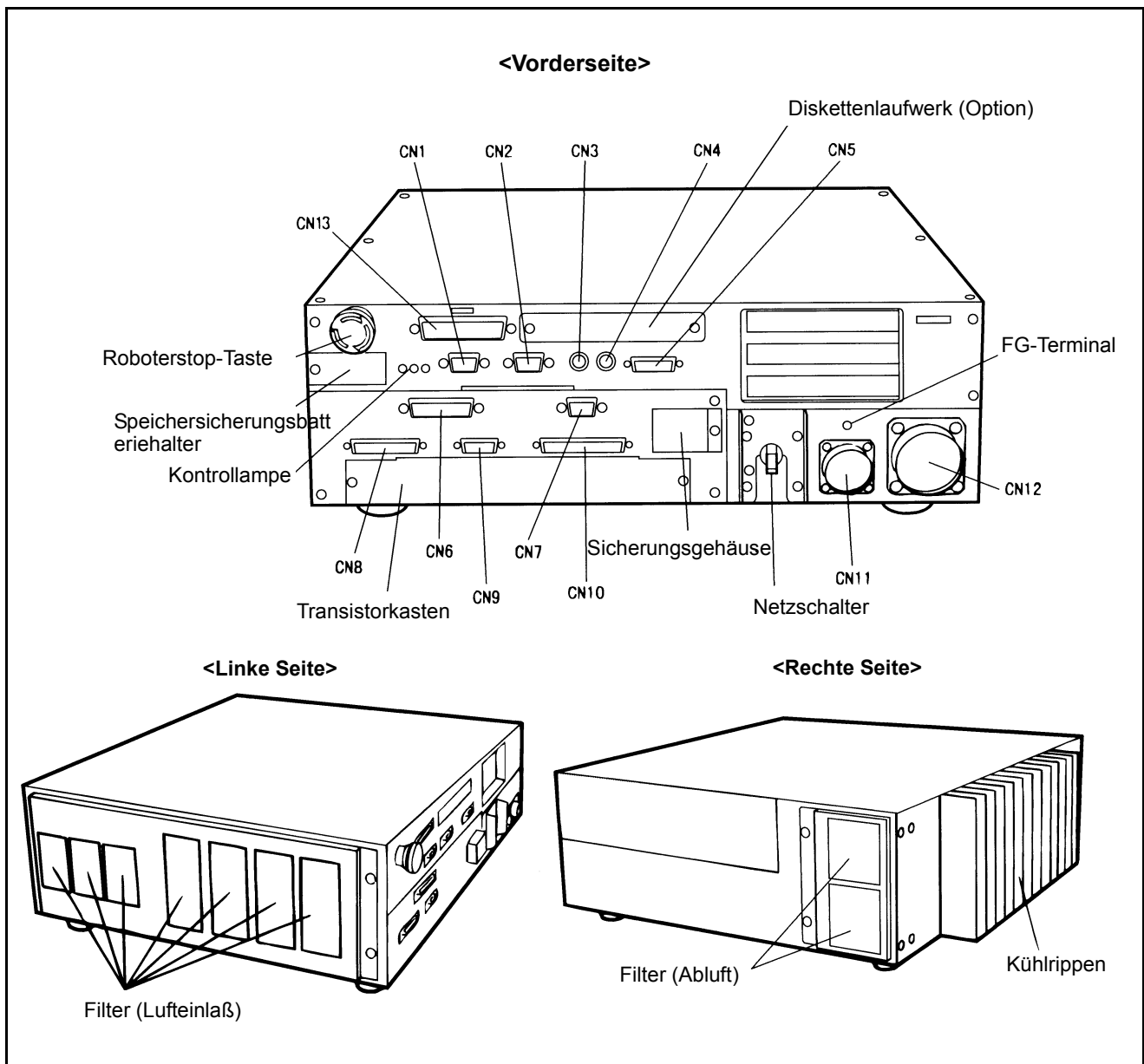


Abbildung 1-3 (b) Namen der Komponenten des Roboter-Controller (VS-D-Serie)

Tabelle 1-4 (b) Anschlußnamen (VS-D-Serie)

Anschlußnr.	Kennzeichnung	Name	Anschlußnr.	Kennzeichnung	Name
CN1	RS232C	Anschluß für serielle Schnittstelle	CN8	EINGABE	Anschluß für Benutzereingabe oder Systemeingabe
CN2	CRT	Monitoranschluß	CN9	HAND E/A	Anschluß für Endwerkzeug-E/A
CN3	TASTAT	Tastaturanschluß	CN10	AUSGABE	Anschluß für Benutzerausgabe oder Systemausgabe
CN4	MAUS	Anschluß für PS/2-Maus	CN11	EINGABE AC	Stromanschluß
CN5	PROGRAMMIERGERÄT	Anschluß für Programmiergerät	CN12	MOTOR	Anschluß für Motor
CN6	DRUCKER	Druckeranschluß	CN13	CODIERER	Anschluß für Codierer
CN7	E/A STROM	Stromanschluß für E/A			

⚠ Achtung: Die Roboter-Controller-Anschlüsse haben eine Schraubsicherung oder eine Ringsicherung. Sichern Sie die Stecker richtig. Ist nur ein Anschluß nicht richtig eingerastet, kann durch unzureichenden Kontakt ein Fehler auftreten.

Vergewissern Sie sich, den Roboter-Controller **AUSZUSCHALTEN**, bevor Sie den Stromanschluß oder den Motoranschluß anschließen/abziehen. Andernfalls können die internen Schaltkreise des Roboter-Controller beschädigt werden.

1.3 Roboterspezifikationen

■ VM-D-Serie

[1] Spezifikationen Robotereinheit

Tabelle 1-5 listet die Spezifikationen der Robotereinheit der VM-D-Serie auf.

(1) VM-6070D (Nennreichweite: VM900)

Tabelle 1-5 (a) Spezifikationen zu VM-6070D

Element	Spezifikationen	
	Standardtyp	Staubdichte & spritzwassergeschützte Ausführung
Modell Robotersystem (Anmerkung 1)	VM-6070D	VM-6070D-W
Modell Robotereinheit	VM-6070DM	VM-6070DM-W
Gesamte Armlänge	350 (erster Arm) + 350 (zweiter Arm) = 700 mm	
Armbewegung	J1 (Schwenken): 150 mm, J3 (Vorderarm): 135 mm	
Maximaler Bewegungsbereich	R = 965 mm (Endwerkzeug-Montagefläche) R = 875 mm (Punkt P: J4, J5, J6 Mittelpunkt)	
Bewegungsbereich	J1: $\pm 170^\circ$, J2: $+135^\circ$, -90° , J3: $+165^\circ$, -100° J4: $\pm 185^\circ$, J5: $\pm 120^\circ$, J6: $\pm 360^\circ$	
Max. Nutzlast	10 kg (Beachten Sie, daß der Roboter nur bei nach unten zeigendem Griffgelenk mehr als 7 kg Nutzlast tragen kann.)	
Maximale Zusammensetzgeschwindigkeit	8100 mm/s (in der Mitte der Endwerkzeug-Montagefläche)	
Positionswiederholung (Anmerkung 2)	In jeder der Richtungen X, Y und Z: $\pm 0,05$ mm (in der Mitte der Endwerkzeug-Montagefläche)	
Maximal zulässiges Trägheitsmoment	Um J4 und J5: $0,25 \text{ kgm}^2$ Um J6: $0,055 \text{ kgm}^2$	
Positionserkennung	Vereinfachter absoluter Codierer	
Antriebsmotor und Bremse	Alle AC-Servomotoren J2, J3, J4, J5 und J6 sind mit Bremse ausgestattet	
Benutzer-Luftschläuche	6 Systeme ($\phi 4$), 3 Magnetventile (Doppelmagnet, 2 Positionen) enthalten.	
Benutzer-Signalleitung	10 (für Abstandsmelder-Signale usw.)	
Zuluft	Betriebs-druck	$1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ bis $3,9 \times 10^5 \text{ Pa}$
	Maximal zulässiger Druck	$4,9 \times 10^5 \text{ Pa}$
Gewicht		ca. 95 kg
Anmerkung 1: Das Modell des Robotersystems bezieht sich auf die Ausführung eines kompletten Sets, einschließlich einer Robotereinheit und des Roboter-Controller.		
Anmerkung 2: Die Positionswiederholbarkeit ist der Wert bei konstanter Umgebungstemperatur.		

(2) VM-6083D (Nennreichweite: VM1000)**Tabelle 1-5 (b) Spezifikationen zu VM-6083D**

Element		Spezifikationen	
		Standardtyp	Staubdichte & spritzwassergeschützte Ausführung
Modell Robotersystem (Anmerkung 1)		VM-6083D	VM-6083D-W
Modell Robotereinheit		VM-6083DM	VM-6083DM-W
Gesamte Armlänge		385 (erster Arm) + 445 (zweiter Arm) = 830 mm	
Armbewegung		J1 (Schwenken): 180 mm, J3 (Vorderarm): 100 mm	
Maximaler Bewegungsbereich		R = 1.111 mm (Endwerkzeug-Montagefläche) R = 1.021 mm (Punkt P: J4, J5, J6 Mittelpunkt)	
Bewegungsbereich		J1: $\pm 170^\circ$, J2: $+135^\circ$, -90° , J3: $+165^\circ$, -80° J4: $\pm 185^\circ$, J5: $\pm 120^\circ$, J6: $\pm 360^\circ$	
Max. Nutzlast		10 kg	
Maximale Zusammensetzgeschwindigkeit		8300 mm/s (in der Mitte der Endwerkzeug-Montagefläche)	
Positionswiederholung (Anmerkung 2)		In jeder der Richtungen X, Y und Z: $\pm 0,05$ mm (in der Mitte der Endwerkzeug-Montagefläche)	
Maximal zulässiges Trägheitsmoment		Um J4 und J5: $0,36 \text{ kgm}^2$ Um J6: $0,064 \text{ kgm}^2$	
Positionserkennung		Absoluter Codierer	
Antriebsmotor und Bremse		Alle AC-Servomotoren +J2, J3, J4, J5 und J6 sind mit Bremse ausgestattet	
Benutzer-Luftschläuche (Anmerkung 3)		7 Systeme ($\phi 4 \times 6$, $\phi 6 \times 1$), 3 Magnetventile (Doppelmagnet, 2 Positionen) enthalten.	
Benutzer-Signalleitung		10 (für Abstandsmelder-Signale usw.)	
Zuluft	Betriebs-druck	$1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ bis $3,9 \times 10^5 \text{ Pa}$	
	Maximal zulässiger Druck	$4,9 \times 10^5 \text{ Pa}$	
Gewicht		ca. 76 kg	ca. 78 kg
Anmerkung 1: Das Modell des Robotersystems bezieht sich auf die Ausführung eines kompletten Sets, einschließlich einer Robotereinheit und des Roboter-Controller.			
Anmerkung 2: Die Positionswiederholbarkeit ist der Wert bei konstanter Umgebungstemperatur.			
Anmerkung 3: Nur das $\phi 4 \times 6$ Luftzuleitungssystem kann über die integrierten Magnetventile gesteuert werden.			

(3) VM-60B1D (Nennreichweite: VM1300)

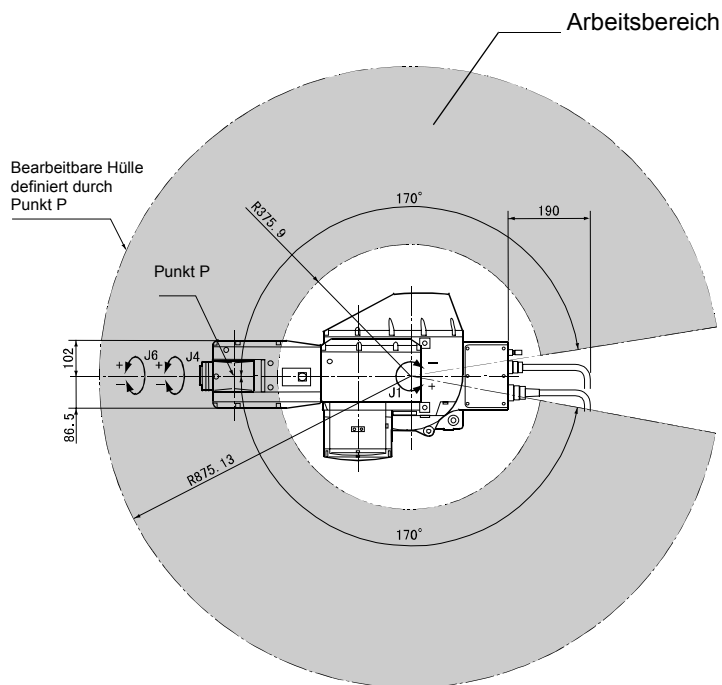
Tabelle 1-5 (c) Spezifikationen zu VM-60B1D

Element	Spezifikationen	
	Standardtyp	Staubdichte & spritzwassergeschützte Ausführung
Set - Modell (Anmerkung 1)	VM-60B1D	VM-60B1D-W
Körpermodell	VM-60B1DM	VM-60B1DM-W
Gesamte Armlänge	520 (erster Arm) + 590 (zweiter Arm) = 1.110 mm	
Armbewegung	J1 (Schwenken): 180 mm, J3 (Vorderarm): 100 mm	
Maximaler Bewegungsbereich	R = 1.388 mm (Endwerkzeug-Montagefläche) R = 1.298 mm (Punkt P: J4, J5, J6 Mittelpunkt)	
Bewegungsbereich	J1: $\pm 170^\circ$, J2: $+135^\circ$, -90° , J3: $+168^\circ$, -80° J4: $\pm 185^\circ$, J5: $\pm 120^\circ$, J6: $\pm 360^\circ$	
Max. Nutzlast	10 kg	
Maximale Zusammensetzgeschwindigkeit	8300 mm/s (in der Mitte der Endwerkzeug-Montagefläche)	
Positionswiederholung (Anmerkung 2)	In jeder der Richtungen X, Y und Z: $\pm 0,07$ mm (in der Mitte der Endwerkzeug-Montagefläche)	
Maximal zulässiges Trägheitsmoment	Um J4 und J5: $0,36 \text{ kgm}^2$ Um J6: $0,064 \text{ kgm}^2$	
Positionserkennung	Absoluter Codierer	
Antriebsmotor und Bremse	Alle AC-Servomotoren +J2, J3, J4, J5 und J6 sind mit Bremse ausgestattet	
Benutzer-Luftschläuche (Anmerkung 3)	7 Systeme ($\phi 4 \times 6$, $\phi 6 \times 1$), 3 Magnetventile (Doppelmagnet, 2 Positionen) enthalten.	
Benutzer-Signalleitung	10 (für Abstandsmelder-Signale usw.)	
Zuluft	Betriebs-druck	$1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ bis $3,9 \times 10^5 \text{ Pa}$
	Maximal zulässiger Druck	$4,9 \times 10^5 \text{ Pa}$
Gewicht	ca. 78 kg	ca. 80 kg
Anmerkung 1: Das Modell des Robotersystems bezieht sich auf die Ausführung eines kompletten Sets, einschließlich einer Robotereinheit und des Roboter-Controller. Anmerkung 2: Die Positionswiederholbarkeit ist der Wert bei konstanter Umgebungstemperatur. Anmerkung 3: Nur das $\phi 4 \times 6$ Luftzuleitungssystem kann über die integrierten Magnetventile gesteuert werden.		

[2] Äußere Abmessungen und Arbeitsbereich der Robotereinheit

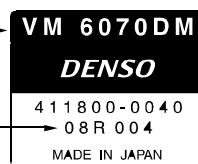
Abbildung 1-4 zeigt die Außenabmessungen und den Arbeitsbereich der Roboter der VM-D-Serie.

(1) VM-6070D (Standardausführung)

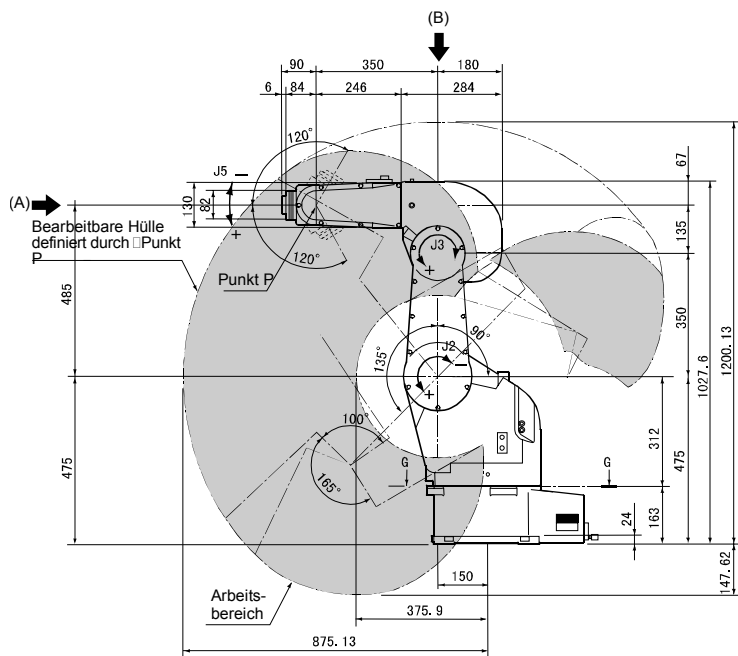


Beispiel für Namensschild (unten)

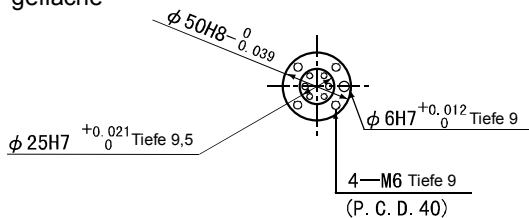
Robotermodell



Seriennummer



Detaillierte Zeichnung einer Endwerkzeug-Montagefläche



Detailzeichnung der Grundmontagefläche (Ansicht B)

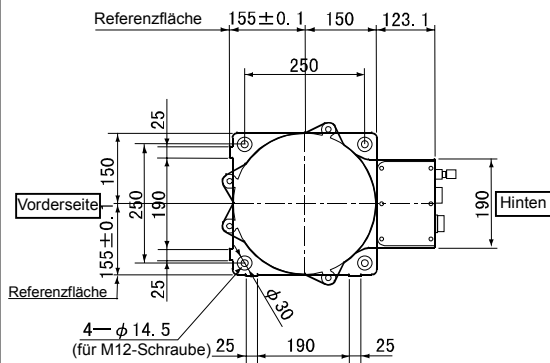
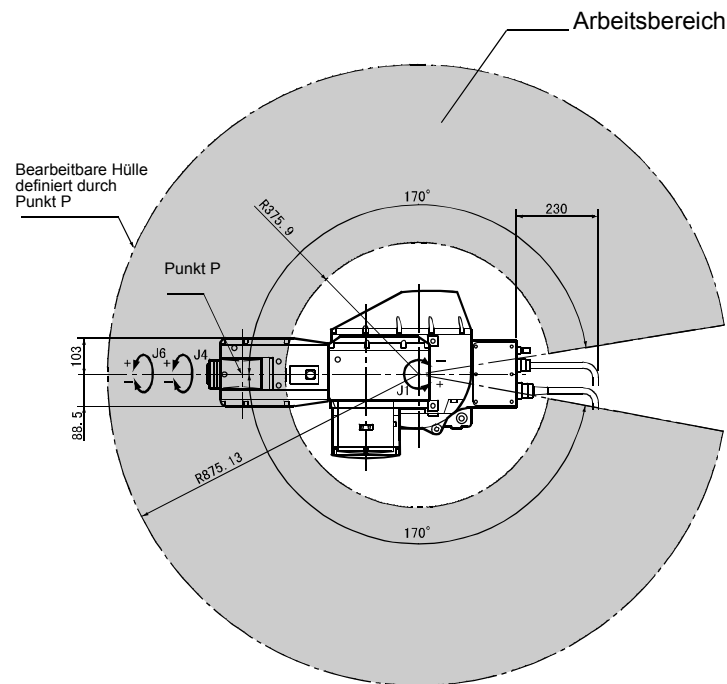


Abbildung 1-4 (a) Außenabmessungen und Arbeitsbereich [VM-6070D]

(2) VM-6070D-W (staubdichte & spritzwassergeschützte Ausführung)

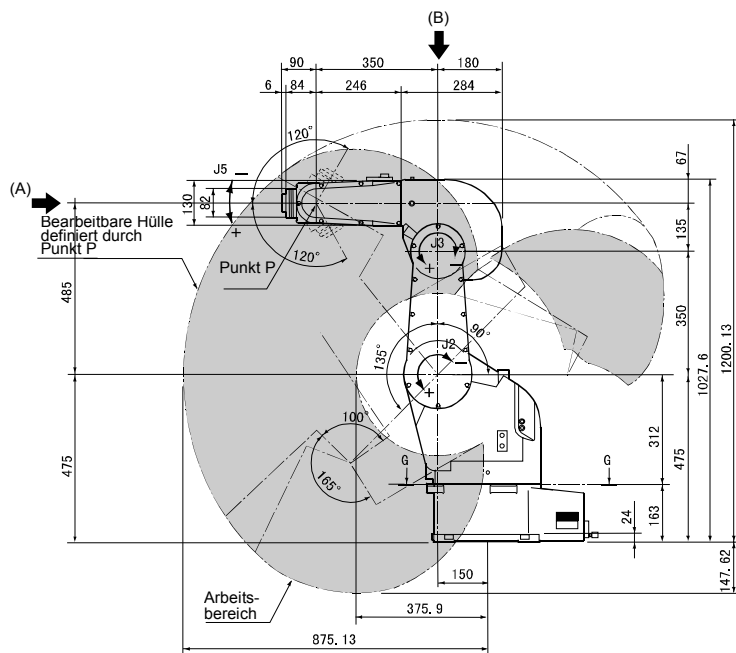


Beispiel für Namensschild (unten)

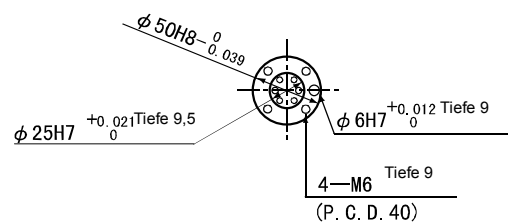
Robotermodell



Seriennummer



Detaillierte Zeichnung einer Endwerkzeug-Montagefläche (Ansicht A)



Detaillierte Zeichnung einer Grundmontagefläche (Ansicht B)

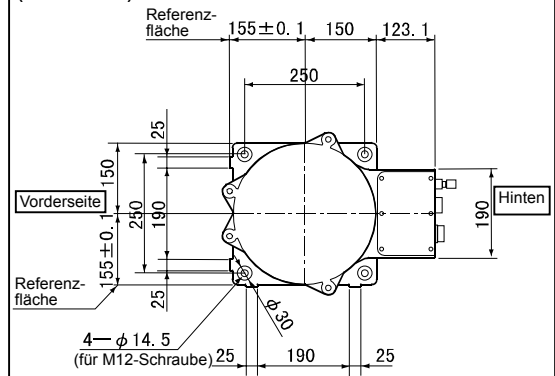


Abbildung 1-4 (b) Außenabmessungen und Arbeitsbereich [VM-6070D-W]

(3) VM-6083D (Standardausführung)

Beispiel für Namensschild (unten)

Robotermodell

VM-6083DM

DENSO

Seriennummer

4 1 1 8 0 0 - 0 0 4 0

0 8 R 0 0 4 3

MADE IN JAPAN

Detaillierte Zeichnung einer Endwerkzeug-Montagefläche (Ansicht A)

Detaillierte Zeichnung einer Grundmontagefläche (Sekt. B-B).

Arbeitsbereich

Bearbeitbare Hülle definiert durch Punkt P

J6 J4

1360° ±185°

R403.45

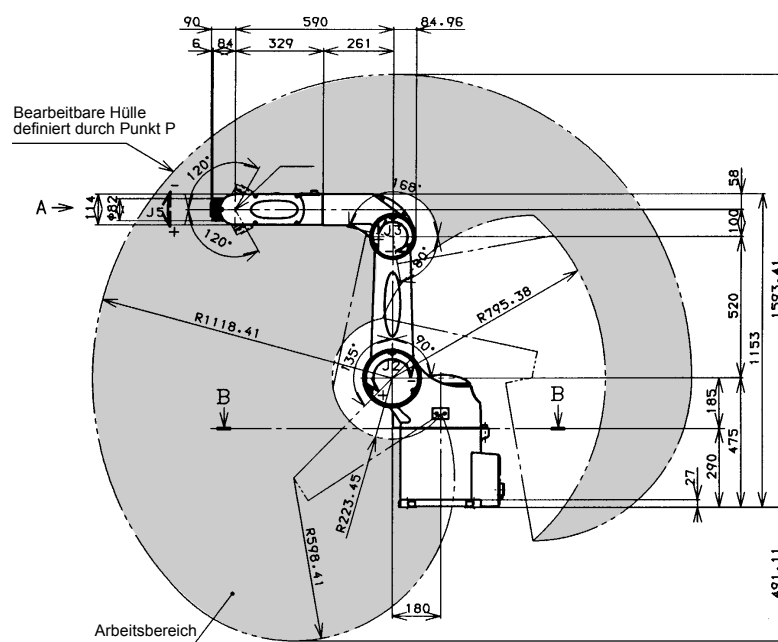
170°

188.4

R1298.41

170°

Robotermodell → **VM-60B1DM**
DENSO
 Seriennummer → 411800-0040
 08R 0043
 MADE IN JAPAN



Technical drawing of a circular part with the following dimensions and tolerances:

- Top dimension: $\phi 50h8_{-0.039}^0$
- Left dimension: $\phi 25H7^{+0.021}_0$ Tiefe 9,5
- Right dimension: $\phi 6H7^{+0.012}_0$ Tiefe 9
- Bottom dimension: 4-M6 Tiefe 9

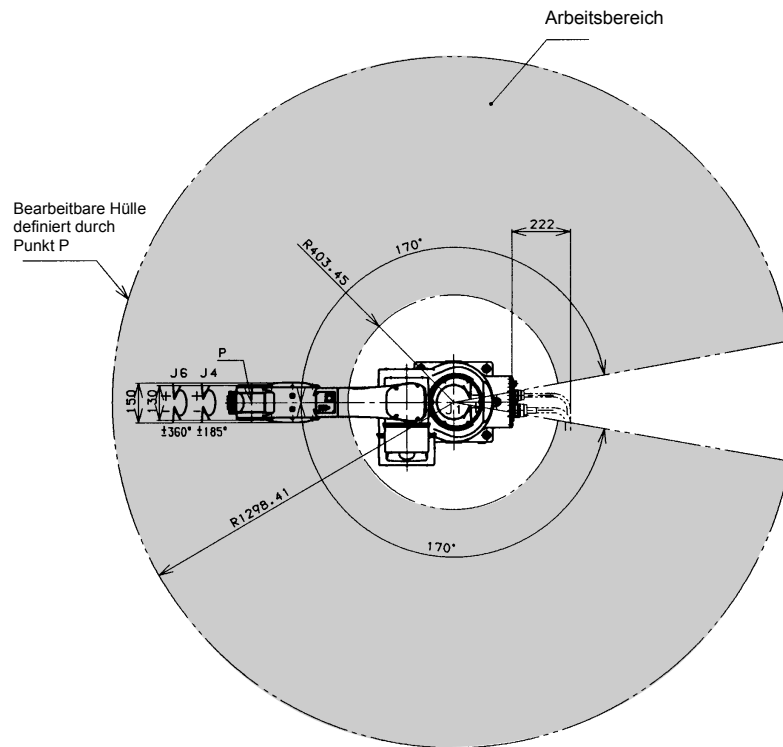
(P. C. D. 40)

Technical drawing of a circular mechanical part with the following dimensions and features:

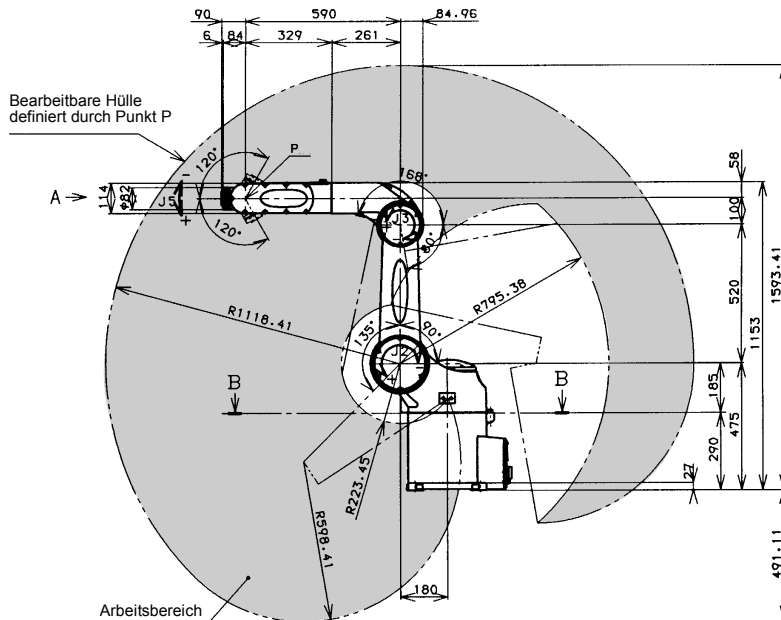
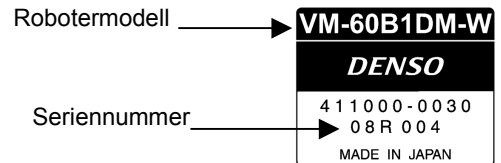
- Overall Dimensions:**
 - Top horizontal: 155 ± 0.1 , 150 , 66.6
 - Bottom horizontal: 155 ± 0.1 , 250 , 190 , 25
 - Left vertical: 150 , 240
 - Right vertical: 192 , 250
- Reference Surfaces:**
 - Top: Referenzfläche
 - Bottom: Referenzfläche
- Orientation:**
 - Left: Vorderseite
 - Right: Hinten
- Internal Features:**
 - Four holes: $4 \cdot \phi 14.5$ (für M12-Schraube)
 - Central hole: $\phi 30$

1-20

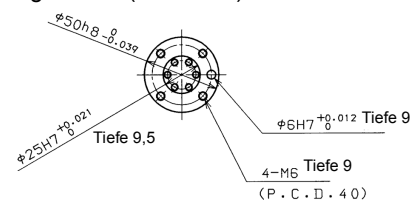
(6) VM-60B1D-W (staubdichte & spritzwassergeschützte Ausführung)



Beispiel für Namensschild (unten)



Detaillierte Zeichnung einer Endwerkzeug-Montagefläche (Ansicht A)



Detaillierte Zeichnung einer Grundmontagefläche (Sekt. B-B).

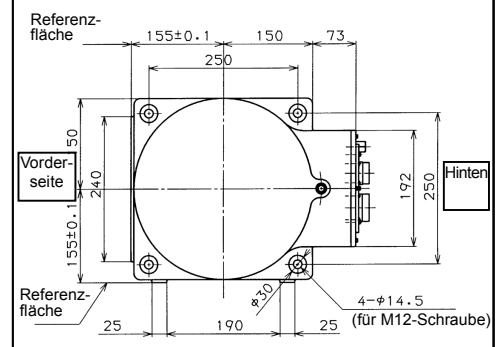


Abbildung 1-4 (f) Außenabmessungen und Arbeitsbereich [VM-60B1D-W]

[3] Roboterpositionierungszeit

Positionierungszeit für Roboter der VM-D-Serie

1. In den Abbildungen 1-6 bis 1-22 sind die Positionierungszeiten dargestellt, die benutzt werden, um die Zykluszeit zu berechnen.
2. Die Positionierungszeit ist die Zeit vom Beginn der Roboteroperation bis zum Erreichen des Zielpositionierungspunktes.
3. Nachdem der Roboter sich auf den Zielpositionierungspunkt zu- und daran vorbei bewegt hat, klingt die Vibration ab, und der Roboter wird auf den Zielpositionierungspunkt positioniert, wie in Abbildung 1-5 dargestellt. Diese Zeit bis zum Abklingen der Vibration wird in der Grafik nicht berücksichtigt.

- Achtung (1)** Die Zeit bis zum Abklingen der Vibration hängt von Faktoren, wie z. B. dem Gewicht des Endwerkzeugs ab. Wird der Roboter so eingesetzt, daß er über das Ziel hinausfährt oder ist die Vibrationsabklingzeit besorgniserregend, sollten Sie den Roboter zuvor sorgfältig testen.
- (2)** Beginnt die Beschleunigung, bevor die Vibration des Roboters abgeklungen ist, kann ein Überstromfehler angezeigt werden (Fehlercodes beginnen bei FEHLER6120; die erste Zahl zeigt die Achsennummer an). Führen Sie in diesem Fall eine der folgenden Maßnahmen durch:
- Verringern Sie die Verzögerung der vorhergehenden Operation mit einem DECEL (VERZÖGERN) Befehl, um die Restvibration zu verringern.
 - Lassen Sie den Roboter in Bereitschaft mit einem DELAY Befehl warten, bis die Vibration stoppt.
 - Verringern Sie die Beschleunigung mit einem ACCEL (BESCHL) Befehl.
- (3)** Bedienen Sie den Roboter mit einer optimalen Lasteinstellung in Übereinstimmung mit dem Gewicht des Endwerkzeugs und des Werkstückes. Andernfalls kann eine Roboterstörung auftreten.
- (4)** Sobald die Nutzlast mehr als 7 kg beträgt, müssen Sie beim Einsatz des Roboters darauf achten, daß die Flanschseite der sechsten Achse nach unten zeigt. Zeigt die Flanschseite nicht nach unten, kann ein Abweichungsfehler (die Fehlercodes beginnen bei FEHLER6100, wobei die erste Ziffer die Nummer der Achse angibt), ein Überstromfehler (die Fehlercodes beginnen ab FEHLER6120, wobei die erste Ziffer die Nummer der Achse angibt) oder ein Überlastfehler (Fehlercodes beginnen ab FEHLER6170, wobei die erste Ziffer die Nummer der Achse angibt) angezeigt werden.

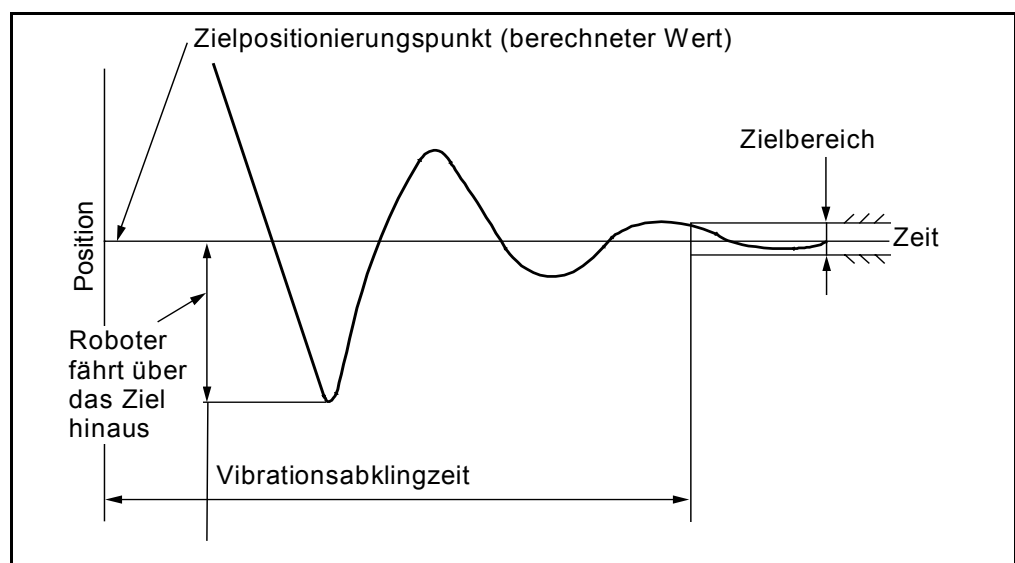


Abbildung 1-5 Vibrationsabklingzeit

(1) VM-6070D Roboterpositionierungszeit

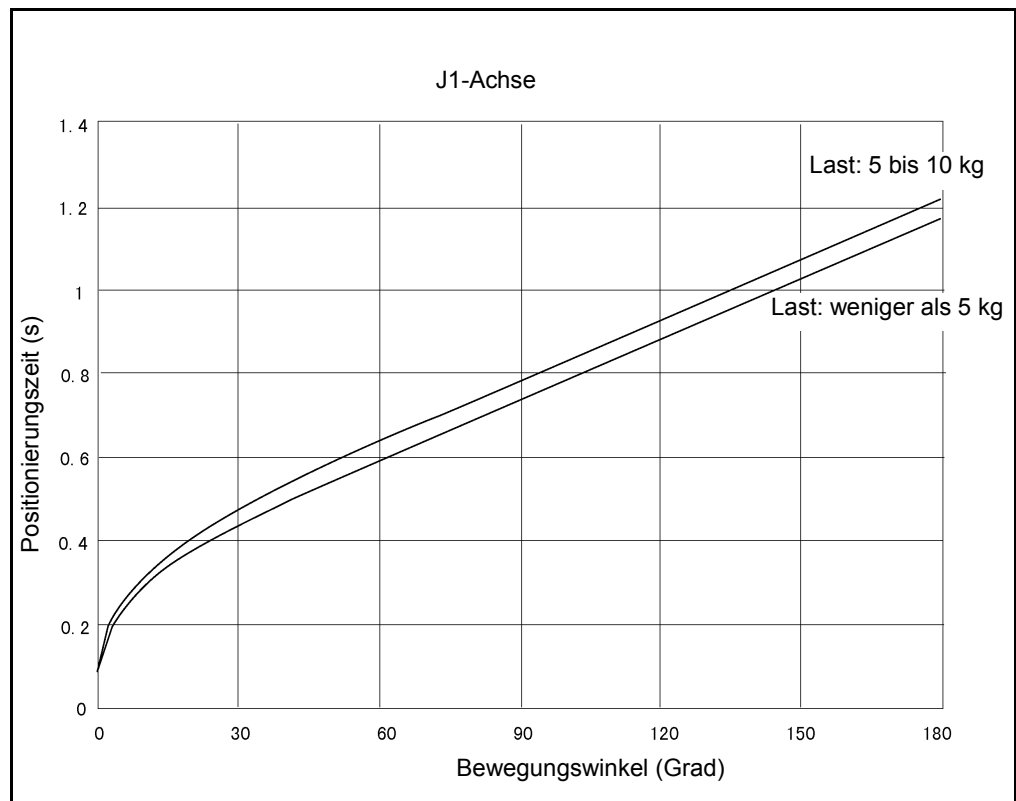


Abbildung 1-6 J1-Achse (Bewegung MOVE P) [VM-6070D]

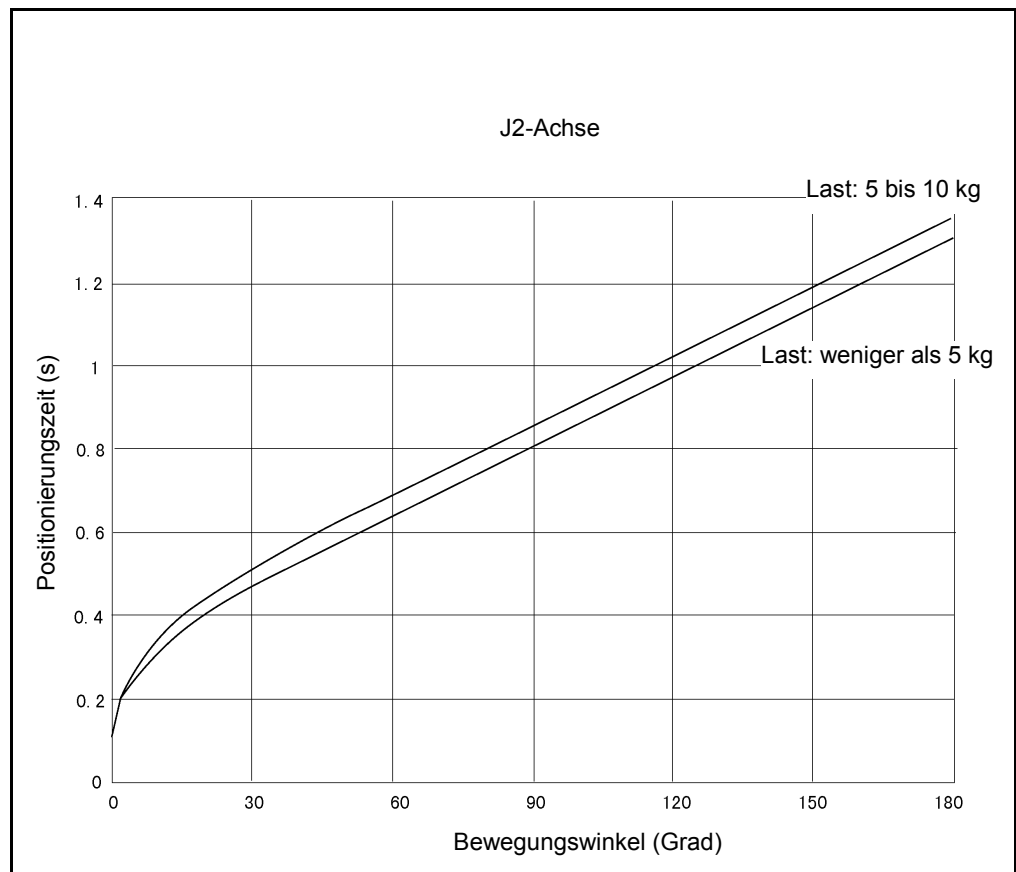


Abbildung 1-7 J2-Achse (Bewegung MOVE P) [VM-6070D]

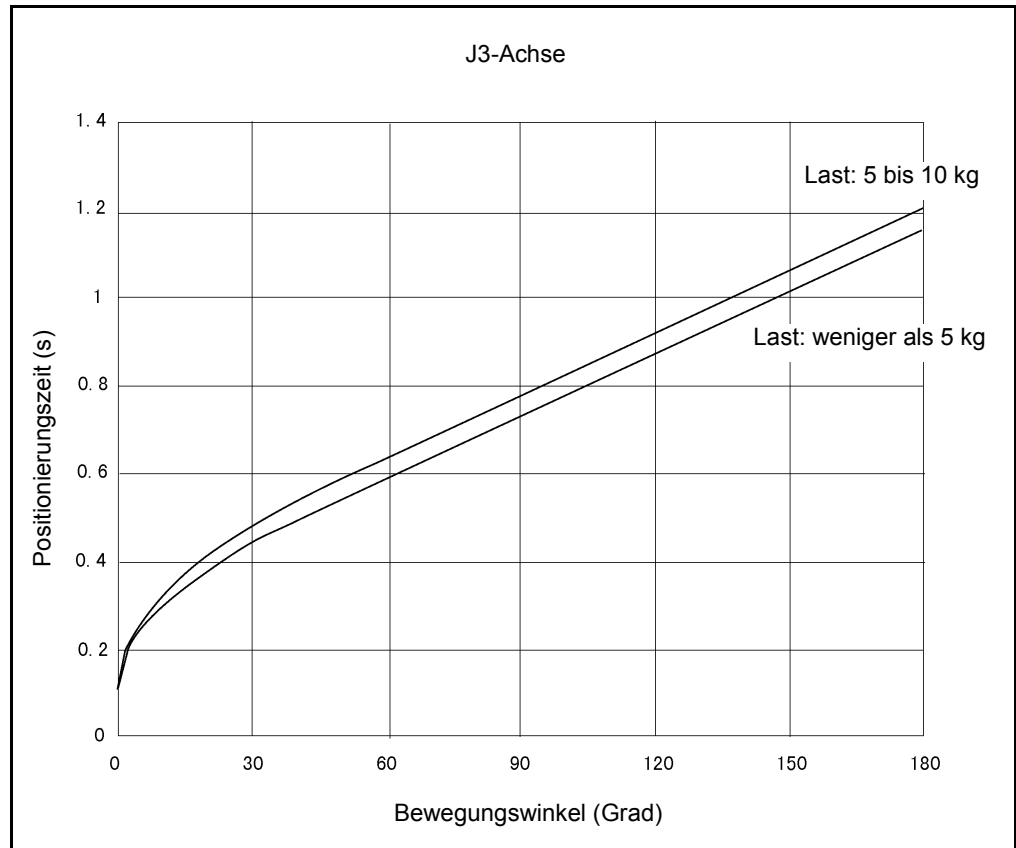


Abbildung 1-8 J3-Achse (Bewegung MOVE P) [VM-6070D]

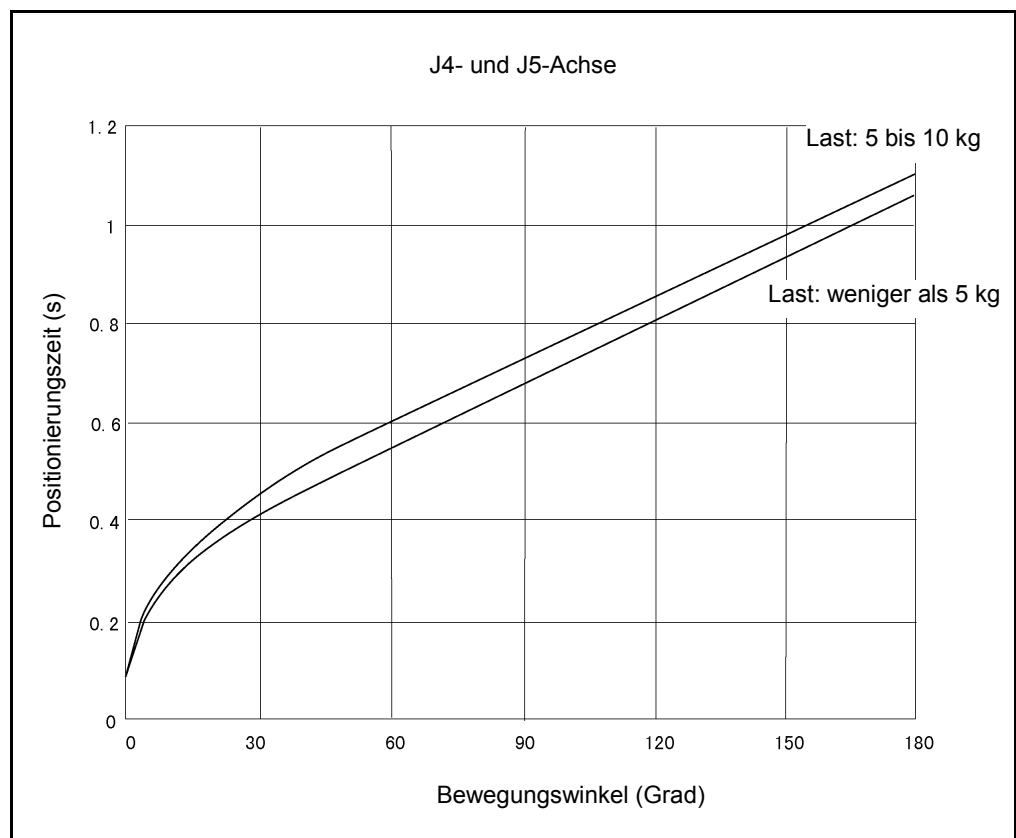


Abbildung 1-9 J4/J5-Achse (Bewegung MOVE P) [VM-6070D]

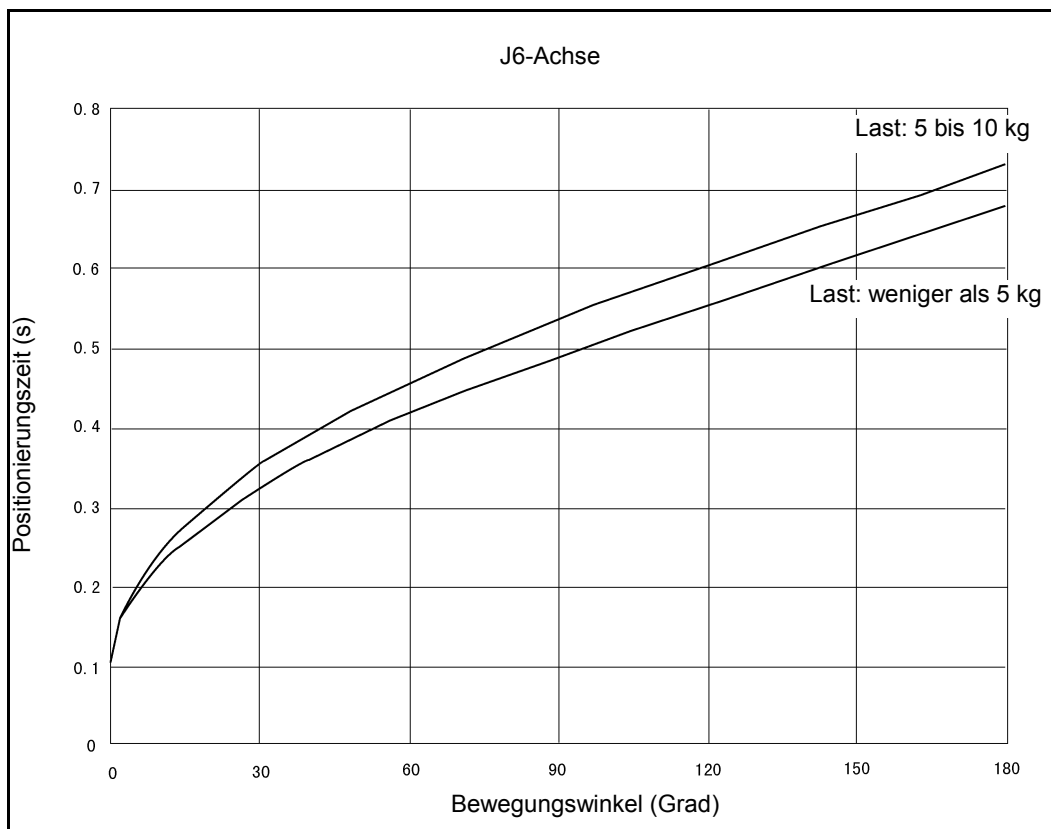


Abbildung 1-10 J6-Achse (Bewegung MOVE P) [VM-6070D]

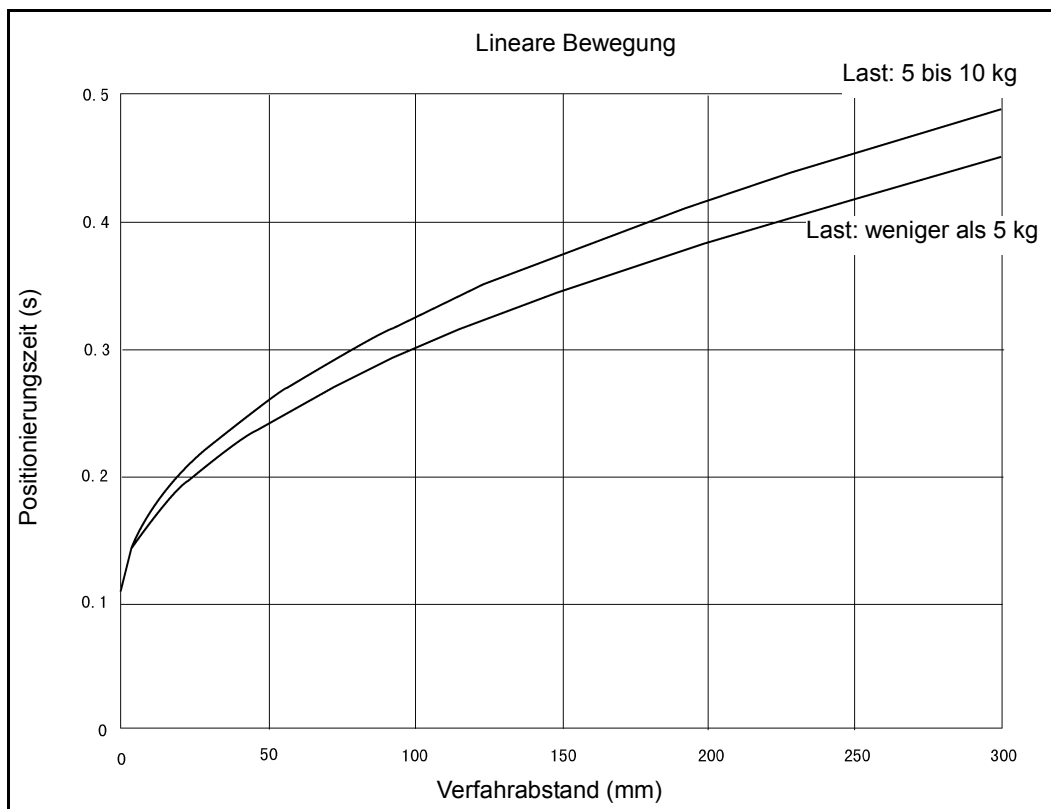


Abbildung 1-11 Linearer Betrieb (Bewegung MOVE L) [VM-6070D]

(2) VM-6083D Roboterpositionierungszeit

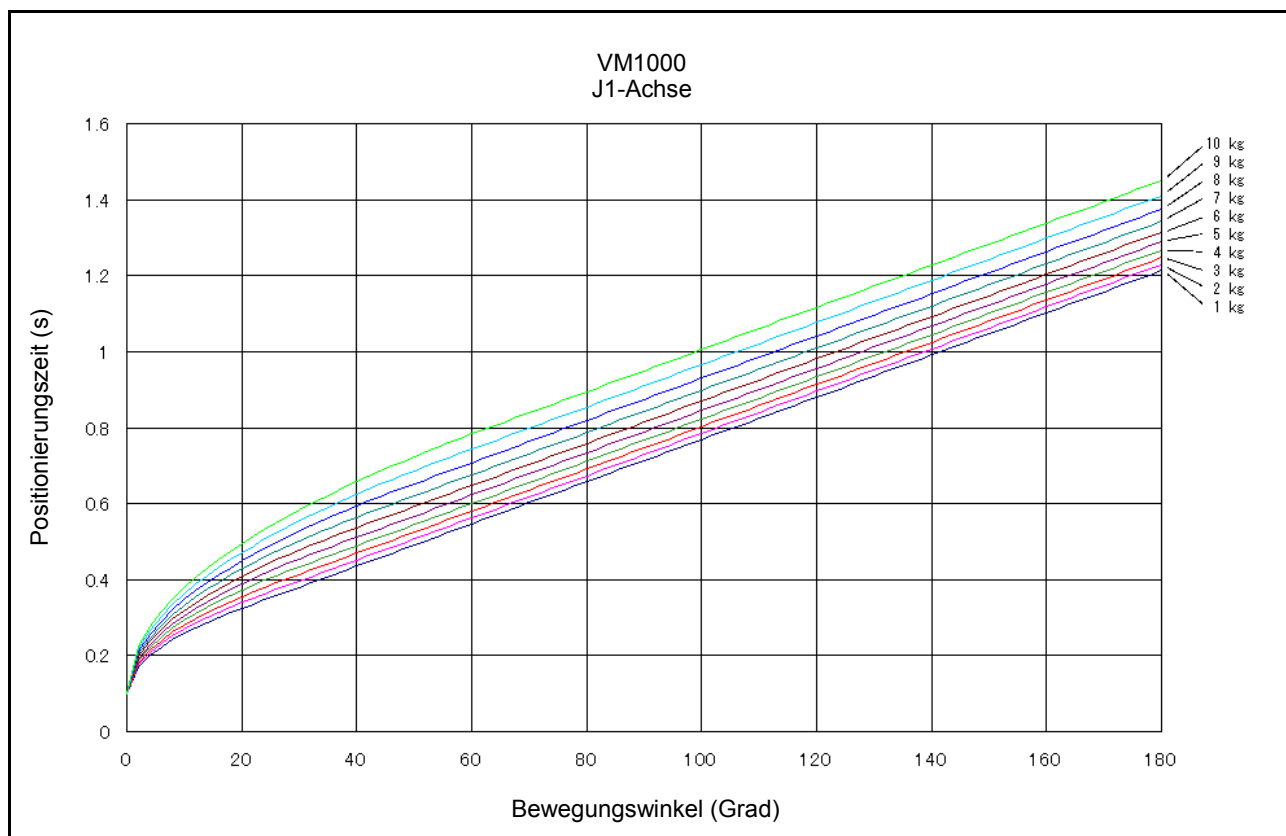


Abbildung 1-12 J1-Achse

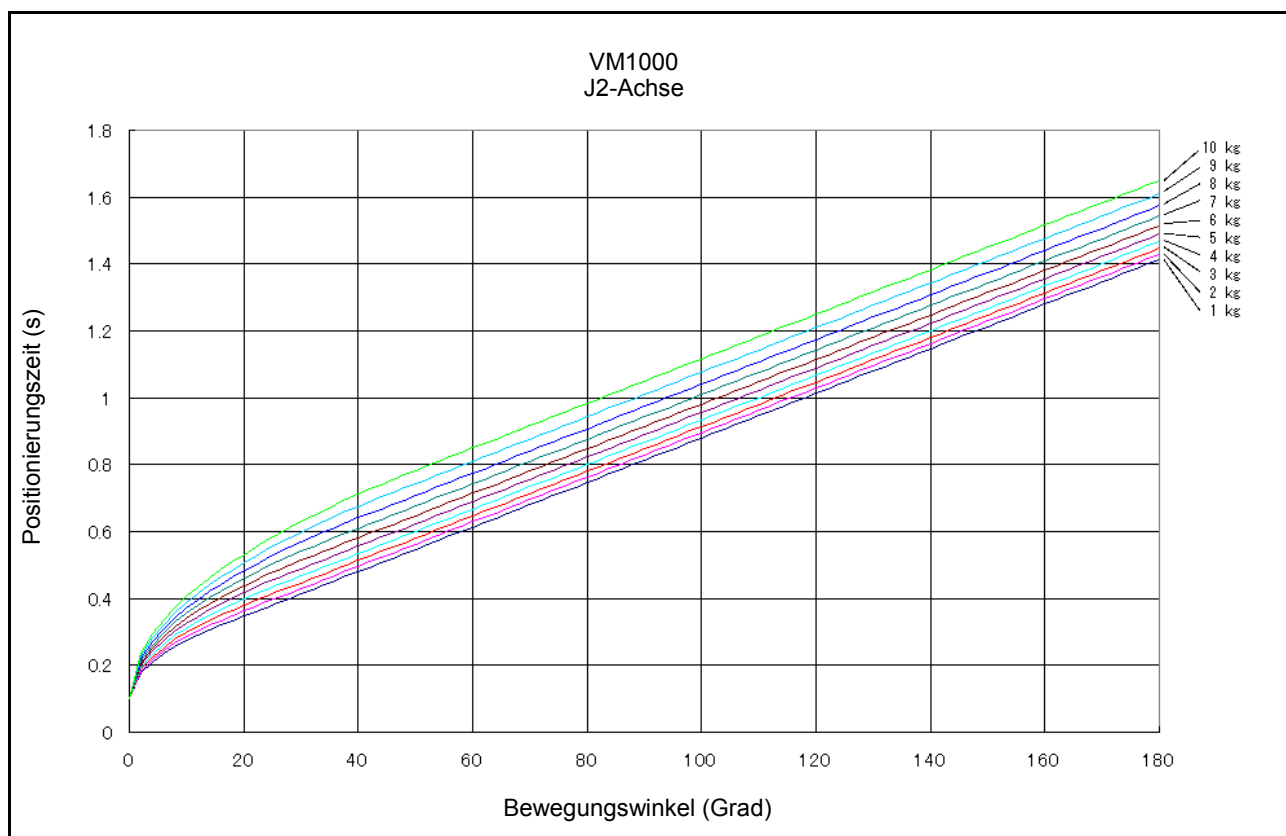


Abbildung 1-13 J2-Achse

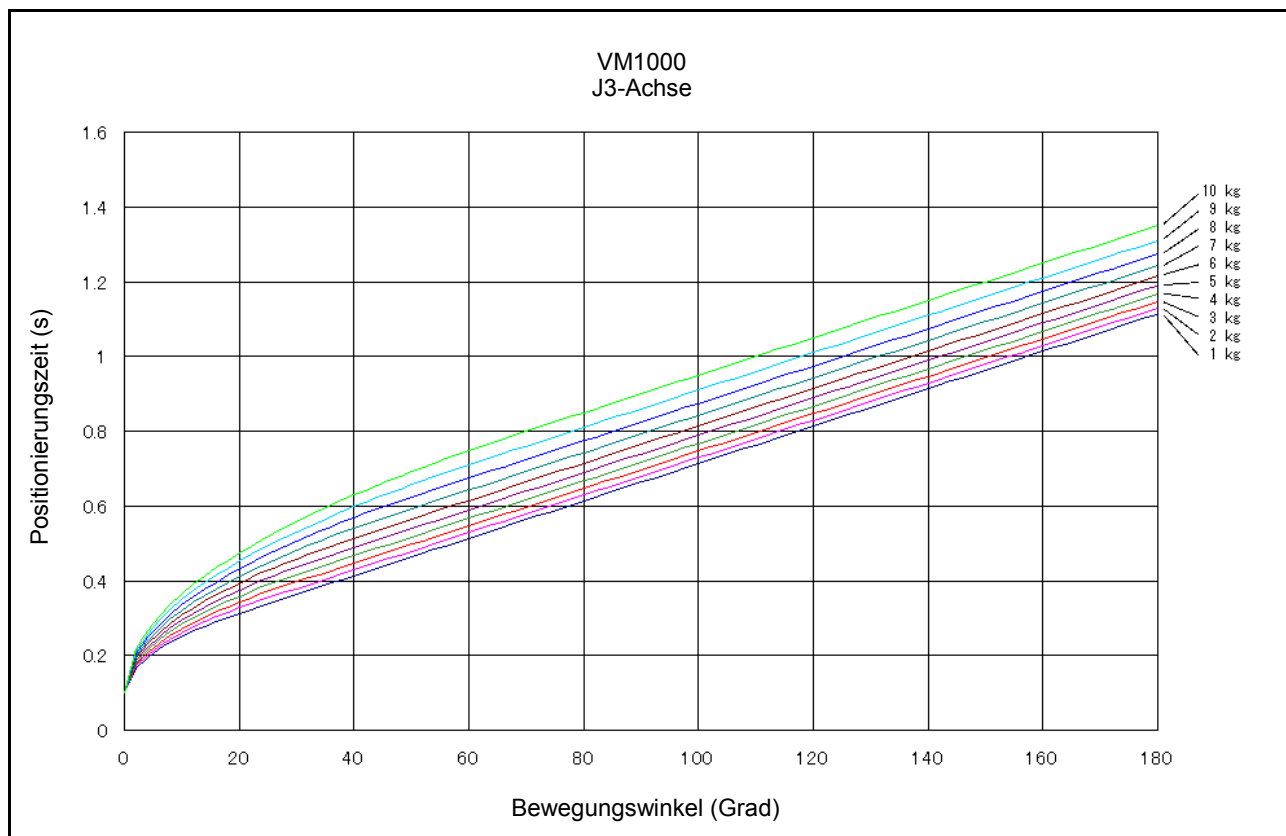


Abbildung 1-14 J3-Achse

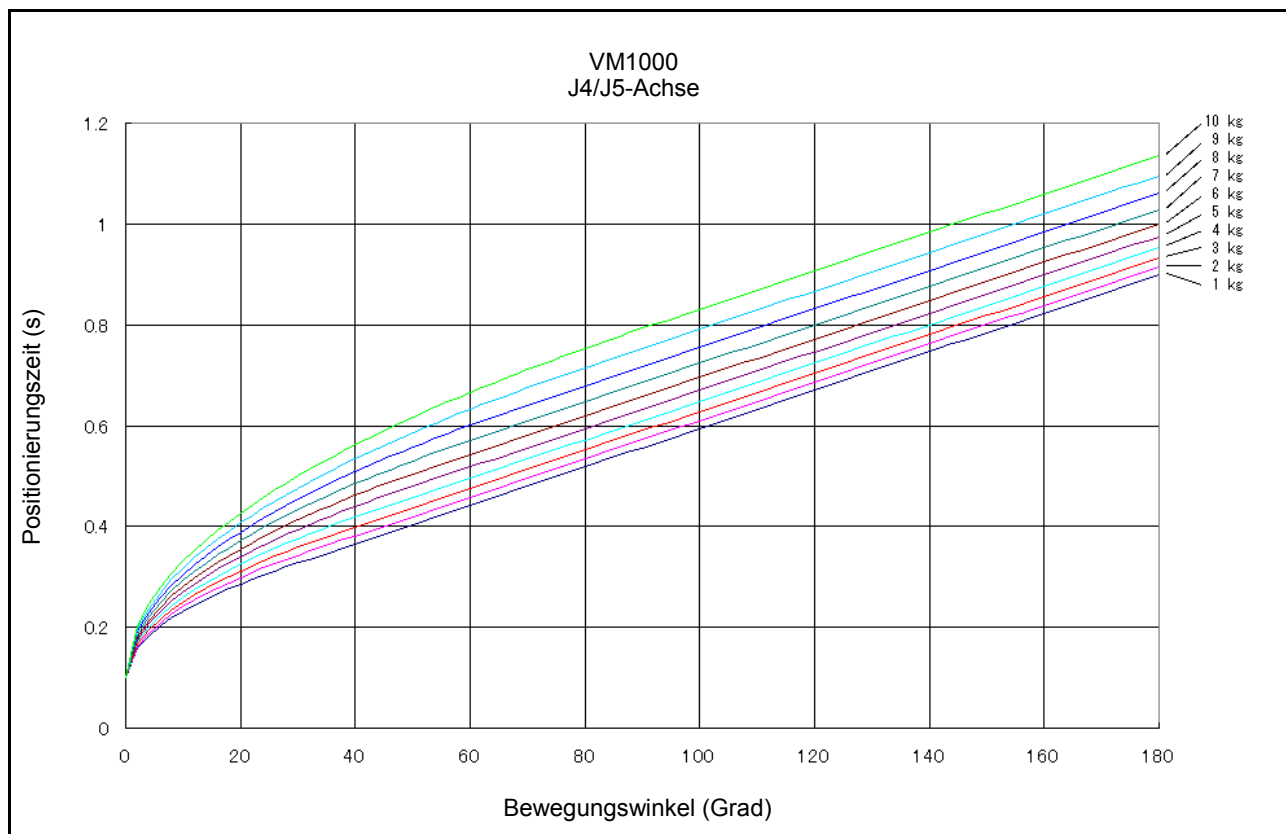


Abbildung 1-15 J4/J5-Achse

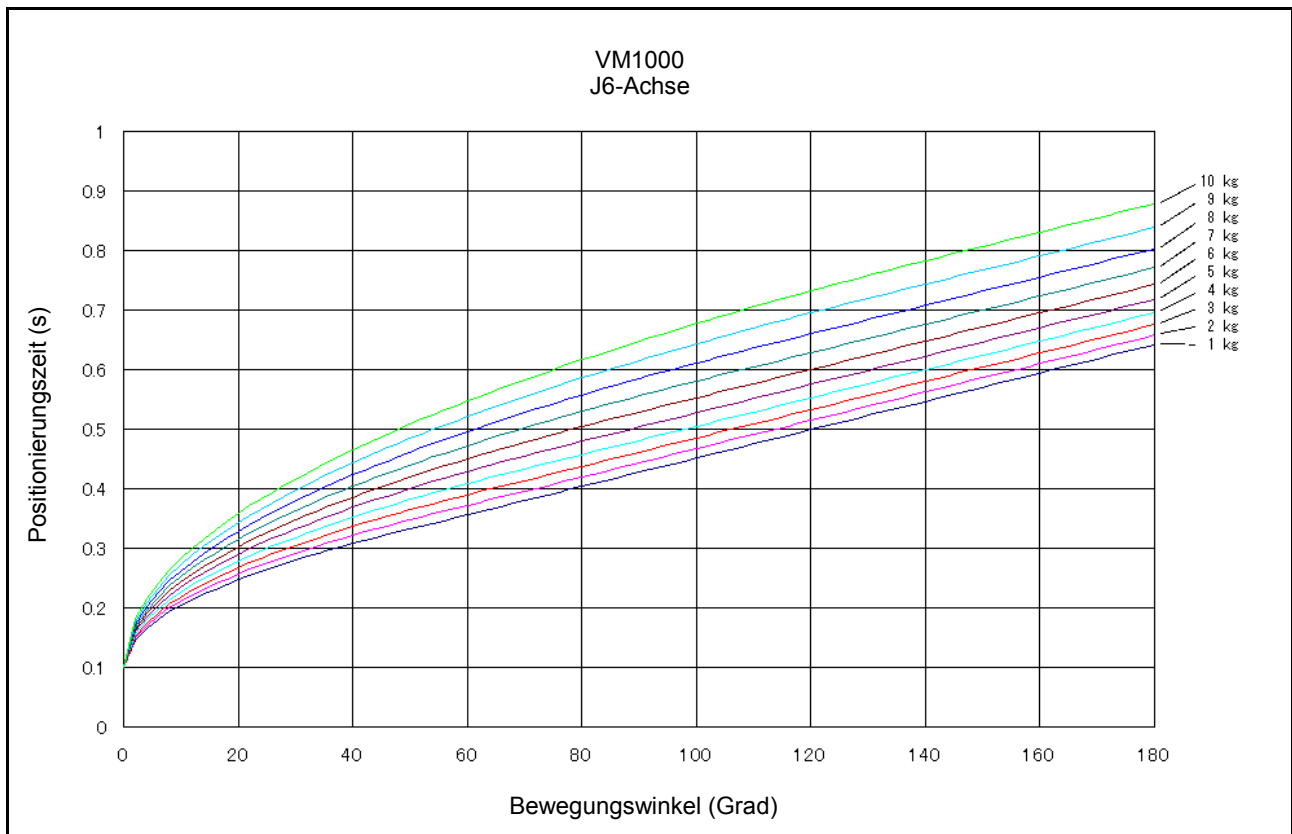


Abbildung 1-16 J6-Achse

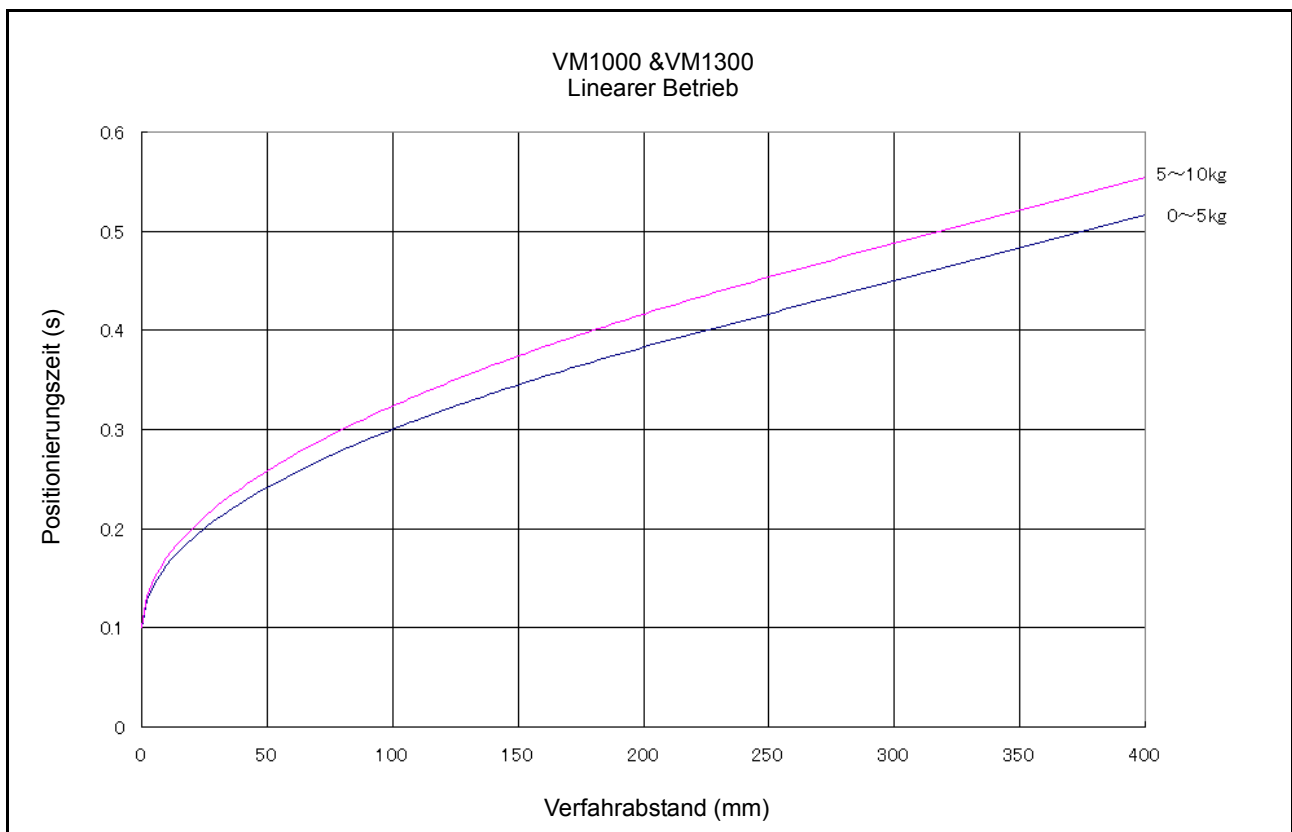


Abbildung 1-17 Linearer Betrieb

(3) VM-60B1 Roboterpositionierungszeit

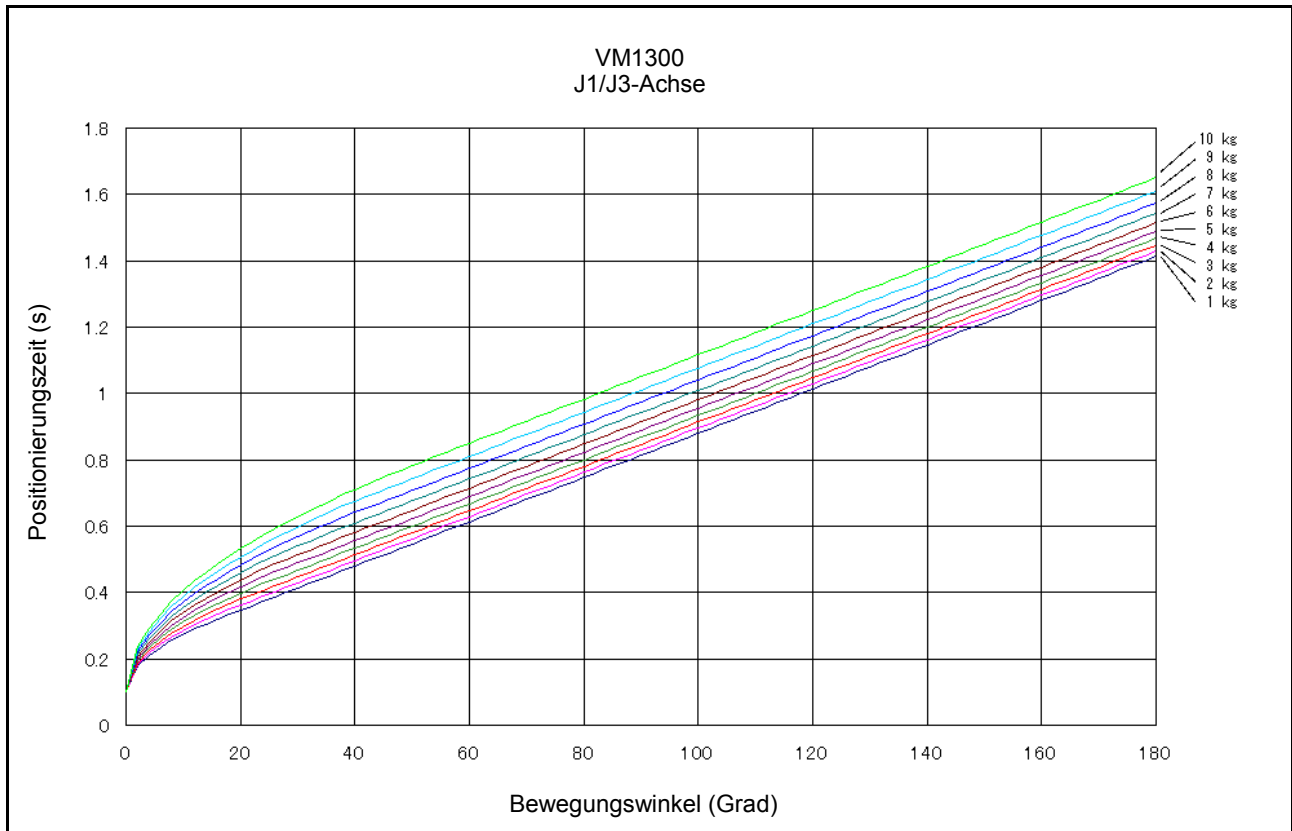


Abbildung 1-18 J1/J3-Achse

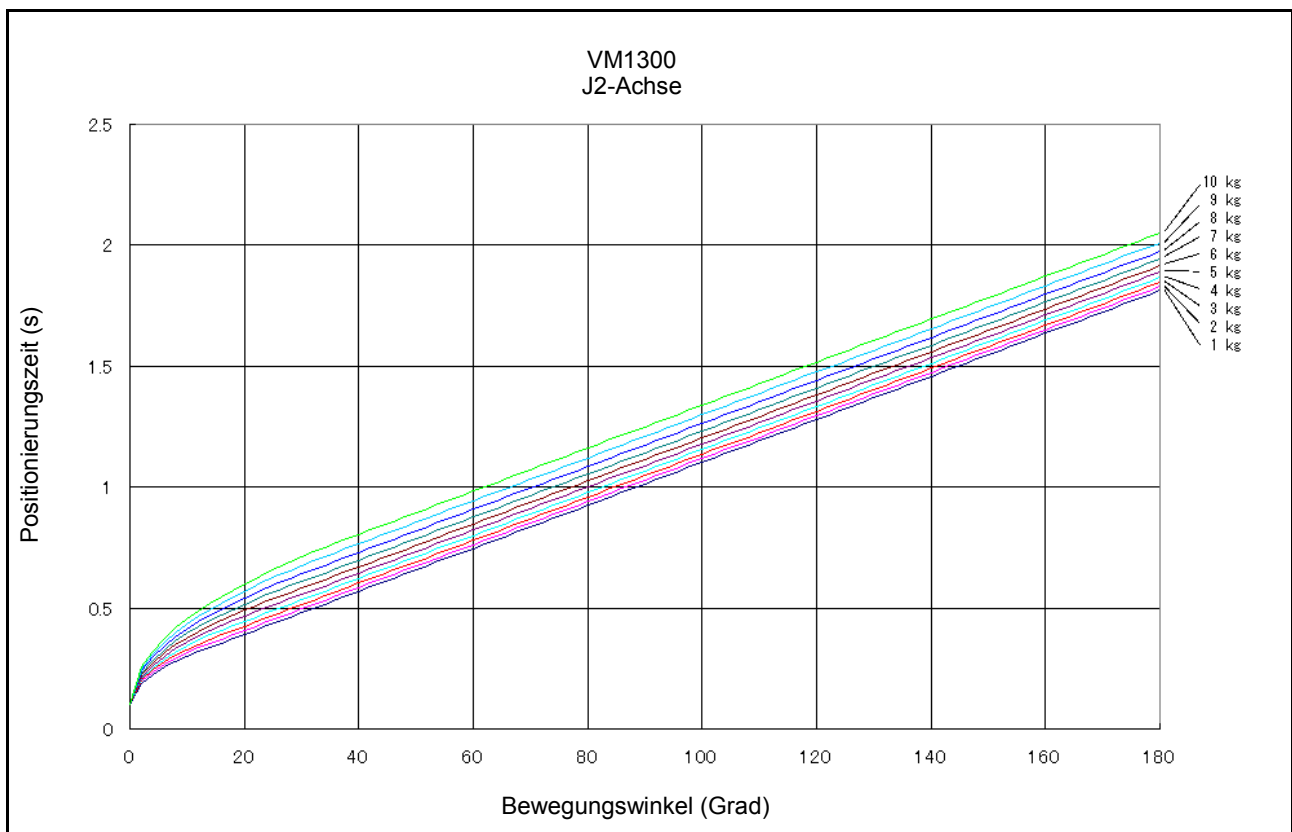


Abbildung 1-19 J2-Achse

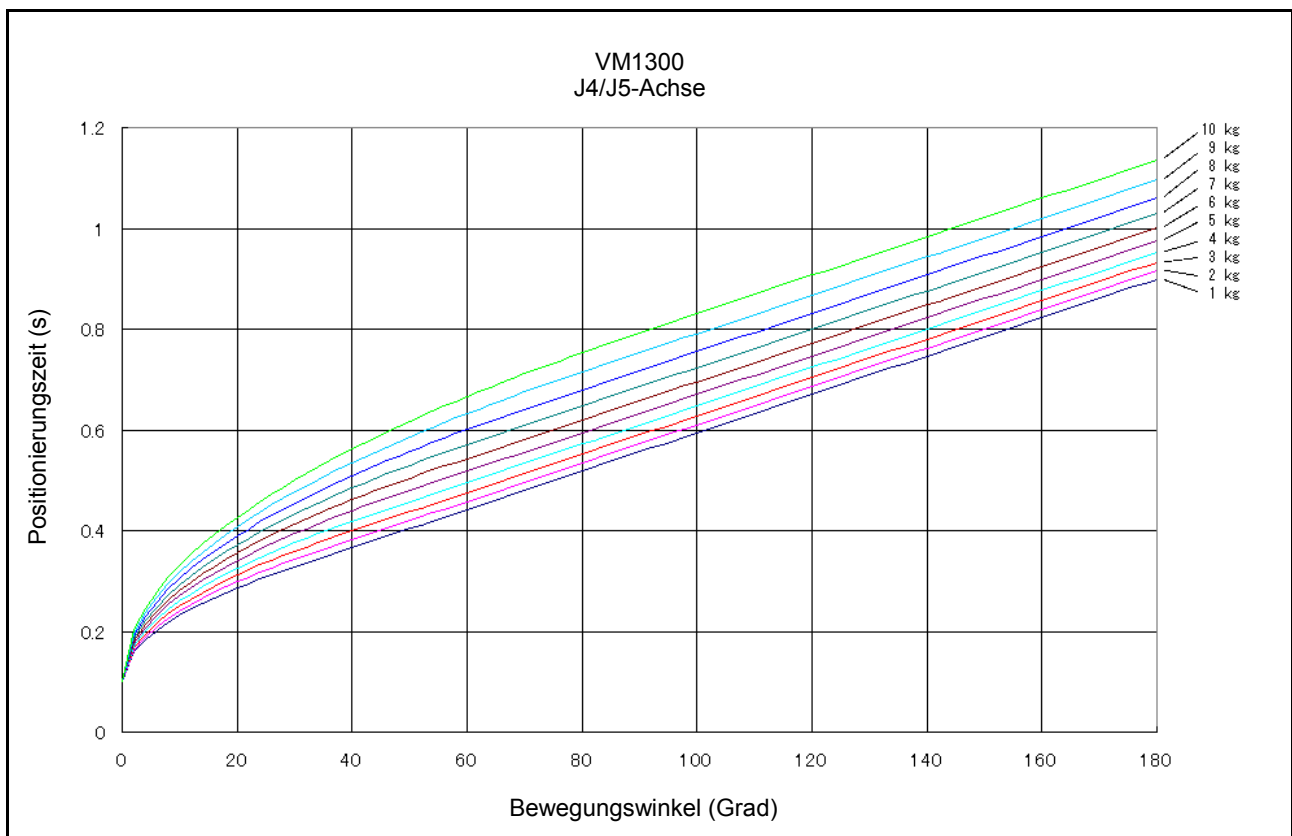


Abbildung 1-20 J4/J5-Achse

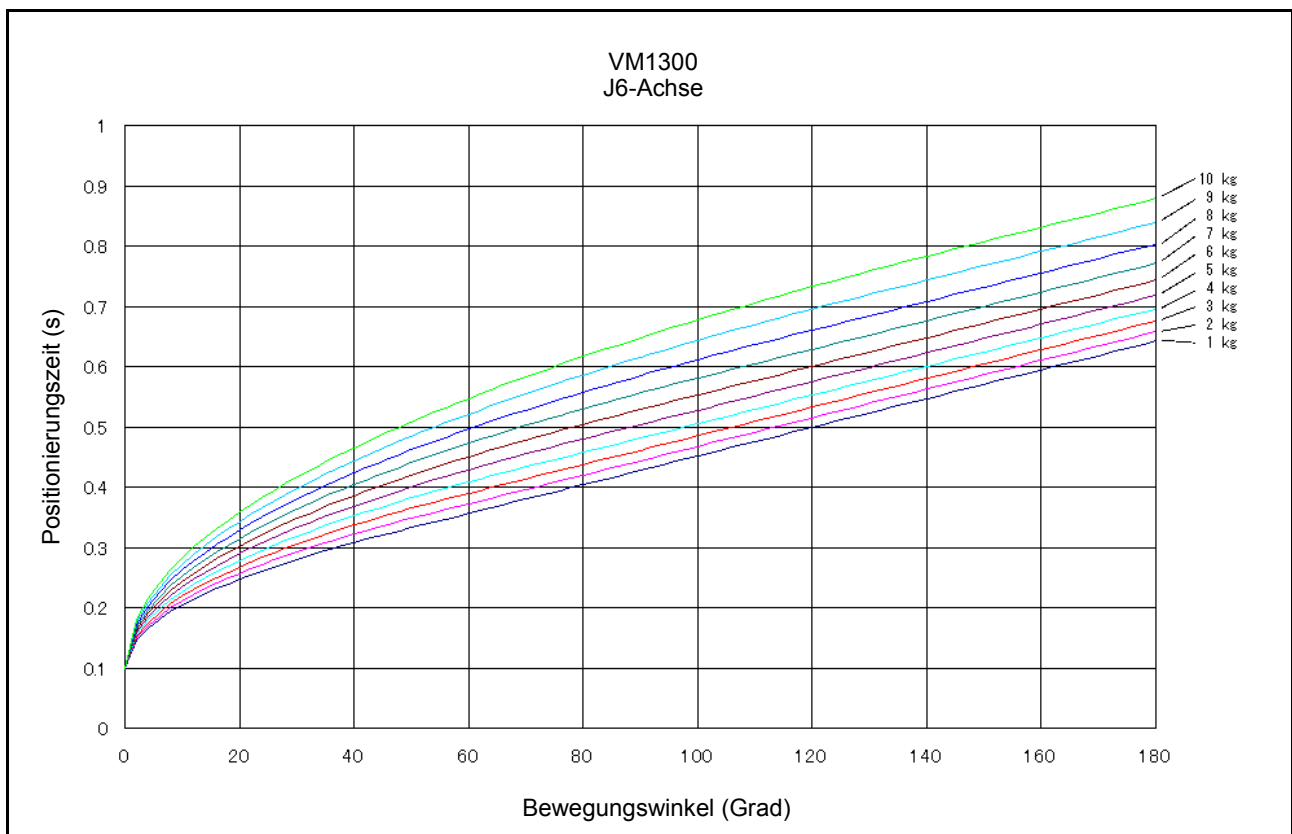


Abbildung 1-21 J6-Achse

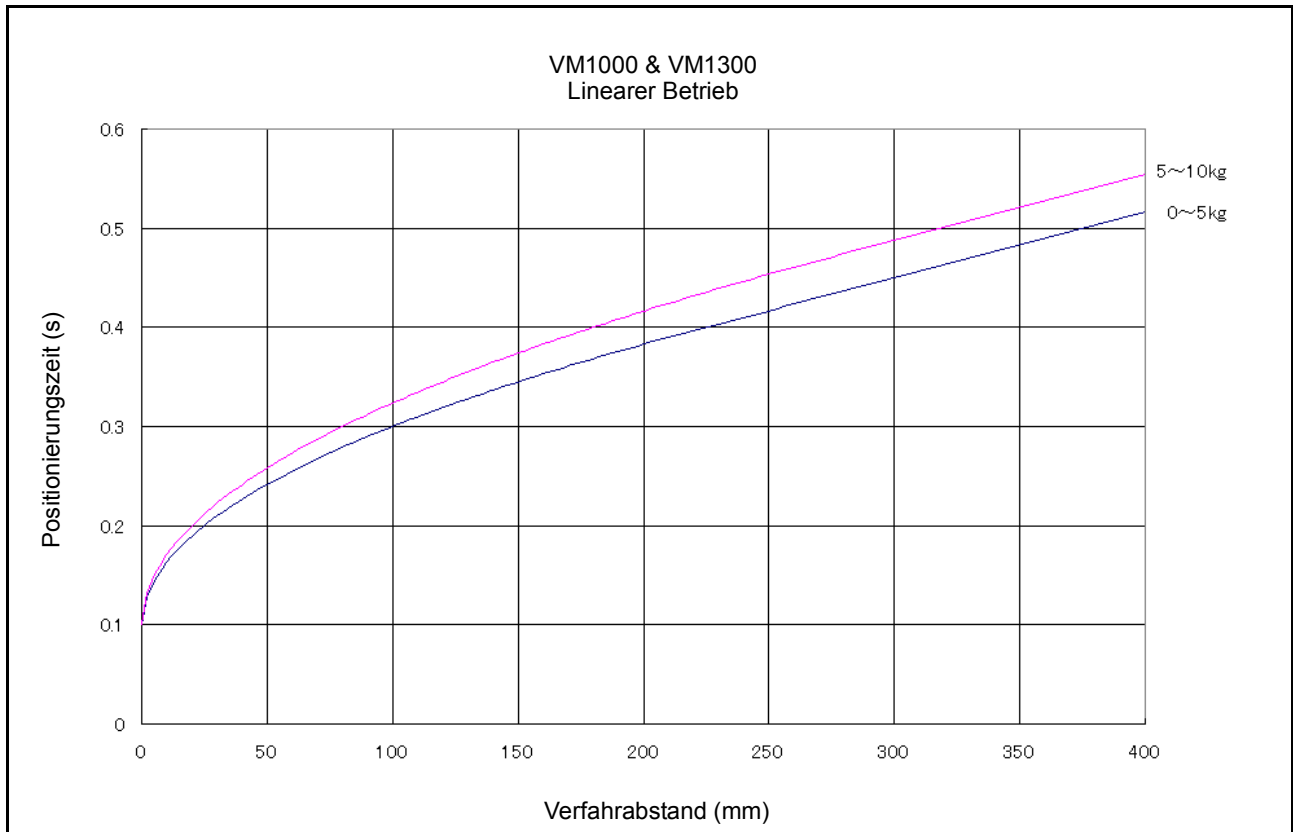


Abbildung 1-22 Linearer Betrieb

[4] Luftschläuche und Signalverdrahtung

Die Roboter der VM-D-Serie sind mit Luftschläuchen (6 Leitungen bei der Serie VM-6070D, 7 Leitungen bei der Serie VM-6083D/VM-60B1D) für Drucklufteinspannung, 10 Signalleitungen und drei Magnetventilen ausgestattet. Abbildung 1-23 zeigt die Luftschläuche und die Signalverdrahtung der VM-D-Serie.

Tabelle 1-7 listet die Spezifikationen der Magnetventile auf. Diese Spezifikationen sind bei der VM-D-Serie üblich.

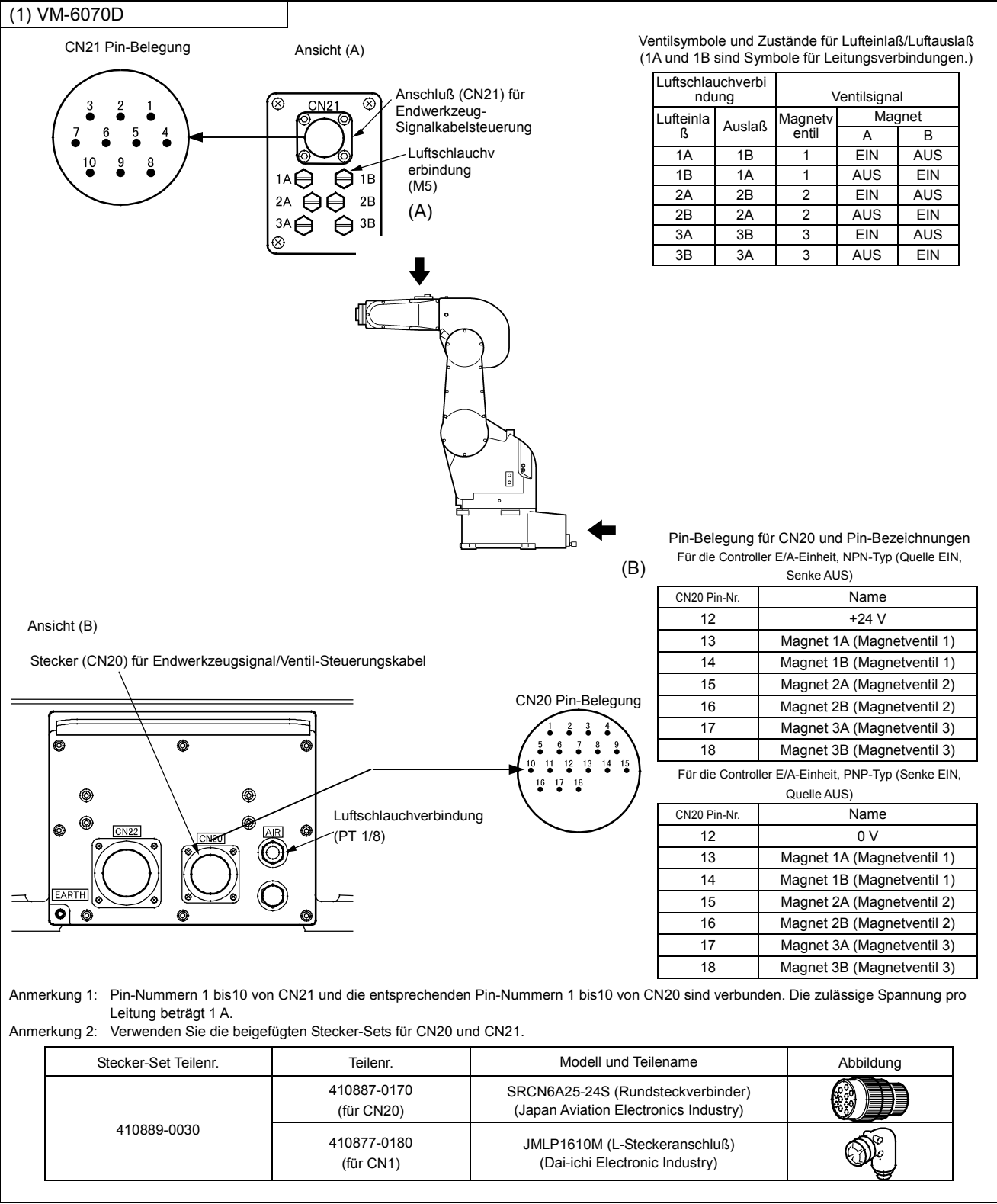
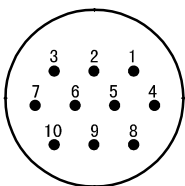


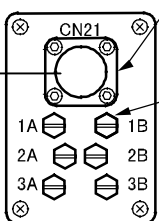
Abbildung 1-23 (a) Luftschläuche und Signalverdrahtung [VM-6070D]

(2) VM-6070D-W

CN21 Pin-Belegung



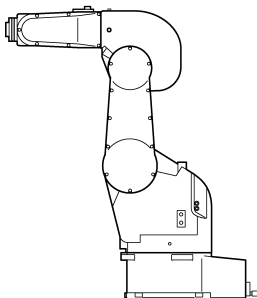
Ansicht (A)



Anschluß (CN21) für
Endwerkzeug-Signal-
steuerungskabel

Luftschlauchverbindung
(M5)

(A)



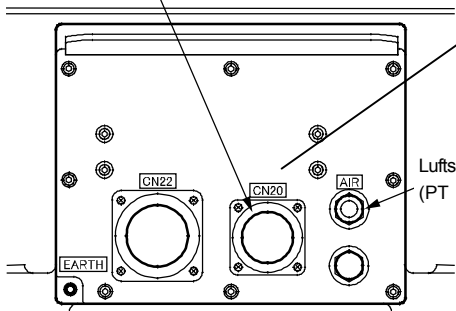
(B)

Ventilsymbole und Zustände für Lufteinlaß/Luftauslaß
(1A und 1B sind Symbole für Leitungsverbindungen.)

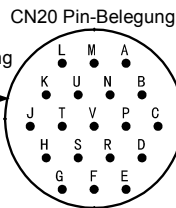
Luftschlauchverbindung		Ventilsignal		
Lufteinlaß	Auslaß	Magnetventil	Magnet	
			A	B
1A	1B	1	EIN	AUS
1B	1A	1	AUS	EIN
2A	2B	2	EIN	AUS
2B	2A	2	AUS	EIN
3A	3B	3	EIN	AUS
3B	3A	3	AUS	EIN

Ansicht (B)

Stecker (CN20) für
Endwerkzeugsignal/Ventil-Steuerungskabel



CN20 Pin-Belegung



Pin-Belegung für CN20 und Pin-Bezeichnungen
Für die Controller E/A-Einheit, NPN-Typ (Quelle EIN,
Senke AUS)

CN20 Pin-Nr.	Name
M	+24 V
N	Magnet 1A (Magnetventil 1)
P	Magnet 1B (Magnetventil 1)
R	Magnet 2A (Magnetventil 2)
S	Magnet 2B (Magnetventil 2)
T	Magnet 3A (Magnetventil 3)
U	Magnet 3B (Magnetventil 3)

Für die Controller E/A-Einheit, PNP-Typ (Senke EIN,
Quelle AUS)

CN20 Pin-Nr.	Name
M	0 V
N	Magnet 1A (Magnetventil 1)
P	Magnet 1B (Magnetventil 1)
R	Magnet 2A (Magnetventil 2)
S	Magnet 2B (Magnetventil 2)
T	Magnet 3A (Magnetventil 3)
U	Magnet 3B (Magnetventil 3)

Anmerkung 1: Die Pin-Nummern CN20 und CN21 sind wie unten dargestellt verbunden. Die zulässige Spannung pro Leitung ist 1 A.

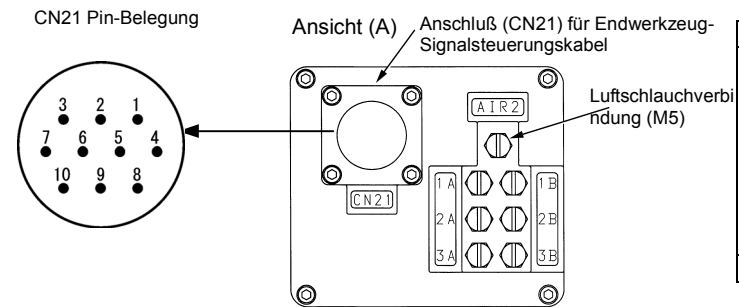
CN20	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
CN21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Anmerkung 2: Verwenden Sie die beigefügten Stecker-Sets für CN20 und CN21.

Stecker-Set Teilennr.	Teilennr.	Modell und Teilename	Abbildung	
410889-0010	410877-0120 (für CN20)	H/M3106AZZ-14S (gerader Stecker) (Hirose Electric)		
	410877-0130 (für CN20)	H/MS3057-12A (Kabelklemme) (Hirose Electric)	zu verwendender Leitungsdurchmesser φ11,4-15,9	
	410877-0140 (für CN20)	H/MS3057-12A1 (Kabelklemme) (Hirose Electric)	zu verwendender Leitungsdurchmesser φ8-11,6	
	410877-0070 (für CN21)	EBLP1610M (L-Steckeranschluß) (Dai-ichi Electronic Industry)		

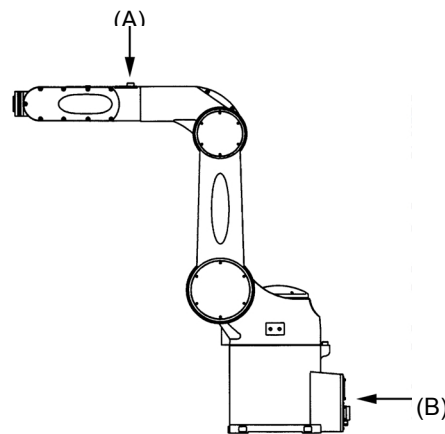
Abbildung 1-23 (b) Luftschläuche und Signalverdrahtung [VM-6070D-W]

(3) VM-6083D/VM-60B1D



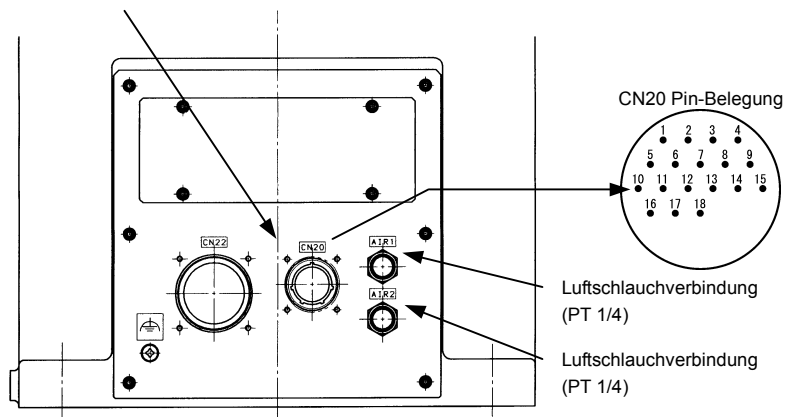
Ventilsymbole und Zustände für Lufteinlaß/Luftauslaß
(1A und 1B sind Symbole für Leitungsverbindungen.)

Luftschlauchverbindung	Lufteinlaß	Auslaß	Magnetventil	Ventilsignal	
				A	B
AIR1	1A	1B	1	EIN	AUS
	1B	1A	1	AUS	EIN
	2A	2B	2	EIN	AUS
	2B	2A	2	AUS	EIN
	3A	3B	3	EIN	AUS
	3B	3A	3	AUS	EIN
AIR2					



Ansicht (B)

Stecker (CN20) für Endwerkzeugsignal/ Ventil-Steuerungskabel



Pin-Belegung für CN20 und Pin-Bezeichnungen
Für die Controller E/A-Einheit, NPN-Typ (Quelle EIN, Senke AUS)

CN20 Pin-Nr.	Name
12	+24 V
13	Magnet 1A (Magnetventil 1)
14	Magnet 1B (Magnetventil 1)
15	Magnet 2A (Magnetventil 2)
16	Magnet 2B (Magnetventil 2)
17	Magnet 3A (Magnetventil 3)
18	Magnet 3B (Magnetventil 3)

Für die Controller E/A-Einheit, PNP-Typ (Senke EIN, Quelle AUS)

CN20 Pin-Nr.	Name
12	0 V
13	Magnet 1A (Magnetventil 1)
14	Magnet 1B (Magnetventil 1)
15	Magnet 2A (Magnetventil 2)
16	Magnet 2B (Magnetventil 2)
17	Magnet 3A (Magnetventil 3)
18	Magnet 3B (Magnetventil 3)

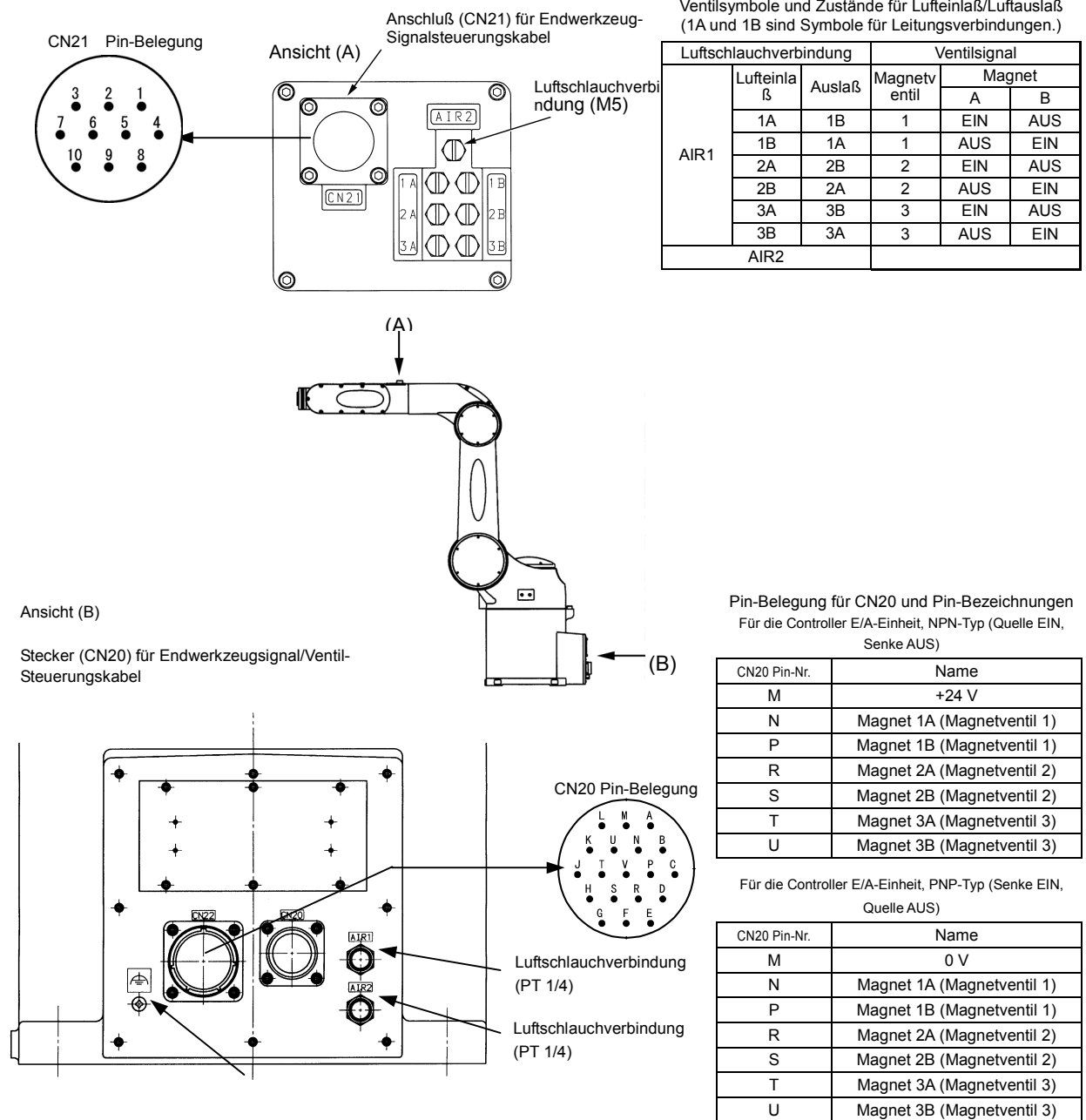
Anmerkung 1: Pin-Nummern 1 bis 10 von CN21 und die entsprechenden Pin-Nummern 1 bis 10 von CN20 sind verbunden. Die zulässige Spannung pro Leitung beträgt 1 A.

Anmerkung 2: Verwenden Sie die beigefügten Stecker-Sets für CN20 und CN21.

Stecker-Set Teilennr.	Teilennr.	Modell und Teilename	Abbildung
410889-0030	410877-0170 (für CN20)	SRCN6A25-24S (Rundsteckverbinder) (Japan Aviation Electronics Industry)	
	410877-0180 (für CN21)	JMLP1610M (L-Steckeranschluß) (Dai-ichi Electronic Industry)	

Abbildung 1-23 (c) Luftschläuche und Signalverdrahtung [VM-6083D/VM-60B1D]

(4) VM-6083D-W/VM-60B1D-W



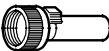
Stecker-Set Teilennr.	Teilennr.	Modell und Teilename	Abbildung	
410889-0010	410877-0120 (für CN20)	H/M3106AZZ-14S (gerader Stecker) (Hirose Electric)		
	410877-0130 (für CN20)	H/MS3057-12A (Kabelklemme) (Hirose Electric)	zu verwendender Leitungsdurchmesser φ11,4-15,9	
	410877-0140 (für CN20)	H/MS3057-12A1 (Kabelklemme) (Hirose Electric)	zu verwendender Leitungsdurchmesser φ8-11,6	
	410877-0070 (für CN21)	EBLP1610M (L-Steckeranschluß) (Dai-ichi Electronic Industry)		

Abbildung 1-23 (d) Luftschläuche und Signalverdrahtung [VM-6083D-W/VM-60B1D-W]

Tabelle 1-7 Spezifikationen Magnetventile (VM-D-Serie)

	Element	Spezifikationen
Ventil	Schaltersystem	2 Positionen doppelt
	Zu verwendende Flüssigkeit	Luft
	Betriebssystem	Pilottyp
	Effektiver Querschnitt (Cv-Wert)	0,27 (P→A/B), 0,3 (A/B→EA/EB)
	Schmierung	Ölfrei
	Betriebsdruckbereich	0,1 bis 0,7 MPa
	Antwortzeit	10 ms oder weniger (bei 0,5 Mpa)
	Maximale Betriebsfrequenz	10 Hz
	Umgebungstemperatur	-5 bis 50°C (Keine Taukondensation erlaubt, wenn Trockenluft verwendet wird)
Magnet	Betriebsspannung	24 V ± 10%
	Stromverbrauch	0,65 W (27 mA)
	Stoßspannung-Schutzschaltkreis	Diode

■ VS-D-Serie

[1] Spezifikationen Robotereinheit

Tabelle 1-8 listet die Spezifikationen der Robotereinheit der VS-D-Serie auf.

Tabelle 1-8 Spezifikationen der VS-D-Serie

Element		Spezifikationen							
		Standard	Staubdicht, spritzwasser geschützt	Mit Bremsen	Staubdicht, spritzwasser geschützt, mit Bremsen	Überkopfmontage	Überkopfmontage, staubdicht, spritzwasser geschützt	Überkopfmontage, mit Bremsen	Überkopfmontage, staubdicht, spritzwasser geschützt, mit Bremsen
Modell Robotersystem (Anmerkung 1)		VS-6354D	VS-6354D-W	VS-6354D-B	VS-6354D-BW	VSS-6354D	VSS-6354D-W	VSS-6354D-B	VSS-6354D-BW
Modell Robotereinheit		VS-6354DM	VS-6354DM-W	VS-6354DM-B	VS-6354DM-BW	VSS-6354DM	VSS-6354DM-W	VSS-6354DM-B	VSS-6354DM-BW
Gesamte Armlänge		255 (erster Arm) + 285 (zweiter Arm) = 540 mm							
Armbewegung		J1 (Schwenken): 100 mm, J3 (Vorderarm): 85 mm							
Maximaler Bewegungs- bereich		R = 727 mm (Endwerkzeug-Montagefläche), R = 652 mm (Punkt P: J4, J5, J6 Mittelpunkt)							
Bewegungsbereich		J1 : ±140°, J2 (Anmerkung 3): +100°, -55°, J3 : +163°, -13° J4 : ±168°, J5 : ±120°, J6 : ±360°							
Maximale Last		5 kg							
Maximale Zusammensetzgeschwindigkeit		6800 mm/s (in der Mitte der Endwerkzeug-Montageseite unter Last von 9.8 N)							
Positionswiederholung (Anmerkung 2)		In allen X-, Y- und Z-Richtungen ±0.02 mm (in der Mitte der Endwerkzeug-Montageseite)							
Maximal zulässiges Trägheitsmoment		Um J4 und J5: 0,113 kgm ² Um J6: 0,008 kgm ²							
Positionserkennungs- methode		Absoluter Codierer							
Antriebsmotoren und Bremsen		VS, VS-W, VSS und VSS-W: AC-Servomotoren für alle Achsen + J2- und J3-Bremsen VS-B, VS-BW, VSS-B, VSS-BW: AC-Servomotoren für alle Achsen + J2-, J3-, J4-, J5- und J6-Bremsen							
Benutzer-Luftschläuche		6 Systeme (4), 3 Magnetventile (Doppelmagnet, 2 Positionen) enthalten.							
Benutzer-Signalleitung		10 (für Abstandsmelder-Signale usw.)							
Zuluft	Betriebs-druck	1,0 ×10 ⁵ Pa bis 3,9 × 10 ⁵ Pa							
	Maximal zulässiger Druck	4,9 ×10 ⁵ Pa							
Gewicht		ca. 28 kg							

Anmerkung 1: Das Modell des Robotersystems bezieht sich auf die Ausführung eines kompletten Sets, einschließlich einer Robotereinheit und des Roboter-Controller.

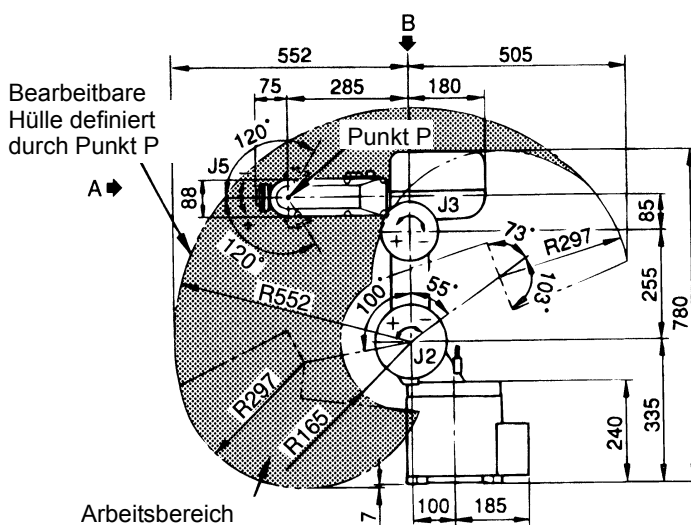
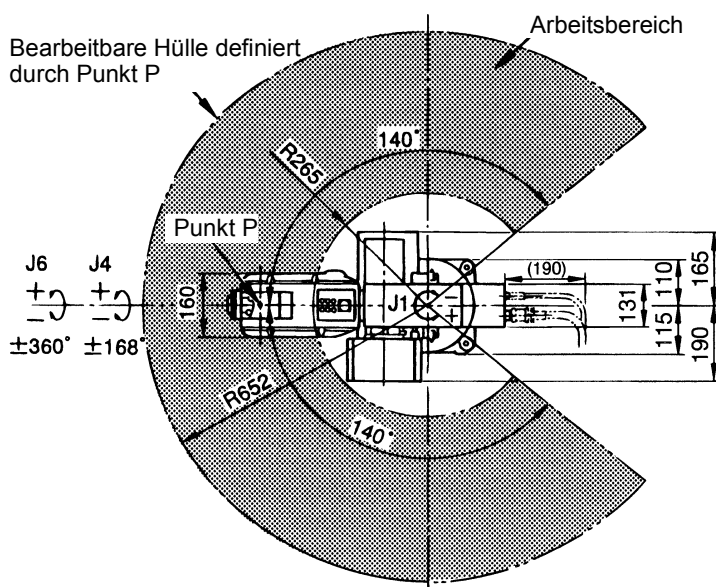
Anmerkung 2: Die Positionswiederholbarkeit ist der Wert bei konstanter Umgebungstemperatur.

Anmerkung 3: J2: $+100^\circ$ und -85° für VSS, VSS-W, VSS-B und VSS-BW

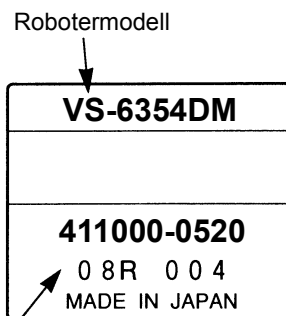
[2] Äußere Abmessungen und Arbeitsbereich der Robotereinheit.

Abbildung 1-24 zeigt die Außenabmessungen und den Arbeitsbereich der Roboter der VS-D-Serie.

(1) VS-6354-D (Standardausführung)

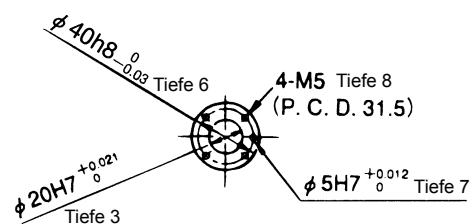


Beispiel für Namensschild (unten)



Seriennummer

Detaillierte Zeichnung einer Endwerkzeug-Montagefläche (Ansicht A)



Detaillierte Zeichnung einer Grundmontagefläche (Ansicht B)

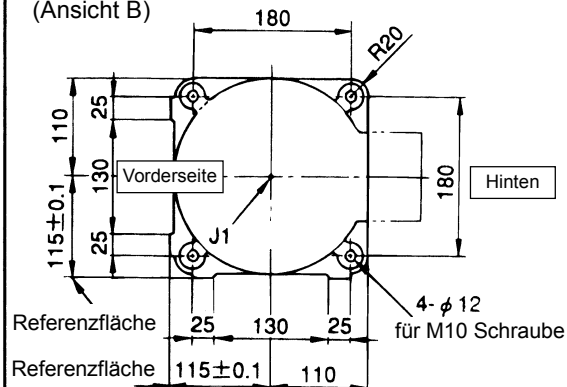
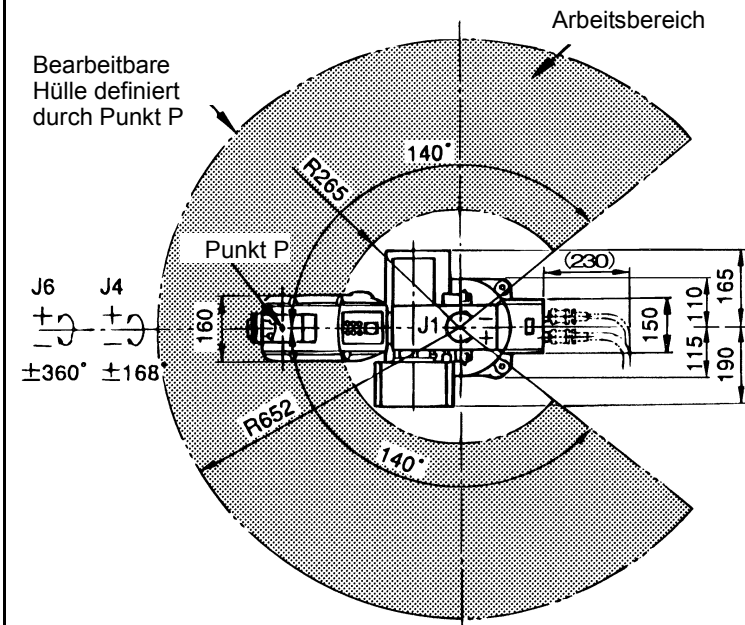
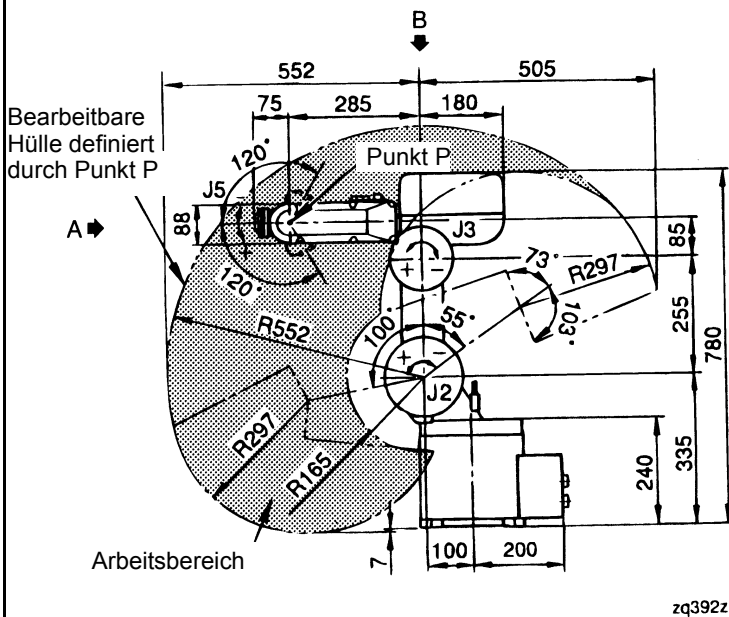
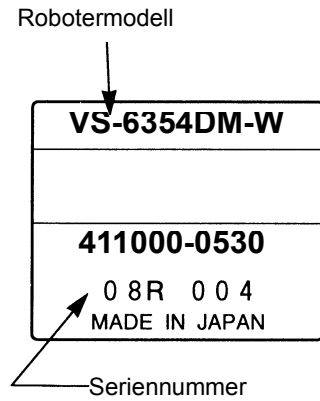


Abbildung 1-24 (a) Außenabmessungen und Arbeitsbereich [VS-6354D]

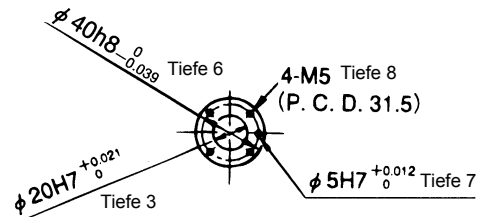
(2) VS-6354D-W (staubdicht & spritzwassergeschützt)



Beispiel für Namensschild (unten)



Detaillierte Zeichnung einer Endwerkzeug-Montagefläche (Ansicht A)



Detaillierte Zeichnung einer Grundmontagefläche (Ansicht B)

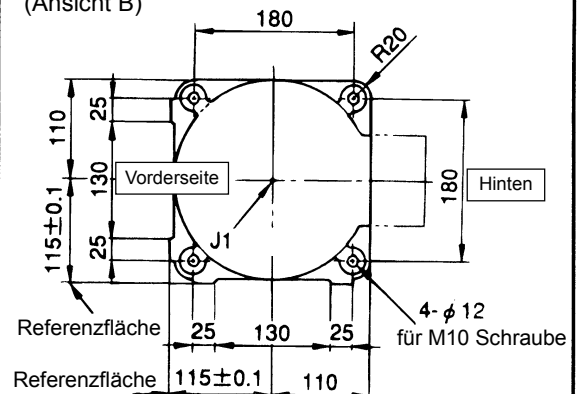


Abbildung 1-24 (b) Außenabmessungen und Arbeitsbereich [VS-6354D-W]

(3) VS-6354D-B (mit Bremsen)

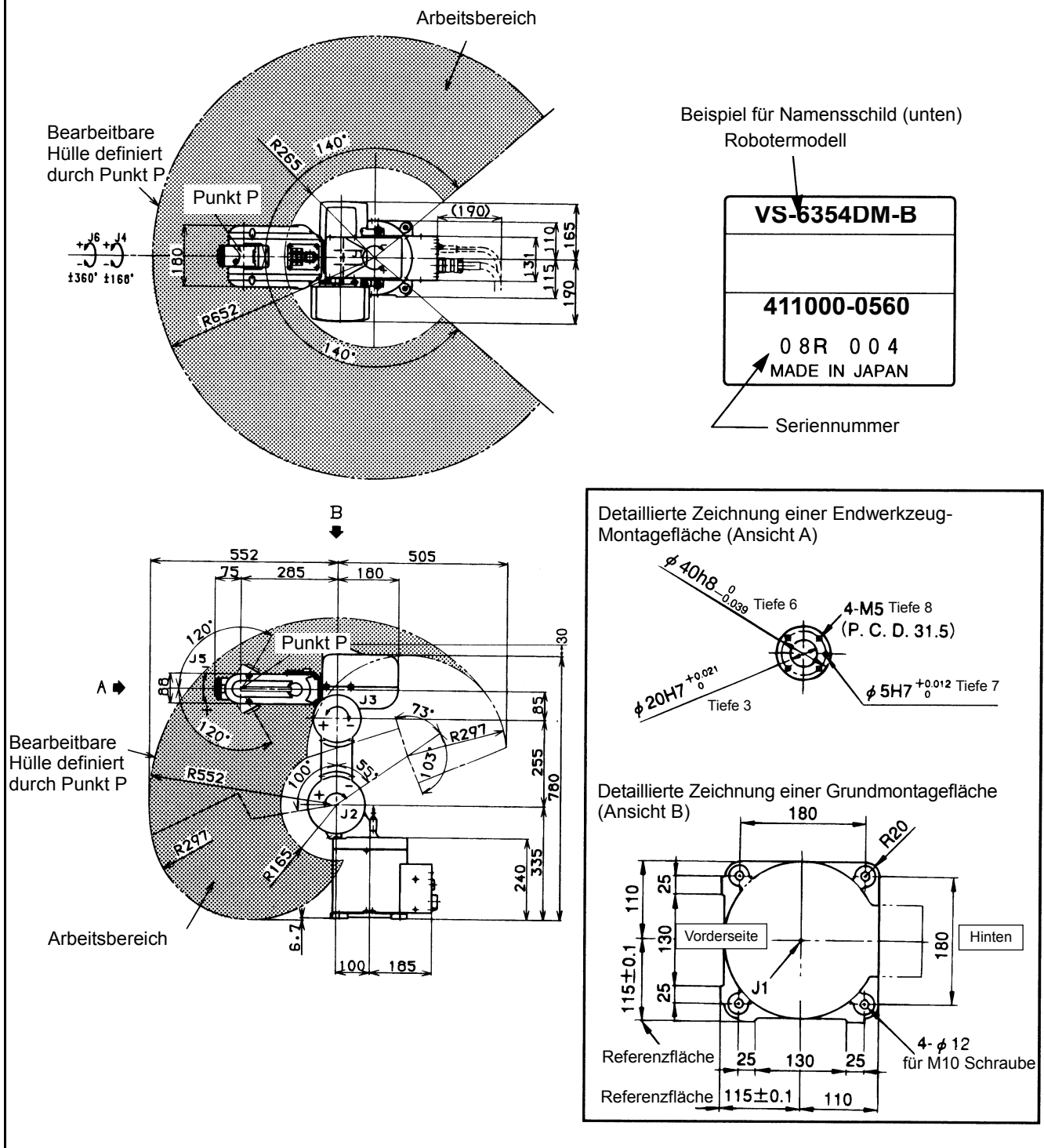
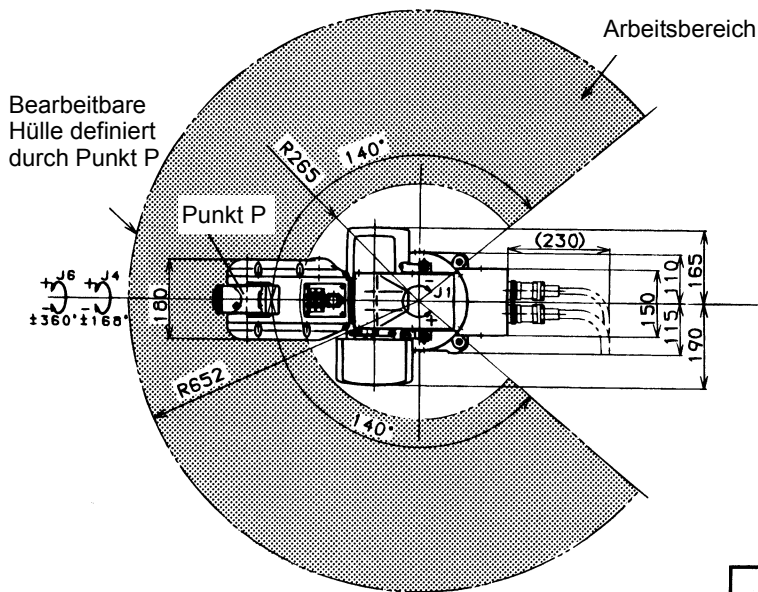
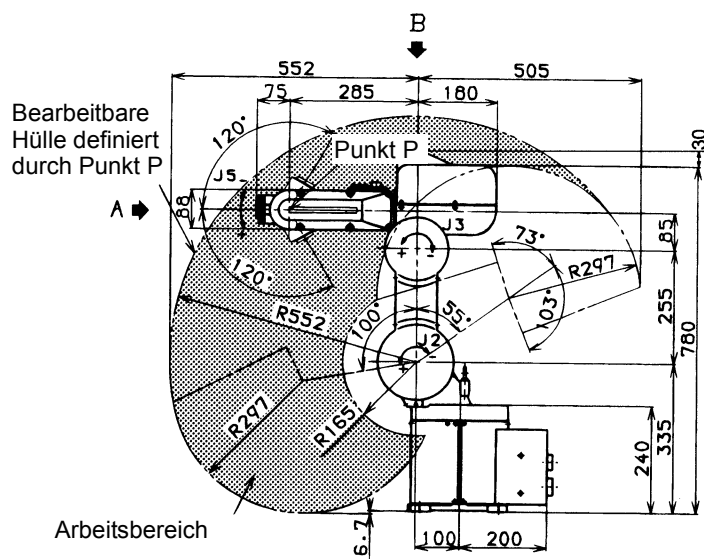
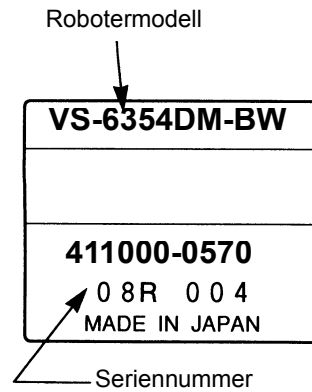


Abbildung 1-24 (c) Außenabmessungen und Arbeitsbereich [VS-6354D-B]

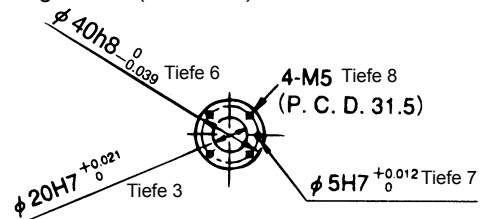
(4) VS-6354D-BW (mit Bremsen, staubdicht & spritzwassergeschützt)



Beispiel für Namensschild (unten)



Detaillierte Zeichnung einer Endwerkzeug-Montagefläche (Ansicht A)



Detaillierte Zeichnung einer Grundmontagefläche (Ansicht B)

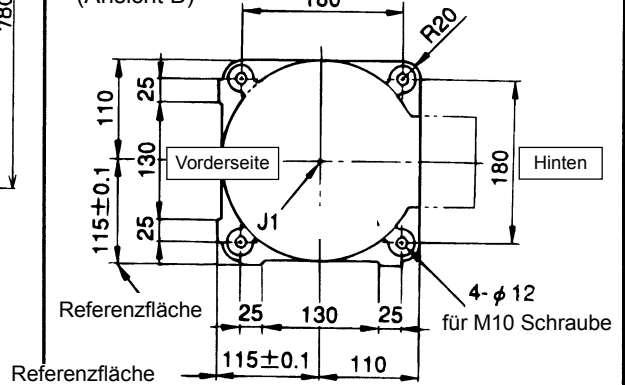


Abbildung 1-24 (d) Außenabmessungen und Arbeitsbereich [VS-6354D-BW]

Robotermodell

411000-0540

0 8R 0 0 4

MADE IN JAPAN

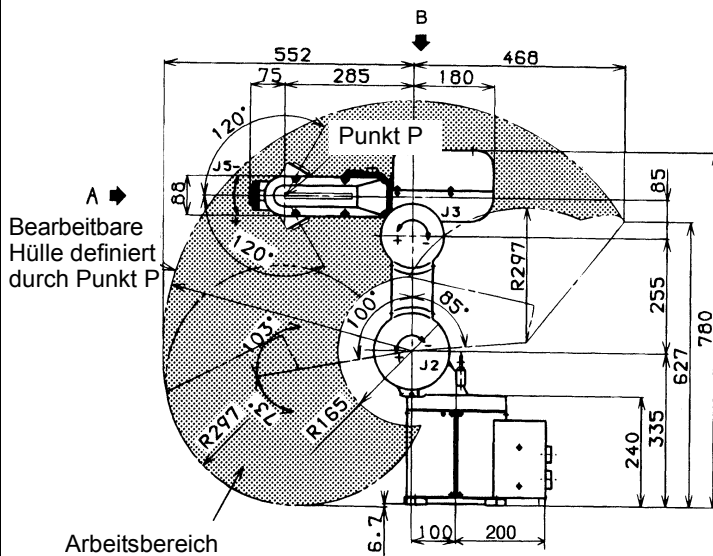
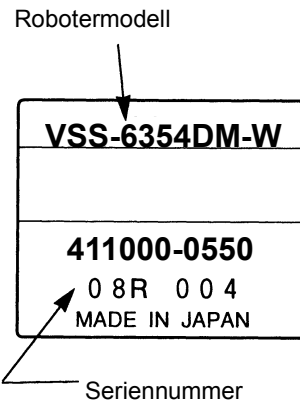
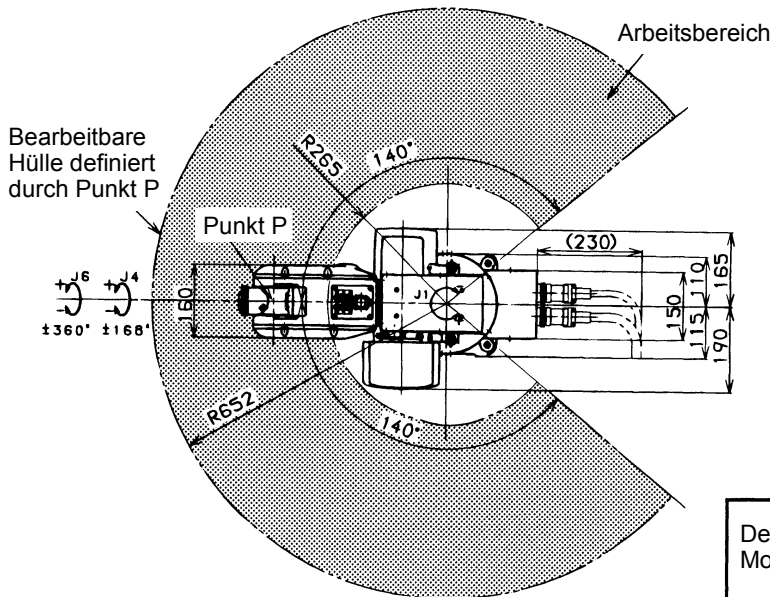
– Seriennummer

Technical drawing of a shaft-hub assembly. The shaft has a diameter of $\phi 40h8$ with a tolerance of 0 to -0.039 and a depth of 6. The hub has a bore diameter of $\phi 40H7$ with a tolerance of $+0.021$ to 0 and a depth of 3. The hub has a keyway with a width of 4-M5 and a depth of 8 (P. C. D. 31.5). The hub has an outer diameter of $\phi 5H7$ with a tolerance of $+0.012$ to 0 and a depth of 7.

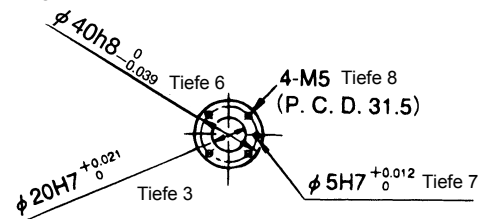
1-42

(6) VSS-6354D-W (Überkopfmontage, staubdicht & spritzwassergeschützt)

Beispiel für Namensschild (unten)



Detaillierte Zeichnung einer Endwerkzeug-Montagefläche (Ansicht A)



Detaillierte Zeichnung einer Grundmontagefläche (Ansicht B)

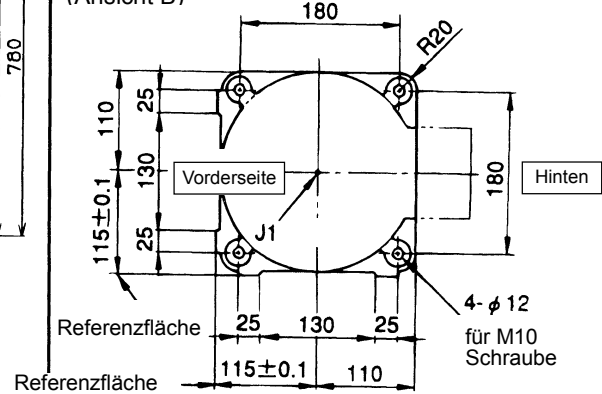
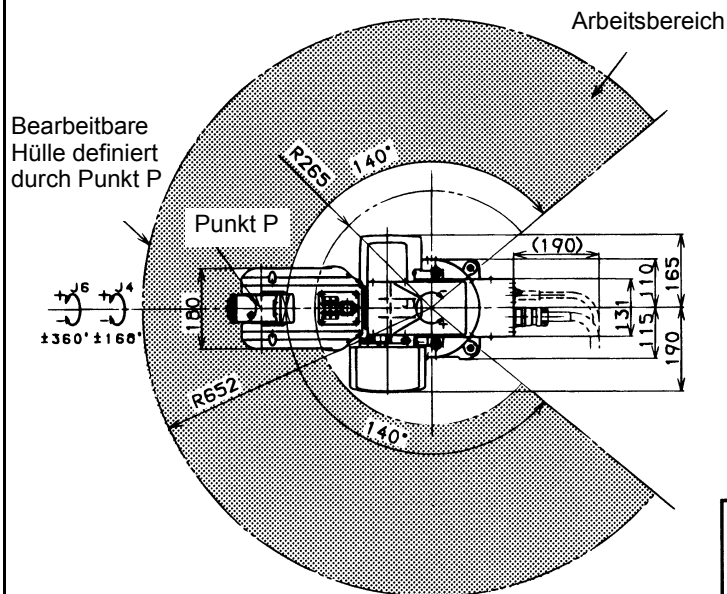


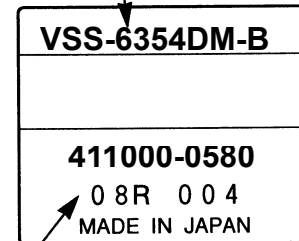
Abbildung 1-24 (f) Außenabmessungen und Arbeitsbereich [VSS-6354D-W]

(7) VSS-6354D-B (Überkopfmontage, mit Bremsen)

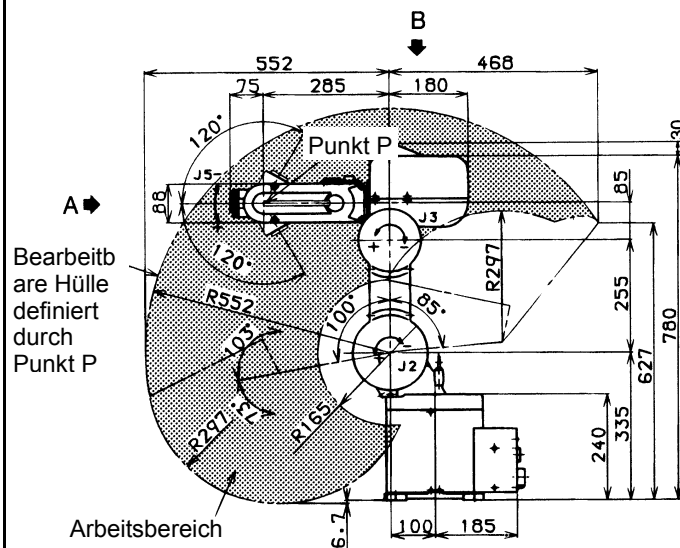
Beispiel für Namensschild (unten)



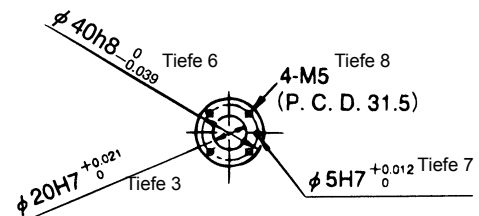
Robotermodell



Seriennummer



Detaillierte Zeichnung einer Endwerkzeug-Montagefläche (Ansicht A)



Detaillierte Zeichnung einer Grundmontagefläche (Ansicht B)

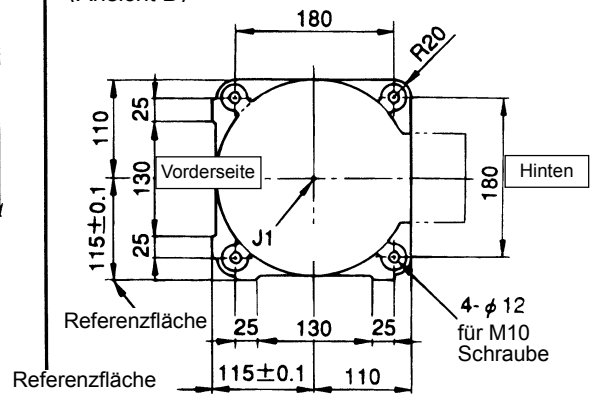
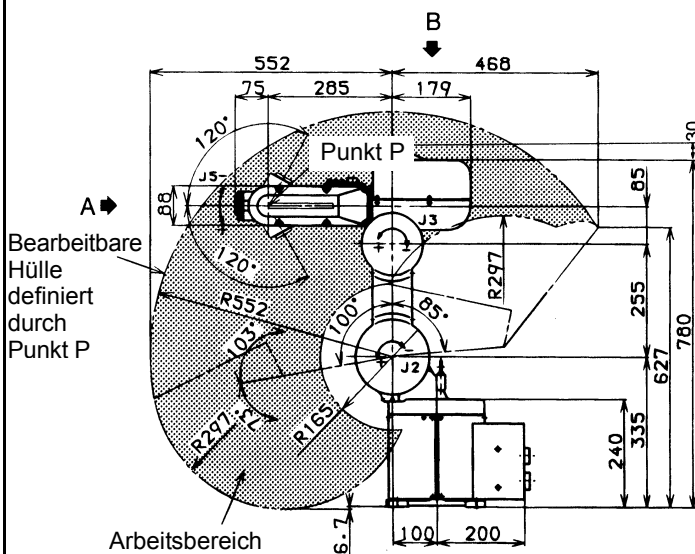
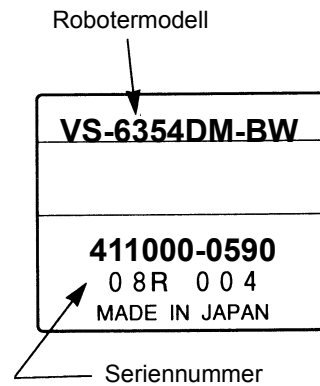
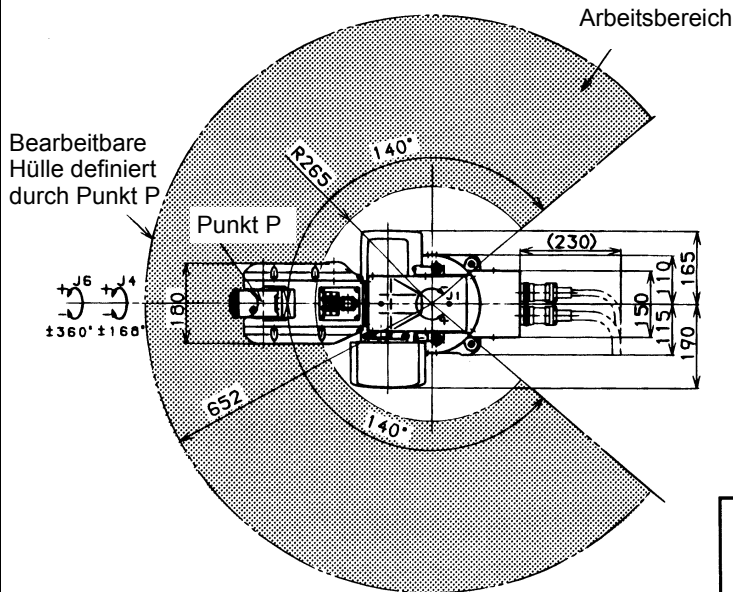


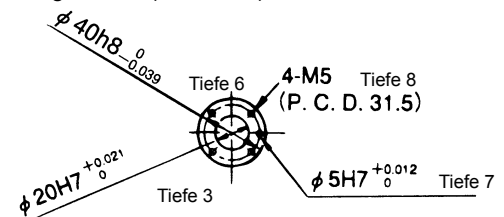
Abbildung 1-24 (g) Außenabmessungen und Arbeitsbereich [VSS-6354D-B]

(8) VSS-6354D-BW (Überkopfmontage, mit Bremsen, staubdicht & spritzwassergeschützt)

Beispiel für Namensschild (unten)



Detaillierte Zeichnung einer Endwerkzeug-Montagefläche (Ansicht A)



Detaillierte Zeichnung einer Grundmontagefläche (Ansicht B)

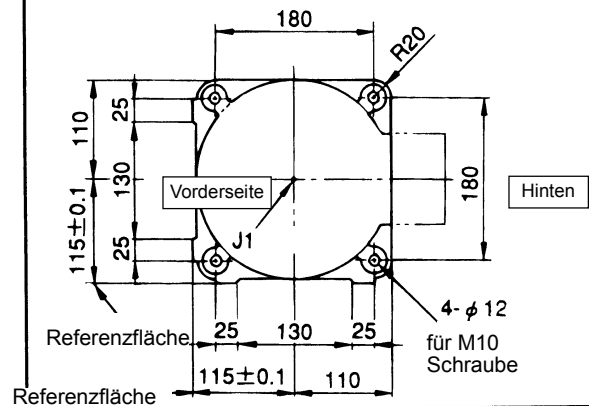


Abbildung 1-24 (h) Außenabmessungen und Arbeitsbereich [VSS-6354D-BW]

[3] Roboterpositionierungszeit

Positionierungszeit für Roboter der VS-D-Serie

1. In den Abbildungen 1-26 bis 1-29 sind die Positionierungszeiten dargestellt, die benutzt werden, um die Zykluszeit zu berechnen.
2. Die Positionierungszeit ist die Zeit vom Beginn der Roboteroperation bis zum Erreichen des Zielpositionierungspunktes.
3. Nachdem der Roboter sich auf den Zielpositionierungspunkt zu- und daran vorbei bewegt hat, klingt die Vibration ab, und der Roboter wird auf den Zielpositionierungspunkt positioniert, wie in Abbildung 1-25 dargestellt. Diese Zeit bis zum Abklingen der Vibration wird in der Grafik nicht berücksichtigt.

Achtung (1): Die Zeit bis zum Abklingen der Vibration hängt von Faktoren, wie z. B. dem Gewicht des Endwerkzeugs ab. Wird der Roboter so eingesetzt, daß er über das Ziel hinausfährt oder ist die Vibrationsabklingzeit besorgniserregend, sollten Sie den Roboter zuvor sorgfältig testen.

(2): Beginnt die Beschleunigung, bevor die Vibration des Roboters abgeklungen ist, kann ein Überstromfehler angezeigt werden (die Fehlercodes beginnen bei FEHLER6120; die erste Zahl zeigt die Achsennummer an). Führen Sie in diesem Fall eine der folgenden Maßnahmen durch:

- Verringern Sie die Verzögerung der vorhergehenden Operation mit einem DECEL (VERZÖGERN) Befehl, um die Restvibration zu verringern.
- Lassen Sie den Roboter in Bereitschaft mit einem DELAY Befehl warten, bis die Vibration stoppt.
- Verringern Sie die Beschleunigung mit einem ACCEL (BESCHL) Befehl.

(3): Bedienen Sie den Roboter mit einer optimalen Lasteinstellung in Übereinstimmung mit dem Gewicht des Endwerkzeugs und des Werkstückes. Andernfalls kann eine Roboterstörung auftreten.

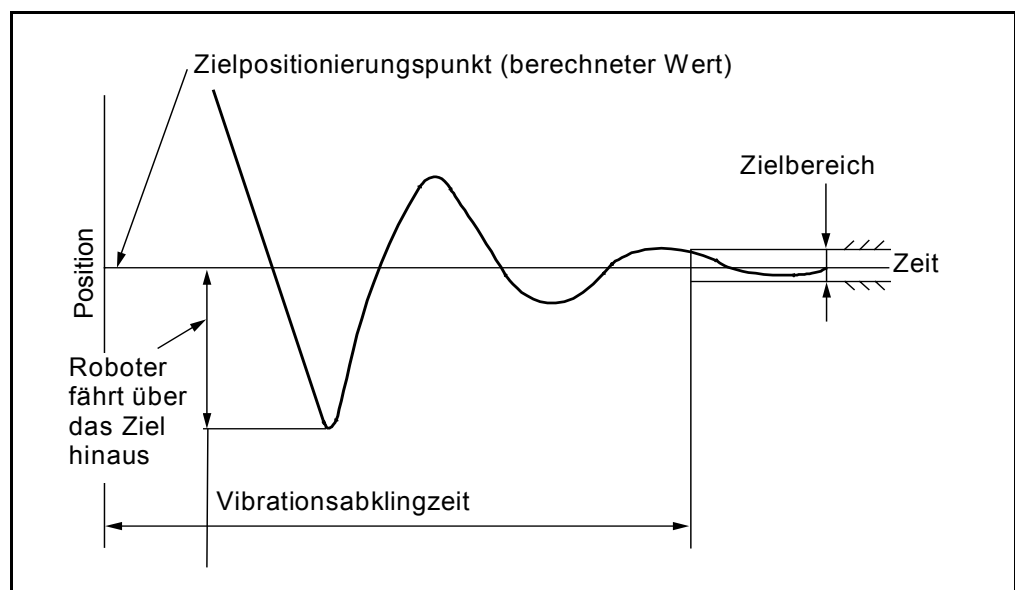


Abbildung 1-25 Vibrationsabklingzeit



Abbildung 1-26 J1/J2-Achse (Bewegung MOVE P) (VS-D-Serie)

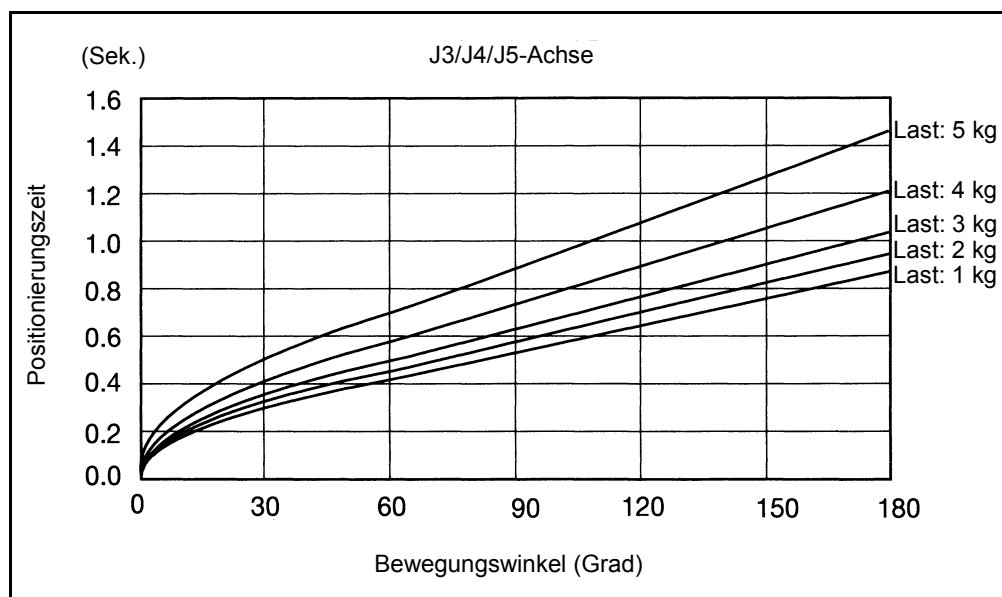


Abbildung 1-27 J3/J4/J5-Achse (Bewegung MOVE P) (VS-D-Serie)

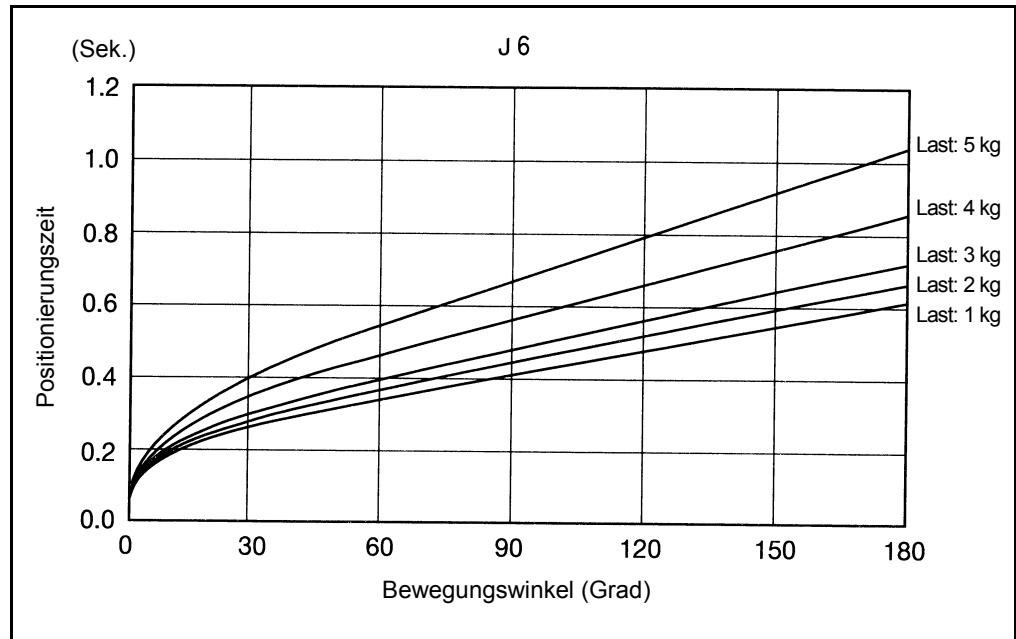


Abbildung 1-28 J6-Achse (Bewegung MOVE P) (VS-D-Serie)

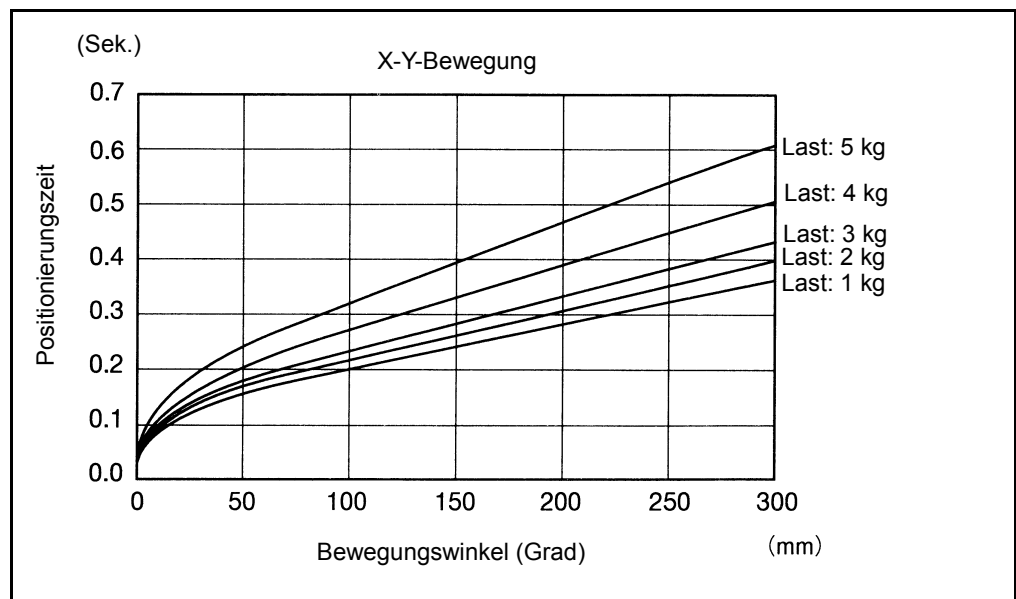


Abbildung 1-29 X-Y-Bewegung (Bewegung MOVE S) (VS-D-Serie)

[4] Luftschläuche und Signalverdrahtung

Der Roboter der VS-D-Serie besitzt sechs Luftschläuche für die Drucklufteinspannung, 10 Signalkabel und 3 Magnetventile. Abbildung 30 zeigt die Luftschläuche und die Signalverdrahtung der VS-D-Serie.

Tabelle 1-9 listet die Spezifikationen der Magnetventile auf. Diese Spezifikationen sind bei der VS-D-Serie üblich.

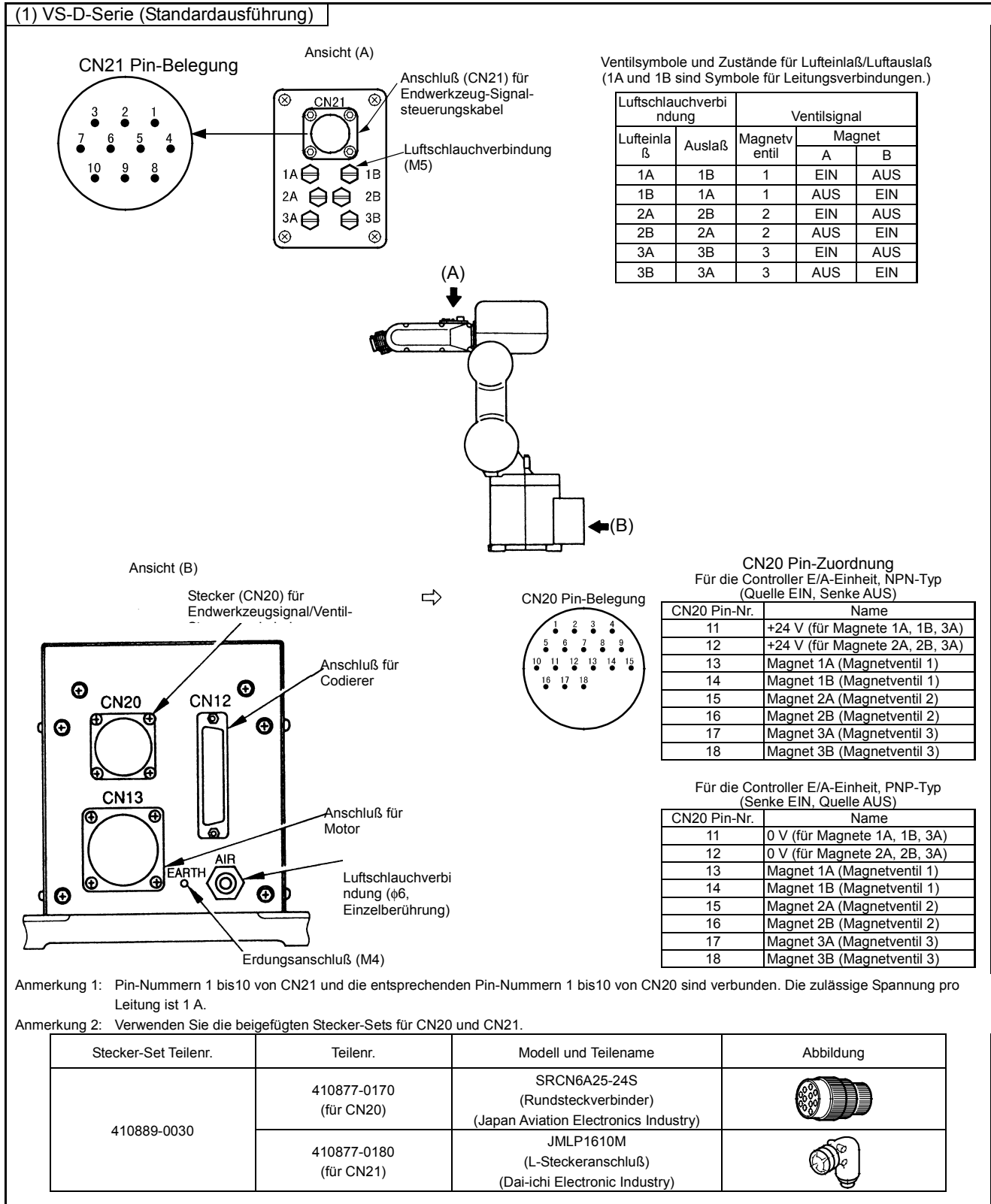
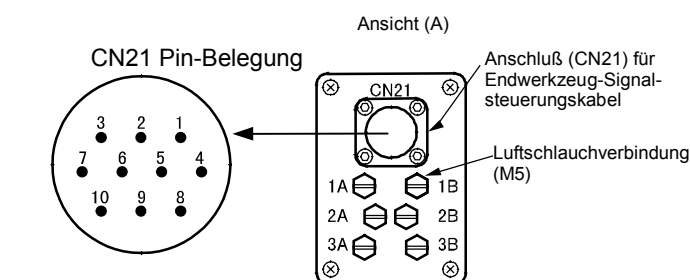


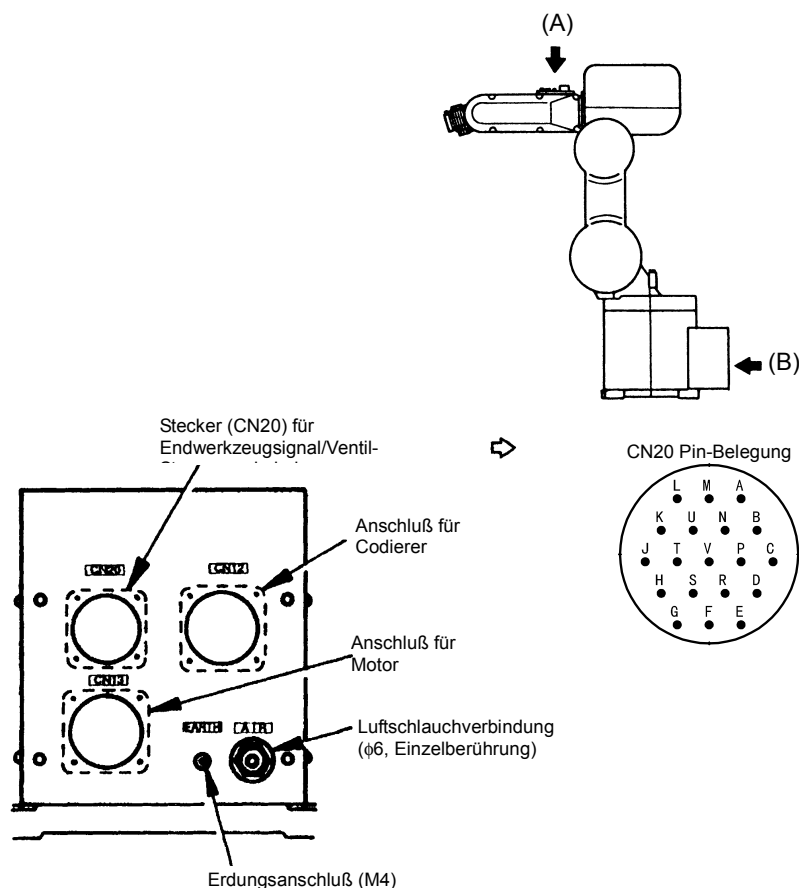
Abbildung 1-30 (a) Luftschläuche und Signalverdrahtung (VS-D-Serie, Standardausführung).

(2) VS-D-Serie, staubdicht & spritzwassergeschützt



Ventilsymbole und Zustände für Lufteinlaß/Luftauslaß
(1A und 1B sind Symbole für Leitungsverbindungen.)

Luftschlauchverbindung		Ventilsignal		
Lufteinlaß	Auslaß	Magnetventil	Magnet	
			A	B
1A	1B	1	EIN	AUS
1B	1A	1	AUS	EIN
2A	2B	2	EIN	AUS
2B	2A	2	AUS	EIN
3A	3B	3	EIN	AUS
3B	3A	3	AUS	EIN



CN20 Pin-Zuordnung
Für die Controller E/A-Einheit, NPN-Typ
(Quelle EIN, Senke AUS)

CN20 Pin-Nr.	Name
L	+24 V (für Magnete 1A, 1B, 3A)
M	+24 V (für Magnete 2A, 2B, 3A)
N	Magnet 1A (Magnetventil 1)
P	Magnet 1B (Magnetventil 1)
R	Magnet 2A (Magnetventil 2)
S	Magnet 2B (Magnetventil 2)
T	Magnet 3A (Magnetventil 3)
U	Magnet 3B (Magnetventil 3)

Für die Controller E/A-Einheit, PNP-Typ
(Senke EIN, Quelle AUS)

CN20 Pin-Nr.	Name
L	0 V (für Magnete 1A, 1B, 3A)
M	0 V (für Magnete 2A, 2B, 3A)
N	Magnet 1A (Magnetventil 1)
P	Magnet 1B (Magnetventil 1)
R	Magnet 2A (Magnetventil 2)
S	Magnet 2B (Magnetventil 2)
T	Magnet 3A (Magnetventil 3)
U	Magnet 3B (Magnetventil 3)

Anmerkung 1: Die Pin-Nummern CN20 und CN21 sind wie unten dargestellt verbunden. Die zulässige Spannung pro Leitung ist 1 A.

CN20	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
CN21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Anmerkung 2: Verwenden Sie die beigefügten Stecker-Sets für CN20 und CN21.

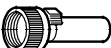
Stecker-Set Teilennr.	Teilennr.	Modell und Teilename	Abbildung	
410889-0010	410877-0120 (für CN20)	H/M3106AZZ-14S (gerader Stecker) (Hirose Electric)		
	410877-0130 (für CN20)	H/MS3057-12A (Kabelklemme) (Hirose Electric)	Zu verwendender Leitungsdurchmesser φ11,4-15,9	
	410877-0140 (für CN20)	H/MS3057-12A1 (Kabelklemme) (Hirose Electric)	Zu verwendender Leitungsdurchmesser φ8-11,6	
	410877-0070 (für CN21)	EBLP1610M (L-Steckeranschluß) (Dai-ichi Electronic Industry)		

Abbildung 1-30 (b) Luftschläuche und Signalverdrahtung
(VS-D-Serie, staubdicht & spritzwassergeschützt)

Tabelle 1-9 Spezifikationen Magnetventile (VS-D-Serie)

	Element	Spezifikationen
Ventil	Anzahl der Anschlüsse	4
	Schaltersystem	2 Positionen doppelt
	Zu verwendende Flüssigkeit	Luft
	Betriebssystem	Pilotyp
	Effektiver Querschnitt (Cv-Wert)	1,2 mm ² (0,067)
	Schmierung	Ölfrei
	Betriebsdruckbereich	0,1 bis 0,7 Mpa (1,0 bis 7,1 kgf/cm ²)
	Antwortzeit	20 ms oder weniger (bei 0,5 Mpa)
	Maximale Betriebsfrequenz	8 Hz
	Umgebungstemperatur	-5 bis 50°C (Keine Taukondensation erlaubt, wenn Trockenluft verwendet wird)
Magnet	Betriebsspannung	24 V ±10%
	Stromverbrauch	0,5 W (21 mA)
	Stoßspannung-Schutzschaltkreis	Diode
	Anzeigelampe	LED

1.4 Spezifikationen Roboter-Controller

[1] Spezifikationen

Tabelle 1-10 listet die Roboter-Controller-Spezifikationen auf.

