

EPSON

SCARA-ROBOTER

G3-Serie

MANIPULATOR-HANDBUCH

Rev.2

EM093R1813F

MANIPULATOR HANDBUCH G3-Serie Rev.2

SCARA-ROBOTER

G3-Serie Manipulator-Handbuch

Rev.2

Copyright © 2008–2009 SEIKO EPSON CORPORATION. Alle Rechte vorbehalten.

VORWORT

Vielen Dank, dass Sie unsere Roboterprodukte erworben haben.

Dieses Handbuch beinhaltet die erforderlichen Informationen für die richtige Bedienung des Manipulators.

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

Der Manipulator sowie alle Optionen werden vor Versand an den Kunden sehr strengen Qualitätskontrollen, Tests und Untersuchungen unterzogen, um sicher zu stellen, 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 der Manipulator oder mit diesem 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.

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

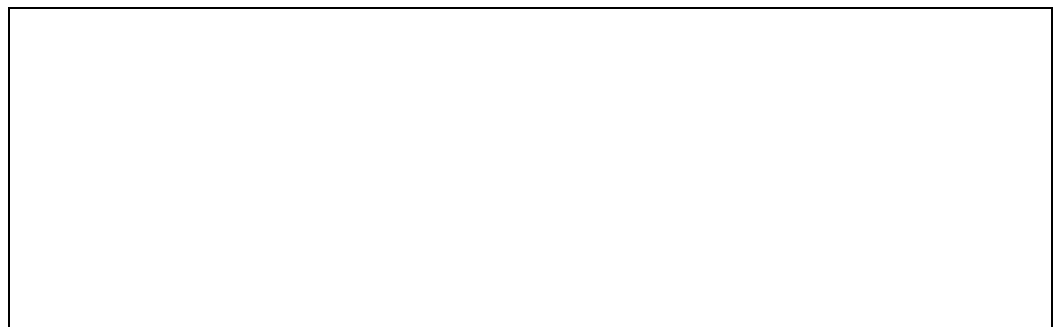
Wenn Reparaturen, Wartungsmaßnahmen oder Neueinstellungen nötig sind, wenden Sie sich bitte an Ihr EPSON Service-Center.

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

Suwa Minami Plant
Factory Automation Systems Dept.
1010 Fujimi, Fujimi-machi,
Suwa-gun, Nagano, 399-0295
JAPAN

TEL : +81-(0)266-61-1802

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

LIEFERANTEN

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

Bevor Sie das Handbuch lesen...

In diesem Abschnitt finden Sie die Informationen, die Sie benötigen, bevor Sie dieses Handbuch lesen.

Zusammensetzung des Steuerungssystems

Manipulatoren der G3-Serie können mit den folgenden Kombinationen aus Steuerungen und Software betrieben werden.

Die Betriebs-Methoden und Beschreibungen sind abhängig davon, welche Software Sie verwenden, unterschiedlich. Die folgenden Zeichen sind bei Bedarf neben dem entsprechenden Text eingefügt. Verwenden Sie die Beschreibungen, die Ihre verwendete Software betreffen.

Steuerung : RC180

Software : EPSON RC+ 5.0 Ver. 5.3 oder höher

Für Details zu den Befehlen, sehen Sie bitte im Benutzerhandbuch oder in der "Online-Hilfe" nach.

Steuerung EIN/AUS schalten

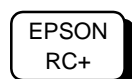
Wenn Sie die Anweisung „Die Steuerung EIN/AUS schalten“ in diesem Handbuch sehen, schalten Sie alle Hardwarekomponenten EIN/AUS. Für die Zusammensetzung des Steuerungssystems lesen Sie die Tabelle oben.

Form der Motoren

Die Form der Motoren, die für Ihren verwendeten Manipulator benutzt werden, kann sich aufgrund der technischen Bedingungen von der Form der Motoren unterscheiden, die in diesem Handbuch beschrieben werden.

Einstellungen in der Software

In diesem Handbuch werden Einstellungen beschrieben, die in der Software vorgenommen werden. Die betreffenden Textabschnitte sind mit dem folgenden Icon markiert.



Abbildungen in diesem Handbuch

Die Abbildungen des Manipulators in diesem Handbuch sind in der Regel Abbildungen des Standard-Modells. Wenn nicht speziell darauf hingewiesen wird, gelten die Angaben gleichermaßen für das Standard-Modell und das Reinraum-Modell.

INHALTSVERZEICHNIS

Bevor Sie das Handbuch lesen v

Einrichten und Betrieb

1. Sicherheit	3
1.1 Konventionen	3
1.2 Konstruktion und Installationssicherheit	4
1.3 Betriebssicherheit.....	5
1.4 Not-Aus	7
1.5 Manuelle Manipulatorbewegung im Not-Aus-Modus.....	8
1.6 Beschriftungen am Manipulator.....	9
2. Spezifikationen	11
2.1 Eigenschaften der Manipulatoren der G3-Serie	11
2.2 Modellbezeichnung und Modellunterschiede	12
2.3 Bauteilnamen und Außenabmessungen.....	14
2.3.1 Tischplattenmontage.....	14
2.3.2 Mehrfach-Befestigung	18
2.4 Spezifikationen	22
2.5 Einstellen des Modells.....	26
3. Umgebungen und Installation	27
3.1 Umgebungsbedingungen	27
3.2 Basis-Tisch.....	29
3.3 Montageabmessungen.....	30
3.3.1 Tischplattenmontage – gerader Arm.....	31
3.3.2 Tischplattenmontage – nach links geknickter Arm	32
3.3.3 Tischplattenmontage – nach rechts geknickter Arm.....	33
3.3.4 Mehrfach-Befestigung – gerader Arm.....	34
3.3.5 Mehrfach-Befestigung – nach links geknickter Arm	35
3.3.6 Mehrfach-Befestigung – nach rechts geknickter Arm	36
3.4 Auspacken und Transport.....	37
3.5 Installationsvorgang	38
3.5.1 Tischplattenmontage.....	38
3.5.2 Mehrfach-Befestigung	39
3.5.3 Reinraum-Modell	40
3.6 Anschluss der Kabel.....	41
3.7 Anwenderkabel und Pneumatikschläuche.....	43
3.8 Standortwechsel und Lagerung.....	45
3.8.1 Vorkehrungen für Standortwechsel und Lagerung.....	45
3.8.2 Tischplattenmontage.....	46
3.8.3 Mehrfach-Befestigung	47

4. Einstellung der Greifer	48
4.1 Greifers anbringen	48
4.2 Kameras und Ventile anbringen.....	50
4.3 Einstellen von Weight (Gewicht) und Inertia (Trägheit).....	51
4.3.1 Einstellen von Weight (Gewicht)	51
4.3.2 Einstellen von Inertia (Trägheit)	54
4.4 Vorkehrungen für die Auto-Beschleunigung/Verzögerung der 3. Achse...	58
5. Arbeitsbereich	59
5.1 Einstellung des Arbeitsbereiches durch den Pulse-Bereich (für alle Achsen)	59
5.1.1 Max. Pulse-Bereich der 1. Achse	60
5.1.2 Max. Pulse-Bereich der 2. Achse	61
5.1.3 Max. Pulse-Bereich der 3. Achse	62
5.1.4 Max. Pulse-Bereich der 4. Achse	62
5.2 Arbeitsbereich-Einstellung durch mechanische Stopper	63
5.2.1 Einstellen der mechanischen Stopper der 1. Achse und der 2. Achse	63
5.2.2 Einstellen des mechanischen Stoppers der 3. Achse.....	68
5.3 Einstellen des kartesischen (rechteckigen) Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators (für 1. und 2. Achse)	70
5.4 Standard Arbeitsbereich.....	70

Wartung

1. Sicherheit Wartung	71
2. Allgemeine Wartung	72
2.1 Zeitplan für die Inspektion.....	72
2.2 Inspektionspunkt.....	73
2.2.1 Inspektion in ausgeschaltetem Zustand.....	73
2.2.2 Inspektion in eingeschaltetem Zustand.....	74
2.3 Schmierer	75
2.4 Festziehen der Innensechskantschrauben	76
2.5 Anpassen der Ursprungspositionen	76
2.6 Anordnung der Ersatzteile	77
2.6.1 Tischplattenmontage.....	77
2.6.2 Mehrfach-Befestigung.....	77
3. Abdeckungen	79
3.1 Obere Armabdeckung.....	80
3.2 Untere Armabdeckung	82
3.3 Armkappe	82
3.4 Anschlussplatte.....	83
3.5 Kabeldurchführungsplatte	84
3.6 Anwender-Anschlusseinheit.....	84
3.7 Kühlkörperplatte.....	85
3.8 Untere Sockelabdeckung.....	85

4. Kabelbaum	86
4.1 Austausch des Kabelbaums	87
4.2 Verkabelungspläne	92
4.2.1 Signalkabel	92
4.2.2 Stromkabel	93
4.2.3 Anwenderkabel	94
5. 1. Arm	95
5.1 Austausch des Motors der 1. Achse	96
5.2 Austausch des Untersetzungsgetriebes der 1. Achse	99
6. 2. Arm	102
6.1 Austausch des Motors der 2. Achse	103
6.2 Austausch des Untersetzungsgetriebes der 2. Achse	107
7. 3. Arm	111
7.1 Austausch des Motors der 3. Achse	112
7.2 Austausch des Zahnriemens	117
7.3 Austausch der Bremse	121
8. 4. Arm	123
8.1 Austausch des Motors der 4. Achse	124
8.2 Austausch des Zahnriemens	128
9. Austausch des 1. Arms	136
10. Faltenbalg	143
11. Kugelumlaufspindel	145
11.1 Schmierer der Kugelumlaufspindel	145
11.1.1 Standard-Modell	146
11.1.2 Reinraum-Modell / Protected-Modell	147
11.2 Austausch der Kugelumlaufspindel	149
12. Lithium-Batterie	153
12.1 Austausch der Batterie (Lithium-Batterie)	154
12.2 Austausch des Batterie-Boards	156
13. LED-Lampe	158
14. Kalibrierung	160
14.1 Über die Kalibrierung	160
14.2 Kalibrierverfahren	161
14.3 Genaue Kalibrierung der 2. Achse	167
14.4 Kalibrieren ohne den Kalibrierungsassistenten	169

15. Ersatzteilliste	173
15.1 Teile aller Modelle	173
15.2 Teile je Modell	174

Einrichten und Betrieb

Dieses Handbuch beinhaltet Informationen für das Einrichten und den Betrieb von Manipulatoren der G3-Serie.




Bitte lesen Sie dieses Handbuch gründlich, bevor Sie den Manipulator einrichten und betreiben.

1. Sicherheit

Die Installation sowie der Transport von Robotern und Roboterausrüstung 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	Dieses Symbol weist Sie auf die Gefahr schwerer Verletzungen oder Lebensgefahr hin, die besteht, wenn die zugehörigen Anweisungen nicht befolgt werden.
 WARNUNG	Dieses Symbol weist Sie auf die Gefahr möglicher schwerster Verletzung oder Todesfolge durch elektrischen Schlag hin, die besteht, wenn diese Anweisungen nicht richtig befolgt werden.
 VORSICHT	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.

1.2 Konstruktion und Installationssicherheit

Nur geschultes Personal darf das Robotersystem zusammenbauen und installieren. Geschultes Personal ist Personal, das an Robotersystemschulungen und Wartungsschulungen 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 nähere Informationen 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	<ul style="list-style-type: none">■ Personal, welches das Robotersystem mit diesem Produkt gestaltet und/oder konstruiert, muss das Kapitel <i>Sicherheit</i> im <i>EPSON RC+ Benutzerhandbuch</i> lesen, um die Sicherheitsanforderungen zu verstehen, bevor es das Robotersystem gestaltet oder konstruiert. Der Zusammenbau und/oder die Konstruktion des Robotersystems ohne die Sicherheitsanforderungen zu verstehen, ist extrem gefährlich. Dies kann schwere Verletzungen und/oder Schäden am Robotersystem zur Folge haben und ernste Sicherheitsprobleme verursachen.■ 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 Vorkehrungen für die Installation sind im Kapitel *Einrichten und Betrieb beschrieben: 3. Umgebungen und Installation*. Bitte lesen Sie dieses Kapitel vor der Installation der Roboter und der Roboteräusrüstung sorgfältig durch, damit Sie mit den Sicherheitsvorkehrungen bei der Installation vertraut sind.

1.3 Betriebssicherheit

In den folgenden Abschnitten werden Sicherheitsvorkehrungen für qualifiziertes Bedienpersonal beschrieben:

 <p>WARNUNG</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bitte lesen Sie die <i>Sicherheitsbezogenen Anforderungen</i> im Kapitel <i>Sicherheit</i> des EPSON RC+ <i>Benutzerhandbuchs</i>, 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 Robotersystem 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-Aus-Taster, wann immer sich der Manipulator während des Robotersystem-Betriebes unnormal bewegt.
 <p>WARNUNG</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. ■ 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. ■ Die Motorstecker dürfen nicht abgezogen oder eingesteckt werden, solange Spannung am Robotersystem anliegt. Das Einstecken oder Herausziehen der Motorstecker bei anliegender Spannung ist extrem gefährlich und kann zu schweren körperlichen Verletzungen führen, da sich der Manipulator unnormal bewegen kann. Es kann auch zu einem elektrischen Schlag und/oder Fehlfunktion des Robotersystems führen.



VORSICHT

- Wann immer möglich, sollte nur eine Person das Robotersystem betreiben. Wenn es erforderlich ist, das Robotersystem mit mehr als einer Person zu betreiben, stellen Sie sicher, dass alle beteiligten Personen miteinander darüber kommunizieren, was sie tun, und treffen Sie alle nötigen Sicherheitsvorkehrungen.

1.4 Not-Aus

Wenn sich der Manipulator während des Betriebes unnormal bewegt, drücken Sie sofort den Not-Aus-Taster. Der Taster unterbricht die Stromversorgung der Motoren, sodass der Arm so schnell wie möglich mithilfe der generatorischen Bremse und der mechanischen Bremse angehalten wird.

Vermeiden Sie es jedoch, den Not-Aus-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 System während des normalen Betriebes in den Not-Aus-Modus zu versetzen, betätigen Sie den Not-Aus-Taster, wenn sich der Manipulator nicht bewegt.

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

Freischwingende Strecke beim Not-Aus

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

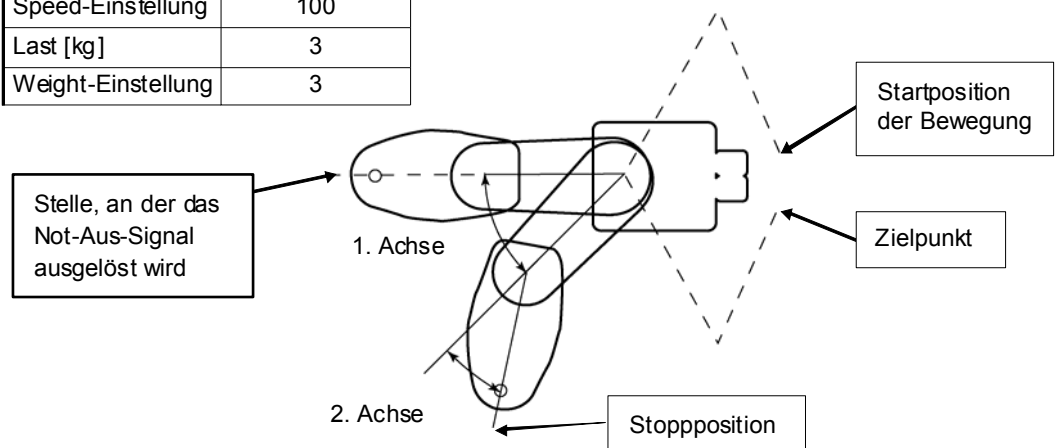
Die freie Laufzeit/-weite und der freie Laufwinkel des Manipulators sind unten dargestellt.

Beachten Sie jedoch, dass die Werte abhängig von den folgenden Bedingungen variieren.

Greifergewicht, Werkstückgewicht, Arbeitsposition,
Weight/Speed/Accel-Einstellungen, etc.

Messbedingungen

Accel-Einstellung	100
Speed-Einstellung	100
Last [kg]	3
Weight-Einstellung	3

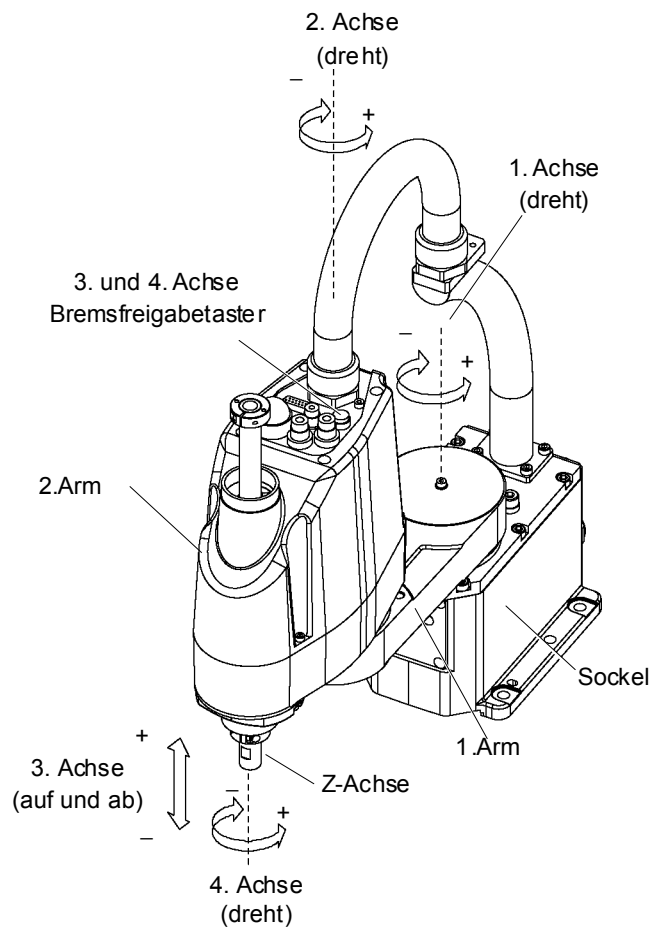


		Steuerung	RC180		
		Manipulator	G3-25***	G3-30***	G3-35***
Freie Laufzeit	1. + 2. Achse [s]		0,5	0,5	0,5
	3. Achse [s]		0,5	0,5	0,5
Freier Laufwinkel	1. Achse [Grad]		35	35	40
	2. Achse [Grad]		50	50	50
	1. + 2. Achse [Grad]		85	85	90
Freischwingende Strecke	3. Achse G3-***1** [mm]		95	95	95

1.5 Manuelle Manipulatorbewegung im Not-Aus-Modus

Wenn sich das System im Not-Aus-Modus befindet, bewegen Sie den Arm oder die Achse des Manipulators wie unten beschrieben.

1. ArmBewegen Sie den Arm manuell.
2. ArmBewegen Sie den Arm manuell.
3. Achse.....Die Achse kann nicht manuell auf- oder abbewegt werden, solange die elektromagnetische Bremse der Achse nicht gelöst wird. Drücken Sie den Bremsfreigabetaster und bewegen Sie die 3. Achse auf/ab.
4. Achse Bewegen Sie die Z-Achse von Hand.



HINWEIS
☞

Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster im Not-Aus-Modus betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

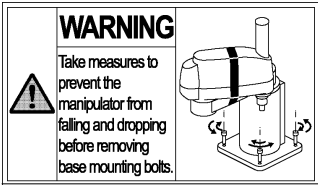
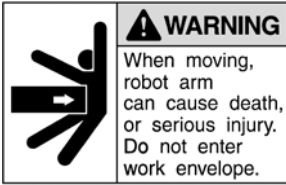



Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes eines Greifers absenken kann.

1.6 Beschriftungen am Manipulator

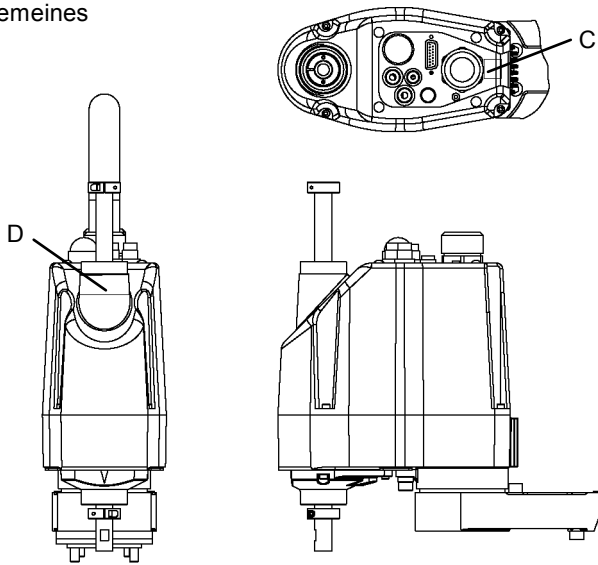
Die folgenden Aufkleber sind nahe den Stellen des Manipulators angebracht, an denen besondere Gefahr besteht.

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

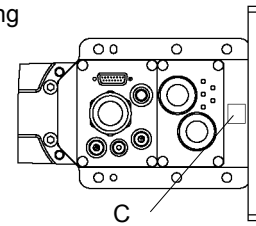
Reißen Sie die Aufkleber nicht ab, beschädigen oder entfernen Sie die Aufkleber nicht. Seien Sie äußerst sorgsam, wenn Sie mit den Teilen oder Einheiten arbeiten, an welchen die folgenden Aufkleber angebracht sind, oder wenn Sie sich in deren Nähe befinden:

	Label	HINWEIS
A		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.
B		
C		Es besteht gefährliche Spannung, während der Manipulator EINGeschaltet ist. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, berühren Sie keine elektrischen Teile im Inneren.
D		Wenn sie zu nah an bewegliche Teile kommen, können Hand oder Finger zwischen Z-Achse und Abdeckung gequetscht werden.
E		HEISS Passen Sie auf, dass Sie sich nicht verbrennen.

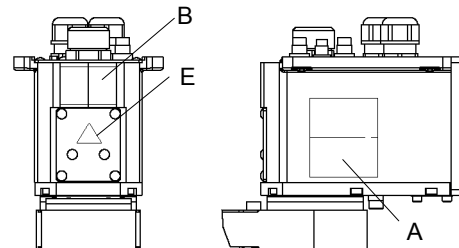
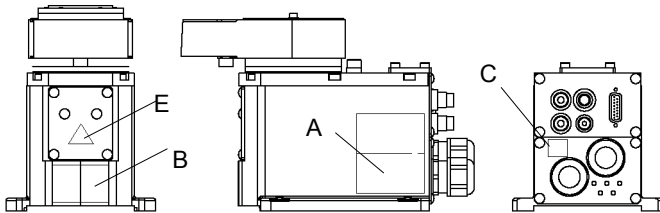
Allgemeines



Mehrfach-Befestigung



Tischplattenmontage



HINWEIS Manipulatoren mit Faltenbälgen haben kein Label D.



Es besteht dort keine Einzugsgefahr für Hände oder Finger.

2. Spezifikationen

2.1 Eigenschaften der Manipulatoren der G3-Serie

Die Manipulatoren der G3-Serie sind Hochleistungs-Manipulatoren, die für hohe Geschwindigkeit, hohe Genauigkeit, Platzeinsparung und ein sehr gutes Preis–Leistungsverhältnis stehen.

Die Manipulatoren der G3-Serie haben folgende Eigenschaften:

Flächenproduktivität

Minimale Zykluszeiten und höchste Positioniergenauigkeit

Reduzierte Körpergröße

Um 10 % reduzierte Gesamthöhe verglichen mit E2C

Vergrößerter Arbeitsbereich

Derselbe Arbeitsbereich wie der nächstgrößerer Roboter anderer Marken

Erweiterter Bereich in Z-Richtung

Erreicht den vollen Weg unterhalb des Körpers.

Vorteile gegenüber der E2C-Serie

Kompatibilität mit Manipulatoren der E2C-Serie

Die Installation und die Montageabmessungen des Greifers für die G3-Serie sind mit denen für die E2C-Serie kompatibel.

* Sichern Sie die kompatible Montageposition mit optionalen Teilen

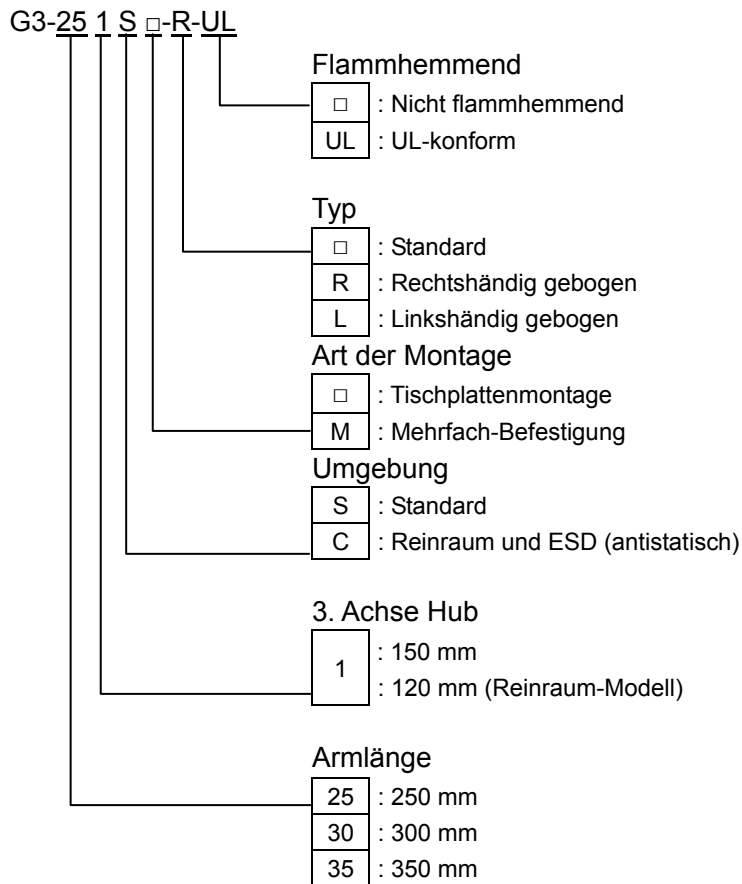
Verbesserte Leistung

Erhöhte Anzahl von Anwenderkabeln und Pneumatikschläuchen

Erhöhte Geschwindigkeit der 1., 2., 3. und 4. Achse

Verkürzte Zykluszeit

2.2 Modellbezeichnung und Modellunterschiede



Umgebung

Reinraum-Modell

Dieses Modell verfügt über zusätzliche Vorrichtungen, die den Staub reduzieren, der durch den Manipulator abgegeben wird, um den Gebrauch in Reinraum-Umgebungen zu ermöglichen.

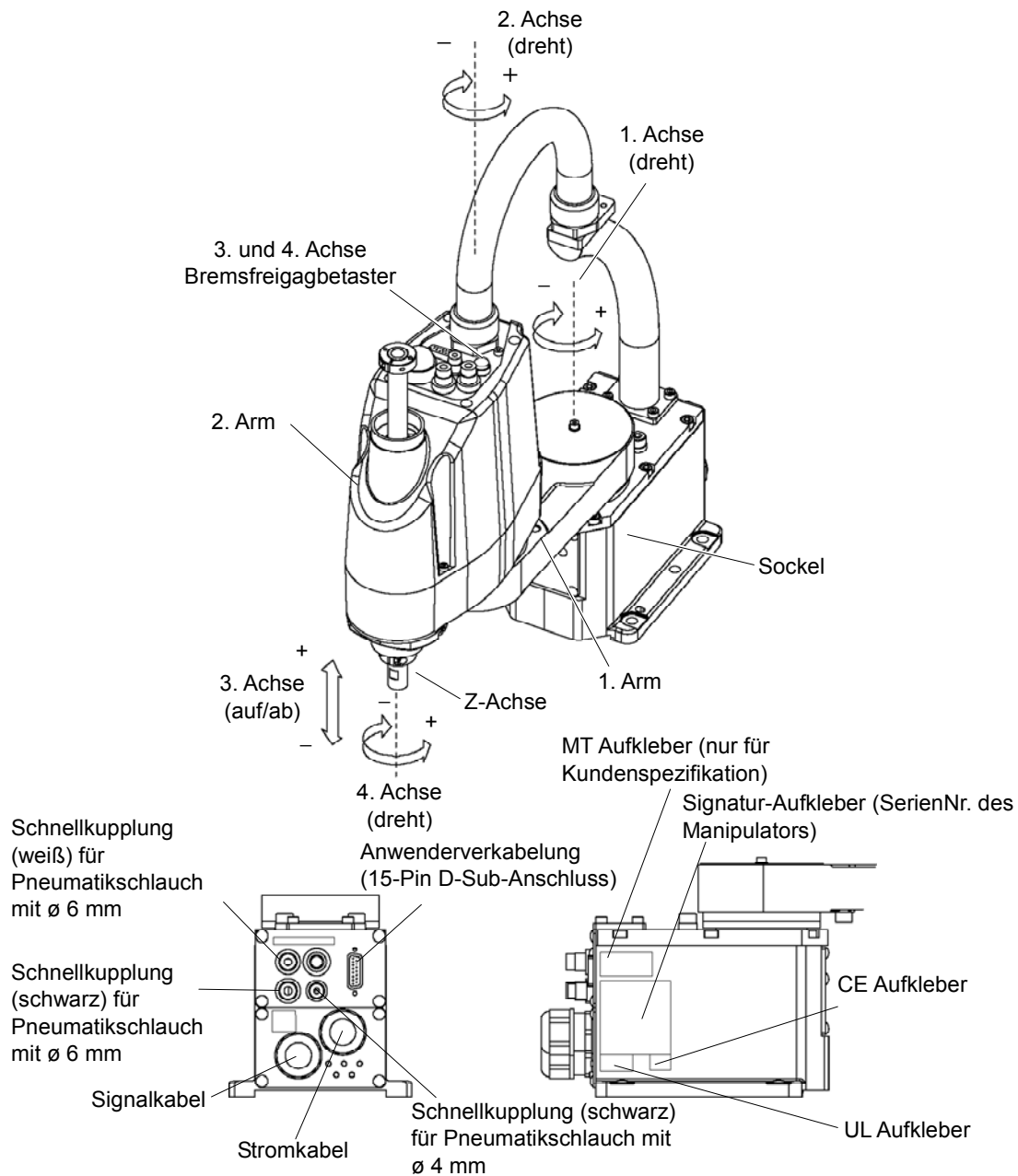
Für nähere Informationen zu den Spezifikationen lesen Sie *Einrichten und Betrieb: 2.4 Spezifikationen*.

Armlänge	Armtyp	Art der Montage	Umgebung	3. Achse Hub	Modellnummer
250 mm	Standard	Tischplattenmontage	Standard	150	G3-251S
			Reinraum	120	G3-251C
300 mm	Standard	Tischplattenmontage	Standard	150	G3-301S
			Reinraum	120	G3-301C
		Mehrfach-Befestigung	Standard	150	G3-301SM
			Reinraum	120	G3-301CM
	Nach rechts geknickt	Tischplattenmontage	Standard	150	G3-301S-R
			Reinraum	120	G3-301C-R
	Nach links geknickt	Tischplattenmontage	Standard	150	G3-301S-L
			Reinraum	120	G3-301C-L
350 mm	Standard	Tischplattenmontage	Standard	150	G3-351S
			Reinraum	120	G3-351C
		Mehrfach-Befestigung	Standard	150	G3-351SM
			Reinraum	120	G3-351CM
	Nach rechts geknickt	Tischplattenmontage	Standard	150	G3-351S-R
			Reinraum	120	G3-351C-R
		Mehrfach-Befestigung	Standard	150	G3-351SM-R
			Reinraum	120	G3-351CM-R
	Nach links geknickt	Tischplattenmontage	Standard	150	G3-351S-L
			Reinraum	120	G3-351C-L
		Mehrfach-Befestigung	Standard	150	G3-351SM-L
			Reinraum	120	G3-351CM-L

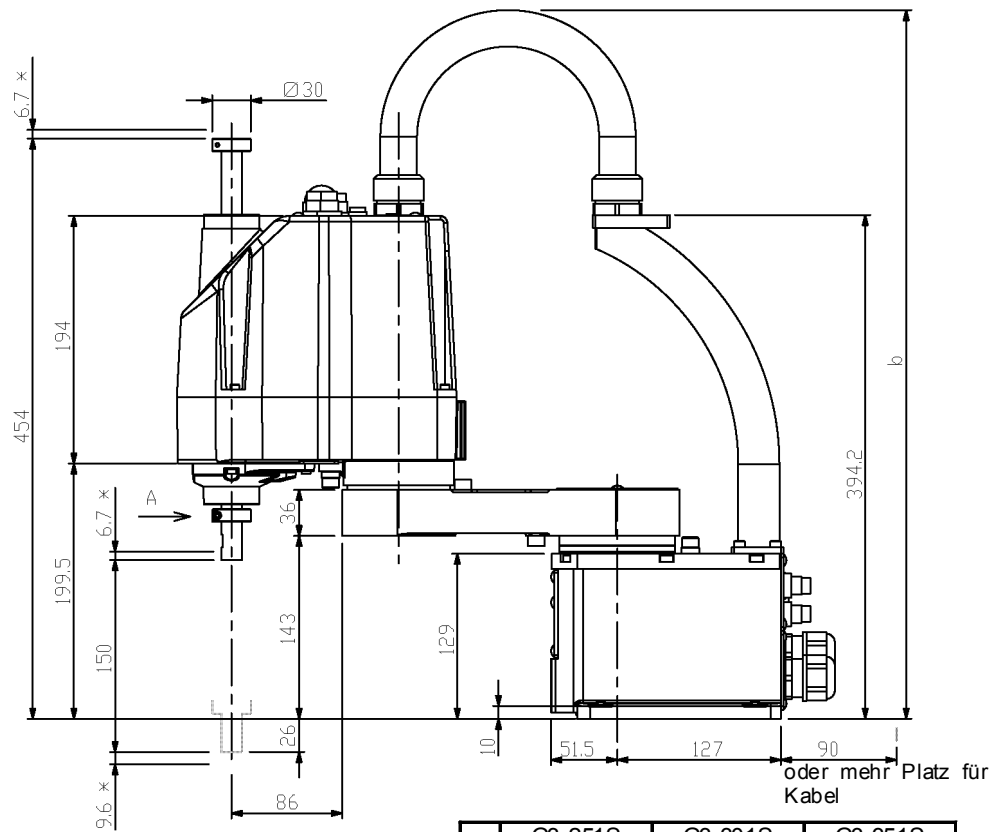
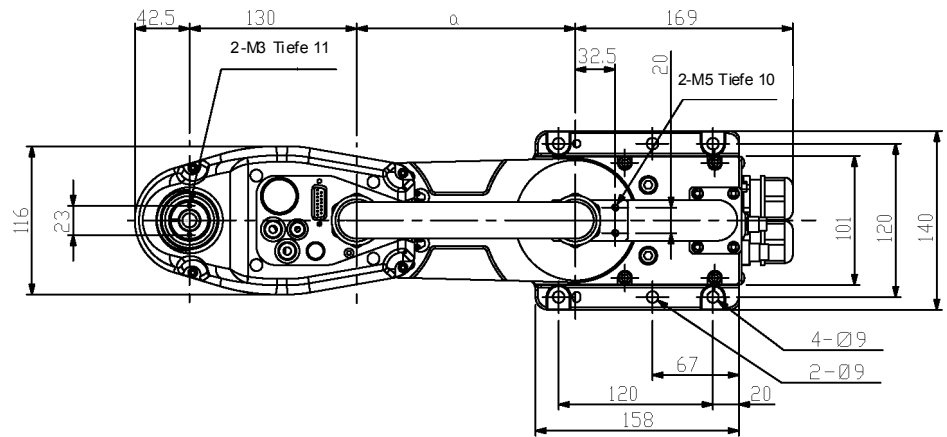
2.3 Bauteilenamen und Außenabmessungen

2.3.1 Tischplattenmontage

Standard-Modell G3-**1S

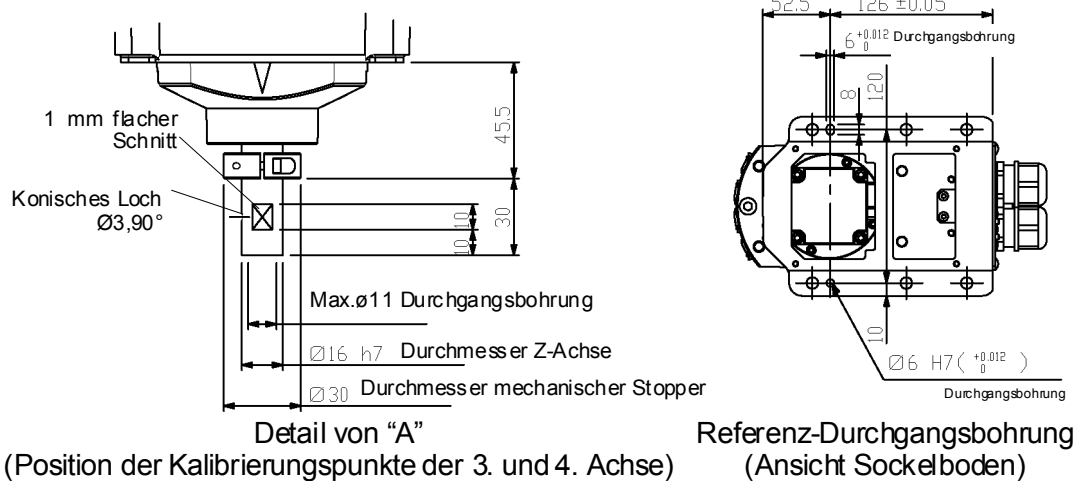


HINWEIS Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster im Not-Aus-Modus betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.



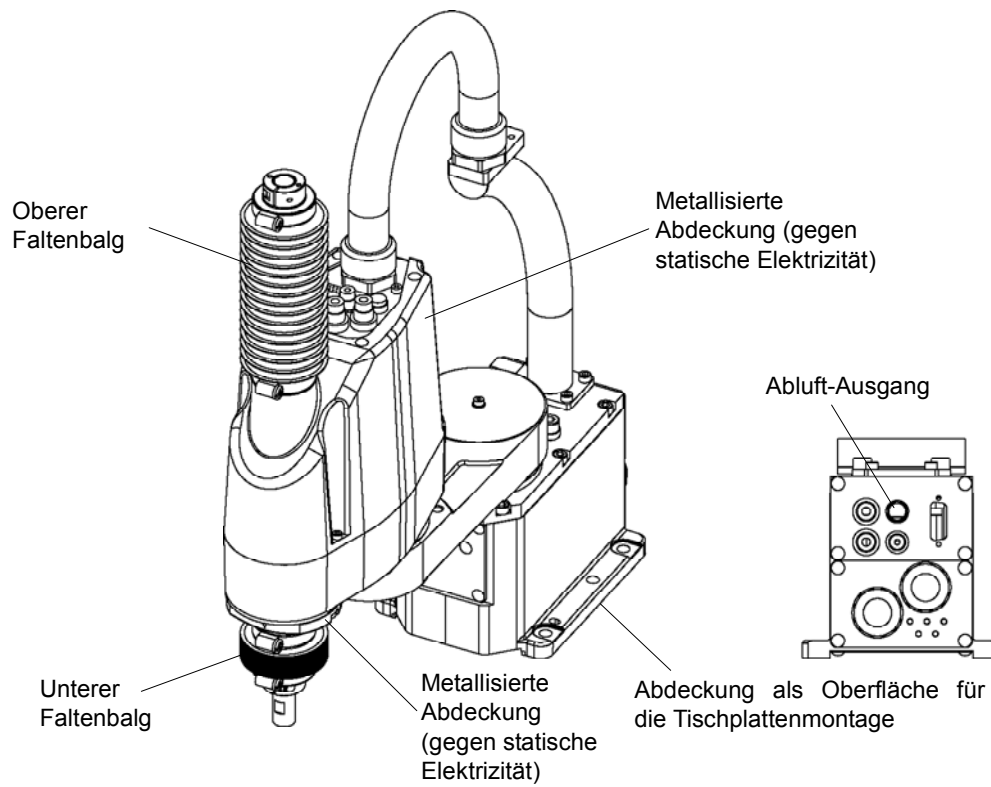
(*) zeigt Hubweite durch mechanischen Stopper an.

