

EPSON

RC90

Sicherheit und Installation

Lesen Sie zuerst dieses Handbuch.

Rev. 4

EM121B2277F

RC90 Sicherheit und Installation

Rev.4

Copyright © 2011-2012 SEIKO EPSON CORPORATION. Alle Rechte vorbehalten.

VORWORT

Vielen Dank, dass Sie unsere Roboterprodukte erworben haben.

Dieses Handbuch beinhaltet die nötigen Informationen für die richtige Bedienung des Roboters.

Bitte lesen Sie dieses Handbuch und andere in Beziehung stehende Handbücher sorgfältig, bevor Sie das Robotersystem installieren.

Bewahren Sie dieses Handbuch so auf, dass es jederzeit griffbereit ist.

GARANTIE

Das Robotersystem sowie alle Optionen werden vor Versand an den Kunden sehr strengen Qualitätskontrollen, Tests und Untersuchungen unterzogen, um sicherzustellen, dass das System in einwandfreiem Zustand ist und unseren hohen Leistungsanforderungen genügt.

Alle Schäden bzw. Fehlfunktionen, die trotz normaler Betriebsbedingungen und Handhabung entstanden sind, werden innerhalb der normalen Garantiezeit kostenlos repariert. (Bitte informieren Sie sich bei Ihrem regionalen EPSON-Vertrieb über die übliche Garantiezeit.)

Für die Reparatur folgender Schäden muss der Kunde aufkommen (selbst wenn sie innerhalb der Garantiezeit auftreten):

1. Schäden oder Fehlfunktionen, die durch nachlässige Bedienung oder Bedienvorgänge verursacht wurden, welche nicht in diesem Handbuch beschrieben sind.
2. Unerlaubte kundenseitige Modifikation oder Demontage.
3. Schäden oder Fehlfunktionen, die durch unerlaubte Einstellungen oder Reparaturversuche verursacht wurden.
4. Durch Naturkatastrophen (wie z. B. Erdbeben, Wasserschäden usw.) hervorgerufene Schäden.

Warnungen, Vorsichtsgebote, Nutzung:

1. Wird das Robotersystem oder die ihm verbundene Ausrüstung außerhalb der dafür bestimmten Betriebsbedingungen und Produktspezifikationen betrieben, verfällt der Garantieanspruch.
2. Sollten Sie sich nicht an die in diesem Handbuch dargelegten Warnungen und Vorsichtsgebote halten, müssen wir die Verantwortung für Fehlfunktionen und Unfälle zurückweisen, selbst wenn diese zu Verletzungen oder zum Tod führen.
3. Wir können nicht alle möglichen Gefahren und die daraus resultierenden Konsequenzen vorhersehen. Aus diesem Grund kann dieses Handbuch den Nutzer nicht vor allen Gefahrenmomenten warnen.

WARENZEICHEN

Microsoft, Windows und das Windows-Logo sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation in den USA und/oder in anderen Ländern. Andere Marken und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

WARENZEICHEN IN DIESEM HANDBUCH

Microsoft® Windows® XP Betriebssystem

Microsoft® Windows® Vista Betriebssystem

Microsoft® Windows® 7 Betriebssystem

Windows XP, Windows Vista und Windows 7 beziehen sich in diesem Handbuch auf die o. g. Betriebssysteme. In manchen Fällen bezieht sich Windows allgemein auf Windows XP, Windows Vista und Windows 7.

HINWEIS

Kein Teil dieses Handbuches darf ohne Genehmigung vervielfältigt oder reproduziert werden.

Wir behalten uns vor, die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne Vorankündigung zu ändern.

Bitte benachrichtigen Sie uns, wenn Sie in diesem Handbuch Fehler finden oder uns einen inhaltsbezogenen Kommentar übermitteln wollen.

ANFRAGEN

Wenn Reparaturen, Wartungsmaßnahmen oder Neueinstellungen nötig sind, wenden Sie sich bitte an Ihr EPSON Service-Center.

Sollten an dieser Stelle keine Information bezüglich Ihres Service-Centers angegeben sein, wenden Sie sich bitte an Ihren regionalen EPSON-Vertrieb.

Bitte halten Sie folgende Informationen bereit, wenn Sie sich an uns wenden.

- Das Steuerungsmodell und die Seriennummer
- Das Manipulatormodell und die Seriennummer
- Die Softwareversion Ihres Roboters
- Die Beschreibung des Problems

SERVICE-CENTER

--

HERSTELLER UND LIEFERANTEN

Japan & Andere

SEIKO EPSON CORPORATION

Toyoshino Plant

Factory Automation Systems Dept.

6925, Tazawa, Toyoshina,

Azumino-shi, Nagano, 399-8203 JAPAN

TEL. : +81-(0)263-72-1447

FAX : +81-(0)266-61-1846

LIEFERANTEN

China

EPSON China Co., Ltd

Factory Automation Division

7F, Jinbao Building No. 89 Jinbao Street

Dongcheng District, Beijing

China, 100005

TEL. : +86-(0)-10-8522-1199

FAX : +86-(0)-10-8522-1120

Taiwan

EPSON Taiwan Technology & Trading Ltd.

Factory Automation Division

14F, No.7, Song Ren Road, Taipei 110

Taiwan, ROC

TEL. : +886-(0)-2-8786-6688

FAX : +886-(0)-2-8786-6677

Südostasien

Epson Singapore Pte Ltd.

Indien

Factory Automation System

1 HarbourFrontPlace, #03-02

HarbourFront Tower one, Singapore

098633

TEL. : +65-(0)-6586-5696

FAX : +65-(0)-6271-3182

Korea

EPSON Korea Co, Ltd.

Marketing Team (Robot Business)

11F Milim Tower, 825-22

Yeoksam-dong, Gangnam-gu, Seoul, 135-934

Korea

TEL. : +82-(0)-2-3420-6692

FAX : +82-(0)-2-558-4271

Nord- & Südamerika

EPSON AMERICA, INC.

Factory Automation/Robotics

18300 Central Avenue

Carson, CA 90746 USA

TEL. : +1-562-290-5900

FAX : +1-562-290-5999

E-MAIL : info@robots.epson.com

Europa

EPSON DEUTSCHLAND GmbH

Factory Automation Division

Otto-Hahn-Str.4

D-40670 Meerbusch (Deutschland)

TEL. : +49-(0)-2159-538-1391

FAX : +49-(0)-2159-538-3170

E-MAIL : robot.infos@epson.de

Für Kunden in der Europäischen Union



Der Aufkleber mit der durchgestrichenen Mülltonne auf Ihrem Produkt bedeutet, dass dieses Produkt sowie eingesetzte Batterien nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden sollten. Um mögliche Schäden für Mensch und Umwelt zu vermeiden, entsorgen Sie dieses Produkt und seine Batterien separat, sodass sie auf umweltfreundliche Weise wiederverwertet werden können. Nähere Informationen zu Sammelstellen können Sie bei der zuständigen örtlichen Behörde oder bei dem Händler erhalten, bei dem Sie dieses Gerät gekauft haben. Die chemischen Symbole Pb, Cd oder Hg zeigen an, ob diese Materialien in der Batterie enthalten sind.


Diese Information gilt nur für Kunden in der Europäischen Union gemäß der RICHTLINIE 2006/66/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 6. September 2006 über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Alttakkumulatoren und zur Aufhebung der Richtlinie 91/157/EWG sowie gemäß der Gesetze, die diese Richtlinie auf nationaler Ebene umsetzen.

Kunden außerhalb der EU sollten die zuständige örtliche Behörde kontaktieren um herauszufinden, wie das Produkt der Wiederverwertung zugeführt werden kann.

Der Austausch und die Entnahme der Batterie sind in den folgenden Handbüchern beschrieben:

Steuerungshandbuch/Manipulator-Handbuch (Wartungskapitel)

Bevor Sie das Handbuch lesen ...

HINWEIS  Der TP-Port der RC90-Steuerung wird für das Teach Pendant TP2 verwendet. Schließen Sie die folgenden Geräte nicht an den TP-Port der RC90 an. Das Anschließen der folgenden Geräte kann zu Fehlfunktionen des Gerätes führen, da die Anschlussbelegungen unterschiedlich sind.

OPTIONAL DEVICE Blindstecker

Operation Pendant OP500


Operator Pendant OP500RC

Jog Pad JP500


Teach-Pendant Serie TP-3**

Teach-Pendant TP1

Bedienpult OP1

HINWEIS  Stellen Sie für die RC90 sicher, dass EPSON RC+5.0 auf dem PC installiert ist. Verbinden Sie den PC und die RC90 dann mit dem USB-Kabel.

Wenn die RC90 und der PC verbunden wurden, ohne dass EPSON RC+5.0 auf dem PC installiert wurde erscheint der [Hardware-Assistent]. Wenn der Assistent geöffnet wird, klicken Sie auf <Abbrechen>.

HINWEIS  Beachten Sie Folgendes in Bezug auf den Sicherheitssupport der Netzwerkverbindung:

Die Funktion zur Netzwerkverbindung unserer Produkte (Ethernet) setzt die Verwendung in einem lokalen Netzwerk, z. B. im Firmen-LAN-Netzwerk, voraus. Stellen Sie keine Verbindung zu einem externen Netzwerk wie dem Internet her.

Treffen Sie außerdem Sicherheitsvorkehrungen gegen Viren aus der Netzwerkverbindung, indem Sie eine Antivirensoftware installieren.

HINWEIS  Sicherheitssupport für den USB-Speicher:

Stellen Sie sicher, dass der USB-Speicher nicht mit einem Virus infiziert ist, wenn Sie ihn an die Steuerung anschließen.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Sicherheit	1
1.1 Konventionen	1
1.2 Konstruktion und Installationssicherheit	2
1.3 Betriebssicherheit	4
1.4 Wartungssicherheit	8
1.5 Not-Halt	12
1.6 Beschriftungen	13
1.7 Sicherheitseinrichtungen	16
1.8 Verriegelung/Kennzeichnung	19
2. Installation	21
Systembeispiel	22
2.1 Übersicht vom Entpacken bis zum Betrieb des Robotersystems	23
2.2 Entpacken	24
2.3 Transport	26
2.4 Installation des Manipulators	28
2.5 Installation der Steuerung	32
2.6 Verbindung zum EMERGENCY-Anschluss (Steuerung)	35
2.7 Stromversorgung	44
2.8 Manipulator und Steuerung anschließen	47
2.9 Einschalten	48
2.10 Standardeinstellung speichern	50
3. Schritt eins	51
3.1 EPSON RC+ 5.0-Software installieren	51
3.2 Verbindung von PC und Steuerung	54
3.3 Schreiben Sie Ihr erstes Programm	58
4. Schritt zwei	65
4.1 Externe Geräte anschließen	65
4.2 Ethernet-Verbindung von PC und Steuerung	66
4.3 Verbindung der Option TP2	66

5. Allgemeine Wartung	67
5.1 Zeitplan für die Inspektion	67
5.2 Inspektionspunkt	68
6. Handbücher	73
7. Richtlinien und Normen	75

1. Sicherheit




Die Installation sowie der Transport von Robotern und Roboterausüstung darf nur von qualifiziertem Personal in Übereinstimmung mit nationalen und örtlichen Vorschriften durchgeführt werden.

Lesen Sie dieses Handbuch und andere in Beziehung stehende Handbücher, bevor Sie das Robotersystem installieren oder bevor Sie Kabel anschließen.

Bewahren Sie dieses Handbuch so auf, dass es jederzeit griffbereit ist.

1.1 Konventionen

Wichtige Sicherheitshinweise sind in diesem Handbuch durch folgende Symbole gekennzeichnet. Lesen Sie die Beschreibungen zu jedem Symbol.

 WARNUNG	<p>Dieses Symbol weist Sie auf die Gefahr schwerer Verletzungen oder Lebensgefahr hin, die besteht, wenn die zugehörigen Anweisungen nicht befolgt werden.</p>
 WARNUNG	<p>Dieses Symbol weist Sie auf die Gefahr schwerer Verletzungen oder Lebensgefahr durch elektrischen Schlag hin, die besteht, wenn die zugehörigen Anweisungen nicht befolgt werden.</p>
 VORSICHT	<p>Dieses Symbol weist Sie auf mögliche Personen- oder Sachschäden an der Ausrüstung oder am System hin, die entstehen können, wenn die zugehörigen Anweisungen nicht befolgt werden.</p>

1.2 Konstruktion und Installationssicherheit

Nur geschultes Personal darf das Robotersystem zusammenbauen und installieren. Geschultes Personal ist Personal, das an Robotersystemschulungen teilgenommen hat, die vom Hersteller, Händler oder Repräsentanten vor Ort durchgeführt werden. Geschultes Personal ist auch das Personal, das die Handbücher vollständig versteht und über das Wissen und die Qualifikationen verfügt, die dem Wissen des Personals entsprechen, das an den Schulungen teilgenommen hat.

Um Sicherheit zu gewährleisten, muss eine Sicherheitsabschränkung für das Robotersystem installiert werden. Für Details zur Sicherheitsabschränkung lesen Sie den Abschnitt Vorkehrungen für die Installation und den Aufbau im Kapitel Sicherheit im EPSON RC+ Benutzerhandbuch.

In den folgenden Abschnitten werden Sicherheitsvorkehrungen für das Konstruktionspersonal beschrieben:




WARNUNG

- Personal, welches das Robotersystem mit diesem Produkt gestaltet und / oder konstruiert, muss das Kapitel *Sicherheit* im *EPSON RC+ Benutzerhandbuch* lesen, um die Sicherheitsanforderungen zu verstehen, bevor es das Robotersystem gestaltet oder konstruiert. Die Gestaltung und / oder Konstruktion des Robotersystems, ohne die Sicherheitsanforderungen zu verstehen, ist extrem gefährlich und kann zu schweren Verletzungen und / oder schweren Schäden an Geräten des Robotersystems führen.
- Der Manipulator und die Steuerung müssen in den Umgebungsbedingungen betrieben werden, die in den entsprechenden Handbüchern beschrieben werden. Dieses Produkt ist ausschließlich für den Gebrauch in normaler Innenraumumgebung entworfen und hergestellt worden. Die Verwendung des Produktes in einer Umgebung mit anderen als den vorgegebenen Umgebungsbedingungen kann nicht nur die Lebensdauer des Produktes verkürzen, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Das Robotersystem muss gemäß den Installationsanforderungen verwendet werden, die in den Handbüchern beschrieben werden. Die Verwendung des Robotersystems unter Nichterfüllung der Installationsanforderungen kann nicht nur die Lebensdauer des Produkts verkürzen, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.

Weitere Installationsvorkehrungen werden in den folgenden Handbüchern beschrieben. Bitte lesen Sie dieses Kapitel vor der Installation der Roboter und der Roboter-ausrüstung sorgfältig durch, damit Sie mit den Sicherheitsvorkehrungen bei der Installation vertraut sind.

Relevante Handbücher

siehe	Dieses Handbuch	:	2. Installation
	Manipulator-Handbuch	:	Einrichten und Betrieb 3. Umgebung und Installation
	Steuerungs-Handbuch	:	Einrichten und Betrieb 3. Installation


1.3 Betriebssicherheit

In den folgenden Abschnitten werden Sicherheitsvorkehrungen für qualifiziertes Bedienpersonal beschrieben:



WARNUNG

- Bitte lesen Sie die *Sicherheitsbezogenen Anforderungen* aufmerksam durch, bevor Sie das Robotersystem in Betrieb nehmen. Der Betrieb des Robotersystems, ohne die Sicherheitsanforderungen zu verstehen, ist extrem gefährlich und kann zu schweren Verletzungen und / oder schweren Schäden an Geräten des Robotersystems führen.
- Betreten Sie den Arbeitsbereich des Manipulators nicht, während das Robotersystem mit Strom versorgt wird. Das Betreten des Arbeitsbereichs bei EINGeschaltetem System ist extrem gefährlich und kann ernste Sicherheitsprobleme verursachen, da sich der Manipulator bewegen kann, auch wenn es so aussieht, als wäre er angehalten.
- Bevor Sie das Robotersystem betreiben, stellen Sie sicher, dass sich niemand innerhalb der Sicherheitsabschränkung aufhält. Das Robotersystem kann im TEACH-Modus betrieben werden, auch wenn sich jemand innerhalb der Sicherheitsabschränkung aufhält.
Um die Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten, befindet sich der Manipulator dann immer im begrenzten Status (langsame Geschwindigkeit und Low Power). Während sich jemand im geschützten Bereich befindet, ist der Betrieb des Manipulators extrem gefährlich und kann ernste Sicherheitsprobleme verursachen, wenn der Manipulator sich unerwartet bewegt.
- Drücken Sie den Not-Halt-Taster, wann immer sich der Manipulator während des Robotersystem-Betriebes unnormal bewegt. Das Robotersystem zu betreiben, während der Manipulator sich unnormal bewegt, ist extrem gefährlich und kann zu schweren Verletzungen und/oder schweren Schäden an Geräten des Robotersystems führen.

 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none">■ Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Das Ausführen von Arbeiten jeder Art bei angeschlossenem Netzanschlusskabel ist extrem gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag und / oder zur Fehlfunktion des Robotersystems führen.
--	--

Sicherheitsbezogene Anforderungen

Spezifische Toleranzen und Betriebsbedingungen für die Sicherheit sind in den Handbüchern für den Roboter, die Steuerung und andere Geräte enthalten. Lesen Sie auch diese Handbücher.