Tabelle 1-10 (a) Spezifikationen des Roboter-Controller (VM-D-Serie)

Element		Spezifikation
Zu verwendender Roboter		Mittelgroße, vertikal ausgerichtete Roboter (VM-D-Serie)
Modell		RC5-VM6A (VM-6070D), RC5-VM6B (VM-6083D/VM-60B1D)
Steuerungssystem		PTP, CP 3-dimensional linear, 3-dimensional zirkular
Anzahl der steuerbaren Achsen		Bis zu sechs Achsen gleichzeitig
Antriebssystem		Alle Achsen: alle digitale AC Servo
Speicherkapazität		1,6 MB (äquivalent zu 5000 Schritten, 13 000 Punkten)
Verwendete Sprache		DENSO Robotersprache (konform zu SLIM)
Programmierungssystem		1) Fernprogrammierung 2) Numerische Eingabe (MDI)
Externe Signale (E/A)	Eingangssignal	20 benutzeroffene Punkte (SPS 12, Manuelle Eingabe 8) + 36 vom System belegte Anschlußpunkte
	Ausgangssignal	32 benutzeroffene Punkte (SPS 24, Manuelle Ausgabe 8) + 32 vom System belegte Anschlußpunkte
Externe Kommunikation		RS-232C:1 Leitung Ethernet:1 Leitung (Option)
Timer-Funktion		0,02 bis 10 s (in Einheiten von 1/60 s)
Selbstdiagnosefunktion		Überfahren, Servofehler, EMG, Speicherfehler, Eingabefehler usw.
Fehleranzeige		Fehlercodes werden auf den externen E/A oder dem Bedienfeld (Option) angezeigt. Fehlermeldungen werden in Englisch auf dem Programmiergerät (Option) angezeigt.
Stromquelle		Drehstrom 200 V AC-15% bis 230 V AC+10%, 50/60 Hz, 3,3 kVA
Umgebungsbedingungen (im Einsatz)		Temperatur: 0 bis 40°C Feuchtigkeit: 90% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (keine Kondensation erlaubt)
Schutzgrad		IP20
Kabel (Option)	Roboter-Controller-Kabel	Standard: 4 m, 6 m Hochfest: 6 m, 12 m (auswählbar)
	E/A-Kabel	8 m, 15 m
	Stromkabel	5 m
Gewicht		Ca. 19 kg (ohne beigelegte Kabel)



ACHTUNG:

- NICHT die Kühlrippen berühren. Die heiße Oberfläche kann schwere Verbrennungen verursachen.
- Stecken Sie NICHT Ihre Finger oder sonstige Gegenstände in die Öffnungen.
- NICHT die Innenseite des Controller berühren, bevor Sie den Netzschalter nicht auf "Aus" gestellt oder das Kabel vom Controller entfernt und nicht mindestens 3 Minuten gewartet haben. Andernfalls können Sie einen elektrischen Schlag bekommen.
- Verbinden oder entfernen Sie die Stecker NICHT, solange der Netzschalter auf "Ein" gestellt ist.
Falsche Handhabung kann einen elektrischen Schlag verursachen oder zu einer Störung des Controller führen.



VORSICHTSMASSNAHMEN WÄHREND DER INSTALLATION

- Dieser Controller ist nicht staubdicht, spritzwasser- oder explosionsgeschützt.
- Lesen Sie das Benutzerhandbuch vor der Installation.
- Legen Sie nichts auf den Controller.

Tabelle 1-10 (b) Spezifikationen des Roboter-Controller (VS-D-Serie)

Element		Spezifikation
Zu verwendender Roboter		Kleine, vertikal ausgerichtete Roboter (VS-D-Serie)
Modell		RC5-VS6A
Steuerungssystem		PTP, CP 3-dimensional linear, 3-dimensional zirkular
Anzahl der steuerbaren Achsen		Bis zu sechs Achsen gleichzeitig
Antriebssystem		Alle Achsen: alle digitale AC Servo
Speicherkapazität		1,25 MB (äquivalent zu 5000 Schritten, 13 000 Punkten)
Verwendete Sprache		DENSO Robotersprache (konform zu SLIM)
Programmierungssystem		1) Fernprogrammierung 2) Numerische Eingabe (MDI)
Externe Signale (E/A)	Eingangssignal	20 benutzeroffene Punkte (SPS 12, Manuelle Eingabe 8) + 36 vom System belegte Anschlußpunkte
	Ausgangssignal	32 benutzeroffene Punkte (SPS 24, Manuelle Ausgabe 8) + 33 vom System belegte Anschlußpunkte
Externe Kommunikation		RS-232C:1 Leitung Ethernet:1 Leitung (Option)
Timer-Funktion		0,02 bis 10 s (in Einheiten von 1/60 s)
Selbstdiagnosefunktion		Überfahren, Servofehler, Speicherfehler, Eingabefehler usw.
Fehleranzeige		Fehlercodes werden auf den externen E/A oder dem Bedienfeld (Option) angezeigt. Fehlermeldungen werden in Englisch auf dem Programmiergerät (Option) angezeigt.
Stromquelle		3-phasig, 200 V AC-15% bis 230 V AC+10%, 50/60 Hz, 1,5 kVA 1-phasig, 230 V AC-10% bis 230 V AC+10%, 50/60 Hz, 1,5 kVA
Umgebungsbedingungen (im Einsatz)		Temperatur: 0 bis 40°C Feuchtigkeit: 90% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (keine Kondensation erlaubt)
Schutzgrad		IP20
Kabel (Option)	Roboter-Controller-Kabel	3 m, 6 m (wählbar)
	E/A-Kabel	8 m, 15 m
	Stromversorgungskabel	5 m
Gewicht		Ca. 17 kg (ohne beigefügte Kabel)

ACHTUNG

- NICHT die Kühlrippen berühren. Die heiße Oberfläche kann schwere Verbrennungen verursachen.
- Stecken Sie NICHT Ihre Finger oder sonstige Gegenstände in die Öffnungen.
- NICHT die Innenseite des Controller berühren, bevor Sie den Netzschalter nicht auf "Aus" gestellt oder das Kabel vom Controller entfernt und nicht mindestens 3 Minuten gewartet haben. Andernfalls können Sie einen elektrischen Schlag bekommen.
- Verbinden oder entfernen Sie die Stecker NICHT, solange der Netzschalter auf "Ein" gestellt ist. Falsche Handhabung kann einen elektrischen Schlag verursachen oder zu einer Störung des Controller führen.

VORSICHTSMASSNAHMEN WÄHREND DER INSTALLATION

- Dieser Controller ist nicht staubdicht, spritzwasser- oder explosionsgeschützt.
- Lesen Sie das Benutzerhandbuch vor der Installation.
- Legen Sie nichts auf den Controller.

[2] Äußere Abmessungen

In Abbildung 1-31 sind die äußeren Abmessungen des Roboter-Controller dargestellt.

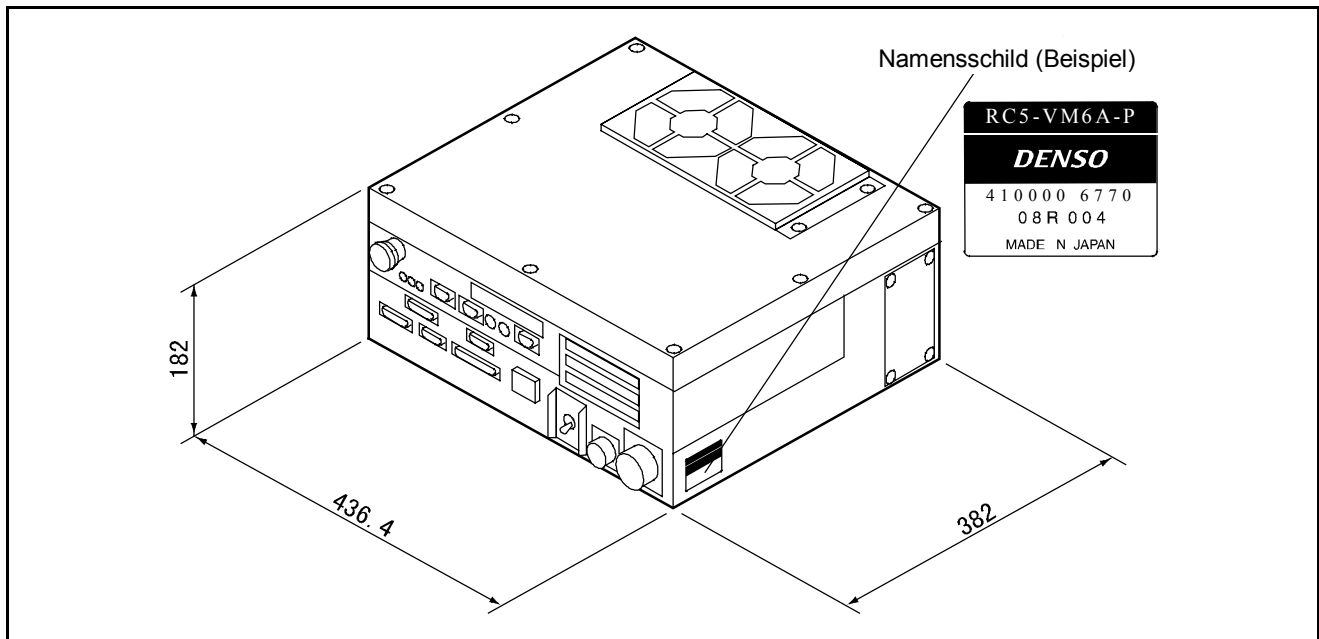


Abbildung 1-31 (a) Äußere Abmessungen des Roboter-Controller (VM-D-Serie)

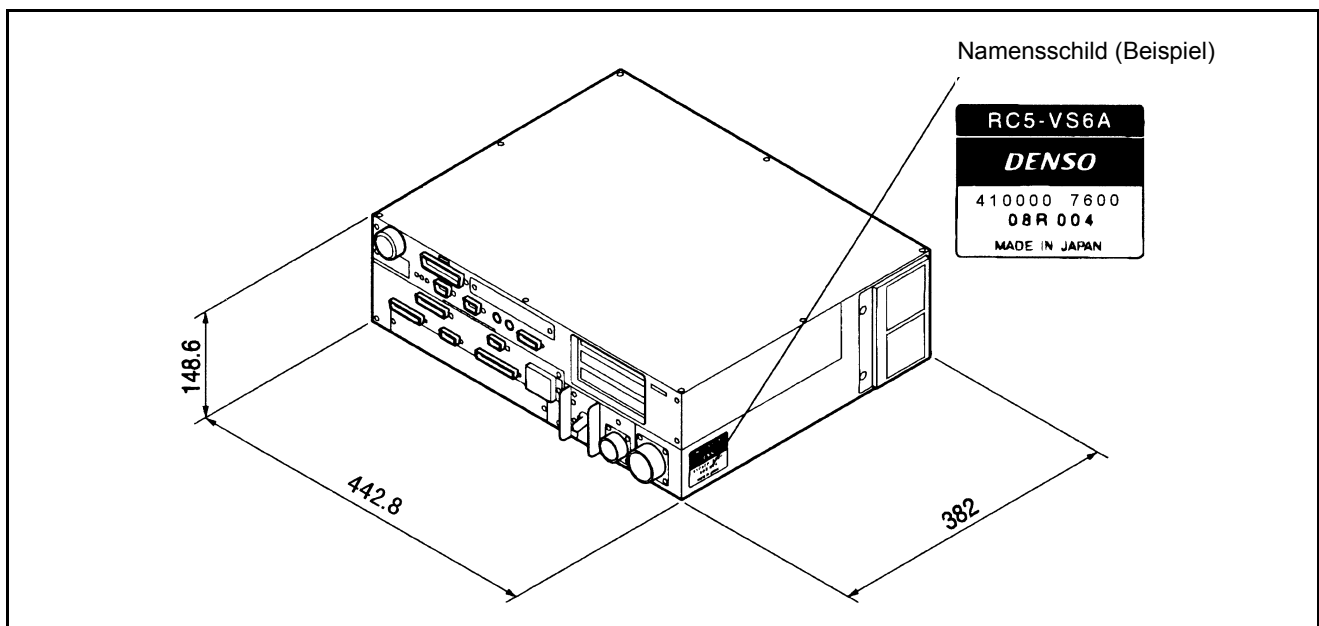


Abbildung 1-31 (b) Äußere Abmessungen des Roboter-Controller (VS-D-Serie)

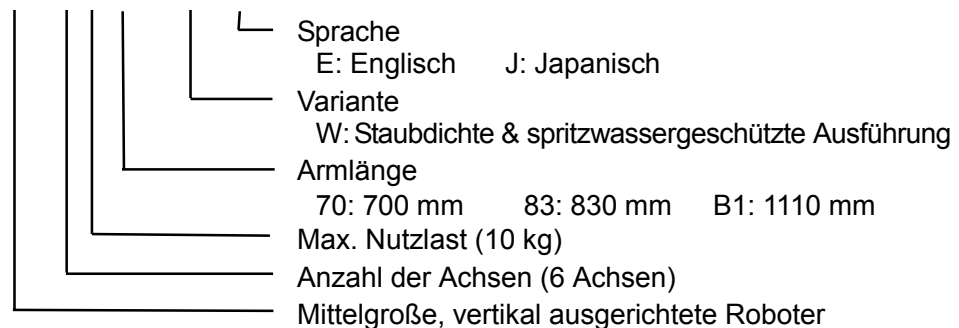
[3] Tabelle der Controller-Einstellungen

Die auf der nächsten Seite abgebildete Controller-Einstellungstabelle ist am Controller angebracht. Sie stellt die Parameter dar, die beim Roboter voreingestellt sind, ebenso wie die Termine für das Austauschen der Sicherungsbatterie für den Speicher und den Codierer.

- Parameter (① in Abbildung 1-32)
Zeigt nur Parameter an, die von den typischen Werten abweichen. Leerstellen weisen darauf hin, daß der typische Wert eingestellt ist.
Weitere Informationen zu den Parametern, siehe den Abschnitt "Ändern der Roboterspezifikationen" in Kapitel 4.
- Version Hauptsoftware (② in Abbildung 1-32)
Zeigt die Version für die Hauptsoftware des Controller an.
- Version untergeordnete Software (③ in Abbildung 1-32)
Zeigt die Version für die Steuerungssoftware an.
- Batteriewechseldatum (④ in Abbildung 1-32)
Zeigt das Datum des nächsten Batteriewechsels an.
- SER-Nr. (⑤ in Abbildung 1-32)
Zeigt die Seriennummer des Roboters an.
- TYPE (⑥ in Abbildung 1-32)
Zeigt das Modell des Robotersystems an. Das Kodierungssystem ist unten beschrieben:

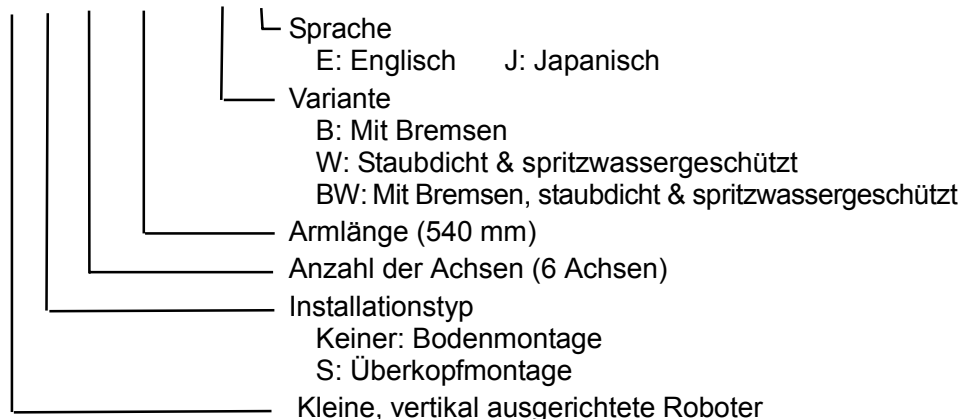
(1) Mittelgroße, vertikal ausgerichtete Roboter (VM-D-Serie)

VM -6 0 70 D-W / E



(2) Kleine, vertikal ausgerichtete Roboter (VS-D-Serie)

VS S -6 3 54 D-BW/E



コントローラ設定表/THE SETPRM LIST

注記1. 標準値から変更された個所のみ値を示します。空欄のものは標準値が設定されています。

2. パラメータ値を変更した場合は、必ず下表の値の書き直し、または記入をしてください。

Note1. Only the different value from the defaults of the SETPRM are written. The blank means default.

2. Write the new values on this list when you modify the SETPRM values.

① パラメータ/PARAMETER		② サブアセンブリ/SUBASSEMBLY		
パラメータ PARAMETER	値 VALUE	名称 BOARD	型式 BOARD TYPE	備考 REMARK
正方向 ソフト リミット PLIM	1	メインボード MAIN BOARD	RP227	
	2	I/Oボード I/O BOARD	RP228, 229	
	3	電源ボード POWER SUPPLY BOARD	RP214A, B	
	4	ハーネスボード HARNESS BOARD	RP231	
	5	NFボード NF BOARD	RP235A	
	6	コンパクトABS ボード C-ABS BOARD	RP240A	
	7	ブレーキリレーボード BRAKE RELAY BOARD	RP242	
	8	回生抵抗ボード RESISTER BOARD	RP243	
負方向 ソフト リミット NLIM	1	IPMボード (L) IPM BOARD (L)	RP232	
	2	IPMボード (M) IPM BOARD (M)	RP232	
	3	IPMボード (S) IPM BOARD (S)	RP232	
	4	IPMボード (SS) IPM BOARD (SS)	RP232	
	5	拡張ボード1 EXTENSION BOARD 1		
	6	拡張ボード2 EXTENSION BOARD 2		
	7	拡張ボード3 EXTENSION BOARD 3		
	8	メモリボード MEMORY BOARD	RP234	
RANG		FD		
I/Oモード I/O MODE				

②	メインソフト Ver. MAIN SOFTWARE Ver.
③	サブソフト Ver. SUB SOFTWARE Ver.
④	電池交換日 DATE OF RENEWING BAT.
⑤	SERIAL No.
⑥	TYPE

③ その他の変更点/OTHER MODIFICATIONS

Abbildung 1-32 Controller-Einstellungstabelle

1.5 Gewährleistung

DENSO stellt Roboter unter strenger Qualitätskontrolle her. Im Fall von Fehlern, bieten wir für den Roboter Gewährleistung unter den folgenden Bedingungen:

Gewährleistungsdauer

Die Gewährleistung ist für ein Jahr gültig, gerechnet ab Kaufdatum.

Gewährleistungsumfang

DENSO repariert den Roboter kostenlos, wenn innerhalb der Gewährleistungsdauer trotz sachgemäßer Handhabung eine Störung auftritt, welche auf die Konstruktion, die Herstellung oder das Material des Roboters zurückzuführen ist.

Nicht abgedeckte Elemente

Folgende Störungen unterliegen nicht der Gewährleistung, auch wenn die Gewährleistungszeit für den Roboter noch nicht abgelaufen ist:

- (1) Störungen, die durch unsachgemäße Reparatur, Modifizierung, Überlassung oder Handhabung Ihrerseits oder eines Dritten verursacht werden;
- (2) Störungen, die durch die Verwendung eines anderen als von DENSO angegebenen Ersatzteils, Öls/Fetts verursacht werden;
- (3) Störungen, die durch Feuer, Salz, Erdbeben, Sturm/Überschwemmung oder andere nicht beeinflussbare Naturgewalten hervorgerufen werden;
- (4) Störungen, die durch den Einsatz des Roboters in einer anderen als von DENSO angegebenen Umgebung auftreten, z. B. unter Einfluß von Staub und Wasser;
- (5) Störungen, die durch abgenutztes Verbrauchsgut, wie z. B. einen LüftungsfILTER verursacht werden;
- (6) Störungen, die durch unsachgemäße oder nicht durchgeführte, im Benutzerhandbuch angegebene Schmierung oder Inspektionen verursacht werden;
- (7) Schäden, die nicht mit den Reparaturkosten des Roboters in Verbindung stehen.

Kapitel 2

Installieren der Roboterkomponenten

Dieses Kapitel beschreibt die Prozeduren und Vorsichtsmaßnahmen zum Transport des Roboters bei der Installation sowie zur Konzeption der Endwerkzeuge.

Lesen Sie für einen sicheren Betrieb des Roboters den Abschnitt 2. "Vorsichtsmaßnahmen während der Installation" im Kapitel SICHERHEITS- UND VORSICHTSMASSNAHMEN.

2.1 Vorbereiten einer geeigneten Umgebung für die Installation

Stellen Sie vor der Installation der Robotereinheit und des Roboter-Controller sicher, daß die Betriebsumgebung alle im Abschnitt 2. "Vorsichtsmaßnahmen während der Installation" im Kapitel SICHERHEITS- UND VORSICHTSMASSENNAHMEN genannten Anforderungen erfüllt und die Umgebung am Einsatzort des Roboters den unten aufgeführten Spezifikationen entspricht. Treffen Sie außerdem geeignete Maßnahmen, um die Komponenten gegen Vibrationen zu schützen.

In einer ungeeigneten Umgebung kann der Roboter nicht mit seiner vollen Leistung arbeiten, die Lebensdauer der Komponenten wird verringert, oder es kann zu unvorhergesehenen Fehlern kommen.

2.1.1 Installationsumgebungen

■ Standardausführung

Der Roboter ist nicht explosionsgeschützt, staubdicht oder spritzwassergeschützt und sollte daher niemals in Umgebungen mit:

- (1) entzündlichen Gasen oder Flüssigkeiten,
- (2) herumfliegenden Spänen der Metallbearbeitung oder sonstigem elektrisch leitendem Material,
- (3) säurehaltigen, alkalihaltigen oder sonstigen korrosiven Gasen,
- (4) Ölnebeln vom Schneiden oder Schleifen,
- (5) schwefelhaltigen Ölnebeln vom Schneiden oder Schleifen oder
- (6) großen Umrichtern, Transmittern hoher Ausgangsleistung und hoher Frequenz, großen Schützen, Schweißgeräten oder sonstigen Quellen elektrischer Störungen installiert werden.

■ Staubdichte, spritzwassergeschützte Ausführung

Der Roboter ist gemäß IP54 staubdicht und spritzwassergeschützt, er ist jedoch nicht explosionsgeschützt ausgelegt. (Das Griffgelenk des VM-D-W ist so konstruiert, daß es staub- und spritzwassergeschützt ist, womit es der Schutzart IP65 entspricht.)

Beachten Sie, daß der Roboter-Controller keine staubdichte oder spritzwassergeschützte Roboterkomponente ist. Aus diesem Grund ist der Roboter-Controller in einer durch Ölnebel belasteten Umgebung in einem optionalen Schutzgehäuse unterzubringen.

Die staubdichte, spritzwassergeschützte Ausführung darf nicht in einer Umgebung mit:

- (1) entzündlichen Gasen oder Flüssigkeiten,
- (2) säurehaltigen, alkalihaltigen oder sonstigen korrosiven Gasen,
- (3) großen Umrichtern, Transmittern hoher Ausgangsleistung und hoher Frequenz, großen Schützen, Schweißgeräten oder sonstigen Quellen elektrischer Störungen,
- (4) der Gefahr des Eintauchens in Flüssigkeiten,
- (5) Partikeln oder Spänen vom Schleifen oder Zerspanen,
- (6) der Verwendung eines von DENSO nicht zugelassenen Öls oder
ANMERKUNG: DENSO-zugelassenes Öl: Yushiron-Öl Nr. 4C (unlöslich)
- (7) schwefelhaltigem Ölnebel vom Schneiden oder Schleifen installiert werden.

2.1.2 Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit

Halten Sie die Umgebungstemperatur während des Betriebs immer zwischen 0°C und 40°C.

Halten Sie die Luftfeuchtigkeit bei 90% oder niedriger, um Kondensationen zu vermeiden.

2.1.3 Vibration

Installieren Sie den Roboter nicht in einer Umgebung, in der er starken Vibrationen oder Erschütterungen ausgesetzt ist.

2.1.4 Anschließen der Robotereinheit und des Roboter-Controller

Vor der Lieferung werden die Robotereinheit und der Roboter-Controller als Set aufeinander abgestimmt. Wenn zwei oder mehr Roboter verwendet werden sollen, verwenden Sie die Roboter immer mit dem Roboter-Controller, der auf den jeweiligen Roboter abgestimmt wurde.

Achtung: Als Set konfiguriert haben die Robotereinheit und der Roboter-Controller dieselbe Seriennummer. Die Lage der Seriennummer ist in den Abschnitten 1.3 [2] "Äußere Abmessungen und Arbeitsbereich der Robotereinheit" und 1.4 [2] "Äußere Abmessungen" in Kapitel 1 beschrieben.

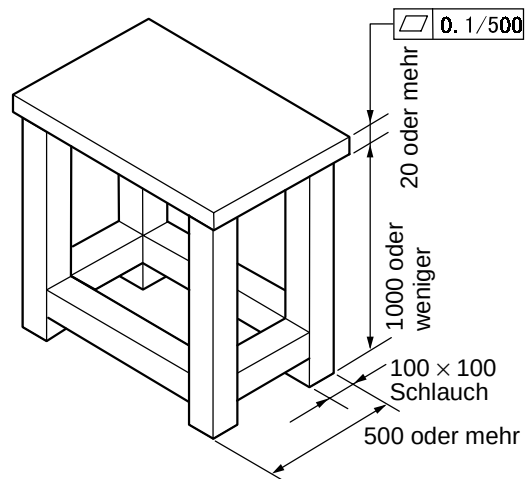
2.1.5 Installationsumgebung der Robotereinheit

Tabelle 2-1 führt die Voraussetzungen für die Installation der Robotereinheit auf. Bereiten Sie einen festen Montagesockel vor, wie in den Abbildungen 2-1 und 2-2 dargestellt.

 Achtung: Nehmen Sie an den Komponenten keine Elektroschweißarbeiten vor, solange sie mit dem Roboter verbunden sind. Beim Elektroschweißen kann der Motor-Codierer oder der Roboter-Controller durch einen hohen Stromfluß beschädigt werden. Wenn ein Elektroschweißen erforderlich ist, entfernen Sie den Roboter und den Roboter-Controller zuvor von den zu schweißenden Komponenten.

Tabelle 2-1 Voraussetzungen für die Installation der Robotereinheit

Element	Umgebungen und Bedingungen	
Glätte der Montageplatte	0,1/500 mm (siehe Abbildung 2-1)	
Härte des Montagesockels	Verwenden Sie Stahlkonstruktionen (siehe Abbildung 2-1 oder 2-2)	
Installationstyp	Bodenmontage oder Überkopfmontage (Bei der VS-D-Serie wurde ein Modell ausschließlich für die Überkopfmontage konzipiert.)	
Umgebungstemperatur	Während des Betriebs: 0 bis 40°C Bei Lagerung und Transport: -10 bis 60°C	
Relative Luftfeuchtigkeit	Während des Betriebs: 90% oder weniger (keine Kondenswasserbildung zulässig) Bei Lagerung und Transport: 75% oder weniger (keine Kondenswasserbildung zulässig)	
Vibration	Während des Betriebs: 0,5 G oder weniger Bei Lagerung und Transport: 3 G oder weniger	
Sichere Installationsumgebung	Der Roboter darf nicht in Umgebungen mit: • entzündlichen Gasen oder Flüssigkeiten, • säurehaltigen, alkalihaltigen oder sonstigen korrosiven Gasen, • schwefelhaltigem Ölnebel vom Schneiden oder Schleifen oder • großen Umrichtern, Transmittern hoher Ausgangsleistung und hoher Frequenz, großen Schützen, Schweißgeräten oder sonstigen Quellen elektrischer Störungen installiert werden.	
	Standardausführung	Der Roboter darf nicht in Umgebungen mit: • herumfliegenden Spänen der Metallbearbeitung oder sonstigem elektrisch leitendem Material oder • Ölnebeln vom Schneiden oder Schleifen installiert werden. • Außerdem darf er nicht direkt Wasser, Öl oder Schneidspänen ausgesetzt werden.
	Staubdichte, spritzwassergeschützte Ausführung (IP54-äquivalente, staubdichte und spritzwassergeschützte Konstruktion. Das Griffgelenk des VM-D-W ist IP65-äquivalent.)	Der Roboter darf nicht in Umgebungen mit: • der Gefahr des Eintauchens in Flüssigkeiten, • Partikeln oder Spänen vom Schleifen oder Zerspanen oder • in solchen Umgebungen eingesetzt werden, in denen andere als das von DENSO zugelassene Yushiron Öl Nr. 4C (nicht löslich) verwendet werden.
Arbeitsbereich, etc.	• Zur Überprüfung und zum Zerlegen muß genügend Platz zur Verfügung stehen. • Hinter dem Roboter muß genügend Freiraum (mindestens 230 mm) für die Verkabelung bleiben. Befestigen Sie die Kabel an der Montageplatte oder dem Sockel, so daß das Gewicht der Kabel nicht direkt auf die Anschlüsse einwirkt.	
Installationsbedingungen	Erdungswiderstand: 100 Ω oder weniger Siehe Abbildungen 2-23 und 2-24.	

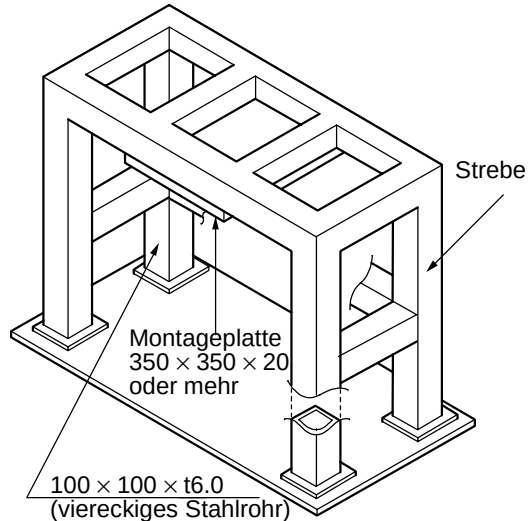


Achtung

(1) Wenn der Roboter bei hohen Geschwindigkeiten arbeitet, wird der Roboter montagesockel hohen Reaktionskräften ausgesetzt. Der Sockel muß stabil genug sein, damit er nicht vibriert oder durch die Reaktionskräfte verformt wird. Es empfiehlt sich außerdem, den Robotersockel mechanisch mit anderen schweren Komponenten zu verbinden.

(2) Resonanzschwingungen können bei manchen Sockeln ein hörbares Jaulen verursachen. Wenn diese Resonanztöne zu laut sind, verstärken Sie die Festigkeit des Sockels, oder ändern Sie die Robotergeschwindigkeit ein wenig.

Abbildung 2-1 Beispiel zur Bodenmontage des Roboters



Achtung

(1) Wenn der Roboter bei hohen Geschwindigkeiten arbeitet, dann wird die obere Montageplatte hohen Reaktionskräften ausgesetzt. Konstruieren Sie den vibrationsfreien Montagesockel so, daß die obere Montageplatte nicht durch die Reaktionskräfte vibriert. Achten Sie bei der Konzeption auch darauf, daß die obere Platte nicht direkt mit anderen Arbeitsplatten verbunden ist.

(2) Resonanzschwingungen können bei manchen Sockeln ein hörbares Jaulen verursachen. Wenn diese Resonanztöne zu laut sind, verstärken Sie die Festigkeit des Sockels, oder ändern Sie die Robotergeschwindigkeit ein wenig.

Abbildung 2-2 Beispiel zur Überkopfmontage des Roboters

2.2 Installieren der Robotereinheit

■ VM-D-Serie

⚠ Achtung: Lesen Sie vor der Handhabung oder Installation der Robotereinheit unbedingt den Abschnitt 2. "Vorsichtsmaßnahmen während der Installation" im Kapitel SICHERHEITS- UND VORSICHTSMASSNAHMEN.

[1] Transportieren der Robotereinheit

(1) Vorsichtsmaßnahmen beim Transportieren des Roboters

Die Roboter der VM-D-Serie wiegen zwischen 76 und 95 kg. Verwenden Sie einen für das Robotergewicht angemessenen Kran.

Der Transport und das Aufstellen des Roboters sollte stets von mindestens zwei Personen vorgenommen werden.

Beim Transport sollten Schutzhelme, Sicherheitsschuhe und Schutzhandschuhe getragen werden.

⚠ Achtung: Führen Sie die Lastkabel wie in der nachfolgenden Abbildung gezeigt durch die entsprechenden Ösen. Durch eine falsche Kabelführung kann der Roboter stürzen und beschädigt werden oder zu Verletzungen führen.

Halten Sie die Robotereinheit nicht am ersten Arm, dem Ellbogen, einer Seite des zweiten Armes oder der Abdeckung der zweiten oder dritten Achse, und achten Sie darauf, daß auf diese Elemente keine Kraft einwirkt.

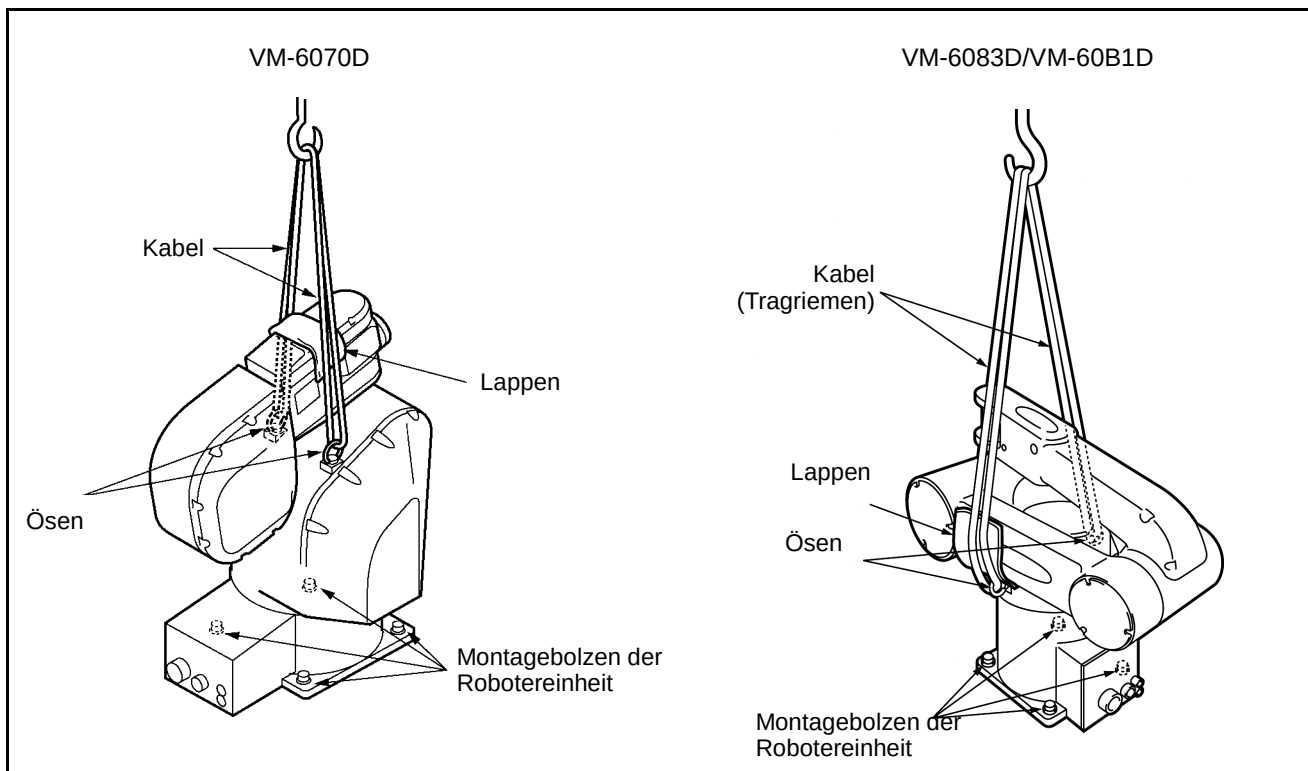
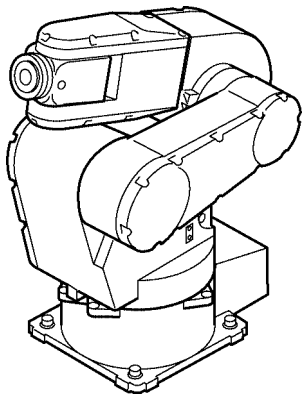
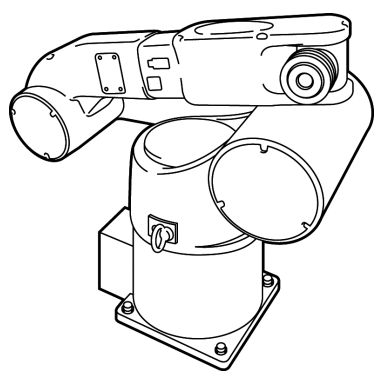
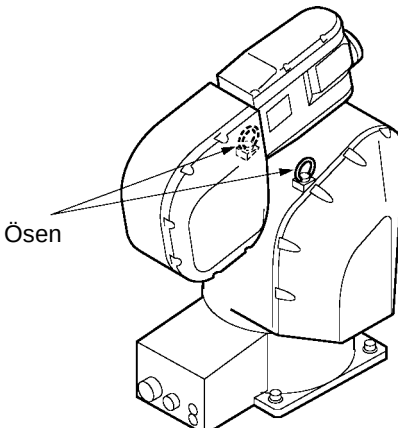
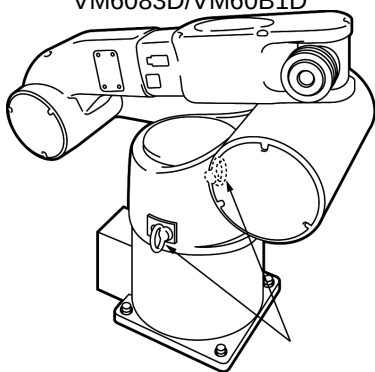
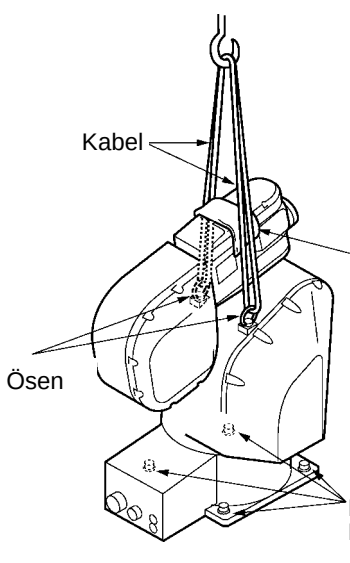
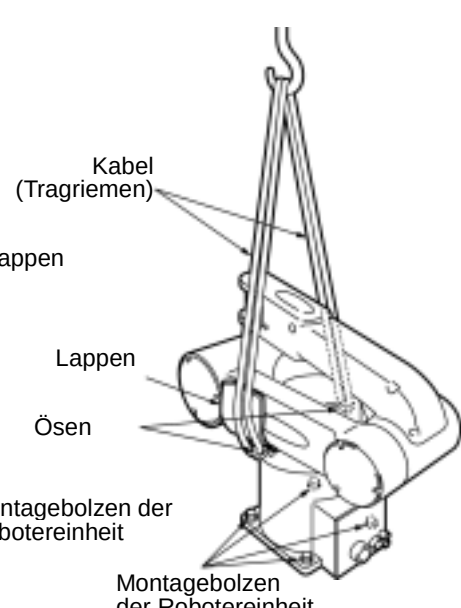


Abbildung 2-3 Befestigungspunkte für den Transport

(2) Transportieren des Roboters

Nr.	Prozedur	Erläuternde Abbildung	
1	Stellen Sie den Roboter auf die in der rechten Abbildung gezeigte Position ein, indem Sie die zweite, dritte und vierte Achse entsprechend bewegen. Nach dem ersten Auspacken ist der Roboter in dieser Position; Sie brauchen daher in diesem Fall diese Aktion nicht auszuführen.	VM-6070D  VM6083D/VM60B1D 	
		Abbildung 2-4 Transportposition	
		Achse	Winkel
		Erste Achse (J1)	0°
		Zweite Achse (J2)	-90°
		Dritte Achse (J3)	+165°
		Vierte Achse (J4)	+90° oder -90°
Fünfte Achse (J5)	+90° oder -90°		
2	Ziehen Sie das Robotersteuernkabel, den Luftschlauch und die Benutzersignalkabel von der Robotereinheit ab. Nach dem ersten Auspacken der Robotereinheit brauchen Sie diese Aktion nicht auszuführen.		
3	Montieren Sie die Einschraubösen wie rechts gezeigt. Nach dem ersten Auspacken der Robotereinheit brauchen Sie diese Aktion nicht auszuführen.	VM-6070D  VM6083D/VM60B1D 	
		Montieren Sie zwei Einschraubösen senkrecht zur Linie der Robotereinheit. Abbildung 2-5 Montieren der Einschraubösen	

Nr.	Prozedur	Erläuternde Abbildung
4	Legen Sie, wie in der rechten Abbildung gezeigt, einen Lappen auf den zweiten Arm, und führen Sie das Kabel durch die beiden Ösen.	VM-6070D  VM6083D/VM60B1D  Abbildung 2-6 Anheben der Robotereinheit
5	Person A: Entfernen Sie die vier Befestigungsbolzen, während Sie die Robotereinheit abstützen, damit sie nicht kippen kann.	
6	Person B: Bedienen Sie den Kran und bewegen Sie den Roboter zum gewünschten Standort.	
7	Person B: Setzen Sie den Roboter an der Zielposition ab. Person A: Sichern Sie den Roboter vorübergehend mit den vier Bolzen.	
8	Sichern Sie die Robotereinheit entsprechend den Anleitungen im Abschnitt [2] "Installieren der Robotereinheit" auf der nächsten Seite.	
9	Entfernen Sie die Einschraubösen aus der Robotereinheit.	



Achtung: (1) Überprüfen Sie vor dem Transportieren der Robotereinheit, daß der Weg zur Zielposition nicht durch irgendwelche Hindernisse blockiert wird.

(2) Vergewissern Sie sich, daß Sie die Ösen entfernt haben, bevor Sie die Robotereinheit in Betrieb nehmen. Andernfalls wird der Roboterarm gegen diese Ösen stoßen.

[2] Installieren der Robotereinheit

- (1) Bohren Sie vier Löcher (M12) mindestens 15 mm tief in den Montagesockel des Roboters. Diese Bohrungen dienen dazu, die Robotereinheit zu befestigen. Beachten Sie dabei die in der folgenden Abbildung angegebenen Abmessungen.

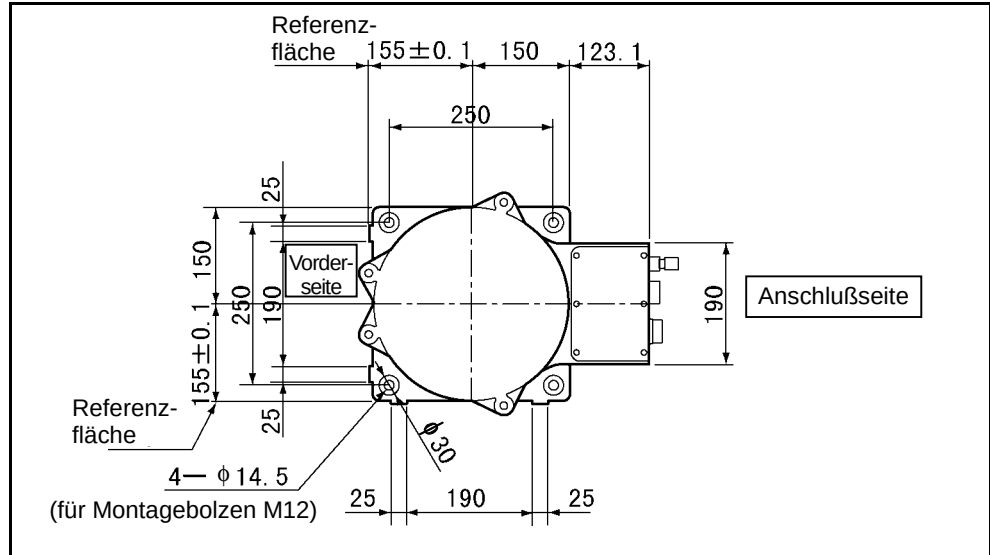


Abbildung 2-7 (a) Positionen der Befestigungsbolzen zum Sichern des VM-6070D

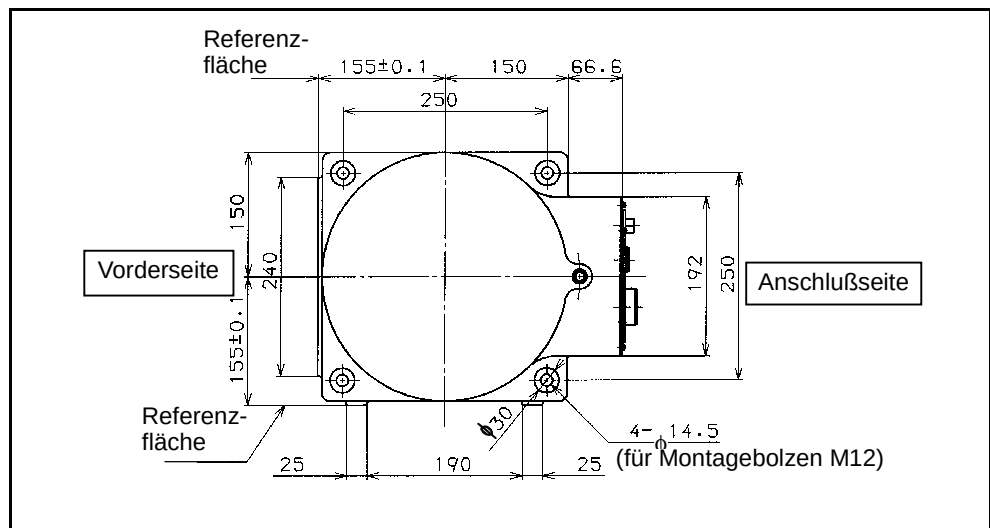


Abbildung 2-7 (b) Positionen der Befestigungsbolzen zum Sichern des VM-6083D/VM-60B1D

- (2) Sichern Sie die Schlüssel oder Stifte an den Referenzflächen.
ANMERKUNG: Sichern Sie die Schlüssel oder Stifte unbedingt. Auf diese Weise werden beim Entfernen und erneuten Installieren des Roboters für Wartungsarbeiten die Positionsabweichungen auf ein Minimum reduziert.
- (3) Bringen Sie die Robotereinheit auf der Montageplatte in die richtige Position.
ANMERKUNG: Beachten Sie beim Transportieren der Robotereinheit die Anleitungen in Abschnitt [1] "Transportieren der Robotereinheit".
- (4) Sichern Sie die Robotereinheit mit den vier Bolzen und Unterlegscheiben an der Montageplatte.
 · Bolzen: M12 × 40 mm (Stärkeklasse: 12,9, Drehmoment: 110 ± 22 Nm)
 · Unterlegscheibe: JIS B 1256 (rundpoliert)

[3] Überkopfmontage des Roboters

Für die Überkopfmontage des Roboters sind ein Überkopfmontagerahmen und eine Aufhängungsschablone erforderlich. Richten Sie diese Elemente mit Hilfe der Abbildung 2-8 und der Aufhängungsschablonen auf den nächsten Seiten ein.

- Achtung (1)** Installieren Sie den Roboter entsprechend den Anleitungen im Abschnitt [2] "Installieren der Robotereinheit" auf der nächsten Seite. Verwenden Sie Bolzen der Stärkeklasse 12,9.
- (2)** Lassen Sie hinter dem Roboter mindestens 250 mm freien Raum für die Verkabelung. Befestigen Sie die Kabel an der Montageplatte oder dem Sockel, so daß das Gewicht der Kabel nicht direkt auf die Anschlüsse einwirkt.

Rahmen für Überkopfmontage

Abbildung 2-8 zeigt ein Beispiel für einen Überkopfmontagerahmen.

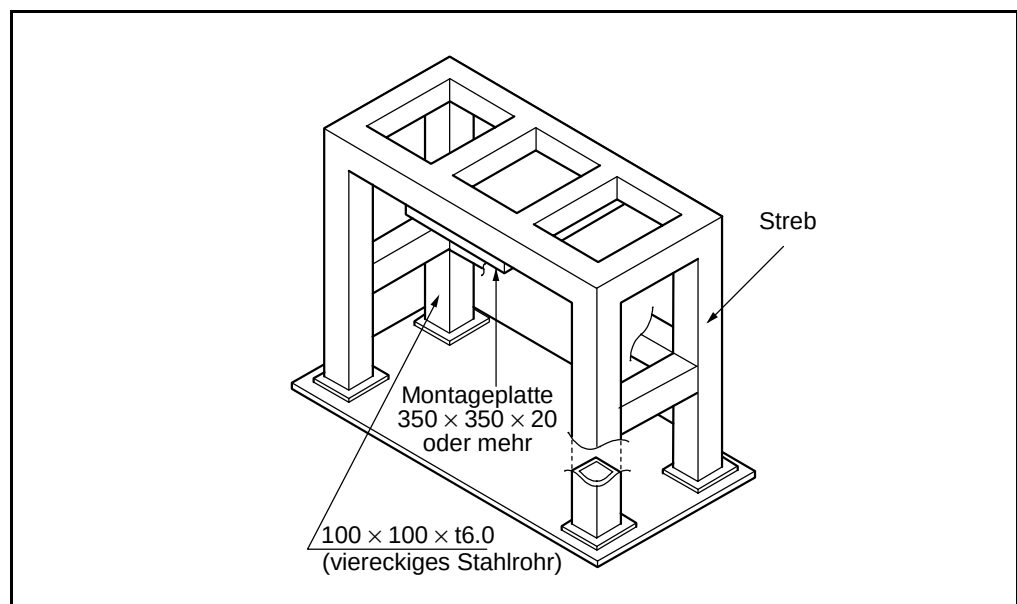


Abbildung 2-8 Beispiel für einen Überkopfmontagerahmen

Achtung: Wenn der Roboter mit hoher Geschwindigkeit arbeitet, wirken große Reaktionskräfte auf die obere Montageplatte. Ergreifen Sie die geeigneten Maßnahmen, um die obere Montageplatte vor Vibrationen zu schützen, die durch Reaktionskräfte verursacht werden. Achten Sie auch darauf, daß die obere Platte nicht direkt mit anderen Arbeitsplatten verbunden ist.

■ VM-6070D

(1) Aufhängungsschablonen für Überkopfmontage

Für die Überkopfmontage des Roboters sind fünf Schablonen (die Aufhängungsschablonen A, B und C sowie zwei Halter und Halteranschlagplatten) erforderlich. Abbildung 2-9 zeigt, wie die Aufhängungsschablonen A und B montiert werden, und Abbildung 2-10 zeigt, wie die Aufhängungsschablone C und die Halteranschlagplatten montiert werden. Die Abbildungen 2-11 bis 2-15 sind Referenzzeichnungen der Aufhängungsschablonen A, B und C, der Halter und der Halteranschlagplatten. Bereiten Sie die Teile entsprechend diesen Zeichnungen vor.

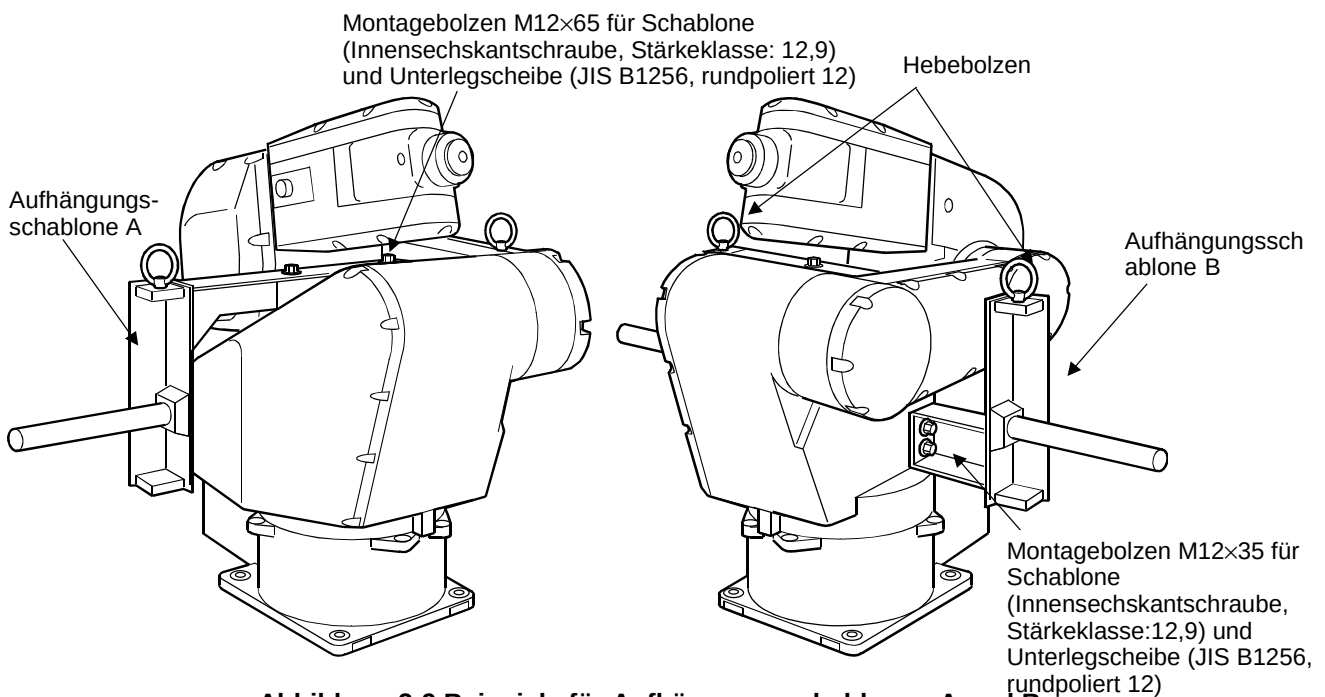


Abbildung 2-9 Beispiele für Aufhängungsschablonen A und B

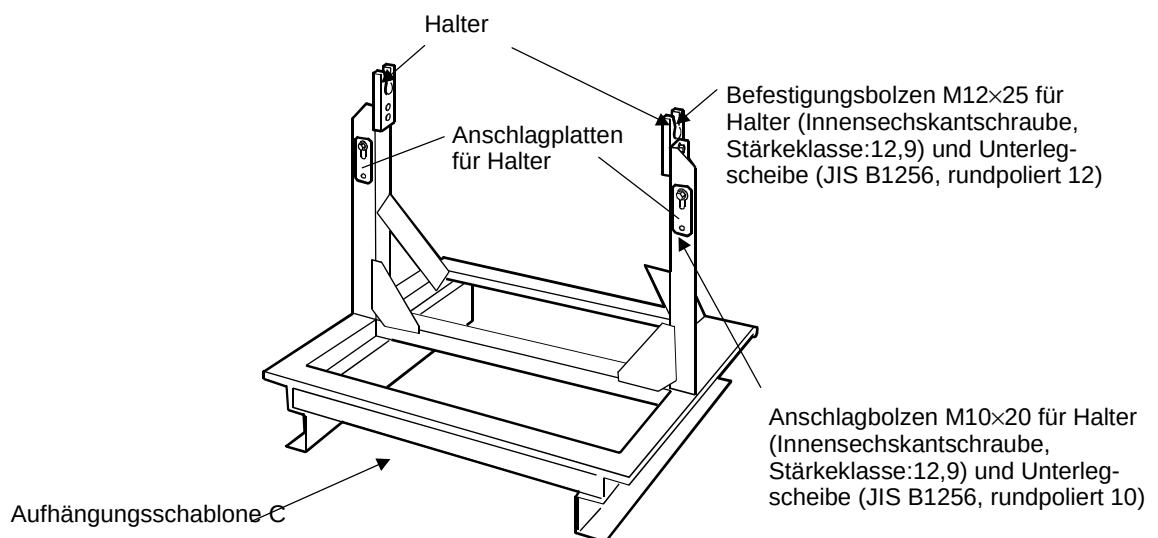


Abbildung 2-10 Beispiel für Aufhängungsschablone C

Achtung: Drehmoment für Bolzen M12: $130 \pm 26 \text{ N}\cdot\text{m}$
Drehmoment für Bolzen M10: $71 \pm 14,2 \text{ N}\cdot\text{m}$



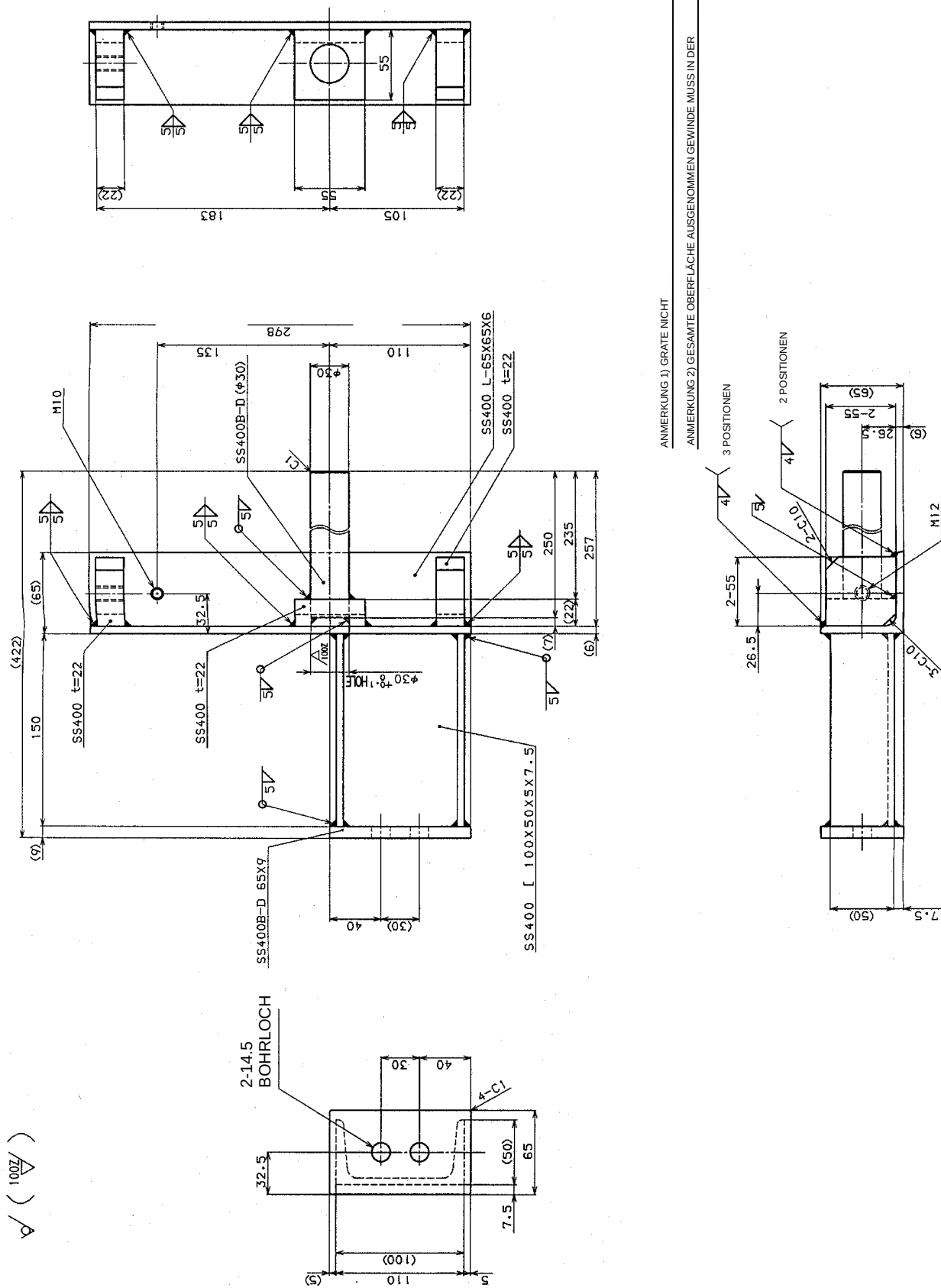
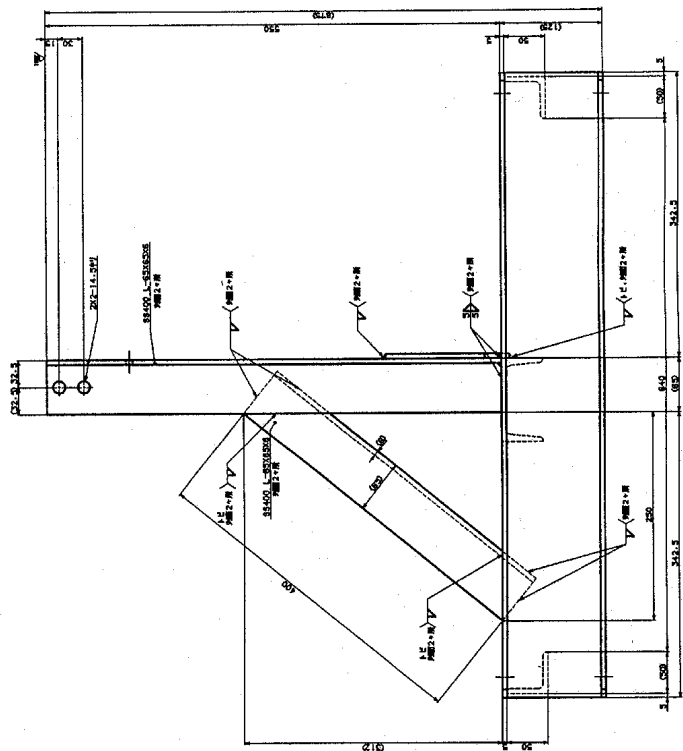
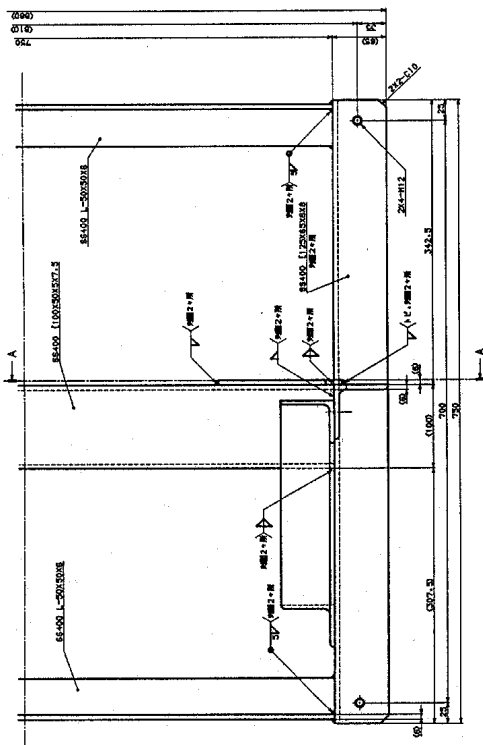


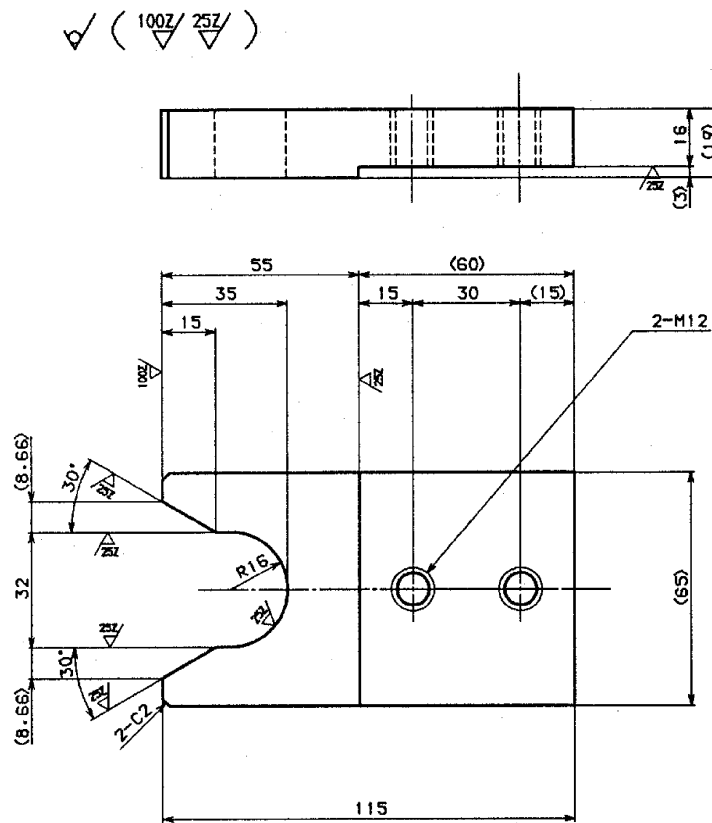
Abbildung 2-12 Aufhängungsschablone B



ANMERKUNG 2) GESAMTE OBERFLÄCHE AUSGENOMMEN GEWINDE MUSS IN DER



2-13



ANMERKUNG 1) SOFERN NICHT ANDERS
ANGEGEBEN, MÜSSEN
ALLE ECKEN
FEINABGESCHRÄGT

Abbildung 2-14 Halter

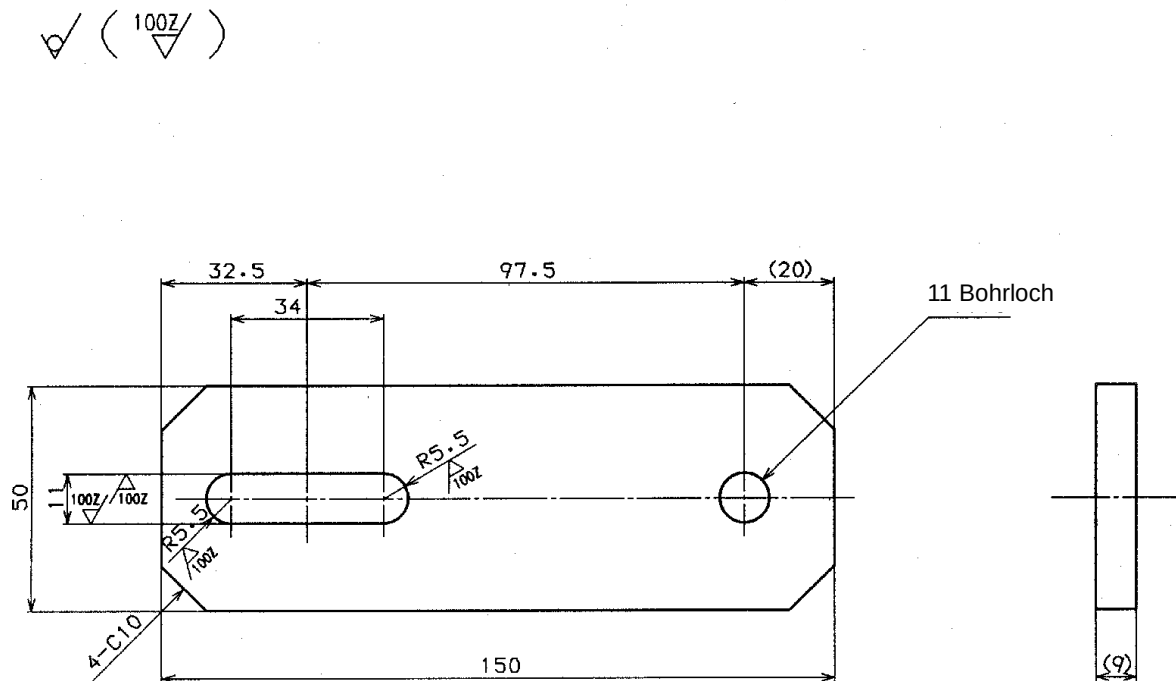


Abbildung 2-15 Halteranschlagplatte

ANMERKUNG 1) SOFERN NICHT ANDERS ANGEGBEN, MÜSSEN ALLE ECKEN FEINABGESCHRÄGT WERDEN.

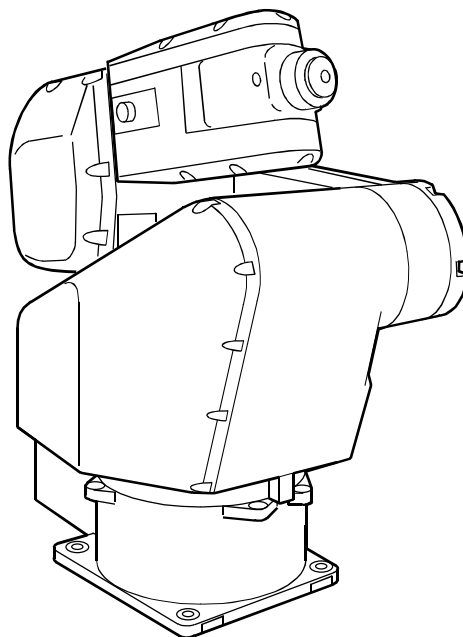
(2) Beispiel für Überkopfmontage

Auf den folgenden Seiten werden die grundlegenden Schritte der Überkopfmontage beschrieben. Befolgen Sie diese Anweisungen, um die Robotereinheit zu installieren.

- Achtung (1)** Da die Robotereinheit ca. 95 kg wiegt, sind ein Kran und ein Gabelstapler mit einer Hubkraft von 0,5 t oder mehr vorzubereiten.
- (2) Die Überkopfmontage muß unter der Aufsicht eines Bedieners vorgenommen werden, der für die Handhabung des Tragriemens und den Betrieb des Krans und Gabelstaplers qualifiziert ist.
- (3) Tragen Sie Sicherheitsschuhe und einen Helm.

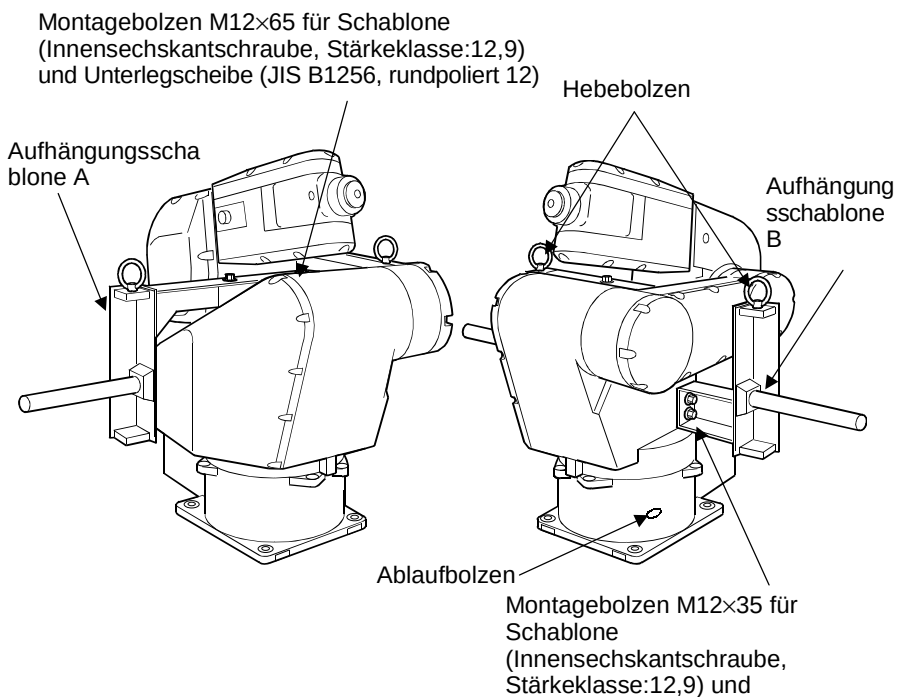
► SCHRITT 1

Ausgepackt sieht die Robotereinheit wie unten abgebildet aus.



► SCHRITT 2

Montieren Sie die Aufhängungsschablonen A und B mit Hilfe der Innensechskantschrauben und Unterlegscheiben.
(Beim VM-W: Entfernen Sie den Ablaufbolzen.)

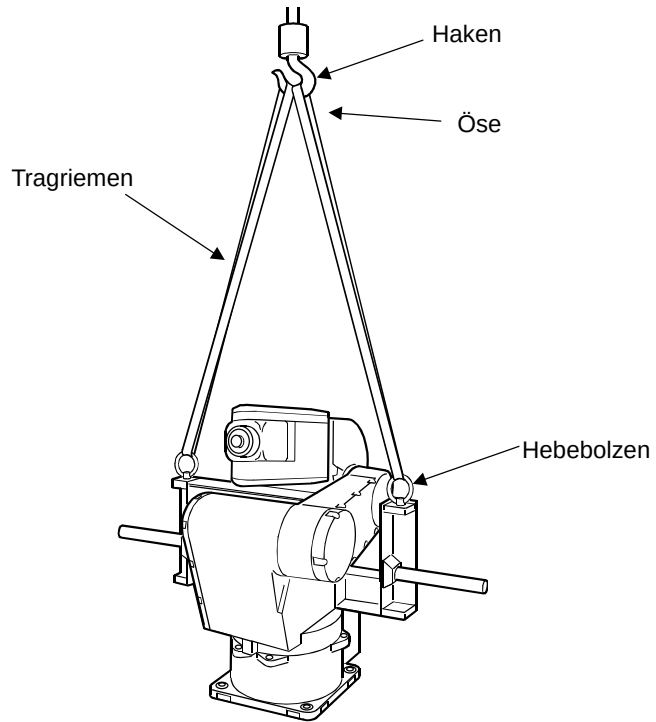


► SCHRITT 3

Führen Sie die Hebelbolzen (mit der Robotereinheit mitgeliefert) in die Aufhängungsschablonen ein.

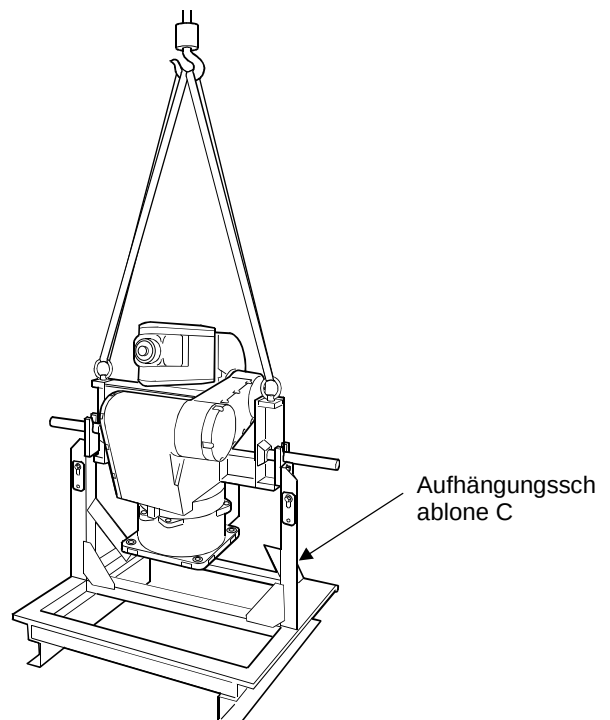
► SCHRITT 4

Führen Sie einen Trageriemen durch jeden Hebelbolzen, und haken Sie ihre Ösen am Haken ein.



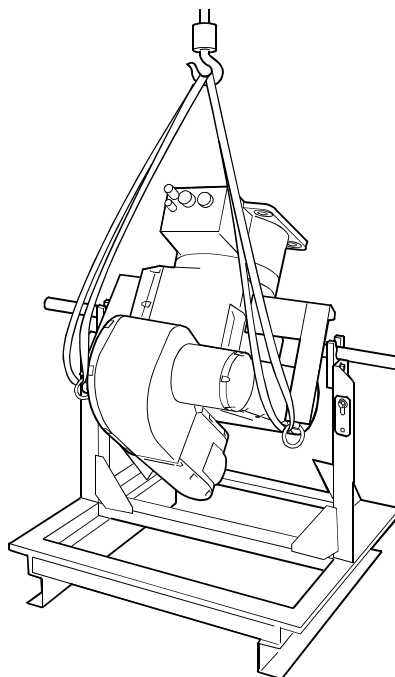
► SCHRITT 5

Heben Sie die Robotereinheit mit Hilfe eines Krans an, und bewegen Sie sie an die Position direkt über der Aufhängungsschablone C.



► SCHRITT 6

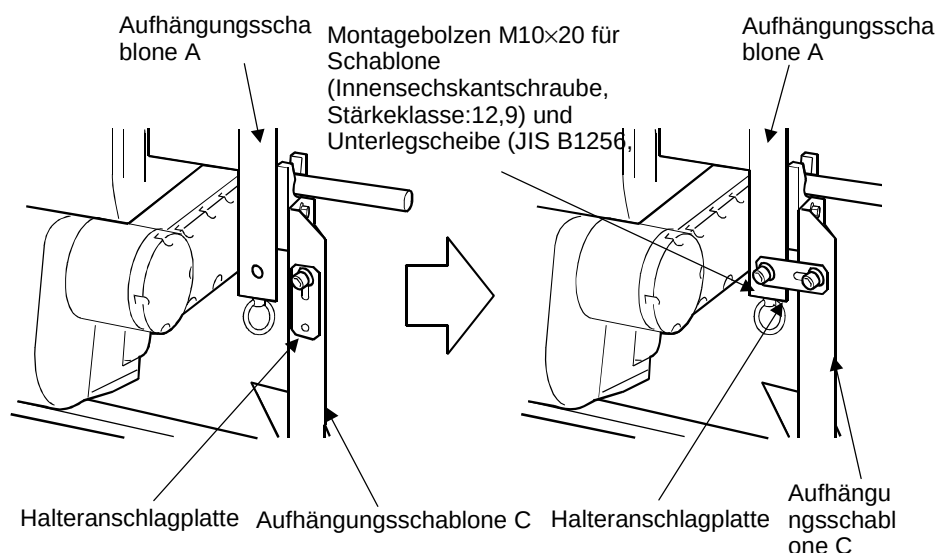
Lassen Sie den Haken des Krans langsam herunter, bis sich die Robotereinheit vollständig umgedreht hat.



Achtung: Wenn Sie den Haken des Krans herunterlassen, dreht sich die Robotereinheit aufgrund ihres eigenen Gewichtes um. Dies ist kein Grund zur Sorge, berühren Sie daher die Robotereinheit nicht.

► SCHRITT 7

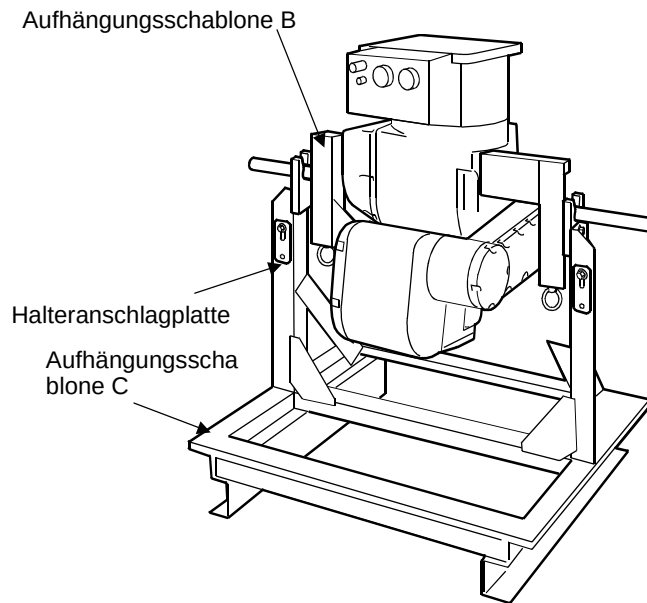
Verbinden Sie die Aufhängungsschablonen A und C mit Hilfe der Halteranschlagplatten an Aufhängungsschablone C miteinander.



Achtung: Drehmoment für Bolzen: $71 \pm 14,2 \text{ N}\cdot\text{m}$

► SCHRITT 8

Verbinden Sie auf der anderen Seite die Aufhängungsschablonen B und C mit Hilfe der anderen Halteranschlagplatte miteinander. Gehen Sie genauso vor wie in SCHRITT 7.

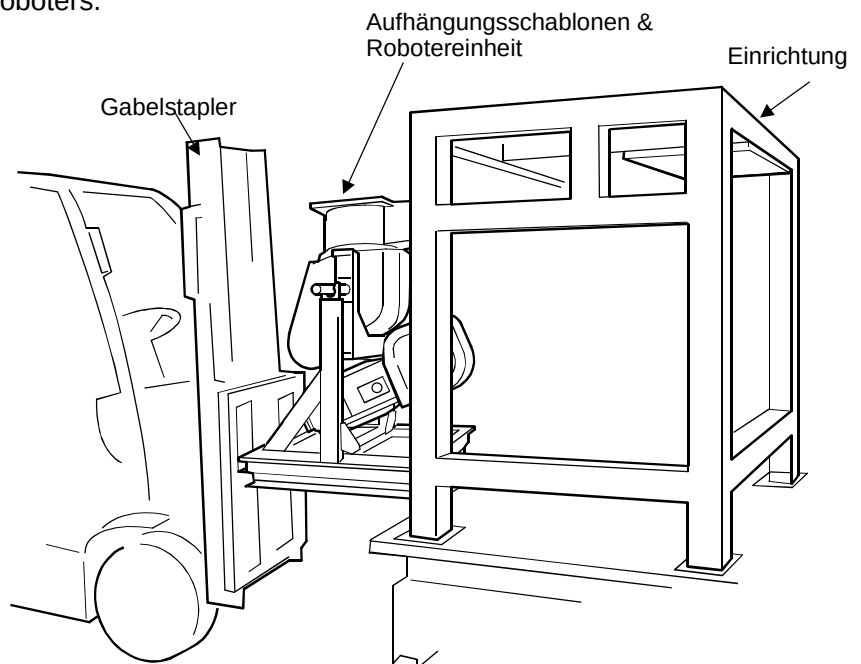


► SCHRITT 9

Vergewissern Sie sich, daß die Robotereinheit an den Aufhängungsschablonen befestigt ist.

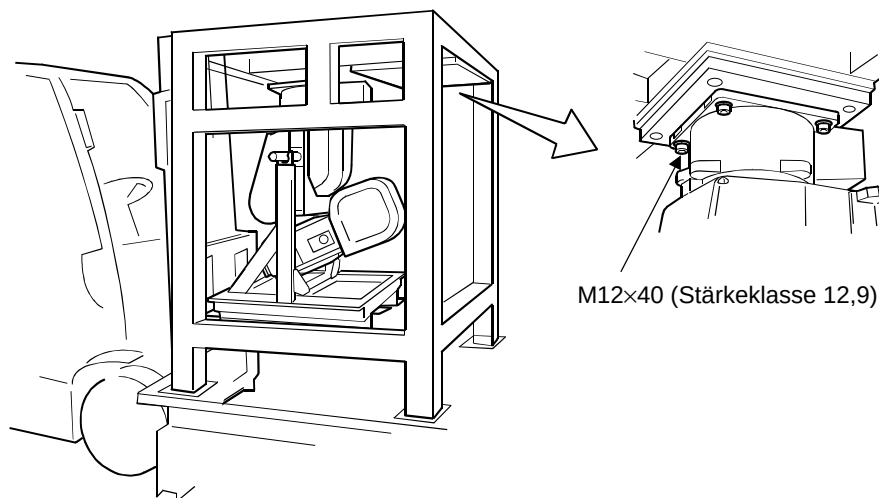
► SCHRITT 10

Transportieren Sie die an den Aufhängungsschablonen befestigte Robotereinheit mit Hilfe eines Gabelstaplers zum Montagesockel des Roboters.



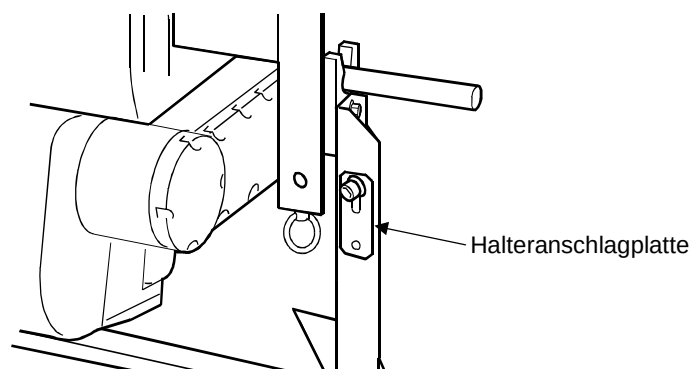
► SCHRITT 11

Setzen Sie die an den Aufhängungsschablonen befestigte Robotereinheit mit Hilfe eines Gabelstaplers an der angegebenen Position auf dem Robotersockel ab, und sichern Sie sie dann mit den Bolzen M12×40 am Montagesockel (Stärkeklasse 12,9).



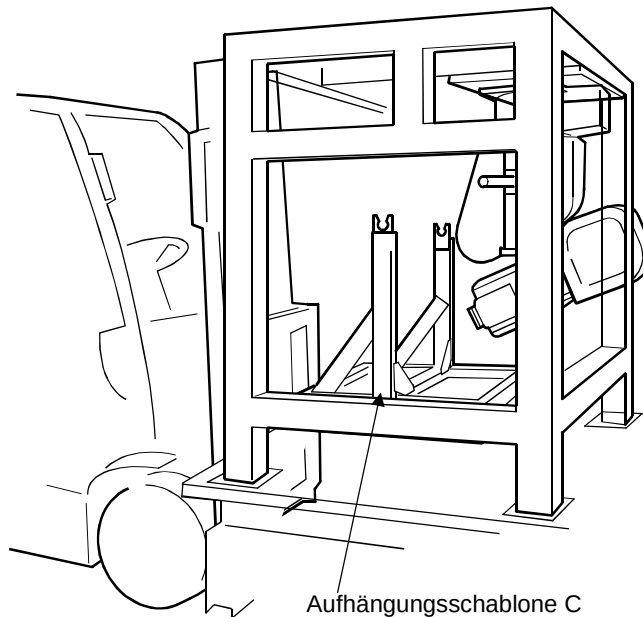
► SCHRITT 12

Entfernen Sie die Bolzen, mit denen die Halteranschlagplatten befestigt sind, und stützen Sie währenddessen die Robotereinheit mit dem Gabelstapler.



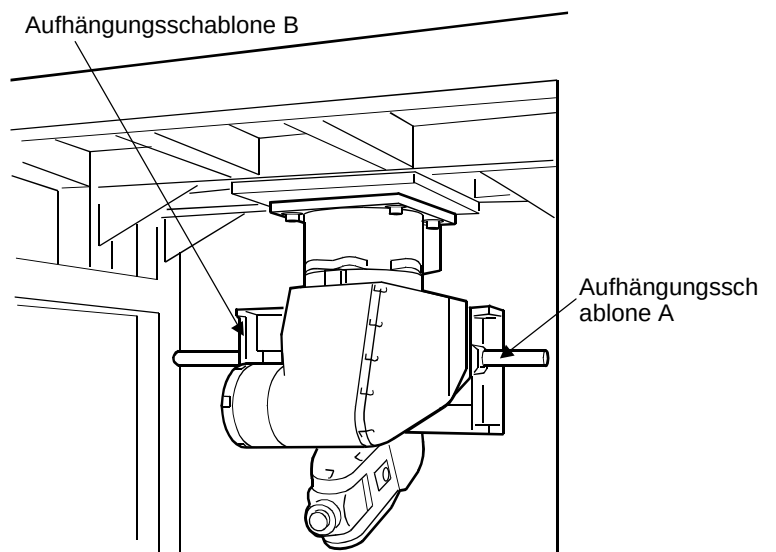
► SCHRITT 13

Entfernen Sie mit Hilfe des Gabelstaplers die Aufhängungsschablone C nur von der Roboterereinheit.



► SCHRITT 14

Entfernen Sie die Aufhängungsschablonen A und B von der Roboterereinheit.



► SCHRITT 15

Vergewissern Sie sich, daß die Roboterereinheit auf dem Montagesockel befestigt ist. Der Installationsvorgang ist nun abgeschlossen.

■ VM-6083D/VM-60B1D

(1) Aufhängungsschablonen für Überkopfmontage

Für die Überkopfmontage des Roboters sind fünf Schablonen (die Aufhängungsschablonen A, B und C sowie zwei Halter und Halteranschlagplatten) erforderlich. Abbildung 2-16 zeigt, wie die Aufhängungsschablonen A und B montiert werden, und Abbildung 2-17 zeigt, wie die Aufhängungsschablone C und die Halteranschlagplatten montiert werden. Die Abbildungen 2-18 bis 2-22 sind Referenzzeichnungen der Aufhängungsschablonen A, B und C, der Halter und der Halteranschlagplatten. Bereiten Sie die Teile entsprechend diesen Zeichnungen vor.

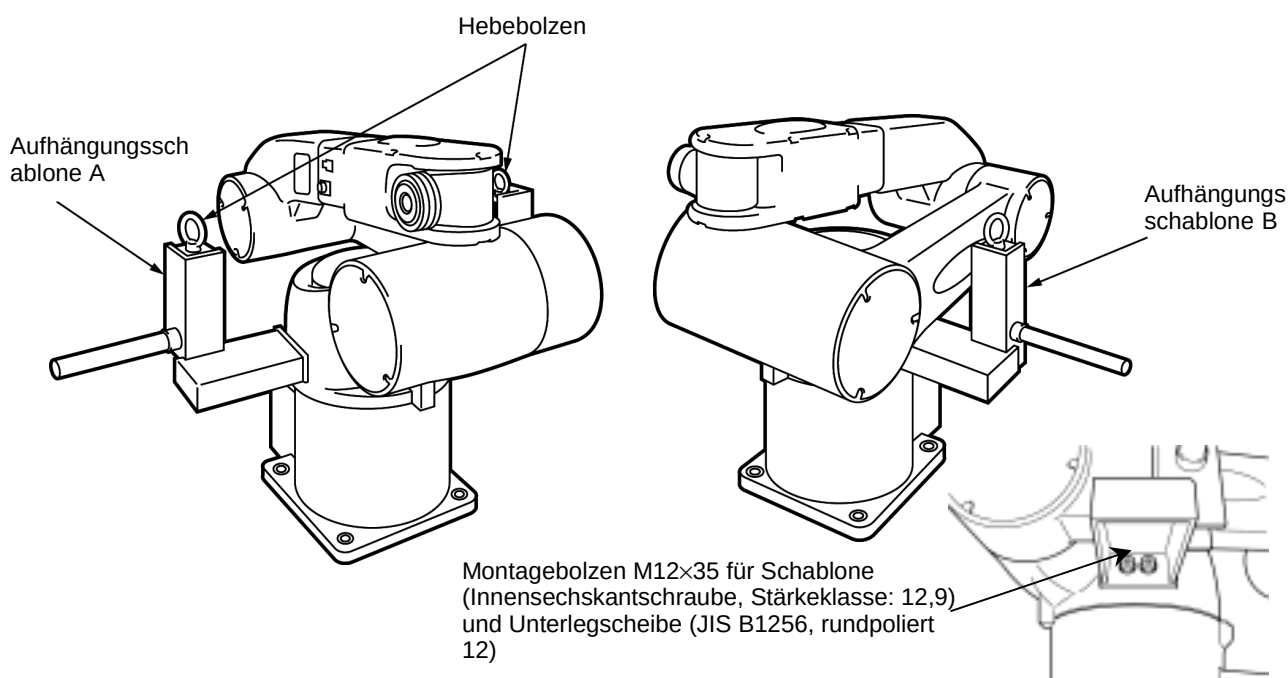


Abbildung 2-16 Beispiel für Aufhängungsschablonen A und B

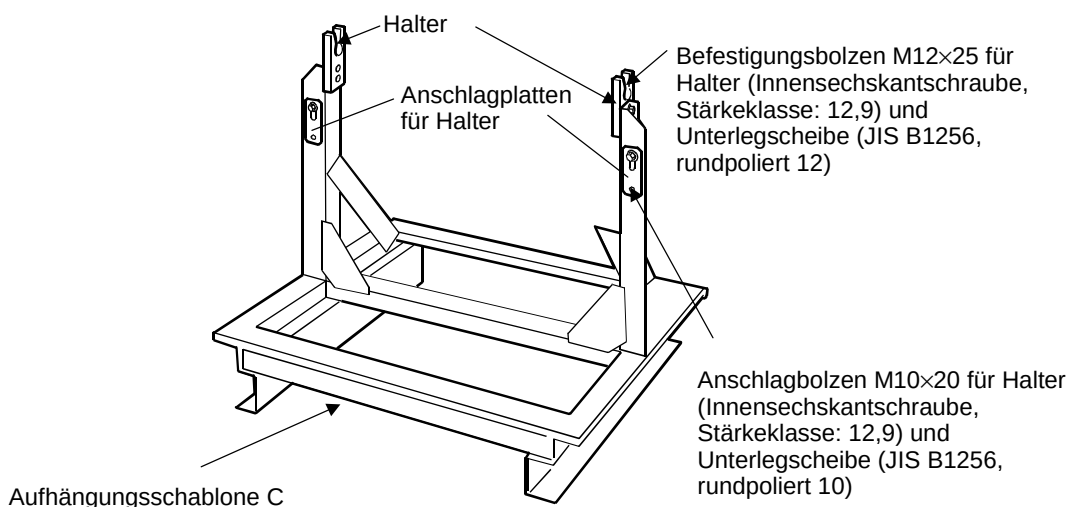


Abbildung 2-17 Beispiel für Aufhängungsschablone C

Achtung: Drehmoment für Bolzen M12: $130 \pm 26 \text{ N}\cdot\text{m}$
Drehmoment für Bolzen M10: $71 \pm 14,2 \text{ N}\cdot\text{m}$

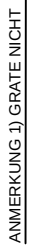
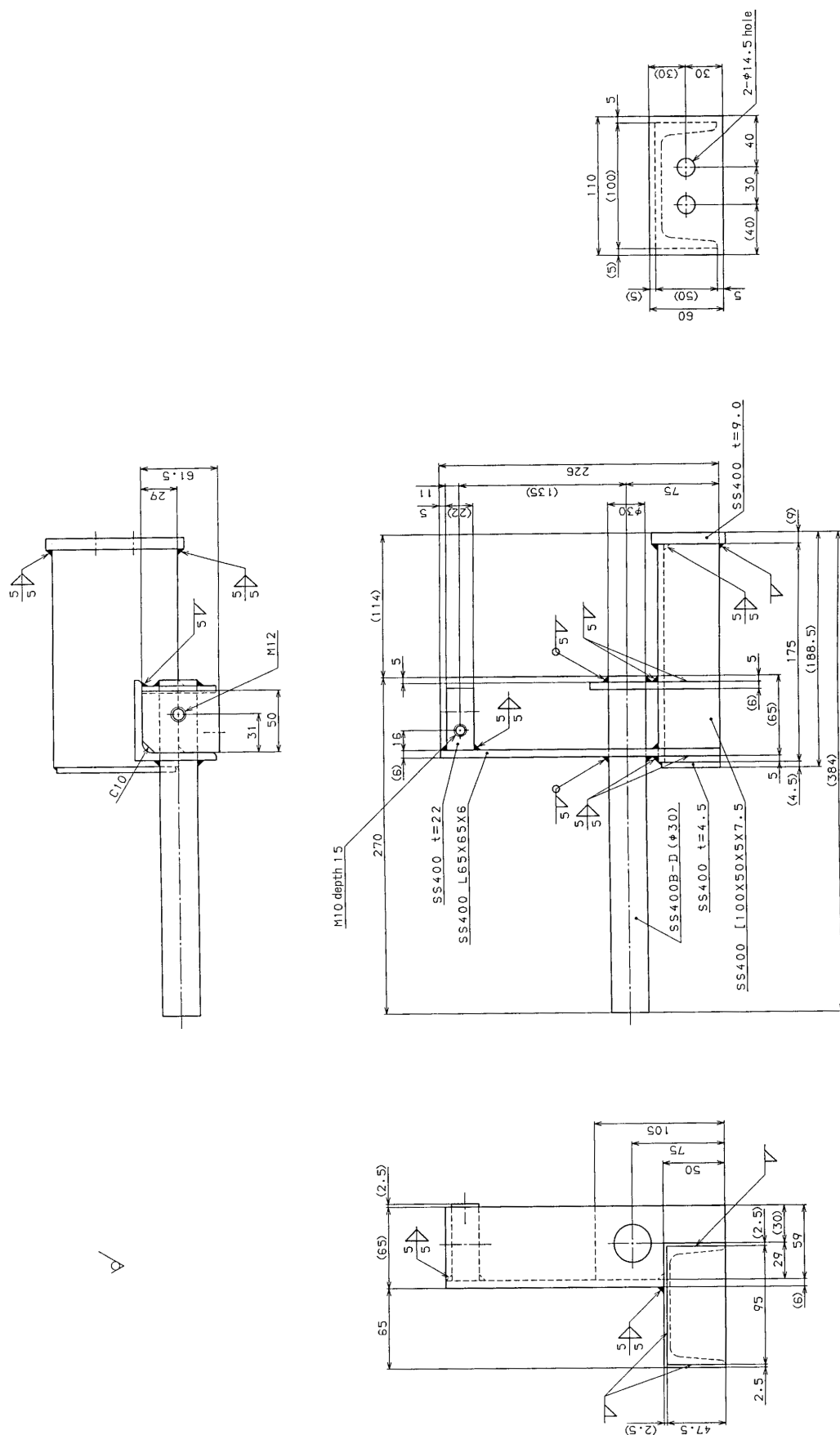


Abbildung 2-18 Aufhängungsschablone A

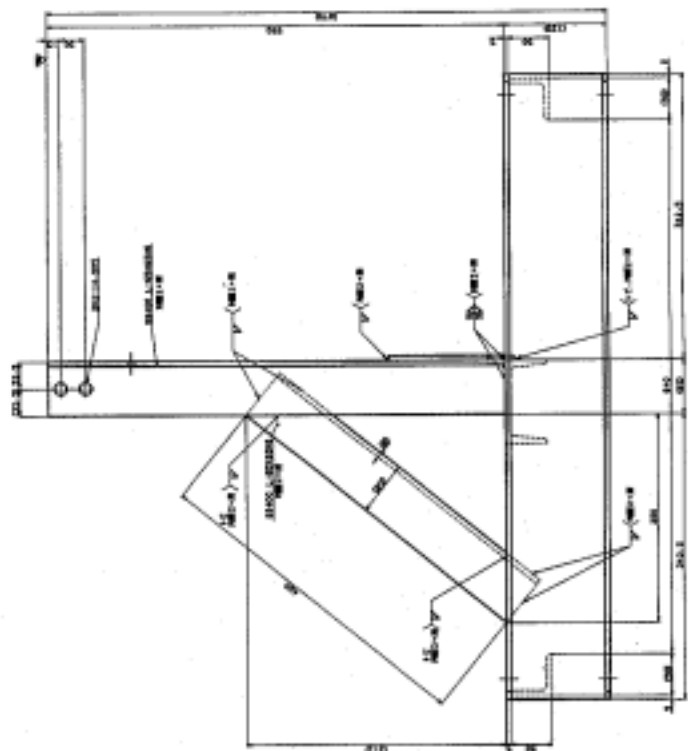
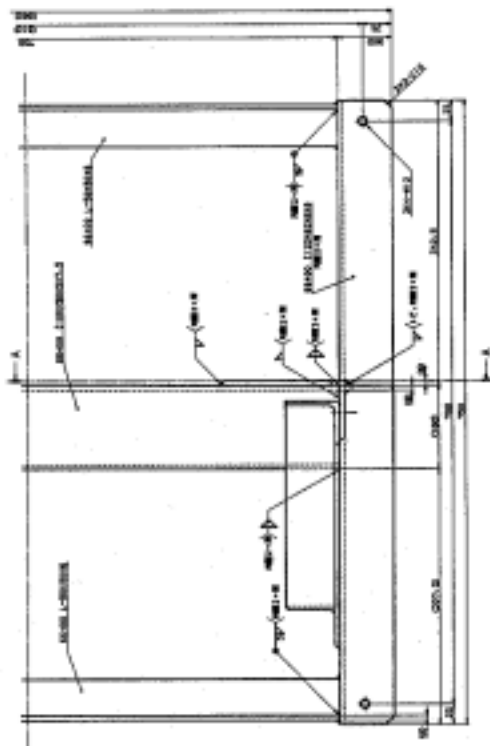
Abbildung 2-19 Aufhängungsschablone B



ANMERKUNG 1) GRATE NICHT



ANMERKUNG 2) GESAMTE OBERFLÄCHE AUSGENOMMEN GEWINDE MUSS IN DER



2-25

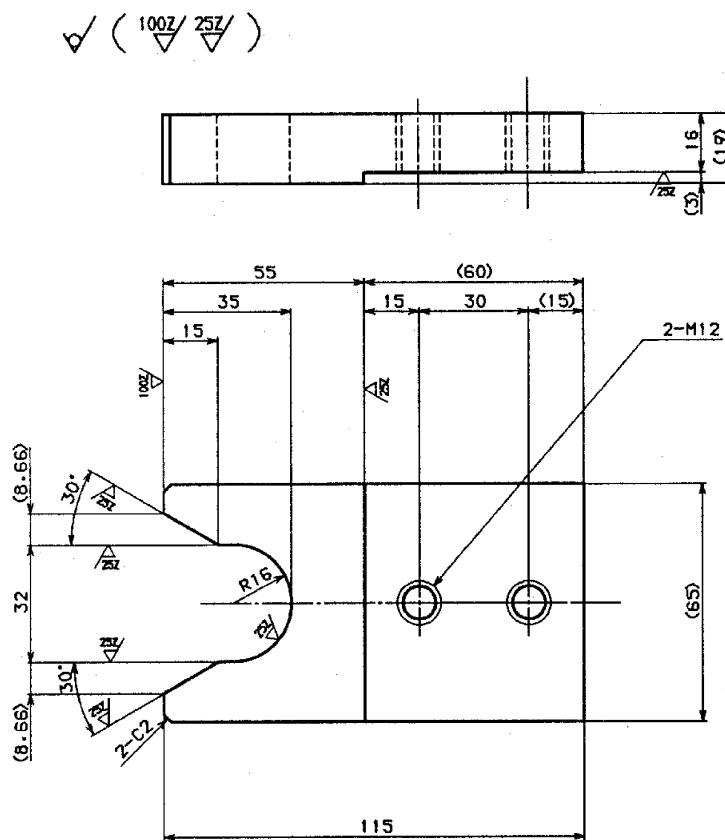


Abbildung 2-21 Halter

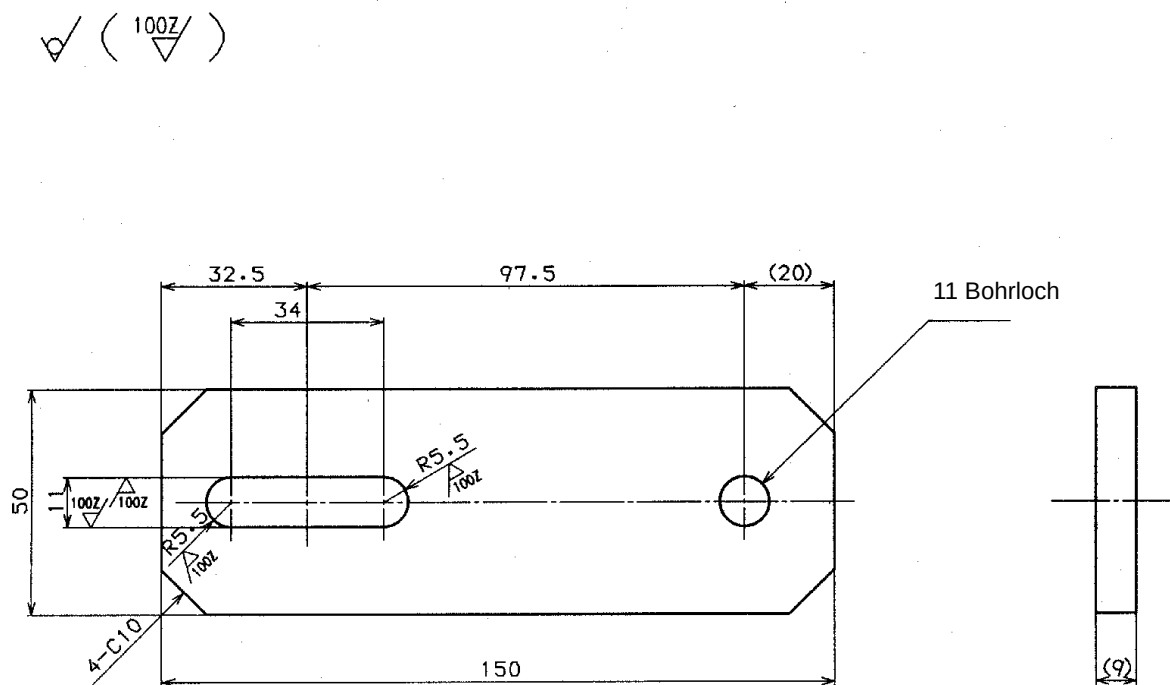


Abbildung 2-22 Halteranschlagplatte

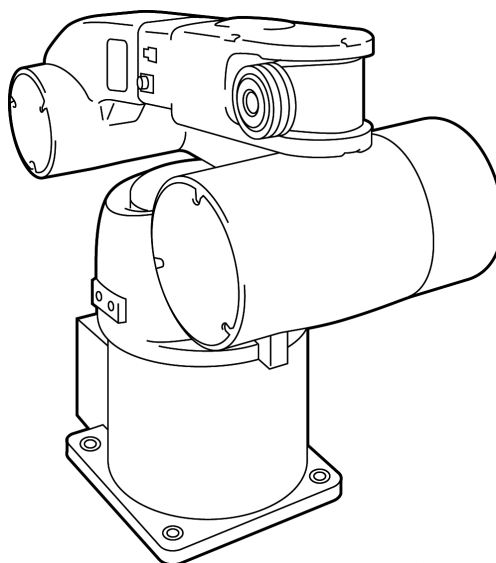
(2) Beispiel für Überkopfmontage

Auf den folgenden Seiten werden die grundlegenden Schritte der Überkopfmontage beschrieben. Befolgen Sie diese Anweisungen, um die Robotereinheit zu installieren.

- Achtung (1)** Da die Robotereinheit ca. 80 kg wiegt, sind ein Kran und ein Gabelstapler mit einer Hubkraft von 0,5 t oder mehr vorzubereiten.
- (2) Die Überkopfmontage muß unter der Aufsicht eines Bedieners vorgenommen werden, der für die Handhabung des Tragriemens und den Betrieb des Krans und Gabelstaplers qualifiziert ist.
- (3) Tragen Sie Sicherheitsschuhe und einen Helm.

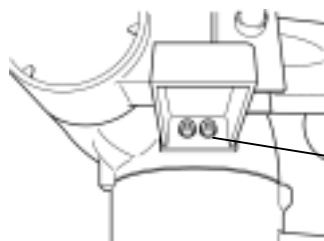
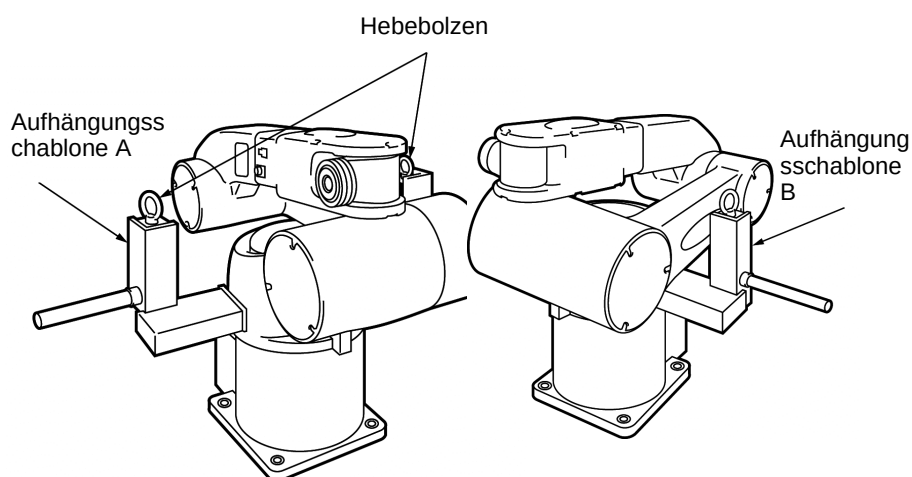
► SCHRITT 1

Ausgepackt sieht die Robotereinheit wie unten abgebildet aus.



► SCHRITT 2

Montieren Sie die Aufhängungsschablonen A und B mit Hilfe der Innensechskantschrauben und Unterlegscheiben.



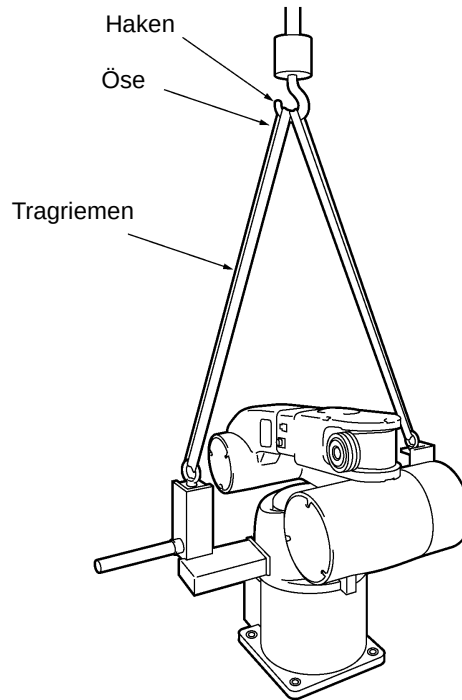
Montagebolzen M12×35 für Schablone
(Innensechskantschraube, Stärkeklasse:12,9) und Unterlegscheibe (JIS B1256,

► SCHRITT 3

Führen Sie die Hebelbolzen (mit der Robotereinheit mitgeliefert) in die Aufhängungsschablonen ein.

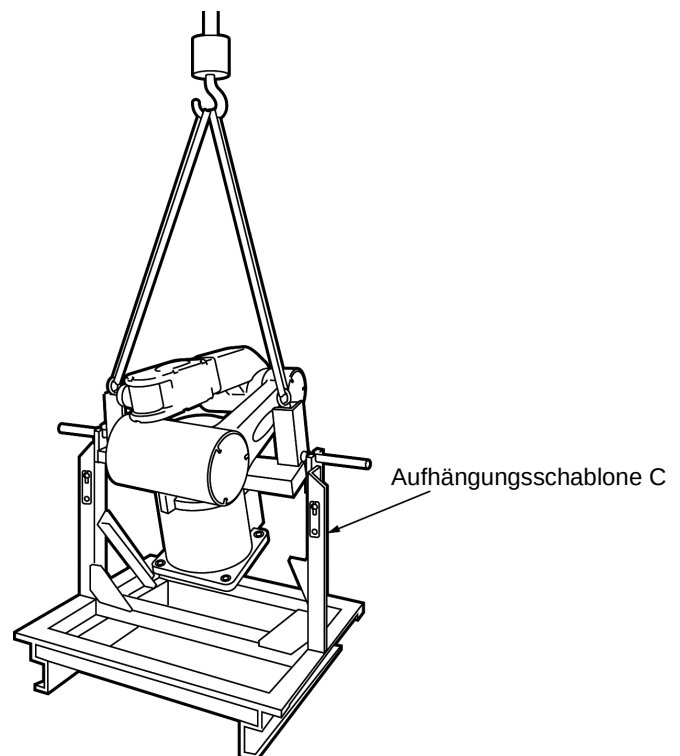
► SCHRITT 4

Führen Sie einen Trageriemen durch jeden Hebelbolzen, und haken Sie ihre Ösen am Haken ein.



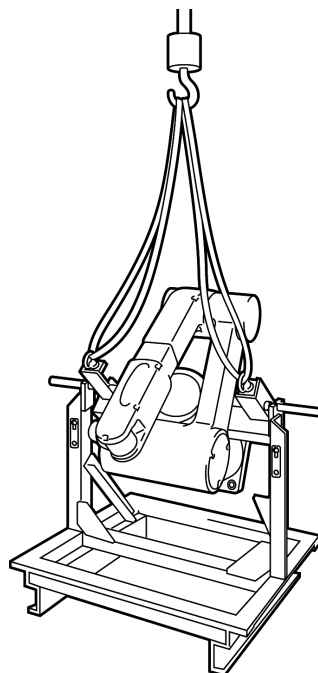
► SCHRITT 5

Heben Sie die Robotereinheit mit Hilfe eines Krans an, und bewegen Sie sie an die Position direkt über der Aufhängungsschablone C.



► SCHRITT 6

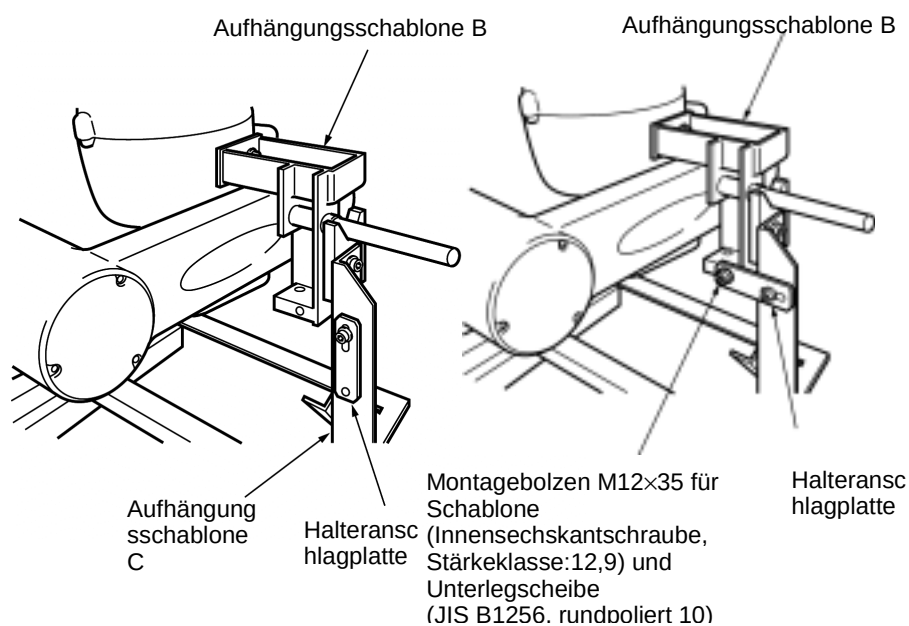
Lassen Sie den Haken des Krans langsam herunter, bis sich die Robotereinheit vollständig umgedreht hat.



⚠ Achtung: Wenn Sie den Haken des Krans herunterlassen, dreht sich die Robotereinheit aufgrund ihres eigenen Gewichtes um. Dies ist kein Grund zur Sorge, berühren Sie daher die Robotereinheit nicht.

► SCHRITT 7

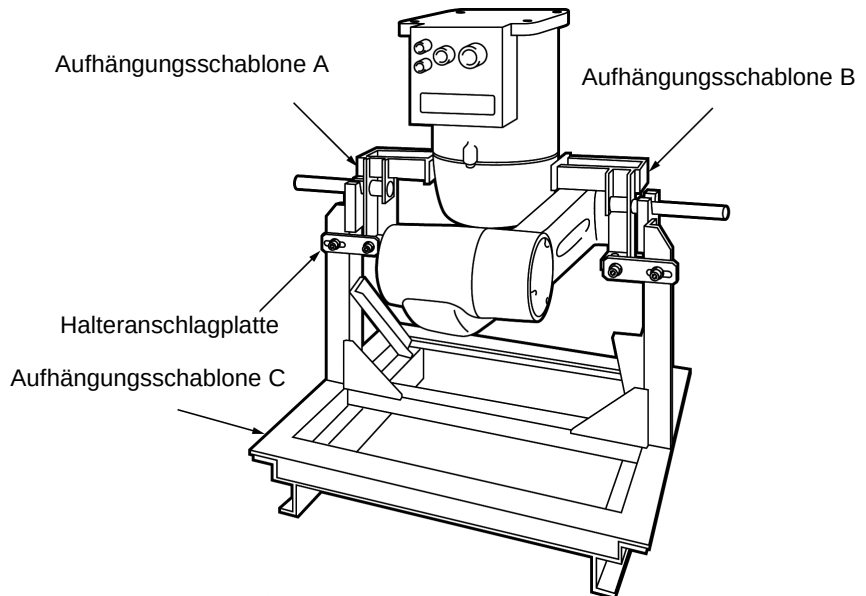
Verbinden Sie die Aufhängungsschablonen B und C mit Hilfe der Halteranschlagplatten an Aufhängungsschablone C miteinander.



Achtung: Drehmoment für Bolzen: $71 \pm 14,2 \text{ N}\cdot\text{m}$

► SCHRITT 8

Verbinden Sie auf der anderen Seite die Aufhängungsschablonen B und C mit Hilfe der anderen Halteranschlagplatte miteinander. Gehen Sie genauso vor wie in SCHRITT 7.

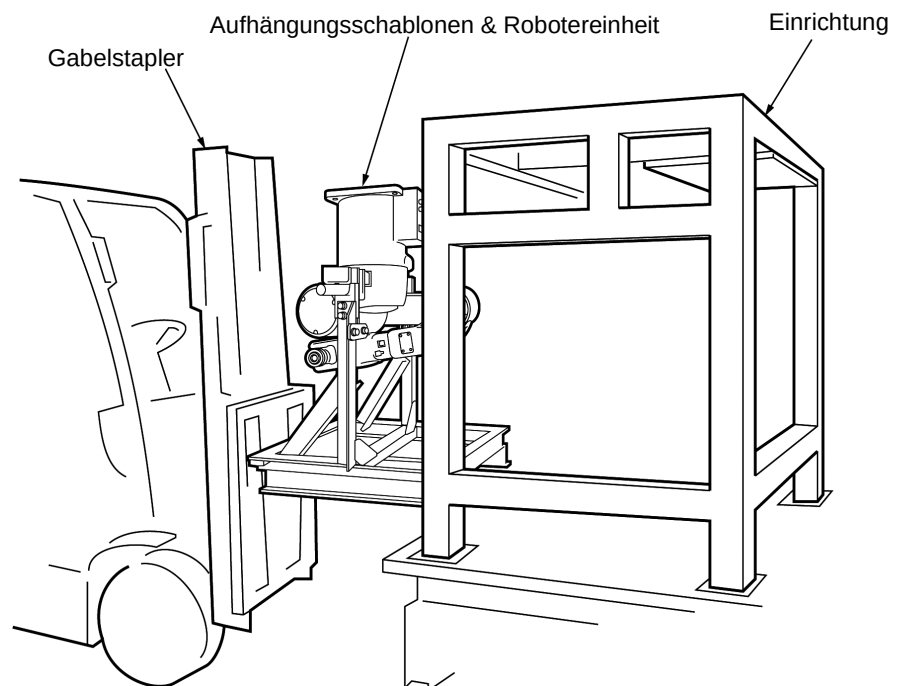


► SCHRITT 9

Vergewissern Sie sich, daß die Robotereinheit an den Aufhängungsschablonen befestigt ist.

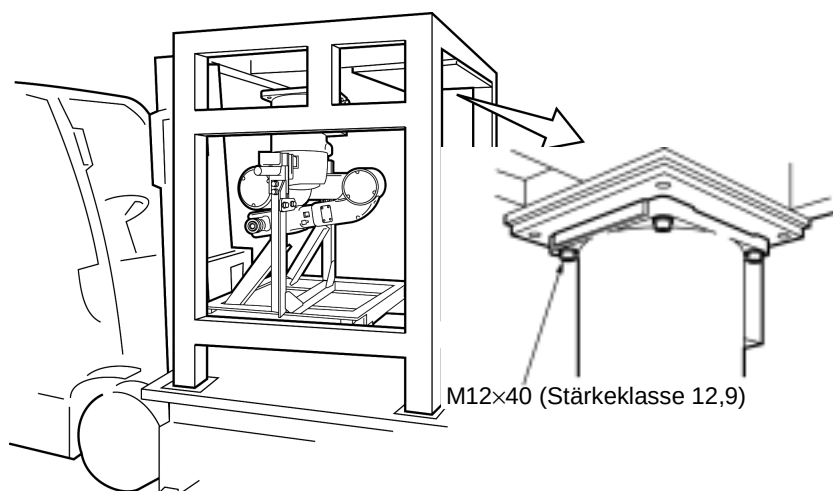
► SCHRITT 10

Transportieren Sie die an den Aufhängungsschablonen befestigte Robotereinheit mit Hilfe eines Gabelstaplers zum Montagesockel des Roboters.



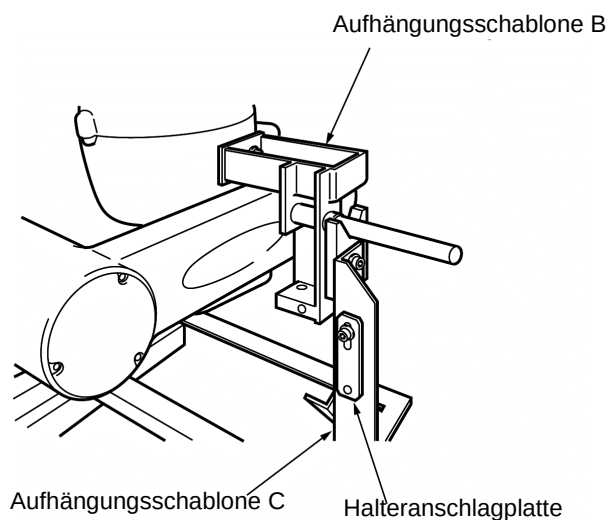
► SCHRITT 11

Setzen Sie die an den Aufhängungsschablonen befestigte Robotereinheit mit Hilfe eines Gabelstaplers an der angegebenen Position auf dem Robotersockel ab, und sichern Sie sie dann mit den Bolzen M12×40 am Montagesockel (Stärkeklasse: 12,9).



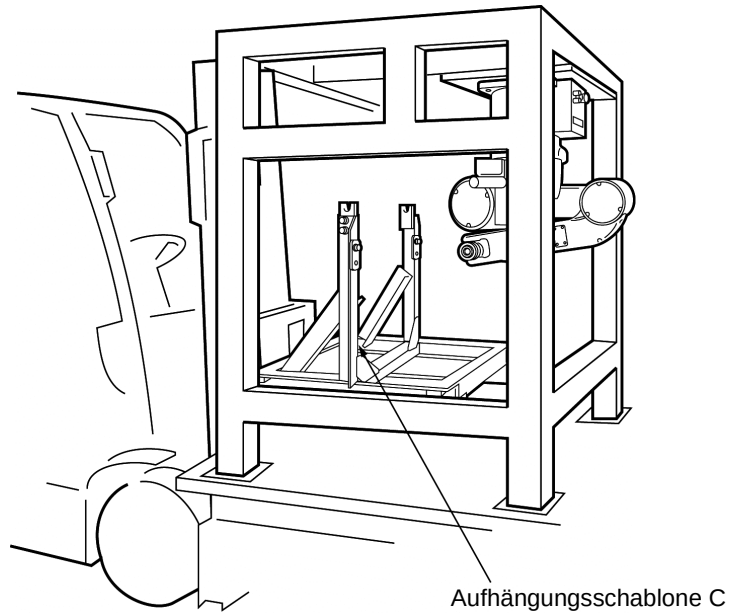
► SCHRITT 12

Entfernen Sie die Bolzen, mit denen die Halteranschlagplatten befestigt sind, und stützen Sie währenddessen die Robotereinheit mit dem Gabelstapler.



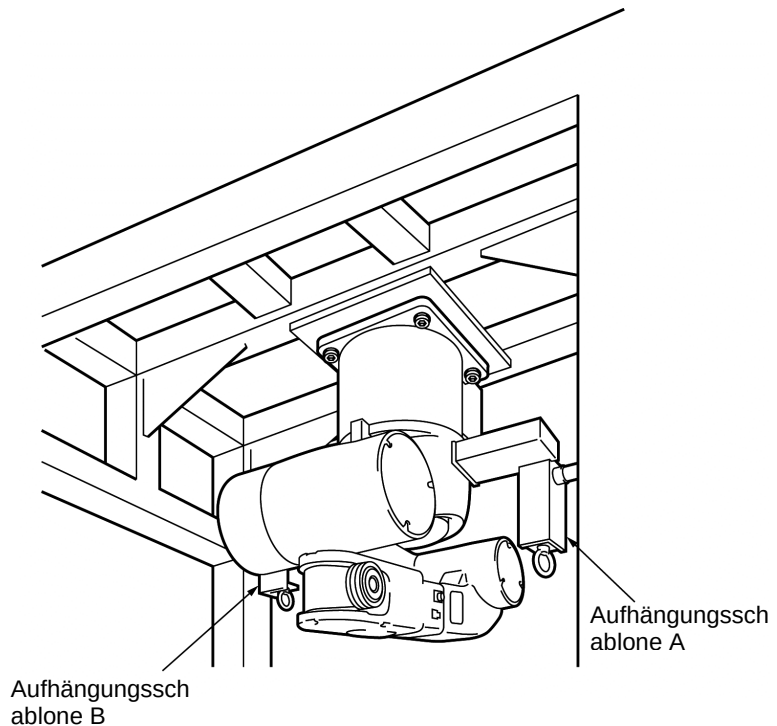
► SCHRITT 13

Entfernen Sie mit Hilfe des Gabelstaplers die Aufhängungsschablone C nur von der Robotereinheit.



► SCHRITT 14

Entfernen Sie die Aufhängungsschablonen A und B von der Robotereinheit.



► SCHRITT 15

Vergewissern Sie sich, daß die Robotereinheit am Robotermontagesockel befestigt ist. Der Installationsvorgang ist nun abgeschlossen.

[4] Erden der Robotereinheit

Erden Sie den Erdungsanschluß der Robotereinheit mit einem Kabel von mindestens $5,5 \text{ mm}^2$ Querschnitt.

ANMERKUNG: Verwenden Sie ein dediziertes Erdungskabel und eine Erdungselektrode. Nutzen Sie diese Erdung nicht gleichzeitig mit anderen elektrischen Geräten wie beispielsweise Schweißanlagen.

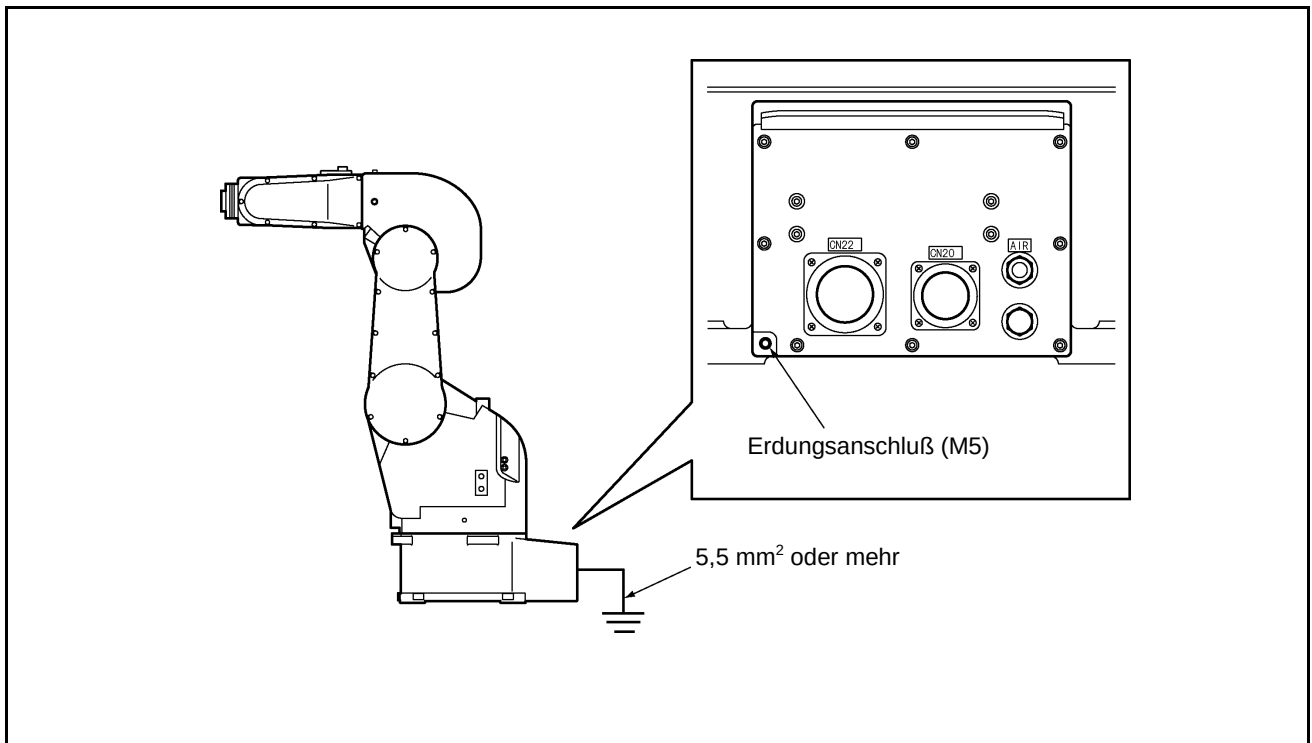


Abbildung 2-23 Erden der Robotereinheit [VM-6070D]

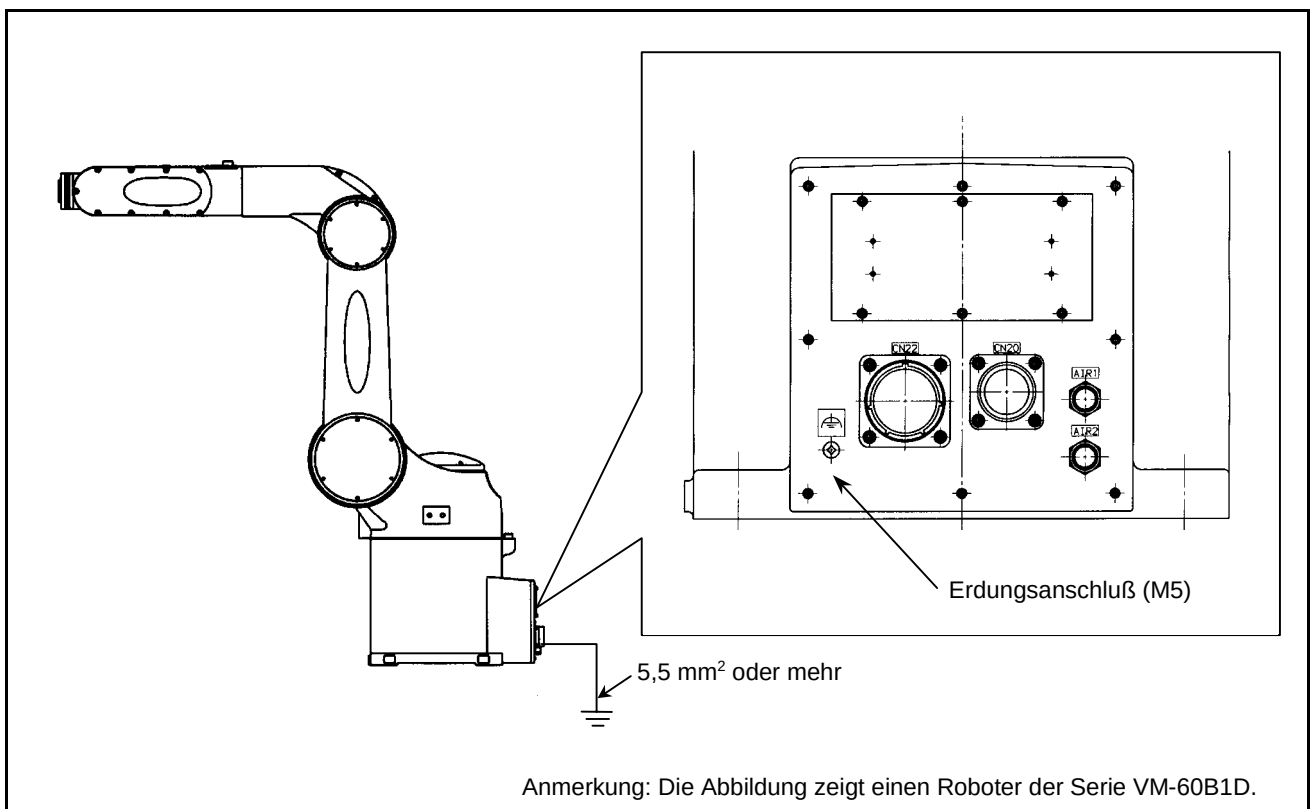


Abbildung 2-24 Erden der Robotereinheit [VM-6083D/VM-60B1D]

■ VS-D-Serie

[1] Transportieren der Robotereinheit

(1) Vorsichtsmaßnahmen beim Transportieren des Roboters

Der Roboter der VS-D-Serie wiegt ca. 30 kg. Verwenden Sie einen für das Robotergewicht angemessenen Kran.

Der Transport und das Aufstellen des Roboters sollte stets von mindestens zwei Personen vorgenommen werden.

Beim Transport sollten Schutzhelme, Sicherheitsschuhe und Schutzhandschuhe getragen werden.

Achtung: Führen Sie die Lastkabel wie in der nachfolgenden Abbildung gezeigt durch die entsprechenden Ösen. Durch eine falsche Kabelführung kann der Roboter stürzen und beschädigt werden oder zu Verletzungen führen.

Halten Sie die Robotereinheit nicht am ersten Arm, dem Ellbogen, einer Seite des zweiten Armes oder der Abdeckung der zweiten oder dritten Achse, und achten Sie darauf, daß auf diese Elemente keine Kraft einwirkt. Diese Komponenten bestehen aus Kunststoff, und können leicht verformt oder beschädigt werden.

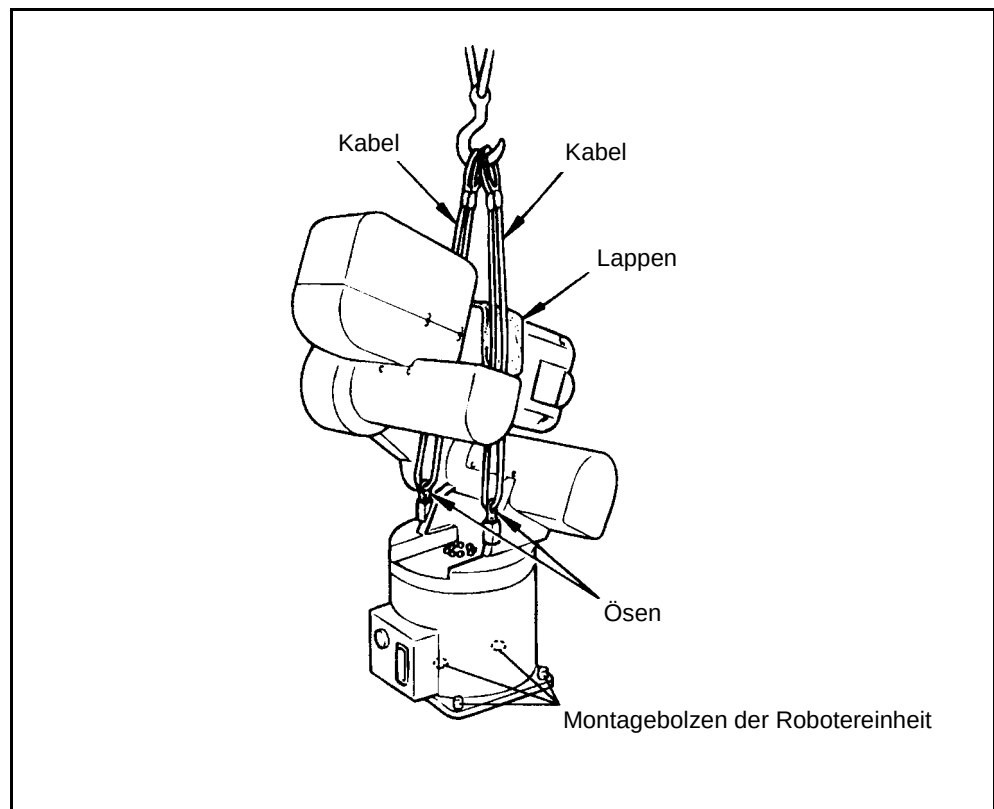
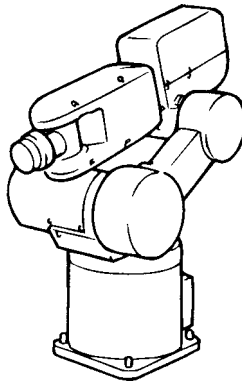
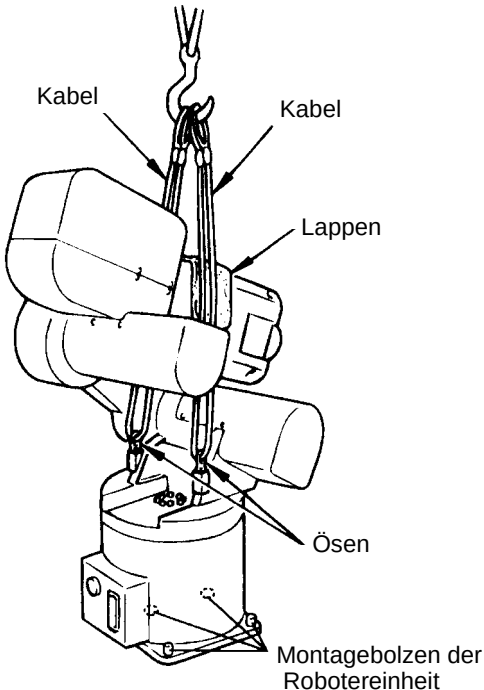


Abbildung 2-25 Befestigungspunkte für den Transport

(2) Transportieren des Roboters

Nr.	Prozedur	Erläuternde Abbildung	
1	Stellen Sie den Roboter auf die in der rechten Abbildung gezeigte Position ein, indem Sie die zweite, dritte und vierte Achse entsprechend bewegen. Nach dem ersten Auspacken ist der Roboter in dieser Position; Sie brauchen daher in diesem Fall diese Aktion nicht auszuführen.		
		Abbildung 2-26 Transportposition	
		Achse	Winkel
		Erste Achse (J1)	0°
		Zweite Achse (J2)	-55°
		Dritte Achse (J3)	+163°
Vierte Achse (J4)	+90° oder -90°		
2	Ziehen Sie das Robotersteuerkabel, den Luftschlauch und die Benutzersignalkabel von der Robotereinheit ab. Nach dem ersten Auspacken brauchen Sie diese Aktion nicht auszuführen.		

Nr.	Prozedur	Erläuternde Abbildung
3	Legen Sie, wie in der rechten Abbildung gezeigt, einen Lappen auf den zweiten Arm, und führen Sie die Kabel durch die beiden Ösen.	 Abbildung 2-27 Anheben der Robotereinheit
4	Person A: Entfernen Sie die vier Befestigungsbolzen, während Sie die Robotereinheit abstützen, damit sie nicht kippen kann.	
5	Person B: Bedienen Sie den Kran und bewegen Sie den Roboter zum gewünschten Standort.	
6	Person B: Setzen Sie den Roboter an der Zielposition ab. Person A: Sichern Sie den Roboter vorübergehend mit den vier Bolzen.	
7	Sichern Sie die Robotereinheit entsprechend den Anleitungen im Abschnitt [2] "Installieren der Robotereinheit" auf der nächsten Seite.	



Achtung: (1) Überprüfen Sie vor dem Transportieren der Robotereinheit, daß der Weg zur Zielposition nicht durch irgendwelche Hindernisse blockiert wird.

(2) Vergewissern Sie sich vor der Verwendung des Krans, daß die Kabel nicht lose sind oder sich verheddern können.

[2] Installieren der Robotereinheit

- (1) Bohren Sie vier Löcher (M10) mindestens 15 mm tief in den Montagesockel des Roboters. Diese Bohrungen dienen dazu, die Robotereinheit zu befestigen. Beachten Sie dabei die in der folgenden Abbildung angegebenen Abmessungen.

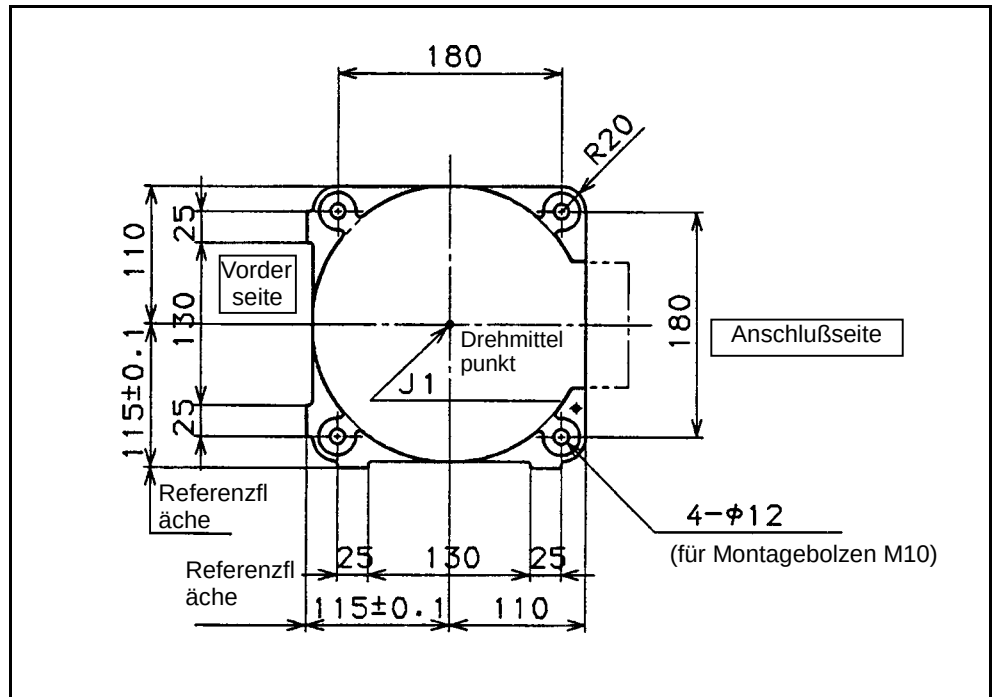


Abbildung 2-28 Positionen der Befestigungsbolzen zum Sichern der Robotereinheit

- (2) Sichern Sie die Schlüssel oder Stifte an den Referenzflächen.
ANMERKUNG: Sichern Sie die Schlüssel oder Stifte unbedingt. Auf diese Weise werden beim Entfernen und erneuten Installieren des Roboters für Wartungsarbeiten die Positionsabweichungen auf ein Minimum reduziert.
- (3) Bringen Sie die Robotereinheit in die richtige Position auf der Montageplatte.
ANMERKUNG: Beachten Sie beim Transportieren der Robotereinheit die Anleitungen in Abschnitt [1] "Transportieren der Robotereinheit".
- (4) Sichern Sie die Robotereinheit mit den vier Bolzen und Unterlegscheiben an der Montageplatte.
· Bolzen: M10×35 mm (Stärkeklasse: 12,9, Drehmoment: 70 ±14 Nm)

[3] Erden der Robotereinheit

Erden Sie den Erdungsanschluß der Robotereinheit mit einem Kabel von mindestens 5,5 mm² Querschnitt.

ANMERKUNG: Verwenden Sie ein dediziertes Erdungskabel und eine Erdungselektrode. Nutzen Sie diese Erdung nicht gleichzeitig mit anderen elektrischen Geräten wie beispielsweise Schweißanlagen.

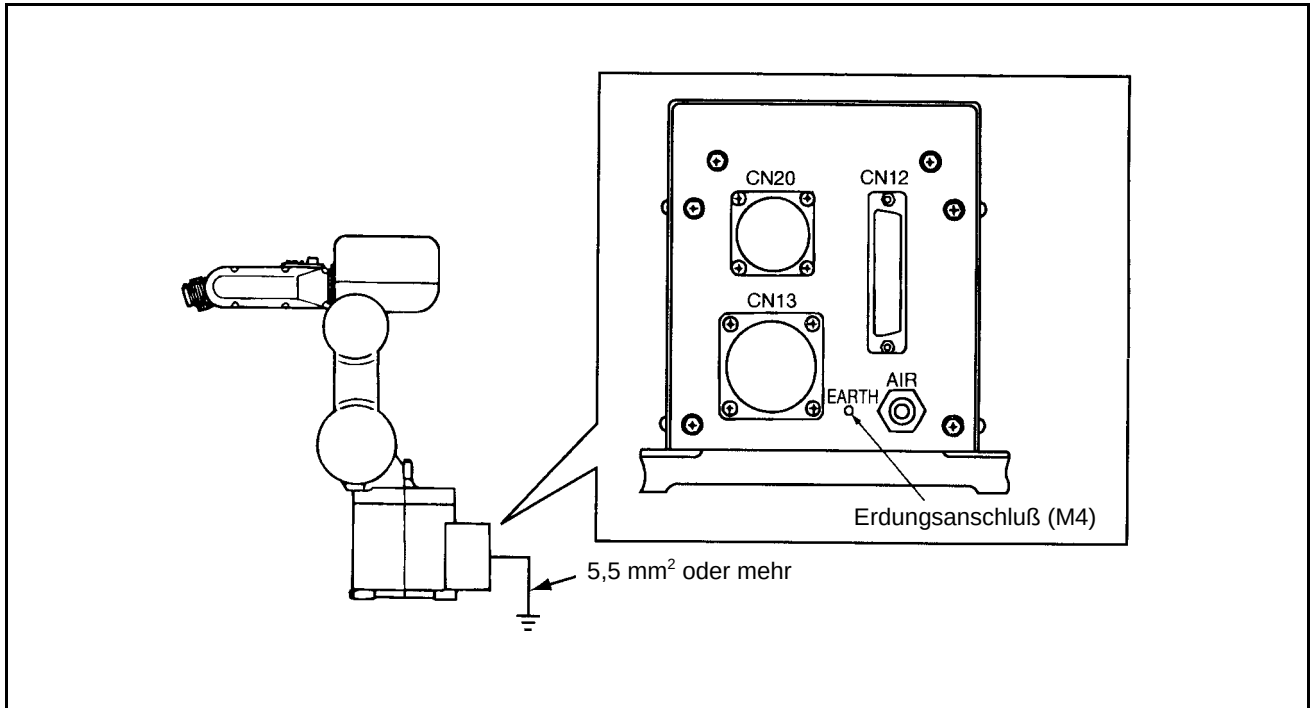


Abbildung 2-29 Erden der Robotereinheit

2.3 Installieren des Roboter-Controller

Vor dem Installieren des Roboter-Controller an der gewünschten Position müssen Sie den Roboter-Controller auf der Controller-Montageplatte befestigen, wie in Abschnitt 2.3.1 beschrieben.

Der auf der Montageplatte befestigte Roboter-Controller kann separat aufgestellt oder an der Wand montiert sein.



Achtung: Beim Verwenden des Roboter-Controller in einer Umgebung mit starker Dampfentwicklung bringen Sie den Controller in einem optional erhältlichen Schutzgehäuse an. Der Roboter-Controller ist nicht gegen Staub, Spritzwasser oder Explosionen geschützt.

2.3.1 Sichern des Roboter-Controller auf der Controller-Montageplatte

- (1) Abbildung 2-30 zeigt den Roboter-Controller von unten. Die mit "O" markierten M4-Gewindebohrungen können zum Sichern des Roboter-Controller an der Montageplatte verwendet werden.
- (2) Bereiten Sie eine ausreichend große Platte zur Montage des Roboter-Controller vor. Sichern Sie den Roboter-Controller mit sechs M4-Schrauben an der Montageplatte in den sechs in Abbildung 2-30 mit "O" markierten Gewindebohrungen.



- Achtung:**
- (1) Die Montageschrauben für den Controller dürfen nicht länger sein als die Dicke der Montageplatte plus 5 mm. Durch Verwendung längerer Schrauben können die Gewindebohrungen beschädigt werden.
 - (2) Fixieren Sie den Roboter-Controller an allen sechs Gewindebohrungen.

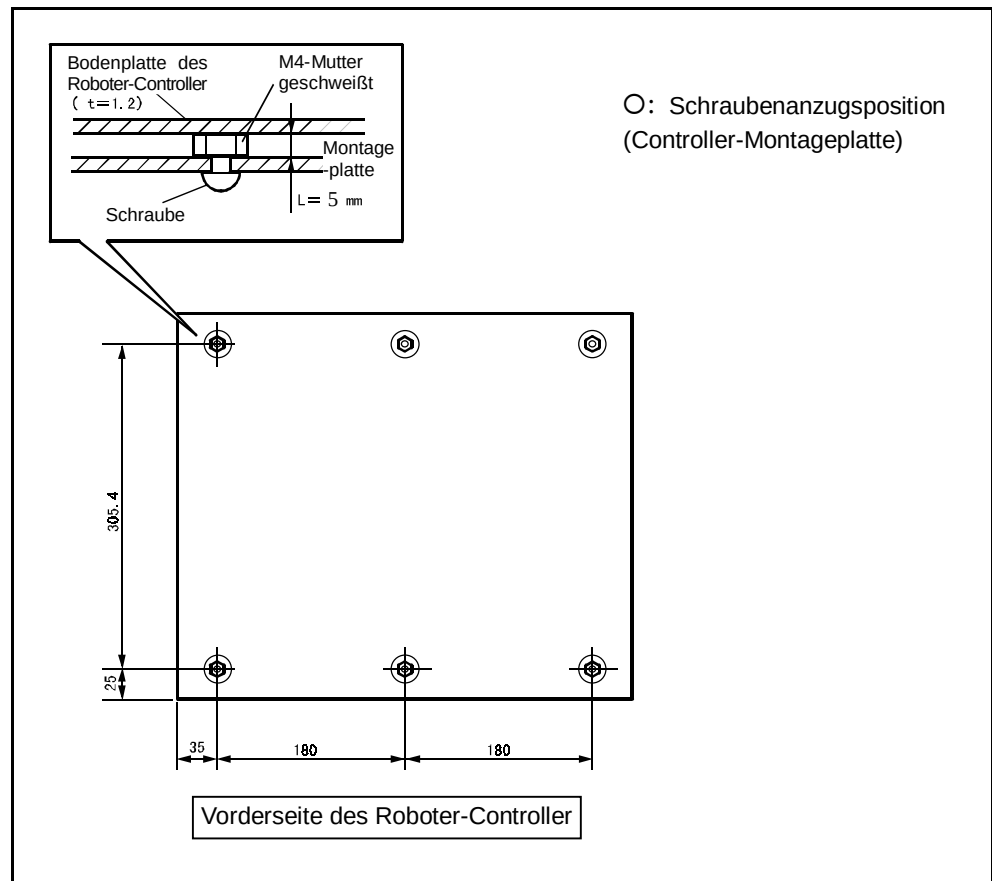


Abbildung 2-30 Position der Bohrungen für die Montageschrauben
(an der Unterseite des Roboter-Controller)

2.3.2 Installieren des Roboter-Controller

Der Roboter-Controller kann separat aufgestellt oder an der Wand montiert werden.

[1] Separat aufgestellt

Installieren Sie den Roboter-Controller wie in Abbildung 2-31 dargestellt.

Achtung: Achten Sie darauf, daß die Luftzufuhr und die Abluftblende des Roboter-Controller nicht blockiert werden; im Abstand von 200 mm von diesen Öffnungen dürfen sich keine Gegenstände befinden.

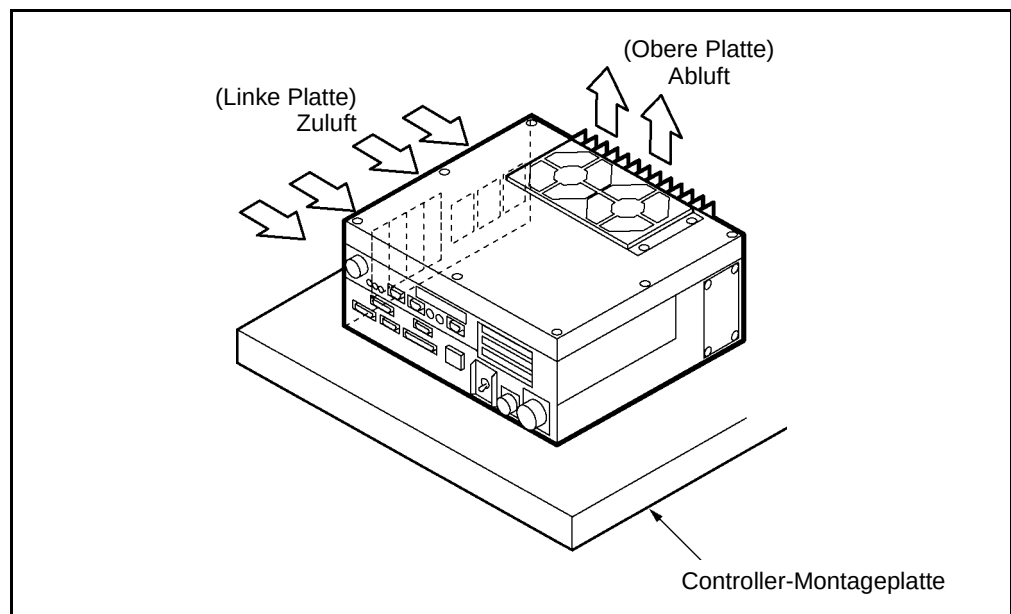


Abbildung 2-31 Separat aufgestellte Installation (VM-D-Serie)

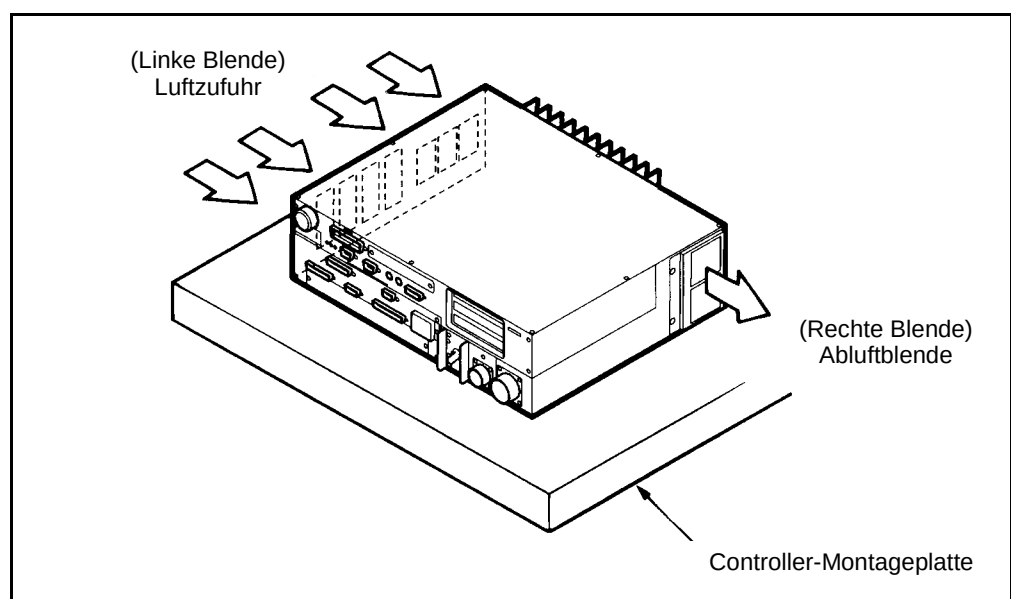


Abbildung 2-32 Separat aufgestellte Installation (VS-D-Serie)

[2] Wandmontage

Installieren Sie den Roboter-Controller wie in Abbildung 2-33 dargestellt.

Achtung: Achten Sie darauf, daß die Luftzufuhr und die Abluftblende des Roboter-Controller nicht blockiert werden; im Abstand von 200 mm von diesen Öffnungen dürfen sich keine Gegenstände befinden.

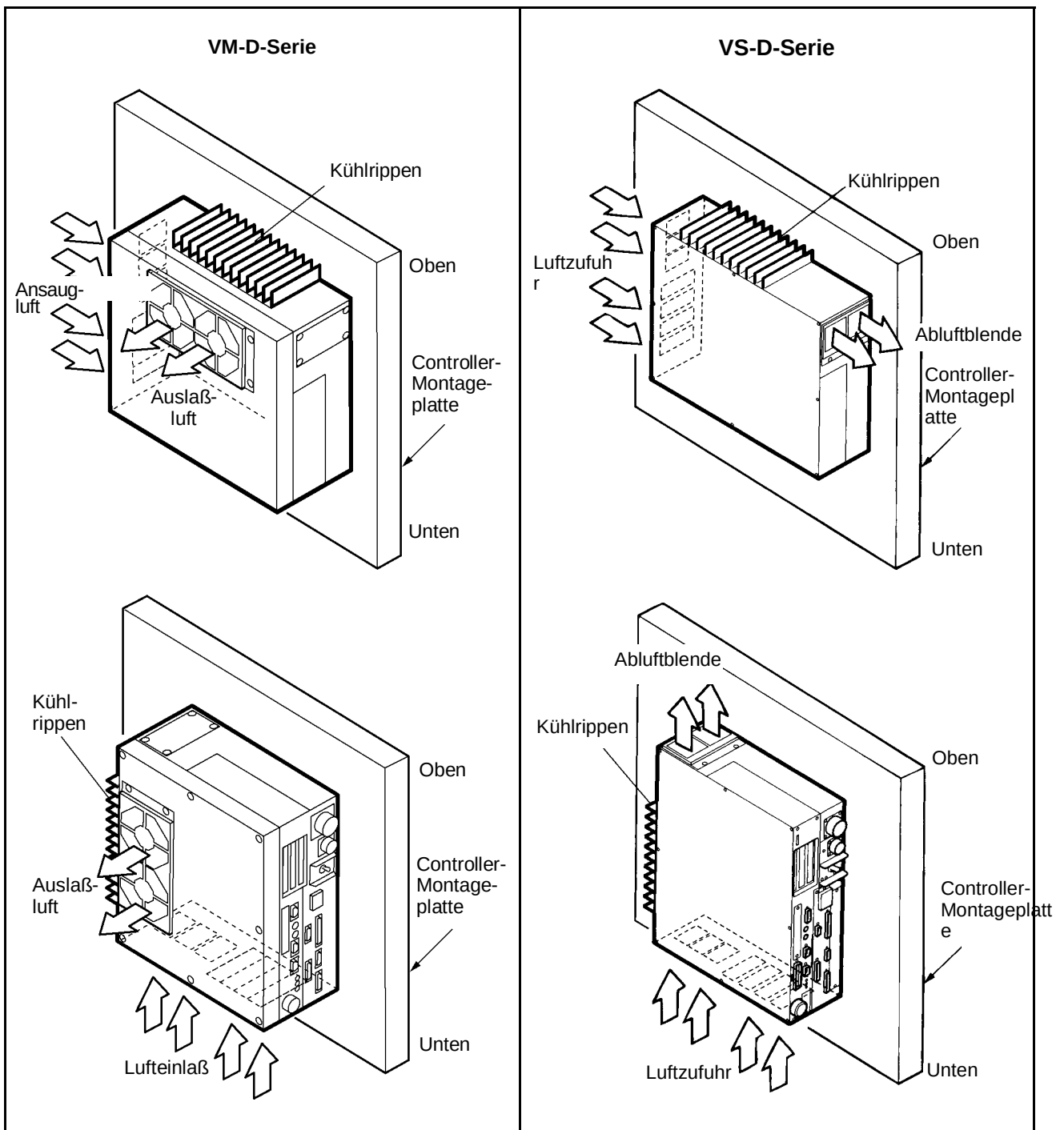


Abbildung 2-33 Wandmontage

2.4 Vorsichtsmaßnahmen bei der Konzeption der Endwerkzeuge

■ VM-D-Serie

Konzipieren Sie ein Endwerkzeug so, daß es den nachfolgend beschriebenen Punkten (1) bis (3) entspricht.



Vorsichtsmaßnahmen: Wenn die Vorsichtsmaßnahmen zur Konzeption der Endwerkzeuge nicht beachtet werden, können sich die verklammerten Komponenten der Robotereinheit lösen, klappen oder verschieben. Im schlimmsten Fall können die mechanischen Komponenten des Roboters und des Roboter-Controller beschädigt werden.

(1) Masse eines Endwerkzeugs

Konzipieren Sie das Endwerkzeug so, daß es einschließlich des Werkstückes leichter als die maximale Lastkapazität des Roboters ist. Die Gesamtmasse umfaßt auch die Verkabelung, Luftrohre etc.

Maximale Gesamtmasse des Endwerkzeugs (einschließlich Werkstück) $\leq$ Maximale Lastkapazität (10 kg)

(2) Schwerpunktposition des Endwerkzeugs

Konzipieren Sie ein Endwerkzeug so, daß sich der Schwerpunkt des Endwerkzeugs einschließlich des Werkstückes innerhalb des in Abbildung 2-34 und 2-35 angegebenen Bereiches befindet.

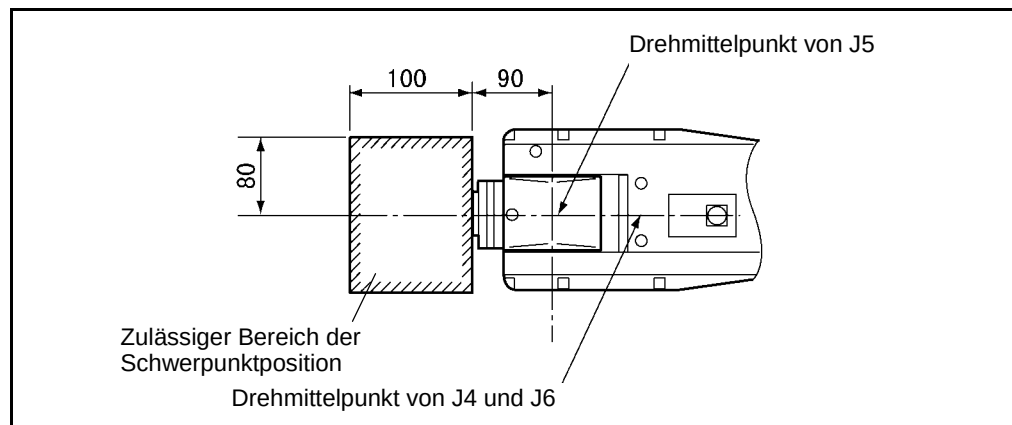


Abbildung 2-34 Zulässiger Bereich der Schwerpunktposition [VM-6070]

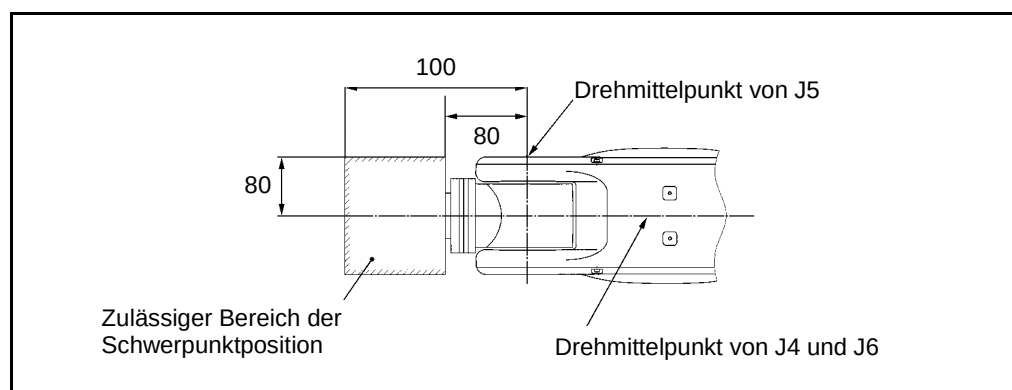


Abbildung 2-35 Zulässiger Bereich der Schwerpunktposition [VM-6083D/VM-60B1D]

(3) Trägheitsmoment um J4, J5 und J6

Konzipieren Sie das Endwerkzeug so, daß die Trägheitsmomente um J4, J5 und J6 des Endwerkzeugs (einschließlich Werkstück) das maximal zulässige Trägheitsmoment des Roboters nicht überschreiten.

Trägheitsmoment um J4, J5 und J6 des Endwerkzeugs (einschl. Werkstückmasse) ≤ Max. zulässiges Trägheitsmoment (Anmerkung)

Anmerkung (1) Max. zulässiges Trägheitsmoment um J4 und J5

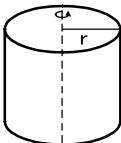
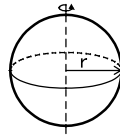
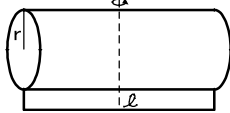
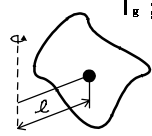
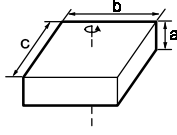
VM-6070D	0,25 kgm ²
VM-6083D/VM-60B1D	0,36 kgm ²

(2) Max. zulässiges Trägheitsmoment um J6

VM-6070D	0,055 kgm ²
VM-6083D/VM-60B1D	0,064 kgm ²

Verwenden Sie bei der Berechnung des Trägheitsmomentes um J4, J5 und J6 des Endwerkzeugs die Formeln aus Tabelle 2-2 und Abbildung 2-36.

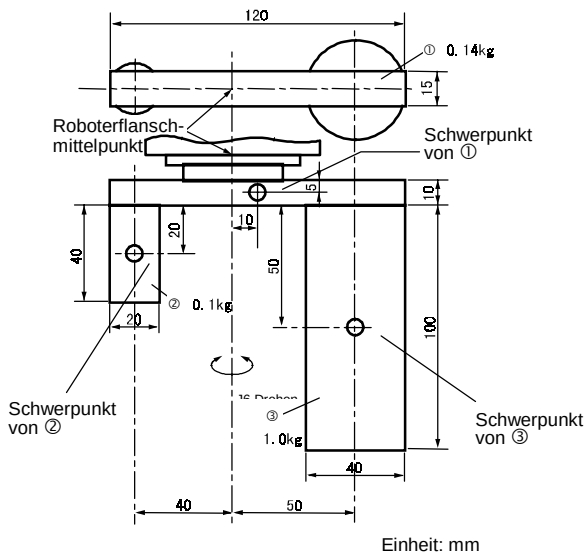
Tabelle 2-2 Formeln zur Berechnung des Trägheitsmomentes

1. Zylinder (1) (Rotationsachse = Mittelachse)  $I = \frac{mr^2}{2}$	4. Kugel (Rotationsachse = Mittelachse)  $I = \frac{2mr^2}{5}$												
2. Zylinder (2) (Die Rotationsachse verläuft durch den Schwerpunkt.)  $I = \frac{m}{4} \left(r^2 + \frac{l^2}{3} \right)$	5. Schwerpunkt nicht auf der Rotationsachse. I_s ; Trägheitsmoment um Schwerpunkt [kgm²]  $I = I_s + m \cdot l^2$												
3. Rechteckig Parallelepipiped (Die Rotationsachse verläuft durch den Schwerpunkt.)  $I = \frac{m}{12} (b^2 + c^2)$	<table><tr><td>I ;</td><td>Trägheitsmoment</td><td>(kgm²)</td></tr><tr><td>m ;</td><td>Masse</td><td>(kg)</td></tr><tr><td>r ;</td><td>Radius</td><td>(m)</td></tr><tr><td>b, c, l ;</td><td>Länge</td><td>(m)</td></tr></table>	I ;	Trägheitsmoment	(kgm ²)	m ;	Masse	(kg)	r ;	Radius	(m)	b, c, l ;	Länge	(m)
I ;	Trägheitsmoment	(kgm ²)											
m ;	Masse	(kg)											
r ;	Radius	(m)											
b, c, l ;	Länge	(m)											

Rechenbeispiel: Bei der Berechnung des Trägheitsmomentes einer komplexen Form untergliedern Sie diese so weit wie möglich in einfache Formen, um eine einfachere Berechnung zu ermöglichen.

In der nachfolgenden Abbildung wird das Endwerkzeug in drei Teile geteilt (①, ②, ③).

(1) Trägheitsmoment um J6



Trägheitsmoment um J6 von ①: I_1 (von 3 und 5 in Tabelle 2-2)

$$I_1 = \frac{0.14}{12} (0.12^2 + 0.015^2) + 0.14 \times 0.01^2$$

$$= 1.85 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment um J6 von ②: I_2 (von 1 und 5 in Tabelle 2-2)

$$I_2 = \frac{0.1 \times 0.01^2}{2} + 0.1 \times 0.04^2$$

$$= 1.65 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment um J6 von ③: I_3 (von 1 und 5 in Tabelle 2-2)

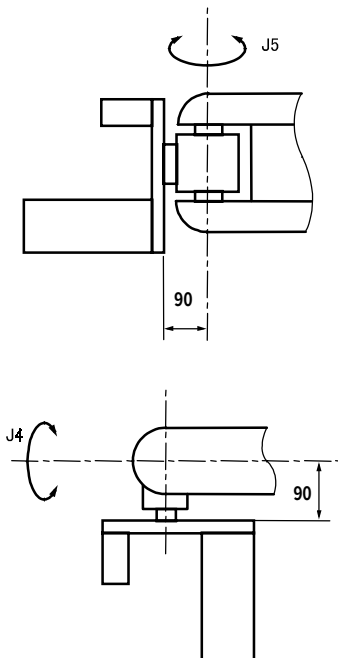
$$I_3 = \frac{1.0 \times 0.02^2}{2} + 1.0 \times 0.05^2$$

$$= 2.7 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment um J6 der gesamten Hand: I_{J6}

$$I_{J6} = I_1 + I_2 + I_3 = 0.003 \text{ [kgm}^2\text{]}$$

(2) Trägheitsmoment um J4 und J5



Für die folgende Form kann das Trägheitsmoment um J4 und J5 nach der gleichen Formel berechnet werden.