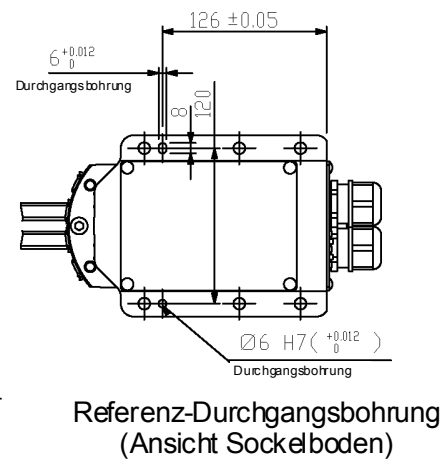
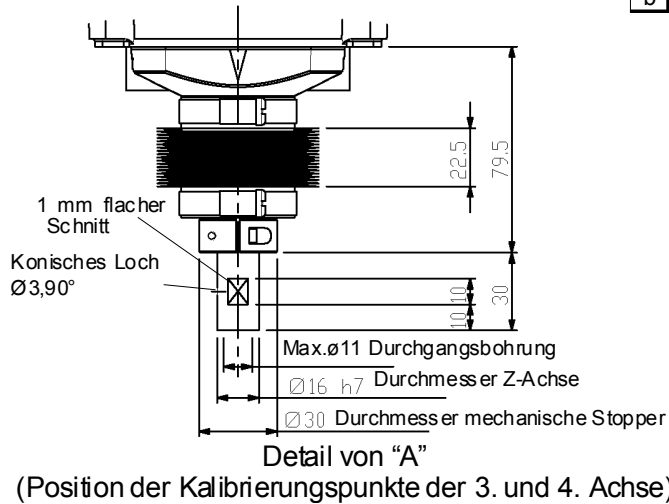
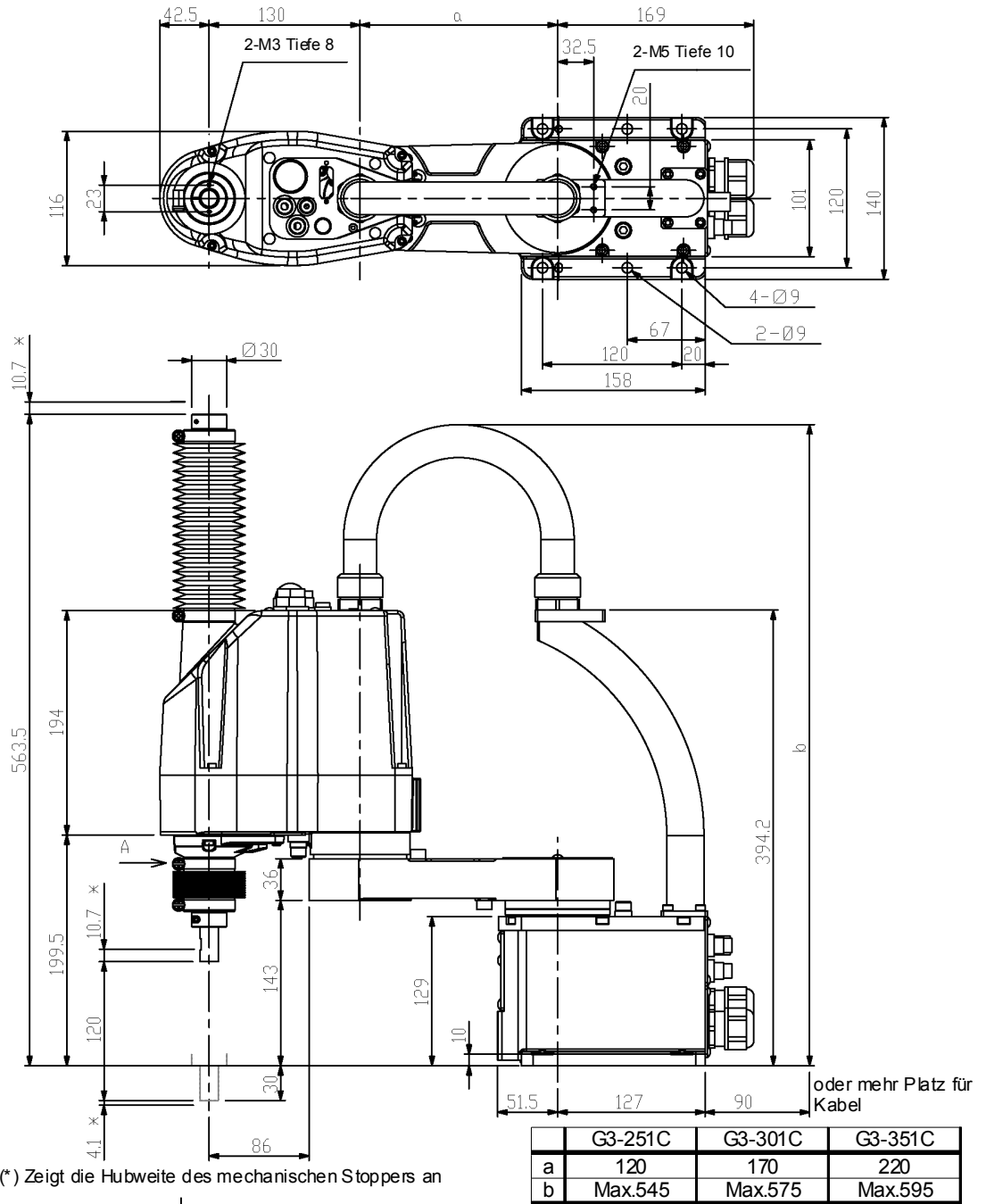
	G3-251S	G3-301S	G3-351S
a	120	170	220
b	Max. 545	Max. 575	Max. 595



Reinraum-Modell: G3-***C

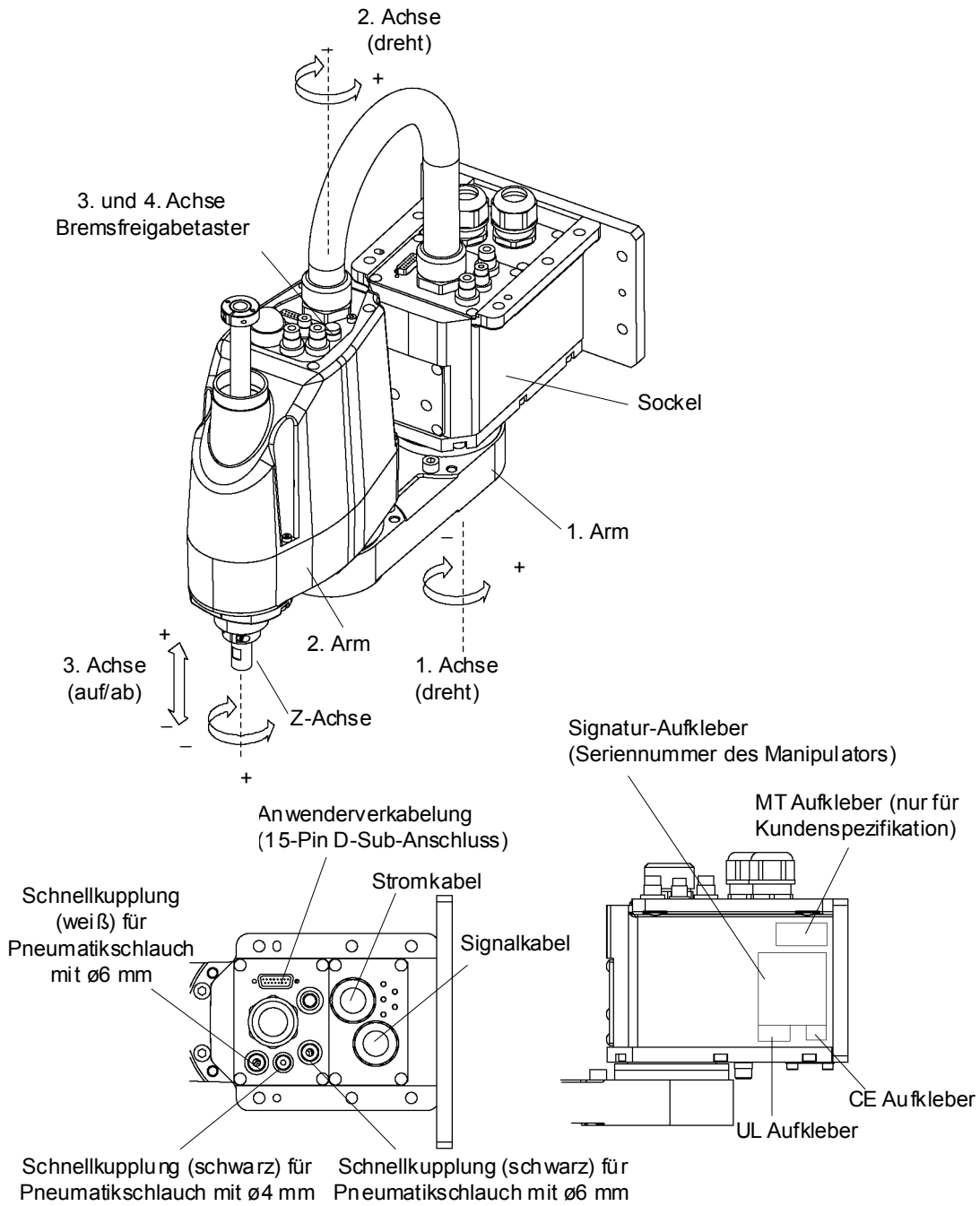
Die folgenden Abbildungen zeigen die zusätzlichen Teile und Spezifikationen des Reinraum-Modells für die Tischplattenmontage im Vergleich zum Standard-Modell, bezogen auf Äußerlichkeiten.



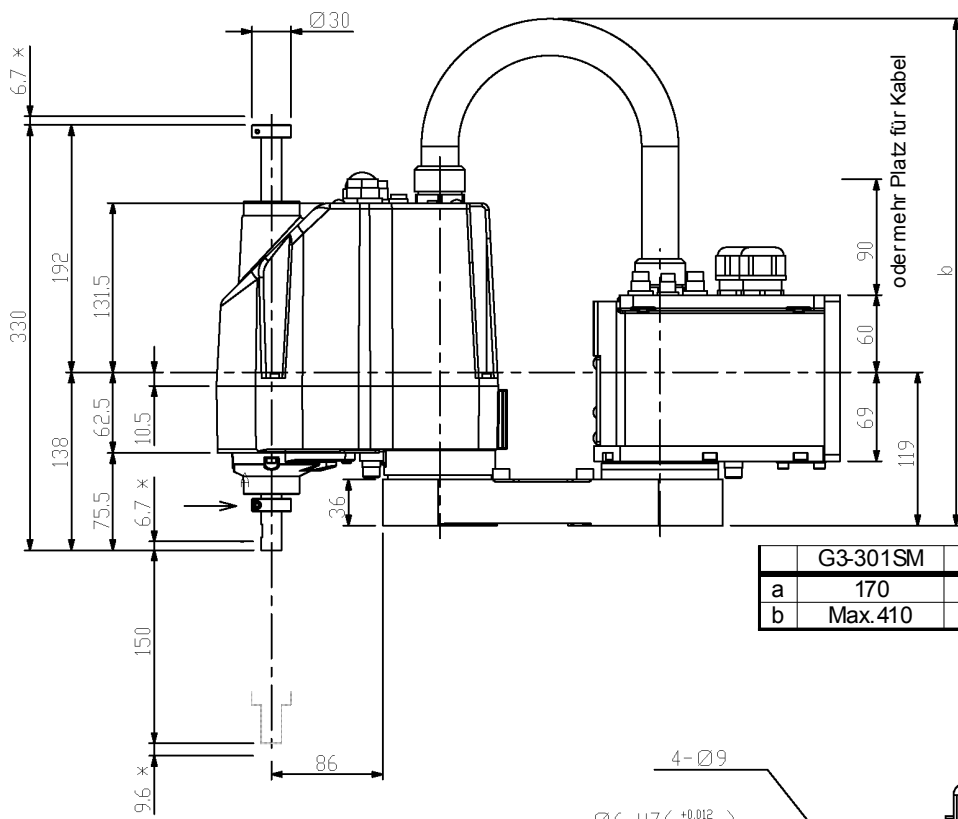
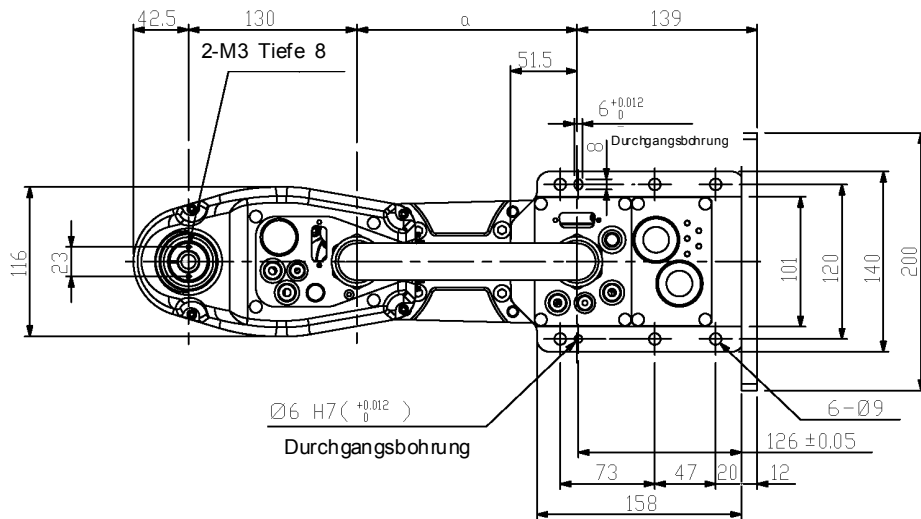


2.3.2 Mehrfach-Befestigung

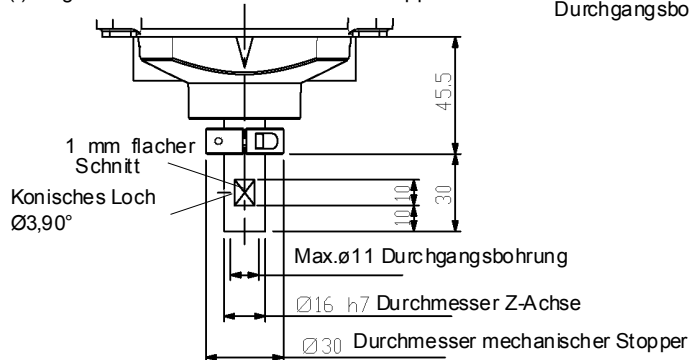
Standard-Modell: G3-**1SM



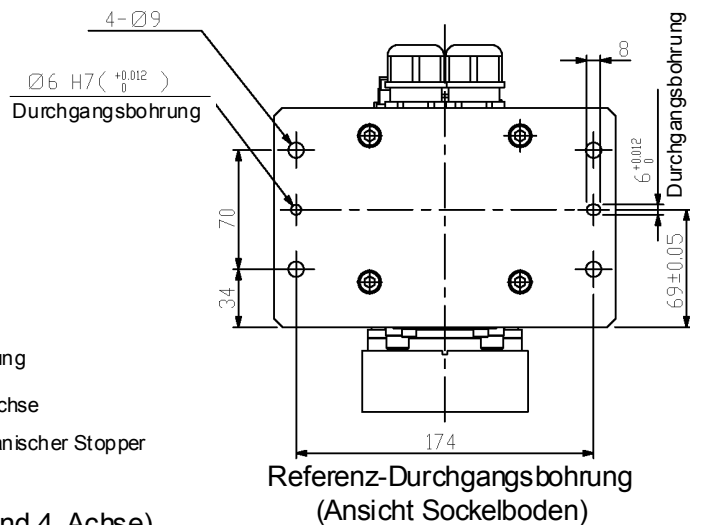
HINWEIS Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster im Not-Aus-Modus betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.



(*) Zeigt Hubweite durch mechanischen Stopper an.



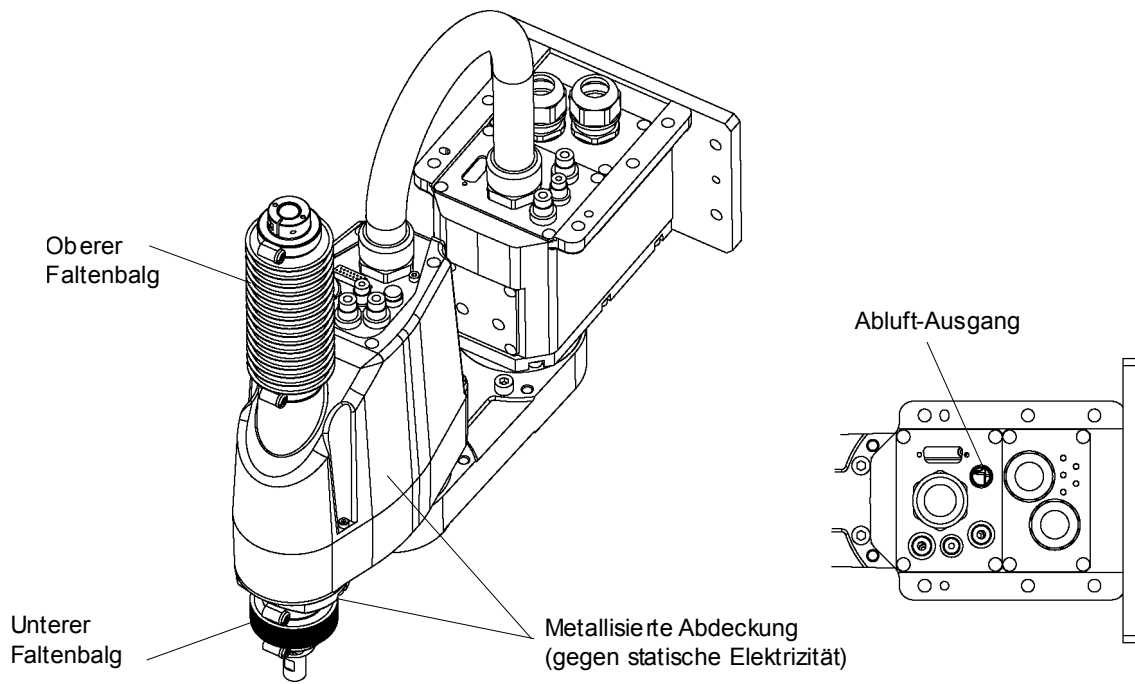
Detail von "A"
(Position der Kalibrierungspunkte der 3. und 4. Achse)

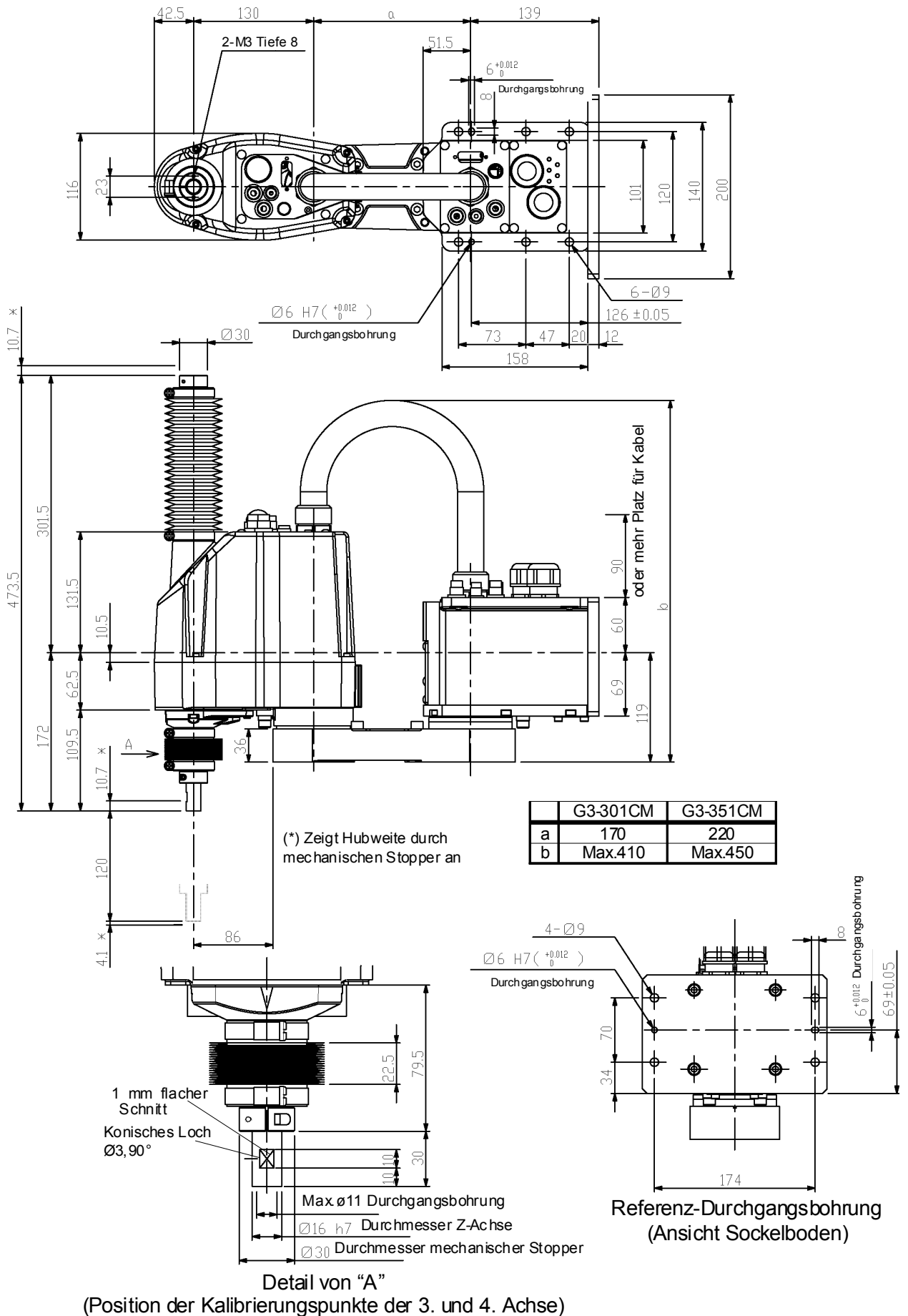


Referenz-Durchgangsbohrung
(Ansicht Sockelboden)

Reinraum-Modell: G3-**1CM

Die folgenden Abbildungen zeigen die zusätzlichen Teile und Spezifikationen des Reinraum-Modells für die Mehrfach-Befestigung im Vergleich zum Standard-Modell, bezogen auf Äußerlichkeiten.





2.4 Spezifikationen

Parameter		Manipulator der G3-Serie		
Armlänge	1. & 2. Arm	250 mm	300 mm	350 mm
	1. Arm	120 mm	170 mm	220 mm
	2. Arm	130 mm	130 mm	130 mm
Max. Geschwindigkeit *1	1., 2. Achse	3550 mm/s	3950 mm/s	4350 mm/s
	3. Achse	1100 mm/s		
	4. Achse	3000 Grad/s		
Wiederholgenauigkeit	1., 2. Achse	± 0,008 mm	± 0,01 mm	± 0,01 mm
	3. Achse	± 0,01 mm		
	4. Achse	± 0,005 Grad		
Nutzlast (Last)	Nennwert	1 kg		
	Max.	3 kg		
4. Achse erlaubtes Trägheitsmoment *2	Nennwert	0,005 kg·m ²		
	Max.	0,05 kg·m ²		
Auflösung	1. Achse	0,0000343323 Grad/Pulse		
	2. Achse	0,0000549316 Grad/Pulse		
	3. Achse	0,0000878906 mm/Pulse		
	4. Achse	0,000240928 Grad/Pulse		
Hand	Durchmesser der Z-Achse	ø 16 mm		
	Durchgangsbohrung	ø 11 mm		
Montagebohrung	Tischplattenmontage	120 × 120 mm (4-M8)		
	Mehrfach-Befestigung	Wandmontage: 174 × 70 mm (4-M8) Deckenmontage: 120 × 120 mm (4-M8) / Kundenspezifikation		
Gewicht (ohne Kabel)		14 kg; 31 lb.		
Antriebsmethode	Alle Achsen	AC Servomotor		
Motorleistungsaufnahme	1. Achse	200 W		
	2. Achse	150 W		
	3. Achse	150 W		
	4. Achse	150 W		
Option	Installation	-	Mehrfach-Befestigung	
	Einbauumgebung	Reinraum *3 und ESD		
3. Achse Abwärts-Kraft		150 N		
Anwenderverkabelung elektrisch		15 (15-polig: D-Sub) 15-adrig		
Anwenderanschlüsse Pneumatik		2 Pneumatikschläuche (ø 6 mm): 0,59 Mpa (6 kgf/cm ² : 86 psi)		
		1 Pneumatikschlauch (ø 4 mm): 0,59 Mpa (6 kgf/cm ² : 86 psi)		
Umgebungsbedingungen	Umgebungstemperatur	5 bis 40 °C (mit minimaler Temperaturschwankung)		
	Relative Luftfeuchtigkeit	10 % bis 80 % (nicht kondensierend)		
Schallpegel *4		L _{Aeq} = 70 dB (A)		
Verwendbare Steuerungen		RC180		
Zuordenbarer Wert () Standardwerte	SPEED	1 bis (5) bis 100		
	ACCEL *5	1 bis (10) bis 120		
	SPEEDS	1 bis (50) bis 2000		
	ACCELS	1 bis (200) bis 25000		
	FINE	0 bis (10000) bis 65000		
	WEIGHT	0,130 bis (1,130) 3,130		
MTBF		3 Jahre		
Sicherheitsstandard		Erfüllt ANSI/RIA R15.06; CE-konform		

Max. Arbeitsbereich (Grad)/Max. Pulse-Bereich (Pulse)

Standard-Modell/Tischplattenmontage

Parameter			G3-251S	G3-301S-*	G3-351S-*	
Max. Arbeitsbereich (Grad)	gerade	1. Achse	± 140			
		2. Achse	± 141	± 142		
	gebogen	1. Achse	rechtshändig	-	- 125~150	- 110~165
			linkshändig	-	- 150~125	- 165~110
		2. Achse	rechtshändig	-	- 135~150	- 120~165
			linkshändig	-	- 150~135	- 165~120
	Für beide	3. Achse	150			
		4. Achse	± 360			
Max. Pulse-Bereich (Pulse)	gerade	1. Achse	- 1456356~6699236			
		2. Achse	± 2566827	± 2585032		
	gebogen	1. Achse	rechtshändig	-	- 1019449~6990507	- 582543~7427414
			linkshändig	-	- 1747627~6262329	- 2184534~5825423
		2. Achse	rechtshändig	-	- 2457600~2730667	- 2184534~3003734
			linkshändig	-	- 2730667~2457600	- 3003734~2184534
	Für beide	3. Achse	-1706667~0			
		4. Achse	± 1494221			

Standard-Modell/Mehrfach-Befestigung

Parameter			G3-301SM	G3-351SM-*	
Max. Arbeitsbereich (Grad)	gerade	1. Achse	± 115	± 120	
		2. Achse	± 135	± 142	
	gebogen	1. Achse	rechtshändig	-	- 105~130
			linkshändig	-	- 130~105
		2. Achse	rechtshändig	-	- 120~160
			linkshändig	-	- 160~120
Für beide Modi	3. Achse	150			
	4. Achse	± 360			
Max. Pulse-Bereich (Pulse)	gerade	1. Achse	- 728178~5971058	- 873814~6116694	
		2. Achse	± 2457600	± 2585032	
	gebogen	1. Achse	rechtshändig	-	- 436907~6407965
			linkshändig	-	- 1165085~5679787
		2. Achse	rechtshändig	-	- 2184534~2912712
			linkshändig	-	- 2912712~2184534
	Für beide	3. Achse	-1706667~0		
		4. Achse	± 1494221		

Reinraum-Modell/Tischplattenmontage

Parameter			G3-251C	G3-301C-*	G3-351C-*	
Max. Arbeitsbereich (Grad)	gerade	1. Achse	± 140			
		2. Achse	± 137	± 141	± 142	
	gebogen	1. Achse	rechtshändig	-	- 125~150	- 110~165
			linkshändig	-	- 150~125	- 165~110
		2. Achse	rechtshändig	-	- 135~145	- 120~160
			linkshändig	-	- 145~135	- 160~120
	Für beide	3. Achse	120			
		4. Achse	± 360			
Max. Pulse-Bereich (Pulse)	gerade	1. Achse	- 1456356~6699236			
		2. Achse	± 2494009	± 2566827	± 2585032	
	gebogen	1. Achse	rechtshändig	-	- 1019449~6990507	- 582543~7427414
			linkshändig	-	- 1747627~6262329	- 2184534~5825423
		2. Achse	rechtshändig	-	- 2457600~2639645	- 2184534~2912712
			linkshändig	-	- 2639645~2457600	- 2912712~2184534
	Für beide	3. Achse	-1365334~0			
		4. Achse	± 1494221			

Reinraum-Modell/Mehrfach-Befestigung

Parameter			G3-301CM	G3-351CM-*	
Max. Arbeitsbereich (Grad)	gerade	1. Achse	± 115	± 120	
		2. Achse	± 135	± 142	
	gebogen	1. Achse	rechtshändig	-	- 105~130
			linkshändig	-	- 130~105
		2. Achse	rechtshändig	-	- 120~150
			linkshändig	-	- 150~120
	Für beide	3. Achse	120		
		4. Achse	± 360		
Max. Pulse-Bereich (Pulse)	gerade	1. Achse	- 728178~5971058	- 873814~6116694	
		2. Achse	± 2457600	± 2585032	
	gebogen	1. Achse	rechtshändig	-	- 436907~6407965
			linkshändig	-	- 1165085~5679787
		2. Achse	rechtshändig	-	- 2184534~2730667
			linkshändig	-	- 2730667~2187534
	Für beide	3. Achse	-1365334~0		
		4. Achse	± 1494221		

*1: Beim PTP-Befehl.

Die maximale Geschwindigkeit für den CP-Befehl beträgt 2.000 mm/s in der horizontalen Ebene.

*2: Wenn der Massenschwerpunkt in der Mitte der 4. Achse liegt.

Wenn der Massenschwerpunkt nicht in der Mitte der 4. Achse liegt, stellen Sie den Parameter mithilfe des Inertia-Befehls ein.

*3: Das Abluftsystem des Reinraum-Modell-Manipulators saugt Luft aus dem Inneren des Sockels und der Armabdeckung.

Ein Riss oder eine andere Öffnung im Grundgerät kann den Verlust des negativen Luftdrucks im äußeren Teil des Armes verursachen, was zu einem erhöhten Staubaustritt führen kann.

Entfernen Sie nicht die Wartungsabdeckung auf der Vorderseite des Sockels.

Dichten Sie den Abluft-Ausgang und den Abluft-Schlauch mit Vinyl-Klebeband ab, sodass der Anschluss luftdicht ist.

Wenn der Abluft-Durchfluss nicht ausreichend ist, kann der Staubpartikel-Austritt den angegebenen maximalen Grad überschreiten.

Reinheitsgrad : ISO-Klasse 3 (ISO14644-1)

Nach früheren Normen: Reinheitsklasse: 10 bzw. deren Entsprechung

Staubmenge (Durchmesser 0,1 μm oder größer) in 28317 cm^3 (1 cft) Probeluft um den Mittelpunkt des Arbeitsbereiches herum: 10 Partikel oder weniger.

Abluftsystem : Durchmesser Abluft-Ausgang:

Innendurchmesser: \varnothing 12 mm / Außendurchmesser: \varnothing 16 mm

Abluftschlauch: Polyurethan-Schlauch

Außendurchmesser: \varnothing 12 mm (Innendurchmesser: \varnothing 8 mm) oder

Innendurchmesser \varnothing 16 mm oder größer

Empfohlene Abluft-Durchflussmenge: ca. 1000 cm^3/s (normal)

*4: Für die Messung müssen die folgenden Bedingungen für den Manipulator erfüllt sein:

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.


*5: Während des Normalbetriebs ist die Accel-Einstellung 100 die optimale Einstellung, die während der Positionierung ein Gleichgewicht zwischen Beschleunigung und Vibration gewährleistet.


Es ist jedoch möglich, dass Sie den Manipulator mit einer höheren Beschleunigung betreiben müssen, um die Zykluszeit zu verkürzen, indem Sie die Vibration während der Positionierung erhöhen. Wählen Sie in diesem Fall eine Accel-Einstellung größer 100.

Wenn Sie einen höheren Accel-Wert einstellen, kann im Dauerbetrieb schneller ein Überlastungsfehler oder ein Überhitzungsfehler auftreten. Ein hoher Accel-Wert wird nur für Bewegungen empfohlen, für die er tatsächlich erforderlich ist.

2.5 Einstellen des Modells

Das Manipulator-Modell für Ihr System wurde vor der Lieferung in der Fabrik eingestellt. Es ist normalerweise nicht erforderlich, das Modell einzustellen, wenn Sie Ihr System erhalten.

 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none">■ Wenn es jedoch erforderlich ist, die Einstellung des Manipulator-Modells zu ändern, stellen Sie sicher, dass dies fachgerecht erfolgt. Eine unsachgemäße Einstellung des Manipulator-Modells kann zu einem fehlerhaften Betrieb oder einem Ausfall des Manipulators führen und/oder Sicherheitsprobleme verursachen.
---	--

HINWEIS  Wenn ein MT-Aufkleber auf der Rückseite eines Manipulators angebracht ist, verfügt dieser Manipulator über kundenspezifische Besonderheiten. Kundenspezifikationen können eine andere Art der Konfiguration erfordern. Prüfen Sie die Nummer der Kundenspezifikation auf dem MT-Aufkleber und wenden Sie sich an uns, wenn erforderlich.

Das Manipulator-Modell kann in der Software eingestellt werden.
Siehe Kapitel *Roboterkonfiguration* im *EPSON RC+ Benutzerhandbuch*.

3. Umgebungen und Installation

3.1 Umgebungsbedingungen

Eine geeignete Umgebung ist erforderlich, damit das Robotersystem richtig und sicher funktioniert. Installieren Sie das Robotersystem in einer Umgebung, die folgende Bedingungen erfüllt:

Parameter	Bedingungen
Umgebungstemperatur *	5 bis 40 °C (mit minimaler Temperaturschwankung)
Relative Luftfeuchtigkeit	10 % bis 80 % (nicht kondensierend)
Rauschen des ersten Transienten	2 kV oder weniger
elektrostatische Störungen	6 kV oder weniger
Umgebung	<ul style="list-style-type: none"> · In Innenräumen installieren. · Halten Sie direktes Sonnenlicht fern. · Halten Sie Staub, öligen Rauch, Salzhaltiges, Metallpulver oder andere Fremdkörper fern. · Halten Sie entflammbare oder ätzende Flüssigkeiten und Gase fern. · Halten Sie Wasser fern. · Vermeiden Sie Stöße oder Vibrationen. · Halten Sie Quellen elektrostatischer Störungen fern.

HINWEIS


Manipulatoren sind nicht geeignet für den Betrieb in rauen Umgebungen wie beispielsweise in Lackierereien usw. Wenn Sie Manipulatoren in unangemessenen Umgebungen verwenden, die nicht die oben genannten Bedingungen erfüllen, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

* Die angegebenen Umgebungstemperatur-Bedingungen gelten nur für die Manipulatoren. Bezüglich der angeschlossenen Steuerung, siehe entsprechendes Handbuch der Steuerung.

Besondere Umgebungsbedingungen

Die Manipulatoroberfläche ist grundsätzlich ölbeständig. Wenn der Manipulator jedoch bei Ihrer Anwendung gegen bestimmte Ölsorten geschützt sein muss, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler vor Ort.

Schnelle Temperatur- und Feuchtigkeitsveränderungen können zu einer Kondensation im Inneren des Manipulators führen.

Wenn der Manipulator bei Ihrer Anwendung mit Lebensmitteln arbeitet, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler, um zu klären, ob der Manipulator den Lebensmitteln schadet.

Der Manipulator kann nicht in Umgebungen eingesetzt werden, in denen Säuren oder Basen verwendet werden. In einer salzhaltigen Umgebung, in der sich leicht Rost bildet, besteht die Gefahr, dass der Manipulator rostet.



WARNUNG

- Installieren Sie einen Fehlerstromschutzschalter am Netzanschlusskabel der Steuerung, um einen elektrischen Schlag oder einen Zusammenbruch der Stromversorgung durch einen Wassereinbruch zu vermeiden. Sehen Sie für jede Steuerung einen Fehlerstromschutzschalter vor. Für Details, lesen Sie das Steuerungs-Handbuch.

3.2 Basis-Tisch

Ein Basis-Tisch zur Befestigung des Manipulators wird nicht mitgeliefert. Bitte fertigen oder besorgen Sie selbst den Basis-Tisch für Ihren Manipulator. Die Form und die Größe des Basis-Tisches 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:

Max. Drehmoment in horizontaler Ebene	: 300 Nm
Max. horizontale Reaktionskraft	: 2000 N
Max. vertikale Reaktionskraft	: 1000 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.

Für Informationen zu den Abmessungen lesen Sie *Einrichten und Betrieb: 3.3 Montageabmessungen*.

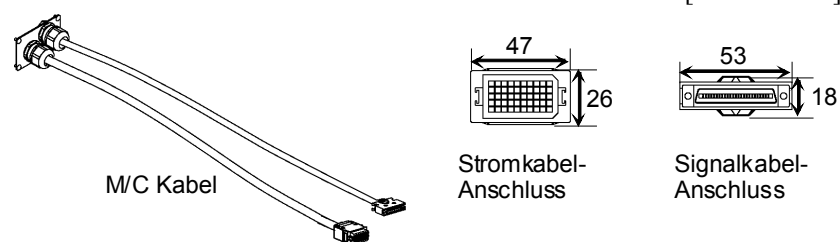
Die Platte für die Manipulator-Montagefläche sollte etwa 20 mm stark oder stärker sein und aus Stahl bestehen, um die Vibrationen zu reduzieren. Die Oberflächenrauheit der Stahlplatte sollte 25 µm oder weniger betragen.

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 Basis-Tisches einzustellen, verwenden Sie eine Schraube mit einem Durchmesser von mindestens M16.

Beachten Sie die folgenden Abbildungen, wenn Sie die Kabel durch die Bohrungen führen. [Einheit: mm]



Entfernen Sie nicht die M/C-Kabel vom Manipulator.



HINWEIS

Für Umgebungsbedingungen bezüglich des Platzes, wenn Sie die Steuerung auf den Basis-Tisch stellen, lesen Sie das *Steuerungs-Handbuch*.

 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none"> Um Sicherheit zu gewährleisten, muss eine Sicherheitsabschrankung für das Robotersystem installiert werden. Nähere Informationen zur Sicherheitsabschrankung finden Sie im <i>EPSON RC+ Benutzerhandbuch</i>.
--------------------	---

3.3 Montageabmessungen

Der in den Abbildungen gezeigte maximale Arbeitsraum gilt für einen Greiferradius von weniger als 60 mm. Definieren Sie Arbeitsraum bis zur äußersten Kante des Greifers, wenn der Radius des Greifers 60 mm überschreitet.

Wenn eine montierte Kamera oder ein montiertes elektromagnetisches Ventil über den Arm hinausreicht, legen Sie den maximalen Arbeitsraum so fest, dass der Raum, den sie erreichen können, eingerechnet ist.

Bitte achten Sie darauf, dass Sie außer dem Platz für die Montage des Manipulators, der Steuerung und der Peripheriegeräte auch folgenden Platz berücksichtigen.

Platz zum Teachen

Platz für Wartung und Inspektion

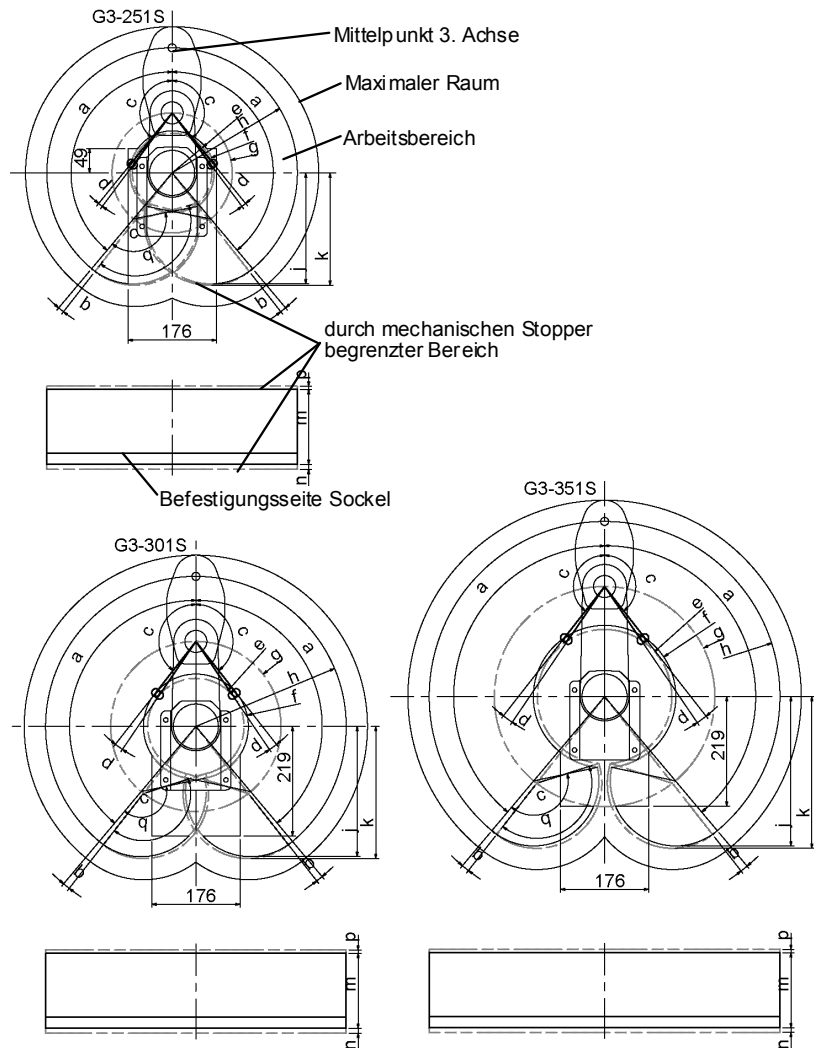
(Stellen Sie sicher, dass Sie ausreichend Platz lassen, um die rückseitige Abdeckung und die Wartungsabdeckung zu öffnen.)

Platz für Kabel

Der Mindestbiegeradius des Motorkabels beträgt 90 mm. Wenn Sie das Kabel anschließen, halten Sie ausreichend Abstand zu Hindernissen. Lassen Sie zusätzlich ausreichend Platz für andere Kabel, so dass diese nicht gewaltsam gebogen werden.

Stellen Sie sicher, dass der Abstand der Sicherheitsabschrankung zum maximalen Arbeitsbereich mehr als 100 mm beträgt.