Installation und Betrieb des Robotersystems müssen nach den geltenden gesetzlichen Regelungen auf nationaler und lokaler Ebene erfolgen.

In diesem Kapitel werden der Sicherheitsstandard des Robotersystems und andere Beispiele angegeben. Um sicherzustellen, dass die Sicherheitsvorkehrungen vollständig sind, lesen Sie bitte auch die aufgelisteten Normen.

(Hinweis: Im Folgenden ist nur ein Teil der Liste der notwendigen Sicherheitsnormen dargestellt.)

EN ISO 12100-1 Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 12100-2 Teil 1. Grundsätzliche Terminologie, Methodologie

Teil 2. Technische Leitsätze und Spezifikationen

EN ISO 14121 Sicherheit von Maschinen - Leitsätze zur Risikobeurteilung

EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

EN ISO 13850 Sicherheit von Maschinen - Not-Halt - Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13855 Sicherheit von Maschinen - Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen

EN ISO 13857 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen

EN ISO 14120 Sicherheit von Maschinen - Trennende Schutzeinrichtungen - Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen
(EN 953)

EN ISO 10218 Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen

ANSI Nationale US-amerikanische Norm;

/RIA R15.06 Industrieroboter und Robotersysteme - Sicherheitsanforderungen

IEC 204-1 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen

(EN 60204-1) Teil 1. Allgemeine Anforderungen

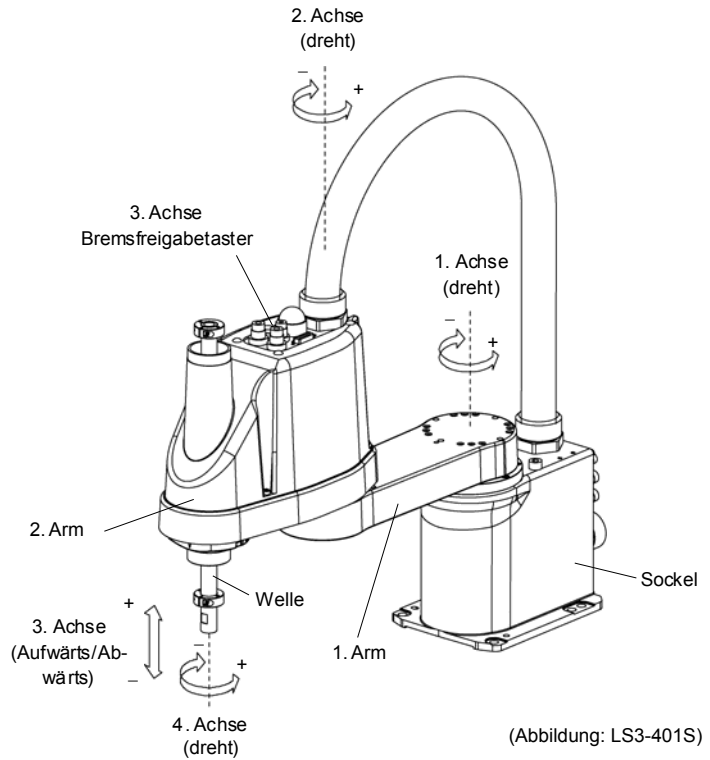
EN 55011 Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren

EN 61000-6-2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche

Bauteilenamen und Armbewegung

In der folgenden Abbildung ist der Arbeitsbereich jedes Arms dargestellt. Treffen Sie alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen.



1.4 Wartungssicherheit

Bitte lesen Sie das Kapitel *Wartung* im Manipulator-Handbuch und im Steuerungs-Handbuch und andere in Bezug stehende Handbücher sorgfältig durch, um sich mit den sicheren Wartungsprozeduren vertraut zu machen, bevor Sie eine Wartung durchführen.

Nur autorisiertes Personal, das an Sicherheitsschulungen teilgenommen hat, darf mit der Wartung des Robotersystems betraut werden. Die Sicherheitsschulung ist das Programm für den Industrie-Roboter-Bediener, welches den Gesetzen und Regelungen jedes Landes entspricht.


An der Sicherheitsschulung teilnehmendes Personal erlangt Wissen über Industrie-Roboter (Betrieb, Teachen usw.), über Inspektionen und über entsprechende Regeln / Vorschriften. Personal, das an der Robotersystemschulung und der Wartungsschulung, die vom Hersteller, Händler oder Repräsentanten vor Ort durchgeführt wurden, teilgenommen hat, darf mit der Wartung des Robotersystems betraut werden.


**WARNUNG**

- Entfernen Sie keine Teile, die nicht in diesem Handbuch dargestellt sind. Befolgen Sie die Wartungsanweisungen genau so, wie sie in diesem Handbuch und dem Kapitel *Wartung* im Manipulator-Handbuch und Steuerungs-Handbuch beschrieben sind. Unsachgemäßes Entfernen von Teilen oder unsachgemäße Wartung kann nicht nur eine Fehlfunktion des Robotersystems, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Wenn Sie nicht an den Schulungen teilgenommen haben, bleiben Sie dem Manipulator fern, während der Strom eingeschaltet ist. Betreten Sie nicht den Arbeitsbereich, während der Strom eingeschaltet ist. Das Betreten des Arbeitsbereichs bei eingeschaltetem Strom ist extrem gefährlich und kann ernste Sicherheitsprobleme verursachen, da sich der Manipulator bewegen kann, auch wenn es so aussieht, als wäre er angehalten.
- Wenn Sie den Betrieb des Manipulators überprüfen, nachdem Sie Teile ausgetauscht haben, so tun Sie dies von außerhalb des geschützten Bereiches. Das Überprüfen des Betriebs des Manipulators, während Sie sich im geschützten Bereich befinden, kann ernste Sicherheitsprobleme verursachen, da der Manipulator sich unerwartet bewegen kann.
- Bevor Sie das Robotersystem in Betrieb nehmen, stellen Sie sicher, dass sowohl der Not-Halt-Taster als auch der Sicherheitsabschränkungs-Schalter richtig funktionieren. Der Betrieb des Robotersystems mit defekten Schaltern ist extrem gefährlich und kann zu schweren Verletzungen und / oder ernsten Schäden am Robotersystem führen, da die Schalter ihre bestimmungsgemäße Funktion im Notfall nicht erfüllen können.



- Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Das Ausführen von Arbeiten jeder Art bei angeschlossenem Netzanschlusskabel ist extrem gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag und / oder zur Fehlfunktion des Robotersystems führen.
- Bevor Sie ein Teil auswechseln, schalten Sie die Steuerung und die damit zusammenhängende Ausrüstung AUS und trennen Sie dann den Netzstecker von der Spannungsversorgung.
Austauscharbeiten bei EINGeschalteter Spannung sind extrem gefährlich und können zu einem elektrischen Schlag und/oder einer Fehlfunktion des Robotersystems führen.
- Schließen Sie die Kabel richtig an. Setzen Sie die Kabel keinen unnötigen mechanischen Beanspruchungen aus. (Stellen Sie keine schweren Objekte auf die Kabel. Verbiegen oder ziehen Sie die Kabel nicht gewaltsam.) Eine unnötige mechanische Beanspruchung der Kabel kann zu Schäden an den Kabeln, zur Unterbrechung der Stromversorgung und/oder zu Kontaktfehlern führen. Beschädigte Kabel, eine Unterbrechung der Stromversorgung oder Kontaktfehler sind sehr gefährlich und können zu einem elektrischen Schlag und/oder einer Fehlfunktion des Robotersystems führen.

 VORSICHT	<p>■Gehen Sie sorgsam mit Alkohol, Flüssigdichtungen und Klebstoffen um und beachten Sie die folgenden Hinweise und Anweisungen. Sorgloser Umgang mit Alkohol, Flüssigdichtungen und Klebstoffen kann Feuer und / oder Sicherheitsprobleme verursachen.</p> <ul style="list-style-type: none">- Bringen Sie Alkohol, Flüssigdichtungen und Klebstoffe niemals in die Nähe von Feuer.- Benutzen Sie Alkohol, Flüssigdichtungen und Klebstoffe nur in gut belüfteten Räumen.- Tragen Sie eine Schutzausrüstung, d. h. Schutzmaske, Schutzbrille und ölbeständige Schutzhandschuhe.- Wenn Alkohol, Flüssigdichtung oder Klebstoff auf Ihre Haut gelangt, waschen Sie es sorgfältig mit Wasser und Seife ab.- Wenn Alkohol, Flüssigdichtung oder Klebstoff in Ihre Augen oder in Ihren Mund gelangt, waschen Sie Ihre Augen und Ihren Mund sorgfältig mit sauberem Wasser aus und suchen sofort einen Arzt auf.
---	---

 VORSICHT	<p>■Tragen Sie während des Schmierens eine Schutzausrüstung, d. h. Schutzmaske, Schutzbrille und ölbeständige Schutzhandschuhe. Wenn Schmierfett in Ihre Augen, Ihren Mund oder auf Ihre Haut gelangt, folgen Sie den Anweisungen unten.</p> <p>Wenn Schmierfett in Ihre Augen gelangt: Spülen Sie diese gründlich mit sauberem Wasser aus und suchen Sie dann sofort einen Arzt auf.</p> <p>Wenn Schmierfett in Ihren Mund gelangt: Wenn geschluckt, erbrechen Sie nicht. Suchen Sie sofort einen Arzt auf. Wenn Schmierfett nur in ihren Mund gelangt ist, spülen Sie Ihren Mund gründlich mit Wasser aus.</p> <p>Wenn Schmierfett auf Ihre Haut gelangt: Waschen Sie die betroffene Stelle gründlich mit Seife und Wasser.</p>
--	---

1.5 Not-Halt

Wenn sich der Manipulator während des Betriebes unnormal bewegt, drücken Sie sofort den Not-Halt-Taster. Der Motorstrom wird ausgeschaltet und die Manipulatorbewegung durch die Masseträgheit wird mit der elektromagnetischen und generatorischen Bremse gestoppt.

Vermeiden Sie es jedoch, den Not-Halt-Taster unnötig zu drücken, während der Manipulator normal arbeitet. Andernfalls kann der Manipulator gegen die Peripheriegeräte schlagen, da sich die Bewegungsbahn während des Anhaltens des Robotersystems von der Bewegungsbahn im normalen Betrieb unterscheidet. Um das Robotersystem während des normalen Betriebs in den Not-Halt-Modus zu versetzen, betätigen Sie den Not-Halt-Taster, wenn sich der Manipulator nicht bewegt.

Lesen Sie im Steuerungshandbuch nach, wie der Not-Halt-Stromkreis zu verdrahten ist.

Freischwingende Strecke beim Not-Halt

Der arbeitende Manipulator kann nicht sofort anhalten, nachdem der Not-Halt-Taster gedrückt wurde.

Denken Sie jedoch daran, dass die Werte abhängig von den Bedingungen wie Gewicht des Greifers und des Werkstücks, Weight/Speed/Accel-Einstellungen, Arbeitsposition usw. schwanken.




1.6 Beschriftungen

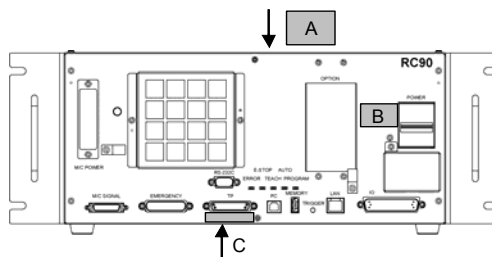
Aufkleber sind an den Stellen der Steuerung und des Manipulators angebracht, an denen besondere Gefahr besteht.

Befolgen Sie die Beschreibungen und Warnungen auf den Aufklebern, um das Robotersystem sicher zu betreiben und zu warten.

Reißen Sie die Aufkleber nicht ab, beschädigen oder entfernen Sie die Aufkleber nicht. Seien Sie äußerst sorgsam, wenn Sie mit den Teilen oder Einheiten arbeiten, an welchen die folgenden Aufkleber angebracht sind, oder wenn Sie sich in deren Nähe befinden:

Steuerung

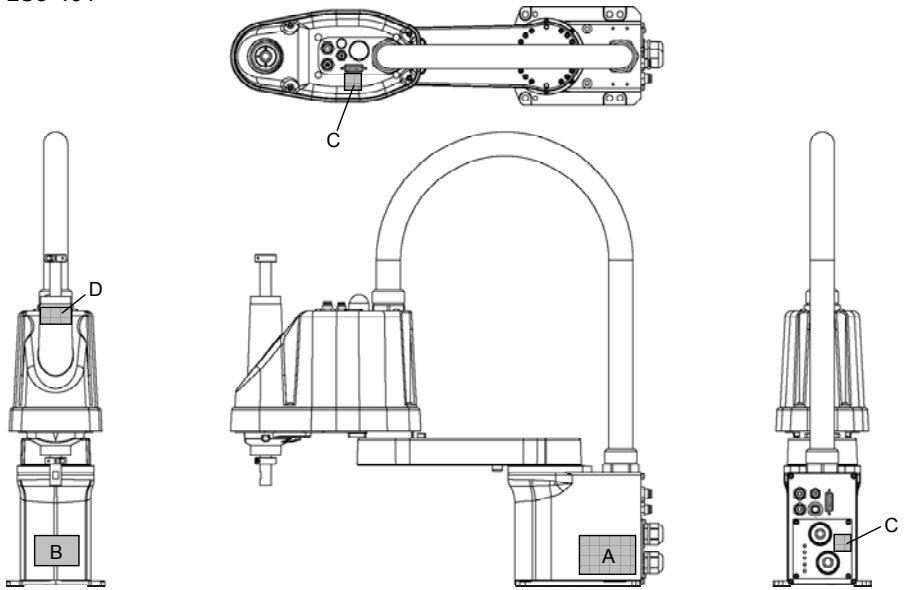
Position	Label	Anmerkung
A		Restspannung liegt an. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, öffnen Sie die Abdeckung nicht, wenn der Strom EINGeschaltet ist. Warten Sie 5 Minuten nachdem der Strom AUSgeschaltet ist.
B		Trennen und sperren Sie die Hauptstromversorgungsspannung, bevor Sie Wartungs- und Reparaturarbeiten durchführen.
C		Der TP-Port der RC90-Steuerung wird für das Teach-Pendant TP2 verwendet. Schließen Sie die folgenden Geräte nicht an den TP-Port der RC90 an. Das Anschließen der folgenden Geräte kann zu Fehlfunktionen des Gerätes führen. OPTIONAL DEVICE Blindstecker, OP500, OP500RC, JP500, TP-3**-Serie, TP1 und OP1 Siehe 4.3 <i>Verbindung der Option TP2</i> .



Manipulator

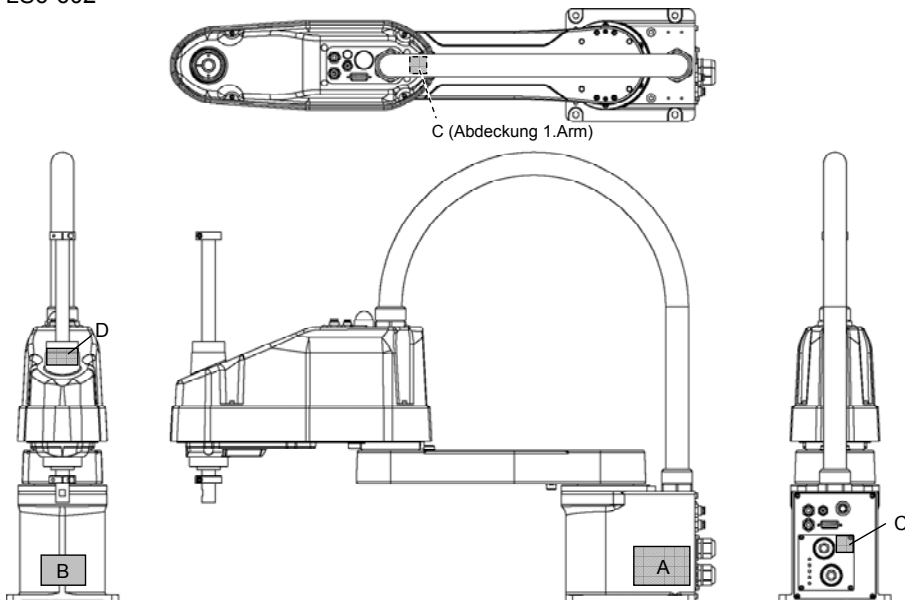
Position	Label	Anmerkung
A		<p>Bevor Sie DIE Sockel-Befestigungsschrauben lösen, halten Sie den Arm und binden Sie ihn fest, um Hände und Finger davor zu schützen, im Manipulator eingeklemmt zu werden.</p> <p>Beachten Sie bei Installation und Transport von Robotern die Anweisungen in diesem Handbuch.</p>
B		<p>Betreten Sie nicht den Arbeitsbereich, während der Manipulator in Betrieb ist. Es besteht Kollisionsgefahr zwischen Roboterarm und Bediener. Dies ist extrem gefährlich und kann zu schwerwiegenden Sicherheitsproblemen führen.</p>
C		<p>Es besteht gefährliche Spannung, während der Manipulator EINGeschaltet ist. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, berühren Sie keine elektrischen Teile im Inneren.</p>
D		<p>Wenn sie zu nah an bewegliche Teile kommen, können Hand oder Finger zwischen Z-Achse und Abdeckung gequetscht werden.</p> <p>Auf Manipulatoren mit Faltenbälgen ist der Aufkleber als Warnung vor einer Quetschgefahr für Hand und Finger nicht angebracht.</p>

LS3-401*



(Abbildung: LS3-401S)

LS6-602*



(Abbildung: LS6-602S)

1.7 Sicherheitseinrichtungen

Das Robotersteuerungssystem unterstützt die unten beschriebenen Sicherheitseinrichtungen. Jedoch wird dem Anwender empfohlen, das Robotersystem stets bestimmungsgemäß zu verwenden und die angefügten Handbücher aufmerksam zu lesen werden, bevor das System in Betrieb genommen wird. Wenn die Handbücher nicht gelesen oder die bestimmungsgemäße Verwendung nicht verstanden wird, können Gefahrensituationen entstehen.