Trägheitsmoment um J4 und J5 von ①: I_1 (von 3 und 5 in Tabelle 2-2)

$$I_1 = \frac{0.14}{12} (0.015^2 + 0.01^2) + 0.14 \times (0.09 + 0.005)^2$$

$$= 1.3 \cdot 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment um J4 und J5 von ②: I_2 (von 2 und 5 in Tabelle 2-2)

$$I_2 = \frac{0.1}{4} \left(0.01^2 + \frac{0.04^2}{3} \right) + 0.1 \times (0.09 + 0.01 + 0.02)^2$$

$$= 1.46 \cdot 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment um J4 und J5 von ③: I_3 (von 2 und 5 in Tabelle 2-2)

$$I_3 = \frac{1.0}{4} \left(0.02^2 + \frac{0.1^2}{3} \right) + 1.0 \times (0.09 + 0.01 + 0.05)^2$$

$$= 2.3 \cdot 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment um J4 und J5 der gesamten Hand: I_{J4}, I_{J5}

$$I_{J4} = I_{J5} = I_1 + I_2 + I_3 = 2.6 \cdot 10^{-2} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Abbildung 2-36 Berechnung des Trägheitsmomentes für Endwerkzeuge

■ VS-D-Serie

Konzipieren Sie ein Endwerkzeug so, daß es den nachfolgend beschriebenen Punkten (1) bis (3) entspricht.



Vorsichtsmaßnahmen: Wenn die Vorsichtsmaßnahmen zur Konzeption der Endwerkzeuge nicht beachtet werden, können sich die verklammerten Komponenten der Robotereinheit lösen, klappern oder verschieben. Im schlimmsten Fall können die mechanischen Komponenten des Roboters und des Roboter-Controller beschädigt werden.

(1) Masse eines Endwerkzeugs

Konzipieren Sie das Endwerkzeug so, daß es einschließlich des Werkstückes leichter als die maximale Lastkapazität des Roboters ist. Die Gesamtmasse umfaßt auch die Verkabelung, Luftrohre etc.

Maximale Gesamtmasse des Endwerkzeugs (einschließlich Werkstück) ≤ Maximale Lastkapazität

(2) Schwerpunktposition des Endwerkzeugs

Konzipieren Sie ein Endwerkzeug so, daß sich der Schwerpunkt des Endwerkzeugs einschließlich des Werkstückes innerhalb des in Abbildung 2-37 angegebenen Bereiches befindet.

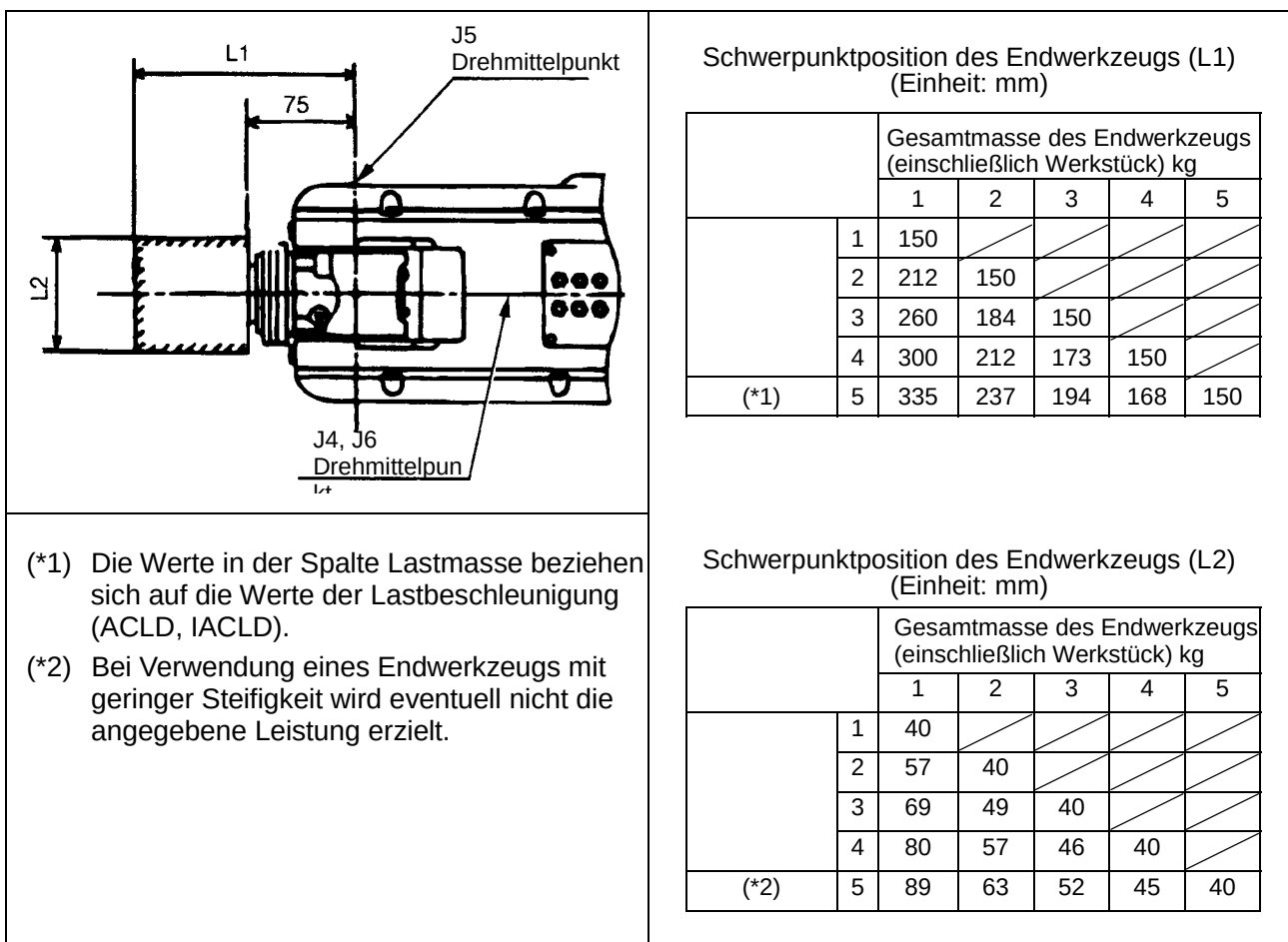


Abbildung 2-37 Zulässiger Bereich für die Schwerpunktposition des Endwerkzeugs

(3) Trägheitsmoment um J4, J5 und J6

Konzipieren Sie das Endwerkzeug so, daß die Trägheitsmomente um J4, J5 und J6 des Endwerkzeugs (einschließlich Werkstück) das maximal zulässige Trägheitsmoment des Roboters nicht überschreiten.

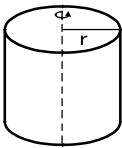
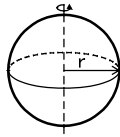
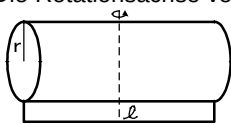
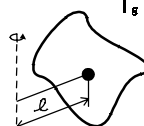
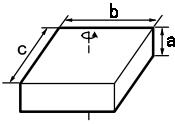
Trägheitsmoment um J4, J5 und J6 des Endwerkzeugs (einschl. Werkstückmasse) ≤ Max. zulässiges Trägheitsmoment

		Max. zulässiges Trägheitsmoment
		kgm ²
Einstellung der Lastmasse	1	0,023
	2	0,045
	3	0,068
	4	0,090
	5	0,113

		Max. zulässiges Trägheitsmoment
		kgm ²
Einstellung der Lastmasse	1	0,002
	2	0,003
	3	0,005
	4	0,006
	5	0,008

Verwenden Sie bei der Berechnung des Trägheitsmomentes um J4, J5 und J6 des Endwerkzeugs die Formeln aus Tabelle 2-3 und Abbildung 2-38.

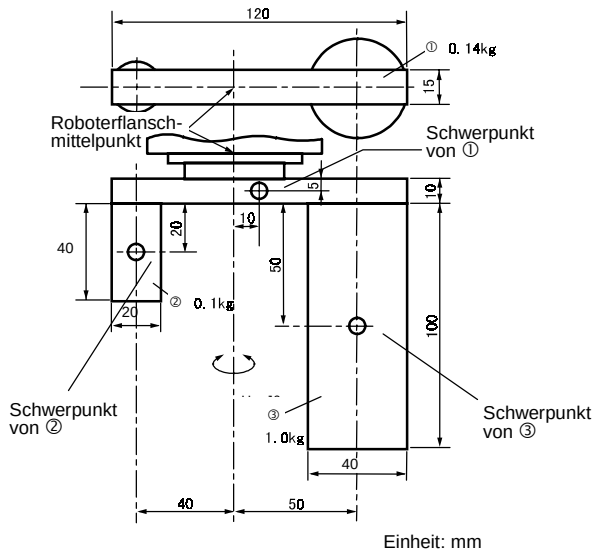
Tabelle 2-3 Formeln zum Trägheitsmoment

1. Zylinder (1) (Rotationsachse = Mittelachse)  $I = \frac{mr^2}{2}$	4. Kugel (Rotationsachse = Mittelachse)  $I = \frac{2mr^2}{5}$
2. Zylinder (2) (Die Rotationsachse verläuft durch den Schwerpunkt.)  $I = \frac{m}{4} \left(r^2 + \frac{l^2}{3} \right)$	5. Schwerpunkt nicht auf der Rotationsachse. I_s ; Trägheitsmoment um Schwerpunkt [kgm²]  $I = I_s + m l^2$
3. Rechteckig Parallelepiped (Die Rotationsachse verläuft durch den Schwerpunkt.)  $I = \frac{m}{12} (b^2 + c^2)$	l: Trägheitsmoment (kgm²) m: Masse (kg) r: Radius (m) b, c, l: Länge (m)

Rechenbeispiel: Bei der Berechnung des Trägheitsmomentes einer komplexen Form untergliedern Sie diese so weit wie möglich in einfache Formen, um eine einfachere Berechnung zu ermöglichen.

In der nachfolgenden Abbildung wird das Endwerkzeug in drei Teile geteilt (①, ②, ③).

(1) Trägheitsmoment um J6



Trägheitsmoment um J6 von ①: I_1 (von 3 und 5 in Tabelle 2-3)

$$I_1 = \frac{0,14}{12} (0,12^2 + 0,015^2) + 0,14 \times 0,01^2$$

$$= 1,85 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment um J6 von ②: I_2 (von 1 und 5 in Tabelle 2-3)

$$I_2 = \frac{0,1 \times 0,01^2}{2} + 0,1 \times 0,04^2$$

$$= 1,65 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment um J6 von ③: I_3 (von 1 und 5 in Tabelle 2-3)

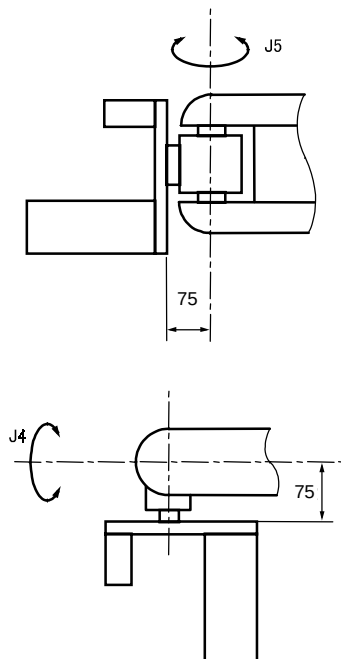
$$I_3 = \frac{1,0 \times 0,02^2}{2} + 1,0 \times 0,05^2$$

$$= 2,7 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment um J6 des gesamten Endwerkzeugs: I_{J6}

$$I_{J6} = I_1 + I_2 + I_3 = 0,003 \text{ [kgm}^2\text{]}$$

(2) Trägheitsmoment um J4 und J5



Für das unten dargestellte Endwerkzeug kann das Trägheitsmoment um J4 und J5 nach der gleichen Formel berechnet werden.

Trägheitsmoment um J4 und J5 von ①: I_1 (von 3 und 5 in Tabelle 2-3)

$$I_1 = \frac{0,14}{12} (0,015^2 + 0,01^2) + 0,14 \times (0,075 + 0,005)^2$$

$$= 9,0 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment um J4 und J5 von ②: I_2 (von 2 und 5 in Tabelle 2-3)

$$I_2 = \frac{0,1}{4} \left(0,01^2 + \frac{0,04^2}{3} \right) + 0,1 \times (0,075 + 0,01 + 0,02)^2$$

$$= 1,12 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment um J4 und J5 von ③: I_3 (von 2 und 5 in Tabelle 2-3)

$$I_3 = \frac{1,0}{4} \left(0,02^2 + \frac{0,1^2}{3} \right) + 1,0 \times (0,075 + 0,01 + 0,05)^2$$

$$= 0,019 \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Trägheitsmoment um J4 und J5 der gesamten Hand: I_{J4}, I_{J5}

$$I_{J4} = I_{J5} = I_1 + I_2 + I_3 = 0,021 \text{ [kgm}^2\text{]}$$

Abbildung 2-38 Berechnung des Trägheitsmomentes für Endwerkzeuge

Kapitel 3

Zusatzgeräte

Dieses Kapitel beschreibt Konfiguration und Funktionen der Zusatzgeräte — Bedienfeld, Programmiergerät, PC-Programmiersystem "WINCAPSII", Diskettenlaufwerk, μ Bildverarbeitungskarte, Ethernet-Karte und DeviceNet-Karte.

3.1 Bedienfeld

Das Bedienfeld ist eine stationäre Bedienkonsole, die das Wiederaufrufen des Roboters nach einem Stop aufgrund von Problemen mit den Peripheriegeräten etc. ermöglicht. Es besitzt eine Mindestanzahl notwendiger Programmier- und Bedienungsfunktionen.

Sie können an das Bedienfeld ein Programmiergerät anschließen, das für das Programmieren und andere präzise Operationen ausgelegt ist.

Auf die **ROBOTERSTOP**-Taste und die **STOP**-Taste, die sich jeweils auf dem Bedienfeld und Programmiergerät befinden, kann jederzeit zugegriffen werden. Für andere Funktionen können Sie das Bedienfeld oder das Programmiergerät wählen. Verwenden Sie den Modusauswahlschalter auf dem Bedienfeld, um zwischen Bedienfeld und Programmiergerät umzuschalten.

3.1.1 Funktionen des Bedienfeldes

Bedienung

Das Bedienfeld stellt folgende Funktionen zur Verfügung: Motor EIN/AUS, CAL-Ausführung, Programmauswahl, Geschwindigkeitswechsel, Start/Stop automatischer Betrieb und manueller Betrieb. Weitere Informationen hierzu finden Sie im EINSTELLUNGSHANDBUCH.

Anzeige

Das Bedienfeld verfügt über ein LCD-Anzeige mit 2 Zeilen zu jeweils 16 Zeichen. Es zeigt die aktuelle Position des Roboters an, die fortlaufende Programmnummer, einen Fehlercode im Fehlerfall und verwandte Informationen in Form von alphanumerischen Zeichen.

Anschließen des Programmiergeräts

Ein Programmiergerät kann an den **TP**-Anschluß angeschlossen werden, der sich auf der unteren Seite des Bedienfeldes befindet. Wenn der Roboter über das Programmiergerät bedient werden soll, muß der Modusauswahlschalter auf dem Bedienfeld auf **TP** eingestellt werden.

Wenn der Modusauswahlschalter auf dem Bedienfeld auf **MANUAL** oder **AUTO** eingestellt wird, wird der Roboter über das Bedienfeld betrieben.

3.1.2 Namen der Komponenten des Bedienfeldes

Abbildung 3-1 zeigt die Namen der Komponenten des Bedienfeldes.

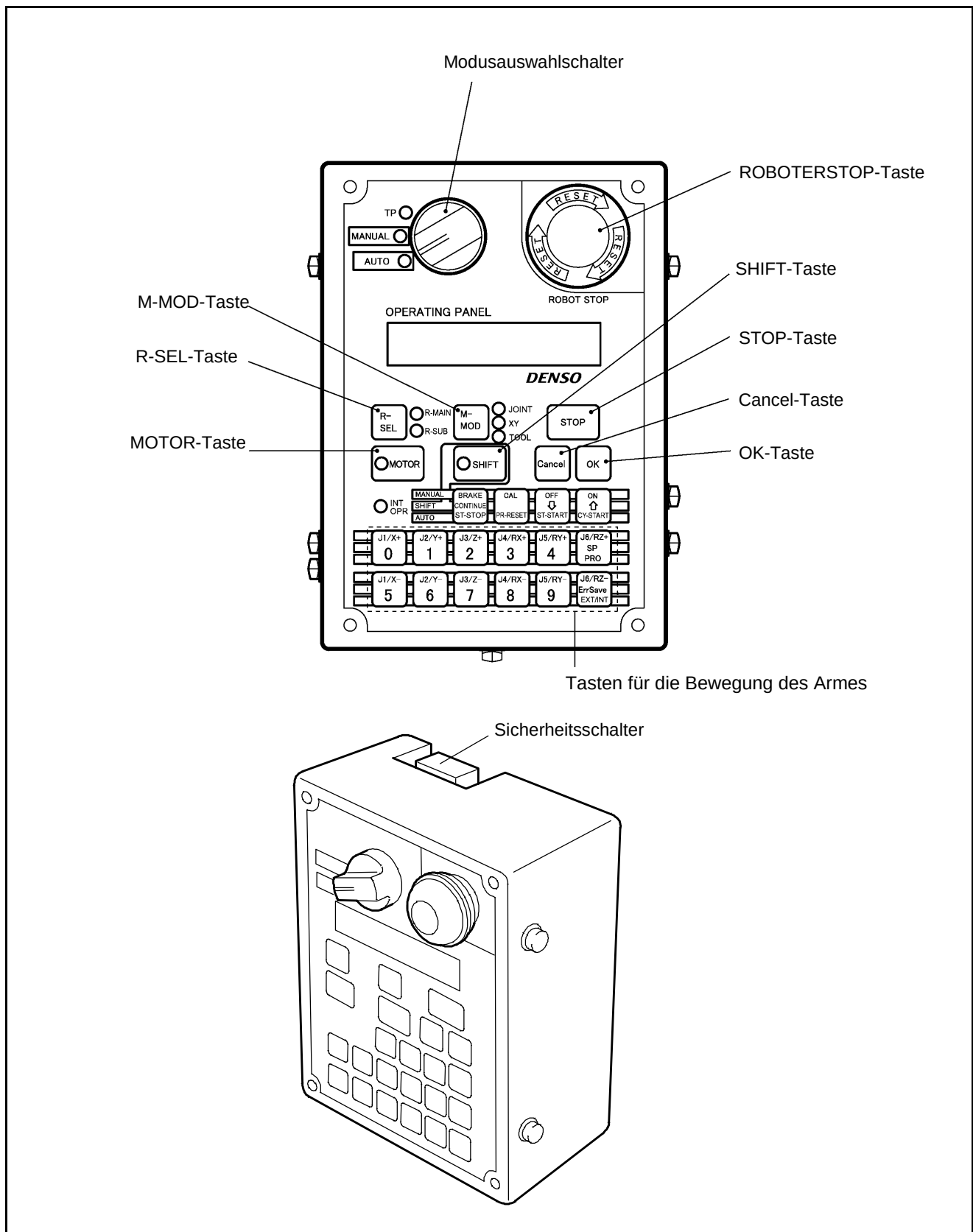


Abbildung 3-1 Namen der Komponenten des Bedienfeldes

3.1.3 Bedienfeldspezifikationen

Tabelle 3-1 enthält die Spezifikationen des Bedienfeldes.

Tabelle 3-1 Spezifikationen des Bedienfeldes

Element	Spezifikationen
Modell	OP-RC5-1
Anzeige	LCD-Anzeige mit Hintergrundlicht, 16 Zeichen, 2 Zeilen
Stromquelle	24 V DC (gespeist vom Roboter-Controller)
Bedienung	23 flache Tastschalter, NOT-AUS-Taste, Modusauswahlschalter, Sicherheitsschalter
Installationsbedingungen	Temperatur: 0 bis 40°C Relative Luftfeuchtigkeit: 90% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (Kondenswasserbildung nicht erlaubt)
Abmessungen (H x B x T)	140 × 100 × 40 mm (siehe Anmerkung 1)
Gewicht	ca. 0,7 kg
Kabellänge	4 m oder 8 m
Sonstiges	Ausgestattet mit einer Buchse zum Anschließen des Programmiergeräts (siehe Anmerkung 2)

(Anmerkung 1) Vorsprünge durch Schalter o. ä. sind in dieser Messung nicht berücksichtigt.
 (Anmerkung 2) Wenn kein Programmiergerät angeschlossen ist, muß sich der Dummy-Stecker immer in der TP-Buchse des Bedienfeldes befinden.



Achtung: Das Bedienfeld ist eine stationäre Bedienkonsole. Stellen Sie sicher, daß Sie es am Gerät befestigen.

3.1.4 Anbringen und Anschließen des Bedienfeldes

Anbringen des Bedienfeldes

Das Bedienfeld ist eine stationäre Bedienkonsole. Montieren Sie es wie in Abbildung 3-2 gezeigt am Gerät.

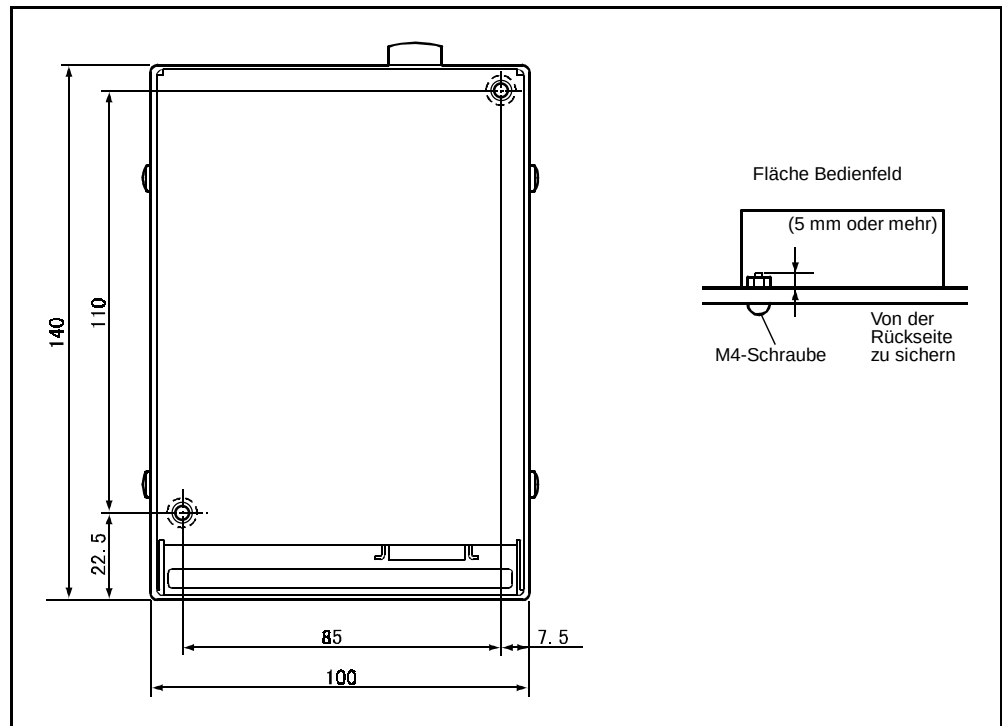
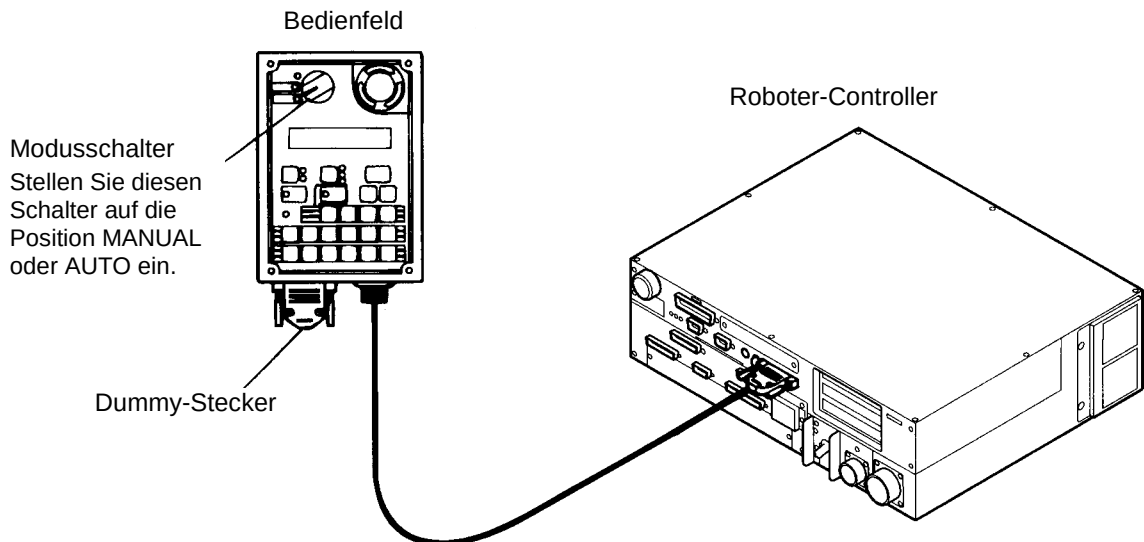


Abbildung 3-2 Anbringen des Bedienfeldes

Anschließen des Bedienfeldes

Wie in Abbildung 3-3 dargestellt, kann das Bedienfeld an den Roboter-Controller angeschlossen werden. An das Bedienfeld kann wiederum ein Programmiergerät angeschlossen werden.

Verbindungstyp 1: Bedienfeld allein



ANMERKUNG: Vergewissern Sie sich, daß Sie das Bedienfeld an einem sicheren Ort wie der Ausrüstung befestigen.

ANMERKUNG: Wenn Sie das Bedienfeld verwenden und das Programmiergerät nicht angeschlossen ist, muß sich der Dummy-Stecker immer in der TP-Buchse des Bedienfeldes befinden.

Verbindungstyp 2: Bedienfeld mit dem Programmiergerät verbunden

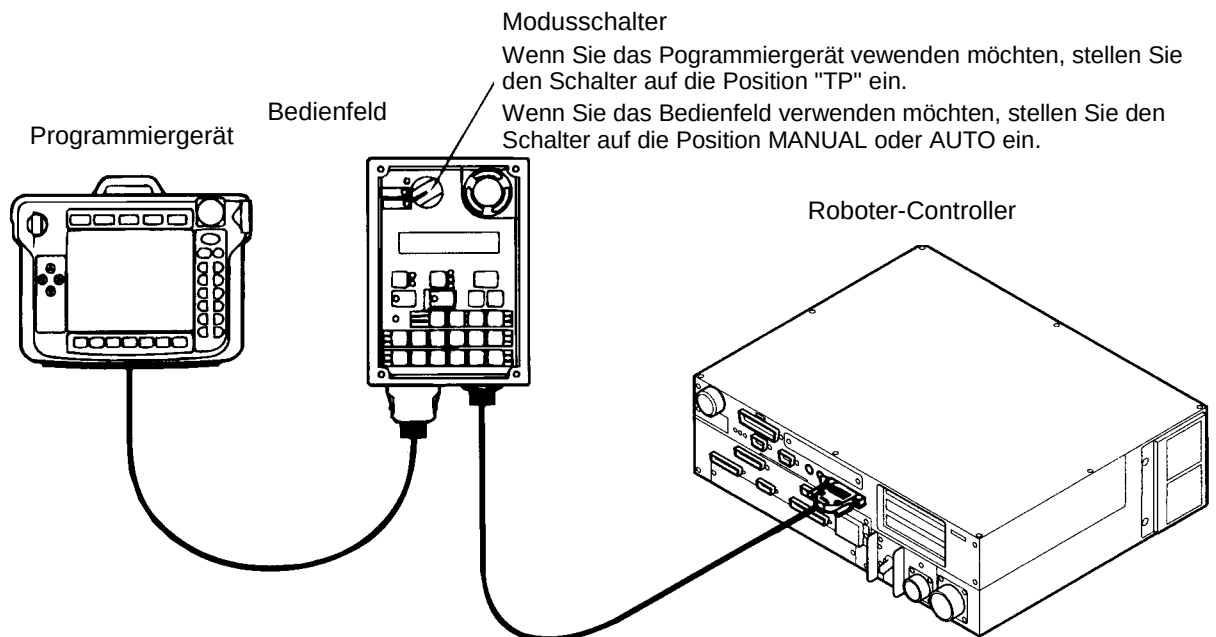


Abbildung 3-3 Verbinden des Bedienfeldes mit dem Roboter-Controller

3.2 Programmiergerät

Das Programmiergerät ist ein Eingabe- und Bedienungsgerät zum Erstellen von Programmen und Programmierungen. Das Programmiergerät kann sämtliche Arbeitsgänge mit Ausnahme von automatischen externen Arbeitsgängen durchführen.

3.2.1 Funktionen des Programmiergeräts

Anweisungen zur Bedienung des Programmiergeräts, siehe EINSTELLUNGS-HANDBUCH.

Programmierung

Mit dieser Funktion können Sie:

- Befehle eingeben und die Position des Roboterarmes speichern. Sie können entweder ein Programm angeben oder die Programmschritte einzeln nacheinander eingeben.
- diese Befehle und Roboterarmpositionen ändern, löschen oder kopieren und
- bearbeitete Programme überprüfen, indem Sie sie im Programmierprüfmodus ausführen.

Bedienen des Roboters

Diese Funktion schaltet den Motor EIN/AUS, führt CAL aus, startet und beendet die automatische Ausführung und führt manuelle Arbeitsgänge durch.

Anzeigen

Diese Funktion zeigt Programminhalte, den Verlauf der zur Zeit ausgeführten Programme, die laufende Schrittnummer, die aktuelle Position des Roboters oder Fehlermeldungen an.

3.2.2 Namen der Komponenten des Programmiergeräts

Abbildung 3-4 zeigt die Namen der Komponenten des Programmiergeräts.

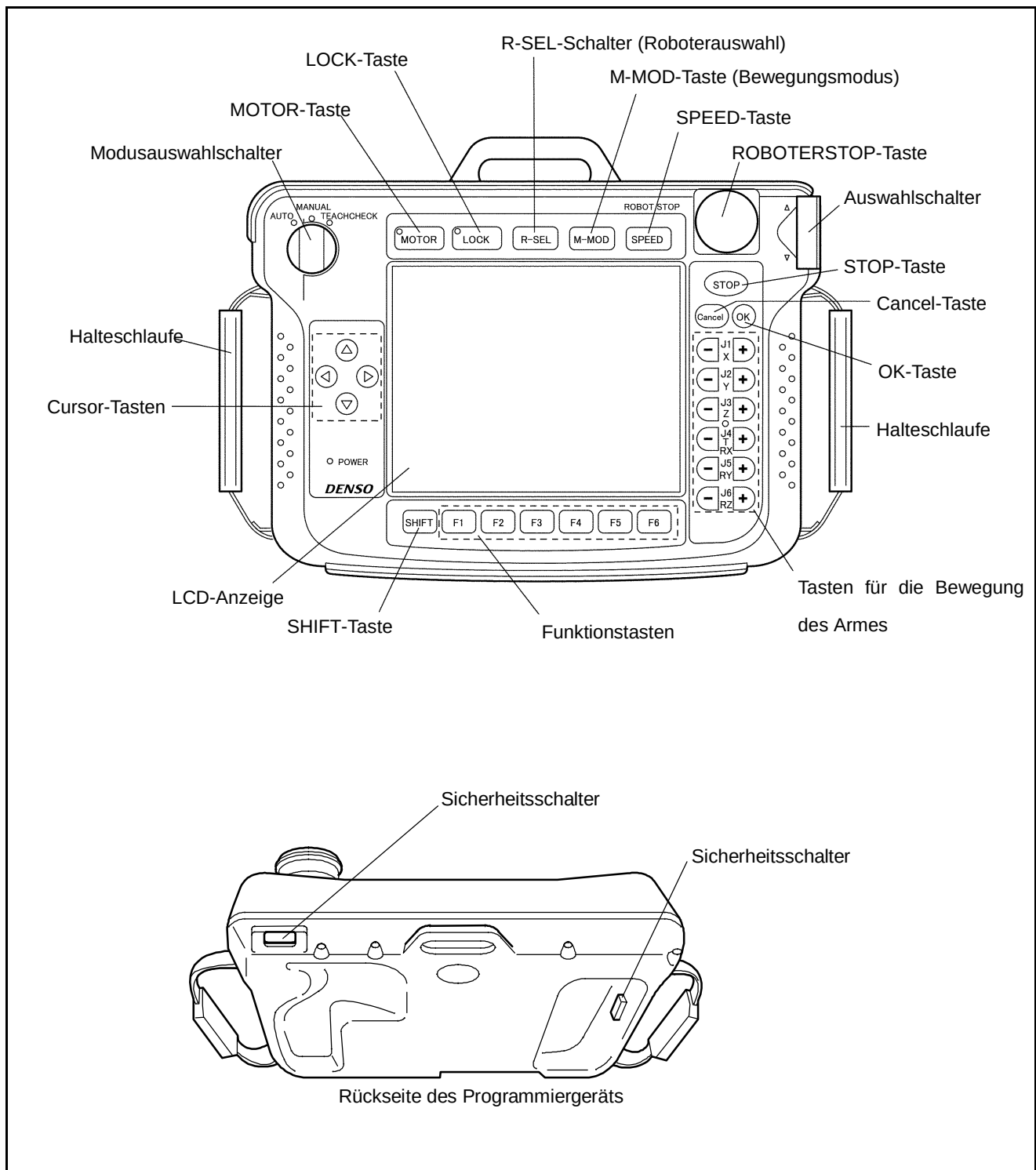


Abbildung 3-4 Namen der Komponenten des Programmiergeräts

3.2.3 Spezifikationen des Programmiergeräts

[1] Spezifikationen

In Tabelle 3-2 werden die Spezifikationen des Programmiergeräts aufgeführt.

Tabelle 3-2 Spezifikationen des Programmiergeräts

Element	Spezifikationen
Modell	TP-RC5-1
Anzeige	LCD-Anzeige mit Hintergrundlicht, 640 x 480 Pixel
Stromquelle	24 V DC (gespeist vom Roboter-Controller)
Bedienung	NOT-AUS-Taste, Sicherheitsschalter, Auswahlschalter, Motor (EIN/AUS)-Taste, AUTO/MANUAL-Modusauswahlschalter, Funktionstasten, Tasten für die Bewegung des Armes, LOCK-Taste, R-SEL-Taste, M-MOD-Taste, SPEED-Taste, Cursor-Tasten, STOP-Taste, OK-Taste, Cancel-Taste
Installationsbedingungen	Temperatur: 0 bis 40°C Relative Luftfeuchtigkeit: 90% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (Kondensation nicht erlaubt)
Äußere Abmessungen	260 × 186 × 60 mm (ausgenommen Vorsprünge)
Gewicht	1 kg
Kabellänge	4 m, 8 m, 12 m

[2] Äußere Abmessungen

Abbildung 3-5 zeigt die äußeren Abmessungen des Programmiergeräts.

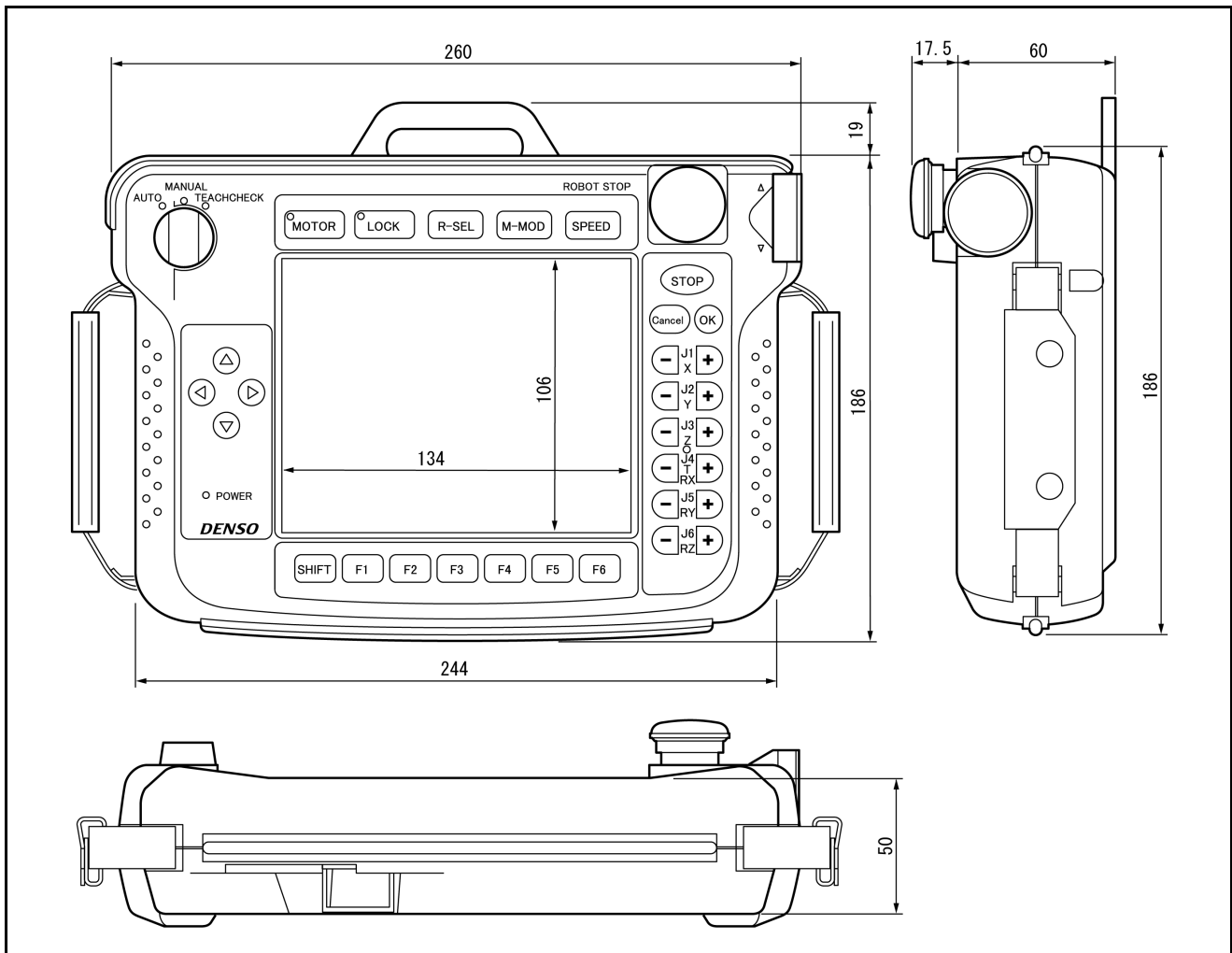


Abbildung 3-5 Äußere Abmessungen des Programmiergeräts

[3] Status ohne Programmiergerät

Was versteht man unter dem Status ohne Programmiergerät?

Der Status, bei dem das Bedienfeld und/oder das Programmiergerät nicht an den Roboter-Controller angeschlossen sind, wird als Status ohne Programmiergerät bezeichnet.

Einstellen des Status ohne Programmiergerät

Nachfolgend werden vier Möglichkeiten beschrieben, um den Status ohne Programmiergerät einzustellen:

- (1) Einschalten des Roboter-Controller ohne Bedienfeld und Programmiergerät.
- (2) Trennen des angeschlossenen Programmiergeräts.
- (3) Trennen des angeschlossenen Bedienfeldes.
- (4) Trennen des angeschlossenen Bedienfeldes und Programmiergeräts.

Achtung: Weitere Informationen zum Anschließen oder Trennen des Bedienfeldes und Programmiergeräts bei eingeschaltetem Roboter-Controller, siehe Abschnitt [4] "Anschließen und Trennen des Bedienfeldes und des Programmiergeräts".

Vorsichtsmaßnahmen beim Status ohne Programmiergerät

Da in diesem Status kein Programmiergerät angeschlossen ist, kann der Roboter nicht in den manuellen Betriebsmodus oder Programmierprüfmodus wechseln.

Der Roboter befindet sich daher immer im Auto-Modus, wenn das Eingangssignal "Auto aktivieren" nicht belegt ist. Die externe Betriebsart läßt sich nicht umschalten, und das Programm kann nicht gestartet werden.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, wenn Sie den Roboter im Status ohne Programmiergerät bedienen möchten:

- (1) Stellen Sie den Roboter so ein, daß der Bedienstart nicht erfolgt, wenn das Eingangssignal "Auto aktivieren" nicht belegt ist.
- (2) Aktivieren Sie den Status "Auto-Eingang" und den Auto-Modus (Ausgang). Weitere Informationen, siehe Abschnitt 5.3.2.2 "Auto Modus (Ausgang)" und 5.5.2.2 "Auto Modus (Ausgang)" in Kapitel 5 dieses Handbuches.

Stellen Sie das Gerät so ein, daß ein NOT-AUS im UND-Zustand durchgeführt wird.

Führen Sie die obigen Schritte (1) und (2) mit der externen Folgeschaltung durch.

[4] Anschließen und Trennen des Bedienfeldes und Programmiergeräts

Bedienfeld und Programmiergerät können bei eingeschaltetem Roboter-Controller angeschlossen oder abgetrennt werden. Nachstehend wird gezeigt, wie diese angeschlossen bzw. abgetrennt werden.

Tabelle 3-3 zeigt den Änderungsstatus nach Anschluß oder Abtrennung des Bedienfeldes und/oder Programmiergeräts an.

Jeder Buchstabe in der Tabelle steht für den entsprechenden Vorgang, der zum Anschließen bzw. Trennen durchgeführt werden muß (x: kein Vorgang durchführbar).

Tabelle 3-3 Tabelle, in der die Statusänderungen durch Anschließen und Trennen angezeigt werden

Vor Änderung Nach Änderung	Im Modus ohne Programmiergerät	Bedienfeld angeschlossen	Programmiergerät angeschlossen	Bedienfeld und Programmiergerät angeschlossen
Im Modus ohne Programmiergerät	x	(A)	(B)	(A)
Bedienfeld angeschlossen	(D)	x	x	(C)
Programmiergerät angeschlossen	(D)	x	x	x
Bedienfeld und Programmiergerät angeschlossen	(D)	(D)	x	x

Achtung: Bedienfeld und Programmiergerät können nicht bei laufendem Programm angeschlossen oder getrennt werden.

Tabelle 3-4 Anschluß- und Trennvorgänge

Prozedur	Schritte	
(A)	Schritt 1	Wählen Sie den AUTO-Modus und aktivieren Sie einen NOT-AUS.
	Schritt 2	Unterbrechen Sie die Verbindung zum CN5-Anschluß des Roboter-Controller.
	Schritt 3	Schließen Sie den Stecker für den Betrieb ohne Programmiergerät an den CN5-Anschluß des Roboter-Controller an.
	Schritt 4	Fehler 2187 tritt auf. Löschen Sie diesen über das externe Gerät.
(B)	Schritt 1	Wählen Sie den AUTO-Modus und aktivieren Sie einen NOT-AUS.
	Schritt 2	Unterbrechen Sie die Verbindung. Weitere Informationen, siehe Abschnitt 5.9 "Vorbereiten des Roboter-Controller zum Ausstecken des Programmiergeräts" in Kapitel 5 des EINSTELLUNGSHANDBUCHES.
	Schritt 3	Unterbrechen Sie die Verbindung zum CN5-Anschluß des Roboter-Controller innerhalb von 15 Sekunden.
	Schritt 4	Schließen Sie den Stecker für den Betrieb ohne Programmiergerät an den CN5-Anschluß des Roboter-Controller an.
(C)	Schritt 1	Stellen Sie den Modusauswahlschalter auf dem Bedienfeld auf "TP" ein.
	Schritt 2	Stellen Sie den Modusauswahlschalter auf dem Programmiergerät auf AUTO, und aktivieren Sie einen NOT-AUS.
	Schritt 3	Unterbrechen Sie die Verbindung. Weitere Informationen, siehe Abschnitt 5.9 "Vorbereiten des Roboter-Controller zum Ausstecken des Programmiergeräts" in Kapitel 5 des EINSTELLUNGSHANDBUCHES.
	Schritt 4	Unterbrechen Sie die Verbindung zwischen Programmiergerät und Bedienfeld innerhalb von 15 Sekunden.
	Schritt 5	Schließen Sie den Stecker für den Betrieb ohne Programmiergerät an das Bedienfeld an.
	Schritt 6	Stellen Sie den Modusauswahlschalter auf dem Bedienfeld auf MANUAL.
(D)	Schritt 1	Entfernen Sie den Stecker für den Betrieb ohne Programmiergerät vom CN5-Anschluß des Roboter-Controller.
	Schritt 2	Schließen Sie das Bedienfeld oder Programmiergerät an den CN5-Anschluß des Roboter-Controller an.

3.3 PC-Programmierungssystem "WINCAPSII"

Das PC-Programmierungssystem erleichtert die Erstellung und das Bearbeiten von Roboterprogrammen. Verwenden Sie dieses System, um die Erstellung und/oder die Roboter-Management-Programme zu verbessern. Weitere Informationen hierzu, siehe Benutzerhandbuch WINCAPSII .

3.3.1 Funktionen von WINCAPSII

Mit WINCAPSII können die folgenden Funktionen ausgeführt werden:

Eingeben und Bearbeiten von Roboterprogrammen

Roboterprogramme können eingegeben oder bearbeitet werden.

Das Erstellen neuer Programme ist mit den als Bibliothek mitgelieferten Programmen oder den vorhandenen Programmen möglich.

Lesen/Schreiben von Daten

Die im Roboter-Controller enthaltenen Programme, Variablen, Koordinaten, CALSET-Daten, Protokolldaten und ähnliche Daten können vom PC gelesen und angezeigt werden oder vom PC auf den Roboter-Controller geschrieben werden.

Achtung: Um diese Funktion verwenden zu können, müssen der Roboter-Controller und der PC über ein Kommunikationskabel miteinander verbunden werden.

Speichern

Programme, CALSET-Daten, Protokolldaten etc. können auf der Festplatte oder auf einer Diskette gespeichert werden. Die auf der Festplatte oder Diskette gespeicherten Daten können gelesen, überarbeitet oder auf den Roboter-Controller geschrieben werden.

Drucken

Wenn am PC ein Drucker angeschlossen ist, können die CALSET-Daten, Protokolldaten und andere verwandte Daten des Programmes ausgedruckt werden.

Simulation

Die Bewegungen des Roboters können überprüft werden, indem sie auf der PC-Anzeige als Animation simuliert dargestellt werden.

Eine Simulation ist durchführbar, wenn der Rumpf des Roboters an den Roboter-Controller angeschlossen ist.

Wenn das Programmiergerät verwendet wird und sich der Roboter im automatischen oder manuellen Betriebsmodus befindet, entsprechen die simulierten Bildbewegungen der tatsächlichen Bewegung des Roboters.

3.3.2 Erforderliche Betriebsumgebung

In Tabelle 3-5 werden die erforderlichen Betriebsumgebungen für die PC-Programmierungssoftware angegeben.

Table 3-5 Betriebsumgebungen für die PC-Programmierungssystemsoftware

PC	PC mit einem i486DX4-Prozessor oder höher, Windows 95-fähig (oder höher)
Betriebssystem	Windows 95 (Anmerkung) oder höher
Speicherkapazität	Empfohlener Speicher: 32 MB oder mehr (mindestens 16 MB erforderlich)
Festplatte	Freier Speicherbereich von 30 MB oder mehr zur Installation.
Bildschirmauflösung	640 × 480 oder höher
Anmerkung: Das Programmiersystem läuft unter einer älteren Version von Windows 95 nicht einwandfrei. Sie können die Windows 95 Version mit dem Befehl [Systemsteuerung - System – Allgemein] überprüfen. Wird am Ende der Versionsinformation kein A, B oder C (keine Symbol) angegeben (4.00, 95B), müssen Sie Windows 95 mit dem Windows 95 Service Pack 1 aktualisieren, das auf der Website von Microsoft erhältlich ist.	

3.3.3 Kommunikationskabel

PC und Roboter-Controller können nur dann miteinander kommunizieren, wenn zwischen beiden Geräten ein Kommunikationskabel angeschlossen ist. Verwenden Sie den entsprechenden RS-232C-Stecker für die Verkabelung gemäß den Abbildungen 3-6 und 3-7.

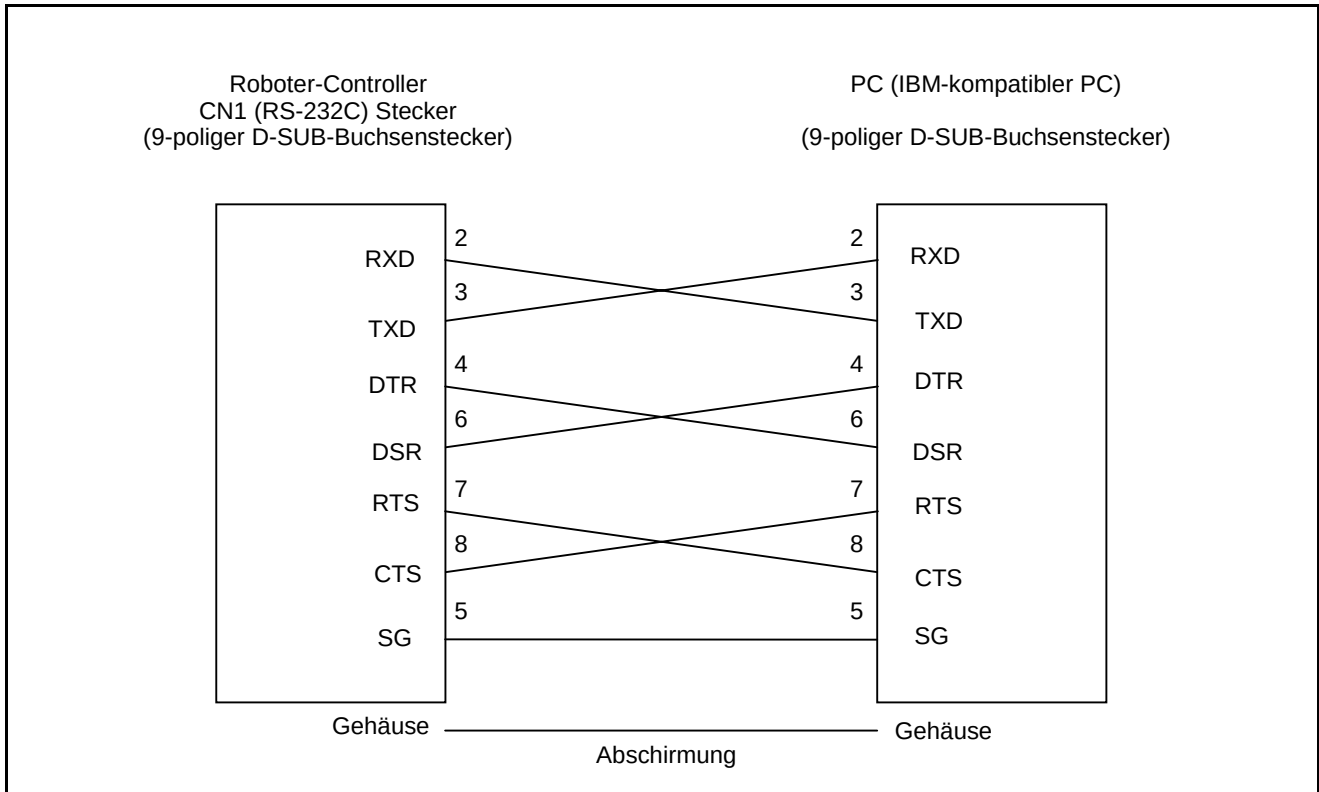


Abbildung 3-6 RS-232C Elektrischer Schaltplan für Kommunikationskabel (IBM-kompatibler PC)

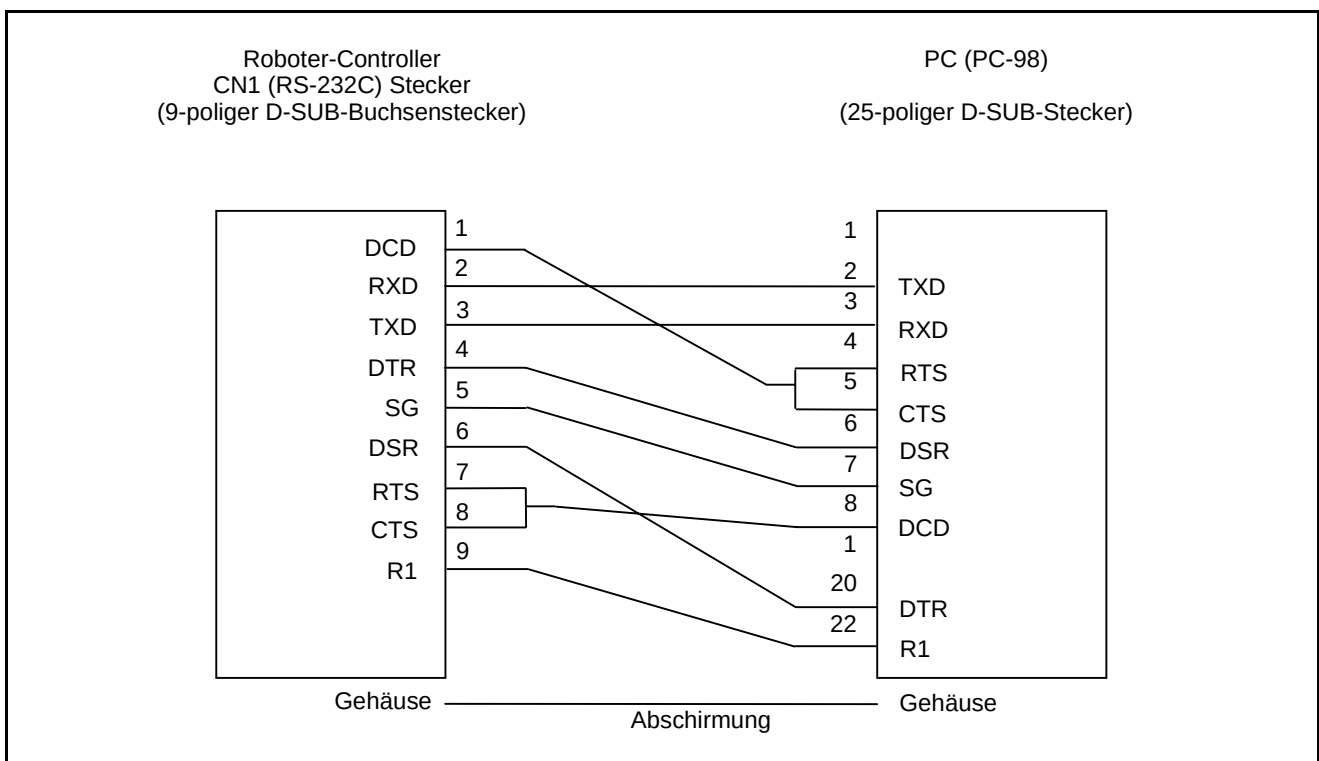


Abbildung 3-7 RS-232C Elektrischer Schaltplan für Kommunikationskabel (PC-98)

3.4 Diskettenlaufwerk

Das Diskettenlaufwerk ist ein zusätzliches Speichergerät, das in den Roboter-Controller eingebaut wird. Es kann Daten wie Roboterprogramme auf Diskette speichern bzw. diese von Diskette aufrufen.

3.4.1 Funktionen des Diskettenlaufwerkes

Das Diskettenlaufwerk hat die folgenden Funktionen:

Formatieren

Diese Funktion formatiert eine Diskette, so daß auf dieser Daten gespeichert werden können. Eine neue Diskette muß vor der Verwendung immer erst initialisiert werden.

Disketten werden im MS-DOS-Format formatiert.

Speichern

Diese Funktion speichert Programme, CALSET-Daten etc. vom Roboter-Controller auf Diskette.

Laden

Diese Funktion lädt Programme, CALSET-Daten etc. von Diskette auf den Roboter-Controller.

 **Achtung:** Laden Sie NIEMALS CALSET-Daten, die für andere Roboter vorbereitet wurden. Werden diese Daten geladen, kommt es zu Fehlfunktionen des Roboters. Dies ist sehr GEFÄHRLICH.

3.4.2 Spezifikationen des Diskettenlaufwerkes

Tabelle 3-6 führt die Spezifikationen des eingebauten Diskettenlaufwerkes auf.

Tabelle 3-6 Spezifikationen des eingebauten Diskettenlaufwerkes

Element	Spezifikation	
Stromquelle	5 V DC (gespeist vom Roboter-Controller)	
Umgebungsbedingungen	Temperatur: 5 bis 40°C Relative Luftfeuchtigkeit: 20% bis 80% (ohne Kondensation)	
Gewicht	155 g (nur Körper)	
Geeignete Diskette	Typ	2HD, 3,5-Zoll-Diskette
	Speicherkapazität	1,44 MB

3.4.3 Position des Diskettenlaufwerkes und Namen der Komponenten des Diskettenlaufwerkes

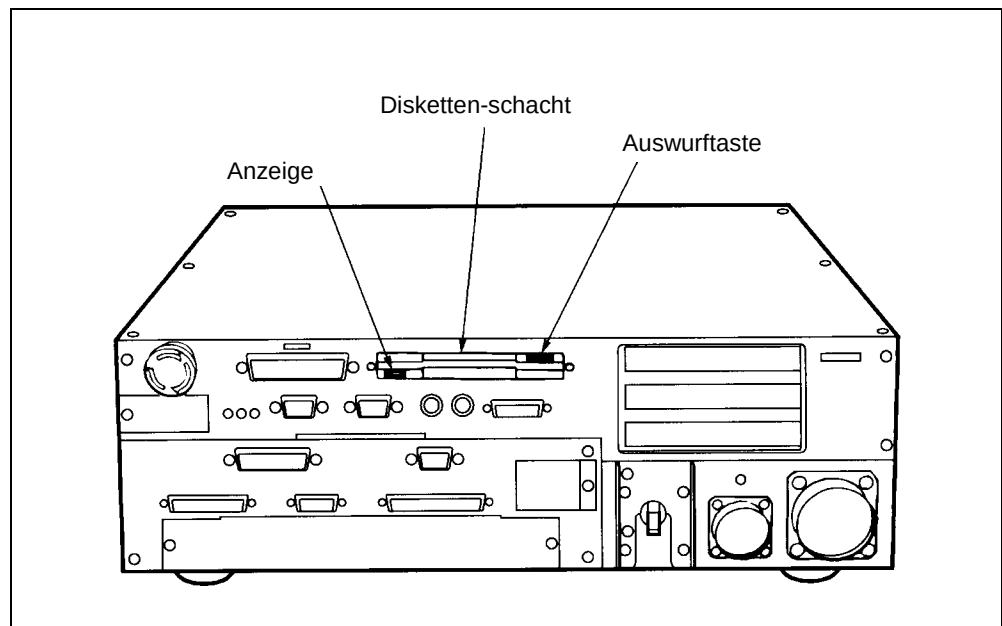


Abbildung 3-8 Position des Diskettenlaufwerkes und Namen seiner Komponenten

Diskettenschacht	Legen Sie eine Diskette in diesen Schacht ein (siehe Abbildung 3-9).
Auswurf-taste	Drücken Sie diese Taste, um die Diskette herauszunehmen.
Anzeige	Während des Diskettenzugriffs leuchtet diese Lampe.

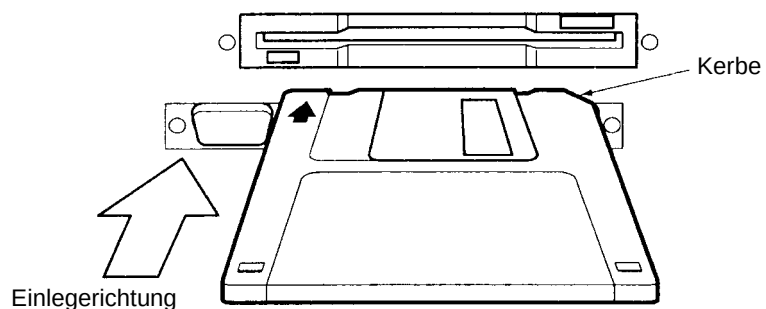


Abbildung 3-9 Einlegen einer Diskette

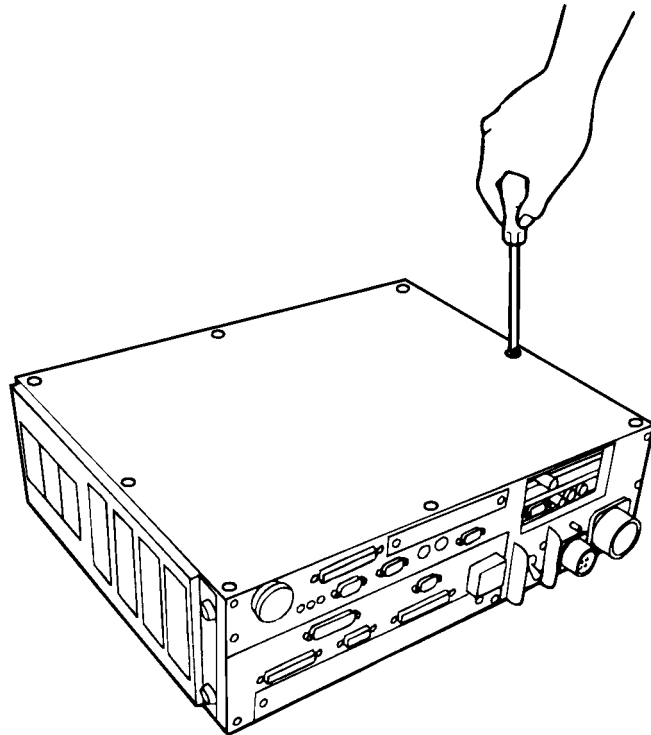
Achtung: Drücken Sie nicht auf die Auswurf-taste, während die Anzeigelampe leuchtet. Andernfalls werden die Daten auf der Diskette beschädigt oder zerstört.

3.4.4 Einbauen des Diskettenlaufwerkes

Befolgen Sie die nachstehende Anweisung, um das Diskettenlaufwerk in den Roboter-Controller einzubauen:

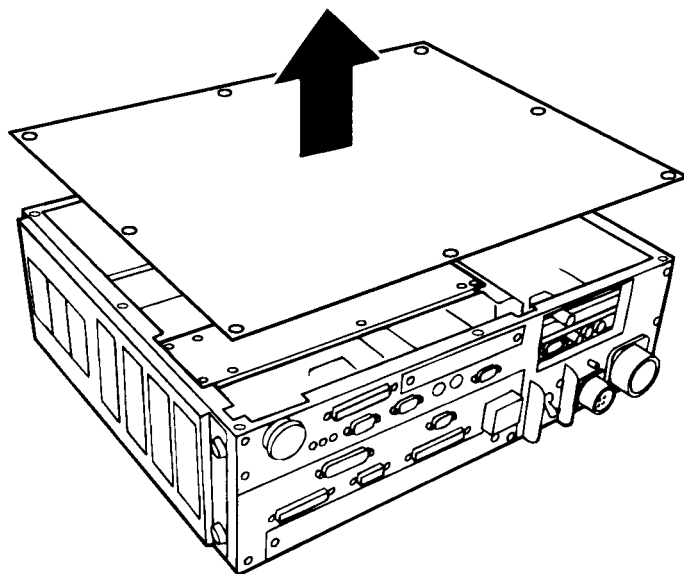
► SCHRITT 1

Entfernen Sie die acht Schrauben aus der oberen Abdeckung des Roboter-Controller.



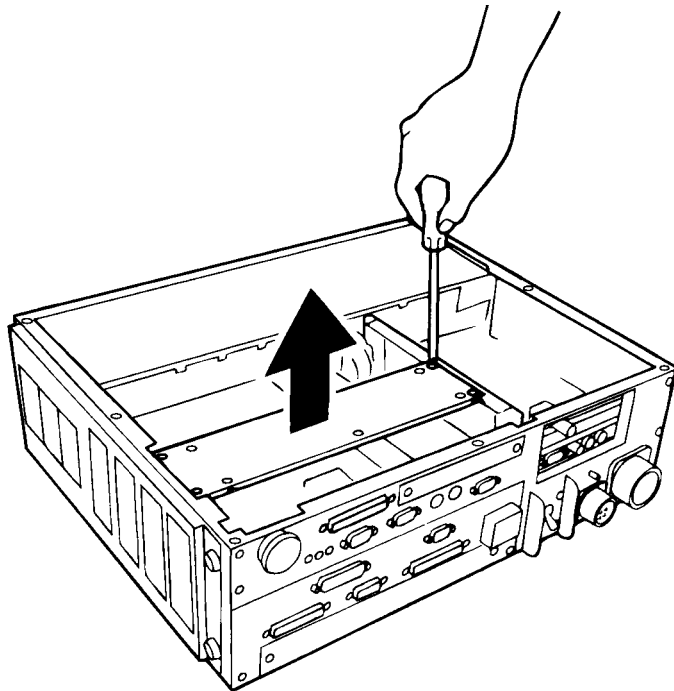
► SCHRITT 2

Entfernen Sie die obere Abdeckung des Roboter-Controller.



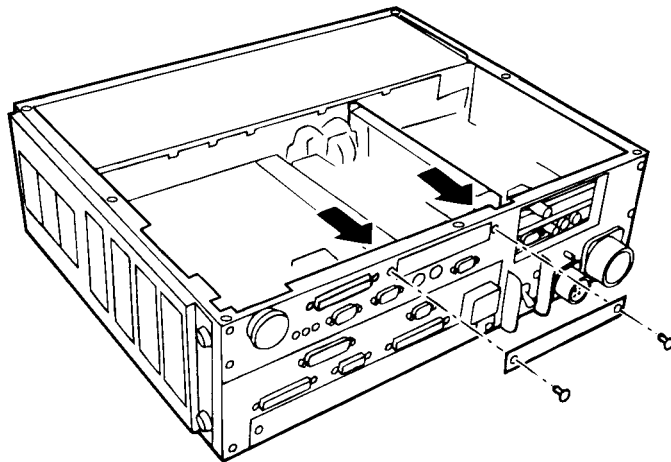
► SCHRITT 3

Lösen Sie die vier Schrauben von der oberen Platte, und entfernen Sie die Platte.



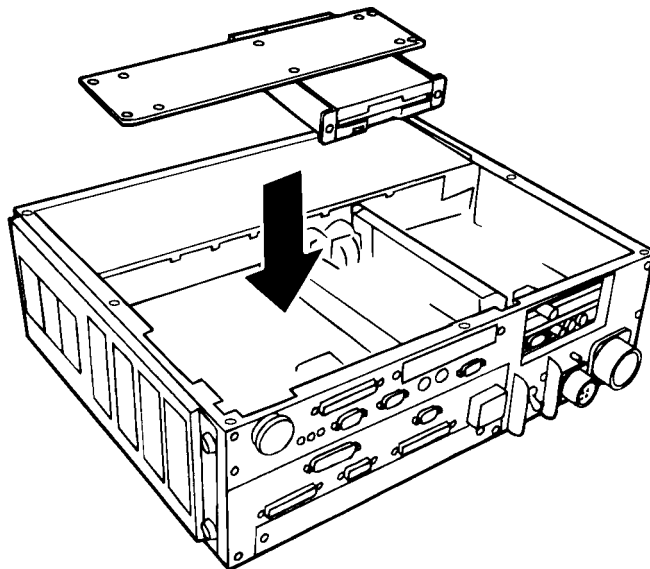
► SCHRITT 4

Drücken Sie die beiden Stifte der Blende nach außen, und entfernen Sie die Blende.



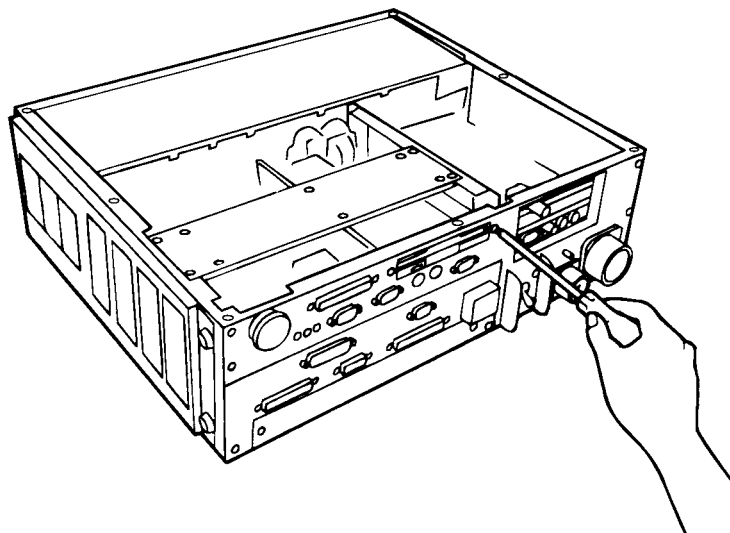
► SCHRITT 5

Setzen Sie das Diskettenlaufwerk in die dafür vorgesehene Position im Roboter-Controller ein.
Das Diskettenlaufwerk ist an einer Befestigungsplatte gesichert.



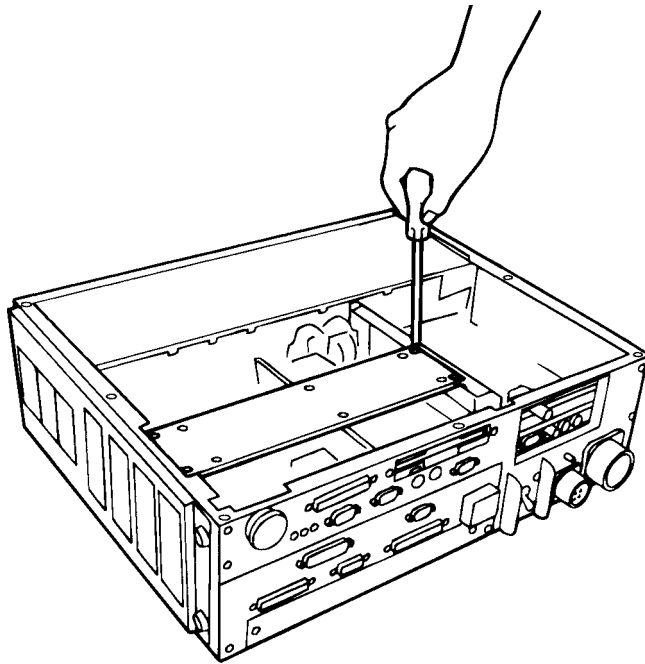
► SCHRITT 6

Ziehen Sie die beiden Schrauben an, um die Vorderseite des Diskettenlaufwerkes zu befestigen.



► SCHRITT 7

Ziehen Sie die vier Schrauben auf der Befestigungsplatte des Diskettenlaufwerkes an.

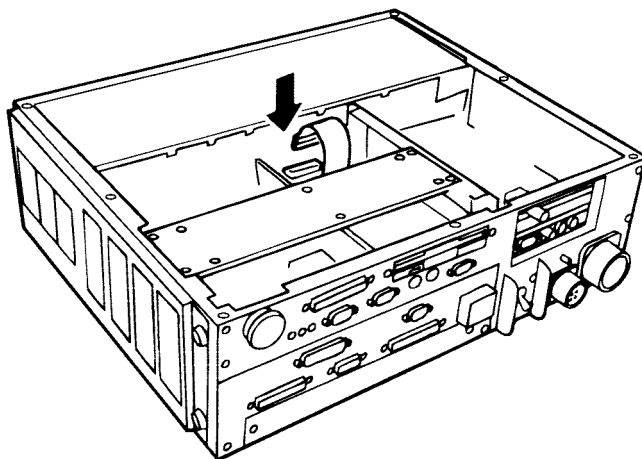


► SCHRITT 8

Der Anschluß J6 FDD 26P auf der Hauptplatine verfügt über eine Kabelverriegelung.

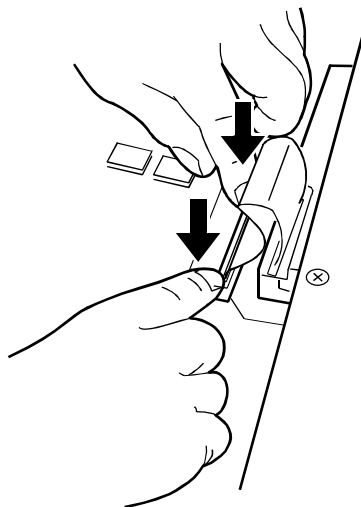
Wenn der Anschluß verriegelt ist, muß dieser angehoben und entriegelt werden. Die Verriegelung ist aus Harz. Wenden Sie keine Gewalt an, um die Verriegelung nicht zu beschädigen. Behandeln Sie diese mit äußerster Sorgfalt.

Fügen Sie das Flachkabel des Diskettenlaufwerkes vollständig in den J6 FDD 26P-Anschluß auf der Hauptplatine ein. Wenn das Flachkabel vollständig eingesteckt ist, stimmt die blaue Linie am Verbindungsteil mit der oberen Kante des Steckverbinders überein.



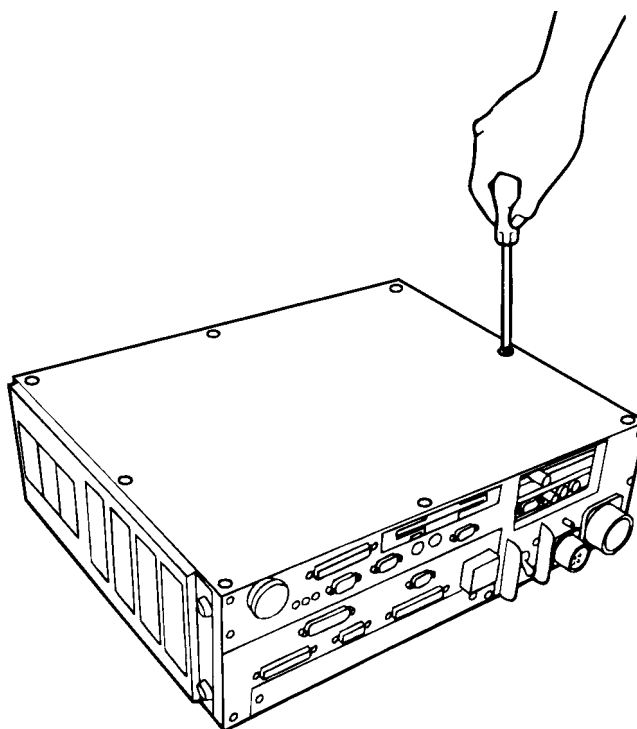
► SCHRITT 9

Schieben Sie die Steckerverriegelung wieder fest hinein.



► SCHRITT 10

Setzen Sie die obere Abdeckung wieder auf den Controller, und sichern Sie sie mit den acht Schrauben.



Der Einbau des Diskettenlaufwerkes ist abgeschlossen.

3.5 µBildverarbeitungskarte

3.5.1 Spezifikationen µBildverarbeitungskarte

Das Einfügen einer µBildverarbeitungskarte in den Roboter-Controller stellt verschiedene Bildverarbeitungsfunktionen zur Verfügung.

Ähnlich wie bei anderen Befehlen sind die Bildverarbeitungsbefehle bereits integriert und daher keine besonderen Bedienungs- oder Programmierfunktionen notwendig.

Tabelle 3-7 Spezifikationen der µBildverarbeitungskarte

Element	Spezifikationen
CPU	32-Bit CPU
Bildspeicher (verarbeitetes Bild)	Horizontal (H) 512 × Vertikal (V) 480 Pixel, 8 Bits × 4 Bildschirme
Überlagerungsspeicher (gezeichnetes Bild)	Horizontal (H) 624 × Vertikal (V) 480 Pixel, 2 Bits × 2 Bildschirme
Suchmodell Registrierspeicher	1 MB (H255 × V255 × 8 Modelle), bis zu 100 Modelle registrierbar Anmerkung (1)
Bildeingabe, Anzahl der Kanäle	EIA/CCIR Monochrom, 256 Abstufungen, 2 Kanäle
Bildausgabe	EIA/CCIR Monochrom, 256 Abstufungen, 1 Kanal
Bildverarbeitung	Binäre Bildverarbeitung (Bereich, Schwerpunkt, Hauptachsenwinkel, Helligkeitsintegration), Histogramm, Kantenerkennung, Bild-zu-Bild-Operation, Filtern, Kennung, Hell/Dunkel-Bildsuche, Code-Erkennung (QR-Code)
Spezifikation des Verarbeitungsbereiches (Fenster)	Bis zu 512 Fenster registrierbar (Form: gerade Linie, Rechteck, Kreis, Ellipse, Sektor)
Selbstdiagnosefunktion	Speicherüberprüfung, inkorrekte Eingabe, inkorrekt Verarbeitungsbereich, unzulässiger Kameranschluß etc.
Fehleranzeige	Fehler werden auf dem Programmiergerät (optional) angezeigt.
Stromquelle	5 V DC, 12 V (vom Controller ISA gespeist) Anmerkung (2)
Umgebungsbedingungen (während des Betriebs)	Temperatur: 0 bis 40°C Relative Luftfeuchtigkeit: 90% relative Feuchte oder weniger (Kondensation nicht erlaubt)
Äußere Abmessungen (H × B × T)	21,4 × 114 × 185 mm (ausgenommen Vorsprünge von Anschlüssen)

Anmerkung (1) Die Anzahl der speicherbaren Modelle hängt vom Bildmodell und/oder der Größe ab.

(2) Da die Stromversorgung aus dem Roboter-Controller erfolgt, wird keine externe Stromquelle benötigt.

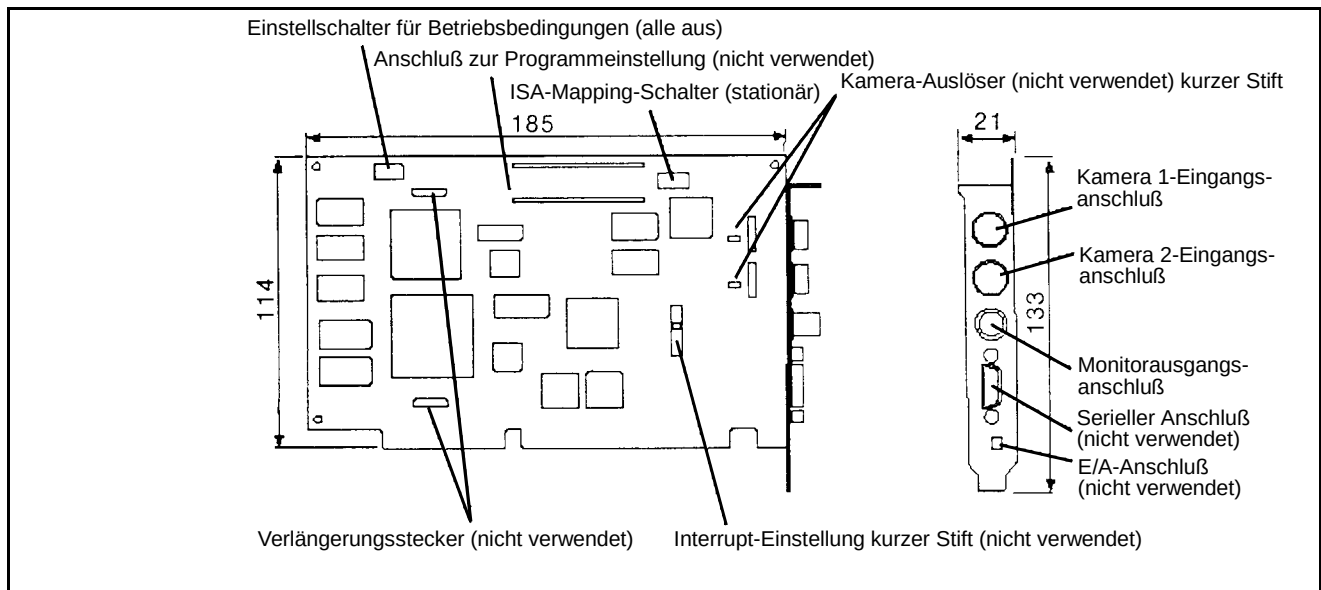


Abbildung 3-10 µBildverarbeitungskarte

- Anmerkung (1)** Die Schalter und kurzen Stifte auf der Karte wurden werksseitig bereits voreingestellt. Ändern Sie die Einstellungen nicht. Dies könnte eine Funktionsstörung zur Folge haben.
- Anmerkung (2)** Schließen Sie nichts an die unbenutzten Anschlüsse auf der Karte an. Dies könnte eine Funktionsstörung zur Folge haben.
- Anmerkung (3)** Der serielle Anschluß und der E/A-Anschluß auf der Karte sind unbrauchbar. Schließen Sie nichts an diese Anschlüsse an. Dies könnte eine Funktionsstörung zur Folge haben.

[1] Position der µBildverarbeitungskarte und Namen der Anschlüsse

Fügen Sie eine µBildverarbeitungskarte in den Erweiterungsschacht 3 ein (Abbildung 3-11).

Das Einlegen der Karte in einen falschen Schacht kann zur Beschädigung der inneren Schaltkreise des Roboter-Controller führen. Weitere Informationen zur Installation, siehe Abschnitt 3.8 "Einbauen von Erweiterungskarten".

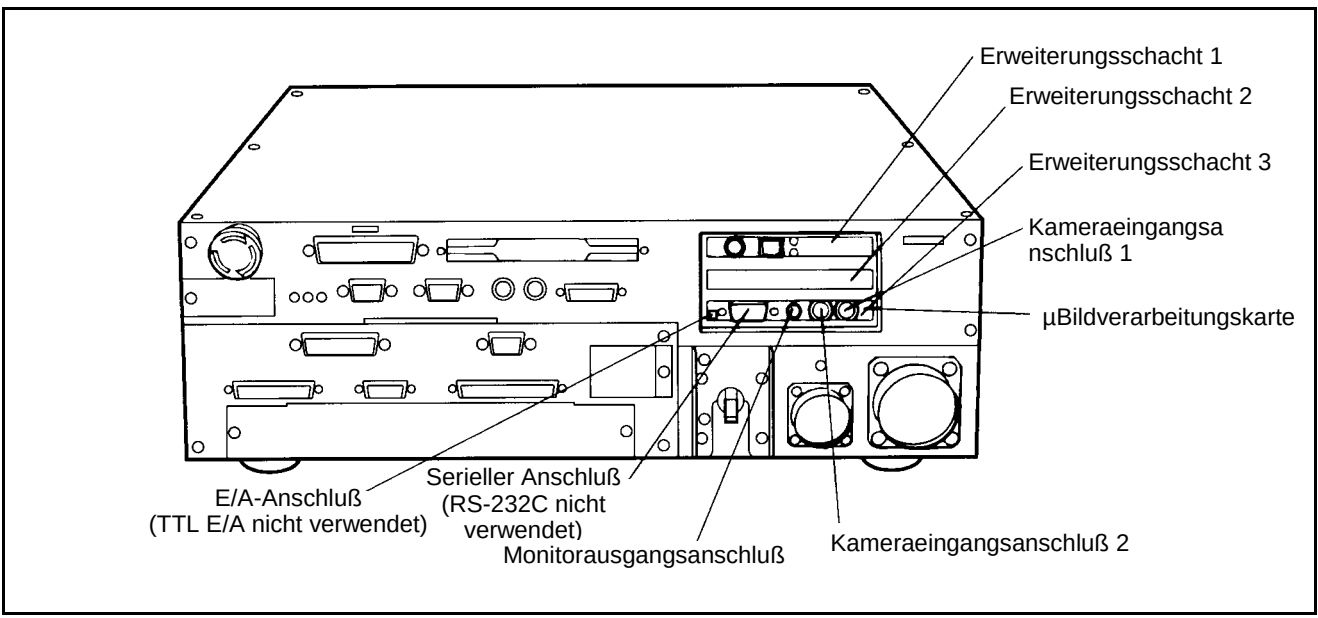


Abbildung 3-11 Position der µBildverarbeitungskarte und Namen der Anschlüsse

Kameraeingangsanschluß	Zum Anschluß an Kamera 1 (12-poliger Rundsteckverbinder)
Kameraeingangsanschluß	Zum Anschluß an Kamera 2 (12-poliger Rundsteckverbinder)
Monitorausgangsanschluß	Zum Anschluß an den Monitor (BNC)
Serieller Anschluß	RS-232C-Port (nicht verwendet)
E/A-Anschluß	TTL-Pegel Eingang/Ausgang: je ein Punkt (nicht verwendet)

Tabelle 3-8 Übersicht über die Steckerstifte für Kameraeingangsanschlüsse
(Hersteller: Hirose Electric HR10A-10R-12S oder gleichwertig)

Stift-Nr.	Signalname	Bemerkungen
1	GND	Kameraspannung GND (Masse)
2	+12 V	Kameraspannung 12 V
3	GND	Kameraspannung GND (Masse)
4	VIDEO	Videosignal
5	HDGND	HD Synchronsignal GND
6	HD	Horizontales Synchronsignal
7	VD	Vertikales Synchronsignal
8	NC	Nicht angeschlossen
9	NC	Nicht angeschlossen
10	NC	Nicht angeschlossen
11	TRIG	Auslösesignal (nicht verwendet)
12	VDGND	VD Synchronsignal GND

[2] Blockdiagramm und interne Konfiguration der μ Bildverarbeitungskarte

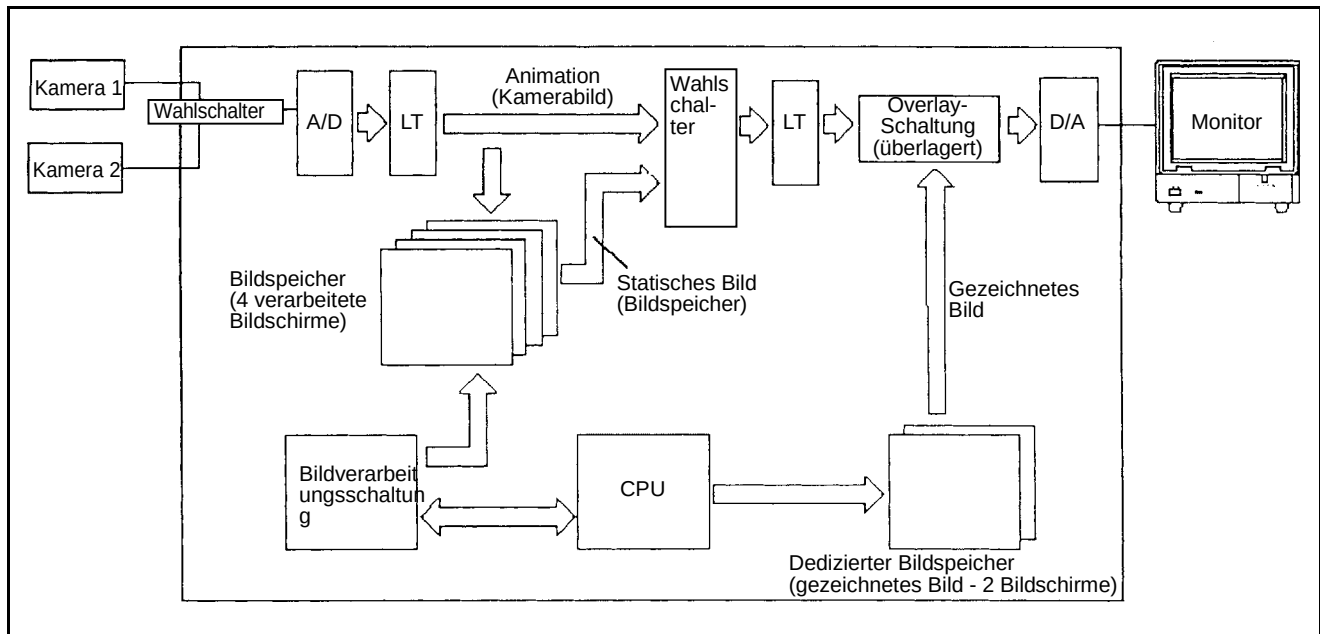


Abbildung 3-12 Blockdiagramm der μ Bildverarbeitungskarte

Abbildung 3-12 stellt den Prozeßfluß der μ Bildverarbeitungskarte dar. Diese Abbildung dient jedoch nur als Referenz. Die tatsächliche Konfiguration des Schaltkreises ist eine andere als im Diagramm gezeigt wird.

Kameraselektor	Wählt das Kamerabild.
A/D	Wandelt analoge Signale in digitale um (8 Bit).
Monitorauswahlschalter	Wählt aus, ob auf dem Monitor die Kamera angezeigt werden soll oder das statische Bild.
LT	Wandelt 8-Bit-Datenwerte mit Hilfe der entsprechenden Tabelle um.
Overlay-Schaltung	Überlagert ein im dedizierten Bildspeicher gespeichertes Bild auf der Kamera oder dem statischen Bild (siehe ebenfalls Abbildung 3-13 "Überlagerungskonzept-Diagramm").
D/A	Wandelt digitale Daten in analoge Signale um.
Bildspeicher	Liest und speichert Kamerabilder. Bilder werden auf dem Monitor als statische Bilder angezeigt. Es können bis zu vier Vollbildschirme auf dieser Karte gespeichert werden.
Dedizierter Bildspeicher	In diesem Speicher werden gezeichnete Bilder von Zeichnungen und Abbildungen gespeichert. Die Bilder können mit Hilfe der Overlay-Schaltung auf dem Monitor angezeigt werden. Es können bis zu zwei Bildschirme auf dieser Karte gespeichert werden.
Bildverarbeitungsschaltung	Schaltkreis zur Verarbeitung von Bildern.
CPU	Verwaltet das ganze System.

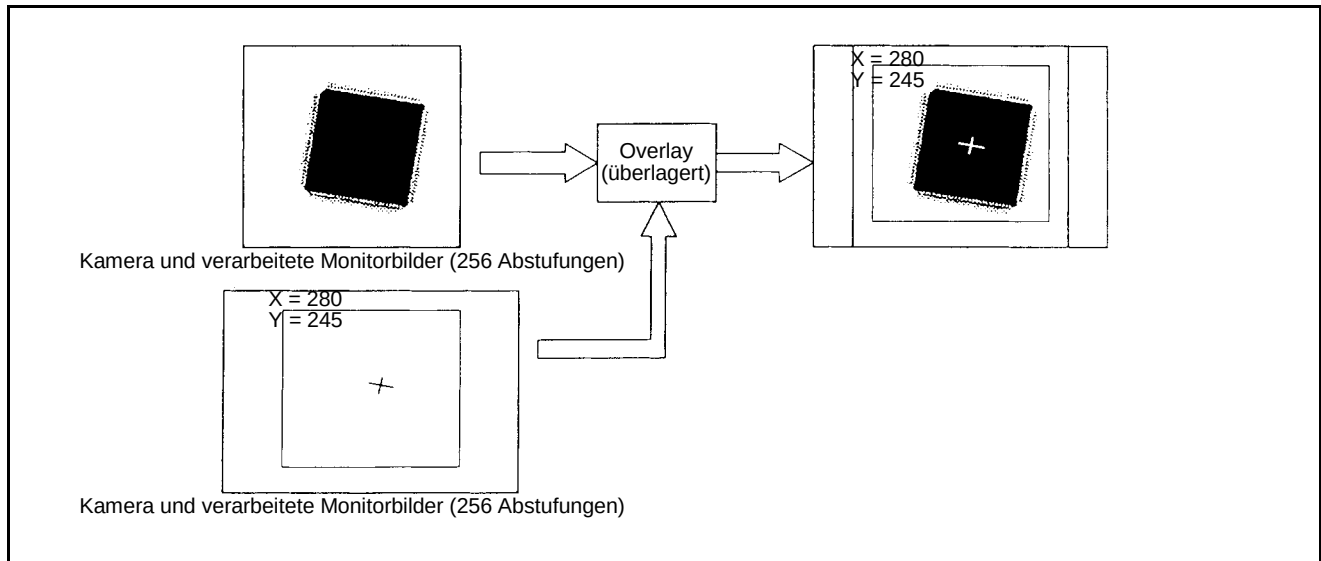


Abbildung 3-13 Overlay-Konzept

3.5.2 Peripheriegeräte

[1] Allgemeine Informationen zur Kamera

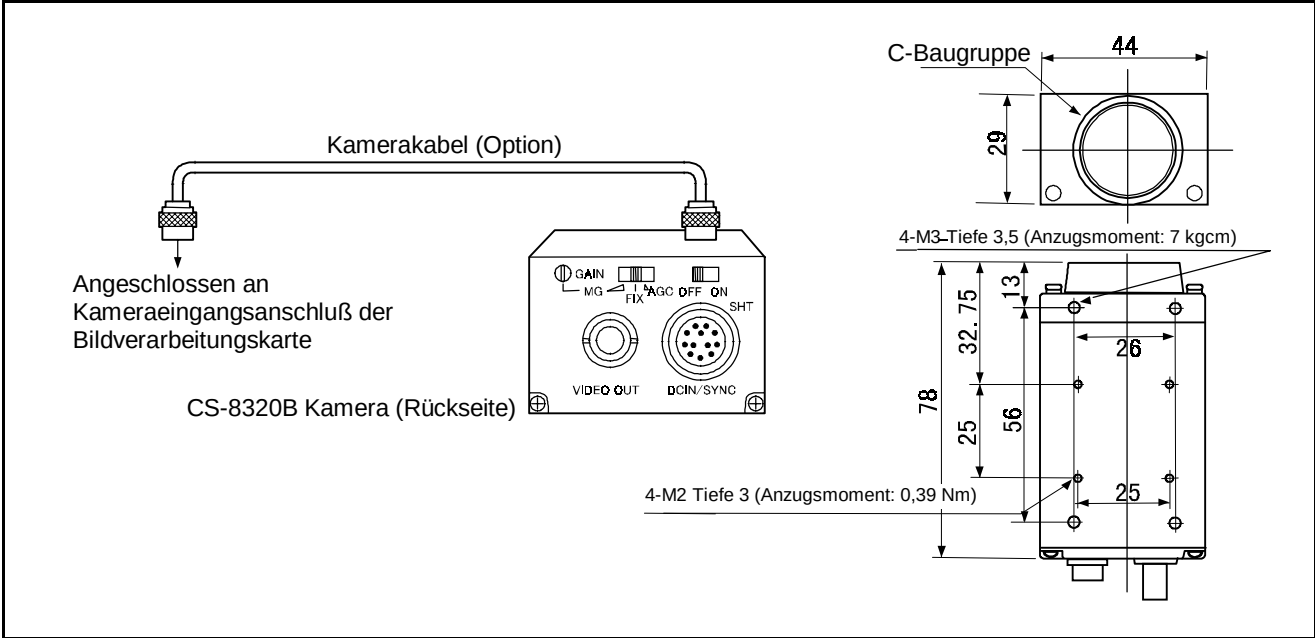


Abbildung 3-14 Abmessungen der Kamera und Benennung der Teile

Tabelle 3-9 Spezifikationen der Kamera

Element	Spezifikationen
Hersteller	Tokyo Electronic Industry Co., Ltd.
Herstellermodell	CS8320B
Zeilenübertragungssystem	CCD-Pixel: 768 (H) × 493 (V)
Baugruppe der Linse	C-Baugruppe
Bildausgabe NTSC-Signal	1,0 Vp-p/75 Ω
Stromquelle/Umgebungstemperatur	Gespeist vom Stromadapter, 0 bis +40°C
Gewicht	120 g
Erschütterungssicher	98 m/s, 10 g (10 bis 50 Hz, 30 Minuten in jede der X-, Y- und Z-Richtungen)

Kabel (optional)

Kabellänge	Kamerakabelmodelle
3 m	CPC3440-03
5 m	CPC3440-05
15 m	CPC3440-15

- Achtung** (1) Um die Kamera am Gerät anzubringen, müssen Sie die Schrauben mit dem angegebenen Anzugsmoment fest anziehen. Siehe Abbildung 3-14.
- (2) Setzen Sie die Kamera keinen Stößen oder Vibrationen aus. Dies könnte eine Funktionsstörung zur Folge haben.
- (3) Berühren Sie das Innere der Kamera nicht. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags oder eines Unfalles.
- (4) Weitere Informationen über das Einstellen der Kamera, siehe Bedienungshandbuch der Kamera.

[2] Allgemeine Informationen zum Monitor

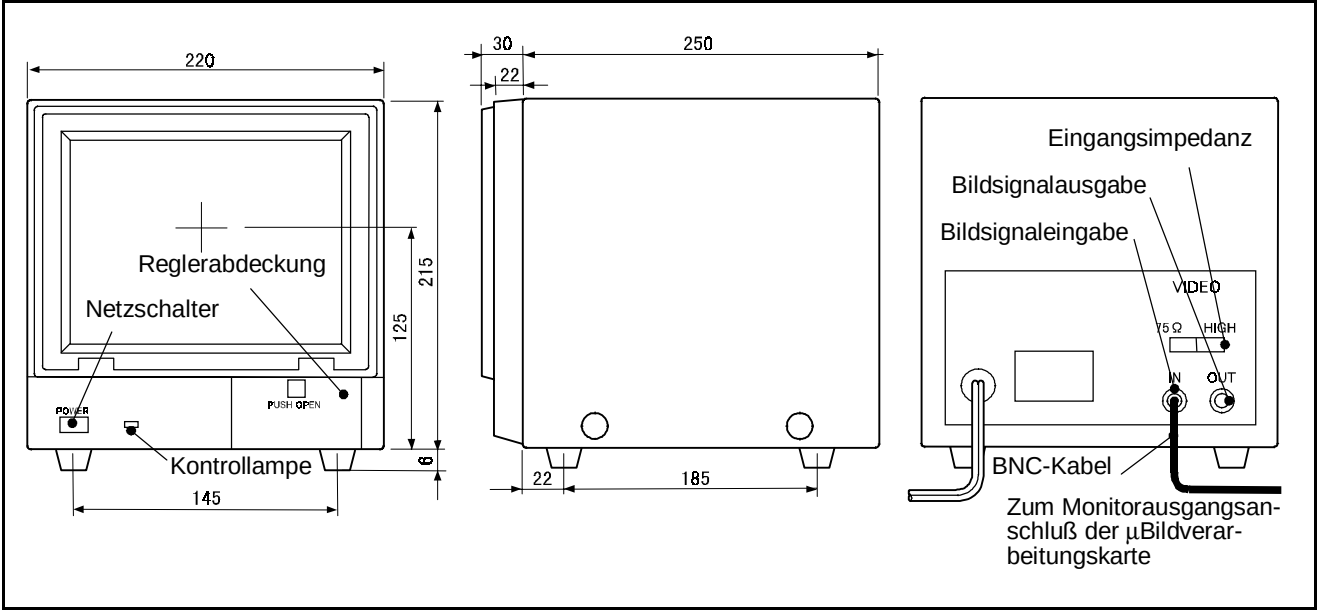


Abbildung 3-15 Abmessungen des Monitors und Benennung der Teile

Tabelle 3-10 Monitorspezifikationen

Element	Spezifikationen
Hersteller	Chuo Musen Co., Ltd.
Herstellermodell	TMP-232-03
Kathodenstrahlröhre	9-Zoll, monochrom
Bildeingabe NTSC-Signal	0,7 Vp-p (negative Polung)
Stromquelle	100 V AC, 50/60 Hz
Stromverbrauch	ca. 30 W
Umgebungstemperatur	0 bis 40°C
Relative Luftfeuchtigkeit:	90% oder weniger (ohne Kondensation)

Kabel (optional)

Kabellänge	BNC-Koaxialkabel-Typen
1 m	3CV-PP (1)
3 m	3CV-PP (3)
5 m	3CV-PP (5)

Achtung (1): Zerlegen Sie NIEMALS den Monitor.
(2): Stellen Sie sicher, daß Sie eine Ferritkernklemme (ZCAT1518) an das BNC-Kabel am Monitorausgangsanschluß der µBildverarbeitungskarte anbringen.

3.6 Ethernet-Karte

Wenn im Roboter-Controller eine Ethernet-Karte installiert ist, kann dieser mit dem PC-Programmierungssystem über das TCP/IP-Protokoll kommunizieren.

Diese Karte ist nützlich für eine Kommunikation zwischen nur einem PC-Programmierungssystem und mehreren Roboter-Controllern. Sie ermöglicht daneben eine schnellere Kommunikation als mit dem RS-232C-Kabel und führt zu einer verbesserten Reaktion des PC-Programmierungssystems.

3.6.1 Position der Ethernet-Karte und Namen der Anschlüsse

Legen Sie eine Ethernet-Karte in den Erweiterungsschacht 1 (oberer Schacht) oder den Erweiterungsschacht 2 (mittlerer Schacht) ein, wie in Abbildung 3-16 abgebildet.

Das Einlegen der Karte in einen falschen Schacht kann zur Beschädigung der inneren Schaltkreise des Roboter-Controller führen. Weitere Informationen zum Installieren der Ethernet-Karte, siehe Abschnitt 3.8 "Einbauen von Erweiterungskarten".

Tabelle 3-11 Spezifikationen der Ethernet-Karte

Element	Spezifikationen
Standard	10Basis2, 10BasisT (IEEE 802.3)
Baudrate	10 Mbit/s

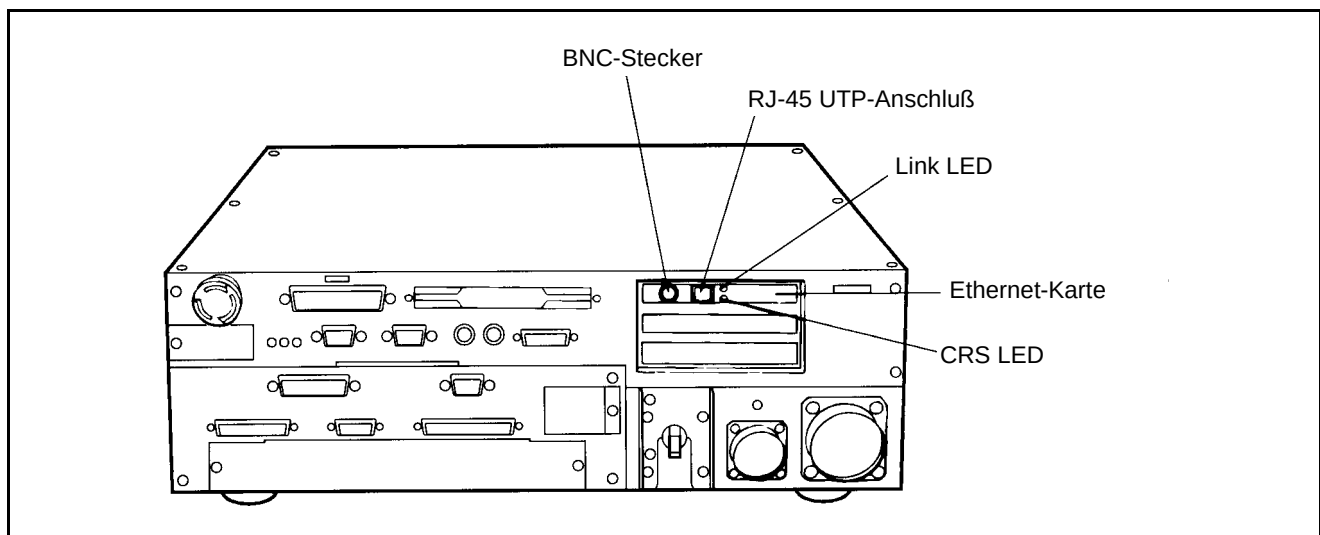


Abbildung 3-16 Position der Ethernet-Karte und Namen der Teile

Tabelle 3-12 LEDs und Anschlüsse auf der Ethernet-Karte

Name	Funktion
Link LED	Leuchtet auf, wenn ein Signal am UTP-Anschluß erkannt wird.
CRS LED	Leuchtet auf, wenn ein Trägersignal erkannt wird bzw. bleibt EIN, wenn weder UTP- noch BNC-Stecker angeschlossen sind.
RJ-45 UTP-Anschluß	Für eine 10BasisT-Verbindung.
BNC-Stecker	Für eine 10Basis2-Verbindung. Achtung (1) Wenn Sie 10Basis2 nicht verwenden, müssen Sie die Kappe für den BNC-Stecker (mit der Ethernet-Karte mitgeliefert) auf den BNC-Stecker setzen. (2) Isolieren Sie alle freigelegten Metallteile der Anschlüsse und des T-Steckverbinders mit Isolierband, wenn Sie 10Basis2 verwenden.

3.7 DeviceNet-Karte

3.7.1 Übersicht

Der Roboter-Controller ist eine Slave-Einheit für die serielle Kommunikation, die die DeviceNet-Anforderungen eines offenen Netzwerkes erfüllt. Er kann auf einfache Weise E/A-Daten mit einer Vielzahl von DeviceNet-kompatiblen Steuergeräten anderer Hersteller austauschen.

[1] Leistungsmerkmale

(1) DeviceNet-kompatible Karte

Bei DeviceNet handelt es sich um ein international offenes Netzwerk, das von Allen-Bradley entwickelt wurde. Es ermöglicht, daß Steuergeräte (z. B. Sensoren und Aktoren) miteinander kommunizieren.

(2) Vernetzung mit den Steuergeräten anderer Hersteller ist möglich

Der mit einer DeviceNet-Karte ausgerüstete Roboter-Controller kann mit DeviceNet-kompatiblen Steuergeräten in- und ausländischer Hersteller vernetzt werden, da die Kommunikationsspezifikationen offen sind.

(3) Einfache Verkabelung und Wartung

Das 5-adrige Spezialkabel und der abnehmbare Stecker der DeviceNet-Karte vereinfachen die Verkabelung von Netzknoten (Kommunikationseinheiten) und die Demontage/Restrukturierung des Netzwerkes. Dadurch verringern sich die Kosten für Verkabelung und Wartung erheblich. Außerdem lassen sich die Einheiten im Fall einer Störung schnell und einfach austauschen.

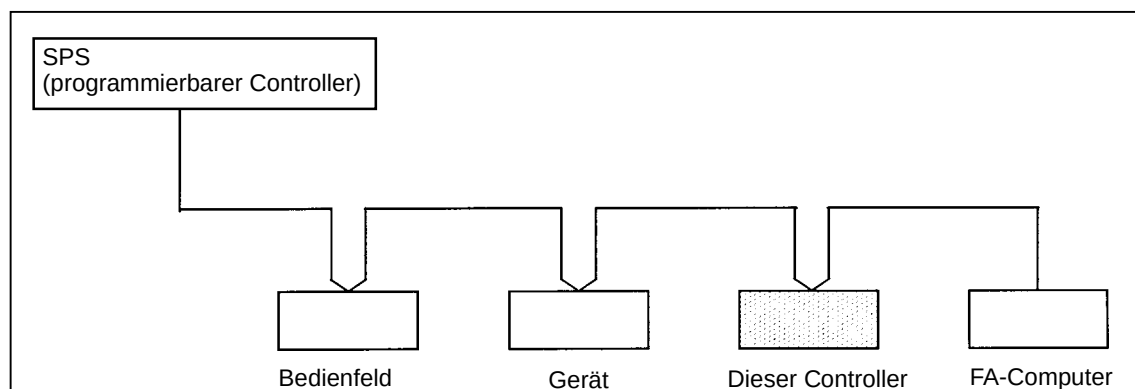
(4) Ausreichende Anzahl von E/A

Der Controller kann eine große Menge von E/A-Daten bearbeiten (wie nachstehend aufgeführt). Außerdem ist es möglich, die Anzahl der vom Benutzer eingegebenen E/A in 8er-Schritten zu erhöhen oder zu verringern.

	Anzahl der E/A	
Übertragung	Standardmodus, spezifisch	24 bis 224
	Kompatibler Modus, spezifisch	24 bis 224
Empfang	Standardmodus, spezifisch	24 bis 216
	Kompatibler Modus, spezifisch	40 bis 232

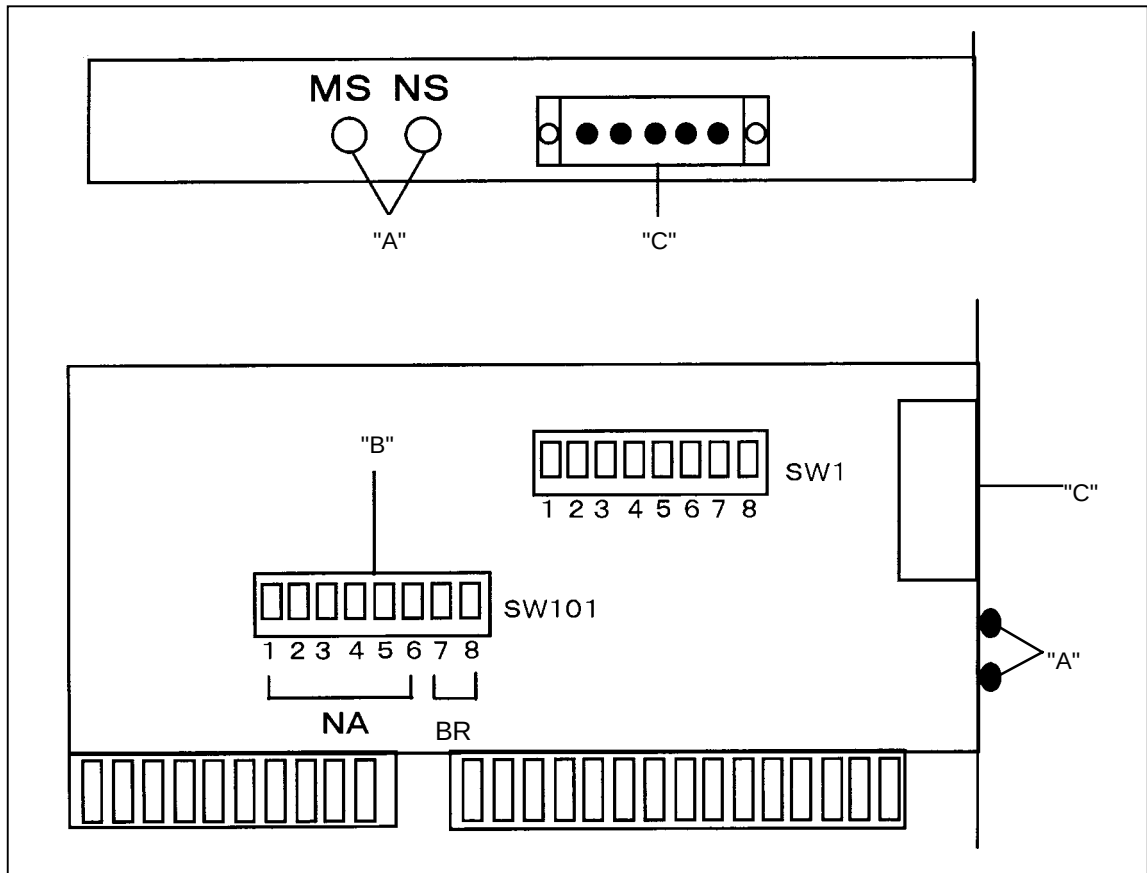
[2] Typisches Netzwerk

Die untenstehende Abbildung zeigt ein typisches Netzwerk.



3.7.2 Produktspezifikationen

Die Abbildung unten zeigt die Position der LEDs, der DIP-Schalter und des DeviceNet-Anschlusses auf der DeviceNet-Karte.



[1] Komponenten und Funktionen

(1) LED-Statusanzeigen

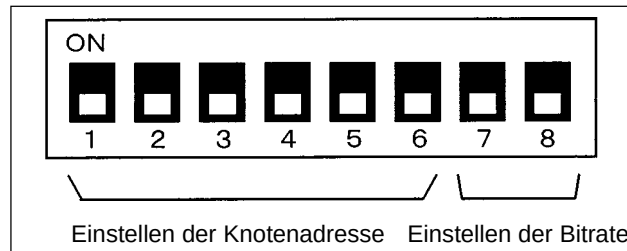
Die Statusanzeigen MS und NS (in der vorhergehenden Abbildung als "A" bezeichnet) können Grün oder Rot aufleuchten oder blinken. Jeder Zustand dieser Anzeigen (eingeschaltet, blinkend, ausgeschaltet) gibt den Status des Moduls oder Netzwerkes an. Die verschiedenen Zustände der Anzeigen und ihre Bedeutungen werden im folgenden aufgeführt.

Das Blinkintervall beträgt ein Blinken pro Sekunde (0,5 Sekunden auf EIN und 0,5 Sekunden auf AUS).

LED-Name	Farbe	Status	Definition	Erläuterung
MS (Modul- Status)	Grün		Normalzustand	Die Einheit arbeitet normal.
			Setup ist nicht abgeschlossen	Lesen der DIS-Schaltereinstellungen.
	Rot		Schwerwiegender Fehler	Hardware-Fehler.
			Behebbarer Kommunikationsfehler	Falsche Einstellung der DIP-Schalter etc.
	—		Keine Stromzufuhr	- Stromversorgung zum DeviceNet-Modul ist unterbrochen. - Rücksetzen der Daten. - Warten auf Initialisierung.
NS (Netzwerk- status)	Grün		Kommunikationsverbindung hergestellt	Das Netzwerk arbeitet normal. (Die Verbindung ist hergestellt.)
			Kommunikationsverbindung ist nicht hergestellt	Das Netzwerk arbeitet normal, aber die Verbindung ist noch nicht hergestellt.
	Rot		Schwerwiegender Kommunikationsfehler	Die Einheit entdeckt einen Fehler, der eine Kommunikation im Netzwerk verhindert. - Knotenadresse doppelt zugeordnet. "Bus aus" erkannt.
			Behebbarer Fehler	Kommunikationsfehler in einigen Slaves.
			Ausfall der Netzspannung	- Nicht mit der Master-Einheit verbunden. - Kommunikationsleitung unterbrochen.
 : EIN  : Blinken  : AUS				

(2) DIP-Schalter

Verwenden Sie die DIP-Schalter, um die Knotenadresse und Bitrate einzustellen (wie nachstehend aufgeführt).



Einstellung der DIP-Schalter

ANMERKUNG: Der Controller einschließlich des Netzwerkanschlusses muß immer ausgeschaltet sein, bevor der DIP-Schalter eingestellt wird.

Einstellen der Knotenadresse

Legen Sie die Knotenadresse für den Roboter-Controller fest, und verwenden Sie hierzu die Schalter 1 bis 6 des DIP-Schalters (wie nachstehend aufgeführt). Sie können eine beliebige Knotenadresse von 0 bis 63 eingeben, sofern die eingegebene Adresse nicht schon in diesem Netzwerk (einschließlich Master und Slaves) zugewiesen wurde. Doppelt zugewiesene Adressen innerhalb desselben Netzwerkes sind nicht zulässig. Durch die doppelte Zuordnung von Adressen wird ein entsprechender Fehler verursacht und das Netzwerk deaktiviert.

Einstellen der Knotenadresse mit dem DIP-Schalter

DIP-Schalter						Knoten- adresse	DIP-Schalter						Knoten- adresse
1 (32)	2 (16)	3 (8)	4 (4)	5 (2)	6 (1)		1 (32)	2 (16)	3 (8)	4 (4)	5 (2)	6 (1)	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	33
0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	34
0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	1	35
0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	1	0	0	36
0	0	0	1	0	1	5	0	0	0	1	0	1	37
0	0	0	1	1	0	6	0	0	0	1	1	0	38
0	0	0	1	1	1	7	0	0	0	1	1	1	39
0	0	1	0	0	0	8	0	0	1	0	0	0	40
0	0	1	0	0	1	9	0	0	1	0	0	1	41
0	0	1	0	1	0	10	0	0	1	0	1	0	42
0	0	1	0	1	1	11	0	0	1	0	1	1	43
0	0	1	1	0	0	12	0	0	1	1	0	0	44
0	0	1	1	0	1	13	0	0	1	1	0	1	45
0	0	1	1	1	0	14	0	0	1	1	1	0	46
0	0	1	1	1	1	15	0	0	1	1	1	1	47
0	1	0	0	0	0	16	0	1	0	0	0	0	48
0	1	0	0	0	1	17	0	1	0	0	0	1	49
0	1	0	0	1	0	18	0	1	0	0	1	0	50
0	1	0	0	1	1	19	0	1	0	0	1	1	51
0	1	0	1	0	0	20	0	1	0	1	0	0	52
0	1	0	1	0	1	21	0	1	0	1	0	1	53
0	1	0	1	1	0	22	0	1	0	1	1	0	54
0	1	0	1	1	1	23	0	1	0	1	1	1	55
0	1	1	0	0	0	24	0	1	1	0	0	0	56
0	1	1	0	0	1	25	0	1	1	0	0	1	57
0	1	1	0	1	0	26	0	1	1	0	1	0	58
0	1	1	0	1	1	27	0	1	1	0	1	1	59
0	1	1	1	0	0	28	0	1	1	1	0	0	60
0	1	1	1	0	1	29	0	1	1	1	0	1	61
0	1	1	1	1	0	30	0	1	1	1	1	0	62
0	1	1	1	1	1	31	0	1	1	1	1	1	63

Anmerkung 1: Schalter EIN und AUS wird hier durch 0 bzw. 1 ausgedrückt. (Alle Schalter wurden werkseitig auf 0 voreingestellt.)

Einstellen der Bitrate

Damit die Bitrate des Roboter-Controller mit der des Netzwerkes übereinstimmt, verwenden Sie die Schalter 7 und 8 des DIP-Schalters (wie nachstehend aufgeführt):

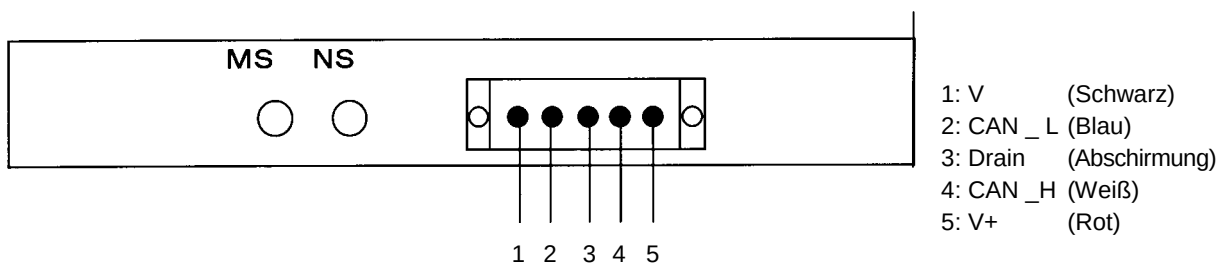
Einstellung der Bitrate durch DIP-Schalter

Schalter auf dem DIP-Schalter		Bitrate
Schalter 7	Schalter 8	
0	0	125 Kbit/s
0	1	250 Kbit/s
1	0	500 Kbit/s
1	1	500 Kbit/s
Anmerkung 1: Schalter EIN und AUS wird hier durch 0 bzw. 1 ausgedrückt. (Beide Schalter wurden werksseitig auf 0 (= 500 kBit/s) voreingestellt.		
Anmerkung 2: Die Bitrate muß für alle Knoten (Master und Slaves) innerhalb desselben Netzwerkes identisch sein. Andernfalls können die Slaves, die auf andere Bitraten als die des Master eingestellt sind, nicht miteinander kommunizieren, und es kann auch zu Kommunikationsausfällen zwischen den korrekt eingestellten Knoten kommen.		

(3) DeviceNet-Kommunikationsanschluß

Der neue Roboter-Controller verwendet einen offenen Schraubanschluß. Die Pin-Belegung ist nachstehend aufgeführt.

ANMERKUNG: Wenn der Controller (einschließlich Netzwerkanschluß) eingeschaltet ist, darf die Kommunikationsverbindung nicht unterbrochen oder angeschlossen bzw. die Pins berührt werden. Dies könnte einen Ausfall zur Folge haben.



Es wird empfohlen, eine der folgenden Crimp-Klemmen für das Kommunikationskabel zu verwenden.

Nr.	Crimp-Klemme	Benötigte Werkzeuge
(1)	AI-Serie (Phoenix Contact)	ZA3 (Phoenix Contact)
(2)	TC-Serie (Nichifu) Für dünne Kabel: TME TC-0.5 Für dicke Kabel: TME TC-2-11 (für die Stromversorgung) TME TC-1.25-11 (für die Kommunikation)	NH-32

[2] Allgemeine Spezifikationen

Die folgende Tabelle führt die Umgebungs- und Kommunikationsbedingungen für den Controller auf.

(1) Umgebungsbedingungen

Element	Spezifikationen
Strombedarf	5 V DC (vom Controller ISA-Bus gespeist)
Betriebstemperatur	0 bis 40°C
Relative Feuchte bei Betrieb	90% relative Feuchte oder weniger (ohne Kondensation)

(2) Spezifikationen der DeviceNet-Kommunikation

Element	Spezifikationen			
Kommunikationsprotokoll	DeviceNet-konform			
Unterstützte Verbindung	Master/Slave-Verbindung : Polling-E/A-Funktion Erfüllt die DeviceNet-Kommunikationsregeln			
Verbindungstyp (Anmerkung1)	Mehrpunktverbindungstyp mit möglicher Kombination eines T-Steckverbinders (zu Hauptleitung und Abzweigen)			
Bitrate	500, 250, 125 Kbit/s (Auswahl durch Schalter)			
Kommunikationsmedien	Spezialkabel mit 5 Adern (2 für Signale, 2 für Stromversorgung und 1 als Abschirmung)			
Länge Kommunikationskabel	Bitrate	Max. Länge des Netzwerkes	Länge der Abzweigleitung	Gesamtlänge der Abzweigleitung
	500 Kbit/s	100 m oder weniger (Anmerkung 2)	6 m oder weniger	39 m oder weniger
	250 Kbit/s	250 m oder weniger (Anmerkung 2)	6 m oder weniger	78 m oder weniger
	125 Kbit/s	500 m oder weniger (Anmerkung 2)	6 m oder weniger	156 m oder weniger
Stromversorgung für die Kommunikation	Externe Stromversorgung mit 24 V DC ±10%			
Max. Anzahl der zu verbindenden Knoten	64 Knoten (einschließlich Konfigurator (Umsetzer), sofern angeschlossen)			
Anzahl der E/A	Neue Zuordnung 40 Kontaktpunkte für Systemeingang 32 Kontaktpunkte für Systemausgang 24 bis 216 Kontaktpunkte für Benutzereingang 24 bis 224 Kontaktpunkte für Benutzerausgang Anzahl der E/A kann in Einheiten von 8 Kontaktpunkten festgelegt werden. Vorherige Zuordnung 24 Kontaktpunkte für Systemeingang 32 Kontaktpunkte für Systemausgang 40 bis 232 Kontaktpunkte für Benutzereingang 24 bis 224 Kontaktpunkte für Benutzerausgang Anzahl der E/A kann in Einheiten von 8 Kontaktpunkten festgelegt werden.			
Fehlerprüfung	CRC			
Anmerkung 1: Für beide Enden der Hauptleitung werden Abschlußwiderstände benötigt. Anmerkung 2: Diese Werte gelten, wenn als Hauptleitung ein dickes Kabel verwendet wird. Wird ein dünnes Kabel verwendet, beträgt die maximale Netzwerklänge 100 m oder weniger.				

3.7.3 Zuordnung von seriellen E/A-Daten

[1] Standardmodus

Im Standard-Zuordnungsmodus werden die seriellen Ein-/Ausgangsdaten gemäß nachstehender Tabelle zugeordnet:

Der Controller überträgt mit Hilfe einer DeviceNet-Karte die Systemeingangs-/ Systemausgangsdaten über das DeviceNet und deaktiviert dabei den Parallelanschluß. Der Controller kann die Benutzereingangs-/ Benutzerausgangsdaten jedoch über beide Parallelanschlüsse und das DeviceNet verarbeiten.

Die folgenden Signale werden nur über die parallele Schnittstelle übertragen: Roboterstop, Auto aktivieren und CPU normal.

(1) Eingangsdaten

Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt
512	Schrittstop (alle Aufgaben)	520	Bit 0 im Datenbereich 1	528	Bit 0 im Datenbereich 2	536	Bit 8 im Datenbereich 2
513	–	521	Bit 1 im Datenbereich 1	529	Bit 1 im Datenbereich 2	537	Bit 9 im Datenbereich 2
514	Sofortiger Stop (alle Aufgaben)	522	Bit 2 im Datenbereich 1	530	Bit 2 im Datenbereich 2	538	Bit 10 im Datenbereich 2
515	Taktsignal	523	Bit 3 im Datenbereich 1	531	Bit 3 im Datenbereich 2	539	Bit 11 im Datenbereich 2
516	Unterbrechung überspringen	524	Bit 4 im Datenbereich 1	532	Bit 4 im Datenbereich 2	540	Bit 12 im Datenbereich 2
517	–	525	Bit 5 im Datenbereich 1	533	Bit 5 im Datenbereich 2	541	Bit 13 im Datenbereich 2
518	–	526	Bit 6 im Datenbereich 1	534	Bit 6 im Datenbereich 2	542	Bit 14 im Datenbereich 2
519	Befehlsdaten ungerade Parität	527	Bit 7 im Datenbereich 1	535	Bit 7 im Datenbereich 2	543	Bit 15 im Datenbereich 2

Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt
544	Bit 0 im Befehlsbereich	552	EINGANG 552	760	EINGANG 760
545	Bit 1 im Befehlsbereich	553	EINGANG 553	761	EINGANG 761
546	Bit 2 in Befehlsbereich	554	EINGANG 554	762	EINGANG 762
547	Bit 3 in Befehlsbereich	555	EINGANG 555	763	EINGANG 763
548	–	556	EINGANG 556	764	EINGANG 764
549	–	557	EINGANG 557	765	EINGANG 765
550	–	558	EINGANG 558	766	EINGANG 766
551	–	559	EINGANG 559	767	EINGANG 767

Anmerkung 1: Bei den in der Spalte "Nr." aufgeführten Nummern handelt es sich um die E/A-Anschlußnummern des Controller.

Anmerkung 2: Die Eingangsdaten werden in Byte (8 Punkte) verarbeitet. Der Standardwert beträgt 64 Punkte. Es können bis zu 256 Punkte verwendet werden.

(2) Ausgangsdaten

Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt
768	Roboter ist aktiv	776	Roboterwarnung	784	Bit 0 im Statusbereich	792	Bit 8 im Statusbereich
769	Roboteralarm	777	Fortsetzungsstart	785	Bit 1 im Datenbereich	793	Bit 9 im Statusbereich
770	Servo EIN	778	Reserviert	786	Bit 2 im Statusbereich	794	Bit 10 im Statusbereich
771	Initialisierung des Roboters	779	Reserviert	787	Bit 3 im Statusbereich	795	Bit 11 im Statusbereich
772	beendet	780	Reserviert	788	Bit 4 im Statusbereich	796	Bit 12 im Statusbereich
773	Auto-Modus	781	Reserviert	789	Bit 5 im Statusbereich	797	Bit 13 im Statusbereich
774	Externer Modus	782	Befehlsverarbeitung	790	Bit 6 im Statusbereich	798	Bit 14 im Statusbereich
775	Batteriewarnung	783	Statusbereich ungerade Parität	791	Bit 7 im Statusbereich	799	Bit 15 im Statusbereich

Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt
800	AUSGANG 800	808	AUSGANG 808	1016	AUSGANG 1016
801	AUSGANG 801	809	AUSGANG 809	1017	AUSGANG 1017
802	AUSGANG 802	810	AUSGANG 810	1018	AUSGANG 1018
803	AUSGANG 803	811	AUSGANG 811	1019	AUSGANG 1019
804	AUSGANG 804	812	AUSGANG 812	1020	AUSGANG 1020
805	AUSGANG 805	813	AUSGANG 813	1021	AUSGANG 1021
806	AUSGANG 806	814	AUSGANG 814	1022	AUSGANG 1022
807	AUSGANG 807	815	AUSGANG 815	1023	AUSGANG 1023

Anmerkung 1: Bei den in der Spalte "Nr." aufgeführten Nummern handelt es sich um die E/A-Anschlußnummern des Controller.

Anmerkung 2: Die Eingangsdaten werden in Byte (8 Punkte) verarbeitet. Der Standardwert beträgt 56 Punkte. Es können bis zu 256 Punkte verwendet werden.

[2] Kompatibler Modus

Im Datenzuordnungsmodus, der mit vorherigen Modellen kompatibel ist, werden die seriellen Ein-/Ausgangsdaten gemäß nachstehender Tabelle zugeordnet:

Der Controller überträgt mit einer DeviceNet-Karte die Systemeingangs-/Systemausgangsdaten nur über das DeviceNet und deaktiviert dabei die Parallelanschlüsse. Der Controller kann die Benutzereingangs-/Benutzerausgangsdaten jedoch über beide Parallelanschlüsse und das DeviceNet verarbeiten.

Die folgenden Signale werden nur über die parallelen Schnittstellen übertragen: Roboterstop, Auto aktivieren und CPU normal.

(1) Eingangsdaten

Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt
512	Schrittstop (alle Aufgaben)	520	Programmauswahlbit	528	Motor EIN	536	EINGANG 536
513	Fortsetzungsstart	521	Bit 1 für Programmauswahl	529	CAL-Ausführung	537	EINGANG 537
514	Sofortiger Stop (alle Aufgaben)	522	Bit 2 für Programmauswahl	530	–	538	EINGANG 538
515	Bedienungsvorbereitung	523	Bit 3 für Programmauswahl	531	SP100	539	EINGANG 539
516	Unterbrechung	524	Bit 4 für Programmauswahl	532	Wechsel in den	540	EINGANG 540
517	überspringen	525	Bit 5 für Programmauswahl	533	externen Modus	541	EINGANG 541
518	–	526	Bit 6 für Programmauswahl	534	Programmrücksetz	542	EINGANG 542
519	–	527	Programmauswahl Parität	535	g Roboteralarm	543	EINGANG 543
					–		

Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt			Nr.	Inhalt
544	EINGANG 544	552	EINGANG 552			760	EINGANG 760
545	EINGANG 545	553	EINGANG 553			761	EINGANG 761
546	EINGANG 546	554	EINGANG 554			762	EINGANG 762
547	EINGANG 547	555	EINGANG 555			763	EINGANG 763
548	EINGANG 548	556	EINGANG 556			764	EINGANG 764
549	EINGANG 549	557	EINGANG 557			765	EINGANG 765
550	EINGANG 550	558	EINGANG 558			766	EINGANG 766
551	EINGANG 551	559	EINGANG 559			767	EINGANG 767

Anmerkung 1: Bei den in der Spalte "Nr." aufgeführten Nummern handelt es sich um die E/A-Anschlußnummern des Controller.

Anmerkung 2: Die Eingangsdaten werden in Byte (8 Punkte) verarbeitet. Der Standardwert beträgt 64 Punkte. Es können bis zu 256 Punkte verwendet werden.

(2) Ausgangsdaten

Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt
768	–	776	Roboter EIN beendet	784	Fehlercode, Einer, 2 ⁰	792	Fehlercode, Hunderter, 2 ⁰
769	Roboter ist aktiv	777	Servo EIN	785	Fehlercode, Einer, 2 ¹	793	Fehlercode, Hunderter, 2 ¹
770	Roboteralarm	778	CAL abgeschlossen	786	Fehlercode, Einer, 2 ²	794	Fehlercode, Hunderter, 2 ²
771	Auto-Modus	779	Programmierung	787	Fehlercode, Einer, 2 ³	795	Fehlercode, Hunderter, 2 ³
772	Externer Modus	780	Einzelzyklus-Ende	788	Fehlercode, Zehner, 2 ¹	796	–
773	Programmmstartrücksetzung	781	Batteriestandwarnung	789	Fehlercode, Zehner, 2 ²	797	–
774	–	782	Roboterwarnung	790	Fehlercode, Zehner, 2 ³	798	–
775	–	783	Fortsetzungsstart zulässig	791	Fehlercode, Zehner, 2 ⁴	799	–

Nr.	Inhalt	Nr.	Inhalt			Nr.	Inhalt
800	AUSGANG 800	808	AUSGANG 808			1016	AUSGANG 1016
801	AUSGANG 801	809	AUSGANG 809			1017	AUSGANG 1017
802	AUSGANG 802	810	AUSGANG 810			1018	AUSGANG 1018
803	AUSGANG 803	811	AUSGANG 811			1019	AUSGANG 1019
804	AUSGANG 804	812	AUSGANG 812			1020	AUSGANG 1020
805	AUSGANG 805	813	AUSGANG 813			1021	AUSGANG 1021
806	AUSGANG 806	814	AUSGANG 814			1022	AUSGANG 1022
807	AUSGANG 807	815	AUSGANG 815			1023	AUSGANG 1023

Anmerkung 1: Bei den in der Spalte "Nr." aufgeführten Nummern handelt es sich um die E/A-Anschlußnummern des Controller.

Anmerkung 2: Die Eingangsdaten werden in Byte (8 Punkte) verarbeitet. Der Standardwert beträgt 64 Punkte. Es können bis zu 256 Punkte verwendet werden.

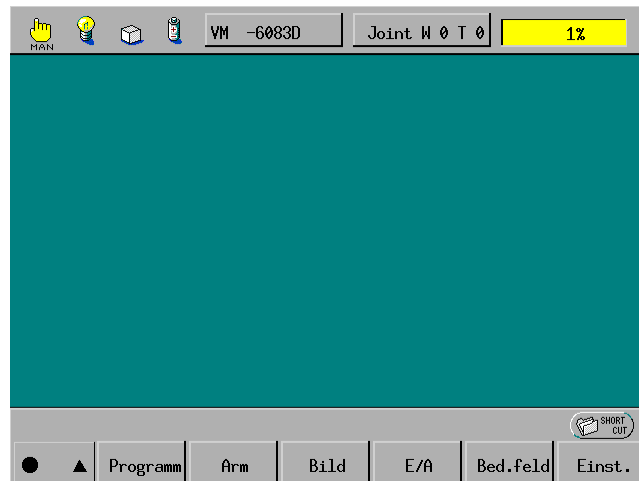
3.7.4 Parametereingabe

[1] Eingeben der Anzahl von Ein-/Ausgabesteckplätzen

Dieser Controller ermöglicht es, die Anzahl der Ein-/Ausgabesteckplätze in Byte zu erhöhen oder zu verringern. Die Anzahl der Eingangssteckplätze kann im Bereich von 8 (Standard) bis 32 (max.) eingestellt werden und die der Ausgangssteckplätze von 7 (Standard) bis 32 (max.). Wie Sie die Einstellungen vornehmen, wird weiter unten beschrieben:

► SCHRITT 1

Drücken Sie in dem unten abgebildeten Fenster auf [F4 E/A].



F4

► SCHRITT 2

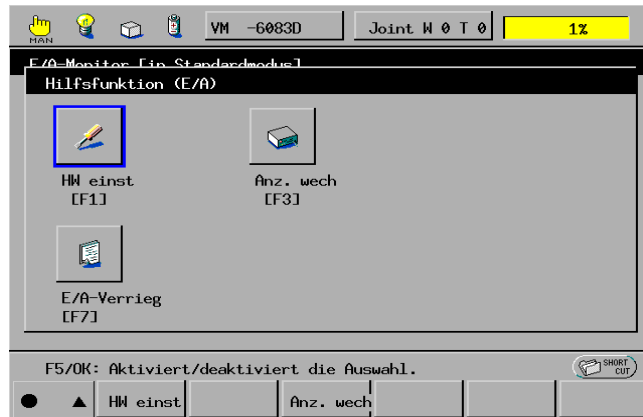
Drücken Sie [F6 HilfFunk] in dem unten abgebildeten Fenster.



F6

► SCHRITT 3

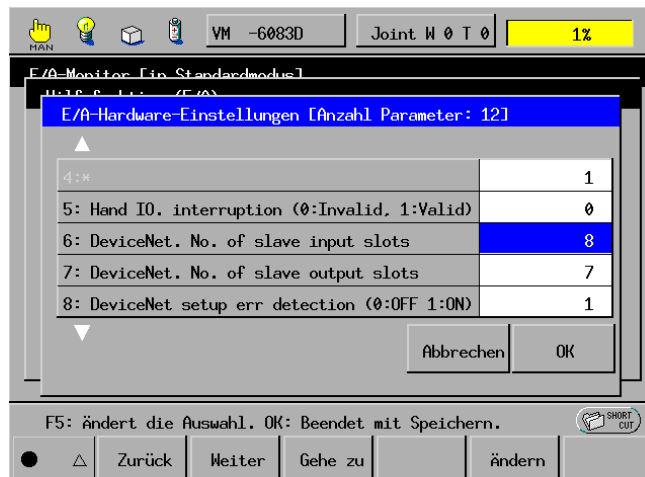
Drücken Sie [F1 HW einst] in dem unten abgebildeten Fenster.



F1

► SCHRITT 4

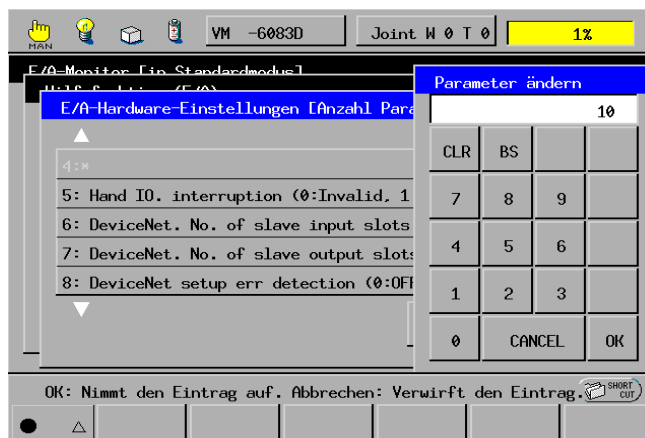
Wählen Sie das Feld zum Ändern der Nummer der Ein-/Ausgangssteckplätze des DeviceNets, und drücken Sie dann auf [F5 Ändern].



F5

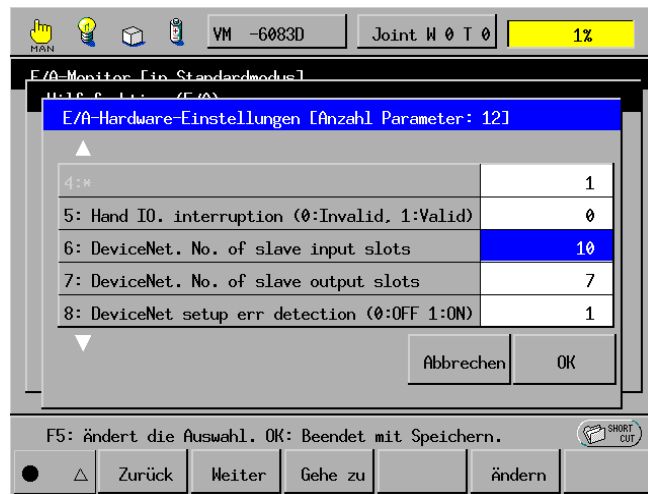
► SCHRITT 5

Geben Sie im nächsten Fenster die erforderliche Anzahl der benötigten Steckplätze ein, und drücken Sie "OK". Die Kurzübersicht im nächsten Unterabschnitt [2] hilft Ihnen dabei, die Anzahl der Ein-/ Ausgangssteckplätze zu bestimmen.



► SCHRITT 6

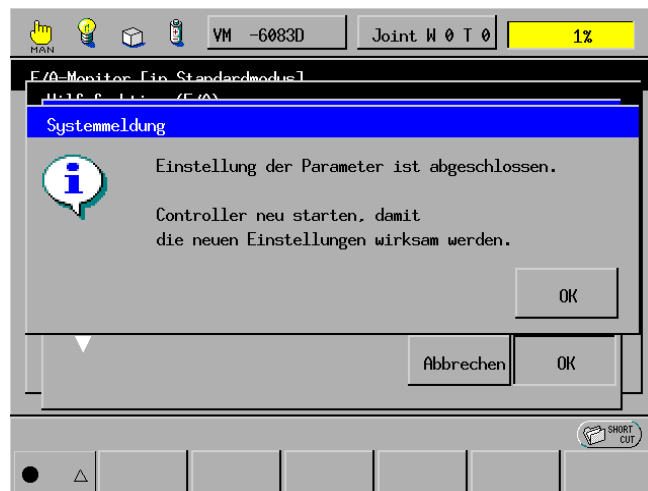
Überprüfen Sie, ob die Nummer richtig geändert wurde (in diesem Beispiel von 8 auf 10), und drücken Sie "OK".



► SCHRITT 7

Schalten Sie den Controller AUS und wieder EIN, gemäß der Meldung in der nächsten Anzeige.

ANMERKUNG: Beachten Sie, daß die von Ihnen geänderten internen Daten erst gültig werden, wenn die Stromzufuhr zum Controller unterbrochen und wieder eingeschaltet wird.



[2] Kurzübersicht zur Anzahl von Ein-/Ausgangssteckplätzen

Die nachstehende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Ein-/Ausgangssteckplätze und der Anzahl der Benutzerein-/ausgangspunkte.

Anzahl der DeviceNet-Eingangssteckplätze	Max. Benutzereingangspunkte bei Standardzuordnung	Max. Benutzereingangspunkte bei kompatibler Zuordnung
8	24	40
9	32	48
10	40	56
11	48	64
12	56	72
13	64	80
14	72	88
15	80	96
16	88	104
17	96	112
18	104	120
19	112	128
20	120	136
21	128	144
22	136	152
23	144	160
24	152	168
25	160	176
26	168	184
27	176	192
28	184	200
29	192	208
30	200	216
31	208	224
32	216	232

Anzahl der DeviceNet-Ausgangssteckplätze	Max. Benutzerausgangspunkte bei Standardzuordnung	Max. Benutzerausgangspunkte bei kompatibler Zuordnung
7	24	24
8	32	32
9	40	40
10	48	48
11	56	56
12	64	64
13	72	72
14	80	80
15	88	88
16	96	96
17	104	104
18	112	112
19	120	120
20	128	128
21	136	136
22	144	144
23	152	152
24	160	160
25	168	168
26	176	176
27	184	184
28	192	192
29	200	200
30	208	208
31	216	216
32	224	224

3.7.5 Fehlercodetabelle

Die nachstehende Tabelle beschreibt nur die Fehlercodes für Kommunikationsfehler mit dem DeviceNet. Für weitere Fehlercodes, siehe Kapitel 2 "Tabelle der Controller-Fehlercodes" in den FEHLERCODETABELLEN.

DeviceNet-Fehlercodetabelle

Fehlercode	Aufgetretener Fehler:	Auszuführende Aktion:	LEDs	
			MS	NS
1201	Vorbereiten für Kommunikation (Verbindung wurde nicht hergestellt) • Das DeviceNet-Modul arbeitet normal, hat jedoch keine Verbindung zum Master-Gerät hergestellt.	Verbindung vom Master-Gerät aufbauen.	 G	 G
1202	Vorbereiten für Kommunikation (Verbindung wurde nicht hergestellt) • Das DeviceNet-Modul arbeitet normal, und die explizite Verbindung mit dem Master-Gerät wurde aufgebaut. Die E/A-Verbindung ist jedoch nicht aufgebaut.	E/A-Verbindung vom Master-Gerät herstellen.	 G	 G
1203	Vorbereiten für Kommunikation (Kommunikation im Leerlauf) • Das DeviceNet-Modul arbeitet normal, kann aber nur leere Daten vom Master-Gerät empfangen.	Überprüfen Sie den Inhalt der E/A-Daten, die vom Master-Gerät gesendet werden.	 G	 G
1204	Kommunikationsvorbereitung (E/A-Zeitablauf) • Das DeviceNet-Modul arbeitet normal, kann jedoch innerhalb der festgelegten Zeit keine Daten vom Master-Gerät empfangen.	Vergewissern Sie sich, daß das DeviceNet-Kabel nicht defekt ist und daß der Stecker richtig eingesteckt ist. Überprüfen Sie die Länge des DeviceNet-Kabels, und vergewissern Sie sich, daß an jedem Ende der Hauptleitung ein Abschlußwiderstand angebracht ist.	 G	 R
1205	Ersteinstellungsfehler im Kommunikationsprozessor • Es konnte keine Erstverbindung mit dem DeviceNet-Kommunikationsprozessor aufgebaut werden.	Controller-Netzschalter aus- und wieder einschalten und Operation neu starten.	–	–
1210	Ein interner DeviceNet-Kommunikationsfehler hat sich ereignet.	Controller-Netzschalter aus- und wieder einschalten und Operation neu starten.	–	–
1213	Netzwerk defekt oder "Bus aus". • Das DeviceNet-Kabel ist defekt oder nicht verbunden.	Überprüfen Sie, ob das DeviceNet-Kabel mit dem Roboter-Controller verbunden ist. Falls dieser Fehler auftritt, nachdem Sie eine Einstellung des DIP-Schalters geändert haben: Überprüfen Sie, ob die mit dem DIP-Schalter eingestellte Bitrate mit der Bitrate des Netzwerkes übereinstimmt.	 G	 R
1215	Kommunikationsvorbereitung (Ersteinstellungsfehler) • Es wurde keine Ersteinstellung vom Roboter empfangen.	Überprüfen Sie, ob die mit dem DIP-Schalter eingestellte Bitrate mit der Bitrate des Netzwerkes übereinstimmt.	 G	
1216	Fehler beim Einstellen der Datenlänge • Der DeviceNet INSLOT- oder OUTSLOT-Wert beträgt nicht 32 oder weniger.	Schalten Sie den Controller aus und wieder an. Stellen Sie dann die korrekten DeviceNet INSLOT- und OUTSLOT-Werte ein.	 R	
1217	Netzwerkadresse doppelt zugewiesen • Dieselbe Netzwerkadresse wurde doppelt, d. h. dem Roboter-Controller und einem anderen Online-Knoten zugewiesen.	Weisen Sie jedem Knoten (einschließlich dem Roboter-Controller) innerhalb eines DeviceNet-Netzes eine exklusive Netzknotenadresse zu.	 G	 R

 : EIN

 : Blinken

 : AUS

– : Unbestimmt

Fehlercode	Aufgetretener Fehler:	Auszuführende Aktion:	LEDs	
			MS	NS
1230	DPRAM-Wiederholungsfehler im Roboter-Controller	Controller-Netzschalter aus- und wieder einschalten und Operation neu starten.	–	–
1232	Reset-Befehl empfangen • Der Roboter-Controller hat einen Reset-Befehl vom Master-Gerät empfangen.	Controller-Netzschalter aus- und wieder einschalten und Operation neu starten.	 G	 G
1234	Interner DeviceNet-RAM-Fehler	Controller-Netzschalter aus- und wieder einschalten und Operation neu starten.	 R	●
1235	Für System reserviert.	–	 R	●
1236	Interner DeviceNet-DPRAM-Fehler	Controller-Netzschalter aus- und wieder einschalten und Operation neu starten.	 R	●
1237	DeviceNet-EEPROM-Fehler	Controller-Netzschalter aus- und wieder einschalten und Operation neu starten.	 R	●
1238	Wiederholungsfehler im DeviceNet DPRAM	Controller-Netzschalter aus- und wieder einschalten und Operation neu starten.	 R	●

 : EIN

 : Blinken

● : AUS

– : Unbestimmt

RC5 EDS-Datei (vom \$ DeviceNet-Manager erstelltes elektronisches Datenblatt (EDS, Electronic Data Sheet))

[File]

```
DescText= "RC5 EDS File";
CreateDate= 11-14-1997;
CreateTime= 15:00:00;
ModDate= 06-26-1999;
ModTime= 10:57:07;
Revision= 1.1;
```

[Device]

```
VendCode      = 171;          $ Herstellercode
ProdType      = 12;          $ Produkttyp
ProdCode      = 1;           $ Produktcode
MajRev        = 1;           $ Hauptrev.
MinRev        = 1;           $ Nebenrev.
VendName      = "Denso Corporation";
ProdTypeStr   = "Communication Adapter";
ProdName      = "RC5";
Catalog       = "";
```

[IO_Info]

```
Default       = 0X0001;      $ Nur Polling
PollInfo      = 0X0001,      $ Nur Polling
               1,             $ Standardeingang = Eingang 1
               1;             $ Standardausgang = Ausgang 1
```

\$Eingangsanschlüsse

```
Input1        =
               7,             $ Von 7 bis 32 Byte, Veränderbarkeit
               0,             $ Alle Bits signifikant
               0x0001,        $ Nur-Polling-Verbindung
               "Data",        $ Name
               6,             $ Pfadlänge
               "20 07 24 02 30 04", $ Registrierung Objekt Instanz 2 Attribut 4
               "Robot Output Data"; $ Hilfe
```

\$Ausgangsanschlüsse

```
Output1       =
               8,             $ Von 8 bis 32 Byte, Veränderbarkeit
               0,             $ Alle Bits signifikant
               0x0001,        $ Nur-Polling-Verbindung
               "Data",        $ Name
               6,             $ Pfadlänge
               "20 07 24 01 30 04", $ Registrierung Objekt Instanz 1 Attribut 4
               "Robot Input Data"; $ Hilfe
```

3.8 Einbauen von Erweiterungskarten

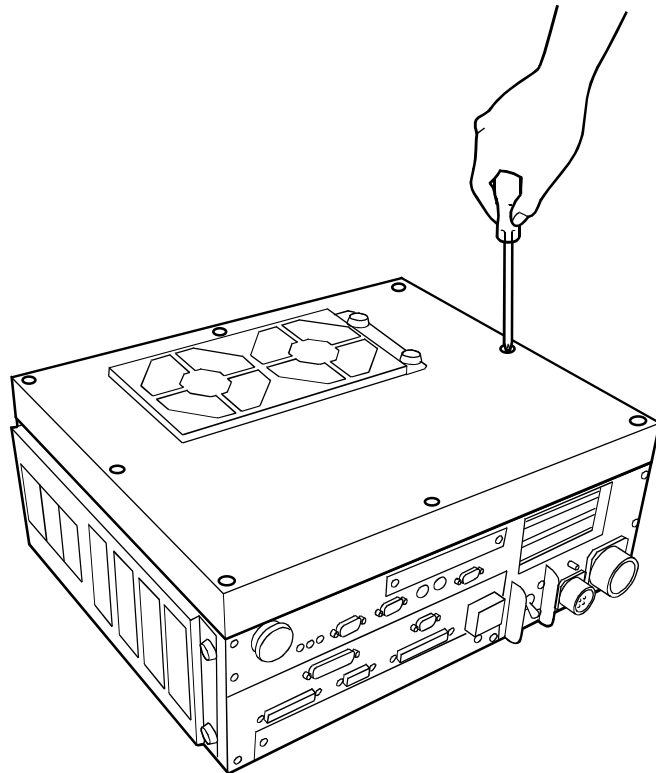
Dieser Abschnitt beschreibt, wie die μ Bildverarbeitungskarte, Ethernet-Karte und DeviceNet-Karte eingebaut wird.

Wenn nur eine dieser Karten eingebaut werden soll, können Sie die Anleitung zum Einbauen der anderen Karten übergehen.

In den Abbildungen unten ist ein typisches Controller-Modell dargestellt.

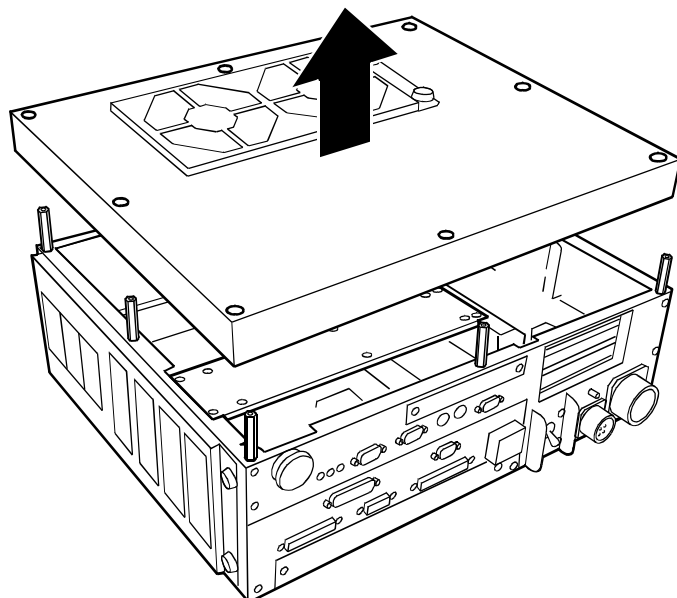
► SCHRITT 1

Entfernen Sie die acht Schrauben aus der oberen Abdeckung des Roboter-Controller.



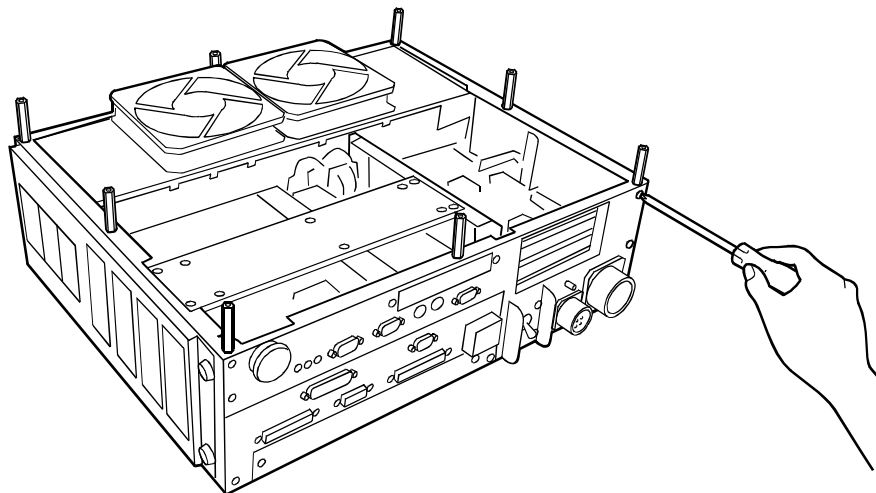
► SCHRITT 2

Entfernen Sie die obere Abdeckung des Roboter-Controller.



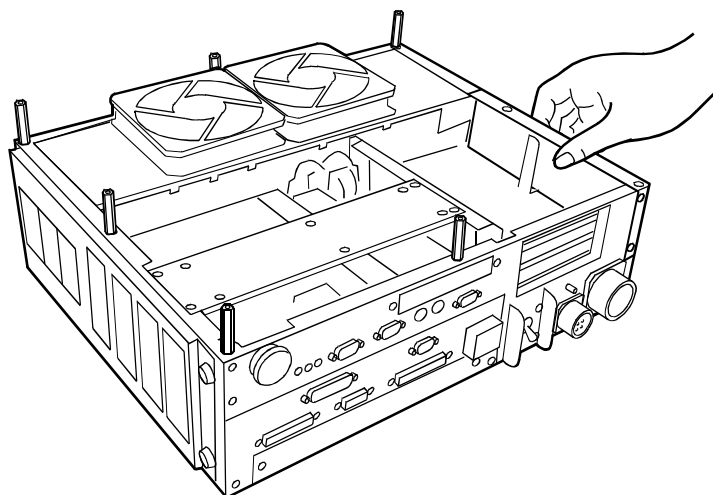
► SCHRITT 3

Lösen Sie die beiden Schrauben, die die Seitenwand halten, von der Frontabdeckung des Roboter-Controller, wie in der Abbildung dargestellt.



► SCHRITT 4

Entfernen Sie die Seitenwand.

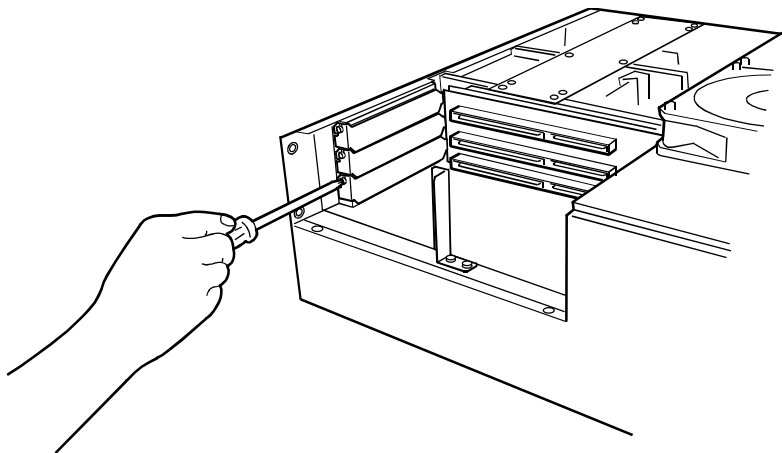


► SCHRITT 5

Lösen Sie die Schrauben von der entsprechenden Blende, und entfernen Sie anschließend die Blende.

Um die μ Bildverarbeitungskarte einzubauen, müssen Sie nun die untere Blende entfernen.

Um die Ethernet-Karte oder DeviceNet-Karte einzubauen, entfernen Sie die obere oder mittlere Blende.

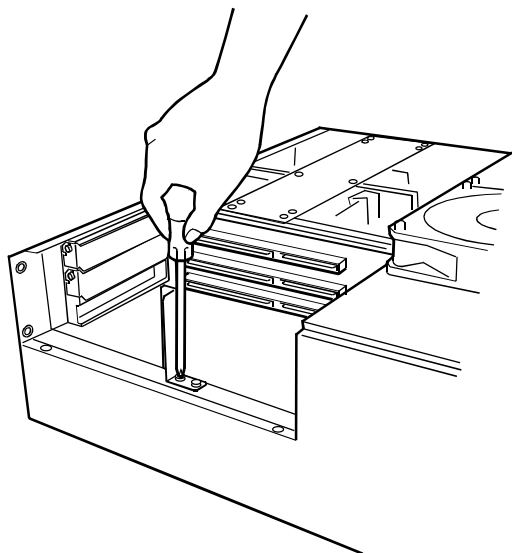


► SCHRITT 6

Nur für den Roboter-Controller (RC5-VM6A) erforderlich, der für den VM-6070D konzipiert wurde.

Um die μ Bildverarbeitungskarte in den Roboter-Controller (RC5-VM6A) einzubauen, entfernen Sie die Schrauben von der Haltestrebe der Erweiterungskarte und nehmen die Strebe heraus.

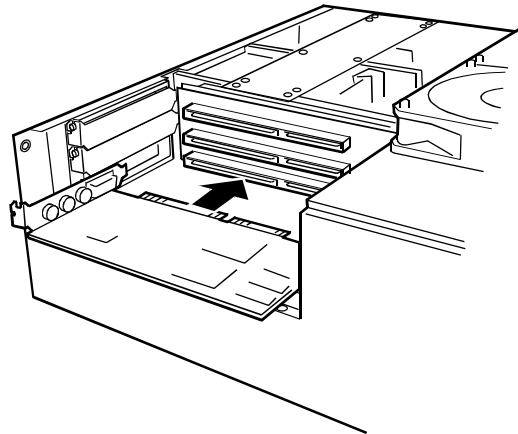
Wenn Sie die μ Bildverarbeitungskarte nicht einbauen möchten, können Sie einfach mit SCHRITT 8 fortfahren.



► SCHRITT 7

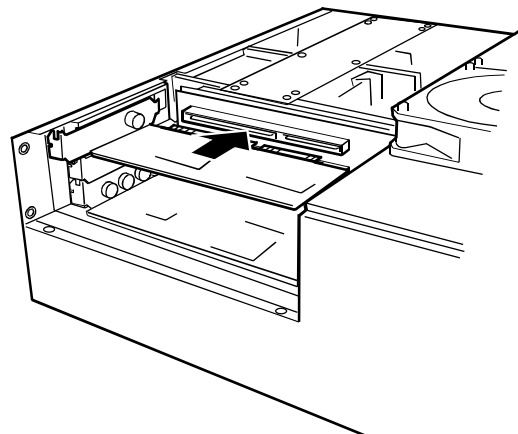
Nur für den Roboter-Controller (RC5-VM6A) erforderlich, der für den VM-6070D konzipiert wurde.

Führen Sie die μ Bildverarbeitungskarte in den unteren Steckplatz ein.



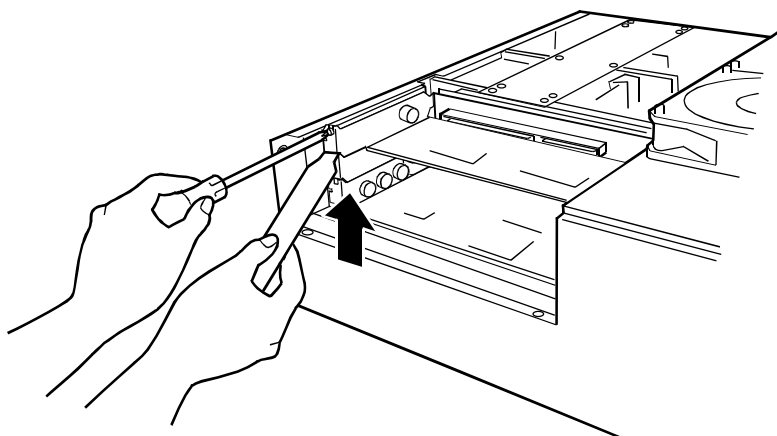
► SCHRITT 8

Fügen Sie die Ethernet-Karte oder DeviceNet-Karte in den oberen oder mittleren Steckplatz ein.



► SCHRITT 9

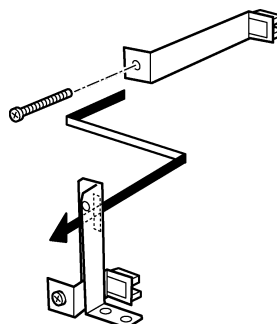
Schieben Sie mit Hilfe der entfernten Blende die Blende für jede Erweiterungskarte nach oben. Sichern Sie die Erweiterungskarte mit der Blendenschraube.



► SCHRITT 10

Nur für den Roboter-Controller (RC5-VM6A) erforderlich, der für den VM-6070D konzipiert wurde.

Sichern Sie die Trägerplatte der Karte an der Strebe der Erweiterungskarte.

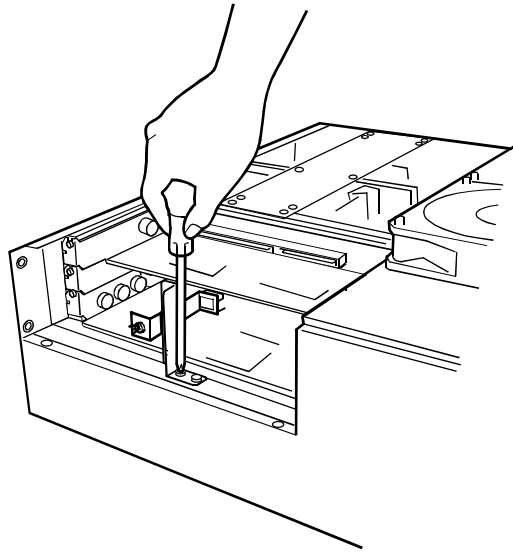


► SCHRITT 11

Nur für den Roboter-Controller (RC5-VM6A) erforderlich, der für den VM-6070D konzipiert wurde.

Setzen Sie die zusammengebaute Strebe der Erweiterungskarte wieder in das Gerät ein, und ziehen Sie die Schrauben fest.

Drehmoment zur Befestigung: $0,69 \text{ Nm} \pm 20\%$



► SCHRITT 12

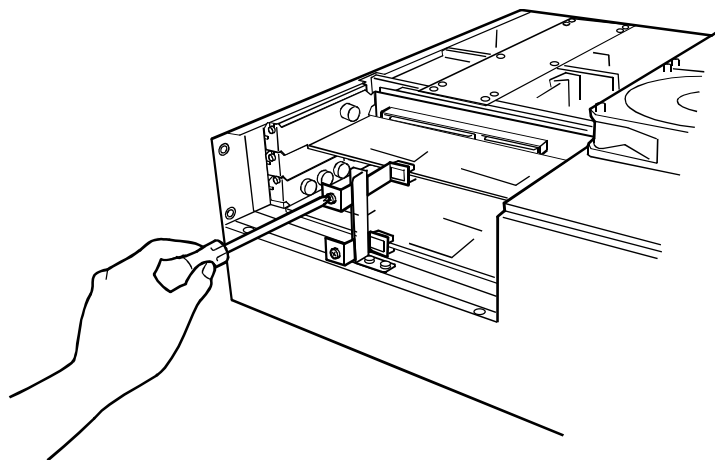
Nur für den Roboter-Controller (RC5-VM6A) erforderlich, der für den VM-6070D konzipiert wurde.

Stellen Sie die Position jeder der Kartenträgerplatten mit der Schraube ein, so daß jede Erweiterungskarte fest sitzt.

Wenn Sie mehr als eine Erweiterungskarte installieren, müssen Sie darauf achten, die Schrauben beginnend bei der niedrigsten Karte festzuziehen.

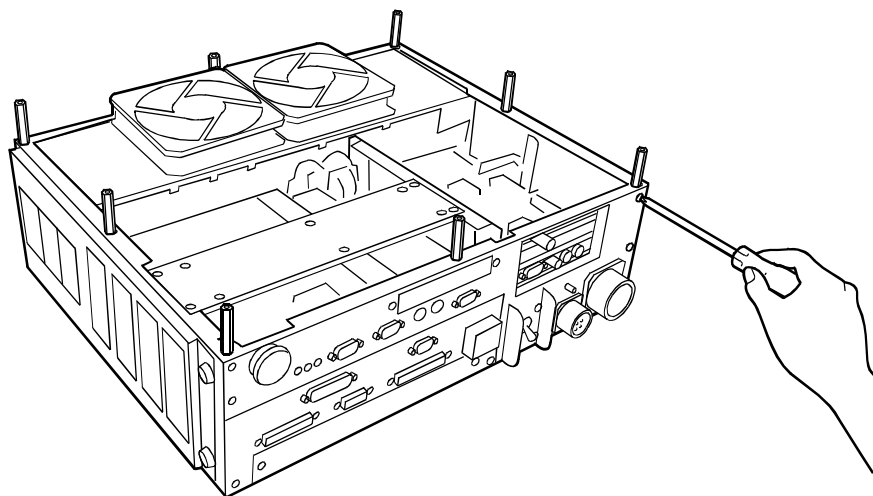
Drehmoment zur Befestigung:

- $0,15 \text{ Nm} \pm 20\%$ für den unteren Steckplatz
- $0,10 \text{ Nm} \pm 20\%$ für den mittleren Steckplatz
- $0,15 \text{ Nm} \pm 20\%$ für den oberen Steckplatz



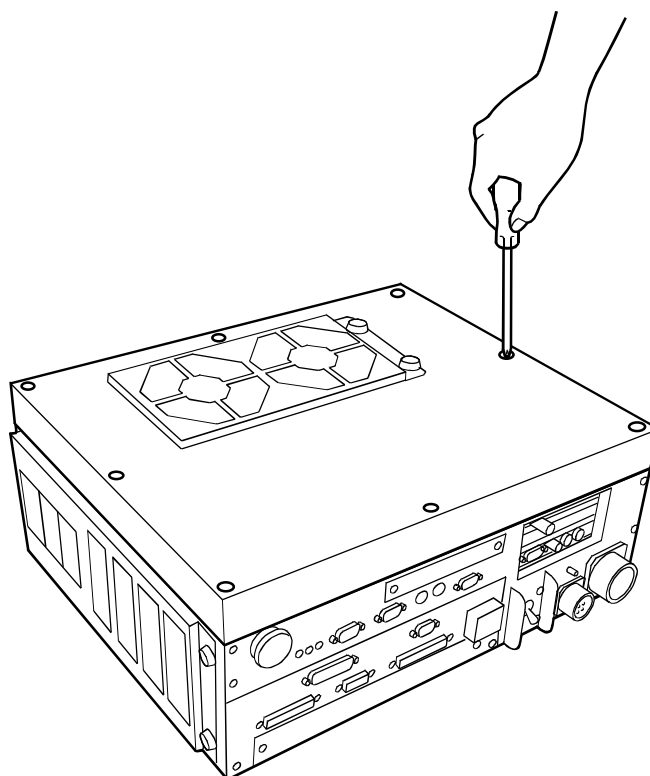
► SCHRITT 13

Bringen Sie die Seitenwand wieder an, und ziehen Sie die beiden Schrauben fest.