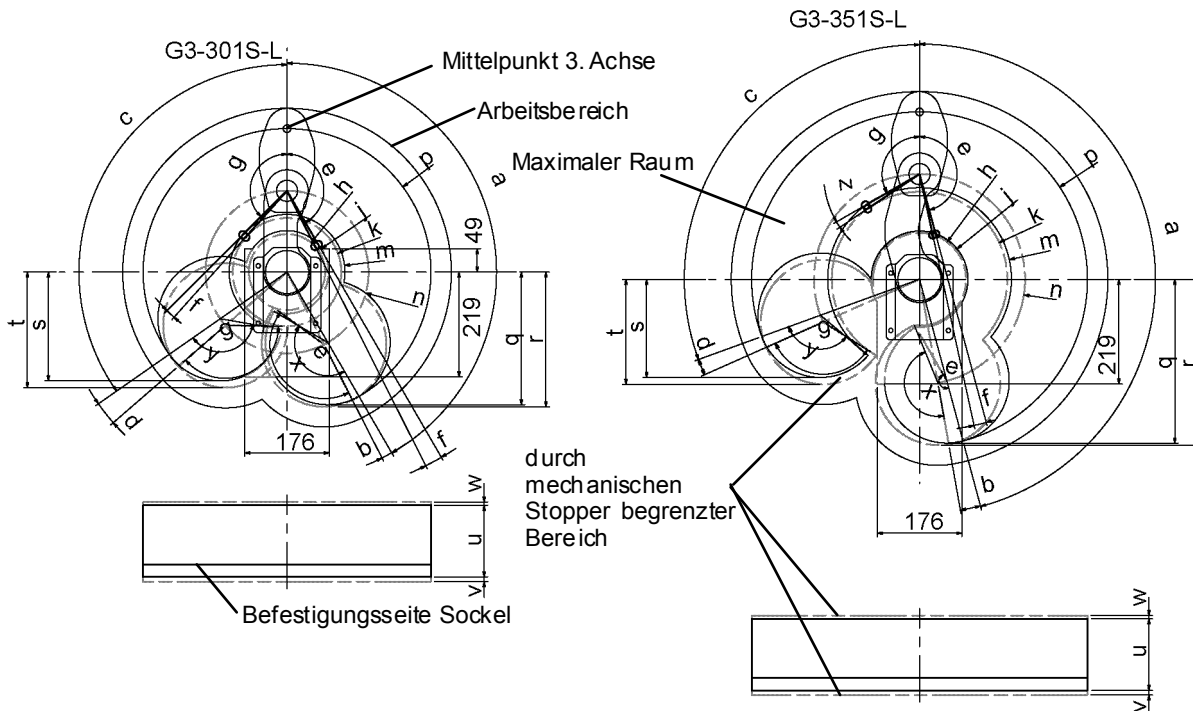
3.3.1 Tischplattenmontage – gerader Arm



	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	q	m	n	p
G3-251S	140°	2°	141°	2,3°	79,3	84,0	120	250	221,9	224,5	143,3°	150	9,6	6,7
G3-251C			137°	6,3°		92,0						120	4,1	10,7
G3-301S			142°	3,8°	96,2	104,8	170	300	260,2	263,9	145,8°	150	9,6	6,7
G3-301C			141°	4,8°		107,1						120	4,1	10,7
G3-351S			142°	3,8°	134,2	142,3	220	350	298,5	303,3		150	9,6	6,7
G3-351C			142°	3,8°		146,6						120	4,1	10,7

g	Länge des 1. Armes (mm)	b	Winkel vom Arbeitsbereich der 1. Achse bis zum mechanischen Stopper (Grad)
h-g	Länge des 2. Armes (mm)	d	Winkel vom Arbeitsbereich der 2. Achse bis zum mechanischen Stopper (Grad)
m	Hub der 3. Achse (mm)	n	Abstand des Arbeitsbereichs der 3. Achse zum unteren mechanischen Anschlag (mm)
f	Arbeitsbereich	p	Abstand des Arbeitsbereichs der 3. Achse zum oberen mechanischen Anschlag (mm)
a	Arbeitsbereich der 1. Achse (Grad)	j	Bereich von der Achsenmitte zum hinteren Ende (mm)
c	Arbeitsbereich der 2. Achse (Grad)	k	Bereich von der Achsenmitte zum hinteren Ende, nachdem der mechanische Stopper erreicht wurde (mm)
e	Bereich des mechanischen Stoppers	q	Arbeitsbereich der 2. Achse und Winkel, bei dem die 2. Achse am mechanischen Stopper anschlägt (Grad)

3.3.2 Tischplattenmontage – nach links geknickter Arm

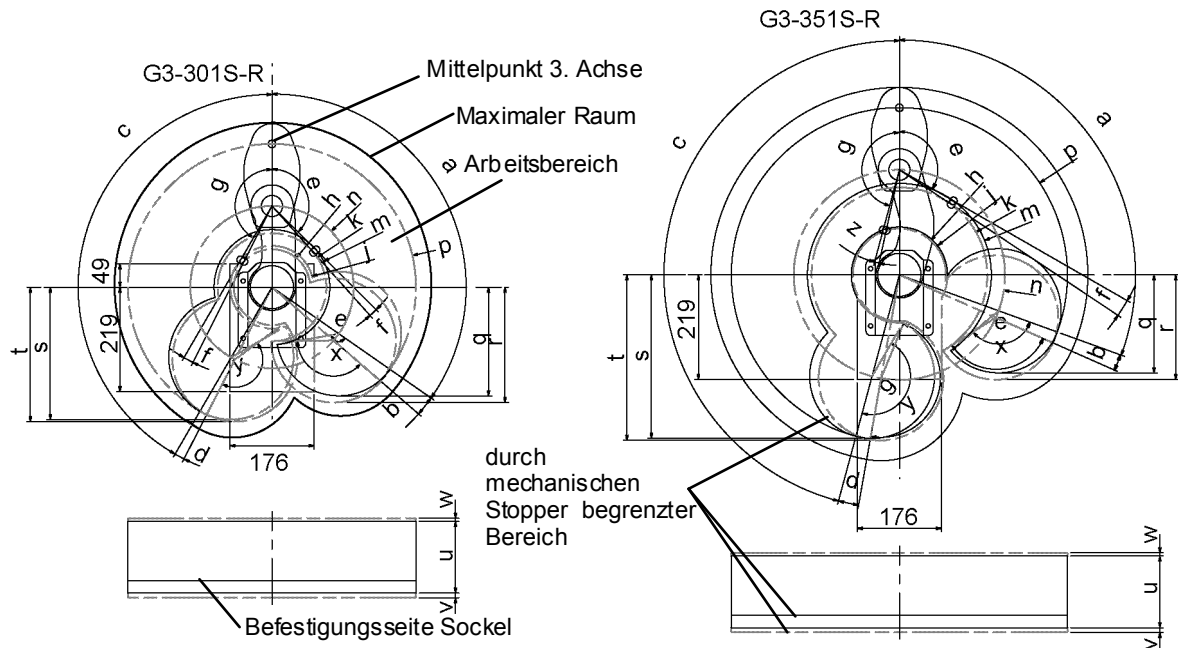


	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	m	n	p	q
G3-301S-L	150°	3°	125°	6°	150°	3,3°	135°	79,5	86,8	113,2	120,7	170	300	277,2
G3-301C-L					145°	8,3°								
G3-351S-L	165°	5°	110°	4°	165°	2,8°	120°	97,0	100,3	183,0	191,6	220	350	342,5
G3-351C-L					160°	7,8°								

	r	s	t	u	v	w	x	y	z
G3-301S-L	281,4	227,5	241,5	150	9,6	6,7	153,3°	138,3°	—
G3-301C-L	288,7	201,8	227,5	120	4,1	10,7			3,8°
G3-351S-L	346,6	205,2	219,4	150	9,6	6,7	167,8°	123,8°	3,8°
G3-351C-L			222,9	120	4,1	10,7			

n	Länge des 1. Armes (mm)	b, d	Winkel vom Arbeitsbereich der 1. Achse bis zum mechanischen Stopper (Grad)
p-n	Länge des 2. Armes (mm)	f, z	Winkel vom Arbeitsbereich der 2. Achse bis zum mechanischen Stopper (Grad)
u	Hub der 3. Achse (mm)	v	Abstand des Arbeitsbereichs der 3. Achse zum unteren mechanischen Anschlag (mm)
m, j	Arbeitsbereich	w	Abstand des Arbeitsbereichs der 3. Achse zum oberen mechanischen Anschlag (mm)
a, c	Arbeitsbereich der 1. Achse (Grad)	q, s	Bereich von der Achsenmitte zum hinteren Ende (mm)
e, g	Arbeitsbereich der 2. Achse (Grad)	r, t	Bereich von der Achsenmitte zum hinteren Ende, nachdem der mechanische Stopper erreicht wurde (mm)
h, k	Bereich des mechanischen Stoppers	x, y	Arbeitsbereich der 2. Achse und Winkel, bei dem die 2. Achse am mechanischen Stopper anschlägt (Grad)

3.3.3 Tischplattenmontage – nach rechts geknickter Arm

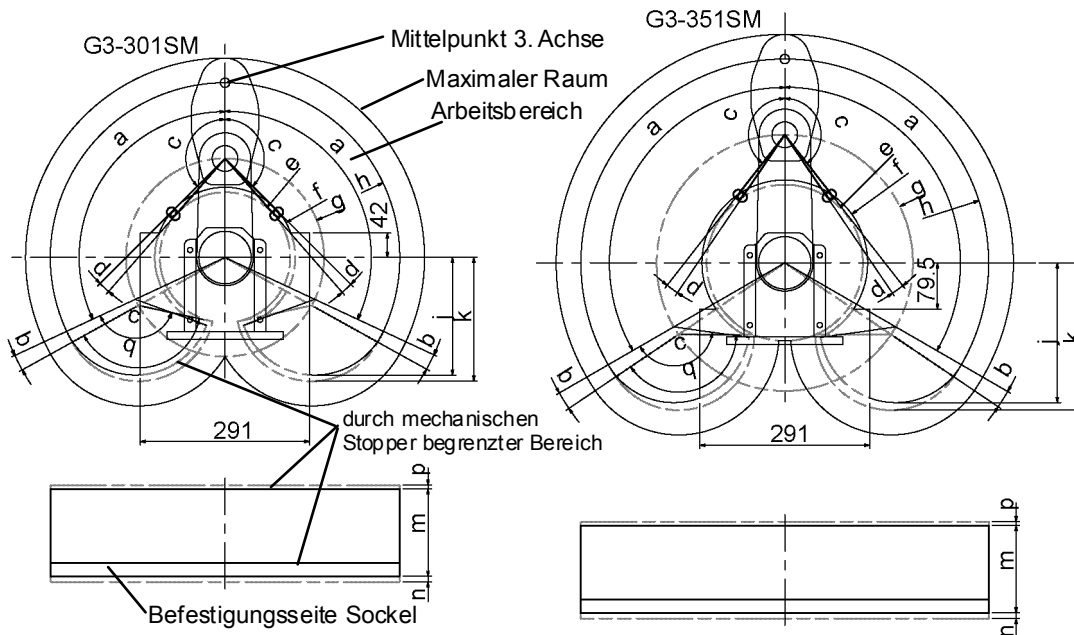


	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	m
G3-301S-R	125°	6°	150°	3°	135°	3,3°	150°	79,5	86,8	113,2	120,7
G3-301C-R							145°				
G3-351S-R	110°	4°	165°	5°	120°	3,8°	165°	97,0	100,3	183,0	191,6
G3-351C-R							160°				

	n	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
G3-301S-R	170	300	227,5	241,5	277,2	281,4	150	9,6	6,7	138,3°	153,3°	—
G3-301C-R			201,8	227,5		288,7						120
G3-351S-R	220	350	205,2	219,4	342,5	346,6	150	9,6	6,7	123,8°	167,8°	2,8°
G3-351C-R			222,9	222,9		120						4,1

n	Länge des 1. Armes (mm)	b, d	Winkel vom Arbeitsbereich der 1. Achse bis zum mechanischen Stopper (Grad)
p-n	Länge des 2. Armes (mm)	f, z	Winkel vom Arbeitsbereich der 2. Achse bis zum mechanischen Stopper (Grad)
u	Hub der 3. Achse (mm)	v	Abstand des Arbeitsbereichs der 3. Achse zum unteren mechanischen Anschlag (mm)
m, j	Arbeitsbereich	w	Abstand des Arbeitsbereichs der 3. Achse zum oberen mechanischen Anschlag (mm)
a, c	Arbeitsbereich der 1. Achse (Grad)	q, s	Bereich von der Achsenmitte zum hinteren Ende (mm)
e, g	Arbeitsbereich der 2. Achse (Grad)	r, t	Bereich von der Achsenmitte zum hinteren Ende, nachdem der mechanische Stopper erreicht wurde (mm)
h, k	Bereich des mechanischen Stoppers	x, y	Arbeitsbereich der 2. Achse und Winkel, bei dem die 2. Achse am mechanischen Stopper anschlägt (Grad)

3.3.4 Mehrfach-Befestigung – gerader Arm

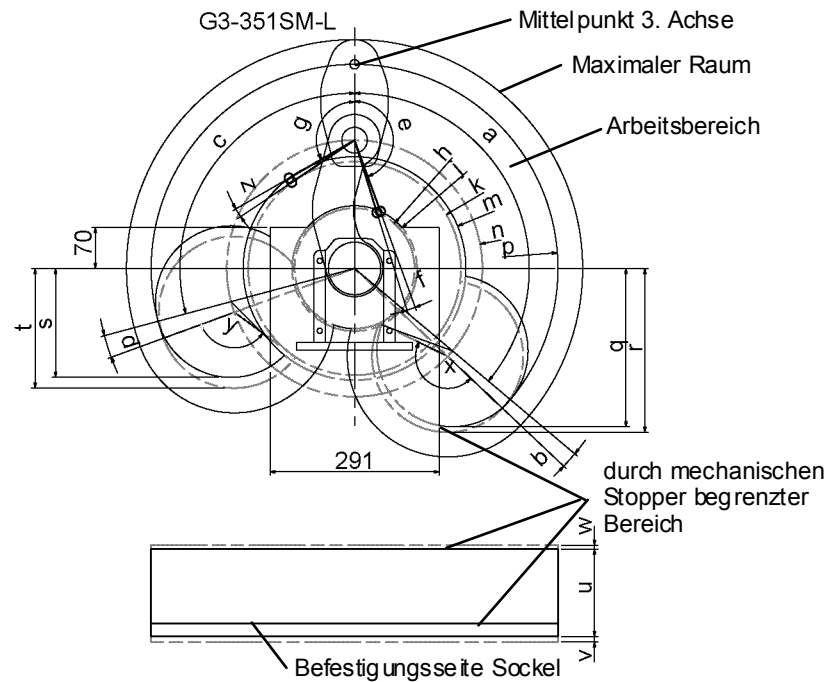


	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	q
G3-301SM/CM	115°	4°	135°	3,8°	112,0	120,7	170	300	201,8	212,4	138,8°
G3-351SM/CM	120°		142°		134,2	142,3	220	350	240,0	253,0	145,8°

	m	n	p
G3-301SM	150	9,6	6,7
G3-301CM	120	4,1	10,7
G3-351SM	150	9,6	6,7
G3-351CM	120	4,1	10,7

g	Länge des 1. Armes (mm)	b	Winkel vom Arbeitsbereich der 1. Achse bis zum mechanischen Stopper (Grad)
h-g	Länge des 2. Armes (mm)	d	Winkel vom Arbeitsbereich der 2. Achse bis zum mechanischen Stopper (Grad)
m	Hub der 3. Achse (mm)	n	Abstand des Arbeitsbereichs der 3. Achse zum unteren mechanischen Anschlag (mm)
f	Arbeitsbereich	p	Abstand des Arbeitsbereichs der 3. Achse zum oberen mechanischen Anschlag (mm)
a	Arbeitsbereich der 1. Achse (Grad)	j	Bereich von der Achsenmitte zum hinteren Ende (mm)
c	Arbeitsbereich der 2. Achse (Grad)	k	Bereich von der Achsenmitte zum hinteren Ende, nachdem der mechanische Stopper erreicht wurde (mm)
e	Bereich des mechanischen Stoppers	q	Arbeitsbereich der 2. Achse und Winkel, bei dem die 2. Achse am mechanischen Stopper anschlägt (Grad)

3.3.5 Mehrfach-Befestigung – nach links geknickter Arm



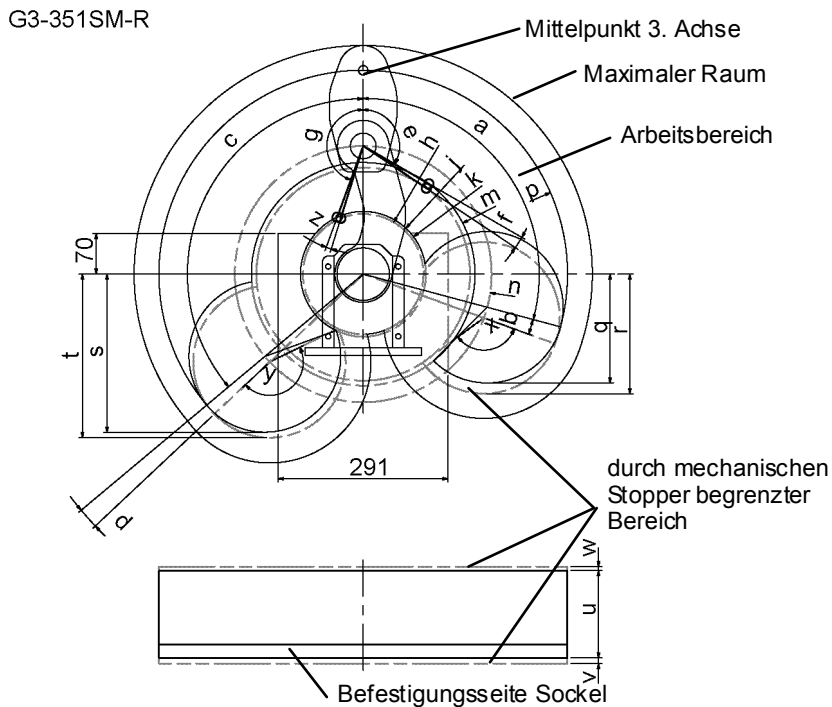
	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	m
G3-351SM-L	130°	3,3°	105°	5°	160°	2,8°	120°	103,3	125,6	183,0	191,9
G3-351CM-L		2°			150°	12,8°		125,6	140,5		

	n	p	q	r	s	t	x	y	z
G3-351SM-L	220	350	271,4	280,8	186,9	205,2	162,8°	123,8°	3,8°
G3-351CM-L				277,2					

	u	v	w
G3-351SM-L	150	9,6	6,7
G3-351CM-L	120	4,1	10,7

n	Länge des 1. Armes (mm)	b, d	Winkel vom Arbeitsbereich der 1. Achse bis zum mechanischen Stopper (Grad)
p-n	Länge des 2. Armes (mm)	f, z	Winkel vom Arbeitsbereich der 2. Achse bis zum mechanischen Stopper (Grad)
u	Hub der 3. Achse (mm)	v	Abstand des Arbeitsbereichs der 3. Achse zum unteren mechanischen Anschlag (mm)
m, j	Arbeitsbereich	w	Abstand des Arbeitsbereichs der 3. Achse zum oberen mechanischen Anschlag (mm)
a, c	Arbeitsbereich der 1. Achse (Grad)	q, s	Bereich von der Achsenmitte zum hinteren Ende (mm)
e, g	Arbeitsbereich der 2. Achse (Grad)	r, t	Bereich von der Achsenmitte zum hinteren Ende, nachdem der mechanische Stopper erreicht wurde (mm)
h, k	Bereich des mechanischen Stoppers	x, y	Arbeitsbereich der 2. Achse und Winkel, bei dem die 2. Achse am mechanischen Stopper anschlägt (Grad)

3.3.6 Mehrfach-Befestigung – nach rechts geknickter Arm



	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	m
G3-351SM-R	105°	5°	130°	3,3°	120°	3,8°	160°	103,3	125,6	183,0	191,9
G3-351CM-R				2°			150°	125,6	140,5		


	N	p	q	r	s	t	x	y	z
G3-351SM-R	220	350	186,9	205,2	271,4	280,8	123,8°	162,8°	2,8°
G3-351CM-R						277,2			12,8°


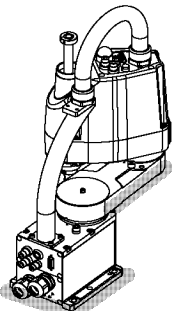
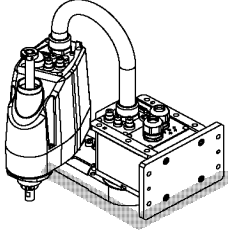
	u	v	w
G3-351SM-R	150	9,6	6,7
G3-351CM-R	120	4,1	10,7

n	Länge des 1. Armes (mm)	b, d	Winkel vom Arbeitsbereich der 1. Achse bis zum mechanischen Stopper (Grad)
p-n	Länge des 2. Armes (mm)	f, z	Winkel vom Arbeitsbereich der 2. Achse bis zum mechanischen Stopper (Grad)
u	Hub der 3. Achse (mm)	v	Abstand des Arbeitsbereichs der 3. Achse zum unteren mechanischen Anschlag (mm)
m, j	Arbeitsbereich	w	Abstand des Arbeitsbereichs der 3. Achse zum oberen mechanischen Anschlag (mm)
a, c	Arbeitsbereich der 1. Achse (Grad)	q, s	Bereich von der Achsenmitte zum hinteren Ende (mm)
e, g	Arbeitsbereich der 2. Achse (Grad)	r, t	Bereich von der Achsenmitte zum hinteren Ende, nachdem der mechanische Stopper erreicht wurde (mm)
h, k	Bereich des mechanischen Stoppers	x, y	Arbeitsbereich der 2. Achse und Winkel, bei dem die 2. Achse am mechanischen Stopper anschlägt (Grad)

3.4 Auspacken und Transport

DIE INSTALLATION MUSS VON QUALIFIZIERTEM MONTAGEPERSONAL DURCHGEFÜHRT WERDEN UND ALLEN NATIONALEN UND LOKALEN ANFORDERUNGEN ENTSPRECHEN.

 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.
---	--

 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verwenden Sie einen Hubwagen oder Ähnliches, um den Manipulator so zu transportieren, wie er geliefert wurde. ■ Wenn Sie die Schrauben entfernt haben, die den Manipulator an der Liefervorrichtung befestigen, kann der Manipulator umfallen. Passen Sie auf, dass Sie Ihre Hände oder Finger nicht quetschen. ■ Der Manipulator ist mit einem Kabelbinder gesichert. Entfernen Sie den Kabelbinder erst nach der Installation, um zu vermeiden, dass Sie Ihre Hände oder Finger quetschen. ■ 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. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Tischplattenmontage G3-251* : approx. 14 kg: 31 lb. G3-301* : approx. 14 kg: 31 lb. G3-351* : approx. 14 kg: 31 lb.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Mehrfach-Befestigung G3-301*M : approx. 14 kg: 31 lb. G3-351*M : approx. 14 kg: 31 lb</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ■ Stabilisieren Sie den Manipulator von Hand, wenn Sie ihn hochheben. ■ Wenn Sie den Manipulator über eine lange Strecke transportieren, befestigen Sie ihn direkt an der Liefervorrichtung, so dass er nicht umfallen kann. Wenn nötig, verpacken Sie den Manipulator genauso, wie er geliefert wurde.
--	---

3.5 Installationsvorgang

In den folgenden Abschnitten wird die Installation des Standard-Modell-Manipulators beschrieben.


3.5.1 Tischplattenmontage

3.5.2 Mehrfach-Befestigung

Informationen zum Reinraum-Modell finden Sie in folgendem Kapitel:


3.5.3 Reinraum-Modell

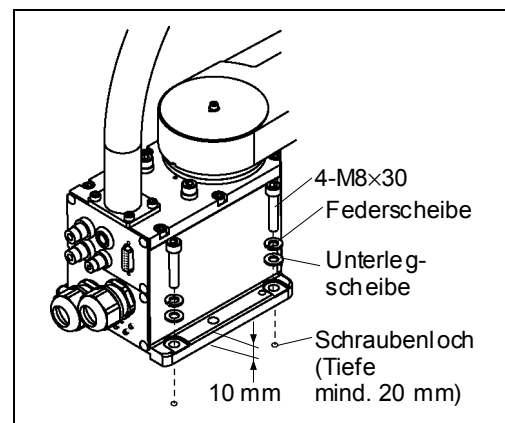
3.5.1 Tischplattenmontage

 VORSICHT	<p>■ Installieren Sie den Manipulator zur Tischplattenmontage mit zwei oder mehr Personen. Passen Sie auf, dass sich Ihre Hände, Finger oder Füße nicht quetschen und/oder dass kein Geräteschaden durch den Fall des Manipulators entsteht. Die Manipulatoren haben das folgende Gewicht.</p> <p>G3-251*: ca. 14 kg: 31 lb. G3-301*: ca. 14 kg: 31 lb. G3-351*: ca. 14 kg: 31 lb.</p>
--	--

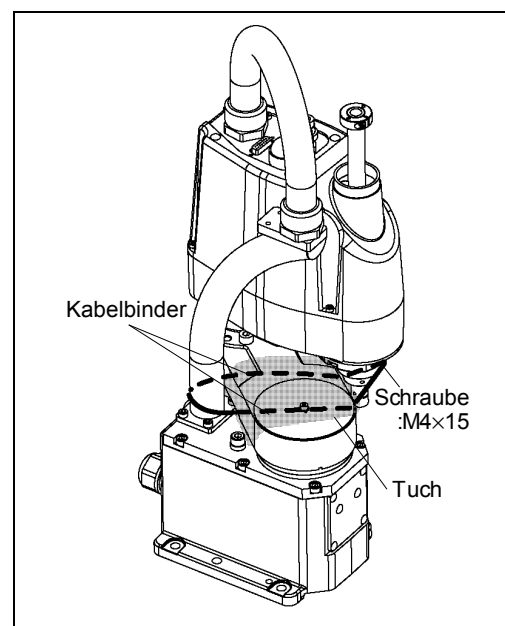
Standard-Modell

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


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.

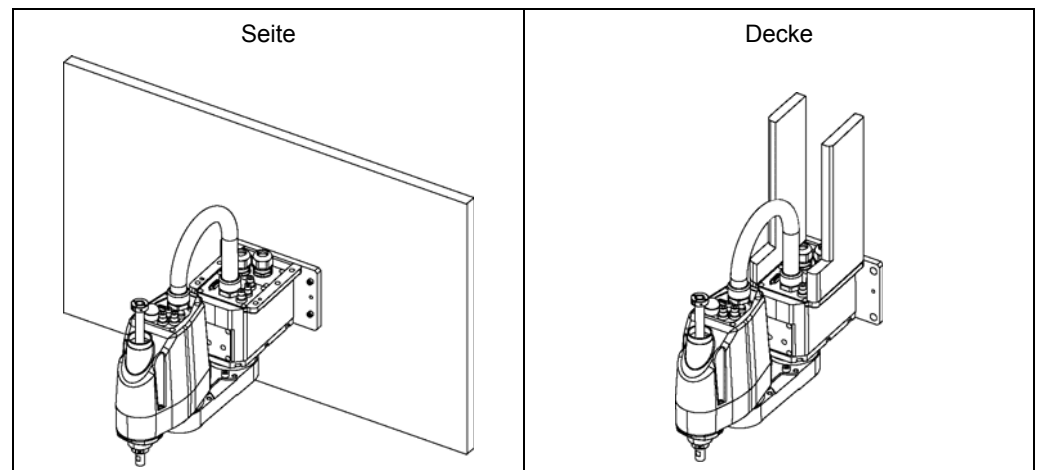


3.5.2 Mehrfach-Befestigung

 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none"> ■ Installieren Sie den Mehrfach-Befestigung Manipulator mit zwei oder mehr Personen. Passen Sie auf, dass sich Ihre Hände, Finger oder Füße nicht quetschen und/oder dass kein Geräteschaden durch den Fall des Manipulators entsteht. Die Manipulatoren haben das folgende Gewicht. G3-301*M: ca. 14 kg: 31 lb. G3-351*M: ca. 14 kg: 31 lb. ■ Wenn Sie den Manipulator an der Wand anbringen, stützen Sie ihn ab und befestigen Sie dann die Ankerschrauben. Das Entfernen der Stützen ohne die Ankerschrauben ordnungsgemäß zu befestigen, ist sehr gefährlich und kann dazu führen, dass der Manipulator herunterfällt.
---	---

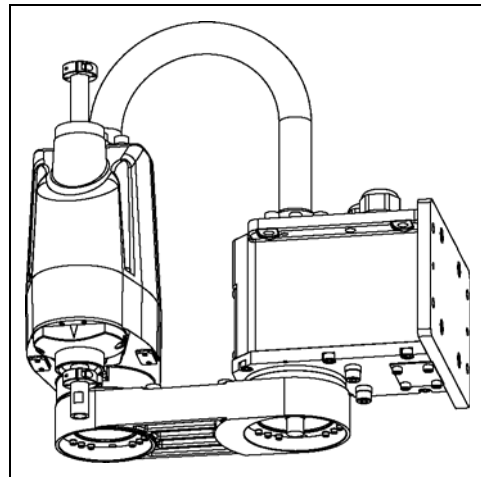
HINWEIS  Konstruieren und fertigen Sie den Basis-Tisch für die Befestigung von Manipulatoren für die Mehrfach-Befestigung so, dass er keine Kabelkanäle oder Kabel, die an der Anschlusseinheit angeschlossen sind, berührt.

Die empfohlenen Installations-Muster sind folgende:




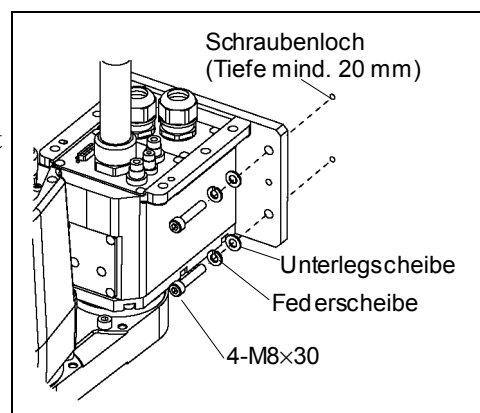
Standard-Modell

- (1) Entpacken Sie den Manipulator, ohne die Armstellung zu ändern.



- (2) Befestigen Sie den Sockel mit vier Schrauben an der Wand.

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



3.5.3 Reinraum-Modell



- (1) Entpacken Sie den Manipulator außerhalb des Reinraums.
- (2) Befestigen Sie den Manipulator mit Schrauben an der Liefervorrichtung (z. B. Palette), sodass er nicht herunterfällt.
- (3) Entfernen Sie Staub auf dem Manipulator mit einem fusselfreien Tuch und etwas Alkohol oder destilliertem Wasser.
- (4) Tragen Sie den Manipulator in den Reinraum.
- (5) Beachten Sie die Vorgehensweise für die Installation Ihres Manipulator-Modells und installieren Sie den Manipulator.
- (6) Schließen Sie einen Abluftschlauch am Abluft-Ausgang an.



VORSICHT

- Wenn der Manipulator unter bestimmten Umgebungsbedingungen betrieben wird (widrige Bedingungen mit Staub und ölhaltigem Dunst), stellen Sie die Steuerung nicht in einem Bereich auf, in dem dieselben Bedingungen herrschen, da die Steuerung nicht der Schutzart IP54 / IP65 entspricht. Andernfalls kann die Ausrüstung beschädigt oder eine Fehlfunktion der Steuerung verursacht werden.


3.6 Anschluss der Kabel

 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none"> ■ Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. ■ Bevor Sie einen Auswechsellvorgang 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. ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn Sie den Manipulator mit der Steuerung verbinden, vergewissern Sie sich, dass die Seriennummern auf jedem Gerät zusammenpassen. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen der Steuerung und dem Manipulator kann nicht nur eine unzureichende Funktion des Robotersystems verursachen, sondern auch zu ernststen Sicherheitsproblemen führen. Die Anschlussmethode variiert entsprechend der verwendeten Software. Nähere Informationen zum Anschluss finden Sie im <i>Steuerungs-Handbuch</i>. Wenn ein Manipulator der G-Serie oder der E2-Serie an die Steuerung der PS-Serie (ProSix) angeschlossen wird, kann dies zu einem Ausfall des Manipulators führen.

Wenn der Manipulator ein Reinraum-Modell ist, beachten Sie Folgendes:

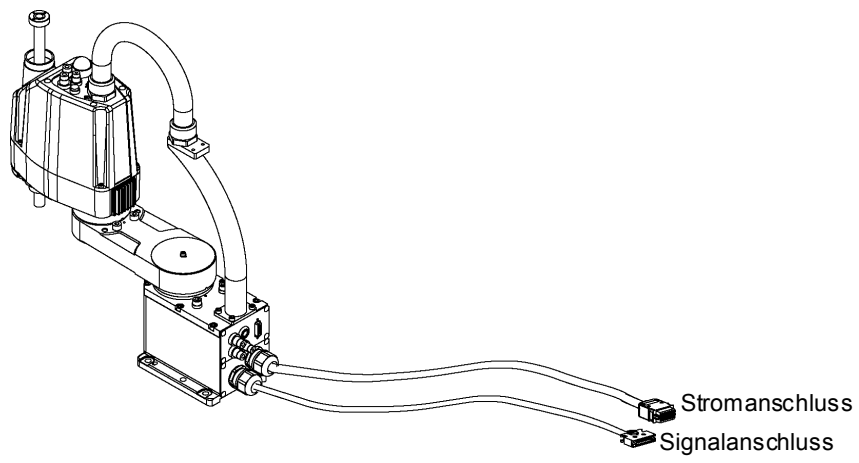
Wenn der Manipulator ein Reinraum-Modell ist, verwenden Sie ihn mit einem Abluft-System.

Für Details, lesen Sie *Einrichten und Betrieb: 2.4 Spezifikationen*.


 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn der Manipulator unter bestimmten Umgebungsbedingungen betrieben wird (widrige Bedingungen mit Staub und ölhaltigem Dunst), stellen Sie die Steuerung nicht in einem Bereich auf, in dem dieselben Bedingungen herrschen, da die Steuerung nicht der Schutzart IP54 / IP65 entspricht. Andernfalls kann die Ausrüstung beschädigt oder eine Fehlfunktion der Steuerung verursacht werden.
--	---

Kabelanschlüsse

Schließen Sie den Stromanschluss und den Signalanschluss der M/C-Kabel an die Steuerung an.



3.7 Anwenderkabel und Pneumatikschläuche

 VORSICHT	<p>■ 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.</p>
--	---

Anwenderkabel und Pneumatikschläuche sind im Kabelbaum enthalten.

Elektrokabel

Nennspannung	Zulässiger Strom	Adernanzahl	Nominaler Querschnitt	Außendurchmesser	Anmerkung
AC/DC30 V	1 A	15	0,211 mm ²	ø 8,3 ± 0,3 mm	abgeschirmt

		Hersteller	Standard
15 Pin	Geeigneter Anschluss	JAE	DA-15PF-N (Lötanschluss)
	Gehäuse	JAE	DA-C8-J10-F2-1R (Anschluss Befestigungsschraube: Nr. 4-40 NC)

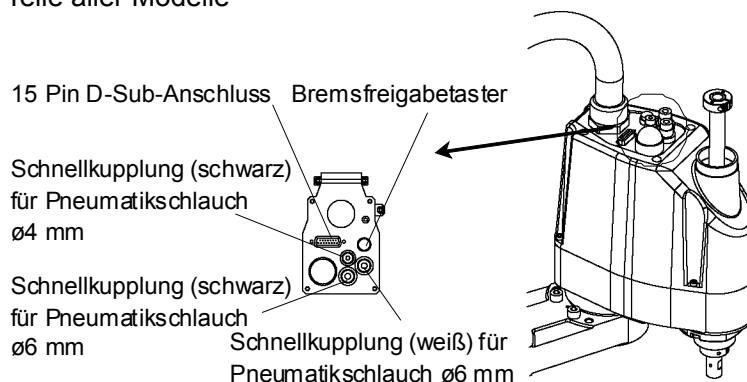
Anschlüsse mit derselben Nummer, angegeben auf den Steckern an beiden Enden der Kabel, werden miteinander verbunden.

Pneumatikschläuche

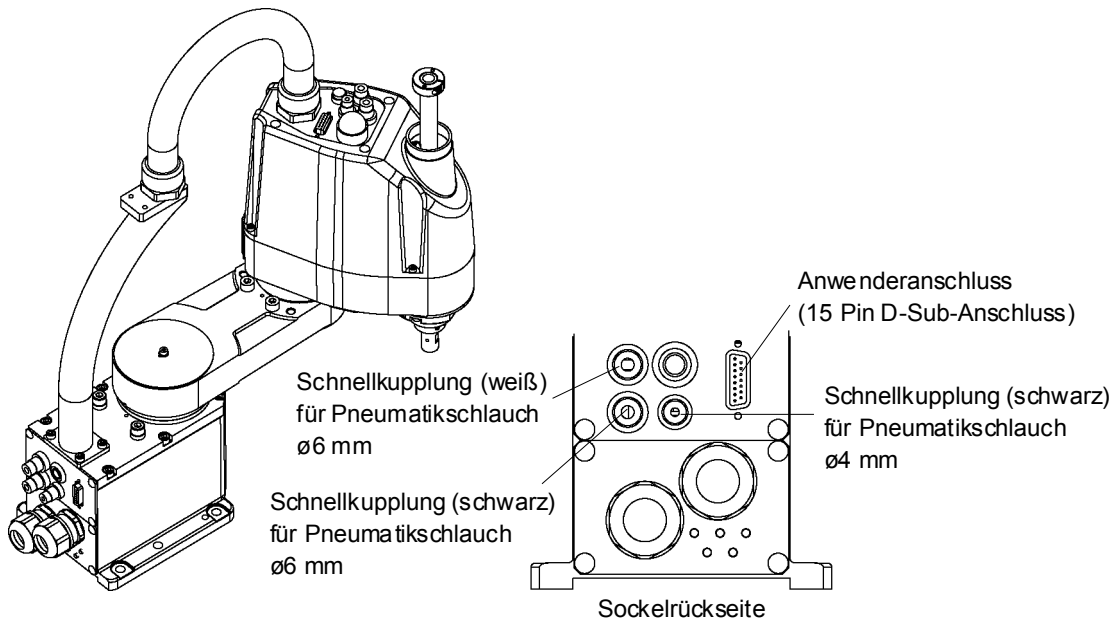
Max. verwendbarer pneumatischer Druck	Pneumatikschläuche	Außendurchmesser x Innendurchmesser
0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø 6 mm x ø 4 mm
	1	ø 4 mm x ø 2,5 mm

Pneumatikschnekkupplungen für ø 6 mm und 4 mm (Außendurchmesser) Pneumatikschläuche befinden sich an beiden Enden der Pneumatikschläuche.

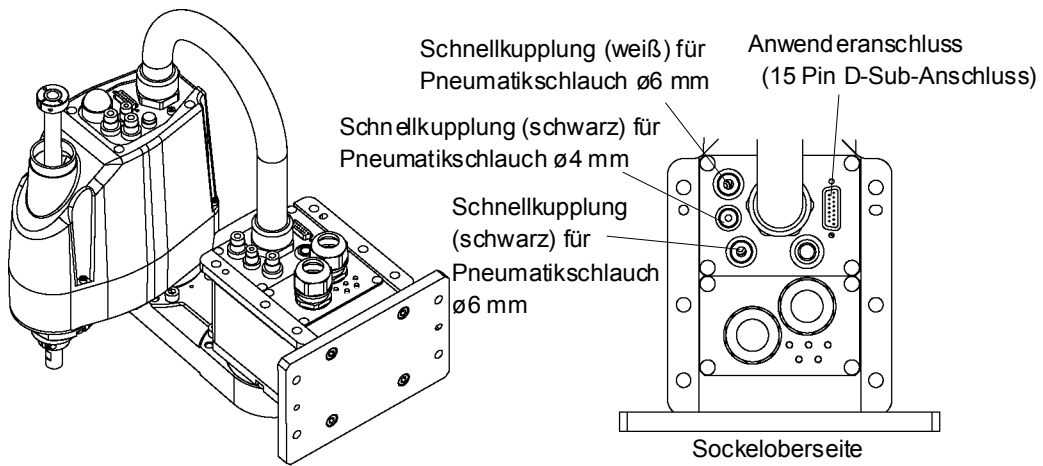
Teile aller Modelle



Tischplattenmontage



Mehrfach-Befestigung





3.8 Standortwechsel und Lagerung

3.8.1 Vorkehrungen für Standortwechsel und Lagerung

Beachten Sie Folgendes, wenn Sie den Standort des Manipulators wechseln, den Manipulator lagern oder transportieren.

DIE INSTALLATION MUSS VON QUALIFIZIERTEM MONTAGEPERSONAL DURCHGEFÜHRT WERDEN UND ALLEN NATIONALEN UND LOKALEN ANFORDERUNGEN ENTSPRECHEN.

 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.
 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bevor Sie den Standort des Manipulators wechseln, knicken Sie den Arm ein und sichern Sie ihn fest mit einem Kabelbinder, um Hände und Finger vor Quetschungen am Manipulator zu schützen. ■ Wenn Sie die Ankerschrauben entfernen, stützen Sie den Manipulator, um zu verhindern, dass er umfällt. Das Entfernen der Befestigungsschrauben ohne den Manipulator zu stützen kann dazu führen, dass er fällt und Ihre Hände, Finger oder Füße quetscht. ■ Um den Manipulator zu tragen, brauchen Sie zwei oder mehr Personen, um den Manipulator an der Liefervorrichtung zu befestigen oder die Unterseite des 1. Arms, die Unterseite der Hauptkabelführung und den Boden des Sockels von Hand zu halten. 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. ■ Stabilisieren Sie den Manipulator von Hand, wenn Sie ihn hochheben. Instabiles Anheben ist extrem gefährlich und kann dazu führen, dass der Manipulator herunterfällt.

Wenn Sie den Manipulator über eine lange Strecke transportieren, befestigen Sie ihn an der Liefervorrichtung, so dass der Manipulator nicht fallen kann.

Wenn nötig, verpacken Sie den Manipulator genauso, wie er geliefert wurde.

Wenn der Manipulator nach einer längeren Lagerung wieder für das Robotersystem verwendet wird, führen Sie einen Testlauf des Robotersystems durch, um zu überprüfen, ob es richtig funktioniert.

Transportieren und lagern Sie den Manipulator bei einer Temperatur zwischen -25 °C und +55 °C.

Es wird eine Luftfeuchtigkeit zwischen 10 % und 90 % empfohlen.

Wenn während des Transportes oder der Lagerung Kondensation am Manipulator entsteht, schalten Sie die Spannungsversorgung erst ein, wenn die Kondensation abgetrocknet ist.

Setzen Sie den Manipulator während des Transportes keinen Schlägen oder Erschütterungen aus.

3.8.2 Tischplattenmontage



VORSICHT

- Wenn Sie den Manipulator zur Tischplattenmontage installieren oder seinen Standort ändern, führen Sie diesen Vorgang mit mindestens zwei Personen durch. Passen Sie auf, dass sich Ihre Hände, Finger oder Füße nicht quetschen und/oder dass kein Geräteschaden durch den Fall des Manipulators entsteht. Die Manipulatoren haben das folgende Gewicht.
G3-251*: ca. 14 kg: 31 lb.
G3-301*: ca. 14 kg: 31 lb.
G3-351*: ca. 14 kg: 31 lb.

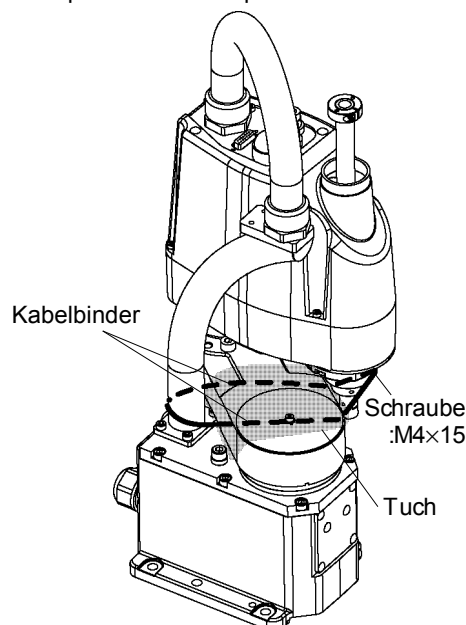
- (1) Schalten Sie die Spannungsversorgung an allen Geräten aus und ziehen Sie die Kabel heraus.