Unter den folgenden Sicherheitseinrichtungen sind der Not-Halt-Taster und die Sicherheitstür-Eingänge besonders wichtig. Überprüfen Sie, ob diese und andere Einrichtungen richtig funktionieren, bevor das Robotersystem betrieben wird.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel 2.5 *Steuerungsinstallation – Sicherheitsabschränkungs-Schalter und Verriegelungs-Freigabetaster*.

Not-Halt-Taster

Der EMERGENCY-Anschluss auf der Steuerung hat Erweiterungs-Not-Halt-Eingänge, die für den Anschluss des Not-Halt-Tasters verwendet werden.

Das Drücken eines Not-Halt-Tasters schaltet den Motorstrom sofort ab und das Robotersystem wechselt in den Not-Halt-Zustand.

Sicherheitstür-Eingang

Um diese Einrichtung zu aktivieren, stellen Sie sicher, dass der Sicherheitsabschränkungs-Schalter am EMERGENCY-Anschluss der Steuerung angeschlossen ist.

Wenn die Sicherheitstür geöffnet wird, stoppt der Manipulator normalerweise sofort den aktuellen Arbeitsgang und der Status des Manipulatorstroms ist „Betrieb unzulässig“, bis die Sicherheitstür geschlossen und der verriegelte Zustand wieder zurückgesetzt wird. Um den Manipulator zu betreiben, während die Sicherheitstür geöffnet ist, müssen Sie den Betriebsarten-Schlüsselschalter am Teach-Pendant in den Teach-Modus stellen. Der Manipulatorbetrieb ist nur möglich, wenn der Zustimmungsschalter aktiviert ist. In diesem Fall arbeitet der Manipulator im Status "Begrenzt" (Low Power).

Low-Power-Modus

Der Motorstrom ist in diesem Modus reduziert.

Der Power-Status ist in dieser Betriebsart "Begrenzt" (Low Power) und kann nicht geändert werden, ungeachtet des Zustandes der Sicherheitstür oder der Betriebsart. Der Status "Begrenzt (Low Power)" gewährleistet die Sicherheit des Bedieners und reduziert die Gefahr der Zerstörung von Peripheriegeräten oder Schäden, die durch unachtsamen Betrieb verursacht werden können.

Generatorische Bremse

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse beinhaltet Relais, welche die Motoranker kurzschließen. Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn Not-Halt signalisiert wird oder wenn einer der folgenden Fehler entdeckt wird: Encoder-Kabel-Unterbrechung, Motorüberlastung, irreguläres Motordrehmoment, Motorgeschwindigkeitsfehler, Servofehler (Positionierungs- oder Geschwindigkeitsüberschreitung), CPU-Fehler, Speicherprüfsummenfehler und Überhitzung innerhalb eines Motortreiber-Moduls.

Erkennung Motorüberlastung

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn das System erkennt, dass die Belastung des Motors seine Kapazität überschritten hat.

Erkennung Irreguläres Motordrehmoment (Manipulator außer Kontrolle)

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn Unregelmäßigkeiten beim Motordrehmoment (Motor-Ausgang) erkannt werden (in diesem Fall ist der Manipulator außer Kontrolle).

Erkennung Motorgeschwindigkeitsfehler

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn das System erkennt, dass der Motor mit falscher Geschwindigkeit läuft.

Erkennung: Positionierungsüberschreitung – Servofehler

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn das System erkennt, dass die Differenz zwischen der gegenwärtigen Position des Manipulators und der befohlenen Position die Grenze des erlaubten Fehlers überschreitet.

Erkennung: Geschwindigkeitsüberschreitung – Servofehler

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn die Ist-Geschwindigkeit des Manipulators die Sollgeschwindigkeit überschreitet.

Erkennung CPU-Fehler

Fehler in der CPU der Motorsteuerung werden von der Zeitüberwachung erkannt. Außerdem sind die System-CPU und die CPU der Motorsteuerung innerhalb der Steuerung so aufgebaut, dass sie sich gegenseitig ständig auf Unstimmigkeiten überprüfen. Wenn eine Unstimmigkeit entdeckt wird, wird der Schaltkreis der generatorischen Bremse aktiviert.

Erkennung Speicherprüfsummenfehler

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn ein Speicherprüfsummenfehler erkannt wird.

Erkennung Überhitzung eines Motortreiber-Moduls

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn die Temperatur des Leistungsteils innerhalb eines Motortreiber-Moduls die Obergrenze überschreitet.

Erkennung: Relaisabfall

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn ein Relaiskontaktfehler oder eine Unterbrechung festgestellt wird.

Erkennung Überspannung

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn die Spannung in der Steuerung die Spannungsgrenze überschreitet.

Erkennung Netzspannungsabfall

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn ein Abfall in der Netzspannung erkannt wird.

Erkennung Temperaturabweichung

Anormale Temperatur wird erkannt.

Erkennung Ventilatorfehler

Fehler in der Ventilatorgeschwindigkeit wird erkannt.

1.8 Verriegelung/Kennzeichnung

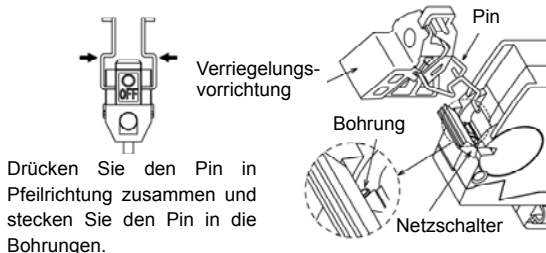
Die Verriegelung/Kennzeichnung verhindert, dass das Robotersystem versehentlich eingeschaltet werden kann, während sich eine Person für Wartungsarbeiten innerhalb der Sicherheitsabschränkung befindet.

Führen Sie die Verriegelung und Kennzeichnung folgendermaßen durch, bevor Sie mit den Wartungs- oder Reparaturtätigkeiten beginnen. Verwenden Sie die Verriegelungsvorrichtung für RC90.

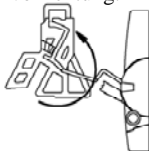
Montage der Verriegelungsvorrichtung

- (1) Schalten Sie die Steuerung am Netzschalter AUS und setzen Sie die Verriegelungsvorrichtung auf den Netzschalter.

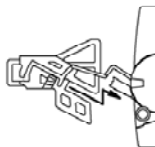
Stecken Sie den Pin in die Bohrungen unter dem klappbaren Betätigungselement.



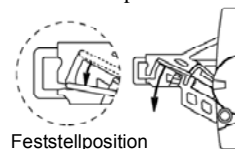
- (2) Drehen Sie die Verriegelungsvorrichtung.



- (3) Installieren Sie die Verriegelungsvorrichtung am Schalter.



- (4) Schieben Sie den Pin in die Feststellposition.



Größe und Gewicht des Vorhängeschlosses

Das Vorhängeschloss wird nicht mit der Verriegelungsvorrichtung geliefert und muss vom Benutzer bereitgestellt werden.

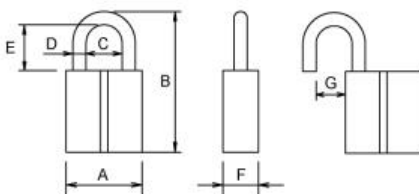
Das Gesamtgewicht des Vorhängeschlosses kann maximal 45 g betragen.

Beachten Sie, dass das Gewicht des Schlosses nicht mehr als 45 g beträgt, anderenfalls wird der Netzschalter beschädigt.

Verwendbares Vorhängeschloss

(A)	(B)	C	D	E	(F)	G
19 to 25	35 to 42	9 to 11.5	4 to 4.5	11 to 15	8 to 10	7.5 to 9.0

(A) , (B) , (F) : Reference dimension



Recommended Padlock	
Manufacturer	Type No.
Alpha	1000-25
Master Lock	4120



Sicherheitsvorkehrungen

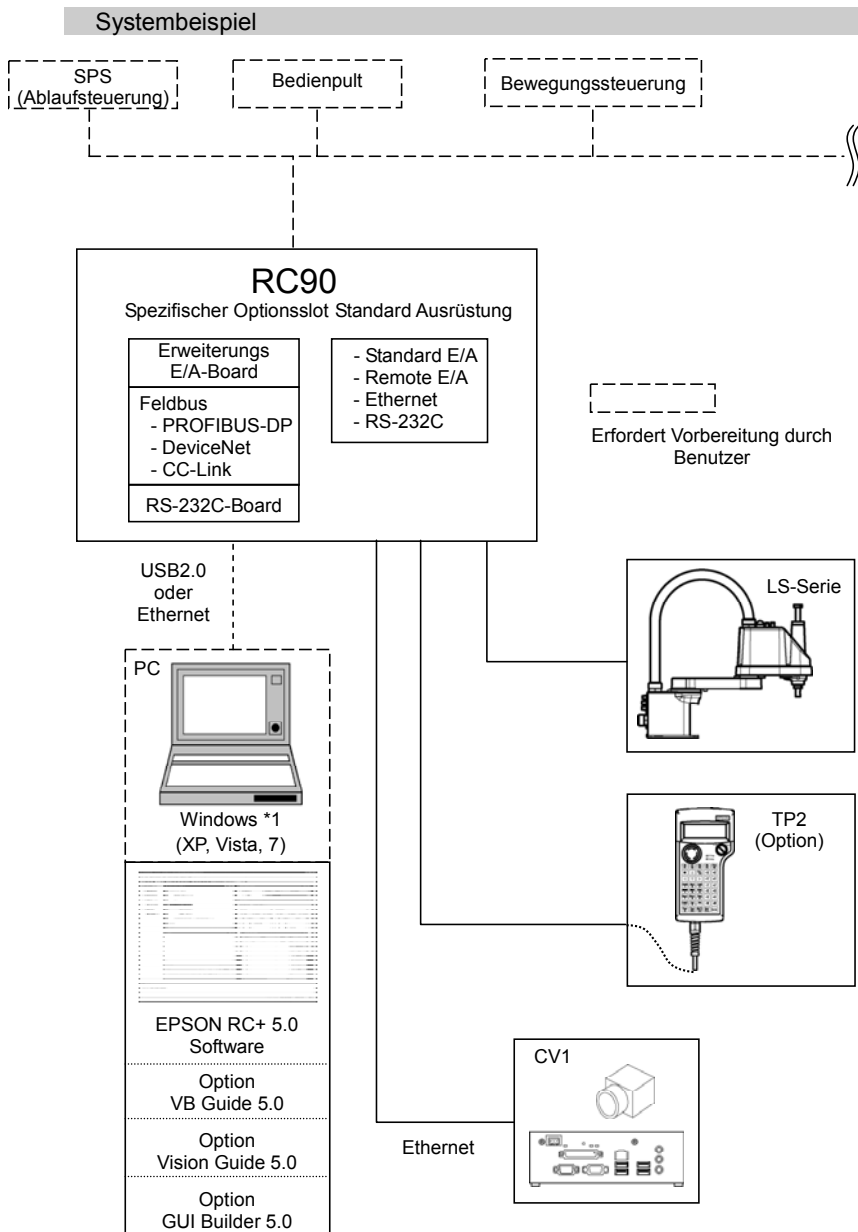
Wenn Sie ein Vorhängeschloss verwenden, dann setzen Sie die Steuerung nicht an Orten ein, an denen sie Vibrationen oder physikalischen Schlägen ausgesetzt ist. Anderenfalls, kann dies Störungen oder Schäden verursachen.

Setzen Sie das klappbare Betätigungselement nicht einer Kraft von mehr als 50 N aus, da sonst Schäden an der Vorrichtung verursacht werden.

2. Installation

Dieses Kapitel enthält Informationen zu Vorkehrungen für eine sichere und fehlerfreie Installation des Robotersystems.

Eine Übersicht zur Installation des Robotersystems finden Sie im Kapitel 2.1 Übersicht vom Entpacken bis zum Betrieb des Robotersystems. Für Informationen das Entpacken, den Transport und die Installation betreffend lesen Sie jeweils das entsprechende Kapitel und / oder die Handbücher des Manipulators und der Steuerung.



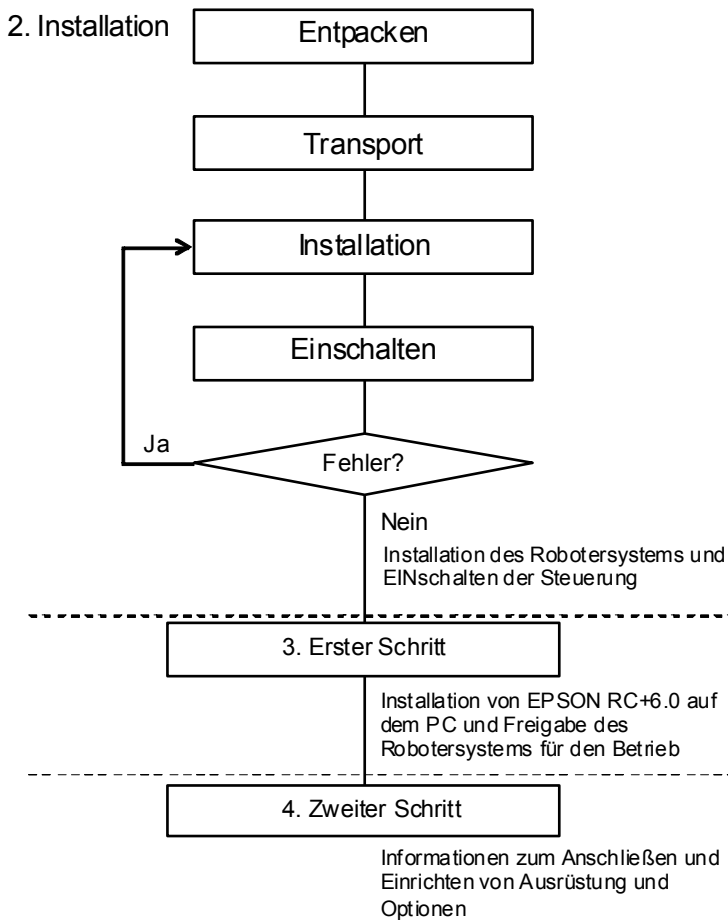
*1 EPSON RC+ 5.0 unterstützt die folgenden Betriebssysteme.

Windows XP Professional Service Pack 3 (EPSON RC+ 5.0 Ver.5.2.0 SP3 oder höher ist erforderlich.)

Windows Vista Business Service Pack 2 (EPSON RC+ 5.0 Ver.5.3.1 oder höher ist erforderlich.)

Windows 7 Professional (EPSON RC+ 5.0 Ver.5.3.4 oder höher ist erforderlich.)

2.1 Übersicht vom Entpacken bis zum Betrieb des Robotersystems



2.2 Entpacken

Die Installation sowie der Transport von Robotern und Roboterausüstung darf nur von qualifiziertem Personal in Übereinstimmung mit nationalen und örtlichen Vorschriften durchgeführt werden.

Verwenden Sie einen Hubwagen oder Ähnliches, um den Manipulator in demselben Zustand zu transportieren, in dem er geliefert wurde. Beachten Sie Folgendes, wenn Sie den Manipulator entpacken.

Beispiel für den Lieferumfang

Die folgende Abbildung zeigt den Lieferumfang.



Vorkehrungen für das Entpacken

Transport

: Nur autorisiertes Personal darf einen hängenden Transport durchführen und einen Kran oder Gabelstapler bedienen. Das Ausführen dieser Tätigkeiten durch nicht autorisiertes Personal ist extrem gefährlich und kann zu schweren Verletzungen und/oder schweren Schäden an Geräten des Robotersystems führen.

Erschütterungen während des Transports

: Vermeiden Sie während des Transports des Manipulators starke Vibrationen oder Erschütterungen. Starke Vibrationen oder Erschütterungen können zu Schäden an den Geräten und / oder Störungen des Manipulators führen.

Ankerschraube

- : Wenn Sie die Ankerschrauben entfernen, stützen Sie den Manipulator, um zu verhindern, dass er umkippt.

Das Entfernen der Ankerschrauben ohne dass der Manipulator abgestützt wird, kann dazu führen, dass dieser umfällt und Ihre Hände, Finger oder Füße quetscht.