► SCHRITT 14

Setzen Sie die obere Abdeckung wieder auf den Controller, und sichern Sie sie mit den acht Schrauben.



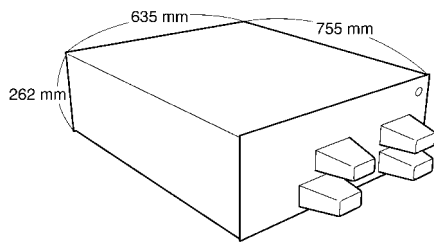
Der Einbau der Erweiterungskarten ist abgeschlossen.

3.9 Controller-Schutzbehälter

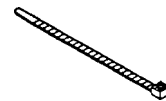
Ein Controller-Schutzbehälter ist als zusätzlicher Wärmeaustauscher erhältlich, um den Roboter-Controller vor unerwünschten Umgebungseinflüssen (Staub, Ölnebel) in der Anlage zu schützen.

3.9.1 Im Paket enthaltene Komponenten

Überprüfen Sie, ob die folgenden Komponenten im Paket des Controller-Schutzbehälters enthalten sind.



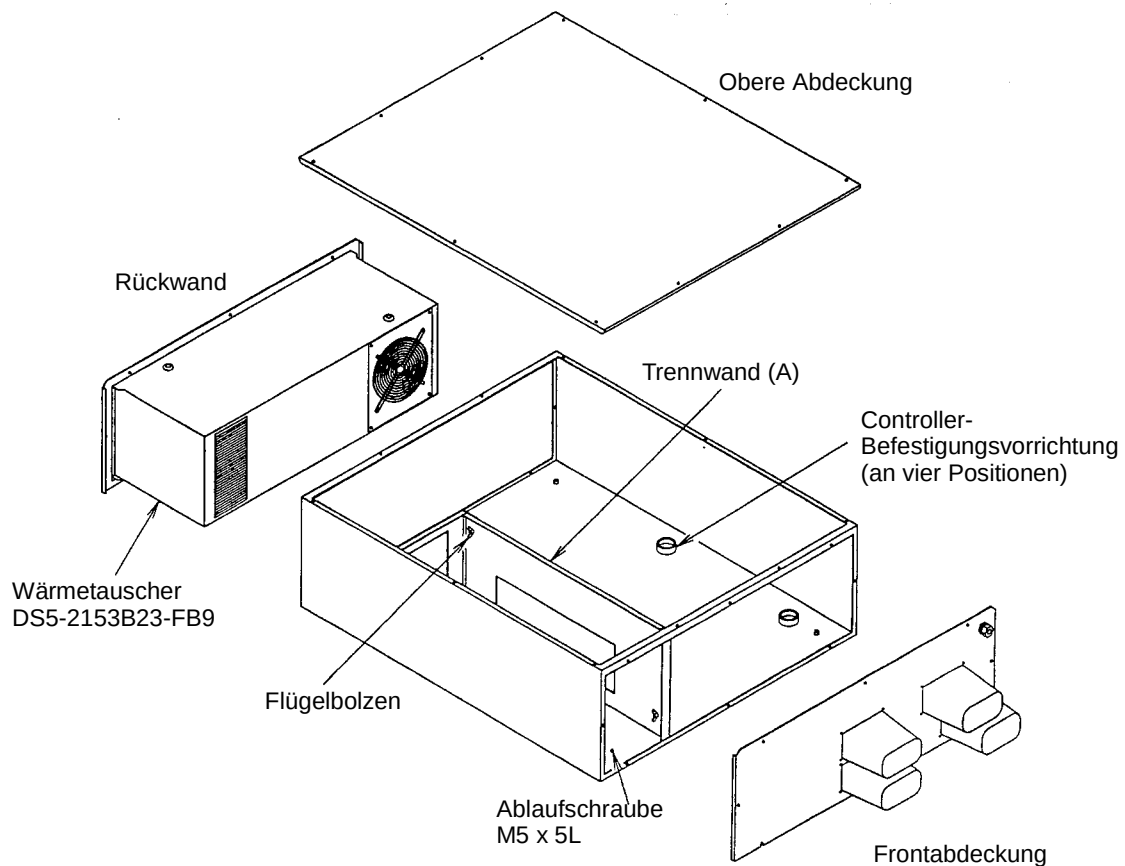
Controller-Schutzbehälter (1 Stück)



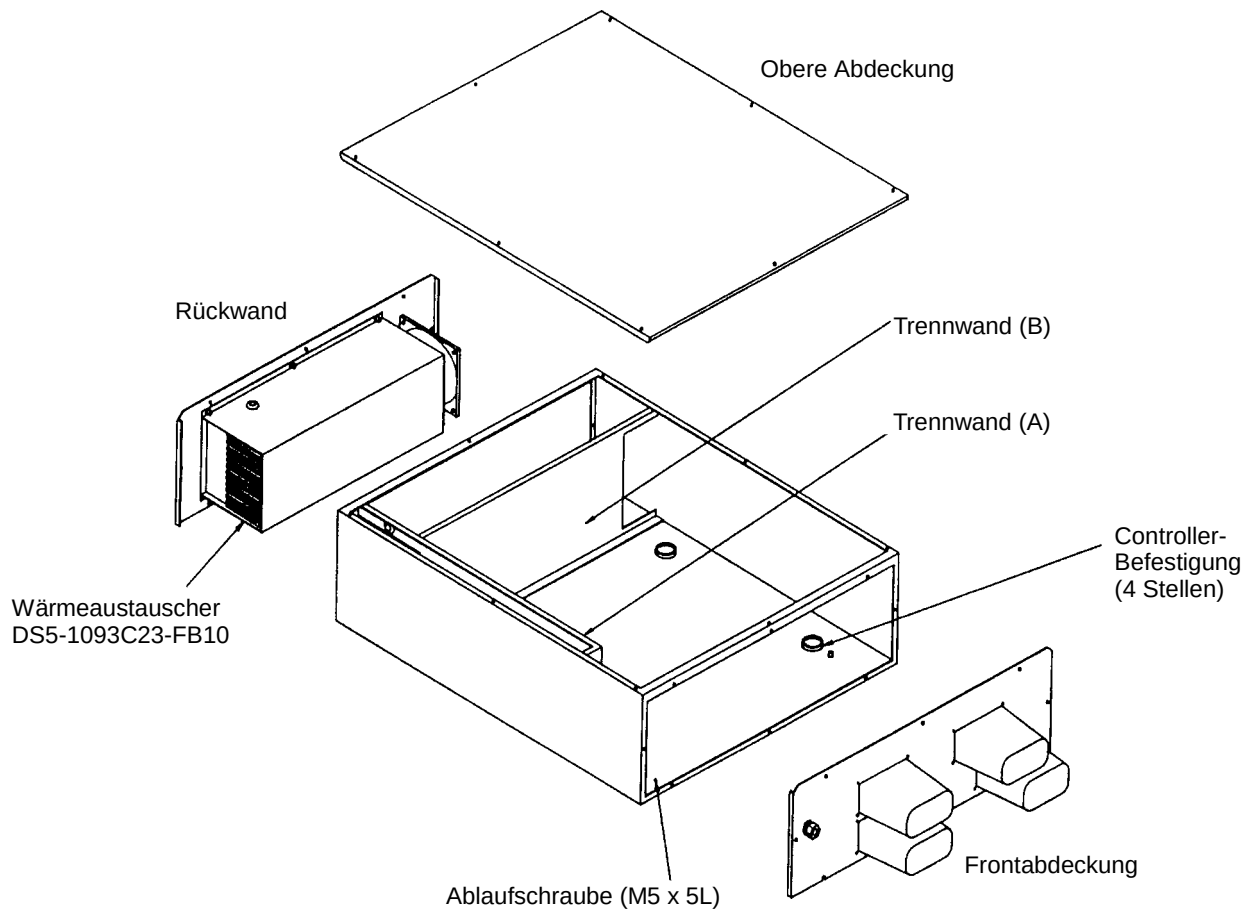
Befestigungsband (4 Stück)

3.9.2 Namen der Komponenten

■ VM-D-Serie (FB-9)



■ VS-D-Serie (FB-10)



3.9.3 Einstellen des Controller-Schutzbehälters

Aufstellen des Controller-Schutzbehälters

Stellen Sie den Controller-Schutzbehälter auf einer glatten, ebenen Fläche auf.

Stromversorgung vorbereiten

Bereiten Sie eine einphasige 200 V AC-Stromversorgung (86 W für den VM-D, 35 W für den VS-D) für den Einsatz vor.

Schließen Sie die Stromquelle an den Lüftermotoranschluß an.

Empfohlenes Kabel: 1,25 mm² x dreiadrig (Außendurchmesser: 11 bis 13 mm)

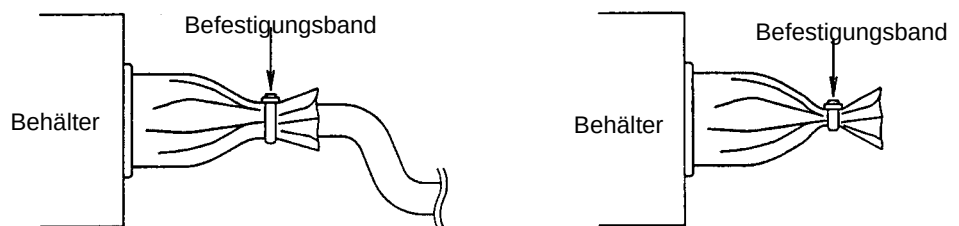
Anmerkung (1) Der Controller-Schutzbehälter und der Roboter-Controller müssen den gleichen Leistungsschalter der Stromquelle (200 V AC) teilen.

Anmerkung (2) Erden Sie den Controller-Schutzbehälter, um die Gefahr eines elektrischen Schlags zu vermeiden.

Einfügen des Roboter-Controller in den Schutzbehälter

- (1) Entfernen Sie die obere Abdeckung des Controller-Schutzbehälters.
- (2) Beim Controller-Schutzbehälter der VM-D-Serie (FB-9): Entfernen Sie den Flügelbolzen, und nehmen Sie die Trennwand (A) heraus.
- (3) Plazieren Sie den Roboter-Controller so im Schutzbehälter, daß die Gummifüße in die dafür vorgesehenen Vorrichtungen des Schutzbehälters passen.
- (4) Beim Controller-Schutzbehälter der VM-D-Serie (FB-9): Sichern Sie die Trennwand (A) mit dem Flügelbolzen.
- (5) Leiten Sie die notwendigen Kabel durch die Kanäle, und schließen Sie sie an. Binden Sie jeden Kanal mit einem Befestigungsband zusammen, wie in der Abbildung dargestellt.

Anmerkung: Zusammenbinden unbenutzter Kanäle



Anmerkung: Binden Sie die Öffnungen der unbenutzten Kanäle zusammen, um das Eintreten von Staub, Wasser etc. in den Controller-Schutzbehälter zu verhindern.

3.9.4 Vorsichtsmaßnahmen

- (1) Der Controller-Schutzbehälter ist von staubdichter, spritzwassergeschützter Bauart (gleichwertig mit JIS IP53).

Der Controller-Schutzbehälter ist nicht explosionsgeschützt und darf aus Sicherheitsgründen nicht in/an folgenden Umgebungen und Standorten installiert werden:

- in einer Umgebung, in der entzündbare Gase, feuergefährliche Flüssigkeiten etc. vorherrschen;
- in einer Umgebung, in der Säuren oder aggressive Alkaligase vorherrschen;
- an einem Standort, der sich in der Nähe von elektrischen Störquellen befindet, wie z.B. großen Wechselrichtern, Hochfrequenz-Generatoren mit hoher Leistungsabgabe, großen Leitern und Schweißanlagen;
- an einem Standort, an dem eine andere Umgebungstemperatur als zwischen 0°C und 40°C herrscht.
- an einem Standort, an dem der Controller-Schutzbehälter Einflüssen wie Regen oder Kondensation ausgesetzt ist;
- in einer Umgebung, in der der Controller-Schutzbehälter den direkten Einflüssen von Wasser, Öl oder Spänen ausgesetzt ist;
- in einer Umgebung, in der Späne durch Schneideoperationen etc. entstehen;
- in einer Umgebung, in der ein anderes Öl als das von DENSO empfohlene verwendet wird.

Von DENSO wird das folgende Öl empfohlen: YUSHIRON OIL Nr. 4

- (2) Dichten Sie die Einbaufläche und Schrauben des Controller-Schutzbehälters ab, wenn das Gerät in einer Umgebung eingesetzt wird, in der Ölnebel vorherrscht. Andernfalls könnte sich Ölnebel auf den Kühlrippen absetzen und eine Ölsammlung zur Folge haben. Reinigen Sie den Controller-Schutzbehälter in regelmäßigen Abständen.
- (3) Sollte es zu einer Ansammlung von Ölnebel im Controller-Schutzbehälter kommen, lösen Sie die Ablaufschraube, und lassen Sie das Öl ab.
- (4) Der Controller-Schutzbehälter ist nicht mit einem Netzschalter ausgestattet. Schalten Sie den Controller über eine externe Vorrichtung EIN oder AUS.
- (5) Stellen Sie den Controller-Schutzbehälter waagrecht auf. Eine vertikale Aufstellung kann zu Unfällen führen.

Kapitel 4

Anpassen des Roboters

Dieses Kapitel beschreibt die Anpassung des Roboters.

4.1 Was bedeutet Anpassung?

Sie können Ihren Roboter durch Verändern oder Einstellen folgender Parameter anpassen:

- Software-Bewegungsbegrenzungen zur Definition des Bewegungsraums
- Mechanische Anschläge zur Festlegung von räumlichen Einschränkungen
- Steuersatz der Bewegungsoptimierung
- Roboter-Installationsbedingungen

Um Kollisionen mit anderen Geräten oder Verwicklungen mit den Kabeln und Schläuchen des Endwerkzeugs zu vermeiden, wird empfohlen, daß Sie neue Bewegungsräume und räumliche Einschränkungen definieren.

WARNUNG:

Stellen Sie die Software-Bewegungsbegrenzungen und mechanischen Anschläge immer so ein, daß der Bewegungsraum innerhalb der räumlichen Einschränkungen liegt. Andernfalls läuft der Roboter in die mechanischen Anschläge und verursacht so ernsthafte Unfälle.

4.2 Ändern der Software-Bewegungsbegrenzung zum Definieren eines neuen Bewegungsraums

4.2.1 Was ist die Software-Bewegungsbegrenzung?

Eine durch die Software definierte Begrenzung des Roboteroperationsbereichs wird Software-Bewegungsbegrenzung genannt. Software-Bewegungsbegrenzungen werden gültig, nachdem die Kalibrierung (CAL) des Roboters abgeschlossen wurde und der Roboter in den durch die Grenzen festgelegten Bereich gegangen ist.

Eine mechanische Operationsgrenze wird mechanische Bewegungsgrenze genannt und durch einen mechanischen Anschlag eingestellt. Um zu verhindern, daß der Roboter gegen einen mechanischen Anschlag stößt, werden alle Software-Bewegungsbegrenzungen in einem geringen Abstand vor die mechanischen Bewegungsbegrenzungen gesetzt, wie in Abbildung 4-1 dargestellt. Obwohl für die sechste Achse kein mechanischer Anschlag vorhanden ist, wird eine Software-Bewegungsbegrenzung eingestellt.

Erreicht der Roboter während einer automatischen oder manuell gesteuerten Operation eine Software-Bewegungsbegrenzung, dann wird eine Fehlermeldung angezeigt (Fehlercode ab 6070; die erste Stelle gibt die Achsennummer an), und der Roboter hält an. Im Automatikbetrieb wird in diesem Fall auch der Motor abgeschaltet.

Allen Achsen wird sowohl in der positiven als auch in der negativen Richtung des Operationsbereichs eine Software-Bewegungsbegrenzung zugewiesen. Die Software-Bewegungsbegrenzung in der positiven Richtung wird positive Software-Bewegungsbegrenzung genannt, die in der negativen Richtung negative Software-Bewegungsbegrenzung.

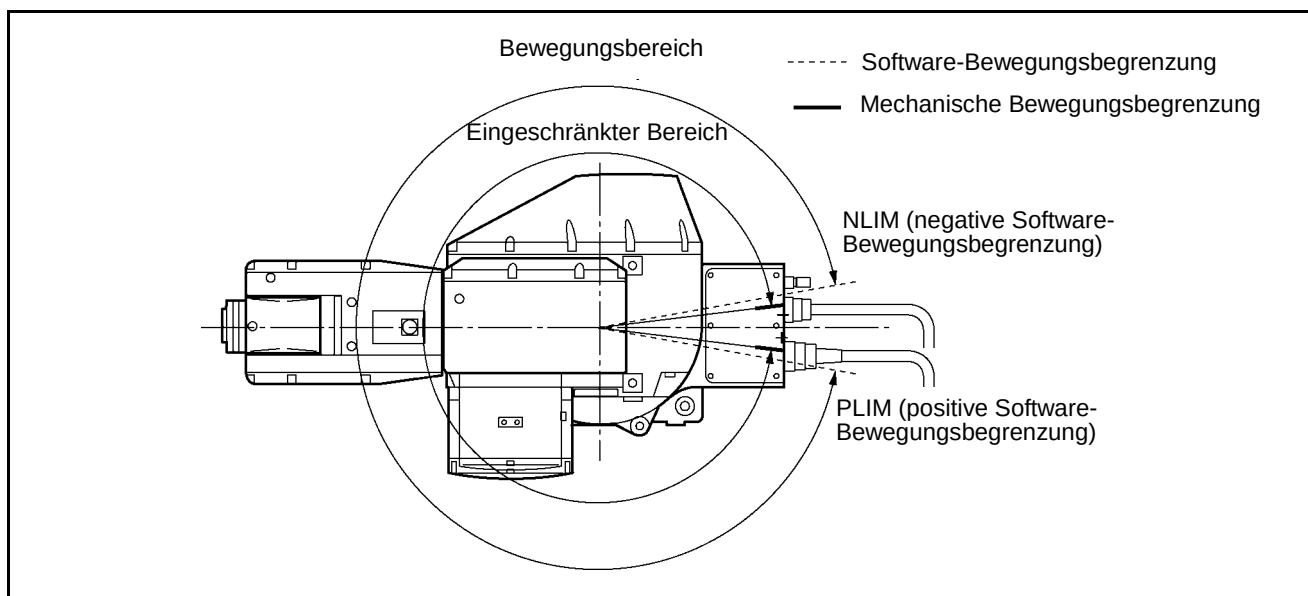


Abbildung 4-1 (a) Software-Bewegungsbegrenzungen und mechanische Bewegungsbegrenzungen [VM-6070D]

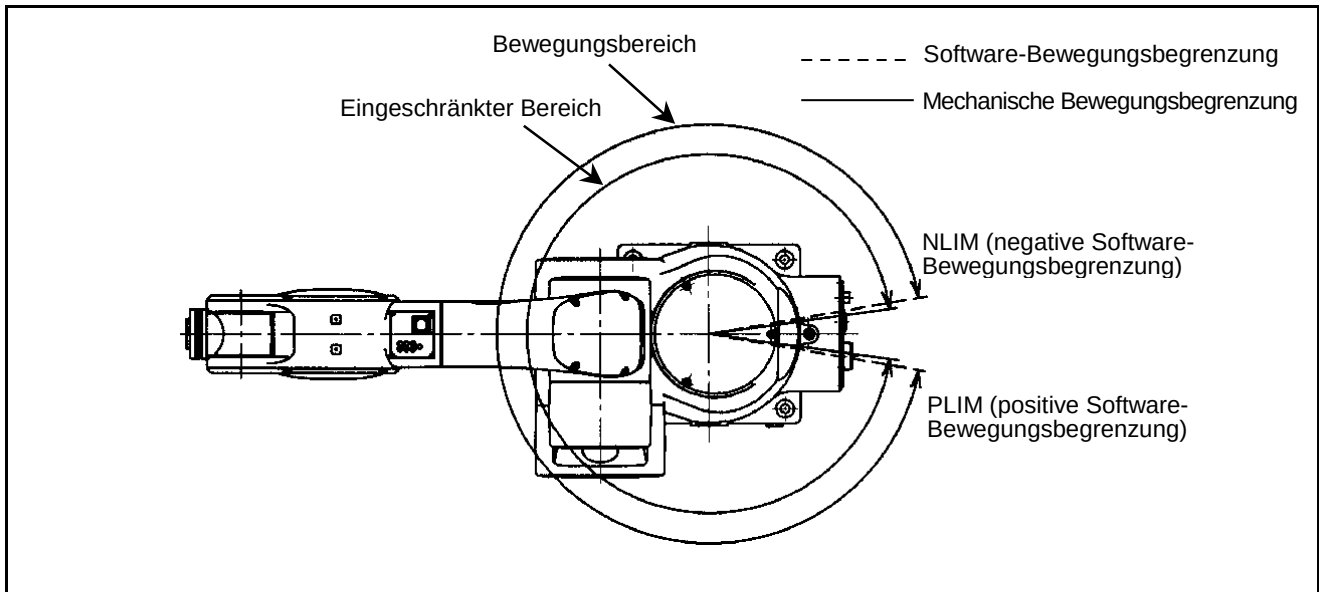


Abbildung 4-1 (b) Software-Bewegungsbegrenzungen und mechanische Bewegungsbegrenzungen [VM-6083D/VM-60B1D]

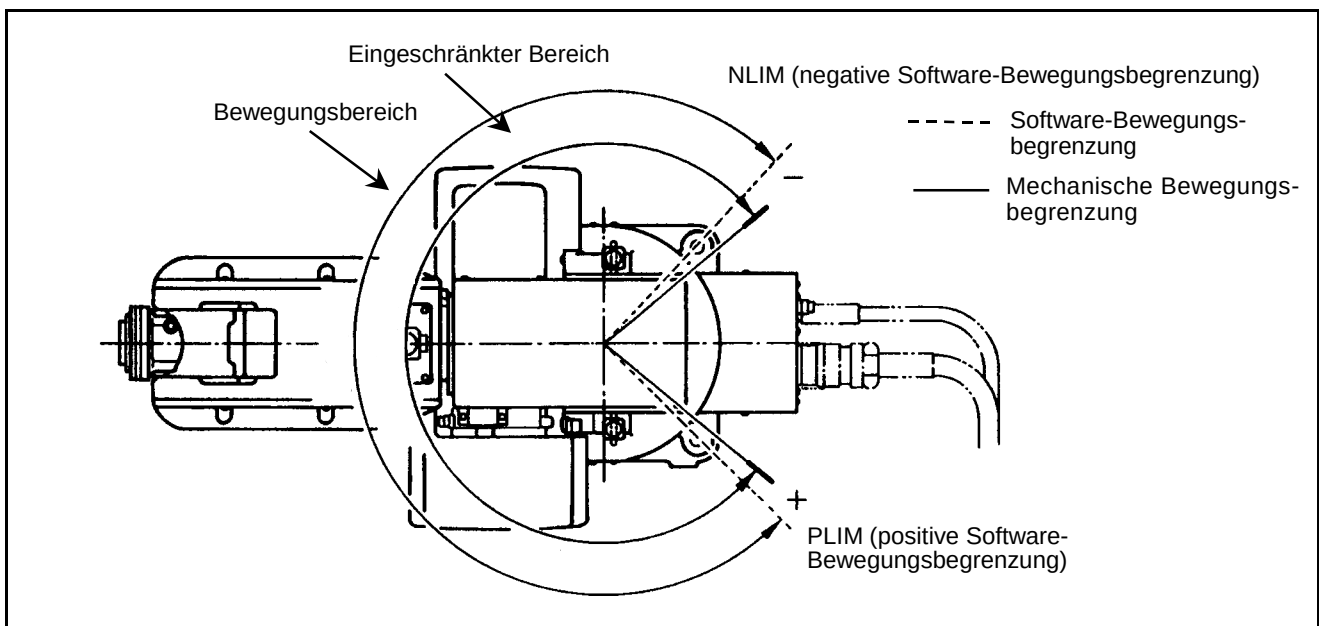


Abbildung 4-1 (c) Software-Bewegungsbegrenzungen und mechanische Bewegungsbegrenzungen [VS-D-Serie]

4.2.2 Bei Lieferung werkseitig voreingestellte Software-Bewegungsbegrenzungen

Tabelle 4-1 listet die bei Lieferung eingestellten Software-Bewegungsbegrenzungen auf.

Table 4-1 (a) Werkseitig bei Lieferung voreingestellte Software-Bewegungsbegrenzungen [VM-D-Serie]

Robotermodell		Erste Achse	Zweite Achse	Dritte Achse	Vierte Achse	Fünfte Achse	Sechste Achse
VM-6070D	Positive Richtung	170°	135°	165°	185°	120°	360°
	Negative Richtung	-170°	-90°	-100°	-185°	-120°	-360°
VM-6083D (siehe ANMERKUNG.)	Positive Richtung	170°	135°	165°	185°	120°	360°
	Negative Richtung	-170°	-90° max.	-80° max.	-185°	-120°	-360°
VM-60B1D	Positive Richtung	170°	135°	168°	185°	120°	360°
	Negative Richtung	-170°	-90°	-80°	-185°	-120°	-360°

ANMERKUNG: Der Arbeitsbereich der 2. und 3. Achse des VM-6083D ist je nach Roboterposition beschränkt.

Table 4-1 (b) Werkseitig bei Lieferung voreingestellte Software-Bewegungsbegrenzungen [VS-D-Serie]

Roboterserie		Erste Achse	Zweite Achse	Dritte Achse	Vierte Achse	Fünfte Achse	Sechste Achse	Kommentare
VS VS-W VS-B VS-BW	Positive Richtung	140°	100°	163°	168°	120°	360°	Bodenmontage
	Negative Richtung	-140°	-55°	-13°	-168°	-120°	-360°	
VSS VSS-W VSS-B VSS-BW	Positive Richtung	140°	100°	163°	168°	120°	360°	Überkopfmontage
	Negative Richtung	-140°	-85°	-13°	-168°	-120°	-360°	

4.2.3 Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen

Kann der Roboter mit einem anderen Gerät kollidieren, müssen Sie die Software-Bewegungsbegrenzungen so ändern, daß der Bewegungsraum kleiner wird, wie in Abbildung 4-2, 4-4 und 4-6 dargestellt.

Straffen sich die Luftschläuche und Leitungen des Endwerkzeugs bei der Roboterbewegung, müssen Sie eine der Software-Bewegungsbegrenzungen so verändern, daß der Bewegungsraum kleiner wird, wie dies in Abbildung 4-3, 4-5 und 4-7 dargestellt ist.

■ VM-D-Serie [VM-6070D]

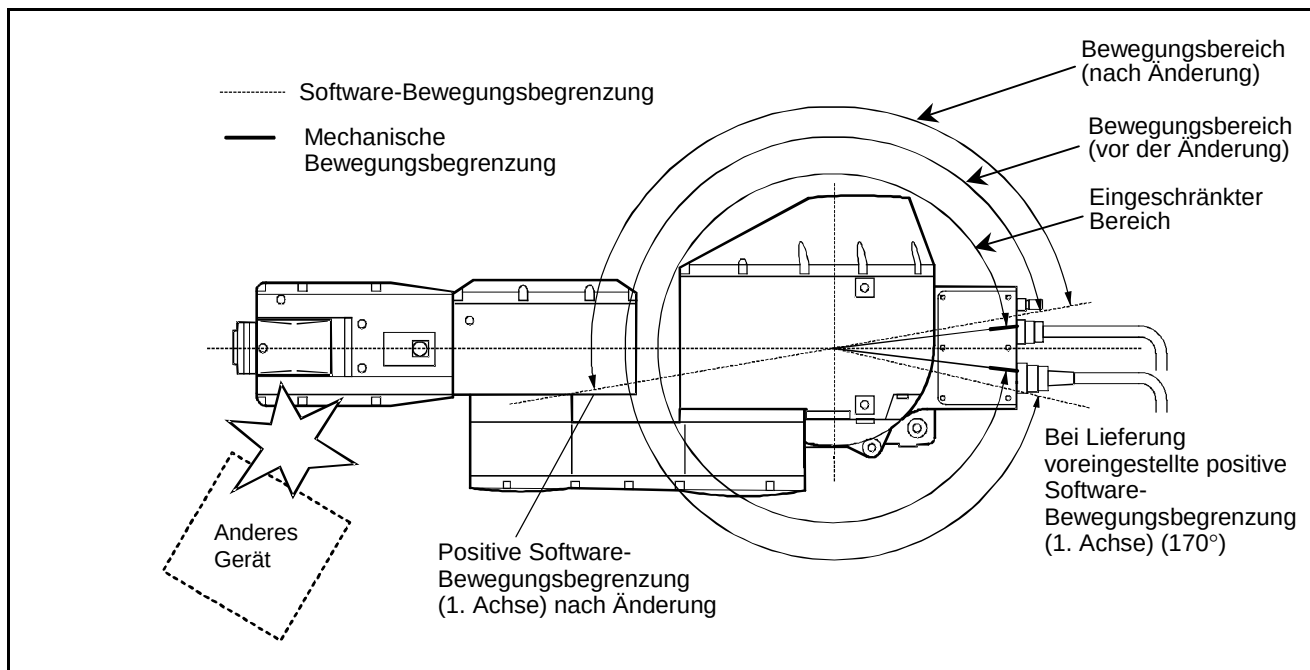


Abbildung 4-2 Beispiel 1: Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen [VM-6070D]

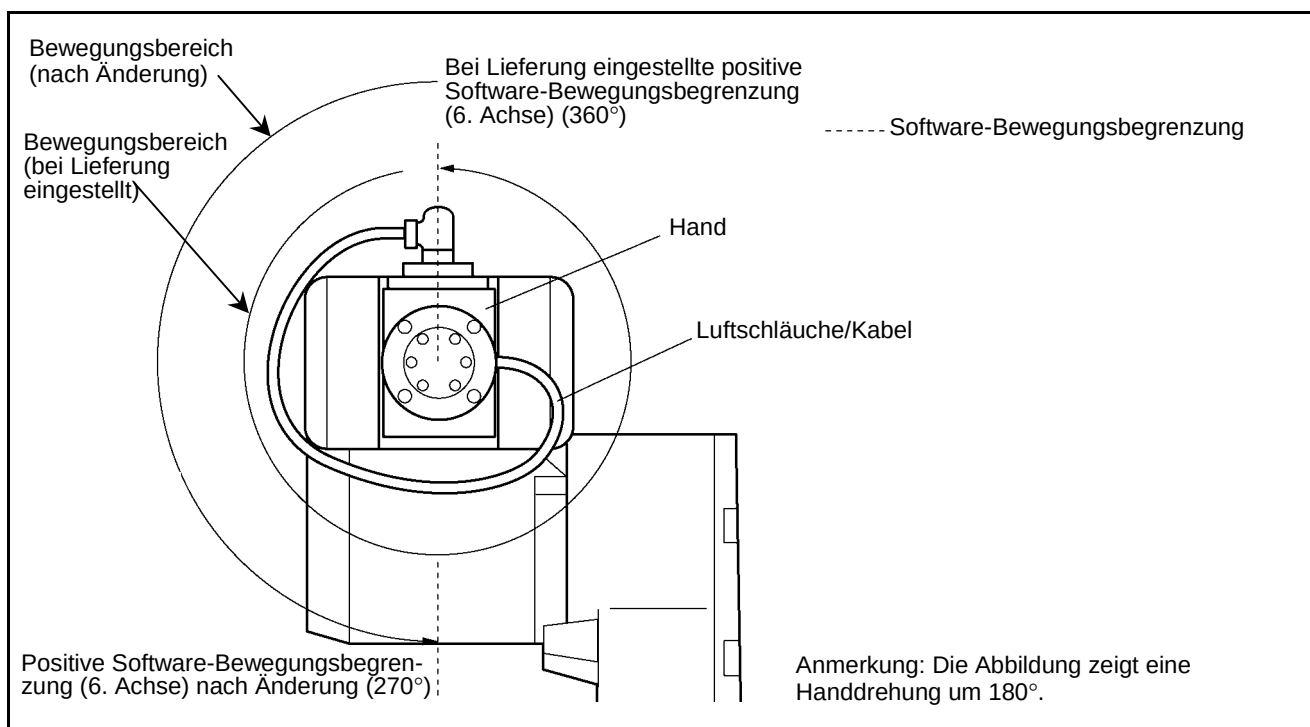


Abbildung 4-3 Beispiel 2: Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen [VM-6070D]

[VM-6083D/VM-60B1D]

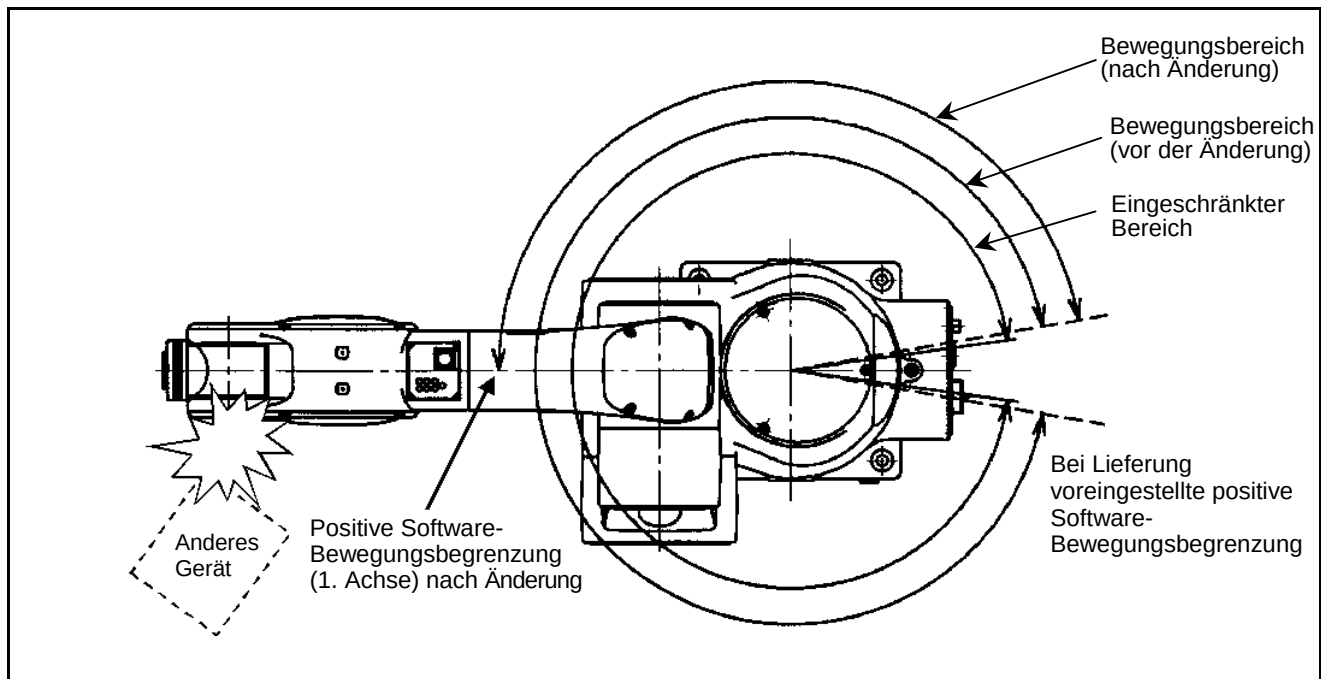


Abbildung 4-4 Beispiel 1: Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen [VM-6083D/VM-60B1D]

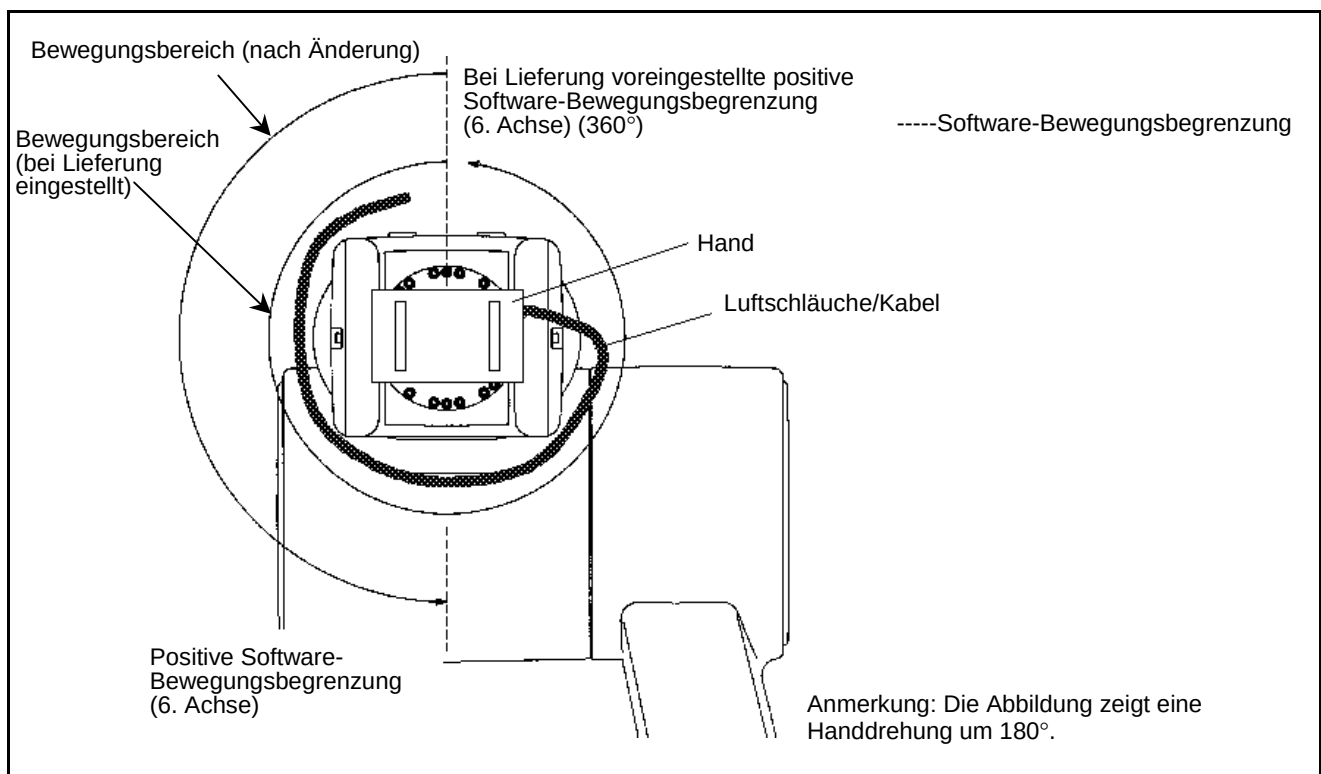


Abbildung 4-5 Beispiel 2: Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen [VM-6083D/VM-60B1D]

■ VS-D-Serie

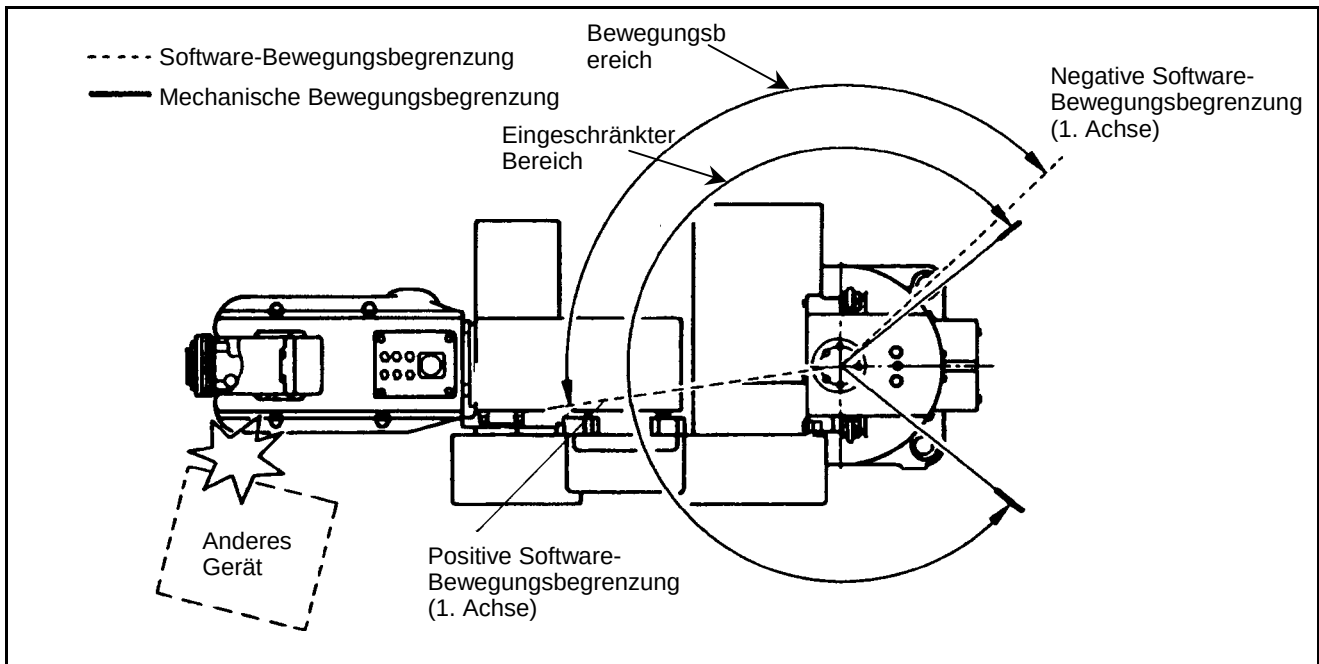


Abbildung 4-6 Beispiel 1: Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen [VS-D-Serie]

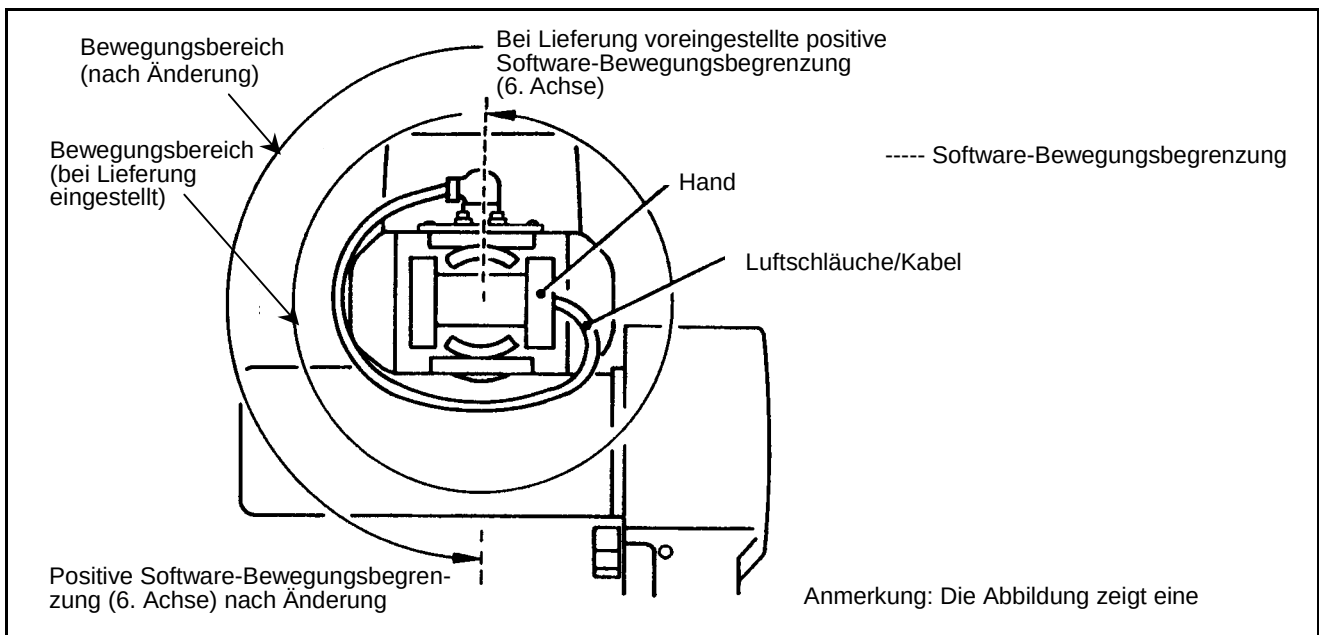


Abbildung 4-7 Beispiel 2: Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen [VS-D-Serie]

4.2.4 Vorsichtsmaßnahmen beim Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen

- (1) Die Software-Bewegungsbegrenzungen werden erst gültig, wenn die Kalibrierung (CAL) beendet ist.
- (2) Überprüfen Sie den Arbeitsbereich des Roboters in der tatsächlichen Arbeitsumgebung. Stellen Sie die Software-Bewegungsbegrenzungen ein, und verwenden Sie dazu die korrekte Maßeinheit.

Ist der Arbeitsraum zu klein, kann der Roboter als betriebsunfähig erscheinen.

4.2.5 Prozedur zum Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen

Nachstehend wird die Prozedur zum Ändern der Software-Bewegungsbegrenzungen beschrieben.

► SCHRITT 1

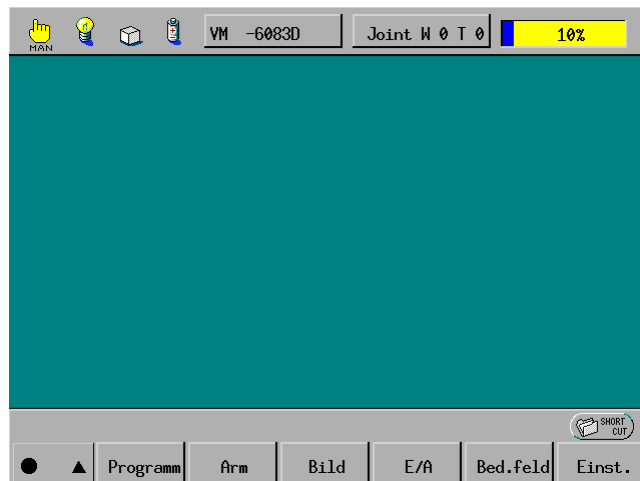
Schalten Sie die Stromversorgung des Roboter-Controller EIN.

► SCHRITT 2

Stellen Sie den Moduswahlschalter am Programmiergerät auf MANUAL.

► SCHRITT 3

Drücken Sie [F2 Arm] im Hauptbildschirm des Programmiergeräts.

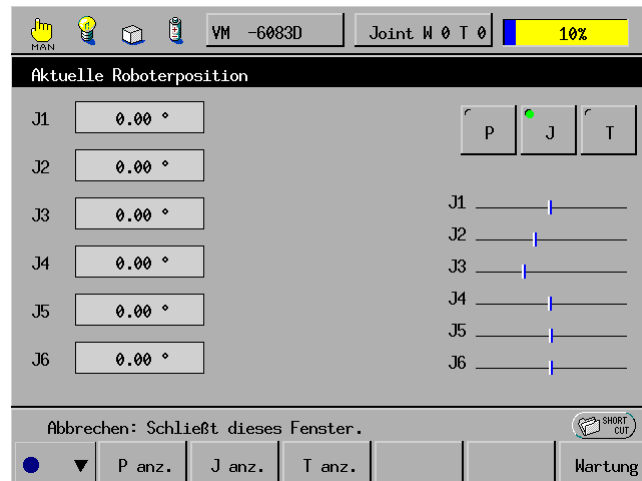


F2

Das Fenster "Aktuelle Roboterposition" erscheint, wie in SCHRITT 4 dargestellt.

► SCHRITT 4

Drücken Sie die Umschalttaste und dann [F12 Wart.].



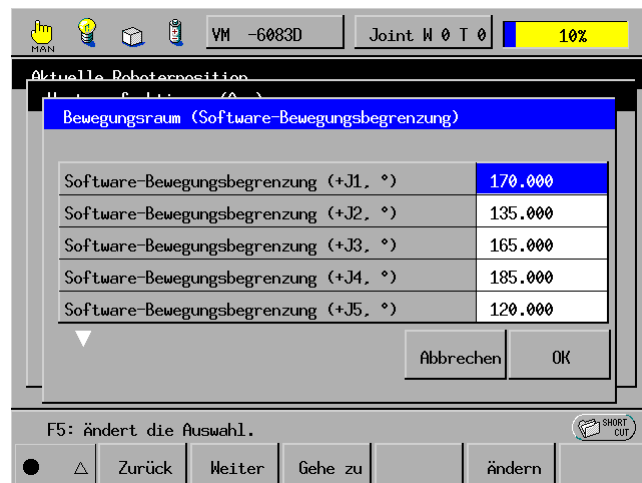
F12

Das Fenster "Wartungsfunktionen (Arm)" wird angezeigt.

► SCHRITT 5

Drücken Sie [F1 Em-Abst] im Fenster "Wartungsfunktionen (Arm)".

Das Fenster "Bewegungsraum" erscheint.

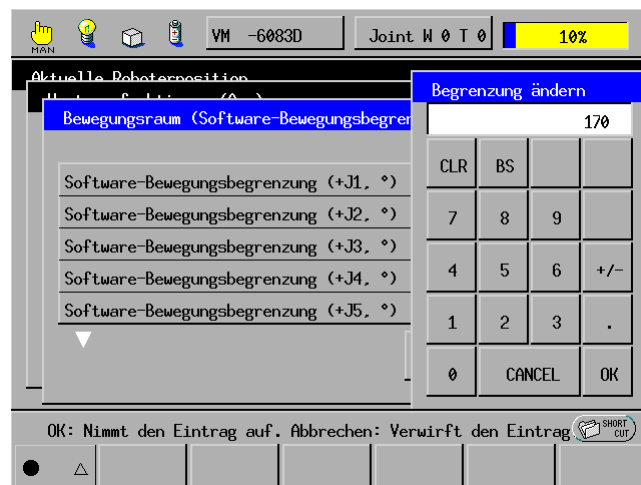


F5

► SCHRITT 6

Wählen Sie das Element, das Sie verändern wollen, und drücken Sie dann [F5 Ändern].

Die nachstehend gezeigte Zehnertastatur wird angezeigt.



Geben Sie den gewünschten Wert über die Zehnertastatur ein, und drücken Sie dann "OK".

Der neue Wert wird in der Zeile des im Fenster "Bewegungsraum" ausgewählten Elements eingestellt.

Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5, wenn zwei oder mehr Elemente verändert werden müssen.

► SCHRITT 7

Drücken Sie im Fenster "Bewegungsraum (Software-Bewegungsbegrenzung)" auf "OK".

► SCHRITT 8

Schalten Sie die Versorgungsspannung des Roboter-Controller AUS.

Achtung: Die neue Einstellung (Software-Bewegungsbegrenzung) des Bewegungsraums wird erst wirksam, nachdem die Spannung wieder eingeschaltet und die Kalibrierung (CAL) durchgeführt wurde.

4.3 Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen zur Definition neuer räumlicher Einschränkungen [nur VM-D-Serie]

■ VM-6070D

[1] Was versteht man unter der Änderung einer mechanischen Bewegungsbegrenzung?

Bei Werksauslieferung sind die mechanischen Bewegungsbegrenzungen im VM-6070D so eingerichtet, daß der Hub der ersten Achse $\pm 170^\circ$ beträgt (Standardwert ab Werk).

Unter dem Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen versteht man das Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen der ersten Achse durch Hinzufügen von mechanischen Anschlägen (Bolzen).

Zum Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen sind mindestens drei Innensechskantschrauben M12×25 (Stärkeklasse: 12,9) erforderlich.

Abbildung 4-8 zeigt die Positionen der mechanischen Anschlagbolzen.

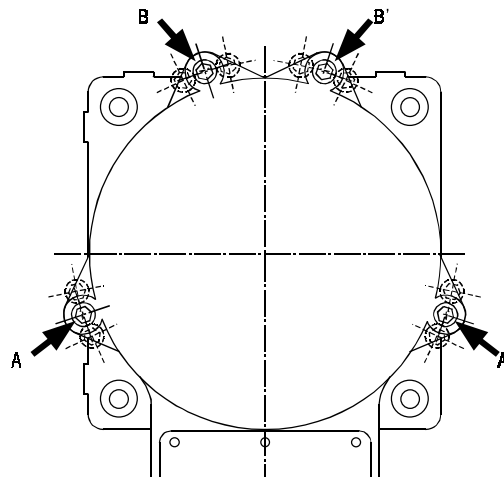


Abbildung 4-8 Position der mechanischen Anschlagbolzen auf dem VM-6070D

Wenn die erste Achse aufgrund der Breite der Gehäuseprojektion mit einem der mechanischen Anschläge in Kontakt kommt, unterscheiden sich die Winkel der ersten Achse in positiver und negativer Richtung. In Tabelle 4-2 sehen Sie die Winkel der ersten Achse in positiver und negativer Richtung bei Kontakt der Achse mit den einzelnen mechanischen Anschlägen.

Tabelle 4-2 Hub der ersten Achse bis zu den mechanischen Bewegungsbegrenzungen

Position der mechanischen Anschläge	Positive Richtung	Negative Richtung
A	101°15'	113°45'
A'	-113°45'	-101°15'
B	11°15'	23°45'
B'	-23°45'	-11°15'
Interne mechanische Bewegungsbegrenzung	170°	-170°

Vorsichtsmaßnahmen beim Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen

Nach dem Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen müssen auch die Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM, NLIM) und die BER-Werte geändert werden. Außerdem müssen Sie CALSET ausführen.

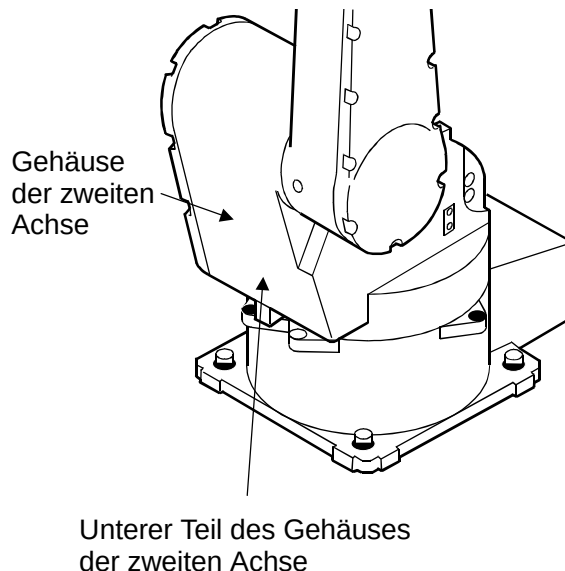
[2] Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen

Zum Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen werden Bolzen angebracht und anschließend die Software-Bewegungsbegrenzungen und die BER-Werte geändert. Die folgenden Abschnitte beschreiben, wie Sie hierzu vorgehen müssen.

(1) Montagebolzen

► SCHRITT 1

Bewegen Sie die erste Achse des Roboters, und platzieren Sie die Projektion im unteren Teil des Gehäuses der zweiten Achse, und zwar in dem Bereich, der als beschränkter Bereich eingerichtet werden soll.



► SCHRITT 2

Bringen Sie eine Innensechskantschraube (M12x25) an der gewünschten Position der mechanischen Bewegungsbegrenzung in negativer Richtung an. Ziehen Sie den Bolzen mit einem Drehmoment von $43 \pm 8,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ fest.

Wenn Sie die internen mechanischen Bewegungsbegrenzungen als mechanische Bewegungsbegrenzungen in negativer Richtung verwenden, können Sie diesen Schritt überspringen und mit SCHRITT 3 fortfahren.

► SCHRITT 3

Bringen Sie eine Innensechskantschraube (M12x25) an der gewünschten Position der mechanischen Bewegungsbegrenzung in positiver Richtung an. Ziehen Sie den Bolzen mit einem Drehmoment von $43 \pm 8,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ fest.

Wenn Sie die internen mechanischen Bewegungsbegrenzungen als mechanische Bewegungsbegrenzungen in positiver Richtung verwenden, können Sie diesen Schritt überspringen.

(2) Eingestellte Software-Bewegungsbegrenzungen und BER-Werte

Sobald Sie die mechanischen Bewegungsbegrenzungen ändern, müssen Sie auch die eingestellten Software-Bewegungsbegrenzungen und BER-Werte ändern. Unter einem BER-Wert versteht man den Winkel, der die Beziehung zwischen der Bezugsstellung des Roboters und den mechanischen Anschlägen bestimmt. Er wird auch als Bezugswinkel bezeichnet.

Tabelle 4-3 führt die für jede Position der mechanischen Bewegungsbegrenzungen eingestellten BER-Werte und Software-Bewegungsbegrenzungen auf.

Ändern Sie die eingestellten Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM) und BER-Werte gemäß den in den Abschnitten (3) "Ändern der positiven Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM) und BER-Werte" und (4) "Ändern der negativen Software-Bewegungsbegrenzungen (NLIM)" beschriebenen Vorgehensweisen.

Tabelle 4-3 Positionen der mechanischen Bewegungsbegrenzungen und eingestellte Software-Bewegungsbegrenzungen und BER-Werte

	Positive mechanische Bewegungsbegrenzung				Negative mechanische Bewegungsbegrenzung			
	A	B	A'	B'	A	B	A'	B'
Positive Software-Bewegungsbegrenzung	99	9	-116	-26				
BER	101,25	11,25	-113,75	-23,75				
Negative Software-Bewegungsbegrenzung					116	26	-99	-9

Beispiele: (1) Wenn die positive mechanische Bewegungsbegrenzung A ist und die negativen mechanischen Bewegungsbegrenzungen als interne mechanische Bewegungsbegrenzungen verwendet werden, müssen Sie folgende Änderungen vornehmen:

Positive Software-Bewegungsbegrenzung = 99
RANG = 101,25

(2) Wenn die positiven mechanischen Bewegungsbegrenzungen als interne mechanische Bewegungsbegrenzungen verwendet werden und die negative mechanische Bewegungsbegrenzung B' ist, müssen Sie folgende Änderungen vornehmen:

Negative Software-Bewegungsbegrenzung = -9

(3) Wenn die positive mechanische Bewegungsbegrenzung B ist und die negative mechanische Bewegungsbegrenzung A' ist, müssen Sie folgende Änderungen vornehmen:

Positive Software-Bewegungsbegrenzung = 9
RANG = 11,25
Negative Software-Bewegungsbegrenzung = -99

(4) Wenn die positive mechanische Bewegungsbegrenzung A' ist und die negativen mechanischen Bewegungsbegrenzungen als interne mechanische Bewegungsbegrenzungen verwendet werden, müssen Sie folgende Änderungen vornehmen:

Positive Software-Bewegungsbegrenzung = -116
RANG = -113,75

(5) Wenn die positiven mechanischen Bewegungsbegrenzungen als interne mechanische Bewegungsbegrenzungen verwendet werden und die negative mechanische Bewegungsbegrenzung B ist, müssen Sie folgende Änderungen vornehmen:

Negative Software-Bewegungsbegrenzung = 26

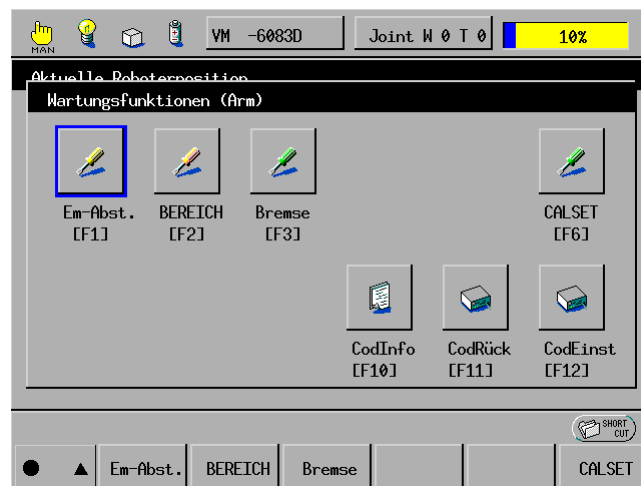
(3) Ändern der positiven Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM) und BER-Werte

Sobald Sie die positiven mechanischen Bewegungsbegrenzungen ändern, müssen Sie auch die eingestellten positiven Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM) und BER-Werte ändern.

Ändern Sie die eingestellten positiven Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM) und BER-Werte gemäß den Anleitungen in den Schritten 1 bis 24.

Ändern der positiven Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM)

- **SCHRITT 1** | Schalten Sie die Stromversorgung des Roboter-Controller EIN.
- **SCHRITT 2** | Stellen Sie den Moduswahlschalter am Programmiergerät auf **MANUAL**.
- **SCHRITT 3** | Drücken Sie **[F2 Arm]** im Hauptbildschirm.
Das Fenster "Aktuelle Roboterposition" erscheint.
- **SCHRITT 4** | Drücken Sie **[F12 Hilfsfunktion]**.
Das Fenster "Wartungsfunktionen (Arm)" wird angezeigt.

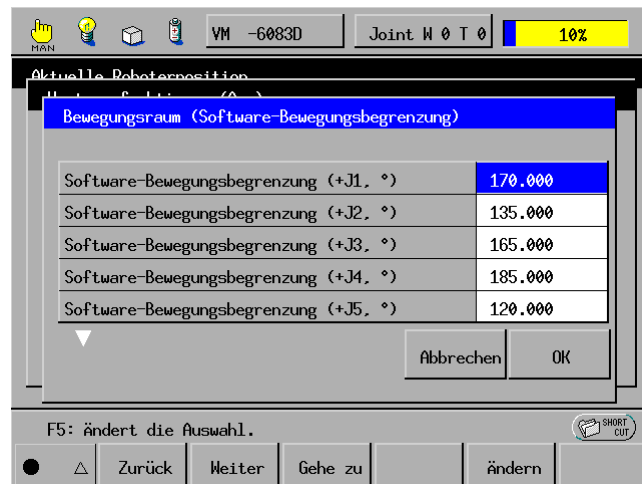


F1

► SCHRITT 5

Drücken Sie [F1 Em-Abst.].

Das Fenster "Bewegungsraum (Software-Bewegungsbegrenzung)" erscheint, wie unten dargestellt.



► SCHRITT 6

Wählen Sie mit Hilfe des Auswahlalters oder der Cursor-Tasten das Feld "Software-Bewegungsbegrenzung (+J1, °)" aus.

► SCHRITT 7

Drücken Sie [F5 Ändern].

Die Zehnertastatur wird eingeblendet.

► SCHRITT 8

Geben Sie über die Zehnertastatur den Wert für die positive Software-Bewegungsbegrenzung ein, und drücken Sie dann auf "OK".

Sie kehren zum Fenster "Bewegungsraum (Software-Bewegungsbegrenzung)" zurück.

► SCHRITT 9

Drücken Sie "OK".

Sie kehren zurück zum Fenster "Wartungsfunktionen (Arm)".

Ändern der eingestellten BER-Werte

► SCHRITT 10

Drücken Sie auf **[F2 BEREICH]**.

Das Fenster RANG erscheint, wie unten dargestellt.

RANG	
RANG(J1, °)	0.00000
RANG(J2, °)	0.00000
RANG(J3, °)	0.00000
RANG(J4, °)	0.00000
RANG(J5, °)	0.00000

Abbrechen OK

F5: Ändert die Auswahl. OK: Beendet mit Speichern. SHORT CUT

F5

► SCHRITT 11

Drücken Sie **[F5 Ändern]**.

Die Zehnertastatur wird eingeblendet.

BER-Wert ändern

0

CLR BS

7 8 9

4 5 6 +/-

1 2 3 .

0 CANCEL OK

OK: Nimmt den Eintrag auf. Abbrechen: Verwirft den Eintrag SHORT CUT

► SCHRITT 12

Geben Sie die BER-Werte über die Zehnertastatur ein, und drücken Sie dann "OK".

Sie kehren zurück zum Fenster RANG.

► SCHRITT 13

Drücken Sie "OK".

Sie kehren zurück zum Fenster "Wartungsfunktionen (Arm)".

► SCHRITT 14

zSchalten Sie die Stromversorgung des Roboter-Controller AUS.

► SCHRITT 15

Schalten Sie die Stromversorgung des Roboter-Controller EIN.

► SCHRITT 16

Drücken Sie [F2 Arm] im Hauptbildschirm.

CALSET der ersten Achse

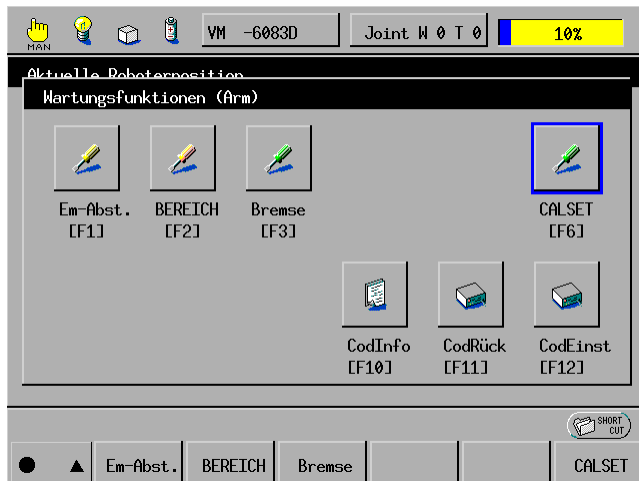
► SCHRITT 17

Drücken Sie die Umschalttaste.

► SCHRITT 18

Drücken Sie [F12 Wartung].

Das Fenster "Wartungsfunktionen (Arm)" wird angezeigt.



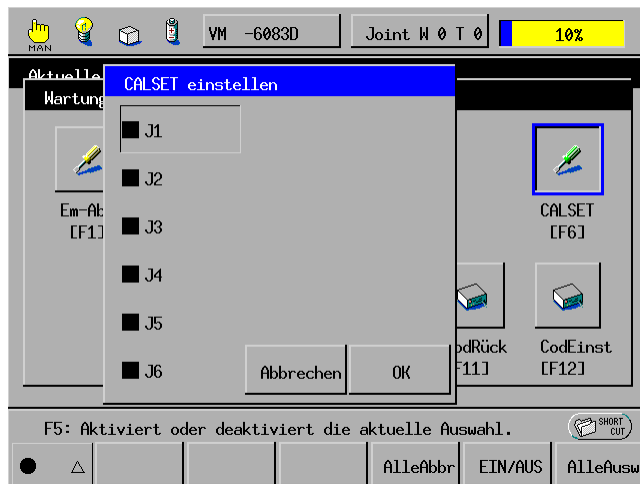
F6

► SCHRITT 19

Bewegen Sie die erste Achse per Hand in positiver Richtung, bis sie Kontakt mit der mechanischen Bewegungsbegrenzung hat.

► SCHRITT 20

Drücken Sie [F6 CALSET] in dem in SCHRITT 18 abgebildeten Fenster.
Auf dem Bildschirm erscheint das Fenster "CALSET einstellen".



► SCHRITT 21

Berühren Sie das Feld J1, und vergewissern Sie sich, daß die Markierung in Grün angezeigt wird.

► SCHRITT 22

Drücken Sie "OK".

Es erscheint ein Meldungsfenster, in dem Sie gefragt werden, ob Sie CALSET ausführen möchten.



► SCHRITT 23

Drücken Sie "OK".

Es erscheint ein Meldungsfenster, das besagt, daß CALSET beendet ist.

► SCHRITT 24

Drücken Sie "OK".

Achtung: Nachdem CALSET beendet wurde, müssen Sie die erste Achse im manuellen Modus über den gesamten Hub bewegen (Geschwindigkeit = 10% oder weniger), um zu überprüfen, ob die positiven und negativen Software-Bewegungsbegrenzungen einwandfrei arbeiten. Sind die Software-Bewegungsbegrenzungen gültig, dann stoppt die Achse kurz vor der mechanischen Bewegungsbegrenzung, und FEHLER6071 wird angezeigt.

In folgenden Fällen müssen Sie die Bolzenpositionen, positiven Software-Bewegungsbegrenzungen, BER-Werte und negativen Software-Bewegungsbegrenzungen auf ihre ursprünglichen Einstellungen zurücksetzen und die gesamte Prozedur von Anfang an wiederholen:

- 1) Die Software-Bewegungsbegrenzungen arbeiten nicht, wenn sich die Achse der mechanischen Bewegungsbegrenzung nähert und ein anderer Fehler (6111, 6121 oder 6171) auftritt.
- 2) Ein Software-Bewegungsbegrenzungsfehler (FEHLER6071) ereignet sich, obwohl sich die Achse nicht in der Nähe der mechanischen Bewegungsbegrenzung befindet.

(4) Ändern der negativen Software-Bewegungsbegrenzungen (NLIM)

Sobald Sie die negativen mechanischen Bewegungsbegrenzungen ändern, müssen Sie auch die eingestellten negativen Software-Bewegungsbegrenzungen (NLIM) ändern. Ändern Sie die eingestellten negativen Software-Bewegungsbegrenzungen (NLIM) gemäß den Anleitungen in den Schritten 1 bis 10.

► SCHRITT 1

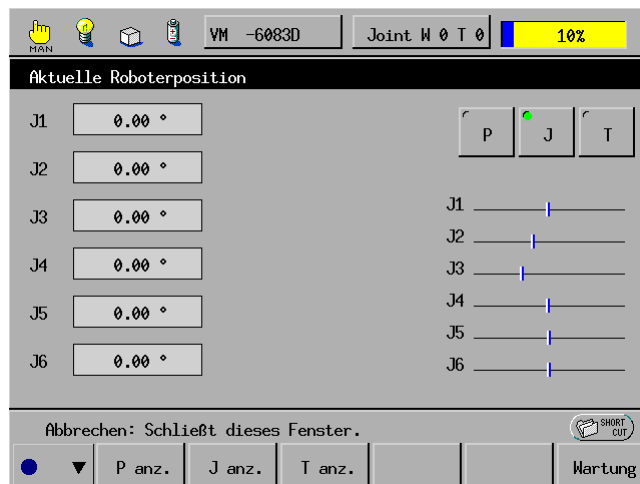
Schalten Sie die Stromversorgung des Roboter-Controller EIN.

► SCHRITT 2

Stellen Sie den Moduswahlschalter am Programmiergerät auf MANUAL.

► SCHRITT 3

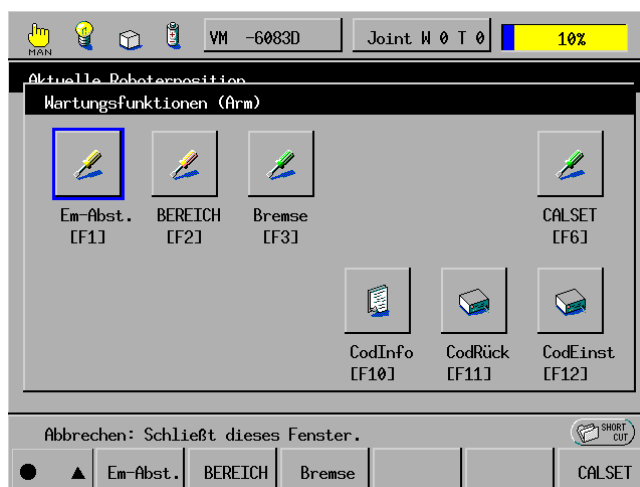
Drücken Sie [F2 Arm] im Hauptbildschirm.
Das Fenster "Aktuelle Roboterposition" erscheint.



F12

► SCHRITT 4

Drücken Sie [F12 Wartung].
Das Fenster "Wartungsfunktionen (Arm)" wird angezeigt.

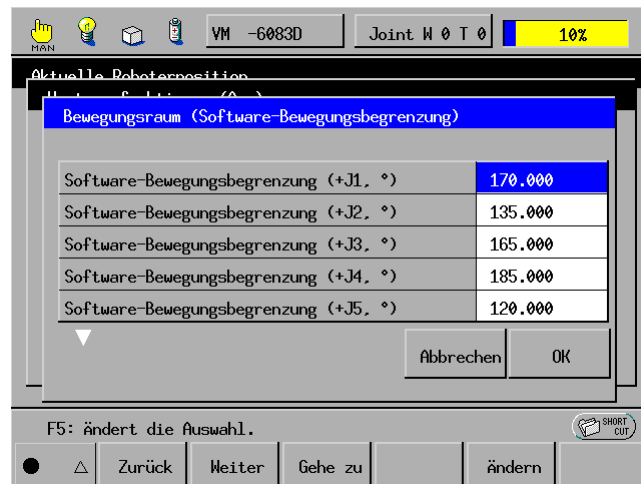


F1

► SCHRITT 5

Drücken Sie [F1 Em-Abst.].

Das Fenster "Bewegungsraum (Software-Bewegungsbegrenzung)" erscheint.



► SCHRITT 6

Wählen Sie mit Hilfe des Auswahl Schalters oder der Cursor-Tasten das Feld "Software-Bewegungsbegrenzung (-J1, °)" aus.

► SCHRITT 7

Drücken Sie [F5 Ändern].

Die Zehnertastatur wird eingeblendet.

► SCHRITT 8

Geben Sie über die Zehnertastatur den Wert für die negative Software-Bewegungsbegrenzung ein, und drücken Sie dann auf "OK".

Sie kehren zum Fenster "Bewegungsraum (Software-Bewegungsbegrenzung)" zurück.

► SCHRITT 9

Drücken Sie "OK".

► SCHRITT 10

Schalten Sie die Stromversorgung des Roboter-Controller AUS.

Achtung: Nachdem Sie die Software-Bewegungsbegrenzungen geändert haben, müssen Sie die erste Achse im manuellen Modus über den gesamten Hub bewegen (Geschwindigkeit = 10% oder weniger), um zu überprüfen, ob die positiven und negativen Software-Bewegungsbegrenzungen einwandfrei arbeiten. Sind die Software-Bewegungsbegrenzungen gültig, dann stoppt die Achse kurz vor der mechanischen Bewegungsbegrenzung, und FEHLER6071 wird angezeigt. In folgenden Fällen müssen Sie die Bolzenpositionen, positiven Software-Bewegungsbegrenzungen, BER-Werte und negativen Software-Bewegungsbegrenzungen auf ihre ursprünglichen Einstellungen zurücksetzen und die gesamte Prozedur von Anfang an wiederholen:

- 1) Die Software-Bewegungsbegrenzungen arbeiten nicht, wenn sich die Achse der mechanischen Bewegungsbegrenzung nähert und ein anderer Fehler (6111, 6121 oder 6171) auftritt.
- 2) Ein Software-Bewegungsbegrenzungsfehler (FEHLER6071) ereignet sich, obwohl sich die Achse nicht in der Nähe der mechanischen Bewegungsbegrenzung befindet.

■ VM-6083D/VM-60B1D

[1] Was versteht man unter einer mechanischen Bewegungsbegrenzung?

Bei Werksauslieferung sind die mechanischen Bewegungsbegrenzungen im VM-6083D/VM-60B1D so eingerichtet, daß der Hub der ersten Achse $\pm 170^\circ$ beträgt (Standardwert ab Werk).

Unter dem Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen versteht man das Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen der ersten Achse durch Hinzufügen von mechanischen Anschlägen.

Die in Tabelle 4-4 angegebenen Positionen der mechanischen Anschläge sind in Abbildung 4-9 dargestellt.

Zum Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen sind vier Arten von mechanischen Anschlägen erforderlich: mechanischer Anschlag, Fixierblöcke A (2 Stück), Fixierblock B und Platten (2 Stück). Die Abbildungen 4-10 bis 4-13 stellen die Referenzzeichnungen für diese mechanischen Anschläge dar. Mit Hilfe dieser Zeichnungen können Sie die mechanischen Anschläge so vorbereiten, daß Sie problemlos den gewünschten Bewegungsraum einstellen können.

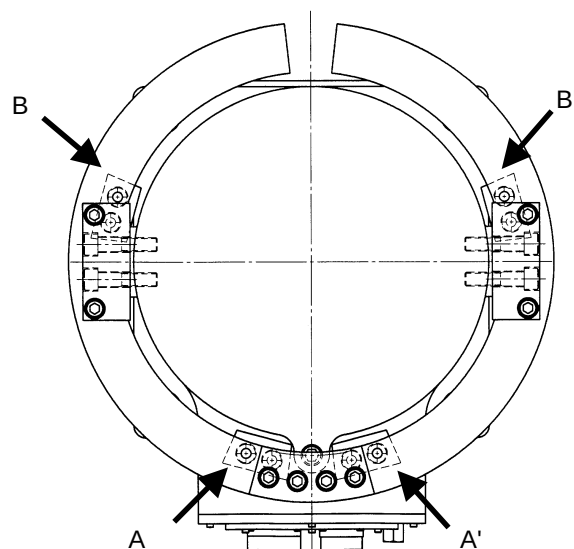


Abbildung 4-9 Position der mechanischen Anschläge auf dem VM-6083M/VM-60B1D

Wenn die erste Achse aufgrund der Breite des Anschlags und seines Bolzens mit einem der mechanischen Anschläge in Kontakt kommt, dann unterscheiden sich die Winkel der ersten Achse in positiver und negativer Richtung. In Tabelle 4-2 sehen Sie die Winkel der ersten Achse in positiver und negativer Richtung bei Kontakt der Achse mit den einzelnen mechanischen Anschlägen.

Tabelle 4-4 Hub der ersten Achse bis zu den mechanischen Bewegungsbegrenzungen

Position der mechanischen Anschläge	Positive Richtung	Negative Richtung
A	5°	$28^\circ 45'$
A'	$-28^\circ 45'$	-5°
B	95°	$118^\circ 45'$
B'	$-118^\circ 45'$	-95°
Permanente mechanische Bewegungsbegrenzung	170°	-170°

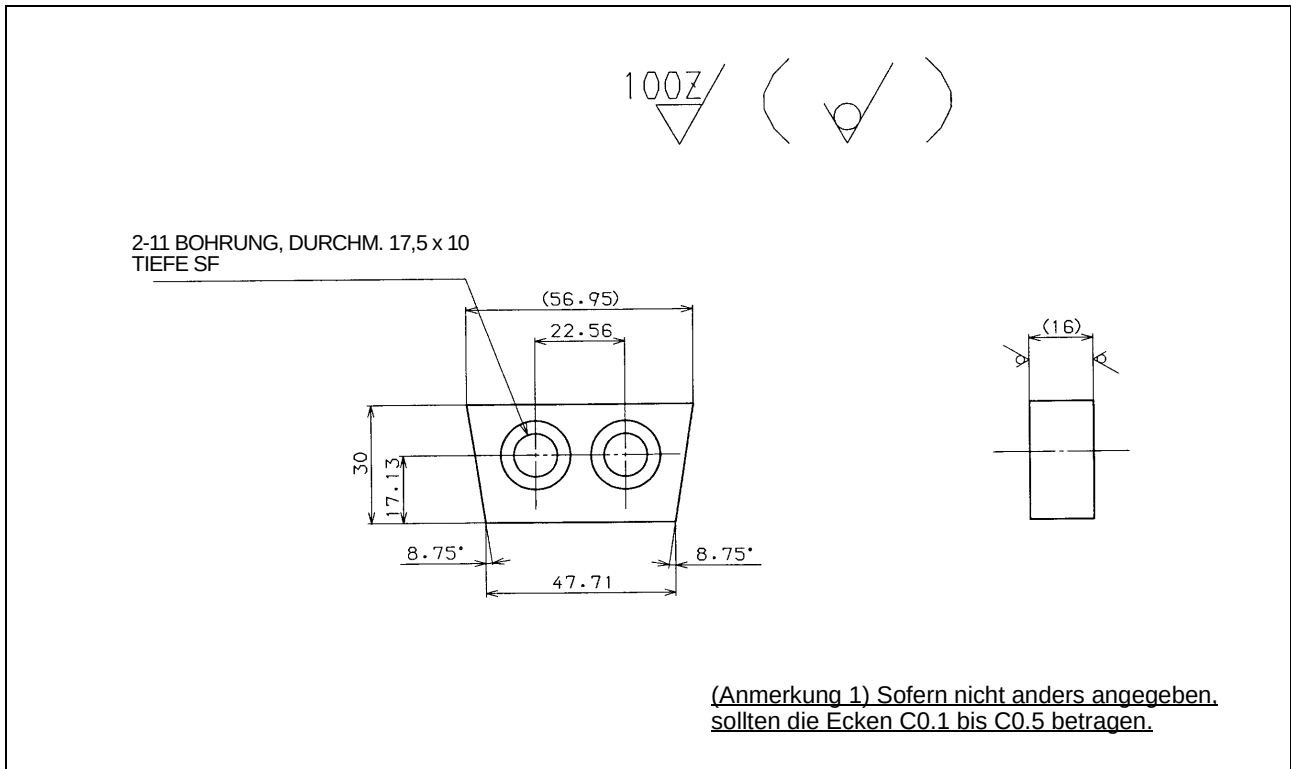


Abbildung 4-10 Mechanischer Anschlag

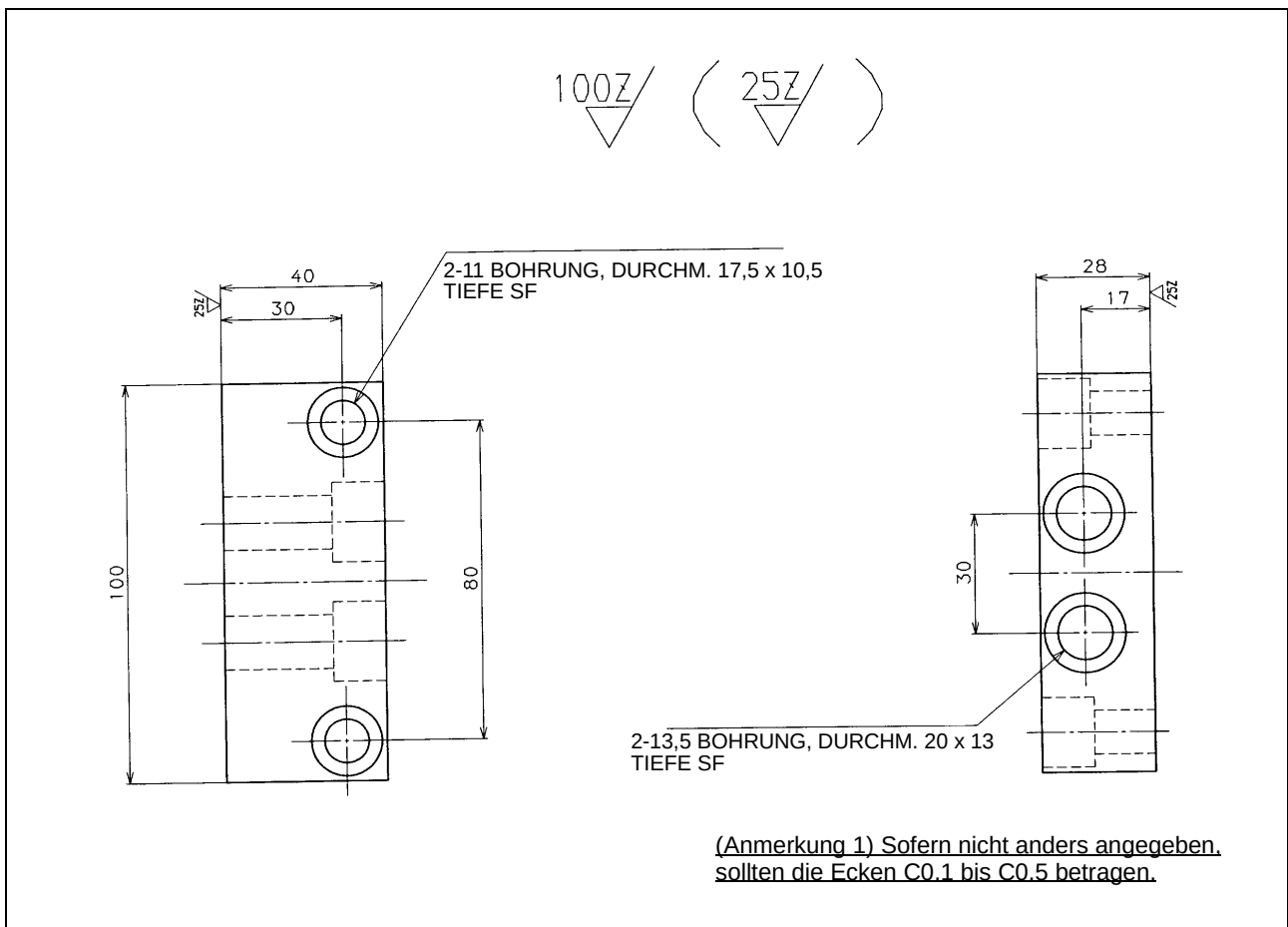


Abbildung 4-11 Fixierblock A

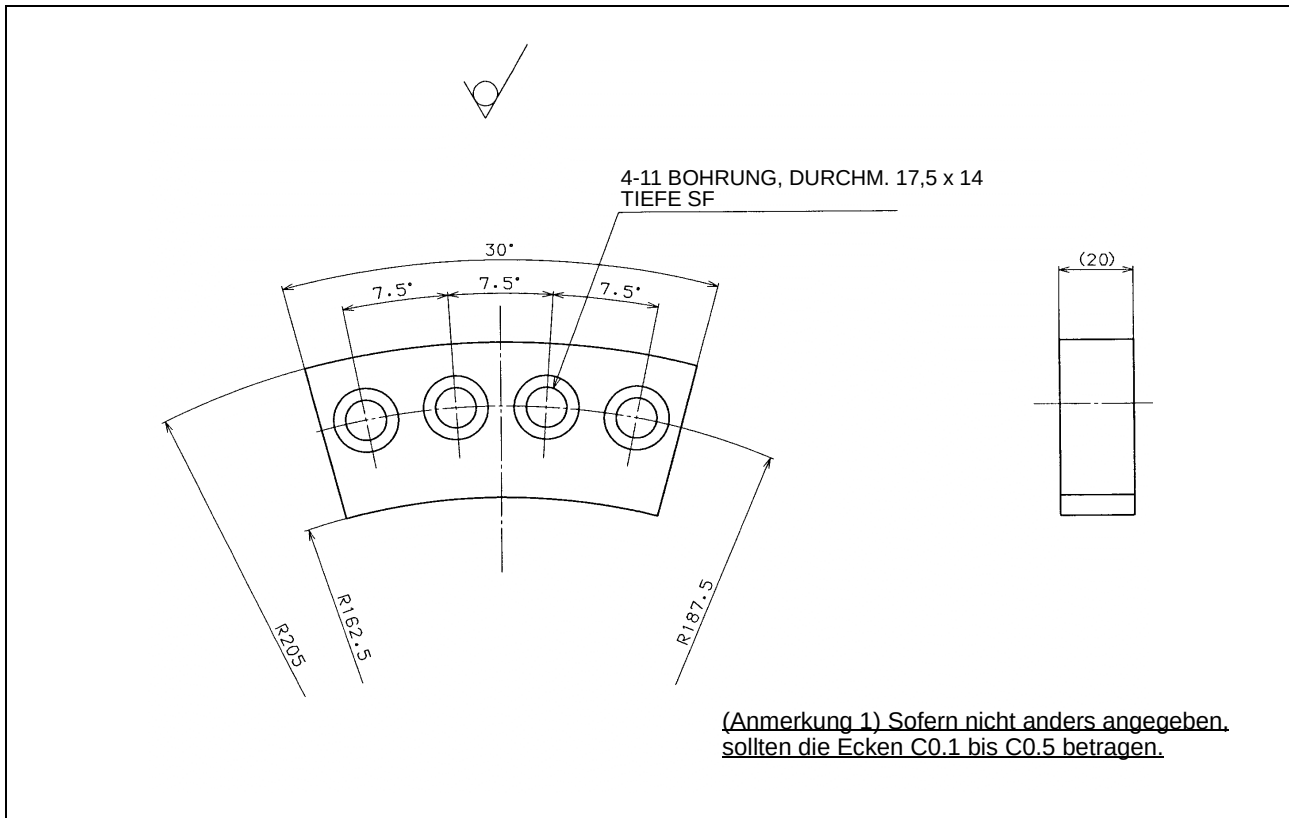


Abbildung 4-12 Fixierblock B

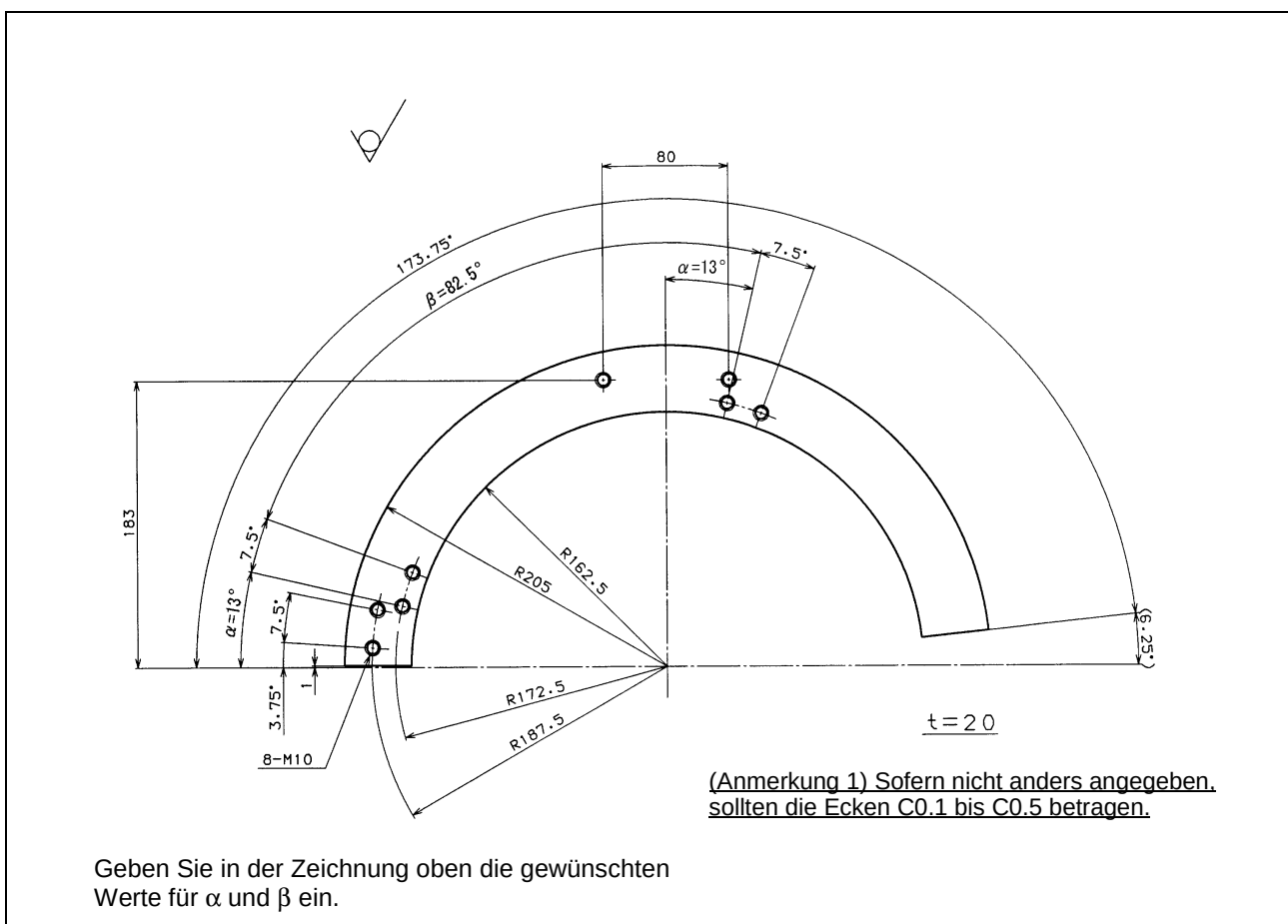


Abbildung 4-13 Platte

Vorsichtsmaßnahmen beim Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen

Nach dem Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen müssen auch die Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM, NLIM) und die BER-Werte geändert werden. Außerdem müssen Sie CALSET ausführen.

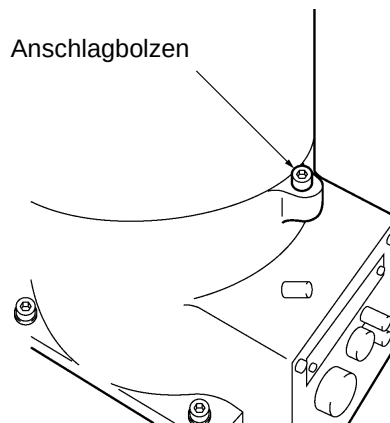
[2] Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzungen

Sie ändern die mechanischen Bewegungsbegrenzungen, indem Sie vier Arten von mechanischen Anschlägen (mechanischer Anschlag, Fixierblöcke A und B und Platten) anbringen und dann die eingestellten Software-Bewegungsbegrenzungen und BER-Werte ändern. Die folgenden Abschnitte beschreiben, wie Sie hierzu vorgehen müssen.

(1) Anbringen der mechanischen Anschläge

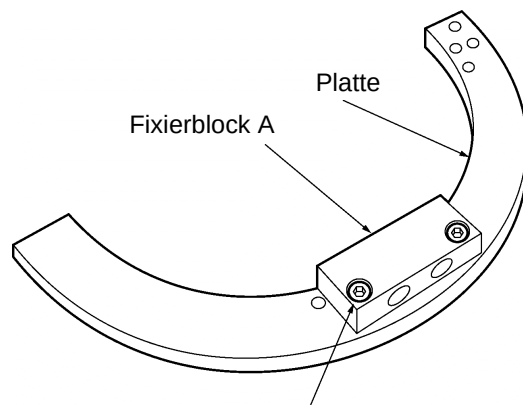
► SCHRITT 1

Bewegen Sie die erste Achse des Roboters so weit, bis sich der Anschlagbolzen innerhalb des Bewegungsraums befindet, den Sie einstellen möchten.



► SCHRITT 2

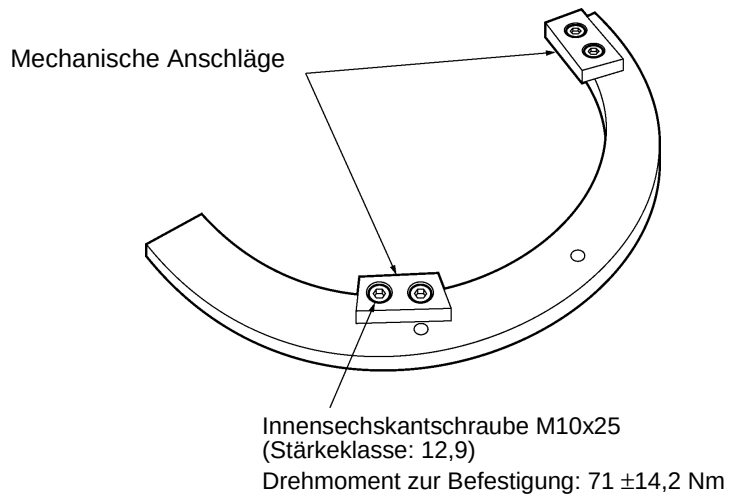
Sichern Sie Fixierblock A mit zwei Innensechskantschrauben (M10x25) an der Platte. (Stellen Sie zwei Montagevorrichtungen her.)



Innensechskantschraube M10x25
(Stärkeklasse: 12,9)
Drehmoment zur Befestigung: $71 \pm 14,2$ Nm

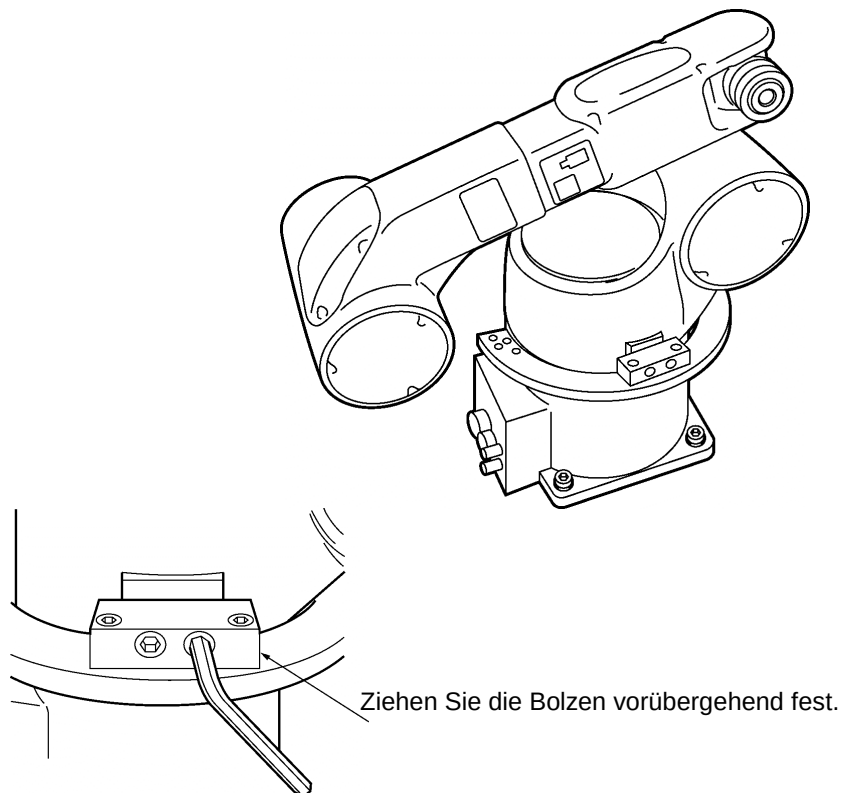
► SCHRITT 3

Sichern Sie die mechanischen Anschläge mit zwei Innensechskantschrauben (M10x25) an den in SCHRITT 2 hergestellten Montagevorrichtungen, um den gewünschten Bewegungsraum festzulegen.



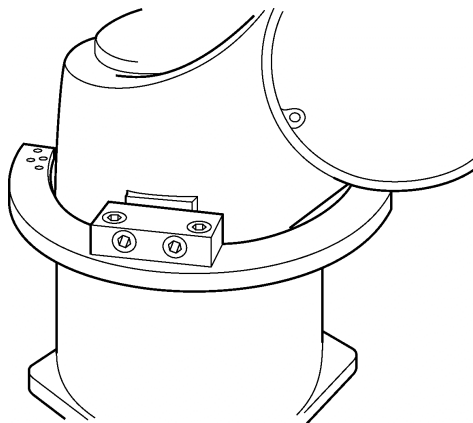
► SCHRITT 4

Sichern Sie eine der beiden in SCHRITT 3 hergestellten Montagevorrichtungen vorübergehend an der Seite der ersten Achse. Verwenden Sie dazu die Innensechskantschrauben (M12x50).



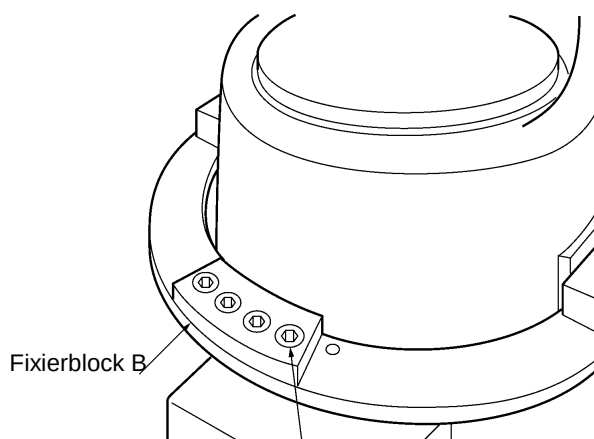
► SCHRITT 5

Sichern Sie vorübergehend die andere, in SCHRITT 4 hergestellte Montagevorrichtung. Gehen Sie auf dieselbe Weise wie in SCHRITT 4 vor.



► SCHRITT 6

Verbinden Sie die in SCHRITT 4 und 5 vorübergehend gesicherten Montagevorrichtungen miteinander. Verwenden Sie dazu Fixierblock B und die Innensechskantschrauben (M10x25). Ziehen Sie nun die in SCHRITT 4 und 5 vorübergehend festgezogen Innensechskantschrauben (M12x50) vollständig fest.



Innensechskantschraube M10x25 (Stärkeklasse: 12,9)
Drehmoment zur Befestigung: $71 \pm 14,2$ Nm

Innensechskantschraube M12x50 (Stärkeklasse: 12,9)
Drehmoment zur Befestigung: 110 ± 22 Nm

(2) Eingestellte Software-Bewegungsbegrenzungen und BER-Werte

Sobald Sie die mechanischen Bewegungsbegrenzungen ändern, müssen Sie auch die eingestellten Software-Bewegungsbegrenzungen und BER-Werte ändern. Unter einem BER-Wert versteht man den Winkel, der die Beziehung zwischen der Bezugsstellung des Roboters und den mechanischen Anschlägen bestimmt. Er wird auch als Bezugswinkel bezeichnet. Im folgenden wird erläutert, wie Sie die BER-Werte überprüfen können.

Die Beziehungen zwischen den Positionen der mechanischen Bewegungsbegrenzungen und den Software-Bewegungsbegrenzungen sind in Tabelle 4-5 aufgeführt.

Ändern Sie die eingestellten Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM) und BER-Werte gemäß den in den Abschnitten (3) "Ändern der positiven Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM) und BER-Werte" und (4) "Ändern der negativen Software-Bewegungsbegrenzungen (NLIM)" beschriebenen Vorgehensweisen.

Überprüfen der BER-Werte

Überprüfen Sie nach dem Montieren der mechanischen Anschläge die BER-Werte. Gehen Sie dazu wie im folgenden beschrieben vor.

Bei den BER-Werten, die Sie nun überprüfen, handelt es sich um die BER-Werte, die Sie gemäß der Vorgehensweise in den Abschnitten (3) "Ändern der positiven Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM) und BER-Werte" und (4) "Ändern der negativen Software-Bewegungsbegrenzungen (NLIM)" eingegeben haben.

Wenn Sie die permanente mechanische Bewegungsbegrenzung verwenden, brauchen Sie die BER-Werte nicht zu überprüfen.

► SCHRITT 1

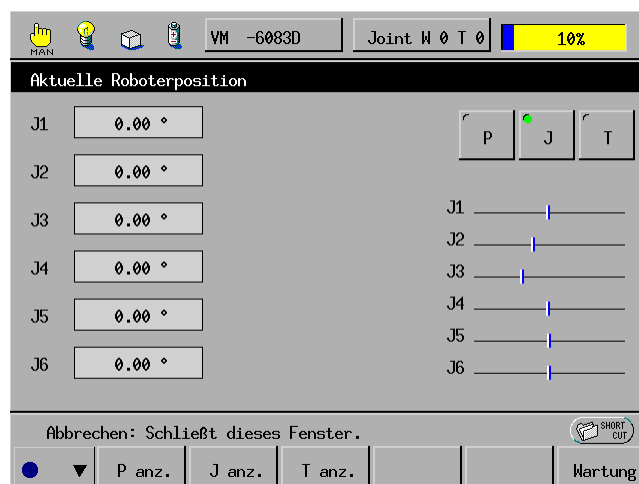
Schalten Sie die Stromversorgung des Roboter-Controller EIN.

► SCHRITT 2

Stellen Sie den Modusauswahlschalter am Programmiergerät auf MANUAL.

► SCHRITT 3

Drücken Sie [F2 Arm] im Hauptbildschirm.
Das Fenster "Aktuelle Roboterposition" erscheint.



► SCHRITT 4

Bringen Sie die erste Achse des Roboters mit der neu eingerichteten positiven mechanischen Bewegungsgrenze in Kontakt.

► SCHRITT 5

Überprüfen Sie, welcher Wert im Feld J1 angezeigt wird, wenn die 1. Achse mit der von Ihnen in SCHRITT 4 eingerichteten mechanischen Bewegungsgrenze Kontakt hat. Es muß sich um den neu eingerichteten BER-Wert handeln.

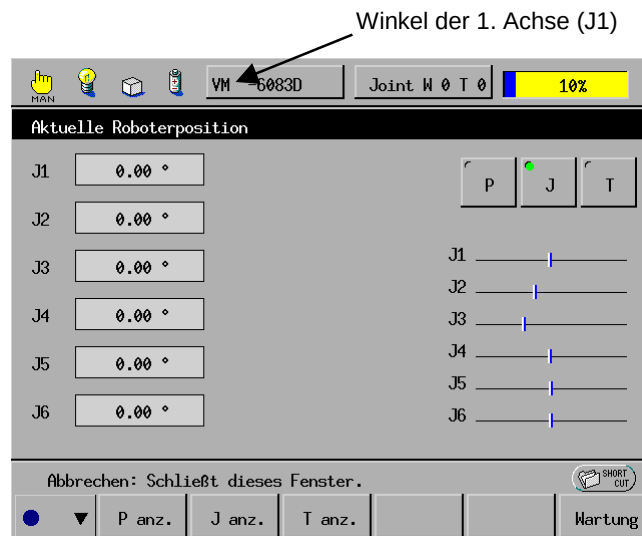


Tabelle 4-5 Position der mechanischen Anschläge und eingestellte Software-Bewegungsbegrenzungen

	Positive mechanische Bewegungsbegrenzung				Negative mechanische Bewegungsbegrenzung			
	A	B	A'	B'	A	B	A'	B'
Positive Software-Bewegungsbegrenzung	0	90	-33,75	-123,75				
Negative Software-Bewegungsbegrenzung					33,75	123,75	0	-90

Achtung: Wenn Sie zusätzlich zur permanenten mechanischen Bewegungsbegrenzung weitere mechanische Bewegungsbegrenzungen einrichten, müssen Sie die Software-Bewegungsbegrenzungen von den mechanischen Bewegungsbegrenzungen (BER-Werte) ausgehend um 5° nach innen setzen. Werden die Software-Bewegungsbegrenzungen von den mechanischen Bewegungsbegrenzungen ausgehend um weniger als 5° nach innen gesetzt, kann es passieren, daß der Roboter gegen die mechanischen Anschläge stößt, bevor er von der Software angehalten wird.

- Beispiele
- (1) Wenn die positive mechanische Bewegungsbegrenzung A ist und die negativen mechanischen Bewegungsbegrenzungen als permanente mechanische Bewegungsbegrenzungen verwendet werden, müssen Sie folgende Änderungen vornehmen:
Positive Software-Bewegungsbegrenzung = 0
BER = Wert, der sich aus der Vorgehensweise in Abschnitt "Überprüfen der eingestellten BER-Werte" ergibt
 - (2) Wenn die positiven mechanischen Bewegungsbegrenzungen als permanente mechanische Bewegungsbegrenzungen verwendet werden und die negativen mechanischen Bewegungsbegrenzungen B' sind, müssen Sie folgende Änderungen vornehmen:
Positive Software-Bewegungsbegrenzung = -90

- (3) Wenn die positiven mechanischen Bewegungsbegrenzungen B sind und die negativen mechanischen Bewegungsbegrenzungen A' sind, müssen Sie folgende Änderungen vornehmen:

Positive Software-Bewegungsbegrenzung = 90

BER = Wert, der sich aus der Vorgehensweise in Abschnitt "Überprüfen der eingestellten BER-Werte" ergibt

Negative Software-Bewegungsbegrenzung = 0

- (4) Wenn die positiven mechanischen Bewegungsbegrenzungen A' sind und die negativen mechanischen Bewegungsbegrenzungen als permanente mechanische Bewegungsbegrenzungen verwendet werden, müssen Sie folgende Änderungen vornehmen:

Positive Software-Bewegungsbegrenzung -33,75

BER = Wert, der sich aus der Vorgehensweise in Abschnitt "Überprüfen der eingestellten BER-Werte" ergibt

- (5) Wenn die positiven mechanischen Bewegungsbegrenzungen als permanente mechanische Bewegungsbegrenzungen verwendet werden und die negativen mechanischen Bewegungsbegrenzungen B sind, müssen Sie folgende Änderungen vornehmen:

Positive Software-Bewegungsbegrenzung = 123,75

(3) Ändern der positiven Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM) und BER-Werte

Wie bei der VM-D-Serie.

(4) Ändern der eingestellten negativen Software-Bewegungsbegrenzungen (NLIM)

Wie bei der VM-D-Serie.

4.4 Durchführen eines CALSET

4.4.1 Was ist ein CALSET?

Die Kalibrierung des Verhältnisses zwischen der vom Roboter-Controller erkannten positionsbezogenen Information und der tatsächlichen Position des Roboterkörpers wird CALSET genannt.

CALSET muß durchgeführt werden, wenn der Motor ausgewechselt wurde oder die Sicherungsbatterie für den Codierer leer war und infolgedessen die im Codierer gespeicherten positionsbezogenen Daten verloren gingen.

Nach dem Abschluß von CALSET werden die kalibrierten Daten des Roboters im Roboter-Controller aufgezeichnet. Diese Daten werden Kalibrierungsdaten genannt und sind von Roboter zu Roboter verschieden.

Dieser Roboter wurde im Werk eingestellt. Die Einstelldaten wurden auf den beiliegenden Disketten gespeichert. Selbst wenn die Speicher-Sicherungsbatterie für den Roboter-Controller leer wird und die CALSET-Daten verloren gehen, braucht CALSET nicht wiederholt zu werden. Sie brauchen lediglich die Daten von den Disketten zu laden.

4.4.2 CALSET-Prozedur

Zeichnen Sie die Positionen der Achsen 1 bis 5 auf, indem Sie sie von Hand in Kontakt mit den mechanischen Bewegungsgrenzen bringen.

Für die sechste Achse gibt es keine mechanische Bewegungsgrenze. Zeichnen Sie die Position dieser Achse auf, indem Sie eine CALSET-Schablone entsprechend der Darstellung in Abbildung 4-14 montieren, um für die Kalibrierung eine temporäre mechanische Bewegungsgrenze einzustellen. Bringen Sie dann die Achse mit dieser mechanischen Bewegungsgrenze in Kontakt.

Um die einzelnen Achsen des Roboters mit den mechanischen Bewegungsgrenzen in Kontakt zu bringen, wird etwas Platz benötigt.

Ehe Sie CALSET durchführen, fahren Sie die zu kalibrierende Achse in die Nähe des mechanischer Anschlags, lösen die Bremse und bringen die Achse mit dem mechanischer Anschlag in Kontakt.

- Achtung (1)** Beim Durchführen von CALSET müssen Sie die zu kalibrierende Achse in die Nähe des mechanischen Anschlags bringen, die Bremse lösen und dann die Achse in Kontakt mit dem mechanischen Anschlag bringen.
- Bei Robotern der VM-D-Serie kann die Bremse einer einzelnen Achse gelöst werden, bei den Robotern der VS-D-Serie hingegen werden die Bremsen aller Achsen gelöst.
 - Die Roboter der Serien VM-D und VS-D sind mit Bremsen ausgestattet: Die 2. und 6. Achse besitzen jeweils eine Bremse.
 - VS(S)-6354D und VS(S)-6354-W: Die 2. und 3. Achse besitzen jeweils eine Bremse.
- (2) Seien Sie bei der Durchführung von CALSET mit der Roboterbewegung vorsichtig. Bei der Ausführung des Befehls CALSET werden die Motorbremsen gelöst, so daß der Roboter durch die Schwerkraft bewegt wird.
- (3) Im Anschluß an CALSET müssen Sie im manuellen Modus prüfen, ob die Achse an der Software-Bewegungsbegrenzung vor der mechanischen Bewegungsgrenze anhält.
- (4) Beginnen Sie im Automatikbetrieb mit der Achsbewegung bei langsamer Geschwindigkeit. Unter sorgfältiger Beachtung der Sicherheit erhöhen Sie dann langsam die Geschwindigkeit. Die langsame Erhöhung der Geschwindigkeit von einem niedrigen Wert erleichtert die Einstellung.
- (5) Nach CALSET können die positionsbezogenen Daten in Programmen, die vor CALSET erzeugt wurde, etwas verändert sein.

4.4.2.1 Anbringen der CALSET-Schablone

Ehe Sie CALSET für die sechste oder alle Achsen durchführen, montieren Sie die CALSET-Schablone auf den Flansch der sechsten Achse. Befolgen Sie dabei die nachstehend beschriebene Prozedur:

► SCHRITT 1

Bringen Sie einen Anschlagstift an der CALSET-Schablone an.

► SCHRITT 2

Lösen Sie die Bremse der 6. Achse.

► SCHRITT 3

Installieren Sie die CALSET-Schablone am Flansch der 6. Achse wie in den Abbildungen 4-14 bis 4-16 dargestellt.

TIP: Die CALSET-Position der sechsten Achse bezieht sich auf den Punkt, an dem der in Abbildung 4-14 bis 4-16 dargestellte Anschlagstift den Bolzen (A) berührt, wenn der Flansch der sechsten Achse gedreht wird.

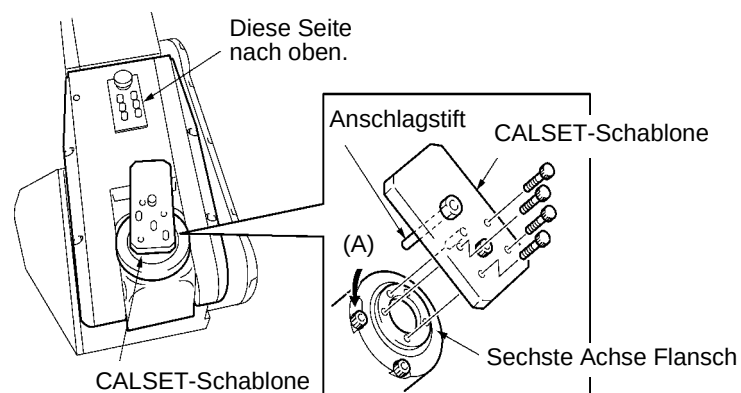


Abbildung 4-14 Anbringen der CALSET-Schablone [VM-6070D]

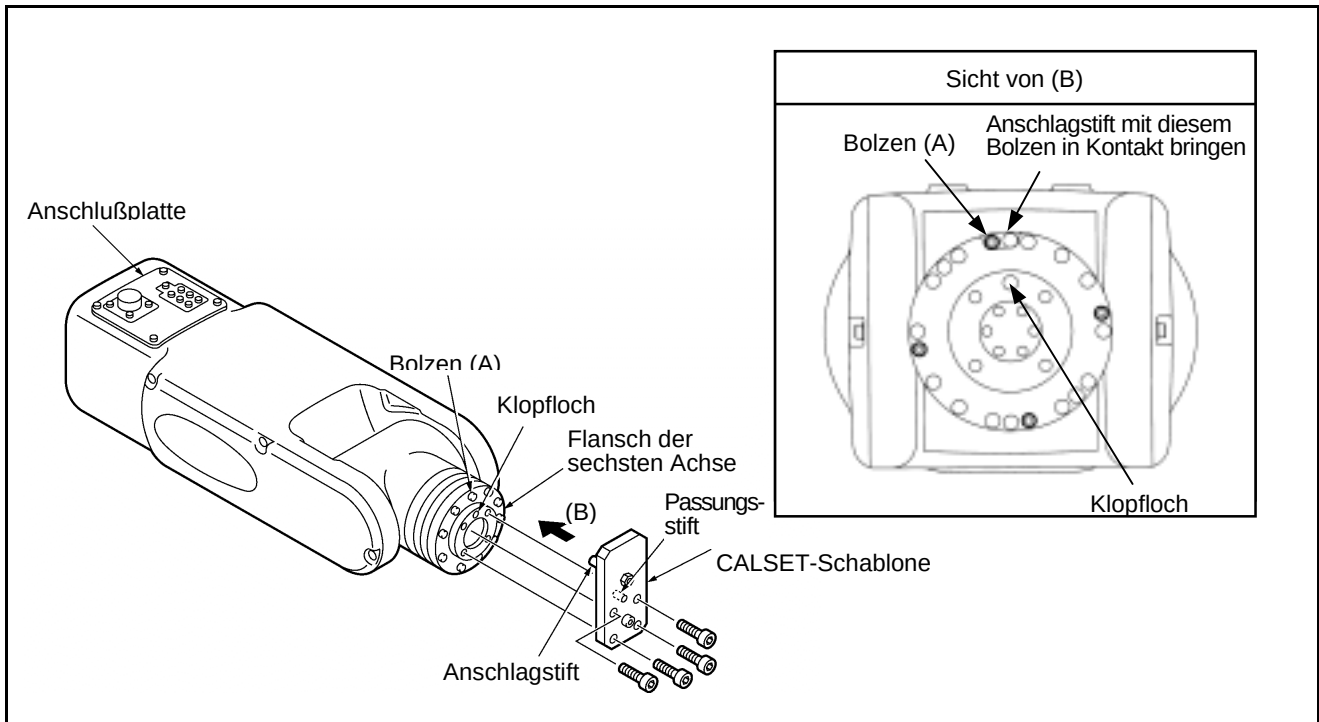


Abbildung 4-15 Anbringen der CALSET-Schablone [VM-6083D/VM-60B1D]

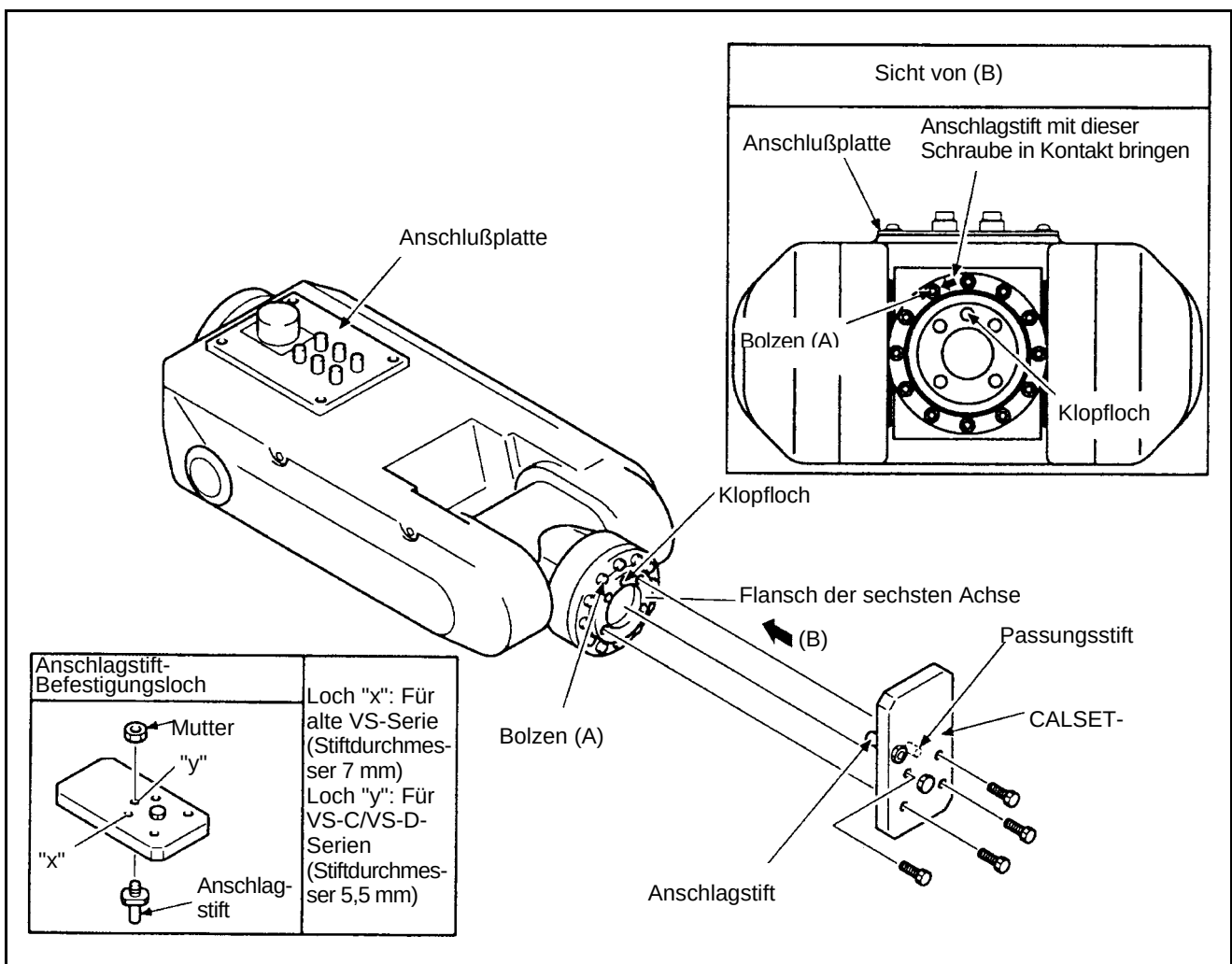


Abbildung 4-16 Anbringen einer CALSET-Schablone (VS-D-Serie)

4.4.2.2 Was ist eine CALSET-Position?

Die Grenzposition des mit CALSET zu kalibrierenden Arms wird CALSET-Position genannt. Jede Achse besitzt jeweils eine mechanische Bewegungsbegrenzung in positiver und negativer Richtung. Bei den mechanischen Bewegungsbegrenzungen in den Abbildungen 4-17 und 4-18 handelt es sich um CALSET-Positionen.

■ VM-D-Serie

Achse		CALSET-Position
Position	1. Achse	Ende dreht in positive Richtung (entgegen Uhrzeigersinn bei Sicht von oben)
	2. Achse	Ende dreht in negative Richtung
	3. Achse	Ende dreht in positive Richtung
	4. Achse	Ende dreht in positive Richtung (entgegen Uhrzeigersinn bei Sicht von Armende)
	5. Achse	Ende dreht in positive Richtung (nach oben bei fünftem Arm)
	6. Achse	Ende dreht in positive Richtung, eingestellt durch CALSET-Schablone (siehe Abbildungen 4-14 und 4-15)

VM-6070D

VM-6083D/VM-60B1D

Abbildung 4-17 CALSET-Positionen (VM-D-Serie)

■ VS-D-Serie

Achse		CALSET-Position
Position	1. Achse	Ende dreht in positive Richtung (entgegen Uhrzeigersinn bei Sicht von oben)
	2. Achse	Ende dreht in negative Richtung (entgegen Uhrzeigersinn bei Sicht von Motorabdeckung der zweiten Achse)
	3. Achse	Ende dreht in positive Richtung (Uhrzeigersinn bei Sicht von Motorabdeckung der dritten Achse)
	4. Achse	Ende dreht in positive Richtung (entgegen Uhrzeigersinn bei Sicht von Armende)
	5. Achse	Ende dreht in positive Richtung (nach oben bei fünftem Arm)
	6. Achse	Ende dreht in positive Richtung, eingestellt durch CALSET-Schablone (siehe Abbildung 4-16)

Das Diagramm zeigt einen Roboterarm mit sechs Achsen. Die Achsen sind wie folgt beschriftet:

- Erste Achse:** Basis des Roboters.
- Zweite Achse:** Gelenk zwischen Basis und Arm.
- Dritte Achse:** Arm des Roboters.
- Vierte Achse:** Endeffektor des Roboters.
- Fünfte Achse:** Endeffektor des Roboters.
- Sechste Achse:** Endeffektor des Roboters.

Die Vorderseite ist nach unten und die Anschlußseite nach oben markiert.

Abbildung 4-18 CALSET-Positionen (VS-D-Serie)

4.4.3 Prozedur zur Durchführung eines CALSET

4.4.3.1 Einzelachsen-CALSET

Wird CALSET nur auf eine bestimmte Achse angewandt, spricht man von Einzelachsen-CALSET.

Führen Sie ein Einzelachsen-CALSET durch, wenn der Motor einer Achse ausgetauscht wurde und für die Achse daher ein CALSET erforderlich wird, oder wenn Achsen wegen Kollisionsproblemen mit Geräten in der Nähe des Roboters nicht zu den CALSET-Positionen gefahren werden können (mechanische Anschlagpositionen).

Die Prozedur zur Durchführung eines CALSET für eine Einzelachse wird nachstehend beschrieben:

ANMERKUNG: Die Schritte 1 und 2 sind für ein CALSET der 6. Achse erforderlich. Um CALSET für eine andere Achse auszuführen, fahren Sie nun bitte mit SCHRITT 3 fort.

► SCHRITT 1

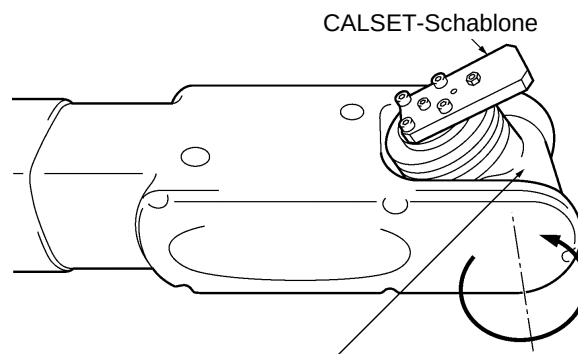
(Nur für die Kalibrierung
(CALSET) der 6. Achse)

Bringen Sie eine CALSET-Schablone gemäß Abschnitt 4.4.2.1 "Anbringen der CALSET-Schablone" an.

► SCHRITT 2

(Nur für die Kalibrierung
(CALSET) der 6. Achse)

Drehen Sie die 5. Achse vollständig bis zu ihrem in positive Richtung drehenden Ende



Drehen Sie die 5. Achse zu ihrem
in positive Richtung drehenden Ende.

► SCHRITT 3

Schalten Sie die Stromversorgung des Roboter-Controller EIN.

► SCHRITT 4

Stellen Sie den Modusauswahlschalter am Programmiergerät auf MANUAL.

► SCHRITT 5

Drücken Sie auf MOTOR, um den Strom zum Motor einzuschalten.

► SCHRITT 6

Fahren Sie die Achse, für die CALSET durchgeführt werden soll, per Handbedienung am Programmiergerät in die Nähe des mechanischen Anschlags.

► SCHRITT 7

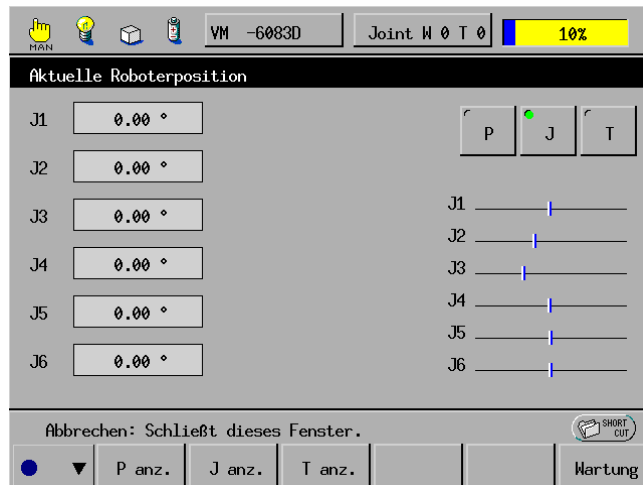
Drücken Sie die Taste "MOTOR" am Programmiergerät, um den Motor auszuschalten.

► SCHRITT 8

Drücken Sie [F2 Arm] am Programmiergerät.

► SCHRITT 9

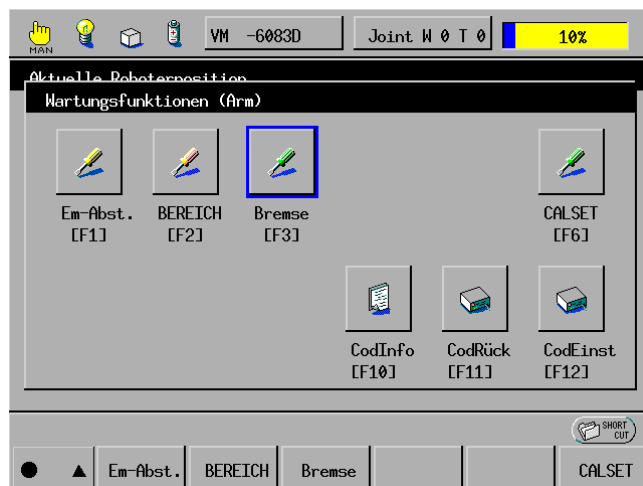
Drücken Sie die Umschalttaste und [F12 Wartung].



F12

► SCHRITT 10

Drücken Sie [F3 Bremse].

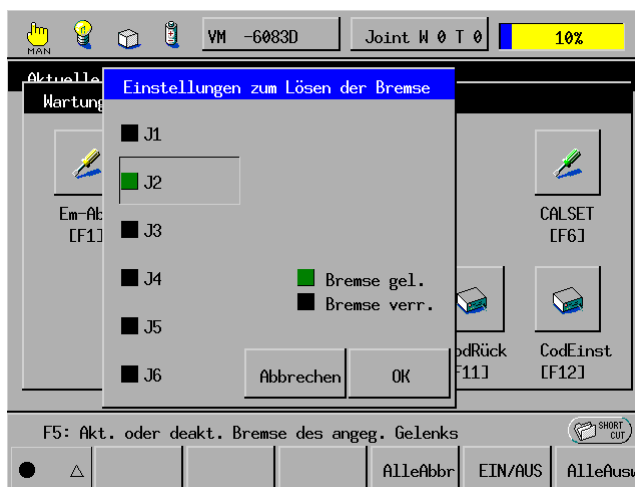


F3

► SCHRITT 11

■ VM-D-Serie

Berühren Sie die Achsennummer der Achse, für die CALSET durchgeführt werden soll, und wählen Sie dann "Brems gel." aus (grüne Anzeige).



■ VS-D-Serie

Wählen Sie "Alle Bremsen lösen".



► SCHRITT 12

Vergewissern Sie sich, daß selbst dann keinerlei Gefahr besteht, wenn die Arme durch das Lösen der Bremsen herabfallen sollten.

ACHTUNG: Bei Robotern der VM-D-Serie kann die Bremse einer einzelnen Achse gelöst werden, bei den Robotern der VS-D-Serie hingegen werden die Bremsen aller Achsen gelöst.

► SCHRITT 13

Drücken Sie "OK".

Es erscheint eine Systemmeldung und Sie werden gefragt, ob Sie die Bremseinstellungen verändern möchten.

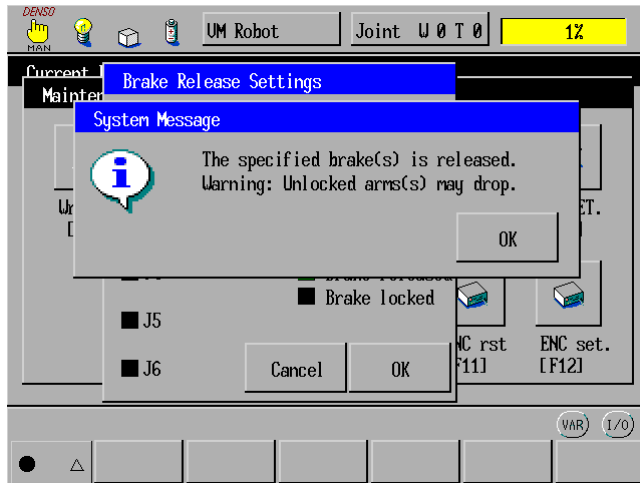


► SCHRITT 14

■ VM-D-Serie

Drücken Sie "OK".

Es erscheint eine Systemmeldung die Ihnen mitteilt, daß die Bremse gelöst ist und der Arm herunterfallen kann.



■ VS-D-Serie

Drücken Sie "OK".

Es erscheint eine Systemmeldung die Ihnen mitteilt, daß alle Bremsen gelöst sind und die Arme herunterfallen können.



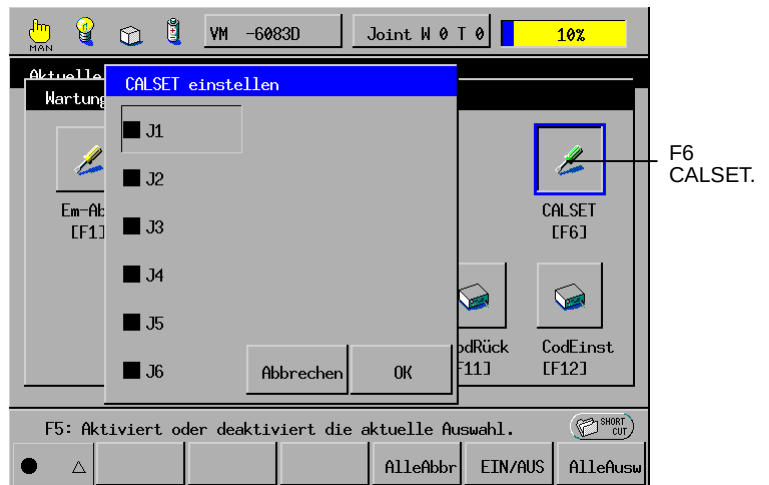
► SCHRITT 15

Drücken Sie die Achse, für die CALSET ausgeführt werden soll, von Hand gegen den mechanischen Anschlag.

► SCHRITT 16

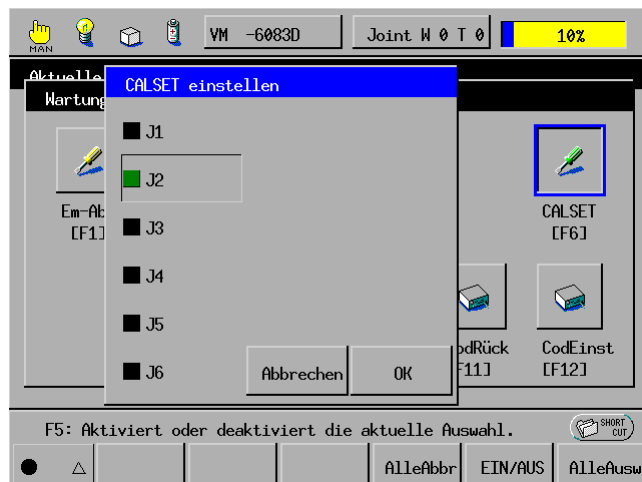
Drücken Sie [F6 CALSET].

Auf dem Bildschirm erscheint das Fenster "CALSET einstellen".



► SCHRITT 17

Drücken Sie die Nummer der Achse, für die CALSET durchgeführt werden soll, um CALSET einzuschalten (grüne Anzeige). Schalten Sie CALSET für die anderen Achsen, für die kein CALSET durchgeführt werden soll, AUS (schwarze Anzeige).



► SCHRITT 18

Drücken Sie "OK".

Es erscheint eine Systemmeldung die fragt, ob Sie CALSET durchführen möchten. Eine Warnung weist sie darauf hin, daß die Roboterbezugsstellung geändert wird.



► SCHRITT 19

Drücken Sie "OK".

Es erscheint eine Systemmeldung die besagt, daß CALSET beendet ist.

► SCHRITT 20

Drücken Sie die Taste ROBOT STOP.

Die Bremse des Roboters wird aktiviert.

► SCHRITT 21

Drehen Sie die Taste ROBOT STOP, um den Roboterstop aufzuheben.

► SCHRITT 22

Drücken Sie auf MOTOR, um den Strom zum Motor einzuschalten.

Achtung: Unmittelbar nach dem Einschalten des Motors kann ein Fehler "Motorverriegelung Überlast" auftreten. Versuchen Sie in diesem Fall mehrmals, den Motor einzuschalten, oder lösen Sie die Bremse, fahren Sie die Achse ein wenig in die der mechanischen Bewegungsgrenze entgegengesetzte Richtung, und schalten Sie dann den Motor erneut EIN.

► SCHRITT 23

Fahren Sie die Achse, für die CALSET durchgeführt werden soll, per Handbedienung am Programmiergerät in die der mechanischen Bewegungsgrenze entgegengesetzte Richtung.

► SCHRITT 24

Führen Sie CAL durch. Die Durchführung eines Einzelachsen-CALSET für die angegebene Achse ist nun beendet.

4.4.3.2 Allachsen-CALSET

Ein CALSET für alle Achsen wird als Allachsen-CALSET bezeichnet.

Die Prozedur ist dieselbe wie bei einem Einzelachsen-CALSET, ausgenommen das in den Schritten 9, 13 und 15 beschriebene Auswählen aller Achsen für die Bremsenlösung und CALSET. Weitere Informationen zu dieser Prozedur, siehe Abschnitt 4.4.3.1 "Einzelachsen-CALSET".

4.5 Einstellen des Steuersatzes der Bewegungsoptimierung

Die optimale Beschleunigungsgeschwindigkeit hängt von Nutzlast und Schwerpunkt des Endwerkzeugs oder Werkstückes ab, die am Ende des Roboterarmes eingestellt werden sollen. Stellen Sie Nutzlast und Schwerpunkt des Endwerkzeugs oder Werkstückes sowie den Steuersatz der Bewegungsoptimierung entsprechend der Endbelastung oder Endposition des Roboters ein.

Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 4.7 "Einstellen der Master-Steuerparameter in den Benutzereinstellungen" in Kapitel 4 des PROGRAMMIERUNGSHANDBUCHES. Eine Beschreibung, wie Sie diese Werte einstellen, finden Sie in Abschnitt 2.9 "Einstellen der Master-Steuerparameter für Nutzlast, Schwerpunkt und Steuersatz der Bewegungsoptimierung" in Kapitel 2 des EINSTELLUNGSHANDBUCHES.

Die Masse der Nutzlast ist das Gesamtgewicht von Endwerkzeug und Werkstück in Gramm.

Der Nutzlastschwerpunkt wird durch das Koordinatensystem TOOL0 (siehe Abbildung 4-19) in mm dargestellt.

Der Ursprung des Koordinatensystems TOOL0 ist der Mittelpunkt des Flansches der sechsten Achse. Seine Y-Komponente liegt in der Richtung vom Flanschmittelpunkt zum $\phi 6H7$ Passungsstift (Richtung des Orientierungsvektors). Die Z-Komponente liegt in der vertikalen Richtung zur Stirnseite des Flansches über die Flanschkante hinweg (Richtung des Anfahrvektors). Die X-Komponente liegt in Richtung der X-Achse des rechtshändigen Koordinatensystems (normale Vektorrichtung), mit Orientierungsvektor als Y-Achse und Anfahrvektor als Z-Achse (siehe Abbildung 4-20).

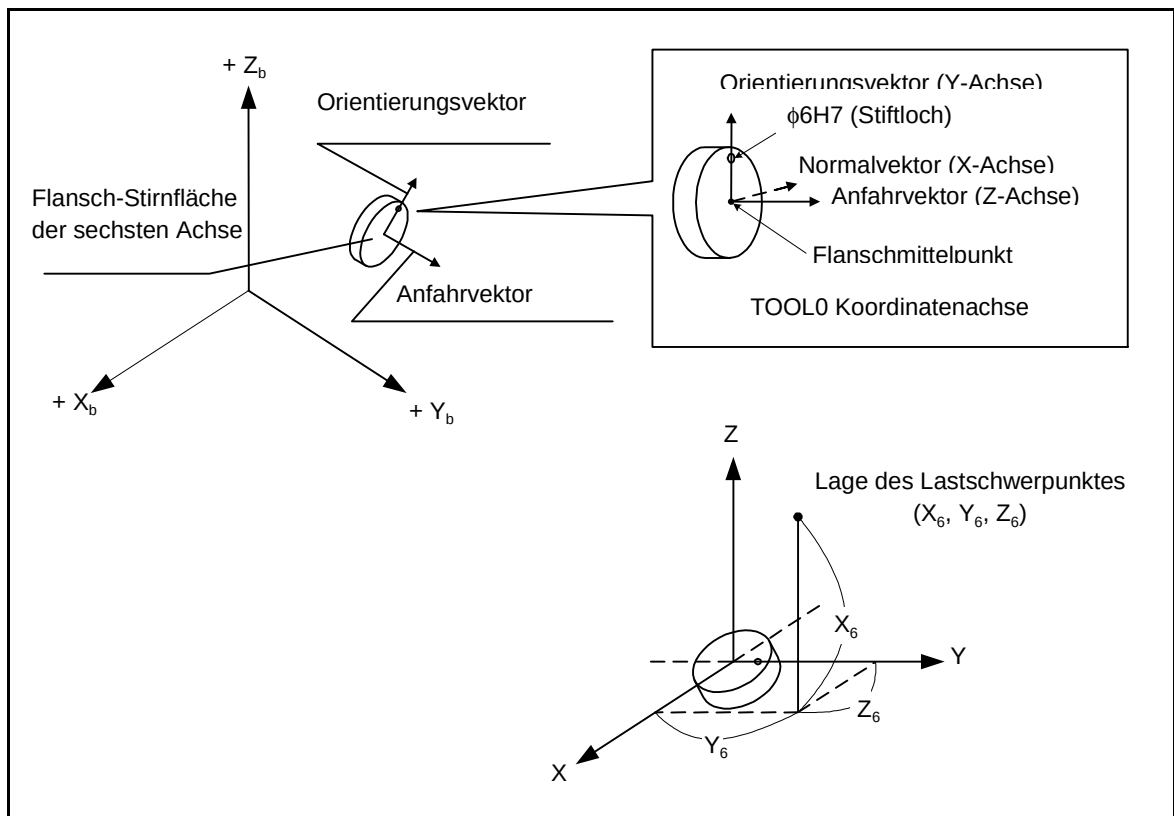


Abbildung 4-19 Nutzlastschwerpunkt

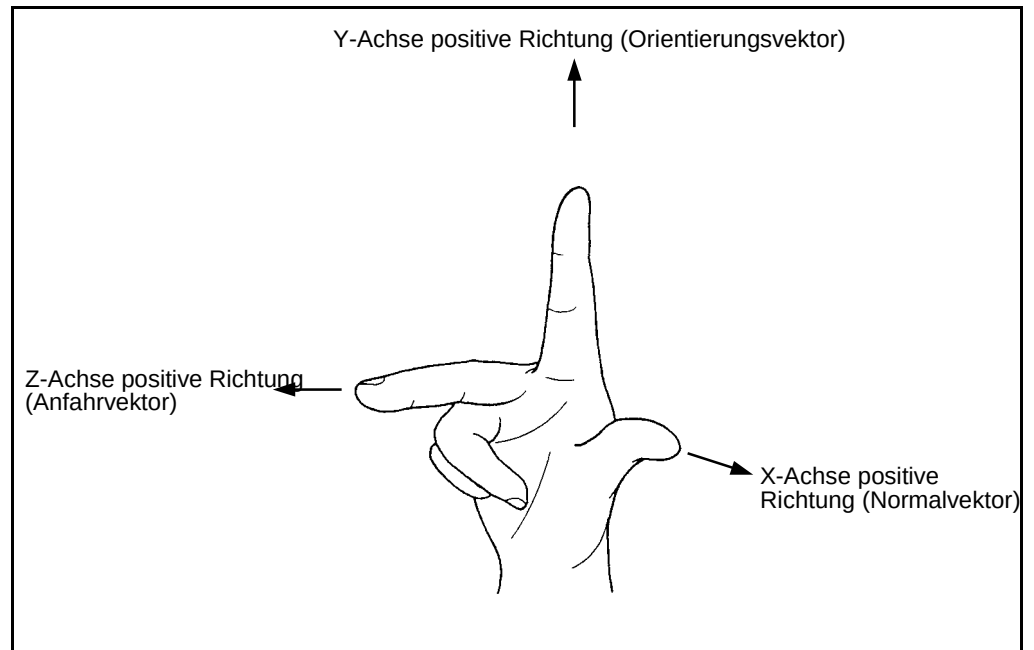


Abbildung 4-20 Rechtshändiges Koordinatensystem

4.6 Einstellen der Bedingungen für die Roboterinstallation

Die optimalen Betriebsbedingungen unterscheiden sich mit der Montageart des Roboters (Bodenmontage oder Überkopfmontage).

Bei Auslieferung sind die Betriebsbedingungen für Bodenmontage eingestellt. Wechseln die Installationsbedingungen, dann müssen die Einstellungen entsprechend verändert werden.

Informationen zu dieser Prozedur finden Sie in Abschnitt 2.10 "Einstellen der Bedingung für die Roboterinstallation" in Kapitel 2 des EINSTELLUNGSHANDBUCHES und in Abschnitt 4.7, Unterabschnitt 3 "Einstellen der Bedingungen für die Roboterinstallation" in Kapitel 4 des PROGRAMMIERUNGSHANDBUCHES.

Kapitel 5

Schnittstelle für den Roboter-Controller

Dieses Kapitel beschreibt die notwendigen Voraussetzungen für den Anschluß der SPS und anderer externer Geräte an den Controller.

5.1 Allgemeine Informationen zur Schnittstelle

5.1.1 Standardmodus und kompatibler Modus

Der Roboter-Controller kann in zwei unterschiedlichen Modi betrieben werden: im Standardmodus und im kompatiblen Modus. Der Standardmodus ist die Standardeinstellung. Wählen Sie einen der beiden Modi aus, bevor Sie den Roboter-Controller in Betrieb nehmen.

Der Standardmodus bietet alle Vorteile des neuen Roboter-Controller-Modelles, da mehrere Programme mit Multitasking gleichzeitig ausgeführt werden können. Der kompatible Modus dient der Kompatibilität zu konventionellen DENSO Robotern. Verwenden Sie diesen Modus, wenn Kompatibilität erforderlich ist, z. B. beim Ersetzen eines konventionellen Roboters durch ein neues Modell. Es bestehen in diesem Modus jedoch einige Einschränkungen bezüglich der Verwendung neuer Funktionen, z. B. Multitasking.

5.1.1.1 Wechseln des Modus

Sie können über das Programmiergerät oder das PC-Programmierungssystem zwischen den Modi wechseln.

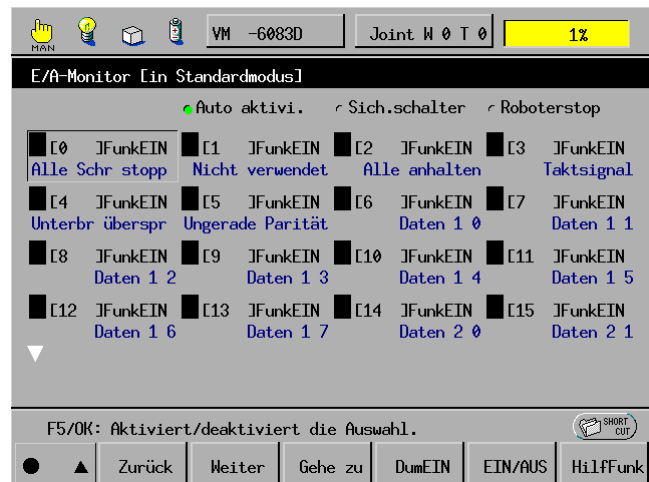
Achtung: Der ausgewählte Modus wird erst wirksam, wenn die Stromversorgung des Roboter-Controller nach der Änderung aus- und wieder eingeschaltet wird.

[1] Moduswechsel über das Programmiergerät

Führen Sie die folgende Prozedur aus, um über das Programmiergerät von einem Modus zum anderen zu wechseln:

► SCHRITT 1

Drücken Sie in der Hauptanzeige [F4 E/A].

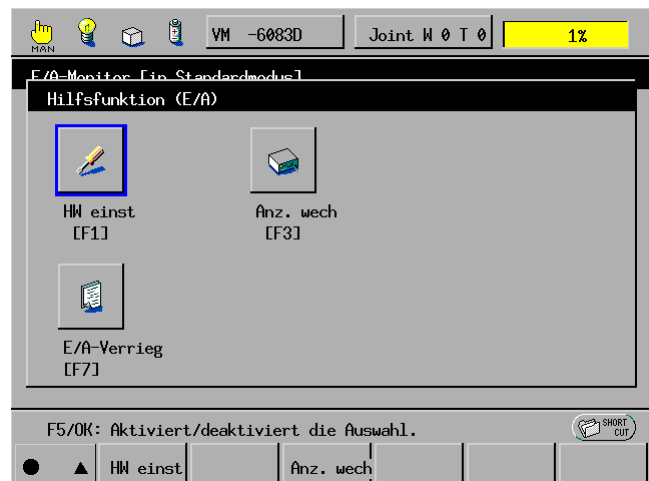


F6

Das Fenster "E/A-Monitor" erscheint.

► SCHRITT 2

Drücken Sie [F6 HilfFunk].



F1

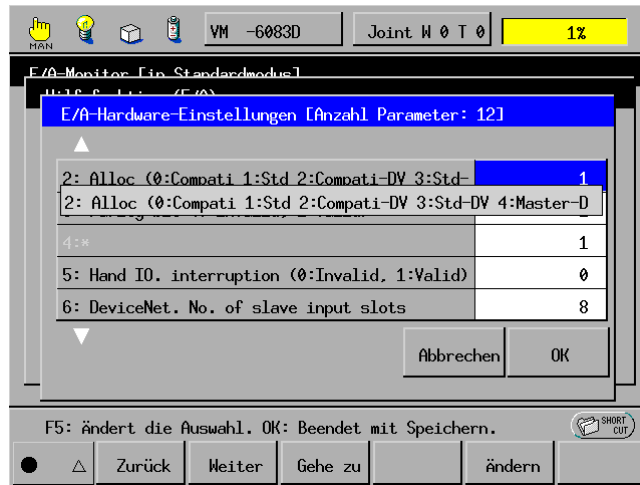
Das Fenster "Hilfsfunktion (E/A)" erscheint.

► SCHRITT 3

Drücken Sie [F1 HW einst].
Das Fenster "E/A-Hardwareeinstellungen" erscheint.

► SCHRITT 4

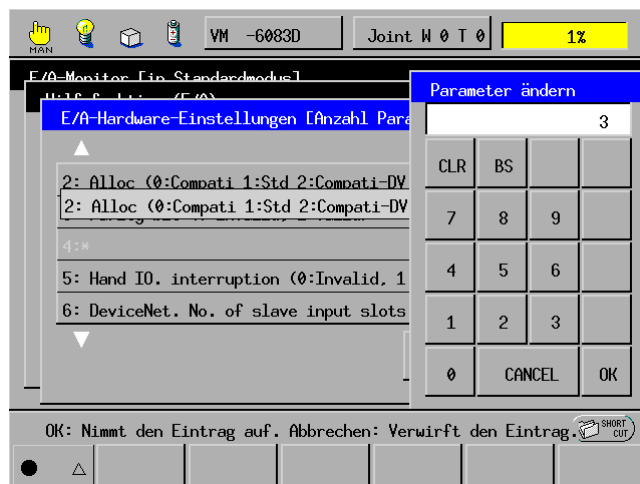
Wählen Sie mit Hilfe des Auswahlschalters oder den Cursortasten das Feld "Zuordnungsmodus" aus.



F5

► SCHRITT 5

Drücken Sie [F5 Ändern].



Das Fenster "Parameter ändern" erscheint.

► SCHRITT 6

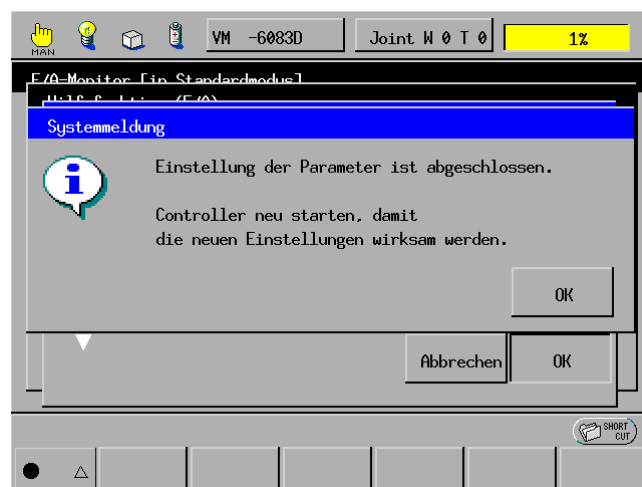
Geben Sie die Nummer des gewünschten Modus über die entsprechende Zahlentaste ein, und drücken Sie dann "OK". Die Modi und ihre Werte sind in der Tabelle unten dargestellt.

Modi und ihre Werte

Zuordnungsmodus	Nummer
Kompatibler Modus	0
Standardmodus	1

► SCHRITT 7

Drücken Sie "OK".



Die Systemnachricht oben erscheint und fordert Sie auf, den Controller neu zu starten.

► SCHRITT 8

Drücken Sie "OK".

Die Anzeige kehrt zum Fenster "Hilfsfunktion (E/A)" zurück.

► SCHRITT 9

Schalten Sie den Roboter-Controller AUS.

► SCHRITT 10

Schalten Sie den Roboter-Controller wieder EIN.

Der E/A-Zuordnungsmodus wurde geändert.

[2] Moduswechsel über den PC

Führen Sie die folgende Prozedur aus, um über den PC von einem Modus zum anderen zu wechseln:

► SCHRITT 1

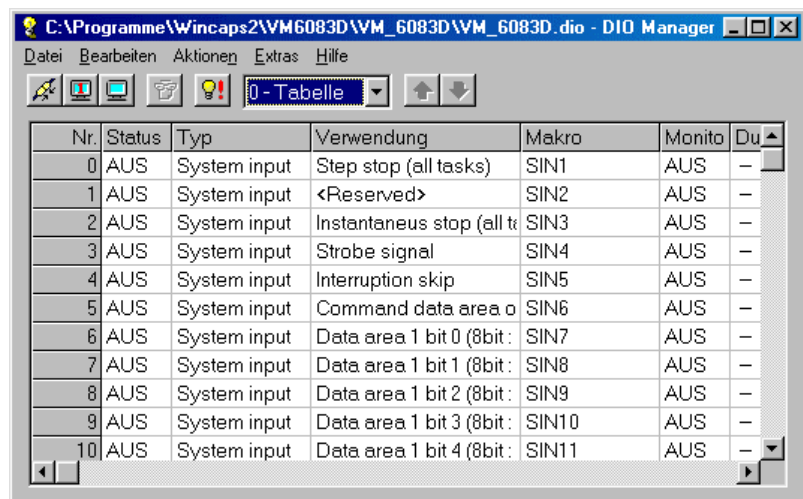
Starten Sie WINCAPSII auf dem PC. Melden Sie sich als Programmierer an.

Starten Sie WINCAPSII nach der entsprechenden Anleitung. Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 3.1 in Kapitel 3 des Handbuches WINCAPSII.

Weitere Informationen zur Benutzerstufe des Programmierers, siehe Abschnitt 1.3. in Kapitel 1 des Handbuches WINCAPSII.

► SCHRITT 2

Klicken Sie die Schaltfläche "DIO Manager" im System Manager an.



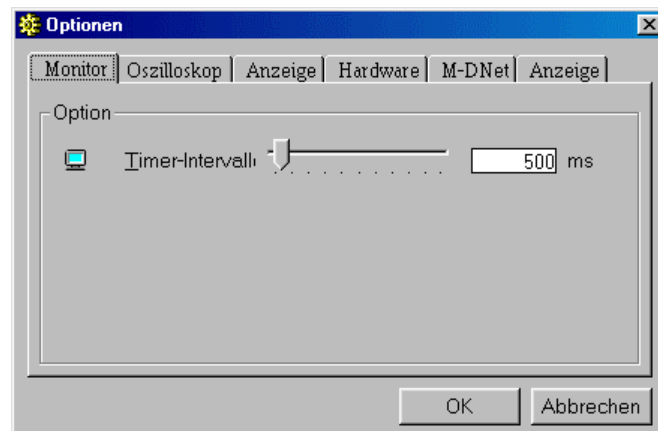
The screenshot shows a window titled "C:\Programme\Wincaps2\VM6083D\VM_6083D\VM_6083D.dio - DIO Manager". It has a menu bar with "Datei", "Bearbeiten", "Aktionen", "Extras", and "Hilfe". Below the menu is a toolbar with icons for a file, a monitor, a lightbulb, and a dropdown menu currently showing "0 - Tabelle". The main area contains a table with 7 columns: "Nr.", "Status", "Typ", "Verwendung", "Makro", "Monito", and "Du". The table lists 11 digital inputs, all with a status of "AUS" and type "System input".

Nr.	Status	Typ	Verwendung	Makro	Monito	Du
0	AUS	System input	Step stop (all tasks)	SIN1	AUS	-
1	AUS	System input	<Reserved>	SIN2	AUS	-
2	AUS	System input	Instantaneous stop (all t	SIN3	AUS	-
3	AUS	System input	Strobe signal	SIN4	AUS	-
4	AUS	System input	Interruption skip	SIN5	AUS	-
5	AUS	System input	Command data area o	SIN6	AUS	-
6	AUS	System input	Data area 1 bit 0 (8bit	SIN7	AUS	-
7	AUS	System input	Data area 1 bit 1 (8bit	SIN8	AUS	-
8	AUS	System input	Data area 1 bit 2 (8bit	SIN9	AUS	-
9	AUS	System input	Data area 1 bit 3 (8bit	SIN10	AUS	-
10	AUS	System input	Data area 1 bit 4 (8bit	SIN11	AUS	-

Starten Sie den DIO Manager. Das Fenster "DIO Manager" wird geöffnet.

► SCHRITT 3

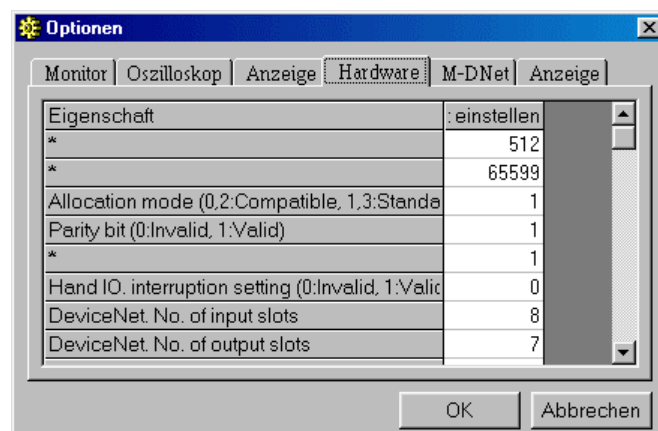
Wählen Sie den Befehl "Optionen" im Menü "Extras" des DIO Manager aus.



Das Fenster "Optionen" erscheint.

► SCHRITT 4

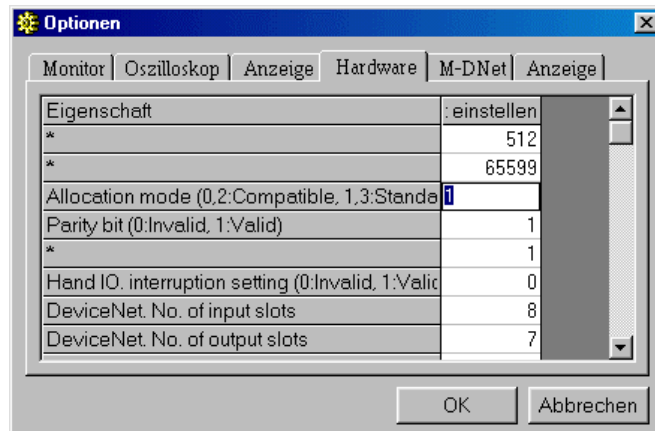
Klicken Sie das Register "Hardware" im Fenster "Optionen" an.



Die Hardwareeinstellungen werden angezeigt.

► SCHRITT 5

Klicken Sie das Werteinstellungsfeld für "Zuordnungsmodus" doppelt an.



Das Werteinstellungsfeld für "Zuordnungsmodus" ist bereit zur Eingabe.

► SCHRITT 6

Geben Sie die Nummer des gewünschten Modus ein.
Die Modi und ihre Werte sind in der Tabelle unten dargestellt.

Modi und ihre Werte

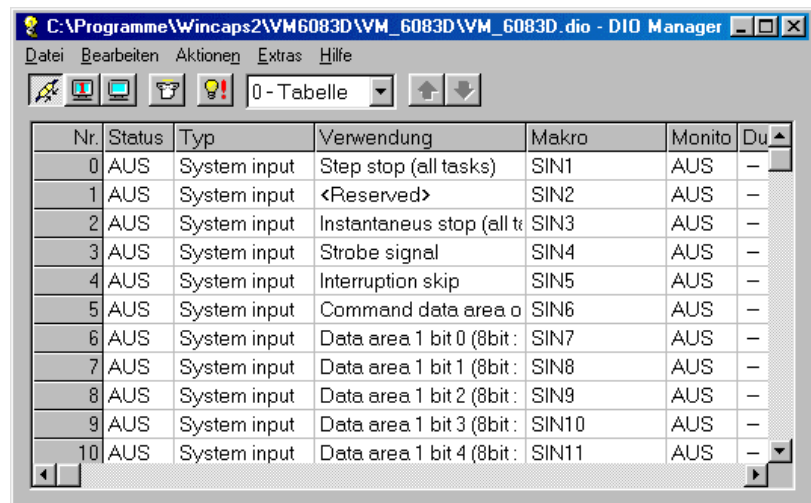
Zuordnungsmodus	Nummer
Kompatibler Modus	0
Standardmodus	1

► SCHRITT 7

Klicken Sie "OK" im Fenster "Optionen" an.
Das Fenster "Optionen" wird geschlossen.

► SCHRITT 8

Klicken Sie die Schaltfläche "Verbinden" an, um den PC mit dem Roboter-Controller zu verbinden.



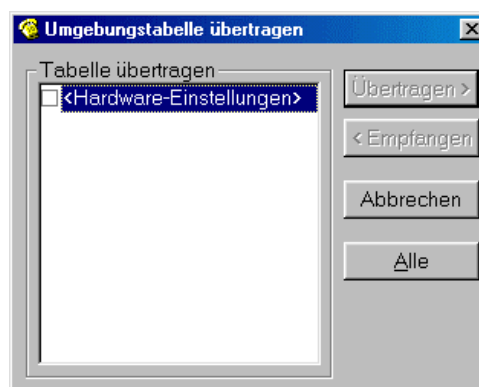
The screenshot shows the 'DIO Manager' window with the title bar 'C:\Programme\Wincaps2\VM6083D\VM_6083D\VM_6083D.dio - DIO Manager'. The menu bar includes 'Datei', 'Bearbeiten', 'Aktionen', 'Extras', and 'Hilfe'. Below the menu is a toolbar with icons for file operations and a dropdown menu set to '0 - Tabelle'. The main area contains a table with 7 columns: 'Nr.', 'Status', 'Typ', 'Verwendung', 'Makro', 'Monito', and 'Du'. The table lists 11 digital inputs (Nr. 0 to 10), all with a status of 'AUS' and type 'System input'. The 'Verwendung' column describes the function of each input, such as 'Step stop (all tasks)', '<Reserved>', 'Instantaneous stop (all t', 'Strobe signal', 'Interruption skip', 'Command data area o', and 'Data area 1 bit 0 (8bit :'. The 'Makro' column lists corresponding macro names like SIN1 through SIN11. The 'Monito' column shows 'AUS' for all inputs, and the 'Du' column shows a minus sign in a box for all inputs.

Nr.	Status	Typ	Verwendung	Makro	Monito	Du
0	AUS	System input	Step stop (all tasks)	SIN1	AUS	-
1	AUS	System input	<Reserved>	SIN2	AUS	-
2	AUS	System input	Instantaneous stop (all t	SIN3	AUS	-
3	AUS	System input	Strobe signal	SIN4	AUS	-
4	AUS	System input	Interruption skip	SIN5	AUS	-
5	AUS	System input	Command data area o	SIN6	AUS	-
6	AUS	System input	Data area 1 bit 0 (8bit :	SIN7	AUS	-
7	AUS	System input	Data area 1 bit 1 (8bit :	SIN8	AUS	-
8	AUS	System input	Data area 1 bit 2 (8bit :	SIN9	AUS	-
9	AUS	System input	Data area 1 bit 3 (8bit :	SIN10	AUS	-
10	AUS	System input	Data area 1 bit 4 (8bit :	SIN11	AUS	-

Die Schaltfläche **Verbinden** erscheint gedrückt.

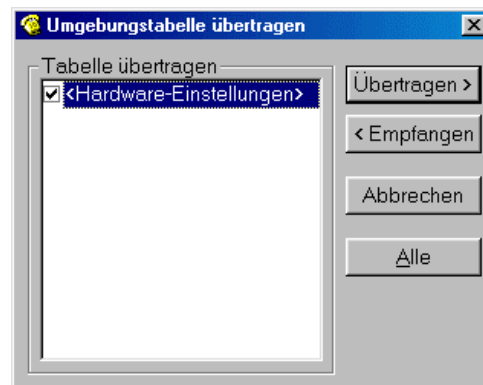
► SCHRITT 9

Klicken Sie die Schaltfläche "Übertragen" an.
Das Fenster "Umgebungstabelle übertragen" erscheint.



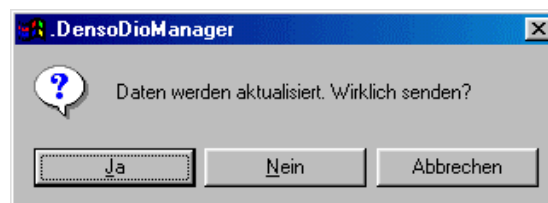
► SCHRITT 10

Markieren Sie das Kontrollkästchen, indem Sie das Feld "Hardwareeinstellungen" anklicken.



► SCHRITT 11

Klicken Sie die Schaltfläche "Übertragen" an.



Ein Meldungsfenster erscheint, in dem Sie bestätigen müssen, daß die Daten aktualisiert werden sollen.

► SCHRITT 12

Klicken Sie die Schaltfläche "Ja" an.



Das Fenster "Datei übertragen Hardwareeinstellungstabelle" erscheint mit einer Statusanzeige, die den Fortschritt des Übertragungsprozesses anzeigt.

► SCHRITT 13

Nachdem das Fenster "Datei übertragen Hardwareeinstellungstabelle" geschlossen wird, schalten Sie die Stromversorgung des Roboter-Controller AUS.

► SCHRITT 14

Schalten Sie die Stromversorgung des Roboter-Controller EIN. Der E/A-Zuordnungsmodus wurde geändert.

5.1.2 Aussehen des Roboter-Controller und Namen der Anschlüsse

In Abbildung 5-1 ist ein Roboter-Controller dargestellt. Die Anschlußnamen sind in Tabelle 5-1 aufgeführt.