HINWEIS


Entfernen Sie die mechanischen Stopper, sofern Sie diese zur Begrenzung des Arbeitsbereichs der 1. und 2. Achse verwenden. Nähere Informationen zum Arbeitsbereich finden Sie im Kapitel *Einrichten und Betrieb: 5.2* Arbeitsbereich-Einstellung durch mechanische Stopper.

- (2) Bedecken Sie den Arm mit einem Tuch, um Beschädigungen zu vermeiden. Binden Sie das untere Ende der Z-Achse und den Arm sowie den Sockel und den Arm mit dem Kabelbinder zusammen. Passen Sie auf, dass Sie sie nicht zu fest zusammenbinden. Ansonsten kann die Z-Achse verbogen werden.

Beispiel für Armhalteposition



- (3) Halten Sie die Unterseite des 1. Arms von Hand, um die Befestigungsschrauben zu lösen. Entfernen Sie den Manipulator dann vom Basis-Tisch.

3.8.3 Mehrfach-Befestigung



- Wenn Sie den Manipulator zur Mehrfach-Befestigung installieren oder seinen Standort ändern, führen Sie diesen Vorgang mit mindestens zwei Personen durch. Die Manipulatoren haben das folgende Gewicht. Passen Sie auf, dass sich Ihre Hände, Finger oder Füße nicht verfangen und/oder dass kein Geräteschaden durch den Fall des Manipulators entsteht.
G3-301*M: ca. 14 kg: 31 lb.
G3-351*M: ca. 14 kg: 31 lb.
- Wenn Sie den Manipulator von der Wand entfernen, stützen Sie den Manipulator und entfernen Sie dann die Befestigungsschrauben. Das Entfernen der Befestigungsschrauben ohne den Manipulator zu stützen, ist sehr gefährlich und kann dazu führen, dass er herunterfällt.

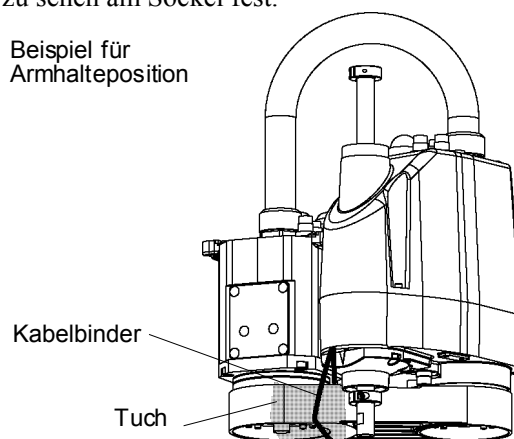
- (1) Schalten Sie die Spannungsversorgung an allen Geräten aus und ziehen Sie die Kabel heraus.



Entfernen Sie die mechanischen Stopper, sofern Sie diese zur Begrenzung des Arbeitsbereichs der 1. und 2. Achse verwenden. Nähere Informationen zum Arbeitsbereich finden Sie im Kapitel *Einrichten und Betrieb: 5.2* Arbeitsbereich-Einstellung durch mechanische Stopper.

- (2) Bedecken Sie den Arm mit einem Tuch, um Beschädigungen zu vermeiden. Binden Sie die Z-Achse und die Armhalterung wie in der untenstehenden Abbildung zu sehen am Sockel fest.

Beispiel für
Armhalterposition




- (3) Halten Sie die Unterseite des 1. Arms von Hand, um die Befestigungsschrauben zu lösen. Entfernen Sie den Manipulator dann von der Wand.

4. Einstellung des Greifers

4.1 Greifer anbringen

Die Benutzer sind für die Herstellung ihres eigenen Greifers/ihrer eigenen Greifer verantwortlich. Bevor Sie einen Greifer anbringen, befolgen Sie diese Richtlinien.

 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn Sie einen Greifer verwenden, der mit einer Greiferzange oder einer Spannvorrichtung ausgestattet ist, schließen Sie Leitungen und/oder Pneumatikschläuche richtig an, so dass die Greiferzange das Werkstück nicht loslässt, wenn der Strom des Robotersystems AUSgeschaltet wird. Unsachgemäßes Anschließen der Kabel und/oder Pneumatikschläuche kann das Robotersystem und/oder das Werkstück beschädigen, weil das Werkstück losgelassen wird, wenn der Not-Aus-Taster gedrückt wird. <p>Die E/A-Ausgänge sind bei Herstellung so konfiguriert worden, dass sie automatisch durch Stromunterbrechung, Not-Aus-Taster oder die anderen Sicherheitseigenschaften des Robotersystems ausschalten (0).</p>
--	---

Z-Achse

- Bringen Sie einen Greifer am unteren Ende der Z-Achse an.
Für die Z-Achsenabmessungen und die Gesamtabmessungen des Manipulators, lesen Sie *Einrichten und Betrieb: 2. Spezifikationen*.
- Verschieben Sie nicht den mechanischen Stopper der Obergrenze an der unteren Seite der Z-Achse. Andernfalls kann der mechanische Stopper der Obergrenze den Manipulator treffen, wenn eine „Jump (Sprung)-Bewegung“ ausgeführt wird, sodass das Robotersystem möglicherweise nicht richtig funktioniert.
- Verwenden Sie einen Klemmring mit einer M4-Schraube oder größer, um den Greifer an der Z-Achse zu befestigen.

Bremsfreigabetaster

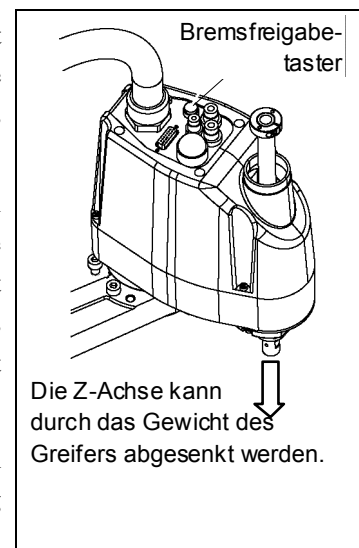
- Die 3. Achse kann nicht manuell auf/ab bewegt werden, da die elektromagnetische Bremse auf die Achse wirkt, während der Strom des Robotersystems ausgeschaltet ist.

Dies verhindert, dass die Z-Achse gegen Peripheriegeräte schlägt, für den Fall, dass die Z-Achse durch das Gewicht des Greifers abgesenkt wird, wenn der Strom während des Betriebes ausgeschaltet wird, oder wenn der Motor ausgeschaltet wird, obwohl der Strom eingeschaltet ist.

Um die 3. Achse auf-/abzubewegen, während ein Greifer angebracht wird, schalten Sie die Steuerung EIN und drücken Sie den Bremsfreigabetaster.

Dieser Knopf ist ein Taster; die Bremse wird nur gelöst, wenn der Knopf gedrückt wird.

- Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

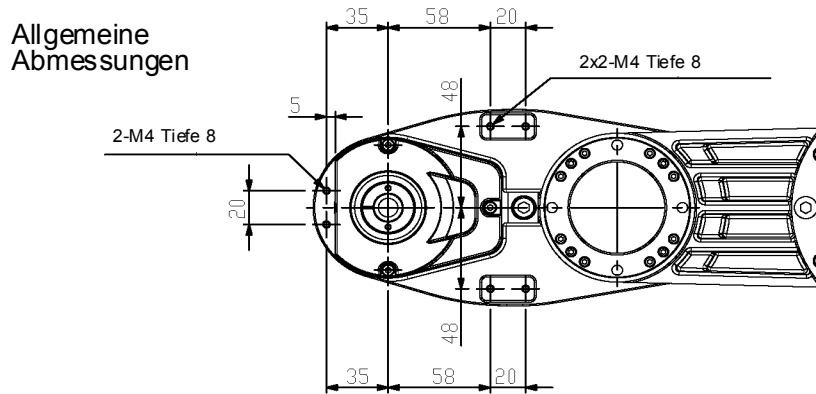


Layouts

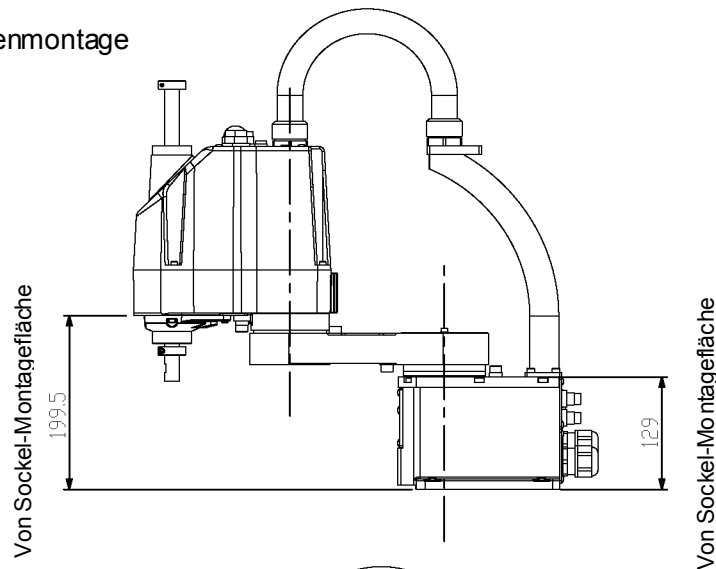
- Wenn Sie den Manipulator mit einem Greifer betreiben, kann der Greifer den Manipulator aufgrund des Außendurchmessers des Greifers, der Größe des Werkstückes oder der Position des Armes behindern. Wenn Sie Ihren Systemaufbau entwerfen, beachten Sie den Störbereich des Greifers.

4.2 Kameras und Ventile anbringen

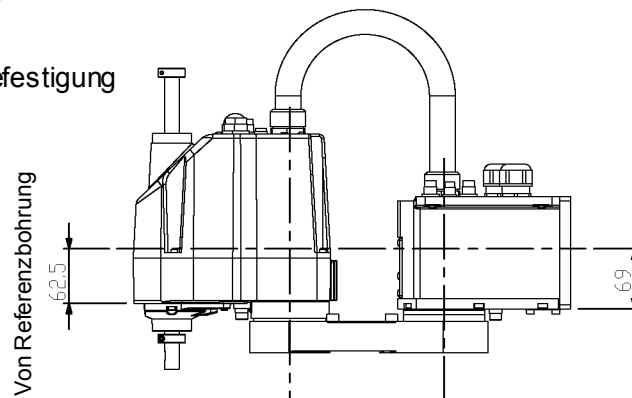
Der 2. Arm hat Gewindebohrungen, wie in der Abbildung unten dargestellt. Verwenden Sie diese Bohrungen, um Kameras, Ventile oder andere Geräte anzubringen. [Einheit: mm]



Tischplattenmontage



Mehrfachbefestigung




4.3 Einstellen von Weight (Gewicht) und Inertia (Trägheit)

Um eine optimale Manipulator-Leistung sicherzustellen, ist es wichtig zu überprüfen, ob die Last (Gewicht des Greifers und Werkstücks) und das Massenträgheitsmoment der Last innerhalb der maximalen Nennwerte für den Manipulator liegen, und dass die 4. Achse nicht exzentrisch wird.

Wenn die Last oder das Trägheitsmoment die Nennwerte überschreitet oder wenn die Last exzentrisch wird, folgen Sie den Schritten *4.3.1 Einstellen von Weight (Gewicht)* und *4.3.2 Einstellen von Inertia (Trägheit)* unten, um die Parameter einzustellen.

Durch das Einstellen der Parameter wird die PTP-Bewegung des Manipulators optimiert, die Vibration reduziert, die Bewegungszeit verkürzt und die Kapazität für größere Lasten verbessert. Zusätzlich wird durch das Einstellen der Parameter die anhaltende Vibration reduziert, die erzeugt wird, wenn das Trägheitsmoment an Greifer und Werkstück größer als die Standardeinstellung ist.

4.3.1 Einstellen von Weight (Gewicht)

 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Das Gesamtgewicht von Greifer und Werkstück darf 3 kg nicht überschreiten. Manipulatoren der G3-Serie sind nicht dafür ausgelegt, mit Lasten größer 3 kg zu arbeiten. <p>Stellen Sie den Weight-Parameter immer entsprechend der Last ein. Das Einstellen eines Wertes, der kleiner ist als die tatsächliche Last, kann Fehler, plötzliche Stoßbewegungen und ungenügende Funktion des Manipulators verursachen und/oder die Lebensdauer der Teile/Mechanismen verkürzen.</p>
--	---

Die zulässige Gewichtskapazität (Greifer und Werkstück) der G3-Serie beträgt 1 kg Nennlast und 3 kg Maximallast. Wenn die Last (Gewicht von Greifer und Werkstück) die Nennlast überschreitet, ändern Sie die Einstellung des Weight-Parameters.

Nachdem die Einstellung geändert wurde, wird die maximale Geschwindigkeit der Beschleunigung/Verzögerung des Robotersystems bei der PTP-Bewegung automatisch entsprechend dem Weight-Parameter eingestellt.

Last an der Z-Achse

Die Last (Gewicht des Greifers und Werkstückes) an der Z-Achse kann durch die Weight-Parameter eingestellt werden.

EPSON
RC+

Geben Sie einen Wert in das Textfeld [Gewicht:] auf der [Weight]-Seite ([Tools] – [Robotermanager]) ein. (Sie können den Weight-Befehl auch im [Befehlseingabefenster] ausführen.)

Last auf dem Arm

Wenn Sie eine Kamera oder andere Geräte am Arm anbringen, berechnen Sie das Gewicht als Äquivalent zur Z-Achse. Addieren Sie dies dann zur Last und geben Sie das Gesamtgewicht in den Weight-Parameter ein.

Äquivalenzformel

Wenn Sie das Gerät in der Nähe der 2. Achse anbringen: $W_M = M (L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$

Wenn Sie das Gerät am Ende des 2. Arms anbringen: $W_M = M (L_M)^2 / (L_2)^2$

W_M : äquivalentes Gewicht

M : Gewicht der Kamera usw.

L_1 : Länge des 1. Armes

L_2 : Länge des 2. Armes

L_M : Abstand vom Drehzentrum der 2. Achse zum Schwerpunkt der Kamera usw.

<Beispiel> Eine „1 kg“-Kamera ist am Ende des Armes der G3-Serie angebracht (180 mm entfernt vom Drehzentrum der 2. Achse), welcher ein Lastgewicht von „1 kg“ hat.

$M = 1$

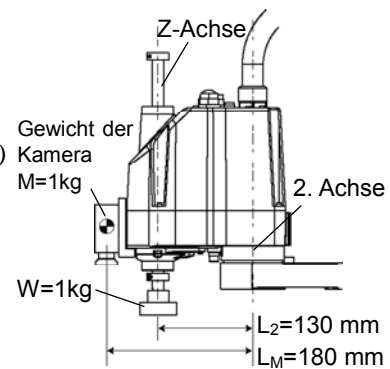
$L_2 = 130$

$L_M = 180$

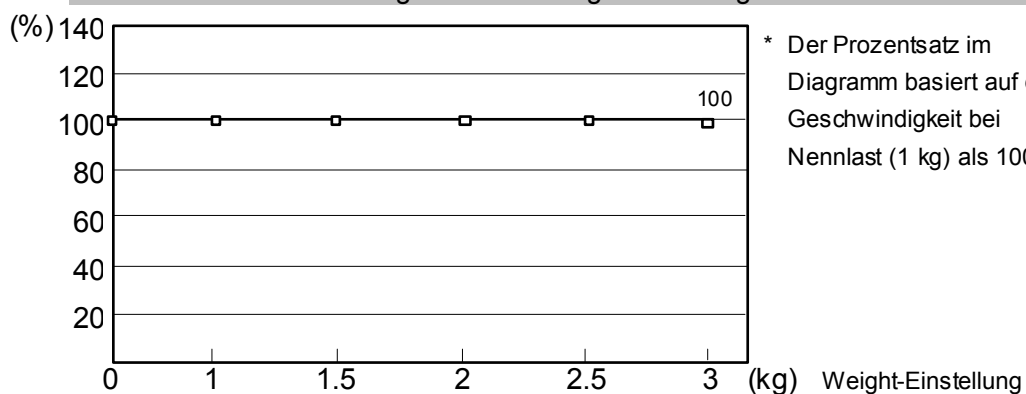
$W_M = 1 \times 180^2 / 130^2 = 1,538 \rightarrow 1,6$ (aufrunden)

$W + W_M = 1 + 1,6 = 2,6$

Geben Sie „2,6“ als Weight-Parameter ein.

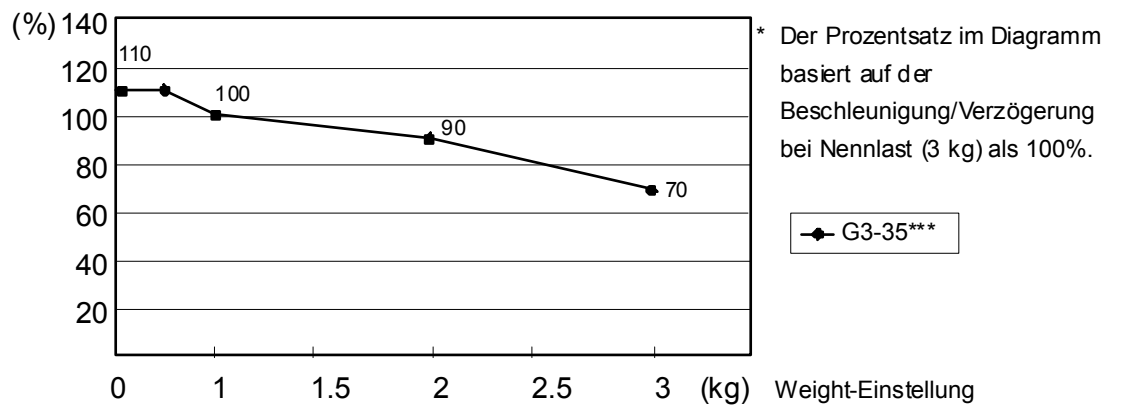
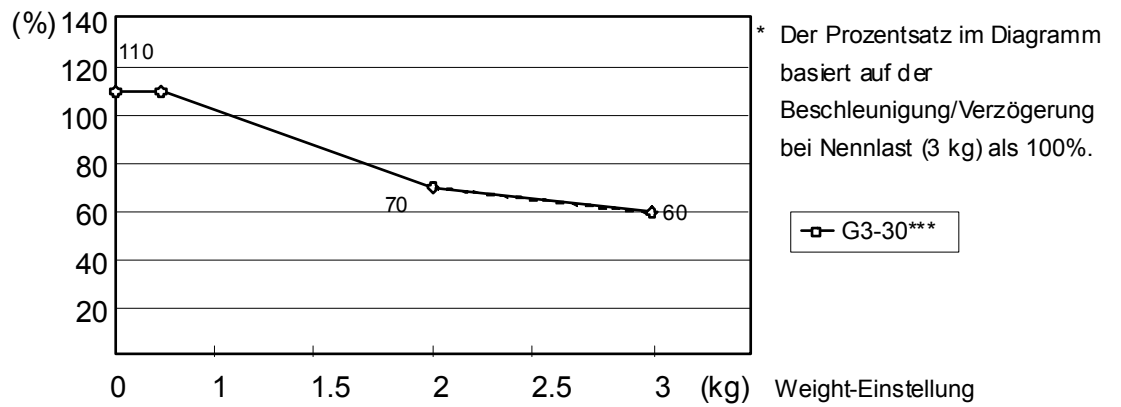
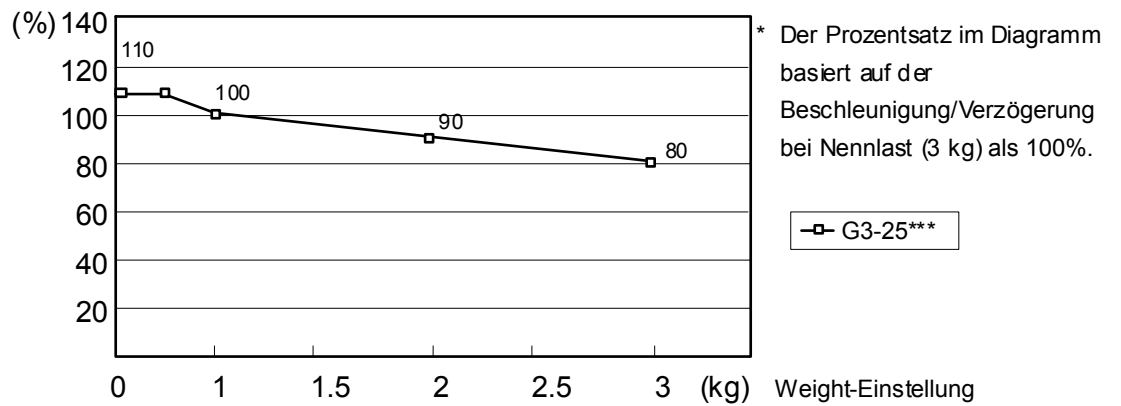


Automatische Geschwindigkeitseinstellung durch Weight



* Der Prozentsatz im Diagramm basiert auf der Geschwindigkeit bei Nennlast (1 kg) als 100%.


Automatische Beschleunigungs-/Verzögerungs-Einstellung durch Weicht



4.3.2 Einstellen von Inertia (Trägheit)

Massenträgheitsmoment und die Inertia-Einstellung

Das Massenträgheitsmoment ist definiert als „das Verhältnis des Drehmoments, angewendet auf einen starren Körper und dessen Widerstand gegen die Bewegung“. Dieser Wert wird typischerweise als „Massenträgheitsmoment“, „Massenträgheit“ oder „GD²“ bezeichnet. Wenn der Manipulator mit zusätzlich an der Z-Achse angebrachten Objekten (wie zum Beispiel einem Greifer) arbeitet, muss das Massenträgheitsmoment der Last beachtet werden.

 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> Das Massenträgheitsmoment der Last (Gewicht von Greifer und Werkstück) muss weniger als 0,05 kg · m² betragen. Manipulatoren der G3-Serie sind nicht dafür ausgelegt, mit Massenträgheitsmomenten von über 0,05 kg·m² zu arbeiten. Stellen Sie den Inertia-Parameter immer auf das richtige Massenträgheitsmoment ein. Das Einstellen eines Wertes, der kleiner als das tatsächliche Trägheitsmoment ist, kann Fehler, plötzliche Stoßbewegungen und ungenügende Funktion des Manipulators verursachen und/oder die Lebensdauer der Teile/Mechanismen verkürzen.
--	--

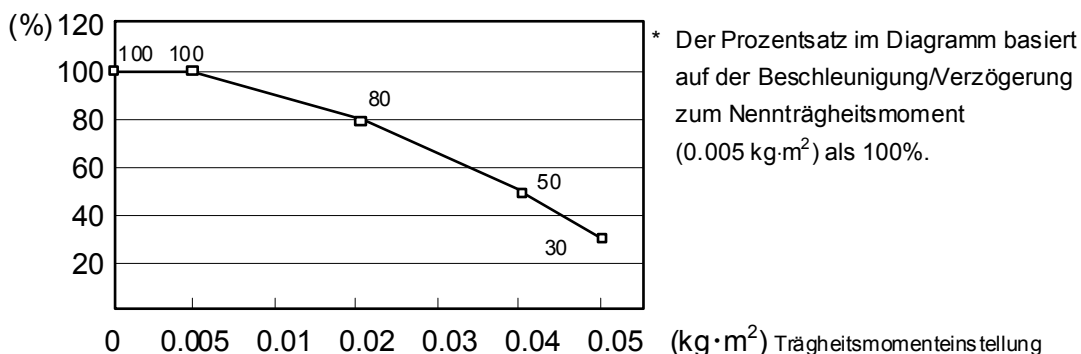
Das zulässige Massenträgheitsmoment für einen Manipulator der G3-Serie entspricht dem Nennwert von 0,005 kg·m² in der Standardeinstellung und 0,05 kg·m² in der Maximaleinstellung. Wenn das Massenträgheitsmoment den Nennwert überschreitet, ändern Sie die Parameter-Einstellung für das Trägheitsmoment über den Inertia-Befehl. Nachdem die Einstellung geändert wurde, wird die maximale Geschwindigkeit der Beschleunigung/Verzögerung der 4. Achse bei der PTP-Bewegung automatisch entsprechend dem Trägheitsmoment-Wert eingestellt.

Massenträgheitsmoment an der Z-Achse


Das Massenträgheitsmoment (Gewicht von Greifer und Werkstück) an der Z-Achse kann durch den „Trägheitsmoment (Inertia)“-Parameter des Inertia-Befehls eingestellt werden.

EPSON RC+ Geben Sie einen Wert in das Textfeld [Lasträgheit:] auf der [Inertia]-Seite ([Tools] – [Robotermanager]) ein. (Sie können den Inertia-Befehl auch im [Befehlseingabefenster] ausführen.)

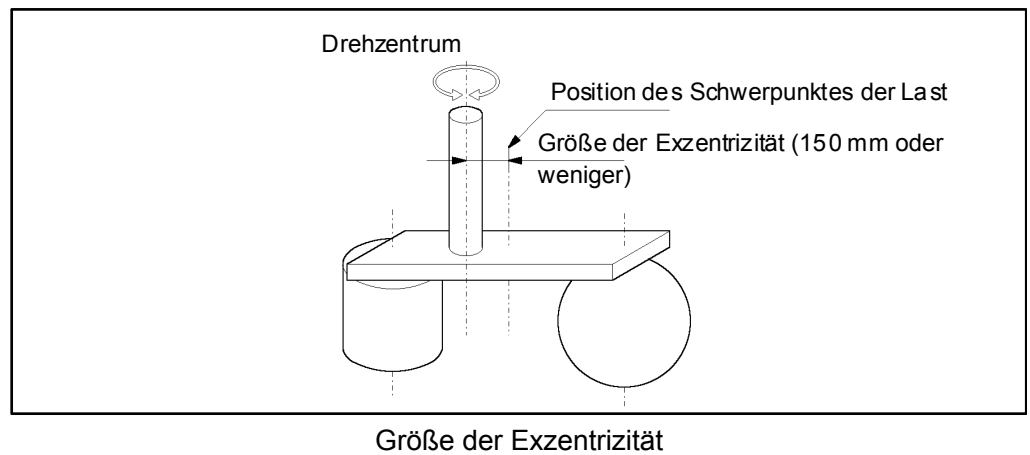
Automatische Beschleunigungs-/Verzögerungseinstellung der 4. Achse durch Inertia (Trägheitsmoment)



Größe der Exzentrizität und Inertia-Einstellung

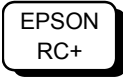
 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> Die Größe der Exzentrizität der Last (Gewicht des Greifers und des Werkstücks) muss weniger als 150 mm betragen. Manipulatoren der G3-Serie sind nicht dafür ausgelegt, mit Exzentrizitätsgrößen von über 150 mm zu arbeiten. □ Stellen Sie den Parameter der Größe der Exzentrizität immer entsprechend der Größe der Exzentrizität ein. Das Einstellen eines Wertes, der kleiner ist als die tatsächliche Größe der Exzentrizität kann Fehler, plötzliche Stoßbewegungen und ungenügende Funktion des Manipulators verursachen und/oder die Lebensdauer der Teile/Mechanismen verkürzen.
--	--

Die zulässige Größe der Exzentrizität der Last bei der G3-Serie beträgt 0 mm als Nennwert und 150 mm als Maximalwert. Wenn die Größe der Exzentrizität der Last den Nennwert überschreitet, ändern Sie die Einstellung des Parameters der Größe der Exzentrizität des Inertia-Befehls. Nachdem die Einstellung geändert wurde, wird die maximale Geschwindigkeit der Beschleunigung/Verzögerung des Manipulators bei der PTP-Bewegung automatisch entsprechend der „Größe der Exzentrizität“ eingestellt.



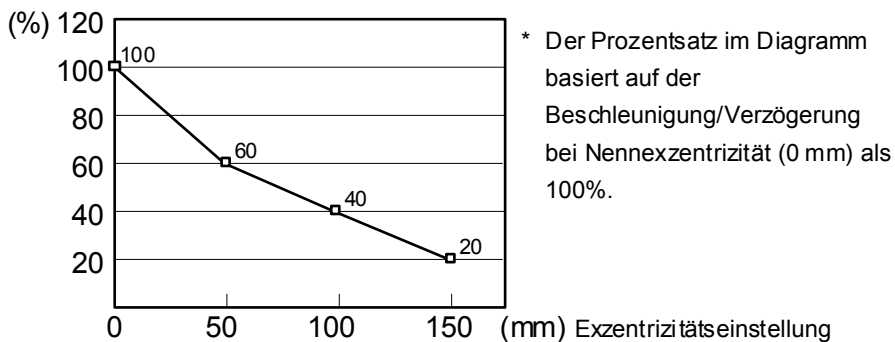
Größe der Exzentrizität der Last an der Z-Achse

Die Größe der Exzentrizität der Last (Gewicht des Greifers und des Arbeitsstückes) an der Z-Achse kann durch den „exzentrische Quantität“-Parameter des Inertia-Befehls eingestellt werden.



Geben Sie einen Wert in das Textfeld [Exzentrizität:] im [Inertia]-Feld ([Tools] – [Robotermanager]) ein. (Sie können den Inertia-Befehl auch im [Befehlseingabefenster] ausführen.)

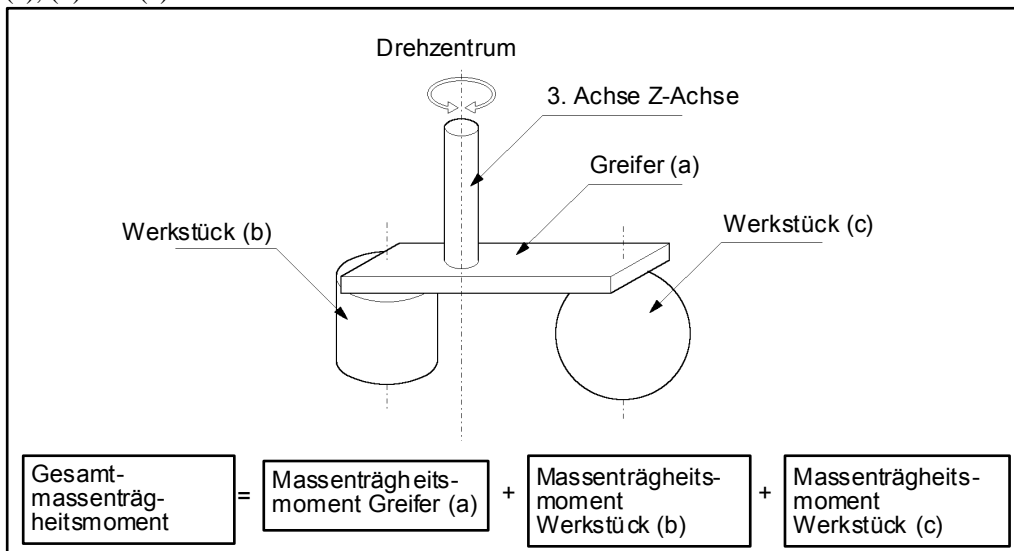
Automatische Beschleunigungs-/Verzögerungseinstellung durch Inertia (Größe der Exzentrizität)



Das Massenträgheitsmoment berechnen

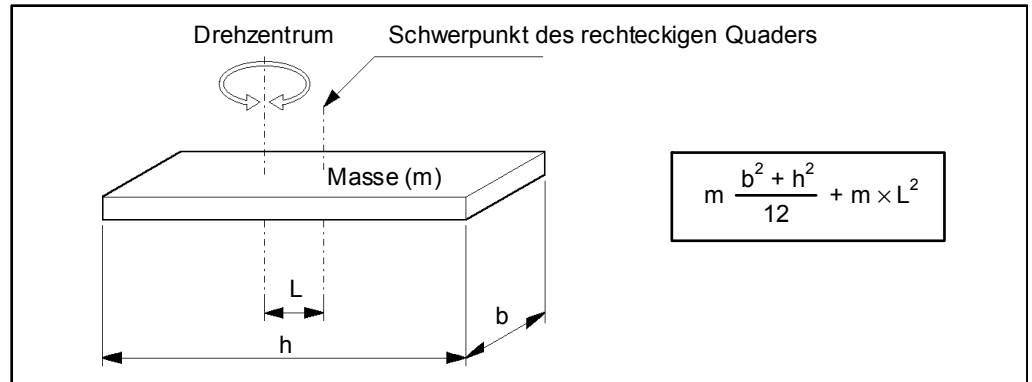
Beziehen Sie sich auf die folgenden Beispielformeln, um das Massenträgheitsmoment der Last (Greifer und Werkstück) zu berechnen.

Das Massenträgheitsmoment der Gesamtlast wird berechnet aus der Summe jedes Teiles (a), (b) und (c).

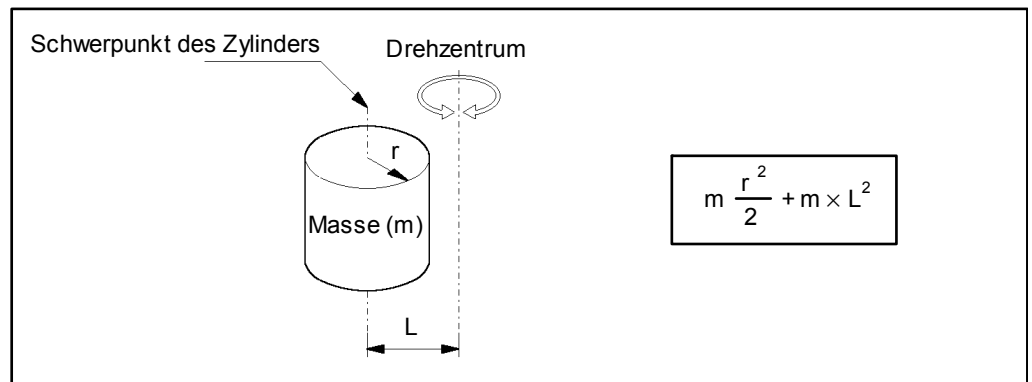


Die Methoden zur Berechnung des Massenträgheitsmoments für (a), (b) und (c) sind im Folgenden dargestellt. Berechnen Sie das Gesamtträgheitsmoment mithilfe der Grundformeln.

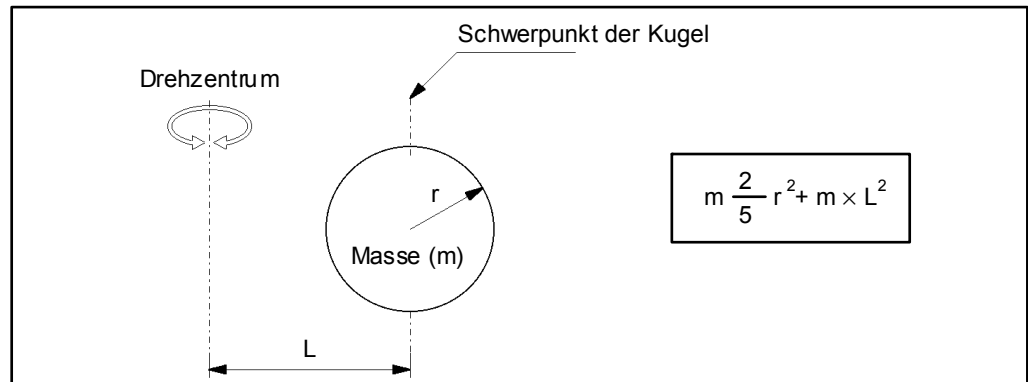
(a) Massenträgheitsmoment eines rechteckigen Quaders



(b) Massenträgheitsmoment eines Zylinders



(c) Massenträgheitsmoment einer Kugel



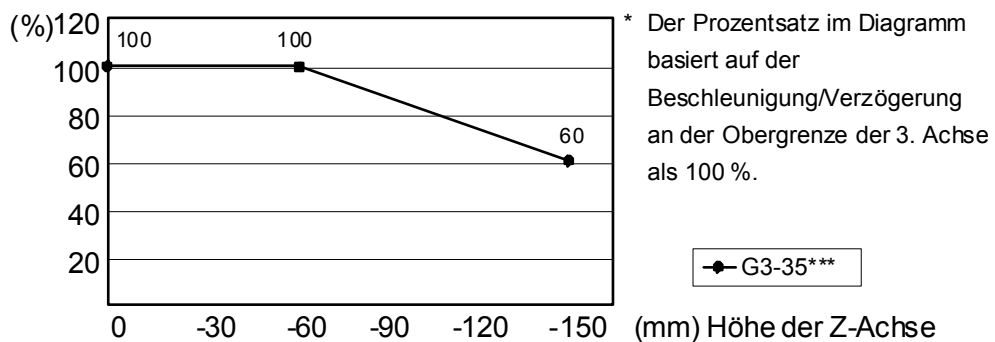
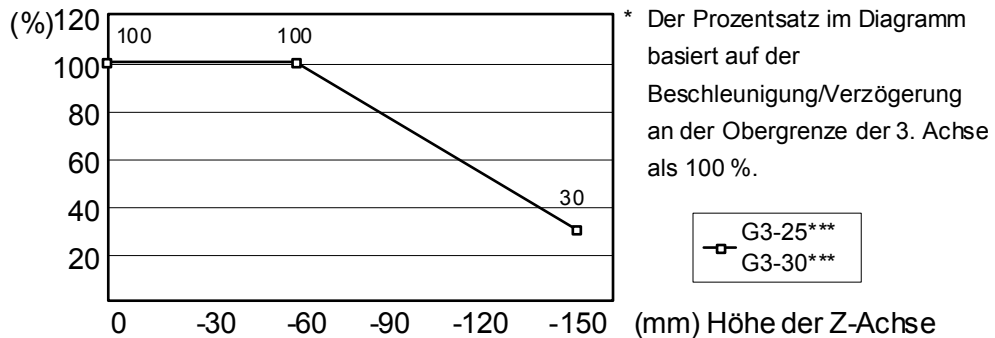
4.4 Vorkehrungen für die Auto-Beschleunigung/Verzögerung der 3. Achse


Wenn Sie den Manipulator horizontal mit einer PTP-Bewegung mit der 3. Achse (Z) an einer hohen Position verfahren, ist die Bewegungszeit kürzer.

Wenn die 3. Achse unter einen bestimmten Punkt gelangt, wird die Auto-Beschleunigung/Verzögerung verwendet, um die Beschleunigung/Verzögerung zu reduzieren. (Siehe Abbildung unten.) Je höher die Position der Z-Achse ist, desto schneller ist die Bewegungs-Beschleunigung/Verzögerung. Es benötigt jedoch mehr Zeit, die 3. Achse auf und ab zu bewegen. Stellen Sie die Position der 3. Achse für die Manipulatorbewegung ein, unter Berücksichtigung der Beziehung zwischen der aktuellen Position und der Zielposition.

Die Obergrenze für die 3. Achse während der horizontalen Bewegung mit dem Jump-Befehl kann mit dem LimZ-Befehl eingestellt werden.

Automatische Beschleunigung/Verzögerung verglichen mit der Position der 3. Achse



HINWEIS  Wenn Sie den Manipulator horizontal verfahren, während die Z-Achse abgesenkt ist, kann dies zu einem Überschwingen an der Zielposition führen.

5. Arbeitsbereich

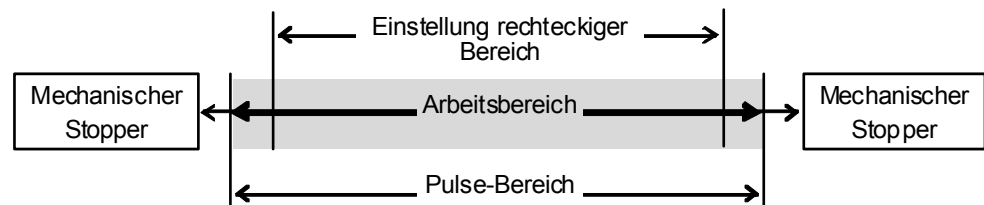


- Wenn Sie den Arbeitsbereich aus Gründen der Sicherheit begrenzen, müssen der Pulse-Bereich und die mechanischen Stopper immer gleichzeitig eingestellt werden.

Der Arbeitsbereich wird bei Herstellung voreingestellt, wie in *Einrichten und Betrieb: 5.4* Standard Arbeitsbereich. Das ist der maximale Arbeitsbereich des Manipulators.

Es gibt die folgenden drei Methoden, den Arbeitsbereich einzustellen:

1. Einstellen durch den Pulse-Bereich (für alle vier Achsen)
2. Einstellen durch mechanische Stopper (für die 1. bis 3. Achse)
3. Einstellen des kartesischen (rechteckigen) Bereichs im X, Y Koordinatensystem des Manipulators (für 1. und 2. Achse)



Wenn der Arbeitsbereich wegen der Anordnungs-Effizienz oder der Sicherheit geändert wurde, folgen Sie den Beschreibungen in 5.1 bis 5.3, um den Bereich einzustellen.

5.1 Einstellung des Arbeitsbereiches durch den Pulse-Bereich (für alle Achsen)

Pulse sind die Basiseinheit der Manipulator-Bewegung. Der Arbeitsbereich des Manipulators wird durch den Pulse-Bereich zwischen dem unteren Pulse-Limit und dem oberen Limit jeder Achse gesteuert.

Pulse-Werte werden vom Encoder-Ausgang des Servomotors gelesen.

Für den maximalen Pulse-Bereich, lesen Sie die folgenden Abschnitte.

Der Pulse-Bereich muss innerhalb des mechanischen Stopper-Bereiches eingestellt werden.

5.1.1 Max. Pulse-Bereich der 1. Achse

5.1.2 Max. Pulse-Bereich der 2. Achse

5.1.3 Max. Pulse-Bereich der 3. Achse

5.1.4 Max. Pulse-Bereich der 4. Achse



HINWEIS Sobald der Manipulator einen Arbeitsbefehl erhalten hat, überprüft er, ob sich die Zielposition, die durch den Befehl angegeben wurde, im Pulse-Bereich befindet, bevor er arbeitet. Wenn die Zielposition außerhalb des eingestellten Pulse-Bereiches liegt, tritt ein Fehler auf und der Manipulator bewegt sich nicht.

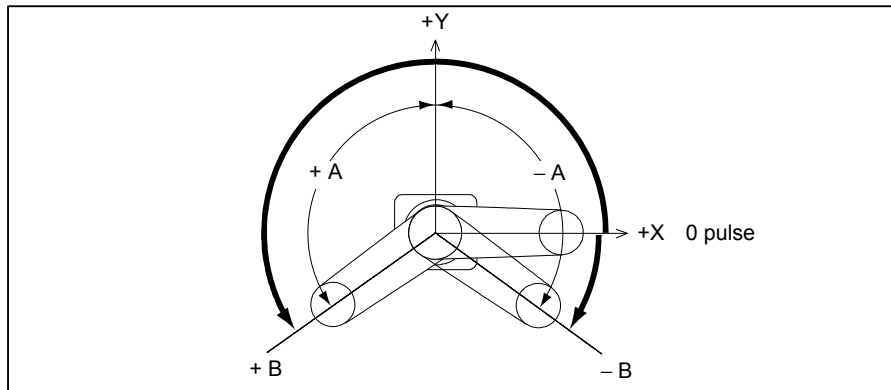


Der Pulse-Bereich kann auf der [Range]-Seite ([Tools] – [Robotermanager]) eingestellt werden. (Sie können den Range-Befehl auch im [Befehlseingabefenster] ausführen.)