Kabelbinder

- : Entfernen Sie nicht den Kabelbinder, der den Arm sichert, bevor Sie die Installation beendet haben.

Ihre Hände können sich im Manipulator verfangen, wenn der Kabelbinder entfernt wird, bevor die Installation beendet ist.

2.3 Transport

Die Installation sowie der Transport von Robotern und Roboter-ausrüstung darf nur von qualifiziertem Personal in Übereinstimmung mit nationalen und örtlichen Vorschriften durchgeführt werden.

Vorkehrungen für den Transport

Transport

- : Verwenden Sie einen Hubwagen oder Ähnliches, um den Manipulator in demselben Zustand zu transportieren, in dem er geliefert wurde. Beachten Sie Folgendes, wenn Sie den Manipulator entpacken.
Nur autorisiertes Personal darf einen hängenden Transport durchführen und einen Kran oder Gabelstapler bedienen. Das Ausführen dieser Tätigkeiten durch nicht autorisiertes Personal ist extrem gefährlich und kann zu schweren Verletzungen und/oder schweren Schäden an Geräten des Robotersystems führen.

Erschütterungen während des Transports

- : Vermeiden Sie während des Transports des Manipulators starke Vibrationen oder Erschütterungen. Starke Vibrationen oder Erschütterungen können zu Schäden an den Geräten und / oder Störungen des Manipulators führen.

Ankerschraube

- : Wenn Sie die Ankerschrauben entfernen, stützen Sie den Manipulator, um zu verhindern, dass er umkippt.
Das Entfernen der Ankerschrauben ohne dass der Manipulator abgestützt wird, kann dazu führen, dass dieser umfällt und Ihre Hände, Finger oder Füße quetscht.

Kabelbinder

- : Entfernen Sie nicht den Kabelbinder, der den Arm sichert, bevor Sie die Installation beendet haben.
Ihre Hände können sich im Manipulator verfangen, wenn der Kabelbinder entfernt wird, bevor die Installation beendet ist.

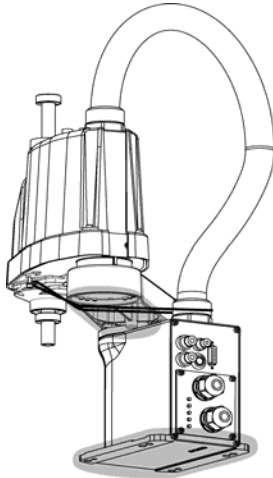
Anheben des Manipulators

- : Stabilisieren Sie den Manipulator von Hand, wenn Sie ihn hochheben. Ein Bewegen ohne Stabilisierung des Manipulators ist extrem gefährlich und kann zu schweren Verletzungen und / oder schweren Schäden an Geräten des Robotersystems führen, da der Manipulator umfallen kann.

Transport des Manipulators

Um den Manipulator zu tragen, sind mindestens zwei Personen erforderlich, die den Manipulator an der Liefervorrichtung befestigen oder ihn von Hand an den Stellen halten, die in der Abbildung grau schattiert sind (Unterseite des 1. Armes und Unterseite des Sockels).

Wenn Sie die Unterseite des Sockels von Hand halten, gehen Sie mit äußerster Vorsicht vor, um zu verhindern, dass Ihre Hände oder Finger gequetscht werden.



LS3-401*: ca. 14 kg: 31 lb.

LS3-602*: ca. 17 kg: 37.5 lb.

2.4 Installation des Manipulators

Die Installation sowie der Transport von Robotern und Roboterausrüstung darf nur von qualifiziertem Personal in Übereinstimmung mit nationalen und örtlichen Vorschriften durchgeführt werden.

Vorkehrungen für die Installation

Installation der Sicherheitsabschränkung

- : Um Sicherheit zu gewährleisten, muss eine Sicherheitsabschränkung für das Robotersystem installiert werden. Für Details zu der Sicherheitsabschränkung, lesen Sie den Abschnitt *Vorkehrungen für die Installation und den Aufbau* im Kapitel *Sicherheit* im *EPSON RC+ Benutzerhandbuch*.

Abstand zwischen Sicherheitsabschränkung und Manipulator

- : Stellen Sie den Manipulator an einem Ort mit genügend Platz auf, damit ein Werkzeug oder Werkstück, das am Greifer montiert ist, nicht gegen eine Wand oder Schutzabschränkung schlagen kann, wenn der Manipulator voll ausgestreckt ist. Das Aufstellen des Manipulators an einem unzureichend dimensionierten Ort ist extrem gefährlich und kann zu schweren Verletzungen und / oder ernsten Schäden am Robotersystem führen, da das Werkzeug oder Werkstück mit einer Wand oder Schutzabschränkung kollidieren kann.

Prüfung des Manipulators vor der Installation

- : Überprüfen Sie vor Montage und Betrieb des Manipulators, dass alle Manipulatorteile vorhanden und in einwandfreiem Zustand sind. Fehlende oder defekte Teile können eine Fehlfunktion des Manipulators zur Folge haben. Eine Fehlfunktion des Manipulators ist extrem gefährlich und kann zu schweren Verletzungen und / oder schweren Schäden an Geräten des Robotersystems führen.

Schallpegel

Die Bewegung des Manipulators ruft einen Schallpegel hervor.

LS-Serie: LAeq = 70 dB (A)

Betriebsbedingungen

Unter Nennlast, 4-Achsen simultane Bewegung, maximale Geschwindigkeit, maximale Beschleunigung und 50 % Leistung.

Messpunkt

Gegenüber dem Manipulator, 1000 mm vom Arbeitsbereich entfernt, 50 mm über der Installationsoberfläche.

Basistisch

Ein Basistisch zur Befestigung des Manipulators wird nicht mitgeliefert. Bitte fertigen oder besorgen Sie selbst den Basistisch für Ihren Manipulator. Die Form und die Größe des Basistisches unterscheiden sich abhängig von der Verwendung des Robotersystems. Als Empfehlung listen wir hier einige Anforderungen an Manipulator-Tische auf.

Die Drehmoment- und Reaktionskräfte, die durch die Bewegung des Manipulators erzeugt werden, sind folgende:

	LS3-401*	LS6-602*
Max. Drehmoment in horizontaler Ebene	250 Nm	350 Nm
Max. horizontale Reaktionskraft	1000 N	1500 N
Max. vertikale Reaktionskraft	1000 N	1500 N

Die für die Montage des Manipulator-Sockels erforderlichen Gewindebohrungen sind M8-Bohrungen. Verwenden Sie Befestigungsschrauben mit Spezifikationen gemäß ISO898-1 Festigkeitsklasse: 10.9 oder 12.9.

Die Platte für die Manipulator-Montagefläche sollte etwa 20 mm stark oder stärker sein und aus Stahl bestehen, um die Vibrationen zu reduzieren. Die Oberflächenrauheit der Stahlplatte sollte höchstens 25 µm betragen.

Der Tisch muss am Boden oder an der Wand befestigt werden, um zu verhindern, dass er sich bewegt.

Der Manipulator muss horizontal installiert werden.

Wenn Sie einen Nivellierer verwenden, um die Höhe des Basistisches einzustellen, verwenden Sie eine Schraube mit einem Durchmesser von M16.

Installations-Vorgang

Wenn es sich bei dem Manipulator um ein Reinraum-Modell handelt, entpacken Sie ihn außerhalb des Reinraums.

HINWEIS



Sichern Sie den Manipulator so, dass er nicht herunterfallen kann und wischen Sie dann den Staub auf dem Manipulator mit ein wenig Alkohol oder destilliertem Wasser auf einem fusselfreien Tuch ab. Tragen Sie den Manipulator danach in den Reinraum. Schließen Sie nach der Installation einen Abluftschlauch am Abluft-Ausgang an.



VORSICHT

- Installieren Sie den Manipulator der LS-Serie mit zwei oder mehr Personen.

Die Manipulatoren haben das folgende Gewicht. Passen Sie auf, dass Sie Ihre Hände, Finger oder Füße nicht quetschen und/oder dass kein Geräteschaden durch Herunterfallen des Manipulators entsteht.

LS3-401*: ca. 14 kg: 31 lb.

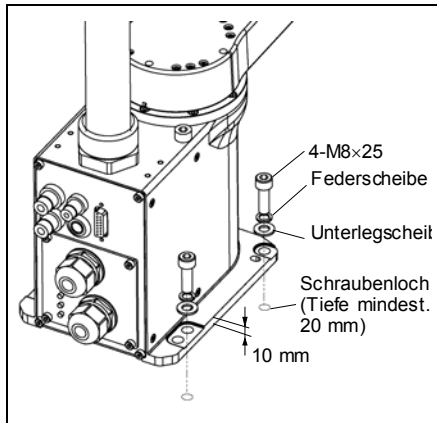
LS6-602*: ca. 17 kg: 37,5 lb.

- (1) Befestigen Sie den Sockel mit vier Schrauben auf dem Basistisch.

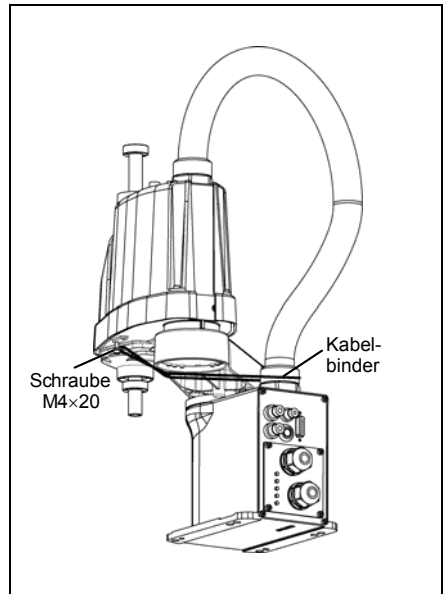
HINWEIS



Verwenden Sie Schrauben mit Spezifikationen gemäß ISO898-1 Festigkeitsklasse: 10.9 oder 12.9.



- (2) Schneiden Sie den Kabelbinder, der die Z-Achse und die Armhalterung am Sockel sichert, mit einem Seitenschneider durch.
- (3) Entfernen Sie die Schrauben, die die in Schritt (2) entfernten Kabelbinder sichern.
- (4) Entfernen Sie die Transportsicherungen und -vorrichtungen.



2.5 Installation der Steuerung

Vorkehrungen für die Installation

Umgebungsbedingungen

- : Die Steuerung muss unter Beachtung der Umgebungsbedingungen betrieben werden, die in den jeweiligen Handbüchern beschrieben werden. Dieses Produkt ist ausschließlich für den Gebrauch in normaler Innenraumumgebung entworfen und hergestellt worden. Die Verwendung des Produktes in einer Umgebung, die nicht diesen Bedingungen entspricht, kann nicht nur die Lebensdauer des Produkts verkürzen, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.

Bei Reinraum-Installationen

- : Die Steuerung ist nicht für Reinraum-Bedingungen entworfen. Wenn das Steuergerät in einem Reinraum installiert werden muss, installieren Sie es im geeigneten Gehäuse mit ausreichender Belüftung und Kühlung.

Installationsvorgang

- : Bevor Sie die Installation durchführen, schalten Sie die Steuerung und die damit zusammenhängende Ausrüstung AUS und trennen Sie dann den Netzstecker von der Spannungsversorgung. Austauscharbeiten bei EINGeschalteter Spannung sind extrem gefährlich und können zu einem elektrischen Schlag und/oder einer Fehlfunktion des Robotersystems führen.

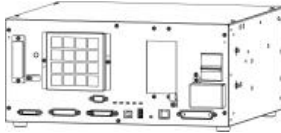
Kabel

- : Schließen Sie die Kabel richtig an. Setzen Sie die Kabel keinen unnötigen mechanischen Beanspruchungen aus. (Stellen Sie keine schweren Objekte auf die Kabel. Verbiegen oder ziehen Sie die Kabel nicht gewaltsam.) Eine unnötige mechanische Beanspruchung der Kabel kann zu Schäden an den Kabeln, zur Unterbrechung der Stromversorgung und/oder zu Kontaktfehlern führen.
Beschädigte Kabel, Unterbrechungen der Stromversorgung oder Kontaktfehler sind sehr gefährlich und können zu einem elektrischen Schlag und/oder einer Fehlfunktion des Systems führen.

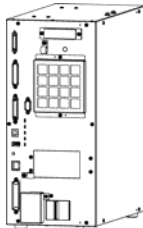
Installation

Installieren Sie die Steuerung auf einer ebenen Fläche wie z. B. einer Wand, dem Boden oder dem Steuerungskasten mit der Ausrichtung, wie sie von (A) bis (C) gezeigt wird.

(A) Horizontale Montage



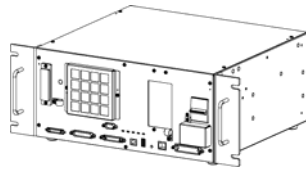
(B) Vertikale Montage



* Die Position der Gummifüße muss getauscht werden.

* Die Motortreiber müssen bei der vertikalen Montage mit der MDB-Klammer gesichert

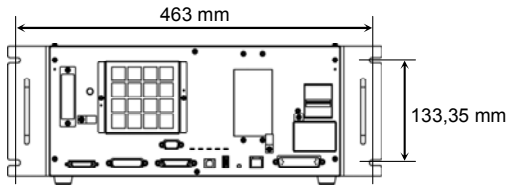
(C) Rack-Montage



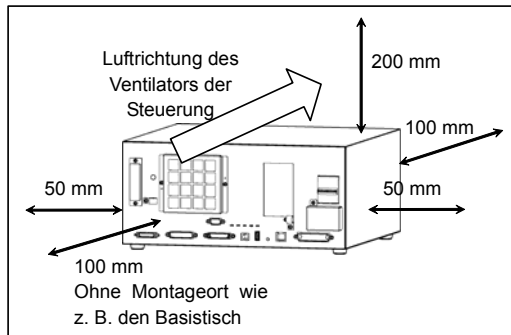
* Montageplatte für Rack-Montage ist erforderlich.

2. Installation

HINWEIS Für eine Installation der Steuerung im Schaltschrank oder am Basistisch ordnen Sie die Schraubenbohrungen wie folgt an:



Stellen Sie sicher, dass bei der Installation der Steuerung ein ausreichender Abstand für Zu- und Abluft gewährleistet ist (siehe Abbildung unten), damit die heiße Luft des Ventilators keine anderen Geräte wie z. B. Relais beeinträchtigt.



Luft, die wärmer ist als die Umgebungstemperatur (ca. 10 °C), verlässt den Ein- und Ausgang der Steuerung.


Stellen Sie sicher, dass hitzeempfindliche Geräte nicht in der Nähe der Abluftöffnung platziert werden.

Führen Sie die Kabel vor der Steuerung entlang, damit Sie die Steuerung nach vorn herausziehen können.

2.6 Verbindung zum EMERGENCY-Anschluss (Steuerung)

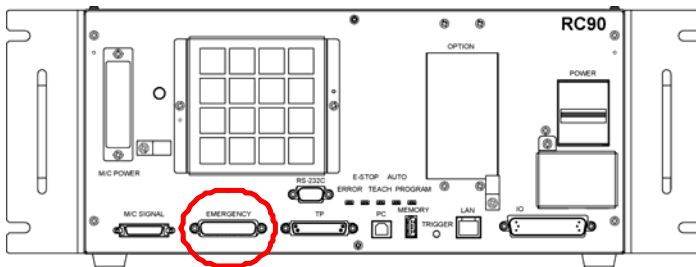
Schließen Sie aus Sicherheitsgründen einen Sicherheitsabschränkungs-Schalter oder Not-Halt-Taster an den EMERGENCY-Anschluss der Steuerung an.

Wenn der EMERGENCY-Anschluss nicht verwendet wird, funktioniert die Steuerung nicht normal.



WARNUNG

- Bevor Sie die Steuerung anschließen, vergewissern Sie sich, dass die Stifte nicht verbogen sind. Wenn die Stifte beim Anschließen verbogen sind, kann dies die Steuerung beschädigen, was wiederum eine Fehlfunktion des Robotersystems hervorrufen kann.




EMERGENCY-Anschluss

Sicherheitsabschränkungs-Schalter und Verriegelungs-Freigabetaster

Der EMERGENCY-Anschluss hat Eingangsanschlüsse, um Sicherheitsabschränkungs-Schalter und den Not-Halt-Taster anzuschließen. Verwenden Sie diese Eingangsanschlüsse, um das System sicher zu halten.

Anschluss	Standard
EMERGENCY-Anschluss (Steuerungsseite)	D-Sub 25-pol. (male) Montageart #4-40

Sicherheitsabschränkungs-Schalter

 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none">■ Die Verriegelung der Sicherheitsabschränkung muss funktionieren, wenn das Robotersystem betrieben wird. Betreiben Sie das System nicht, wenn der Schalter nicht EIN/AUS-geschaltet werden kann (z.B. wenn Klebeband um den Schalter gelegt ist). Der Betrieb des Robotersystems ohne dass der Schalter richtig funktioniert, ist sehr gefährlich und kann ernste Sicherheitsprobleme verursachen, da der Sicherheitstür-Eingang seine bestimmungsgemäße Funktion nicht erfüllen kann.
---	---

Um einen sicheren Arbeitsbereich beizubehalten, muss eine Sicherheitsabschränkung um den Manipulator errichtet werden. Die Sicherheitsabschränkung muss einen Verriegelungs-Schalter am Eingang zum Arbeitsbereich haben. Die Sicherheitsabschränkung, die in diesem Handbuch beschrieben wird, ist eine der Sicherheitsvorkehrungen und die Verriegelung der Sicherheitsabschränkung wird Sicherheitsabschränkungs-Schalter genannt. Schließen Sie den Sicherheitsabschränkungs-Schalter an den Sicherheitstür-Eingangsanschluss des EMERGENCY-Anschlusses an.