■ VM-D-Serie

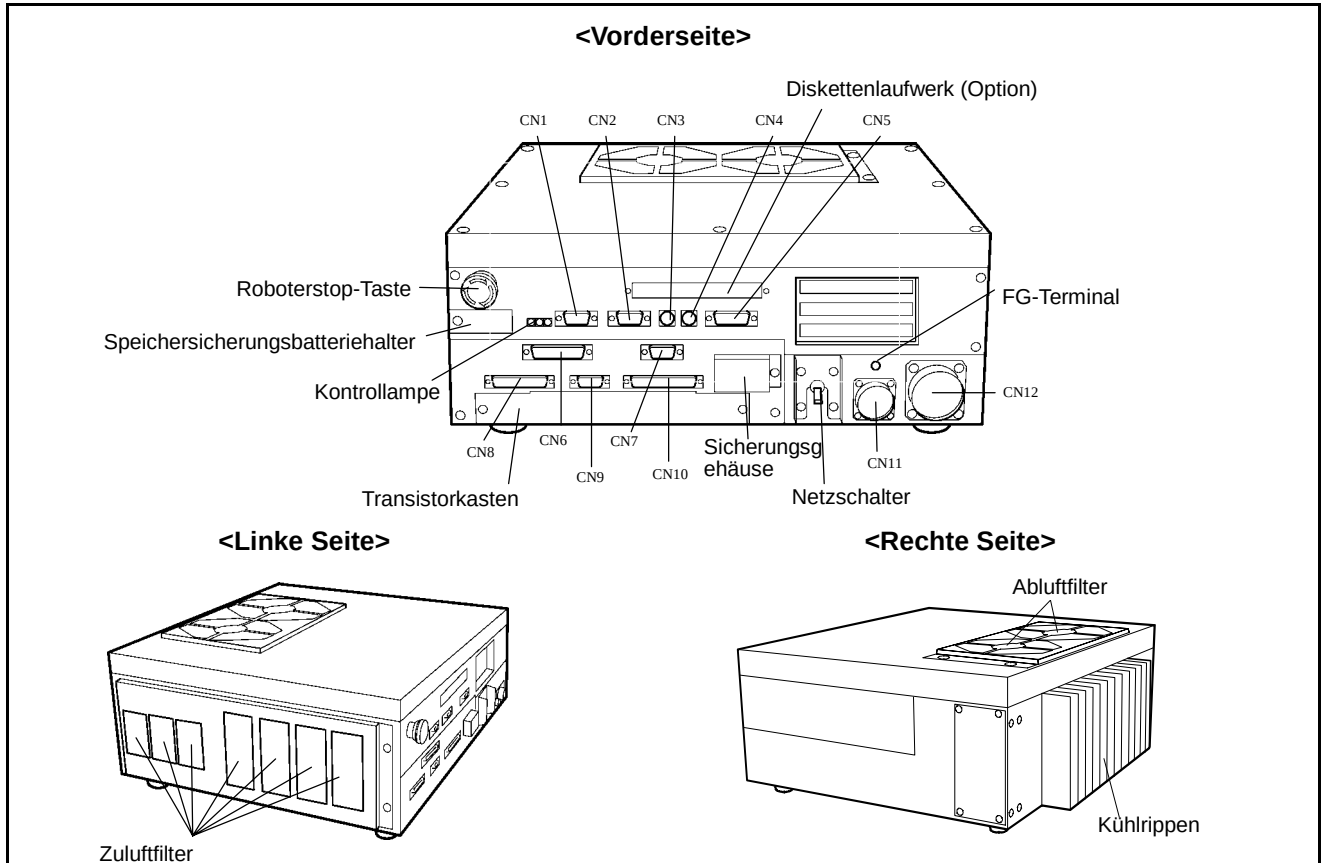


Abbildung 5-1 (a) Roboter-Controller [VM-D-Serie]

Tabelle 5-1 (a) Anschlußnamen [VM-D-Serie]

Nr.	Bezeichnung	Name	Nr.	Bezeichnung	Name
CN1	RS232C	Serieller Kommunikationsanschluß	CN7	E/A STROM	E/A-Stromanschluß
CN2	CRT	Monitoranschluß	CN8	EINGABE	Benutzereingangs-/Systemeingangsanschluß
CN3	TASTAT	Tastaturanschluß	CN9	HAND E/A	E/A-Anschluß für Endwerkzeug
CN4	MAUS	PS/2-Mausanschluß	CN10	AUSGABE	Benutzerausgangs-/Systemausgangsanschluß
CN5	PROGRAMMIERGERÄT	Programmiergerätsanschluß	CN11	EINGANG AC	Stromanschluß
CN6	CRUCKER	Druckeranschluß	CN12	MOTOR	Anschluß für Motor/Codierer



Achtung: Die Roboter-Controller-Anschlüsse haben eine Schraub- oder Ringverriegelung. Achten Sie darauf, daß sie fest angeschlossen sind, da es sonst zu unvollständigem Kontakt kommen kann, was zu einem Fehler führt.

Wenn der Strom- oder Motoranschluß bei eingeschalteter Stromversorgung des Roboter-Controller ein- oder ausgesteckt wird, kann der interne Schaltkreis des Anschlusses beschädigt werden. Schalten Sie die Stromversorgung des Roboter-Controller AUS, bevor Sie Anschlüsse ein- oder ausstecken.

■ VS-D-Serie

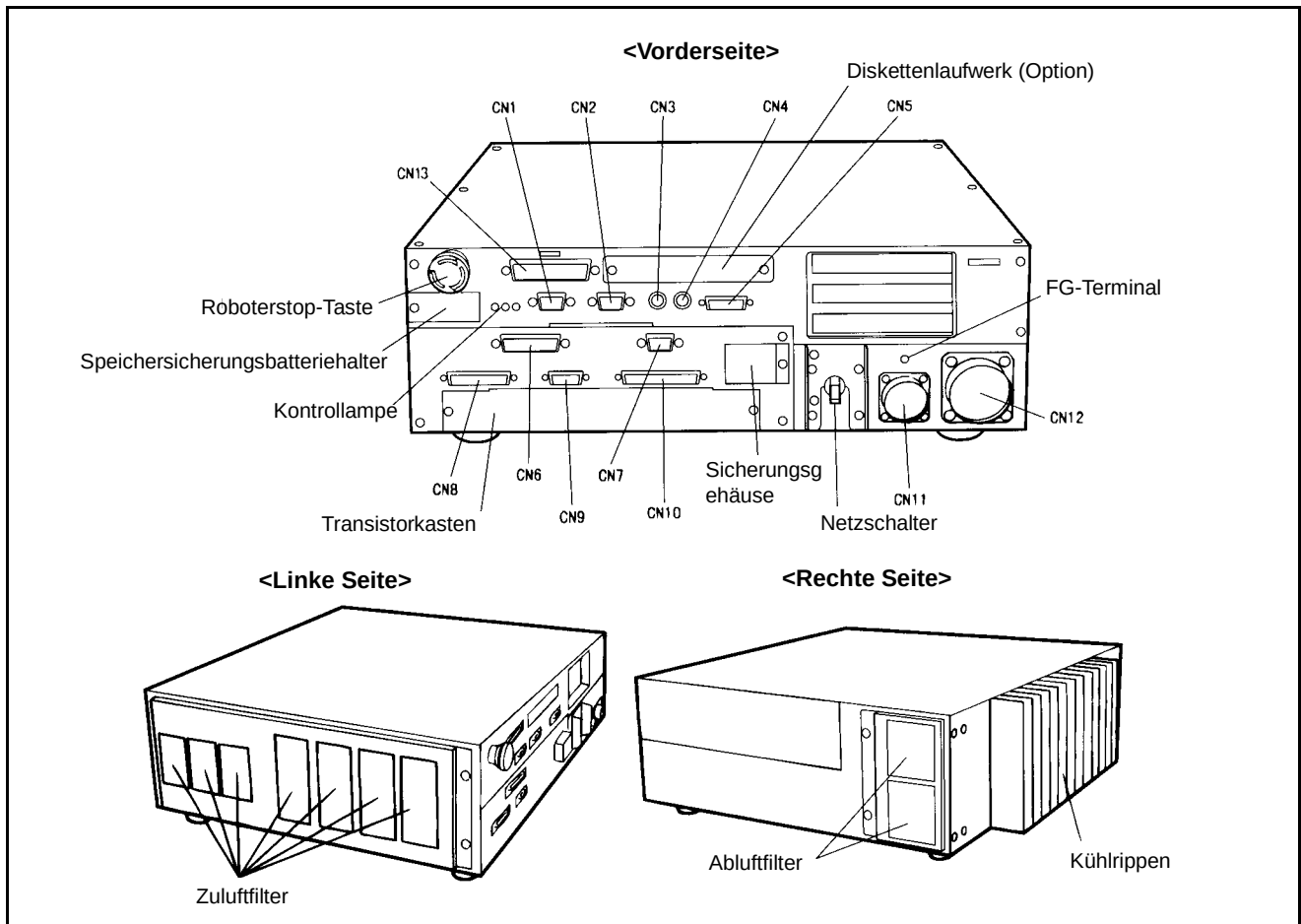


Abbildung 5-1 (b) Roboter-Controller [VS-D-Serie]

Tabelle 5-1 (b) Anschlußnamen [VS-D-Serie]

Nr.	Bezeichnung	Name	Nr.	Bezeichnung	Name
CN1	RS232C	Serieller Kommunikationsanschluß	CN7	E/A STROM	E/A-Stromanschluß.
CN2	CRT	Monitoranschluß	CN8	Eingabe	Benutzereingangs-/Systemeingangsanschluß
CN3	TASTAT	Tastaturanschluß	CN9	HAND E/A	E/A-Anschluß für Endwerkzeug
CN4	MAUS	PS/2-Mausanschluß	CN10	AUSGABE	Benutzerausgangs-/Systemausgangsanschluß
CN5	PROGRAMMIERGERÄT	Programmiergerätanschluß	CN11	EINGANG AC	Stromanschluß
CN6	DRUCKER	Druckeranschluß	CN12	MOTOR	Motoranschluß
			CN13	CODIERER	Codiereranschluß



Achtung: Die Roboter-Controller-Anschlüsse haben eine Schraub- oder Ringverriegelung. Achten Sie darauf, daß sie fest angeschlossen sind, da es sonst zu unvollständigem Kontakt kommen kann, was zu einem Fehler führt.

Wenn der Strom- oder Motoranschluß bei eingeschalteter Stromversorgung des Roboter-Controller ein- oder ausgesteckt wird, kann der interne Schaltkreis des Anschlusses beschädigt werden. Schalten Sie die Stromversorgung des Roboter-Controller AUS, bevor Sie Anschlüsse ein- oder ausstecken.

5.1.3 Beispiel für die Konfiguration des Steuersystems

Ein Beispiel der Steuersystemkonfiguration ist in Abbildung 5-2 dargestellt.

■ VM-D-Serie

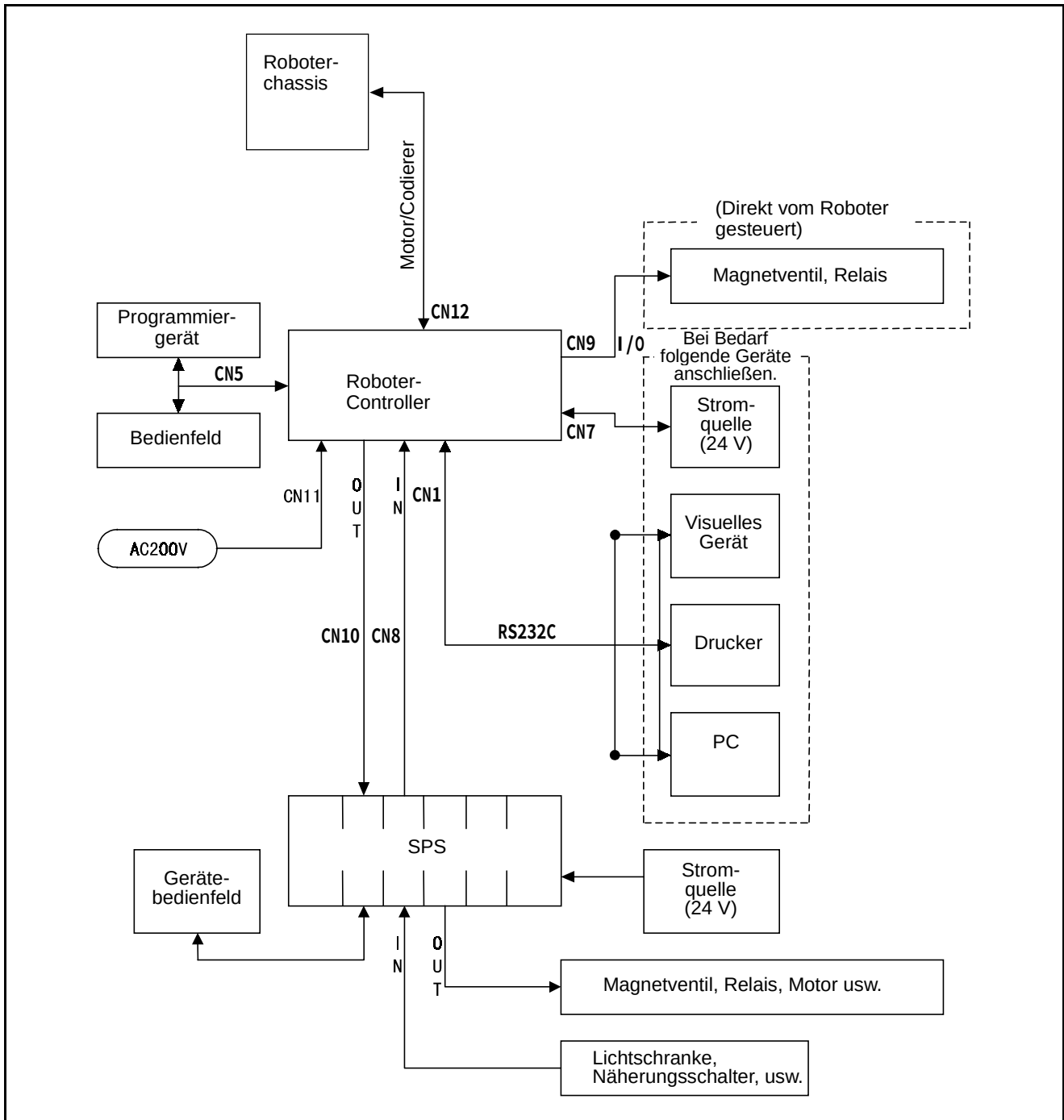


Abbildung 5-2 (a) Beispiel für eine Systemkonfiguration [VM-D-Serie]

■ VS-D-Serie

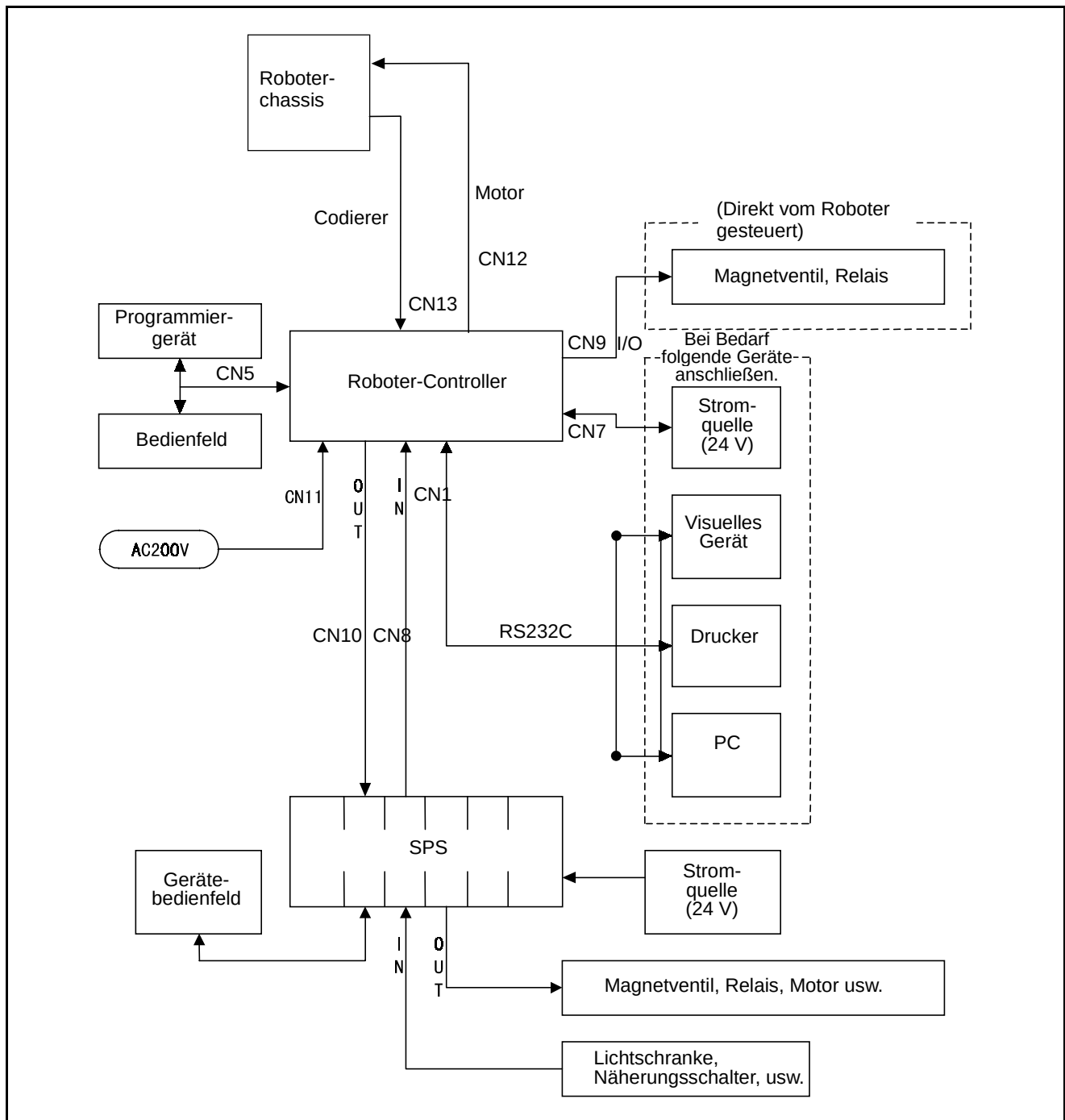


Abbildung 5-2 (b) Beispiel für eine Systemkonfiguration [VS-D-Serie]

5.1.4 Arten und allgemeine Informationen zu E/A-Signalen

Dieser Abschnitt beschreibt die E/A-Signale für den Roboter-Controller.

Die E/A-Signale sind in Benutzer-E/A-Signale und in System-E/A-Signale unterteilt.

Benutzer-E/A-Signale sind im kompatiblen Modus kompatibel zu konventionellen Signalen, einschließlich der Pinbelegung. Die Anschlußpinbelegung unterscheidet sich zwischen Standardmodus und Kompatiblen Modus. Einige der Signalleitungen, die im kompatiblen Modus für Benutzer-E/A verwendet werden, werden im Standardmodus für Systemeingänge verwendet.

Darüber hinaus wird ein Teil der Signalleitungen, die im kompatiblen Modus für System-E/A verwendet werden, im Standardmodus für E/A-Signale zur Befehlsausführung verwendet.

5.1.4.1 Standardmodus

Im Standardmodus werden 30 Eingangsleitungen für die Befehlsausführung verwendet, um Programmstart- und sonstige Anweisungen als E/A-Befehle zu steuern.

Tabelle 5-2 führt die Typen von E/A-Signalen, die im Standardmodus verwendet werden auf.

Tabelle 5-2 Typen von System-E/A-Signalen, die im Standardmodus verwendet werden

Vom System festgelegt		
Typ	Anzahl Leitungen	Funktion
Systemeingang	5	Roboterstop, Auto aktivieren, Unterbrechung überspringen, Sofortiger Stop (alle Aufgaben), Schrittstop (alle Aufgaben)
Systemausgang	12	Normale CPU, Roboterinitialisierung abgeschlossen, Roboter in Betrieb, Roboterfehler, Roboterwarnung, Auto-Modus, Servo EIN, Warnung Batterie erschöpft, Externer Modus, Fortsetzungsstart zulässig, NOT-AUS, SS-Modus
Eingang für Befehlsausführung	30	Befehlsbereich (4 Bits), Datenbereich 1 (8 Bits), Datenbereich 2 (16 Bits), Bit für ungerade Parität, Taktsignal
Ausgang für Befehlsausführung	18	Befehlsverarbeitung abgeschlossen, Statusbereich (16 Bits), Bit für ungerade Parität
Gesteuert vom Benutzerprogramm		
Typ	Anzahl Leitungen	Funktion
Benutzereingang	12	Eingänge zum Lesen des externen E/A-Status mit einem IN-Befehl oder einer E/A []-Variablen. Verwendet zur Kennzeichnung einer Analysebedingung, Warten auf Erfüllen einer Bedingung, Dateneingabe vom externen Gerät usw.
Benutzerausgang	24	Ausgänge zur Ausgabe eines Signals an das externe Gerät während der Programmausführung mit einem Befehl SET, RESET usw.
Handeingang	8	Eingänge zum Lesen des externen E/A-Status mit einem IN-Befehl oder einer E/A []-Variablen. Wird zum Bestätigen des Endwerkzeug-Prüfstatus usw. verwendet.
Handausgang	8	Ausgänge, die mit einem Befehl SET, RESET etc. ein Signal an das externe Gerät ausgeben. Wird verwendet, um das Öffnen und Schließen des Endwerkzeugs zu steuern.

5.1.4.2 Kompatibler Modus

Im kompatiblen Modus sind die Ein- und Ausgangsleitungen ohne Berücksichtigung der Kompatibilität zu konventionellen Robotern der VS-Serie angeordnet.

Tabelle 5-3 führt die Typen von E/A-Signalen auf, die im kompatiblen Modus verwendet werden.

Tabelle 5-3 Typen von E/A-Signalen, die im kompatiblen Modus verwendet werden

Vom System festgelegt		
Typ	Anzahl Leitungen	Funktion
Systemeingang	22	Eingänge zum Einschalten des Roboters über das externe Gerät (SPS), zum Starten von CAL oder zum Auswählen und Starten eines Programmes anstelle von Operationen über das Bedienfeld oder das Programmiergerät.
Systemausgang	27	Ausgänge zum Senden des Roboterstatus, z. B. Roboter in Betrieb oder aufgetretener Fehler, an das externe Gerät (SPS).
Gesteuert vom Benutzerprogramm		
Typ	Anzahl Leitungen	Funktion
Benutzereingang	25	Eingänge zum Lesen des externen E/A-Status mit einem IN-Befehl oder einer E/A []-Variablen. Verwendet zur Kennzeichnung einer Analysebedingung, Warten auf Erfüllen einer Bedingung, Dateneingabe vom externen Gerät usw.
Benutzerausgang	24	Ausgänge zur Ausgabe eines Signals an das externe Gerät während der Programmausführung mit einem Befehl SET, RESET usw.
Handeingang	8	Eingänge zum Lesen des externen E/A-Status mit einem IN-Befehl oder einer E/A []-Variablen. Wird zum Bestätigen des Endwerkzeug-Prüfstatus usw. verwendet.
Handausgang	8	Ausgänge, die mit einem SET-Befehl, einem RESET-Befehl etc. ein Signal an das externe Gerät (Ventil) ausgeben. Wird verwendet, um das Öffnen und Schließen des Endwerkzeugs zu steuern.

5.2 Verwenden der Benutzer-E/A-Signale

Zur Verwendung der Benutzer-E/A-Signale müssen Sie zuerst im Programm die Verwendung von Benutzer-E/A als E/A-Typ-Variablen mit einem DEFIO-Befehl deklarieren. Danach greifen Sie durch Schreiben oder Lesen von E/A-Typ-Variablen auf die Benutzer-E/A zu.

5.2.1 Deklaration der E/A-Typ-Variablen

E/A-Typ-Variablen werden unterteilt in globale E/A-Typ-Variablen, die ohne Deklaration verfügbar sind, sowie in lokale E/A-Typ-Variablen, die nur mit Deklaration verfügbar sind.

5.2.1.1 Globale E/A-Typ-Variablen

Globale E/A-Typ-Variablen werden verwendet, um bitweise auf Benutzer-E/A-Signale zu verweisen oder um diese bitweise zu ändern. Da es sich um globale Variablen handelt, können sie ohne Deklaration verwendet werden.

Globale E/A-Typ-Variablen werden in einer der beiden folgenden Arten ausgedrückt:

E/A[nn] (nn: Klemmennummer) Beispiel: E/A[104]

E/Ann (nn: Klemmennummer) Beispiel: E/A104

5.2.1.2 Lokale E/A-Typ-Variablen

Lokale E/A-Typ-Variablen werden verwendet, um insgesamt auf 1-Bit-, 8-Bit-, 16-Bit- oder 32-Bit-Benutzer-E/A-Signale ab einer angegebenen Klemmennummer zu verweisen oder um diese insgesamt zu ändern.

Lokale E/A-Typ-Variablen müssen über einen DEFIO-Befehl deklariert werden, bevor sie verwendet werden können. Weitere Informationen zur Deklaration über einen DEFIO-Befehl, siehe Abschnitt 9.7 "DEFIO (Anweisung) [Entspricht SLIM]" in Kapitel 9 des PROGRAMMIERUNGSHANDBUCHES.

5.2.2 Benutzereingangsbefehle

Es gibt zwei Arten von Benutzereingangsbefehlen: IN und WAIT. Der IN-Befehl ersetzt eine Variable durch das Eingangsergebnis. Der WAIT-Befehl wartet, bis das Eingangsergebnis definierte Bedingungen erfüllt.

5.2.2.1 IN-Befehl

Der IN-Befehl gibt ein Signal von dem durch eine E/A-Typ-Variable definierten Benutzereingang ein und ersetzt damit eine arithmetische Variable.

Weitere Informationen zum IN-Befehl, siehe Abschnitt 13.1 "IN" in Kapitel 13 des PROGRAMMIERUNGSHANDBUCHES.

5.2.2.2 WAIT-Befehl

Der WAIT-Befehl unterbricht die Ausführung des Programmes, bis die angegebenen Bedingungen erfüllt sind. Wenn eine E/A-Typ-Variable für die bedingte Anweisung verwendet wird, unterbricht dieser Befehl die Ausführung des Programmes, bis der Status des Signals von einem angegebenen Benutzereingang geprüft wurde und die angegebenen Bedingungen erfüllt. Weitere Informationen zum WAIT-Befehl, siehe Abschnitt 12.5 "WAIT" in Kapitel 12 des PROGRAMMIERUNGSHANDBUCHES.

5.2.3 Benutzerausgangsbefehle

Es gibt drei Arten von Benutzerausgangsbefehlen: SET, RESET und OUT. Der SET- oder RESET-Befehl aktiviert bzw. deaktiviert alle Benutzerausgänge, die durch E/A-Typ-Variablen angegeben sind. Der OUT-Befehl gibt Daten an einen angegebenen Benutzerausgang aus.

5.2.3.1 SET-Befehl

Der SET-Befehl aktiviert alle durch E/A-Typ-Variablen angegebenen Benutzerausgänge.

Weitere Informationen zum SET-Befehl, siehe Abschnitt 13.1 "SET" in Kapitel 13 des PROGRAMMIERUNGSHANDBUCHES.

5.2.3.2 RESET-Befehl

Der RESET-Befehl deaktiviert alle durch E/A-Typ-Variablen angegebenen Benutzerausgänge.

Weitere Informationen zum RESET-Befehl, siehe Abschnitt 13.1 "RESET" in Kapitel 13 des PROGRAMMIERUNGSHANDBUCHES.

5.2.3.3 OUT-Befehl

Der OUT-Befehl gibt Daten an alle durch eine E/A-Typ-Variable angegebenen Benutzerausgänge aus.

Weitere Informationen zum OUT-Befehl, siehe Abschnitt 13.1 "OUT" in Kapitel 13 des PROGRAMMIERUNGSHANDBUCHES.

5.3 System-E/A-Signale **Standardmodus**

5.3.1 Arten und Funktionen der Systemausgangssignale (Standardmodus)

Tabelle 5-4 führt die im Standardmodus verwendeten Systemausgangssignale auf.

Tabelle 5-4 Arten und Funktionen der im Standardmodus verwendeten Systemausgangssignale

Anwendung	Signalname	Funktion
Start	Roboterinitialisierung abgeschlossen	Wird ausgegeben, wenn mit den Vorbereitungen für den Betrieb begonnen werden kann.
	Auto-Modus	Wird ausgegeben, wenn der Roboter im Auto-Modus ist.
	Externer Modus	Wird ausgegeben, wenn der Roboter im externen Modus ist.
	Servo EIN	Wird ausgegeben, wenn der Motor eingeschaltet ist.
	Fortsetzungsstart zulässig	Wird ausgegeben, wenn der Fortsetzungsstart aktiviert ist.
Programmausführung	Roboter in Betrieb	Wird ausgegeben, wenn der Roboter in Betrieb ist (das Programm wird ausgeführt).
Fehler/Warnung	Normale CPU	Wird ausgegeben, wenn die CPU (Hardware) des Roboter-Controller normal funktioniert.
	Roboterfehler	Wird ausgegeben, wenn ein schwerwiegender Fehler, wie beispielsweise ein Servo-Fehler und ein Programmfehler, auftritt.
	Roboterwarnung	Wird ausgegeben, wenn ein unbedeutender Fehler auftritt.
	Warnung Batterie erschöpft	Wird ausgegeben, wenn die Spannung der Codiersicherungsbatterie oder der Speichersicherungsbatterie stark abfällt.
	SS-Modus	Wird ausgegeben, wenn der Roboter im SS-Modus ist. Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 3.4.6 "Funktion "SS" (Sicherer Start)" in Kapitel 3 des EINSTELLUNGSHANDBUCHES.

5.3.2 Verwendung der Systemausgangssignale (Standardmodus)

Die Verwendung der Systemausgangssignale im Standardmodus ist nachfolgend beschrieben:

5.3.2.1 Roboterinitialisierung abgeschlossen (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet dem externen Gerät, daß ein MODUSWECHSELBEFEHL bereit zur Ausführung über das Gerät ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 5 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Der "Moduswechselbefehl" wird ausgeführt, sobald dieses Signal und das Signal für den Auto-Modus nach dem Einschalten auf EIN gesetzt werden.

(4) EIN-Bedingungen

- ① Das Signal wird auf EIN gesetzt, wenn das Systemprogramm für den Roboter-Controller nach dem Einschalten normal startet und wenn der Moduswechselbefehl bereit zur Ausführung ist.
- ② Das Signal wird auf EIN gesetzt, wenn ein Roboterfehler über die CANCEL-Taste des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts oder über einen BEFEHL ZUM BEREINIGEN EINES ROBOTERFEHLERS nach dem Ausschalten bereinigt wird.

(5) AUS-Bedingung

Das Signal wird auf AUS gesetzt, wenn ein Roboterfehler oder eine Roboterwarnung auf EIN gesetzt wird.

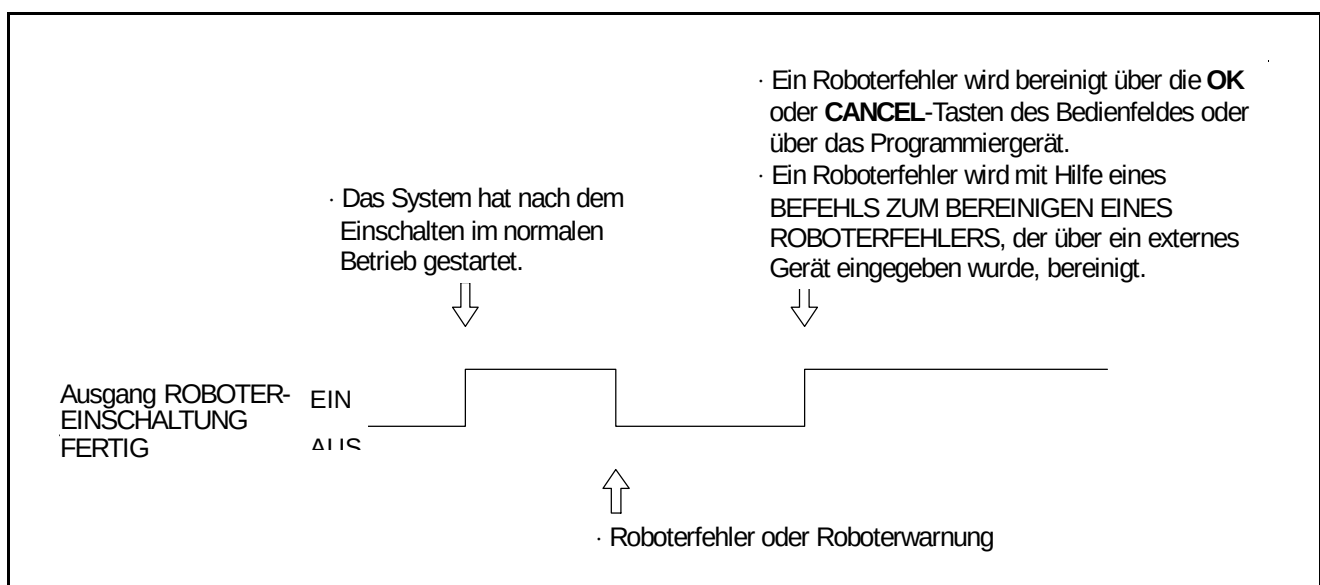


Abbildung 5-3 Ausgang ROBOTER-EINSCHALTUNG FERTIG

5.3.2.2 Auto-Modus (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet dem externen Gerät, daß der Roboter im Auto-Modus ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 6 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Um das Programm über das externe Gerät starten zu können, ist ein Eingang IN EXT. MODUS WECHSELN ÜBER MODUSWECHSELBEFEHL und ein Eingang PROGRAMMSTART ÜBER PROGRAMMBETRIEBSBEFEHL erforderlich. Das Signal wird verwendet, um das Ausgangssignal des Auto-Modus zu überwachen und zu bestimmen, ob der Befehl ausgeführt werden soll.

(4) EIN-Bedingung

Dieses Signal wird ausgegeben, wenn der Roboter in den Auto-Modus wechselt, indem der Modusauswahlschalter des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts auf AUTO gesetzt wird.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird in folgenden Fällen auf AUS gesetzt.

① Wenn der Modusauswahlschalter des Bedienfeldes auf MANUAL oder des Programmiergeräts auf MANUAL oder TEACH CHECK eingestellt ist.

② Wenn "Auto aktivieren AUS" eingegeben wird.

(Anmerkung: Das Signal wird im Status ohne Programmiergerät (siehe Kapitel 3, Abschnitt 3.2.3, [3] "Status ohne Programmiergerät") nicht auf AUS gesetzt.)

Achtung: Mit den Befehlen SOFORTIGER STOP, SCHRITTSTOP oder ZYKLUSSTOP wird das Signal nicht auf AUS gesetzt.

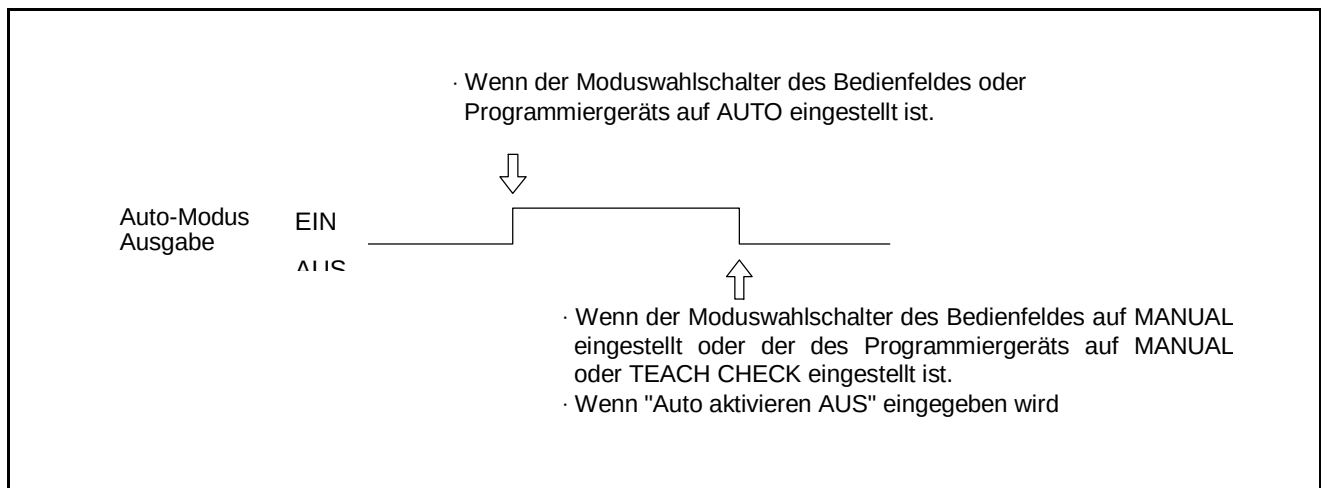


Abbildung 5-4 Ausgang Auto-Modus

5.3.2.3 Externer Modus (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet dem externen Gerät, daß der Roboter im externen Modus ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 7 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Um das Programm über das externe Gerät starten zu können, ist ein Eingang IN EXT. MODUS WECHSELN ÜBER MODUSWECHSELBEFEHL und ein Eingang PROGRAMMSTART ÜBER PROGRAMMBETRIEBSBEFEHL erforderlich. Das Signal bestätigt dem externen Gerät, daß der Roboter im externen Modus ist.

(4) EIN-Bedingungen

- ① Das Signal wird in folgenden Fällen auf EIN gesetzt:
Wenn der externe Modus am Programmiergerät ausgewählt wird.
- ② Wenn am Bedienfeld im AUTO-MODUS und im Status INTERNE STEUERUNG EIN "EXTERN/INTERN" eingegeben wird.
- ③ Wenn IN EXT. MODUS WECHSELN ÜBER MODUSWECHSELBEFEHL über das externe Gerät eingegeben wird.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird in folgenden Fällen auf AUS gesetzt:

- ① Wenn der interne Modus am Programmiergerät ausgewählt wurde.
- ② Wenn der Modusauswahlschalter des Programmiergeräts im externen Modus auf MANUAL oder TEACH CHECK eingestellt ist.
- ③ Wenn am Bedienfeld im AUTO-MODUS und im Status INTERNE STEUERUNG AUS "EXTERN/INTERN" eingegeben wird.
- ④ Wenn ROBOTERSTOP eingegeben wird.
- ⑤ Wenn ROBOTERFEHLER ausgegeben wird.

Achtung: Mit SOFORTIGER STOP, SCHRITTSTOP oder ZYKLUSSTOP wird das Signal nicht auf AUS gesetzt.

- ⑥ Wenn ein Eingang "Auto aktivieren" ausgeschaltet wird.

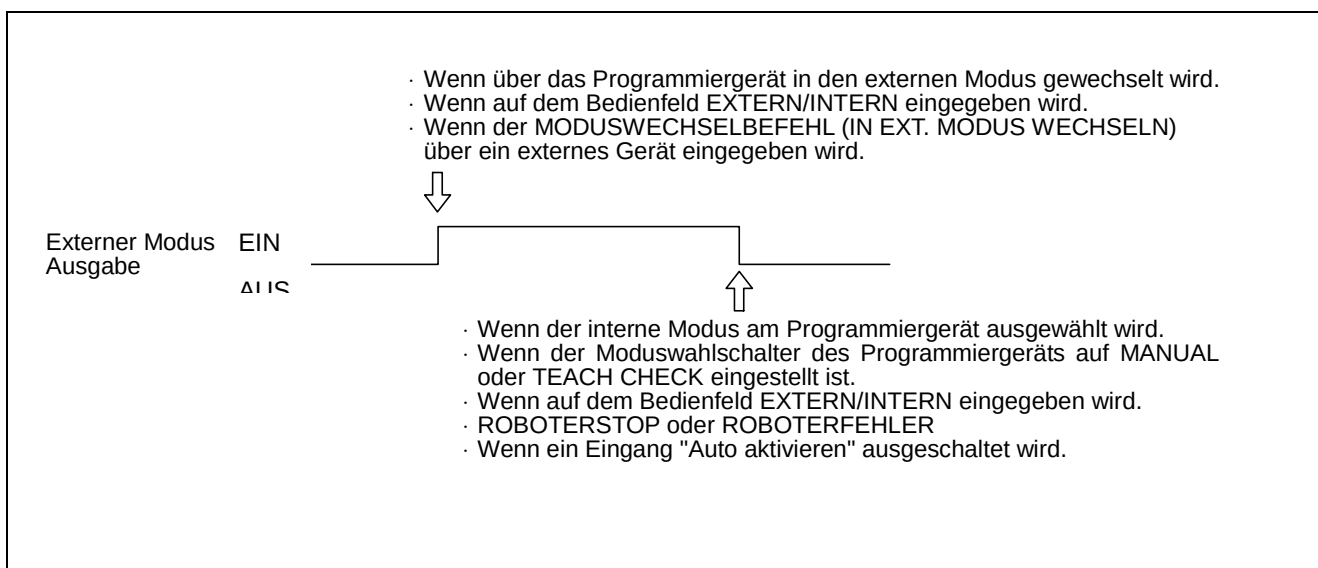


Abbildung 5-5 Ausgang EXTERNER MODUS

5.3.2.4 Servo EIN (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet dem externen Gerät, daß der Motor des Roboters eingeschaltet ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 4 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Das Starten des Programmes setzt voraus, daß der Motor eingeschaltet ist. Über dieses Signal wird die Kontrollampe der Motor-Taste eines externen Bedienfeldes eingeschaltet.

(4) EIN-Bedingungen

Das Signal wird beim Einschalten des Motors auf EIN gesetzt:

- ① Wenn die MOTOR-Taste des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts aktiviert wird.
- ② Wenn der Motor mit einer Eingabe MOTOR EIN UND CAL-AUSFÜHRUNG DURCH MODUSWECHSELBEFEHL über das externe Gerät gestartet wird.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird beim Ausschalten des Motors auf AUS gesetzt:

- ① Wenn die MOTOR-Taste des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts deaktiviert und die ROBOTERSTOP-Taste betätigt wird.
- ② Wenn ROBOTERSTOP über das externe Gerät eingegeben wird.
- ③ Wenn ein ROBOTERFEHLER ausgegeben wird. Wenn die Fehler 0×6071 bis $607B$, 0×6671 bis $667B$, $0 \times 607F$ auftreten, wird der Servo im automatischen oder im externen Modus ausgeschaltet, nicht jedoch im manuellen oder im Programmierprüfmodus.

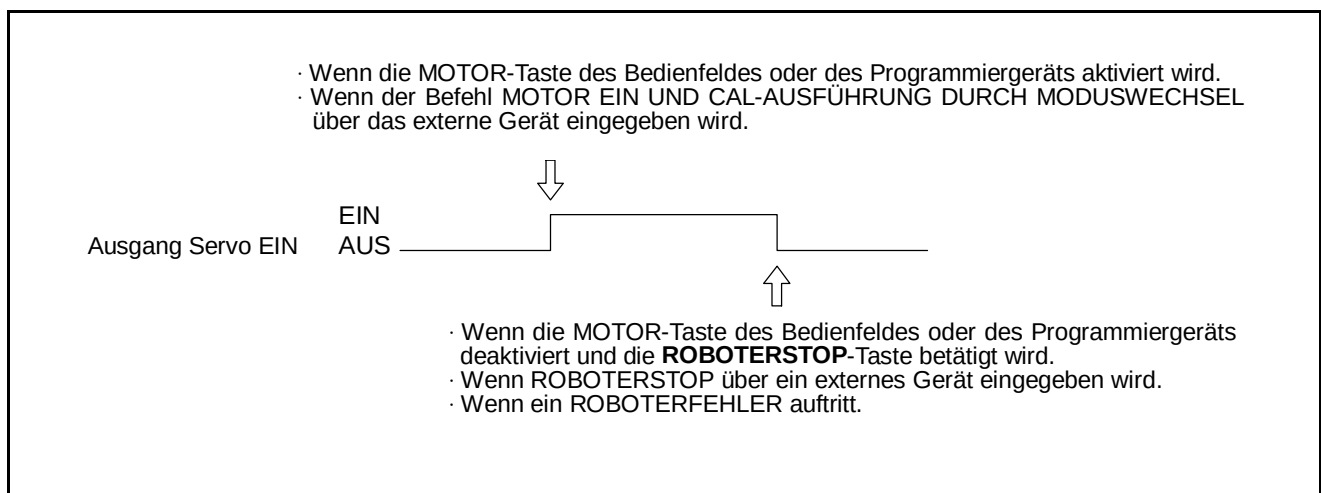


Abbildung 5-6 Ausgang Servo EIN

5.3.2.5 Roboter in Betrieb (Ausgang)

(1) Funktion

Dieses Signal meldet dem externen Gerät, daß der Roboter in Betrieb ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 2 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Über dieses Signal wird die Roboter-Betriebslampe eines externen Bedienfeldes eingeschaltet.

Da das Signal mit ALLE PROGRAMME STOPPEN ausgeschaltet wird, meldet es dem externen Gerät, daß alle Programme gestoppt werden.

(4) EIN-Bedingungen

Das Signal wird während der Ausführung des Programmes sowie im Wartestatus mit einer bedingten Verzweigung oder einem Zeitgeber-Befehl auf EIN gesetzt.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird mit ALLE PROGRAMME STOPPEN auf AUS gesetzt.

Achtung: ALLE PROGRAMME STOPPEN bedeutet, daß die ROBTERSTOP- oder STOP-Taste des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts betätigt wurde oder SOFORTIGER STOP (ALLE AUFGABEN), SCHRITTSTOP (ALLE AUFGABEN) oder ROBTERSTOP eingegeben wurde.

5.3.2.6 Normale CPU (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet dem externen Gerät, daß die CPU (Hardware) des Roboter-Controller normal arbeitet.

(2) Klemmennummer

Nr. 1 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

- ① Über dieses Signal wird die Roboter-Controller-Fehlerlampe eines externen Bedienfeldes eingeschaltet.
- ② Das Signal wird verwendet, wenn ein Signal NORMALE CPU wegen eines Fehlers auf AUS gesetzt wird und die SPS dies korrigiert.

(4) EIN-Bedingungen

Das Signal wird von der Hardware auf EIN gesetzt, wenn die CPU des Roboter-Controller bei eingeschalteter Stromversorgung normal arbeitet.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird von der Hardware auf AUS gesetzt, wenn die CPU nicht normal arbeitet.

Achtung: Der Status AUS dieses Signals weist darauf hin, daß der interne arithmetische Schaltkreis des Roboter-Controller eventuell defekt ist und **ROBOTERFEHLER**, **FEHLERNUMMER** und andere Ausgaben nicht unbedingt korrekt sind.

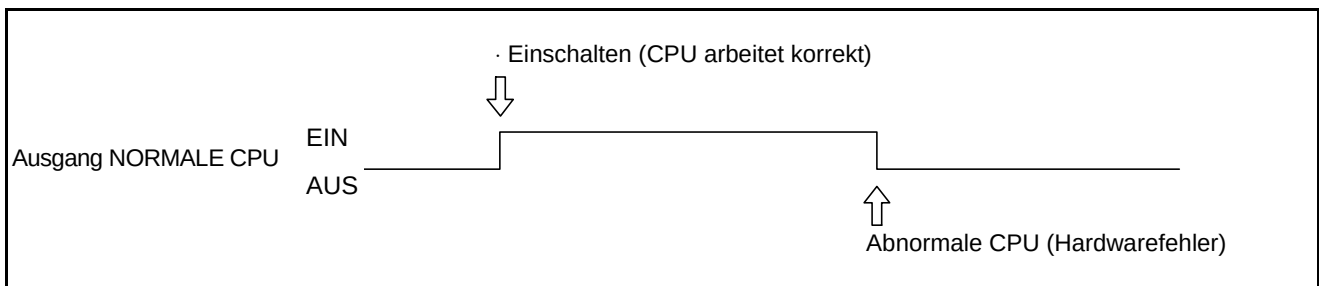


Abbildung 5-7 Ausgang NORMALE CPU

5.3.2.7 Roboterfehler (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet dem externen Gerät, daß beim Roboter ein Problem wie beispielsweise ein Servo-Fehler oder ein Programmfehler vorliegt.

(2) Klemmennummer

Nr. 3 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

- ① Über dieses Signal wird die Roboter-Fehlerlampe eines externen Bedienfeldes eingeschaltet.
- ② Das Signal hilft der SPS beim Bereinigen eines Fehlers als Reaktion auf ein Signal ROBOTERFEHLER.

(4) EIN-Bedingungen

Wie in Abbildung 5-8 dargestellt, wird das Signal in folgenden Fällen auf EIN gesetzt:

- ① Wenn ein Fehler wie beispielsweise ein Servo-Fehler, ein Programmfehler oder ein nicht definiertes Programm am Anfang des Programmes oder während der Ausführung des Programmes auftritt
- ② Wenn ein Fehler bei der Ausführung des Programmes in einer internen Operation des Bedienfeldes bzw. des Programmiergeräts oder in einer externen Operation durch die SPS auftritt.

Achtung: Das Signal wird nicht ausgegeben, wenn ein Fehler wie beispielsweise ein Programmeingabefehler im manuellen Betrieb auftritt, es sein denn, ein Servo-Fehler tritt im manuellen Betrieb auf. Weitere Informationen hierzu, siehe FEHLERCODETABELLEN.

(5) AUS-Bedingungen

Wie in Abbildung 5-8 dargestellt, wird das Signal in folgenden Fällen auf AUS gesetzt:

- ① Wenn ein BEFEHL ZUM BEREINIGEN EINES ROBOTERFEHLERS eingegeben wird und der vorhandene Fehler bereinigt wurde.
- ② Wenn der vorhandene Fehler durch Betätigen der **OK** oder **Cancel**-Taste des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts bereinigt wurde.

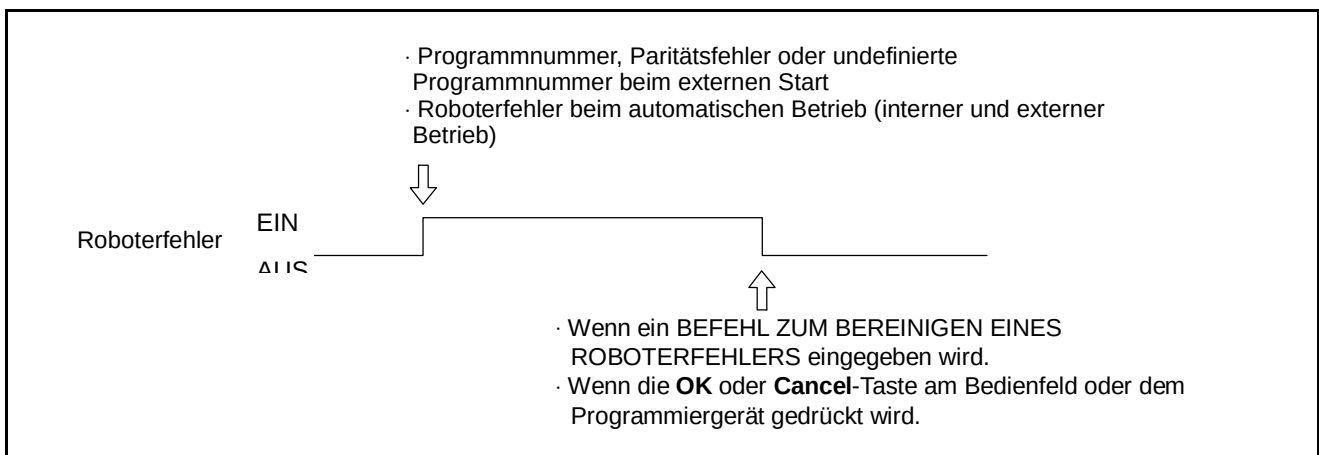


Abbildung 5-8 Ausgang ROBOTERFEHLER

5.3.2.8 Roboterwarnung (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet dem externen Gerät, daß ein unbedeutender Fehler bei einem E/A-Befehl oder während der Servo-Verarbeitung aufgetreten ist.

Achtung: Das Signal wird bei einem unbedeutenden Fehler, beispielsweise bei einem Programmauswahlfehler, der durch die Bedienung des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts verursacht wurde, nicht ausgegeben.

(2) Klemmennummer

Nr. 9 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

- Über dieses Signal wird die Roboter-Warnlampe des externen Bedienfeldes eingeschaltet.
- Das Signal hilft der SPS beim Bereinigen eines Fehlers als Reaktion auf ein Signal ROBOTERWARNUNG.

(4) EIN-Bedingung

Wie in Abbildung 5-9 dargestellt, wird das Signal auf EIN gesetzt, wenn ein unbedeutender Fehler bei der E/A-Verarbeitung, der Ausführung des Programmes oder der Servo-Verarbeitung auftritt, unabhängig vom Betriebsmodus.

(5) AUS-Bedingungen

Wie in Abbildung 5-9 dargestellt, wird das Roboter-Warnsignal in folgenden Fällen auf AUS gesetzt:

- Wenn ein BEFEHL ZUM BEREINIGEN EINES ROBOTERFEHLERS über ein externes Gerät eingegeben wird und der vorhandene Fehler bereinigt wurde.
- Wenn beim Betätigen der **OK** oder **Cancel**-Taste auf dem Bedienfeld oder dem Programmiergerät der vorhandene Fehler bereinigt wird.

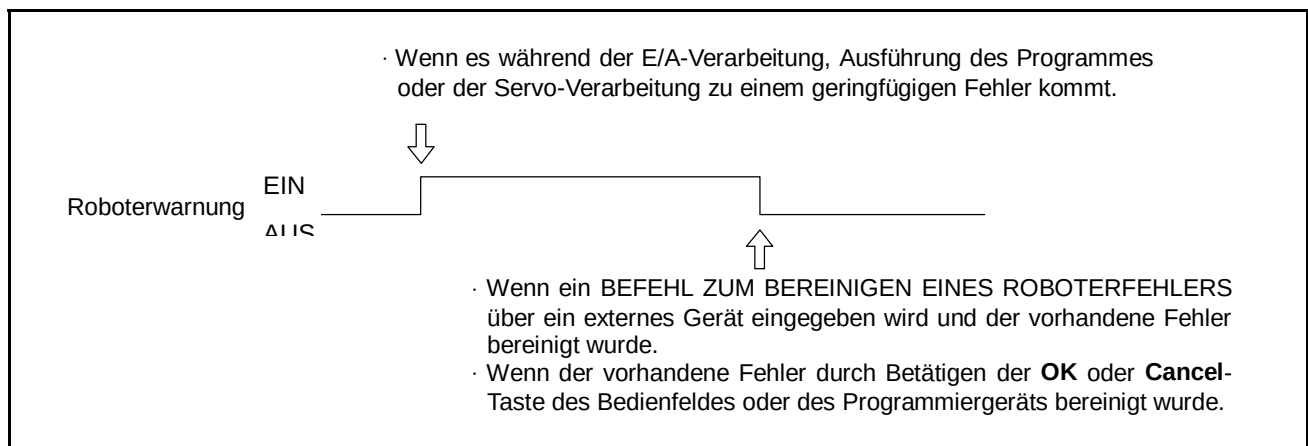


Abbildung 5-9 Ausgang Roboterwarnung

5.3.2.9 Warnung Batterie erschöpft (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal wird ausgegeben, wenn die Spannung der Codiersicherungsbatterie oder der Speichersicherungsbatterie gefährlich abfällt.

(2) Klemmennummer

Nr. 8 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Mit dem Signal wird der Zeitpunkt zum Auswechseln der Batterie geprüft, z. B. wenn die Batteriespannung gefährlich abfällt.

(4) EIN-Bedingung

Das Signal wird auf EIN gesetzt, wenn die Spannung der Codiersicherungsbatterie oder der Speichersicherungsbatterie gefährlich abfällt.

Achtung: Das Bedienfeld zeigt einen der Fehler FEHLER64A1 bis 64A6 an, wenn die Spannung der Codiersicherungsbatterie zu gering ist. Das Programmiergerät zeigt dagegen den Fehler FEHLER6103 an, wenn die Spannung der Speichersicherungsbatterie zu gering ist.
(Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 6.5 "Prüfungen alle zwei Jahre" in Kapitel 6.)

(5) AUS-Bedingung

Das Signal wird auf AUS gesetzt, wenn die Stromversorgung nach dem Ersetzen der erschöpften Batterie eingeschaltet wird.

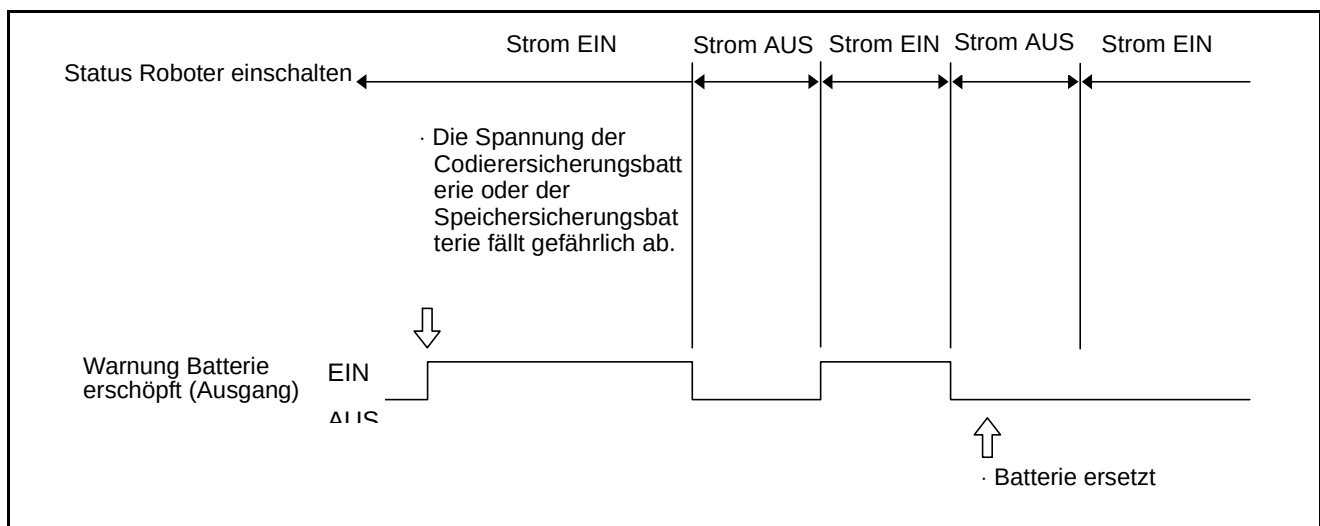


Abbildung 5-10 Ausgang WARNUNG BATTERIE ERSCHÖPFT

5.3.2.10 Fortsetzungsstart zulässig (Ausgang)

(1) Funktion

Der Controller gibt dieses Signal aus, wenn der Fortsetzungsstart zulässig ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 10 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Verwenden Sie dieses Signal, wenn Sie feststellen wollen, ob der Fortsetzungsstart zulässig ist.

(4) EIN-Bedingung

Dieses Signal liegt an, wenn der Fortsetzungsstart zulässig ist. Weitere Hinweise hierzu, siehe EINSTELLUNGSHANDBUCH.

(5) AUS-Bedingung

Dieses Signal wird durch Ausführung der "Operation zur Änderung des Aufgabenstatus" zurückgesetzt.

5.3.3 Arten und Funktionen der Systemeingangssignale (Standardmodus)

Tabelle 5-5 führt die im Standardmodus zu verwendenden Systemeingangssignale auf.

Tabelle 5-5 Arten und Funktionen der im Standardmodus verwendeten Systemeingangssignale

Anwendung	Signalname	Funktion
Start	Auto aktivieren	Aktiviert die Umschaltung in den automatischen Betrieb.
Stoppen	Roboterstop	Stoppt den Roboter mit Abbruchsignalen.
	Sofortiger Stop (alle Aufgaben)	Stoppt sofort alle ausgeführten Programme mit Abbruchsignalen.
	Schrittstop (alle Aufgaben)	Führt einen Schrittstopp aller ausgeführten Programme mit Abbruchsignalen aus.
Programmunterbrechung	Unterbrechung überspringen	Unterbricht die Ausführung des aktuellen Schrittes und startet die Ausführung des nächsten Schrittes.

5.3.4 Verwendung der Systemeingangssignale (Standardmodus)

Die Verwendung der Systemeingangssignale im Standardmodus ist nachfolgend beschrieben.

5.3.4.1 Auto aktivieren (Eingang)

(1) Funktion

- ① Das Signal aktiviert den Wechsel des Robotermodus in den Auto-Modus (Status EIN).
- ② Das Signal aktiviert den Wechsel des Robotermodus in den manuellen Modus oder in den Programmierprüfmodus (Status AUS).

(2) Klemmennummer

Nr. 4 des Anschlusses CN8.

(3) Verwendung

Das Signal wird für den AUTO/TP-Auswahlschalter eines externen Bedienfeldes verwendet und kann mit dem Schalter zur Sicherheitsabschirmung kombiniert werden.

(4) Eingangsbedingungen und Bedienung

- ① Wie in Tabelle 5-6 dargestellt, hängt der auswählbare Betriebsmodus davon ab, ob dieser Eingang EIN oder AUS ist.
- ② Wenn der Eingang im Verlauf eines automatischen Vorgangs AUS wird, erfolgt ein Wechsel in den manuellen Modus und FEHLER21FC wird angezeigt.
- ③ Wenn ein manueller Vorgang oder eine Programmierprüfung ausgeführt wird, während dieser Eingang EIN ist, wird FEHLER21F2 angezeigt.
- ④ Wenn der Modusauswahlschalter des Programmiergeräts oder des Bedienfeldes auf AUTO gesetzt wurde und der Eingang AUS ist, wird FEHLER21F3 angezeigt.
Da dieser Status in Tabelle 5-5 als × dargestellt wird, wird dieser Fehler weiterhin angezeigt, bis der Roboter diesen Status verläßt.
- ⑤ FEHLER21FD oder FEHLER21FC werden zwar beim Wechsel des Status von ○ nach Δ oder × angezeigt, nicht jedoch beim Wechsel von Δ oder × nach ○.
- ⑥ Wenn der Eingang im externen Modus auf AUS gesetzt wird, wird der Ausgang für den externen Modus ebenfalls auf AUS gesetzt.

Tabelle 5-6 Zusammenhang zwischen dem Eingang AUTO AKTIVIEREN und auswählbarem Modus

Betriebsmodus	Anwendung	Auto aktivieren	
		EIN	AUS
Manueller Modus	Manueller Betrieb mit dem Bedienfeld oder dem Programmiergerät	Δ	○
Programmierprüfmodus	Programmprüfung mit dem Programmiergerät	Δ	○
Interner Auto-Modus	Automatischer Betrieb mit dem Bedienfeld oder dem Programmiergerät	○	×
Externer Auto-Modus	Automatischer Betrieb mit dem externen Gerät	○	×
Anmerkung: ○ = Auswählbarer Modus × = Nicht auswählbarer Modus Δ = Auswählbarer Modus, aber manuelles Betriebsprogramm nicht ausführbar			

Achtung: Im Status ohne Programmiergerät (siehe Kapitel 2, Abschnitt 3.2.3, [3]) ist der Auto-Modus selbst dann aktiv, wenn der Eingang "Auto aktivieren" auf AUS gesetzt ist. (Der externe Modus kann nicht geschaltet werden, und die Programmausführung kann nicht gestartet werden.)
Führen Sie die folgenden Aktionen aus, wenn Sie den Roboter im Status ohne Programmiergerät betreiben:

- ① Stellen Sie den Roboter so ein, daß der Betrieb nicht gestartet wird, wenn der Eingang "Auto aktivieren" auf AUS gesetzt ist.
- ② Eingang "Auto aktivieren" Status AUS und Ausgang "Auto-Modus" (siehe 5.3.2.2 "Auto-Modus" und 5.5.2.2 "Auto-Modus"). Stellen Sie die Geräte so ein, daß im AND-Status ein NOT-AUS ausgeführt wird.

Fügen Sie ① und ② mit dem externen Sequenzschaltkreis hinzu.

5.3.4.2 Roboterstop (Eingang)

(1) Funktion

- ① Das Signal stoppt den Roboter über das externe Gerät durch das Öffnen (AUS) des Einganges ROBTERSTOP.
- ② Das Signal bereitet durch das Einschalten des Roboterstoppeingangs die Stromversorgung des Robotermotors auf ein Einschalten vor.

(2) Klemmennummer

Nr. 2 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

- ① Der Roboter wird gestoppt, wenn dieser Eingang AUS ist.
- ② Wenn dieser Eingang EIN ist, ist die Stromversorgung des Robotermotors zum Einschalten bereit.
- ③ Unabhängig davon, ob der interne Modus (Betrieb mit Programmiergerät) oder der externe Modus (Fernsteuerungsbetrieb über das externe Gerät) ausgewählt wurde, kann die Stromversorgung des Robotermotors nicht eingeschaltet werden, wenn dieser Eingang AUS ist. Weder ein manueller noch ein automatischer Betrieb kann ausgeführt werden, bis dieser Eingang EIN ist. (FEHLER2008 wird angezeigt.)
- ④ Wenn dieser Eingang auf AUS gesetzt wird, können folgende Bedingungen auftreten:
 - 1) Die Stromversorgung des Motors wird ausgeschaltet, unabhängig davon, ob der manuelle, der automatische, der interne oder der externe Modus ausgewählt ist.
 - 2) Während der Ausführung des Programmes (Ausgang ROBTER IN BETRIEB auf EIN) wird die Stromversorgung des Motors ausgeschaltet, und der Modus wird auf den internen Modus umgeschaltet, nachdem der Roboter bis zum Stop verzögert wurde.
 - 3) Wenn das Programm nicht im manuellen oder Auto-Modus ausgeführt wird, bleibt alles gleich, mit der Ausnahme, daß der Motor ausgeschaltet wird. Die unterbrochene Operation kann durch Einschalten der Stromversorgung und Setzen des Signals ROBTERSTOP auf EIN fortgesetzt werden. (Das Programm wird jedoch von Anfang an ausgeführt.)
- ⑤ Das Ausschalten des Einganges ROBTERSTOP und das Drücken der **ROBTERSTOP**-Taste am Bedienfeld oder dem Programmiergerät haben dieselbe Funktion.

(4) Eingangszeitverhalten

Dieser Eingang wird vor allen anderen Befehlen und Eingangssignalen verarbeitet.

5.3.4.3 Schrittstop (Alle Aufgaben) (Eingang)

(1) Funktion

Geben Sie dieses Signal ein, um über das externe Gerät einen Schrittstop des Programmes auszuführen. Alle Aufgaben werden mit Schrittstop gestoppt.

(2) Klemmennummer

Nr. 5 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

- ① Wenn der Status dieses Signals von EIN in AUS geändert wird, stoppt der Roboter alle Aufgaben sofort nach Ausführung des aktuellen Schrittes, und der Ausgang "Roboter in Betrieb" wird ausgeschaltet. Der automatische Modus bzw. externe Modus bleibt jedoch weiterhin gültig, und das unterbrochene Programm wird durch die Eingabe eines Programmstartsignals fortgesetzt, wie in Abbildung 5-11 dargestellt.
- ② Weitere Informationen zum Fortsetzen des Programmes nach einem Schrittstop, siehe Abschnitt 5.5.4.4 "Programmstart (Eingang)" in diesem Kapitel.

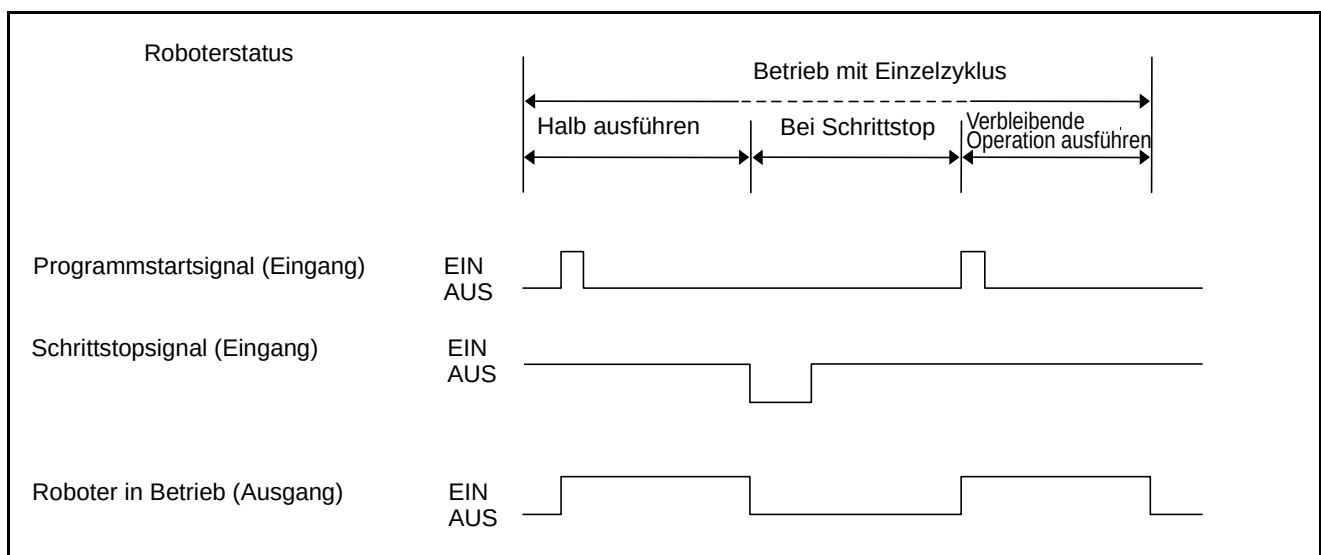


Abbildung 5-11 Schrittstopsignal

5.3.4.4 Sofortiger Stop (alle Aufgaben) (Eingang)

(1) Funktion

Geben Sie dieses Signal ein, um über ein externes Gerät ausgeführte Programme sofort zu stoppen. Alle Aufgaben werden gestoppt.

(2) Klemmennummer

Nr. 7 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

- ① Wenn der Status dieses Signals von EIN in AUS geändert wird, stoppt der Roboter alle Aufgaben sofort mitten im aktuellen Schritt, und der Ausgang "Roboter in Betrieb" wird auf AUS gesetzt. Der Auto-Modus bzw. externe Modus bleibt jedoch weiterhin gültig, und die unterbrochenen Programme werden durch die Eingabe eines Programmstartsignals fortgesetzt.
- ② Weitere Informationen zum Fortsetzen des Programmes nach einem sofortigen Stop, siehe Abschnitt 5.4.3.2 "Programmbetriebsbefehl (0001)" in diesem Kapitel.
- ③ Die erforderliche Mindestimpulsbreite beträgt 50 ms oder mehr.

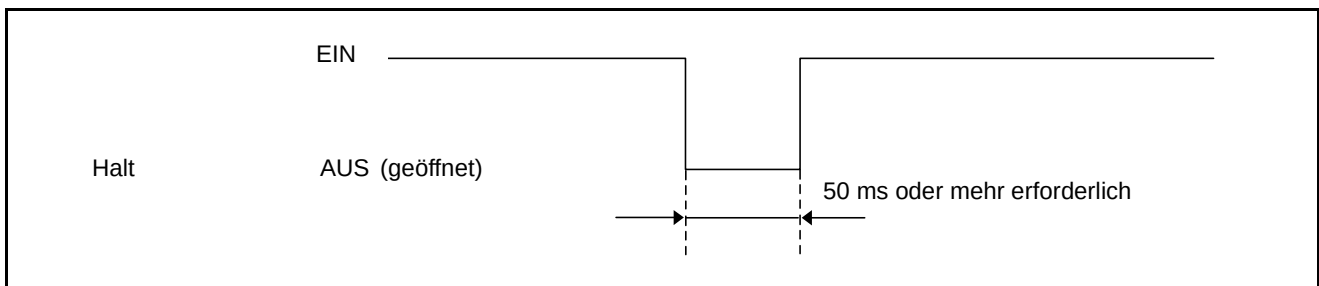


Abbildung 5-12 Mindestimpulsbreite für sofortigen Stop

5.3.4.5 Unterbrechung überspringen (Eingang)

(1) Funktion

Wenn das Signal während der Ausführung des Roboterbetriebssignals im Bereich zwischen UNTERBRECHUNG EIN und UNTERBRECHUNG AUS im Programm auf EIN gesetzt wurde, stoppt die Ausführung des aktuellen Schrittes sofort, und der nächste Schritt wird gestartet.

Achtung: Weitere Informationen zu den Befehlen UNTERBRECHUNG EIN und AUS, siehe Abschnitt 12.3 "INTERRUPT ON/OFF (Anweisung)" in Kapitel 12 des PROGRAMMIERUNGSHANDBUCHES. Weitere Informationen zum Roboterbetriebsbefehl, siehe Kapitel 12 "Robotersteueranweisungen" im PROGRAMMIERUNGSHANDBUCH.

(2) Klemmennummer

Nr. 9 des Anschlusses CN8.

(3) Verwendung

Siehe Abschnitt 12.3 "INTERRUPT ON/OFF (Anweisung)" in Kapitel 12 des PROGRAMMIERUNGSHANDBUCHES.

(4) Eingangsbedingungen und Bedienung

Wenn dieses Signal auf EIN gesetzt ist, stoppt der Roboter die aktuelle Operation sofort und beginnt mit der Ausführung des nächsten Schrittes.

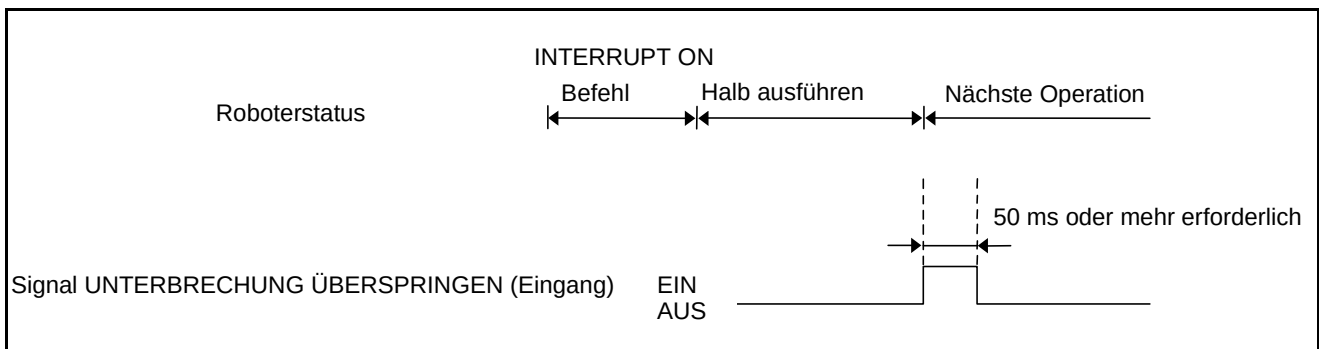


Abbildung 5-13 Eingangsbedingungen und Überspringen der Unterbrechung



Achtung: Wenn Sie das Signal **UNTERBRECHUNG ÜBERSPRINGEN** auf EIN setzen, muß mindestens eines der Signale **PROGRAMMRÜCKSETZUNG** oder **PROGRAMMSTART** auf AUS gesetzt werden. Wenn das Signal "Unterbrechung überspringen" auf EIN gesetzt ist, interpretiert der Roboter das Programmstartsignal als sofortiges AUS. Die Folge ist, daß das Programm, das mit dem Programmnummernauswahlsignal ausgewählt wurde, von Anfang an ausgeführt wird, wie in Abbildung 5-14 dargestellt.

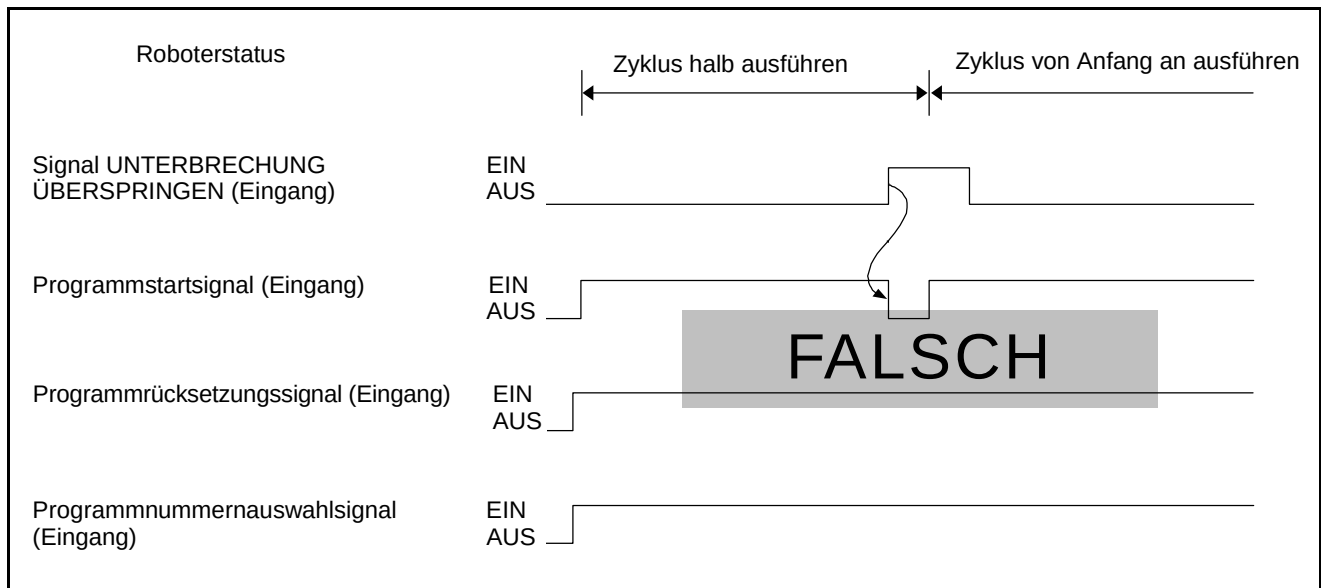


Abbildung 5-14 Beispiel des Betriebs bei Eingabe von UNTERBRECHUNG ÜBERSPRINGEN

5.4 E/A-Signale zur Befehlsausführung

Standardmodus-dediziert

Im Standardmodus können E/A-Befehle mit Befehlsausführungs-E/A-Signalen ausgeführt werden. E/A-Befehle:

- führen ein Programm für jede Task aus (starten und stoppen),
- verweisen auf oder ändern Variablen über das externe Gerät,
- verweisen auf oder ändern Eingänge und Ausgänge über das externe Gerät.

5.4.1 Allgemeine Information zu den Befehlen

Tabelle 5-7 E/A-Befehlsfunktionen

Befehl	Funktionsbeschreibung
Programmbetrieb	· Startet den Programmzyklus (angegebenes Programm). · Stoppt das Programm (angegebenes Programm/alle Programme) mit Schrittstop. · Stoppt das Programm (angegebenes Programm/alle Programme) mit sofortigem Stop. · Setzt das Programm (angegebenes Programm/alle Programme) zurück.
Geschwindigkeits-einstellung	· Stellt die externe Geschwindigkeit ein. · Stellt die externe Beschleunigung ein. · Stellt die externe Verzögerung ein.
Fehlernummer lesen	· Gibt die Fehlernummer in den System-E/A-Bereich aus.
Typ-I-Variable schreiben	· Liest einen Wert aus dem System-E/A-Bereich und ersetzt damit eine Typ-I-Variable.
Typ-I-Variable lesen	· Gibt eine Typ-I-Variable an den System-E/A-Bereich aus.
Moduswechsel	· Wechselt den Roboterbetriebsmodus.
Roboterfehler bereinigen	· Bereinigt einen Roboterfehler über das externe Gerät.
E/A Schreiben	· Stellt den Status interner Ein- und Ausgänge ein.
E/A Lesen	· Gibt den Status interner Ein- und Ausgänge an den System-E/A-Bereich aus.

5.4.2 Verarbeiten von E/A-Befehlen

5.4.2.1 Allgemeine Information zur Verarbeitung

Auszuführende E/A-Befehle werden wie in Abbildung 5-15 dargestellt verarbeitet.

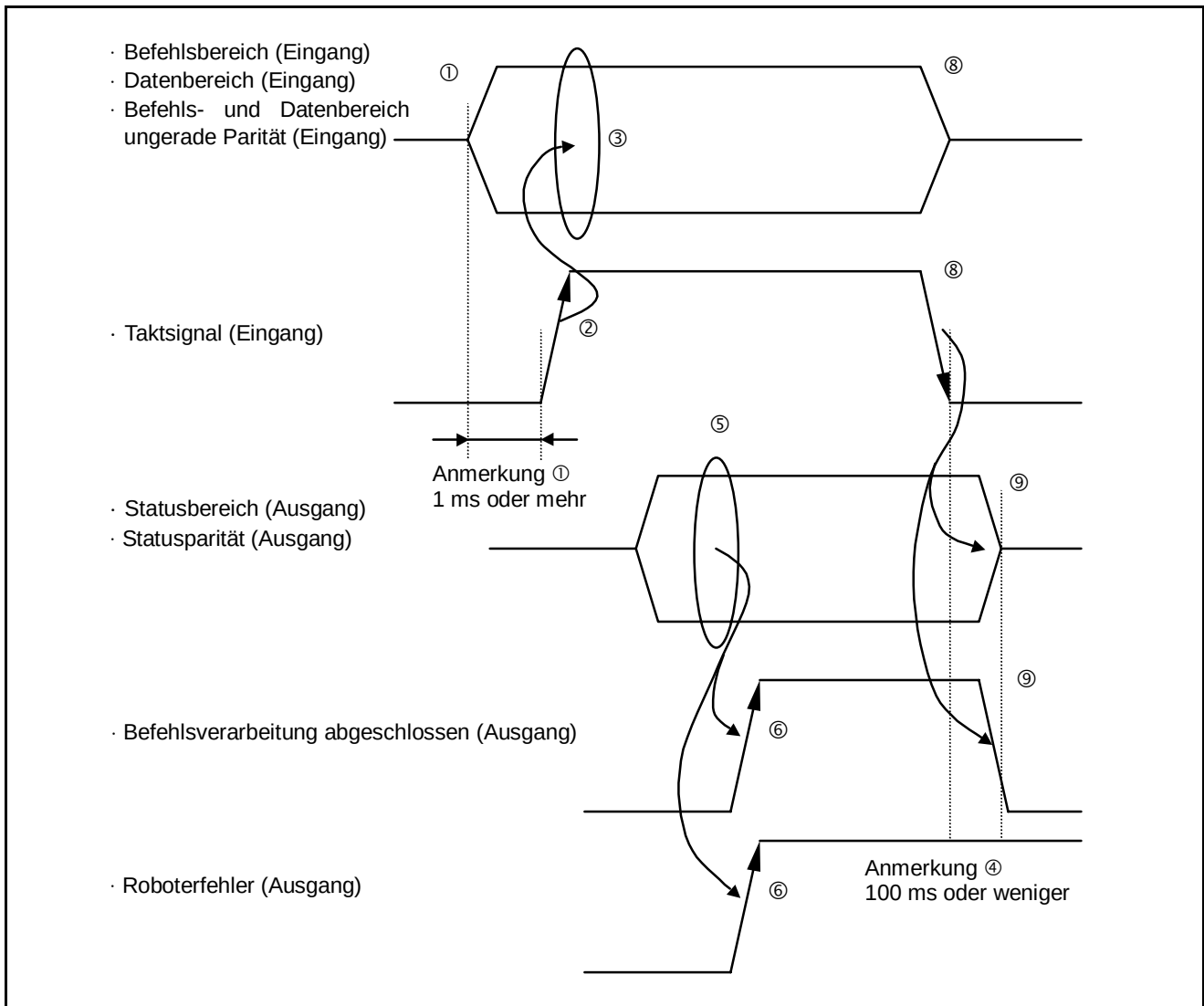


Abbildung 5-15 Überblick über die E/A-Befehlsverarbeitung

-
- ① Stellen Sie einen Befehlsbereich, gegebenenfalls einen Datenbereich und eine ungerade Parität für Befehls- und Datenbereiche für das Befehlsausführungs-E/A-Signal vom externen Gerät an den Roboter-Controller ein.
 - ② Nachdem die Einstellung abgeschlossen ist, setzen Sie das Taktsignal auf EIN.

Achtung: ① Die Daten, die in ① eingestellt werden sollen, müssen mindestens 1 ms vor dem Setzen des Taktsignals auf EIN definiert werden.

② Führen Sie die Befehlseingabe mit einem Taktsignal nach der Ausgabe des Systemausgangssignals **ROBOTERINITIALISIERUNG ABGESCHLOSSEN** aus.

- ③ Der Controller liest den Befehlsbereich, den Datenbereich und die ungerade Parität für Befehls- und Datenbereiche beim Eingang des Taktsignals.
 - ④ Der Controller startet die Verarbeitung auf der Grundlage des eingelesenen Befehles.
 - ⑤ Wenn der Befehl ein Statusausgabebefehl ist, stellt der Controller den Statusbereich und die Statusparität ein.
 - ⑥ Nach abgeschlossener Verarbeitung und Einstellung eines Statusbereiches setzt der Controller das Signal **BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN** auf EIN.
- Wenn bei der Verarbeitung ein Fehler auftritt, wird ein Roboterfehler zusammen mit dem Signal **BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN** ausgegeben.
- ⑦ Die SPS wartet, bis das Signal **BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN** ausgegeben wird, und empfängt gegebenenfalls den Status des Statusbereiches. In diesem Fall erfolgt eine Bestätigung, daß beim Roboter kein Fehler vorliegt.
 - ⑧ Nachdem die SPS den Status gelesen hat, setzt sie die Befehls- und Datenbereiche und das Taktsignal auf AUS.
 - ⑨ Sobald das Taktsignal auf AUS gesetzt ist, setzt der Controller den Statusbereich und das Signal **BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN** auf AUS.
- Das Roboterfehlersignal, das aufgrund eines Befehlsverarbeitungsfehlers ausgegeben wird, bleibt EIN, bis ein Befehl zur Bereinigung des Roboterfehlers ausgeführt wird.

Achtung: ③ Die maximal zulässige Zeitdauer, bis der Statusbereich und das Signal **BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN** auf AUS gesetzt werden, nachdem das Taktsignal in ⑧ auf AUS gesetzt wurde, beträgt 100 ms.

④ Wenn das Taktsignal auf AUS gesetzt wird, bevor das Signal **BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN** in ⑥ auf EIN gesetzt wird, werden das Signal **BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN** und der Statusbereich ausgegeben und dann innerhalb von 100 ms auf AUS gesetzt.

5.4.2.2 Verwendung aller Signalleitungen

[1] Befehls- und Datenbereiche

Dieser Abschnitt beschreibt die Verwendung des Befehlsbereiches (4 Bits, Eingang), des Datenbereiches 1 (8 Bits, Eingang), des Datenbereiches 2 (16 Bits, Eingang) und der ungeraden Parität für Befehls- und Datenbereiche (Eingang).

(1) Funktion

Gibt die vom Roboter-Controller auszuführenden Befehle an.
Stellt den Befehlsbereich immer und die Datenbereiche 1 und 2 nach Bedarf ein.

(2) Klemmennummern

Befehlsbereich: Nr. 35 bis Nr. 38 des Anschlusses CN8.
Datenbereich 1: Nr. 11 bis Nr. 18 des Anschlusses CN8.
Datenbereich 2: Nr. 19 bis Nr. 34 des Anschlusses CN8.
Ungerade Parität für Befehls- und Datenbereiche: Nr. 10 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

- ① Stellen Sie den Befehlsbereich immer dann ein, wenn E/A-Befehle ausgeführt werden sollen. Stellen Sie Daten für die Datenbereiche 1 und 2 ein, wenn Befehle diese erforderlich machen.
- ② "EIN" wird durch den Bitwert = 1 dargestellt.
"AUS" wird durch den Bitwert = 0 dargestellt.
"Paritätsbit" ist ungerade Parität.
- ③ Geben Sie den Befehlsbereich, die Datenbereiche 1 und 2 sowie ungerade Parität für Befehls- und Datenbereiche vor dem Taktsignal (mindestens 1 ms) ein. Der Status soll beibehalten werden, bis das Signal BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN ausgegeben wird.
- ④ Geben Sie 1 oder 0 als Paritätsbit ein, so daß die Gesamtanzahl von Einsen im Befehlsbereich, in den Datenbereichen 1 und 2 und in der ungeraden Parität für Befehls- und Datenbereiche ungerade wird. Die Datenbereiche zählen selbst Befehle, die keinen Datenbereich erfordern, in einer Prüfsummenberechnung.
- ⑤ Die Prüfsummenberechnung kann mit einem Parameter auf gültig oder ungültig eingestellt werden. Wenn die Prüfsummenberechnung ungültig ist, wird kein Prüfsummentest durchgeführt.

[2] Taktsignal (Eingang)

(1) Funktion

Dieses Signal meldet dem Roboter-Controller, daß der Befehlsbereich, die Datenbereiche 1 und 2 und die ungerade Parität für Befehls- und Datenbereiche eingestellt wurden. Darüber hinaus steuert es den Start der Befehlsverarbeitung.

Achtung: Führen Sie die Befehlseingabe mit einem Taktsignal nach der Ausgabe des Systemausgangssignals **ROBOTERINITIALISIERUNG ABGESCHLOSSEN** aus.

(2) Klemmennummer

Nr. 8 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

- ① Wenn dieser Eingang im automatischen oder externen Modus auf EIN gesetzt wird, liest der Roboter-Controller den Befehlsbereich, die Datenbereiche 1 und 2, und das Bit für die ungerade Parität für Befehls- und Datenbereiche und startet die Verarbeitung.
- ② Behalten Sie den Status bei, bis ein Signal **BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN** ausgegeben wird und die notwendigen Statusdaten gelesen wurden. Wenn das Taktsignal auf AUS gesetzt wird, bevor ein Signal **BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN** ausgegeben wird, wird der Statusbereich nicht ausgegeben.
- ③ Wenn dieser Eingang auf AUS gesetzt wird, nachdem der Status gelesen wurde, werden der Ausgang **BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN**, der Statusbereich und die Statusparität auf AUS gesetzt.

[3] Befehlsverarbeitung abgeschlossen (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet dem externen Gerät, daß die Verarbeitung des E/A-Befehles abgeschlossen ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 15 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Das Signal wird zur Bestätigung verwendet, daß die E/A-Befehlsverarbeitung abgeschlossen ist, oder als Zeitsignal für den Abruf des Ergebnisses einer E/A-Befehlsverarbeitung.

(4) EIN-Bedingungen

- ① Das Signal wird nach Abschluß der Verarbeitung des angegebenen E/A-Befehles und Bestimmung der Ausgabe für den Statusbereich auf EIN gesetzt.
- ② Wenn ein Fehler als Ergebnis einer E/A-Befehlsausführung auftritt, wird das Ergebnis nicht an den Statusbereich ausgegeben, sondern das Roboterfehlersignal und das Signal BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN werden gleichzeitig auf EIN gesetzt.

(5) AUS-Bedingungen

- ① Das Signal wird auf AUS gesetzt, wenn das Taktsignal auf AUS gesetzt wird.
- ② Wenn das Taktsignal auf AUS gesetzt wird, bevor die Befehlsverarbeitung abgeschlossen ist, wird das Signal BEFEHLSVERARBEITUNG ABGESCHLOSSEN ausgegeben und innerhalb von 100 ms auf AUS gesetzt.

[4] Statusbereich

Dieser Abschnitt beschreibt die Verwendung des Statusbereiches (16 Bits, Ausgang) und der ungeraden Parität für den Statusbereich (Ausgang).

(1) Funktion

Das Signal gibt das Ergebnis der E/A-Befehlsverarbeitung an das externe Gerät aus.

(2) Klemmennummern

Nr. 17 bis Nr. 32 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Das Signal wird verwendet, um einen E/A-Befehl auszuführen und das Ergebnis der SPS abzurufen.

(4) EIN-Bedingungen

- ① Wenn die Verarbeitung des E/A-Befehles abgeschlossen ist, wird der Status entsprechend dem Befehl eingestellt.
- ② "EIN" wird durch den Bitwert = 1 dargestellt.
"AUS" wird durch den Bitwert = 0 dargestellt.
"Paritätsbit" ist ungerade Parität.
- ③ Geben Sie 1 oder 0 als Paritätsbit ein, so daß die Gesamtanzahl von Einsen in der Befehlsbereichs- und Statusbereichsparität ungerade wird. Der Statusbereich zählt selbst Befehle, die keinen Datenbereich erfordern, in einer Paritätsberechnung.
- ④ Die Paritätsberechnung kann mit einem Parameter gültig oder ungültig eingestellt werden. Wenn die Paritätsberechnung ungültig ist, wird kein Paritätstest durchgeführt.

(5) AUS-Bedingungen

- ① Das Signal wird auf AUS gesetzt, wenn das Taktsignal auf AUS gesetzt wird.
- ② Wenn das Taktsignal auf AUS gesetzt wird, bevor die Befehlsverarbeitung abgeschlossen ist, wird das Statussignal ausgegeben und innerhalb von 100 ms auf AUS gesetzt.

5.4.3 Details zu E/A-Befehlen

5.4.3.1 Liste der E/A-Befehle

Tabelle 5-8 führt eine Liste von E/A-Befehlen auf.

Tabelle 5-8 Liste von E/A-Befehlen

Befehlsbereich	Datenbereich 1	Datenbereich 2	Statusbereich
0001 Programmbetrieb	00000001 Programmrücksetzungsstart 00000010 Programmstart 00000100 Fortsetzungsstart 00010000 Schrittstop 00100000 Sofortiger Stop 01000000 Rücksetzung	Programmnummer Programmnummer Programmnummer Programmnummer Programmnummer	— — — — —
0010 Einstellung der externen Geschwindigkeit und Beschleunigung	00000001 Geschwindigkeitseinstellung 00000010 Beschleunigungseinstellung 00000100 Verzögerungseinstellung	Eingestellter Geschwindigkeitswert Eingestellter Beschleunigungswert Eingestellter Verzögerungswert	— — —
0100 Fehler lesen	—	—	Fehlernummer
0101 Typ-I-Variable schreiben	Typ-I-Variablennummer	Eingestellter Variablenwert (niedrigere 16 Bits)	—
0110 Typ-I-Variable lesen	Typ-I-Variablennummer	—	Variablenwert (niedrigere 16 Bits)
0111 Moduswechsel	00000001 Motor EIN, CAL-Ausführung 00000010 Externe Geschwindigkeit 100 10000000 In ext. Modus wechseln 10000011 Ausführung aller obiger Funktionen (Motor EIN→CAL→SP 100→ Extern)	—	—
1000 Roboterfehler bereinigen	—	—	—
1001 E/A schreiben	Eingestellter E/A-Wert	Erste interne E/A-Anschlußadresse	—
1010 E/A lesen	—	Erste interne E/A-Anschlußadresse	E/A

ANMERKUNG: Bei der Ausführung des Fortsetzungsstartbefehles werden Programmnummern ignoriert.

5.4.3.2 Programmbetriebsbefehl (0001)

(1) Funktion

Dieser Befehl steuert den Betriebsstatus des in Datenbereich 2 angegebenen Programmes auf der Grundlage der Einstellung von Datenbereich 1.

(2) Format

Befehlsbereich (4 Bits, Eingang)
0001

Datenbereich 1 (8 Bits, Eingang)
00000001: Programmrücksetzungsstart
00000010: Programmstart
00000100: Fortsetzungsstart
00010000: Schrittstop
00100000: Sofortiger Stop
01000000: Rücksetzung

Ein Fehler (FEHLER2032) tritt auf, wenn andere Daten als die oben aufgelisteten eingestellt werden.

Datenbereich 2 (16 Bits, Eingang)
Programmnummer: zu startende Programmnummer
Wenn die in Datenbereich 2 angegebene Nummer nn lautet, wird der Betriebsstatus von PR0nn so gesteuert, wie in Datenbereich 1 angegeben. Ist die Programmnummer im Fall eines Befehles "Schrittstop", "Sofortiger Stop" oder "Zurücksetzen" negativ, werden alle Programme gestoppt oder zurückgesetzt. Wenn die Programmnummer bei einem Programmrücksetzungsstart oder Programmstart negativ ist, tritt FEHLER73E4 auf.

Statusbereich (16 Bits, Ausgang)
Es werden keine Daten ausgegeben.

(3) Beschreibung

① Programmrücksetzungsstart

Dieser Befehl kann nur im externen Modus ausgeführt werden. Bei der Ausführung in einem anderen Modus tritt ein Fehler auf.

Dieser Befehl initialisiert und startet das Programm der in Datenbereich 2 angegebenen Programmnummer. PRO0 bis PRO32767 können gestartet werden.

Wenn die in Datenbereich 2 angegebene Programmnummer negativ ist, tritt ein Fehler (FEHLER73E4) auf.

Je nach Betriebsstatus des Programmes wird eine der folgenden Operationen ausgeführt:

- Wenn das angegebene Programm beendet (gestoppt) ist, ein Schrittstop oder ein sofortiger Stop ausgeführt wird, startet es von Anfang an.
- Wenn das angegebene Programm aktiv ist, wird ein Fehler (FEHLER21F5) angezeigt, und das Programm wird gestoppt.

② Programmstart

Dieser Befehl kann nur im externen Modus ausgeführt werden. Bei der Ausführung in einem anderen Modus tritt ein Fehler (FEHLER2032) auf. Dieser Befehl startet das Programm der in Datenbereich 2 angegebenen Programmnummer. PRO0 bis PRO32767 können gestartet werden.

Wenn die in Datenbereich 2 angegebene Programmnummer negativ ist, tritt ein Fehler (FEHLER73e4) auf.

Je nach Betriebsstatus des Programmes wird eine der folgenden Operationen ausgeführt:

- Wenn das angegebene Programm beendet (gestoppt) ist, startet es von Anfang an.
- Wenn das angegebene Programm mit Schrittstop gestoppt wird, wird die Ausführung ab dem angehaltenen Schritt fortgesetzt.
- Wenn das angegebene Programm mit sofortigem Stop gestoppt wird, wird die Ausführung ab dem angehaltenen Schritt fortgesetzt.
- Wenn das Programm während der Ausführung eines Operationsbefehles sofort gestoppt wird, wird die Ausführung ab der noch nicht ausgeführten Operation fortgesetzt.
- Wenn das angegebene Programm aktiv ist, wird ein Fehler (FEHLER21F5) angezeigt, und das Programm wird gestoppt.

③ Fortsetzungsstart

Dieser Befehl kann nur im externen Modus ausgeführt werden, wenn das Signal FORTSETZUNGSSTART ZULÄSSIG auf EIN gesetzt ist. Der Datenbereich wird ignoriert.

④ Schrittstop

Dieser Befehl stoppt das Programm der in Datenbereich 2 angegebenen Programmnummer durch einen Schrittstop. PRO0 bis PRO32767 können mittels Schrittstop gestoppt werden.

Wenn die in Datenbereich 2 angegebene Programmnummer negativ ist, werden alle ausgeführten Programme mit Schrittstop gestoppt.

Je nach Betriebsstatus des Programmes wird eine der folgenden Operationen ausgeführt:

- Wenn das angegebene Programm beendet (gestoppt) ist, ein Schrittstop oder ein sofortiger Stop ausgeführt wird, kommt es zu keiner Aktion.
- Wenn das angegebene Programm aktiv ist, wird es mit Schrittstop gestoppt. Wenn das gestoppte Programm nach einem Schrittstop gestartet wird, wird die Ausführung ab dem angehaltenen Schritt fortgesetzt.

⑤ Sofortiger Stop

Dieser Befehl stoppt das Programm der in Datenbereich 2 angegebenen Programmnummer durch einen sofortigen Stop. PRO0 bis PRO32767 können mit einem sofortigen Stop gestoppt werden.

Wenn die in Datenbereich 2 angegebene Programmnummer negativ ist, werden alle ausgeführten Programme mit Schrittstop gestoppt.

Je nach Betriebsstatus des Programmes wird eine der folgenden Operationen ausgeführt:

- Wenn das angegebene Programm beendet (gestoppt) ist, ein Schrittstop oder ein sofortiger Stop ausgeführt wird, kommt es zu keiner Aktion.
- Wenn das angegebene Programm aktiv ist, wird es sofort gestoppt. Wenn das gestoppte Programm nach einem sofortigen Stop gestartet wird, wird die Ausführung ab dem angehaltenen Schritt fortgesetzt. Wenn das Programm während der Ausführung eines Operationsbefehles sofort gestoppt wird, wird die Ausführung ab der letzten noch nicht abgeschlossenen Operation fortgesetzt.

⑥ Rücksetzung

Dieser Befehl stoppt das Programm der in Datenbereich 2 angegebenen Programmnummer sofort und initialisiert es. PRO0 bis PR032767 können gestoppt werden.

Dieser Befehl kann nicht in Verbindung mit dem Programmstartbefehl verwendet werden.

Verwenden Sie den Programmrücksetzungsstartbefehl, um ein mit Schrittstop oder Zyklusstop gestopptes Programm von Anfang an zu starten.

Wenn die in Datenbereich 2 angegebene Programmnummer negativ ist, werden alle ausgeführten Programme zurückgesetzt.

Je nach Betriebsstatus des Programmes wird eine der folgenden Operationen ausgeführt:

- Wenn das angegebene Programm beendet (gestoppt) ist, kommt es zu keiner Aktion.
- Wenn das angegebene Programm mit Schrittstop oder sofortigem Stop gestoppt wird, wird es initialisiert. Die Verarbeitung des initialisierten Programmes wird von Anfang an fortgesetzt.
- Wenn das angegebene Programm aktiv ist, wird es sofort gestoppt und initialisiert. Wenn das gestoppte Programm nach einem sofortigen Stop gestartet wird, wird die Ausführung von Anfang an fortgesetzt.

5.4.3.3 Einstellung der externen Geschwindigkeit und Beschleunigung (0010)

(1) Funktion

Dieser Befehl stellt die in Datenbereich 1 ausgewählten Werte für die externe Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung auf die in Datenbereich 2 angegebenen Werte ein.

Dieser Befehl kann nur im externen Modus ausgeführt werden. Bei der Ausführung in einem anderen Modus tritt ein Fehler auf.

(2) Format

Befehlsbereich (4 Bits, Eingang)

0010

Datenbereich 1 (8 Bits, Eingang)

00000001: Geschwindigkeitseinstellung

00000010: Beschleunigungseinstellung

00000100: Verzögerungseinstellung

Ein Fehler (FEHLER2032) tritt auf, wenn andere Daten als die oben aufgelisteten eingestellt werden.

Datenbereich 2 (16 Bits, Eingang)

Eingestellte Werte: Einzustellende Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung

Geben Sie einen der in Datenbereich 1 angegebenen Werte für die externe Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögern ein.

Die Werte müssen zwischen 1 und 100 liegen. Wird ein Wert außerhalb des zulässigen Bereiches eingegeben, tritt ein Fehler (FEHLER2003) auf.

Statusbereich (16 Bits, Ausgang)

Es werden keine Daten ausgegeben.

(3) Beschreibung

① Geschwindigkeitseinstellung

Die externe Geschwindigkeit wird auf den in Datenbereich 2 angegebenen Wert eingestellt. Der Wert muß zwischen 1 und 100 liegen. Liegt der eingegebene Wert außerhalb dieses Bereiches, tritt ein Fehler (FEHLER2003) auf.

Die externe Beschleunigung und Verzögerung wird simultan durch Einstellen der externen Geschwindigkeit eingestellt (siehe unten):

Externe Beschleunigung und externe Verzögerung = Externe Geschwindigkeit²/100 (minimaler Wert: 1)

② Beschleunigungseinstellung

Die externe Beschleunigung wird auf den in Datenbereich 2 angegebenen Wert eingestellt. Der Wert muß zwischen 1 und 100 liegen. Liegt der eingegebene Wert außerhalb dieses Bereiches, tritt ein Fehler (FEHLER2003) auf.

③ Verzögerungseinstellung

Die externe Verzögerung wird auf den in Datenbereich 2 angegebenen Wert eingestellt. Der Wert muß zwischen 1 und 100 liegen. Liegt der eingegebene Wert außerhalb dieses Bereiches, tritt ein Fehler (FEHLER2003) auf.

5.4.3.4 Fehler lesen (0100)

(1) Funktion

Dieser Befehl meldet die vorhandene Fehlernummer an den Statusbereich.
Dieser Befehl wird nur an den Statusbereich ausgegeben, wenn das Taktsignal auf EIN gesetzt bleibt.

Achtung: Dieser Befehl wird bei einem unbedeutenden Fehler, beispielsweise bei einem Programmauswahlfehler, der durch die Bedienung des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts verursacht wurde, nicht ausgegeben.

(2) Format

Befehlsbereich (4 Bits, Eingang)

0100

Datenbereich 1 (8 Bits, Eingang)

Es werden keine Daten eingegeben.

Datenbereich 2 (16 Bits, Eingang)

Es werden keine Daten eingegeben.

Statusbereich (16 Bits, Ausgang)

Der vorhandene Fehlercode wird ausgegeben.

(3) Hexadezimalcodes

Siehe Abb. 5-16.

xxxx → 0	xOxO → 5	OxOx → A
xxxO → 1	xOOx → 6	OxOO → B
xxOx → 2	xOOO → 7	OOxx → C
xxOO → 3	Oxxx → 8	OOxO → D
xOxx → 4	OxxO → 8	OOOx → E
		OOOO → F
		O...EIN
		x...AUS

Abbildung 5-16 Hexadezimalcodes

Abbildung 5-17 zeigt ein Beispiel einer Fehlernummerausgabe bei FEHLER6174 (Überlastungsfehler bei der vierten Achse).

	Tausender der Fehlernr.	Hunderter der Fehlernr.	Zehner der Fehlernr.	Einer der Fehlernr.
	32 31 30 29	28 27 26 25	24 23 22 21	20 19 18 17
	x O O x	x x x O	x O O O	x O x x
Klemmennr. (Anschluß CN10)	↑	↑	↑	↑
FEHLER	6	1	7	4

Abbildung 5-17 Beispiel einer Fehlernummerausgabe

(4) Beschreibung

Wenn ein Befehl ausgeführt wird, während ein Roboterfehler- oder das Roboterwarnungssignal ausgegeben wird, wird die Fehlernummer, die die Ausgabe des Roboterfehler- oder Roboterwarnungssignals verursacht hat, an den Statusbereich ausgegeben.

Wenn kein Fehler vorhanden ist, nachdem ein Fehler bereinigt wurde, wird 0 an den Statusbereich ausgegeben. Auch wenn es sich um einen Fehler handelt, der kein Roboterfehler- oder Roboterwarnungssignal ausgibt, wird 0 ausgegeben.

5.4.3.5 Typ-I-Variable schreiben (0101)

(1) Funktion

Dieser Befehl ersetzt die globale Typ-I-Variable (ganzzahlige Variable) der in Datenbereich 1 angegebenen Nummer durch den in Datenbereich 2 angegebenen Wert.

(2) Format

Befehlsbereich (4 Bits, Eingang)
0101

Datenbereich 1 (8 Bits, Eingang)

Die Nummer der Typ-I-Variablen, die durch einen Wert ersetzt wird. Jede Nummer zwischen I[0] und I[255] kann angegeben werden. Wenn die Eingangsdaten in Datenbereich 1 nn sind, ersetzt der in Datenbereich 2 angegebene Wert die Typ-I-Variable I [nn].

Datenbereich 2 (16 Bits, Eingang)

Die in Datenbereich 1 angegebene Typ-I-Variable wird durch diesen Wert ersetzt. Daher kann jeder Wert zwischen -32768 und 32767 eingestellt werden.

Statusbereich (16 Bits, Ausgang)

Es werden keine Daten ausgegeben.

(3) Beschreibung

Die in Datenbereich 1 angegebene Typ-I-Variable wird durch den in Datenbereich 2 angegebenen Wert ersetzt.

Obwohl die Typ-I-Variable einen Speicherbereich von 32 Bits hat, ersetzen die 16-Bit-Daten in Datenbereich 2 die niedrigeren 16 Bits. Die höheren 16 Bits der Typ-I-Variable werden durch Null ersetzt.

5.4.3.6 Typ-I-Variable lesen (0110)

(1) Funktion

Dieser Befehl meldet an den Statusbereich den Wert der globalen Typ-I-Variablen (Ganzzahl) der in Datenbereich 1 angegebenen Nummer.

(2) Format

Befehlsbereich (4 Bits, Eingang)
0110

Datenbereich 1 (8 Bits, Eingang)

Die Nummer der Typ-I-Variablen, die durch einen Wert ersetzt wird. Es kann eine beliebige Zahl zwischen I [0] und I [255] angegeben werden. Wenn die Eingangsdaten in Datenbereich 1 nn sind, ersetzt der in Datenbereich 2 angegebene Wert die Typ-I-Variable I [nn].

Datenbereich 2 (16 Bits, Eingang)
Es werden keine Daten eingegeben.

Statusbereich (16 Bits, Ausgang)
Es werden die niedrigeren 16 Bits der in Datenbereich 1 angegebenen Typ-I-Variablen ausgegeben.

(3) Beschreibung

Der Wert der in Datenbereich 1 angegebenen Typ-I-Variablen wird an den Statusbereich ausgegeben.

Obwohl die Typ-I-Variable einen Speicherbereich von 32 Bits hat, werden die niedrigeren 16 Bits an den Statusbereich ausgegeben.

Daher kann jeder Wert zwischen -32768 und 32767 korrekt ausgegeben werden. Wenn dieser Wert jedoch außerhalb des Bereiches liegt, werden nur die niedrigeren 16 Bits der Daten ausgegeben.

5.4.3.7 Moduswechsel (0111)

(1) Funktion

Dieser Befehl ändert den Robotermodus über das externe Gerät, um den Roboter für den Betrieb vorzubereiten.

Dieser Befehl kann nur im Auto-Modus ausgeführt werden. Bei der Ausführung in einem anderen Modus tritt ein Fehler auf. Wählen Sie vor der Ausführung dieses Befehles den Auto-Modus auf dem Bedienfeld oder dem Programmiergerät aus.

(2) Format

Befehlsbereich (4 Bits, Eingang)

0111

Datenbereich 1 (8 Bits, Eingang)

Bit 0 (00000001): Motor EIN, CAL-Ausführung

Bit 1 (00000010): Externe Geschwindigkeit 100

Bit 7 (10000000): Externer Modus

Diese Bits können zusammen zum Ausführen von Programmen eingestellt werden. Wenn zwei oder mehr Bits eingestellt werden, werden die Befehle nacheinander ausgeführt.

Wenn beispielsweise Bits 0, 1 und 7 eingestellt werden, wird Motor EIN, CAL-Ausführung, Externe Geschwindigkeit 100 und Externer Modus in dieser Reihenfolge ausgeführt.

Werden andere als die oben aufgeführten Bits gesetzt, tritt ein Fehler auf.

Datenbereich 2 (16 Bits, Eingang)

Es werden keine Daten eingegeben.

Statusbereich (16 Bits, Ausgang)

Es werden keine Daten ausgegeben.

(3) Beschreibung

Dieser Befehl wird für Geräte verwendet, die den Betriebsmodus des Roboters über das externe Gerät in den externen Modus ändern.

Die auszuführenden Verarbeitungsoperationen werden von den in Datenbereich 1 eingestellten Bits definiert und von Bit 0 bis Bit 7 ausgeführt.

① Motor EIN, CAL-Ausführung (Bit 0)

Wenn dieses Bit eingestellt ist, wird der Roboter-Controller-Motor eingeschaltet und CAL ausgeführt. Wenn CAL einmal ausgeführt wird, nachdem der Motor eingeschaltet wurde, findet keine Verarbeitung statt.

② Externe Geschwindigkeit 100 (Bit 1)

Wenn dieses Bit eingestellt ist, werden die externe Geschwindigkeit, die externe Beschleunigung und die externe Verzögerung des Roboter-Controller auf 100 eingestellt.

③ Externer Modus (Bit 7)

Wenn dieses Bit eingestellt ist, wird der Modus des Roboter-Controller von automatisch in extern geändert.

5.4.3.8 Roboterfehler bereinigen (1000)

(1) Funktion

Dieser Befehl bereinigt einen aufgetretenen Roboterfehler.

(2) Format

Befehlsbereich (4 Bits, Eingang)
1000

Datenbereich 1 (8 Bits, Eingang)
Es wird kein Wert eingegeben.

Datenbereich 2 (16 Bits, Eingang)
Es wird kein Wert eingegeben.

Statusbereich (16 Bits, Ausgang)
Es wird kein Wert ausgegeben.

(3) Beschreibung

Wenn ein Roboterfehler auftritt, bereinigt ihn dieser Befehl. Ist kein Fehler aufgetreten, erfolgt keine Verarbeitung.

Wenn ein Fehler angezeigt wird, erfolgt die gleiche Verarbeitung wie beim Drücken der **OK** oder **Cancel**-Taste des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts.

5.4.3.9 E/A Schreiben (1001)

(1) Funktion

Dieser Befehl ersetzt den internen 8-Bit-E/A-Bereich, der bei der in Datenbereich 2 angegebenen Nummer beginnt, durch den in Datenbereich 1 angegebenen Status.

(2) Format

Befehlsbereich (4 Bits, Eingang)
1001

Datenbereich 1 (8 Bits, Eingang)
Der einzustellende Status wird im internen E/A-Bereich beginnend ab der in Datenbereich 2 angegebenen Nummer angegeben.

Datenbereich 2 (16 Bits, Eingang)
Dies ist die erste Nummer des internen (8-Bit-) E/A-Bereiches, der durch den Status ersetzt wird. Es kann eine Nummer zwischen 128 und 504 eingestellt werden. Liegt die Nummer außerhalb dieses Bereiches, tritt ein Fehler (FEHLER2034) auf.

Statusbereich (16 Bits, Ausgang)
Es werden keine Daten ausgegeben.

(3) Beschreibung

Dieser Befehl ersetzt den internen 8-Bit-E/A-Bereich, der bei der in Datenbereich 2 angegebenen Nummer beginnt, durch den in Datenbereich 1 angegebenen Status.

5.4.3.10 E/A lesen (1010)

(1) Funktion

Dieser Befehl gibt den Status des internen 8-Bit-E/A-Bereiches, der bei der in Datenbereich 2 angegebenen Nummer beginnt, in die niedrigeren 8 Bits des Statusbereiches aus.

(2) Format

Befehlsbereich (4 Bits, Eingang)
1010

Datenbereich 1 (8 Bits, Eingang)
Es werden keine Daten eingegeben.

Datenbereich 2 (16 Bits, Eingang)
Dies ist die erste Nummer des internen (8-Bit-) E/A-Bereiches, für den der Status ausgegeben wird. Es kann eine Nummer zwischen 128 und 504 eingestellt werden. Liegt die Nummer außerhalb dieses Bereiches, tritt ein Fehler (FEHLER2034) auf.

Statusbereich (16 Bits, Ausgang)
Der Status des internen 8-Bit-E/A-Bereiches, der bei der in Datenbereich 2 angegebenen Nummer beginnt, wird in die niedrigeren 8 Bits dieses Bereiches ausgegeben.

(3) Beschreibung

Dieser Befehl gibt den Status des internen 8-Bit-E/A-Bereiches, der bei der in Datenbereich 2 angegebenen Nummer beginnt, in die niedrigeren 8 Bits des Statusbereiches aus. In die oberen 8 Bits wird Null ausgegeben.

5.4.4 Beispiel zur Verwendung der System-E/A-Signale im Standardmodus

Dieser Abschnitt beschreibt ein Beispiel zum Starten und Stoppen des Robotersystems mit Hilfe von E/A-Signalen.

(1) Beispiel zu Geräten

Geräte, über deren über die SPS an den Roboter-Controller angeschlossenen Bedienfelder der Roboter bestimmte Operationen ausführen kann (siehe Abbildung 5-18) und die über die entsprechenden Anzeigen, Lampen und Schalter verfügen (siehe Tabelle 5-9).

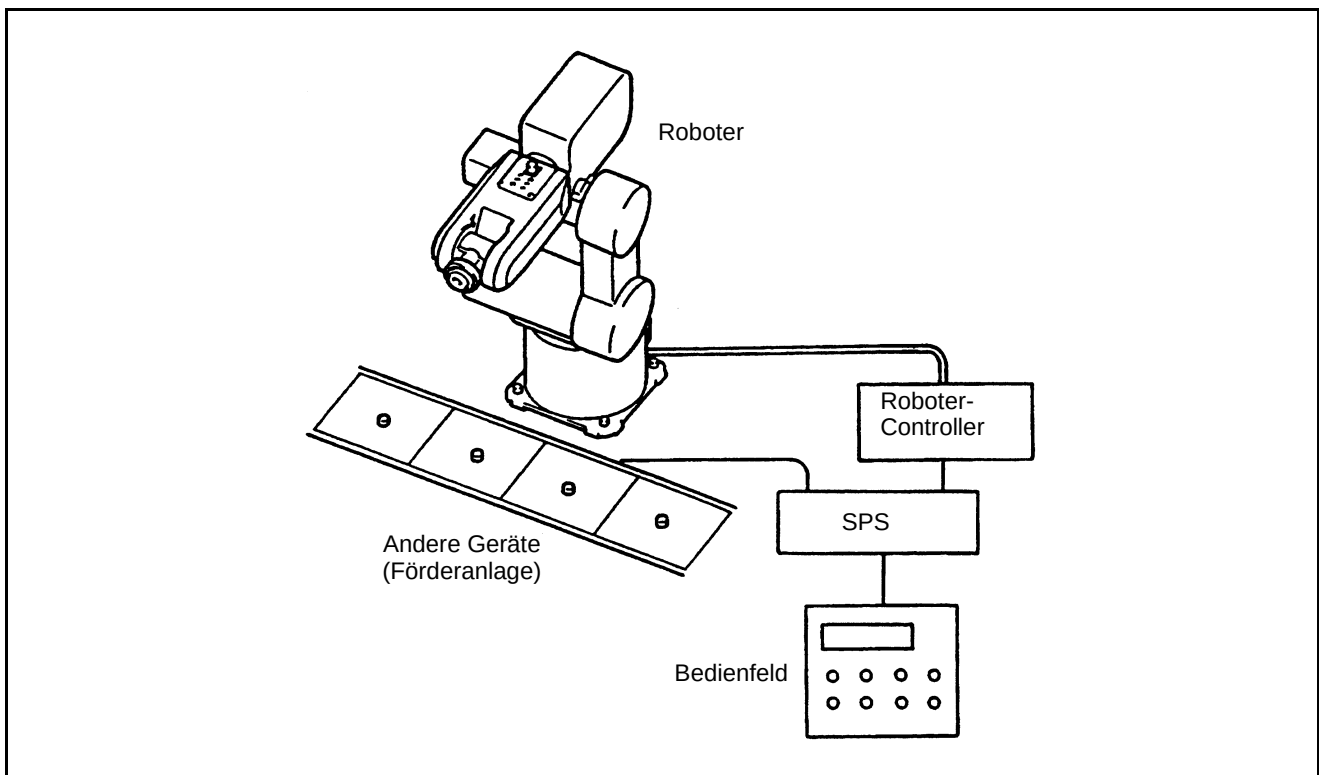


Abbildung 5-18 Beispiel von Geräten, die mit dem Roboter arbeiten

Tabelle 5-9 Beispiel zu Funktionen der Bedienfelder von Geräten

Klassifizierung	Teil	Anwendung
Anzeige	Anzeige	Meldungen anzeigen, z. B. "Robotervorbereitung OK".
Lampe	① Anzeigelampe "Automatischer Betrieb"	· Leuchtet beim automatischen Betrieb. · Ausgeschaltet, wenn der Roboter nicht im automatischen Betrieb ist.
	② Anzeigelampe für externen Robotermodus	· Leuchtet, wenn der Roboter im externen Modus ist. · Ausgeschaltet, wenn der Roboter nicht im externen Modus ist.
	③ Anzeigelampe für korrekten Betrieb	· Leuchtet, wenn das Signal "Auto aktivieren" EIN ist. · Ausgeschaltet, wenn das Signal "Auto aktivieren" AUS ist.
Schalter	① Schalter für Robotervorbereitung	Startet die Vorbereitung des Roboters.
	② Schalter für automatischen Start	Startet den Betrieb des Geräts.
	③ Schalter für Zyklusstop	Stoppt das Gerät nach dem Abschluß eines Operationszyklus.
	④ Auswahlschalter für Operation/Anpassung	Automatischer Betrieb des Roboters möglich, wenn OPERATION ausgewählt ist. Manueller Betrieb oder Programmierprüfung des Roboters möglich, wenn ANPASSUNG ausgewählt ist
Achtung: Die eigentlichen Geräte erfordern NOT-AUS, Sperre und weitere Funktionen. An dieser Stelle werden jedoch nur die erforderlichen Funktionen beschrieben.		

(2) Überblick über die Prozedur

Nachfolgend finden Sie einen Überblick über die Prozedur zur Verwendung der Geräte, die als Beispiel in Abbildung 5-18 dargestellt sind. Gehen Sie anhand der Schritte ① bis ③ vor.

① Bedienungsvorbereitung Start

Nach der Einstellung der Bits MOTOR EIN, CAL-AUSFÜHRUNG, EXTERNE GESCHWINDIGKEIT 100 und IN EXT. MODUS WECHSELN führen Sie den Moduswechselbefehl aus, um den Roboter in den externen automatischen Betriebsmodus zu setzen. Diese Operation ist abgeschlossen, wenn das Ausgangssignal EXTERNER MODUS eingeschaltet ist.

② Automatischer Betrieb

Startet das Programm, über das der Roboter vom Beginn der Operation an startet, führt Operationen aus und kehrt zurück zum Beginn der Operation.

③ Ende der Operation

Beenden der täglichen Operationen mit einem Zyklusstop und Ausschalten der Stromversorgung.

(3) Start- und Stopprozedur und System-E/A-Signale

Abbildung 5-19 und 5-20 zeigen die Beziehung zwischen den System-E/A-Signalen und*

- ① Den Operationen durch den Bediener.
- ② Der Anzeige auf dem Bedienfeld der Geräte, Verarbeitung durch die SPS.
- ③ Der Operation des Roboters beim Starten und Stoppen des Roboters.

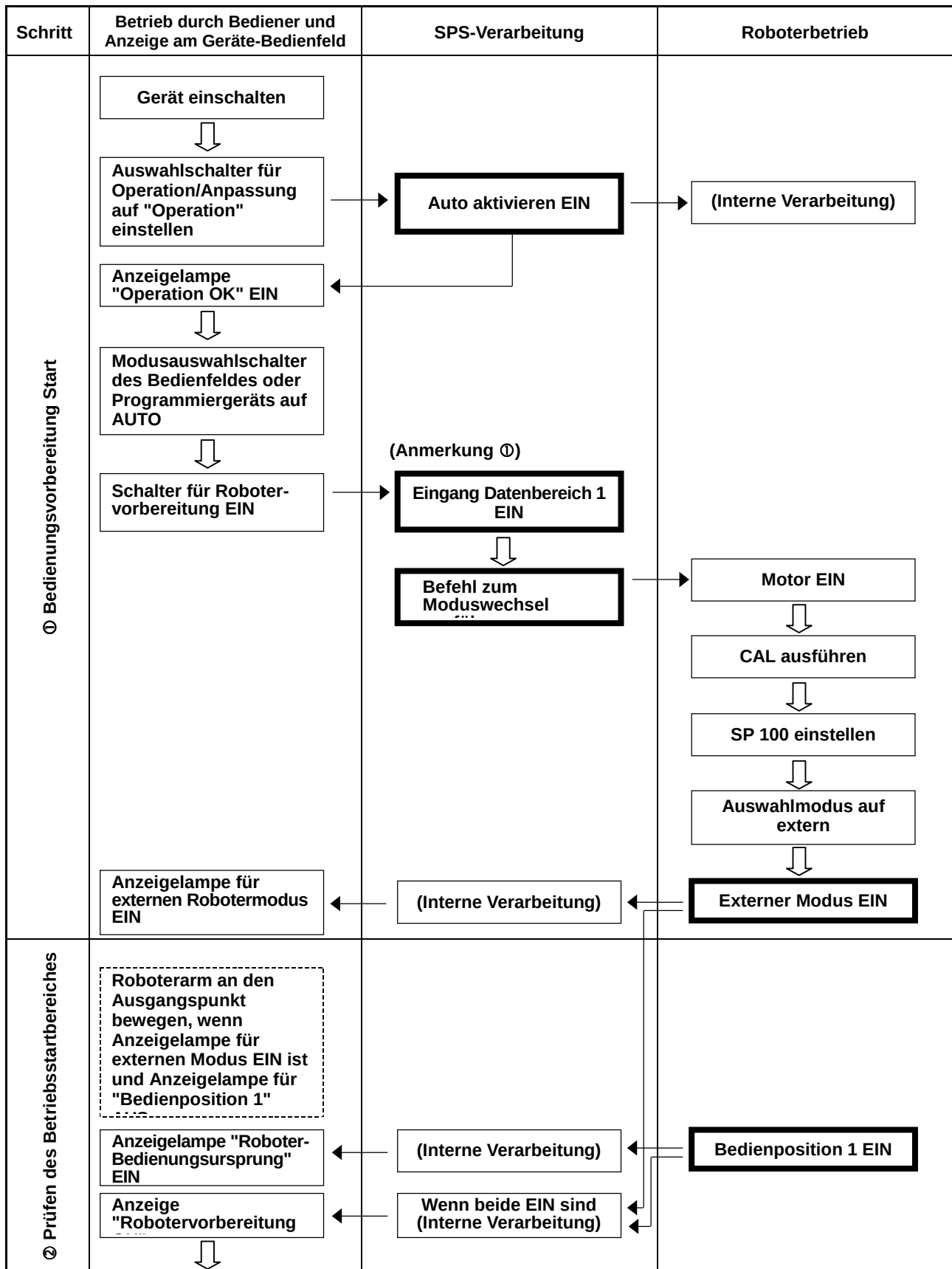


Abbildung 5-19 Start- und Stopprozedur und System-E/A-Signale -1

(Fortsetzung auf nächster Seite)

(Fortsetzung von voriger Seite)

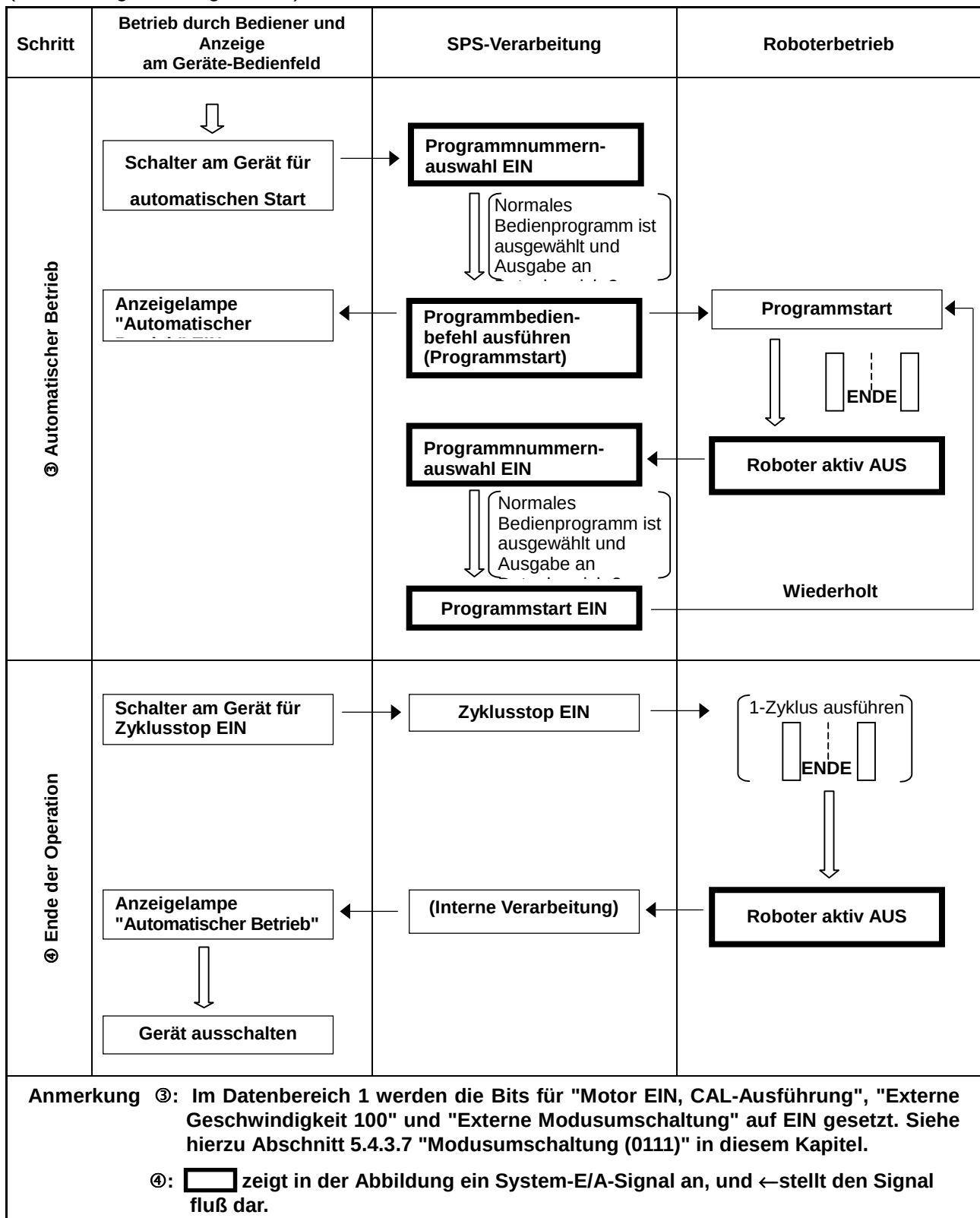


Abbildung 5-20 Start- und Stopprozedur und System-E/A-Signale-2

5.5 System-E/A-Signale **Kompatibler Modus**

5.5.1 Arten und Funktionen der Systemausgangssignale (kompatibler Modus)

Tabelle 5-10 führt die im kompatiblen Modus verwendeten Systemausgangssignale auf.

Tabelle 5-10 Arten und Funktionen der im kompatiblen Modus verwendeten Systemausgangssignale

Anwendung	Signalname	Funktion
Start	Roboter einschalten abgeschlossen	Wird ausgegeben, wenn mit den Vorbereitungen für den Betrieb begonnen werden kann.
	Auto-Modus	Wird ausgegeben, wenn der Roboter im Auto-Modus ist.
	Servo EIN	Wird ausgegeben, wenn der Motor eingeschaltet ist.
	CAL fertig	Wird ausgegeben, wenn die Kalibrierung abgeschlossen ist.
	Externer Modus	Wird ausgegeben, wenn der Roboter im externen Modus ist.
Prüfung vor Programmausführung	Programmierung	Wird ausgegeben, wenn der Roboter im manuellen oder Programmierprüfmodus ist.
Programmausführung	Programmstartrücksetzung	Wird ausgegeben, wenn die Ausführung des Programmes als Reaktion auf ein empfangenes Programmstartsignal gestartet wird.
	Roboter ist aktiv	Wird ausgegeben, wenn der Roboter in Betrieb ist (das Programm wird ausgeführt).
	Fortsetzungsstart zulässig	Wird ausgegeben, wenn der Fortsetzungsstart zulässig ist.
Programmende	Einzelzyklus-Ende	Wird ausgegeben, wenn das Programm einen Zyklus abschließt.
Fehler/Warnung	Normale CPU	Wird ausgegeben, wenn die CPU (Hardware) des Roboter-Controller normal funktioniert.
	Roboterfehler	Wird ausgegeben, wenn ein Fehler wie beispielsweise ein Servo-Fehler und ein Programmfehler im Roboter auftritt.
	Roboterwarnung	Wird ausgegeben, wenn ein unbedeutender Fehler auftritt.
	Warnung Batterie erschöpft	Wird ausgegeben, wenn die Spannung der Codiersicherungsbatterie oder der Speichersicherungsbatterie abfällt.
	Fehlernr.	Wenn ein Fehler auftritt, wird eine Fehlernummer im BCD-Code ausgegeben.
	SS-Modus	Wird ausgegeben, wenn sich der Roboter im SS-Modus (Safe Start) befindet.

5.5.2 Verwendung der Systemausgangssignale im kompatiblen Modus

Die Verwendung der Systemausgangssignale im kompatiblen Modus ist nachfolgend beschrieben.

5.5.2.1 Roboter einschalten abgeschlossen

(1) Funktion

Das Signal wird an das externe Gerät ausgegeben und weist darauf hin, daß die **BEDIENUNGSVORBEREITUNG START** möglich ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 9 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

BEDIENUNGSVORBEREITUNG START wird ausgeführt, sobald dieses Signal und das Signal Auto-Modus auf **EIN** gesetzt sind und die Stromversorgung eingeschaltet wurde.

(4) EIN-Bedingungen

- ① Das Signal wird auf **EIN** gesetzt, wenn das Systemprogramm des Roboter-Controller richtig gestartet wurde. Die Vorbereitungen für den Betrieb können nach dem Einschalten der Stromversorgung gestartet werden.
- ② Das Signal wird auf **EIN** gesetzt, wenn der Roboterfehler über die **OK** oder **Cancel**-Tasten des Bedienfeldes, über das Programmiergerät oder über die Signale **ROBOTERFEHLER BEREINIGT** und **BEDIENUNGSVORBEREITUNG START** nach dem Ausschalten bereinigt wurde.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird auf **AUS** gesetzt, wenn ein Roboterfehler oder eine Roboterwarnung auf **EIN** gesetzt wird.

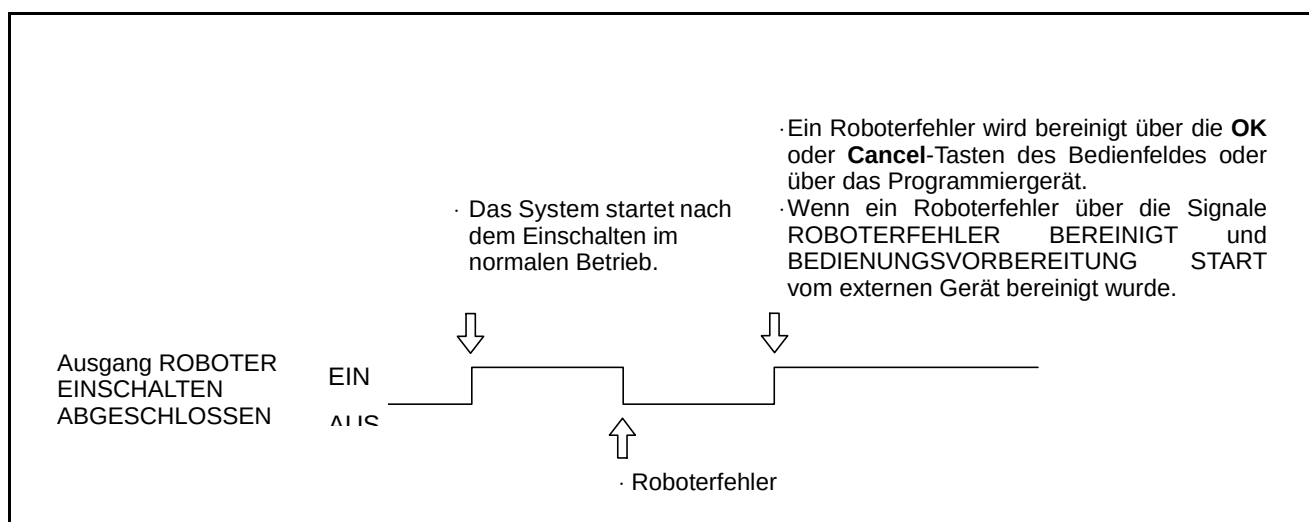


Abbildung 5-21 Ausgang "Roboter einschalten" abgeschlossen

5.5.2.2 Auto-Modus (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet an das externe Gerät, daß der Roboter im Auto-Modus ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 4 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Das Starten des Programmes von dem externen Gerät aus erfordert eine Eingabe IN EXT. MODUS WECHSELN, PROGRAMMNR.- AUSWAHL und eine Eingabe PROGRAMMSTART. Das Signal dient zur Bestätigung, daß der Roboter im Auto-Modus ist.

(4) EIN-Bedingungen

Das Signal wird ausgegeben, wenn der Roboter unter folgenden Umständen in den Auto-Modus wechselt.

- ① Der Modusauswahlschalter des Bedienfeldes oder Programmiergeräts ist auf AUTO eingestellt.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird in folgenden Fällen auf AUS gesetzt.

- ① Wenn der Modusauswahlschalter des Bedienfeldes auf MANUAL eingestellt oder das Programmiergerät auf MANUAL oder TEACH CHECK eingestellt ist.
 - ② Wenn "Auto aktivieren AUS" eingegeben wird.
- (Achtung: Das Signal wird im Status ohne Programmiergerät (siehe Kapitel 3, Abschnitt 3.2.3, [3] "Status ohne Programmiergerät") nicht auf AUS gesetzt.

Achtung: Mit SOFORTIGER STOP, SCHRITTSTOP oder ZYKLUSSTOP wird das Signal nicht auf AUS gesetzt.

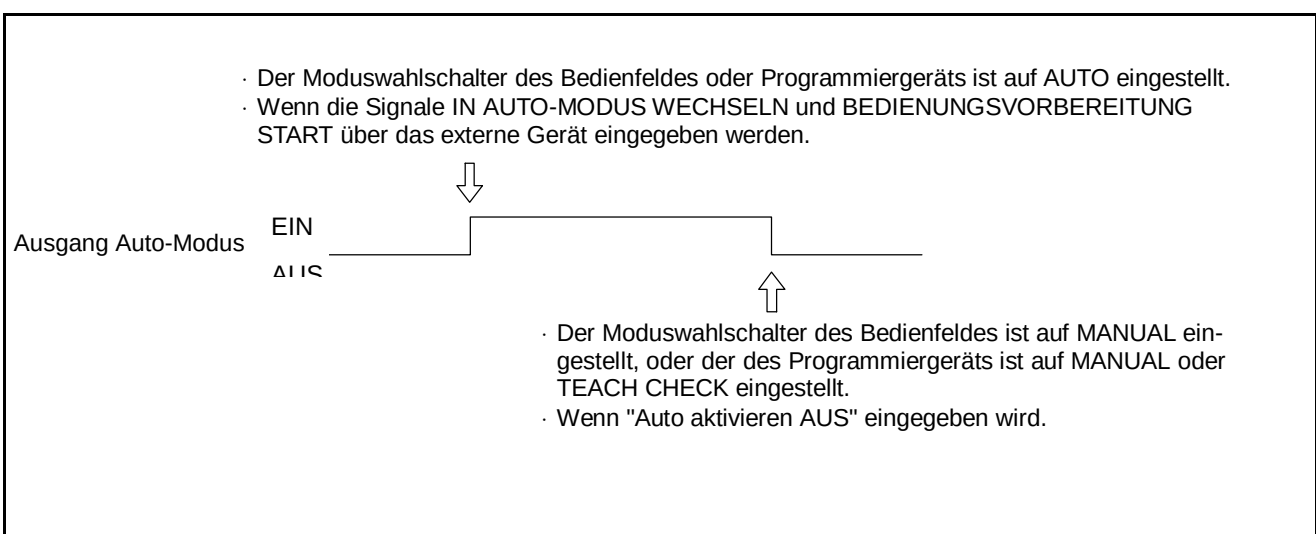


Abbildung 5-22 Ausgang Auto-Modus

5.5.2.3 Servo EIN (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal wird an das externe Gerät ausgegeben und weist darauf hin, daß der Motor des Roboters eingeschaltet ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 10 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Für die CAL-Ausführung über ein externes Gerät oder das Starten des Programmes muß der Motor eingeschaltet sein. Mit diesem Signal wird bestätigt, daß der Motor eingeschaltet ist, und es wird eine Anzeigelampe "Motor EIN" an einem externen Bedienfeld eingeschaltet.

(4) EIN-Bedingungen

Das Signal wird beim Einschalten des Motors auf EIN gesetzt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist.

- ① Der Schalter **MOTOR** am Bedienfeld oder am Programmiergerät ist aktiviert.
- ② Die Signale MOTOR EIN und BEDIENUNGSVORBEREITUNG START werden von dem externen Gerät ausgegeben.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird beim Ausschalten des Motors auf AUS gesetzt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist.

- ① Der Schalter **MOTOR** des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts ist deaktiviert, und die **ROBOTERSTOP**-Taste wird betätigt.
- ② Über das externe Gerät wird ROBOTERSTOP eingegeben.
- ③ Es wird ROBOTERFEHLER ausgegeben. Wenn einer der Fehler 0 × 6071 bis 607B, 0 × 6671 bis 667B, 0 × 607F auftritt, wird das Signal Servo EIN im externen Auto-Modus auf AUS gesetzt, nicht jedoch im manuellen oder Programmierprüfmodus.

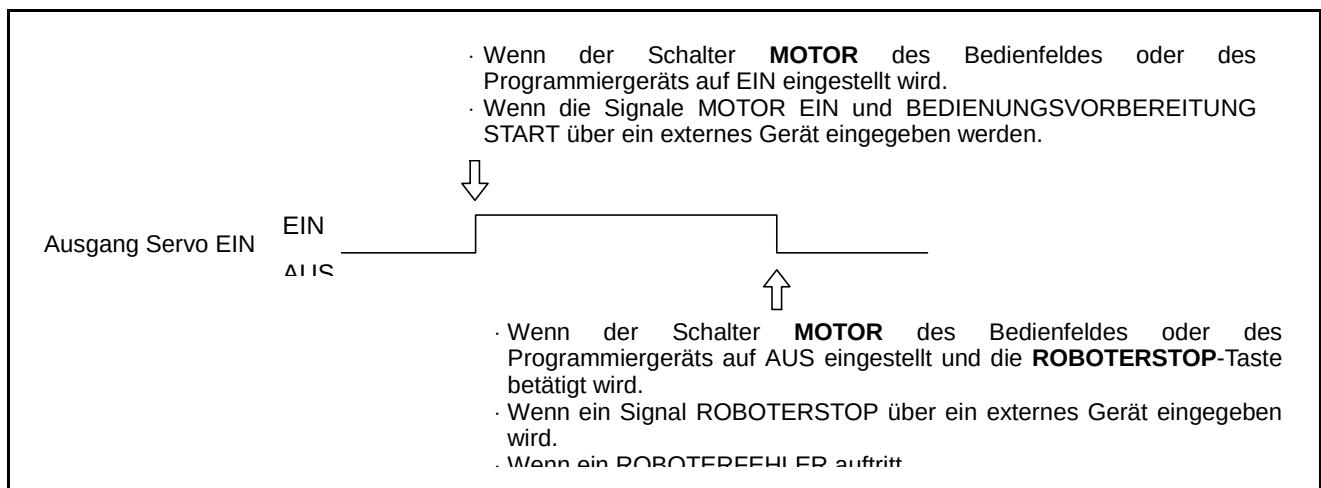


Abbildung 5-23 Ausgang Servo EIN

5.5.2.4 CAL abgeschlossen (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal teilt dem externen Gerät mit, daß CAL abgeschlossen wurde.

(2) Klemmennummer

Nr. 11 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Mit diesem Signal wird festgelegt, ob CAL ausgeführt werden soll.

Nach Abschluß des CAL muß kein erneutes CAL ausgeführt werden, sofern der Roboter-Controller eingeschaltet bleibt.

(4) EIN-Bedingungen

Das Signal wird bei einer korrekten Beendigung von CAL auf EIN gesetzt, sofern eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist.

- ① CAL wurde über das Bedienfeld oder das Programmiergerät ausgeführt.
- ② Die Signale CAL-AUSFÜHRUNG und BEDIENUNGSVORBEREITUNG START wurden über das externe Gerät eingegeben.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird auf AUS gesetzt, wenn CAL nicht korrekt ausgeführt werden konnte, wie in Abbildung 5-24 dargestellt.

Es bleibt AUS, bis erneut ein CAL ausgeführt und korrekt abgeschlossen wird.

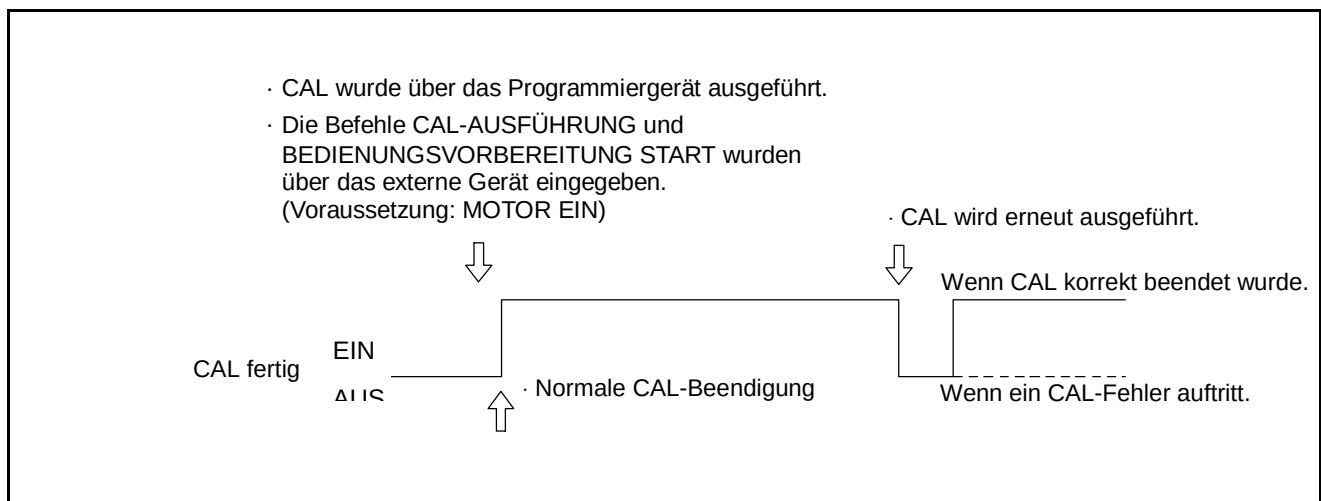


Abbildung 5-24 Ausgang CAL fertig

5.5.2.5 Externer Modus (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet an das externe Gerät, daß der Roboter im externen Modus ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 5 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Das Starten des Programmes von dem externen Gerät aus erfordert eine Eingabe IN EXT. MODUS WECHSELN, PROGRAMMNR.- AUSWAHL und eine Eingabe PROGRAMMSTART. Das Signal bestätigt dem externen Gerät, daß der Roboter im externen Modus ist.

(4) EIN-Bedingungen

Das Signal wird in folgenden Fällen auf EIN gesetzt:

- ① Wenn INTERN/EXTERN am Programmiergerät eingegeben und der externe Modus ausgewählt wird.
- ② Wenn am Bedienfeld im AUTO-MODUS und im Status INTERNE STEUERUNG EIN "EXTERN/INTERN" eingegeben wird.
- ③ Wenn die Signale IN EXT. MODUS WECHSELN und BEDIENUNGSVORBEREITUNG START über das externe Gerät eingegeben werden.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird in folgenden Fällen auf AUS gesetzt.

- ① Wenn der Modusauswahlschalter des Programmiergeräts im externen Modus auf MANUAL oder TEACH CHECK eingestellt ist.
- ② Wenn EXTERN/INTERN am Programmiergerät eingegeben und der externe Modus ausgewählt wird.
- ③ Wenn am Bedienfeld im AUTO-MODUS und im Status INTERNE STEUERUNG AUS "EXTERN/INTERN" eingegeben wird.
- ④ Wenn ROBOTERSTOP eingegeben wird.
- ⑤ Wenn ROBOTERFEHLER ausgegeben wird.

Achtung: Mit SCHRITTSTOP wird das Signal nicht auf AUS gesetzt.

- ⑥ Wenn ein Eingang "Auto aktivieren" ausgeschaltet wird.

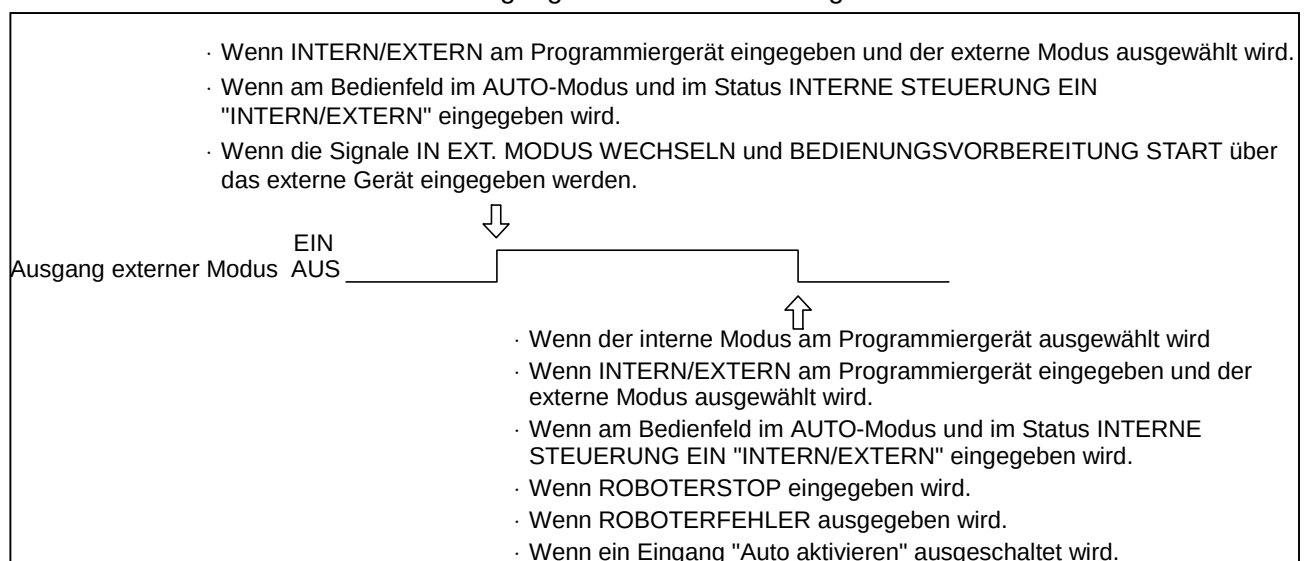


Abbildung 5-25 Ausgang externer Modus

5.5.2.6 Programmierung (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet an das externe Gerät, daß der Roboter im manuellen Modus oder im Prüfmodus ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 12 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Mit diesem Signal wird ein externes Bedienfeld darüber informiert, daß die Roboter-Programmierung aktiv ist, sofern die beiden voneinander separat installiert wurden.

(4) EIN-Bedingungen

Dieses Signal wird auf EIN gesetzt, wenn der Modusauswahlschalter des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts auf MANUAL oder TEACH CHECK gesetzt wurde, wie in Abbildung 5-26 dargestellt.

(5) AUS-Bedingungen

Dieses Signal wird auf AUS gesetzt, wenn der Modusauswahlschalter des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts auf AUTO gesetzt wurde und der Eingang "Auto aktivieren" eingeschaltet ist.

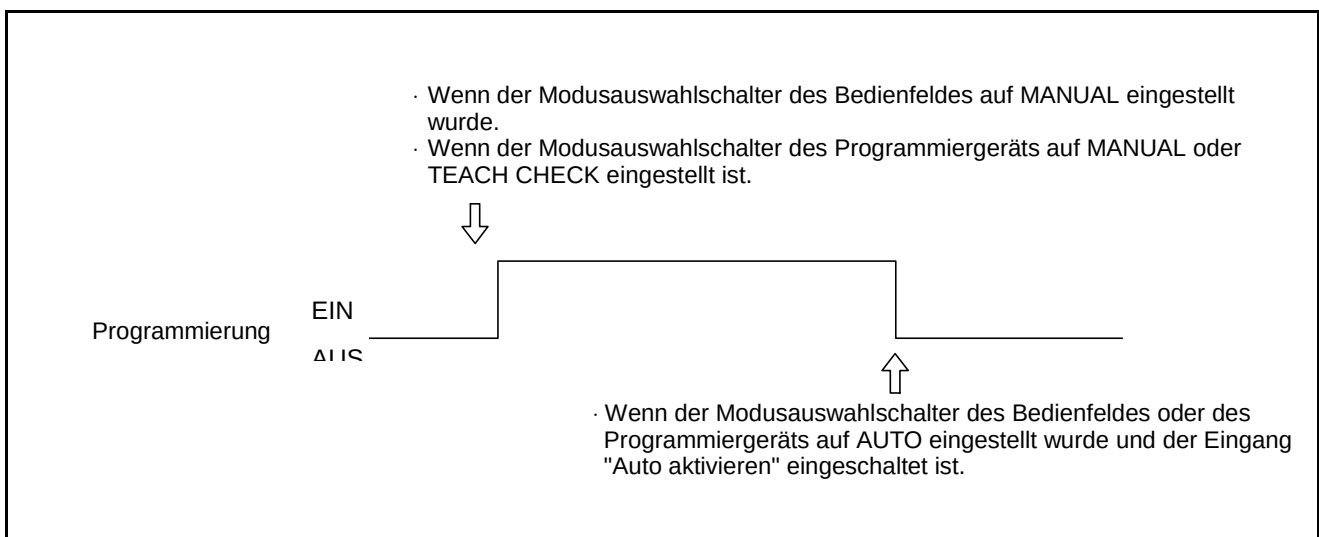


Abbildung 5-26 Ausgang Programmierung

5.5.2.7 Programmstartrücksetzung (Ausgang)

(1) Funktion

Dieses Signal wird an das externe Gerät ausgegeben, wenn der Roboter ein Startsignal von dem externen Gerät erhält und den Betrieb beginnt.

(2) Klemmennummer

Nr. 6 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

- ① Mit diesem Signal wird das externe Gerät aufgefordert, Informationen von dem gestarteten Roboterprogramm zu empfangen und nachfolgende Sequenzprogramme zu verarbeiten.
- ② Das Signal wird als Bedingung zum Ausschalten des Signals PROGRAMMSTART verwendet, das von dem externen Gerät an den Roboter gesendet wurde.

(4) EIN-Bedingungen

Das Signal wird sofort nach dem Start des Roboterprogrammes auf EIN eingestellt, wie in Abbildung 5-27 dargestellt.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird automatisch auf AUS eingestellt, wenn das an den Roboter gesendete Signal PROGRAMMSTART ausgeschaltet wird.

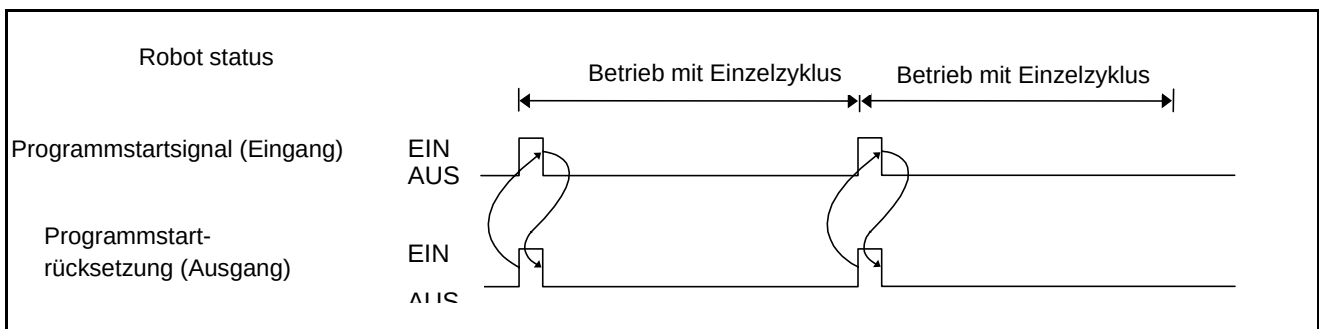


Abbildung 5-27 Ausgang Programmstartrücksetzung EIN-Bedingung

5.5.2.8 Roboter aktiv (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet an das externe Gerät, daß der Roboter in Betrieb ist (mehr als eine Aufgabe ausführt).

(2) Klemmennummer

Nr. 2 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Mit dem Signal wird die Anzeigelampe "Roboterbetrieb" des externen Bedienfeldes eingeschaltet.

Da das Signal mit ALLE PROGRAMME STOPPEN ausgeschaltet wird, meldet es an das externe Gerät, daß alle Programme gestoppt werden.

(4) EIN-Bedingungen

Das Signal wird während der Ausführung des Programmes eingeschaltet und auch im Wartestatus mit einer bedingten Verzweigung oder einem Zeitgeber-Befehl.

(5) AUS-Bedingungen

Das Programm wird mit ALLE PROGRAMME STOPPEN gestoppt.

Achtung: ALLE PROGRAMME STOPPEN bedeutet, daß die ROBOTER-STOP- oder STOP-Taste des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts betätigt wurde oder SOFORTIGER STOP (ALLE AUFGABEN), SCHRITTSTOP (ALLE AUFGABEN) oder ROBOTERSTOP eingegeben wurde.

5.5.2.9 Einzelzyklus-Ende (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet an das externe Gerät, daß ein Einzelzyklus des Programmes abgeschlossen wurde.

Achtung ①: Das Signal "Einzelzyklus-Ende" wird nach dem Lesen von END im Programm ausgegeben. Tatsächlich wird es bereits vor dem tatsächlichen Ende des Roboterbetriebs ausgegeben, da der Roboter-Controller das Programm vorausliest.

②: Das Signal "Einzelzyklus-Ende" wird unter der Voraussetzung ausgegeben, daß immer nur ein Programm ausgeführt wird. Werden zwei oder mehr Programme gleichzeitig ausgeführt (Multitasking), wird das Signal "Einzelzyklus-Ende" sofort nach dem Lesen eines END-Befehles in einem der Programme ausgegeben.

(2) Klemmennummer

Nr. 13 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Das Signal wird zum Betrieb eines anderen Geräts in Synchronisation mit dem Einzelzyklus-Ende des Programmes verwendet.

(4) EIN-Bedingungen

Das Signal wird auf EIN gesetzt, wenn das Programm bis zum Ende gelesen wurde.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird auf AUS gesetzt, unmittelbar nachdem die Ausführung des Programmes gestartet wurde.

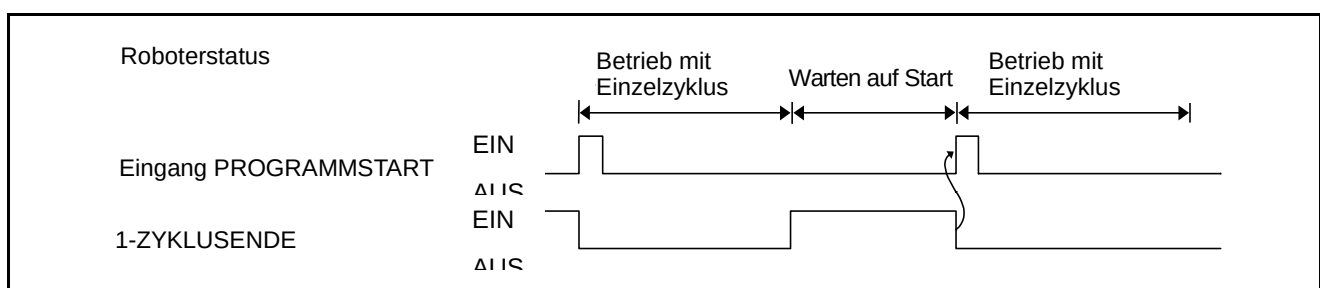


Abbildung 5-28 Ausgang Einzelzyklus-Ende

5.5.2.10 Normale CPU (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet an das externe Gerät, daß die CPU (Hardware) des Roboter-Controller normal arbeitet.

(2) Klemmennummer

Nr. 1 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

- ① Über dieses Signal wird die Roboter-Controller-Fehlerlampe eines externen Bedienfeldes eingeschaltet.
- ② Das Signal wird verwendet, wenn das Signal NORMALE CPU wegen eines Fehlers auf AUS gesetzt wird und die SPS dies korrigiert.

(4) EIN-Bedingungen

Das Signal wird von der Hardware eingeschaltet, wenn die CPU des Roboter-Controller bei eingeschalteter Stromversorgung normal arbeitet.

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird von der Hardware auf AUS gesetzt, wenn die CPU nicht normal arbeitet.

Achtung: Der Status AUS dieses Signals weist darauf hin, daß der interne arithmetische Schaltkreis des Roboter-Controller eventuell defekt ist und **ROBOTERFEHLER**, **FEHLERNUMMER** und andere Ausgänge nicht unbedingt korrekt sind.

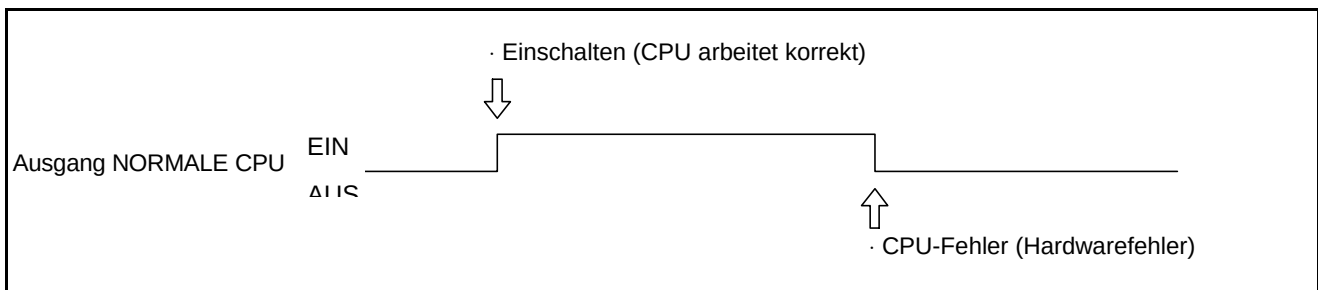


Abbildung 5-29 Ausgang Normale CPU

5.5.2.11 Roboterfehler (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet an das externe Gerät, daß mit dem Roboter ein Problem wie beispielsweise ein Servo-Fehler oder ein Programmfehler vorliegt.

(2) Klemmennummer

Nr. 3 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

- ① Über dieses Signal wird die Roboter-Fehlerlampe eines externen Bedienfeldes eingeschaltet.
- ② Das Signal hilft der SPS beim Bereinigen eines Fehlers als Reaktion auf ein Signal ROBOTERFEHLER.

(4) EIN-Bedingungen

Wie in Abbildung 5-30 dargestellt, wird das Signal in folgenden Fällen auf EIN gesetzt:

- ① Wenn ein Fehler wie beispielsweise ein Servo-Fehler, ein Programmfehler oder ein nicht definiertes Programm am Anfang des Programmes oder während der Ausführung des Programmes auftritt.
- ② Wenn ein Fehler bei der Ausführung des Programmes in einer internen Operation des Bedienfeldes bzw. des Programmiergeräts oder in einer externen Operation durch die SPS auftritt.
- ③ Wenn ein Fehler wie beispielsweise ein undefiniertes Programm am Anfang des Programmes nur in einer externen Operation auftritt.

Achtung: Das Signal wird nicht ausgegeben, wenn ein Fehler wie beispielsweise ein Programmeingabefehler im manuellen Betrieb auftritt, es sein denn, ein Servo-Fehler tritt im manuellen Betrieb auf. Weitere Informationen hierzu, siehe FEHLERCODETABELLEN.

(5) AUS-Bedingungen

Wie in Abbildung 5-30 dargestellt, wird das Signal in folgenden Fällen auf AUS gesetzt.

- ① Wenn ein BEFEHL ZUM BEREINIGEN EINES ROBOTERFEHLERS über ein externes Gerät eingegeben wird und der vorhandene Fehler bereinigt wurde.
- ② Wenn der vorhandene Fehler durch Betätigen der **Cancel**-Taste des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts bereinigt wurde.

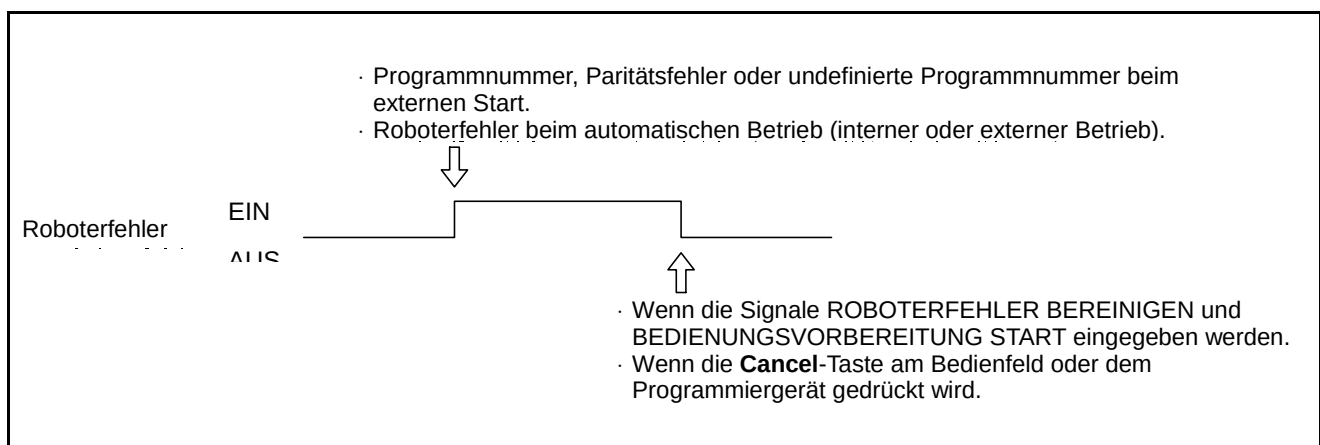


Abbildung 5-30 Ausgang Roboterfehler

5.5.2.12 Roboterwarnung (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal meldet dem externen Gerät, daß ein unbedeutender Fehler mit einem E/A-Befehl oder während der Servo-Verarbeitung aufgetreten ist.

Achtung: Das Signal wird bei einem unbedeutenden Fehler, beispielsweise bei einem Programmauswahlfehler, der durch die Bedienung des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts verursacht wurde, nicht ausgegeben.

(2) Klemmennummer

Nr. 15 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

- ① Über dieses Signal wird die Roboter-Warnlampe eines externen Bedienfeldes eingeschaltet.
- ② Das Signal hilft der SPS beim Bereinigen eines Fehlers als Reaktion auf ein Signal ROBOTERWARNUNG.

(4) EIN-Bedingungen

Wie in Abbildung 5-31 dargestellt, wird das Signal auf EIN gesetzt, wenn ein unbedeutender Fehler bei der E/A-Verarbeitung, der Ausführung des Programmes oder der Servo-Verarbeitung auftritt, unabhängig vom Betriebsmodus.

(5) AUS-Bedingungen

Wie in Abbildung 5-31 dargestellt, wird das Roboter-Warnsignal in folgenden Fällen auf AUS gesetzt:

- ① Wenn die Signale ROBOTERFEHLER BEREINIGEN oder BEDIENUNGSVORBEREITUNG START über das externe Gerät eingegeben werden und der vorhandene Fehler bereinigt wird.
- ② Wenn der vorhandene Fehler durch Betätigen der **OK** oder **Cancel**-Taste des Bedienfeldes oder des Programmiergeräts bereinigt wurde.

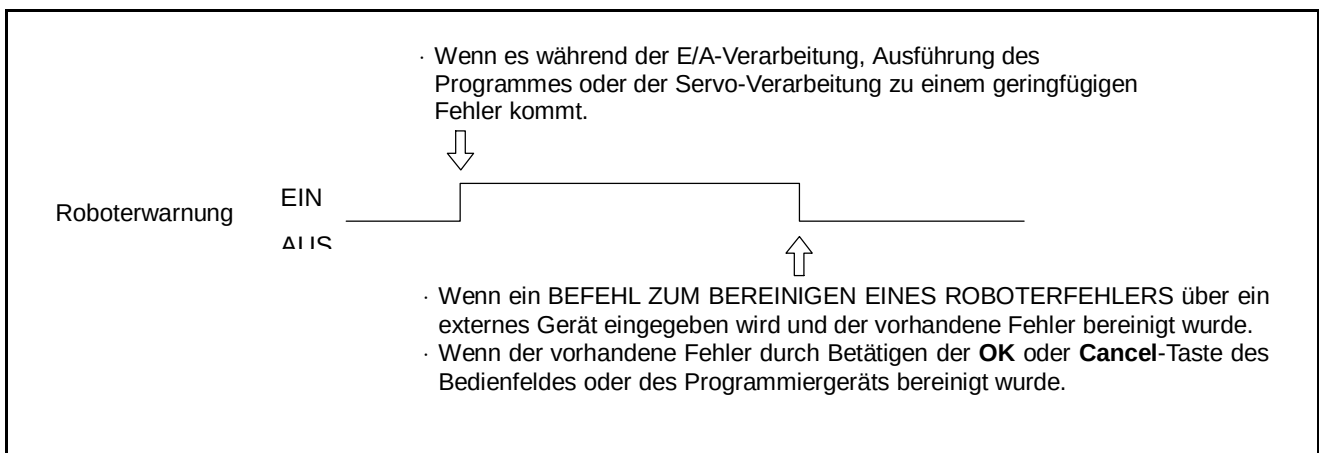


Abbildung 5-31 Ausgang Roboterwarnung

5.5.2.13 Warnung Batterie erschöpft (Ausgang)

(1) Funktion

Das Signal wird ausgegeben, wenn die Spannung der Codiersicherungsbatterie oder der Speichersicherungsbatterie gefährlich abfällt.