5.1.1 Max. Pulse-Bereich der 1. Achse

Die 0-Pulse-Position (Null) der 1. Achse ist die Position, in der der 1. Arm in die positive (+) Richtung auf der X-Koordinaten-Achse zeigt.

Wenn 0-Pulse der Startpunkt ist, ist der Wert gegen Uhrzeigersinn als der positive (+) definiert und der Wert im Uhrzeigersinn als der negative (-).



Tischplattenmontage

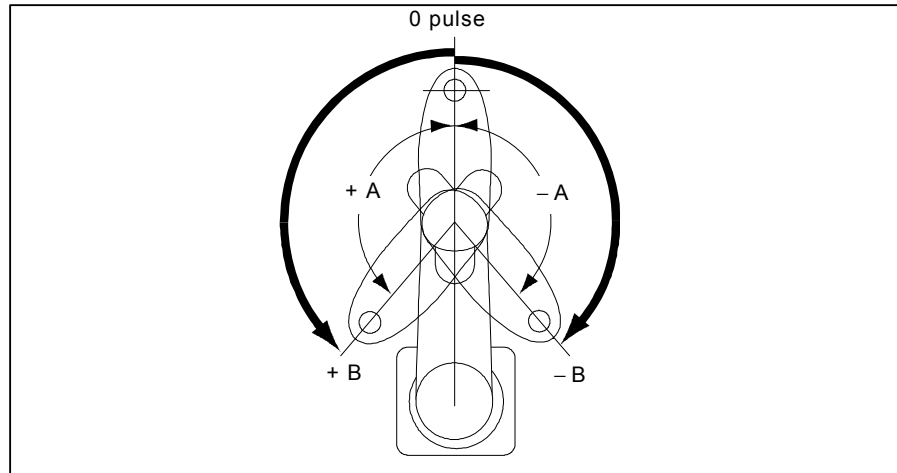
	Arm	Standard	-R	-L
A Max. Arbeitsbereich [Grad]	25	±140	-	-
	30		-125 ~ 150	-150 ~ 125
	35		-110 ~ 165	-165 ~ 110
B Max. Pulse-Bereich (Pulse)	25	-1456356 ~ 6699236	-	-
	30		-1019449 ~ 6990507	-1747627 ~ 6262329
	35		-582542 ~ 7427413	-2184533 ~ 5825422

Mehrfach-Befestigung

	Arm	Standard	-R	-L
A Max. Arbeitsbereich [Grad]	30	±115	-	-
	35	±120	-105 ~ 130	-130 ~ 105
B Max. Pulse-Bereich (Pulse)	30	-728178 ~ 5971058	-	-
	35	-873813 ~ 6116693	-436907 ~ 6407965	-1165085 ~ 5679787

5.1.2 Max. Pulse-Bereich der 2. Achse

Die 0-Pulse-Position (Null) der 2. Achse ist die Position, in der der 2. Arm eine Linie mit dem 1. Arm bildet. Wenn 0-Pulse der Startpunkt ist, ist der Pulse-Wert gegen Uhrzeigersinn als positiv (+) und der Wert im Uhrzeigersinn als negativ (-) definiert.



Tischplattenmontage (S: Standard-Modell / C: Reinraum-Modell)

	Arm	Standard	-R	-L
A Max. Arbeitsbereich [Grad]	25	±141 / ±137	-	-
	30	±142 / ±141	-135 ~ 150 / -135 ~ 145	-150 ~ 135 / -145 ~ 135
	35	±142	-120 ~ 165 / -120 ~ 160	-165 ~ 120 / -160 ~ 120
B Max. Pulse-Bereich (Pulse)	25	-2566827 ~ 2566827 / -2494009 ~ 2494009	-	-
	30	-2585031 ~ 2585031 / -2494009 ~ 2494009	-2457600 ~ 2730667 / -2457600 ~ 2639645	-2730667 ~ 2457600 / -2639645 ~ 2457600
	35	-2585031 ~ 2585031	-2184533 ~ 3003733 / -2184533 ~ 2912711	-3003733 ~ 2184533 / -2912711 ~ 2184533

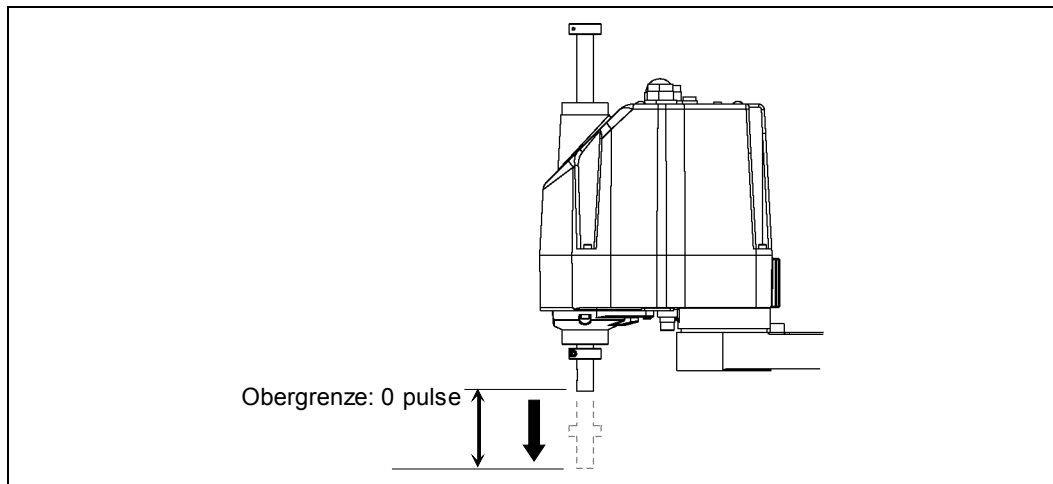
Tischplattenmontage (S: Standard-Modell / C: Reinraum-Modell)

	Arm	Standard	-R	-L
A Max. Arbeitsbereich [Grad]	30	±135	-	-
	35	±142	-120 ~ 160 / -120 ~ 150	-160 ~ 120 / -150 ~ 120
B Max. Pulse-Bereich (Pulse)	30	-2457600 ~ 2457600	-	-
	35	-2585031 ~ 2585031	-2184533 ~ 2912711 / -2184533 ~ 2730667	-2912711 ~ 2184533 / -2730667 ~ 2184533

5.1.3 Max. Pulse-Bereich der 3. Achse

Die 0-Pulse-Position (Null) der 3. Achse ist die Position, in der sich die Z-Achse an ihrer Obergrenze befindet.

Der Pulse-Wert ist immer negativ, da die 3. Achse immer unterhalb der 0 Pulse-Position verfährt.



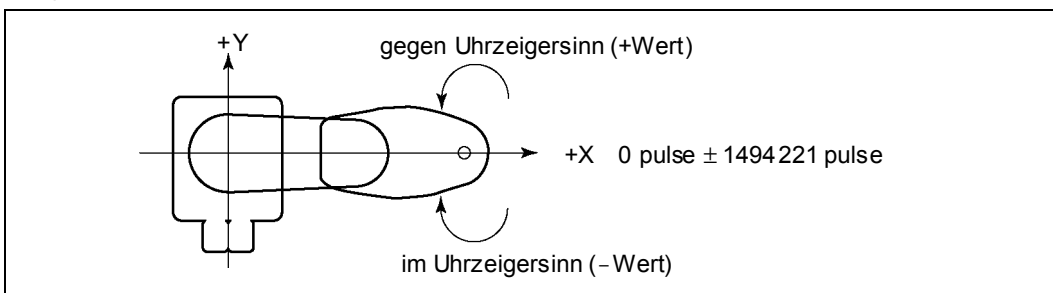
Modell	Hub der 3. Achse	Niedrigster Pulse
G3-**1S*	150 mm	-1706667
G3-**1C* (Reinraum-Modell)	120 mm	-1365334

HINWEIS


Für den Reinraum-Modell-Manipulator (G3-**1C*) kann der Arbeitsbereich, der mit dem mechanischen Stopper der 3. Achse eingestellt wird, nicht geändert werden.

5.1.4 Max. Pulse-Bereich der 4. Achse

Die 0-Pulse-Position (Null) der 4. Achse ist die Position, in der die flache Stelle nahe dem Ende der Achse zum Ende des 2. Arms zeigt. Wenn 0-Pulse der Startpunkt ist, ist der Pulse-Wert gegen Uhrzeigersinn als positiv (+) und der Wert im Uhrzeigersinn als negativ (-) definiert.



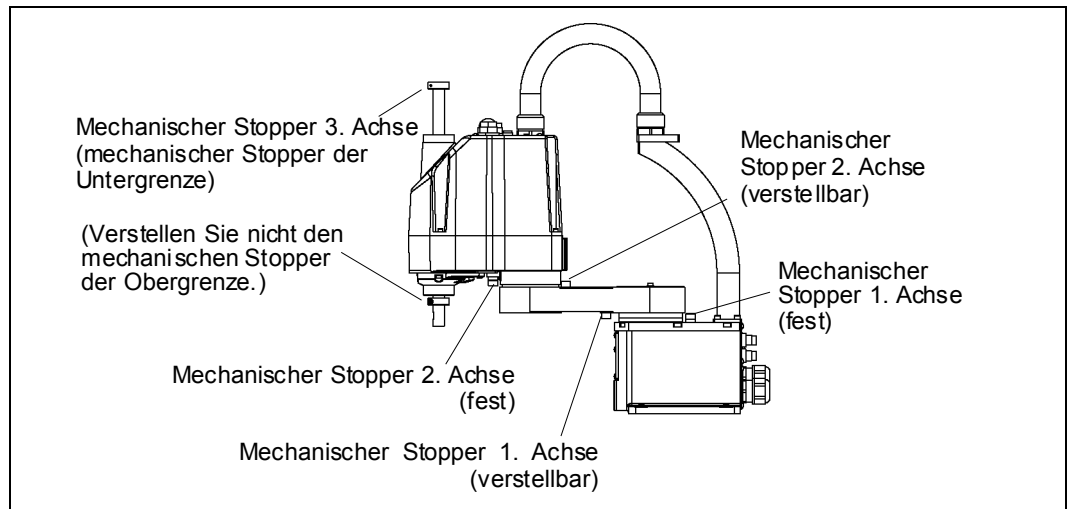
5.2 Arbeitsbereich-Einstellung durch mechanische Stopper

Mechanische Stopper begrenzen physikalisch den absoluten Bereich, in welchem sich der Manipulator bewegen kann.

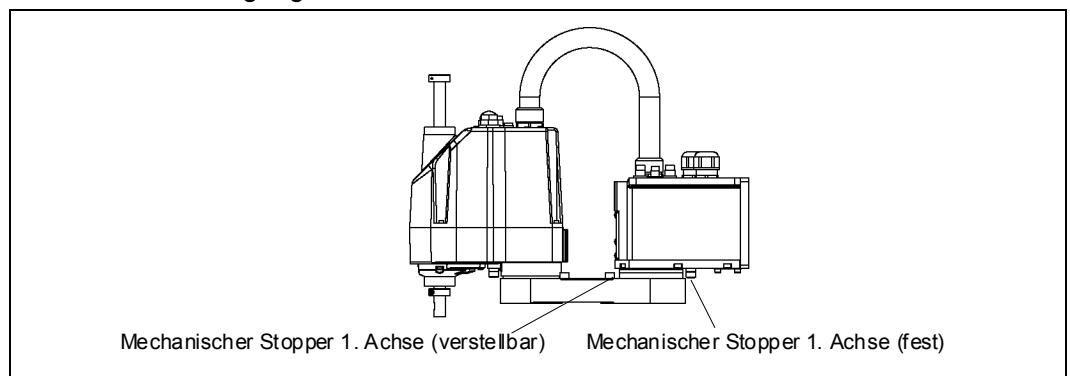
Die 1. und die 2. Achse haben Gewindebohrungen an den Stellen, die den Winkeln für die Einstellungen der mechanischen Stopper entsprechen. Befestigen Sie die Schrauben in den Gewindebohrungen, die dem Winkel entsprechen, den Sie einstellen möchten.

Die 3. Achse kann auf jede Länge eingestellt werden, die kleiner als der maximale Hub ist.

Tischplattenmontage



Mehrfach-Befestigung



* Die Positionen der mechanischen Stopper, die sich von denen der Tischplattenmontage unterscheiden, sind für die Mehrfach-Befestigung aufgeführt.

5.2.1 Einstellen der mechanischen Stopper der 1. Achse und der 2. Achse

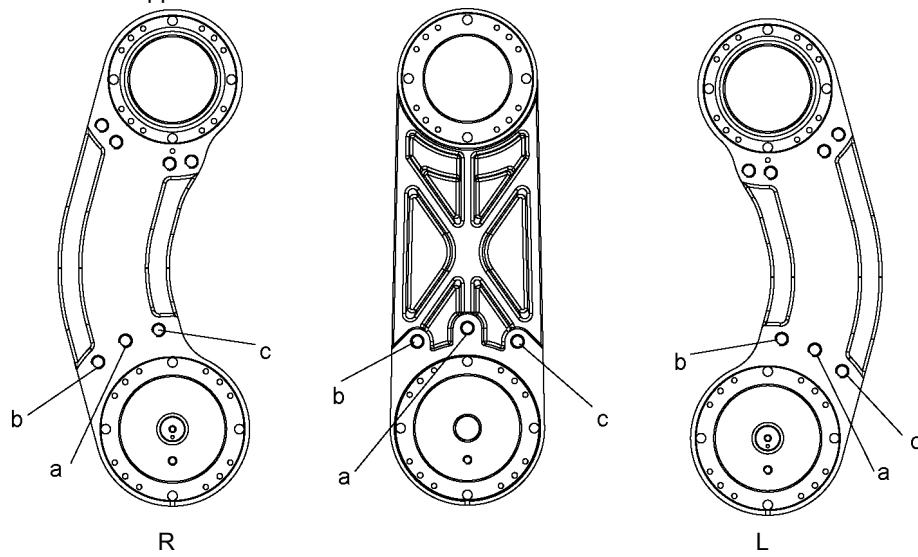
Die 1. und die 2. Achse haben Gewindebohrungen an den Stellen, die den Winkeln für die Einstellungen der mechanischen Stopper entsprechen. Befestigen Sie die Schrauben in den Gewindebohrungen, die dem Winkel entsprechen, den Sie einstellen möchten.

Schrauben Sie die Schrauben für den mechanischen Stopper der 1. Achse (verstellbar) an den folgenden Stellen ein.

Tischplattenmontage : Unterseite des Arms

Mehrfach-Befestigung : Oberseite des Arms

Mechanische Stopper 1. Achse



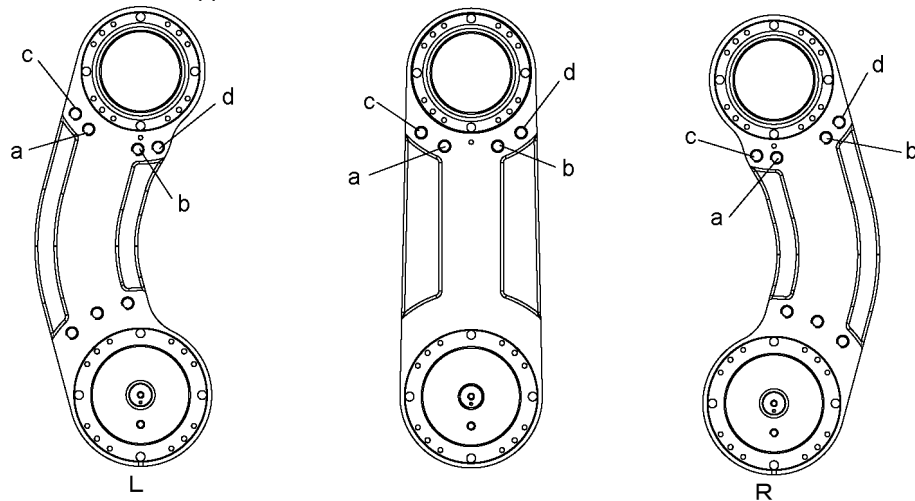
Ansichten der Unterseite des 1. Arms

Modell	Arm	a	b	c
G3-**1S/C	250	$\pm 140^\circ$	-110°	$+110^\circ$
	300	$\pm 140^\circ$	-110°	$+110^\circ$
	350	$\pm 140^\circ$	-110°	$+110^\circ$
G3-**1S/C-R	300	$-125^\circ \sim +150^\circ$	-105°	$+130^\circ$
	350	$-110^\circ \sim +165^\circ$	-90°	$+145^\circ$
G3-**1S/C-L	300	$-150^\circ \sim +125^\circ$	-130°	$+105^\circ$
	350	$-165^\circ \sim +110^\circ$	-145°	$+90^\circ$
G3-**1SM/CM	300	$\pm 115^\circ$	-100°	$+100^\circ$
	350	$\pm 120^\circ$	-105°	$+105^\circ$
G3-351SM/CM-R	350	$-105^\circ \sim +130^\circ$	-95°	$+120^\circ$
G3-351SM/CM-L	350	$-130^\circ \sim +105^\circ$	-120°	$+95^\circ$

Einstellwinkel	+90°	+95°	+100°	+105°	+110°	+115°	+120°
Pulse-Wert	5242880	5388516	5534151	5679787	5825423	5971058	6116694
Einstellwinkel	+125°	+130°	+140°	+145°	+150°	+165°	
Pulse-Wert	6262329	6407965	6699236	6844872	6990507	7427414	
Einstellwinkel	-90°	-95°	-100°	-105°	-110°	-115°	-120°
Pulse-Wert	0	-145636	-291271	-436907	-582542	-728178	-873813
Einstellwinkel	-125°	-130°	-140°	-145°	-150°	+165°	
Pulse-Wert	-1019449	-1165085	-1456356	-1601991	-1747627	-2184533	

(°: Grad)

Mechanische Stopper 2. Achse



Ansichten der Oberseite des 1. Arms

Modell	Arm	a	b	c	d
G3-**1S/C	250	+141°	-141°	+120°	-120°
	300	+142°	-142°	+120°	-120°
	350	+142°	-142°	+120°	-120°
G3-**1S/C-R	300	+150°	-135°	+130°	-115°
	350	+165°	-120°	+145°	-100°
G3-**1S/C-L	300	+135°	-150°	+115°	-130°
	350	+120°	-165°	+100°	-145°
G3-**1SM/CM	300	+135°	-135°	+115°	-115°
	350	+142°	-142°	+120°	-120°
G3-351SM/CM-R	350	+160°	-120°	+150°	-110°
G3-351SM/CM-L	350	+120°	-160°	+110°	-150°

Einstellwinkel	+100°	+110°	+115°	+120°	+130°	+135°
Pulse-Wert	1820444	2002488	2093511	2184533	2366577	2457600
Einstellwinkel	+141°	+142°	+145°	+150°	+160°	+165°
Pulse-Wert	2566826	2585031	2639644	2730666	2912711	3003733
Einstellwinkel	-100°	-100°	-115°	-120°	-130°	-135°
Pulse-Wert	-1820444	-2002488	-2093511	-2184533	-2366577	-2457600
Einstellwinkel	-141°	-142°	-145°	-150°	-160°	-165°
Pulse-Wert	-2566826	-2585031	-2639644	-2730666	-2912711	-3003733

(°: Grad)



HINWEIS

Bei der Mehrfach-Befestigung ist es nicht möglich, die Grenzen auf den vollen Arbeitsbereich einzustellen. Das liegt daran, dass der Manipulator innerhalb des Einstellbereichs der mechanischen Stopper gegen die Wand schlagen kann.

- (1) Schalten Sie die Steuerung aus.
- (2) Schrauben Sie eine Innensechskantschraube in die dem Winkel entsprechende Gewindebohrung und ziehen Sie sie fest.

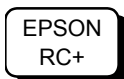
Joint	Innensechskant-□schraube (durchgehendes Gewinde)	Anzahl der Schrauben	Empfohlenes Anzugsmoment
1	M8 × 10	1 Schraube/Seite	3720 N·cm (380 kgf·cm)

- (3) Schalten Sie die Steuerung EIN.
- (4) Stellen Sie den Pulse-Bereich entsprechend der neuen Positionen der mechanischen Stopper ein.



Stellen Sie sicher, dass Sie den Pulse-Bereich innerhalb der Positionen des mechanischen Stopper-Bereiches einstellen.

Beispiel: Für G3-251S*
 Der Winkel der 1. Achse kann zwischen -110 und +110 Grad eingestellt werden.
 Der Winkel der 2. Achse kann zwischen -120 und +120 Grad eingestellt werden.



Führen Sie die folgenden Befehle im [Befehlseingabefenster] aus.
 >JRANGE 1, -582542, 5825423 ' Pulse-Bereich der 1. Achse
 >JRANGE 2, -2184533, 2184533 ' Stellt den Pulse-Bereich der 2. Achse ein.
 >RANGE ' Überprüft die Einstellungen mit "Range".
 -582542, 5825423, -2184533, 2184533, -1706667
 , 0, -1494221, 1494221

- (5) Verschieben Sie den Arm von Hand, bis er die mechanischen Stopper berührt und stellen Sie sicher, dass der Arm während des Betriebes nicht an ein Peripheriegerät anschlägt.
- (6) Betreiben Sie die geänderte Achse mit geringen Geschwindigkeiten, bis sie die Positionen des minimalen und maximalen Pulse-Bereiches erreicht. Stellen Sie sicher, dass der Arm nicht an die mechanischen Stopper anschlägt. (Überprüfen Sie die Position des mechanischen Stoppers und den Arbeitsbereich, den Sie eingestellt haben.)

Beispiel: Für G3-251S*
 Der Winkel der 1. Achse kann zwischen -110 und +110 Grad eingestellt werden.
 Der Winkel der 2. Achse kann zwischen -120 und +120 Grad eingestellt werden.

EPSON
RC+

Führen Sie die folgenden Befehle im [Befehlseingabefenster] aus.


>MOTOR ON	' Schaltet die Motoren EIN.
>CP ON	' Schaltet in den Low-Power-Modus.
>SPEED 5	' Stellt eine niedrige Geschwindigkeit ein.
>PULSE -582542,0,0,0	' Verfährt an die min. Pulse-Position der 1. Achse.
>PULSE 5825423,0,0,0	' Verfährt an die max. Pulse-Position der 1. Achse.
>PULSE 2621440,-2184533,0,0	' Verfährt an die min. Pulse-Position der 2. Achse.
>PULSE 2621440,2184533,0,0	' Verfährt an die max. Pulse-Position der 2. Achse.

Der Pulse-Befehl (Go Pulse-Befehl) verfährt alle Achsen gleichzeitig in die angegebenen Positionen. Geben Sie sichere Positionen unter Berücksichtigung aller Achsen an.

In diesem Beispiel wird die 1.Achse zum Mittelpunkt ihres Bewegungsbereiches verfahren (Pulse-Wert: 2621440) während die 2. Achse überprüft wird.

Wenn der Arm an die mechanischen Stopper anschlägt oder wenn ein Fehler auftritt, nachdem der Arm an die mechanischen Stopper angeschlagen ist, setzen Sie den Pulse-Bereich entweder auf einen engeren Bereich zurück oder erweitern Sie die Positionen des mechanischen Stopper innerhalb der Grenzen.

5.2.2 Einstellen des mechanischen Stoppers der 3. Achse

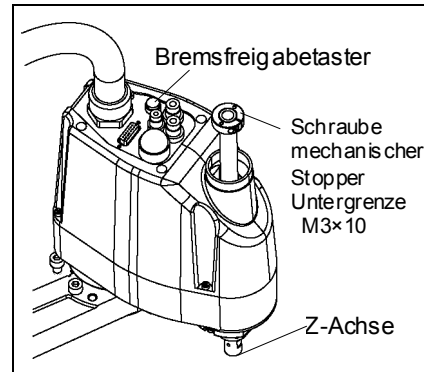
HINWEIS  Dieses Verfahren gilt nur für den Standard-Modell-Manipulator (G3-**1S*) / Manipulator für die Mehrfach-Befestigung (G3-**1SM).


Für den Reinraum-Modell-Manipulator (G3-**1C*) kann der Arbeitsbereich, der mit dem mechanischen Stopper der 3. Achse eingestellt wird, nicht geändert werden.

- (1) Schalten Sie die Steuerung EIN und schalten Sie die Motoren mit dem Motor OFF-Befehl AUS.


- (2) Drücken Sie die Z-Achse hoch, während Sie den Bremsfreigabetaster drücken.

Drücken Sie die Z-Achse nicht bis zu ihrer Obergrenze hoch, da es ansonsten schwer ist, die obere Abdeckung des Armes zu entfernen. Drücken Sie die Z-Achse bis zu der Position hoch, in welcher die Position des mechanischen Stoppers der 3. Achse geändert werden kann.



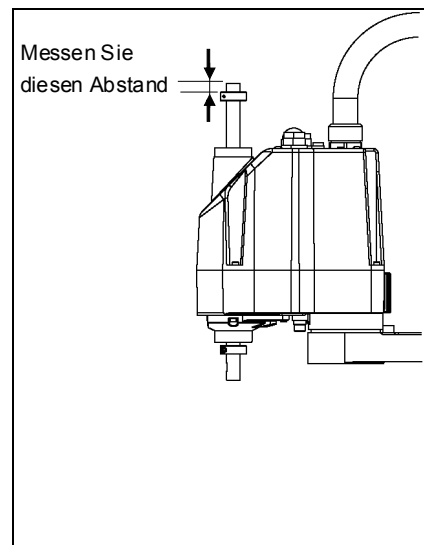
HINWEIS  Wenn Sie den Bremsfreigabetaster drücken, kann die Z-Achse durch das Gewicht des Greifers abgesenkt werden. Halten Sie die Z-Achse mit der Hand fest, während Sie den Taster drücken.

- (3) Schalten Sie die Steuerung aus.
- (4) Lösen Sie Schraube (M3x10) am mechanischen Stopper der Untergrenze.

HINWEIS  Ein mechanischer Stopper wird sowohl oben als auch unten an der 3. Achse angebracht. Es kann jedoch lediglich die Position des mechanischen Stoppers der Untergrenze oben an der Achse geändert werden. Entfernen Sie nicht den mechanischen Stopper der Obergrenze auf der Unterseite, da hiermit der Kalibrierungspunkt der 3. Achse angegeben wird.

- (5) Das obere Ende der Z-Achse bestimmt den maximalen Hub. Bewegen Sie den mechanischen Stopper der Untergrenze um die Länge herunter, um welche Sie den Hub begrenzen wollen.

Wenn zum Beispiel der mechanische Stopper der Untergrenze auf „150 mm“ Hub eingestellt ist, ist der Z-Koordinaten-Wert der Untergrenze „-150“. Um den Wert auf „-130“ zu ändern, bewegen Sie den mechanischen Stopper der Untergrenze „20 mm“ herunter. Verwenden Sie eine Schieblehre, um den Abstand zu messen, wenn Sie den mechanischen Stopper einstellen.



- (6) Ziehen Sie die Schraube am mechanischen Stopper der Untergrenze (M3x10) fest, sodass sie nicht in die Achsnut stößt. Empfohlenes Anzugsmoment: 245 N·cm (25 kgf·cm)
- (7) Schalten Sie die Steuerung EIN.

- (8) Bewegen Sie die 3. Achse an ihre Untergrenze, während Sie den Bremsfreigabetaster drücken. Überprüfen Sie dann die Position der Untergrenze. Senken Sie den mechanischen Stopper nicht zu weit ab. Ansonsten erreicht die Achse keine Zielposition.
- (9) Berechnen Sie den Untergrenzen-Pulswert des Pulse-Bereiches mit der unten dargestellten Formel und stellen Sie den Wert ein.


Das Ergebnis der Berechnung ist immer negativ, weil der Z-Koordinatenwert der Untergrenze negativ ist.

Pulse-Untergrenze (Pulse) $= \text{Z-Koordinatenwert der Untergrenze (mm)} / \text{Auflösung (mm/Pulse)}$
--

** Informationen zur Auflösung der 3. Achse finden Sie im Kapitel *Einrichten und Betrieb 2.4 Spezifikationen*.

EPSON RC+ Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus. Geben Sie den errechneten Wert als X ein.
 >JRRANGE 3, X, 0 ' Stellt den Pulse-Bereich der 3. Achse ein.

- (10) Verwenden Sie den Pulse-Befehl (Go Pulse-Befehl), um die 3. Achse mit langsamer Geschwindigkeit in die Position der Untergrenze des Pulse-Bereiches zu verfahren. Wenn der Bereich des mechanischen Stoppers kleiner ist als der Pulse-Bereich, trifft die 3. Achse den mechanischen Stopper und ein Fehler tritt auf. Wenn der Fehler auftritt, ändern Sie entweder den Pulse-Bereich auf einen engeren Bereich oder erweitern Sie die Position des mechanischen Stoppers innerhalb der Grenzen.

HINWEIS  Wenn es schwierig zu überprüfen ist, ob die 3. Achse an einen mechanischen Stopper anschlägt, schalten Sie die Steuerung AUS und heben Sie die obere Armabdeckung an, um von der Seite den Umstand zu prüfen, der das Problem verursacht hat.

EPSON RC+ Führen Sie die folgenden Befehle im [Befehlseingabefenster] aus. Geben Sie den in Schritt (10) berechneten Wert als X ein.
 >MOTOR ON ' Schaltet die Motoren EIN.
 >SPEED 5 ' Stellt eine niedrige Geschwindigkeit ein.
 >PULSE 0,0,X,0 ' Verfährt an die Pulse-Position der Untergrenze der 3. Achse. (In diesem Beispiel sind alle Pulse, außer denen der 3. Achse "0". Ersetzen Sie diese Nullen durch andere Pulse-Werte, die eine Position bestimmen, an welcher keine Beeinträchtigung besteht, auch wenn die 3. Achse abgesenkt wird.)

5.3 Einstellen des kartesischen (rechteckigen) Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators (für 1. und 2. Achse)

Verwenden Sie diese Methode, um die Ober- und Untergrenzen der X- und Y-Koordinaten zu setzen.

Diese Einstellung ist nur für die Software erforderlich. Daher ändert sie nicht den physikalischen Bereich. Der maximale physikalische Bereich richtet sich nach der Position der mechanischen Stopper.

EPSON
RC+

Stellen Sie die XYLim-Einstellung auf der [XYZ Limits]-Seite ([Tools] – [Robotermanager]) ein. (Sie können den XYLim-Befehl auch im [Befehlseingabefenster] ausführen.)

5.4 Standard Arbeitsbereich

Die folgenden Arbeitsbereichsdiagramme zeigen die Standardspezifikation (Maximum). Wenn jeder Achsmotor servogesteuert wird, bewegt sich der Mittelpunkt des niedrigsten Punktes der 3. Achse (Z-Achse) in den Bereichen, die in der Abbildung dargestellt sind.

„Durch mechanischen Stopper begrenzter Bereich“ ist der Bereich, in welchem der Mittelpunkt des niedrigsten Punktes der 3. Achse bewegt werden kann, wenn sich kein Achsmotor unter Servosteuerung befindet.

„Mechanischer Stopper“ stellt den begrenzten Arbeitsbereich ein, so dass der Mittelpunkt der 3. Achse nicht mechanisch über den Bereich hinaus bewegt werden kann.

„Maximaler Raum“ ist der Bereich, der die weiteste Reichweite der Arme beinhaltet. Wenn der maximale Radius des Greifers über 60 mm beträgt, addieren Sie „Durch mechanischen Stopper begrenzter Bereich“ und „Radius des Greifers“. Der Gesamtwert bestimmt den maximalen Bereich.

Die Angaben zu den Arbeitsbereichen finden Sie im Kapitel *Einrichten und Betrieb 3.3. Montageabmessungen*.

Wartung

Diese Anleitung beinhaltet Wartungsprozeduren mit Sicherheitsvorkehrungen für Manipulatoren der G3-Serie.

1. Sicherheit **Wartung**



Bitte lesen Sie dieses Kapitel, dieses Handbuch und andere relevante Handbücher sorgfältig, um sichere Wartungsprozeduren zu verstehen, bevor Sie eine Routine-Wartung durchführen.


Nur autorisiertes Personal, das an einer Sicherheitsschulung teilgenommen hat, darf mit der Wartung des Robotersystems betraut werden.

Die Sicherheitsschulung ist ein Programm für Industrie-Roboter-Bediener, das den nationalen Gesetzen und Regelungen entspricht.

An der Sicherheitsschulung teilnehmendes Personal erlangt Wissen über Industrie-Roboter (Betrieb, Teachen usw.), über Inspektionen und über entsprechende Regeln/Vorschriften.

Das Robotersystem zu warten ist dem Personal erlaubt, welches die Roboter-System-Schulung und die Wartungsschulung abgeschlossen hat, die durch den Hersteller, Händler oder örtlich einbezogene Firmen durchgeführt wurden.

 <p>WARNUNG</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entfernen Sie keine Teile, die nicht in diesem Handbuch dargestellt sind. Befolgen Sie die Anweisungen zur Wartung in diesem Handbuch. 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-Aus-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 ernststen Schäden am Robotersystem führen, da die Schalter ihre bestimmungsgemäße Funktion im Notfall nicht erfüllen können.
 <p>WARNUNG</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. ■ Bevor Sie einen Auswechsellvorgang 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.

 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.
--	---

2. 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.

2.1 Zeitplan für die Inspektion

Die Inspektionspunkte sind fünffach 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				
	Tägliche Inspektion	Monatliche Inspektion	Vierteljährliche Inspektion	Halbjährliche Inspektion	Jährliche Inspektion
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

2.2 Inspektionsspunkt

2.2.1 Inspektion während der Manipulator AUSgeschaltet ist (Manipulator außer Betrieb)


Inspektionsspunkt	Inspektionssort	Täglich	Monatlich	Vierteljährlich	Halbjährlich	Jährlich
Prüfen Sie Bolzen/Schrauben auf festen Sitz. Ziehen Sie sie fest, wenn nötig. (Das Anzugsmoment finden Sie im Kapitel <i>Wartung: 2.4 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>Wartung: 2.3 Schmierfett.</i>					

2.2.2 Inspektion während der Strom EINGeschaltet ist (der Manipulator arbeitet)

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 des Kabelbaums 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					√


2.3 Schmierfett

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

 VORSICHT	<p>■ 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.</p>
--	--

	Zu schmierendes Teil	Schmierintervall	Schmierfett	Beziehen Sie sich auf:
3. Achse	Kugelumlaufspindel	Zum ersten Mal: nach 50 km Betrieb anschließend: nach 100 km Betrieb	AFB	<i>Wartung: 11.1 Schmierfett der Kugelumlaufspindel</i>
1. Achse 2. Achse	Untersetzungsgetriebe	Beim Austauschen des Motors*	SK-1A	<i>Wartung: 5.2 Ersetzen des Untersetzungsgetriebes der 1. Achse 6.2 Ersetzen des Untersetzungsgetriebes der 2. Achse</i>

* 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.

 VORSICHT	<p>■ 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>
--	---

2.4 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.

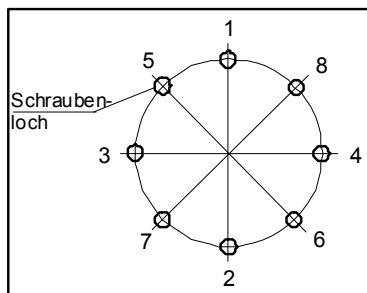
Wenn es bei einigen in diesem Handbuch beschriebenen Verfahren erforderlich ist, diese Schrauben wieder festzuziehen, verwenden Sie (außer in Sonderfällen, auf die besonders hingewiesen wird) einen Drehmomentschlüssel, so dass die Schrauben mit dem richtigen Anzugsmoment befestigt werden, wie unten angegeben.

Schraube	Anzugsdrehmoment
M3	245 N·cm (25 kgf·cm)
M4	490 N·cm (50 kgf·cm)
M5	980 N·cm (100 kgf·cm)
M6	1760 N·cm (180 kgf·cm)
M8	3720 N·cm (380 kgf·cm)
M10	7350 N·cm (750 kgf·cm)
M12	12740 N·cm (1300 kgf·cm)

Siehe unten für passende Madenschraube.

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

Wir empfehlen, die Schrauben, die auf einem Kreisumfang ausgerichtet sind, in einem sich kreuzendem 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.

2.5 Anpassen der Ursprungspositionen

Nachdem Teile (Motoren, Untersetzungsgetriebe, Bremse, Zahnriemen, Kugelumlaufspindel usw.) ausgetauscht wurden, muss der Manipulator kalibriert werden, da die in jedem Motor gespeicherte Ursprungsposition von der entsprechenden in der Steuerung gespeicherten Ursprungsposition abweicht. Nach Austausch der Teile ist es daher notwendig, diese Ursprungspositionen anzupassen.

Für die Kalibrierung müssen die Pulse-Werte für eine bestimmte Position im Voraus aufgezeichnet werden.

Bevor Sie die Teile austauschen, wählen Sie einfache Punkte (Pose)-Daten aus der Punktedatei und überprüfen Sie die Genauigkeit. Folgen Sie dann den Schritten unten, um die Pulse-Werte anzuzeigen und Sie zu notieren.

EPSON
RC+

Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

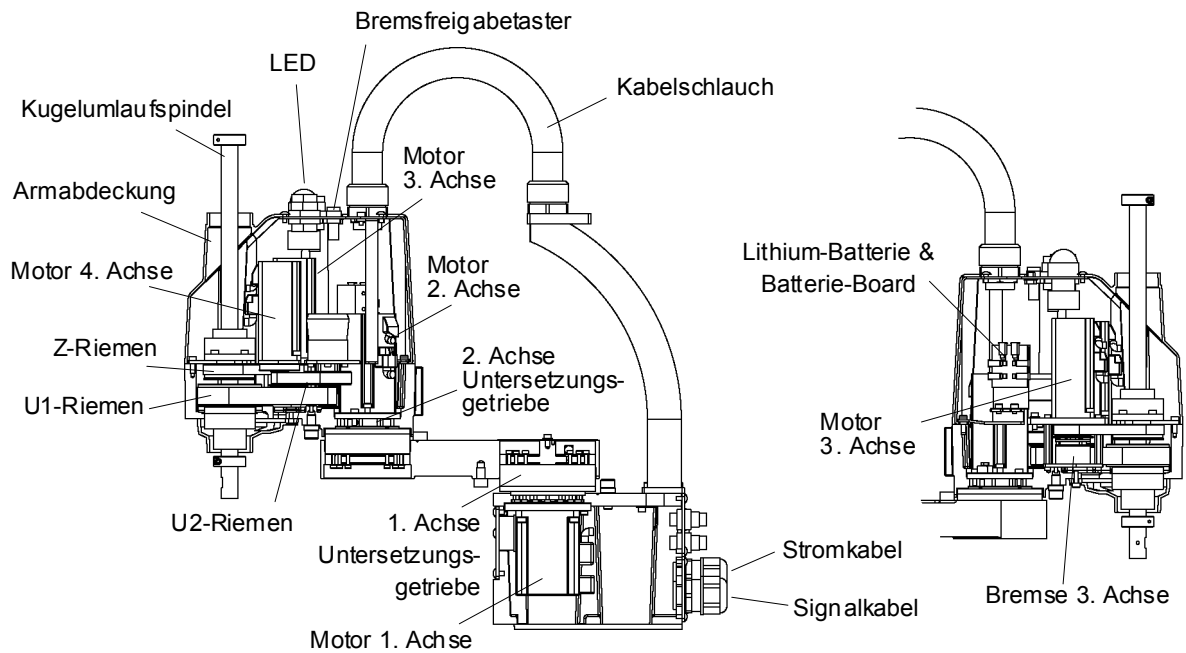
>PULSE

PULSE: [Joint #1 Pulse value] pls [Joint #2 Pulse value] pls [Joint #3 Pulse value]
pls [Joint #4 Pulse value] pls

2.6 Anordnung der Ersatzteile

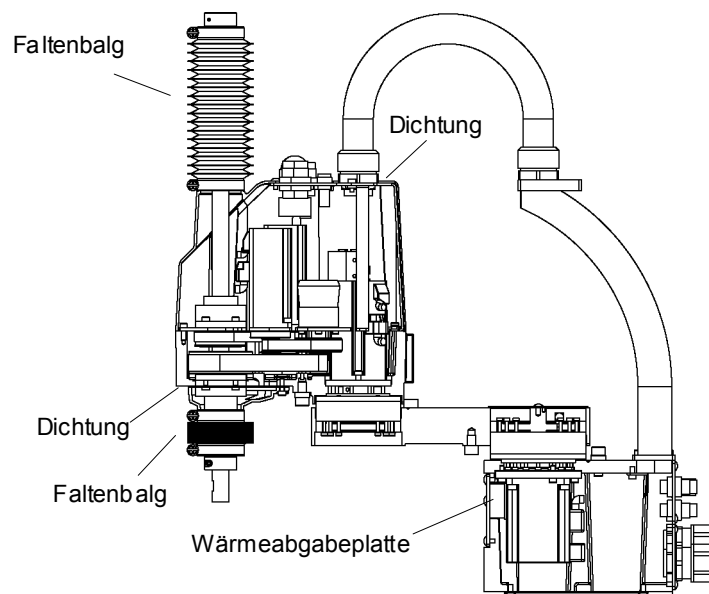
2.6.1 Tischplattenmontage

G3-**1S: Standard-Modell



(Abbildung: G3-301S)

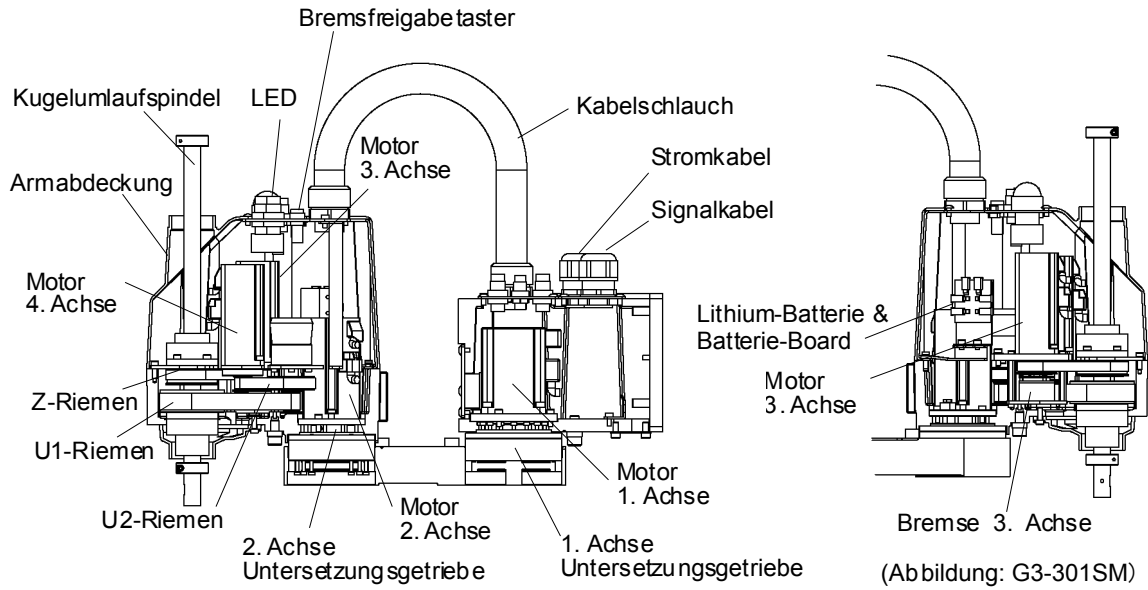
G3-**1C: Reinraum-Modell (mit Faltenbalg)



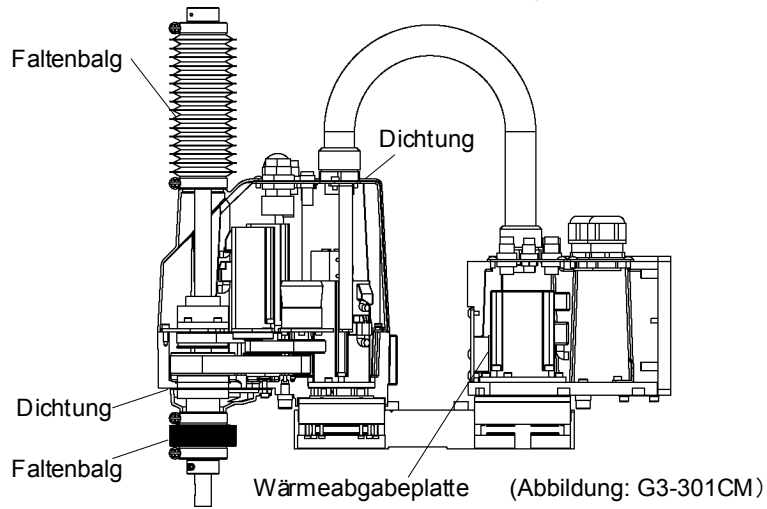
(Abbildung: G3-301C)

2.6.2 Mehrfach-Befestigung

G3-**1SM: Standard-Modell




G3-**1CM: Reinraum-Modell (mit Faltenbalg)



3. Abdeckungen

Alle Verfahren zum Entfernen und Installieren der Abdeckungen während der Wartung sind in diesem Kapitel beschrieben.