Der Sicherheitsabschränkungs-Schalter verfügt über Sicherheitseigenschaften wie vorübergehendes Anhalten des Programms oder den Status „Betrieb unzulässig“, welche aktiviert werden, wann immer die Sicherheitsabschränkung geöffnet wird.

Beachten Sie Folgendes beim Entwurf des Sicherheitsabschränkungs-Schalters und der Sicherheitsabschränkung.

- Als Sicherheitsabschränkungs-Schalter wählen Sie einen Schalter, der öffnet, wenn die Sicherheitstür geöffnet wird und nicht durch die Feder des Schalters selbst.
- Das Signal von der Sicherheitstür (Sicherheitstür-Eingang) ist so entworfen, dass es zwei redundante Eingangssignale gibt. Wenn die Signale an den beiden Eingängen um zwei oder mehr Sekunden voneinander abweichen, erkennt das System dies als kritischen Fehler. Stellen Sie daher sicher, dass der Sicherheitsabschränkungs-Schalter über zwei separate, redundante Stromkreise verfügt und dass jeder an den angegebenen Anschluss des EMERGENCY-Anschlusses der Steuerung angeschlossen ist.
- Die Sicherheitstür muss so entworfen und installiert werden, dass sie nicht versehentlich schließt.

Verriegelungs-Freigabetaster

Die Steuerungssoftware speichert folgende Zustände:

- Die Sicherheitstür ist offen.
- Die Betriebsart ist „TEACH“.

Der EMERGENCY-Anschluss hat einen Eingangsanschluss für einen Verriegelungs-Freigabetaster, der die gespeicherten Zustände löscht.

Geöffnet: Der Verriegelungs-Freigabetaster speichert die Zustände, dass die Sicherheitstür geöffnet ist oder dass die Betriebsart TEACH ist.

Geschlossen: Der Verriegelungs-Freigabetaster gibt die gespeicherten Zustände frei.

HINWEIS



Wenn der verriegelte TEACH-Modus freigegeben wird, während die Sicherheitstür geöffnet ist, ist der Status des Manipulatorstroms „Betrieb unzulässig“, weil die Sicherheitstür zu dieser Zeit offen ist.

Um den Manipulator zu betreiben, schließen Sie die Sicherheitstür wieder und schließen Sie den Verriegelungs-Freigabe-Eingang.

Funktion des Verriegelungs-Freigabetasters überprüfen

HINWEIS



Lesen Sie 3.2 *Verbindung von PC und Steuerung* und verbinden Sie den PC mit der Steuerung, bevor Sie die Funktionen überprüfen.

Nachdem Sie den Sicherheitsabschränkungs-Schalter und den Verriegelungs-Freigabetaster an den EMERGENCY-Anschluss angeschlossen haben, überprüfen Sie zur Sicherheit die Funktion des Schalters, bevor Sie den Manipulator betreiben. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- (1) Schalten Sie die Steuerung bei geöffneter Sicherheitstür ein, um die Steuerungssoftware zu starten.
- (2) Vergewissern Sie sich, dass „Sicherheitsabschränkung“ in der Statuszeile in EPSON RC+ 5.0 angezeigt wird.
- (3) Schließen Sie die Sicherheitstür und schalten Sie den Schalter EIN, der an den Verriegelungs-Freigabe-Eingang angeschlossen ist.
Vergewissern Sie sich, dass „Sicherheitsabschränkung“ in der Statuszeile abgeblendet ist.

Die Information, dass die Sicherheitstür geöffnet ist, kann von der Software, basierend auf dem Verriegelungs-Freigabe-Zustand, gespeichert werden.

Geöffnet: Der Verriegelungs-Freigabetaster speichert den Zustand, dass die Sicherheitstür geöffnet ist.

Um diesen Zustand zu löschen, schließen Sie die Sicherheitstür und schließen Sie dann den Sicherheitstür-Verriegelungs-Freigabe-Eingang.

Geschlossen: Der Verriegelungs-Freigabetaster speichert nicht den Zustand, dass die Sicherheitstür geöffnet ist.

HINWEIS



Der Verriegelungs-Freigabe-Eingang quittiert auch den Wechsel vom TEACH- in den Auto-Modus.

Um den gespeicherten Zustand des TEACH-Modus zu verlassen, drehen Sie den Betriebsarten-Schlüsselschalter des Teach-Pendant auf „Auto“. Schließen Sie dann den Verriegelungs-Freigabe-Eingang.

Not-Halt-Taster

Wenn Sie zusätzlich zum Not-Halt auf dem Teach-Pendant und dem Bedienpult einen oder mehrere externe Not-Halt-Taster einrichten möchten, stellen Sie sicher, dass ein solcher Not-Halt-Taster bzw. solche Not-Halt-Taster an den Not-Halt-Anschluss des EMERGENCY-Anschlusses angeschlossen werden.

Der angeschlossene Not-Halt-Taster muss Folgendes erfüllen:

- Er muss ein Druckknopfschalter sein, der "normalerweise geschlossen" ist.
- Der Schalter muss einrastend sein.
- Der Schalter muss pilzförmig und rot sein.
- Der Schalter muss einen Doppelkontakt haben, welcher "normalerweise geschlossen" ist.

HINWEIS



Das Signal vom Not-Halt-Taster ist so entworfen, dass es zwei redundante Stromkreise verwendet.

Wenn die Signale an den beiden Stromkreisen um zwei oder mehr Sekunden voneinander abweichen, erkennt das System dies als kritischen Fehler. Stellen Sie daher sicher, dass der Not-Halt-Taster Doppelkontakte hat und dass jeder Stromkreis an den angegebenen Anschluss des EMERGENCY-Anschlusses der Steuerung angeschlossen ist. Lesen Sie im Handbuch der Steuerung RC90 das Kapitel *Einrichten und Betrieb: Schaltbilder*.

Funktion des Not-Halt-Tasters überprüfen

HINWEIS



Lesen Sie Kapitel 3.2 *Verbindung von PC und Steuerung* und verbinden Sie den PC mit der Steuerung, bevor Sie die Funktionen überprüfen.

Sobald der Not-Halt-Taster am EMERGENCY-Anschluss angeschlossen ist, fahren Sie mit den folgenden Schritten fort, um sicherzustellen, dass der Schalter richtig funktioniert. Zur Sicherheit des Bedieners darf der Manipulator nicht EINGeschaltet werden, bis der folgende Test abgeschlossen ist.

- (1) Schalten Sie die Steuerung EIN, um die Steuerungssoftware zu starten. Halten Sie dabei den Not-Halt-Taster gedrückt.
- (2) Vergewissern Sie sich, dass die "E-STOP"-LED der Steuerung leuchtet.
- (3) Vergewissern Sie sich, dass "Not-Halt" in der Statuszeile in EPSON RC+ 5.0 angezeigt wird.
- (4) Entriegeln Sie den Not-Halt-Taster.
- (5) Wählen Sie EPSON RC+ 5.0-[Tools]-[Robot Manager]-[Control Panel] und klicken Sie auf <Reset>, um den Befehl ZURÜCKSETZEN auszuführen.
- (6) Vergewissern Sie sich, dass die "E-STOP"-LED erloschen ist und dass "Not-Halt" in der Statuszeile abgeblendet ist.

Anschlussbelegungen

Die EMERGENCY-Anschluss-Anschlussbelegungen lauten wie folgt:


Anschluss Nr.	Signal	Funktion	Anschluss Nr.	Signal	Funktion
1	ESW11	Not-Halt-Taster Kontakt (1) ^{*3}	14	ESW21	Not-Halt-Taster Kontakt (2) ^{*3}
2	ESW12	Not-Halt-Taster Kontakt (1) ^{*3}	15	ESW22	Not-Halt-Taster Kontakt (2) ^{*3}
3	ESTOP1+	Not-Halt-Stromkreis 1 (+)	16	ESTOP2+	Not-Halt-Stromkreis 2 (+)
4	ESTOP1–	Not-Halt-Stromkreis 1 (–)	17	ESTOP2–	Not-Halt-Stromkreis 2 (–)
5	NC	^{*1}	18	SDLATCH 1	Sicherheitstür-Verriegelungs-Freigabe
6	NC	^{*1}	19	SDLATCH 2	Sicherheitstür-Verriegelungs-Freigabe
7	SD11	Schutztür-Eingang (1) ^{*2}	20	SD21	Schutztür-Eingang (2) ^{*2}
8	SD12	Schutztür-Eingang (1) ^{*2}	21	SD22	Schutztür-Eingang (2) ^{*2}
9	24V	+24V Ausgang	22	24V	+24V Ausgang
10	24V	+24V Ausgang	23	24V	+24V Ausgang
11	24VGND	+24V GND Ausgang	24	24VGND	+24V GND Ausgang
12	24VGND	+24V GND Ausgang	25	24VGND	+24V GND Ausgang
13	NC				

^{*1} Sie dürfen keine Geräte an diese Anschlüsse anschließen.

^{*2} Ein kritischer Fehler tritt auf, wenn die Eingangswerte von der Schutztür 1 und Schutztür 2 um zwei oder mehr Sekunden abweichen. Sie müssen mit zwei Kontaktsätzen an demselben Schalter angeschlossen sein.

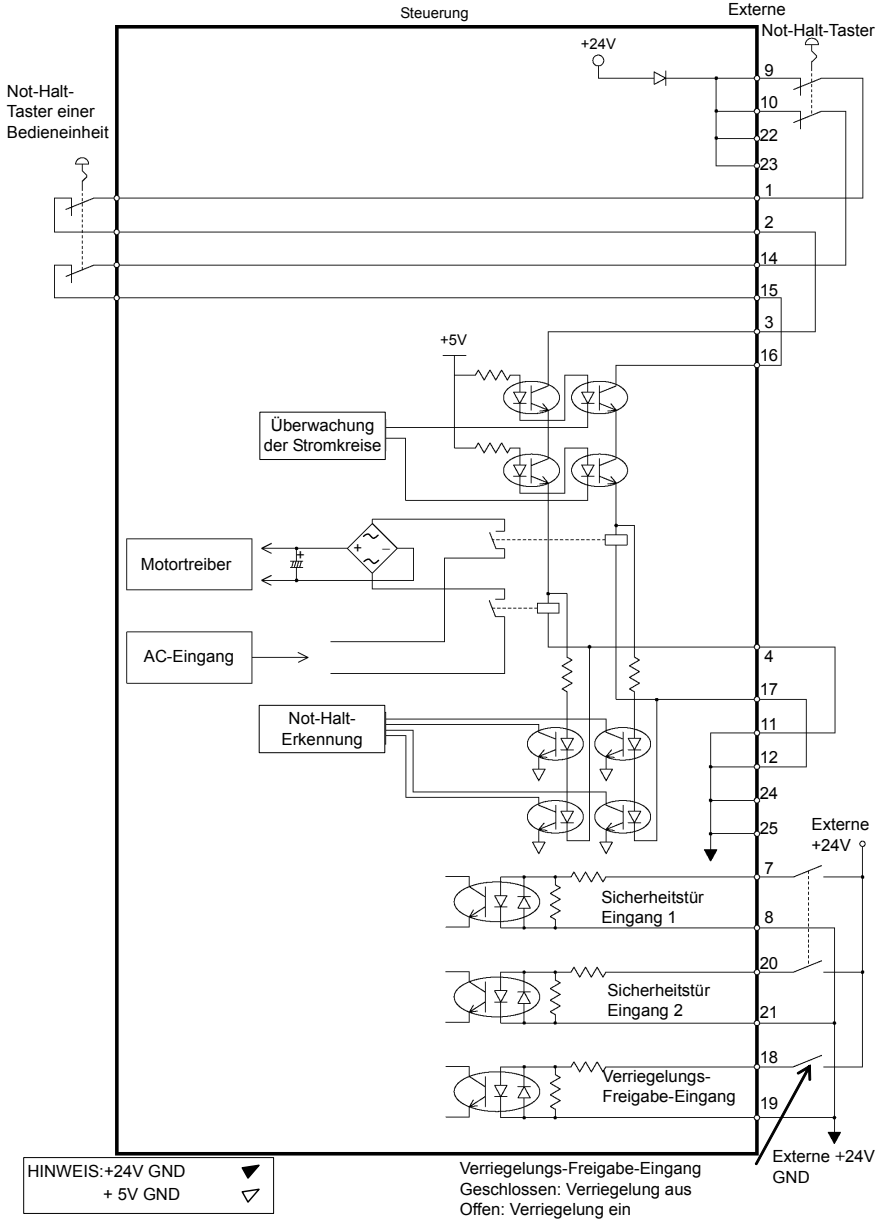
^{*3} Ein kritischer Fehler tritt auf, wenn die Eingangswerte von Not-Halt-Taster Kontakt 1 und Not-Halt-Taster Kontakt 2 um zwei oder mehr Sekunden abweichen. Sie müssen mit zwei Kontaktsätzen an demselben Schalter angeschlossen sein.

Not-Halt-Taster-Ausgangsnennlast	+30 V 0,3 A oder niedriger	1-2, 14-15 Pin
Not-Halt Nenn-Eingangsspannungsbereich Not-Halt Nenn-Eingangsstrom	+24 V ± 10 % 37,5 mA ± 10 % / +24 V Eingang	3-4, 16-17 Pin
Sicherheitstür Nenn-Eingangsspannungsbereich Sicherheitstür Nenn-Eingangsstrom	+24 V ± 10 % 10 mA/+24 V Eingang	7-8, 20-21 Pin
Verriegelungs-Freigabe Nenn-Eingangs-Spannungsbereich Verriegelungs-Freigabe Nenn-Eingangs-Strom	+24 V ± 10 % 10 mA/+24 V Eingang	18-19 Pin

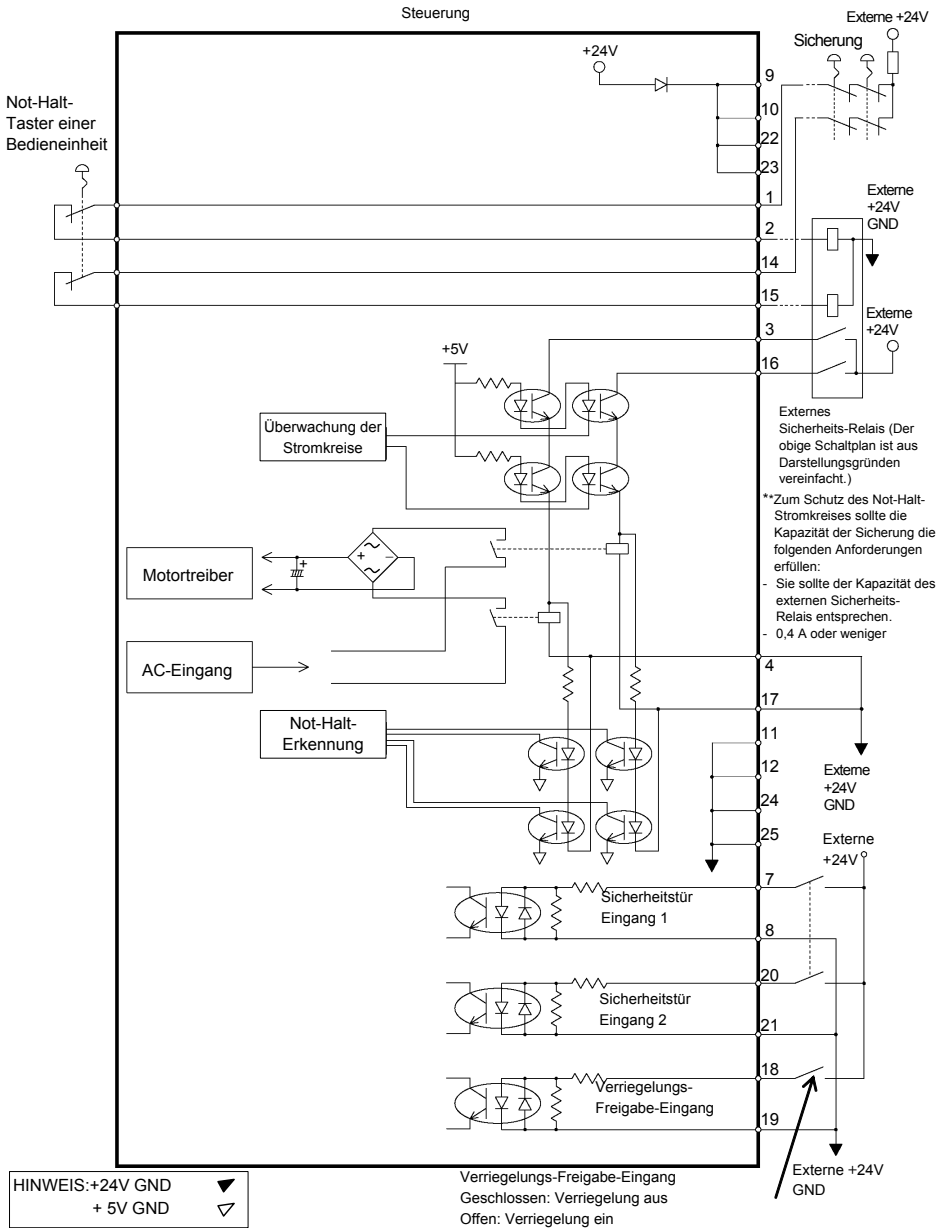
HINWEIS Der gesamte elektrische Widerstand der Not-Halt-Taster und ihrer Stromkreise sollte  1 Ω oder weniger betragen.