(2) Klemmennummer

Nr. 14 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Mit dem Signal wird der Zeitpunkt zum Auswechseln der Batterie (Abfall der Batteriespannung) geprüft.

(4) EIN-Bedingungen

Das Signal wird auf EIN gesetzt, wenn die Spannung der Codiersicherungsbatterie oder der Speichersicherungsbatterie gefährlich abfällt.

Achtung: Alle Fehler von FEHLER64A1 bis 64A6 zu einer erschöpften Codiersicherungsbatterie bzw. FEHLER6103 zu einer erschöpften Speichersicherungsbatterie werden am Bedienfeld bzw. am Programmiergerät angezeigt. (Weitere Hinweise hierzu, die Abschnitt 6.5 "Prüfungen alle zwei Jahre" in Kapitel 6.)

(5) AUS-Bedingungen

Das Signal wird auf AUS gesetzt, wenn die Stromversorgung nach dem Ersetzen der erschöpften Batterie eingeschaltet wird.

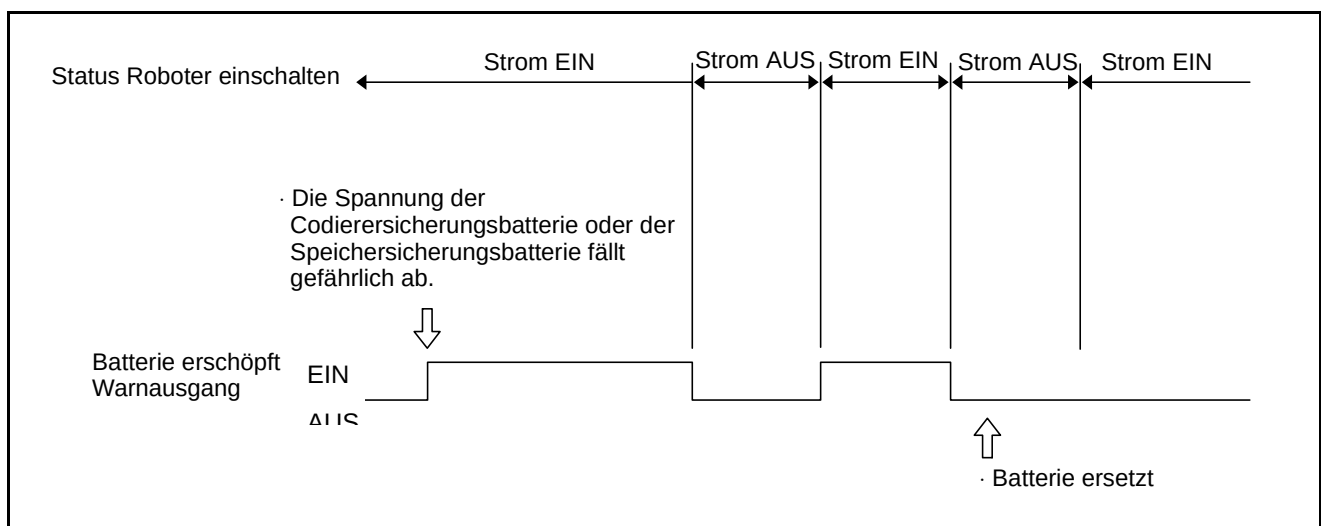


Abbildung 5-32 Warnausgang Batterie erschöpft

5.5.2.14 Fehlernr. (Ausgang)

(1) Funktion

Wenn ein Fehler auftritt, gibt das Signal die Fehlernummer als dreistelligen (12 Bit) Hexadezimalcode aus.

(2) Klemmennummern

Nr. 17 bis Nr. 28 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Mit diesem Signal wird eine Fehlernummer am externen Gerät angezeigt.

(4) Ausgangsbedingungen

Das Signal wird ausgegeben, wenn ein Fehler auftritt.

(5) Bereinigungsbedingungen

Das Signal wird bereinigt, wenn die Signale ROBOTERFEHLER BEREINIGEN und BEDIENUNGSVORBEREITUNG START eingegeben werden oder nach Drücken der **Cancel**-Taste am Bedienfeld bzw. am Programmiergerät. Nach Bereinigen dieses Signals sind sämtliche Statusangaben auf AUS (0).

(6) Hexadezimalcodes

Siehe Abbildung 5-33.

xxxx → 0	xOxO → 5	OxOx → A
xxxO → 1	xOOx → 6	OxOO → B
xxOx → 2	xOOO → 7	OOxx → C
xxOO → 3	Oxxx → 8	OOxO → D
xOxx → 4	OxxO → 9	OOOx → E
		OOOO → F
		O...EIN
		x...AUS

Abbildung 5-33 Hexadezimalcodes

Abbildung 5-34 zeigt ein Beispiel der Ausgabe von Fehlernummern beim Auftreten von FEHLER174 (Überlastungsfehler an der vierten Achse).

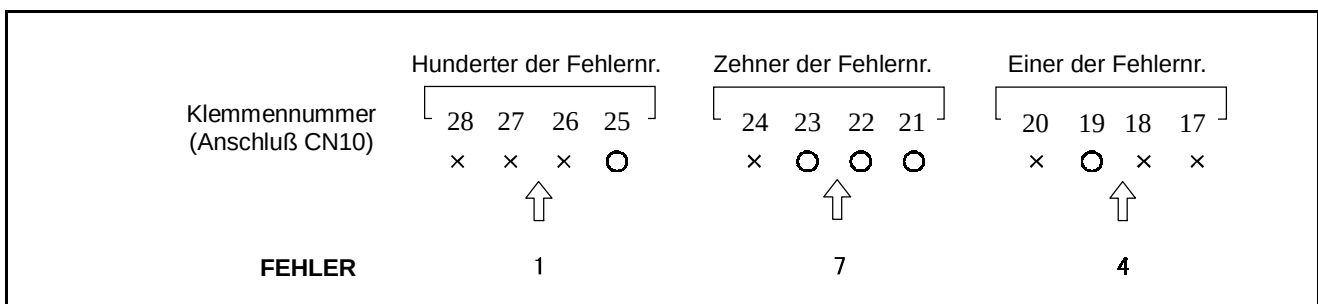


Abbildung 5-34 Beispiel der Ausgabe der Fehlernummer

5.5.2.15 Fortsetzungsstart zulässig (Ausgang)

(1) Funktion

Der Controller gibt dieses Signal aus, wenn der Fortsetzungsstart zulässig ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 16 des Anschlusses CN10.

(3) Verwendung

Verwenden Sie dieses Signal, wenn Sie feststellen wollen, ob der Fortsetzungsstart zulässig ist.

(4) EIN-Bedingung

Dieses Signal liegt an, wenn der Fortsetzungsstart zulässig ist. Weitere Informationen hierzu, siehe EINSTELLUNGSHANDBUCH.

(5) AUS-Bedingung

Dieses Signal wird durch Ausführen der Operation "Änderung des Aufgabenstatus" zurückgesetzt.

5.5.3 Arten und Funktionen der Systemeingangssignale (kompatibler Modus)

Tabelle 5-11 zeigt die im kompatiblen Modus zu verwendenden Systemeingangssignale.

Tabelle 5-11 Arten und Funktionen der im kompatiblen Modus verwendeten Systemeingangssignale

Anwendung	Signalname	Funktion
Start	Auto aktivieren	Aktiviert den Wechsel in den Auto-Modus.
	Motor EIN + Bedienungsvorbereitung Start	Schaltet die Stromversorgung des Motors ein.
	CAL-Ausführung + Bedienungsvorbereitung Start	Führt die Kalibrierung durch.
	SP100 + Bedienungsvorbereitung Start	Stellt die Geschwindigkeit auf 100% ein.
	In ext. Modus wechseln + Bedienungsvorbereitung Start	Wechselt in den externen Modus.
	Programmrücksetzung + Bedienungsvorbereitung Start	Initialisiert alle Programme nach einem Halt. Wird ein Programm nach der Initialisierung gestartet, so wird es von Anfang an ausgeführt.
	Programmnummernauswahl + Programmstart	Führt ein angegebenes Programm aus.
Programmausführung	Programmrücksetzung + Programmnummernauswahl + Programmstart	Bricht das aktuelle Programm ab und startet die Ausführung eines angegebenen Programmes von Anfang an.
	Fortsetzungsstart + Programmstart	Führt einen Fortsetzungsstart aus.
	Roboterstop	Stoppt den Roboter durch das Ausschalten von Signalen.
Stoppen	Roboterstop	Stoppt den Roboter durch das Abbrechen von Signalen.
	Schrittstop	Führt einen Schrittstop aller Programme durch das Ausschalten von Signalen aus.
	Sofortiger Stop	Führt einen sofortigen Stop aller Programme durch das Ausschalten von Signalen aus.
Fehlerbereinigung	Roboterfehler bereinigen + Bedienungsvorbereitung Start	Bereinigt einen Fehler.
Programmunterbrechung	Unterbrechung überspringen	Unterbricht die Ausführung des aktuellen Schrittes und startet den nächsten Schritt.

Achtung: Zwei oder mehr Signalnamen im Signalnamenfeld weisen darauf hin, daß die Signale zusammen verwendet werden sollten.

5.5.4 Verwendung der Systemeingangssignale im kompatiblen Modus

Die Verwendung der Systemeingangssignale im kompatiblen Modus ist nachfolgend beschrieben.

5.5.4.1 Auto aktivieren (Eingang)

(1) Funktion

- ① Das Signal aktiviert den Wechsel des Robotermodus in den Auto-Modus (Status EIN).
- ② Das Signal aktiviert den Wechsel des Robotermodus in den manuellen Modus oder in den Programmierprüfmodus (Status AUS).

(2) Klemmennummer

Nr. 4 des Anschlusses CN8.

(3) Verwendung

Das Signal wird für den Auswahlschalter **AUTO/PROGRAMMIERUNG** des externen Bedienfeldes verwendet und kann mit dem Schalter zur Sicherheitsabschirmung kombiniert werden.

(4) Eingangsbedingungen und Bedienung

- ① Wie in Tabelle 5-12 dargestellt, hängt der auswählbare Betriebsmodus davon ab, ob dieser Eingang EIN oder AUS ist.
- ② Wenn der Eingang im automatischen Betrieb AUS wird, erfolgt ein Wechsel in den manuellen Modus, und FEHLER21FC wird angezeigt.
- ③ Wenn ein manueller Vorgang oder eine Programmierprüfung ausgeführt wird, während dieser Eingang EIN ist, wird FEHLER21F2 angezeigt.
- ④ Wenn der Modusauswahlschalter des Programmiergeräts oder des Bedienfeldes auf AUTO gesetzt wurde und der Eingang AUS ist, wird FEHLER21F3 angezeigt.

Da dieser Status in Tabelle 5-5 $\times$ ist, wird dieser Fehler weiterhin angezeigt, bis der Roboter diesen Status verläßt.

- ⑤ FEHLER21FD oder FEHLER21FC werden zwar beim Wechsel des Status von $\bigcirc$ nach Δ oder $\times$ (siehe Tabelle 5-5) angezeigt, nicht jedoch beim Wechsel des Status von Δ oder $\times$ nach $\bigcirc$.
- ⑥ Wenn der Eingang im externen Modus auf AUS gesetzt wird, wird der externe Modus ebenfalls auf AUS gesetzt.

Tabelle 5-12 Zusammenhang zwischen Eingang Auto aktivieren und auswählbarem Modus

Betriebsmodus	Anwendung	Roboterstop	
		EIN	AUS
Manueller Modus	Manueller Betrieb mit dem Bedienfeld oder dem Programmiergerät	Δ	$\bigcirc$
Programmierprüfmodus	Programmprüfung mit dem Programmiergerät	Δ	$\bigcirc$
Interner Auto-Modus	Automatischer Betrieb mit dem Bedienfeld oder dem Programmiergerät	$\bigcirc$	$\times$
Externer Auto-Modus	Automatischer Betrieb mit dem externen Gerät	$\bigcirc$	$\times$
Anmerkung: $\bigcirc$ = Auswählbarer Modus $\times$ = Modus nicht auswählbar Δ = Modus auswählbar, aber manueller Betrieb und Programm nicht ausführbar			

Achtung: Im Status ohne Programmiergerät (siehe Beschreibung in Kapitel 3, Abschnitt 3.2.3, [3]) ist der Auto-Modus auch gültig, wenn der Eingang "Auto aktivieren" AUS ist (externer Modus kann nicht aktiviert und das Programm nicht gestartet werden).

Führen Sie die folgenden Aktionen aus, wenn Sie den Roboter im Status ohne Programmiergerät betreiben:

- ① Stellen Sie den Roboter so ein, daß der Betrieb nicht gestartet wird, wenn der Eingang Auto aktivieren AUS ist.
- ② Aktivieren Sie den Status "Automatische Eingabe" und den Ausgang "Auto-Modus" (siehe 5.3.2.2 und 5.5.2.2 "Auto-Modus"). Stellen Sie die Geräte so ein, daß im AND-Status ein NOT-AUS ausgeführt wird.

Fügen Sie ① und ② mit dem externen Sequenzschaltkreis hinzu.

5.5.4.2 Bedienungsvorbereitung Start (Eingang)

(1) Funktion

- Durch Einschalten dieses Signals werden die unter (3) beschriebenen Eingangssignale ① bis ④, Eingangsbedingungen und der Betriebsmodus ermittelt, und der Roboter startet den Betrieb automatisch. Geben Sie diese Signale ein, während der Systemausgang ROBOTER EINGESCHALTET auf EIN gesetzt ist.
- Durch das Einschalten von ROBOTERFEHLER BEREINIGEN wird ein aufgetretener Fehler bereinigt.

(2) Klemmennummer

Nr. 8 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

Setzen Sie vor dem Eingeben eines Signals "Bedienungsvorbereitung Start" die folgenden Eingänge ① bis ④ auf EIN:

① Motor EIN (Eingang)

- Klemmennummer Nr. 19 des Anschlusses CN8
- Durch Einschalten des Signals "Bedienungsvorbereitung Start", während dieses Signal EIN ist, wird der Motor eingeschaltet. Dieses Signal kann jedoch nur im Auto-Modus verwendet werden.

② CAL-Ausführung (Eingang)

- Klemmennummer Nr. 20 des Anschlusses CN8
- Durch Einschalten des Signals "Bedienungsvorbereitung Start", während dieses Signal EIN ist, wird eine Kalibrierung durchgeführt. Dieses Signal kann jedoch nicht verwendet werden, wenn der Motor ausgeschaltet ist (① nicht ausgeführt).

③ SP100 (Eingang)

- Klemmennummer Nr. 22 des Anschlusses CN8
- Durch Einschalten des Signals "Bedienungsvorbereitung Start" während dieses Signal EIN ist, wird SP100% gesetzt.

④ In ext. Modus wechseln (Eingang)

- Klemmennummer Nr. 23 des Anschlusses CN8
- Durch Einschalten des Signals "Bedienungsvorbereitung Start", während dieses Signal EIN ist, wird der Modus auf extern gesetzt. Dieses Signal kann jedoch nicht verwendet werden, wenn der Motor ausgeschaltet und CAL nicht abgeschlossen ist.

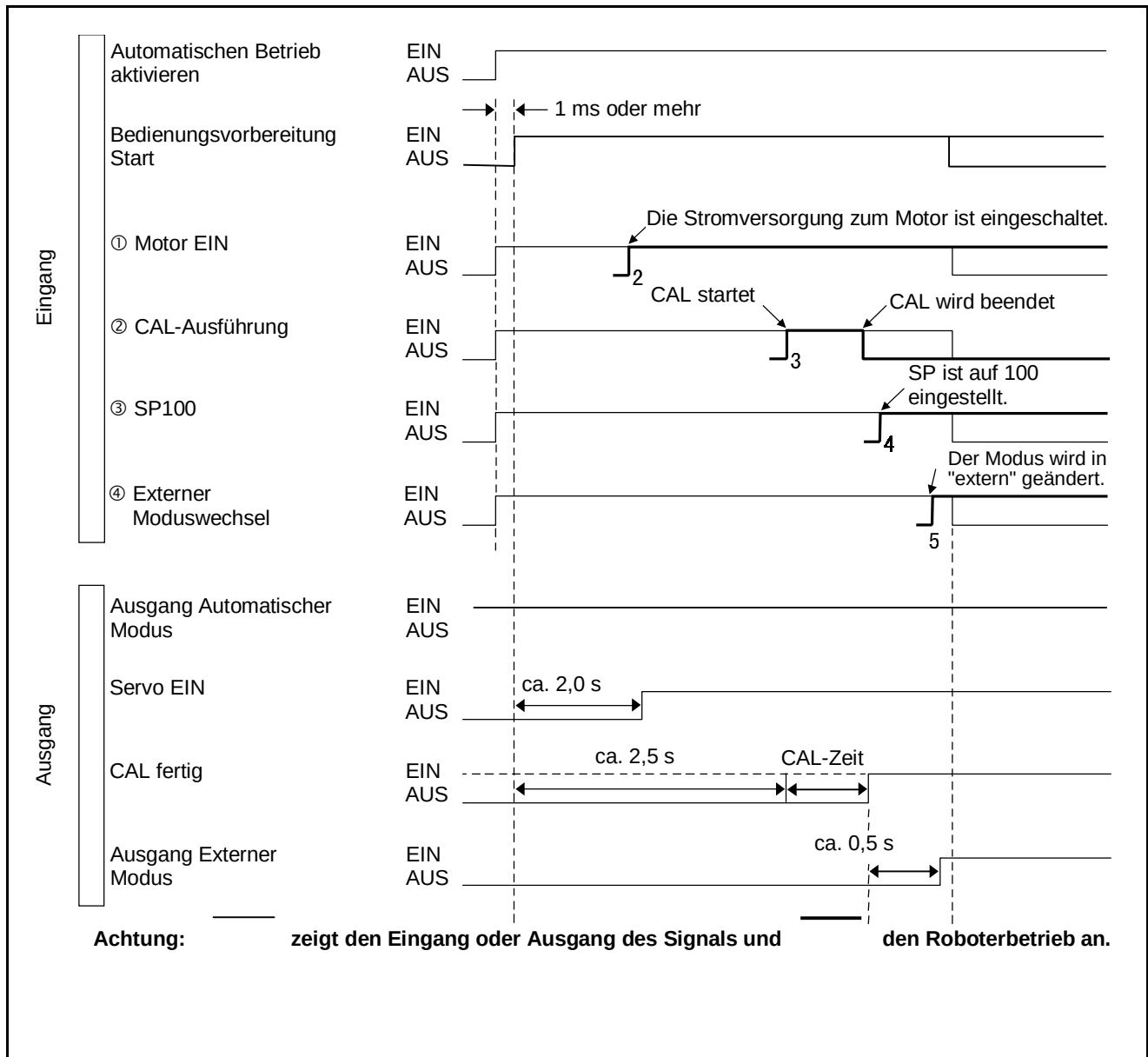
⑤ Programmrücksetzung (Eingang)

- Klemmennummer Nr. 24 des Anschlusses CN8
- Durch Einschalten des Signals "Bedienungsvorbereitung Start" während dieses Signal EIN ist, werden alle Programme initialisiert.

Achtung: Durch Einschalten des Signals "Bedienungsvorbereitung Start" während alle Eingänge ① bis ⑤ auf EIN gesetzt sind, werden ① bis ⑤ nacheinander ausgeführt. Eingang ② kann erst dann ausgeführt werden, wenn Eingang ① abgeschlossen wurde. Eingänge ① bis ⑤ werden ebenfalls gültig, wenn ein Teil davon über das Bedienfeld oder das Programmiergerät ausgeführt wird.

Die Koordination der Eingänge für das Signal "Bedienungsvorbereitung Start" sowie ① bis ④ ist in Abbildung 5-35 dargestellt.

Achtung: Das Signal "Bedienungsvorbereitung Start" und alle Eingangssignale mit Ausnahme des Signals "Auto aktivieren" werden ausgeschaltet (Abfall), sobald die Ausgabe des externen Modus eingeschaltet wird. Auch wenn der Roboter so eingerichtet ist, daß er alle Elemente beim Starten ausführt, sollten Sie beim Wiederherstellen nach einer Unterbrechung nur die erforderlichen Elemente ausführen, um die Wiederherstellungszeit möglichst kurz zu halten. Die erforderliche Zeit zur Ausführung aller Elemente kann ca. 5 Sekunden betragen, je nach der Dauer der Kalibrierung. Die für die Ausführung der Elemente erforderliche Zeit beträgt ohne Kalibrierung 1,3 Sekunden. (Sobald eine Kalibrierung ausgeführt wurde, brauchen Sie, solange der Roboter-Controller eingeschaltet ist, keine weitere Kalibrierung auszuführen.) Stellen Sie entsprechend dem Ausgang "CAL abgeschlossen" fest, ob eine Kalibrierung ausgeführt werden muß.



5.5.4.3 Programmnummernauswahl (Eingang)

(1) Funktion

Die auszuführende Programmnummer kann durch Eingabe dieses Signals über das externe Gerät angegeben werden.

(2) Klemmennummern

Nr. 11 bis Nr. 18 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

- ① Dieses Signal kann nur im externen Modus ausgeführt werden. In anderen Modi wird ein Fehler (FEHLER21E2, 21E4, 21E6) angezeigt, und die Terminal-Motorstromversorgung wird ausgeschaltet.
- ② Wie in Tabelle 5-13 dargestellt, besteht das Programmnummernauswahlsignal aus 8 Bits: den Bits 2^0 bis 2^6 und dem Paritätsbit.
- ③ Geben Sie eine Dezimal-Programmnummer ein, indem Sie sie in Bits 2^0 bis 2^6 und Paritätsbit konvertieren.
- ④ "EIN" steht für den Bitwert = 1, "AUS" steht für den Bitwert = 0, und das Paritätsbit hat eine ungerade Parität.
- ⑤ Wie in Abbildung 5-36 dargestellt, müssen Sie das Programmnummernauswahlsignal vor dem Programmstartsignal (1 ms oder mehr) eingeben und den Status beibehalten, bis der Roboter zu Arbeiten beginnt. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, werden FEHLER2031 oder FEHLER2033 angezeigt, der Motor wird ausgeschaltet, und der Modus wird in den Auto-Modus gewechselt.

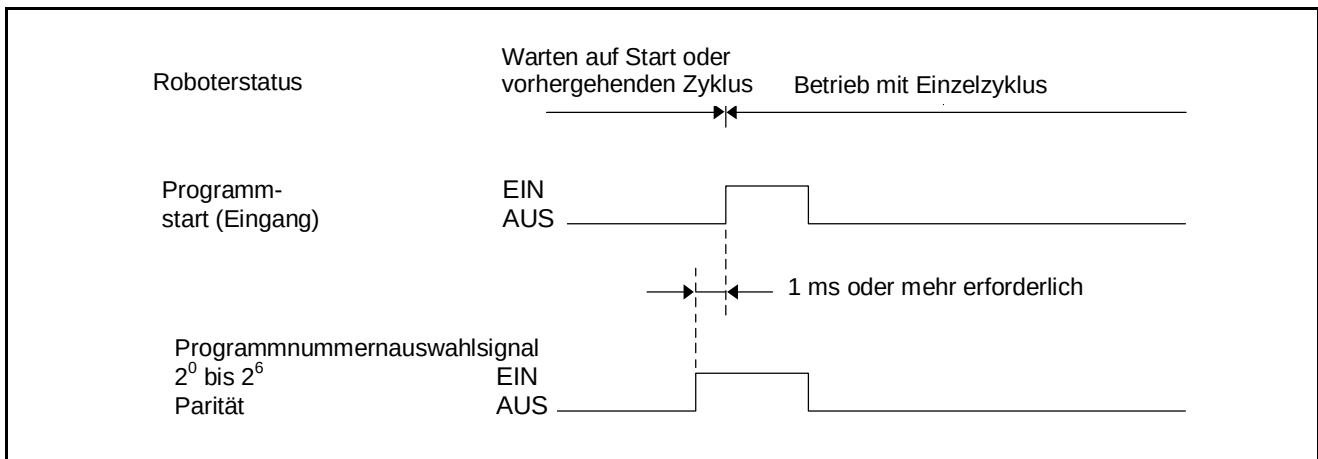


Abbildung 5-36 Programmnummernauswahlsignal

- ⑥ Geben Sie 1 oder 0 als Paritätsbit ein, so daß die Gesamtanzahl von Einsen in den acht Bits von 2^0 bis 2^6 und dem Paritätsbit ungerade ist.
Beispiel: Wenn die Programmnummer 15 lautet, dann lautet der Bitstatus der Bits 2^0 bis 2^6 (001111), und die Gesamtanzahl von Einsen beträgt vier, eine gerade Zahl. Setzen Sie das Paritätsbit auf 1, um die Gesamtsumme der Einsen auf 5, eine ungerade Zahl, zu erhöhen.

Achtung ①: Der Bitwert = 1 steht für EIN, der Bitwert = 0 für AUS.

②: Die über das externe Gerät ausführbaren Programmnummern sind auf Pro0 bis Pro127 begrenzt.

Tabelle 5-13 Beispiele für Programmnummern-Auswahlsignale

Eingangssig nal	Programmnummer (dezimal)			
	1	15	26	65
$2^0 = 1$	1	1	0	1
$2^1 = 2$	0	1	1	0
$2^2 = 4$	0	1	0	0
$2^3 = 8$	0	1	1	0
$2^4 = 16$	0	0	1	0
$2^5 = 32$	0	0	0	0
$2^6 = 64$	0	0	0	1
Parität	0	1	0	1

Ein Beispiel für einen Sequenzschaltkreis des Programmnummernauswahlsignals mit Parität wird in Abbildung 5-37 dargestellt.

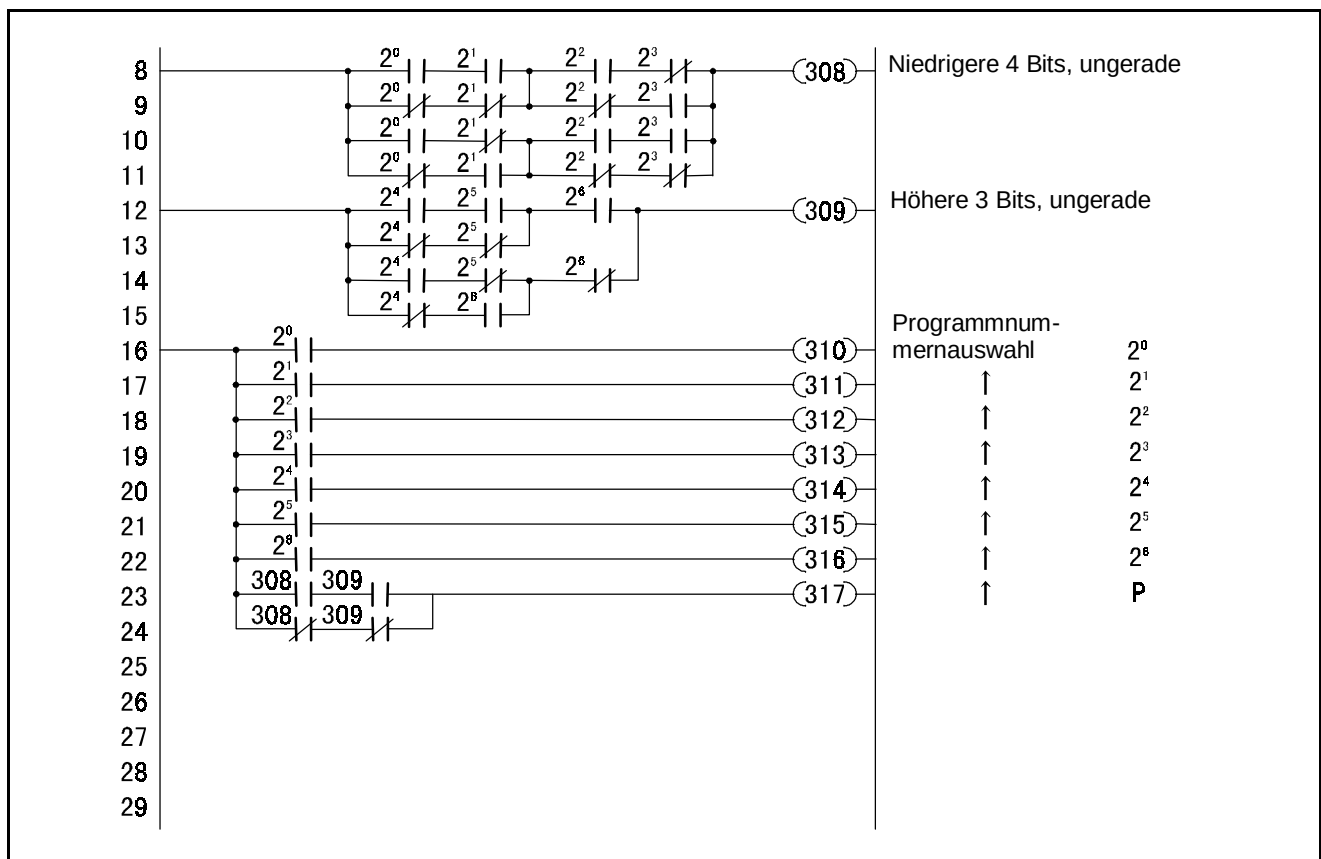


Abbildung 5-37 Beispiel für einen Sequenzschaltkreis des Programmnummernauswahlsignals

5.5.4.4 Programmstart (Eingang)

(1) Funktion

Dieses Signal startet das Programm, das vom externen Gerät über das Programmnummernauswahlsignal angegeben wurde.

(2) Klemmennummer

Nr. 10 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

Durch den Wechsel des Status dieses Signals von AUS zu EIN im externen Modus werden die nachfolgend beschriebenen Operationen ①, ② und ③ ausgeführt. (Der Status des Signals muß von AUS in EIN umgeschaltet werden.)

- ① Wenn das Programmstartsignal eingegeben (von AUS auf EIN gesetzt) wird, solange der Roboter das Programm noch nicht beendet hat oder sich nach Beendigung eines Programmzyklus in einer Ruhepause befindet, wird das Programmnummernauswahlsignal gelesen, ein Programmzyklus durchgeführt, und der Roboter wird angehalten.

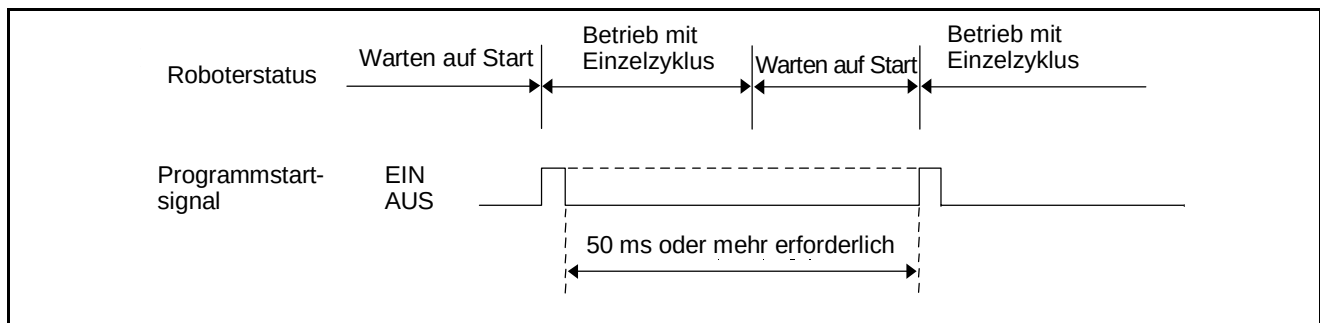


Abbildung 5-38 Programmstartoperation-1

Achtung: Das Signal "Programmstart" erfordert eine Programmstartvorbereitungszeit (50 ms oder länger) vor dem Umschalten des Einganges von AUS zu EIN. Das Programmstartsignal muß während der Vorbereitung für den Programmstart AUS bleiben. Wenn es während dieser Zeit auf EIN gesetzt wird, kann der nächste Zyklus nicht ausgeführt werden. Zum Starten eines neuen Zyklus muß der Status des externen Startsignals vor jedem Zyklus von AUS auf EIN umgeschaltet werden.

- ② Wenn der Status des Programmstartsignals von AUS in EIN umgeschaltet wird, während der Schrittstop für das Programm aktiviert ist, setzt das Programm bei dem Schritt nach der Unterbrechung wieder ein und stoppt am Ende des Zyklus.

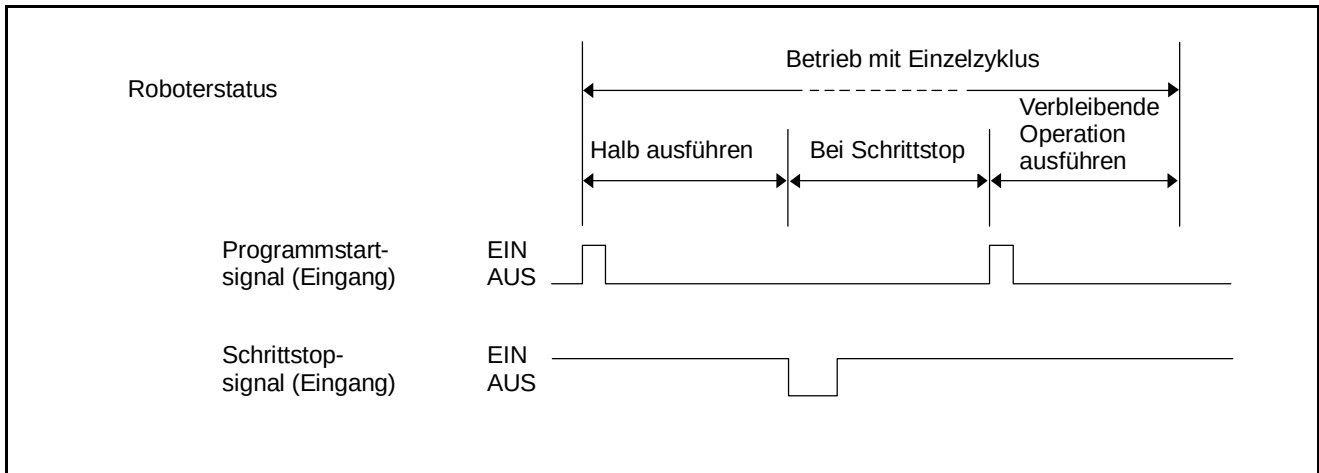


Abbildung 5-39 Programmstartoperation-2

Achtung: Um die Ausführung der übrigen Schritte in einem Programm mit Schrittstop abubrechen und es noch einmal von Anfang an zu starten, geben Sie gleichzeitig ein Programmrücksetzungssignal, ein Programmnummernauswahlsignal und ein Programmstartsignal ein. Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 5.5.4.5 "Programmrücksetzung (Eingang)" in Kapitel 5 dieses Handbuchs.

- ③ Wenn der Status des Programmstartsignals von AUS auf EIN gesetzt wird, während der sofortige Stop aktiviert ist, setzt das Programm bei dem Schritt nach der Unterbrechung ein und stoppt am Ende des Zyklus.

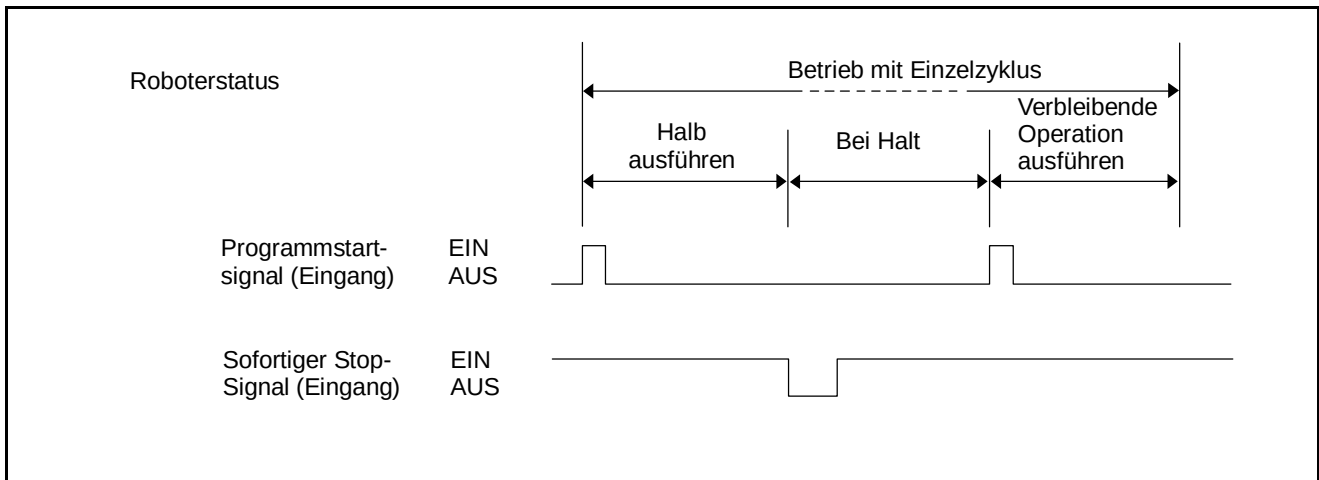


Abbildung 5-40 Programmstartoperation-3

Achtung: Um die Ausführung der übrigen Schritte in einem Programm mit sofortigem Stop abubrechen und es noch einmal von Anfang an zu starten, geben Sie gleichzeitig ein Programmrücksetzungssignal, ein Programmnummernauswahlsignal und ein Programmstartsignal ein. Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 5.5.4.5 "Programmrücksetzung (Eingang)" in Kapitel 5 dieses Handbuches.

(4) Beispiel zum Zeitverhalten des Signals "Programmstart" EIN (liegt an) und AUS (fällt ab)

① Beispiel zum Zeitverhalten des Signals "Programmstart" EIN (liegt an)

In Abbildung 5-41 wird dargestellt, wie das Anliegen des Signals Programmstart mit dem Robotersystemausgang initiiert wird (Ausgang externer Modus und Ausgang Einzelzyklus-Ende).

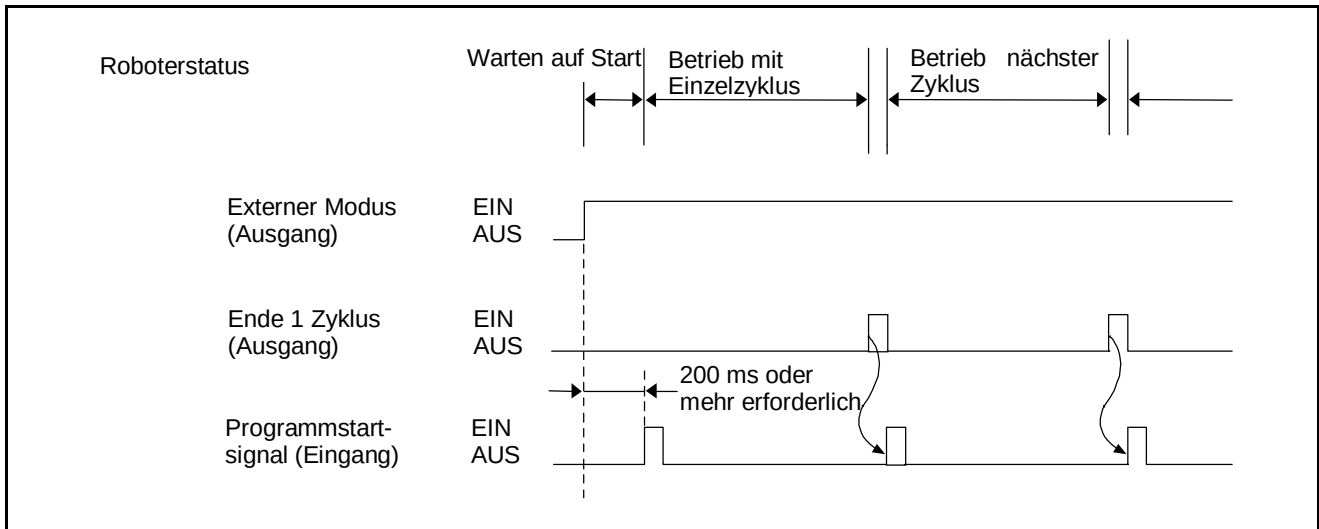


Abbildung 5-41 Beispiel zum Zeitverhalten des Signals "Programmstart"

Achtung: Das Programmstartsignal für den ersten Zyklus liegt an, sobald der externe Modus gültig wird und die Bedingungen für die Peripheriegeräte erfüllt sind. Das Programmstartsignal für nachfolgende Zyklen liegt nach der Ausgabe eines Signals "Einzelzyklus-Ende" an.

② Beispiel zum Zeitverhalten des Signals "Programmstart" AUS (fällt ab)

- a) In Abbildung 5-42 ist dargestellt, wie das Abfallen des Signals "Programmstart" mit dem Robotersystemausgang initiiert wird (Ausgang Programmstart rücksetzen).
Wenn die Ausführung des Roboterprogrammes begonnen wird, wird ein Signal "Programmstart rücksetzen" ausgegeben. Das externe Gerät empfängt dieses Signal und sorgt dafür, daß das Programmstartsignal abfällt (AUS).

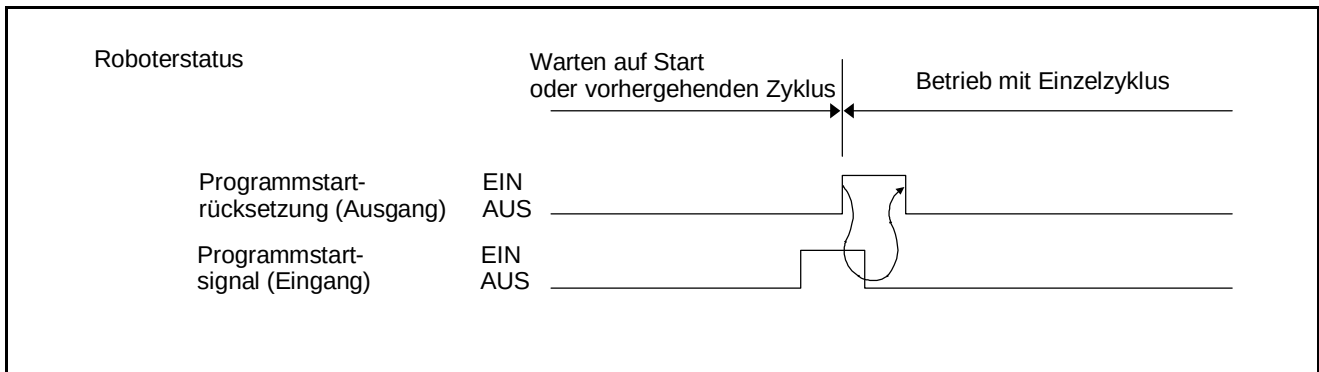


Abbildung 5-42 Beispiel zum Zeitverhalten des Signals "Programmstart" (fällt ab) - 1

- b) In Abbildung 5-43 ist dargestellt, wie Sie bei der vereinfachten Methode (1-Schritt-Methode mit Zeitgeber) sicherstellen, daß das Programmstartsignal abfällt.

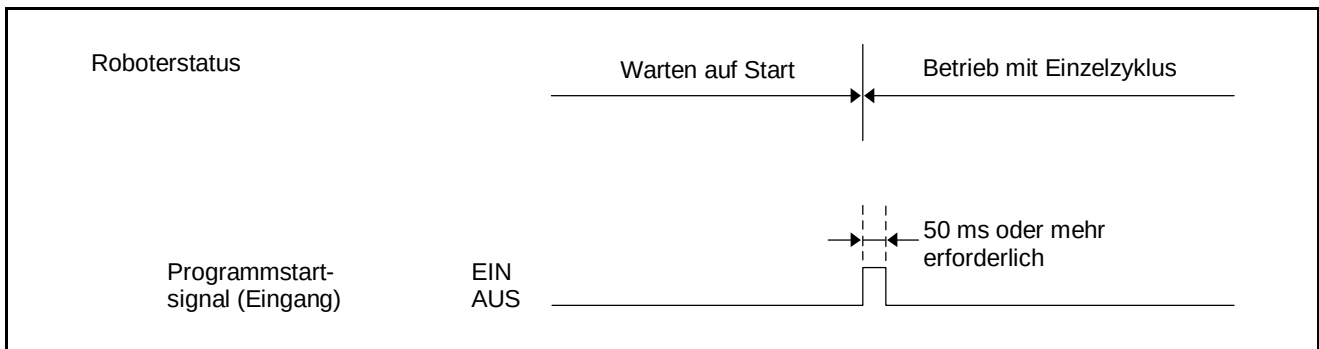


Abbildung 5-43 Beispiel zum Zeitverhalten des Signals "Programmstart" (fällt ab) - 2

Achtung ①: Die 1-Schritt-Methode ist zwar einfach, das Setzen des Zeitgebers zum Abfallen, damit das Programmstartsignal mitten im vorherigen Zyklus angelegt wird, ist jedoch recht schwierig.

Verwenden Sie diese Methode nur, um das Programmstartsignal nach dem Stoppen des Roboters am Ende jedes Zyklus anzulegen.

②: Der Status der Signale "Roboter Ausführung", "Programmstart rücksetzen" und "Ausgang Einzelzyklus-Ende" ändert sich nacheinander nach der Eingabe des Signals "Programmstart" ($T_1 \rightarrow T_2 \rightarrow T_3$ in Abbildung 5-44).

Die Änderung des Status dieser Signale erfolgt innerhalb von 100 ms nach dem Anlegen des Programmstartsignals (EIN), wie in Abbildung 5-44 dargestellt.

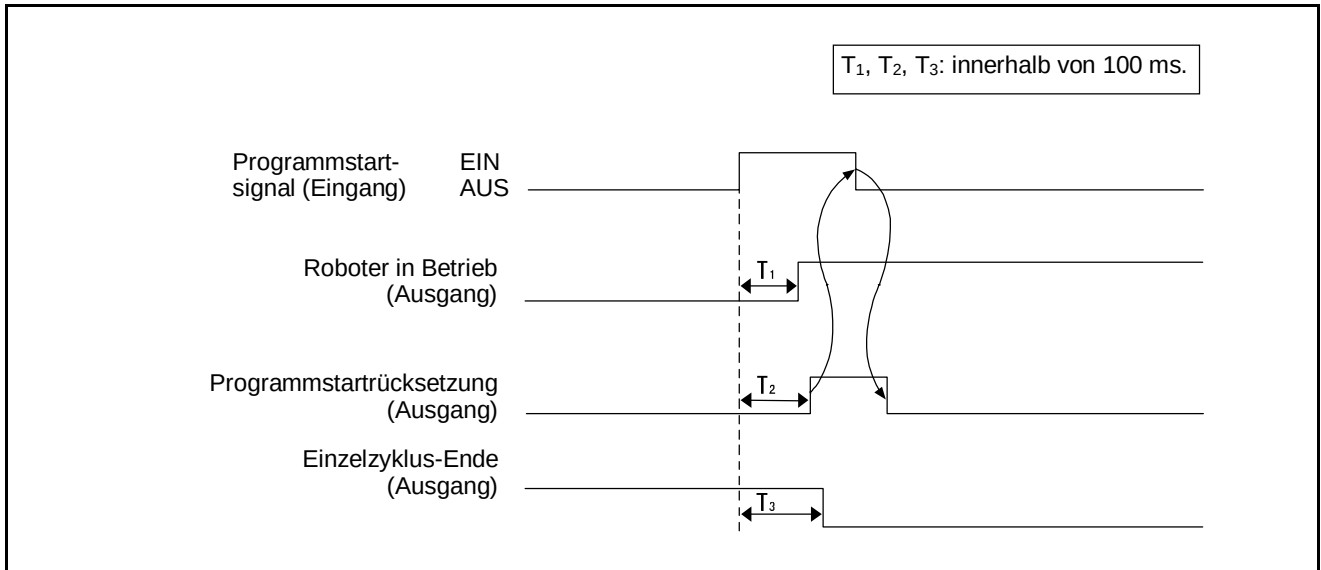


Abbildung 5-44 Zeitverhalten des Signals "Programmstart" (liegt an)

5.5.4.5 Programmrücksetzung (Eingang)

(1) Funktion

Durch das Einschalten dieses Signals kann die Ausführung jedes Programmes vom Anfang im Schrittstop-Modus und einem unterbrochenen Status erzwungen werden.

Achtung: Im allgemeinen wird ein Programm bei Schrittstop und Unterbrechung an der Stelle fortgesetzt, an der es gestoppt wurde.

(2) Klemmennummer

Nr. 24 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

Wenn mit dem Signal "Programmstart" ausgegeben

- ① Die Eingangsbedingungen und ein Diagramm zum Zeitverhalten beim Betrieb ist in Abbildung 5-45 dargestellt.
- ② Verwenden Sie das Signal "Programmrücksetzung" zusammen mit einem Programmnummernauswahlsignal, und geben Sie es vor dem Programmstartsignal (1 ms oder mehr) ein.
- ③ Schalten Sie das Programmrücksetzungssignal nach dem Starten des Roboterbetriebs (nach der Ausgabe eines Programmstartrücksetzungssignals) AUS.
- ④ Ein Programmnummernauswahlsignal ist erforderlich, um das Programm mit der gleichen Nummer wie das unterbrochene Programm von Anfang an auszuführen.

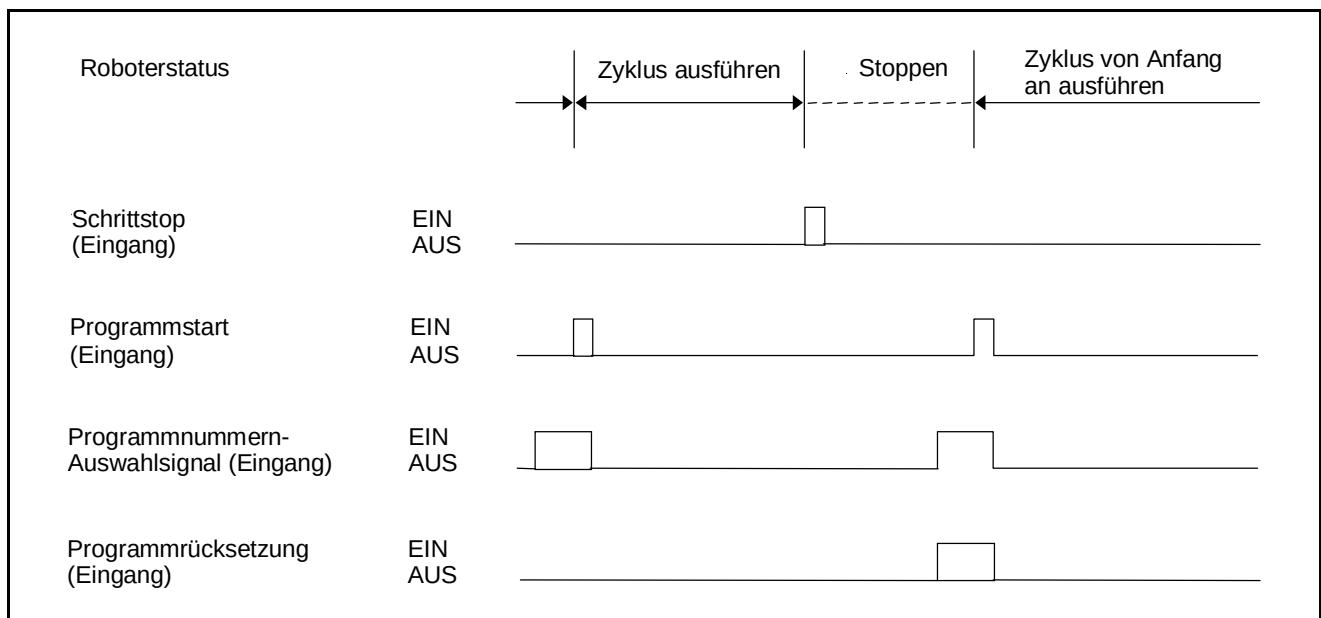


Abbildung 5-45 Eingangsbedingungen und Betrieb des Programmrücksetzungssignals

Wenn mit dem Signal "Bedienungsvorbereitung Start" ausgegeben

- ① Die Eingangsbedingungen und ein Diagramm zum Zeitverhalten beim Betrieb ist in Abbildung 5-46 dargestellt.
- ② Geben Sie ein Signal "Programmrücksetzung" vor einem Signal "Bedienungsvorbereitung Start" (1 ms oder mehr) ein.
- ③ Nach dem Einschalten benötigt dieses Signal maximal eine Sekunde, um alle Programme zu initialisieren. Geben Sie während dieser Zeitspanne keine Signale ein.

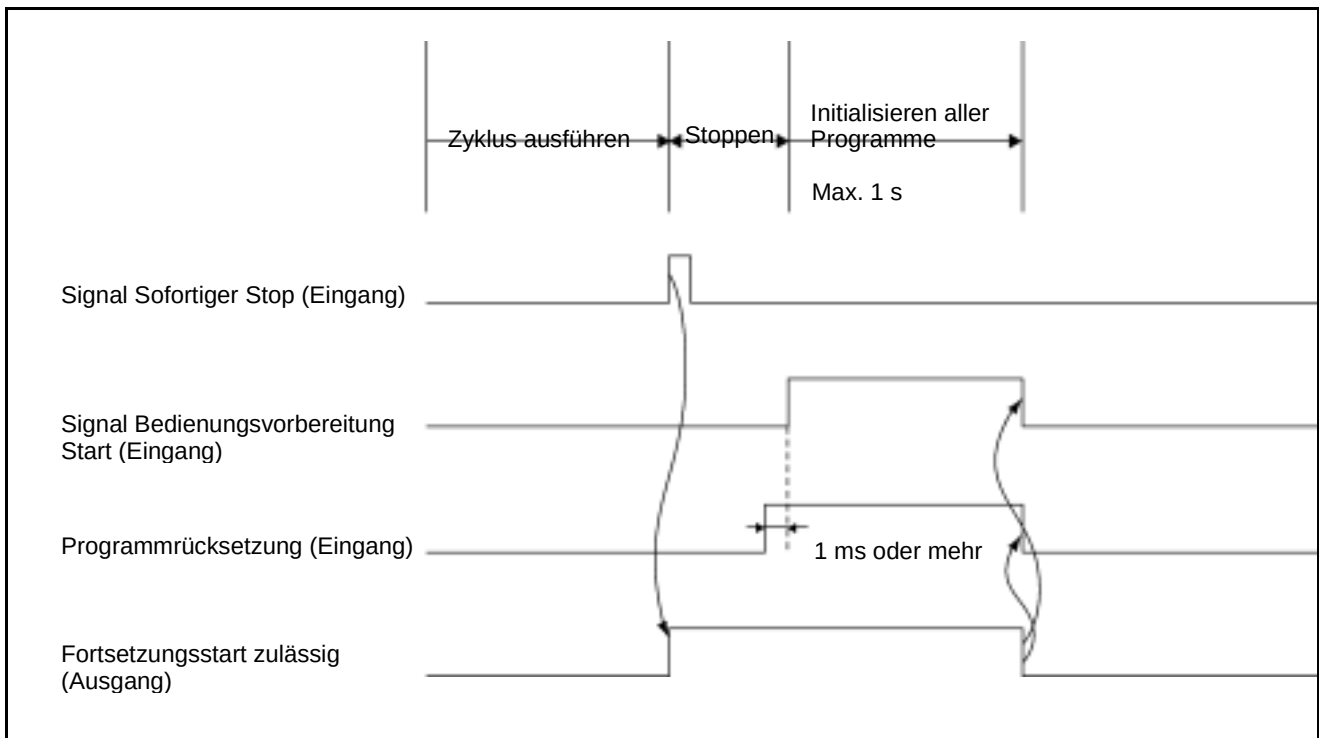


Abbildung 5-46 Eingangsbedingungen und Betrieb des Programmrücksetzungssignals

5.5.4.6 Roboterstop (Eingang)

(2) Funktion

- ① Das Signal stoppt den Roboter mit dem externen Gerät durch das Öffnen (AUS) des Roboterstoppeingangs
- ② Das Signal bereitet durch das Einschalten des Roboterstoppeingangs die Stromversorgung des Robotermotors auf ein Einschalten vor.

(2) Klemmennummer

Nr. 2 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

- ① Der Roboter wird gestoppt, wenn dieses Signal AUS ist.
- ② Wenn dieses Signal EIN ist, ist die Stromversorgung des Robotermotors zum Einschalten bereit.
- ③ Unabhängig davon, ob der interne Modus (Betrieb mit Programmiergerät) oder der externe Modus (Fernsteuerungsbetrieb über das externe Gerät) ausgewählt wurde, kann die Stromversorgung des Robotermotors nicht eingeschaltet werden, wenn dieses Signal AUS ist. Weder ein manueller noch ein automatischer Betrieb kann ausgeführt werden, bis dieses Signal EIN ist (FEHLER2008 wird angezeigt.)
- ④ Durch das Ausschalten dieses Signals unter folgenden Bedingungen:
 - 1) Die Stromversorgung des Motors wird ausgeschaltet, unabhängig davon, ob der manuelle, der interne Auto- oder der externe Auto-Modus ausgewählt ist.
 - 2) Während der Ausführung des Programmes (Ausgang Roboterausführung aktiv EIN) wird die Stromversorgung des Motors ausgeschaltet, und der Modus wird auf den internen Modus umgeschaltet, nachdem der Roboter bis zum Stop verzögert wurde.
 - 3) Wenn das Programm im manuellen oder im Auto-Modus an einem Stop steht, wird die Stromversorgung des Motors ausgeschaltet. Die unterbrochene Operation kann durch Einschalten der Stromversorgung und Setzen des Roboterstoppsignals auf EIN fortgesetzt werden.
- ⑤ Das Ausschalten des Signals ROBTERSTOP und das Drücken der **ROBTERSTOP**-Taste am Bedienfeld oder dem Programmiergerät haben dieselbe Funktion.

(4) Eingangszeitverhalten

Dieses Signal wird vor allen anderen Befehlen und Eingangssignalen verarbeitet.

5.5.4.7 Schrittstop (Alle Aufgaben) (Eingang)

(1) Funktion

Geben Sie dieses Signal ein, um über das externe Gerät einen Schrittstop des Programmes auszuführen. Alle Aufgaben werden mit Schrittstop gestoppt.

(2) Klemmennummer

Nr. 5 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

- ① Wenn der Status dieses Signals von EIN in AUS geändert wird, stoppt der Roboter alle Aufgaben sofort nach Ausführung des aktuellen Schrittes, und der Ausgang "Roboter Ausführung" wird ausgeschaltet. Der externe Auto-Modus bleibt jedoch weiterhin gültig, und das unterbrochene Programm wird durch die Eingabe eines Programmstartsignals fortgesetzt, wie in Abbildung 5-47 dargestellt.
- ② Das Ausschalten dieses Signals bei der Eingabe eines Programmstartsignals bewirkt, daß der Roboter nach jedem Schritt stoppt.
- ③ Der interne Betrieb mit dem Programmiergerät ist nur gültig, wenn der Status dieses Signals von EIN in AUS geändert wird.
- ④ Weitere Informationen zum Fortsetzen des Programmes nach einem Schrittstop, siehe Abschnitt 5.5.4.4 "Programmstart (Eingang)".

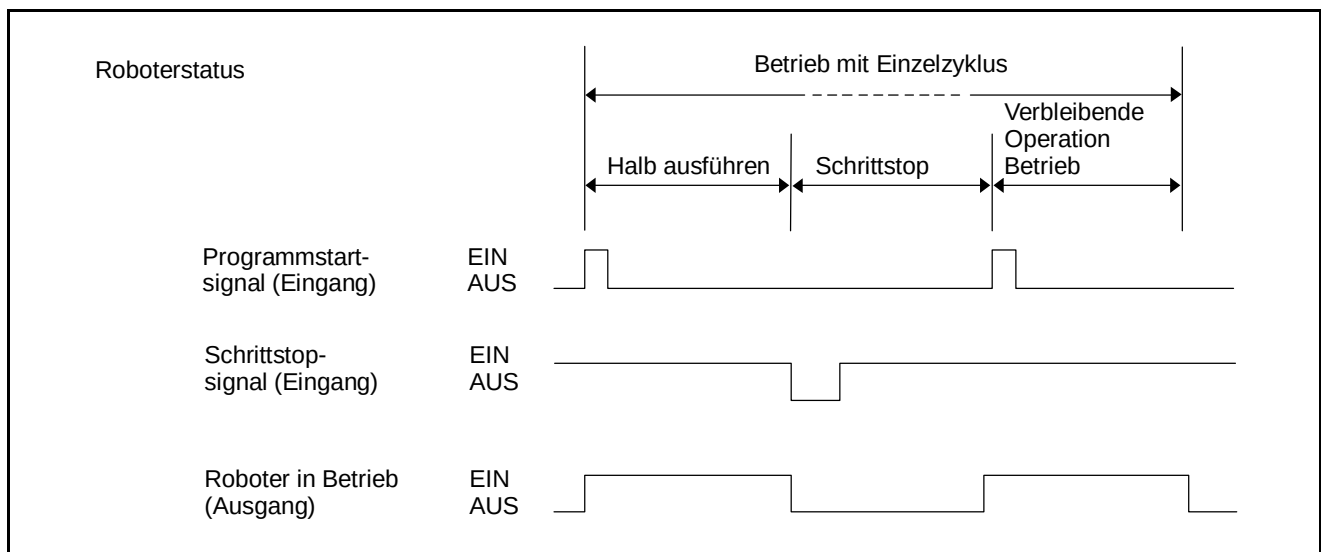


Abbildung 5-47 Schrittstopsignal

5.5.4.8 Sofortiger Stop (alle Aufgaben) (Eingang)

(1) Funktion

Geben Sie dieses Signal ein, um über das externe Gerät einen sofortigen Stop des Programmes auszuführen. Alle Aufgaben werden sofort gestoppt.

(2) Klemmennummer

Nr. 7 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

- ① Wenn der Status dieses Signals von EIN in AUS geändert wird, stoppt der Roboter alle Aufgaben sofort mitten im aktuellen Schritt, und der Ausgang "Roboter Ausführung" wird ausgeschaltet. Der Auto-Modus bzw. externe Modus bleibt jedoch weiterhin gültig, und das unterbrochene Programm wird durch die Eingabe eines Programmstartsignals fortgesetzt.
- ② Der interne Betrieb mit dem Programmiergerät ist nur gültig, wenn der Status dieses Signals von EIN in AUS geändert wird.
- ③ Weitere Informationen zum Fortsetzen des Programmes nach einem sofortigen Stop, siehe Abschnitt 5.5.4.4 "Programmstart (Eingang)".
- ④ Die erforderliche Mindestimpulsbreite beträgt 50 ms oder mehr.

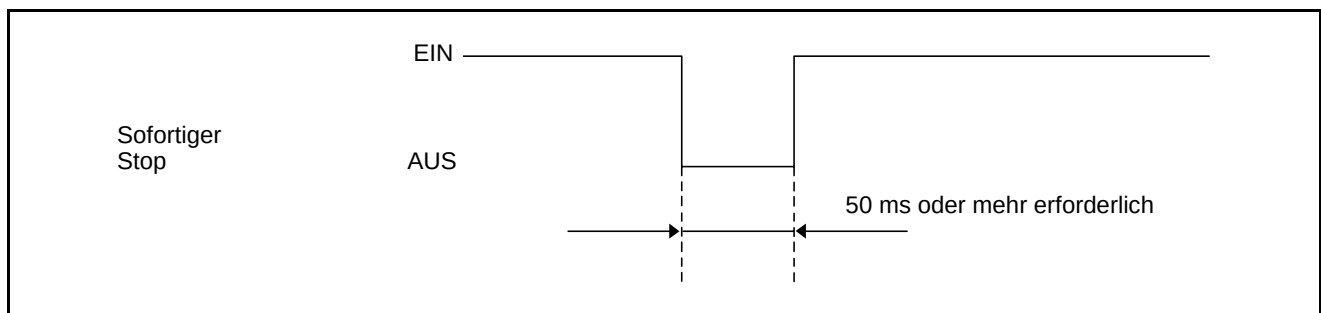


Abbildung 5-48 Mindestimpulsbreite für sofortigen Stop

5.5.4.9 Roboterfehler bereinigen (Eingang)

(1) Funktion

Der Roboter kann nach einem Stoppen, das durch einen Roboterfehler verursacht wurde, wiederhergestellt werden. Hierzu wird das Signal "Bedienungsvorbereitung Start" auf EIN gesetzt, während dieses Signal ebenfalls auf EIN gesetzt ist.

(2) Klemmennummer

Nr. 25 des Anschlusses CN8.

Achtung: Die Nummer der Klemme von Anschluß CN8 für das Signal "Bedienungsvorbereitung Start" ist 8.

(3) Verwendung

Das Signal wird zum Bereinigen eines Fehlers, der ein Stoppen des Roboters bewirkt hat, verwendet.

(4) Eingangsbedingungen und Bedienung

- ① Wenn ein Roboterfehler auftritt, bereinigen Sie die Fehleranzeige am Programmiergerät sowie den externen Ausgang FEHLERNUMMER, um den Roboter wieder betriebsbereit zu machen.
- ② Wenn das Signal "Roboterfehler bereinigen" auf EIN gesetzt ist, werden andere Eingangssignale (MOTOR EINGESCHALTET, CAL-AUSFÜHRUNG, SP100 und IN EXT. MODUS WECHSELN), die in Verbindung mit dem Signal "Bedienungsvorbereitung Start" verwendet werden, ignoriert.
Zum Einschalten des Motors nach dem Bereinigen eines Roboterfehlers setzen Sie das Signal "Roboterfehler bereinigen" auf AUS, nachdem Sie das Signal "Roboterfehler" (Ausgang) wie in Abbildung 5-49 dargestellt auf AUS gesetzt haben.
- ③ Geben Sie das Signal "Roboterfehler bereinigen" vor dem Signal "Bedienungsvorbereitung Start" (1 ms oder mehr) ein.

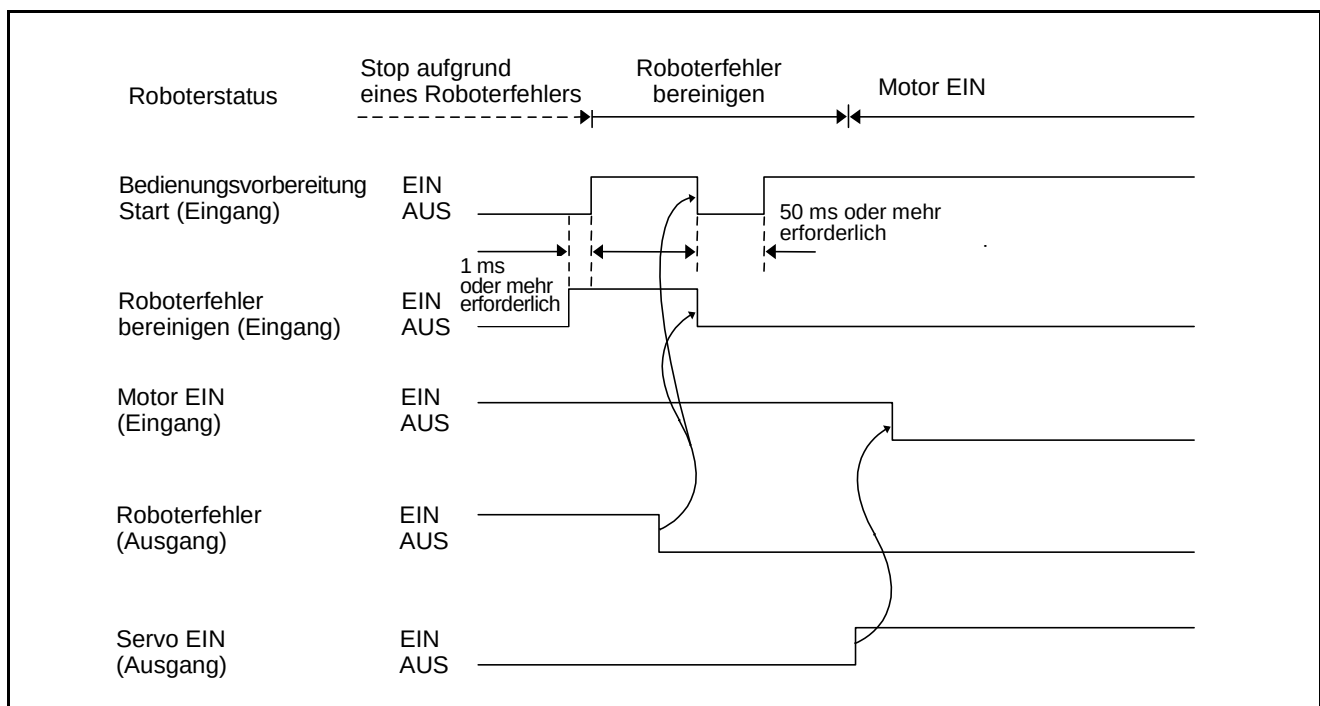


Abbildung 5-49 Eingangsbedingungen und Betrieb des Signals "Roboterfehler bereinigen"

5.5.4.10 Unterbrechung überspringen (Eingang)

(1) Funktion

Wenn das Signal während der Ausführung des Roboterbetriebsignals im Bereich zwischen UNTERBRECHUNG EIN und UNTERBRECHUNG AUS im Programm auf EIN gesetzt wurde, stoppt die Ausführung des aktuellen Schrittes, und der nächste Schritt wird gestartet.

Achtung: Weitere Informationen zu den Befehlen UNTERBRECHUNG EIN und AUS, siehe Abschnitt 12.3 "INTERRUPT ON/OFF (Anweisung)" in Kapitel 12 des PROGRAMMIERUNGSHANDBUCHES.
Weitere Informationen zum Roboterbetriebsbefehl, siehe Kapitel 12 "Robotersteueranweisungen" im PROGRAMMIERUNGSHANDBUCH.

(2) Klemmennummer

Nr. 9 des Anschlusses CN8.

(3) Verwendung

Siehe Abschnitt 12.3 "INTERRUPT ON/OFF (Anweisung)" in Kapitel 12 des PROGRAMMIERUNGSHANDBUCHES.

(4) Eingangsbedingungen und Bedienung

Wenn dieses Signal auf EIN gesetzt ist, stoppt der Roboter die aktuelle Operation sofort und beginnt mit der Ausführung des nächsten Schrittes.

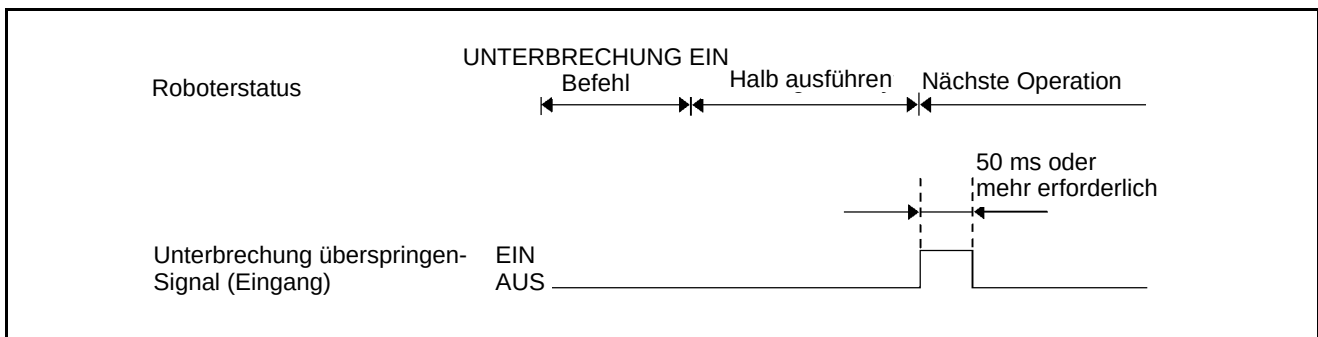


Abbildung 5-50 Eingangsbedingungen und Überspringen der Unterbrechung



Achtung: Wenn Sie das Signal zum Überspringen der Unterbrechung auf EIN setzen, muß mindestens eines der Signale "Programmrücksetzung" oder "Programmstart" auf AUS gesetzt werden.

Wenn das Signal "Unterbrechung überspringen" auf EIN gesetzt ist, interpretiert der Roboter das Programmstartsignal als sofortiges AUS. Die Folge ist, daß das Programm, das mit dem Programmnummernauswahlsignal ausgewählt wurde, von Anfang an ausgeführt wird, wie in Abbildung 5-51 dargestellt.

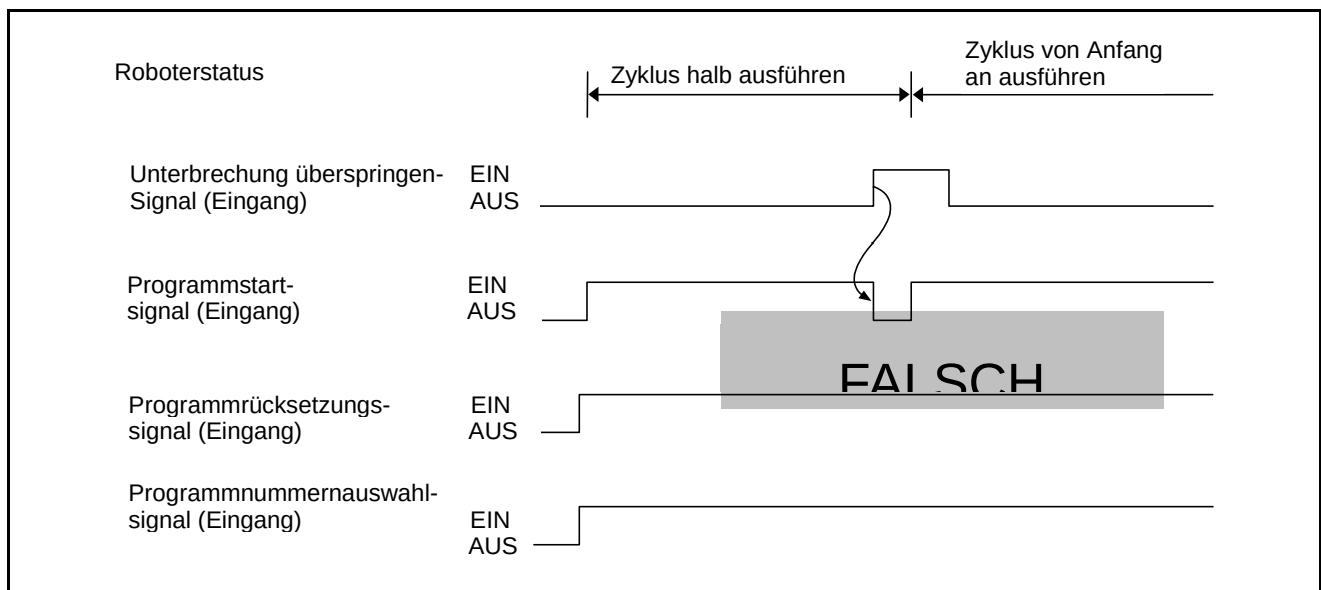


Abbildung 5-51 Beispiel des Betriebs bei Eingabe des Signals zum Überspringen der Unterbrechung

5.5.4.11 Fortsetzungsstart (Eingang)

(1) Funktion

Durch Setzen des Programmstartsignals auf EIN, wenn dieses Fortsetzungsstartsignal auf EIN gesetzt ist, wird das aktuelle angehaltene Programm fortgesetzt.

(2) Klemmennummer

Nr. 6 des Anschlusses CN8.

(3) Eingangsbedingungen und Bedienung

Dieses Signal kann nur im externen Modus ausgeführt werden. Wenn dieses Signal EIN ist, werden die Programmnummern bei der Ausführung des Programmstarts ignoriert, und das aktuelle angehaltene Programm wird fortgesetzt. Wenn das Signal "Fortsetzungsstart zulässig" nicht EIN ist, gibt der Controller FEHLER27A8 aus.

5.5.5 Beispiel zur Verwendung der System-E/A-Signale im kompatiblen Modus

Dieser Abschnitt beschreibt ein Beispiel zum Starten und Stoppen des Robotersystems mit Hilfe von E/A-Signalen.

(1) Beispiel zu Geräten

In diesem Beispiel werden verschiedene Geräte verwendet. Durch die Bedienung der über die SPS an den Roboter-Controller angeschlossenen Bedienfelder dieser Geräte kann der Roboter bestimmte Operationen ausführen. Dieser Anschluß ist in Abbildung 5-52 dargestellt; die entsprechenden Anzeigen, Lampen und Schalter in Tabelle 5-14.

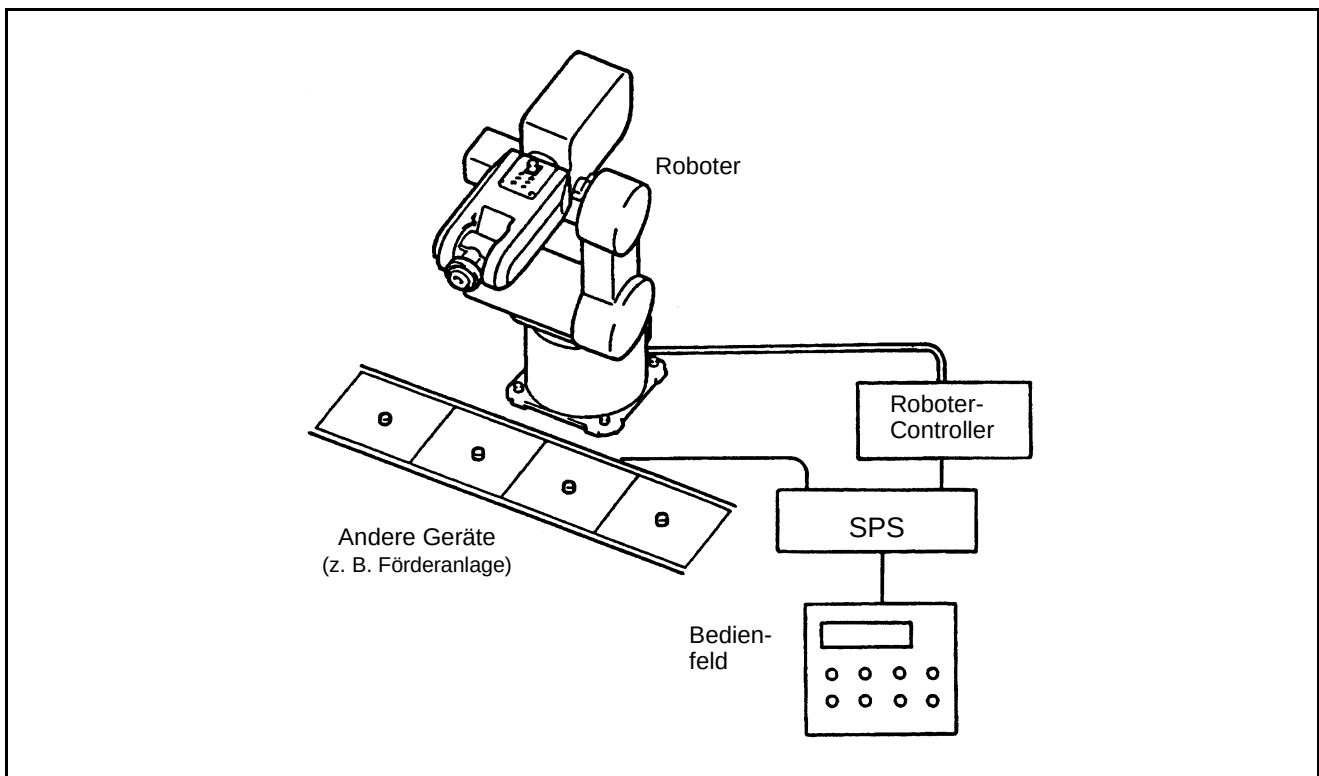


Abbildung 5-52 Beispiel zu Geräten, die mit dem Roboter arbeiten

Tabelle 5-14 Beispiel zu Funktionen der Bedienfelder von Geräten

Klassifizierung	Teil	Anwendung
Anzeige	Anzeige	Meldungen anzeigen, z. B. "Robotervorbereitung OK".
Lampe	① Anzeigelampe "Automatischer Betrieb"	· Leuchtet beim automatischen Betrieb. · Ausgeschaltet, wenn der Roboter nicht im automatischen Betrieb ist.
	② Anzeigelampe für externen Robotermodus	· Leuchtet, wenn der Roboter im externen Modus ist. · Ausgeschaltet, wenn der Roboter nicht im externen Modus ist.
	③ Anzeigelampe für "Operation OK"	· Leuchtet, wenn das Signal "Auto aktivieren" EIN ist. · Ausgeschaltet, wenn das Signal "Auto aktivieren" AUS ist.
Schalter	① Schalter "Roboterbetrieb"	Startet die Vorbereitung des Roboters.
	② Schalter für automatischen Start	Startet den Betrieb des Geräts.
	③ Schalter für Zyklusstop	Stoppt das Gerät nach dem Abschluß eines Operationszyklus.
	④ Auswahlschalter für Operation/Anpassung	Automatischer Betrieb des Roboters möglich, wenn OPERATION ausgewählt ist. Manueller Betrieb oder Programmierprüfung des Roboters möglich, wenn ANPASSUNG ausgewählt ist
Achtung: Die eigentlichen Geräte erfordern NOT-AUS, Sperre und weitere Funktionen. An dieser Stelle sind jedoch nur die erforderlichen Funktionen beschrieben; andere Funktionen wurden hier weggelassen.		

(2) Überblick über die Prozedur

Nachfolgend finden Sie einen Überblick über die Prozedur zur Verwendung der Geräte, wie in Abbildung 5-52 dargestellt.

Gehen Sie anhand der Schritte ① bis ③ vor.

① Bedienungsvorbereitung Start

Die Einstellung von "Motor ein", "CAL-Ausführung", "SP100" und "In ext. Modus wechseln" bringt den Roboter in den externen Auto-Modus. Diese Operation ist abgeschlossen, wenn das Ausgangssignal "Externer Modus" eingeschaltet ist.

② Automatischer Betrieb

Startet das Programm, über das der Roboter vom Beginn der Operation an startet, führt Operationen aus und kehrt zurück zum Beginn der Operation.

③ Ende der Operation

Beenden der täglichen Operationen mit einem Zyklusstop und Ausschalten der Stromversorgung.

(3) Start- und Stopprozedur und System-E/A-Signale

Die Abbildungen 5-53 und 5-54 zeigen den Zusammenhang zwischen den E/A-Signalen und den Operationen über das Bedienfeld der Geräte, der Verarbeitung durch die SPS und dem Roboterbetrieb beim Starten und Stoppen des Roboters.

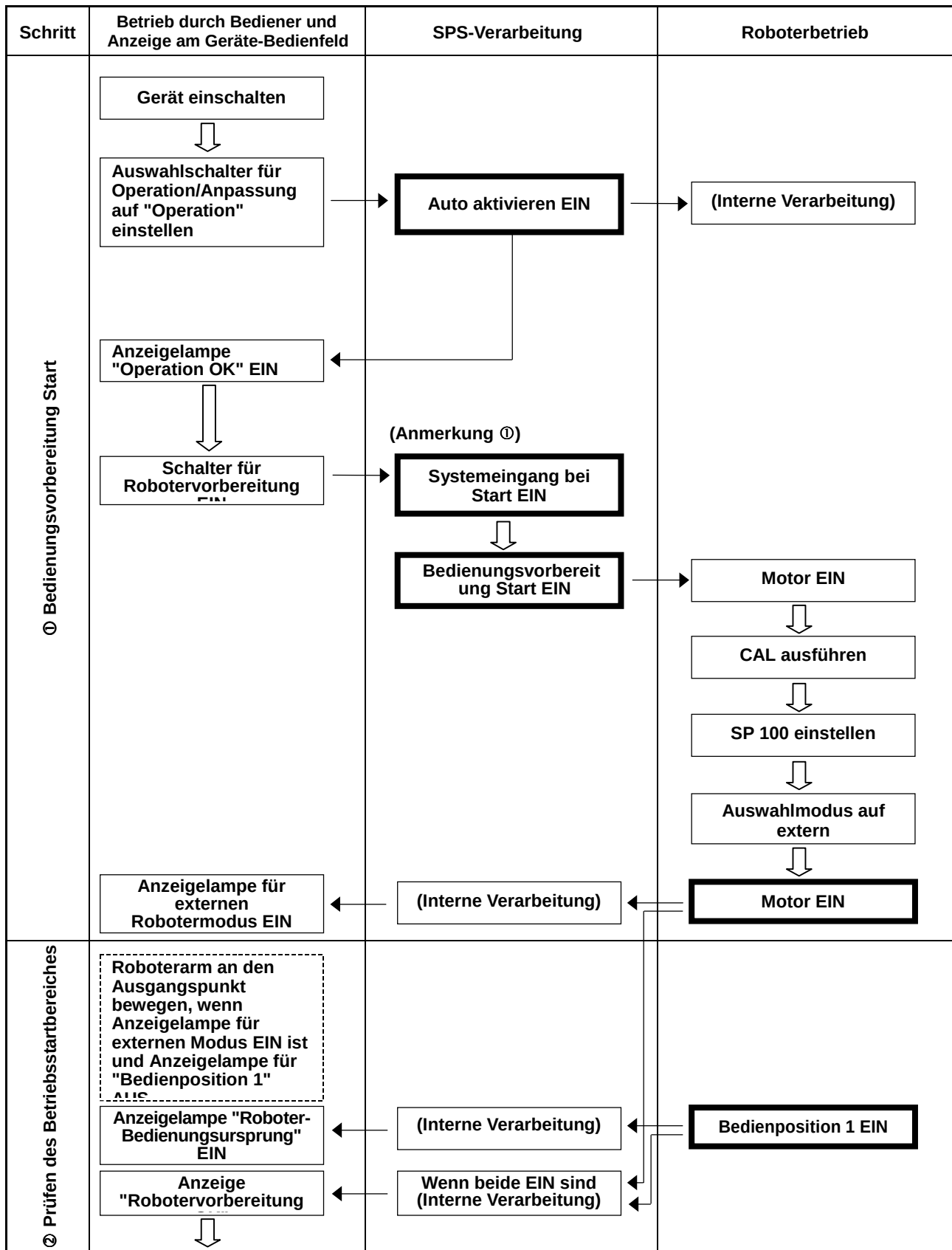


Abbildung 5-53 Start- und Stopprozedur und System-E/A-Signale-1

(Fortsetzung auf nächster Seite)

(Fortsetzung von voriger Seite)

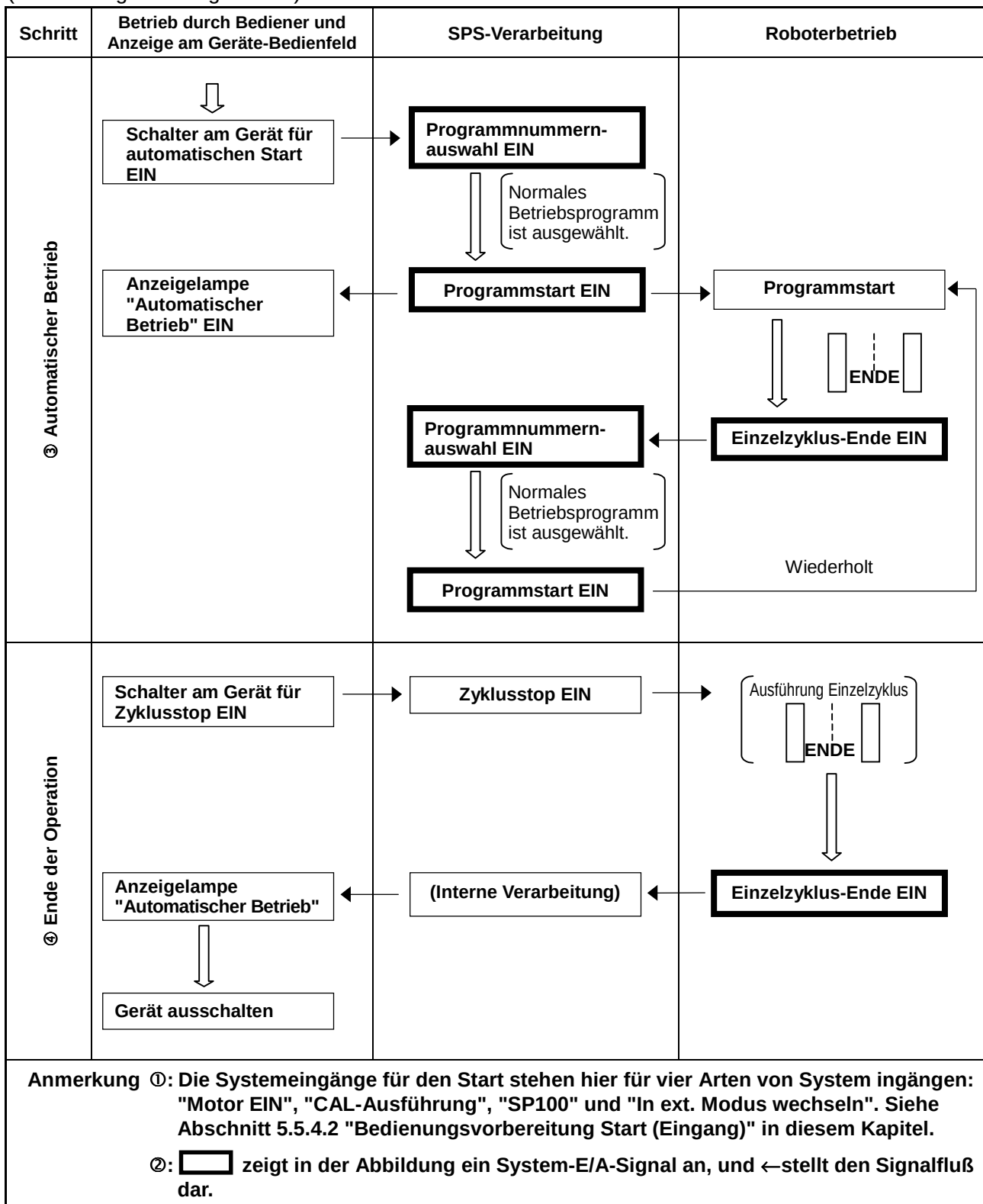


Abbildung 5-54 Start- und Stopprozedur und System-E/A-Signale-2

5.6 E/A-Schaltkreise und Anschlüsse (PNP-Typ)

In diesem Abschnitt wird der E/A-Schaltkreis des PNP-Typs erläutert (Senkeneingang und Quellenausgang). Informationen zum Schaltkreis des NPN-Typs (Quelleneingang und Senkenausgang), siehe Anhang 1.

5.6.1 E/A-Signalanschluß-Pinbelegung

Dieser Abschnitt beschreibt die Pinbelegungen für E/A-Signale am E/A-Signalanschluß des Roboter-Controller.

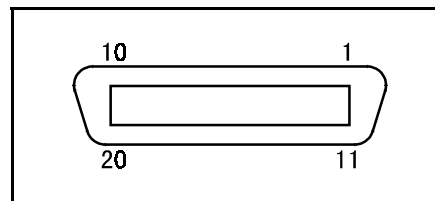
Die Definition der Signale und Pins des Ausgangsanschlusses CN10 und des Eingangsanschlusses CN8 sind für den Standardmodus und den Kompatiblen Modus unterschiedlich.

Wie bei den anderen Anschlüssen sind die Definitionen der Pins für den Standardmodus und den kompatiblen Modus gleich.

5.6.1.1 Anschlußpinbelegung für beide Modi

(1) **HAND E/A CN9: Anschluß für Endwerkzeug-E/A (beiden Modi gemeinsam)**

Tabelle 5-15 CN9 Pinbelegung (für beide Modi)

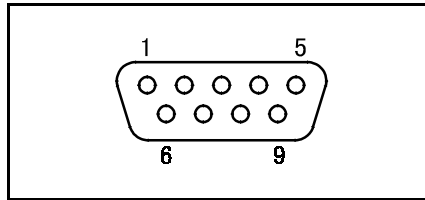


Von der Kabelanschlußseite gesehen

Klemme nnr.	Name	Anschluß- nummer	Adernfarbe		Klemme nnr.	Name	Anschluß- nummer	Adernfarbe	
			Standard	Hochfest				Standard	Hochfest
1	Handausgang	64	Schwarz	Blau	11	Handeingang	50	Rosa	Weiß
2	Handausgang	65	Braun	Gelb	12	Handeingang	51	Rosa	Weiß
3	Handausgang	66	Schwarz	Grün	13	Handeingang	52	Weiß	Weiß
4	Handausgang	67	Braun	Rot	14	Handeingang	53	Weiß	Weiß
5	Handausgang	68	Rot	Violett	15	Handeingang	54	Weiß	Weiß
6	Handausgang	69	Orange	Blau	16	Handeingang (Unterbrechungsein- gang)	55	Weiß	Braun
7	Handausgang	70	Gelb	Gelb	17	Stromversorgung E0V für Hand	—	Weiß	Braun
8	Handausgang	71	Grün	Grün	18	Stromversorgung E24V für Hand	—	Weiß	Braun
9	Handeingang	48	Blau	Rot	19	Nicht angeschlossen	—	Weiß	Braun
10	Handeingang	49	Violett	Violett	20	Nicht angeschlossen	—	Weiß	Braun

(2) E/A-STROMANSCHLUSS CN7: Stromanschluß für E/A (beiden Modi gemeinsam)

Tabelle 5-16 CN7 Pinbelegung (für beide Modi)



Von der Kabelanschlußseite gesehen

Klemmennr.	Name
1	Interne Stromquelle Ausgang +24V
2	Interne Stromquelle Ausgang +24V
3	Interne Stromquelle Ausgang 0V
4	Interne Stromquelle Ausgang 0V
5	FG
6	Stromversorgung Eingang E0V
7	Stromversorgung Eingang E0V
8	Stromversorgung Eingang E24V
9	Stromversorgung Eingang E24V

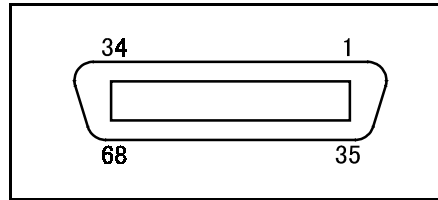


Achtung: Bei Verwendung der internen Stromquelle darf die Gesamtbelastung einen Wert von 1,3 A nicht übersteigen. Schließen Sie die interne Stromquelle des Roboter-Controller so an, daß sie von der externen Stromquelle getrennt ist. Durch falschen Anschluß kann der interne Schaltkreis beschädigt werden.

5.6.1.2 Anschlußpinbelegung für den Standardmodus

(1) AUSGANG CN10: Benutzer-/Systemausgabeanschluß
(Standardmodus)

Tabelle 5-17 CN10 Pinbelegung (Standardmodus)

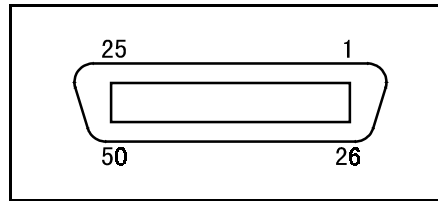


Von der Kabelanschlußseite gesehen

Klemmen nr.	Name	Anschluß-nummer	Adernfarbe	Klemmen nr.	Name	Anschluß-nummer	Adernfarbe
1	Normale CPU	72	Schwarz	35	Benutzerausgabe	106	Rosa
2	Roboter in Betrieb	73	Braun	36	Benutzerausgabe	107	Rosa
3	Roboterfehler	74	Rot	37	Benutzerausgabe	108	Rosa
4	Servo EIN	75	Orange	38	Benutzerausgabe	109	Rosa
5	Roboterinitialisierung abgeschlossen	76	Gelb	39	Benutzerausgabe	110	Rosa
6	Auto-Modus	77	Schwarz	40	Benutzerausgabe	111	Weiß
7	Externer Modus	78	Braun	41	Benutzerausgabe	112	Weiß
8	Warnung Batterie erschöpft	79	Rot	42	Benutzerausgabe	113	Weiß
9	Roboterwarnung	80	Orange	43	Benutzerausgabe	114	Weiß
10	Fortsetzungsstart zulässig	81	Gelb	44	Benutzerausgabe	115	Weiß
11	SS-Modus	82	Grün	45	Benutzerausgabe	116	Weiß
12	Reserviert	83	Blau	46	Benutzerausgabe	117	Weiß
13	Reserviert	84	Violett	47	Benutzerausgabe	118	Weiß
14	Reserviert	85	Grau	48	Benutzerausgabe	119	Weiß
15	Befehlsverarbeitung abgeschlossen	86	Rosa	49	Benutzerausgabe	120	Weiß
16	Statusbereich ungerade Parität	87	Schwarz	50	Benutzerausgabe	121	Grau
17	Statusbereich Bit 0	88	Schwarz	51	Benutzerausgabe	122	Violett
18	Statusbereich Bit 1	89	Braun	52	Benutzerausgabe	123	Violett
19	Statusbereich Bit 2	90	Rot	53	Benutzerausgabe	124	Violett
20	Statusbereich Bit 3	91	Orange	54	Benutzerausgabe	125	Violett
21	Statusbereich Bit 4	92	Gelb	55	Benutzerausgabe	126	Violett
22	Statusbereich Bit 5	93	Grün	56	Benutzerausgabe	127	Violett
23	Statusbereich Bit 6	94	Blau	57	Nicht verwendet	—	Violett
24	Statusbereich Bit 7	95	Grau	58	Nicht verwendet	—	Violett
25	Statusbereich Bit 8	96	Rosa	59	Nicht verwendet	—	Violett
26	Statusbereich Bit 9	97	Braun	60	Nicht verwendet	—	Grau
27	Statusbereich Bit 10	98	Rot	61	Nicht verwendet	—	Grau
28	Statusbereich Bit 11	99	Orange	62	Nicht verwendet	—	Grau
29	Statusbereich Bit 12	100	Gelb	63	Nicht verwendet	—	Grau
30	Statusbereich Bit 13	101	Grün	64	Nicht verwendet	—	Grau
31	Statusbereich Bit 14	102	Blau	65	NOT-AUS +	—	Grau
32	Statusbereich Bit 15	103	Rosa	66	NOT-AUS –	—	Grau
33	Benutzerausgabe	104	Schwarz	67	Nicht verwendet	—	Blau
34	Benutzerausgabe	105	Braun	68	Nicht verwendet	—	Blau

(2) EINGANG CN8: Benutzer-/Systemeingabeanschluß (Standardmodus)

Tabelle 5-18 CN8 Pinbelegung (Standardmodus)



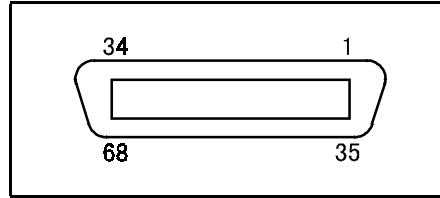
Von der Kabelanschlußseite gesehen

Klemmen nr.	Name	Anschlußnummer	Adernfarbe	Klemmen nr.	Name	Anschlußnummer	Adernfarbe
1	Strom für Roboterstop (intern +24 V)	—	Schwarz	26	Datenbereich 2 Bit 7	21	Rosa
2	Roboterstop	—	Braun	27	Datenbereich 2 Bit 8	22	Rosa
3	Strom für "Auto aktivieren" (intern +24 V)	—	Rot	28	Datenbereich 2 Bit 9	23	Rosa
4	Auto aktivieren	—	Schwarz	29	Datenbereich 2 Bit 10	24	Weiß
5	Schrittstop (alle Aufgaben)	0	Braun	30	Datenbereich 2 Bit 11	25	Weiß
6	Nicht verwendet	1	Rot	31	Datenbereich 2 Bit 12	26	Weiß
7	Sofortiger Stop (alle Aufgaben)	2	Orange	32	Datenbereich 2 Bit 13	27	Weiß
8	Taktsignal	3	Gelb	33	Datenbereich 2 Bit 14	28	Weiß
9	Unterbrechung überspringen	4	Grün	34	Datenbereich 2 Bit 15	29	Weiß
10	Befehl und Daten ungerade Parität	5	Blau	35	Befehlsbereich 0 Bit 0	30	Weiß
11	Datenbereich 1 Bit 0	6	Violett	36	Befehlsbereich 0 Bit 1	31	Weiß
12	Datenbereich 1 Bit 1	7	Schwarz	37	Befehlsbereich 0 Bit 2	32	Grau
13	Datenbereich 1 Bit 2	8	Braun	38	Befehlsbereich 0 Bit 3	33	Grau
14	Datenbereich 1 Bit 3	9	Rot	39	Benutzereingang	34	Grau
15	Datenbereich 1 Bit 4	10	Orange	40	Benutzereingang	35	Grau
16	Datenbereich 1 Bit 5	11	Gelb	41	Benutzereingang	36	Grau
17	Datenbereich 1 Bit 6	12	Grün	42	Benutzereingang	37	Grau
18	Datenbereich 1 Bit 7	13	Blau	43	Benutzereingang	38	Grau
19	Datenbereich 2 Bit 0	14	Violett	44	Benutzereingang	39	Grau
20	Datenbereich 2 Bit 1	15	Weiß	45	Benutzereingang	40	Grau
21	Datenbereich 2 Bit 2	16	Rosa	46	Benutzereingang	41	Grau
22	Datenbereich 2 Bit 3	17	Schwarz	47	Benutzereingang	42	Violett
23	Datenbereich 2 Bit 4	18	Braun	48	Benutzereingang	43	Violett
24	Datenbereich 2 Bit 5	19	Rot	49	Benutzereingang	44	Violett
25	Datenbereich 2 Bit 6	20	Orange	50	Benutzereingang	45	Violett

5.6.1.3 Anschlußpinbelegung für Kompatiblen Modus

(1) AUSGANG CN10: Benutzer-/Systemausgabeanschluß
(Kompatibler Modus)

Tabelle 5-19 CN10 Pinbelegung (Kompatibler Modus)

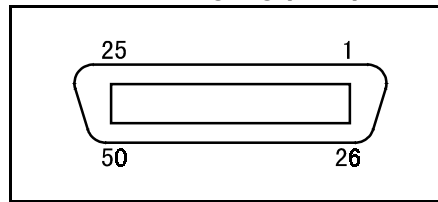


Von der Kabelanschlußseite gesehen

Klemmen nr.	Name	Anschluß-nummer	Adernfarbe	Klemmen nr.	Name	Anschluß-nummer	Adernfarbe
1	Normale CPU	72	Schwarz	35	Benutzerausgabe	106	Rosa
2	Roboter ist aktiv	73	Braun	36	Benutzerausgabe	107	Rosa
3	Roboterfehler	74	Rot	37	Benutzerausgabe	108	Rosa
4	Auto-Modus	75	Orange	38	Benutzerausgabe	109	Rosa
5	Externer Modus	76	Gelb	39	Benutzerausgabe	110	Rosa
6	Programmstartrücksetzung	77	Schwarz	40	Benutzerausgabe	111	Weiß
7	Nicht verwendet	78	Braun	41	Benutzerausgabe	112	Weiß
8	Nicht verwendet	79	Rot	42	Benutzerausgabe	113	Weiß
9	Roboter einschalten abgeschlossen	80	Orange	43	Benutzerausgabe	114	Weiß
10	Servo EIN	81	Gelb	44	Benutzerausgabe	115	Weiß
11	CAL fertig	82	Grün	45	Benutzerausgabe	116	Weiß
12	Programmierung	83	Blau	46	Benutzerausgabe	117	Weiß
13	Einzelzyklus abgeschlossen	84	Violett	47	Benutzerausgabe	118	Weiß
14	Warnung Batterie erschöpft	85	Grau	48	Benutzerausgabe	119	Weiß
15	Roboterwarnung	86	Rosa	49	Benutzerausgabe	120	Weiß
16	Fortsetzungsstart zulässig	87	Schwarz	50	Benutzerausgabe	121	Grau
17	Fehler Einerbit 0	88	Schwarz	51	Benutzerausgabe	122	Violett
18	Fehler Einerbit 1	89	Braun	52	Benutzerausgabe	123	Violett
19	Fehler Einerbit 2	90	Rot	53	Benutzerausgabe	124	Violett
20	Fehler Einerbit 3	91	Orange	54	Benutzerausgabe	125	Violett
21	Fehler Zehnerbit 0	92	Gelb	55	Benutzerausgabe	126	Violett
22	Fehler Zehnerbit 1	93	Grün	56	Benutzerausgabe	127	Violett
23	Fehler Zehnerbit 2	94	Blau	57	Nicht angeschlossen	—	Violett
24	Fehler Zehnerbit 3	95	Grau	58	Nicht angeschlossen	—	Violett
25	Fehler Hunderterbit 0	96	Rosa	59	Nicht angeschlossen	—	Violett
26	Fehler Hunderterbit 1	97	Braun	60	Nicht angeschlossen	—	Grau
27	Fehler Hunderterbit 2	98	Rot	61	Nicht angeschlossen	—	Grau
28	Fehler Hunderterbit 3	99	Orange	62	Nicht angeschlossen	—	Grau
29	SS-Modus	100	Gelb	63	Nicht angeschlossen	—	Grau
30	Nicht verwendet	101	Grün	64	Nicht angeschlossen	—	Grau
31	Nicht verwendet	102	Blau	65	NOT-AUS +	—	Grau
32	Nicht verwendet	103	Rosa	66	NOT-AUS –	—	Grau
33	Benutzerausgabe	104	Schwarz	67	Nicht angeschlossen	—	Blau
34	Benutzerausgabe	105	Braun	68	Nicht angeschlossen	—	Blau

(2) EINGANG CN8: Benutzer-/Systemeingangsanschluß (kompatibler Modus)

Tabelle 5-20 CN8 Pinbelegung (Kompatibler Modus)



Von der Kabelanschlußseite gesehen

Klemme nnr.	Name	Anschluß-nummer	Adernf arbe	Klemme nnr.	Name	Anschluß-nummer	Adernf arbe
1	Strom für Roboterstop (intern +24V)	-	Schwarz	26	Benutzereingang	21	Rosa
2	Roboterstop	-	Braun	27	Benutzereingang	22	Rosa
3	Strom für "Auto aktivieren" (intern +24 V)	-	Rot	28	Benutzereingang	23	Rosa
4	Auto aktivieren	-	Schwarz	29	Benutzereingang	24	Weiß
5	Schrittstop (alle Aufgaben)	0	Braun	30	Benutzereingang	25	Weiß
6	Fortsetzungsstart	1	Rot	31	Benutzereingang	26	Weiß
7	Sofortiger Stop (alle Aufgaben)	2	Orange	32	Benutzereingang	27	Weiß
8	Bedienungsvorbereitung Start	3	Gelb	33	Benutzereingang	28	Weiß
9	Unterbrechung überspringen	4	Grün	34	Benutzereingang	29	Weiß
10	Programmstart	5	Blau	35	Benutzereingang	30	Weiß
11	Programmnummern-Auswahlbit 0	6	Violett	36	Benutzereingang	31	Weiß
12	Programmnummern-Auswahlbit 1	7	Schwarz	37	Benutzereingang	32	Grau
13	Programmnummern-Auswahlbit 2	8	Braun	38	Benutzereingang	33	Grau
14	Programmnummern-Auswahlbit 3	9	Rot	39	Benutzereingang	34	Grau
15	Programmnummern-Auswahlbit 4	10	Orange	40	Benutzereingang	35	Grau
16	Programmnummern-Auswahlbit 5	11	Gelb	41	Benutzereingang	36	Grau
17	Programmnummern-Auswahlbit 6	12	Grün	42	Benutzereingang	37	Grau
18	Programmnummern-Auswahlbit ungerade Parität	13	Blau	43	Benutzereingang	38	Grau
19	Motor EIN	14	Violett	44	Benutzereingang	39	Grau
20	CAL-Ausführung	15	Weiß	45	Benutzereingang	40	Grau
21	Reserviert	16	Rosa	46	Benutzereingang	41	Grau
22	SP100	17	Schwarz	47	Benutzereingang	42	Violett
23	In ext. Modus wechseln	18	Braun	48	Benutzereingang	43	Violett
24	Programmrücksetzung	19	Rot	49	Benutzereingang	44	Violett
25	Roboterfehler bereinigen	20	Orange	50	Benutzereingang	45	Violett

5.6.2 Roboter-Controller E/A-Schaltkreise

5.6.2.1 Schaltkreise für Benutzereingang, Systemeingang und Handeingang

Die Abbildungen 5-55 und 5-56 zeigen Beispiele für Schaltkreiskonfigurationen zu Benutzereingang, Systemeingang und Handeingang sowie die Verbindungen des Roboter-Controller.

Die maximal zulässige Stromleistung für die interne Stromversorgung des Roboter-Controller beträgt 1,3 A.

Verwenden Sie die interne Stromquelle innerhalb dieses zulässigen Bereichs.

- Achtung ①:** Für die SPS steht entweder eine externe Stromversorgung oder eine integrierte Stromversorgungskarte zur Verfügung. Für eine externe Stromversorgung muß jedoch eine zusätzliche Stromquelle (24 V) installiert werden. Die Stromleistung beträgt 15 W oder mehr.
- ②: Beim Steuern von zwei oder mehr Robotern über eine einzige SPS mit der internen Stromversorgung des Roboter-Controller definieren Sie für jeden Roboter eine SPS-Ausgangskarte.
- ③: Außer einer SPS können auch ein Näherungsschalter oder ein Relaiskontakt direkt an die Eingangsklemme des Roboter-Controller angeschlossen werden. Verwenden Sie in einem solchen Fall den Stromeingang an den Pins 6 bis 9 des E/A-Stromanschlusses. Ein zweiphasiger fotoelektrischer Schalter oder ein Näherungsschalter kann angeschlossen werden, wenn sein Verluststrom 1 mA oder weniger beträgt.
- ④: Verwenden Sie ein abgeschirmtes Mehrkernkabel, um den Roboter-Controller gegen Störimpulse zu schützen. Erden Sie es am Roboter-Controller.

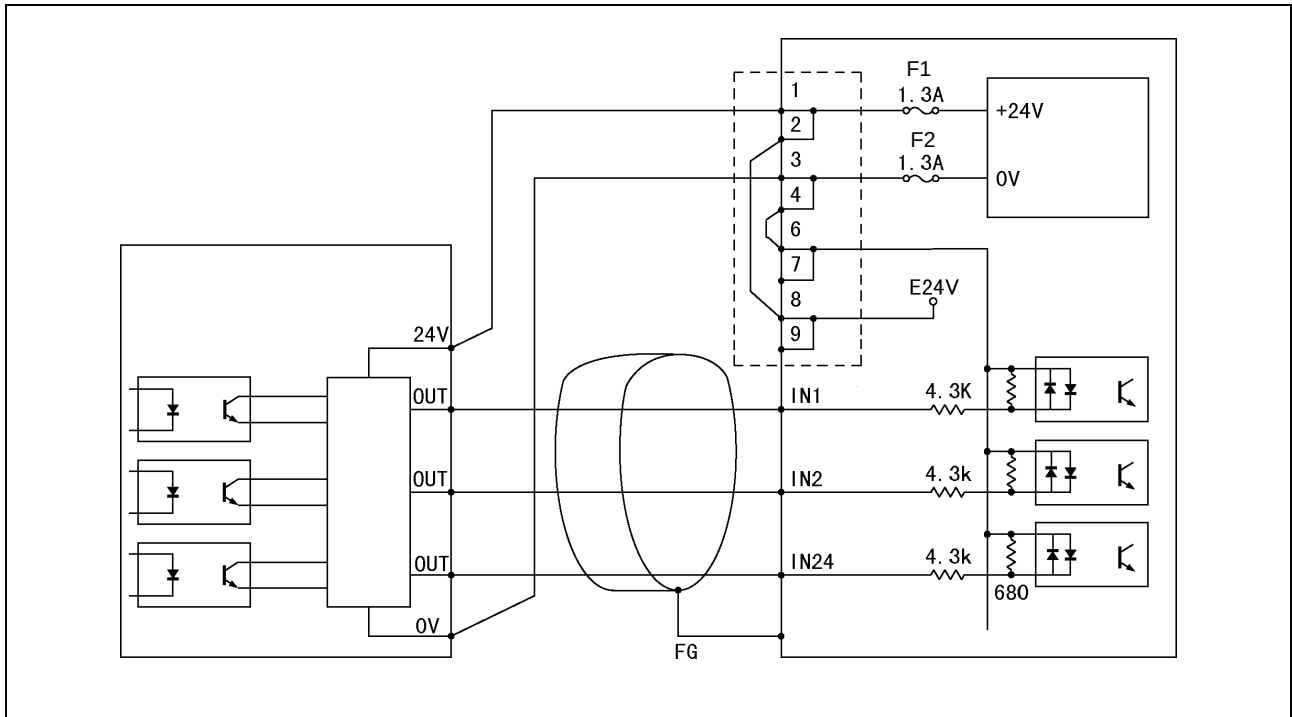


**Abbildung 5-55 Schaltkreise für Benutzereingang, Systemeingang und Handeingang
(bei Verwendung der internen Stromquelle)**

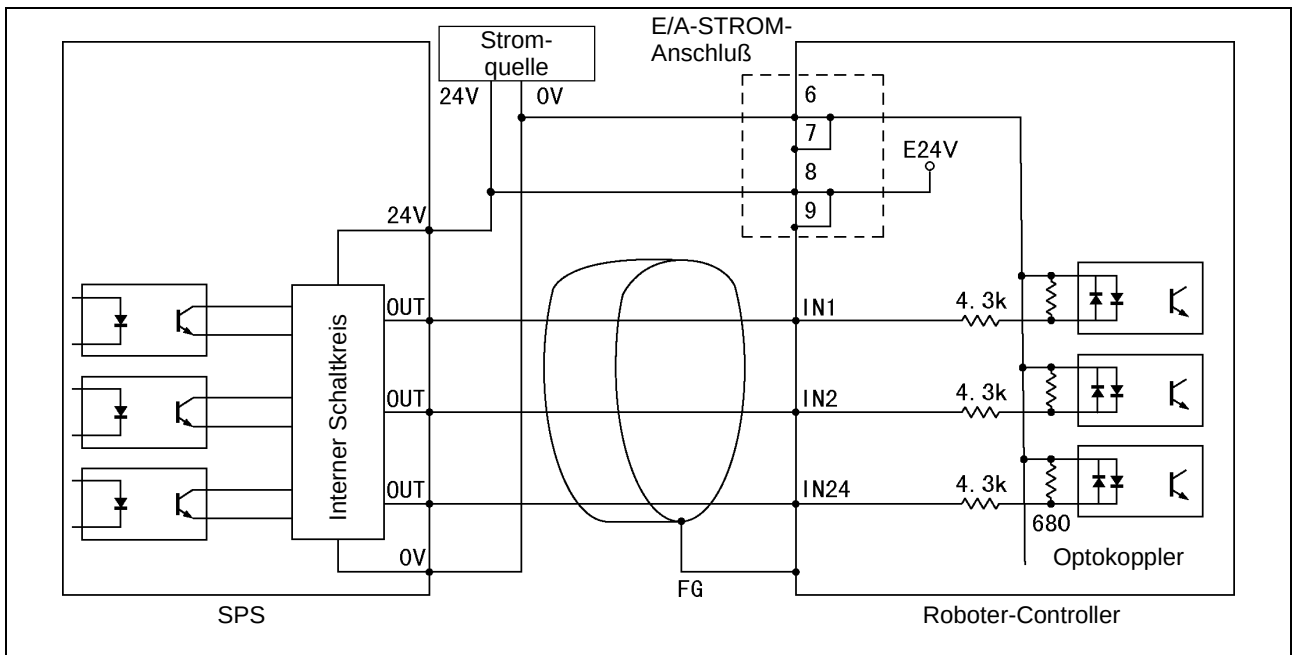


**Abbildung 5-56 Schaltkreise für Benutzereingang, Systemeingang und Handeingang
(bei Verwendung einer externen Stromquelle)**

5.6.2.2 Eingangsschaltkreise "Roboterstop" und "Auto aktivieren"

Die Signale "Roboterstop" und "Auto aktivieren" sind für die Sicherheit von großer Bedeutung. Der Eingangsschaltkreis für diese Signale muß Kontakte haben, wie in Abbildung 5-57 dargestellt.

Unabhängig davon, ob es sich bei der für andere E/A-Signale zu benutzenden Stromquelle um die interne oder eine externe Stromquelle handelt, benutzen Sie EINGABE CN8 (Pins 1 und 3) des Roboter-Controller für die Stromquelle.

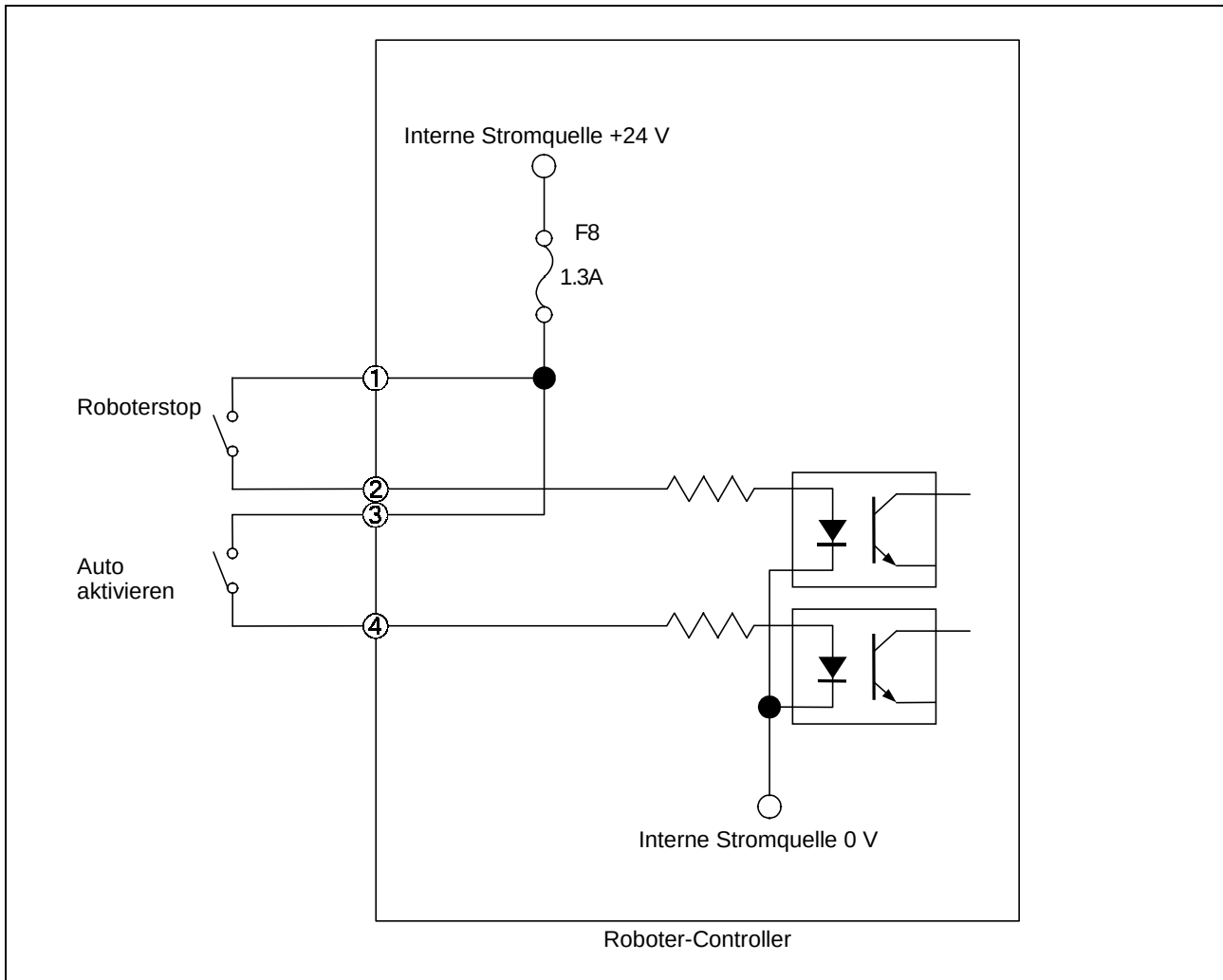


Abbildung 5-57 Eingangsschaltkreise "Roboterstop" und "Auto aktivieren"

5.6.2.3 Schaltkreise für Benutzerausgang, Systemausgang und Handausgang

Abbildungen 5-58 und 5-59 zeigen ein Beispiel für Konfiguration und Verbindung der Schaltkreise Benutzer-E/A, Systemausgang und Handausgang des Roboter-Controller.

Da der anfängliche Widerstand der Lampe klein ist, kann der Ausgangsschaltkreis durch Spannungsspitzen beim Aufleuchten der Lampe beschädigt werden.

Verwenden Sie beim direkten Ein- oder Ausschalten einer Lampe eine Lampe mit einer Leistung von maximal 0,5 W.

Verwenden Sie zur Reduzierung des Stromflusses einen Widerstand R, der beim Ausschalten der Lampe einen Dunkelstrom von 1/3 oder weniger des Nennstroms ermöglicht.

Abbildung 5-60 zeigt ein Beispiel für den Anschluß einer Lampe.

- (1) Die Schaltkreise für Benutzerausgang, Systemausgang und Handausgang sind offene Sammelausgangsschaltkreise.
- (2) Die maximal zulässige Stromaufnahme beträgt 70 mA.
Achten Sie darauf, daß der Stromverbrauch eines an den Roboter-Controller angeschlossenen Geräts (zum Beispiel einer SPS oder Relaispule) den zulässigen Wert nicht übersteigt.
- (3) Wählen Sie eine Induktionsladung aus, wie beispielsweise eine Relais-Spule, mit einer integrierten Diode (zur Absorption inverser elektromechanischer Kräfte).
Zur Verwendung einer Induktionsladung ohne integrierte Diode fügen Sie dem 1S1888 (Toshiba) ein Dioden-Äquivalent in unmittelbarer Nähe der Spule hinzu.



Achtung: Achten Sie beim externen Anschließen einer Diode auf die richtige Polarität. Durch eine falsche Polarität kann der Ausgangsschaltkreis beschädigt werden.

- (4) Zum Anschließen einer Lampe ist ein Schaltkreis erforderlich, durch den ein Dunkelstrom fließt.



Achtung: Da der anfängliche Widerstand der Lampe klein ist, kann der Ausgangsschaltkreis durch Spannungsspitzen beim Aufleuchten der Lampe beschädigt werden.
Siehe Abbildung 5-60.

- (5) Bereiten Sie bei Verwendung der internen Stromquelle einen SPS-Eingangsschaltkreis vor, der keine eigene Stromquelle enthält.



Achtung: Achten Sie darauf, daß die Gesamtstromkapazität der internen Stromquelle unter 1,3 A bleibt.

- (6) Verwenden Sie ein abgeschirmtes Mehrkernkabel, um die Geräte gegen externe Störimpulse zu schützen. Erden Sie das Kabel über den Roboter-Controller.
- (7) Die interne 24 V-Stromquelle des Roboter-Controller darf nicht geerdet werden.



Achtung: Wenn die Ausgangsklemme +24V der internen Stromquelle geerdet wird, kann der Controller beschädigt werden.

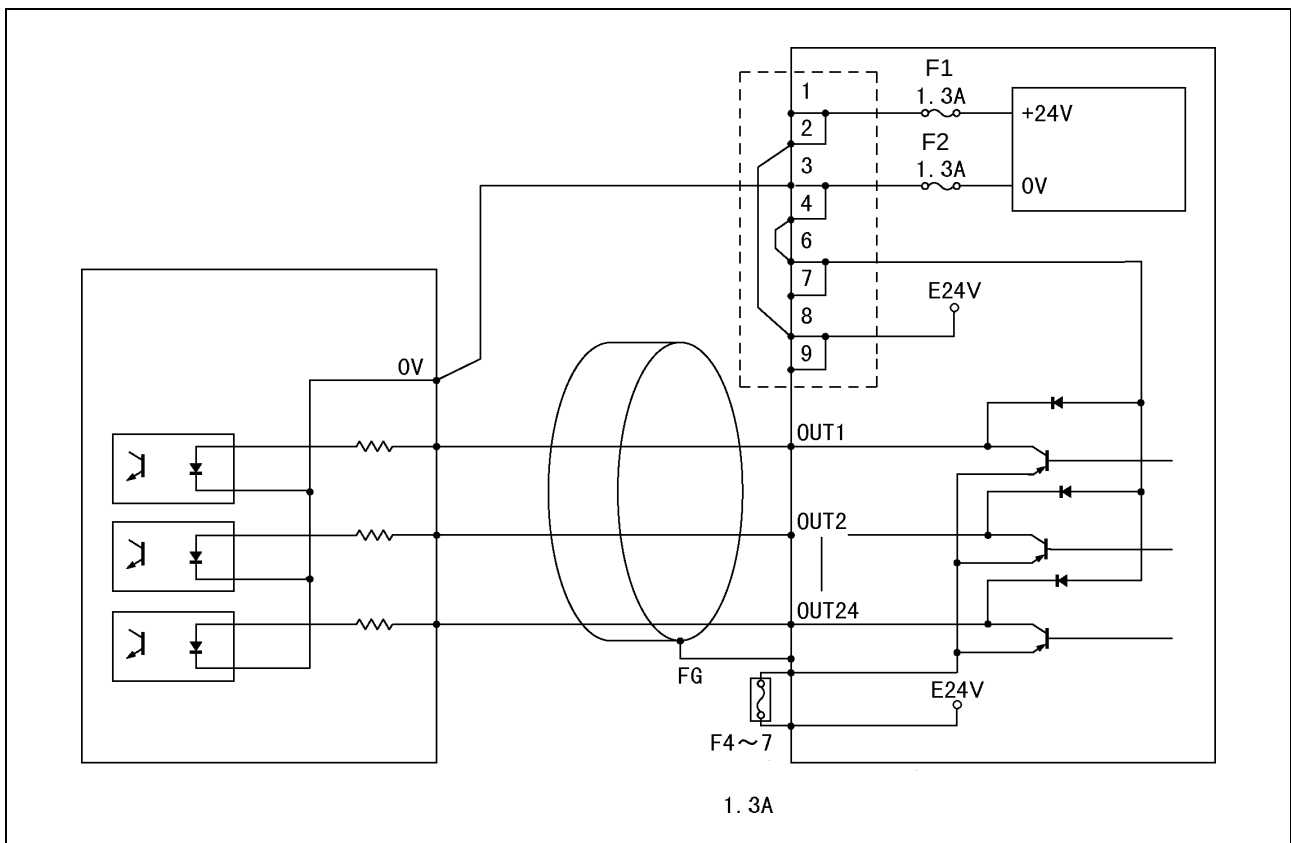


Abbildung 5-58 Schaltkreise für Benutzerausgang, Systemausgang und Handausgang (bei Verwendung der internen Stromquelle)

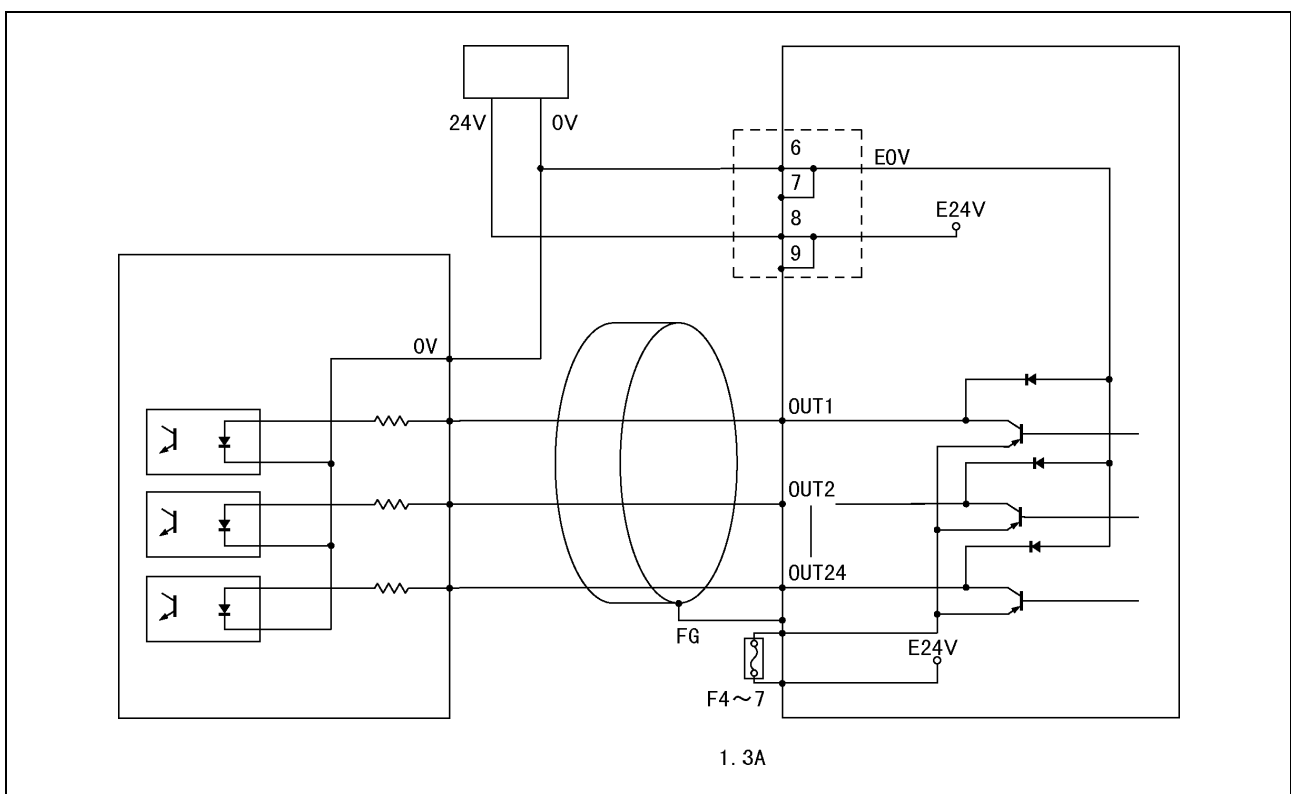


Abbildung 5-59 Schaltkreise für Benutzerausgang, Systemausgang und Handausgang (bei Verwendung einer externen Stromquelle)

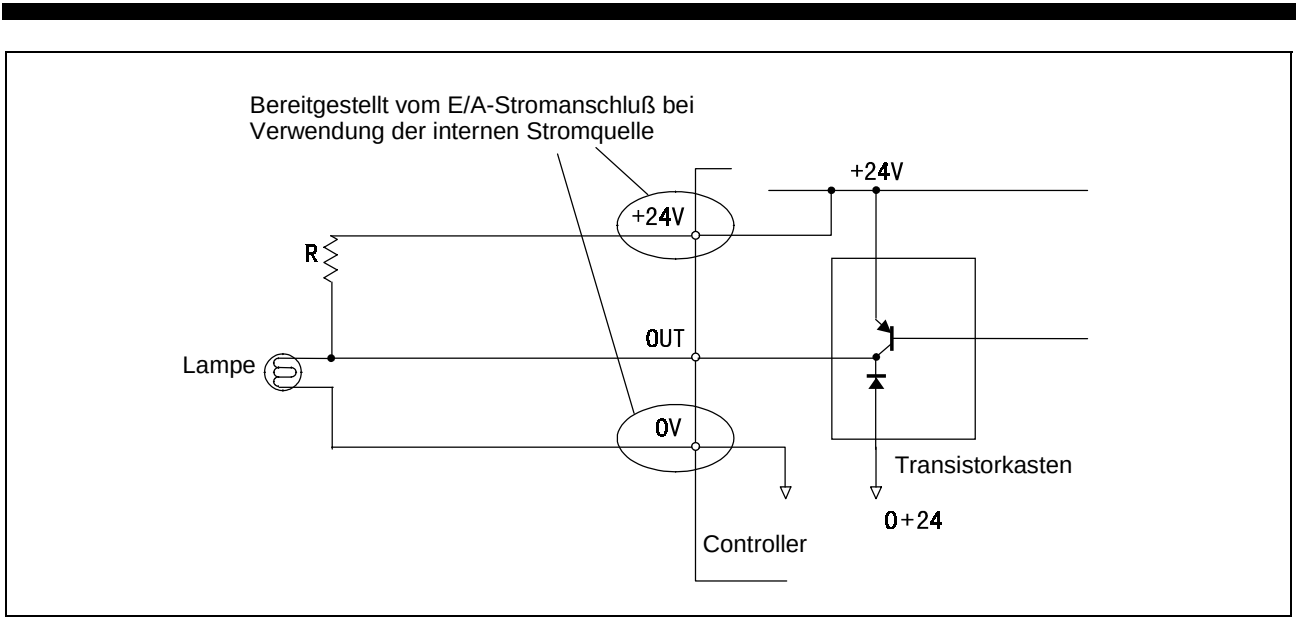


Abbildung 5-60 Beispiel eines Schaltkreises mit Lampe

5.6.2.4 NOT-AUS-Ausgangsschaltkreis

Die Abbildungen 5-61 und 5-62 zeigen Beispiele für Konfiguration und Anschluß des NOT-AUS-Schaltkreises für den Roboter-Controller.

Mit dem roten, pilzförmigen Schalter am Roboter-Controller, am Programmiergerät oder am Bedienfeld kann das Gerät im Notfall ausgeschaltet werden.

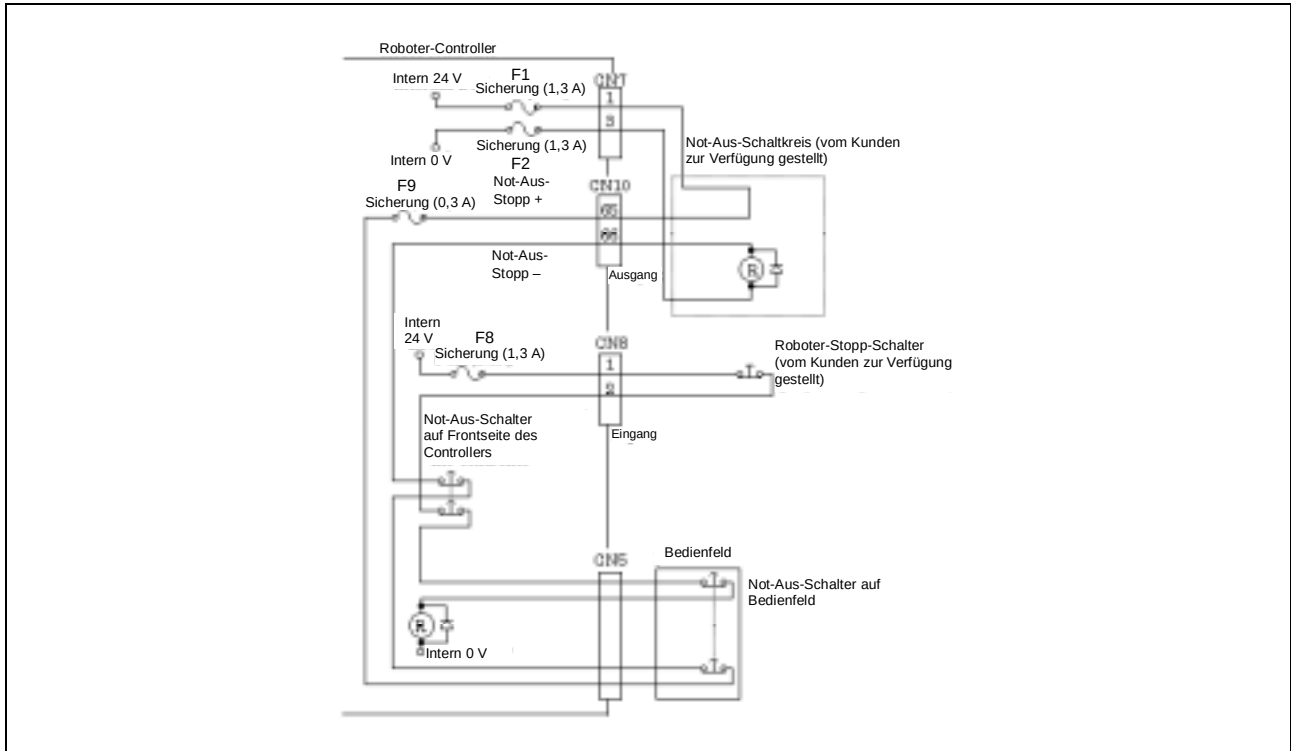


Abbildung 5-61 NOT-AUS-Ausgangsschaltkreis (aktiviert über die interne Stromquelle)

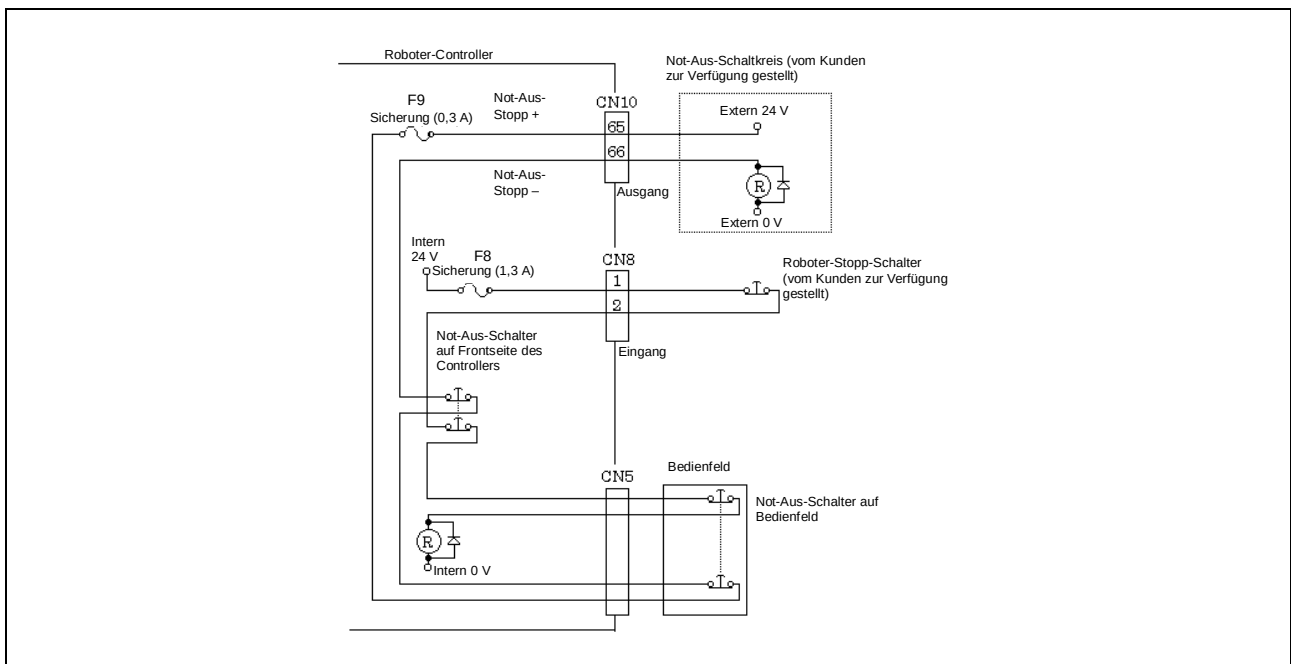


Abbildung 5-62 NOT-AUS-Ausgangsschaltkreis (aktiviert über die externe Stromquelle)

Damit die Stromversorgung Signale zwischen dem Roboter-Controller und dem externen Gerät übertragen kann, wird die interne Stromquelle des Roboter-Controller oder eine externe Stromquelle verwendet.

Abbildung 5-63 zeigt ein Beispiel für den Anschluß der E/A-Stromanschlüsse bei Verwendung der internen Stromquelle, und Abbildung 5-64 zeigt ein Beispiel für den Anschluß der E/A-Stromanschlüsse bei Verwendung einer externen Stromquelle.

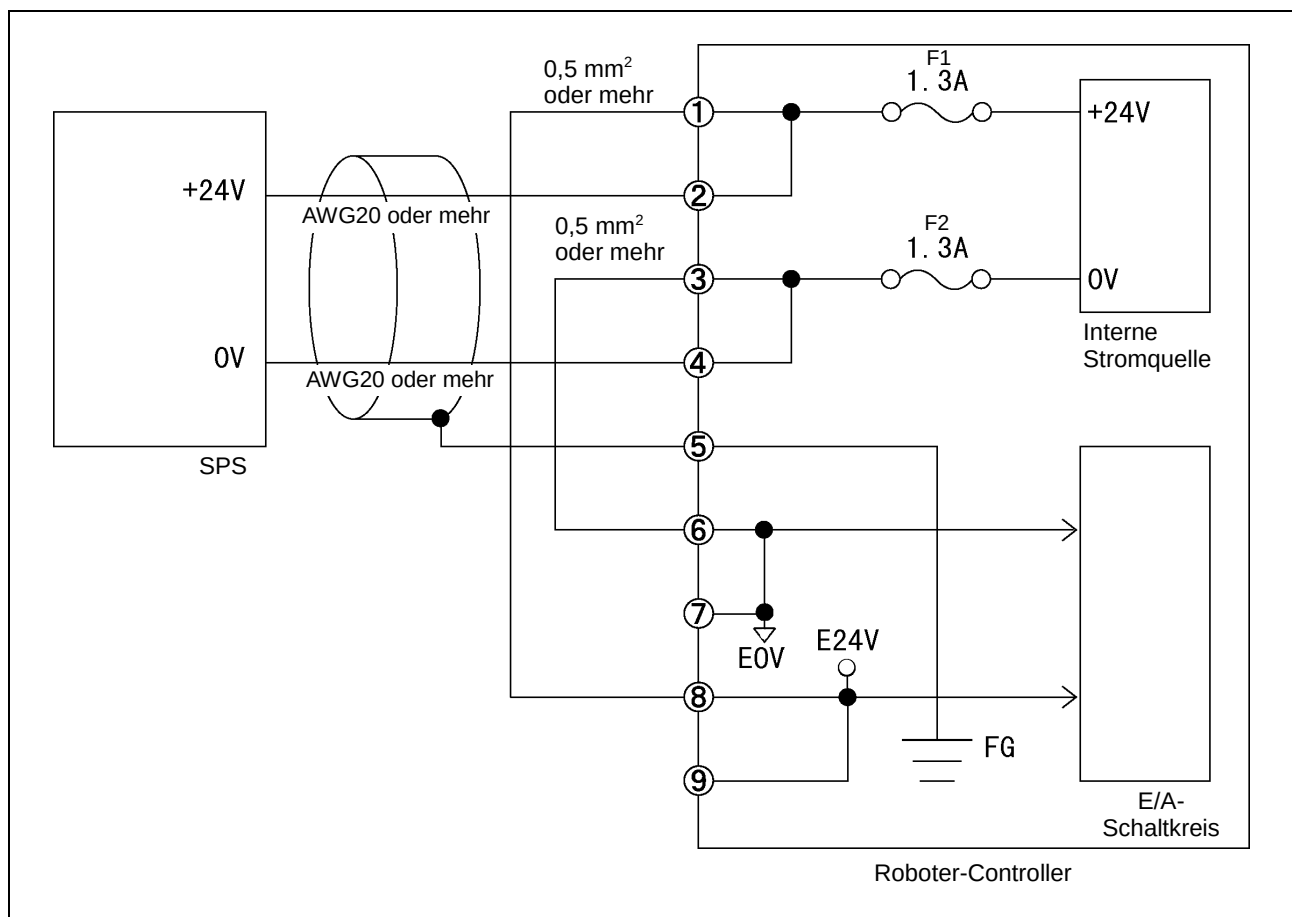


**Abbildung 5-63 Beispiel zum Anschließen der E/A-Stromanschlüsse
(bei Verwendung der internen Stromquelle)**

 **Achtung:** Um die interne Stromquelle des Roboter-Controller verwenden zu können, müssen Sie die Verkabelung so anschließen, daß die interne Stromquelle von der externen Stromquelle getrennt ist. Durch falschen Anschluß kann der interne Schaltkreis beschädigt werden. Die interne +24 V-Stromquelle des Roboter-Controller darf nicht geerdet sein.

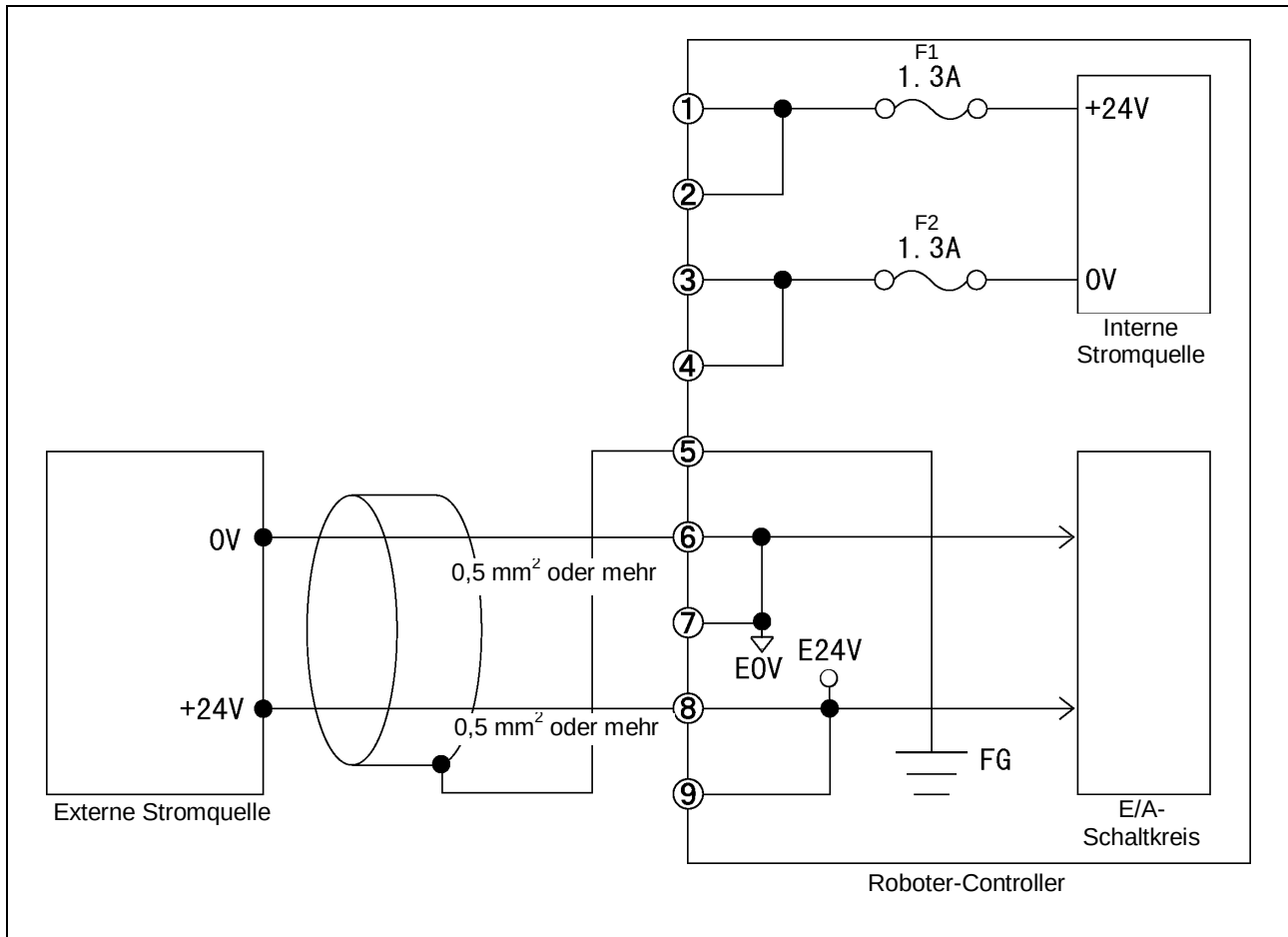


**Abbildung 5-64 Beispiel zum Anschließen der E/A-Stromanschlüsse
(bei Verwendung einer externen Stromquelle)**

Achtung: Verwenden Sie für die Verbindung zwischen einer externen Stromquelle und dem E/A-Stromschluß des Roboter-Controller ein Kabel mit einem Mindestquerschnitt von 0,5 mm².

5.6.3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Verkabelung der E/A-Anschlüsse des Roboter-Controller

Nachdem die Verkabelung des E/A-Anschlusses des Roboter-Controller fertiggestellt ist, müssen Sie vor dem Einschalten der Spannung folgende Punkte prüfen:

- (1) Messen Sie mit einem Multimeter zwischen den Klemmen "+24V" und "0V" der einzelnen Anschlüsse sowie zwischen den Klemmen "E24V" und "E0V" um sicherzustellen, daß es hier keinen Durchgang gibt. Siehe Abbildung 5-65.



Achtung: Liegt zwischen den Klemmen "+24V" und "0V" und zwischen den Klemmen "E24V" und "E0V" des Roboter-Controller ein Kurzschluß vor, führt dies zu einer Beschädigung des Stromversorgungskreises des Roboter-Controller.

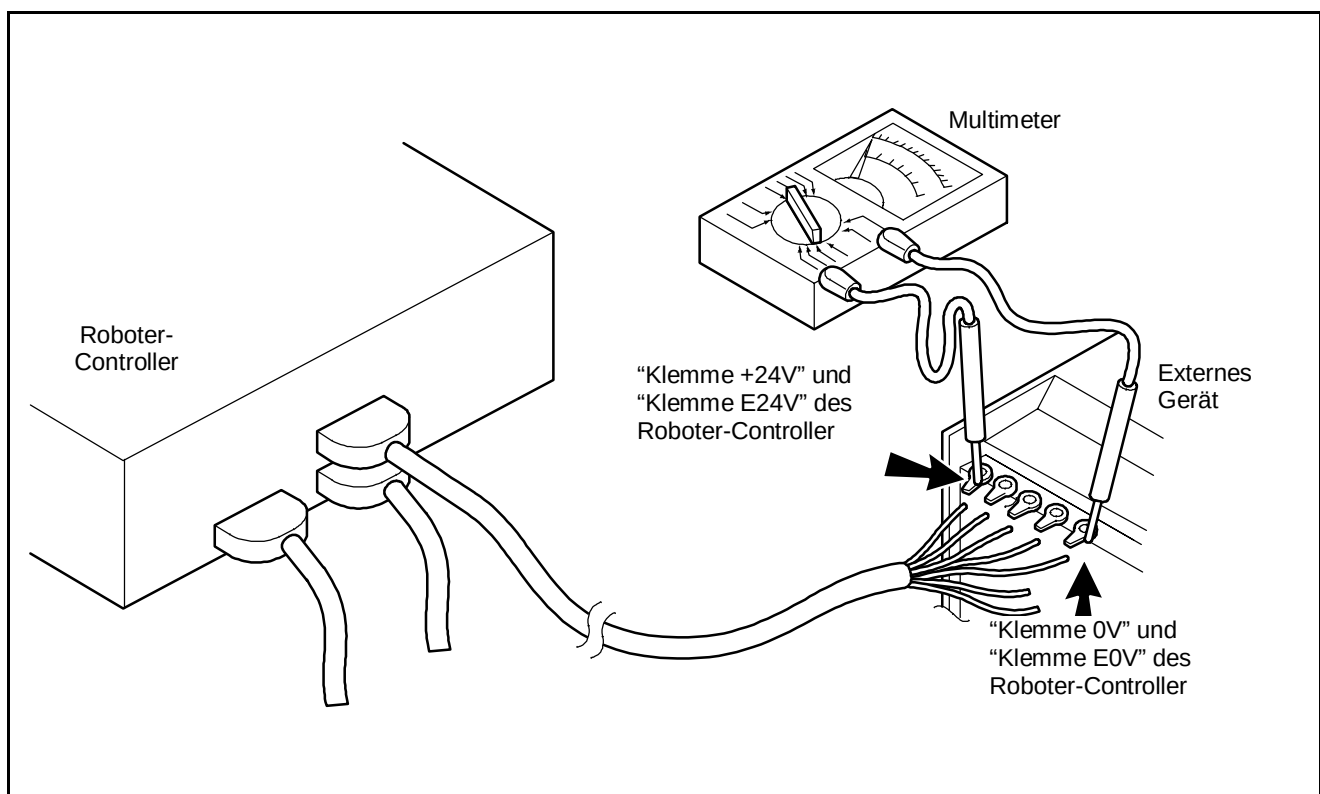
- (2) Messen Sie mit einem Multimeter zwischen den "einzelnen Signalausgabeklemmen" und der "Klemme +24V" oder der "Klemme E24V" der einzelnen Anschlüsse, um sicherzustellen, daß es hier keinen Durchgang gibt. Siehe Abbildung 5-65.



Achtung: Liegt zwischen den "einzelnen Signalausgabeklemmen" und der "Klemme +24V" oder der "Klemme E24V" der einzelnen Anschlüsse ein Kurzschluß vor, führt dies zu einer Beschädigung des Ausgabekreises und des Stromversorgungskreises des Roboter-Controller.



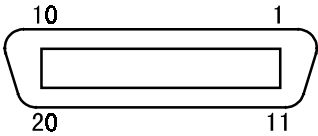
Achtung: Umwickeln Sie alle nicht angeschlossenen Anschlußenden mit Vinylklebeband, um unerwünschte Kontakte mit anderen Kabeln und Komponenten und damit ein Überbrücken zu vermeiden.

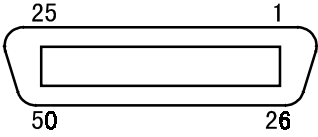


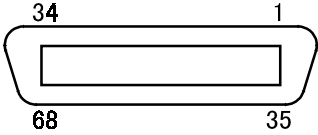
Kapitel 5 Schnittstelle für den Roboter-Controller

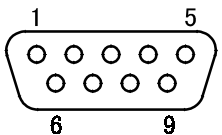
Abbildung 5-65 Beispiel für die Prüfung

Tabelle 5-21 Zu prüfende Anschlußklemmen

Anschluß für Hand E/A			
 Von der Kabelanschlußseite gesehen			
Klemmen-nr.	Name	Bedeutung	Prüf-punkt
1 bis 8	Handausgangsklemme	24V am Ausgang	(2)
17	Stromklemme für Hand (E0V)	Stromausgang (GND)	(1)
18	Stromklemme für Hand (E24V)	24V Stromausgang	(1)

Anschluß für Benutzer-/Systemeingang			
 Von der Kabelanschlußseite gesehen			
Klemmen-nr.	Name	Bedeutung	Prüf-punkt
1, 3	+24 V interne Stromquelle nkleme	+24 V interne Stromquelle Ausgang	(1)

Anschluß für Benutzer-/Systemausgabe			
 Von der Kabelanschlußseite gesehen			
Klemmen-nr.	Name	Bedeutung	Prüf-punkt
1 bis 56	Signalausgabeklemme	24V am Ausgang	(2)

Anschluß für E/A-Stromquelle			
 Von der Kabelanschlußseite gesehen			
Klemmen-nr.	Name	Bedeutung	Prüf-punkt
1, 2	+24V interne Stromquellen klemme	+24V interne Stromquelle Ausgang	(1)
3, 4	0V interne Stromquellen klemme	0V interne Stromquelle Ausgang	(1)
6, 7	E0V Eingangsklemme (GND)	Stromeingang (GND)	(1)
8, 9	E24V Eingangsklemme	24V Strom-eingang	(1)

5.7 E/A-Verkabelung

5.7.1 Mehrkernkabel mit Anschlüssen

Mehrkernkabel mit Anschlüssen für die E/A-Verkabelung des Roboter-Controller sind wahlfrei. Wählen Sie ggf. ein geeignetes Kabel aus Tabelle 5-22 aus.

Tabelle 5-22 E/A-Kabel (Optionale Elemente)

Klassifizierung	Nr.	Name	Bemerkungen	Teilenummer
E/A-Kabel	1	E/A-Kabelsatz	(8 m) (Set aus 3 Kabeln, Nr. 1-1 bis Nr. 1-3)	410149-0330
	1-1	Eingangskabel	(8 m)	410141-1630
	1-2	Ausgangskabel	(8 m)	410141-1650
	1-3	Hand-E/A-Kabel	(8 m)	410141-1740
	2	E/A-Kabelsatz (Hand-E/A-Kabel: hochfest)	(8 m) (Set aus 3 Kabeln, Nr. 2-1 bis Nr. 2-3)	410149-0350
	2-1	Eingangskabel	(8 m)	410141-1630
	2-2	Ausgangskabel	(8 m)	410141-1650
	2-3	Hand-E/A-Kabel (hochfest)	(8 m)	410141-1670
E/A-Kabel	3	E/A-Kabelsatz	(15 m) (Set aus 3 Kabeln, Nr. 3-1 bis Nr. 3-3)	410149-0340
	3-1	Eingangskabel	(15 m)	410141-1640
	3-2	Ausgangskabel	(15 m)	410141-1660
	3-3	Hand-E/A-Kabel	(15 m)	410141-1750
	4	E/A-Kabelsatz (Hand-E/A-Kabel: hochfest)	(15 m) (Set aus 3 Kabeln, Nr. 4-1 bis Nr. 4-3)	410149-0360
	4-1	Eingangskabel	(15 m)	410141-1640
	4-2	Ausgangskabel	(15 m)	410141-1660
	4-3	Hand-E/A-Kabel (hochfest)	(15 m)	410141-1680

Kapitel 5 Schnittstelle für den Roboter-Controller

Die in Tabelle 5-23 aufgelisteten Anschlüsse und Kabel können statt der optionalen Kabel verwendet werden.

Tabelle 5-23 Standard der empfohlenen Anschlüsse und Kabel für E/A-Kabel

Anschluß-name	Anschlußmodell/ Hersteller	Standardkabel	Bemerkungen
AUSGABE	PCR-E68FS Anschluß PCS-E68LA Abdeckung Honda Communications Industry Co., Ltd.	UL2789 - Abgeschirmt Entspricht AWG28-68P	Achtung: Montieren Sie die Abschirmung am Ende des vorbereiteten Kabels, wie in Abbildung 5-66 dargestellt. Ohne diese Vorbereitung kann es zu elektrischen Störungen kommen.
HAND E/A	PCR-E20FS Anschluß PCS-E20LA Abdeckung Honda Communications Industry Co., Ltd.	UL2789 - Abgeschirmt Entspricht AWG28-20P	
EINGABE	PCR-E50FS Anschluß PCS-E50LA Abdeckung Honda Communications Industry Co., Ltd.	UL2789 - Abgeschirmt Entspricht AWG28-50P	
E/A STROM	DE-9P Anschluß DE-C4-J6 Abdeckung Japan Aviation Electronics Industry, Ltd.	UL2405 - Abgeschirmt Entspricht AWG20-2P	

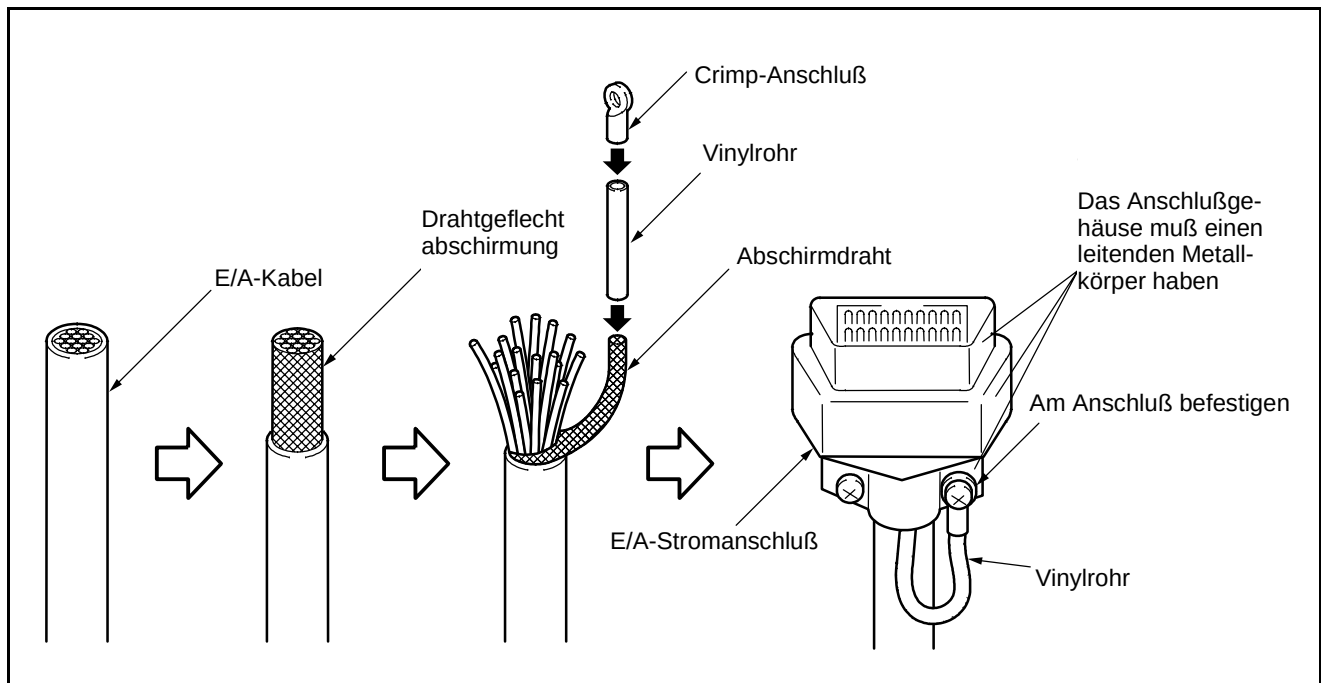


Abbildung 5-66 Beispiel zur Vorbereitung der Abschirmung

5.7.2 Verkabelung

Beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen bei der Verkabelung der E/A des Roboter-Controller:

- (1) Schließen Sie das Roboter-Stromkabel an eine von der Stromversorgung des Schweißgeräts getrennte Stromquelle an.
- (2) Erden Sie das grüne Erdungskabel des Roboter-Stromkabels.
- (3) Erden Sie den Erdungsabschluß des Roboter-Controller mit einem Kabel von mindestens 1,25 mm² Querschnitt.
- (4) Verwenden Sie für die Roboter-Stromversorgung ein Erdungskabel mit einem Erdungswiderstand von 100 Ω oder weniger.
- (5) Wenn die Stromversorgungsquelle für den Roboter-Controller eine Kriechstromunterbrechung erfordert, verwenden Sie einen Hochleistungsunterbrecher für Umrichter.
- (6) Bereiten Sie die Kabel einer entsprechenden Kapazität für die 200 V AC-Hauptleitung und andere Kabel entsprechend den Tabellen 5-24 und 5-25 vor.

Tabelle 5-24 Roboter-Controller Spezifikationen

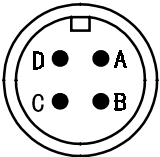
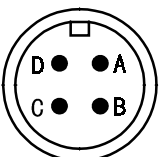
Spannung: [VM-D/VS-D-Serie]	3 Phasen, 200 V AC -15% bis 230 V AC + 10%, 50/60 Hz	Pin-Zuordnung am Anschluß (CN11), 3 Phasen
		 (Ansicht von der Pin-Fläche)
Spannung: [Nur VS-D-Serie]	Einphasig, 230 V AC -10% bis 230 V AC + 10%, 50/60 H	Pin-Zuordnung am Anschluß (CN11), einphasig
		 (Ansicht von der Pin-Fläche)
Max. Stromfluß bei eingeschaltetem Strom: 50 A (für 1/50 oder 1/60 Sekunden)		

Tabelle 5-25 Roboter-Stromverbrauch

Roboter	Stromverbrauch
VM-D-Serie	3,3 kVA
VS-D-Serie	1,5 kVA

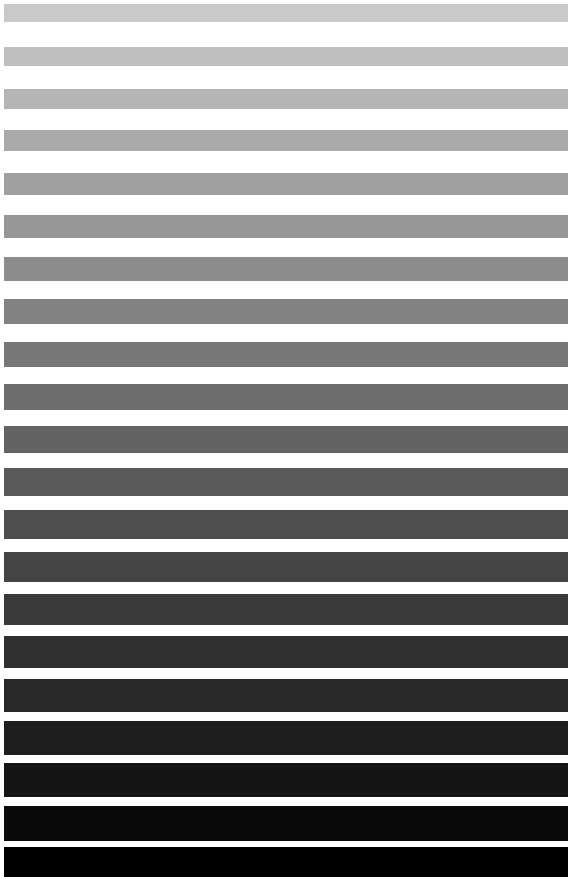
Achtung: Wenn FEHLER6102 (Spannungsabfall) während des Roboterbetriebs auftritt, kann dies an der ungenügenden Kapazität der primären Stromversorgung liegen.

- (7) Bündeln Sie die Kabel des Programmiergeräts, die E/A-Kabel oder Motorkabel nicht mit Kabeln, an denen höhere Spannungen wie beispielsweise 200 V AC anliegen, oder mit den Kabeln der Peripheriegeräte. Führen Sie die Motorkabel nicht nahe an Hochleistungseinheiten (Motor, Schweißgerät, Teilezufuhr etc.) entlang.
- (8) Führen Sie keine weiteren Kabel oder Luftrohre von Endwerkzeugen durch die Robotereinheit. Die Kabel bzw. Rohre könnten dadurch beschädigt werden.

Kapitel 6



Wartung und Prüfung



Dieses Kapitel beschreibt die regelmäßigen Wartungs- und Prüfungsarbeiten, die zur Aufrechterhaltung der Leistung und Funktion des Roboters erforderlich sind.

6.1 Wartung & Prüfung - Intervalle und Zweck

Tabelle 6-1 führt die Intervalle auf, in denen die einzelnen Wartungs- & Prüfungsarbeiten für Ihren Roboter durchzuführen sind, sowie den Zweck der jeweiligen Maßnahme.

Achtung: Lesen Sie vor der Durchführung der Wartungs- und Prüfungsarbeiten bitte Abschnitt 3 "Vorsichtsmaßnahmen beim Betrieb des Roboters" und Abschnitt 4 "Tägliche und regelmäßige Prüfungen" im Kapitel SICHERHEITS- UND VORSICHTSMASSENNAHMEN durch.