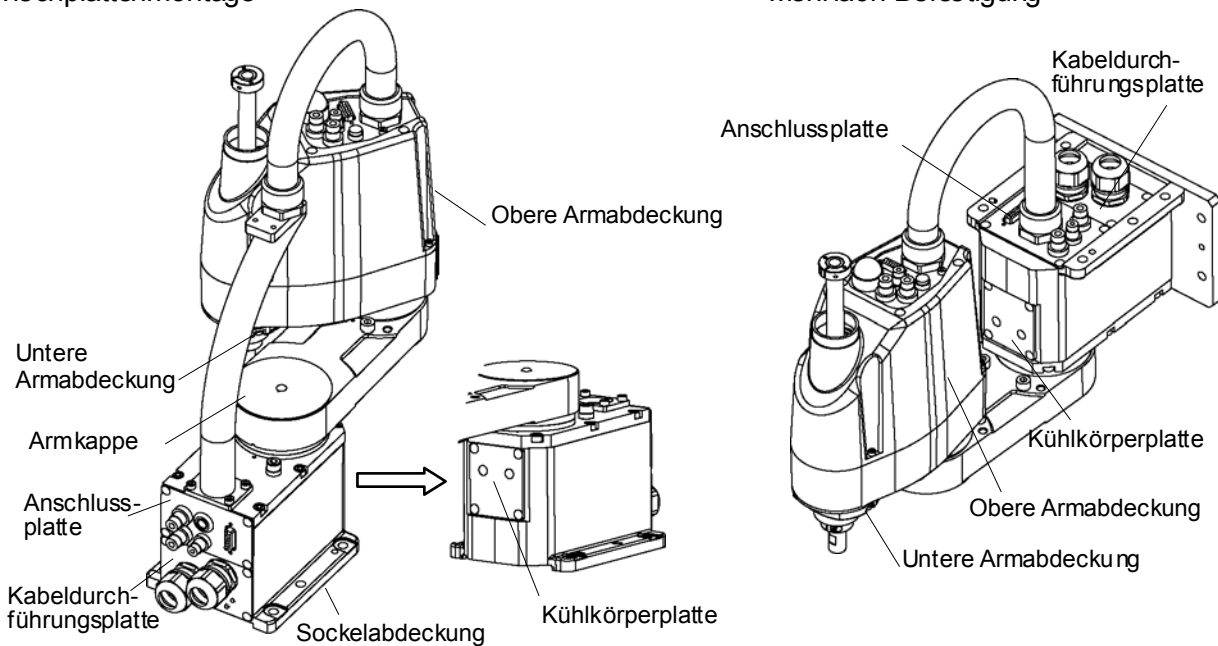
 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Motorstecker dürfen nicht abgezogen oder eingesteckt werden, solange Spannung am Robotersystem anliegt. Das Einstecken oder Herausziehen der Motorstecker bei anliegender Spannung ist extrem gefährlich und kann zu schweren körperlichen Verletzungen führen, da sich der Manipulator unnormal bewegen kann. Es kann auch zu einem elektrischen Schlag und/oder Fehlfunktion des Robotersystems führen. ■ Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. ■ Bevor Sie einen Auswechsellvorgang 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. ■ Achten Sie darauf, das währen der Wartung keine Fremdsbstanzen in den Manipulator, die Stecker oder die Anschlüsse gelangen. Das EINSchalten des Robotersystems, wenn sich Fremdsbstanzen im Robotersystem befinden, ist extrem gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag und/oder zur Fehlfunktion des Robotersystems führen.
---	--

Ersatzteile und Werkzeuge

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatzteile	Dichtung für die untere Abdeckung	1	R13B031226 : nur für Reinraum-Modell
	Silikonkleber (für die Dichtung auf der Anschlussplatte)	1	R13B031227 : nur für Reinraum-Modell
Werkzeuge	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1	für M4-Schraube
	Drehmomentschlüssel	1	
	Kreuzschlitzschraubendreher	1	für M4-Flachrundkopfschraube für die Demontage des Faltenbalgs (nur für Reinraum-Modell)
	Putzlappen	1	Zum Abwischen von Klebstoff

Tischplattenmontage

Mehrfach-Befestigung



3.1 Obere Arm-Abdeckung



VORSICHT

- Entfernen Sie die obere Armabdeckung nicht gewaltsam. Das gewaltsame Entfernen der Abdeckung 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.
 - Wenn Sie eine Abdeckung installieren, passen Sie auf, dass die Kabel die Abdeckungs-Befestigung nicht behindern und biegen Sie die Kabel nicht gewaltsam, um Sie in die Abdeckung zu schieben. 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.
- Wenn Sie die Kabel verlegen, achten Sie auf die Kabelpositionen, nachdem Sie die Abdeckung entfernt haben. Platzieren Sie die Kabel wieder an ihren ursprünglichen Positionen.

Obere Armabdeckung Ausbau

- (1) Schalten Sie die Steuerung EIN.
- (2) Drücken Sie den Bremsfreigabetaster und halten Sie diesen gedrückt, um die Z-Achse abzusenken. Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

HINWEIS

Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

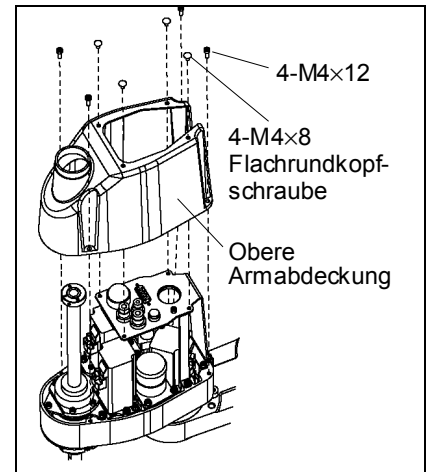
Passen Sie auf die Z-Achse auf, während der Bremsfreigabetaster gedrückt wird, da die Z-Achse durch das Gewicht des Greifers abgesenkt werden kann.

- (3) Schalten Sie die Steuerung aus.
- (4) Lösen Sie die Befestigungsschrauben der oberen Armabdeckung und heben Sie dann die Abdeckung an.

HINWEIS


Wenn der Manipulator mit Faltenbälgen ausgestattet ist, entfernen Sie zuerst den oberen Faltenbalg und dann die obere Armabdeckung. Unter *Wartung 10. Faltenbälge* finden Sie die Beschreibung zum Entfernen des Faltenbalgs.

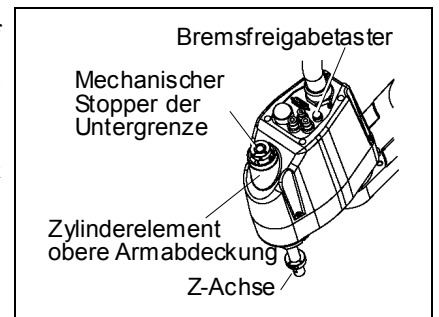
Achten Sie auf die Anwenderkabel und -schläuche, wenn Sie die Abdeckung entfernen.



Obere
 Armabdeckung
 Einbau

- (1) Setzen Sie die obere Armabdeckung wieder auf den Arm und sichern Sie sie mit den zugehörigen Befestigungsschrauben.

Wenn Sie die obere Armabdeckung montiert haben, stellen Sie sicher, dass der mechanische Stopper der Untergrenze den zylindrischen Teil der oberen Armabdeckung nicht berührt.



- (2) Wenn der Manipulator mit Faltenbälgen ausgestattet ist, bringen Sie zuerst die obere Armabdeckung und anschließend den oberen Faltenbalg an.

Unter *Wartung 10. Faltenbälge* finden Sie die Beschreibung zum Einbau des Faltenbalgs.

3.2 Untere Armabdeckung

Lösen Sie die Befestigungsschrauben der unteren Armabdeckung und ziehen Sie die Abdeckung dann nach unten, um sie zu entfernen.



Die untere Armabdeckung kann nicht von der Z-Achse entfernt werden, wenn ein Greifer installiert ist.

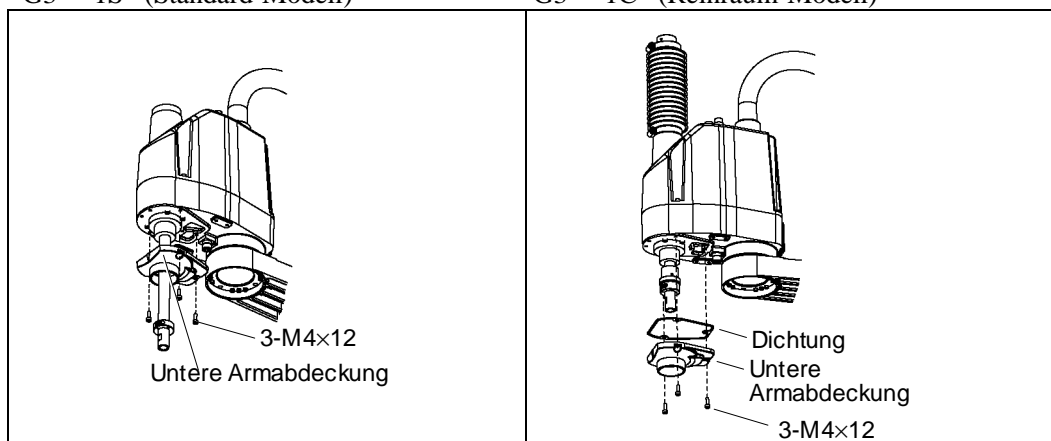
Wenn es erforderlich ist, die Abdeckung vollständig zu entfernen (für den Austausch der Kugelumlaufspindel usw.), entfernen Sie den Greifer.

Wenn es nicht erforderlich ist, die Abdeckung vollständig zu entfernen, schieben Sie die Z-Achse an die Untergrenze und lassen Sie die untere Armabdeckung herunter. Führen Sie dann die Wartung oder Inspektion durch.

Wenn der Manipulator mit Faltenbälgen ausgestattet ist, entfernen Sie zuerst den unteren Faltenballg oder drücken Sie ihn herunter und entfernen Sie anschließend die untere Armabdeckung. Unter *Wartung 10. Faltenbälge* finden Sie die Beschreibung zum Entfernen des Faltenballgs.

G3-**1S* (Standard-Modell)

G3-**1C* (Reinraum-Modell)

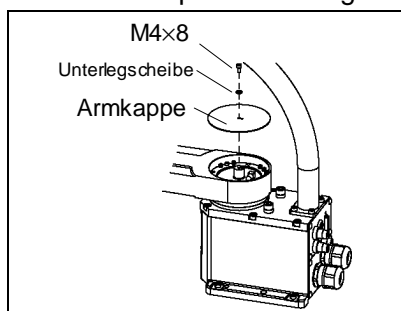


Eine Dichtung ist am G3-**1C* (Reinraum-Modell) angebracht.

3.3 Armkappe

Lösen Sie die Befestigungsschraube der Armkappe und entfernen Sie die Abdeckung. Manipulatoren für die Mehrfach-Befestigung verfügen nicht über eine Armkappe.

G3-**1 Tischplattenmontage



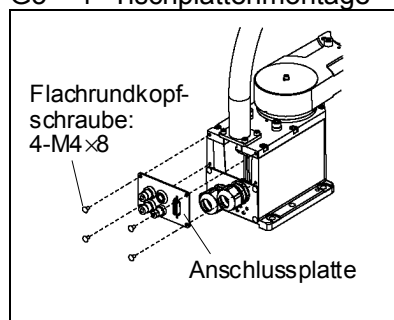
3.4 Anschlussplatte



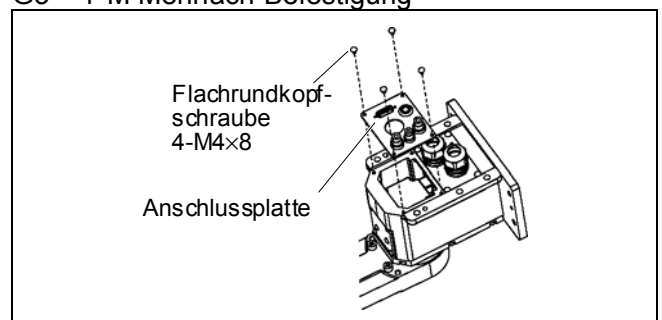
- Entfernen Sie die Anschlussplatte nicht gewaltsam. Das gewaltsame Entfernen der Anschlussplatte kann zu Schäden an den Kabeln, zur Unterbrechung der Stromversorgung und/oder zu Kontaktfehlern führen. Beschädigte Kabel, eine Unterbrechung der Stromversorgung oder Kontaktfehler sind sehr gefährlich und können zu einem elektrischen Schlag und/oder einer Fehlfunktion des Robotersystems führen.
- Wenn Sie die Anschlussplatte installieren, passen Sie auf, dass die Kabel die Plattenbefestigung nicht behindern und biegen Sie die Kabel nicht gewaltsam, um Sie in die Abdeckung zu schieben.
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.
Wenn Sie die Kabel verlegen, merken Sie sich die Kabelpositionen, nachdem Sie die Anschlussplatte entfernt haben. Platzieren Sie die Kabel wieder an ihren ursprünglichen Positionen.

Lösen Sie die Schrauben, die die Anschlussplatte halten und entfernen Sie diese.

G3-**1* Tischplattenmontage



G3-**1*M Mehrfach-Befestigung



3.5 Kabeldurchführungsplatte

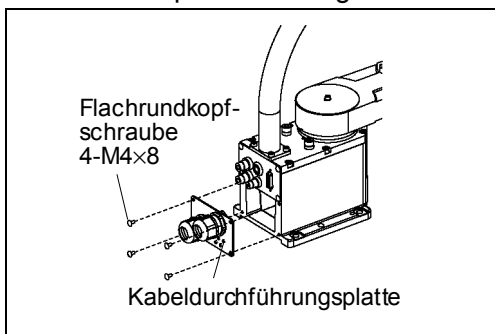


VORSICHT

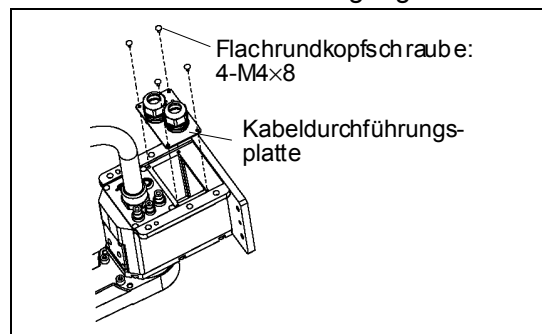
- Entfernen Sie die Kabeldurchführungsplatte nicht gewaltsam. Das gewaltsame Entfernen der Kabeldurchführungsplatte kann zu Schäden an den Kabeln, zur Unterbrechung der Stromversorgung und/oder zu Kontaktfehlern führen. Beschädigte Kabel, eine Unterbrechung der Stromversorgung oder Kontaktfehler sind sehr gefährlich und können zu einem elektrischen Schlag und/oder einer Fehlfunktion des Robotersystems führen.
 - Wenn Sie die Kabeldurchführungsplatte installieren, passen Sie auf, dass die Kabel die Plattenbefestigung nicht behindern und biegen Sie die Kabel nicht gewaltsam, um Sie in die Abdeckung zu schieben. 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.
- Wenn Sie die Kabel verlegen, merken Sie sich die Kabelpositionen, nachdem Sie die Kabeldurchführungsplatte entfernt haben. Platzieren Sie die Kabel wieder an ihren ursprünglichen Positionen.

Lösen Sie die Schrauben, die die Kabeldurchführungsplatte halten und entfernen Sie diese.

G3-**1* Tischplattenmontage



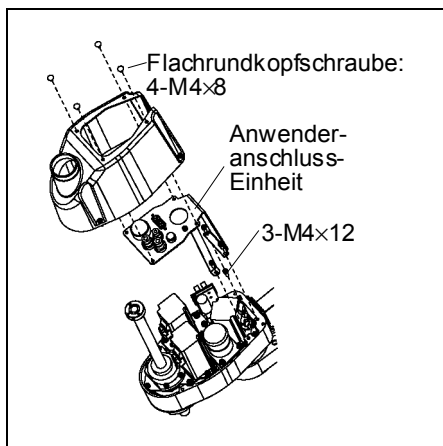
G3-**1*M Mehrfach-Befestigung



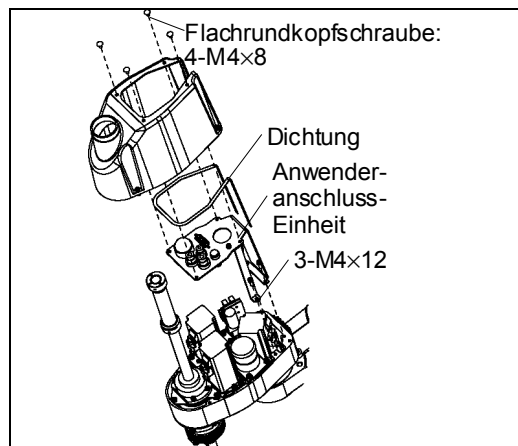
3.6 Anwender-Anschlusseinheit

Lösen Sie die Schrauben, die die Anwender-Anschlusseinheit halten und entfernen Sie diese.

G3-**1S* Standard-Modell



G3-**1C* Reinraum-Modell

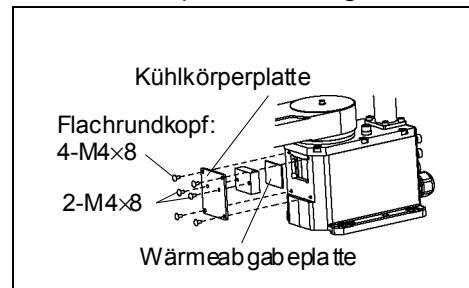


Eine Dichtung ist am G3-**1C* (Reinraum-Modell) angebracht.

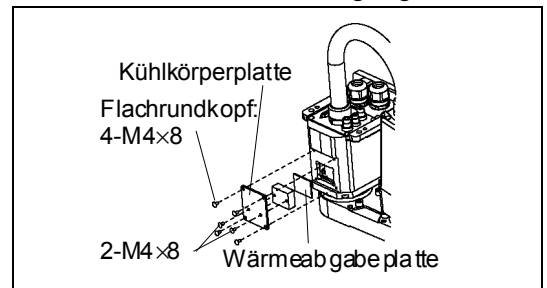
3.7 Kühlkörperplatte

Lösen Sie die Schrauben, die die Kühlkörperplatte halten und entfernen Sie Platte.

G3-**1* Tischplattenmontage



G3-**1*M Mehrfach-Befestigung



Achten Sie darauf, die Wärmeabgabeplatte an der Seite des Motors nicht zu verlieren.

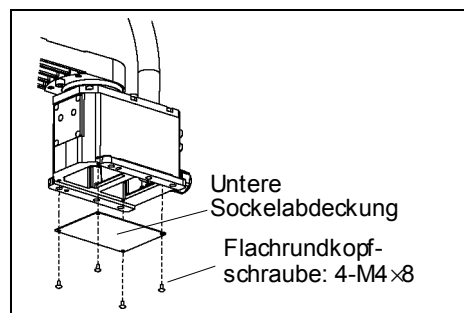


Montieren Sie die Kühlkörperplatte nicht ohne Wärmeabgabeplatte, weil dies zu einem Ausfall oder Zerstörung des Motors durch Überhitzung führen kann.

3.8 Untere Sockelabdeckung



Lösen Sie die Befestigungsschrauben der unteren Sockelabdeckung und entfernen Sie die Abdeckung.

G3-**1C* Reinraum-Modell



Am G3-**1S* (Standard-Modell) ist keine untere Sockelabdeckung angebracht.

4. Kabelbaum

 <p>WARNUNG</p>	<ul style="list-style-type: none">■ Die Motorstecker dürfen nicht abgezogen oder eingesteckt werden, solange Spannung am Robotersystem anliegt. Das Einstecken oder Herausziehen der Motorstecker bei anliegender Spannung ist extrem gefährlich und kann zu schweren körperlichen Verletzungen führen, da sich der Manipulator unnormal bewegen kann. Es kann auch zu einem elektrischen Schlag und/oder Fehlfunktion des Robotersystems führen.■ Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an.■ Bevor Sie einen Auswechsellvorgang 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.■ Achten Sie darauf, das während der Wartung keine Fremdsubstanzen in den Manipulator, die Stecker oder die Anschlüsse gelangen. Das EINSchalten des Robotersystems, wenn sich Fremdsubstanzen im Robotersystem befinden, ist extrem gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag und/oder zur Fehlfunktion des Robotersystems führen.
 <p>VORSICHT</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 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.

4.1 Austausch des Kabelbaums

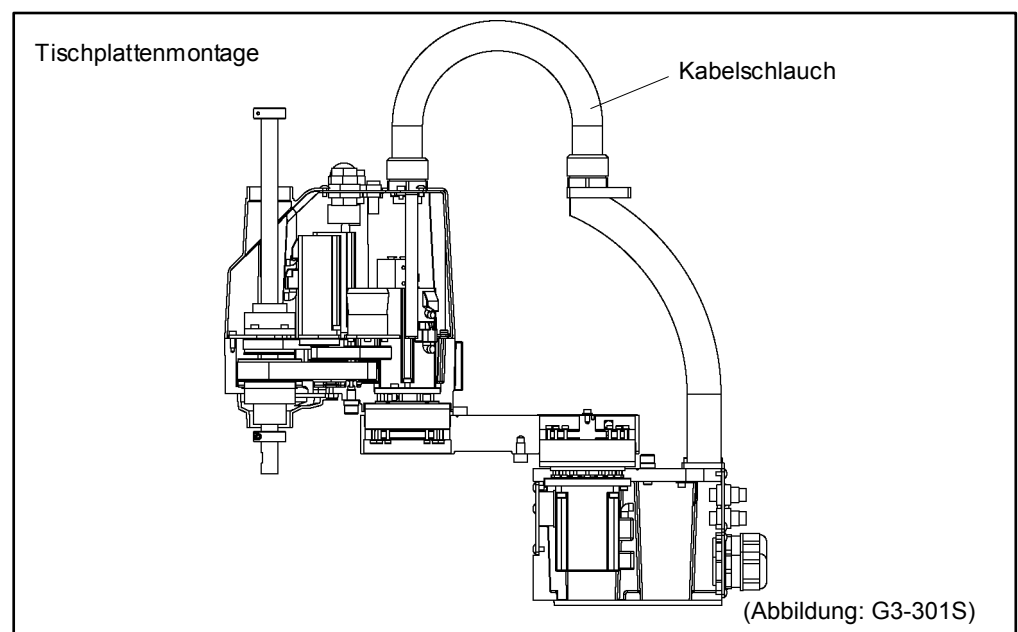
Weil die Motorencoder von einer Lithiumbatterie, welche auf dem Batterie-Board befestigt ist, mit Energie versorgt werden, bleiben die Positionsdaten auch dann bestehen, wenn die Steuerung AUSgeschaltet wird. Wenn die Batterie-Stecker gezogen werden, gehen die Positionsdaten verloren und EPSON RC+ zeigt einen Fehler an, wenn die Steuerung EINGeschaltet wird.

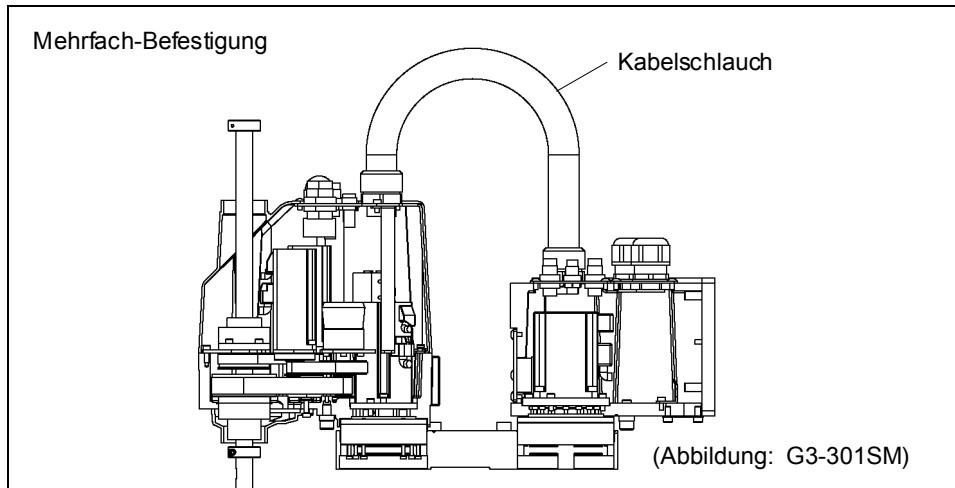
Wenn dieser Fehler auftritt, müssen alle Achsen kalibriert werden.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung*.

Ersatzteile, Werkzeuge und Materialien

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatzteile	Kabelbaum	1	Nähere Informationen zu den einzelnen Manipulatormodellen finden Sie im Kapitel <i>Wartung: 15. Ersatzteile</i> .
	Batterieeinheit (Lithium-Batterie)	1	R13ZA00600300
Werkzeug	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1	für M4-Schraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 4 mm)	1	für M5-Schraube
	Schraubenschlüssel (Schlüsselweite: 5 mm)	1	zur Entfernung des D-Sub-Steckers
	Steckschlüssel (Schlüsselweite: 5 mm)	1	zur Entfernung des D-Sub-Steckers
	Drehmomentschlüssel	1	
	Seitenschneider	1	zum Durchschneiden von Kabelbindern
	Alkohol	ausreichende Menge	Zum Abwischen von Schmierfett
	Putzlappen	1	Zum Abwischen von Schmierfett
Material	Kabelbinder	9	





VORSICHT

- Wenn die Anschlüsse während des Austauschs des Kabelbaums getrennt wurden, schließen Sie die Anschlüsse wieder an ihren richtigen Positionen an. Beziehen Sie sich auf die Blockdiagramme.
Falscher Anschluss kann zu einer Fehlfunktion des Robotersystems führen.
Für Details zu den Anschlüssen, lesen Sie *Wartung: 4.2 Verkabelungspläne*.
- Wenn Sie eine Abdeckung installieren, passen Sie auf, dass die Kabel die Abdeckungs-Befestigung nicht behindern und biegen Sie die Kabel nicht gewaltsam, um Sie in die Abdeckung zu schieben. 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.
Platzieren Sie die Kabel wieder an ihren ursprünglichen Positionen.
- 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.

Entfernen des
Kabelbaums

- (1) Schalten Sie die Steuerung EIN und schalten Sie die Motoren in den AUS-Status (MOTOR OFF).
- (2) Drücken Sie den Bremsfreigabetaster und halten Sie diesen gedrückt, um die Z-Achse abzusenken. Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

Passen Sie auf die Z-Achse auf, während der Bremsfreigabetaster gedrückt wird, da die Z-Achse durch das Gewicht des Greifers abgesenkt werden kann.

- (3) Schalten Sie die Steuerung AUS und ziehen Sie den Stecker des Stromkabels und des Signalkabels aus der Steuerung.
- (4) Entfernen Sie die Anschlussplatte.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.4 Anschlussplatte*.
- (5) Entfernen Sie die Kabeldurchführungsplatte.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.5 Kabeldurchführungsplatte*.
- (6) Schließen Sie die Ersatzbatterie an den Ersatzbatteriestecker (XB11) des Signalkabels der 1. Achse an.

- Die Position des Motors der 1. Achse wird mit der Batterie auf dem 2. Arm gespeichert. Schließen Sie die Ersatzbatterie an, da andernfalls die Positionsdaten der 1. Achse verloren gehen.

- (7) Trennen Sie die Luftschläuche, das Erdungskabel, das D-Sub-Kabel und die sieben Stecker (X10, X20, X30, X111, X121, X131, XB10) von der Anschlussplatte und der Kabeldurchführungsplatte (Innenseite).

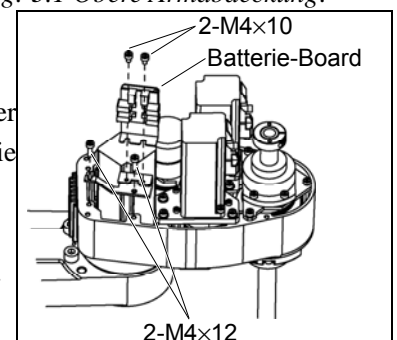
HINWEIS


- Stellen Sie sicher, dass alle Stecker des Batterie-Boards angeschlossen bleiben, wenn Sie Kabel austauschen. Anderenfalls verlieren die Motoren die Positionsdaten und die Kalibrierung muss erneut ausgeführt werden.
- Merken Sie sich die Kabel-Anordnung, so dass die Kabel nach dem Austausch wieder richtig angeschlossen werden können.

- (8) Schneiden Sie den Kabelbinder durch, der die Kabel auf der Sockelseite zusammenhält.
- (9) Entfernen Sie die obere Armabdeckung.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.1 Obere Armabdeckung*.
- (10) Bauen Sie das Batterie-Board aus.

- (11) Lösen Sie die Befestigungsschrauben der Anwender-Anschlussseinheit und nehmen Sie die Einheit vom 2. Arm ab.

Dabei wird der Schutzleiter mit der Einheit entfernt.



- (12) Ziehen Sie die 11 Stecker von der Armseite ab.

X21, X22, X31, X32, X33, X41, X42, X61, X221, X231, X241

HINWEIS X61 ist an das Batterie-Board angeschlossen.



Stellen Sie sicher, dass alle Stecker des Batterie-Boards angeschlossen bleiben, wenn Sie Kabel austauschen. Anderenfalls verlieren die Motoren der 2., 3. und 4. Achse die Positionsdaten und die Kalibrierung muss erneut durchgeführt werden.

- (13) Trennen Sie das D-Sub-Kabel, die Luftschläuche und den Stecker des Bremsfreigabetasters von der Anwender-Anschlusseinheit.

HINWEIS



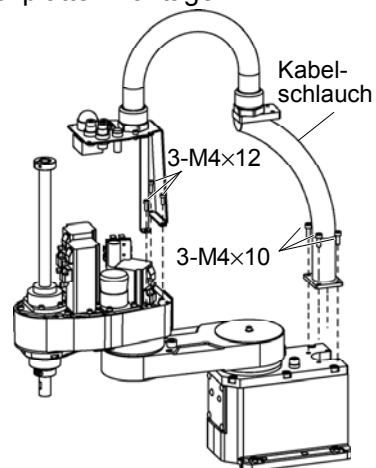
Die Befestigungsschrauben für das D-Sub-Kabel sind sehr klein. Achten Sie darauf, Sie nicht zu verlieren.

Drücken Sie den Ring auf die Halterung und ziehen Sie den Luftschlauch heraus.
($\varnothing 6 \times 2$, $\varnothing 4 \times 2$)

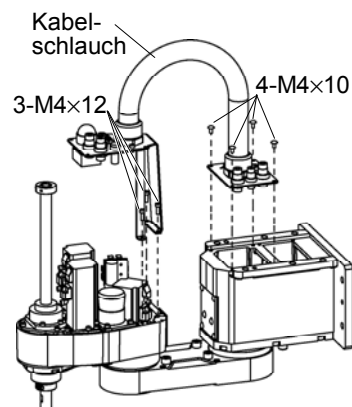
Merken Sie sich die Anschlüsse genau, sodass Sie sie nach dem Austauschen wieder so herstellen können.

- (14) Entfernen Sie die Befestigungsschrauben des Kabelbaums und nehmen Sie den Schlauch vom Manipulator ab.

Tischplattenmontage



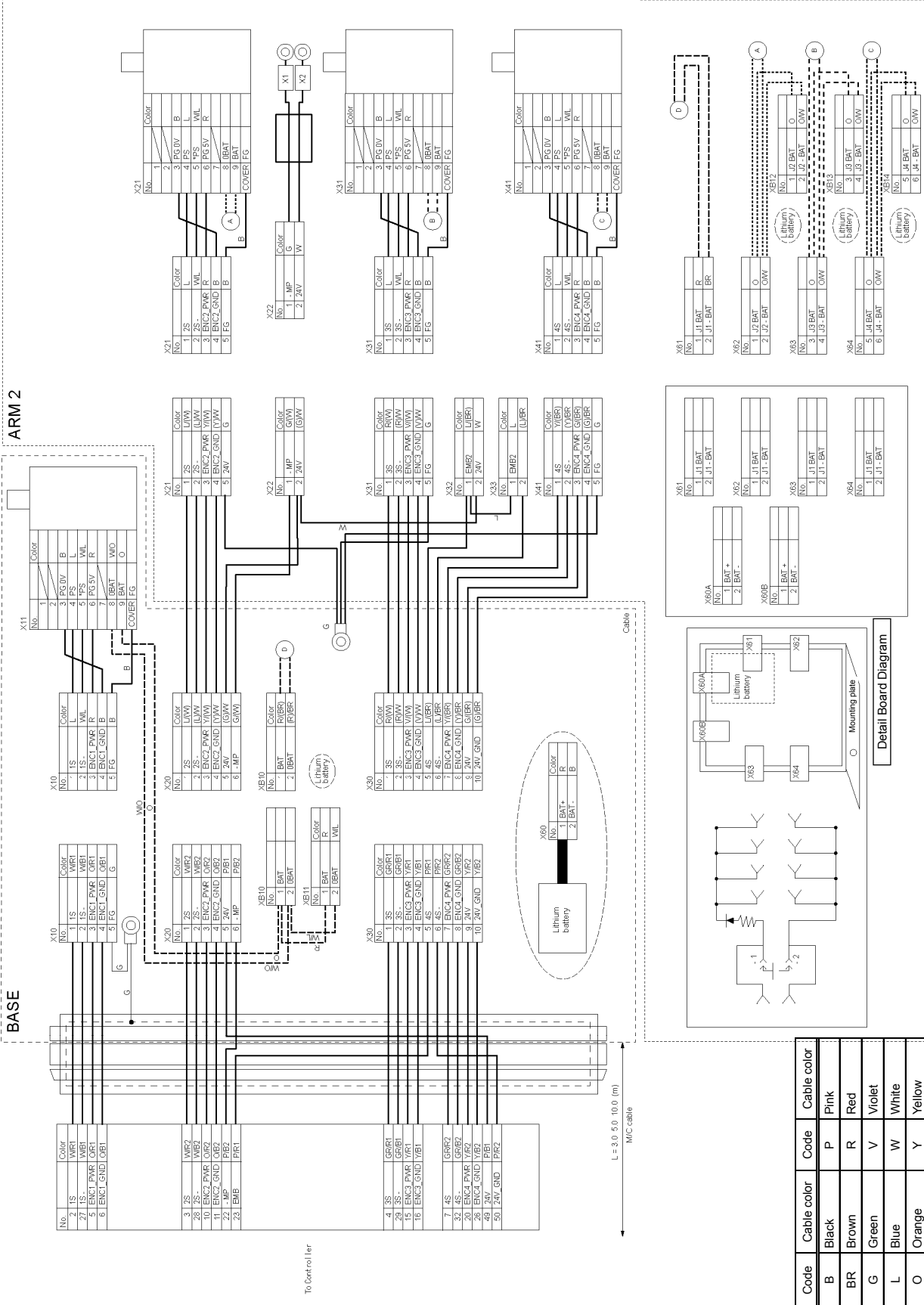
Mehrfach-Befestigung



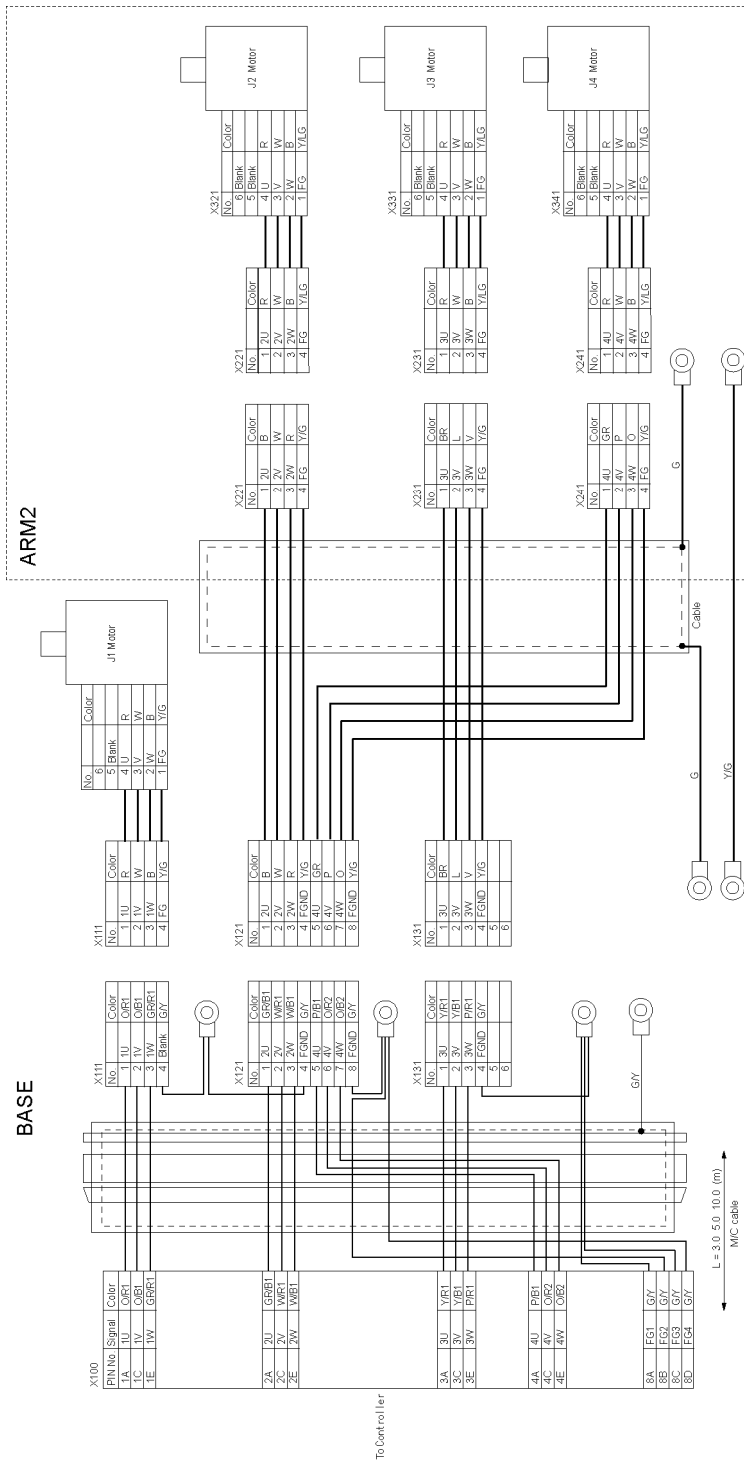
- Installation des Kabelbaums
- (1) Montieren Sie den Kabelbaum am Manipulator.
 - (2) Schließen Sie Folgendes an die innere Anschlussplatte und die Kabeldurchführungsplatte an.
 - Luftschlauch // Erdungskabel // D-Sub-Kabel
 - Stecker des Signalkabels der 1. Achse und Stecker des Stromkabels
 - 4 Stecker (X20, X30, X121, X131)
 - (3) Verbinden Sie den Stecker des Signalkabels der 1. Achse und XB10.
 - (4) Bündeln Sie die Kabel, von denen Sie im *Schritt (8) zur Entfernung* den Kabelbinder abgeschnitten haben.
 - (5) Montieren Sie die Anwender-Anschlusseinheit am 2. Arm.
Schließen Sie in diesem Schritt den Schutzleiter an.
 - (6) Schließen Sie die folgenden Stecker an:
 - X21, X22, X31, X32, X33, X41, X61, X221, X231, X241
 - (7) Montieren Sie das Batterie-Board am 2. Arm.
 - (8) Ziehen Sie die Ersatzbatterie von XB11 ab.
 - (9) Befestigen Sie die Anschlussplatte am Sockel.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.4 Anschlussplatte*.
 - (10) Befestigen Sie die Kabeldurchführungsplatte am Sockel.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.5 Kabeldurchführungsplatte*.
 - (11) Platzieren und befestigen Sie die Abdeckung des 2. Arms, ohne dass die Kabel eingeklemmt werden.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.1 Obere Armabdeckung*.
 - (12) Wenn sich der Stecker aus dem Batterie-Board löst, führen Sie die Kalibrierung aller Achsen durch.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14 Kalibrierung*.