Schaltbilder


Beispiel 1: Externer Not-Halt-Taster, typische Anwendung



Beispiel 2: Externes Sicherheits-Relais, typische Anwendung



2.7 Stromversorgung



WARNUNG

- Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Das Ausführen von Arbeiten jeder Art bei angeschlossenem Netzanschlusskabel ist extrem gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag und / oder zur Fehlfunktion des Robotersystems führen.
- Stellen Sie sicher, dass die Kabel von Fachpersonal ausgesucht und angeschlossen werden.
Verbinden Sie die grün-gelbe Erdungsleitung des Netzanschlusskabels der Steuerung mit der Masseklemme der Fabrik-Stromversorgung. Das Gerät muss jederzeit richtig geerdet sein, um die Gefahr eines elektrischen Schlags zu vermeiden. Verwenden Sie für Stromkabel stets einen Netzstecker und eine Steckdose. Verbinden Sie die Steuerung niemals direkt mit der Fabrik-Stromversorgung. (Feldverdrahtung)

Der Netzstecker ist optional.
Bringen Sie einen Stecker an, der für die Fabrik-Stromversorgung geeignet ist.

Spezifikationen des Anschlusskabels

Zweck	Farbe
Netzstromleitung (2 Adern)	schwarz
Erdungsleitung	Grün/Gelb

Kabellänge: 3 m (Standard)

Anschluss des Netzanschlusskabels

- (1) Verbinden Sie das Stromkabel mit der Netzanschlussleiste, wie in der Abbildung rechts zu erkennen ist.

Beachten Sie dabei die Position des Schutzleiters (links). Sichern Sie das Netzanschlusskabel mit der Schelle am Gehäuse.



- (2) Befestigen Sie die Abdeckung der Netzanschlussleiste.

(Sichern Sie die Abdeckung mit einer Schraube.)

Stellen Sie sicher, dass die Kabel nicht eingeklemmt werden.



Anschluss des M/C-Stromkabels

- (1) Befestigen Sie das M/C-Stromkabel, wie in der Abbildung zu erkennen ist, und richten Sie die Adern aus.
- (2) Setzen Sie das M/C-Stromkabel in die dafür vorgesehene Schelle ein.
- (3) Montieren Sie die Abdeckung für den M/C-Stromanschluss.
- (4) Sichern Sie die Abdeckung mit einer Schraube.



2.8 Manipulator und Steuerung anschließen

Vorkehrungen für das Anschließen

Vor der Verbindung

- : Bevor Sie die Steuerung anschließen, vergewissern Sie sich, dass die Stifte nicht verbogen sind. Wenn die Stifte beim Anschließen verbogen sind, kann dies die Steuerung beschädigen, was wiederum eine Fehlfunktion des Robotersystems hervorrufen kann.

Anschließen

- : Schalten Sie vor dem Anschließen die Steuerung und die damit zusammenhängende Ausrüstung AUS und trennen Sie dann den Netzstecker von der Stromversorgung.
Austauscharbeiten bei EINGeschalteter Spannung sind extrem gefährlich und können zu einem elektrischen Schlag und/oder einer Fehlfunktion des Robotersystems führen.

Kabel

- : Schließen Sie die Kabel richtig an. Setzen Sie die Kabel keinen unnötigen mechanischen Beanspruchungen aus. (Stellen Sie keine schweren Objekte auf die Kabel. Verbiegen oder ziehen Sie die Kabel nicht gewaltsam.) Eine unnötige mechanische Beanspruchung der Kabel kann zu Schäden an den Kabeln, zur Unterbrechung der Stromversorgung und/oder zu Kontaktfehlern führen. Beschädigte Kabel, eine Unterbrechung der Stromversorgung oder Kontaktfehler sind sehr gefährlich und können zu einem elektrischen Schlag und/oder einer Fehlfunktion des Robotersystems führen.

Verbindung

- : Wenn Sie den Manipulator und die Steuerung verbinden, vergewissern Sie sich, dass die Seriennummern auf jedem Gerät zusammenpassen. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen der Steuerung und dem Manipulator kann nicht nur zu einer fehlerhaften Funktion des Robotersystems sondern auch zu Sicherheitsproblemen führen.
Die Seriennummer des unterstützten Manipulators ist auf dem Aufkleber an der Steuerung angegeben.

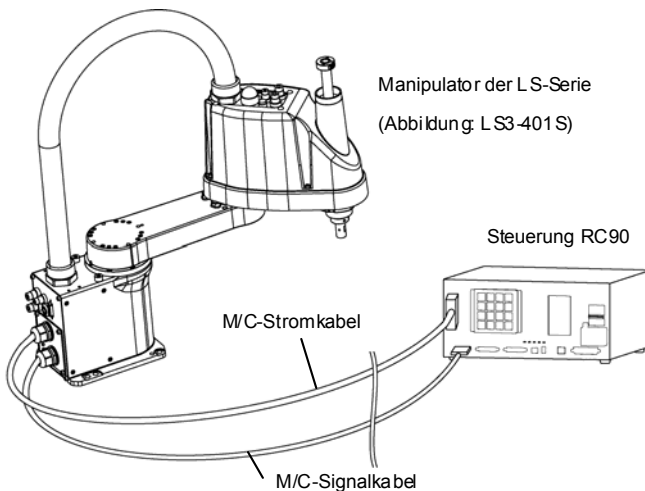
Verkabelung

- : Die Verdrahtung sollte ausschließlich von autorisiertem und zertifiziertem Personal durchgeführt werden. Eine Verdrahtung durch nicht autorisiertes oder nicht zertifiziertes Personal kann zu Personenschäden und/oder zu Fehlfunktion des Robotersystems führen.

Beim Reinraum-Modell

- : Wenn der Manipulator ein Reinraum-Modell ist, verwenden Sie ihn mit einem Abluft-System.
Für Details lesen Sie das Handbuch des Manipulators.

LS-Serie und Verbindung der RC90



2.9 Einschalten

Vorkehrungen für das Einschalten

Prüfung des Manipulators vor der Installation

- : Überprüfen Sie vor Montage und Betrieb des Manipulators, dass alle Manipulatorteile vorhanden und in einwandfreiem Zustand sind. Fehlende oder defekte Teile können eine Fehlfunktion des Manipulators zur Folge haben. Eine Fehlfunktion des Manipulators ist extrem gefährlich und kann zu schweren Verletzungen und/oder schweren Schäden an Geräten des Robotersystems führen.

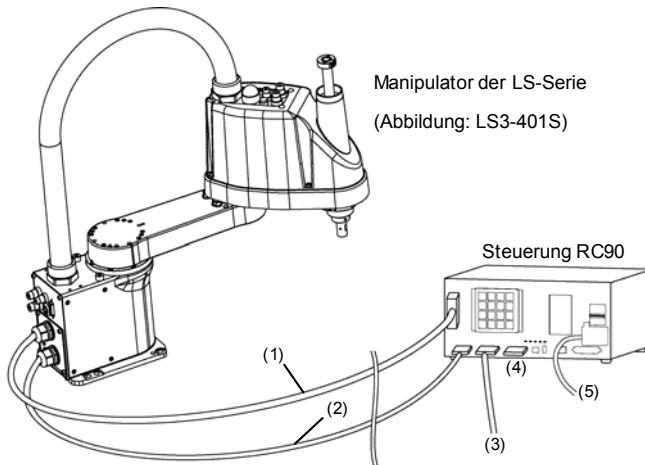
Prüfung der Transportsicherungen und -vorrichtungen vor dem Einschalten

- : Stellen Sie, bevor Sie zum ersten Mal Spannung anlegen, sicher, dass die Transportsicherungen und -vorrichtungen vom Manipulator entfernt wurden. Das Einschalten des Manipulators mit angebrachten Transportsicherungen und -vorrichtungen kann zu Schäden am Manipulatorsystem führen.

Einschalten der Stromversorgung

- : Verankern Sie den Manipulator, bevor Sie die Stromversorgung einschalten bzw. den Manipulator in Betrieb nehmen. Das Einschalten der Stromversorgung oder der Betrieb eines nicht verankerten Manipulators sind sehr gefährlich, da dies zu schweren Verletzungen und / oder Schäden am Robotersystem führen kann, weil die Möglichkeit besteht, dass der Manipulator umfällt.

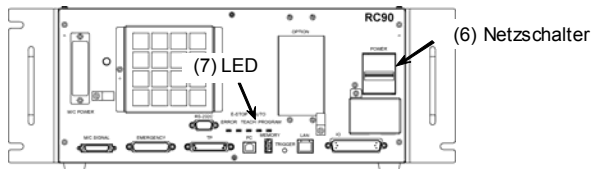
Vorgang Strom EIN



- (1) Überprüfen Sie die M/C-Stromkabelverbindung.
- (2) Überprüfen Sie die M/C-Signalkabelverbindung.
- (3) Überprüfen Sie den Anschluss des EMERGENCY-Anschlusses.
- (4) Stecken Sie den TP-Bypass-Stecker in den TP-Port der RC90-Steuerung.
- (5) Verbinden Sie das Netzanschlusskabel mit der Netzanschlussbuchse.
- (6) Schalten Sie den Netzschalter der RC90-Steuerung EIN.
- (7) Die PROGRAM LED blinkt etwa 30 Sekunden, nachdem die Steuerung normal gestartet wurde.

Wenn die ERROR LED EINGeschaltet ist bzw. blinkt, dann überprüfen Sie die Verbindung, wie in den Schritten (1) bis (5) beschrieben, und schalten Sie dann den Strom wieder EIN.

Wenn die ERROR LED EINGeschaltet ist bzw. blinkt, kontaktieren Sie den Lieferanten.



2.10 Standardeinstellung speichern

Bei Auslieferung wurde die Steuerung bereits mit dem gekauften Roboter bzw. den gekauften Robotern eingestellt. Wir empfehlen Ihnen, die Standardeinstellung der Steuerung zu speichern. Für das Speichern des Steuerungsstatus wird ein USB-Speicher benötigt.

Zum Speichern des Steuerungsstatus, siehe

RC90-Steuerung: 6.1 Was ist die Steuerungsstatus-Speicherfunktion?.


3. Schritt eins

Dieser Abschnitt beschreibt die Installation von EPSON RC+ 5.0 auf einem PC. Außerdem beschreibt er die Ausführung eines einfachen Programms. Stellen Sie sicher, dass das Robotersystem gemäß der Kapitel *1. Sicherheit* und *2. Installation* sicher installiert ist. Betreiben Sie dann das Robotersystem wie im Folgenden beschrieben.

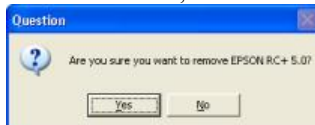
3.1 EPSON RC+ 5.0-Software installieren

Die EPSON RC+ 5.0-Software muss auf Ihrem PC installiert werden. Wir empfehlen die Verwendung der EPSON RC+ 5.0 Ver. 5.4.1 oder höher.

HINWEIS EPSON RC+ 5.0 Ver. 5.4.1 unterstützt die folgenden Betriebssysteme:

 Windows XP Professional Service Pack 3 oder höher
Windows Vista Business Service Pack 2 oder höher
Windows 7 Professional oder höher

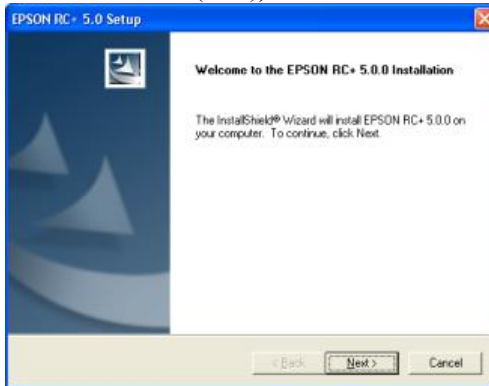
1. Legen Sie die EPSON RC+ 5.0 Setup-CD in das CD-Laufwerk ein.
2. Wenn EPSON RC+ 5.0 bereits auf dem PC installiert ist, werden Sie aufgefordert, die vorherige Version zu deinstallieren. Wenn EPSON RC+ 5.0 nicht installiert ist, fahren Sie mit Schritt 3 fort.



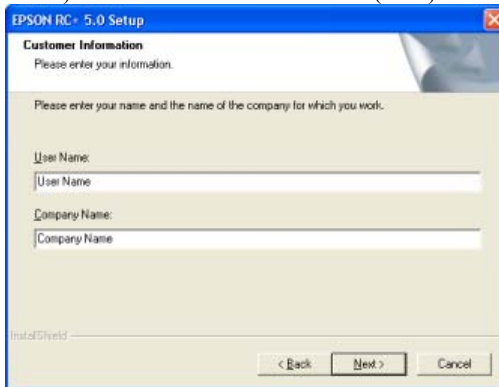
Nach der Deinstallation werden Sie aufgefordert, den Computer neu zu starten. Starten Sie das Setup-Programm erneut, indem Sie im Arbeitsplatz auf das CD-Icon doppelklicken oder die CD noch einmal einlegen.

3. Schritt eins

3. Der Willkommen-Dialog wird angezeigt wie unten dargestellt. Klicken Sie auf den Button **Weiter** (Next), um fortzufahren.



4. Geben Sie Ihren Benutzer- und Firmennamen (User Name und Company Name) ein und klicken Sie auf Weiter (Next).

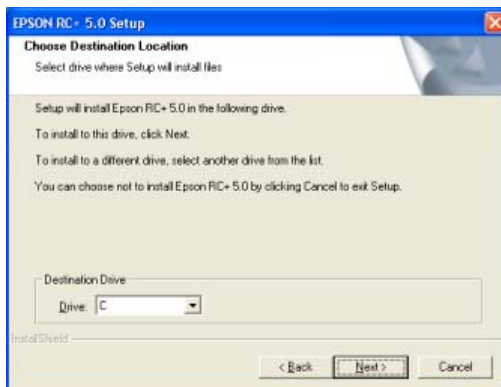


5. Wählen Sie das Laufwerk aus, auf dem Sie EPSON RC+ 5.0 installieren möchten und klicken Sie auf **Weiter**(Next).

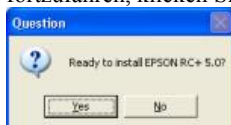


HINWEI

Das Installationsverzeichnis heißt EpsonRC50 und kann nicht verändert werden.



6. Sie werden aufgefordert, die Installation zu bestätigen. Um fortzufahren, klicken Sie auf **Ja**(Yes).



7. Wenn erforderlich, werden Windows Installer und Microsoft .NET Framework 2.0 auf Ihrem Computer installiert. Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern.

HINWEIS



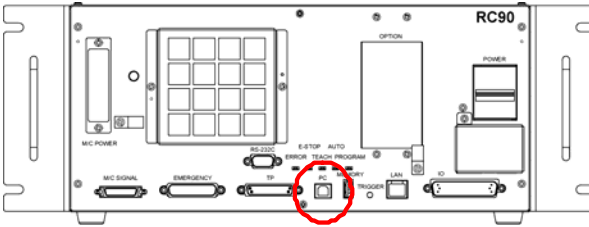
Adobe Reader muss auf Ihrem PC installiert werden, damit die EPSON RC+ 5.0-Handbücher angezeigt werden können. Wenn das Installationsprogramm Adobe Reader nicht auf Ihrem System findet, wird es nun installiert. Folgen Sie den Anweisungen des Adobe-Installationsprogramms. Starten Sie das System nicht neu, wenn die Installation von Adobe Reader beendet ist.

8. Wenn die Installation der EPSON RC+ 5.0-Software abgeschlossen ist, werden Sie möglicherweise aufgefordert, den Computer neu zu starten.

Die Installation der EPSON RC+ 5.0-Software ist nun beendet.

3.2 Verbindung von PC und Steuerung

Verbinden Sie den PC und den USB-Port (USB-B-Stecker).



PC-Anschlussport

HINWEIS



Für weitere Informationen über die Verbindung von PC und Steuerung siehe *EPSON RC+ 5.0 Benutzerhandbuch, Befehl Kommunikation vom PC zur Steuerung*.

Stellen Sie für die RC90 sicher, dass EPSON RC+5.0 auf dem PC installiert ist. Verbinden Sie den PC und die RC90 dann mit dem USB-Kabel.

Wenn die RC90 und der PC verbunden wurden, ohne dass EPSON RC+5.0 auf dem PC installiert wurde, erscheint der [Hardware-Assistent]. Wenn der Assistent geöffnet wird, klicken Sie auf <Abbrechen>.