Tabelle 6-1 Intervalle und Zweck der Wartung & Prüfung

■ VM-6070D

Nr.	Intervalle		Zweck
1	Tägliche Prüfungen	Führen Sie vor dem Starten von Operationen die täglichen Prüfungen entsprechend <u>Abschnitt 6.2</u> durch.	Sicherer Einsatz des Roboters.
2	Vierteljährliche Prüfungen	Führen Sie die in <u>Abschnitt 6.3</u> aufgeführten Prüfungen alle drei Monate durch.	Zur Aufrechterhaltung der Präzision des Roboters und zur Vermeidung von Fehlern, die durch Überhitzung des Roboter-Controller verursacht werden können.
3	Prüfungen alle zwei Jahre	Ersetzen Sie die Sicherungsbatterien entsprechend <u>Abschnitt 6.5</u> alle zwei Jahre.	Zur Sicherung der im internen Speicher des Roboter-Controller gespeicherten roboterspezifischen Daten (Programme, Parameter etc.), und zur Sicherung der Positionsdaten, die im elektronischen Absolut-Codierer (in die Robotereinheit integriert) abgelegt sind.
4	Alle 2,5 Jahre (Nur VM-6070D)	Führen Sie die in <u>Abschnitt 6.6</u> beschriebenen Prüfungen alle 2,5 Jahre aus.	Die drehbaren und beweglichen Teile des Roboters werden auf Abnutzung überprüft, um Blockierungen, Brüche und andere schwerwiegende Fehler durch Abnutzung zu vermeiden.

■ VM-6083D/VM-60B1D

Nr.	Intervalle		Zweck
1	Tägliche Prüfungen	Führen Sie vor dem Starten von Operationen die täglichen Prüfungen entsprechend <u>Abschnitt 6.2</u> durch.	Sicherer Einsatz des Roboters.
2	Vierteljährliche Prüfungen	Führen Sie die in <u>Abschnitt 6.3</u> aufgeführten Prüfungen alle drei Monate durch.	Zur Aufrechterhaltung der Präzision des Roboters und zur Vermeidung von Fehlern, die durch Überhitzung des Roboter-Controller verursacht werden können.
3	Prüfungen alle zwei Jahre	Ersetzen Sie die Sicherungsbatterien entsprechend <u>Abschnitt 6.5</u> alle zwei Jahre.	Zur Sicherung der im internen Speicher des Roboter-Controller gespeicherten roboterspezifischen Daten (Programme, Parameter etc.), und zur Sicherung der Positionsdaten, die im elektronischen Absolut-Codierer (in die Robotereinheit integriert) abgelegt sind. Die drehbaren und beweglichen Teile des Roboters werden auf Abnutzung überprüft, um Blockierungen, Brüche und andere schwerwiegende Fehler durch Abnutzung zu vermeiden.

■ VS-D-Serie

Nr.	Intervalle		Zweck
1	Tägliche Prüfungen	Führen Sie vor dem Starten von Operationen die täglichen Prüfungen entsprechend <u>Abschnitt 6.2</u> durch.	Sicherer Einsatz des Roboters.
2	Vierteljährliche Prüfungen	Führen Sie die in <u>Abschnitt 6.3</u> aufgeführten Prüfungen alle drei Monate durch.	Zur Aufrechterhaltung der Präzision des Roboters und zur Vermeidung von Fehlern, die durch Überhitzung des Roboter-Controller verursacht werden können.
3	Jährliche Prüfungen	Führen Sie die in <u>Abschnitt 6.4</u> aufgeführten Prüfungen jährlich durch.	Die drehbaren und beweglichen Teile des Roboters werden auf Abnutzung überprüft, um Blockierungen, Brüche und andere schwerwiegende Fehler durch Abnutzung zu vermeiden.
4	Prüfungen alle zwei Jahre	Ersetzen Sie die Sicherungsbatterien entsprechend <u>Abschnitt 6.5</u> alle zwei Jahre.	Zur Sicherung der im internen Speicher des Roboter-Controller gespeicherten roboterspezifischen Daten (Programme, Parameter etc.), und zur Sicherung der Positionsdaten, die im elektronischen Absolut-Codierer (in die Robotereinheit integriert) abgelegt sind.

6.2 Tägliche Prüfungen

6.2.1 Überprüfen einzelner Elemente

Überprüfen Sie vor dem Starten von Operationen täglich die in Tabelle 6-2 aufgeführten Elemente.

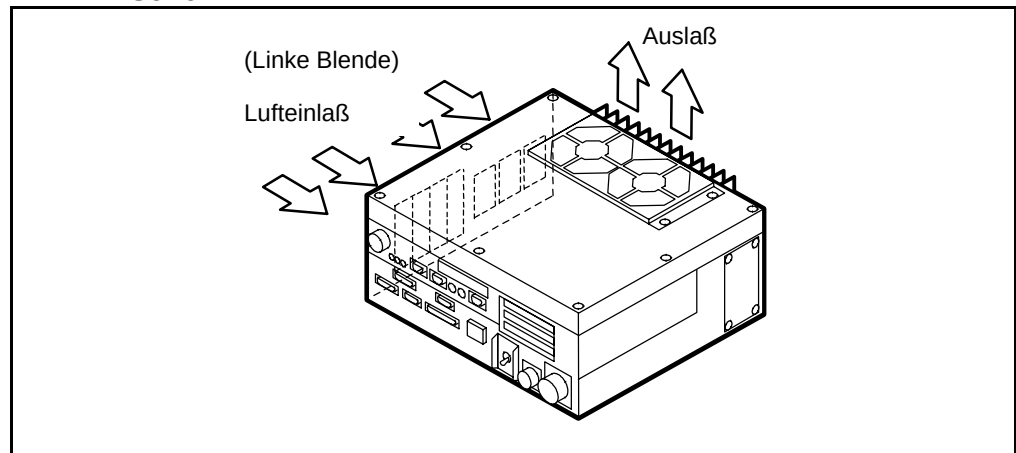
Tabelle 6-2 Tägliche Prüfungen

Nr.	Prüfen Sie:	Controller-Stromversorgung	Durchführung:	Kriterium	Auszuführende Aktion: (Anmerkung 1)
1	Anschlüsse (CN1 bis CN12 am Roboter-Controller) und entsprechendes Gegenstück	AUS	Visuell	Dürfen nicht lose, abgezogen oder verschmutzt sein.	Teile anschließen und reinigen.
2	Kabel (angeschlossen an CN1 bis CN12 am Roboter-Controller) und externe Kabel des Roboters	AUS	Visuell	Frei von Beschädigungen oder Einkerbungen.	Reparieren oder austauschen.
3	LCD auf dem Programmiergerät	EIN	Visuell	Einwandfreie Anzeige	Reparieren oder austauschen.
4	Kontrollampen auf dem Roboter-Controller	EIN	Visuell	Sollte aufleuchten.	Reparieren oder austauschen.
5	Kühlventilator des Roboter-Controller	EIN	Visuell (Anmerkung 2)	Sollte einwandfrei arbeiten.	Reparieren oder austauschen.
6	Kalibrierung	EIN	Visuell	Keine Fehler oder ungewöhnlichen Störungen.	Reparieren oder austauschen.
7	ROBOTERSTOP-Taste am Bedienfeld oder Programmiergerät	EIN	Drücken Sie die ROBOTERSTOP-Taste.	Der Roboter sollte einen NOT-AUS durchführen.	Reparieren oder austauschen.
8	Sicherheitsklappe	EIN	Betätigen Sie den Schalter für die Sicherheitsklappe, und öffnen Sie die Klappe für die Schalterverkabelung.	Der Roboter sollte einen NOT-AUS durchführen.	Reparieren oder austauschen.

Anmerkung 1 Bei einigen der in der Spalte "Auszuführende Aktion" aufgeführten Reparatur- und Austauscharbeiten sind möglicherweise besondere Maßnahmen erforderlich. Wenden Sie sich in diesem Fall bitte an die Abteilung Robot Service von DENSO.

Anmerkung 2 Der normale Betrieb des Kühlventilators ist in Abbildung 6-1 dargestellt.

■ VM-D-Serie



■ VS-D-Serie

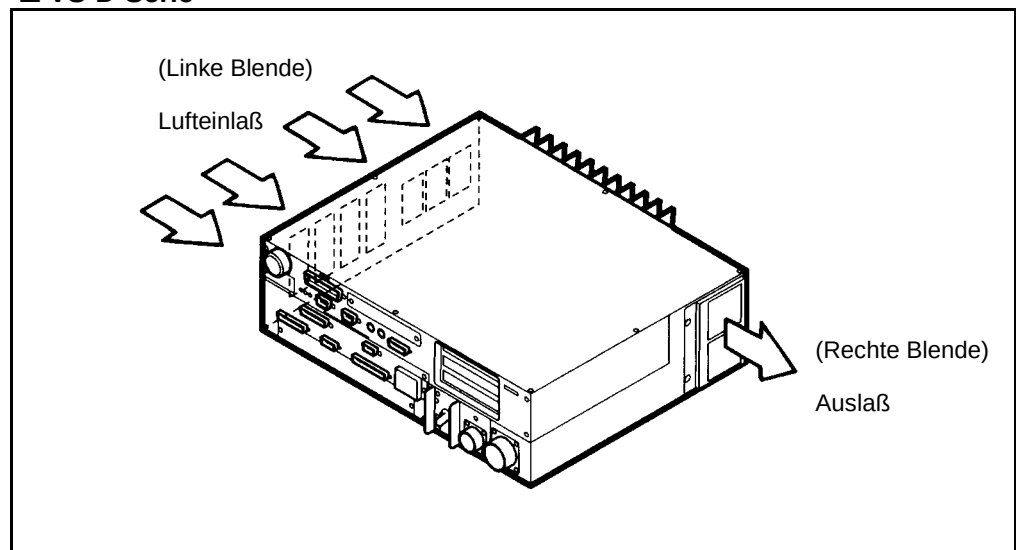


Abbildung 6-1 Normaler Betrieb des Kühlventilators

6.3 Vierteljährliche Prüfungen

6.3.1 Überprüfen einzelner Elemente

Überprüfen Sie die in Tabelle 6-3 aufgeführten Elemente alle drei Monate.

Tabelle 6-3 Vierteljährliche Prüfungsarbeiten

Nr.	Prüfen Sie:	Controller-Stromversorgung	Durchführung:	Kriterium	Auszuführende Aktion:
1	Montagemuttern am Robotersockel	AUS	Messen des Anzugsdrehmomentes mit einem Drehmoment schraubenschlüssel.	Dürfen nicht lose sein Angegebenes Drehmoment: $110 \pm 22 \text{ N}\cdot\text{m}$	Ziehen Sie die Muttern bis zum angegebenen Drehmoment an.
4	Kühlventilatorfilter des Roboter-Controller	AUS	Visuell	Kein Staub oder Schmutz.	Reinigen Sie die Kühlventilatorfilter. (Siehe Abschnitt 6.3.2.)

6.3.2 Reinigen der Kühlventilatorfilter des Roboter-Controller

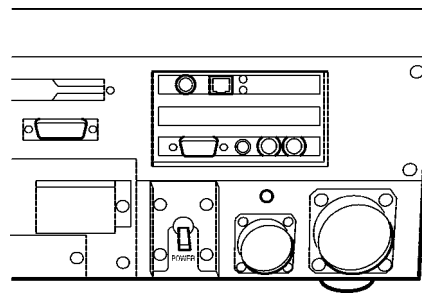
Der Kühlventilator des Roboter-Controller ist mit zwei Filtern ausgestattet: einem Filter am Einlaß und einem Filter am Auslaß.

Ist einer der beiden Filter verschmutzt oder verstopft, wird der Roboter-Controller nicht korrekt gekühlt, was zur Überhitzung des Controller führt. Diese Überhitzung kann einen Ausfall der internen elektronischen Geräte verursachen.

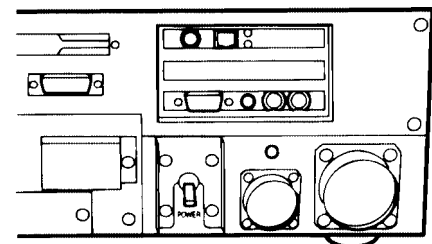
Falls ein Fehler in der Stromversorgung auftritt, kann ein verschmutzter Filter der Grund sein. Reinigen Sie daher diese Filter in den angegebenen Intervallen.

► SCHRITT 1

Schalten Sie den Roboter-Controller AUS.



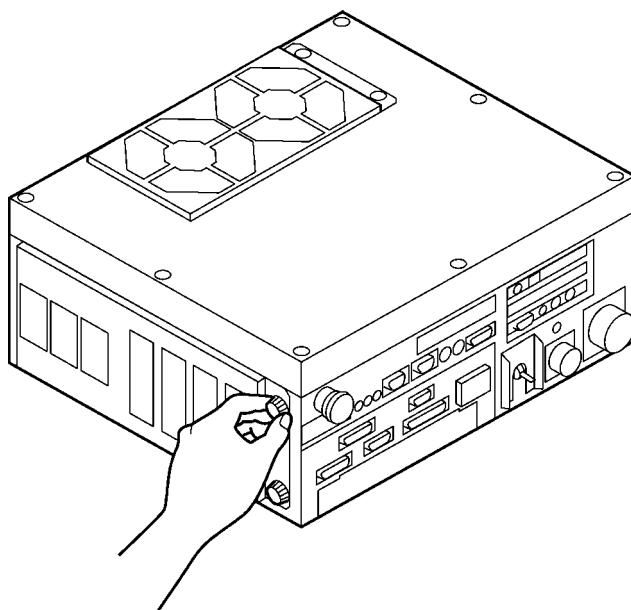
(VM-D-Serie)



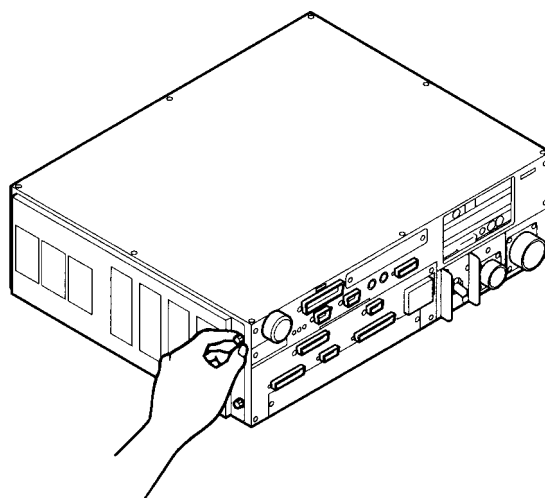
(VS-D-Serie)

► SCHRITT 2

Entfernen Sie die Schrauben mit Ihren Fingern, um den Einlaßfilter zu lösen.



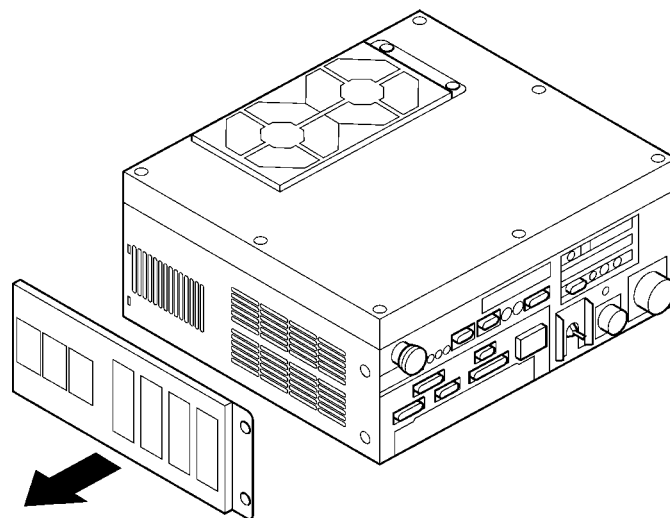
(VM-D-Serie)



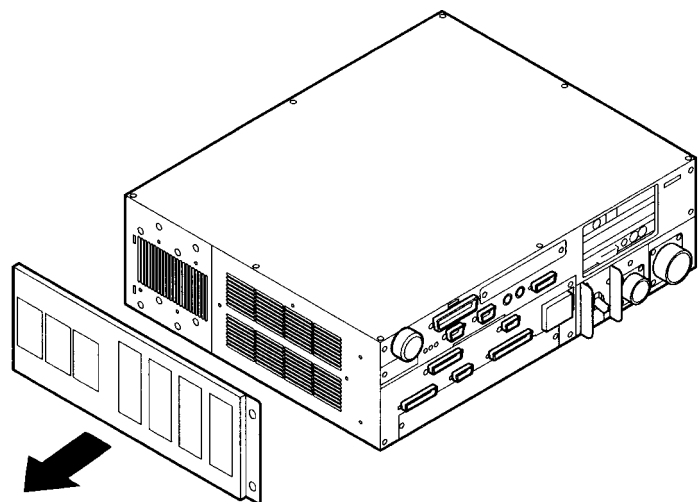
(VS-D-Serie)

► SCHRITT 3

Entfernen Sie den Rahmen mit dem Einlaßfilter.



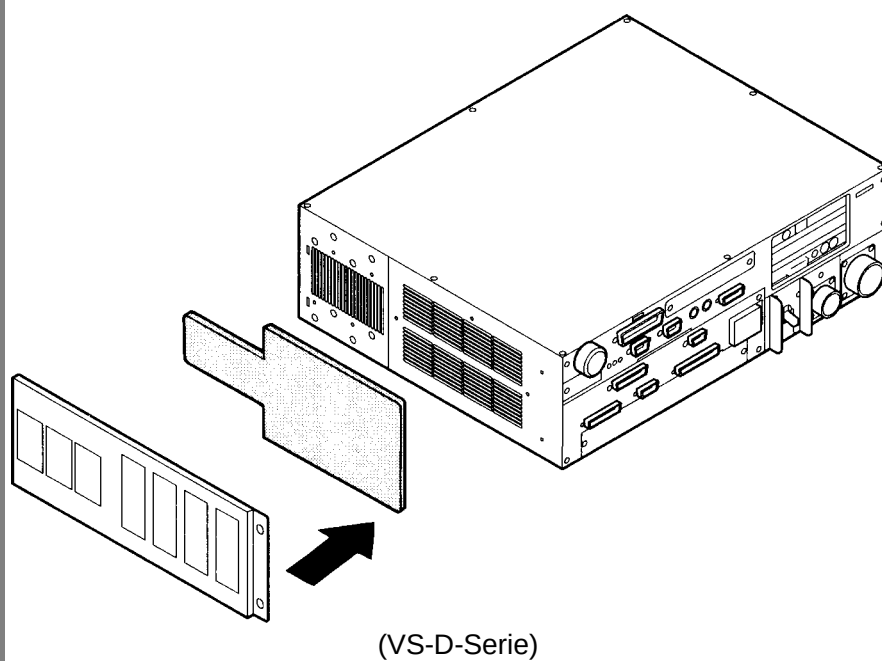
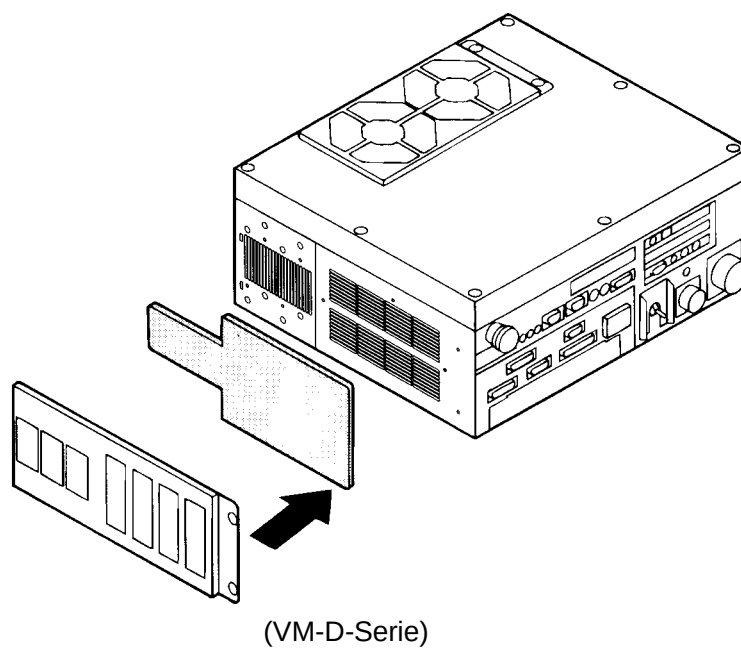
(VM-D-Serie)



(VS-D-Serie)

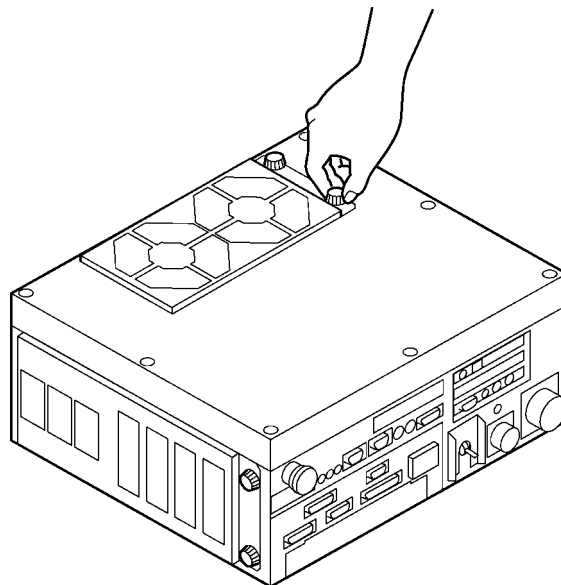
► SCHRITT 4

Nehmen Sie das Filterelement vom Rahmen ab.

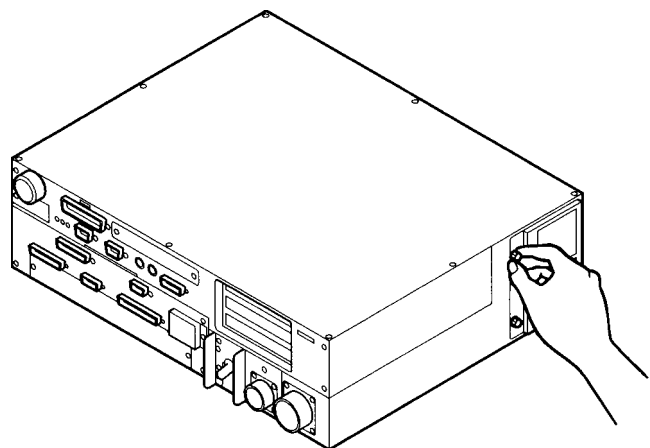


► SCHRITT 5

Entfernen Sie die Schrauben mit Ihren Fingern, um den Auslaßfilter zu lösen.



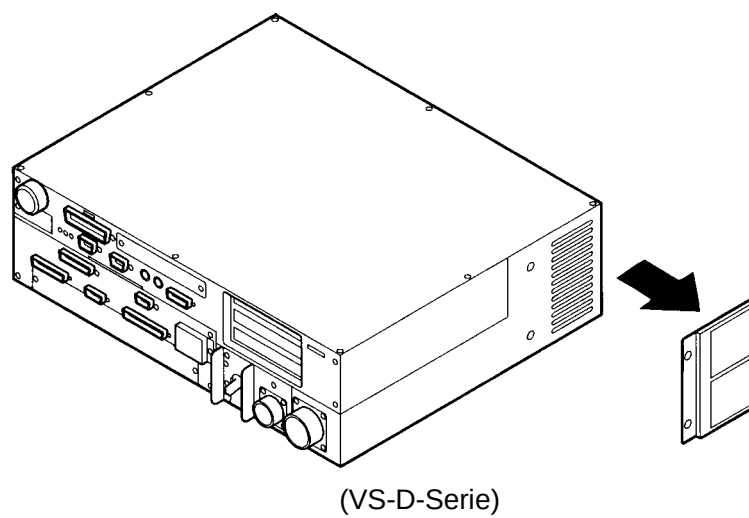
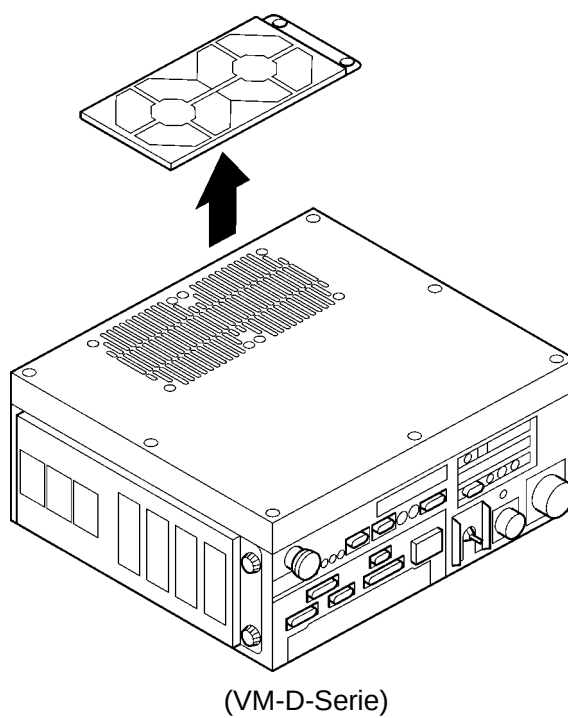
(VM-D-Serie)



(VS-D-Serie)

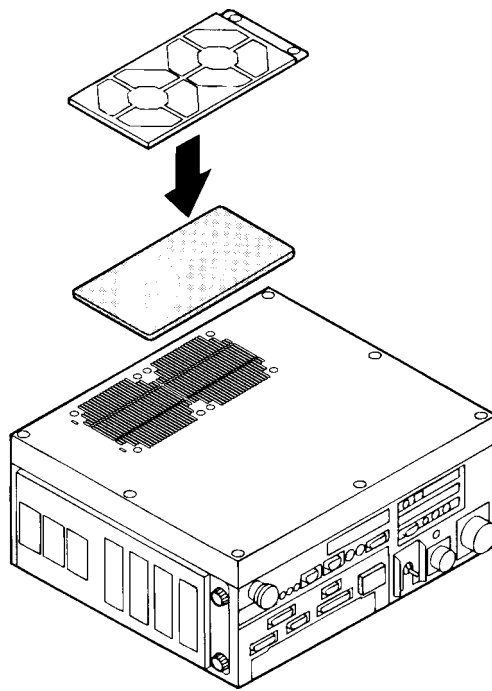
► SCHRITT 6

Entfernen Sie den Rahmen mit dem Auslaßfilter.

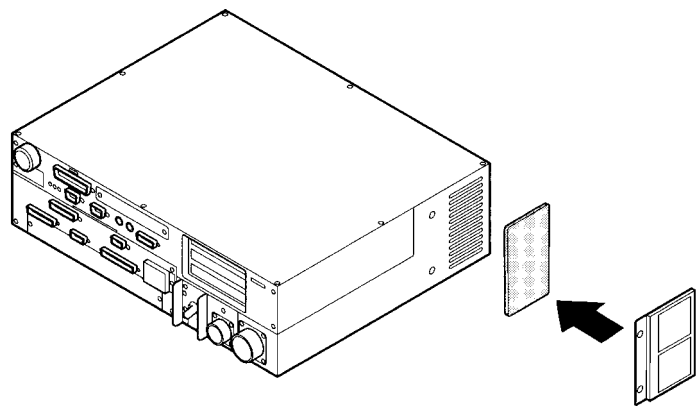


► SCHRITT 7

Nehmen Sie das Filterelement vom Rahmen ab.



(VM-D-Serie)

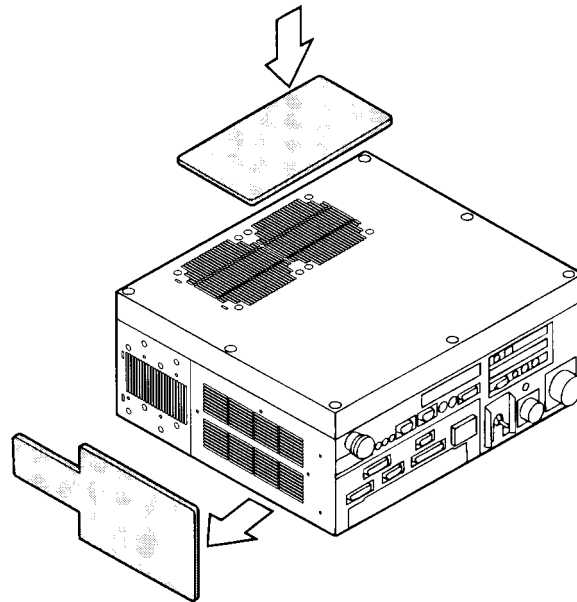


(VS-D-Serie)

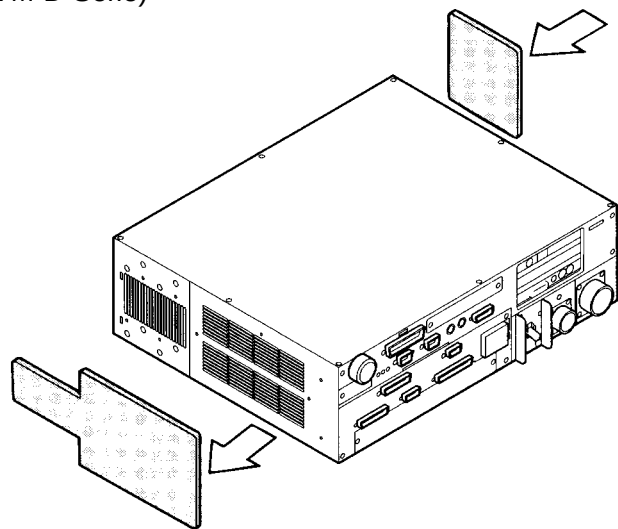
► SCHRITT 8

Blasen Sie Preßluft in entgegengesetzter Richtung zum normalen Luftstrom durch die Filterelemente.

ANMERKUNG: Verwenden Sie zum Reinigen trockene, ölfreie und saubere Preßluft.



(VM-D-Serie)



(VS-D-Serie)

Wenn die Filter übermäßig verschmutzt sind, waschen Sie sie mit lauwarmem oder warmem Wasser (max. 40°C). Neutrale Reinigungsmittel sind zum Reinigen gut geeignet.

Anmerkungen: (1) Trocknen Sie die gewaschenen Filter gründlich ab, bevor Sie sie wieder anbringen.
(2) Wenn die Filter nach dem Durchblasen oder Waschen noch immer verschmutzt sind, tauschen Sie sie gegen neue Filter aus.

► SCHRITT 9

Bringen Sie die Filter in umgekehrter Reihenfolge wieder an.

6.4 Jährliche Prüfungen (nur VS-D-Serie)

6.4.1 Überprüfen einzelner Elemente

Überprüfen Sie die in Tabelle 6-4 aufgeführten Elemente einmal jährlich.

Tabelle 6-4 Jährliche Prüfungen

Nr.	Prüfen Sie:	Controller-Stromversorgung	Durchführung:	Kriterium	Auszuführende Aktion:
1	Bewegliche und drehbare Teile des Roboters	AUS	Schmieren Sie die angegebenen Punkte. Gehen Sie dazu wie in Abschnitt 6.4.2 beschrieben vor. (Siehe ANMERKUNG.)		

ANMERKUNG: Für den Einsatz im Zweischichtbetrieb muß der Roboter einmal jährlich abgeschmiert werden. Beim Einschichtbetrieb ist ein Abschnieren nur alle zwei Jahre erforderlich. Als Faustregel gilt: Der Roboter sollte alle 4000 Arbeitsstunden abgeschmiert werden.

6.4.2 Schmierung

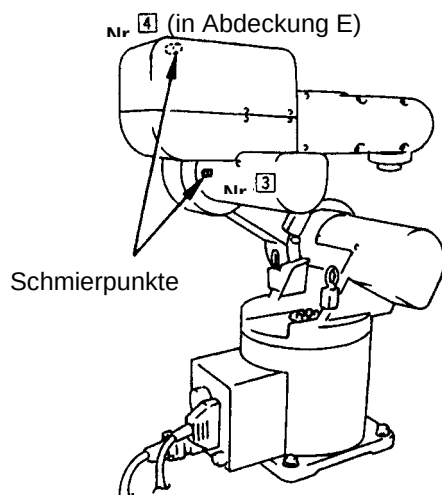
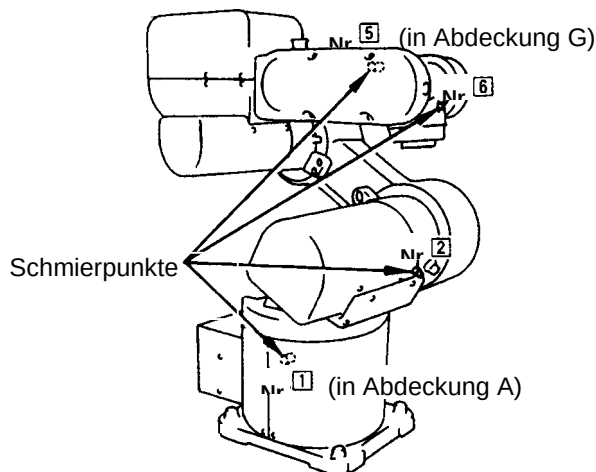
Bringen Sie die angegebenen Schmiermittel auf die drehbaren und beweglichen Teile der Robotereinheit auf. Gehen Sie dabei wie in diesem Abschnitt beschrieben vor.

6.4.2.1 Abschmierpunkte und Schmiermittel

Tabelle 6-5 führt die Abschmierpunkte, das zu verwendende Schmiermittel und die Menge des Schmiermittels für alle sechs Achsen auf.

Tabelle 6-5 Abschmierpunkte und Schmiermittel

Nr.	Abschmierpunkte	Schmiermittel	Schmiermittelmenge	Bemerkungen
1	Schmierpunkt 1. Achse	MULTEMP AC-N	2 x drücken	(1) Verwenden Sie zum Abschmieren eine Schmierpresse. ANMERKUNG: Unter "Schmiermittelmenge" ist angegeben, wie oft Sie mit der Schmierpresse drücken müssen. Hierbei wird von einer empfohlenen Schmierpresse ausgegangen, die bei jedem Drücken ca. 1,4 cc Schmiermittel ausgibt. (Weitere Informationen, siehe Abschnitt 6.7 "Verbrauchsmaterial und Werkzeuge für die Wartung".) (2) Der Ablaufkanal jeder Achse befindet sich an der gegenüberliegenden Seite des Schmierpunktes.
2	Schmierpunkt 2. Achse		2 x drücken	
3	Schmierpunkt 3. Achse		5 x drücken	
4	Schmierpunkt 4. Achse		1 x drücken	
5	Schmierpunkt 5. Achse		1 x drücken	
6	Schmierpunkt 6. Achse		1 x drücken	



ANMERKUNG: Dieser Roboter ist nicht als geschlossenes Modell konstruiert. Durch die Verbindungen an den Abdeckungen kann daher Schmiermittel austreten. Dabei handelt es sich nicht um einen Fehler.

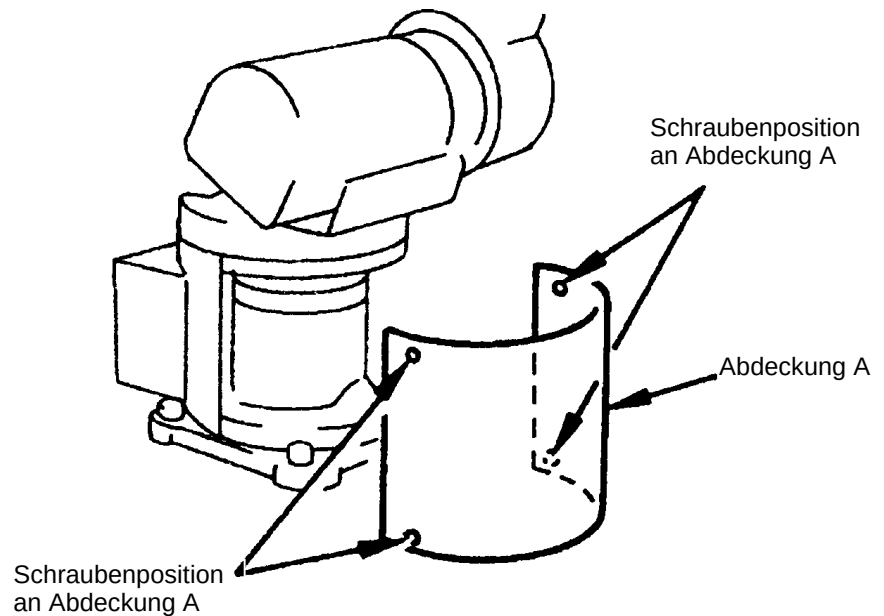
6.4.2.2 Abschmierprozedur

Schmieren Sie jede Achse entsprechend der folgenden Prozedur ab.

(1) Abschmieren 1. Achse

► SCHRITT 1

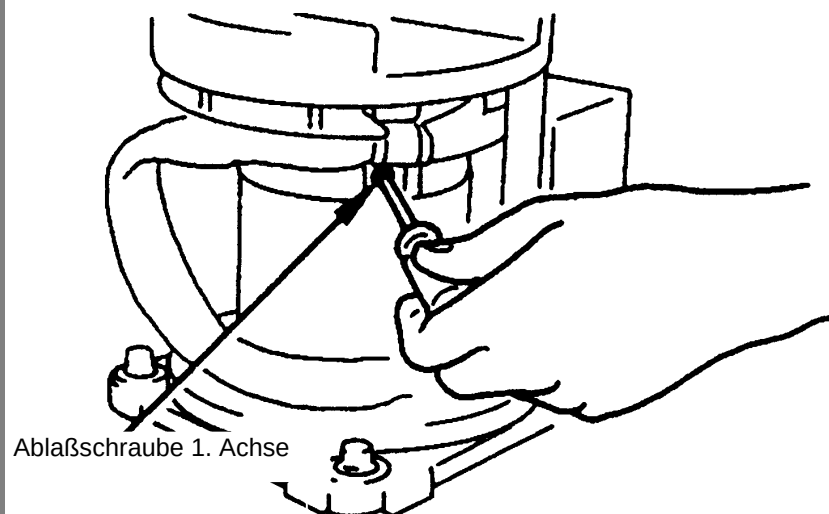
Entfernen Sie die vier Schrauben, um Abdeckung A zu lösen.



► SCHRITT 2

Entfernen Sie die Ablassschraube für die 1. Achse.

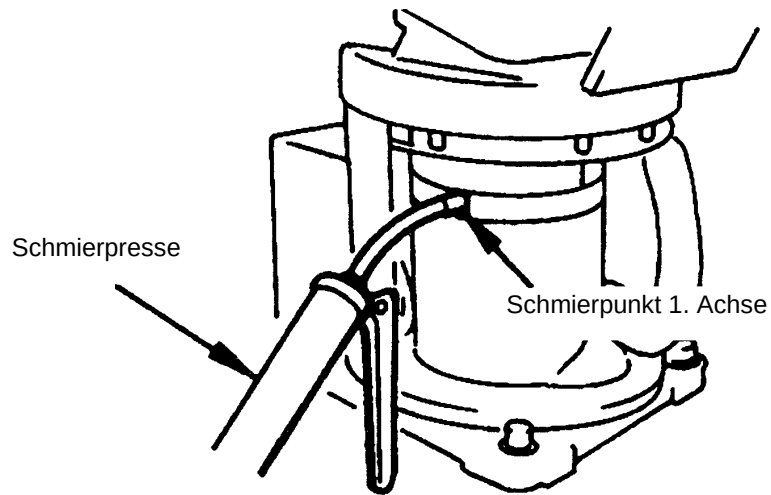
ANMERKUNG: Bevor Sie die Schraube entfernen, vergewissern Sie sich, daß die Bereiche um die Ablassschraube mit einem Tuch abgedeckt sind, damit die Kabel, Anschlüsse und Riemen nicht durch das austretende Schmiermittel verschmutzt werden.



► SCHRITT 3

Schmieren Sie den Schmierpunkt für die 1. Achse ab.

Schmiermittelmenge: 2 x drücken (mit einer empfohlenen Schmierpresse)



► SCHRITT 4

Bringen Sie die zuvor entfernten Teile in umgekehrter Reihenfolge wieder an.

Drehmoment zur Befestigung

Für Montageschrauben an Abdeckung A: $0,8 \pm 0,2 \text{ Nm}$

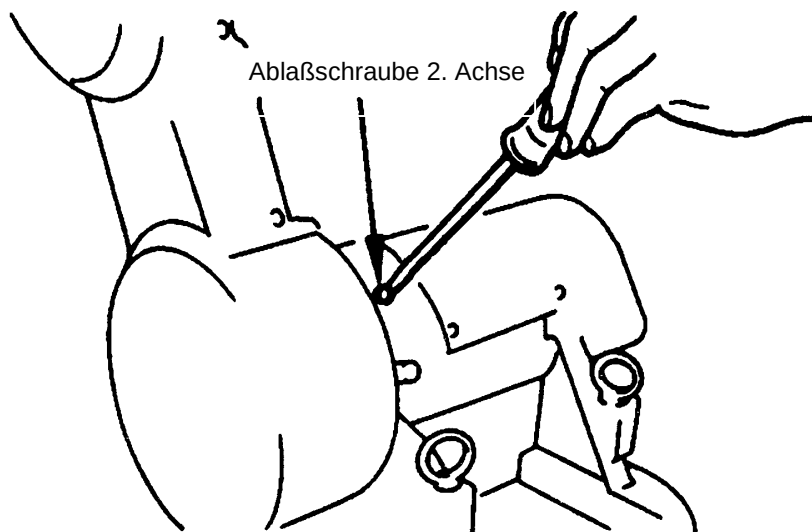
Für die Ablassschraube der 1. Achse: $1,5 \pm 0,3 \text{ Nm}$

(2) Abschmieren 2. Achse

► SCHRITT 1

Entfernen Sie die Ablassschraube für die 2. Achse.

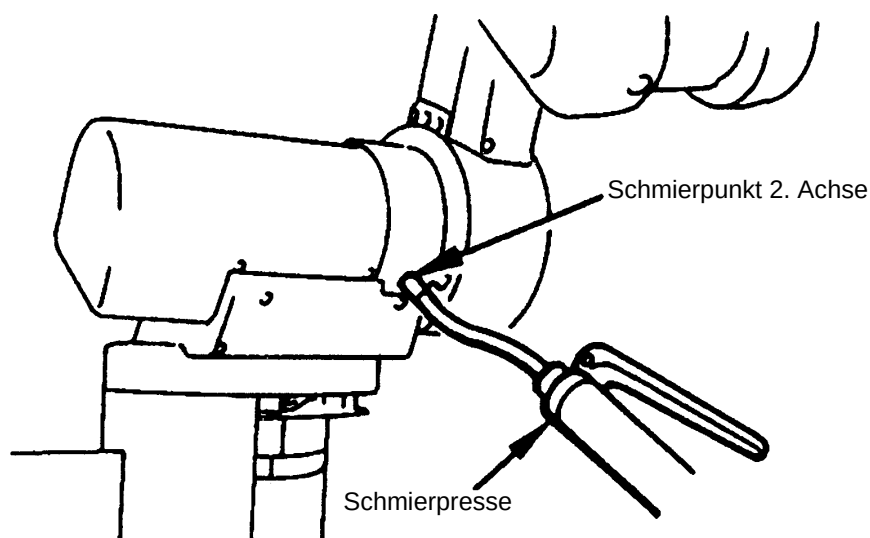
ANMERKUNG: Bevor Sie die Schraube abnehmen, vergewissern Sie sich, daß die Bereiche um die Ablassschraube mit einem Tuch abgedeckt sind, damit die Kabel, Anschlüsse und Riemen nicht durch das austretende Schmiermittel verschmutzt werden.



► SCHRITT 2

Schmieren Sie den Schmierpunkt für die 2. Achse ab.

Schmiermittelmenge: 2 x drücken (mit einer empfohlenen Schmierpresse)



► SCHRITT 3

Bringen Sie die zuvor entfernten Teile in umgekehrter Reihenfolge wieder an.

Drehmoment zur Befestigung

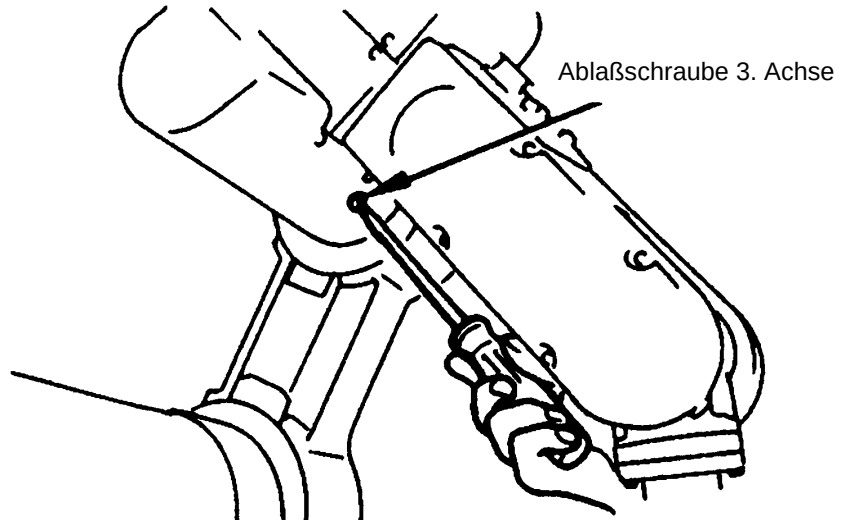
Für die Ablassschraube der 2. Achse: $1,5 \pm 0,3 \text{ Nm}$

(3) Abschmieren 3. Achse

► SCHRITT 1

Entfernen Sie die Ablassschraube für die 3. Achse.

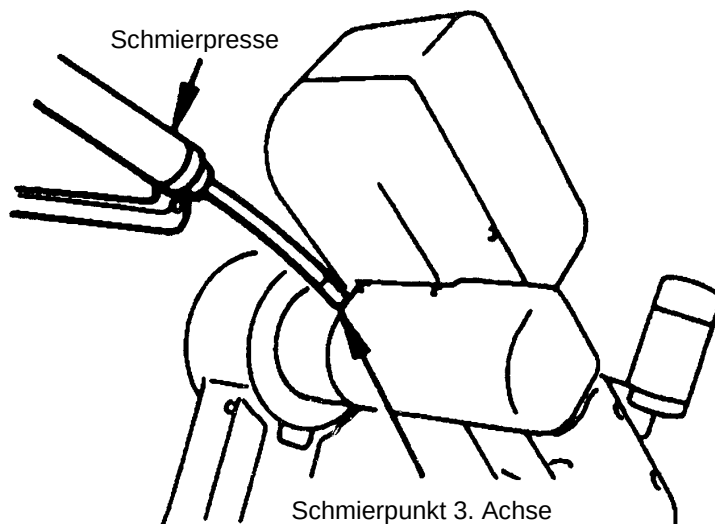
ANMERKUNG: Bevor Sie die Schraube abnehmen, vergewissern Sie sich, daß die Bereiche um die Ablassschraube mit einem Tuch abgedeckt sind, damit die Kabel, Anschlüsse und Riemen nicht durch das austretende Schmiermittel verschmutzt werden.



► SCHRITT 2

Schmieren Sie den Schmierpunkt für die 3. Achse ab.

Schmiermittelmenge: 5 x drücken (mit einer empfohlenen Schmierpresse)



► SCHRITT 3

Bringen Sie die zuvor entfernten Teile in umgekehrter Reihenfolge wieder an.

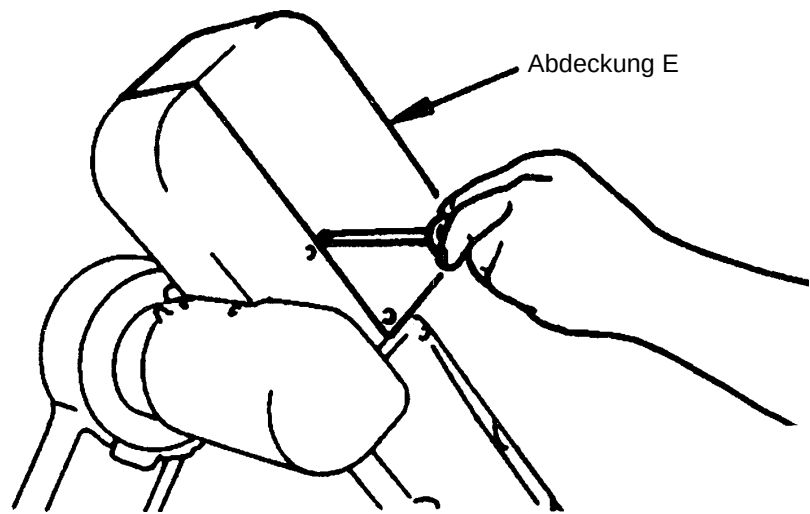
Drehmoment zur Befestigung

Für die Ablassschraube der 3. Achse: $1,5 \pm 0,3 \text{ Nm}$

(4) Abschmieren 4. Achse

► SCHRITT 1

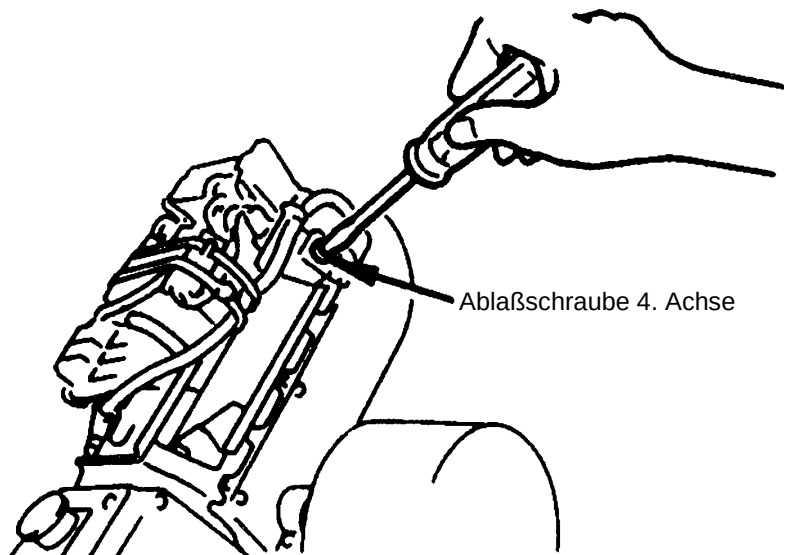
Nehmen Sie Abdeckung E ab.



► SCHRITT 2

Entfernen Sie die Ablassschraube für die 4. Achse.

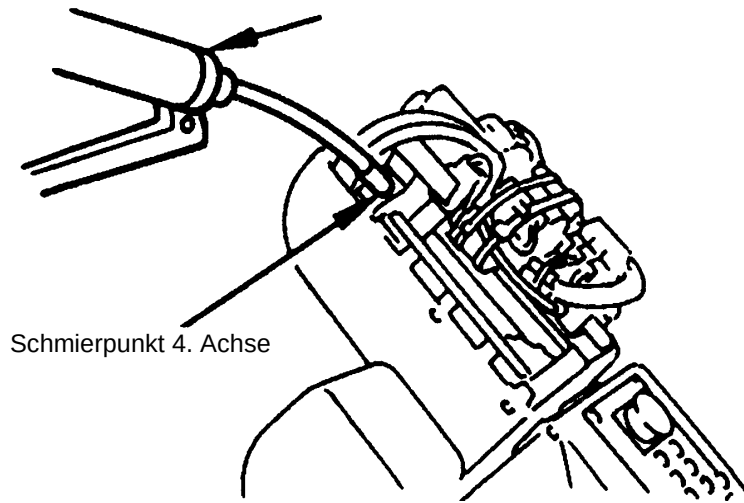
ANMERKUNG: Bevor Sie die Schraube abnehmen, vergewissern Sie sich, daß die Bereiche um die Ablassschraube mit einem Tuch abgedeckt sind, damit die Kabel, Anschlüsse und Riemen nicht durch das austretende Schmiermittel verschmutzt werden.



► SCHRITT 3

Schmieren Sie den Schmierpunkt für die 4. Achse ab.

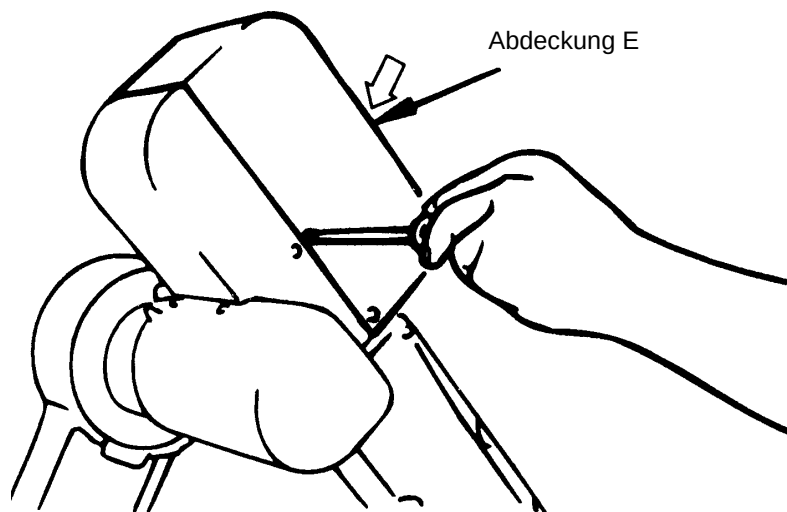
Schmiermittelmenge: 1 x drücken (mit einer empfohlenen Schmierpresse)



► SCHRITT 4

Bringen Sie die zuvor entfernten Teile in umgekehrter Reihenfolge wieder an.

ANMERKUNG: Für staub- und spritzwassergeschützte Roboter: Drücken Sie beim Wiederanbringen von Abdeckung E diese in Pfeilrichtung.



Drehmoment zur Befestigung

Für Montageschrauben an Abdeckung E: $0,8 \pm 0,2 \text{ Nm}$

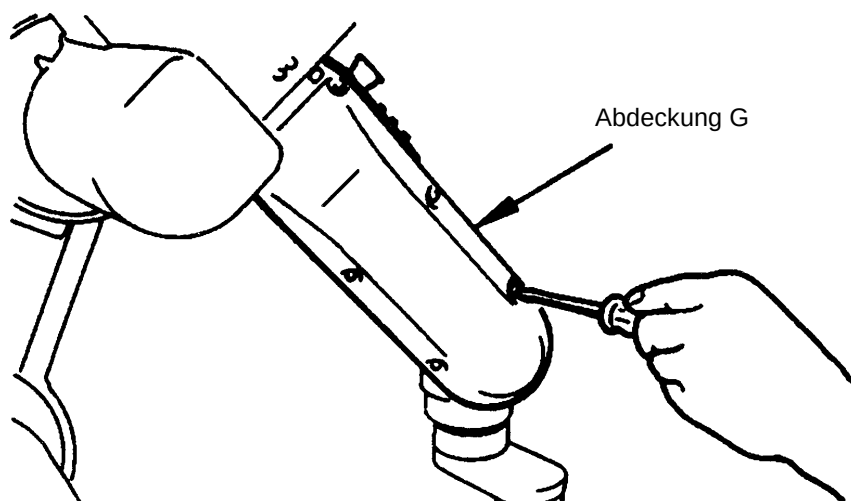
Für die Ablassschraube der 4. Achse: $1,5 \pm 0,3 \text{ Nm}$

(5) Abschmieren 5. Achse

► SCHRITT 1

Entfernen Sie die sechs Schrauben, um Abdeckung G zu lösen.

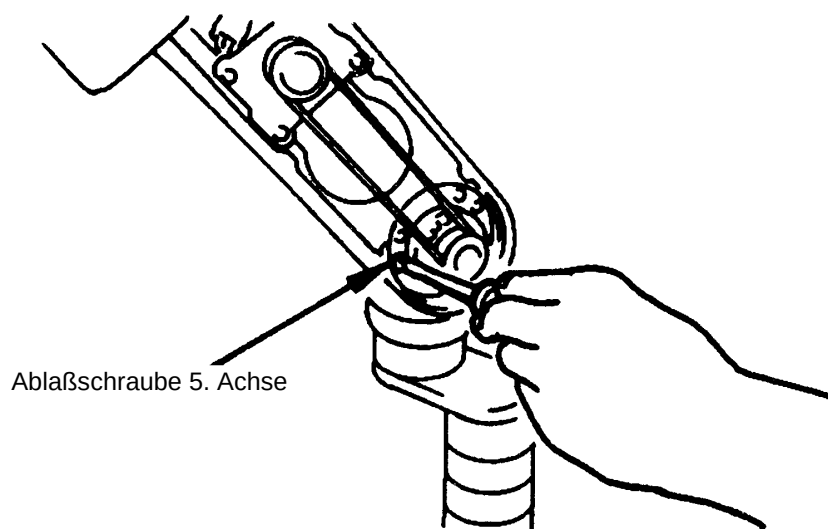
ANMERKUNG: Achten Sie bei staub- und spritzwassergeschützten Robotern darauf, daß die an den Schrauben angebrachten Paßscheiben nicht verlorengehen.



► SCHRITT 2

Entfernen Sie die Ablassschraube für die 5. Achse.

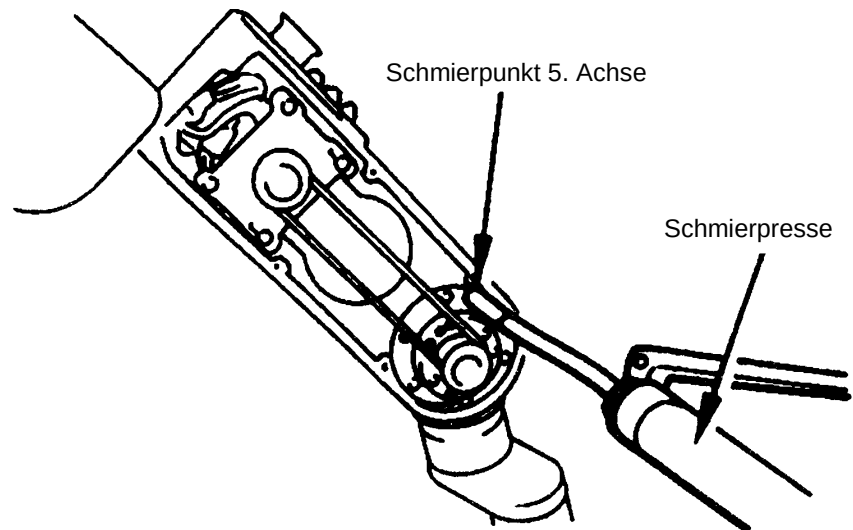
ANMERKUNG: Bevor Sie die Schraube abnehmen, vergewissern Sie sich, daß die Bereiche um die Ablassschraube mit einem Tuch abgedeckt sind, damit die Kabel, Anschlüsse und Riemen nicht durch das austretende Schmiermittel verschmutzt werden.



► SCHRITT 3

Schmieren Sie den Schmierpunkt für die 5. Achse ab.

Schmiermittelmenge: 1 x drücken (mit einer empfohlenen Schmierpresse)



► SCHRITT 4

Bringen Sie die zuvor entfernten Teile in umgekehrter Reihenfolge wieder an.

ANMERKUNG: Achten Sie bei staub- und spritzwassergeschützten Robotern darauf, daß die Montageschrauben für Abdeckung G mit Paßscheiben ausgestattet sind.

Drehmoment zur Befestigung

Für Montageschrauben an Abdeckung G: $0,8 \pm 0,2 \text{ Nm}$

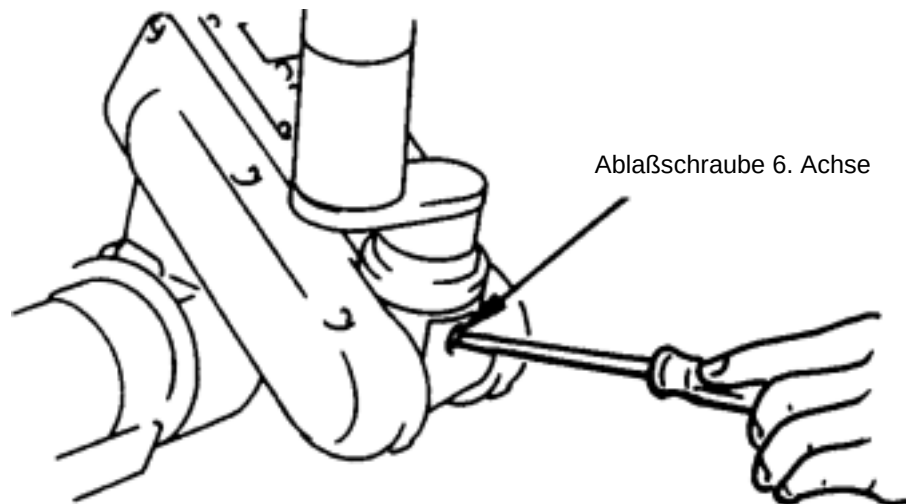
Für die Ablassschraube der 5. Achse: $1,5 \pm 0,3 \text{ Nm}$

(6) Abschmieren 6. Achse

► SCHRITT 1

Entfernen Sie die Ablassschraube für die 6. Achse.

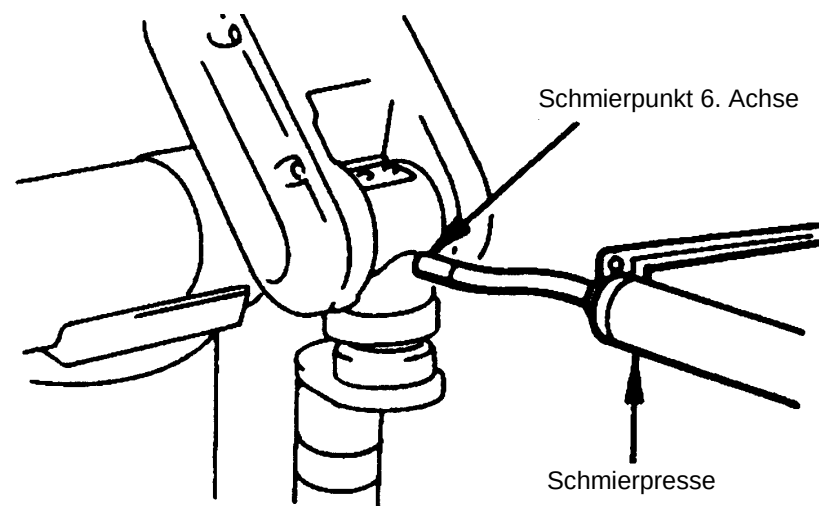
ANMERKUNG: Bevor Sie die Schraube abnehmen, vergewissern Sie sich, daß die Bereiche um die Ablassschraube mit einem Tuch abgedeckt sind, damit die Kabel, Anschlüsse und Riemen nicht durch das austretende Schmiermittel verschmutzt werden.



► SCHRITT 2

Schmieren Sie den Schmierpunkt für die 6. Achse ab.

Schmiermittelmenge: 1 x drücken (mit einer empfohlenen Schmierpresse)



► SCHRITT 3

Bringen Sie die zuvor entfernten Teile in umgekehrter Reihenfolge wieder an.

Drehmoment zur Befestigung

Für die Ablassschraube der 6. Achse: $1,5 \pm 0,3$ Nm

6.5 Prüfungen alle zwei Jahre

6.5.1 Austauschen der Batterie und Überprüfen einzelner Elemente

Ersetzen Sie im Zuge der alle zwei Jahre durchgeführten Prüfungen und Wartung die beiden in Tabelle 6-6 angegebenen Typen von Sicherungsbatterien. Überprüfen Sie für die Roboter der Serien VM-6083D/VM-60B1D die in Tabelle 6-7 angegebenen Zahnriemen.

Tabelle 6-6 Typen von Sicherungsbatterien

	Batterietyp	Verwendung:	Ort:	Siehe Abschnitt:
1	Codiersicherungsbatterie	Sichert die Positionsdaten des Servo-Motor-Codiers.	In der Roboter-einheit	6.5.2
2	Speichersicherungsbatterie	Sichert Programme, Parameter und CAL-Daten.	Im Roboter-Controller	6.5.3

Die Positionsdaten des Codiers im Servo-Motor werden im internen Speicher des Codiers abgelegt.

Programme, Parameter, CAL-Daten etc. werden im internen Speicher des Roboter-Controller gespeichert.

Die Sicherungsbatterie für die jeweiligen Speicherkomponenten sorgt für die Aufrechterhaltung dieser Daten, auch wenn die Stromversorgung des Roboter-Controller ausgeschaltet ist. Diese Batterien haben jedoch eine begrenzte Lebensdauer und müssen daher regelmäßig ersetzt werden.

ANMERKUNG: Wenn seit dem letzten Austausch einer der beiden Sicherungsbatterien zwei Jahre vergangen sind, wird am Programmiergerät die Meldung "Zeit z. Ausw. der Controller-Sich.batt" angezeigt.

 **Achtung:** Werden die Sicherungsbatterien nicht ausgewechselt, gehen wichtige roboterspezifischen Daten in den Speicherkomponenten verloren.

Tabelle 6-7 Prüfungen alle zwei Jahre (VM-6083D/VM-60B1D)

Nr.	Prüfen Sie:	Controller-Stromversorgung	Durchführung:	Kriterium	Auszuführende Aktion:
1	Zahnriemen der 5. und 6. Achse	AUS	Visuell	Keine fehlenden Zähne oder extreme Abnutzung.	Bitte wenden Sie sich an die Abteilung Industrial Systems Product Division bei DENSO.

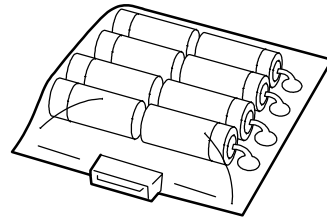
6.5.2 Austauschen der Codiersicherungs-batterie

Tauschen Sie die Codiersicherungs-batterie entsprechend der nachfolgend beschriebenen Prozedur aus.

■ VM-6070D (Standardausführung)

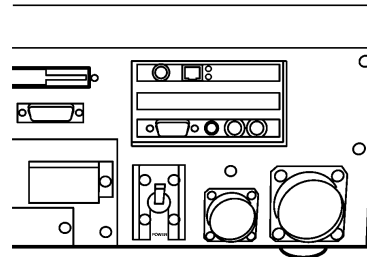
► SCHRITT 1

Halten Sie die neue Sicherungsbatterie für den Austausch bereit.



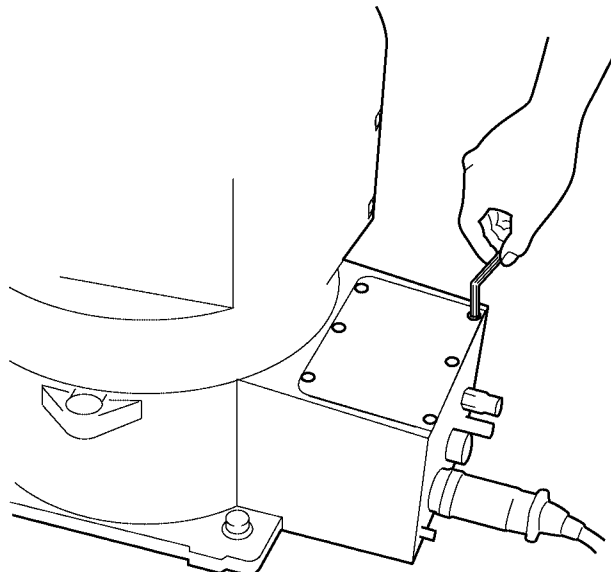
► SCHRITT 2

Schalten Sie den Roboter-Controller EIN.



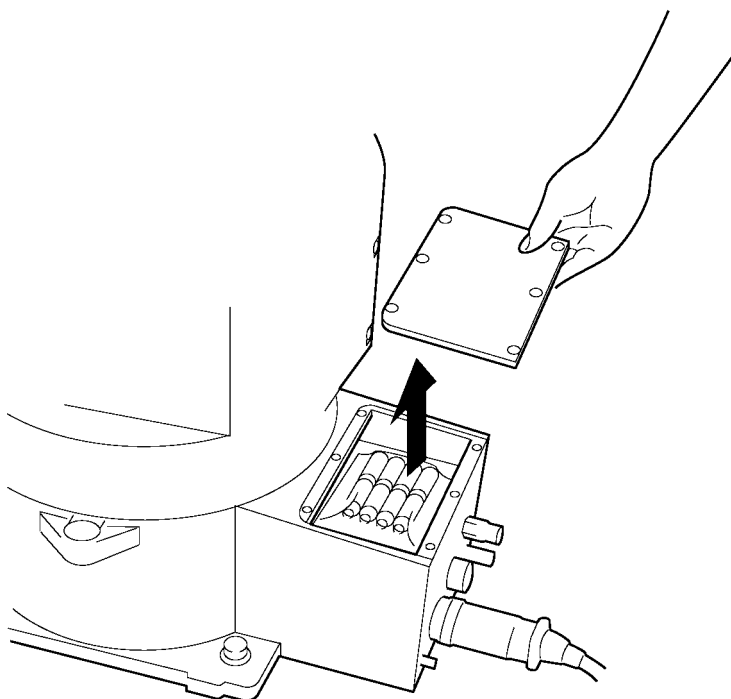
► SCHRITT 3

Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Batterieabdeckung an der Robotereinheit gesichert ist. Verwenden Sie dazu einen Sechskantschraubenschlüssel.



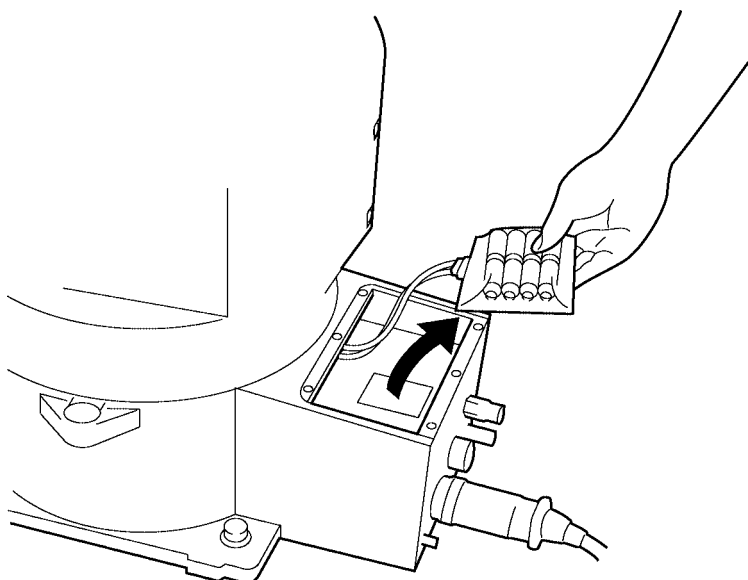
► SCHRITT 4

Entfernen Sie die Batterieabdeckung von der Robotereinheit.



► SCHRITT 5

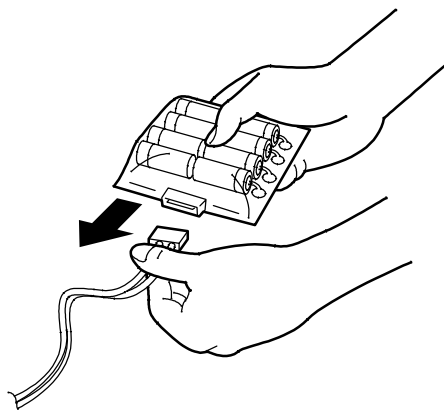
Nehmen Sie die Sicherungsbatterie von der Anschlußplatte ab.



Die Sicherungsbatterie ist mit einem Klettband an der Anschlußplatte befestigt.

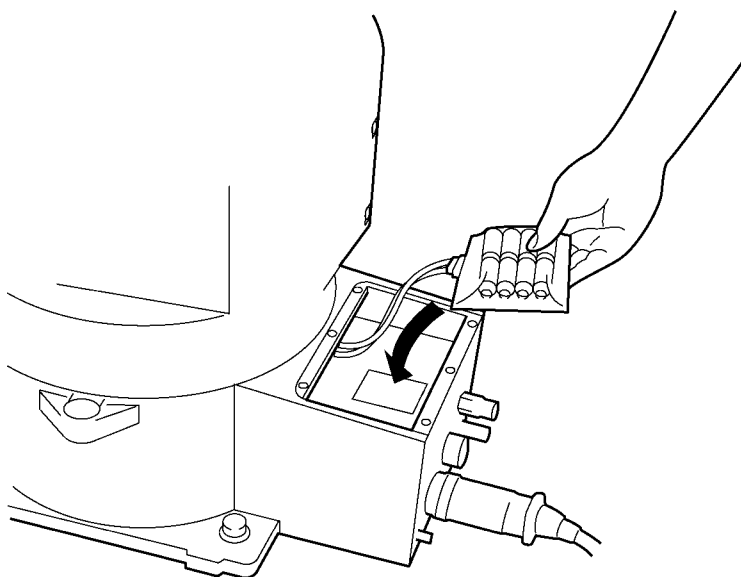
► SCHRITT 6

Ziehen Sie den Anschluß von der Sicherungsbatterie ab, und schließen Sie die in SCHRITT 1 bereitgelegte neue Batterie an.



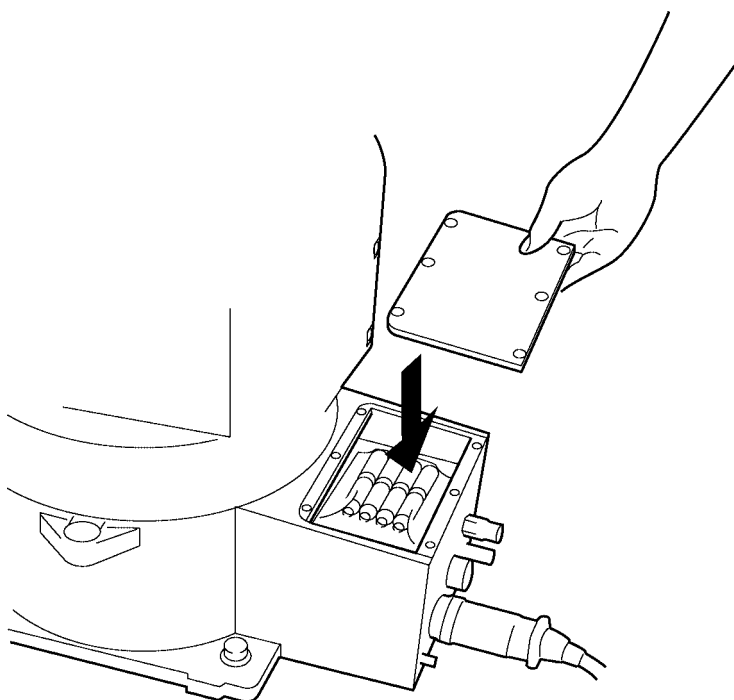
► SCHRITT 7

Drücken Sie das Klettband an der neuen Sicherungsbatterie auf das Klettband an der Anschlußplatte, und installieren Sie die Batterie auf der Anschlußplatte.



► SCHRITT 8

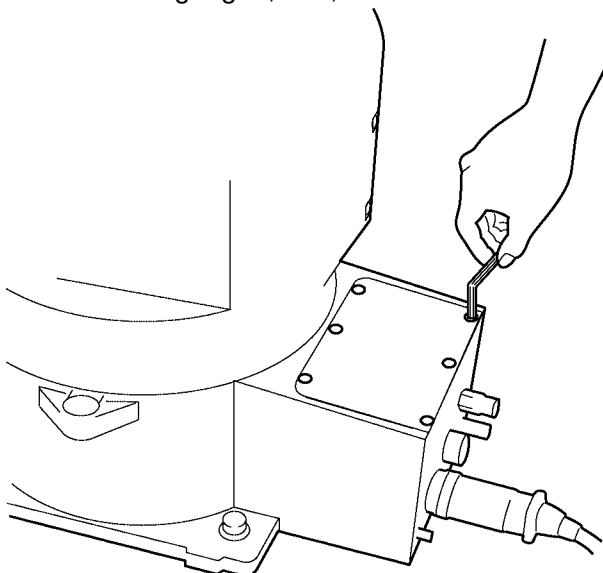
Bringen Sie die Abdeckung wieder an.



► SCHRITT 9

Sichern Sie die Batterieabdeckung mit den Schrauben. Verwenden Sie dazu einen Sechskantschraubenschlüssel.

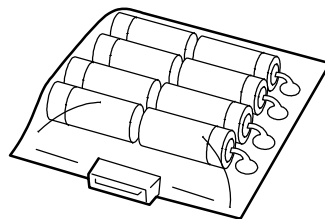
Drehmoment zur Befestigung: $1,6 \pm 0,3$ Nm



■ VM-6070D-W (Staubdichte, spritzwassergeschützte Ausführung)

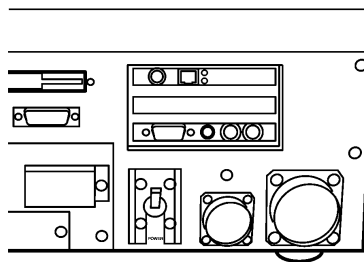
► SCHRITT 1

Halten Sie die neue Sicherungsbatterie für den Austausch bereit.



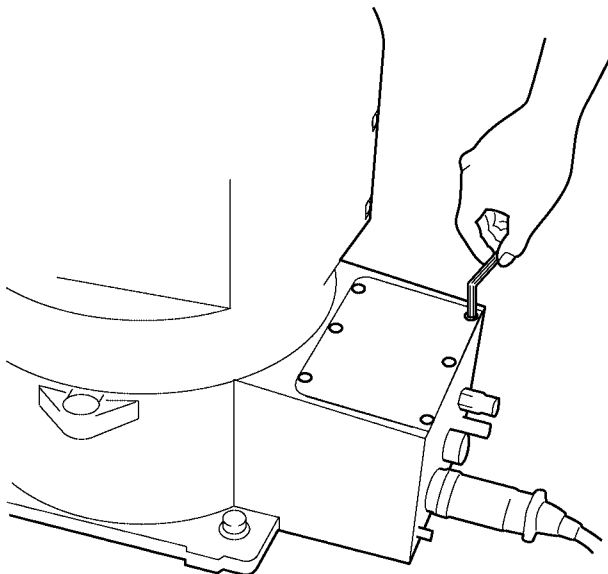
► SCHRITT 2

Schalten Sie den Roboter-Controller EIN.



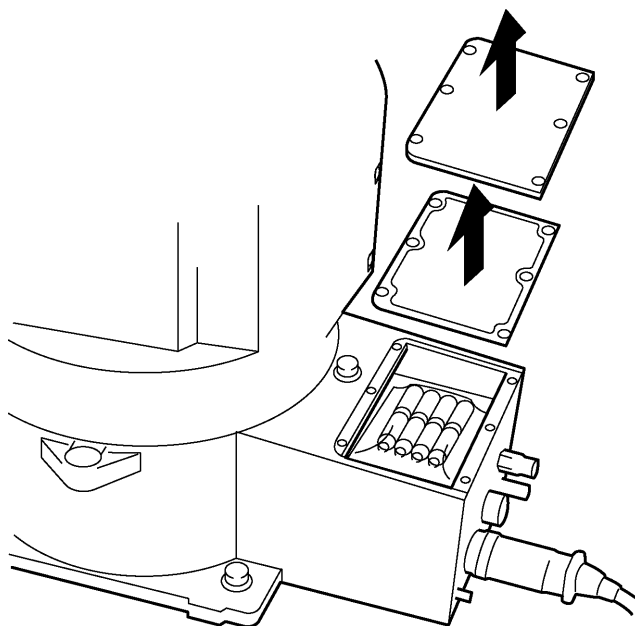
► SCHRITT 3

Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Batterieabdeckung an der Robotereinheit gesichert ist. Verwenden Sie dazu einen Sechskantschraubenschlüssel.



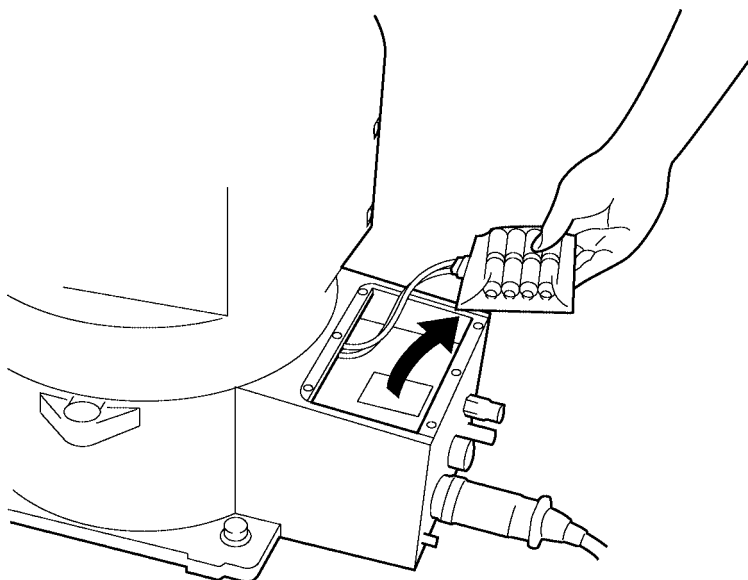
► SCHRITT 4

Entfernen Sie die Batterieabdeckung und Dichtung von der Robotereinheit.



► SCHRITT 5

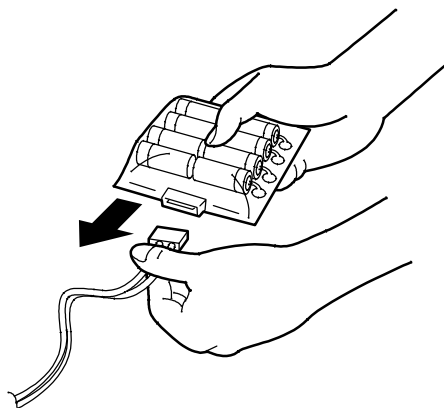
Nehmen Sie die Sicherungsbatterie von der Anschlußplatte ab.



Die Sicherungsbatterie ist mit einem Klettband an der Anschlußplatte befestigt.

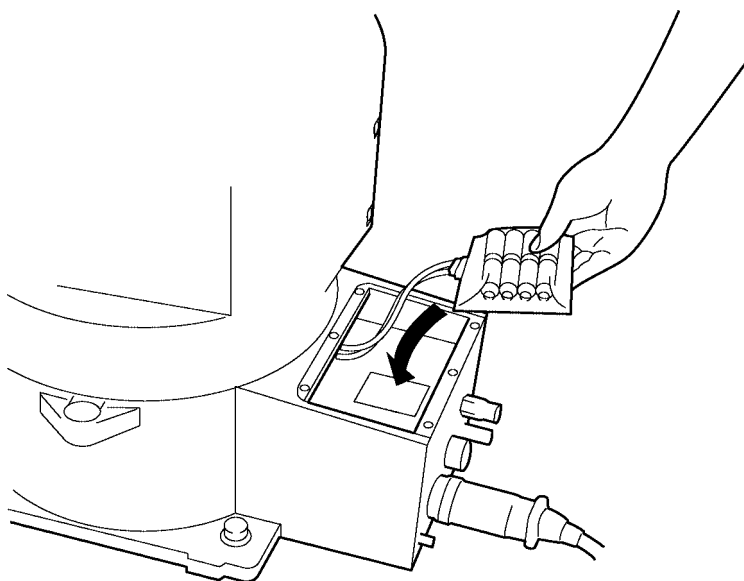
► SCHRITT 6

Ziehen Sie den Anschluß von der Sicherungsbatterie ab, und schließen Sie die in SCHRITT 1 bereitgelegte neue Batterie an.



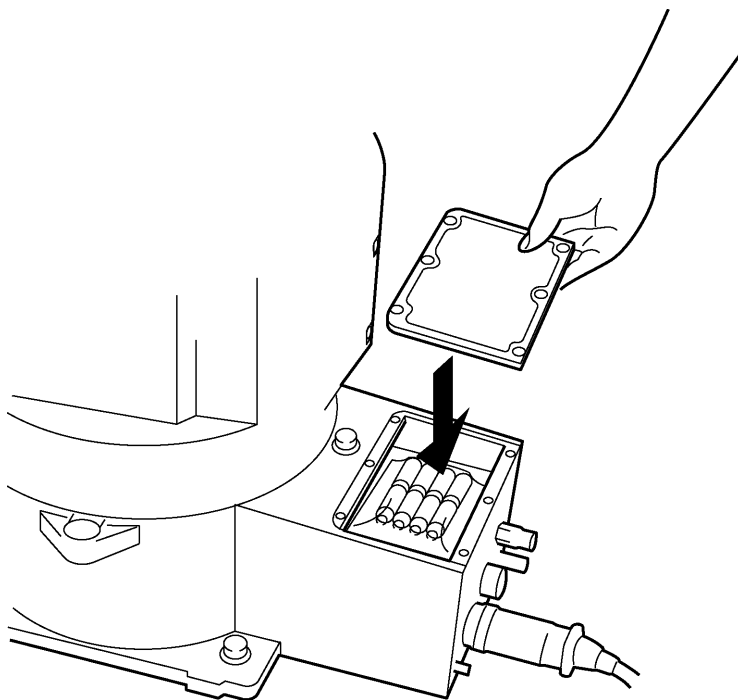
► SCHRITT 7

Drücken Sie das Klettband an der neuen Sicherungsbatterie auf das Klettband an der Anschlußplatte, und befestigen Sie die Batterie auf der Anschlußplatte.



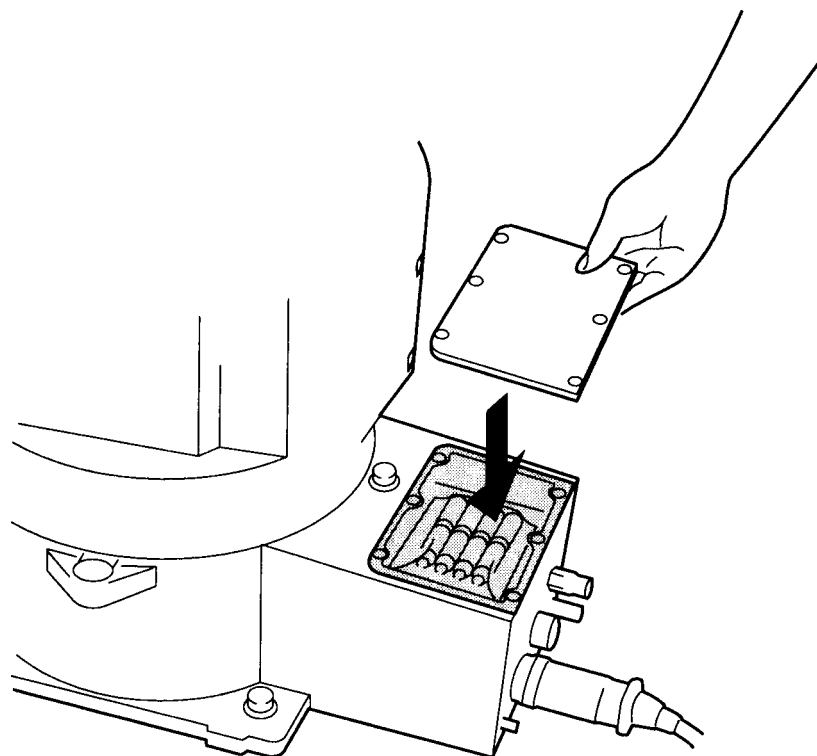
► SCHRITT 8

Setzen Sie eine neue Dichtung ein.



► SCHRITT 9

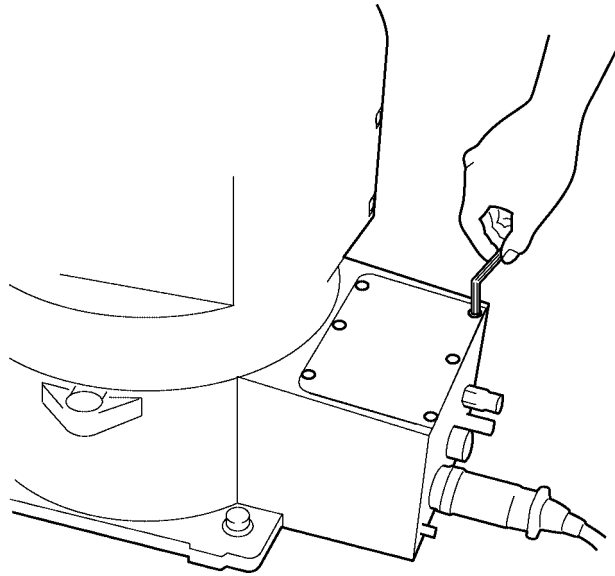
Bringen Sie die Abdeckung wieder an.



► SCHRITT 10

Sichern Sie die Batterieabdeckung mit den Schrauben. Verwenden Sie dazu einen Sechskantschraubenschlüssel.

Drehmoment zur Befestigung: $1,6 \pm 0,3$ Nm



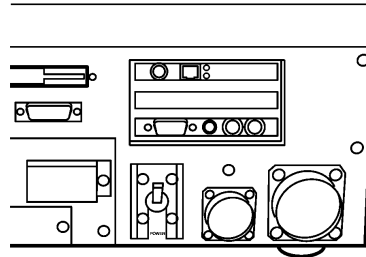
■ VM-6083D/VM-60B1D (Standardausführung)

► SCHRITT 1

Halten Sie die neue Sicherungsbatterie für den Austausch bereit.

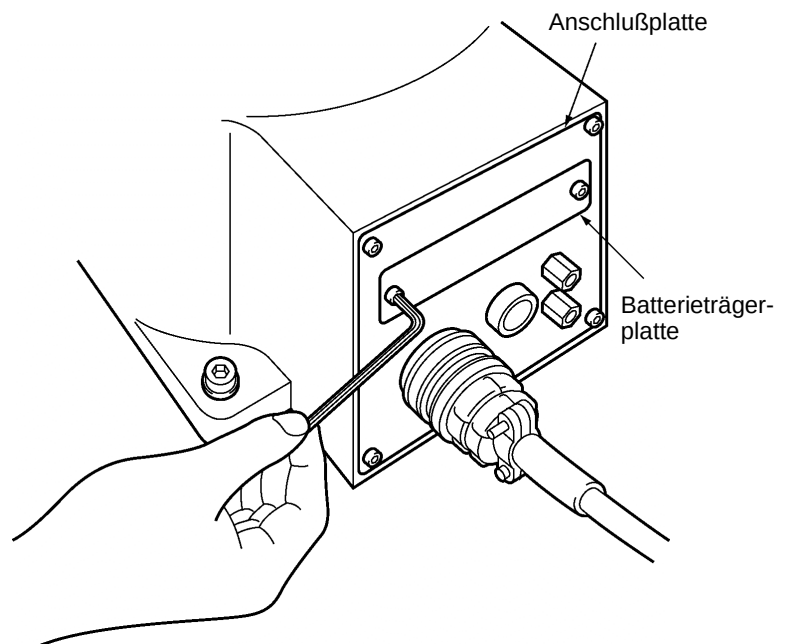
► SCHRITT 2

Schalten Sie den Roboter-Controller EIN.



► SCHRITT 3

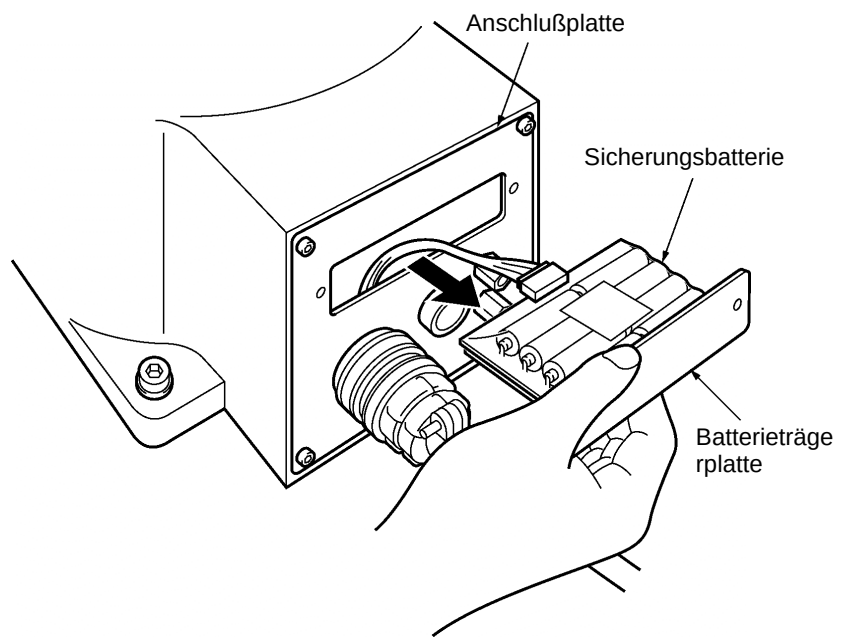
Entfernen Sie die Batterieträgerplatte auf der Rückseite.



Auf der Anschlußplatte gesichert, trägt die Batterieträgerplatte die Sicherungsbatterie.

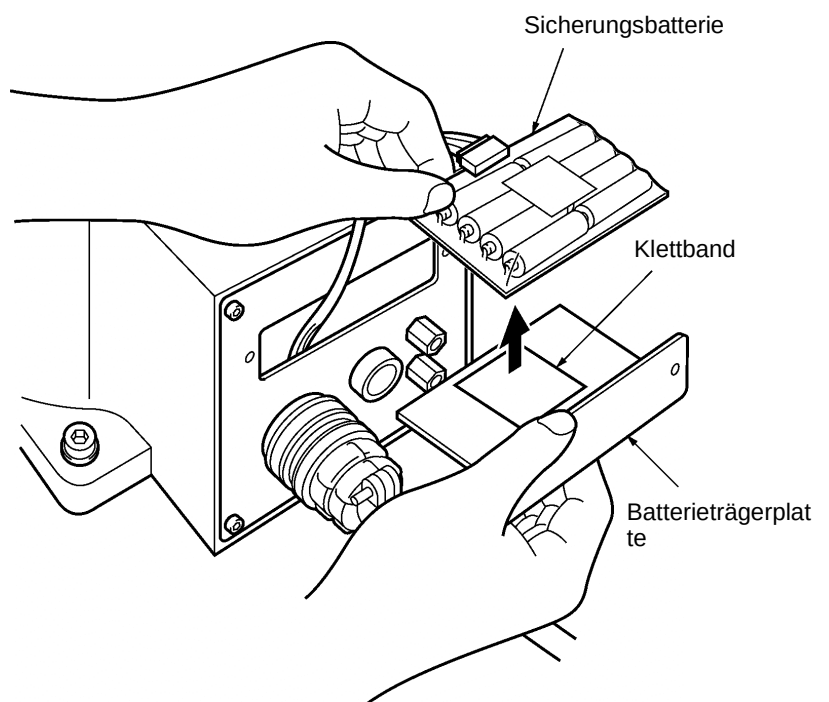
► SCHRITT 4

Ziehen Sie die Batterieträgerplatte heraus.



► SCHRITT 5

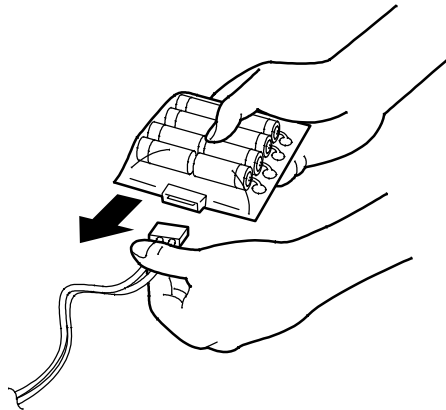
Nehmen Sie die Sicherungsbatterie von der Batterieträgerplatte ab.



Die Sicherungsbatterie ist mit einem Klettband auf der Batterieträgerplatte befestigt.

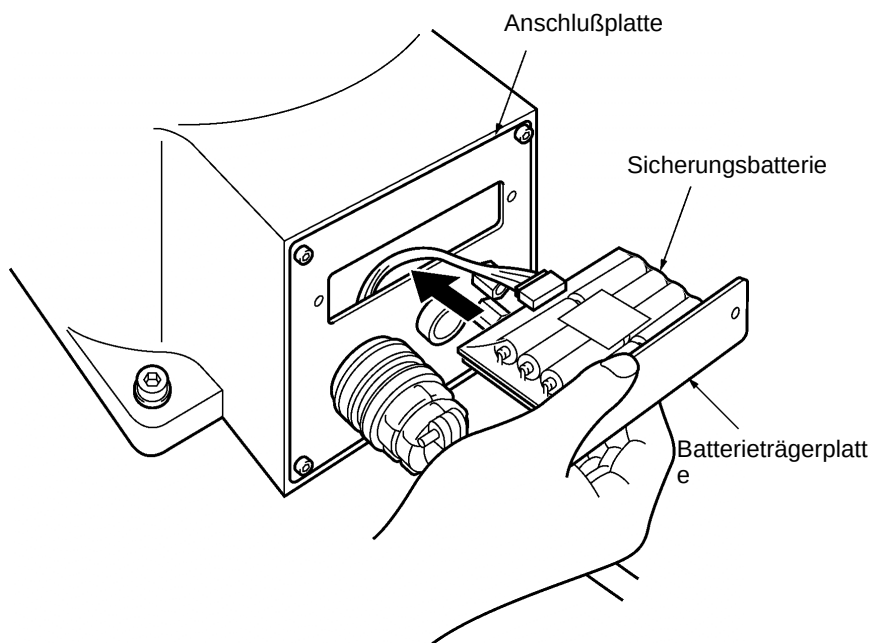
► SCHRITT 6

Ziehen Sie den Anschluß von der Sicherungsbatterie ab, und schließen Sie die in SCHRITT 1 bereitgelegte neue Batterie an.



► SCHRITT 7

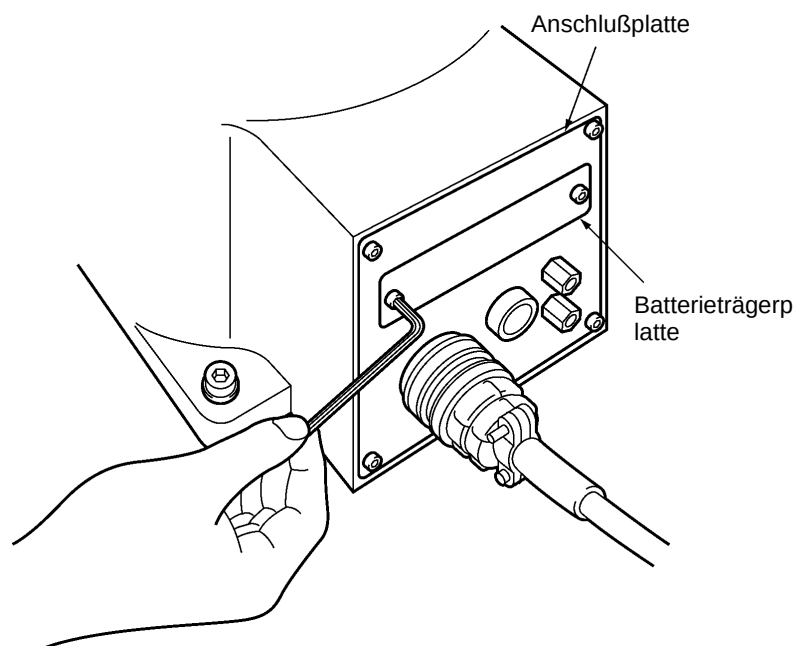
Drücken Sie das Klettband auf der neuen Sicherungsbatterie und das Klettband auf der Batterieträgerplatte zusammen, und setzen Sie dann die Batterieträgerplatte auf die Anschlußplatte.



► SCHRITT 8

Sichern Sie die Batterieträgerplatte an der Anschlußplatte.

Drehmoment zur Befestigung: $1,6 \pm 0,3$ Nm



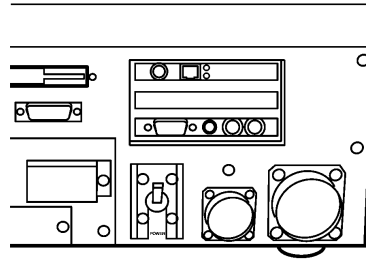
■ VM-6083D-W/VM-60B1D-W (Staubdichte, spritzwassergeschützte Ausführung)

► SCHRITT 1

Halten Sie die neue Sicherungsbatterie für den Austausch bereit.

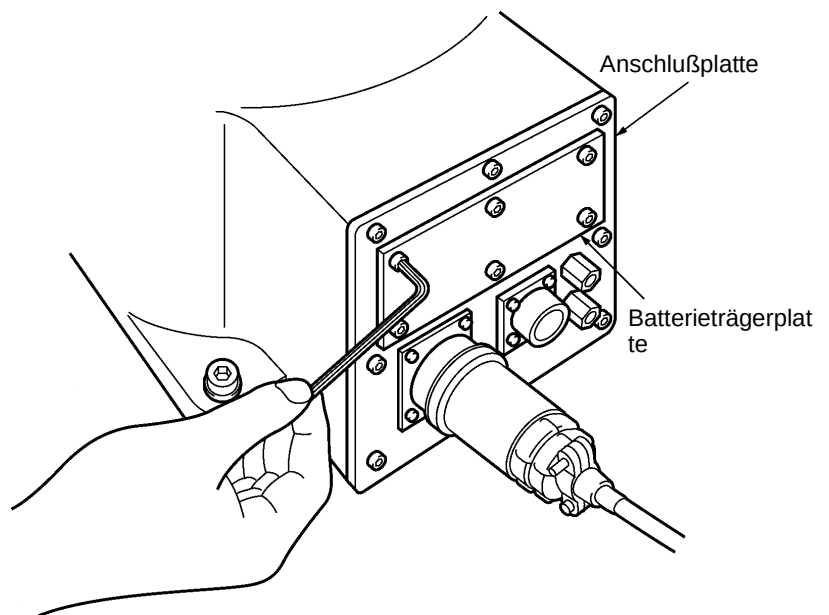
► SCHRITT 2

Schalten Sie den Roboter-Controller EIN.



► SCHRITT 3

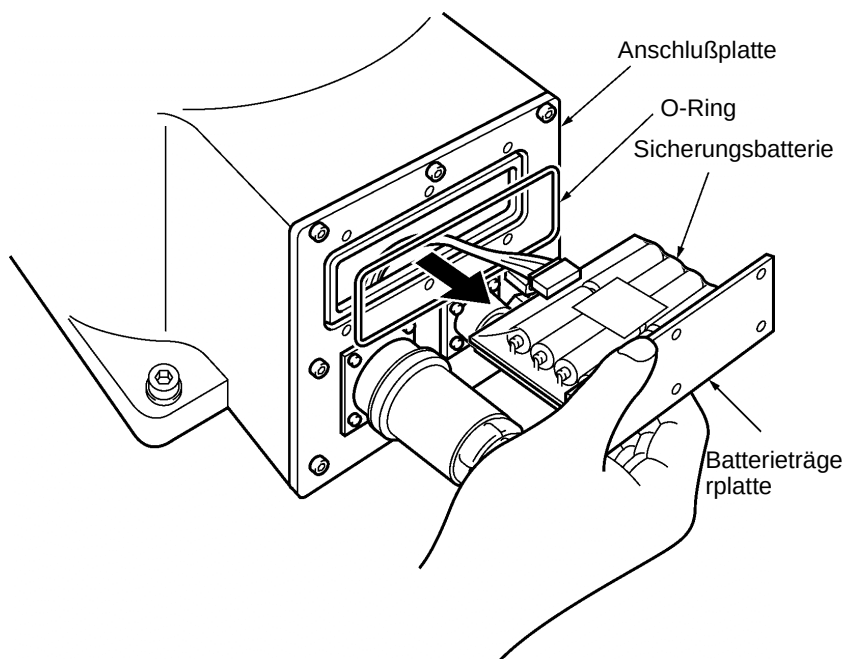
Entfernen Sie die Batterieträgerplatte auf der Rückseite.



Auf der Anschlußplatte gesichert, trägt die Batterieträgerplatte die Sicherungsbatterie.

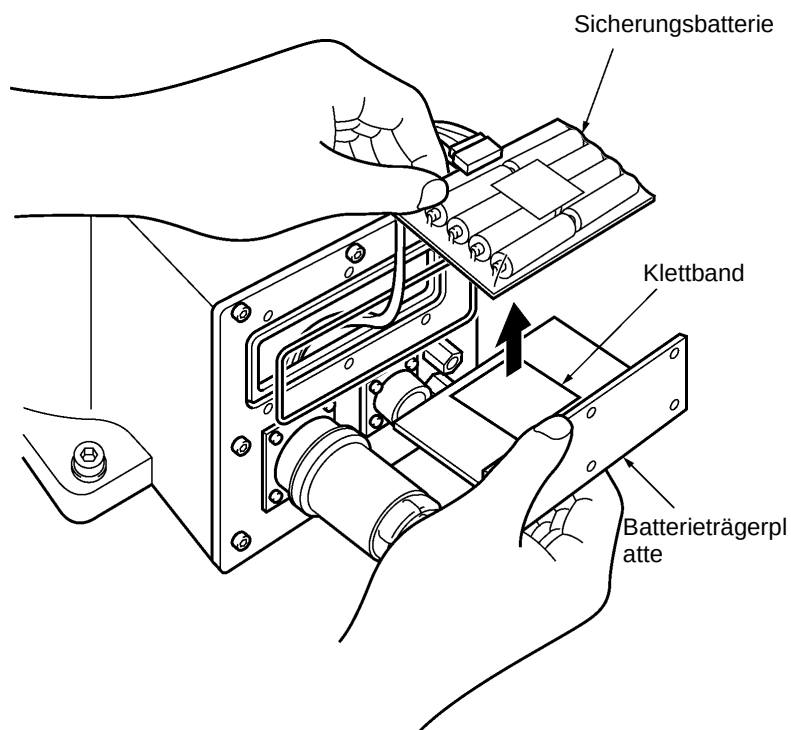
► SCHRITT 4

Ziehen Sie die Batterieträgerplatte heraus. Nehmen Sie den O-Ring von der Anschlußplatte ab.



► SCHRITT 5

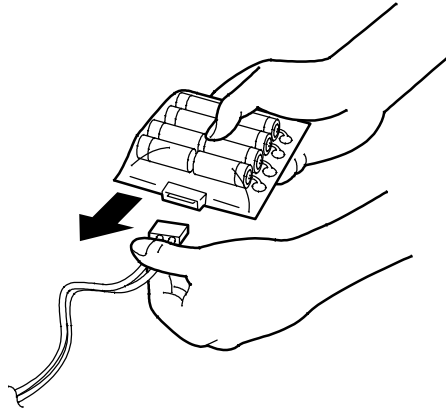
Nehmen Sie die Sicherungsbatterie von der Batterieträgerplatte ab.



Die Sicherungsbatterie ist mit einem Klettband auf der Batterieträgerplatte befestigt.

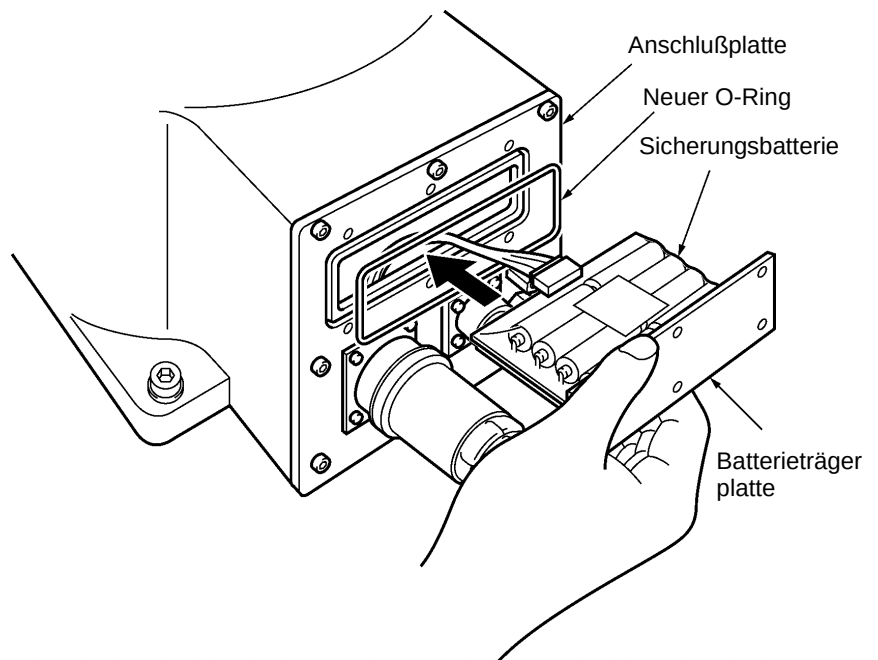
► SCHRITT 6

Ziehen Sie den Anschluß von der Sicherungsbatterie ab, und schließen Sie die in SCHRITT 1 bereitgelegte neue Batterie an.



► SCHRITT 7

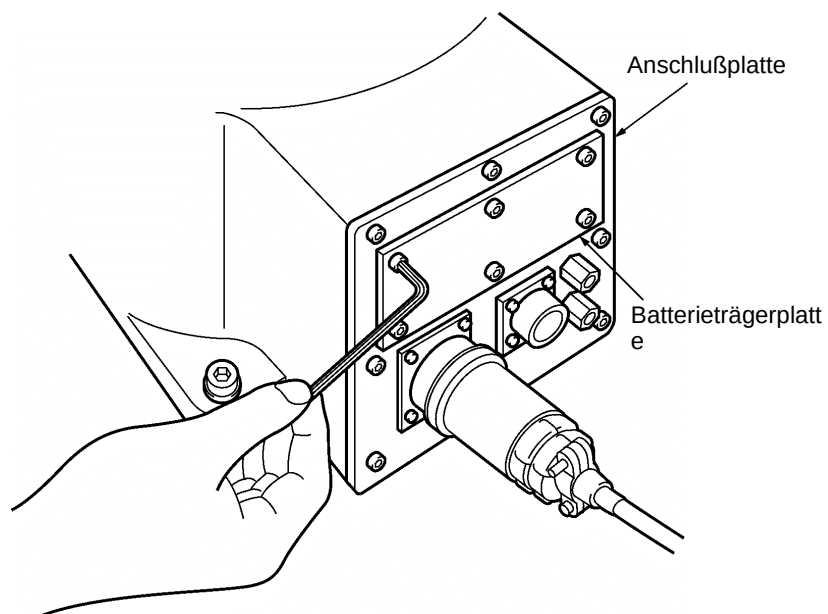
Drücken Sie das Klettband auf der neuen Sicherungsbatterie und das Klettband auf der Batterieträgerplatte zusammen, und setzen Sie dann die Batterieträgerplatte und den O-Ring auf die Anschlußplatte.



► SCHRITT 8

Sichern Sie die Batterieträgerplatte an der Anschlußplatte.

Drehmoment zur Befestigung: $1,6 \pm 0,3$ Nm



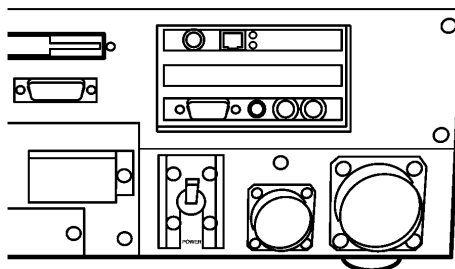
■ VS-D-Serie (Standardausführung)

► SCHRITT 1

Halten Sie die neue Sicherungsbatterie für den Austausch bereit.

► SCHRITT 2

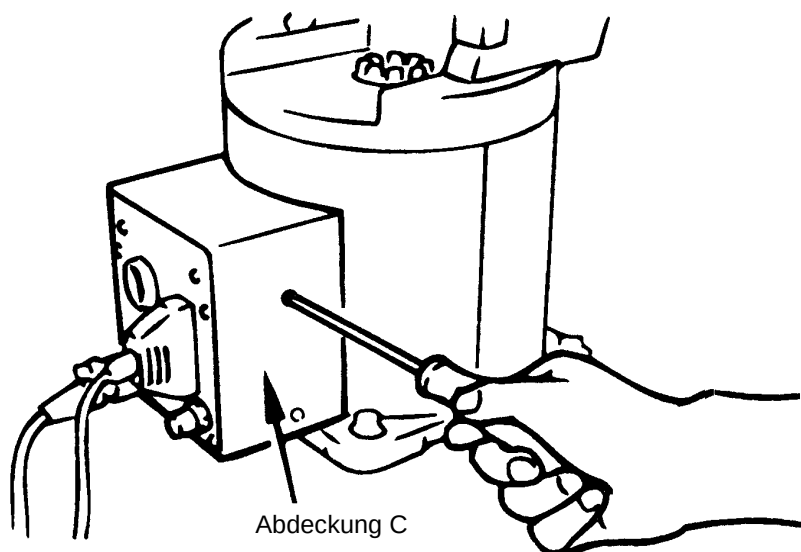
Schalten Sie den Roboter-Controller EIN.



► SCHRITT 3

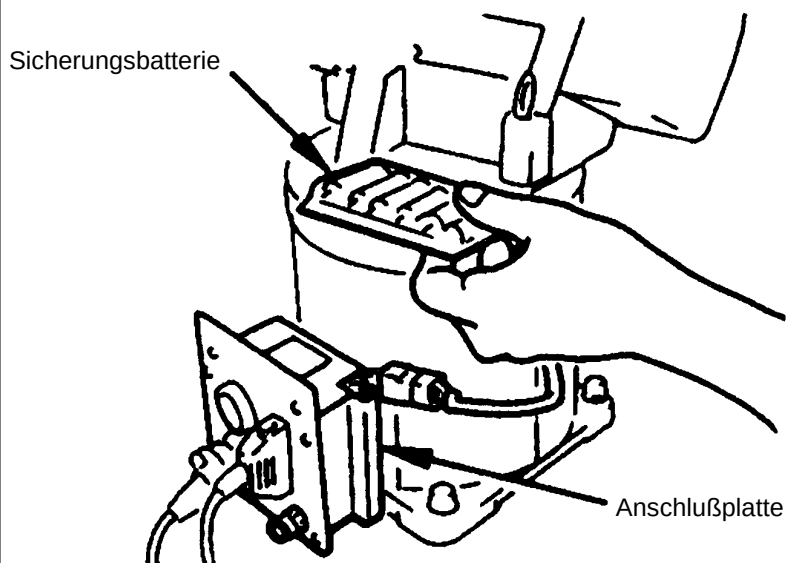
Nehmen Sie Abdeckung C ab.

Die Sicherungsbatterie befindet sich unter der Anschlußplatte.



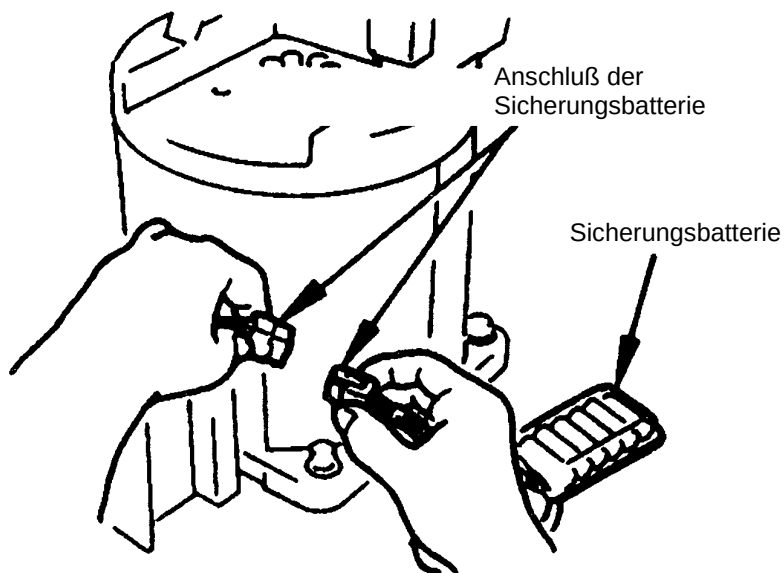
► SCHRITT 4

Nehmen Sie die mit einem Klettband an der Anschlußplatte befestigte Sicherungsbatterie ab.



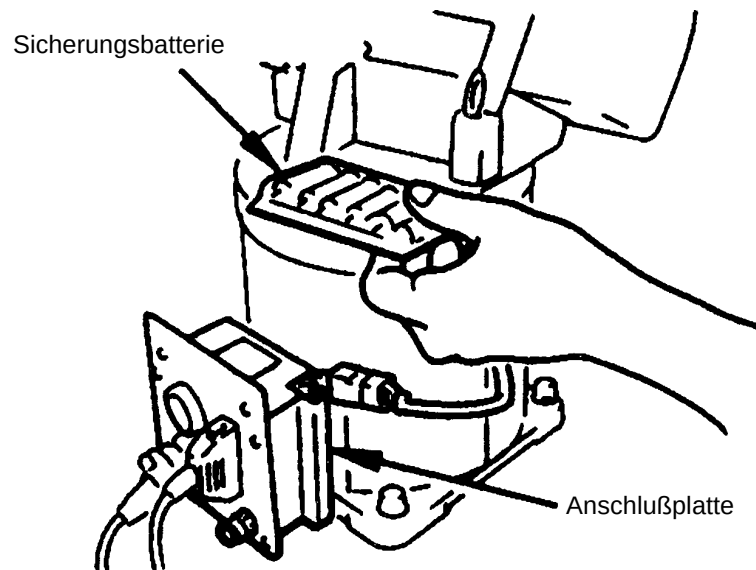
► SCHRITT 5

Ziehen Sie den Anschluß der Sicherungsbatterie ab, und schließen Sie die in SCHRITT 1 bereitgelegte neue Batterie an.



► SCHRITT 6

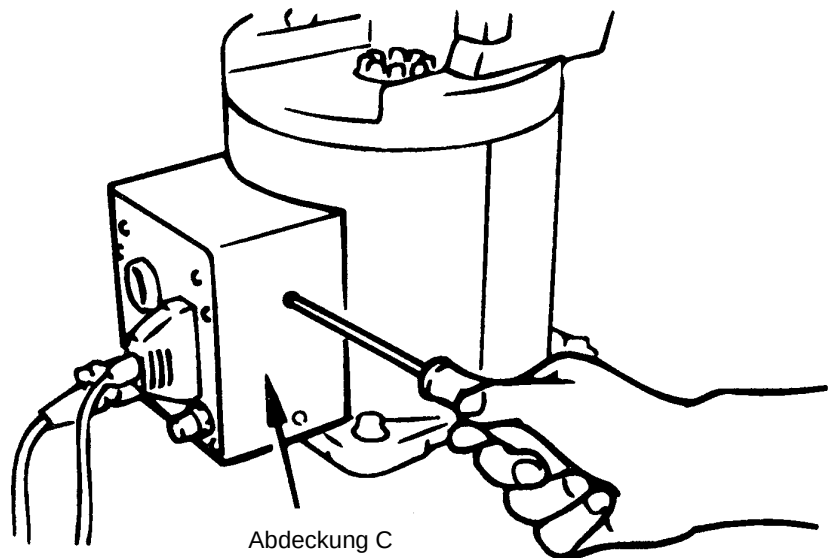
Drücken Sie das Klettband an der neuen Sicherungsbatterie auf das Klettband an der Anschlußplatte, und sichern Sie die Batterie an der Anschlußplatte.



► SCHRITT 7

Bringen Sie Abdeckung C wieder an der Robotereinheit an.

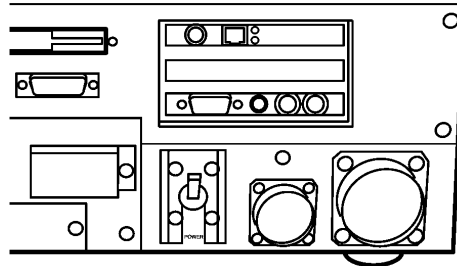
Drehmoment zur Befestigung: $0,8 \pm 0,2$ Nm



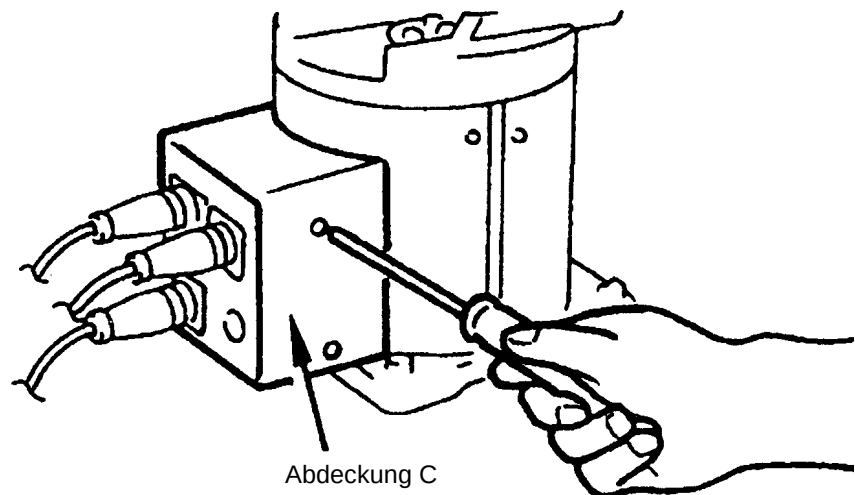
■ VS-D-Serie (Staubdichte, spritzwassergeschützte Ausführung)

► **SCHRITT 1** Halten Sie die neue Sicherungsbatterie für den Austausch bereit.

► **SCHRITT 2** Schalten Sie den Roboter-Controller EIN.



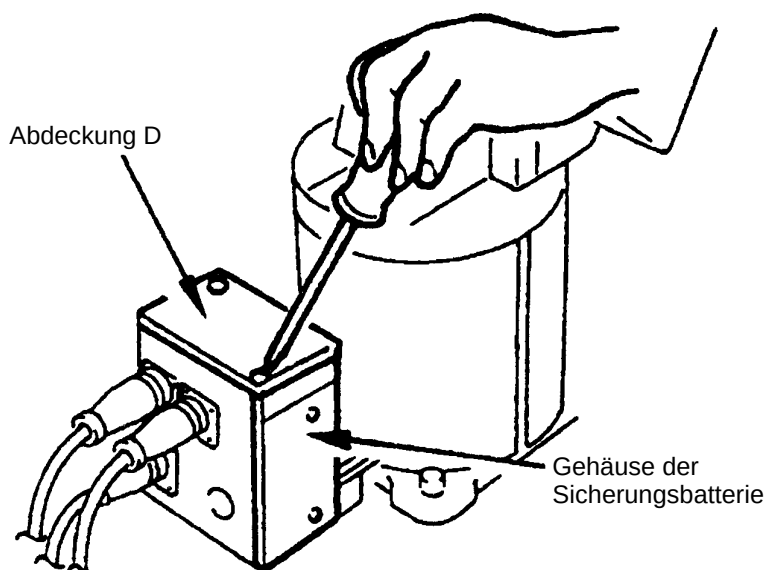
► **SCHRITT 3** Nehmen Sie Abdeckung C ab.



► SCHRITT 4

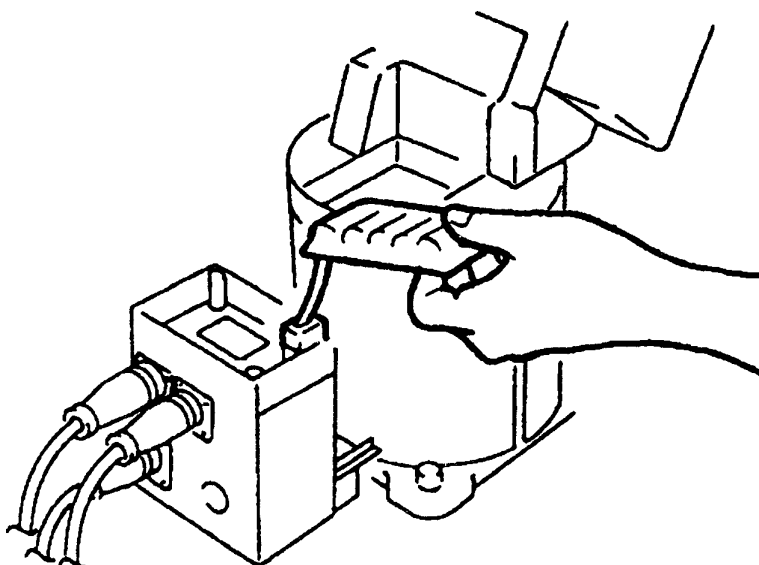
Nehmen Sie die Abdeckung D ab.

Die Sicherungsbatterie ist in einem speziellen Gehäuse untergebracht.



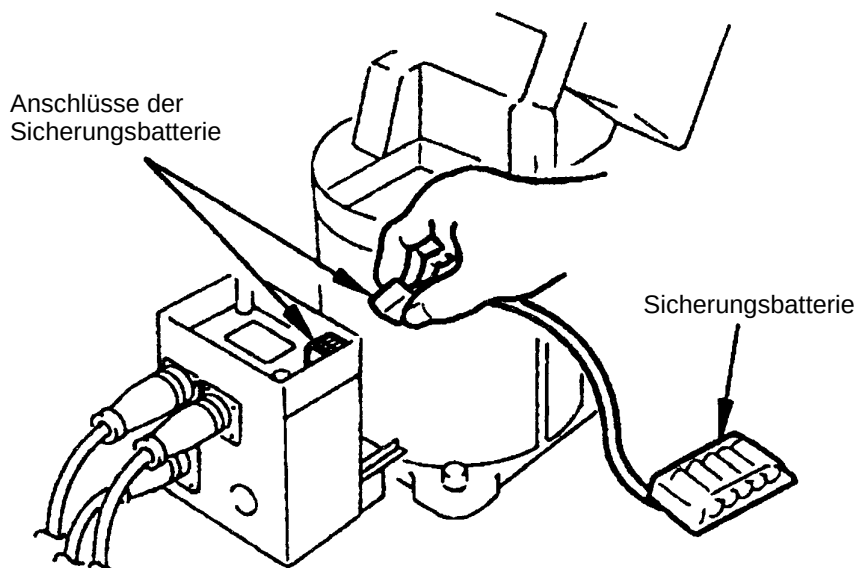
► SCHRITT 5

Nehmen Sie die mit einem Klettband an dem Gehäuse befestigte Sicherungsbatterie ab.



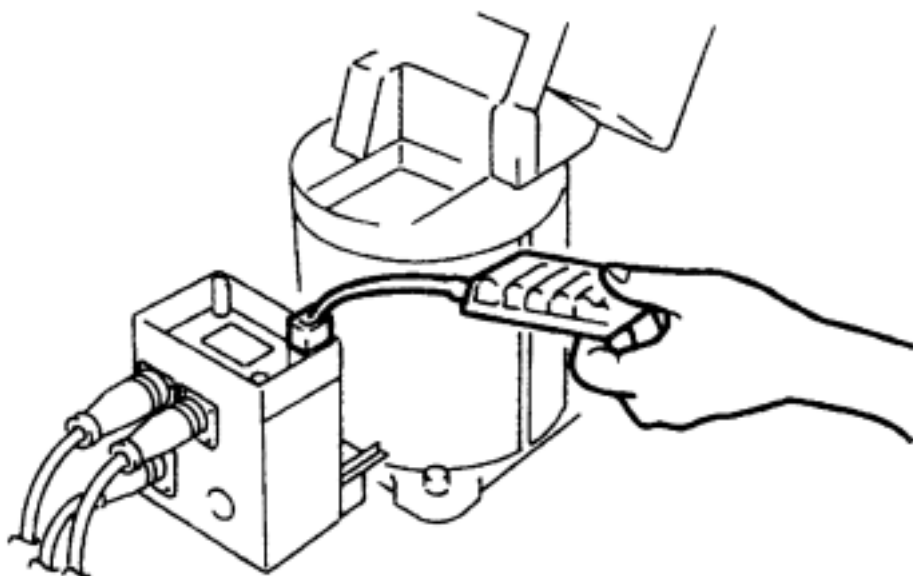
► SCHRITT 6

Ziehen Sie den Anschluß der Sicherungsbatterie ab, und schließen Sie die in SCHRITT 1 bereitgelegte neue Batterie an.



► SCHRITT 7

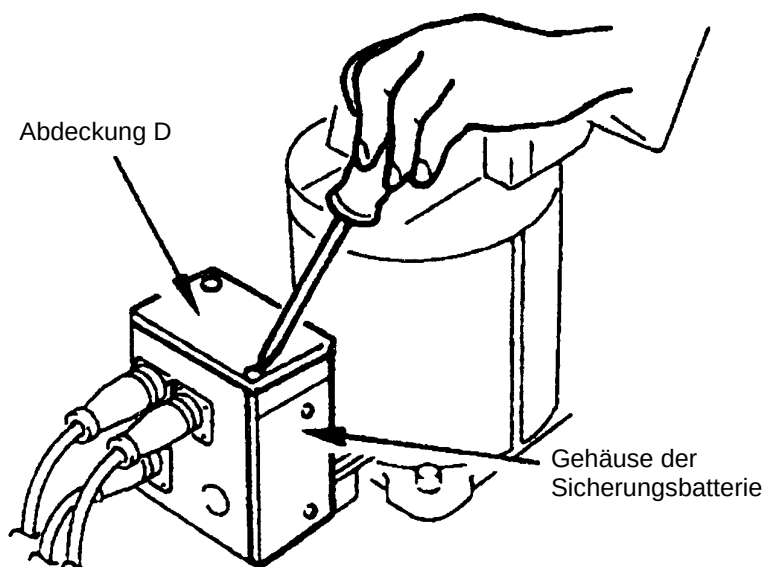
Drücken Sie das Klettband an der neuen Sicherungsbatterie auf das Klettband am Gehäuse der Sicherungsbatterie, und setzen Sie die Batterie in das Batteriegehäuse.



► SCHRITT 8

Sichern Sie Abdeckung D am Gehäuse der Sicherungsbatterie.

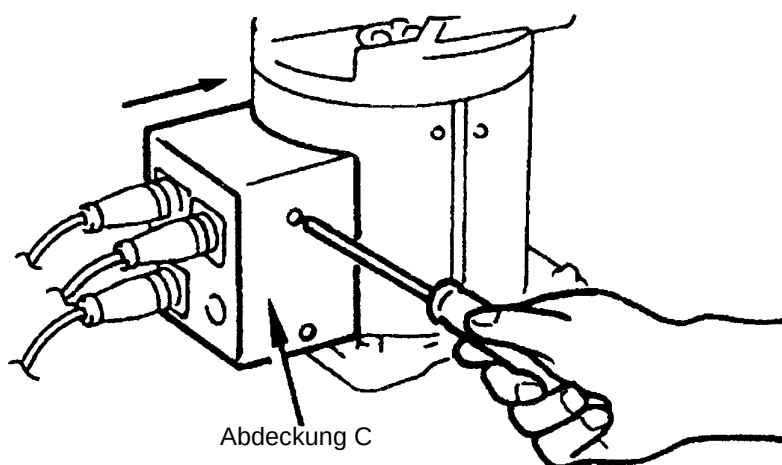
Drehmoment zur Befestigung: $0,8 \pm 0,2$ Nm



► SCHRITT 9

Drücken Sie beim Wiederanbringen von Abdeckung C diese in Pfeilrichtung.

Drehmoment zur Befestigung: $0,8 \pm 0,2$ Nm



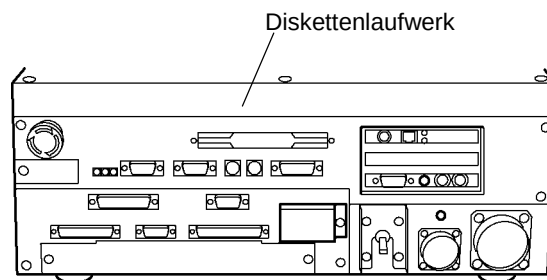
6.5.3 Ersetzen der Speichersicherungsbatterie

Dieser Abschnitt enthält ein Beispiel zum Ersetzen der Speichersicherungsbatterie mit einer Diskette.

Achtung: Speichern (schreiben) Sie vor dem Ersetzen der Speichersicherungsbatterie die Daten des Roboter-Controller auf Diskette. Das integrierte Diskettenlaufwerk ist eine optionale Komponente.

► SCHRITT 1

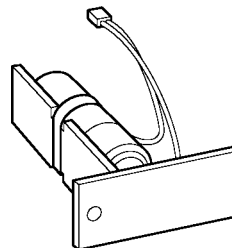
Speichern (schreiben) Sie die Daten des Roboter-Controller auf Diskette.



Der Vorgang zum Speichern der im Speicher enthaltenen Daten ist in Abschnitt 5.7 "Anzeigen des Fensters "Diskettenzugriffsmenü" [F6 Einstellen]—[F3 Diskette]—[F2 Schreib.]" in Kapitel 5 des EINSTELLUNGSHANDBUCHES beschrieben.

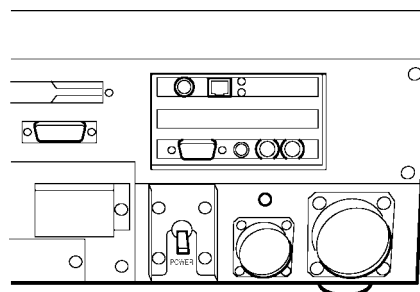
► SCHRITT 2

Halten Sie die neue Speichersicherungsbatterie bereit.



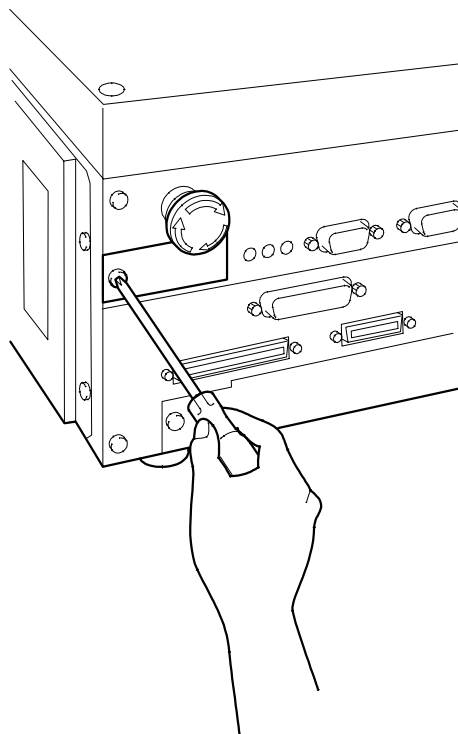
► SCHRITT 3

Schalten Sie den Controller EIN, warten Sie mindestens eine Minute, und schalten Sie ihn dann wieder AUS.



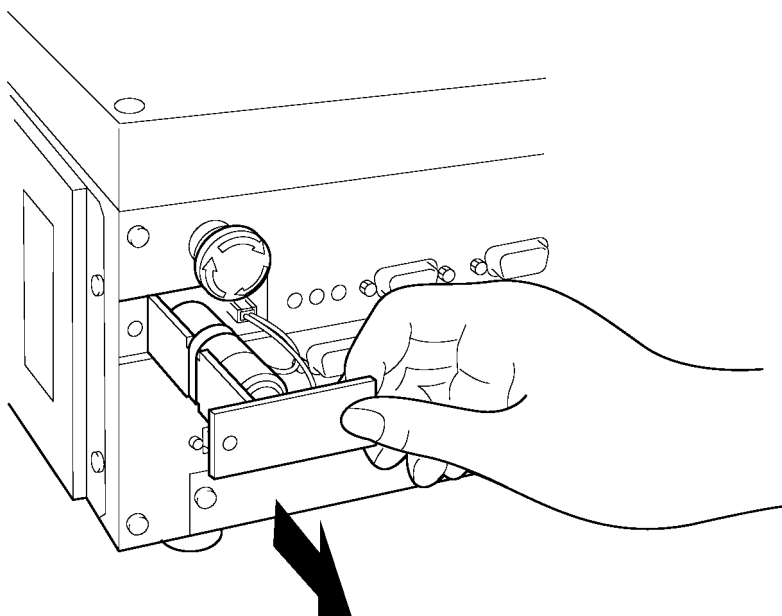
► SCHRITT 4

Entfernen Sie die Schrauben, um die Halterung der Sicherungsbatterie zu lösen.



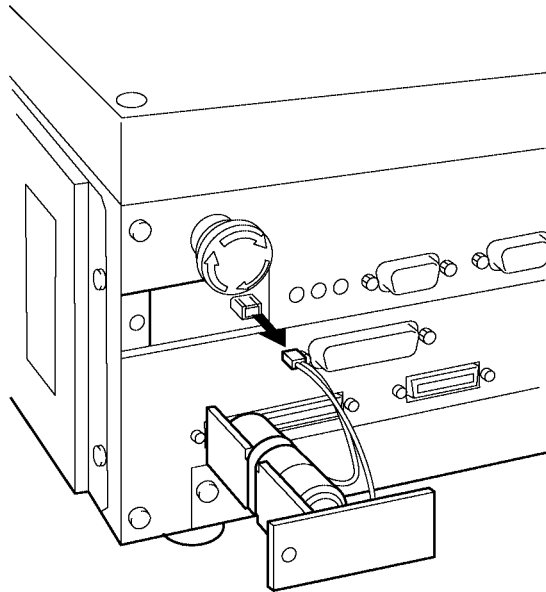
► SCHRITT 5

Ziehen Sie die Halterung mit der Sicherungsbatterie heraus.



► SCHRITT 6

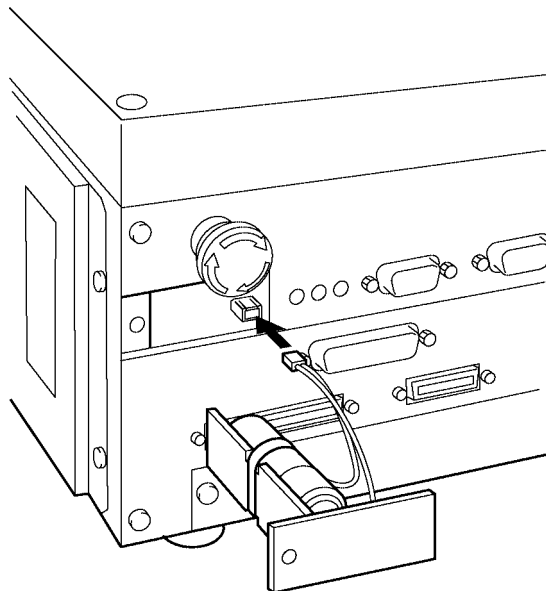
Ziehen Sie den Stecker der Sicherungsbatterie ab.



⚠ Achtung: Schließen Sie die Operationen in den Schritten 6 und 7 innerhalb von drei Minuten ab. Wenn die Batterie länger als drei Minuten nicht angeschlossen ist, gehen die im Speicher enthaltenen Daten verloren.

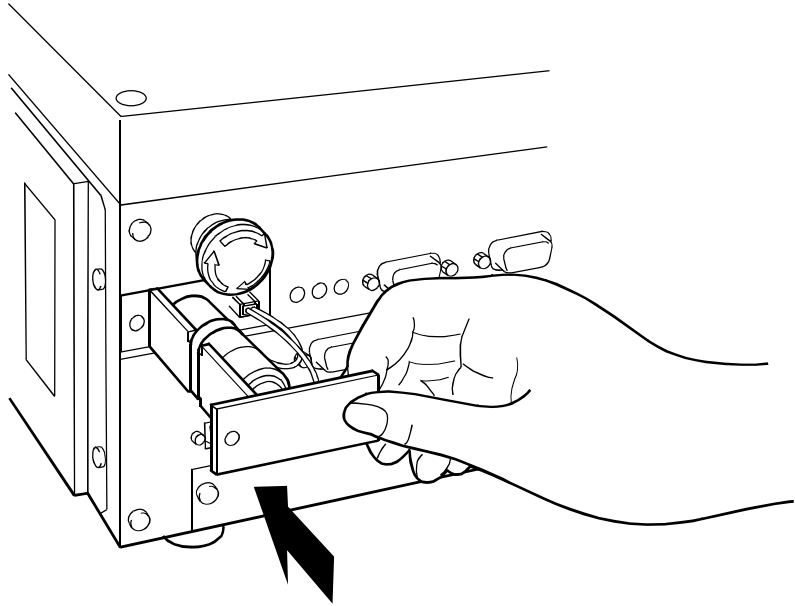
► SCHRITT 7

Schließen Sie die neue Speichersicherungsbatterie, die Sie in SCHRITT 2 bereit gelegt haben, an den Roboter-Controller an.



► SCHRITT 8

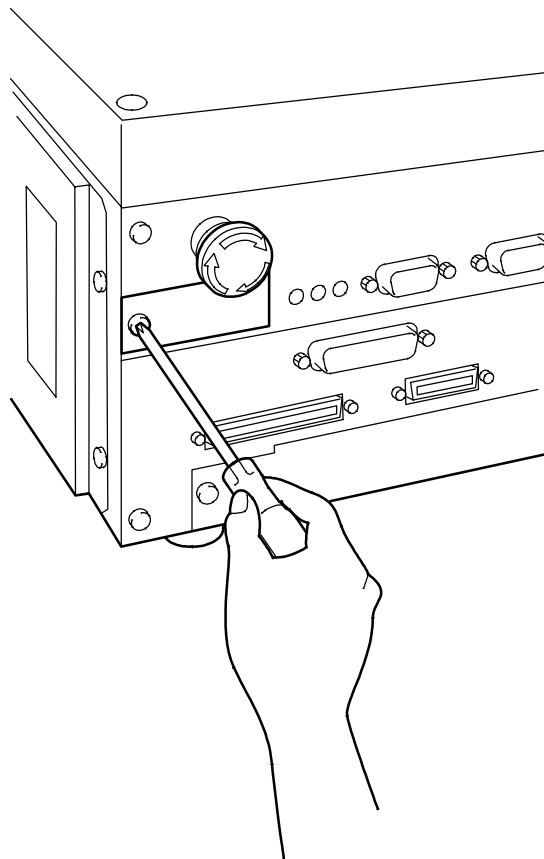
Schieben Sie die Halterung mit der Sicherungsbatterie in den Roboter-Controller.



⚠ Achtung: Achten Sie darauf, daß die Leitungsdrähte der Batterie nicht zwischen Abdeckungen oder internen Komponenten eingeklemmt werden. Andernfalls kann es zu einem Kurzschluß und dadurch zu unerwarteten Störungen kommen.

► SCHRITT 9

Sichern Sie mit einem Schraubendreher die Batteriehalterung.



6.5.4 Einstellen des Datums für den nächsten Batteriewechsel

Stellen Sie nach dem Austauschen der Speichersicherungsbatterie das Datum für den nächsten Austausch über das Programmiergerät ein. Gehen Sie dabei wie im folgenden beschrieben vor.

ANMERKUNG: Diese Prozedur kann nicht über das Bedienfeld ausgeführt werden.

ANMERKUNG: Vergewissern Sie sich zuerst, daß die Systemuhr des Roboter-Controller das korrekte Datum anzeigt. Wird ein falsches Datum angezeigt, führt dies auch zu einem falschen Datum für den nächsten Batteriewechsel.

- ▶ **SCHRITT 1** | **Drücken Sie im Hauptbildschirm des Programmiergeräts auf [F6 Einstellen].**
Auf dem Bildschirm erscheint das Fenster "Einstellungen (Haupt)".
- ▶ **SCHRITT 2** | **Drücken Sie [F6 Wart.] im Fenster "Einstellungen (Haupt)".**
Das Fenster "Wartung" erscheint.
- ▶ **SCHRITT 3** | **Drücken Sie im Fenster "Wartung" auf [F4 Batterie].**
Das Fenster "Nächstes Batteriewechseldatum" wird angezeigt.
Im oberen Teil des Fensters wird die aktuelle Einstellung angezeigt.
Die Datumseingabebereiche zeigen das Standardwechseldatum an, das zwei Jahre nach dem aktuellen Datum liegt, zu dem Sie dieses Fenster öffnen, vorausgesetzt, die Batterielebensdauer beträgt zwei Jahre.
- ▶ **SCHRITT 4** | **Drücken Sie "OK".**
ANMERKUNG: Drücken Sie auf "Abbrechen", wenn Sie das Datum für den Batteriewechsel nicht ändern möchten.
Die Meldung "Nächstes Batteriewechseldatum einstellen?" wird angezeigt.
- ▶ **SCHRITT 5** | **Drücken Sie "OK".**
Auf dem Bildschirm erscheint wieder das Fenster "Einstellungen (Haupt)".

6.6 Prüfungen alle 30 Monate (nur VM-6070D)

6.6.1 Überprüfen einzelner Elemente

Überprüfen Sie die in Tabelle 6-8 aufgeführten Elemente alle 30 Monate (alle 2,5 Jahre).

Tabelle 6-8 Prüfungen alle 30 Monate (VM-6070D)

Nr.	Prüfen Sie:	Controller-Stromversorgung	Durchführung:	Kriterium	Auszuführende Aktion:
1	Bewegliche und drehbare Teile des Roboters	AUS	Schmieren Sie die angegebenen Punkte, gehen Sie dazu wie in Abschnitt 6.6.2 beschrieben vor. (Siehe ANMERKUNG.)		
2	Zahnriemen der 5. und 6. Achse	AUS	Visuell	Keine fehlenden Zähne oder extreme Abnutzung.	Bitte wenden Sie sich an die Abteilung Industrial Systems Product Division von DENSO.

ANMERKUNG: Als Faustregel gilt: Der Roboter sollte alle 10 000 Arbeitsstunden abgeschmiert werden. Je nach Betriebsbedingungen müssen Sie die Schmierintervalle verändern.

6.6.2 Schmierung

Bringen Sie die angegebenen Schmiermittel auf die drehbaren und beweglichen Teile der Robotereinheit auf. Gehen Sie dabei wie in diesem Abschnitt beschrieben vor.

Dieser Abschmierprozeß gilt ebenso für die Roboter der Serie VM-6070D wie auch der Serie VM-6070D-W.

6.6.2.1 Abschmierpunkte und Schmiermittel

Tabelle 6-9 und Abbildung 6-2 können Sie die Abschmierpunkte, Schmiermittelarten und Schmiermittelmengen entnehmen. Verwenden Sie zum Abschmieren eine Schmierpresse.

Tabelle 6-9 Abschmierpunkte und Schmiermittel (VM-6070D/VM-6070D-W)

Nr.	Schmierposition	Schmiermittel	Schmiermittelmengen
1	Schmierpunkt 1. Achse	4B Nr.2	4 x drücken
2	Schmierpunkt 2. Achse	4B Nr.2	4 x drücken
3	Schmierpunkt 3. Achse	4B Nr.2	4 x drücken
4	Schmierpunkt 4. Achse	4B Nr.2	3 x drücken
5	Schmierpunkt 5. Achse	4B Nr.2	2 x drücken
6	Schmierpunkt 6. Achse	4B Nr.2	2 x drücken

ANMERKUNG: Unter "Schmiermittelmenge" ist angegeben, wie oft Sie mit der Schmierpresse drücken müssen. Hierbei wird von einer empfohlenen Schmierpresse ausgegangen, die bei jedem Drücken ca. 1,4 cc Schmiermittel ausgibt. (Weitere Informationen, siehe Abschnitt 6.7 "Verbrauchsmaterial und Werkzeuge für die Wartung".)

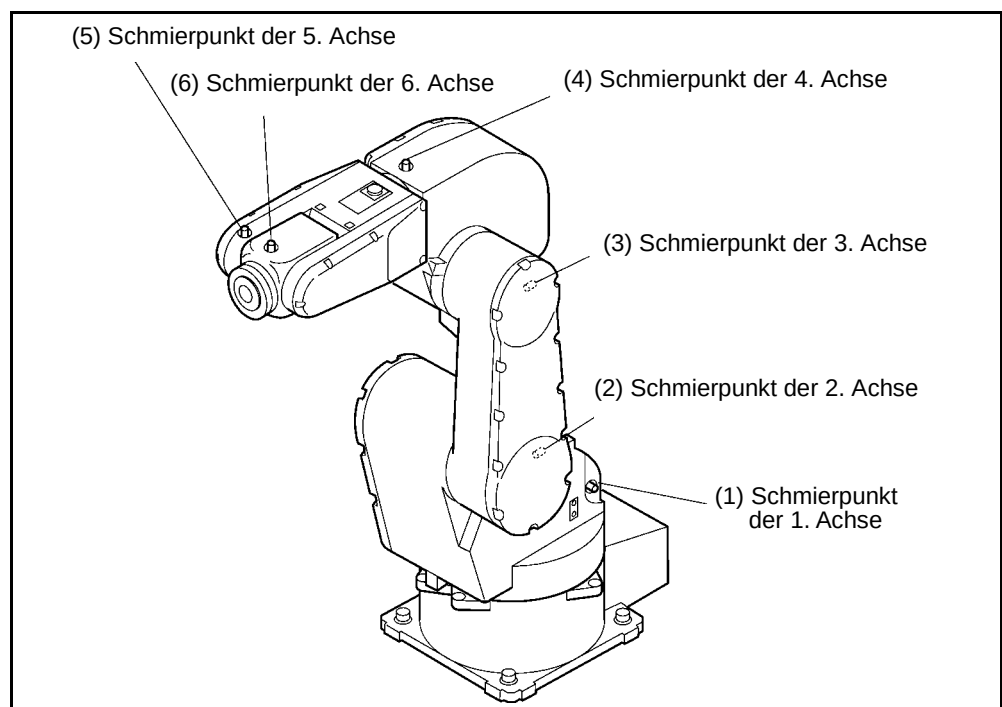


Abbildung 6-2 Abschmierpunkte auf dem VM-6070D

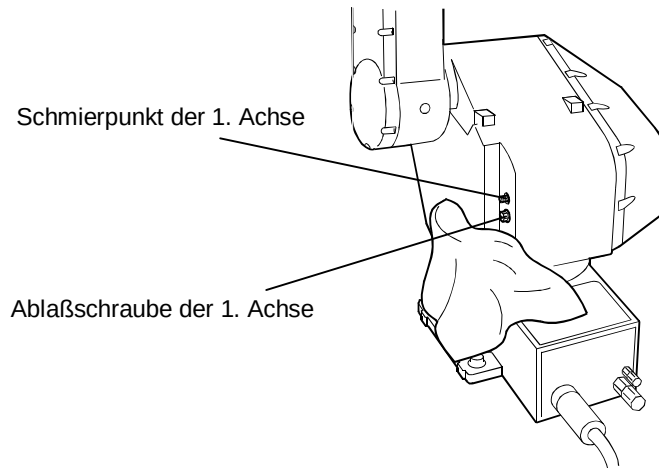
6.6.2.2 Abschmierprozedur

Schmieren Sie jede Achse entsprechend der folgenden Prozedur ab.

(1) Abschmieren 1. Achse

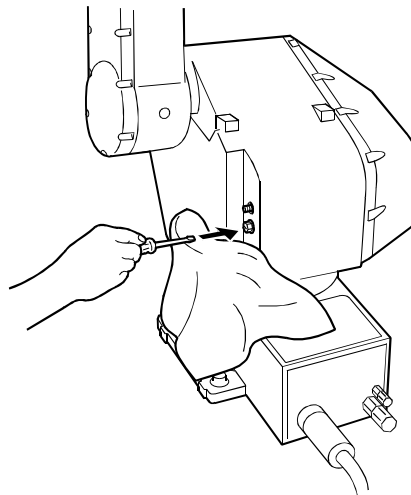
► SCHRITT 1

Decken Sie den Bereich rund um die Ablassschraube der ersten Achse mit einem Tuch ab, damit die Kabel, Anschlüsse und Riemen nicht durch das austretende Schmiermittel verschmutzt werden.



► SCHRITT 2

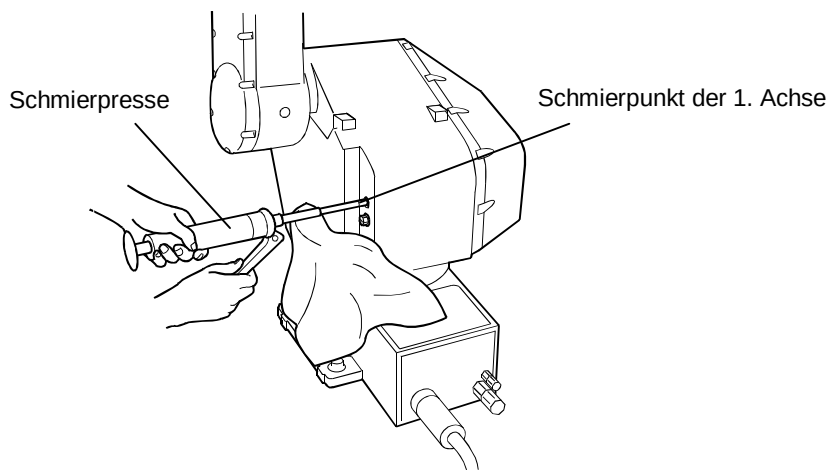
Entfernen Sie die Ablassschraube der ersten Achse mit einem Schraubendreher.



► SCHRITT 3

Tragen Sie über den Schmierpunkt der ersten Achse Schmiermittel auf. Verwenden Sie dazu eine Schmierpresse.

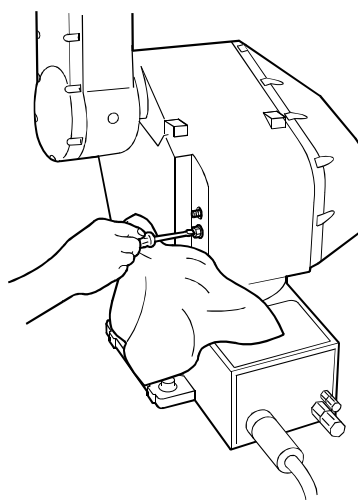
Schmiermittelmenge: 4 x drücken oder 5,6 cc (bei einer empfohlenen Schmierpresse)



► SCHRITT 4

Bringen Sie die Ablassschraube der ersten Achse mit einem Schraubendreher wieder an.

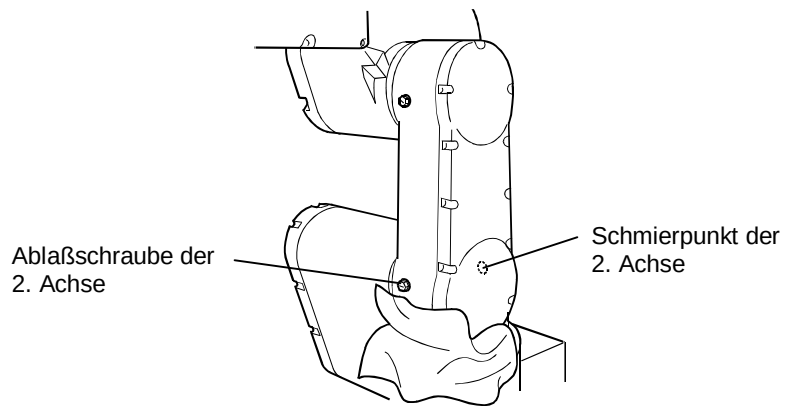
Drehmoment zur Befestigung: $1,5 \pm 0,3$ Nm.



(2) Abschmieren 2. Achse

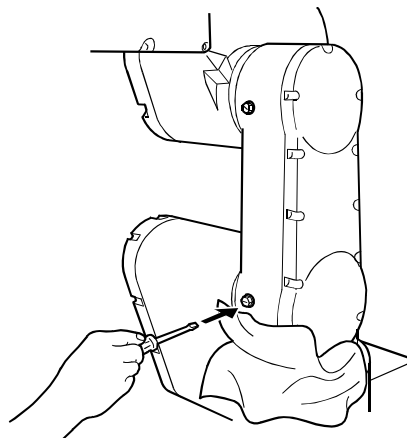
► SCHRITT 1

Decken Sie den Bereich rund um die Ablasschraube der zweiten Achse mit einem Tuch ab, damit die Kabel, Anschlüsse und Riemen nicht durch das austretende Schmiermittel verschmutzt werden.



► SCHRITT 2

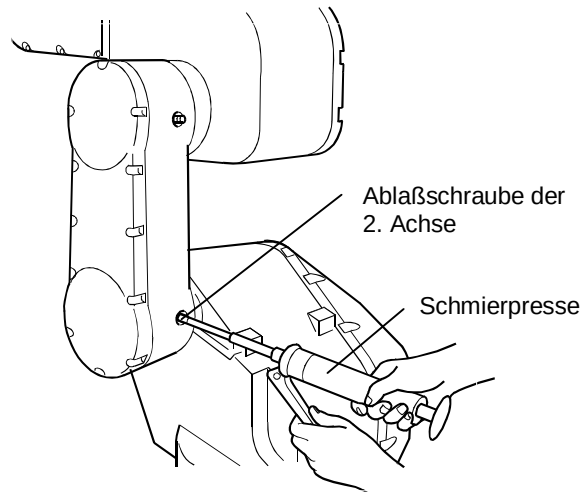
Entfernen Sie die Ablasschraube der zweiten Achse mit einem Schraubendreher.



► SCHRITT 3

Tragen Sie über den Schmierpunkt der zweiten Achse Schmiermittel auf. Verwenden Sie dazu eine Schmierpresse.

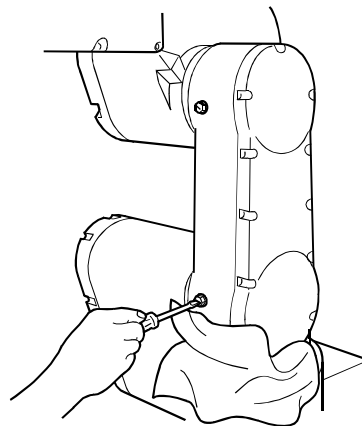
Schmiermittelmenge: 4 x drücken oder 5,6 cc (bei einer empfohlenen Schmierpresse)



► SCHRITT 4

Bringen Sie die Ablaßschraube der zweiten Achse mit einem Schraubendreher wieder an.

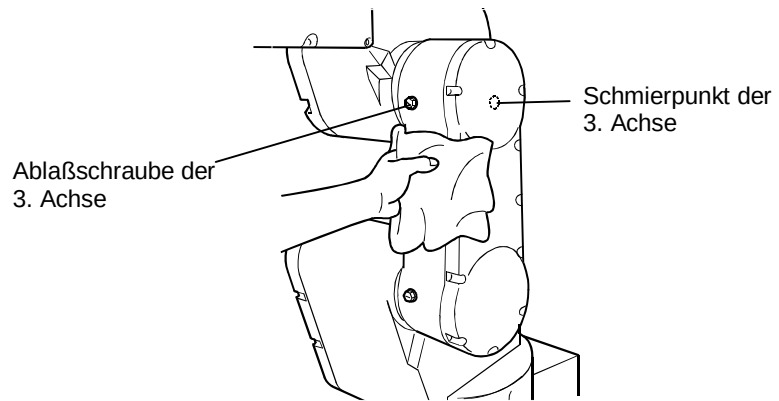
Drehmoment zur Befestigung: $1,5 \pm 0,3$ Nm.



(3) Abschmieren 3. Achse

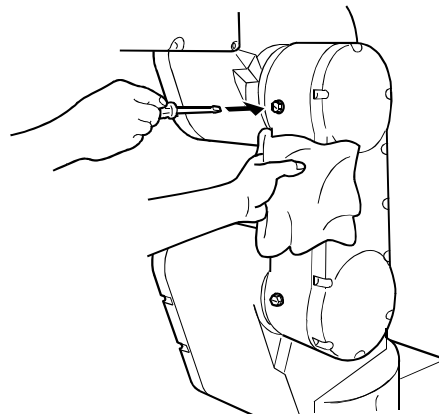
► SCHRITT 1

Decken Sie den Bereich rund um die Ablasschraube der dritten Achse mit einem Tuch ab, damit die Kabel, Anschlüsse und Riemen nicht durch das austretende Schmiermittel verschmutzt werden.



► SCHRITT 2

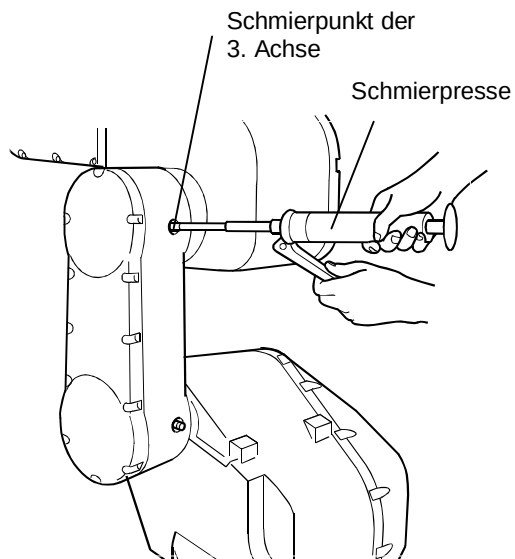
Entfernen Sie die Ablasschraube der dritten Achse mit einem Schraubendreher.



► SCHRITT 3

Tragen Sie über den Schmierpunkt der dritten Achse Schmiermittel auf. Verwenden Sie dazu eine Schmierpresse.

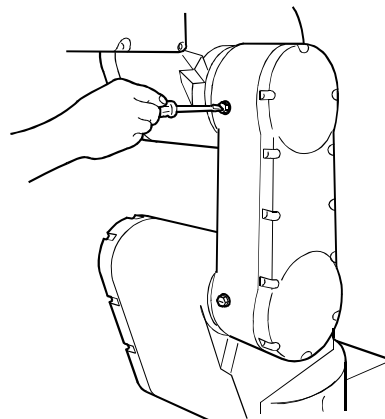
Schmiermittelmenge: 4 x drücken oder 5,6 cc (bei einer empfohlenen Schmierpresse)



► SCHRITT 4

Bringen Sie die Ablassschraube der dritten Achse mit einem Schraubendreher wieder an.

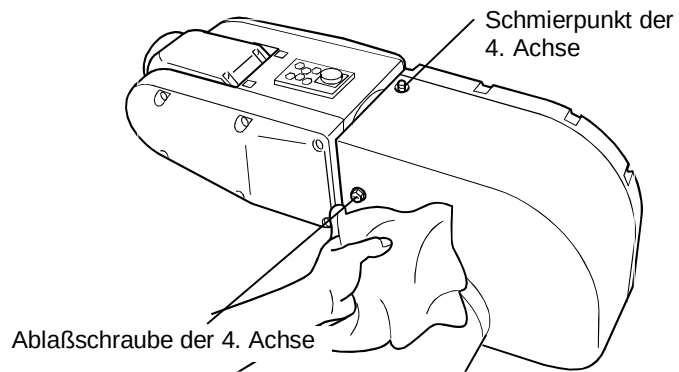
Drehmoment zur Befestigung: $1,5 \pm 0,3$ Nm.



(4) Abschmieren 4. Achse

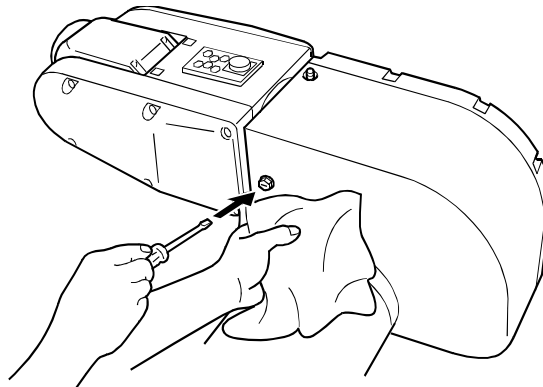
► SCHRITT 1

Decken Sie den Bereich rund um die Ablassschraube der vierten Achse mit einem Tuch ab, damit die Kabel, Anschlüsse und Riemen nicht durch das austretende Schmiermittel verschmutzt werden.



► SCHRITT 2

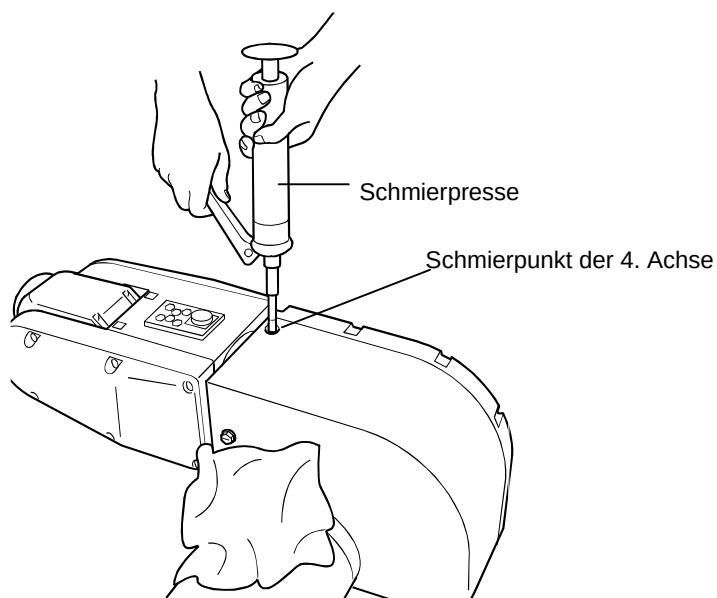
Entfernen Sie die Ablassschraube der vierten Achse mit einem Schraubendreher.



► SCHRITT 3

Tragen Sie über den Schmierpunkt der vierten Achse Schmiermittel auf. Verwenden Sie dazu eine Schmierpresse.

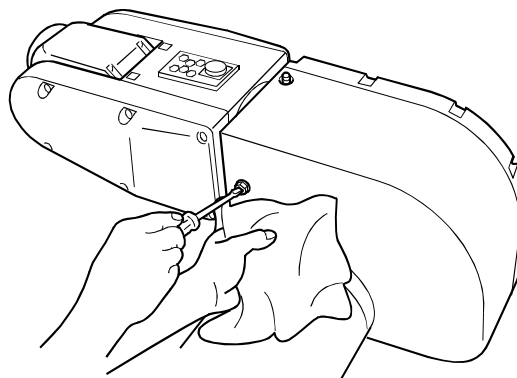
Schmiermittelmenge: 3 x drücken oder 4,2 cc (bei einer empfohlenen Schmierpresse)



► SCHRITT 4

Bringen Sie die Ablassschraube der vierten Achse mit einem Schraubendreher wieder an.

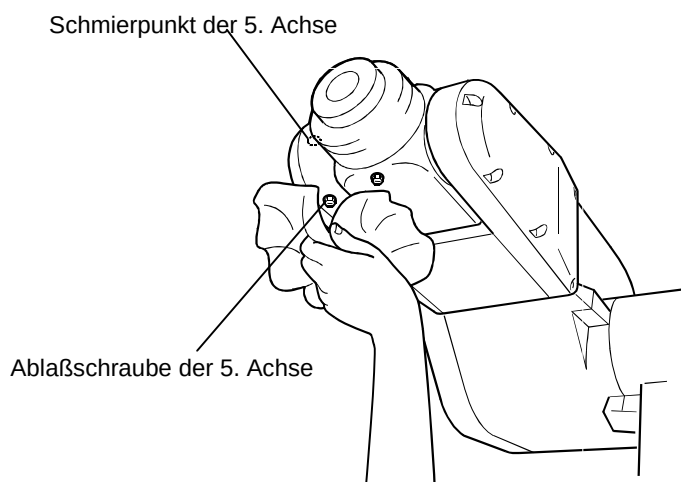
Drehmoment zur Befestigung: $1,5 \pm 0,3$ Nm.



(5) Abschmieren 5. Achse

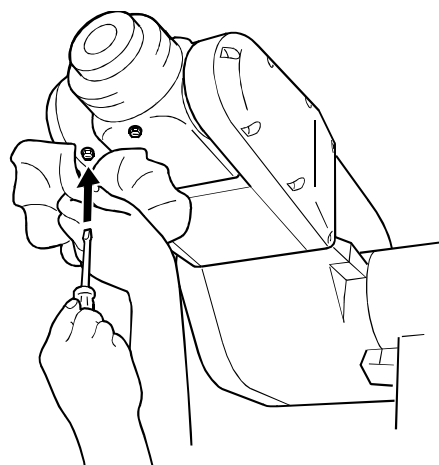
► SCHRITT 1

Decken Sie den Bereich rund um die Ablassschraube der fünften Achse mit einem Tuch ab, damit die Kabel, Anschlüsse und Riemen nicht durch das austretende Schmiermittel verschmutzt werden.