4.2 Verkabelungspläne

4.2.1 Signalkabel

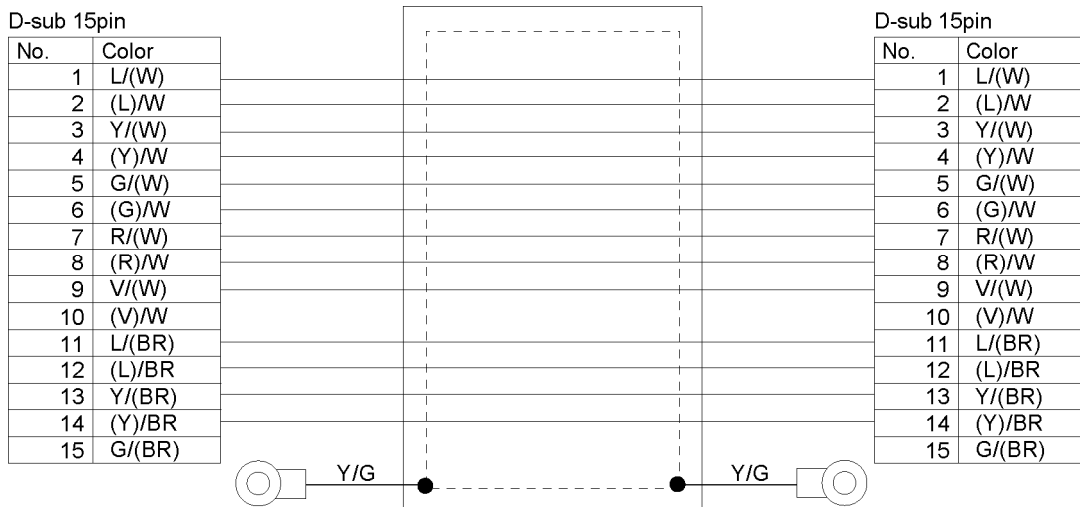


4.2.2 Stromkabel



Code	Cable color	Code	Cable color
B	Black	P	Pink
BR	Brown	R	Red
G	Green	V	Violet
L	Blue	W	White
LG	Light green	Y	Yellow
O	Orange		

4.2.3 Anwenderkabel





Code	Kabelfarbe	Code	Kabelfarbe
B	Schwarz	R	Rot
BR	Braun	V	Violett
G	Grün	W	weiß
L	Blau	Y	Gelb

In der folgenden Tabelle sind die Kabelarten aufgeführt.

Art der Montage	Armlänge	Bestellnummer
S/C (Tischplattenmontage)	250 mm	R13B020023
	300 mm	R13B020024
	350 mm	R13B020025
SM/CM (Mehrfach-Befestigung)	300 mm	R13B020026
	350 mm	R13B020027

5. 1. Arm

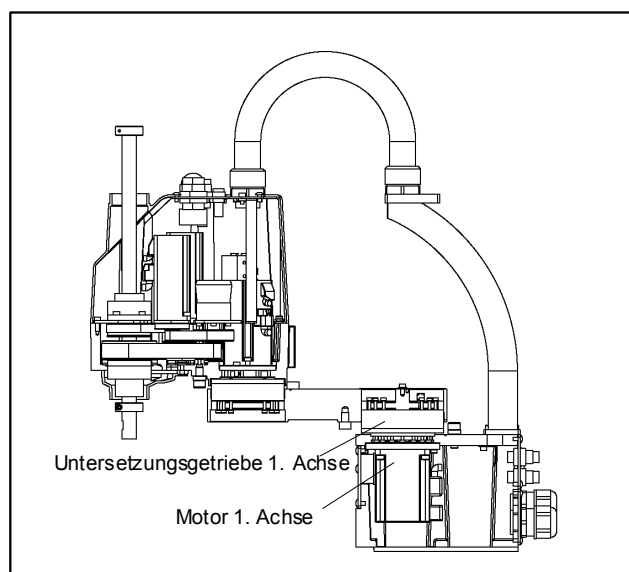
 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Motorstecker dürfen nicht abgezogen oder eingesteckt werden, solange Spannung am Robotersystem anliegt. Das Einstecken oder Herausziehen der Motorstecker bei anliegender Spannung ist extrem gefährlich und kann zu schweren körperlichen Verletzungen führen, da sich der Manipulator unnormal bewegen kann. Es kann auch zu einem elektrischen Schlag und/oder Fehlfunktion des Robotersystems führen. ■ Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. ■ Bevor Sie einen Auswechsellvorgang 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.
---	---

 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Passen Sie auf, dass die Motorwelle keine starken Erschütterungen erfährt, wenn Sie die Motoren austauschen. Erschütterung kann die Lebensdauer der Motoren und Encoder verkürzen und/oder sie beschädigen. ■ Bauen Sie die Motoren und Encoder niemals auseinander. Ein auseinander gebauter Motor und Encoder verursachen eine Positionsabweichung und können nicht mehr verwendet werden.
---	---

Nachdem Teile (Motoren, Untersetzungsgetriebe, Bremsen, Zahnriemen, Kugelumlaufspindel usw.) ausgetauscht wurden, muss der Manipulator kalibriert werden, da die in jedem Motor gespeicherte Ursprungsposition von der entsprechenden in der Steuerung gespeicherten Ursprungsposition abweicht.

Nach Austausch der Teile ist es daher notwendig, diese Ursprungspositionen anzupassen. Der Ausrichtungsprozess dieser zwei Ursprungspositionen wird „Kalibrierung“ genannt.

Lesen Sie *Wartung: 14. Kalibrierung*, um die Kalibrierung durchzuführen.



5.1 Austausch des Motors der 1. Achse

Ersatzteile und Werkzeuge

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatzteile	AC-Servomotor (200 W)	1	R13B000614
	Schmierfett (SK-1A)	4 g	R13ZA00330100
Werkzeuge	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 2 mm)	1	für M4-Madenschraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1	für M4-Schraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 4 mm)	1	für M5-Schraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 5 mm)	1	für M6-Schraube
	Drehmomentschlüssel	1	
	Putzlappen	1	Zum Abwischen von Schmierfett

1. Achse Ausbau (1) Entfernen Sie die Anschlussplatte.
des Motors

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.4 Anschlussplatte*.

(2) Entfernen Sie die Kabeldurchführungsplatte.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.5 Kabeldurchführungsplatte*.

(3) Trennen Sie die folgenden Stecker.

Stecker X111, X10 (Halten Sie zum Entfernen den Rasthaken fest.)

Stecker XB10

(4) Entfernen Sie die Kühlkörperplatte.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.7 Kühlkörperplatte*.

(5) Entfernen Sie Wärmeabgabepatte vom Motor.

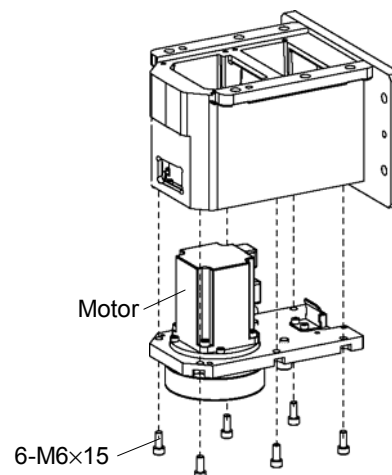
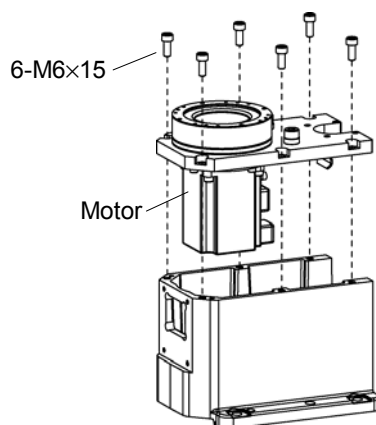
(6) Lösen und entfernen Sie die Schrauben, die den Flansch der 1. Achse am Sockel befestigen.

Die Montagepositionen des Sockels und des Flansches der 1. Achse werden durch den Fixierstift festgelegt.

Achten Sie darauf, den Fixierstift nicht zu verlieren.

Tischplattenmontage

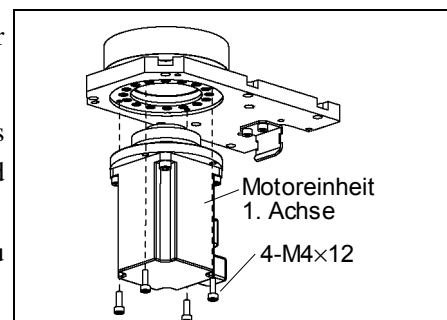
Mehrfach-Befestigung



- (7) Lösen Sie die Schrauben am Motorflansch der 1. Achse und entfernen Sie die Motoreinheit.

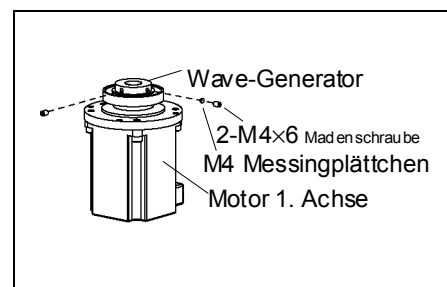
An der Montageposition des Motorflansches und des Flansches der 1. Achse ist ein Schild (Weichmetall) angebracht.

Achten Sie darauf, das Schild nicht zu verlieren.



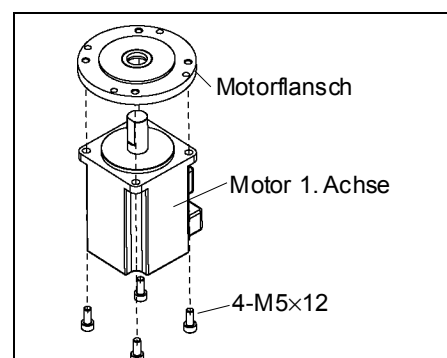
- (8) Lösen Sie die zwei Madenschrauben (M4x6). Entfernen Sie den Wave-Generator von der Motorwelle.

In einem der Gewinde befindet sich ein Messingplättchen. Achten Sie darauf, das Plättchen nicht zu verlieren.



- (9) Entfernen Sie den Motorflansch des Motors.

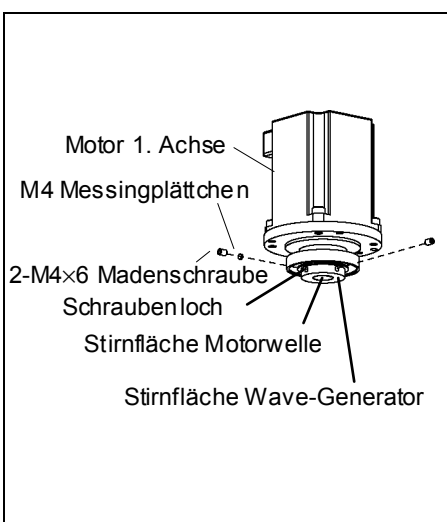
1. Achse Einbau (1) Montieren Sie den Motorflansch am Austauschmotor.



- (2) Tragen Sie Schmierfett (SK-1A) zwischen Wave-Generator und Motorflansch auf. Schmierfettmenge: 4 g

- (3) Montieren Sie den Wave Generator am Motor der 1. Achse.

Befestigen Sie die Stirnfläche des Wave Generators an der Stirnfläche der Motorwelle. Ziehen Sie dazu eine der Madenschrauben an der ebenen Fläche der Motorwelle fest, bis die Schraube gerade die Oberfläche berührt. Setzen Sie das Messingplättchen in das andere Gewinde, um eine Beschädigung an der Motorwelle zu vermeiden. Ziehen Sie dann beide Madenschrauben fest.



■ Die Abbildungen oben zeigen die lagerichtige Montage des Wave Generators. Installieren Sie den Wave Generator richtig. Eine falsche Installation des Wave Generators führt zu Fehlfunktion des Manipulators.

- (4) Befestigen Sie die Motoreinheit am Flansch der 1. Achse.
Bringen Sie das Schild (Weichmetall) so an, dass die Bohrung über der Montagebohrung liegt.

Das Motorkabel muss der Seite der Anschlussplatte gegenüberliegen.
Wenn es schwierig ist den Motor einzusetzen, bewegen Sie den 1. Arm langsam von Hand während sie den Motor einsetzen.
- (5) Befestigen Sie den Flansch der 1. Achse am Sockel.

Die Montagepositionen des Flansches der 1. Achse und des Sockels werden durch den Fixierstift festgelegt.
- (6) Schließen Sie die folgenden Stecker an: X110, X10, XB10
- (7) Montieren Sie die Kabeldurchführungsplatte.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.5 Kabeldurchführungsplatte*.
- (8) Montieren Sie die Anschlussplatte.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.4 Anschlussplatte* .
- (9) Montieren Sie die Kühlkörperplatte.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.7 Kühlkörperplatte*.
- (10) Führen Sie die Kalibrierung für die 1. Achse durch.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung*.

5.2 Austausch des Untersetzungsgetriebes der 1. Achse

Ein Untersetzungsgetriebe besteht aus folgenden drei Teilen. Wenn Sie das Untersetzungsgetriebe austauschen, tauschen Sie den Wave-Generator, den flexiblen Zahnkranz und den äußeren Zahnkranz immer gemeinsam aus.

Wave-Generator / Flexibler Zahnkranz / Äußerer Zahnkranz

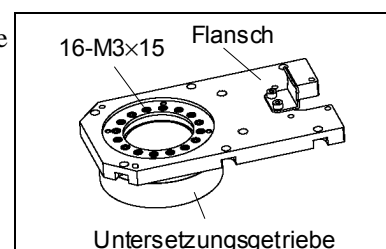
Nähere Informationen zum Untersetzungsgetriebe finden Sie im Kapitel *Wartung: 14 Ersatzteilliste*.

Ersatzteile und Werkzeuge

	Name	Menge	Anmerkung	
Ersatzteile	Untersetzungsgetriebe (SHG20-80)	1	R13B010016	
	Schmierfett (SK-1A)	16 g	R13ZA00330100	
Tools	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 2 mm)	1	für M4-Madenschraube	
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 2,5 mm)	1	für M3-Schraube	
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1	für M4-Schraube	
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 5 mm)	1	für M6-Schraube	
	DrehmomentschlüsselM4	1	Anzugsmoment 600 N·cm	
	DrehmomentschlüsselM6	1	Anzugsmoment 2200 N·cm	
	Seitenschneider	1		
	Spatel	1	Zum Auftragen von Schmierfett	
	Putzlappen		1	Zum Abwischen von Schmierfett (Flansch)
			1	Zum Abwischen von Schmierfett (Schraube)
Schraube (M4)	2	Länge ca. 20 mm zur Entfernung des flexiblen Zahnkranzes		

1. Achse Ausbau des Untersetzungsgetriebes (1) Entfernen Sie die Motoreinheit der 1. Achse. Führen Sie zum Ausbau die Schritte (1) bis (7) im Kapitel *Wartung: 5.1 Austausch des Motors der 1. Achse* durch.

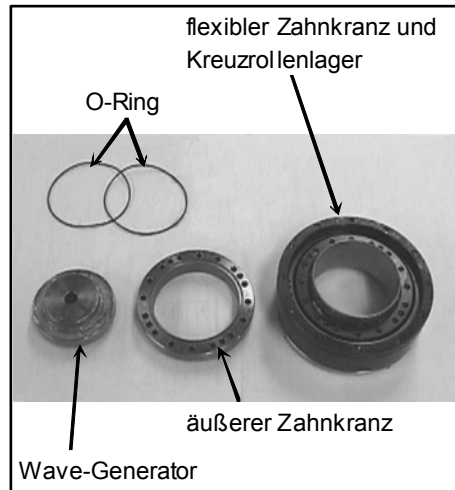
(2) Entfernen Sie das Untersetzungsgetriebe vom Flansch der 1. Achse.



1. Achse Einbau des Untersetzungsgetriebes

(1) Ein neues Untersetzungsgetriebe beinhaltet, wenn es ausgepackt wird, die in der Abbildung rechts dargestellten Teile.

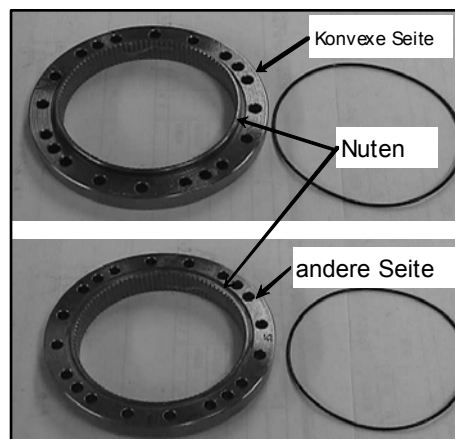
Die Verzahnungen des flexiblen Zahnkranzes und des äußeren Zahnkranzes sowie das Lager des Wave Generators sind bereits geschmiert. Wischen Sie überschüssiges Schmierfett von der Befestigungsfläche.



■ Verstellen (lösen oder festziehen) Sie nie die Befestigungsschrauben zwischen dem flexiblen Zahnkranz und dem Kreuzrollenlager. Wenn die Befestigungsschrauben verstellt sind, müssen der flexible Zahnkranz und das Kreuzrollenlager vom Hersteller des Untersetzungsgetriebes ausgerichtet werden.

(2) Legen Sie die O-Ringe in die Nuten auf beiden Seiten des neuen äußeren Zahnkranzes.

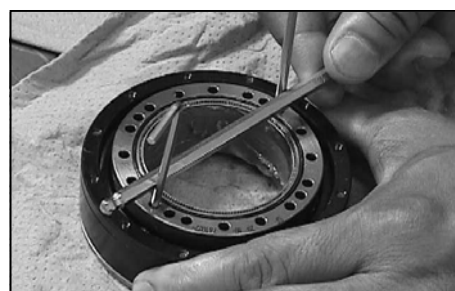
Stellen Sie sicher, dass die O-Ringe in der Nut bleiben.



(3) Drehen Sie den äußeren Zahnkranz so, dass die konvexe Seite nach unten zeigt und setzen Sie von oben den flexiblen Zahnkranz ein.

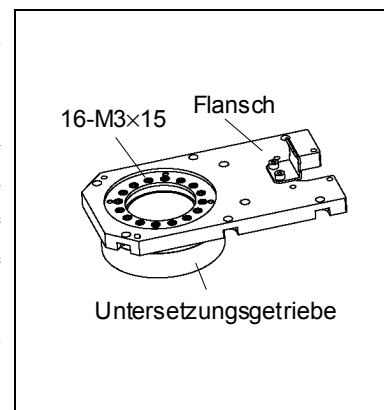


(4) Gleichen Sie die Schraubenlöcher des Innenrings des Kreuzrollenabtriebslagers und die Durchbohrungen des äußeren Zahnkranzes ab.



- (5) Befestigen Sie den Untersetzungsgetriebe-Flansch am äußeren Zahnkranz.

Befestigen Sie alle Schrauben locker in einem sich kreuzenden Muster, so dass alle 16 Schrauben (M3x15) gleichmäßig befestigt werden. Ziehen Sie dann mit einem Drehmomentschlüssel jede Schraube in einem sich kreuzenden Muster fest. Verwenden Sie das in der Tabelle unten angegebene Drehmoment.




Parameter	Schraubentyp	Anzahl der Schrauben	Anzugsmoment
1. Achse Untersetzungsgetriebe	M3x15	16	300 N·cm (30,6 kgf·cm)


HINWEIS


Beachten sie, dass ein zu großes Drehmoment die Teile beschädigen könnte.

- (6) Tragen Sie Schmierfett (SK-1A) auf die Innenseite des flexiblen Zahnkranzes auf.
Schmierfettmenge: 12 g
- (7) Führen Sie zum Einbau die Schritte (2) bis (10) im Kapitel *Wartung: 5.1 Austausch des Motors der 1. Achse* durch.

6. 2. Arm

 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Motorstecker dürfen nicht abgezogen oder eingesteckt werden, solange Spannung am Robotersystem anliegt. Das Einstecken oder Herausziehen der Motorstecker bei anliegender Spannung ist extrem gefährlich und kann zu schweren körperlichen Verletzungen führen, da sich der Manipulator unnormal bewegen kann. Es kann auch zu einem elektrischen Schlag und/oder Fehlfunktion des Robotersystems führen. ■ Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. ■ Bevor Sie einen Auswechsellvorgang 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.
--	---

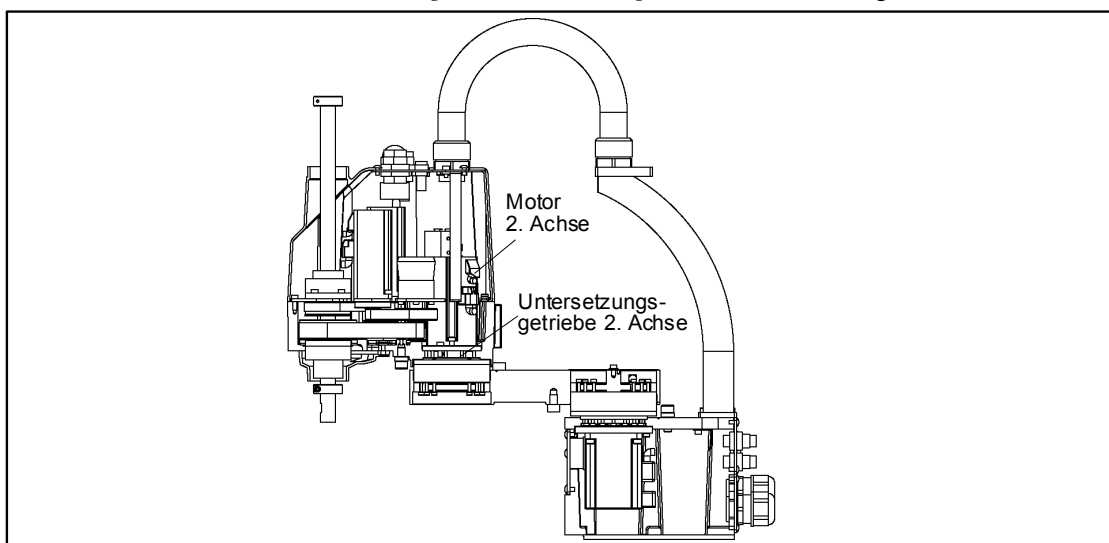
 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Passen Sie auf, dass die Motorwelle keine starken Erschütterungen erfährt, wenn Sie die Motoren austauschen. Erschütterung kann die Lebensdauer der Motoren und Encoder verkürzen und/oder sie beschädigen. ■ Bauen Sie die Motoren und Encoder niemals auseinander. Ein auseinander gebauter Motor und Encoder verursachen eine Positionsabweichung und können nicht mehr verwendet werden.
--	---

Nachdem Teile (Motoren, Untersetzungsgetriebe, Bremsen, Zahnriemen, Kugelumlaufspindel usw.) ausgetauscht wurden, muss der Manipulator kalibriert werden, da die in jedem Motor gespeicherte Ursprungsposition von der entsprechenden in der Steuerung gespeicherten Ursprungsposition abweicht.

Nach Austausch der Teile ist es daher notwendig, diese Ursprungspositionen anzupassen.

Der Ausrichtungsprozess dieser zwei Ursprungspositionen wird „Kalibrierung“ genannt.

Lesen Sie *Wartung: 14. Kalibrierung*, um die Kalibrierung durchzuführen.



6.1 Austausch des Motors der 2. Achse

Ersatzteile, Werkzeuge und Material

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatzteile	AC-Servomotor (150 W)	1	R13B000615
	Schmierfett (SK-2)	3 g	R13ZA00330400
Werkzeuge	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 2 mm)	1	für M4-Madenschraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1	für M4-Schraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 4 mm)	1	für M5-Schraube
	Drehmomentschlüssel	1	
	Seitenschneider	1	zum Durchschneiden von Kabelbindern
	Putzlappen	1	Zum Abwischen von Schmierfett
Material	Kabelbinder	4	

2. Achse Ausbau (1) Schalten Sie die Steuerung EIN.
des Motors

- (2) Drücken sie die 3. Achse bis an den Anschlag nach unten, während Sie den Bremsfreigabetaster betätigen. Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

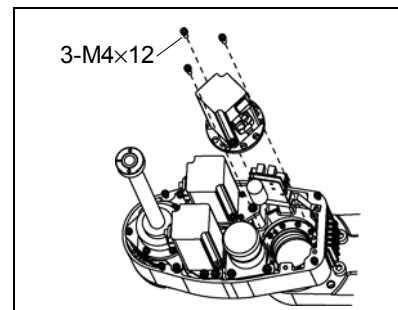
Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

- (3) Schalten Sie die Steuerung aus.
- (4) Entfernen Sie die obere Armabdeckung.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.1 Obere Armabdeckung*.
- (5) Bauen Sie das Batterie-Board aus.
- (6) Entfernen Sie die Anwender-Anschlusseinheit .
- (7) Schneiden Sie den Kabelbinder durch, mit dem die Kabel, die an das Anwenderkabel angeschlossen sind, zusammengebunden sind.
- (8) Schneiden Sie den Kabelbinder durch, mit dem die Motorkabel am Motor der 2. Achse befestigt sind.
- (9) Trennen Sie die folgenden Stecker.
Stecker X221, X21 (Halten Sie zum Entfernen den Rasthaken fest.)
Stecker X62

- (10) Entfernen Sie die Motoreinheit der 2. Achse vom 2. Arm.

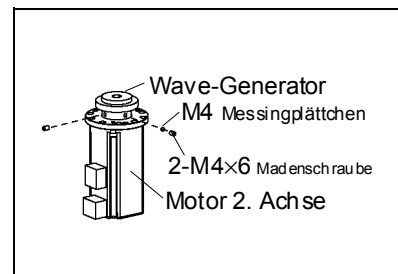
Lösen Sie dazu die Schrauben des Motorflansches. Ziehen Sie dann die Motoreinheit der 2. Achse nach oben, um sie zu entfernen.

Wenn der Motor nicht leicht entfernt werden kann, ziehen Sie ihn heraus, während Sie den 2. Arm langsam von Hand bewegen.

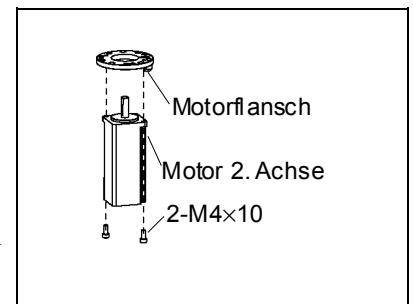


- (11) Lösen Sie die zwei Madenschrauben und Entfernen Sie den Wave Generator von der Motorwelle.

In einem der Gewinde befindet sich ein Messingplättchen. Achten Sie darauf, dass Sie dieses nicht verlieren.



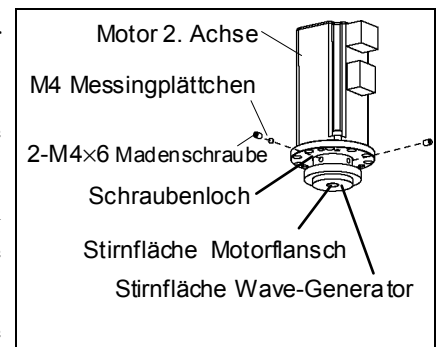
(12) Entfernen Sie den Motorflansch vom Motor.



2. Achse Einbau (1) Montieren Sie den Motorflansch am des Motors Austauschmotor.

(2) Montieren Sie den Wave Generator am Motor der 2. Achse.

Befestigen Sie die Stirnfläche des Wave Generators an der Stirnfläche der Motorwelle. Ziehen Sie dazu eine der Madenschrauben an der ebenen Fläche der Motorwelle fest, bis die Schraube senkrecht auf die Oberfläche trifft. Setzen Sie das Messingplättchen in das andere Gewinde, um eine Beschädigung an der Motorwelle zu vermeiden. Ziehen Sie dann beide Madenschrauben fest.



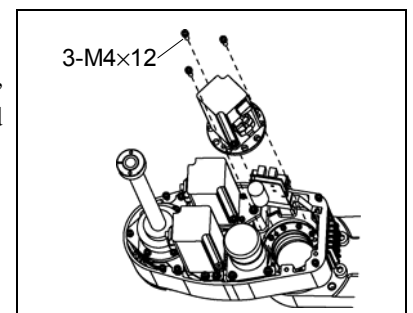
(3) Tragen Sie Schmierfett (SK-2) zwischen Wave-Generator und Motorflansch auf. Schmierfettmenge: 3 g



■ Die Abbildungen oben zeigen die lagerichtige Montage des Wave Generators. Installieren Sie den Wave Generator richtig. Eine falsche Installation des Wave Generators führt zu Fehlfunktion des Manipulators.

(4) Befestigen Sie den Motor der 2. Achse am 2. Arm.

Wenn es schwierig ist den Motor einzusetzen, bewegen Sie den 2. Arm langsam von Hand während sie den Motor einsetzen.



(5) Binden Sie die Kabel wieder mit einem Kabelbinder so zusammen, wie sie zusammengebunden waren, bevor der Kabelbinder in Schritt (8) beim Ausbau entfernt wurde.

Setzen Sie die Kabel keinen unnötigen mechanischen Beanspruchungen aus.

(6) Montieren Sie die Anwender-Anschlusseinheit am 2. Arm.

(7) Montieren Sie das Batterie-Board am 2. Arm.

(8) Schließen Sie die Stecker X221 und X21 an.

- (9) Stecken Sie den Backup-Kabelstecker X62 in das Batterie-Board.

Bündeln Sie die Kabel mit einem Kabelbinder, damit sich die Backup-Kabelstecker nicht versehentlich lösen können.

- (10) Binden Sie die Kabel wieder mit einem Kabelbinder so zusammen, wie sie zusammengebunden waren, bevor der Kabelbinder in Schritt (7) beim Ausbau entfernt wurde.

Setzen Sie die Kabel keinen unnötigen mechanischen Beanspruchungen aus.

- (11) Bringen Sie die obere Armabdeckung an.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.1 Obere Armabdeckung*.

- (12) Führen Sie die Kalibrierung für die 2. Achse durch.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung*.

6.2 Austausch des Untersetzungsgetriebes der 2. Achse

Ein Untersetzungsgetriebe besteht aus folgenden drei Teilen. Wenn Sie das Untersetzungsgetriebe austauschen, tauschen Sie den Wave-Generator, den flexiblen Zahnkranz und den äußeren Zahnkranz immer gemeinsam aus.

Wave Generator / Flexibler Zahnkranz / Äußerer Zahnkranz

Nähere Informationen zum Untersetzungsgetriebe finden Sie im Kapitel *Wartung: 15. Ersatzteilliste*.

Ersatzteile und Material

	Name	Menge	Anmerkung	
Ersatzteile	Untersetzungsgetriebe (SHG17-50)	1	R13B010017	
	Schmierfett (SK-2)	11 g	R13ZA00330400	
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 2 mm)	1	für M4-Madenschraube	
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 2,5 mm)	1	für M3-Schraube	
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1		
	Drehmomentschlüssel M3	1	Anzugsmoment 300 N·cm (30,6 kgf·cm)	
	Spatel	1	zum Auftragen von Schmierfett	
	Putzlappen		1	zum Abwischen von Schmierfett (Flansch)
			1	zum Abwischen von Schmierfett (Schraube)
	Schraube (M3) Länge ca. 20 mm	2	zum Entfernen des flexiblen Zahnkranzes	
Material	Kabelbinder	4		

2. Achse Ausbau des (1) Schalten Sie die Steuerung EIN.

Untersetzungsgetriebes (2) Drücken sie die 3. Achse bis an den Anschlag nach unten, während Sie den Bremsfreigabetaster betätigen. Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

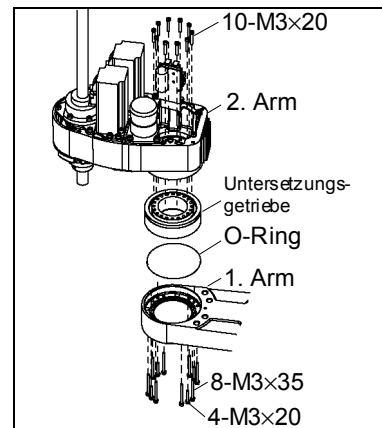
Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

(3) Schalten Sie die Steuerung aus.

(4) Führen Sie die Schritte (1) bis (11) im Kapitel *Wartung: 6.1 Austausch des Motors der 2. Achse* und entfernen Sie den Wave-Generator vom Motor der 2. Achse.

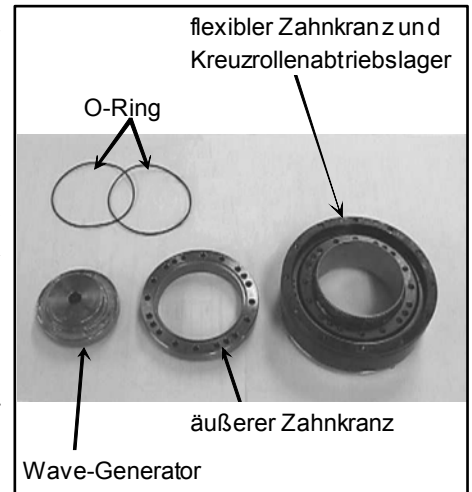
(5) Lösen Sie die Befestigungsschrauben, die den 2. Arm befestigen und nehmen Sie das Untersetzungsgetriebe vom 1. Arm ab.



2. Achse Einbau des Untersetzungsgetriebes

(1) Ein neues Untersetzungsgetriebe beinhaltet, wenn es ausgepackt wird, die in der Abbildung rechts dargestellten Teile.

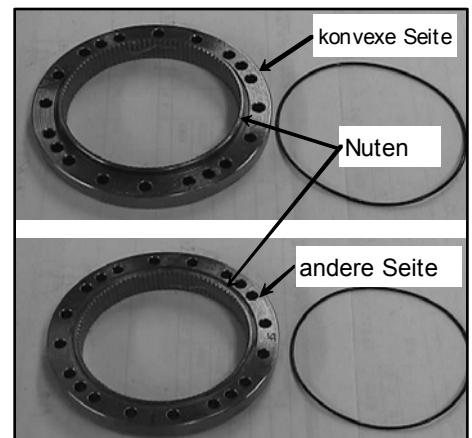
Die Verzahnungen des flexiblen Zahnkranzes und des äußeren Zahnkranzes sowie das Lager des Wave Generators sind bereits geschmiert. Wischen Sie überschüssiges Schmierfett von der Befestigungsoberfläche.



■ Verstellen (lösen oder festziehen) Sie nie die Befestigungsschrauben zwischen dem flexiblen Zahnkranz und dem Kreuzrollenabtriebslager. Wenn die Befestigungsschrauben verstellt sind, müssen der flexible Zahnkranz und das Kreuzrollenabtriebslager vom Hersteller des Untersetzungsgetriebes ausgerichtet werden.

(2) Legen Sie die O-Ringe in die Nuten auf beiden Seiten des neuen äußeren Zahnkranzes.

Stellen Sie sicher, dass die O-Ringe in der Nut bleiben.



(3) Drehen Sie den äußeren Zahnkranz so, dass die konvexe Seite nach unten zeigt und setzen Sie von oben den flexiblen Zahnkranz ein.

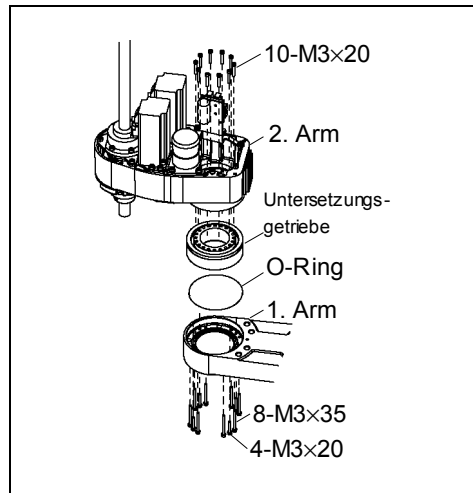


(4) Gleichen Sie die Schraubenlöcher des Innenrings des Kreuzrollenabtriebslagers und die Durchbohrungen des äußeren Zahnkranzes ab.



- (5) Montieren Sie den äußeren Zahnkranz am 2. Arm.

Befestigen Sie alle Schrauben locker in einem sich kreuzenden Muster, so dass die Schrauben (M3x20) gleichmäßig befestigt werden. Ziehen Sie dann mit einem Drehmomentschlüssel jede Schraube in einem sich kreuzenden Muster fest. Verwenden Sie das in der Tabelle unten angegebene Drehmoment.




Parameter	Schraubentyp	Anzahl der Schrauben	Anzugsmoment
2. Achse Untersetzungsgetriebe	M3x20	10	300 N·cm (30,6 kgf·cm)


HINWEIS


Beachten sie, dass ein zu großes Drehmoment die Teile beschädigen könnte.

- (6) Tragen Sie Schmierfett (SK-2) auf die Innenseite des flexiblen Zahnkranzes auf. Schmierfettmenge: 8 g
- (7) Montieren Sie den O-Ring am 1. Arm.
- (8) Bauen Sie den flexiblen Zahnkranz ein und sichern Sie ihn.
 Bewegen Sie den 2. Arm nach rechts/links um die Bohrungen richtig zu positionieren.
- (9) Führen Sie zum Einbau die Schritte (2) bis (12) im Kapitel *Wartung: 6.1 Austausch des Motors der 2. Achse* durch.

7. 3. Arm

 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Motorstecker dürfen nicht abgezogen oder eingesteckt werden, solange Spannung am Robotersystem anliegt. Das Einstecken oder Herausziehen der Motorstecker bei anliegender Spannung ist extrem gefährlich und kann zu schweren körperlichen Verletzungen führen, da sich der Manipulator unnormal bewegen kann. Es kann auch zu einem elektrischen Schlag und/oder Fehlfunktion des Robotersystems führen. ■ Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. ■ Bevor Sie einen Auswechsellvorgang 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.
---	---

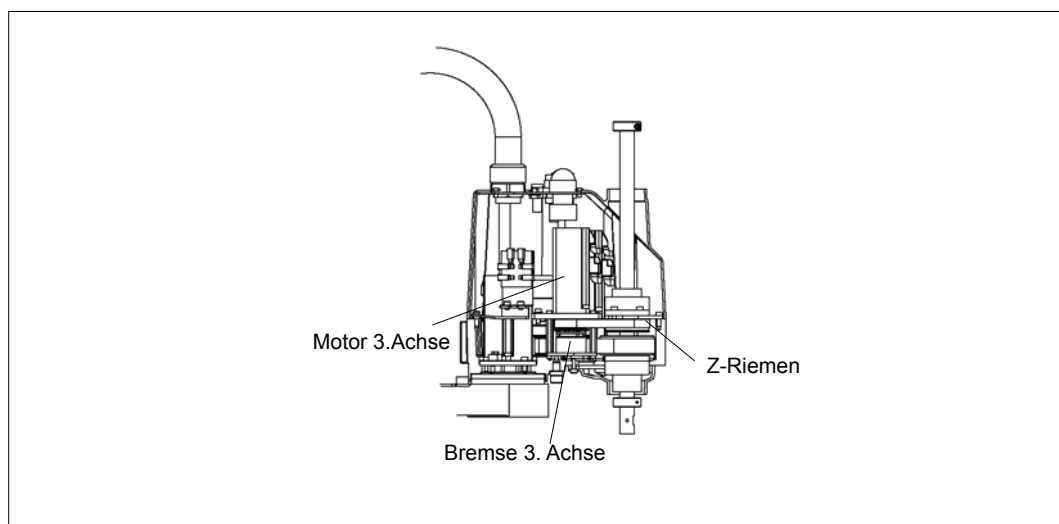
 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Passen Sie auf, dass die Motorwelle keine starken Erschütterungen erfährt, wenn Sie die Motoren austauschen. Erschütterung kann die Lebensdauer der Motoren und Encoder verkürzen und/oder sie beschädigen. ■ Bauen Sie die Motoren und Encoder niemals auseinander. Ein auseinandergedauter Motor und Encoder verursachen eine Positionsabweichung und können nicht mehr verwendet werden.
---	--

Nachdem Teile (Motoren, Untersetzungsgetriebe, Bremsen, Zahnriemen, Kugelumlaufspindel usw.) ausgetauscht wurden, muss der Manipulator kalibriert werden, da die in jedem Motor gespeicherte Ursprungsposition von der entsprechenden in der Steuerung gespeicherten Ursprungsposition abweicht.

Nach Austausch der Teile ist es daher notwendig, diese Ursprungspositionen anzupassen.

Der Ausrichtungsprozess dieser zwei Ursprungspositionen wird „Kalibrierung“ genannt.

Lesen Sie *Wartung: 14. Kalibrierung*, um die Kalibrierung durchzuführen.



7.1 Austausch des Motors der 3. Achse

Ersatzteile, Werkzeuge und Material

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatzteile	AC-Servomotor (150 W)	1	R13B000615
Werkzeuge	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 2,5 mm)	1	für M5-Madenschraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1	für M4-Schraube
	Drehmomentschlüssel M5	1	Anzugsmoment 700 N·cm (68,6 kgf·cm)
	Seitenschneider	1	zum Durchschneiden von Kabelbindern
	Federwaage	1	Riemenspannung 74 N (7,5 kgf·cm)
	nicht-elastisches Band (Länge ca. 800 mm)	1	zum Spannen des Riemens
Material	Kabelbinder	2	

Am Motor der 3. Achse ist eine Bremsvorrichtung angebracht, damit sich die Z-Achse nicht durch das Gewicht des Greifers senkt, während sich die Steuerung oder der Motor im AUS-Status befinden.

Beachten Sie, dass die Bremse während des Austauschs nicht funktioniert.

Bewegen Sie die Z-Achse bis an den unteren Anschlag herunter, bevor Sie mit dem Austausch beginnen, indem Sie die Schritte (1) bis (3) zum Ausbau befolgen.