PC-Anschlussport

Der PC-Anschlussport unterstützt die folgenden USBs.

- USB2.0 High-Speed/Full-Speed (automatische Geschwindigkeitswahl oder Full-Speed-Modus)
- USB1.1 FullSpeed

Schnittstellenstandard: USB-Spezifikation gemäß Ver. 2.0
(kompatibel mit USB Ver. 1.1 und höher)

Um das Robotersystem zu programmieren oder die Konfiguration der Steuerung mit der installierten EPSON RC+ 5.0-Software durchzuführen, verbinden Sie die Steuerung und den PC mithilfe eines USB-Kabels.

Der PC-Anschlussport unterstützt Hot-Plug. Kabel können während des Betriebs mit dem PC und der Steuerung verbunden und von ihnen getrennt werden. Der Betrieb wird jedoch unterbrochen, wenn das USB-Kabel während der Verbindung von der Steuerung oder vom PC getrennt wird.

Vorkehrungen

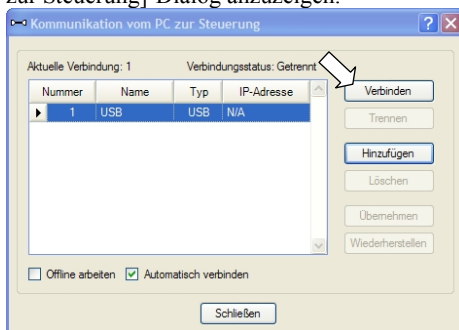
Stellen Sie Folgendes sicher, wenn Sie den PC und die Steuerung verbinden.

- Um den PC und die Steuerung zu verbinden, verwenden Sie ein USB-Kabel von höchstens 5 m Länge.
Verwenden Sie weder einen USB-Hub noch ein Verlängerungskabel.
- Stellen Sie sicher, dass außer dem PC keine anderen Geräte an den PC-Anschlussport angeschlossen werden.
- Verwenden Sie ein USB-Kabel, das den USB 2.0 HighSpeed-Mode unterstützt, um diesen Modus als Betriebsart verwenden zu können.
- Verbiegen oder ziehen Sie das Kabel nicht gewaltsam.
- Vermeiden Sie eine unnötige Zugbelastung des Kabels.
- Wenn der PC und die Steuerung verbunden sind, schließen Sie keine anderen USB-Geräte an den PC an und trennen Sie auch keine anderen USB-Geräte vom PC. Die Verbindung zur Steuerung könnte dabei getrennt werden.

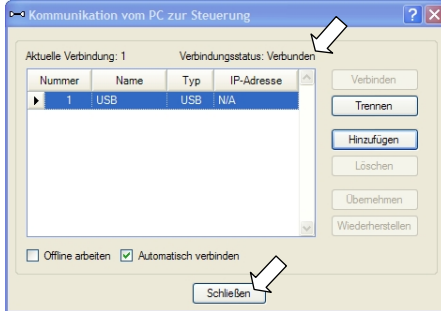
Software-Setup und Verbindungsüberprüfung

Im Folgenden wird die Verbindung von PC und Steuerung beschrieben.

- (1) Stellen Sie sicher, dass die EPSON RC+ 5.0-Software (Ver. 5.4.1 oder höher wird empfohlen) auf dem PC installiert ist, der an die Steuerung angeschlossen ist.
(Installieren Sie die Software, wenn dies nicht der Fall ist.)
- (2) Verbinden Sie den PC mit der Steuerung über ein USB-Kabel.
- (3) Schalten Sie die Steuerung EIN.
- (4) Starten Sie die EPSON RC+ 5.0-Software.
- (5) Wählen Sie im EPSON RC+ 5.0-Menü [Einstellungen]. Wählen Sie dann [Kommunikation vom PC zur Steuerung], um den [Kommunikation vom PC zur Steuerung]-Dialog anzuzeigen.



- (6) Wählen Sie "Nr. 1 USB" (No. 1 USB) und klicken Sie auf die Schaltfläche <Verbinden>.
- (7) Wenn der PC und die Steuerung verbunden sind, wird "Verbunden" unter [Verbindungsstatus:] angezeigt. Stellen Sie sicher, dass "Verbunden" angezeigt wird und klicken Sie auf die Schaltfläche <Schließen>, um den [Kommunikation vom PC zur Steuerung]-Dialog zu schließen.



Die Verbindung von PC und Steuerung ist abgeschlossen. Das Robotersystem kann jetzt über die EPSON RC+ 5.0-Software gesteuert werden.

Ursprünglichen Zustand der Steuerung sichern

Sichern Sie die Daten der Steuerung, die vor dem Versand konfiguriert wurden.


Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Projekt und die Systemkonfiguration zu sichern:

- (1) Wählen Sie im Projekt-Menü Kopieren.
- (2) Wählen Sie ein bestimmtes Laufwerk als Ziellaufwerk.
- (3) Klicken Sie auf OK. Das Projekt wird auf das externe Medium kopiert.
- (4) Wählen Sie im Tools-Menü Steuerung.
- (5) Klicken Sie auf die Schaltfläche **Backup Steuerung**.
- (6) Wählen Sie das Laufwerk aus.
- (7) Klicken Sie auf OK. Die Systemkonfiguration wird auf dem externen Medium gesichert.

Trennen der Verbindung von PC und Steuerung

Im Folgenden wird das Trennen der Verbindung von PC und Steuerung beschrieben.

- (1) Wählen Sie im EPSON RC+ 5.0-Menü [Einstellungen]. Wählen Sie dann [Kommunikation vom PC zur Steuerung], um den [Kommunikation vom PC zur Steuerung]-Dialog anzuzeigen.
- (2) Klicken Sie auf die Schaltfläche <Verbindung trennen>.
Die Verbindung von Steuerung und PC wird getrennt und das USB-Kabel kann entfernt werden.

HINWEIS  Wird das USB-Kabel entfernt, während die Steuerung und der PC verbunden sind, wird der Roboter gestoppt. Stellen Sie sicher, dass Sie im [Kommunikation vom PC zur Steuerung]-Dialog auf die Schaltfläche <Trennen> klicken, bevor Sie das USB-Kabel entfernen.

3.3 Schreiben Sie Ihr erstes Programm

Wenn Sie die RC90-Steuerungssoftware, die Robotersoftware und die EPSON RC+ 5.0-Software auf Ihrem PC installiert haben, befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen, um ein einfaches Anwendungsprogramm zu erstellen. Auf diese Weise lernen Sie die Entwicklungsumgebung der EPSON RC+ 5.0-Software besser kennen.

1. PC an die Steuerung RC90 anschließen

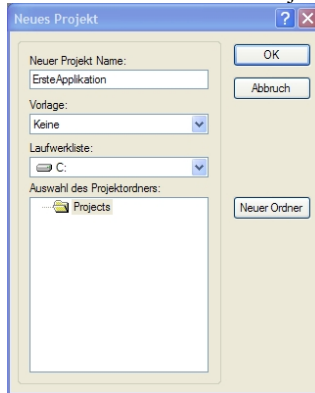
Verbinden Sie Ihren PC und die Steuerung RC90 mit einem USB-Kabel. Siehe 3.2 *Verbindung von PC und Steuerung - PC-Anschlussport*.

2. EPSON RC+ 5.0 Simple Mode starten

Doppelklicken Sie auf das EPSON RC+ 5.0 Simple-Icon auf dem Desktop.

3. Neues Projekt erstellen

a. Wählen Sie Neu aus dem Projekt-Menü.



b. Geben Sie einen Namen für ein Projekt ein, zum Beispiel ErsteApplikation.

c. Klicken Sie auf OK, um das neue Projekt zu erstellen.

Wenn das neue Projekt erstellt ist, wird ein Programm namens Program.prg erstellt. Ein Fenster mit dem Titel Program.prg wird geöffnet, in dem ein Cursor in der linken oberen Ecke blinkt. Jetzt können Sie beginnen, Ihr erstes Programm einzugeben.

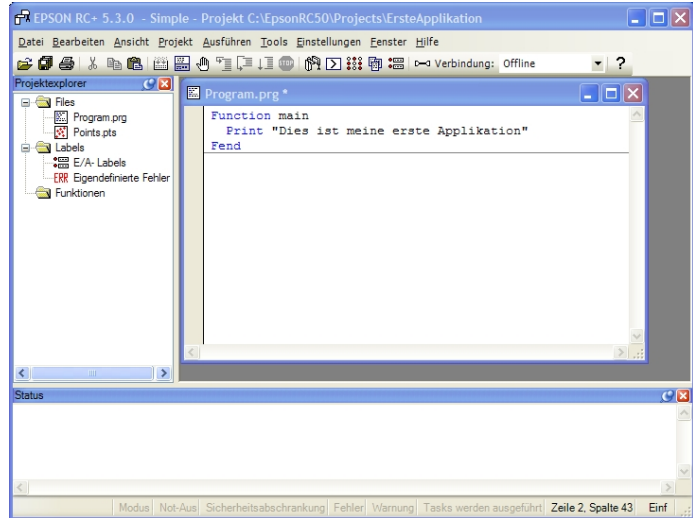
4. Programm editieren

Geben Sie die folgenden Programmzeilen in das Editierfenster Program.prg ein.

```
Function main
```

```
    Print "Dies ist meine erste Applikation."
```

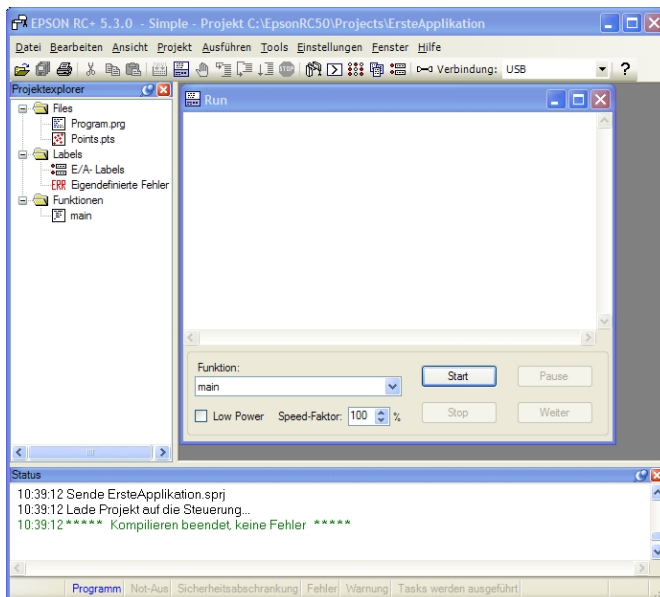
```
End
```



5. Programm ausführen

Drücken Sie die Taste **F5**, um das Programm auszuführen. (F5 ist der Hotkey für die Run-Fenster-Auswahl des Ausführen-Menüs). Im Statusfenster im unteren Teil des Hauptfensters wird der Status des Generierungsablaufs angezeigt.

Während der Projektgenerierung wird Ihr Programm kompiliert und gelinkt. Anschließend wird die Kommunikation mit der Steuerung aufgebaut und die Projektdateien werden an die Steuerung gesendet. Wenn während der Generierung keine Fehler auftreten, erscheint das Run-Fenster.



Klicken Sie im Run-Fenster auf die Schaltfläche **Start**, um das Programm auszuführen.

Ein Text, der dem folgenden ähnelt, sollte nun im Statusfenster erscheinen:

```
08:24:18 Task main started
```


```
08:24:18 All tasks stopped
```

Im Run-Fenster wird nun die Ausgabe der Print-Anweisung angezeigt.

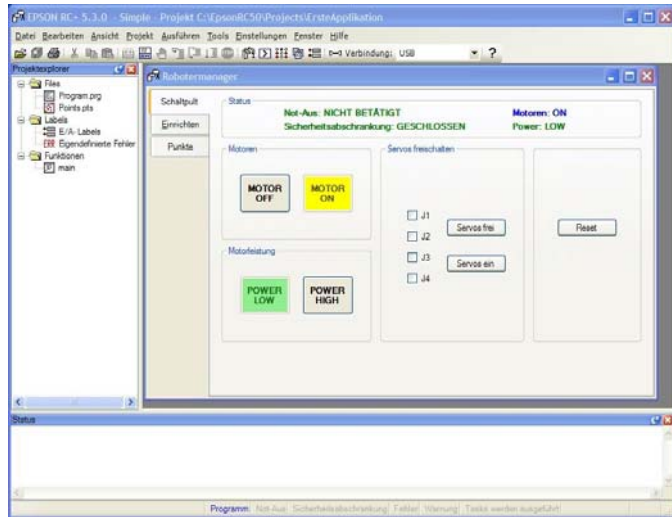
Lassen Sie uns jetzt einige Roboterpunkte teachen und das Programm modifizieren, um den Roboter zu bewegen.

6. Roboterpunkte teachen

Stellen Sie sicher, dass der Roboter sicher betrieben werden kann.

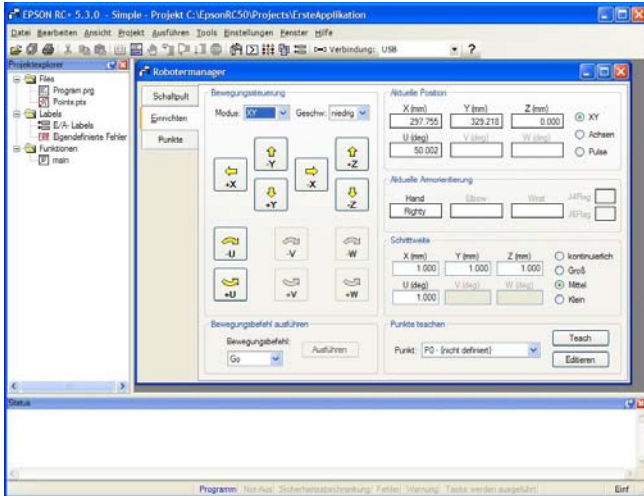
Klicken Sie in der Symbolleiste auf den Robotermanager-Button .

Das Robotermanager-Fenster mit der **Schaltpult**-Seite (Control Panel) wird angezeigt.



Klicken Sie auf den **Motor On**-Button, um die Roboteromotoren einzuschalten. Sie werden aufgefordert, den Vorgang zu bestätigen. Antworten Sie Ja, um fortzufahren.

Klicken Sie auf die Registerkarte **Einrichten** im Roboter-Manager.



Klicken Sie auf den **Teach**-Button in der unteren rechten Ecke, um den Punkt P0 (Point) zu teachen. Sie werden nach einem Punktlabel und einer Beschreibung gefragt.

Verfahren Sie den Roboter schrittweise, indem Sie auf die Schaltfläche **+Y** klicken. Halten Sie die Schaltfläche gedrückt, um das schrittweise Verfahren fortzusetzen. Lassen Sie los, wenn sich der Roboter etwa in der Mitte des Arbeitsbereiches befindet.

Verfahren Sie den Roboter schrittweise nach unten, indem Sie auf die Schaltfläche **-Z** klicken.


Ändern Sie nun den aktuellen Punkt und wählen Sie P1, indem Sie in der Dropdown-Liste neben dem Teach-Button P1 wählen.

Klicken Sie auf den **Teach**-Button. Es erscheint eine Bestätigungsmeldung, um den Punkt zu teachen. Bestätigen Sie mit Ja.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **+X**, um den Roboter schrittweise in +X-Richtung zu verfahren.

Ändern Sie nun den aktuellen Punkt und wählen Sie P2, indem Sie in der Dropdown-Liste neben dem Teach-Button P2 wählen.

Klicken Sie auf den **Teach**-Button. Es erscheint eine Bestätigungsmeldung, um den Punkt zu teachen. Bestätigen Sie mit Ja.

Klicken Sie in der Symbolleiste auf den Button Speichern , um die Änderungen zu speichern.

7. Programm ändern, um Roboter-Bewegungsbefehle einzuschließen

Fügen Sie drei neue Go-Anweisungen in das Program.prg-Programm ein, wie im Folgenden beschrieben:

```
Function main
    Print "Dies ist meine erste Applikation."
    Go P1
    Go P2
    Go P0
Fend
```

Führen Sie das Programm aus, indem Sie die Taste **F5** drücken und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Start** im Run-Fenster. Der Roboter sollte sich zu jedem der Punkte bewegen, die Sie geteacht haben.

8. Programm ändern, um Geschwindigkeit der Roboter-Bewegungsbefehle zu ändern

Fügen Sie die Befehle Power, Speed und Accel ein, wie im Programm unten angezeigt:

```
Function main
    Print "Dies ist meine erste Applikation."
    Power High
    Speed 20
    Accel 20, 20
    Go P1
    Go P2
    Go P0
Fend
```

Führen Sie das Programm aus, indem Sie die Taste **F5** drücken und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Start** im Run-Fenster. Der Roboter sollte mit 20 % Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung zu jedem der Punkte fahren, die Sie geteacht haben. Die Anweisung Power High ermöglicht es Ihrem Programm, den Roboter mit hoher (normaler) Leistung laufen zu lassen, was wiederum ermöglicht, dass die Robotergeschwindigkeit und -beschleunigung erhöht werden.