► SCHRITT 2

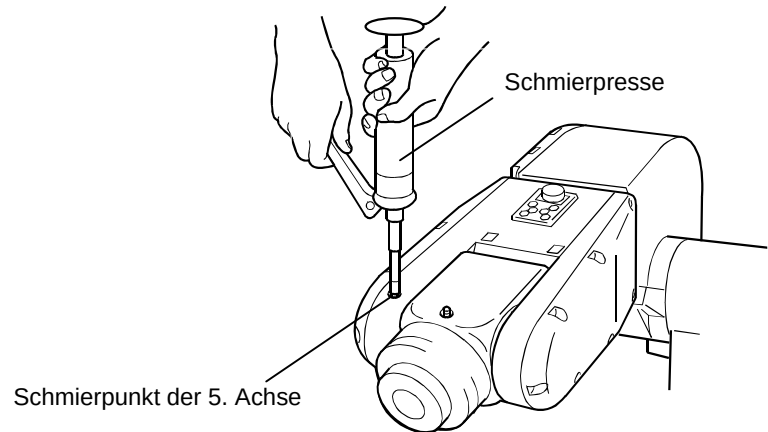
Entfernen Sie die Ablassschraube der fünften Achse mit einem Schraubendreher.



► SCHRITT 3

Tragen Sie über den Schmierpunkt der fünften Achse Schmiermittel auf. Verwenden Sie dazu eine Schmierpresse.

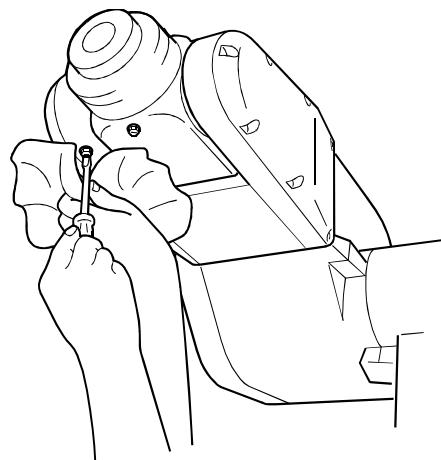
Schmiermittelmenge: 2 x drücken oder 2,8 cc (bei einer empfohlenen Schmierpresse)



► SCHRITT 4

Bringen Sie die Ablassschraube der fünften Achse mit einem Schraubendreher wieder an.

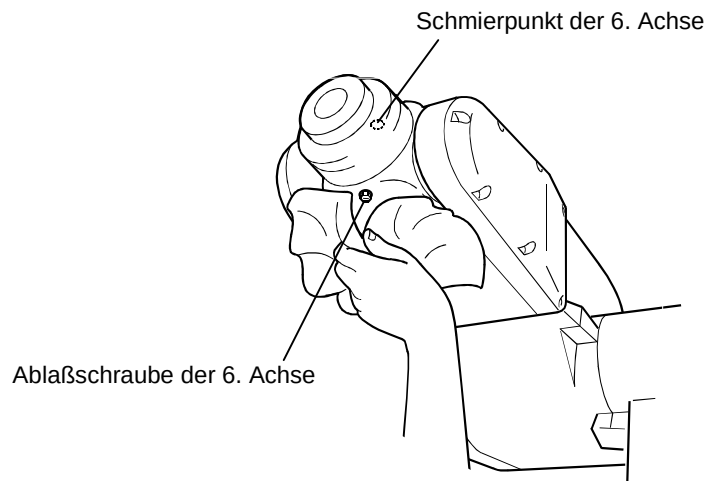
Drehmoment zur Befestigung: $1,5 \pm 0,3$ Nm.



(6) Abschmieren 6. Achse

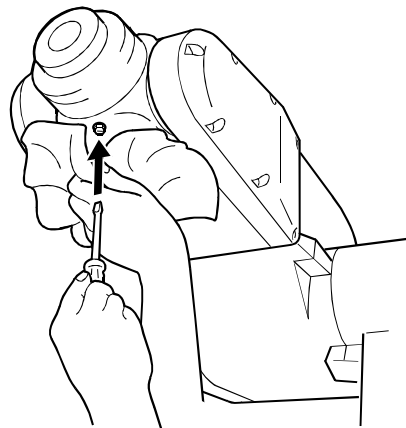
► SCHRITT 1

Decken Sie den Bereich rund um die Ablassschraube der sechsten Achse mit einem Tuch ab, damit die Kabel, Anschlüsse und Riemen nicht durch das austretende Schmiermittel verschmutzt werden.



► SCHRITT 2

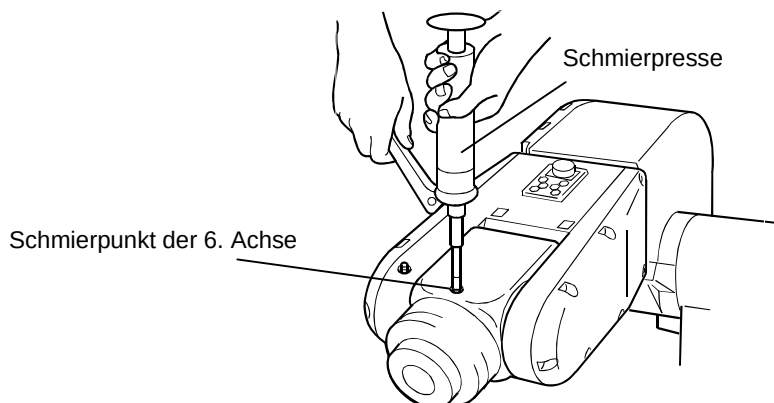
Entfernen Sie die Ablassschraube der sechsten Achse mit einem Schraubendreher.



► SCHRITT 3

Tragen Sie über den Schmierpunkt der sechsten Achse Schmiermittel auf. Verwenden Sie dazu eine Schmierpresse.

Schmiermittelmenge: 2 x drücken oder 2,8 cc (bei einer empfohlenen Schmierpresse)



► SCHRITT 4

Bringen Sie die Ablassschraube der sechsten Achse mit einem Schraubendreher wieder an.

Drehmoment zur Befestigung: $1,5 \pm 0,3$ Nm.



6.7 Verbrauchsmaterial und Werkzeuge für die Wartung

Tabelle 6-10 führt das Verbrauchsmaterial auf, das bei Robotern von Denso regelmäßig auszutauschen ist, sowie die erforderlichen Werkzeuge. Tabelle 6-11 listet die empfohlenen Werkzeuge für die Wartung und Prüfung auf.

6.7.1 Verbrauchsmaterial und erforderliche Werkzeuge

Tabelle 6-10 Verbrauchsmaterial und erforderliche Werkzeuge

■ VM-D-Serie

Nr.	Name	Teilenr.	Bemerkungen	
1	Schmiermittel (nur VM-6070D)	410971-0120	2 kg-Dose	Schmiermittel Harmonic 4B-Nr. 2
2	Schmiermittel (nur VM-6070D)	410971-0110	16 kg-Dose	
3	Filter (links)	410041-0760	Kühlventilatorfilter (Einlaßfilter) des Roboter-Controller	
4	Filter (obere Platte)	410041-0750	Kühlventilatorfilter (Auslaßfilter) des Roboter-Controller	
5	Speicher-Sicherungseinheit	410076-0090	Speichersicherungsbatterie für Controller (mit Metallplatte)	
6	Stromversorgung Bus	410076-0080	Codierersicherungsbatterie	
7	Sicherung (1,3 A)	410054-0230	Sicherung LM13 (1,3 A) für Controller-E/A	
8	Sicherung (0,3 A)	410054-0240	Sicherung LM03 (0,3 A) für Controller-E/A	
9	IC für Ausgabe (NPN)	410077-0010	IC (M54522P) für Controller-Ausgabe	
10	IC für Ausgabe (PNP)	410077-0020	IC (M54564P) für Controller-Ausgabe	
11	CALSET-Schablone	410192-0030	Für CALSET 6. Achse	

■ VS-D-Serie

Nr.	Name	Teilenr.	Bemerkungen	
1	Schmiermittel	410971-0020	2,5 kg-Dose	MULTEMP AC-N
2	Schmiermittel	410971-0030	18 kg-Dose	
3	Filter (links)	410041-0760	Kühlventilatorfilter (Einlaßfilter) des Roboter-Controller	
4	Filter (rechts)	410041-1220	Kühlventilatorfilter (Auslaßfilter) des Roboter-Controller	
5	Speicher-Sicherungseinheit	410076-0090	Speichersicherungsbatterie für Controller (mit Metallplatte)	
6	Codierersicherungsbatterie	410611-0080		
7	Sicherung (1,3 A)	410054-0230	Sicherung LM13 (1,3 A) für Controller-E/A	
8	Sicherung (0,3 A)	410054-0240	Sicherung LM03 (0,3 A) für Controller-E/A	
9	IC für Ausgabe (NPN)	410077-0010	IC (M54522P) für Controller-Ausgabe	
10	IC für Ausgabe (PNP)	410077-0020	IC (M54564P) für Controller-Ausgabe	
11	CALSET-Schablone	410192-0030	Für CALSET 6. Achse	

6.7.2 Empfohlene Werkzeuge

Tabelle 6-11 Empfohlene Werkzeuge

Nr.	Name des Werkzeugs	Empfohlenes Werkzeug (Hersteller)	Anwendung
1	Schmierpresse	(Yamada Corporation) ·Körper: KH-32 ·Standarddüse: HSP-1	Schmierung

6.8 Ersetzen der Sicherungen

Der Roboter-Controller ist mit Sicherungen zum Schutz gegen Kurzschlüsse der externen Verkabelung ausgerüstet.

Wenn eine Sicherung durchbrennt, ersetzen Sie sie entsprechend der folgenden Prozedur.

Das Sicherungsgehäuse mit den Sicherungen ist am Bedienfeld des Roboter-Controller, wie in Abbildung 6-3 dargestellt, angebracht.

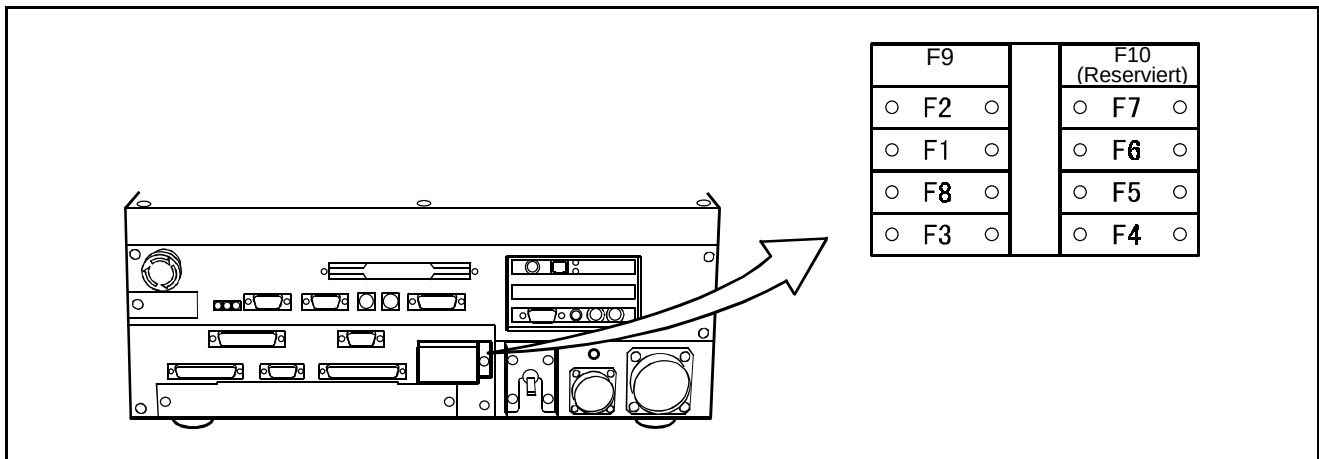


Abbildung 6-3 Position und Name der Sicherungen

Tabelle 6-12 führt die Sicherungen und ihre entsprechenden Ausgangsanschlüsse auf. Wenn es zu einem Fehler im Ausgangssignal kommt, überprüfen Sie die entsprechende Sicherung.

Tabelle 6-12 Sicherungen und Ausgangsanschlüsse

Anschlußnr.	Anschlußpin-Nr.	Ausgabe-IC-Nr.	Sicherungsnr.
E/A-Stromanschluß CN7	1	—	F1 (1,3 A)
	2	—	
	3	—	F2 (1,3 A)
	4	—	
HAND-E/A CN9	17	—	F3 (1,3 A)
	1	IC 1	F4 (1,3 A)
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
8			
AUSGANG CN10	1	IC 2	
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9	IC 3	F5 (1,3 A)
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17	IC 4	
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25	IC 5	F6 (1,3 A)
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		
	32		
	33	IC 6	
	34		
	35		
	36		
	37		
	38		
	39		
	40		
	41	IC 7	F7 (1,3 A)
	42		
	43		
	44		
	45		
	46		
	47		
	48		
	49	IC 8	
	50		
	51		
	52		
	53		
	54		
	55		
	56		
EINGANG CN8	65	—	F9 (0,3 A)
	1	—	F8 (1,3 A)
	3	—	

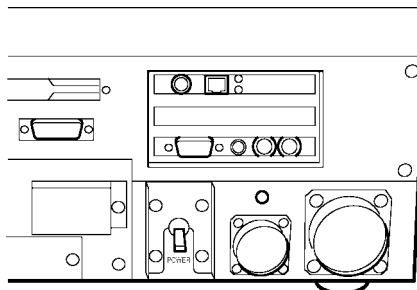
Anmerkung: Die Pinbelegung des Anschlusses ist in Abschnitt 5.6.1 "E/A-Signalanschluß-Pinbelegung" in Kapitel 5 dieses Handbuches beschrieben.

6.8.1 Ersetzen der Sicherungen

Ersetzen Sie die Sicherungen entsprechend der folgenden Prozedur:

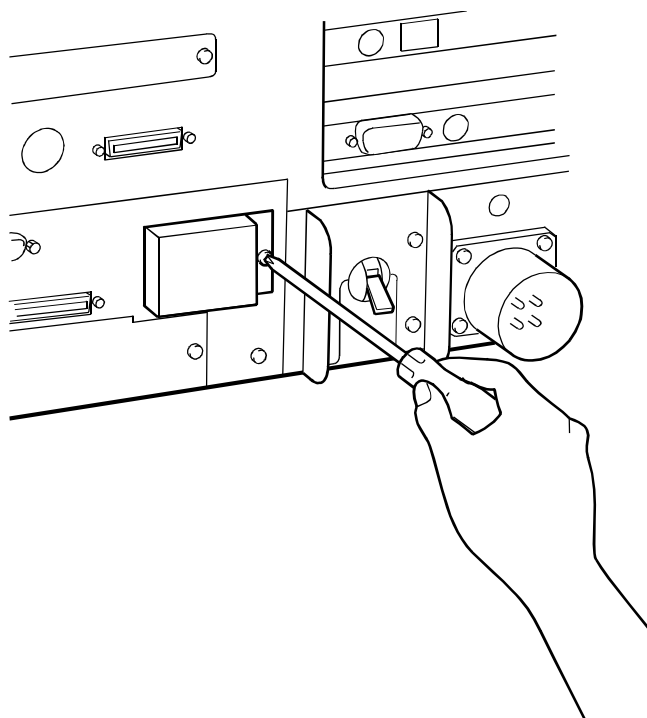
► SCHRITT 1

Schalten Sie den Roboter-Controller AUS.



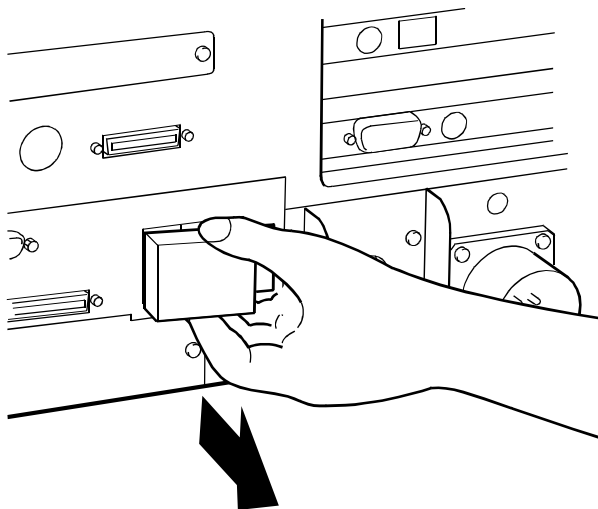
► SCHRITT 2

Entfernen Sie die Befestigungsschraube der Sicherungsabdeckung mit einem Schraubendreher.



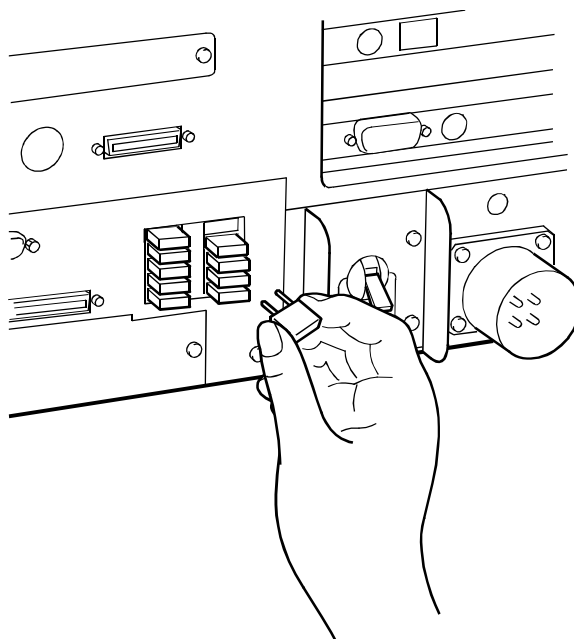
► SCHRITT 3

Nehmen Sie die Sicherungsabdeckung ab.



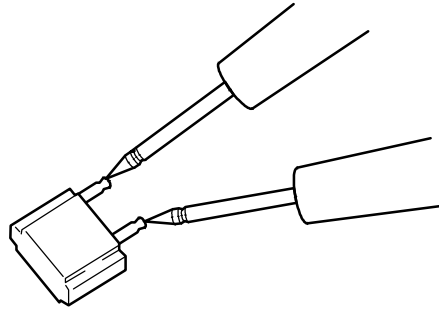
► SCHRITT 4

Ziehen Sie die zu überprüfende Sicherung heraus.



► SCHRITT 5

Überprüfen Sie mit einem geeigneten Testgerät, ob die Sicherung noch intakt ist.

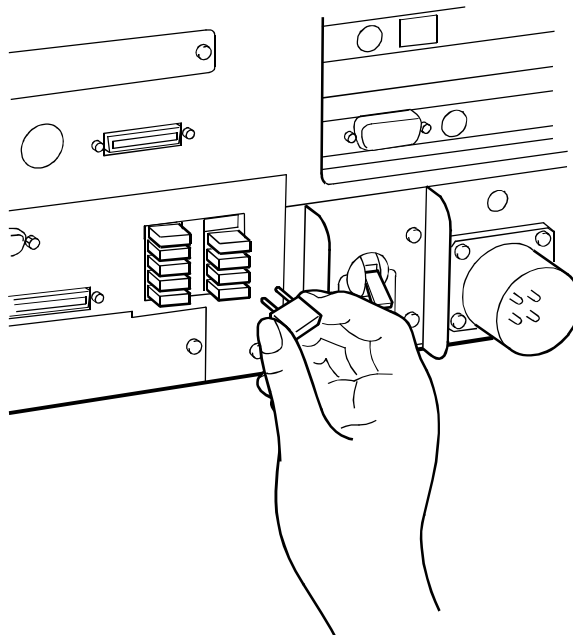


► SCHRITT 6

Wenn in SCHRITT 5 festgestellt wurde, daß die Sicherung nicht intakt ist:

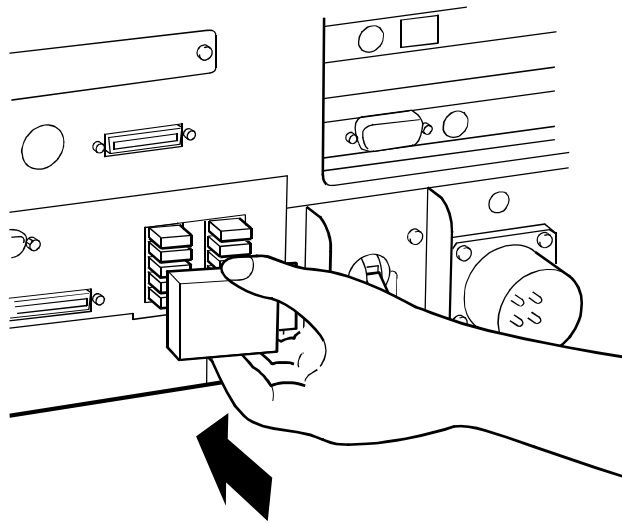
- (1) Überprüfen Sie die Verkabelung des entsprechenden Ausgangsanschlusses, und beheben Sie die Ursache des Problems, das zum Durchbrennen der Sicherung geführt hat.
- (2) Setzen Sie eine neue Sicherung an der entsprechenden Position im Sicherungsgehäuse ein.

Wenn Sie in SCHRITT 5 festgestellt haben, daß die Sicherung intakt ist, setzen Sie die Sicherung wieder an der entsprechenden Position im Sicherungsgehäuse ein.



► SCHRITT 7

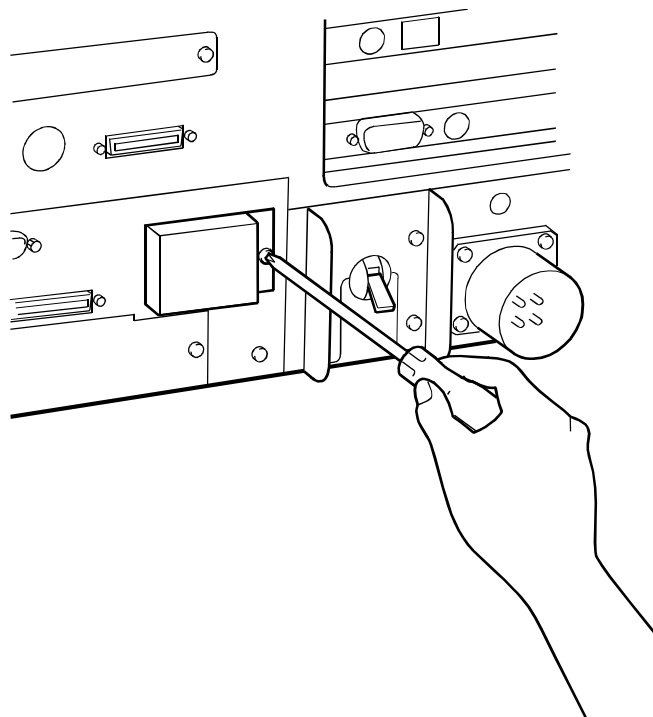
Bringen Sie die Abdeckung des Sicherungsgehäuses wieder an.



► SCHRITT 8

Bringen Sie die Befestigungsschraube der Sicherungsabdeckung mit einem Schraubendreher wieder an.

Drehmoment zur Befestigung: $0,6 \pm 0,2$ Nm



6.9 Ersetzen der Ausgabe-ICs

Wenn der Fehler im Ausgangssignal auch nach Austauschen der Sicherungen weiterhin besteht, muß der entsprechende Ausgabe-IC ersetzt werden.

Die Ausgabe-ICs befinden sich in der Frontplatte des Roboter-Controller, wie in der Abbildung unten dargestellt.

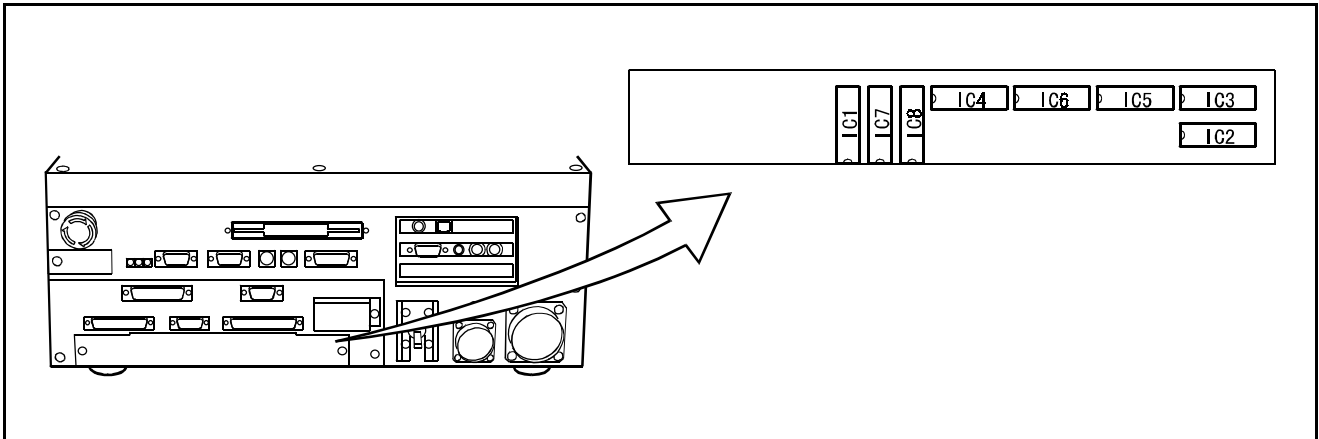


Abbildung 6-4 Position und Name der Ausgabe-ICs

Tabelle 6-13 führt die Ausgangssignale mit den entsprechenden IC-Nummern und Sicherungen auf.

Tabelle 6-13 Ausgabe-ICs und Sicherungen

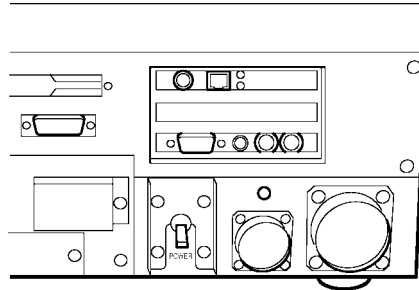
Anschlußnr.	Anschlußklemmennr.	E/A-Anschluß-Nr.	Ausgabe-IC-Nr.	Sicherungsnr.	
HAND-E/A CN9	1	64	IC 1	F4 (1,3 A)	
	2	65			
	3	66			
	4	67			
	5	68			
	6	69			
	7	70			
	8	71			
AUSGANG CN10	1	72	IC 2		
	2	73			
	3	74			
	4	75			
	5	76			
	6	77			
	7	78			
	8	79			
	9	80	IC 3	F5 (1,3 A)	
	10	81			
	11	82			
	12	83			
	13	84			
	14	85			
	15	86			
	16	87			
	17	88	IC 4		
	18	89			
	19	90			
	20	91			
	21	92			
	22	93			
	23	94			
	24	95			
	25	96	IC 5		F6 (1,3 A)
	26	97			
	27	98			
	28	99			
	29	100			
	30	101			
	31	102			
	32	103			
	33	104	IC 6		
	34	105			
	35	106			
	36	107			
	37	108			
	38	109			
	39	110			
	40	111			
	41	112	IC 7	F7 (1,3 A)	
	42	113			
	43	114			
	44	115			
	45	116			
	46	117			
	47	118			
	48	119			
	49	120	IC 8		
	50	121			
	51	122			
	52	123			
	53	124			
	54	125			
	55	126			
	56	127			

6.9.1 Ersetzen eines Ausgabe-IC

Ersetzen Sie einen Ausgabe-IC entsprechend der nachfolgend beschriebenen Prozedur:

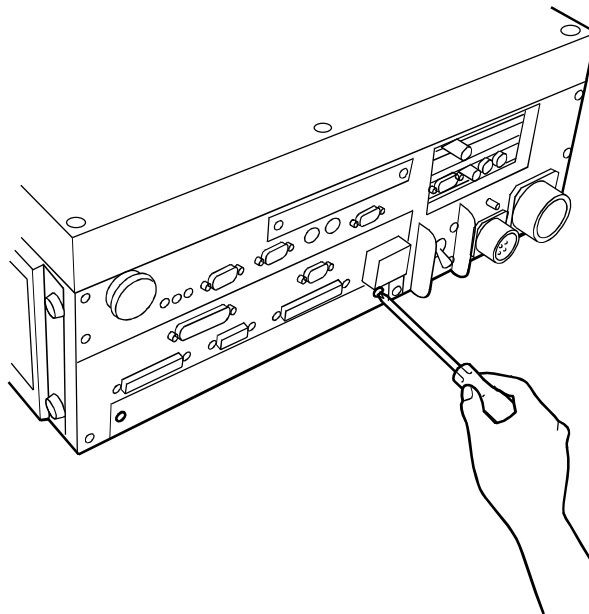
► SCHRITT 1

Schalten Sie den Roboter-Controller AUS.



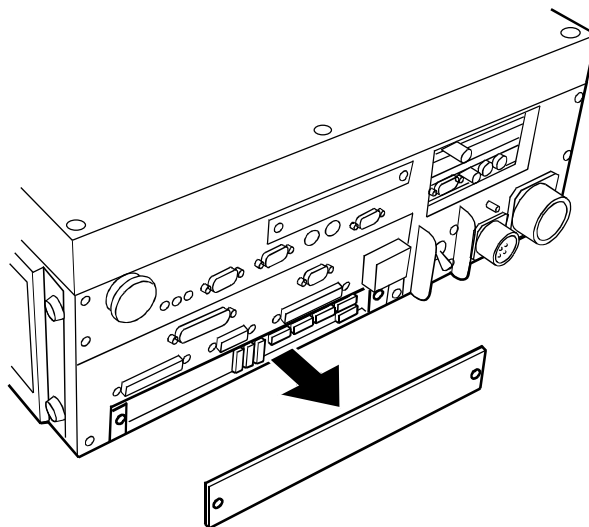
► SCHRITT 2

Entfernen Sie die beiden Befestigungsschrauben der IC-Abdeckung mit einem Schraubendreher.



► SCHRITT 3

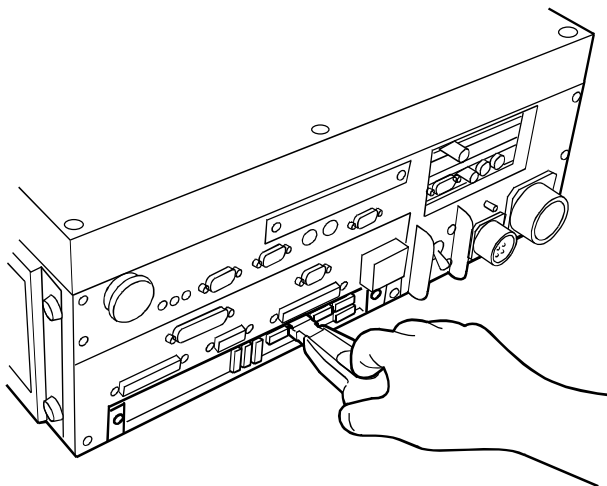
Entfernen Sie die Abdeckung des Ausgabe-IC.



► SCHRITT 4

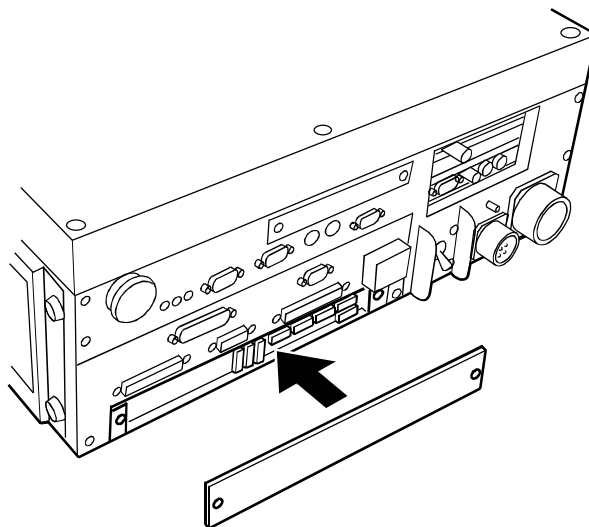
Überprüfen Sie die ICs "IC1" bis "IC8" an der PC-Karte, entfernen Sie den defekten Ausgabe-IC mit einer Schablone zum Entfernen des IC, und bringen Sie einen funktionsfähigen IC an.

⚠ Achtung: (1) Wenn ein Ausgabe-IC beschädigt ist, beheben Sie zunächst die Ursache des Problems, und tauschen Sie anschließend den Ausgabe-IC aus.
(2) Achten Sie darauf, daß Sie die Elemente und die Terminals an der PC-Karte nicht direkt berühren.



► SCHRITT 5

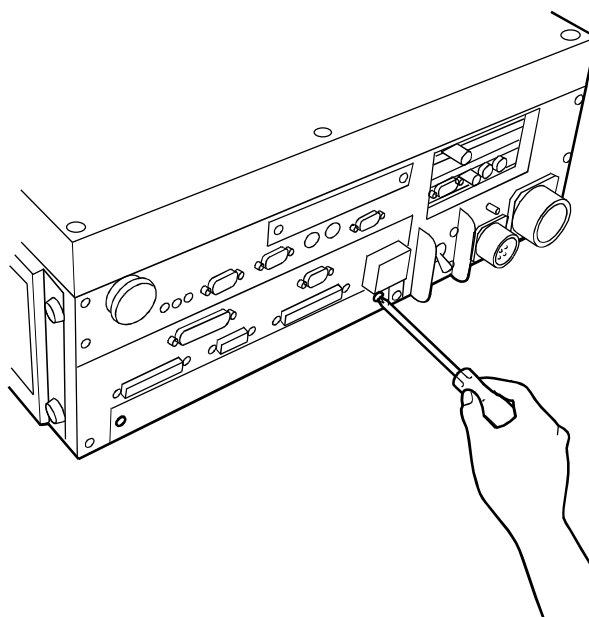
Bringen Sie die Abdeckung für die Ausgabe-ICs wieder an.



► SCHRITT 6

Befestigen Sie die IC-Abdeckung wieder mit den beiden Befestigungsschrauben.

Drehmoment zur Befestigung: $0,6 \pm 0,2$ Nm



6.10 Überprüfen von Tacho und Streckenmesser

Auf dem Programmiergerät können Sie im Fenster "Tacho" den Tacho und den Streckenmesser überprüfen. Beide zählen die zurückgelegten Strecken der einzelnen Achsen. Mit Hilfe des Streckenmessers können Sie außerdem feststellen, wann der nächste Ölwechsel fällig ist.

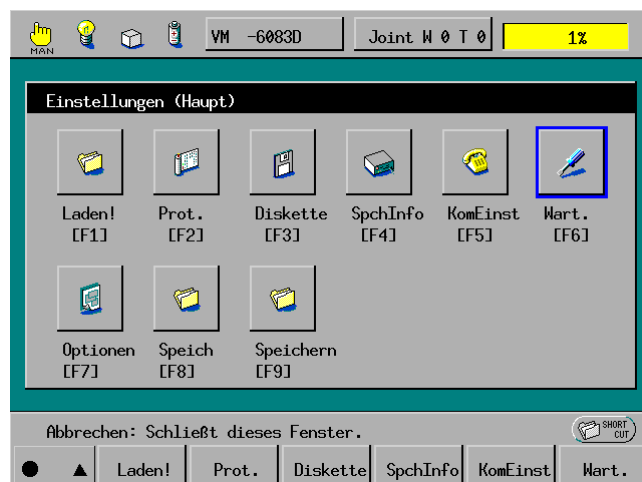
Sie rufen das Fenster "Tacho" über [F6 Einstellen]—[F6 Wart.]—[F5 Tacho] auf.

Das Fenster "Tacho" zeigt folgende Elemente an:

[Tacho]	Zeigt die Gesamtstrecke an, die jede der Achsen seit Auslieferung des Roboters zurückgelegt hat. Der Tacho kann nicht zurückgesetzt werden.
[Streckenmesser]	Zeigt die Strecke an, die jede der Achsen zurückgelegt hat, seit der Streckenmesser auf Null zurückgesetzt wurde.
[Intervall]	Gibt für jede Achse die Intervalle an, in denen das Öl gewechselt werden sollte.

6.10.1 Anzeigen von Tacho, Streckenmesser und Intervallen für den Ölwechsel

- **SCHRITT 1** | Schalten Sie den Roboter-Controller EIN.
- **SCHRITT 2** | Stellen Sie den Auswahlsschalter am Programmiergerät auf MANUAL.
- **SCHRITT 3** | Drücken Sie in der Hauptanzeige [F6 Einstellen].
Das Fenster "Einstellungen (Haupt)" erscheint (siehe unten).

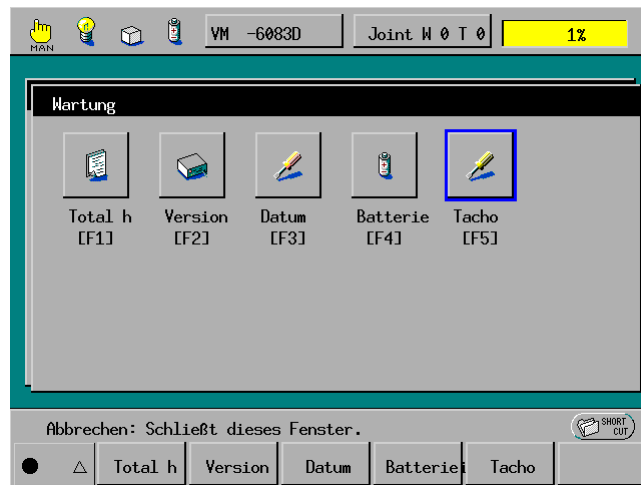


F6

Drücken Sie [F6 Wart.].

► SCHRITT 4

Das Fenster "Wartung" wird angezeigt (siehe unten).

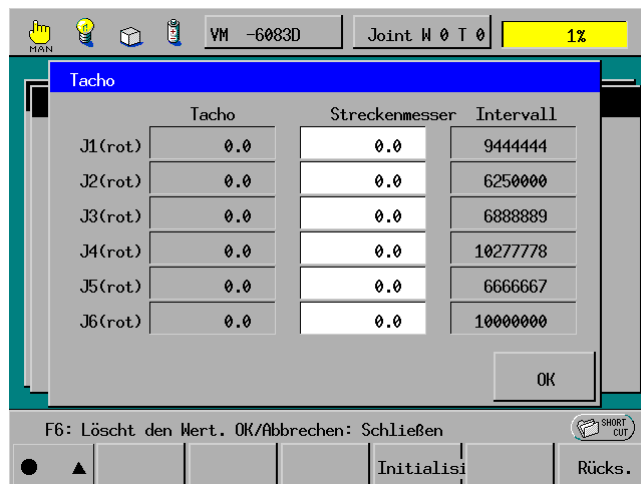


F5

Drücken Sie [F5 Tacho].

► SCHRITT 5

Das Fenster "Tacho" erscheint (siehe unten).



F6

Im Fenster "Tacho" werden J1 bis J6 in U/min (rpm) ausgedrückt.

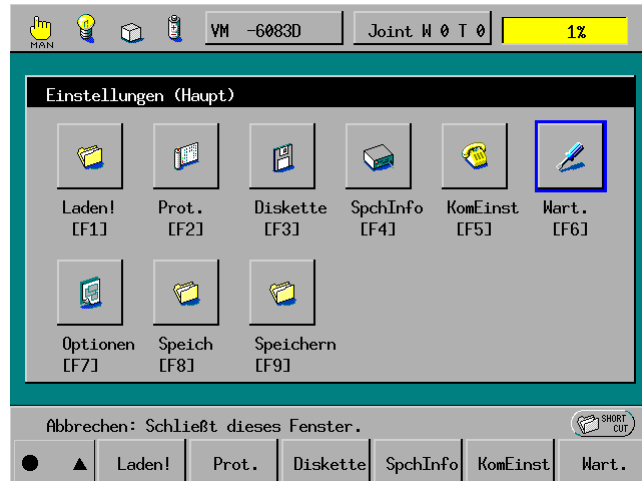
Wenn der Zählwert des Streckenmessers den Wert für den Intervall übersteigt, wird eine Meldung eingeblendet, die Sie zum Ölwechsel auffordert.

6.10.2 Rücksetzen des Streckenmessers auf Null

► SCHRITT 1

Drücken Sie in der Hauptanzeige [F6 Einstellen].

Das Fenster "Einstellungen (Haupt)" erscheint (siehe unten).

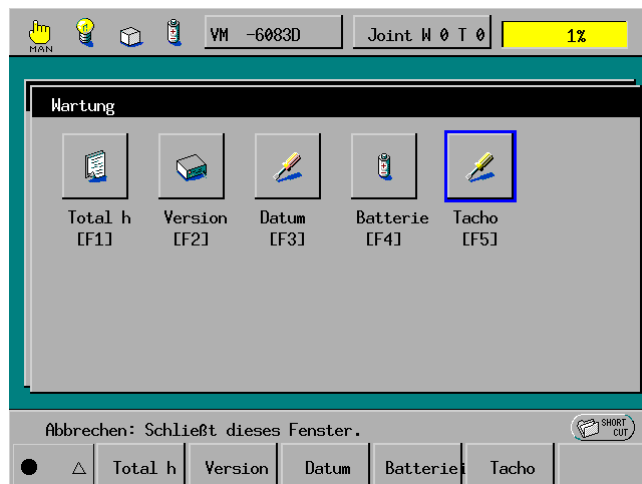


F6

Drücken Sie [F6 Wart.].

► SCHRITT 2

Das Fenster "Wartung" wird angezeigt (siehe unten).

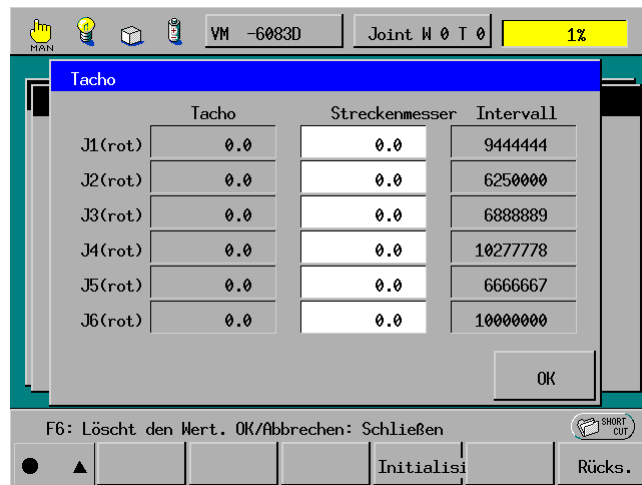


F5

Drücken Sie [F5 Tacho].

► SCHRITT 3

Das Fenster "Tacho" erscheint (siehe unten).

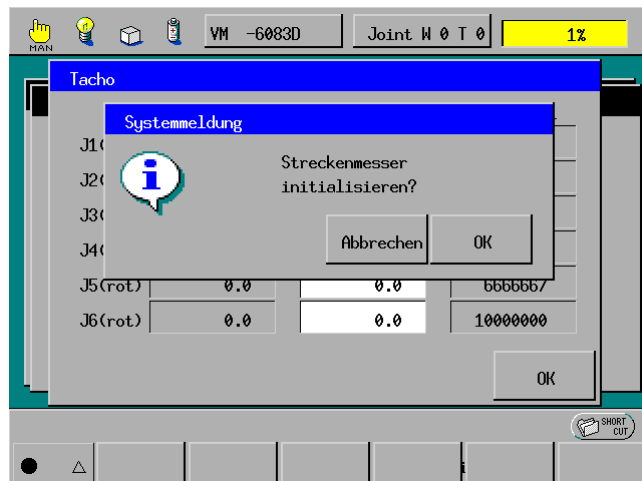


F6

Drücken Sie [F6 Rücks.].

► SCHRITT 4

Es erscheint folgende Meldung:



Drücken Sie "OK".

Der Streckenmesser wurde auf Null zurückgesetzt.

6.11 Überprüfen der Betriebszeit des Controller und der Laufzeit des Roboters und Rücksetzen der Zähler

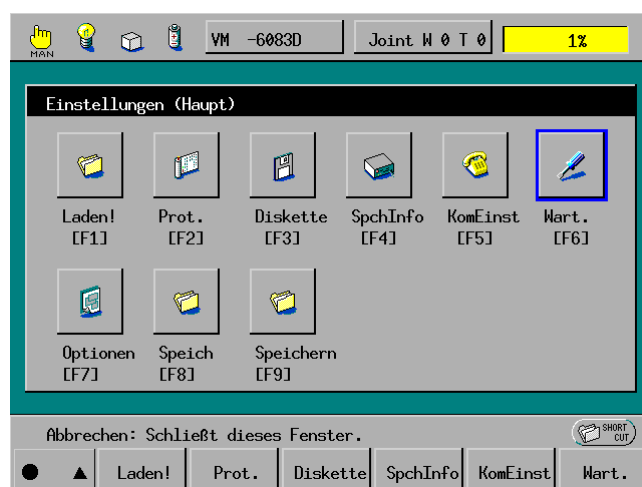
Sie können über das Programmiergerät im Fenster "Gesamtstunden" die Betriebszeit des Roboter-Controller und die Laufzeit des Roboters überprüfen.

Das Fenster "Gesamtstunden" zeigt folgende Elemente an:

[Gesamtbetrieb]	Zeigt an, wie viele Stunden der Roboter-Controller seit Auslieferung insgesamt in Betrieb war.
[Gesamtlauf]	Zeigt an, wie viele Stunden der Roboter seit Auslieferung insgesamt gelaufen ist.
[Kum. Betrieb]	Zeigt an, wie viele Stunden der Roboter-Controller insgesamt in Betrieb war, seit Sie den Zähler auf Null zurückgesetzt haben.
[Kum. Lauf]	Zeigt an, wie viele Stunden der Roboter insgesamt gelaufen ist, seit Sie den Zähler auf Null zurückgesetzt haben.
[Betrieb]	Zeigt an, wie viele Stunden der Roboter-Controller seit dem letzten Einschaltvorgang in Betrieb ist.
[Lauf]	Zeigt an, wie viele Stunden der Roboter gelaufen ist, seit der Roboter-Controller das letzte Mal eingeschaltet wurde.

6.11.1 Anzeigen der Betriebszeit des Controller und der Laufzeit des Roboters

- **SCHRITT 1** Schalten Sie den Roboter-Controller EIN.
- **SCHRITT 2** Stellen Sie den Auswahlschalter am Programmiergerät auf MANUAL.
- **SCHRITT 3** Drücken Sie in der Hauptanzeige [F6 Einstellen].
Das Fenster "Einstellungen (Haupt)" erscheint (siehe unten).

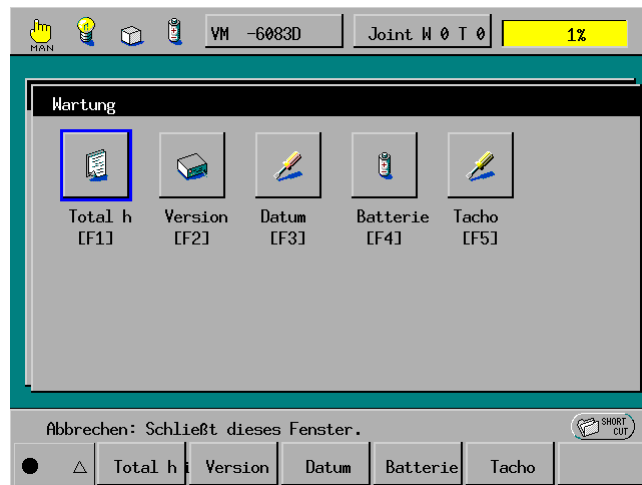


F6

Drücken Sie [F6 Wart.].

► SCHRITT 4

Das Fenster "Wartung" wird angezeigt (siehe unten).

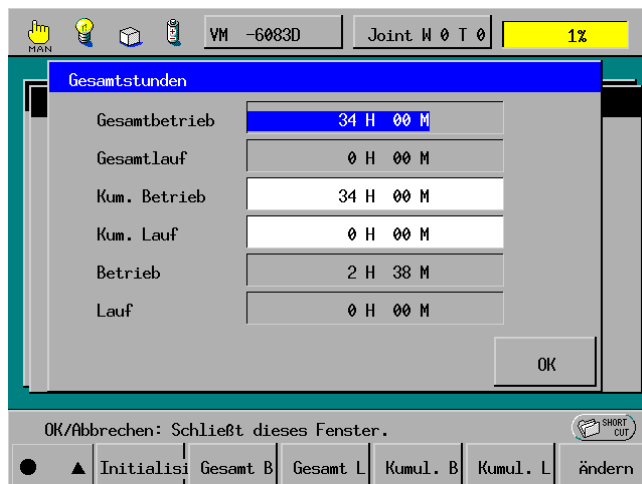


F1

Drücken Sie [F1 Total h].

► SCHRITT 5

Das Fenster "Gesamtstunden" erscheint (siehe unten).

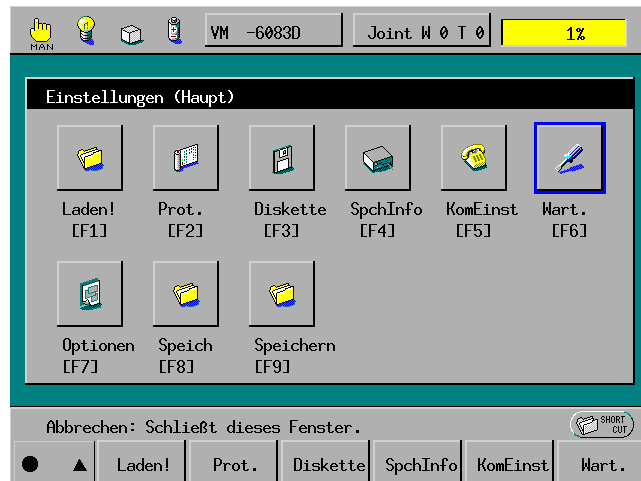


6.11.2 Rücksetzen der Zähler für Betriebszeit des Controller und Laufzeit des Roboters

► SCHRITT 1

Drücken Sie am Programmiergerät [F6 Einstellen].

Das Fenster "Einstellungen (Haupt)" erscheint (siehe unten).

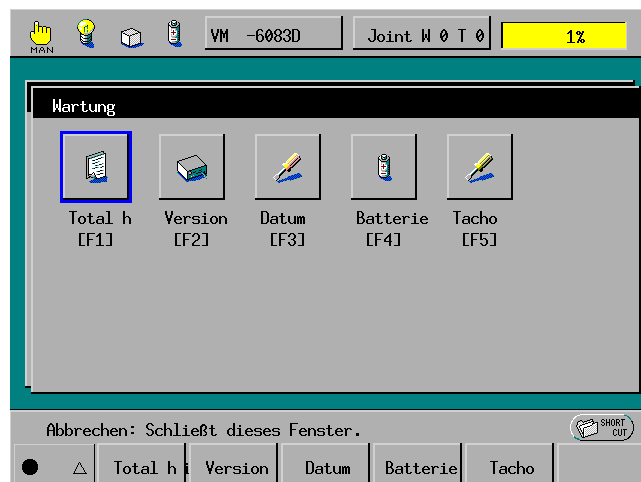


F6

Drücken Sie [F6 Wart.].

► SCHRITT 2

Das Fenster "Wartung" wird angezeigt (siehe unten).

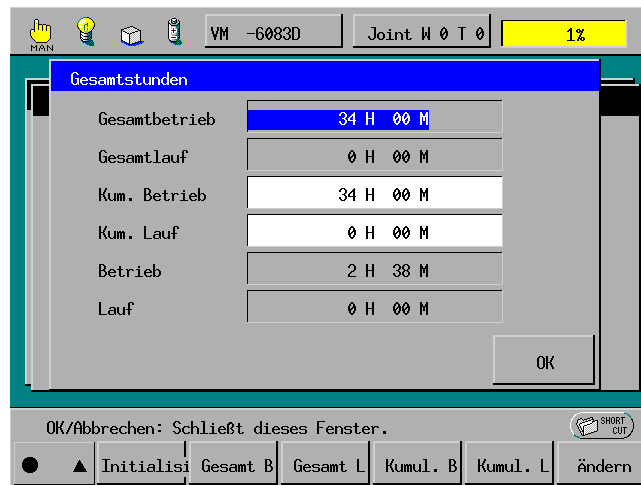


F1

Drücken Sie [F1 Total h].

► SCHRITT 3

Das Fenster "Gesamtstunden" erscheint (siehe unten).

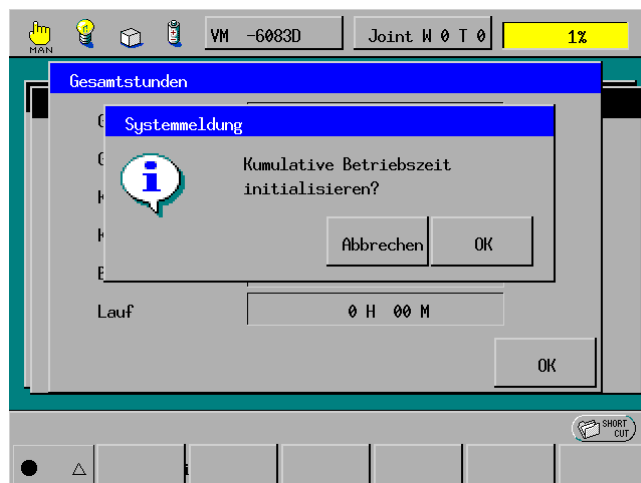


F4

Um den Zähler für die Betriebszeit des Controller auf Null zurückzusetzen, drücken Sie [F4 Kum. Betrieb].

► SCHRITT 4

Es erscheint folgende Systemmeldung:



Drücken Sie "OK".

Der Zähler für die Betriebszeit des Controller wurde auf Null zurückgesetzt.

Gesamtstunden	
Gesamtbetrieb	34 H 06 M
Gesamtlauf	0 H 00 M
Kum. Betrieb	0 H 00 M
Kum. Lauf	0 H 00 M
Betrieb	2 H 44 M
Lauf	0 H 00 M

OK

OK/Abbrechen: Schließt dieses Fenster.

● ▲ Initialisi Gesamt B Gesamt L Kumul. B Kumul. L Ändern

SHORT CUT

6.12 Rücksetzen der Codierer [VS-D-Serie]

Sie müssen in folgenden Fällen die Codierer zurücksetzen und ein CALSET ausführen:

- Wenn Fehler641* auftritt, der auf einen Leistungsabfall der Codierer-Sicherungsbatterien zurückzuführen ist, oder
- wenn Fehler 677* auftritt, der auf eine starke Krafteinwirkung auf den Roboter zurückzuführen ist, während dieser ausgeschaltet ist.
(* ist eine Zahl von 1 bis 6; sie gibt die betreffende Objektachse an.)

Dieser Abschnitt beschreibt, wie die Codierer zurückgesetzt werden.

Anmerkung: Die Prozedur zum Zurücksetzen der Codierer bei den Robotern der VM-D-Serie ist in Abschnitt 5.3 "[F2 Arm]—[F12 Wartung]—[F11 CodRück]" in Kapitel 5 des EINSTELLUNGSHANDBUCHES beschrieben.

6.12.1 Rücksetzungsprozedur

- (1) Überprüfen Sie, welcher Achsencodierer zurückgesetzt werden muß; der entsprechende Codierer ist durch die Ziffer mit der geringsten Signifikanz im angezeigten Fehlercode gekennzeichnet.
(Beispiel) Wenn Fehler 6774 angezeigt wird, muß der Codierer für die 4. Achse zurückgesetzt werden; bei Fehler 6413 muß der Codierer für die 3. Achse zurückgesetzt werden.

- (2) Setzen Sie den Objektcodierer entsprechend den auf den folgenden Seiten beschriebenen Prozeduren zurück.

ANMERKUNG: Diese Prozeduren sind Beispiele für den Standardtyp (VS).

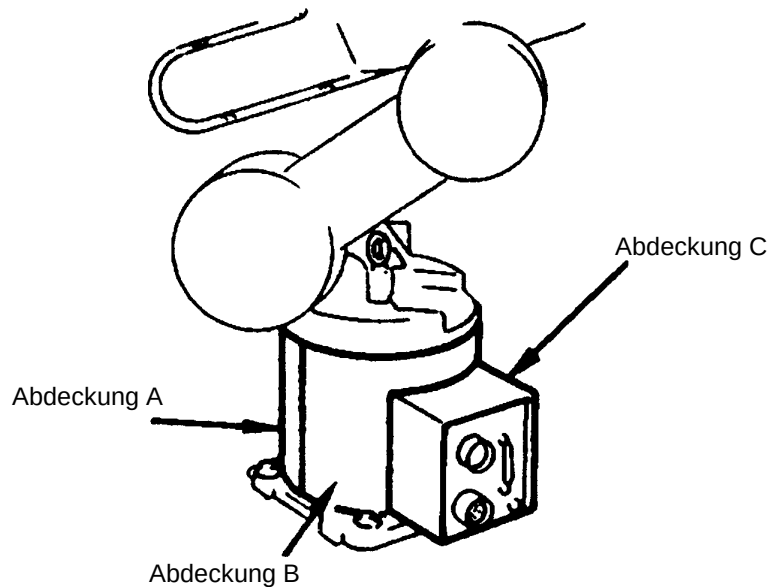
(1) Codierer für die 1. Achse

► SCHRITT 1

Schalten Sie den Roboter-Controller AUS.

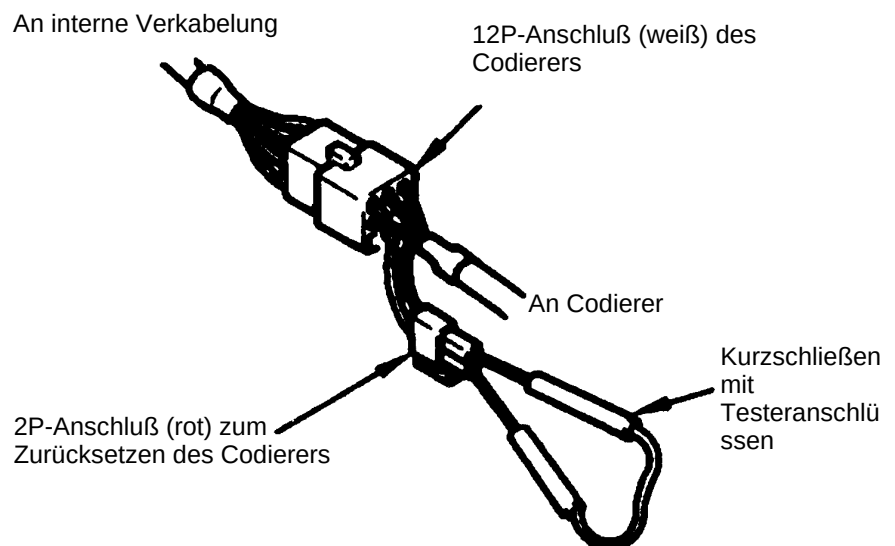
► SCHRITT 2

Entfernen Sie die Abdeckungen A, C und B in dieser Reihenfolge:



► SCHRITT 3

Schließen Sie mit den Testeranschlüssen die beiden Pins des 2P-Anschlusses (rot) des Codierers für die 1. Achse kurz; dieser Anschluß ist eine Erweiterung des 12P-Anschlusses (weiß) des Codierers für die 1. Achse.



- ▶ **SCHRITT 4** | Schalten Sie den Roboter-Controller EIN. Nach vier Sekunden ist das Zurücksetzen des Codierers abgeschlossen.
- ▶ **SCHRITT 5** | Schalten Sie den Controller aus, und ziehen Sie die Testeranschlüsse vom 2P-Anschluß zum Zurücksetzen des Codierers ab.
- ▶ **SCHRITT 6** | Bringen Sie die Abdeckungen B, C und A in dieser Reihenfolge wieder an.
Drehmoment zur Befestigung: $0,8 \pm 0,2$ Nm
- ▶ **SCHRITT 7** | Führen Sie ein Einzelachsen-CALSET für die 1. Achse durch.
(Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 4.4.3.1 "Einzelachsen-CALSET" in Kapitel 4 dieses Handbuches)

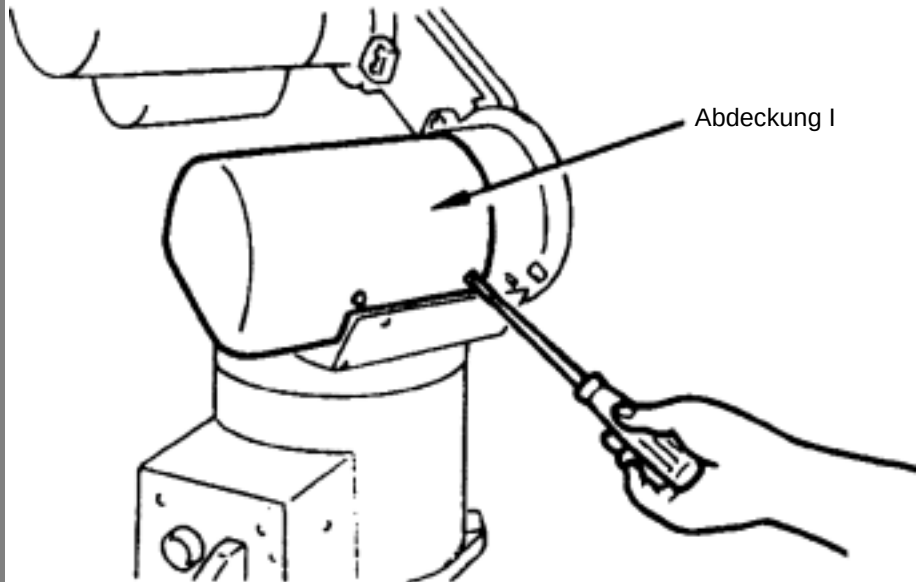
(2) Codierer für die 2. Achse

► SCHRITT 1

Schalten Sie den Roboter-Controller AUS.

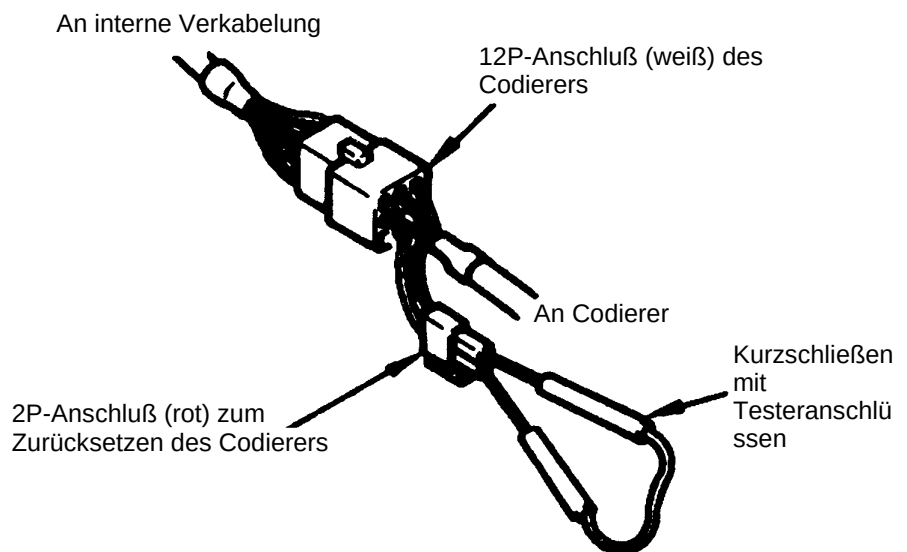
► SCHRITT 2

Entfernen Sie Abdeckung I.



► SCHRITT 3

Schließen Sie mit den Testeranschlüssen die beiden Pins des 2P-Anschlusses (rot) des Codierers für die 2. Achse kurz; dieser Anschluß ist eine Erweiterung des 12P-Anschlusses (weiß) des Codierers für die 2. Achse.

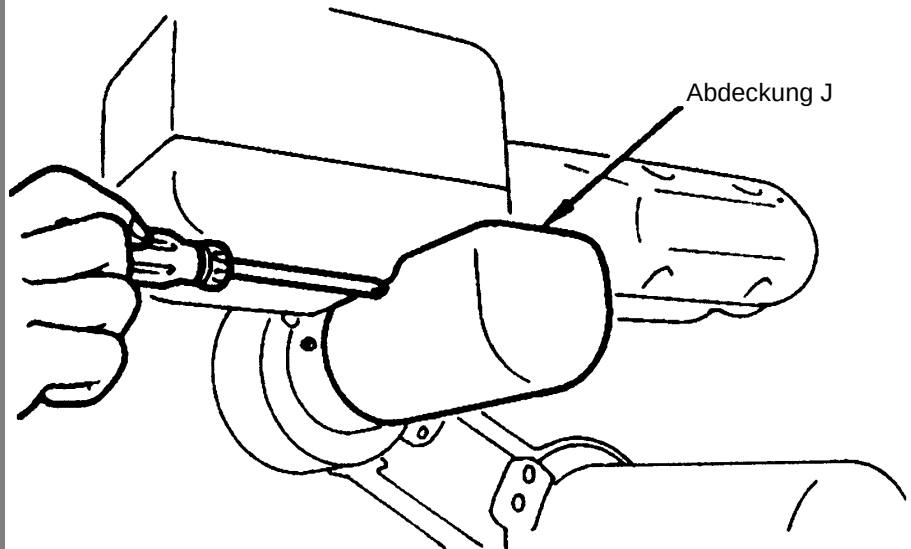


- ▶ **SCHRITT 4** | Schalten Sie den Roboter-Controller EIN. Nach vier Sekunden ist das Zurücksetzen des Codierers abgeschlossen.
- ▶ **SCHRITT 5** | Schalten Sie den Controller AUS, und ziehen Sie die Testeranschlüsse vom 2P-Anschluß zum Zurücksetzen des Codierers ab.
- ▶ **SCHRITT 6** | Bringen Sie die Abdeckung I wieder an.
Drehmoment zur Befestigung: $0,8 \pm 0,2$ Nm
- ▶ **SCHRITT 7** | Führen Sie ein Einzelachsen-CALSET für die 2. Achse durch.
(Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 4.4.3.1 "Einzelachsen-CALSET" in Kapitel 4 dieses Handbuches.)

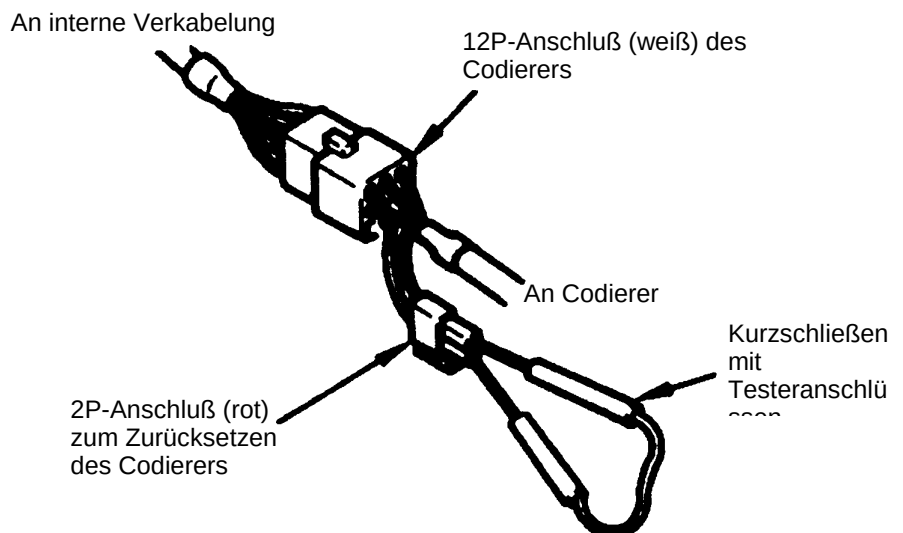
(3) Codierer für die 3. Achse

► **SCHRITT 1** Schalten Sie den Roboter-Controller AUS.

► **SCHRITT 2** Nehmen Sie die Abdeckung J ab.



► **SCHRITT 3** Schließen Sie mit den Testeranschlüssen die beiden Pins des 2P-Anschlusses (rot) des Codierers für die 3. Achse kurz; dieser Anschluß ist eine Erweiterung des 12P-Anschlusses (weiß) des Codierers für die 3. Achse.



- ▶ **SCHRITT 4** | Schalten Sie den Roboter-Controller EIN. Nach vier Sekunden ist das Zurücksetzen des Codierers abgeschlossen.
- ▶ **SCHRITT 5** | Schalten Sie den Controller AUS, und ziehen Sie die Testeranschlüsse vom 2P-Anschluß zum Zurücksetzen des Codierers ab.
- ▶ **SCHRITT 6** | Bringen Sie die Abdeckung J wieder an.
Drehmoment zur Befestigung: $0,8 \pm 0,2$ Nm
- ▶ **SCHRITT 7** | Führen Sie ein Einzelachsen-CALSET für die 3. Achse durch.
(Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 4.4.3.1 "Einzelachsen-CALSET" in Kapitel 4 dieses Handbuches.)

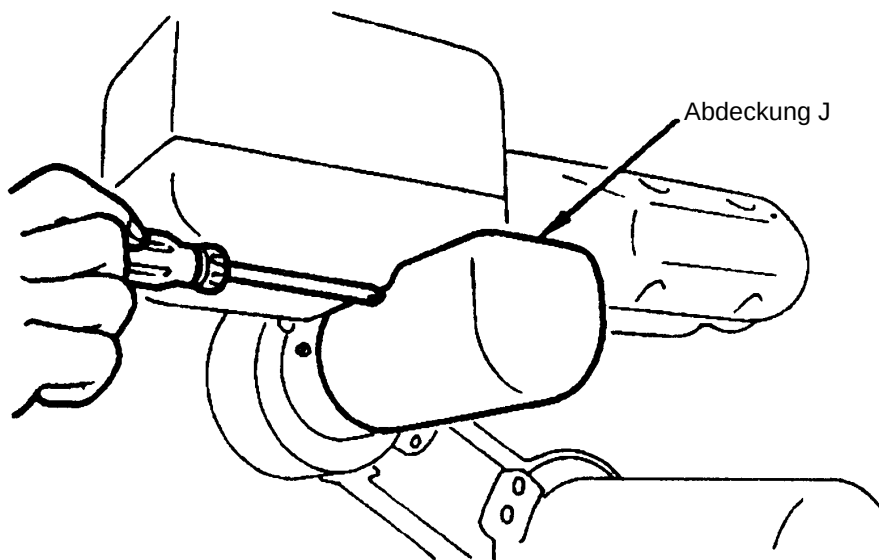
(4) Codierer für die 4. Achse

► SCHRITT 1

Schalten Sie den Roboter-Controller AUS.

► SCHRITT 2

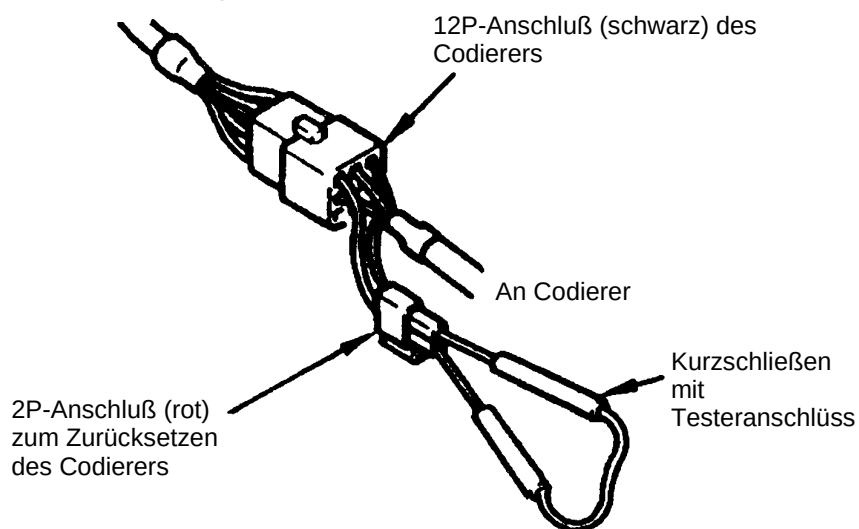
Nehmen Sie die Abdeckung J ab.



► SCHRITT 3

Schließen Sie mit den Testeranschlüssen die beiden Pins des 2P-Anschlusses (rot) des Codierers für die 4. Achse kurz; dieser Anschluß ist eine Erweiterung des 12P-Anschlusses (schwarz) des Codierers für die 4. Achse.

An interne Verkabelung



- ▶ **SCHRITT 4** | Schalten Sie den Roboter-Controller EIN. Nach vier Sekunden ist das Zurücksetzen des Codierers abgeschlossen.
- ▶ **SCHRITT 5** | Schalten Sie den Controller AUS, und ziehen Sie die Testeranschlüsse vom 2P-Anschluß zum Zurücksetzen des Codierers ab.
- ▶ **SCHRITT 6** | Bringen Sie die Abdeckung J wieder an.
Drehmoment zur Befestigung: $0,8 \pm 0,2$ Nm
- ▶ **SCHRITT 7** | Führen Sie ein Einzelachsen-CALSET für die 4. Achse durch.
(Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 4.4.3.1 "Einzelachsen-CALSET" in Kapitel 4 dieses Handbuches.)

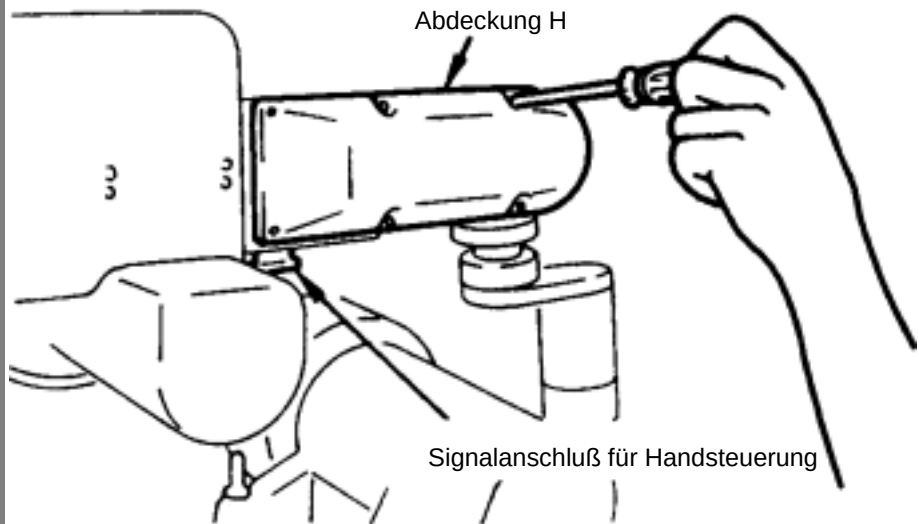
(5) Codierer für die 5. Achse

► SCHRITT 1

Schalten Sie den Roboter-Controller AUS.

► SCHRITT 2

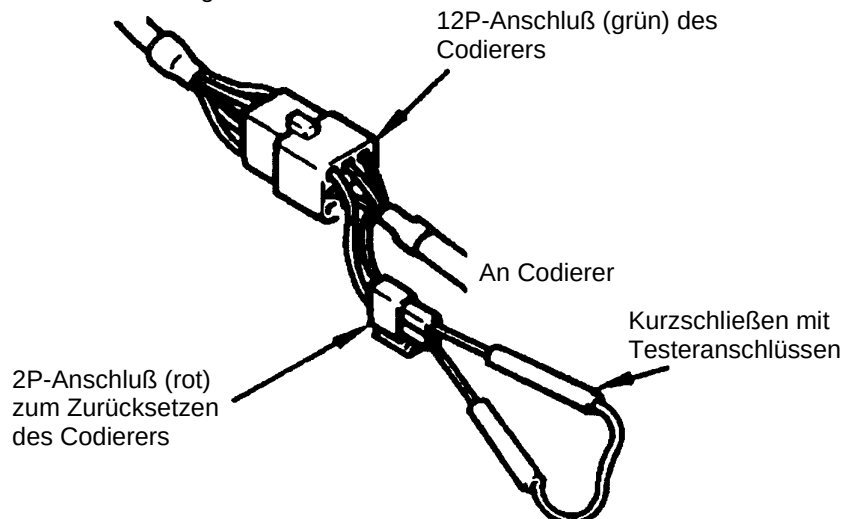
Entfernen Sie die Abdeckung H.



► SCHRITT 3

Schließen Sie mit den Testeranschlüssen die beiden Pins des 2P-Anschlusses (rot) des Codierers für die 5. Achse kurz; dieser Anschluß ist eine Erweiterung des 12P-Anschlusses (grün) des Codierers für die 5. Achse.

An interne Verkabelung

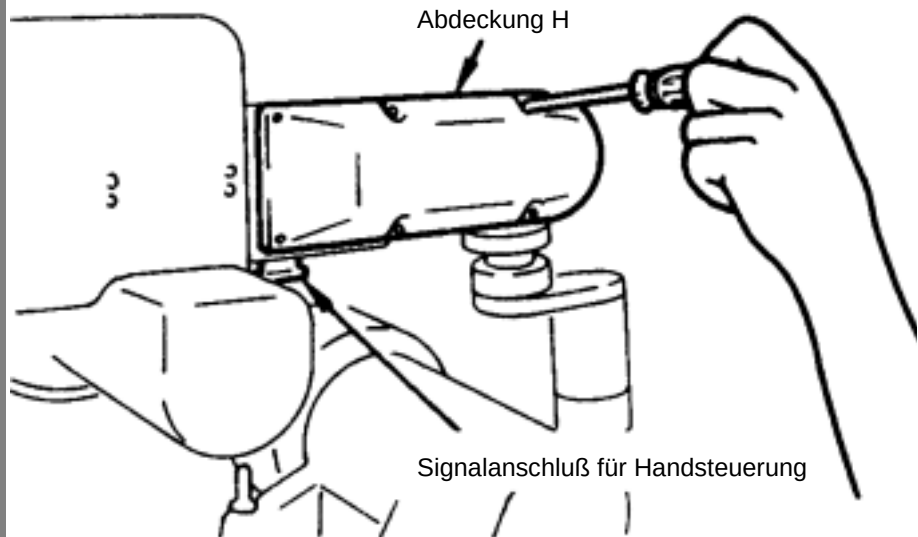


- ▶ **SCHRITT 4** | Schalten Sie den Roboter-Controller EIN. Nach vier Sekunden ist das Zurücksetzen des Codierers abgeschlossen.
- ▶ **SCHRITT 5** | Schalten Sie den Controller AUS, und ziehen Sie die Testeranschlüsse vom 2P-Anschluß zum Zurücksetzen des Codierers ab.
- ▶ **SCHRITT 6** | Bringen Sie die Abdeckung H wieder an.
Drehmoment zur Befestigung: $0,8 \pm 0,2$ Nm
- ▶ **SCHRITT 7** | Führen Sie ein Einzelachsen-CALSET für die 5. Achse durch.
(Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 4.4.3.1 "Einzelachsen-CALSET" in Kapitel 4 dieses Handbuches.)

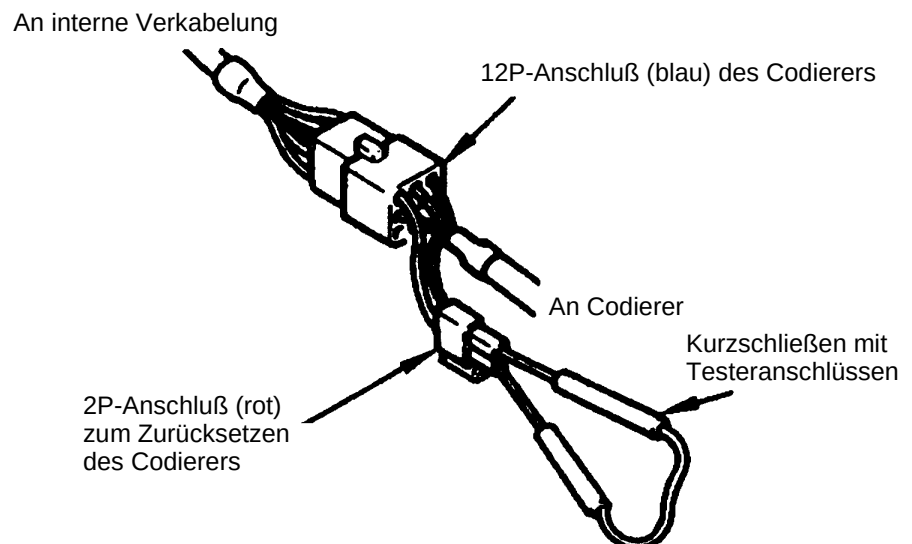
(6) Codierer für die 6. Achse

► **SCHRITT 1** Schalten Sie den Roboter-Controller AUS.

► **SCHRITT 2** Entfernen Sie die Abdeckung H.



► **SCHRITT 3** Schließen Sie mit den Testeranschlüssen die beiden Pins des 2P-Anschlusses (rot) des Codierers für die 6. Achse kurz; dieser Anschluß ist eine Erweiterung des 12P-Anschlusses (blau) des Codierers für die 6. Achse.



- ▶ **SCHRITT 4** | Schalten Sie den Roboter-Controller EIN. Nach vier Sekunden ist das Zurücksetzen des Codierers abgeschlossen.
- ▶ **SCHRITT 5** | Schalten Sie den Controller AUS, und ziehen Sie die Testeranschlüsse vom 2P-Anschluß zum Zurücksetzen des Codierers ab.
- ▶ **SCHRITT 6** | Entfernen Sie die Abdeckung H.
Drehmoment zur Befestigung: $0,8 \pm 0,2$ Nm
- ▶ **SCHRITT 7** | Führen Sie ein Einzelachsen-CALSET für die 6. Achse durch.
(Weitere Informationen hierzu, siehe Abschnitt 4.4.3.1 "Einzelachsen-CALSET" in Kapitel 4 dieses Handbuches.)

6.13 Verwenden der Initialisierungsdiskette

Auf der Initialisierungsdiskette sind die Armdateien im WINCAPSII-Format gespeichert (*.arm).

Mit den folgenden beiden Schritten übertragen Sie die gespeicherten Armdateien an den Roboter-Controller:

- (1) Erstellen Sie mit Hilfe der auf der Diskette gespeicherten Daten ein Projekt.
- (2) Übertragen Sie die im Projekt befindliche Datei zur Kurvenerzeugung an den Roboter-Controller.

Erstellen von zu übertragenden Projekten

► SCHRITT 1

Erstellen Sie ein neues Projekt.

Starten Sie WINCAPSII. Wählen Sie "Neues Projekt" aus dem Menü "Datei" im Fenster "DENSO System Manager".

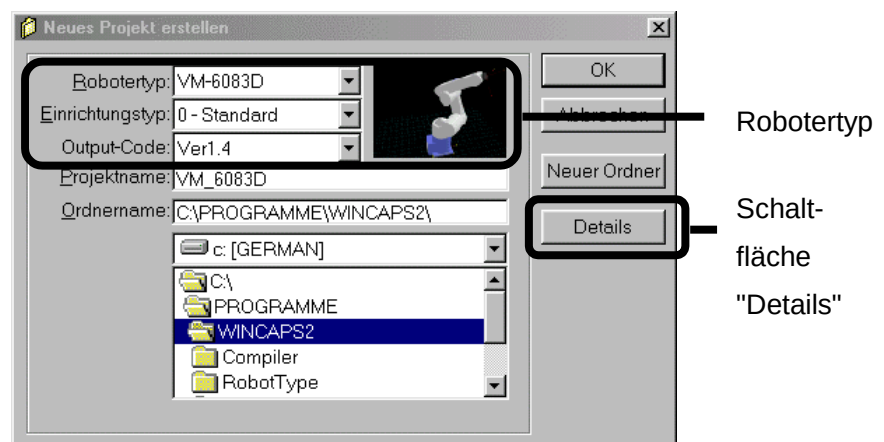


[Menü Datei: Erstellen von neuen Projekten]

► SCHRITT 2

Wählen Sie den Typ Ihres Roboters aus.

Wählen Sie den Robotertyp des Controller aus, an den Sie die Daten übertragen möchten.

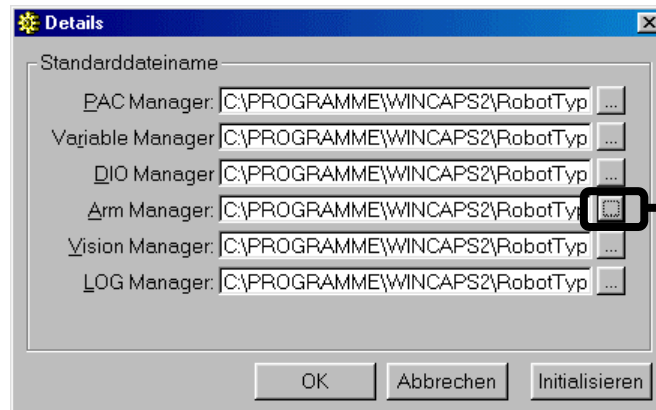


[Fenster "Neues Projekt erstellen"]

► SCHRITT 3

Wählen Sie die Armdaten.

- (1) Klicken Sie auf Details, um das unten abgebildete Fenster aufzurufen.

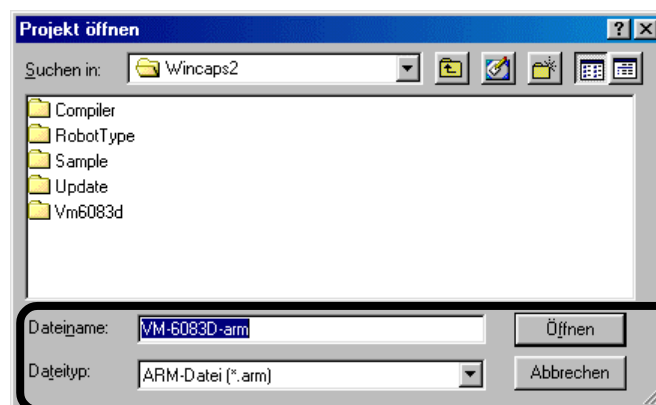


Schaltfläche
"Durchsuch
en"

[Fenster "Details"]

- (2) Klicken Sie auf die Schaltfläche "Durchsuchen" neben dem Feld "Arm Manager", um das Fenster "Projekt öffnen" aufzurufen.

Wählen Sie die gewünschte Datei von der Diskette, und klicken Sie anschließend auf "Öffnen".



Datei "Vm-
6083d.arm"
in Laufwerk
A ist
ausgewählt

[Auswählen von Dateien]

- (3) Sie kehren zum Fenster "Details" zurück. Klicken Sie nun auf "OK".

► SCHRITT 4

Erstellen Sie ein Projekt.

Klicken Sie im Fenster "Neues Projekt erstellen" auf "OK". Sie haben nun das zu übertragende Projekt erstellt.

Übertragen der Datei für die Kurvenerzeugung

► SCHRITT 1

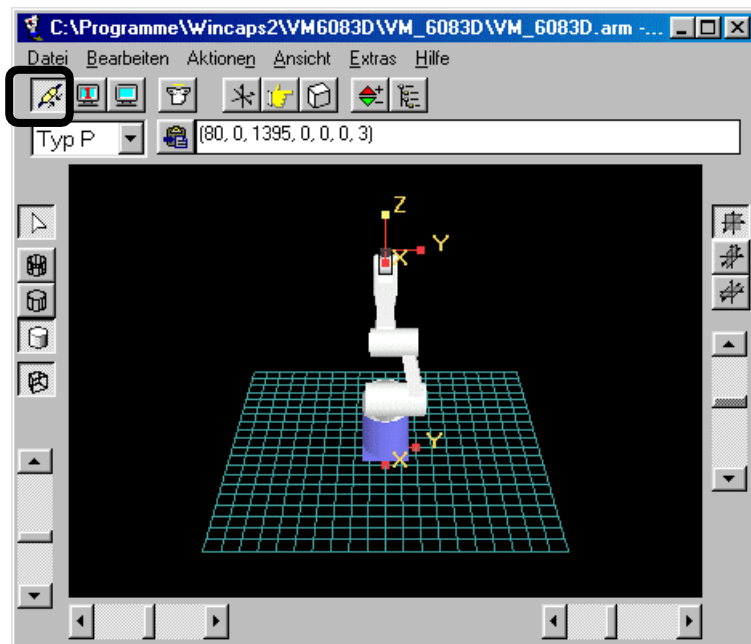
Starten Sie den Arm Manager.

Führen Sie im "Denso System Manager" den "Arm Manager" aus.

► SCHRITT 2

Stellen Sie die Verbindung mit dem Roboter-Controller her.

Klicken Sie auf die Schaltfläche "Verbinden", um die Verbindung mit dem Roboter-Controller herzustellen.

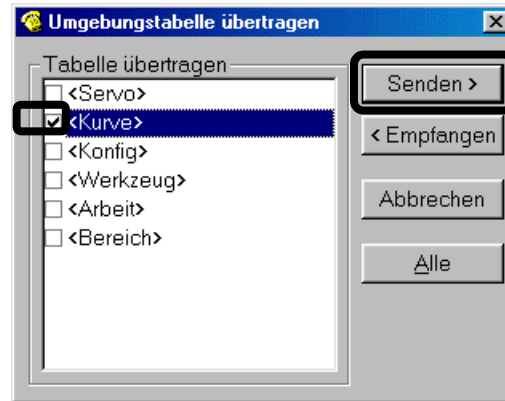


[Fenster "Arm Manager"]

► SCHRITT 3

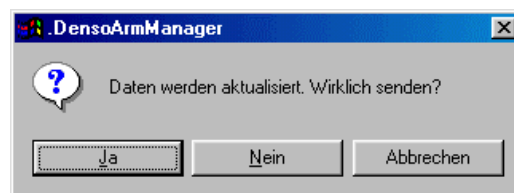
Datenübertragung

- (1) Klicken Sie im Fenster "Arm Manager" auf das Menü "Datei", und wählen Sie "Projekt übertragen". Das Fenster "Umgebungstabelle übertragen" erscheint:



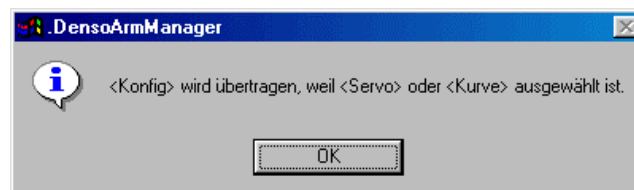
[Umgebungstabelle übertragen]

- (2) Wählen Sie in der oben gezeigten Tabelle "Kurve" aus, und klicken Sie auf die Schaltfläche "Senden>".
- (3) Es erscheint folgende Meldung.
Klicken Sie auf "Ja".



[Bestätigungsfenster]

Es erscheint folgende Meldung.
Drücken Sie "OK".



[Bestätigungsfenster zum Übertragen der Konfiguration]

Während der Datenübertragung wird das folgende Fenster angezeigt.



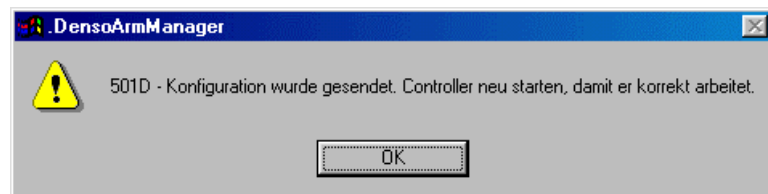
[Kurvenerzeugungstabelle übertragen]

(4) Nach erfolgter Übertragung erscheint die folgende Meldung.

Drücken Sie "OK".

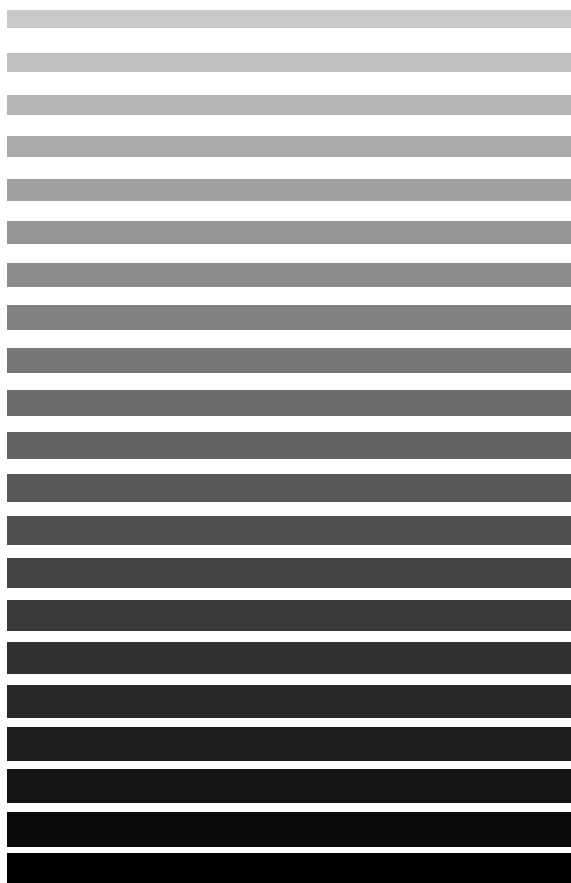
Die auf der Initialisierungsdiskette gespeicherten Armdaten wurden an den Roboter-Controller übertragen.

Schalten Sie den Controller AUS und wieder EIN.



[Bestätigung der erfolgten Übertragung]

Anhang



Anhang 1 E/A-Schaltkreise und -Anschlüsse (NPN)

In diesem Abschnitt wird der E/A-Schaltkreis des NPN-Typs erläutert (Quelleneingang und Senkenausgang). Weitere Informationen zu den Schaltkreisen des PNP-Typs (Senkeneingang und Quellenausgang), siehe Abschnitt 5.6 "E/A-Schaltkreise und Anschlüsse (PNP-Typ)" in Kapitel 5 dieses Handbuchs.

1.1 E/A-Signalanschluß-Pinbelegung

Dieser Abschnitt beschreibt die Pinbelegungen für E/A-Signale am E/A-Signalanschluß des Roboter-Controller.

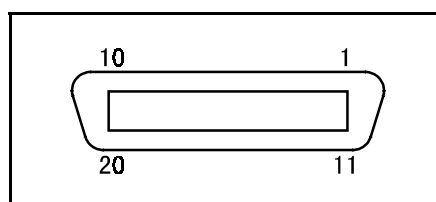
Die Definition der Signale und Pins des Ausgangsanschlusses CN10 und des Eingangsanschlusses CN8 sind für den Standardmodus und den kompatiblen Modus unterschiedlich.

Wie bei den anderen Anschlüssen sind die Definitionen der Pins für den Standardmodus und den kompatiblen Modus gleich.

1.1.1 Anschluß-Pinbelegung für beide Modi

(1) HAND E/A CN9: Anschluß für Endwerkzeug-E/A (beiden Modi gemeinsam)

Tabelle 1-1 CN9 Pinbelegung (beiden Modi gemeinsam)

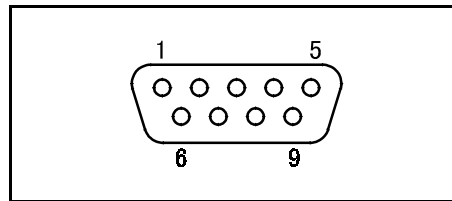


Von der Kabelseite gesehen

Terminal Nr.	Name	Anschluß-nummer	Adernfarbe		Terminal Nr.	Name	Anschluß-nummer	Adernfarbe	
			Standard	Hochfest				Standard	Hochfest
1	Handausgang	64	Schwarz	Blau	11	Handeingang	50	Rosa	Weiß
2	Handausgang	65	Braun	Gelb	12	Handeingang	51	Rosa	Weiß
3	Handausgang	66	Schwarz	Grün	13	Handeingang	52	Weiß	Weiß
4	Handausgang	67	Braun	Rot	14	Handeingang	53	Weiß	Weiß
5	Handausgang	68	Rot	Violett	15	Handeingang	54	Weiß	Weiß
6	Handausgang	69	Orange	Blau	16	Handeingang (Unterbrechungseingang)	55	Weiß	Braun
7	Handausgang	70	Gelb	Gelb	17	Stromversorgung E24V für Hand	—	Weiß	Braun
8	Handausgang	71	Grün	Grün	18	Stromversorgung E0V für Hand	—	Weiß	Braun
9	Handeingang	48	Blau	Rot	19	Nicht angeschlossen	—	Weiß	Braun
10	Handeingang	49	Violett	Violett	20	Nicht angeschlossen	—	Weiß	Braun

(2) E/A-STROMANSCHLUSS CN7: Stromanschluß für E/A (beiden Modi gemeinsam)

Tabelle 1-2 CN7 Pinbelegung (beiden Modi gemeinsam)



Von der Kabelseite gesehen

Klemmennr.	Name
1	Interne Stromquelle Ausgang +24V
2	Interne Stromquelle Ausgang +24V
3	Interne Stromquelle Ausgang 0V
4	Interne Stromquelle Ausgang 0V
5	FG
6	Stromversorgung Eingang E24V
7	Stromversorgung Eingang E24V
8	Stromversorgung Eingang E0V
9	Stromversorgung Eingang E0V

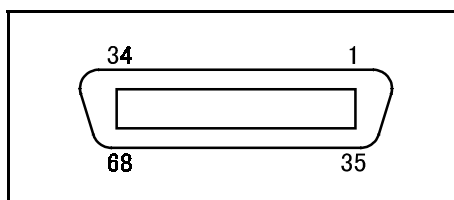


Achtung: Bei Verwendung der internen Stromquelle darf die Gesamtbelastung einen Wert von 1,3 A nicht übersteigen. Schließen Sie die interne Stromquelle des Roboter-Controller so an, daß sie von der externen Stromquelle getrennt ist. Durch falschen Anschluß kann der interne Schaltkreis beschädigt werden.

1.1.2 Anschluß-Pinbelegung für den Standardmodus

(1) AUSGANG CN10: Benutzer-/Systemausgabeanschluß
(Standardmodus)

Tabelle 1-3 CN10 Pinbelegung (Standardmodus)

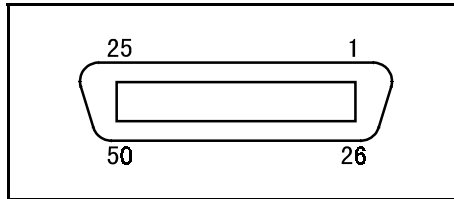


Von der Kabelseite gesehen

Klemmen nr.	Name	Anschluß- nummer	Adernfar- be	Klemmen- r.	Name	Anschluß- nummer	Adernfar- be
1	Normale CPU	72	Schwarz	35	Benutzerausgabe	106	Rosa
2	Roboter in Betrieb	73	Braun	36	Benutzerausgabe	107	Rosa
3	Roboterfehler	74	Rot	37	Benutzerausgabe	108	Rosa
4	Servo EIN	75	Orange	38	Benutzerausgabe	109	Rosa
5	Roboterinitialisierung abgeschlossen	76	Gelb	39	Benutzerausgabe	110	Rosa
6	Auto-Modus	77	Schwarz	40	Benutzerausgabe	111	Weiß
7	Externer Modus	78	Braun	41	Benutzerausgabe	112	Weiß
8	Warnung Batterie erschöpft	79	Rot	42	Benutzerausgabe	113	Weiß
9	Roboterwarnung	80	Orange	43	Benutzerausgabe	114	Weiß
10	Fortsetzungsstart zulässig	81	Gelb	44	Benutzerausgabe	115	Weiß
11	SS-Modus	82	Grün	45	Benutzerausgabe	116	Weiß
12	Reserviert	83	Blau	46	Benutzerausgabe	117	Weiß
13	Reserviert	84	Violett	47	Benutzerausgabe	118	Weiß
14	Reserviert	85	Grau	48	Benutzerausgabe	119	Weiß
15	Befehlsverarbeitung abgeschlossen	86	Rosa	49	Benutzerausgabe	120	Weiß
16	Statusbereich ungerade Parität	87	Schwarz	50*	Benutzerausgabe	121	Grau
17	Statusbereich Bit 0	88	Schwarz	51	Benutzerausgabe	122	Violett
18	Statusbereich Bit 1	89	Braun	52	Benutzerausgabe	123	Violett
19	Statusbereich Bit 2	90	Rot	53	Benutzerausgabe	124	Violett
20	Statusbereich Bit 3	91	Orange	54	Benutzerausgabe	125	Violett
21	Statusbereich Bit 4	92	Gelb	55	Benutzerausgabe	126	Violett
22	Statusbereich Bit 5	93	Grün	56	Benutzerausgabe	127	Violett
23	Statusbereich Bit 6	94	Blau	57	Nicht verwendet	—	Violett
24	Statusbereich Bit 7	95	Grau	58	Nicht verwendet	—	Violett
25	Statusbereich Bit 8	96	Rosa	59	Nicht verwendet	—	Violett
26	Statusbereich Bit 9	97	Braun	60	Nicht verwendet	—	Grau
27	Statusbereich Bit 10	98	Rot	61	Nicht verwendet	—	Grau
28	Statusbereich Bit 11	99	Orange	62	Nicht verwendet	—	Grau
29	Statusbereich Bit 12	100	Gelb	63	Nicht verwendet	—	Grau
30	Statusbereich Bit 13	101	Grün	64	Nicht verwendet	—	Grau
31	Statusbereich Bit 14	102	Blau	65	NOT-AUS +	—	Grau
32	Statusbereich Bit 15	103	Rosa	66	NOT-AUS –	—	Grau
33	Benutzerausgabe	104	Schwarz	67	Nicht verwendet	—	Blau
34	Benutzerausgabe	105	Braun	68	Nicht verwendet	—	Blau

(2) EINGANG CN8: Benutzer-/Systemeingabeanschluß (Standardmodus)

Tabelle 1-4 CN8 Pinbelegung (Standardmodus)



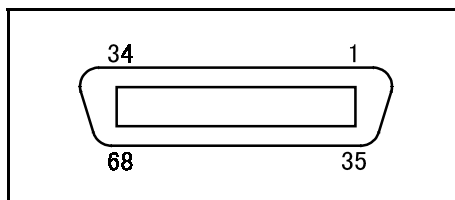
Von der Kabelseite gesehen

Klemmen nr.	Name	Anschluß- nummer	Adernfar- be	Klemmen- nr.	Name	Anschluß- nummer	Adernfar- be
1	Strom für Roboterstop (intern +24 V)	—	Schwarz	26	Datenbereich 2 Bit 7	21	Rosa
2	Roboterstop	—	Braun	27	Datenbereich 2 Bit 8	22	Rosa
3	Strom für "Auto aktivieren" (intern +24 V)	—	Rot	28	Datenbereich 2 Bit 9	23	Rosa
4	Auto aktivieren	—	Schwarz	29	Datenbereich 2 Bit 10	24	Weiß
5	Schrittstop (alle Aufgaben)	0	Braun	30	Datenbereich 2 Bit 11	25	Weiß
6	Nicht verwendet	1	Rot	31	Datenbereich 2 Bit 12	26	Weiß
7	Sofortiger Stop (alle Aufgaben)	2	Orange	32	Datenbereich 2 Bit 13	27	Weiß
8	Taktsignal	3	Gelb	33	Datenbereich 2 Bit 14	28	Weiß
9	Unterbrechung überspringen	4	Grün	34	Datenbereich 2 Bit 15	29	Weiß
10	Befehl und Daten ungerade Parität	5	Blau	35	Befehlsbereich 0 Bit 0	30	Weiß
11	Datenbereich 1 Bit 0	6	Violett	36	Befehlsbereich 0 Bit 1	31	Weiß
12	Datenbereich 1 Bit 1	7	Schwarz	37	Befehlsbereich 0 Bit 2	32	Grau
13	Datenbereich 1 Bit 2	8	Braun	38	Befehlsbereich 0 Bit 3	33	Grau
14	Datenbereich 1 Bit 3	9	Rot	39	Benutzereingang	34	Grau
15	Datenbereich 1 Bit 4	10	Orange	40	Benutzereingang	35	Grau
16	Datenbereich 1 Bit 5	11	Gelb	41	Benutzereingang	36	Grau
17	Datenbereich 1 Bit 6	12	Grün	42	Benutzereingang	37	Grau
18	Datenbereich 1 Bit 7	13	Blau	43	Benutzereingang	38	Grau
19	Datenbereich 2 Bit 0	14	Violett	44	Benutzereingang	39	Grau
20	Datenbereich 2 Bit 1	15	Weiß	45	Benutzereingang	40	Grau
21	Datenbereich 2 Bit 2	16	Rosa	46	Benutzereingang	41	Grau
22	Datenbereich 2 Bit 3	17	Schwarz	47	Benutzereingang	42	Violett
23	Datenbereich 2 Bit 4	18	Braun	48	Benutzereingang	43	Violett
24	Datenbereich 2 Bit 5	19	Rot	49	Benutzereingang	44	Violett
25	Datenbereich 2 Bit 6	20	Orange	50	Benutzereingang	45	Violett

1.1.3 Anschluß-Pinbelegung für kompatiblen Modus

(1) AUSGANG CN10: Benutzer-/Systemausgabeanschluß (kompatibler Modus)

Tabelle 1-5 CN10 Pinbelegung (kompatibler Modus)

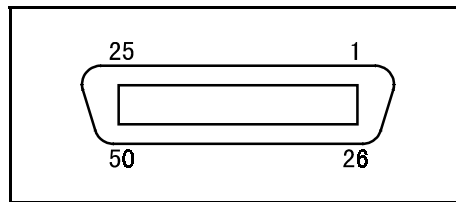


Von der Kabelseite gesehen

Klemmen nr.	Name	Anschlußnummer	Adernfarbe	Klemmen nr.	Name	Anschlußnummer	Adernfarbe
1	Normale CPU	72	Schwarz	35	Benutzerausgabe	106	Rosa
2	Roboter aktiv	73	Braun	36	Benutzerausgabe	107	Rosa
3	Roboterfehler	74	Rot	37	Benutzerausgabe	108	Rosa
4	Auto-Modus	75	Orange	38	Benutzerausgabe	109	Rosa
5	Externer Modus	76	Gelb	39	Benutzerausgabe	110	Rosa
6	Programmstartrücksetzung	77	Schwarz	40	Benutzerausgabe	111	Weiß
7	Nicht verwendet	78	Braun	41	Benutzerausgabe	112	Weiß
8	Nicht verwendet	79	Rot	42	Benutzerausgabe	113	Weiß
9	Roboter EINschalten abgeschlossen	80	Orange	43	Benutzerausgabe	114	Weiß
10	Servo EIN	81	Gelb	44	Benutzerausgabe	115	Weiß
11	CAL fertig	82	Grün	45	Benutzerausgabe	116	Weiß
12	Programmierung	83	Blau	46	Benutzerausgabe	117	Weiß
13	Einzelzyklus abgeschlossen	84	Violett	47	Benutzerausgabe	118	Weiß
14	Warnung Batterie erschöpft	85	Grau	48	Benutzerausgabe	119	Weiß
15	Roboterwarnung	86	Rosa	49	Benutzerausgabe	120	Weiß
16	Fortsetzungsstart zulässig	87	Schwarz	50	Benutzerausgabe	121	Grau
17	Fehler Einerbit 0	88	Schwarz	51	Benutzerausgabe	122	Violett
18	Fehler Einerbit 1	89	Braun	52	Benutzerausgabe	123	Violett
19	Fehler Einerbit 2	90	Rot	53	Benutzerausgabe	124	Violett
20	Fehler Einerbit 3	91	Orange	54	Benutzerausgabe	125	Violett
21	Fehler Zehnerbit 0	92	Gelb	55	Benutzerausgabe	126	Violett
22	Fehler Zehnerbit 1	93	Grün	56	Benutzerausgabe	127	Violett
23	Fehler Zehnerbit 2	94	Blau	57	Nicht angeschlossen	—	Violett
24	Fehler Zehnerbit 3	95	Grau	58	Nicht angeschlossen	—	Violett
25	Fehler Hunderterbit 0	96	Rosa	59	Nicht angeschlossen	—	Violett
26	Fehler Hunderterbit 1	97	Braun	60	Nicht angeschlossen	—	Grau
27	Fehler Hunderterbit 2	98	Rot	61	Nicht angeschlossen	—	Grau
28	Fehler Hunderterbit 3	99	Orange	62	Nicht angeschlossen	—	Grau
29	SS-Modus	100	Gelb	63	Nicht angeschlossen	—	Grau
30	Nicht verwendet	101	Grün	64	Nicht angeschlossen	—	Grau
31	Nicht verwendet	102	Blau	65	NOT-AUS +	—	Grau
32	Nicht verwendet	103	Rosa	66	NOT-AUS –	—	Grau
33	Benutzerausgabe	104	Schwarz	67	Nicht angeschlossen	—	Blau
34	Benutzerausgabe	105	Braun	68	Nicht angeschlossen	—	Blau

(2) EINGANG CN8: Benutzer-/Systemeingabeanschluß (kompatibler Modus)

Tabelle 1-6 CN8 Pinbelegung (Kompatibler Modus)



Von der Kabelseite gesehen

Klemmenr.	Name	Anschlußnummer	Adernfarbe	Klemmenr.	Name	Anschlußnummer	Adernfarbe
1	Strom für Roboterstop (intern +24V)	-	Schwarz	26	Benutzereingang	21	Rosa
2	Roboterstop	-	Braun	27	Benutzereingang	22	Rosa
3	Strom für "Auto aktivieren" (intern +24 V)	-	Rot	28	Benutzereingang	23	Rosa
4	Auto aktivieren	-	Schwarz	29	Benutzereingang	24	Weiß
5	Schrittstop (alle Aufgaben)	0	Braun	30	Benutzereingang	25	Weiß
6	Fortsetzungsstart	1	Rot	31	Benutzereingang	26	Weiß
7	Sofortiger Stop (alle Aufgaben)	2	Orange	32	Benutzereingang	27	Weiß
8	Bedienungsvorbereitung Start	3	Gelb	33	Benutzereingang	28	Weiß
9	Unterbrechung überspringen	4	Grün	34	Benutzereingang	29	Weiß
10	Programmstart	5	Blau	35	Benutzereingang	30	Weiß
11	Programmnummern-Auswahlbit 0	6	Violett	36	Benutzereingang	31	Weiß
12	Programmnummern-Auswahlbit 1	7	Schwarz	37	Benutzereingang	32	Grau
13	Programmnummern-Auswahlbit 2	8	Braun	38	Benutzereingang	33	Grau
14	Programmnummern-Auswahlbit 3	9	Rot	39	Benutzereingang	34	Grau
15	Programmnummern-Auswahlbit 4	10	Orange	40	Benutzereingang	35	Grau
16	Programmnummern-Auswahlbit 5	11	Gelb	41	Benutzereingang	36	Grau
17	Programmnummern-Auswahlbit 6	12	Grün	42	Benutzereingang	37	Grau
18	Programmnummern-Auswahlbit ungerade Parität	13	Blau	43	Benutzereingang	38	Grau
19	Motor EIN	14	Violett	44	Benutzereingang	39	Grau
20	CAL-Ausführung	15	Weiß	45	Benutzereingang	40	Grau
21	Reserviert	16	Rosa	46	Benutzereingang	41	Grau
22	SP100	17	Schwarz	47	Benutzereingang	42	Violett
23	In ext. Modus wechseln	18	Braun	48	Benutzereingang	43	Violett
24	Programmrücksetzung	19	Rot	49	Benutzereingang	44	Violett
25	Roboterfehler bereinigen	20	Orange	50	Benutzereingang	45	Violett

1.2 Roboter-Controller E/A-Schaltkreise

1.2.1 Schaltkreise für Benutzereingang, Systemeingang und Handeingang

Die Abbildungen 1-1 und 1-2 zeigen Beispiele für Schaltkreiskonfigurationen zu Benutzereingang, Systemeingang und Handeingang sowie die Verbindungen des Roboter-Controller.

Die maximal zulässige Stromleistung für die interne Stromversorgung des Roboter-Controller beträgt 1,3 A.

Verwenden Sie die interne Stromquelle innerhalb dieses zulässigen Bereiches.

- Achtung:**
- ① Für die SPS steht entweder eine externe Stromversorgung oder eine integrierte Stromversorgungskarte zur Verfügung. Für eine externe Stromversorgung muß jedoch eine zusätzliche Stromquelle (24V) installiert werden. Die Stromleistung beträgt 15 W oder mehr.
 - ② Beim Steuern von zwei oder mehr Robotern über eine einzige SPS mit der internen Stromversorgung des Roboter-Controller definieren Sie für jeden Roboter eine SPS-Ausgangskarte.
 - ③ Im Gegensatz zur SPS kann ein Näherungsschalter oder ein Relaiskontakt direkt an die Eingangsklemme des Roboter-Controller angeschlossen werden. Verwenden Sie in einem solchen Fall den Stromeingang an den Pins 6 bis 9 des E/A-Stromanschlusses. Ein zweiphasiger fotoelektrischer Schalter oder ein Näherungsschalter kann angeschlossen werden, wenn sein Verluststrom 1 mA oder weniger beträgt.
 - ④ Verwenden Sie ein geschirmtes Mehrkernkabel, um den Roboter-Controller gegen Störimpulse zu schützen. Erden Sie das Kabel über den Roboter-Controller.

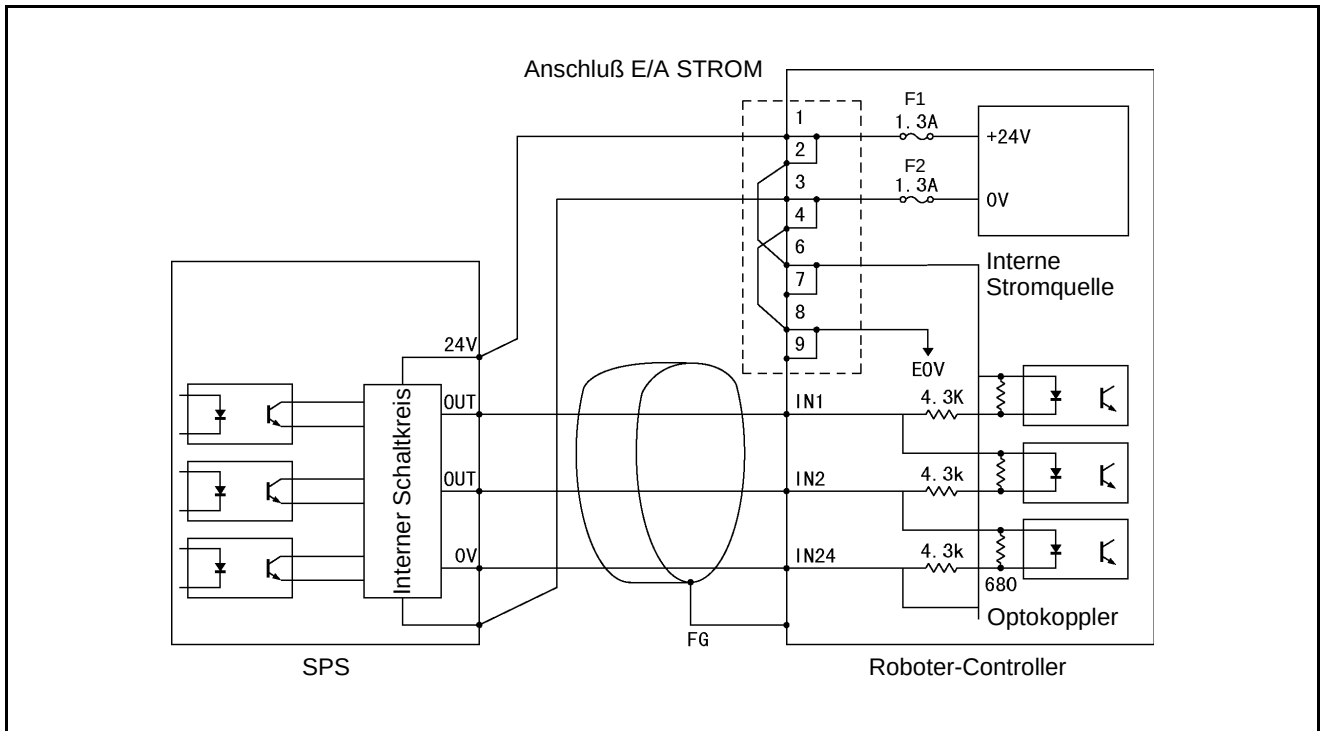


**Abbildung 1-1 Schaltkreise für Benutzereingang, Systemeingang und Handeingang
(bei Verwendung der internen Stromquelle)**

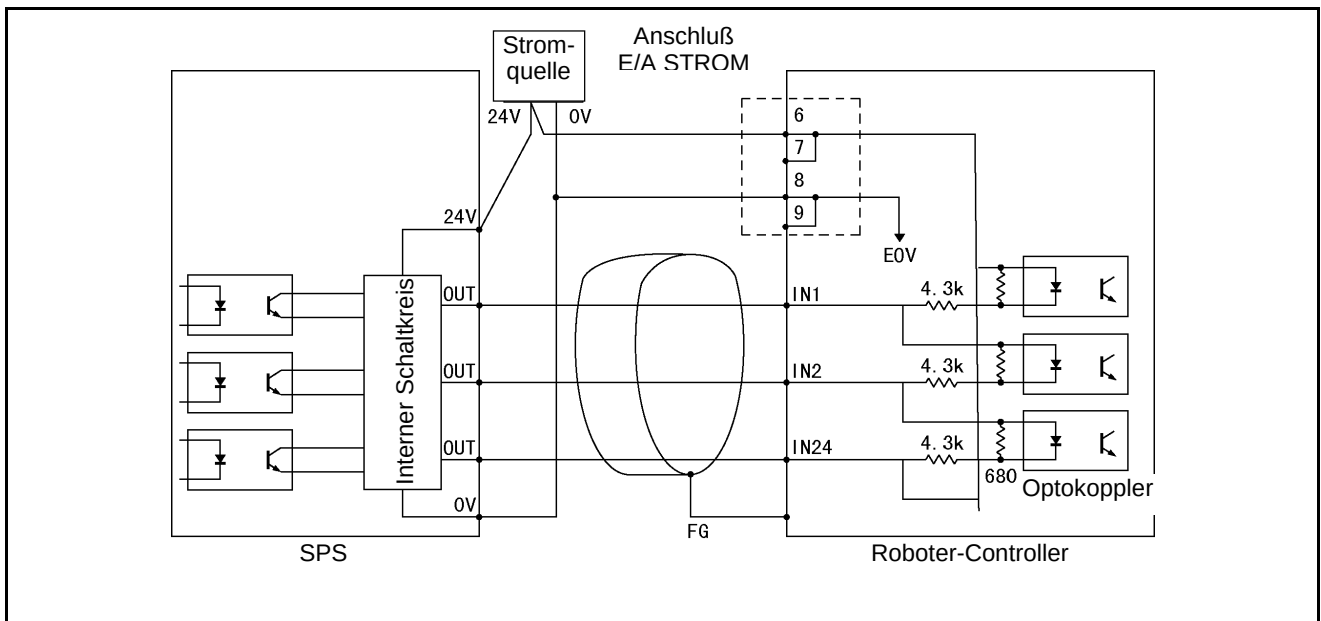


**Abbildung 1-2 Schaltkreise für Benutzereingang, Systemeingang und Handeingang
(bei Verwendung einer externen Stromquelle)**

1.2.2 Eingangsschaltkreise "Roboterstop" und "Auto aktivieren"

Die Signale "Roboterstop" und "Auto aktivieren" sind für die Sicherheit von großer Bedeutung. Der Eingangsschaltkreis für diese Signale muß über Kontakte verfügen, wie in Abbildung 1-3 dargestellt.

Unabhängig davon, ob es sich bei der für andere E/A-Signale zu benutzenden Stromquelle um die interne oder eine externe Stromquelle handelt, benutzen Sie EINGANG CN8 (Pins 1 und 3) des Roboter-Controller für die Stromquelle.

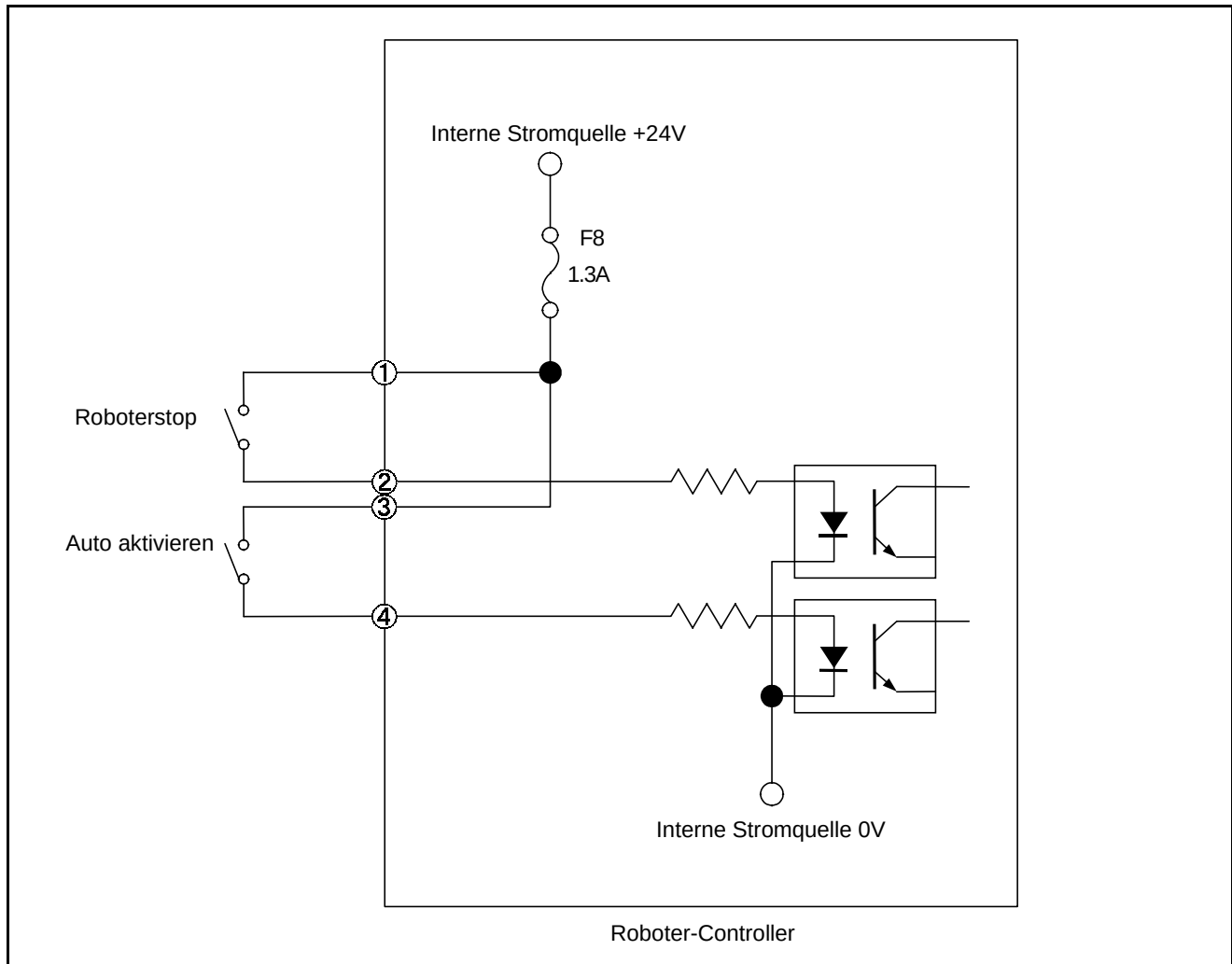


Abbildung 1-3 Schaltkreise für Eingabe "Roboterstop" und "Auto aktivieren"

1.2.3 Schaltkreise für Benutzerausgang, Systemausgang und Handausgang

Die Abbildungen 1-4 und 1-5 zeigen ein Beispiel für die Konfiguration und Verbindung der Schaltkreise für Benutzereingang und -ausgang, Systemausgang und Handausgang des Roboter-Controller.

Da der anfängliche Widerstand der Lampe klein ist, kann der Ausgangsschaltkreis durch Spannungsspitzen beim Aufleuchten der Lampe beschädigt werden.

Wenn Sie eine Lampe direkt ein- oder ausschalten, sollten Sie eine Lampe mit einem Nennwert von 0,5 W oder weniger benutzen.

Zur Verringerung des Einschaltstroms schließen Sie einen Widerstand R an, der so bemessen ist, daß er einen Dunkelstrom von maximal 1/3 des Nennstroms fließen läßt, wenn die Lampe erlischt.

Abbildung 1-6 zeigt ein Beispiel einer Lampenschaltung.

- (1) Die Schaltkreise für Benutzerausgang, Systemausgang und Handausgang sind offene Sammelausgangsschaltkreise.
- (2) Die maximal zulässige Stromaufnahme beträgt 70 mA.
Achten Sie darauf, daß der Stromverbrauch eines an den Roboter-Controller angeschlossenen Geräts (zum Beispiel einer SPS oder Relaispule) den zulässigen Wert nicht übersteigt.
- (3) Wählen Sie eine Induktionsladung aus, wie beispielsweise eine Relais-Spule mit einer integrierten Diode (zur Absorption inverser elektromechanischer Kräfte).
Zur Verwendung einer Induktionsladung ohne integrierte Diode fügen Sie dem 1S1888 (Toshiba) ein Dioden-Äquivalent in unmittelbarer Nähe der Spule hinzu.



Achtung: Achten Sie beim externen Anschließen einer Diode auf die richtige Polarität. Durch eine falsche Polarität kann der Ausgangsschaltkreis beschädigt werden.

- (4) Zum Anschließen einer Lampe ist ein Schaltkreis erforderlich, durch den ein Dunkelstrom fließt.



Achtung: Da der anfängliche Widerstand der Lampe klein ist, kann der Ausgangsschaltkreis durch Spannungsspitzen beim Aufleuchten der Lampe beschädigt werden.
Siehe Abbildung 1-6.

- (5) Bereiten Sie bei Verwendung der internen Stromquelle einen SPS-Eingangsschaltkreis vor, der keine eigene Stromquelle enthält.



Achtung: Halten Sie die gesamte Stromleistung der internen Stromquelle unter 1,3 A.

- (6) Verwenden Sie ein mehradriges geschirmtes Kabel, um die Geräte vor externen Störungen zu schützen. Erden Sie das Kabel über den Roboter-Controller.

- (7) Die interne +24V-Stromquelle des Roboter-Controller darf nicht geerdet sein.



Achtung: Wenn die Ausgangsklemme der internen +24V-Stromquelle geerdet wird, kann der Controller beschädigt werden.

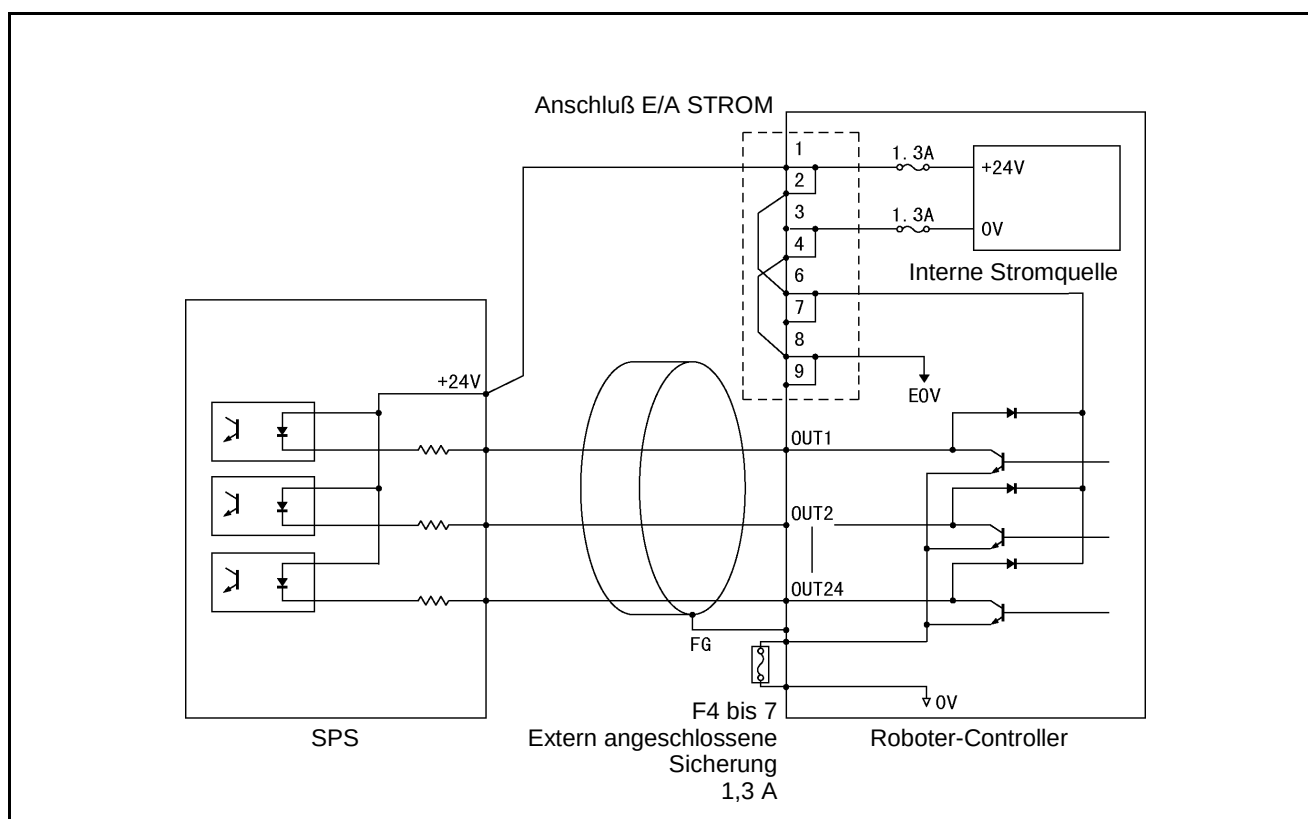


Abbildung 1-4 Schaltkreise für Benutzereingang, Systemeingang und Handeingang (bei Verwendung der internen Stromquelle)

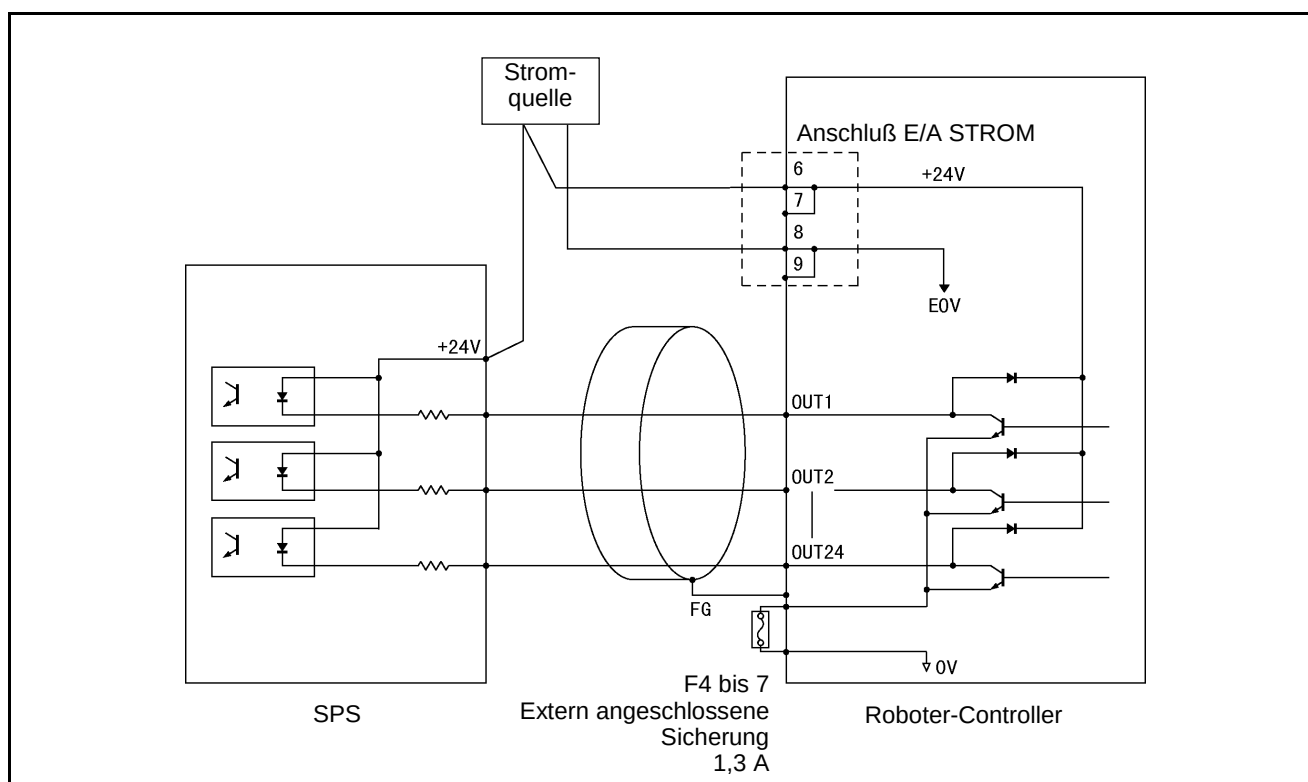


Abbildung 1-5 Schaltkreise für Benutzerausgang, Systemausgang und Handausgang (bei Verwendung einer externen Stromquelle)

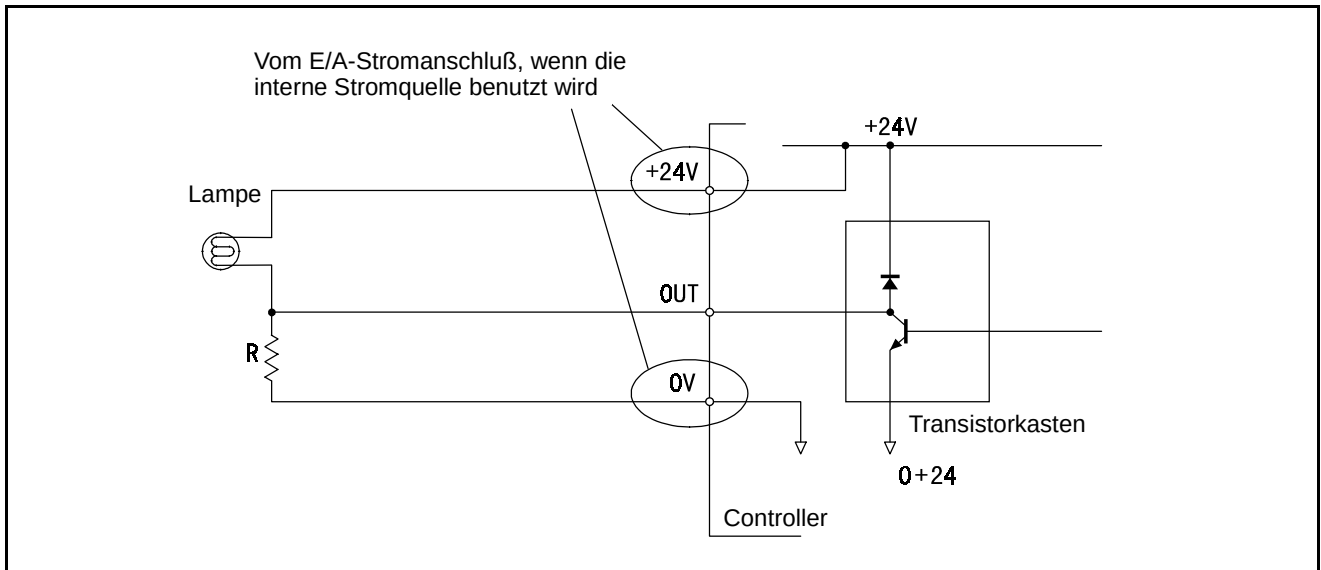


Abbildung 1-6 Beispiel eines Schaltkreises mit Lampe

1.2.4 NOT-AUS-Ausgangsschaltkreis

Die Abbildungen 1-7 und 1-8 zeigen Beispiele für Konfiguration und Anschluß des NOT-AUS-Schaltkreises für den Roboter-Controller.

Mit dem roten, pilzförmigen Schalter am Roboter-Controller, am Programmiergerät oder am Bedienfeld kann das Gerät im Notfall ausgeschaltet werden.

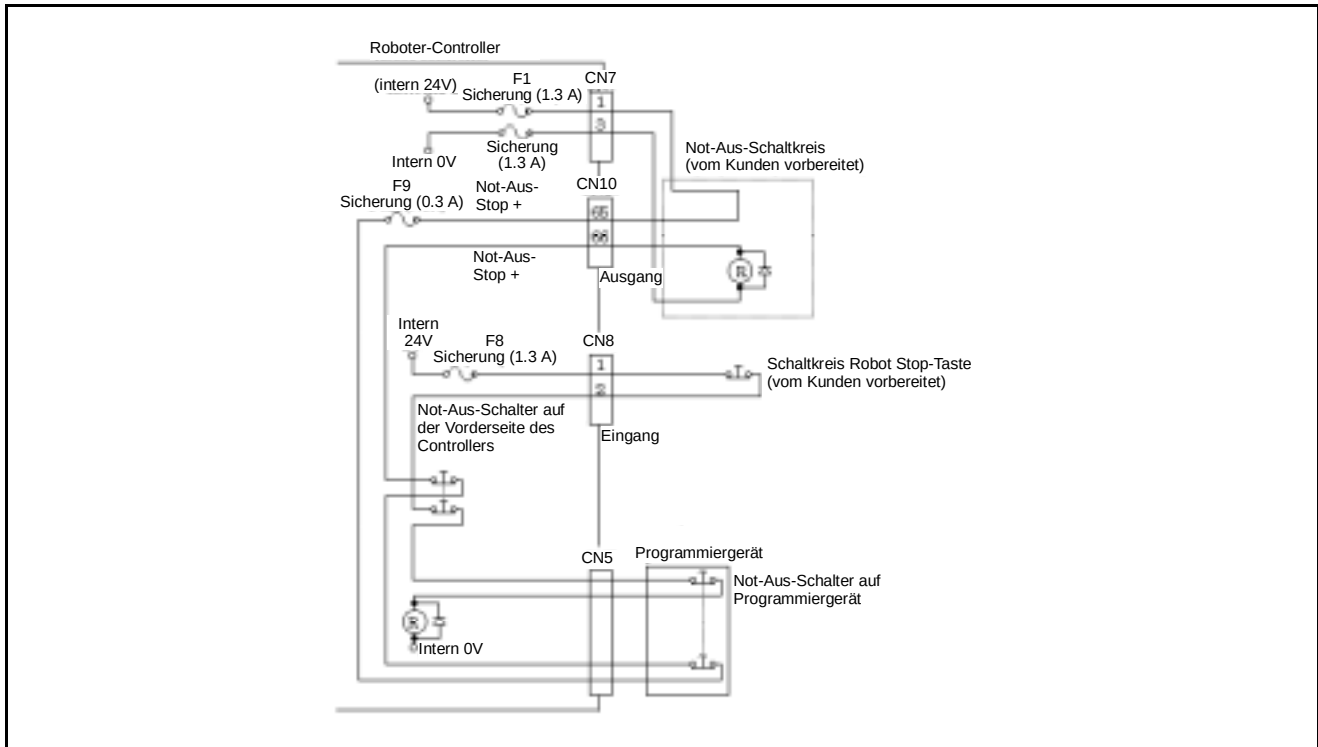


Abbildung 1-7 NOT-AUS Ausgangsschaltkreis (aktiviert über die interne Stromquelle)

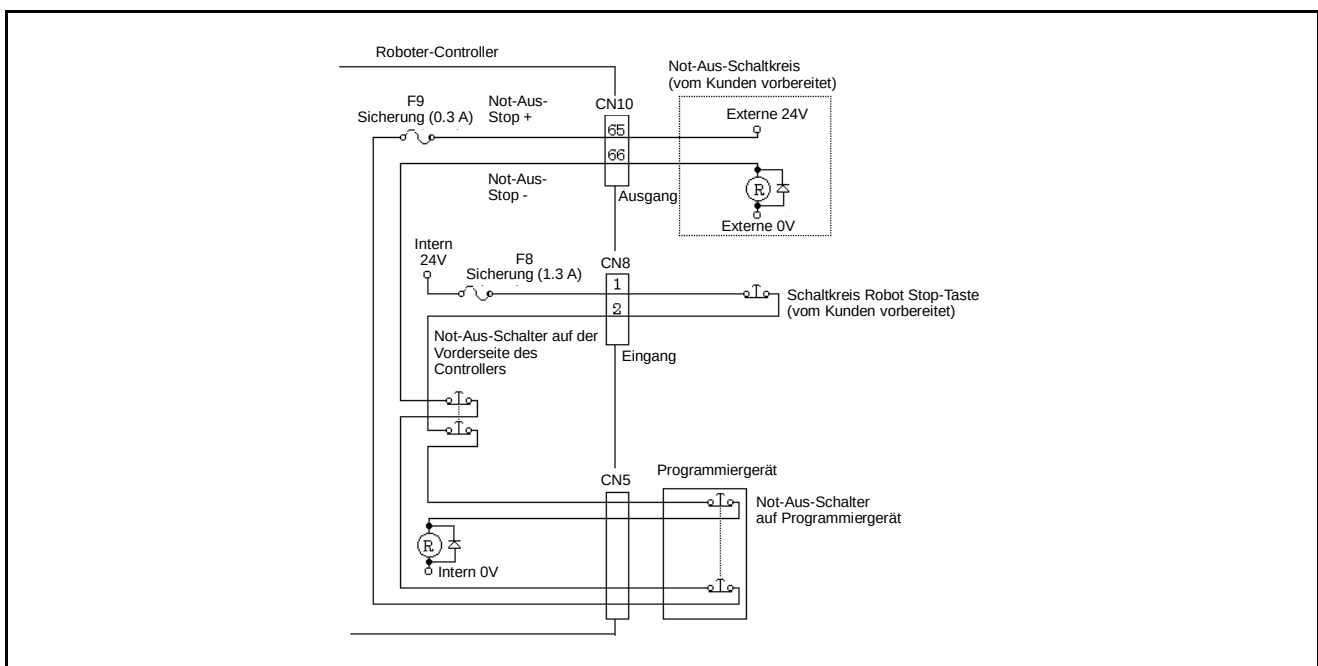


Abbildung 1-8 NOT-AUS Ausgangsschaltkreis (aktiviert über eine externe Stromquelle)

1.2.5 E/A-Stromanschluß

Damit die Stromversorgung Signale zwischen dem Roboter-Controller und dem externen Gerät übertragen kann, wird die interne Stromquelle des Roboter-Controller oder eine externe Stromquelle verwendet.

Abbildung 1-9 zeigt ein Beispiel für den Anschluß der E/A-Stromanschlüsse bei Verwendung der internen Stromquelle, und Abbildung 1-10 zeigt ein Beispiel für den Anschluß der E/A-Stromanschlüsse bei Verwendung einer externen Stromquelle.

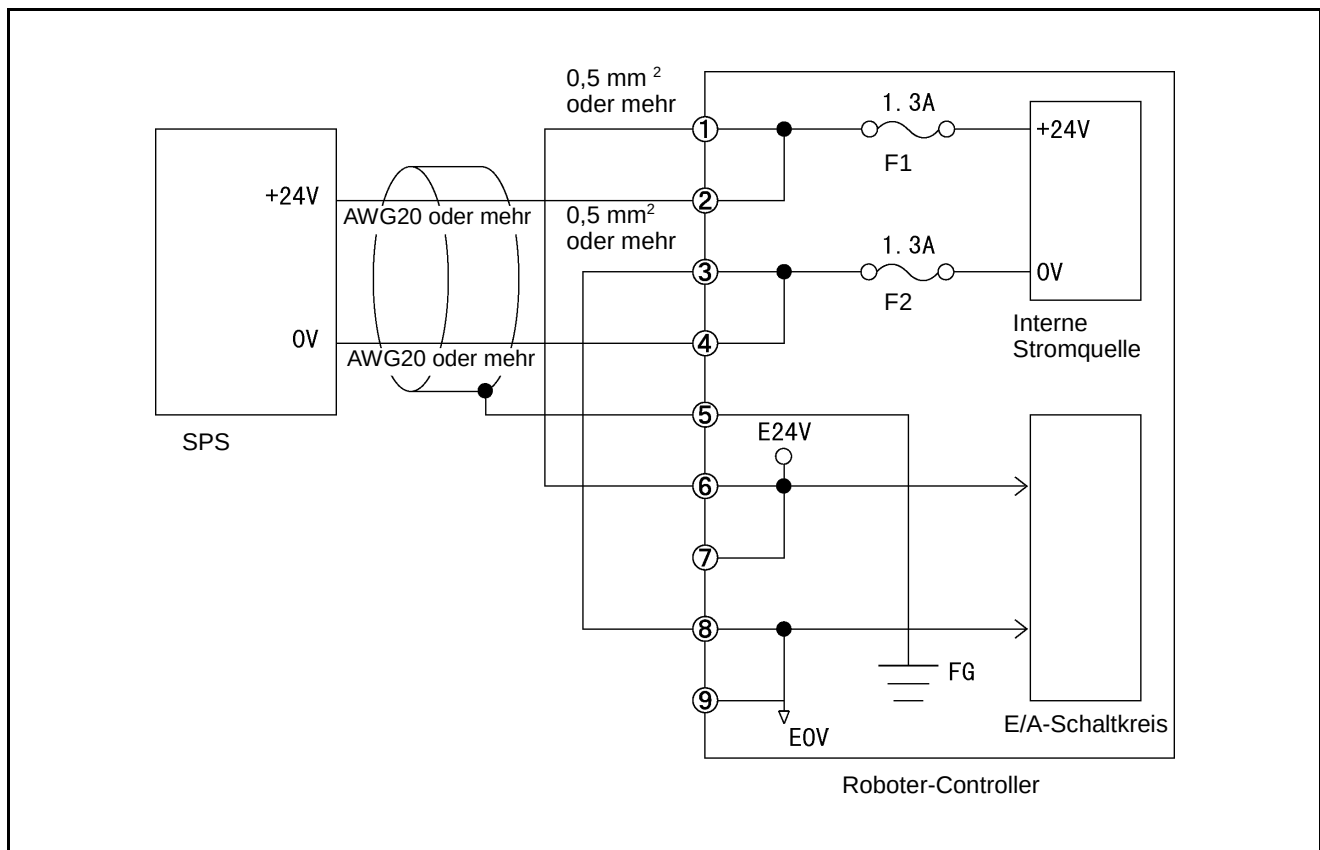


Abbildung 1-9 Beispiel zum Anschließen der E/A-Stromanschlüsse
(bei Verwendung der internen Stromquelle)



Achtung: Um die interne Stromquelle des Roboter-Controller verwenden zu können, müssen Sie die Verkabelung so anschließen, daß die interne Stromquelle von der externen Stromquelle getrennt ist. Durch falschen Anschluß kann der interne Schaltkreis beschädigt werden.

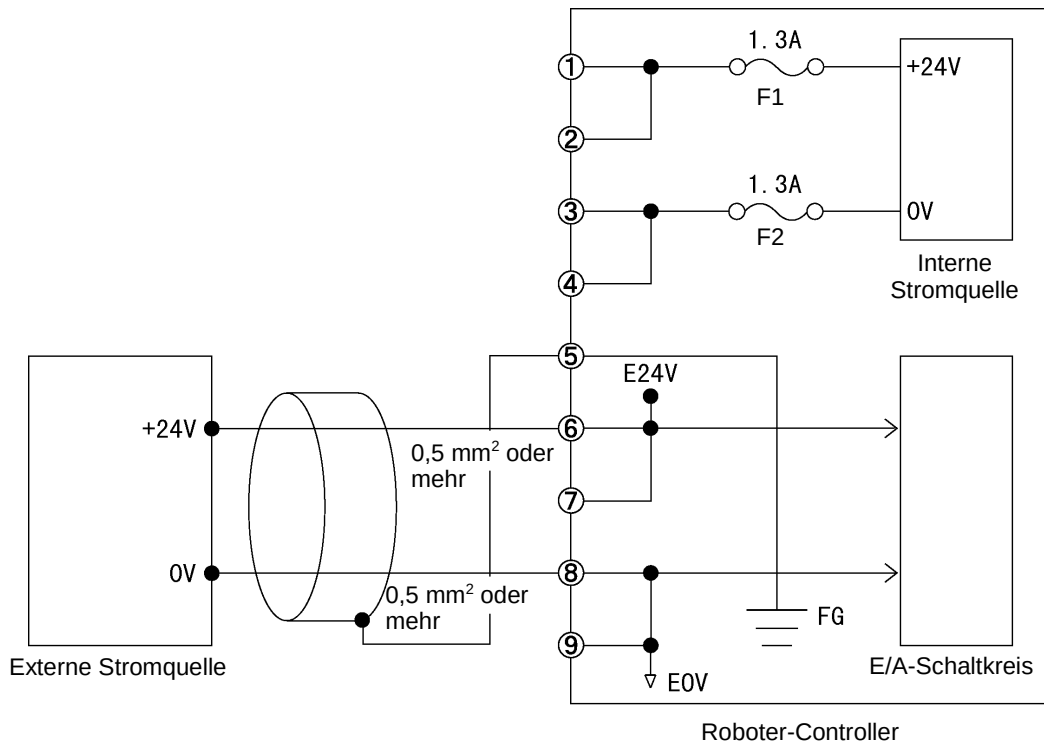


**Abbildung 1-10 Beispiel zum Anschließen der E/A-Stromanschlüsse
(bei Verwendung einer externen Stromquelle)**

 **Achtung:** Verwenden Sie für die Verbindung zwischen einer externen Stromquelle und dem E/A-Stromanschluß des Roboter-Controller ein Kabel mit einem Mindestquerschnitt von 0,5 mm².

1.3 Vorsichtsmaßnahmen beim Verkabeln der E/A-Anschlüsse des Roboter-Controller

Nachdem die Verkabelung der E/A-Anschlüsse des Roboter-Controller fertiggestellt ist, müssen Sie vor dem Einschalten der Spannung folgende Punkte prüfen:

- (1) Messen Sie mit einem Multimeter zwischen den Klemmen “+24 V” und “0 V” der einzelnen Anschlüsse sowie zwischen den Klemmen “E24V” und “E0V”, um sicherzustellen, daß es hier keinen Durchgang gibt. Siehe Abbildung 1-11.



Achtung: Liegt zwischen den Klemmen “+24V” und “0V” oder zwischen “E24V” und “E0V” ein Kurzschluß vor, führt dies zu einer Beschädigung des Stromversorgungskreises des Roboter-Controller.

- (2) Messen Sie mit einem Multimeter zwischen “den einzelnen Signalausgabeklemmen” und der “Klemme +24V” oder der “Klemme E24V” der einzelnen Anschlüsse, um sicherzustellen, daß es hier keinen Durchgang gibt. Siehe Abbildung 1-11.



Achtung: Liegt zwischen “den einzelnen Signalausgabeklemmen” und der “Klemme +24V” oder der “Klemme E24V” der einzelnen Anschlüsse ein Kurzschluß vor, führt dies zu einer Beschädigung des Ausgabekreises und des Stromversorgungskreises des Roboter-Controller.



Achtung: Umwickeln Sie alle nicht angeschlossenen Anschlußenden mit Vinylklebeband, um unerwünschte Kontakte mit anderen Kabeln und Komponenten und damit ein Überbrücken zu vermeiden.

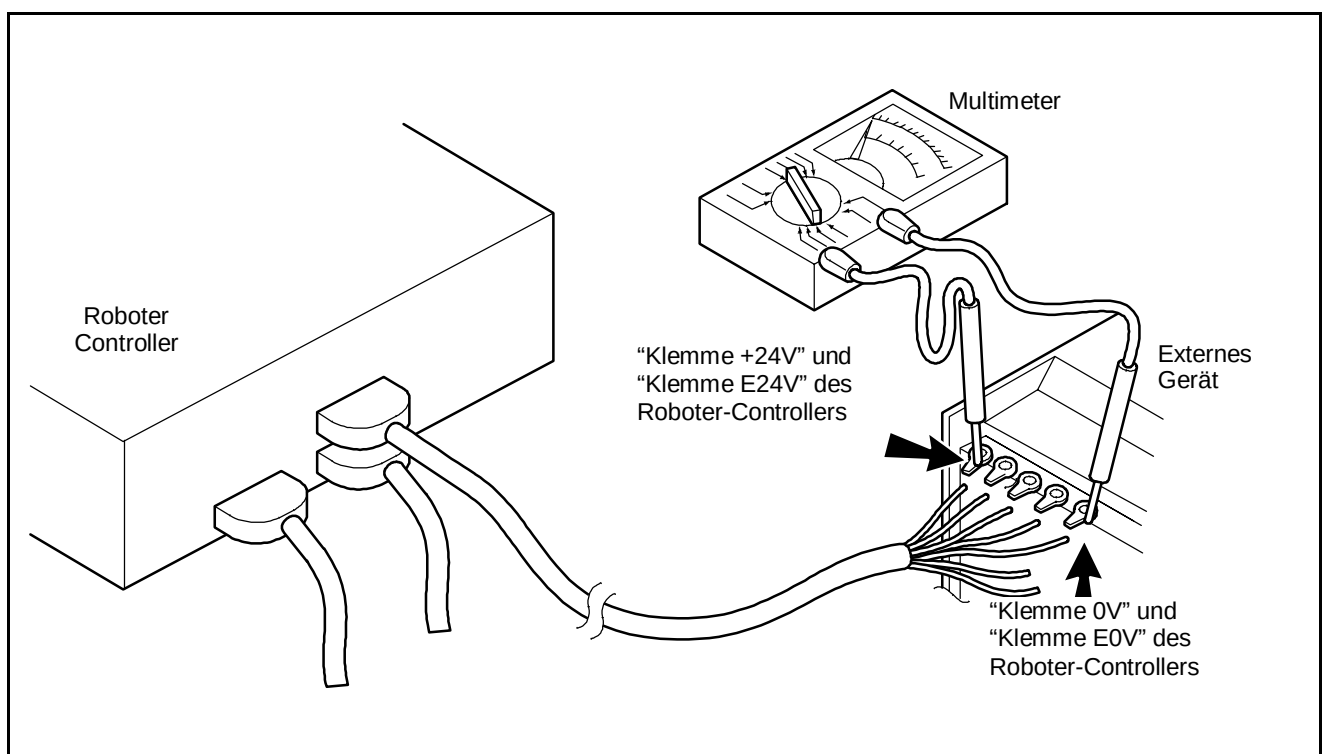
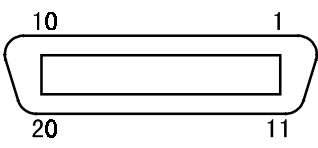
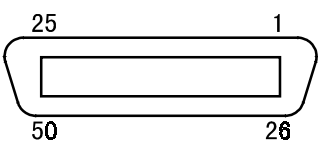
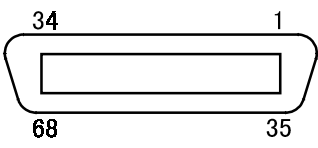


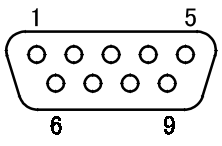
Abbildung 1-11 Beispiel für die Prüfung

Tabelle 1-7 Zu prüfende Anschlußklemmen

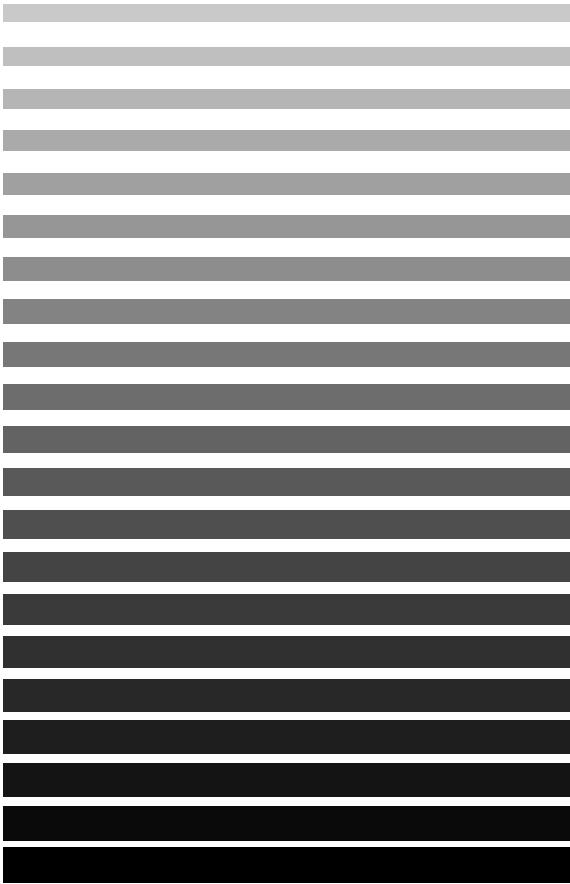
Anschluß für Hand-E/A			
			
Von der Kabelanschlußseite gesehen			
Klemmen-nr.	Name	Bedeutung	Prüf-punkt
1 bis 8	Handausgangs klemme	0V (GND, Erde) am Ausgang	(2)
17	Stromklemme für Hand (E24V)	24V Stromausg ang	(1)
18	Stromklemme für Hand (E0V)	Stromausg ang (GND, Erde)	(1)

Anschluß für Benutzer-/Systemeingang			
			
Von der Kabelanschlußseite gesehen			
Klemmen-nr.	Name	Bedeutung	Prüf-punkt
1, 3	+24V interne Stromquellen klemme	+24V interne Stromquelle Ausgang	(1)

Anschluß für Benutzer-/Systemausgabe			
			
Von der Kabelanschlußseite gesehen			
Klemmen-nr.	Name	Bedeutung	Prüf-punkt
1 bis 56	Signalausgab eklemme	0V (GND, Erde) am Ausgang	(2)

Anschluß für E/A-Stromquelle			
			
Von der Kabelanschlußseite gesehen			
Klemmen-nr.	Name	Bedeutung	Prüf-punkt
1, 2	+24V interne Stromquellen klemme	+24V interne Stromquelle Ausgang	(1)
3, 4	0V interne Stromquellen klemme	0V Interne Stromquelle Ausgang	(1)
6, 7	E24V Eingangskle mme	Stromeingan g 24V	(1)
8, 9	E0V (GND) Eingangskle mme	Stromeingan g (GND)	(1)

Index



A

Allachsen-CALSET	4-45
Alle 2,5 Jahre	6-1
Ändern der mechanischen Bewegungsbegrenzung.....	4-23
Anschließen und Trennen des Bedienfeldes und des Programmiergeräts	3-11
Arbeitsbereich.....	1-16 , 1-38
Ausgabe-ICs	6-77
AUSGANG CN10: Benutzer- /Systemausgabeanschluß (kompatibler Modus)	Anhang-5
AUSGANG CN10: Benutzer- /Systemausgabeanschluß (Kompatibler Modus)	5-103
AUSGANG CN10: Benutzer- /Systemausgabeanschluß (Standardmodus)	5-101 , Anhang-3
Austauschen der Batterie	6-25
Auto aktivieren (Eingang)	5-30 , 5-76
Auto-Modus (Ausgang)	5-21 , 5-61

B

Bedienfeld.....	3-1
Bedienungsvorbereitung Start (Eingang)	5-77
Befehls- und Datenbereiche	5-39
Befehlsverarbeitung abgeschlossen (Ausgang)	5-41
Benutzerausgangsbefehle	5-18
Benutzer-E/A-Signale	5-17
Benutzereingangsbefehle.....	5-17
BER.....	4-13
Betriebszeit.....	6-86
Bildverarbeitungskarte.....	3-23

C

CAL fertig	5-63
CALSET	4-32
Codierersicherungsbatterie	6-26
Controller E/A-Schaltkreise	Anhang-7
Controller-Schutzbehälter	3-55

D

DeviceNet-Karte	3-33
Diskettenlaufwerk.....	3-16

E

E/A lesen	5-54
E/A Schreiben	5-53
E/A-Anschlüsse des Controller.....	5-114 , Anhang-16
E/A-Befehle	5-43
E/A-Schaltkreise und Anschlüsse	5-99
E/A-Schaltkreise und -Anschlüsse (NPN)	Anhang-1
E/A-Signale	5-15
E/A-Signale zur Befehlsausführung (Standardmodus-dediziert)	5-36
E/A-Stromanschluß.....	5-112

E/A-STROMANSCHLUSS CN7:

Stromanschluß für E/A (beiden Modi gemeinsam)	5-100 , Anhang-2
E/A-Typ-Variablen	5-17
E/A-Verkabelung.....	5-116
EINGANG CN8: Benutzer- /Systemeingabeanschluß (kompatibler Modus)	5-104 , Anhang-6
EINGANG CN8: Benutzer- /Systemeingabeanschluß (Standardmodus)	5-102 , Anhang-4
Eingangsschaltkreise Roboterstop und Auto aktivieren	5-107
Einstellen der Werte für externe Geschwindigkeit und Beschleunigung	5-47
Einstellen des Datums für den nächsten Batteriewechsel	6-54
Einzelachsen-CALSET	4-38
Einzelzyklus-Ende (Ausgang).....	5-68
Endwerkzeuge.....	2-44
Erden der Robotereinheit	2-34 , 2-39
Erforderliche Betriebsumgebung	3-14
Erweiterungskarten	3-48
Ethernet-Karte.....	3-31
Externer Modus	5-64
Externer Modus (Ausgang)	5-22

F

Fehler lesen	5-48
Fehlernr. (Ausgang).....	5-73
Formeln zum Trägheitsmoment	2-48
Fortsetzungsstart (Eingang).....	5-94
Fortsetzungsstart zulässig (Ausgang)	5-29 , 5-74
Funktionen von WINCAPSII.....	3-13

G

Gewährleistungsdauer	1-59
Gewährleistungsumfang.....	1-59

H

HAND-E/A CN9: Anschluß für Endwerkzeug- E/A (beiden Modi gemeinsam).....	5-99 , Anhang-1

I

Initialisierungsdiskette	6-104
Installationsbedingungen	4-48
Installationsumgebungen	2-1
Installieren der Robotereinheit. 2-5 , 2-8 , 2-38	
Intervalle für den Ölwechsel	6-82

J

Jährliche Prüfungen	6-2
Jährliche Prüfungen (nur VS-D-Serie) ...	6-14

K

Kamera	3-28
Kommunikationskabel	3-15
Kompatibler Modus	5-1 , 5-16
Komponenten des Roboter-Controller	1-9
Konfiguration des Steuersystems	5-13
Kühlventilatorfilter	6-6
Kurzübersicht zur Anzahl von Ein- /Ausgangssteckplätzen	3-44

L

Luftschläuche	1-32 , 1-49

M

Masse des Endwerkzeugs	2-44 , 2-47
Mechanische Bewegungsbegrenzungen zur Definition neuer räumlicher Einschränkungen	4-11
Moduswechsel	5-51
Monitor	3-30

N

Negative Software-Bewegungsbegrenzungen (NLIM)	4-20
Nicht abgedeckte Elemente	1-59
Normale CPU (Ausgang)	5-25 , 5-69
NOT-AUS-Ausgangsschaltkreis	5-111 , Anhang-13

Ö

Ölwechsel	6-82

P

Parametereingabe	3-41
Peripheriegeräte	3-28
PNP-Typ	5-99
Positive Software-Bewegungsbegrenzungen (PLIM)	4-14
Programmbetriebsbefehl	5-44
Programmiergerät	3-6
Programmierung (Ausgang)	5-65
Programmnummernauswahl (Eingang) ..	5-79
Programmrücksetzung (Eingang)	5-87
Programmstart (Eingang)	5-81
Programmstartrücksetzung (Ausgang) ...	5-66
Prüfungen alle 30 Monate (nur VM-6070D)	6-55
Prüfungen alle zwei Jahre	6-1 , 6-2 , 6-25

R

RANG	4-29
Relative Luftfeuchtigkeit	2-2
Roboter aktiv (Ausgang)	5-67
Roboter einschalten abgeschlossen	5-60
Roboter in Betrieb (Ausgang)	5-24
Roboterfehler (Ausgang)	5-26 , 5-70

Roboterfehler bereinigen	5-52
Roboterfehler bereinigen (Eingang)	5-92
Roboterinitialisierung abgeschlossen (Ausgang)	5-20
Roboterkonfiguration	1-5
Roboterlaufzeit	6-86
Roboterpositionierungszeit	1-22 , 1-46
Roboterspezifikationen	1-13
Roboterstop (Eingang)	5-31
Roboterwarnung (Ausgang)	5-27 , 5-71
Rücksetzen der Codierer [VS-D-Serie]	6-91
Rücksetzen der Zähler	6-88
Rücksetzen des Streckenmessers auf Null	6-84

S

Schaltkreise für Benutzerausgang, Systemausgang und Handausgang.....	Anhang-10
Schaltkreise für Benutzereingang, Systemeingang und Handeingang	5-105 , 5-106 , Anhang-7
Schmierung	6-15 , 6-56
Schnittstelle.....	5-1
Schrittstop (Alle Aufgaben) (Eingang).....	5-32 , 5-90
Schwerpunktposition des Endwerkzeugs	2-44 , 2-47
Separat aufgestellt	2-42
Servo EIN (Ausgang).....	5-23 , 5-62
Sicherungen	6-71
Sicherungsbatterie.....	6-25
Signalverdrahtung	1-32 , 1-49
Sofortiger Stop (alle Aufgaben) (Eingang).....	5-33 , 5-91
Software-Bewegungsbegrenzung.....	4-2
Software-Bewegungsbegrenzungen	4-13 , 4-29
Speichersicherungsbatterie	6-50
Spezifikationen Controller	1-52
Spezifikationen Robotereinheit	1-37
Standardelemente	1-1
Standardmodus	5-1 , 5-15
Status ohne Programmiergerät	3-10
Statusbereich	5-42
Steuersatz der Bewegungsoptimierung ..	4-46
Streckenmesser	6-82
Systemausgangssignale (kompatibler Modus)	5-59
Systemausgangssignale (Standardmodus)	5-19
System-E / A-Signale im kompatiblen Modus	5-95
System-E / A-Signale im Standardmodus	5-55
System-E / A-Signale (Kompatibler Modus)	5-59
System-E / A-Signale (Standardmodus)...	5-19
Systemeingangssignale (kompatibler Modus)	5-75
Systemeingangssignale (Standardmodus)	5-29
Systemeingangssignale im kompatiblen Modus	5-76

T

Tabelle der Controller-Einstellungen.....	1-57
Tacho	6-82
Tägliche Prüfungen	6-1 , 6-2 , 6-3
Taktsignal (Eingang)	5-40
Trägheitsmoment	2-45 , 2-48
Transportieren der Robotereinheit ..	2-5 , 2-35
Typ-I-Variable lesen	5-50
Typ-I-Variable schreiben	5-49

Ü

Überkopfmontage des Roboters	2-9
Umgebungstemperatur.....	2-2
Unterbrechung überspringen (Eingang)	5-34 , 5-93

V

Verarbeiten von E / A-Befehlen	5-37
Verbrauchsmaterial	6-69
Vibration	2-2
Vibrationsabklingzeit	1-22 , 1-46
Vierteljährliche Prüfungen	6-1 , 6-2 , 6-5

W

Wandmontage	2-43
Warnung Batterie erschöpft (Ausgang).....	5-28 , 5-72
Wartung & Prüfung.....	6-1
Was bedeutet Anpassung?.....	4-1
Werkzeuge	6-69

Z

Zähler.....	6-86
Zuordnung von seriellen E / A-Daten	3-39
Zusatzelemente	1-3

Vertikal-beweglicher Roboter SERIE V*-D

BENUTZERHANDBUCH INSTALLATION & WARTUNG

Erste Auflage

Juni 2000

DENSO CORPORATION
Industrial Systems Product Division

6B20C

Zweck dieses Handbuches ist, genaue Informationen für die Handhabung und Bedienung des Roboters bereitzustellen. Falls Sie Fehler oder Auslassungen feststellen, teilen Sie uns dies bitte mit; ebenso sind Vorschläge zur allgemeinen Verbesserung dieses Handbuches gerne willkommen.

DENSO übernimmt keinerlei Haftung für direkte oder indirekte Schäden, die durch die Anwendung der Informationen in diesem Handbuch entstehen.