9. Projekt und Systemkonfiguration sichern

Auch wenn es sich hier nur um ein Beispielprojekt handelt, sichern wir das Projekt und die Steuerungskonfiguration. Dies ist mit EPSON RC+ 5.0 ganz einfach. Es ist wichtig, dass Sie Ihre Anwendungen in regelmäßigen Abständen auf externen Medien wie z. B. USB-Speichern sichern.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Projekt und die Systemkonfiguration zu sichern:

- a. Wählen Sie im Projekt-Menü Kopieren (Copy).
- b. Wählen Sie ein bestimmtes Laufwerk als Ziellaufwerk.
- c. Klicken Sie auf OK. Das Projekt wird auf das externe Medium kopiert.
- d. Wählen Sie im Tools-Menü Steuerung (Controller).
- e. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Backup Steuerung**.
- f. Wählen Sie das Laufwerk aus.
- g. Klicken Sie auf OK. Die Systemkonfiguration wird auf dem externen Medium gesichert.

Sie haben jetzt Ihr erstes Programm geschrieben.

4. Schritt zwei

Nachdem Sie das Robotersystem betrieben haben wie in *3. Schritt eins* beschrieben, richten Sie andere notwendige Funktionen ein.

Die Handbücher, in denen notwendige Einrichtungsvorgänge beschrieben werden, werden in diesem Kapitel genannt.

(Für eine Beschreibung der einzelnen Handbücher siehe *6. Handbücher*).

4.1 Externe Geräte anschließen

Remote-Steuerung

EPSON RC+ 5.0 Benutzerhandbuch

10. Remote-Steuerung

Handbuch der ROBOTERSTEUERUNG RC90

12. Einrichten & Betrieb: Remote-E/A-Einstellungen

E/As

EPSON RC+ 5.0 Benutzerhandbuch

9. E/A-Einstellungen

ROBOTERSTEUERUNG RC90

11. Einrichten und Betrieb: E/A-Anschluss

13.2 Einrichten und Betrieb: Erweiterungs E/A-Board (Optional)

Feldbus-E/As (Option)

ROBOTERSTEUERUNG RC90

13.3 Einrichten und Betrieb: Feldbus-E/A-Board

Ethernet

EPSON RC+ 5.0 Benutzerhandbuch

4.5.3 Ethernet-Kommunikation

ROBOTERSTEUERUNG RC90

7. Einrichten und Betrieb: LAN-(Ethernet)-Port

RS-232C (Option)

EPSON RC+ 5.0 Benutzerhandbuch

11. RS-232C-Kommunikation

ROBOTERSTEUERUNG RC90

10. Einrichten und Betrieb: RS-232C-Board

4.2 Ethernet-Verbindung von PC und Steuerung

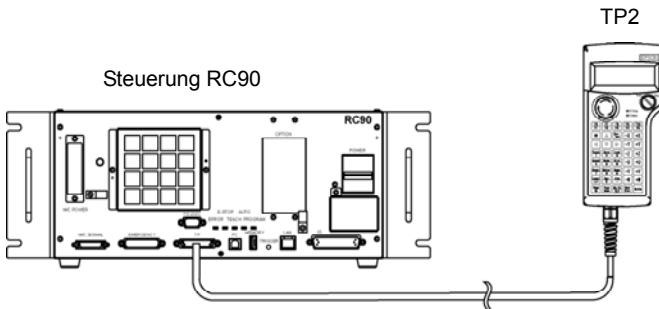
EPSON RC+ 5.0 Benutzerhandbuch

4.5.3 Ethernet-Kommunikation

ROBOTERSTEUERUNG RC90

7. Einrichten und Betrieb: LAN-(Ethernet)-Port

4.3 Verbindung der Option TP2



TP2

Verbindung

Robotersteuerung RC90

8. Einrichten und Betrieb: TP-Port

RC90/RC180 Option Teach-Pendant TP2

3. Funktion und Installation: Installation

5. Allgemeine Wartung

In diesem Kapitel werden die Wartung und die Inspektion einschließlich der erforderlichen Vorgehensweisen beschrieben. Die richtige Durchführung von Wartungstätigkeiten ist entscheidend, um Fehler zu vermeiden und die Sicherheit zu gewährleisten.

Stellen Sie sicher, dass die Wartungsinspektionen entsprechend dem Zeitplan durchgeführt werden.

5.1 Zeitplan für die Inspektion

Die Inspektionspunkte sind unterteilt in: täglich, monatlich, vierteljährlich, halbjährlich und jährlich. Alle zutreffenden Zeiträume werden aufgeführt.

Wenn der Manipulator länger als 250 Stunden im Monat betrieben wird, müssen nach allen weiteren 250, 750, 1500 bzw. 3000 Betriebsstunden weitere Inspektionen der einzelnen Inspektionspunkte erfolgen.

	Inspektionspunkt				
	Täglich	Monatlich	Vierteljährlich	Halbjährlich	Jährlich
1 Monat(250 h)	Inspezieren Sie täglich	√			
2 Monate(500 h)		√			
3 Monate(750 h)		√	√		
4 Monate(1000 h)		√			
5 Monate(1250 h)		√			
6 Monate(1500 h)		√	√	√	
7 Monate(1750 h)		√			
8 Monate(2000 h)		√			
9 Monate(2250 h)		√	√		
10 Monate(2500 h)		√			
11 Monate(2750 h)		√			
12 Monate(3000 h)		√	√	√	√
13 Monate(3250 h)		√			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

h = Stunden

5.2 Inspektionspunkt

Inspektion während der Strom AUSgeschaltet ist (Manipulator außer Betrieb)

Manipulator

Inspektionspunkt	Inspektionsort	Tägl.	Monatl.	Viertel-jährlich	Halb-jährlich	Jährlich
Prüfen Sie Bolzen/Schrauben auf festen Sitz. Ziehen Sie sie fest, wenn nötig. (Das Anzugsmoment finden Sie im Kapitel <i>Festziehen der Innensechskantschrauben.</i>)	Greifer-Befestigungsschrauben	√	√	√	√	√
	Manipulator-Befestigungsschrauben	√	√	√	√	√
	Arretierbolzen jedes Armes	√	√	√	√	√
	Bolzen/Schrauben um die Z-Achse herum					√
	Bolzen/Schrauben, mit denen die Motoren, Untersetzungsgetriebe usw. befestigt sind					√
Prüfen Sie Stecker auf festen Sitz. Wenn die Stecker lose sind, befestigen Sie sie.	Externe Stecker am Manipulator (an den Anschlusseinheiten usw.)	√	√	√	√	√
	Manipulator-Kabelbaum		√	√	√	√
Führen Sie eine Sichtprüfung auf äußere Schäden durch. Nehmen Sie eine Reinigung vor, wenn nötig.	Äußeres Erscheinungsbild des Manipulators	√	√	√	√	√
	Externe Kabel		√	√	√	√
Prüfen Sie auf Biegungen oder falsche Position. Reparieren sie das Element oder platzieren Sie es richtig, wenn nötig.	Sicherheitsabschrankung usw.	√	√	√	√	√
Prüfen Sie die Spannung der Zahnriemen. Spannen Sie sie nach, wenn nötig.	In Arm Nr. 2				√	√
Schmierfett-Bedingungen	Lesen Sie das Kapitel <i>Schmieren.</i>					
Batterie	-	Im Abstand von einem Jahr				

Steuerung

Inspektionspunkt	Inspektionsort	Täglich	Monatlich	Vierteljährlich	Halbjährlich	Jährlich
Führen Sie eine Sichtprüfung auf äußere Schäden durch. Nehmen Sie eine Reinigung vor, wenn nötig.	Äußeres Erscheinungsbild der Steuerung	√	√	√	√	√
Reinigung des Ventilator-Filters	-		√	√	√	√
Batterie	-	Im Abstand von fünf Jahren				

5. Allgemeine Wartung

Inspektion während der Strom EINGeschaltet ist (Manipulator in Betrieb)

Manipulator

Inspektionspunkt	Inspektionsort	Täglich	Monatlich	Vierteljährlich	Halbjährlich	Jährlich
Prüfen Sie den Arbeitsbereich	Jede Achse					✓
Bewegen Sie die Kabel leicht hin und her, um zu prüfen, ob sie lose sitzen.	Externe Kabel (einschließlich Kabelbaum des Manipulators)				✓	✓
Drücken Sie jeden Arm im MOTOR EIN-Status, um zu prüfen, ob Spiel besteht.	Jeder Arm					✓
Prüfen Sie, ob ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen auftreten.	Gesamtes System	✓	✓	✓	✓	✓
Messen Sie die Wiederholgenauigkeit mit einer Messuhr.	Gesamtes System					✓

Steuerung

Inspektionspunkt	Inspektionsort	Täglich	Monatlich	Vierteljährlich	Halbjährlich	Jährlich
Prüfen Sie, ob ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen auftreten.	Gesamte Steuerung	✓	✓	✓	✓	✓
Erstellen Sie eine Sicherungskopie der Daten.	Projekt- und Systemdaten	Immer, wenn Daten geändert werden.				

Festziehen der Innensechskantschrauben

Innensechskantschrauben werden an Stellen verwendet, wo mechanische Festigkeit erforderlich ist. (Eine Innensechskantschraube wird in diesem Handbuch als "Schraube" bezeichnet.) Diese Schrauben sind mit den Anzugsmomenten festgezogen, die in der folgenden Tabelle angegeben sind.

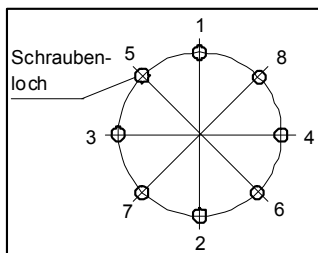
Wenn es bei einigen in diesem Handbuch beschriebenen Verfahren erforderlich ist, diese Schrauben wieder festzuziehen, verwenden Sie (außer in Sonderfällen, auf die besonders hingewiesen wird) einen Drehmomentschlüssel, so dass die Schrauben mit dem richtigen Anzugsmoment befestigt werden, wie unten angegeben.

Schraube	Anzugsdrehmoment
M3	245 N·cm (25 kgf·cm)
M4	490 N·cm (50 kgf·cm)
M5	980 N·cm (100 kgf·cm)
M6	1.760 N·cm (180 kgf·cm)
M8	3.720 N·cm (380 kgf·cm)
M10	7.350 N·cm (750 kgf·cm)
M12	12.740 N·cm (1.300 kgf·cm)

Siehe unten für passende Madenschraube.

Madenschraube	Anzugsdrehmoment
M4	245 N·cm (25 kgf·cm)
M5	392 N·cm (40 kgf·cm)

Die Schrauben, die auf einem Kreisumfang ausgerichtet sind, sind in einem sich kreuzenden Muster anzuziehen, wie in der Abbildung unten dargestellt.



Ziehen Sie die Schrauben nicht in einem Zug fest. Ziehen Sie die Schrauben mit zwei oder drei Zügen fest. Verwenden Sie dafür einen Sechskant-Schlüssel. Verwenden Sie anschließend einen Drehmomentschlüssel, sodass die Schrauben mit den oben in der Tabelle aufgeführten Anzugsmomenten angezogen werden.

Schmieren

Die Kugelumlaufspindel und die Untersetzungsgetriebe müssen regelmäßig geschmiert werden. Verwenden Sie ausschließlich das angegebene Schmierfett.

Die zu schmierenden Teile und der Intervall, in dem das Schmieren erforderlich ist, wurden bereits erläutert. Weitere Informationen zum Schmiervorgang finden Sie im Manipulator-Handbuch.



VORSICHT

■ Achten Sie auf ausreichende Schmierung der gleitenden Teile im Manipulator. Den Manipulator mit nicht ausreichendem Schmierfett zu betreiben, beschädigt die gleitenden Teile und/oder führt zu einer unzureichenden Funktion des Manipulators. Sobald die Teile beschädigt sind, ist viel Zeit und Geld für die Reparaturen nötig.

■ Wenn Schmierfett in Ihre Augen, Ihren Mund oder auf Ihre Haut gelangt, folgen Sie den Anweisungen unten.

Wenn Schmierfett in Ihre Augen gelangt:

Spülen Sie diese gründlich mit sauberem Wasser aus und suchen Sie dann sofort einen Arzt auf.

Wenn Schmierfett in Ihren Mund gelangt:

Wenn geschluckt, erbrechen Sie nicht. Suchen Sie sofort einen Arzt auf.

Wenn Schmierfett nur in ihren Mund gelangt ist, spülen Sie Ihren Mund gründlich mit Wasser aus.

Wenn Schmierfett auf Ihre Haut gelangt,

waschen Sie die betroffene Stelle gründlich mit Seife und Wasser.

	Zu schmierendes Teil	Schmierintervall
1. Achse	Untersetzungsgetriebe	Beim Austauschen des Motors*
2. Achse	Untersetzungsgetriebe	Beim Austauschen des Motors*
3. Achse	Kugelumlaufspindel	Zum ersten Mal: nach 50 km im Betrieb anschließend: nach 100 km im Betrieb

* Unter normalen Bedingungen sollten die Untersetzungsgetriebe nur geschmiert werden, wenn der Motor ausgetauscht wird. Im Fall erschwerter Betriebsbedingungen (wie Hochleistung, Hochgeschwindigkeit oder Schwerlast usw.) müssen die Untersetzungsgetriebe jedoch alle 10.000 Stunden geschmiert werden.

6. Handbücher

In diesem Kapitel werden die Inhalte der Handbücher beschrieben.
Die Handbücher zum Robotersystem werden als Acrobat PDF geliefert.

Wählen Sie EPSON RC+ 5.0-[Hilfe] (Help)-[PDF-Handbuch] (PDF Manual), um die Handbücher im PDF-Format an einem PC anzuzeigen. (Klicken Sie im Windows-Desktop auf <Start>-[Programme] (Program)-[EPSON RC+ 5.0].)

Software

EPSON RC+ 5.0 Benutzerhandbuch

Dieses Handbuch enthält eine Beschreibung des Robotersystems und der Programmentwicklungssoftware.

- Sicherheit
- Robotersystem Betrieb und Konfiguration
- Betrieb der Programmentwicklungssoftware EPSON RC+ GUI
- SPEL+ Sprache und Anwendung
- Konfiguration des Roboters, der E/As, der Kommunikation etc.

EPSON RC+ 5.0 SPEL+ Sprachreferenz

Dieses Handbuch enthält eine Beschreibung der Sprache SPEL+ für das Roboterprogramm.

- Details in Bezug auf die Befehle
- Fehlermeldungen
- Vorkehrungen in Bezug auf die EPSON RC+ 4.0-Kompatibilität etc.

EPSON RC+ 5.0 Option VB Guide 5.0

Dieses Handbuch enthält die Beschreibung des VB Guide 5.0 (Option).

EPSON RC+ 5.0 Option VB Guide 5.0

Dieses Handbuch enthält die Beschreibung des VB Guide 5.0 (Option).

EPSON RC+ 5.0 Option Vision Guide 5.0

Dieses Handbuch enthält die Beschreibung des Vision Guide 5.0 (Option).

EPSON RC+ 5.0 Option Vision Guide 5.0 Eigenschaften und Ergebnisreferenz

Dieses Handbuch enthält detaillierte Beschreibungen der Befehle in Vision Guide 5.0 (Option).

Steuerung

ROBOTERSTEUERUNG RC90

Dieses Handbuch enthält eine Beschreibung der Robotersteuerung RC90 und des Robotersystems.

- Sicherheit
- Spezifikationen, Installation, Betrieb und Einrichten
- Sichern und wiederherstellen
- Wartung
- Den Betrieb des Robotersystems prüfen
- Fehlercodes etc.

Option

RC90/RC180 Option Teach-Pendant TP2

Dieses Handbuch enthält eine Beschreibung der Option Teach-Pendant.

- Sicherheit
- Spezifikationen, Installation, Betrieb und Einrichten
- Teach-Prozeduren
- TEACH/AUTO-Modus
- Fehlerbehebung etc.

Roboter

EPSON SCARA-ROBOTER LS-Serie

Dieses Handbuch enthält eine Beschreibung des Manipulators der LS-Serie.

- Sicherheit
- Spezifikationen, Installation, Einrichten
- Wartung
- Kalibrierung etc.

7. Richtlinien und Normen

Diese Produkte entsprechen den folgenden Richtlinien und Normen.

Nähere Informationen zu Steuerung und Manipulator finden Sie im entsprechenden Handbuch.

Produktname	Modell
Steuerung	RC90
Manipulator	LS-Serie

7. Richtlinien und Normen

Name	Definition
Richtlinie 2006/42/EG	Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und Änderung der Richtlinie 95/16/EG
Richtlinie 2004/108/EG	Richtlinie 2004/108/EG zur Elektromagnetischen Verträglichkeit und zur Aufhebung der Richtlinie 89/336/EWG
EN ISO 12100-1(2003)	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie
EN ISO 12100-2(2003)	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
EN ISO 10218-1(2008)	Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen – Teil 1: Roboter
EN 60204-1(2006)	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN ISO 13849-1(2008) *	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN ISO 13850	Sicherheit von Maschinen - Not-Halt - Gestaltungsleitsätze
EN 55011(2007)	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren
EN 61000-6-2(2005)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche

*Not-Halt-Kreis Kategorie 3, PL d
Sicherheitsstürkreis Kategorie 3, PL d