3. Achse Ausbau des Motors

- (1) Schalten Sie die Steuerung EIN.
- (2) Drücken sie die 3. Achse bis an den Anschlag nach unten, während Sie den Bremsfreigabetaster betätigen. Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

- (3) Schalten Sie die Steuerung aus.
- (4) Entfernen Sie die obere und die untere Armabdeckung.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen*.
- (5) Bauen Sie das Batterie-Board aus.
Passen Sie auf, dass Sie nicht versehentlich den Stecker herausziehen, wenn Sie das Batterie-Board entnehmen.
- (6) Schneiden Sie den Kabelbinder durch, mit dem die Strom- und die Signalkabel des Motors zusammengebunden sind.
- (7) Entfernen Sie die Anwender-Anschlusseinheit .
- (8) Schneiden Sie den Kabelbinder durch, mit dem die Motorkabel am Motor der 3. Achse befestigt sind.

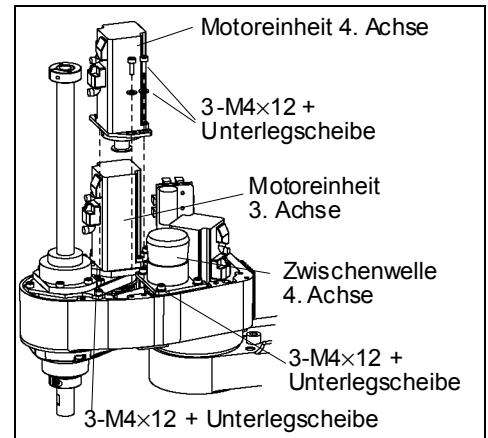
(9) Trennen Sie die folgenden Stecker.

Stecker X231, X241, X31, X32, X41 (Halten Sie zum Entfernen den Rasthaken fest.)

Stecker X63, X64 (Backup-Kabelstecker der 3. und 4. Achse)

(10) Lösen Sie die Schrauben, mit welchen die Motoreinheit der 4. Achse befestigt ist.

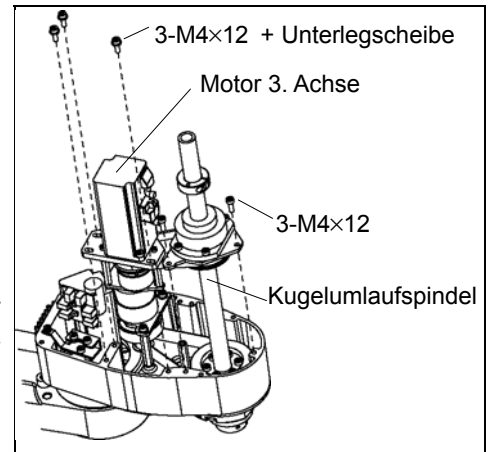
Ziehen Sie dann die Motoreinheit der 4. Achse nach oben, um sie zu entfernen.



(11) Lösen Sie die Schrauben, mit denen die Motoreinheit der 3. Achse befestigt ist.

(12) Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Kugelumlaufspindel oben am 2. Arm befestigt ist.

(13) Halten Sie das obere Drehelement der Kugelumlaufspindel zusammen mit der Motoreinheit der 3. Achse hoch.

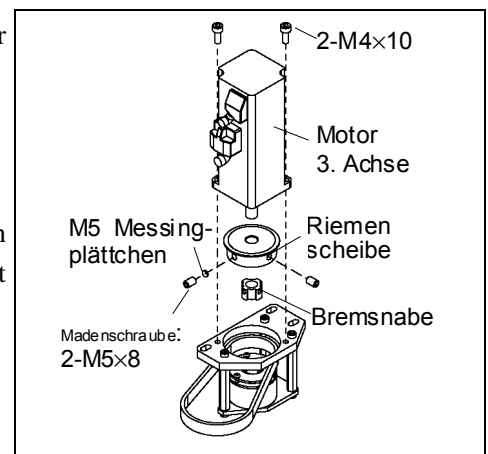


(14) Halten Sie den Motor der 3. Achse hoch. Führen Sie den Z-Riemen über das obere Drehelement der Kugelumlaufspindel und entfernen Sie den Riemen.

(15) Entfernen Sie den Motor der 3. Achse von der Motoreinheit der 3. Achse.

(16) Entfernen Sie die Zahnriemenscheibe und die Bremsnabe vom Motor der 3. Achse.

In einem der Gewinde befindet sich ein Messingplättchen. Achten Sie darauf, es nicht zu verlieren.



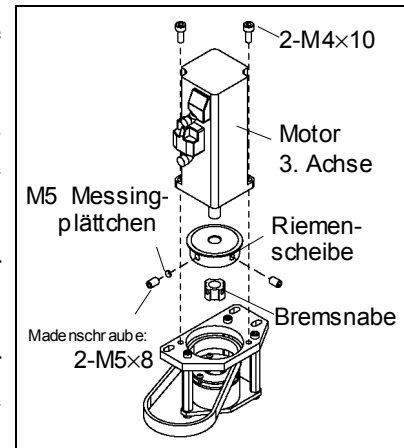
3. Achse Einbau (1) Montieren Sie die Zahnriemenscheibe und die Bremsnabe am Motor der 3. Achse.

Setzen Sie die Bremsnabe so weit ein, dass sie das Ende der Motorwelle berührt und sichern Sie die Nabe.

Stellen Sie sicher, dass die Stirnfläche der Zahnriemenscheibe an der Bremsnabe anliegt.

Ziehen Sie dazu eine der Madenschrauben an der ebenen Fläche der Motorwelle fest, bis die Schraube gerade die Oberfläche berührt.

Setzen Sie das Messingplättchen in das andere Gewinde, um eine Beschädigung an der Motorwelle zu vermeiden.

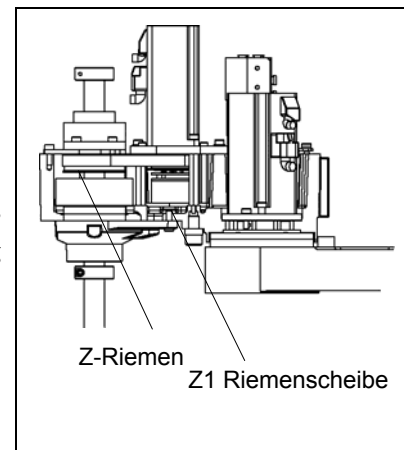


- (2) Montieren Sie die Z-Platte am Motor der 3. Achse.
Schraube: 4-M4x10
Anzugsmoment: 600N·cm (61,2 kgf·cm)

- (3) Legen Sie den Z-Riemen der Motoreinheit der 3. Achse um die Kugelumlaufspindel.
Legen Sie den Riemen um die Zahnriemenscheibe.

Stellen Sie sicher, dass die Profile des Riemen und der Zahnriemenscheiben vollständig ineinander greifen.

- (4) Setzen Sie die Motoreinheit der 3. Achse zusammen mit dem oberen Drehelement wieder auf die Oberseite des 2. Arms.



Achten Sie darauf, dass der Riemen nicht von der Zahnriemenscheibe rutscht.

- (5) Bringen Sie die Motoreinheit vorsichtig an und befestigen Sie die vier Schrauben vorläufig.

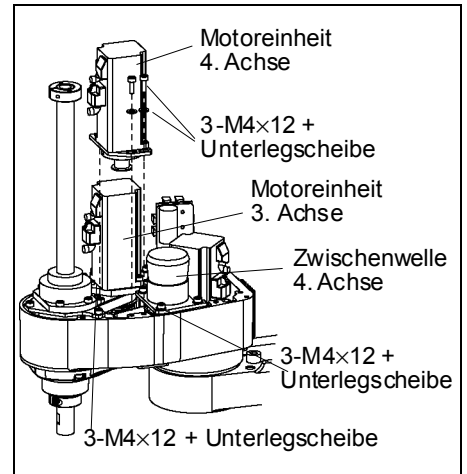
HINWEIS
☞

Stellen Sie sicher, dass die Motoreinheit von Hand bewegt werden kann und nicht kippt, wenn an ihr gezogen wird.

Wenn die Motoreinheit zu locker oder zu fest befestigt ist, kann der Riemen nicht richtig gespannt werden.

- (6) Legen Sie den U1-Riemen um die Zahnriemenscheibe.

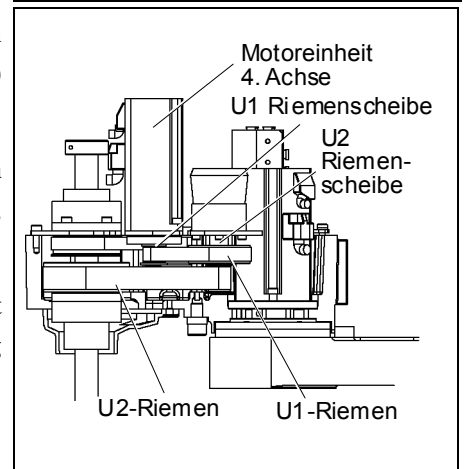
Setzen Sie die Motoreinheit der 4. Achse wieder auf die Oberseite des 2. Arms.



- (7) Bringen Sie die Motoreinheit vorsichtig an und befestigen Sie die vier (M4x12) Schrauben vorläufig.

Stellen Sie sicher, dass die Motoreinheit von Hand bewegt werden kann und nicht kippt, wenn an ihr gezogen wird.

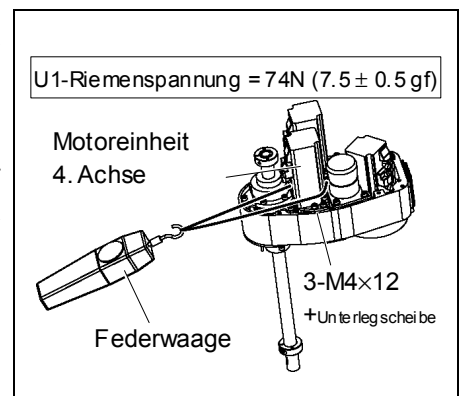
Wenn die Motoreinheit zu locker oder zu fest befestigt ist, kann der Riemen nicht richtig gespannt werden.



- (8) Befestigen Sie das obere Drehelement der Kugelumlaufspindel mithilfe von Schrauben auf der Oberseite des 2. Arms.
- (9) Drehen Sie die Kugelumlaufspindel und bewegen Sie sie auf und ab.

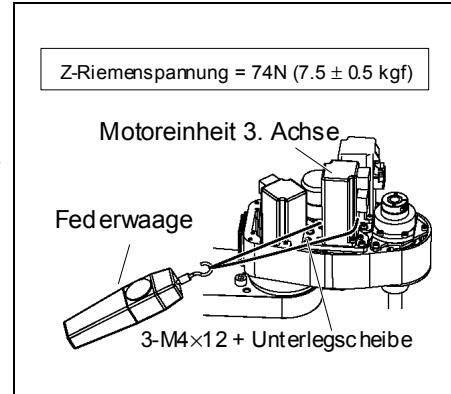
- (10) Bringen Sie die richtige Spannung auf den U1-Riemen und befestigen Sie die Motoreinheit.

Legen Sie dazu in der Nähe der Befestigungsplatte ein nicht-elastisches Band um die Motoreinheit der 4. Achse. Ziehen Sie das Band dann mit einer Federwaage, um die angegebene Spannung aufzubringen, wie rechts in der Abbildung dargestellt.



- (11) Bringen Sie die richtige Spannung auf den Z-Riemen und befestigen Sie die Motoreinheit der 3. Achse.

Legen Sie dazu in der Nähe der Befestigungsplatte ein nicht-elastisches Band um die Motoreinheit der 3. Achse. Ziehen Sie das Band dann mit einer Federwaage, um die angegebene Spannung aufzubringen, wie rechts in der Abbildung dargestellt.



- (12) Schließen Sie die folgenden Stecker an: X231, X241, X31, X41.
- (13) Binden Sie die Kabel wieder mit einem Kabelbinder so zusammen, wie sie zusammengebunden waren, bevor der Kabelbinder in Schritt (8) beim Ausbau entfernt wurde.
Setzen Sie die Kabel keinen unnötigen mechanischen Beanspruchungen aus.
- (14) Schließen Sie die Backup-Stecker für die 3. und die 4. Achse (X63 und X64) an das Batterie-Board an.
Befestigen Sie das Backup-Kabel mit einem Kabelbinder, damit sich der Backup-Kabelstecker nicht versehentlich lösen kann.
- (15) Installieren Sie die Anwender-Anschlusseinheit und den Schutzleiter am 2. Arm.
- (16) Montieren Sie das Batterie-Board am 2. Arm.
- (17) Installieren Sie die obere und die untere Armabdeckung.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen*.
- (18) Führen Sie die Kalibrierung für die 3. und 4. Achse durch.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung*.

7.2 Austausch des Zahnriemens

Ersatzteile, Werkzeuge und Material

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatzteile	Z-Riemen (264-3GT-10 Breite 9 mm)	1	R13B030213
Werkzeuge	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 2,5 mm)	1	für M3-Schraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1	für M4-Schraube
	Seitenschneider	1	zum Durchschneiden von Kabelbindern
	Federwaage	1	Riemenspannung 80 N
	nicht-elastisches Band (Länge ca. 800 mm)	1	zum Spannen des Riemens
Material	Kabelbinder	2	

Am Motor der 3. Achse ist eine Bremse angebracht, um zu verhindern, dass sich die Z-Achse aufgrund des Greifergewichtes absenkt, während sich die Steuerung oder der Motor im AUS-Status befinden (MOTOR OFF). (Nur beim G6-***3** ist eine Bremse für die 4. Achse installiert.)

Beachten Sie, dass die Bremse während des Austauschs nicht funktioniert.

Bewegen Sie die Z-Achse bis an den unteren Anschlag herunter, bevor Sie mit dem Austausch beginnen, indem Sie die Schritte (1) bis (3) zum Ausbau befolgen.

Z-Riemen Ausbau (1) Schalten Sie die Steuerung EIN.

- (2) Drücken sie die 3. Achse bis an den Anschlag nach unten, während Sie den Bremsfreigabetaster betätigen. Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

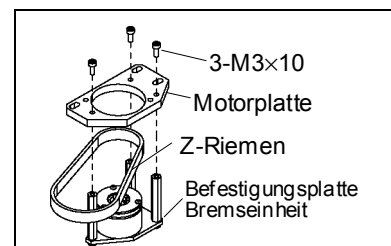
- (3) Schalten Sie die Steuerung aus.
 (4) Entfernen Sie die obere und die untere Armabdeckung.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen*.

- (5) Demontieren Sie die Motoren der 3. und 4. Achse.

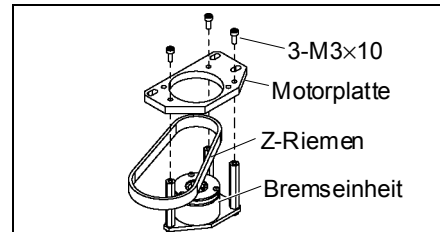
Nähre Informationen finden Sie in den Schritten (1) bis (17) im Kapitel *Wartung: 7.1 Austausch des Motors der 3. Achse*.

- (6) Entfernen Sie die Befestigungsplatte der Bremse von der Motorplatte.

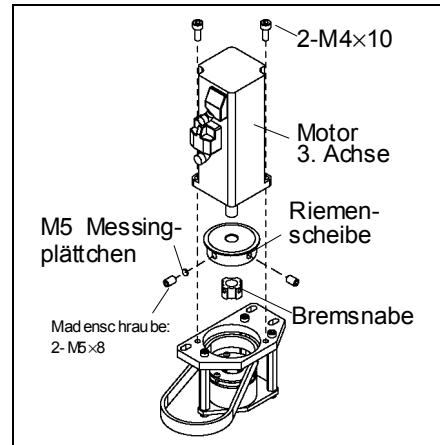


- (7) Entfernen Sie den Z-Riemen.

- Z-Riemen Einbau (1) Legen Sie einen neuen Z-Riemen um die Bremse und montieren Sie die Bremse dann wieder an der Motorplatte.

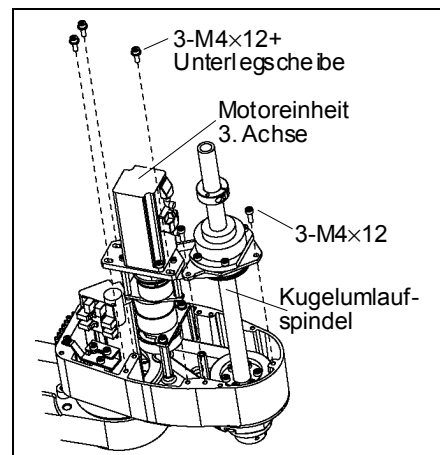


- (2) Montieren Sie die Motoreinheit der 3. Achse.



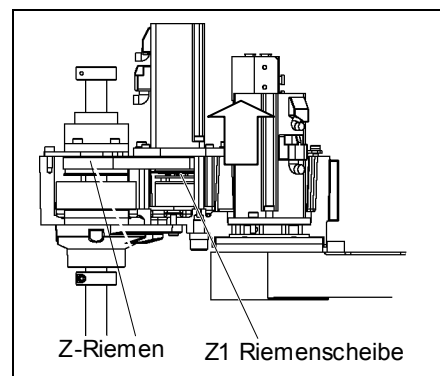
- (3) Legen Sie den Z-Riemen der Motoreinheit der 3. Achse um die Kugelumlaufspindel und die Zahnriemenscheibe.

Stellen Sie sicher, dass die Profile des Riemens und der Zahnriemenscheiben vollständig ineinander greifen.



- (4) Setzen Sie die Motoreinheit der 3. Achse zusammen mit dem oberen Drehelement wieder auf die Oberseite des 2. Arms.

Achten Sie darauf, dass der Riemen nicht von der Zahnriemenscheibe rutscht.



- (5) Sichern Sie die Motoreinheit der 3. Achse am 2. Arm, sodass die offene Seite in Richtung Armende zeigt.

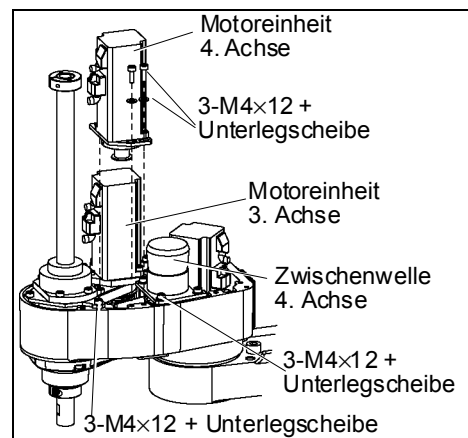


HINWEIS

Befestigen Sie die Motoreinheit der 3. Achse zunächst locker am 2. Arm, sodass sie von Hand bewegt werden kann, und nicht kippt, wenn an ihr gezogen wird. Wenn die Motoreinheit zu locker oder zu fest befestigt ist, kann der Riemen nicht richtig gespannt werden.

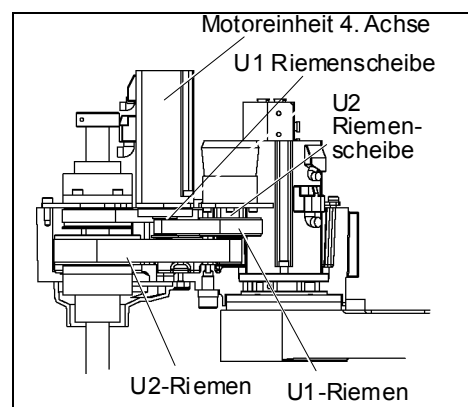
- (6) Setzen Sie die Zahnriemenscheibe in den U2-Riemen ein und setzen Sie die Motoreinheit der 4. Achse auf die Oberseite des 2. Arms.

Stellen Sie sicher, dass die Motorkabel in Richtung Armende verlaufen.



- (7) Bringen Sie die Motoreinheit vorsichtig an und befestigen Sie die vier (M4x12) Schrauben vorläufig.

Stellen Sie sicher, dass die Motoreinheit von Hand bewegt werden kann und nicht kippt, wenn an ihr gezogen wird. Wenn die Motoreinheit zu locker oder zu fest befestigt ist, kann der Riemen nicht richtig gespannt werden.

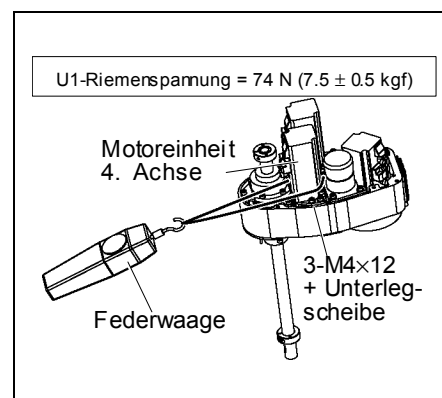


- (8) Befestigen Sie die Schrauben der Befestigungsplatte locker am 2. Arm.

Nachdem Sie die Z-Achse mehrere Male auf und ab bewegt haben, befestigen Sie die Befestigungsplatte am 2. Arm.

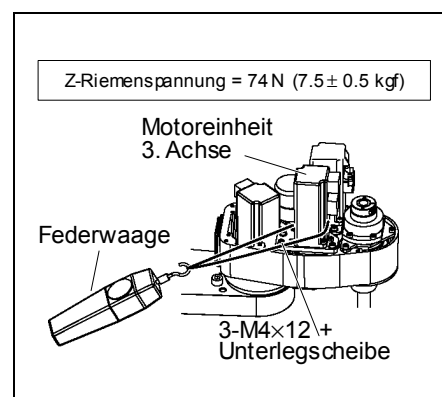
- (9) Bringen Sie die richtige Spannung auf den U1-Riemen und befestigen Sie dann die Motoreinheit der 4. Achse.

Legen Sie dazu in der Nähe der Befestigungsplatte ein nicht-elastisches Band um die Motoreinheit der 4. Achse. Ziehen Sie das Band dann mit einer Federwaage, um die angegebene Spannung aufzubringen, wie rechts in der Abbildung dargestellt.



- (10) Bringen Sie die richtige Spannung auf den Z-Riemen und befestigen Sie dann die Motoreinheit der 3. Achse.

Legen Sie dazu in der Nähe der Befestigungsplatte ein nicht-elastisches Band um die Motoreinheit der 3. Achse. Ziehen Sie das Band dann mit einer Federwaage, um die angegebene Spannung aufzubringen, wie rechts in der Abbildung dargestellt.



- (11) Schließen Sie die Stecker X231, X241, X31, X32 und X41 an.
- (12) Schließen Sie die Backup-Stecker für die 3. und die 4. Achse (X63 und X64) an das Batterie-Board an.
- Befestigen Sie das Backup-Kabel mit einem Kabelbinder, damit sich der Backup-Kabelstecker nicht versehentlich lösen kann.
- (13) Binden Sie die Kabel wieder mit einem Kabelbinder so zusammen, wie sie zusammengebunden waren, bevor der Kabelbinder in Schritt (5) entfernt wurde.
- Setzen Sie die Kabel keinen unnötigen mechanischen Beanspruchungen aus.
- (14) Installieren Sie die obere und die untere Armabdeckung.
- Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen*.
- (15) Führen Sie die Kalibrierung für die 3. und 4. Achse durch.
- Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung*.

7.3 Austausch der Bremse

Ersatzteile, Werkzeuge und Material

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatzteile	Magnetbremse	1	R13B030501
Werkzeuge	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 1,5 mm)	1	für M3-Madenschraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 2,5 mm)	1	für M3-Schraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1	für M4-Schraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 4 mm)	1	für M5-Schraube
	Drehmomentschlüssel	1	
	Seitenschneider	1	zum Durchschneiden von Kabelbindern
	Federwaage	1	Riemenspannung 80 N
	nicht-elastisches Band (Länge ca. 800 mm)	1	zum Spannen des Riemens
Material	Kabelbinder	3	

Am Motor der 3. Achse ist eine Bremsvorrichtung angebracht, um die Z-Achse daran zu hindern, aufgrund des Greifergewichtes abzusinken, während sich die Steuerung oder der Motor im AUS-Status befinden.

Beachten Sie, dass die Bremse während des Austauschs nicht funktioniert.

Bewegen Sie die Z-Achse bis an den unteren Anschlag herunter, bevor Sie mit dem Austausch beginnen, indem Sie die Schritte (1) bis (3) zum Ausbau befolgen.

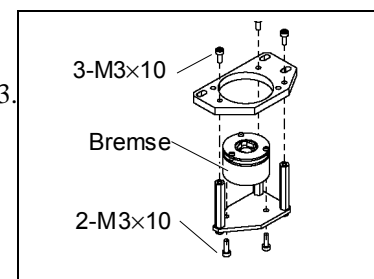
3. Achse Ausbau der Bremse

- (1) Schalten Sie die Steuerung EIN.
- (2) Drücken sie die 3. Achse bis an den Anschlag nach unten, während Sie den Bremsfreigabetaster betätigen. Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

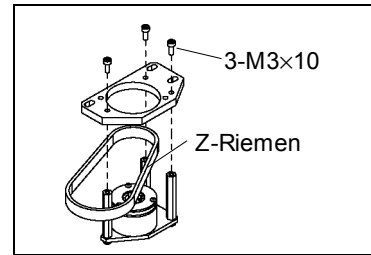
Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

- (3) Schalten Sie die Steuerung aus.
- (4) Entfernen Sie die obere und die untere Armabdeckung.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen*.
- (5) Entfernen Sie den Motor der 3. Achse.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 7.1 Austausch des Motors der 3. Achse – Schritte (1) bis (17) zum Ausbau des Motors der 3. Achse*.
- (6) Entfernen Sie die Bremse von der Bremsplatte.
- (7) Entfernen Sie die Bremsnabe vom Motor der 3. Achse.



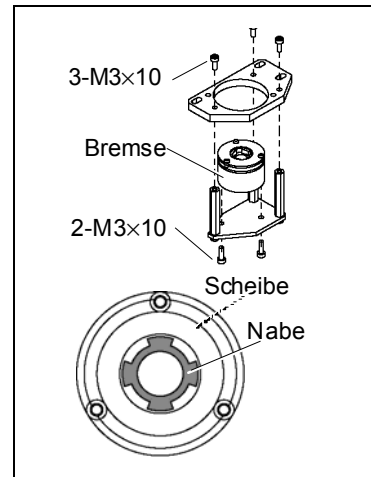
3. Achse Einbau der Bremse (1) Befestigen Sie die neue Bremse an der Bremsplatte.



- (2) Montieren Sie die Bremsnabe am Motor der 3. Achse.
(3) Montieren Sie die Motoreinheit an der Z-Platte.

Richten Sie die Positionen der Scheibe auf der Bremse und der Nabe zueinander aus.

Wenn die Bremsscheibe nicht ausgerichtet ist, schließen Sie den X32-Stecker an. Drücken Sie den Bremsfreigabetaster und lösen Sie die Bremse, um die Position von Hand auszurichten.



- (4) Montieren Sie die Motoreinheit der 3. Achse am 2. Arm, sodass die offene Seite in Richtung Armende zeigt.

Nähere Informationen zum Einbau der Bremsnabe finden Sie im Kapitel *Wartung: 7.1 Austausch des Motors der 3. Achse – Schritte (3) bis (19) zum Einbau des Motors der 3. Achse.*

- (5) Installieren Sie die obere und die untere Armabdeckung.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen.*

- (6) Führen Sie die Kalibrierung für die 3. Achse durch.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung.*

8. 4. Arm



- Die Motorstecker dürfen nicht abgezogen oder eingesteckt werden, solange Spannung am Robotersystem anliegt. Das Einstecken oder Herausziehen der Motorstecker bei anliegender Spannung ist extrem gefährlich und kann zu schweren körperlichen Verletzungen führen, da sich der Manipulator unnormal bewegen kann. Es kann auch zu einem elektrischen Schlag und/oder Fehlfunktion des Robotersystems führen.
- Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an.
- Bevor Sie einen Auswechsellvorgang 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.



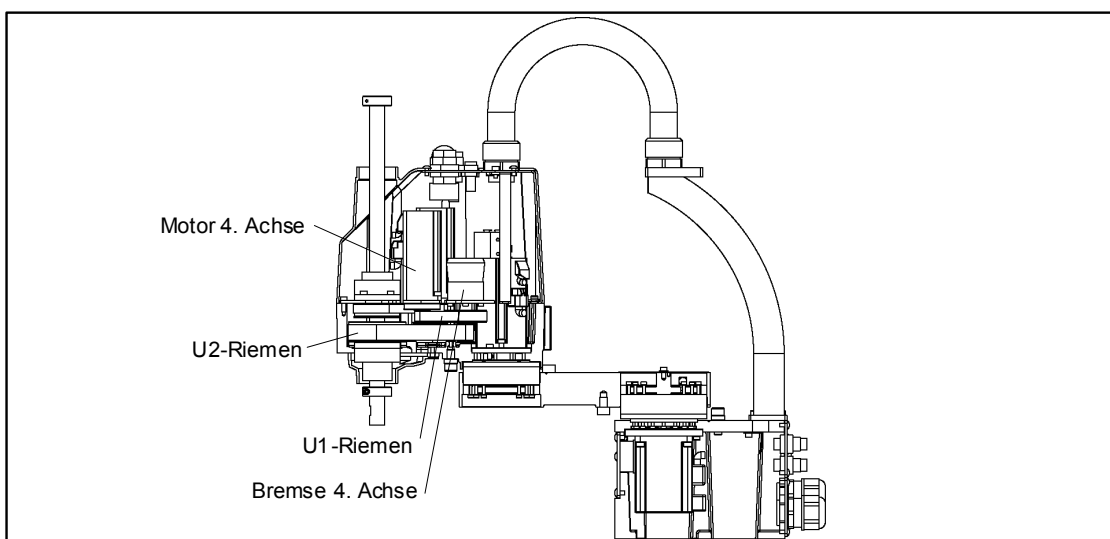
- Passen Sie auf, dass die Motorwelle keine starken Erschütterungen erfährt, wenn Sie die Motoren austauschen. Erschütterung kann die Lebensdauer der Motoren und Encoder verkürzen und/oder sie beschädigen.
- Bauen Sie die Motoren und Encoder niemals auseinander. Ein auseinandergedauter Motor und Encoder verursachen eine Positionsabweichung und können nicht mehr verwendet werden.

Nachdem Teile (Motoren, Untersetzungsgetriebe, Bremsen, Zahnriemen, Kugelumlaufspindel usw.) ausgetauscht wurden, muss der Manipulator kalibriert werden, da die in jedem Motor gespeicherte Ursprungsposition von der entsprechenden in der Steuerung gespeicherten Ursprungsposition abweicht.

Nach Austausch der Teile ist es daher notwendig, diese Ursprungspositionen anzupassen.

Der Ausrichtungsprozess dieser zwei Ursprungspositionen wird „Kalibrierung“ genannt.

Lesen Sie *Wartung: 14. Kalibrierung*, um die Kalibrierung durchzuführen.



8.1 Austausch des Motors der 4. Achse

Ersatzteile und Werkzeuge

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatzteile	AC-Servomotor (150 W)	1	R13B000615
Werkzeuge	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 2 mm)	1	für M4-Madenschraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1	für M4-Schraube
	Drehmomentschlüssel	1	
	Seitenschneider	1	zum Durchschneiden von Kabelbindern
	Federwaage	1	Riemenspannung 74 N (7,5 kgf)
	nicht-elastisches Band (Länge ca. 800 mm)	1	zum Spannen des Riemens

Am Motor der 3. Achse ist eine Bremsvorrichtung angebracht, damit sich die Z-Achse nicht durch das Gewicht des Greifers senkt, während sich die Steuerung oder der Motor im AUS-Status befinden.

Beachten Sie, dass die Bremse während des Austauschs nicht funktioniert.

Bewegen Sie die Z-Achse bis an den unteren Anschlag, bevor Sie mit dem Austausch beginnen, indem Sie die Schritte (1) bis (3) zum Ausbau befolgen.

Motor der 4. (1) Schalten Sie die Steuerung EIN.

Achse Ausbau

(2) Drücken sie die 3. Achse bis an den Anschlag nach unten, während Sie den Bremsfreigabetaster betätigen. Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

(3) Schalten Sie die Steuerung aus.

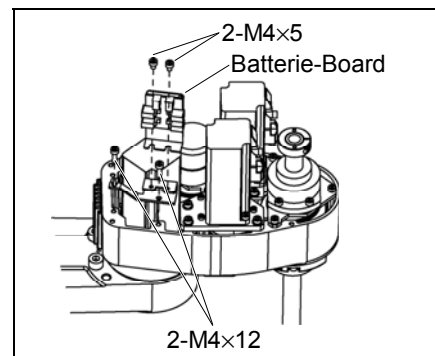
(4) Entfernen Sie die obere und die untere Armabdeckung.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen*.

(5) Entfernen Sie das Batterie-Board vom 2. Arm.

Achten Sie darauf, dass sich der Stecker nicht löst, wenn Sie das Batterie-Board ausbauen.

Wenn sich der Stecker löst, müssen alle Achsen bis auf die 4. Achse kalibriert werden.

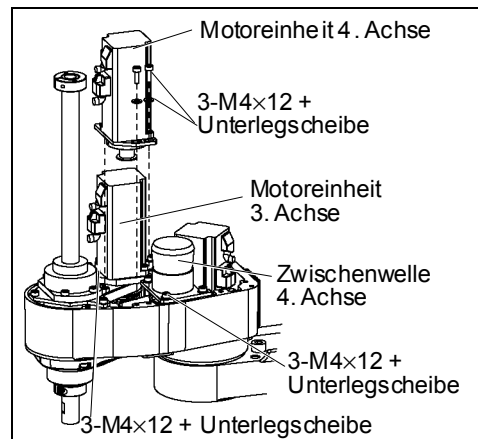


(6) Entfernen Sie die Anwender-Anschlusseinheit und den Schutzleiter vom 2. Arm.

- (7) Schneiden Sie den Kabelbinder durch, mit dem die Motor- und die Signalkabel zusammengebunden sind.
- (8) Trennen Sie die folgenden Stecker.
Stecker X241, X41 (Halten Sie zum Entfernen den Rasthaken fest.)
Stecker X64 (für den Backup-Kabelstecker der 4. Achse)

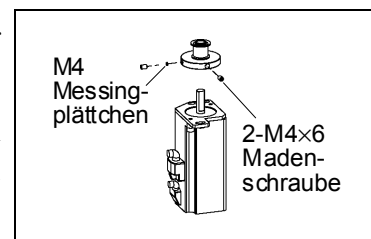
- (9) Entfernen Sie die Motoreinheit der 4. Achse vom 2. Arm.

Lösen Sie die Schrauben, die die Motoreinheit der 4. Achse an der Motoreinheit befestigen. Ziehen Sie die Motoreinheit nach oben, um sie zu entfernen.



- (10) Entfernen Sie die Zahnriemenscheibe des Motors der 4. Achse.

In einem der Gewinde befindet sich ein Messingplättchen. Achten Sie darauf, es nicht zu verlieren.

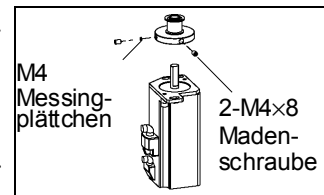


- (11) Entfernen Sie die Motorplatte des Motors der 4. Achse. 2-M4x8

4. Achse
Einbau des
Motors

- (1) Befestigen Sie die Motorplatte am Motor der 4. Achse. 2-M4x8
- (2) Befestigen Sie die Zahnriemenscheibe am neuen Motor der 4. Achse.

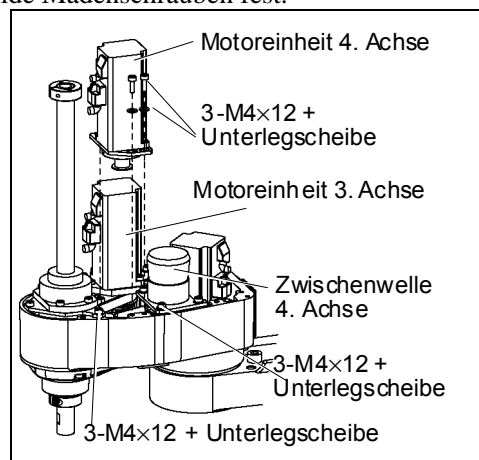
Montieren Sie die Zahnriemenscheibe an der Motorwelle, sodass das Ende der Zahnriemenscheibe mit dem Ende der Welle plan ist.



Ziehen Sie dazu eine der Madenschrauben an der ebenen Fläche der Motorwelle fest, bis die Schraube gerade die Oberfläche berührt.

Setzen Sie das Messingplättchen in das andere Gewinde, um eine Beschädigung an der Motorwelle zu vermeiden. Ziehen Sie dann beide Madenschrauben fest.

- (3) Legen Sie den U2-Riemen um die Zahnriemenscheibe und setzen Sie die Motoreinheit der 4. Achse in den Arm ein, sodass die Motorkabel in Richtung Kopfende des 2. Arms verlaufen.

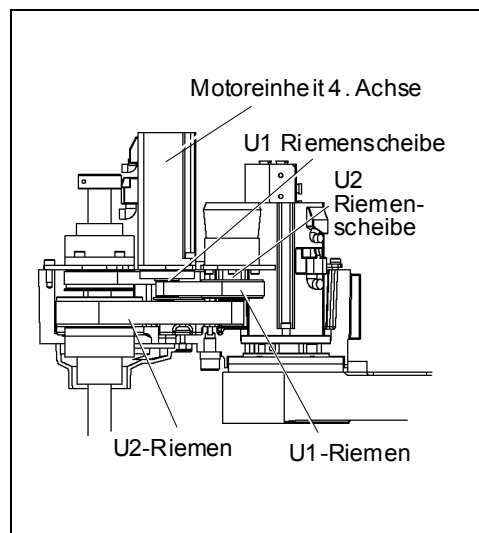


- (4) Bringen Sie die Motoreinheit vorsichtig an und befestigen Sie die vier (M4x12) Schrauben vorläufig.

HINWEIS
☞

Stellen Sie sicher, dass die Motoreinheit von Hand bewegt werden kann und nicht kippt, wenn an ihr gezogen wird. Wenn die Motoreinheit zu locker oder zu fest befestigt ist, kann der Riemen nicht richtig gespannt werden.

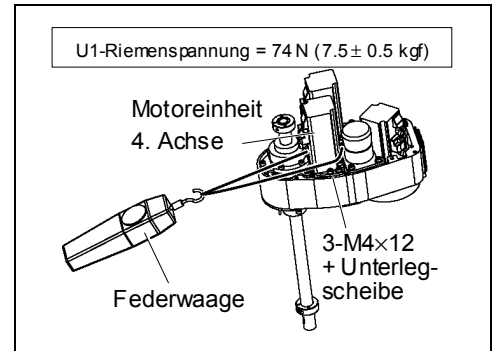
Stellen Sie außerdem sicher, dass die Profile des Riemens und der Zahnriemenscheiben vollständig ineinander greifen.



- (5) Bringen Sie die richtige Spannung auf den U1-Riemen und befestigen Sie die Motoreinheit der 4. Achse.

Legen Sie in der Nähe der Befestigungsplatte ein nicht-elastisches Band um die Motoreinheit der 4. Achse.

Ziehen Sie das Band dann mit einer Federwaage, um die angegebene Spannung aufzubringen, wie in der Abbildung dargestellt.



- (6) Schließen Sie die folgenden Stecker an: X241, X41 und X42.

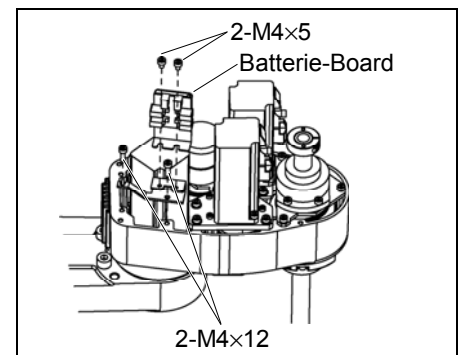
- (7) Schließen Sie das Backup-Kabel für die 4. Achse an: X64.

Bündeln Sie die Kabel mit einem Kabelbinder, damit sich der Backup-Stecker nicht versehentlich lösen kann.

- (8) Montieren Sie das Batterie-Board am 2. Arm.

HINWEIS


Die Schrauben auf der Rückseite sichern sowohl das Batterie-Board als auch die Anwender-Anschlusseinheit. Schrauben Sie diese Schrauben ein, wenn Sie die Anwender-Anschlusseinheit montieren.



- (9) Installieren Sie die Anwender-Anschlusseinheit und den Schutzleiter am 2. Arm.

- (10) Binden Sie die Kabel wieder mit einem Kabelbinder so zusammen, wie sie zusammengebunden waren, bevor der Kabelbinder in Schritt (6) entfernt wurde.

Setzen Sie die Kabel keinen unnötigen mechanischen Beanspruchungen aus.

- (11) Installieren Sie die obere und die untere Armabdeckung.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen*.

- (12) Führen Sie die Kalibrierung für die 4. Achse durch.

Nähere Informationen zum Kalibrieren finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung*.

8.2 Austausch des Zahnriemens

Ersatzteile und Werkzeuge

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatz- teile	U1-Riemen (188-2GT Breite 10 mm)	1	R13B030214
	U2-Riemen (318-2GT Breite 16 mm)	1	R13B030215
Werkzeuge	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1	für M4-Schraube
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 7 mm)	1	
	Drehmomentschlüssel	1	
	Federwaage	1	Riemenspannung 98N (10 kgf) / 74N (7,5kgf)
	Seitenschneider	1	zum Durchschneiden von Kabelbindern
	nicht-elastisches Band (Länge ca. 800 mm)	1	zum Spannen des Riemens

Am Motor der 3. Achse ist eine Bremse angebracht, um zu verhindern, dass sich die 3. Achse aufgrund des Greifergewichtes absenkt, während sich die Steuerung oder der Motor AUSgeschaltet sind (MOTOR OFF).

Beachten Sie, dass die Bremse während des Austauschs nicht funktioniert.

Bewegen Sie die Z-Achse bis an den unteren Anschlag, bevor Sie mit dem Austausch beginnen, indem Sie die Schritte (1) bis (3) zum Ausbau befolgen.

U2-Riemen Ausbau

- (1) Schalten Sie die Steuerung EIN.
- (2) Drücken sie die 3. Achse bis an den Anschlag nach unten, während Sie den Bremsfreigabetaster betätigen. Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

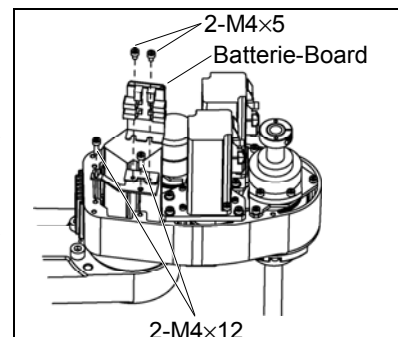
Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

- (3) Schalten Sie die Steuerung aus.
- (4) Entfernen Sie die obere und die untere Armabdeckung.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen*.

- (5) Entfernen Sie das Batterie-Board und die Befestigungsvorrichtung aus Metall.
- (6) Entfernen Sie die Anwender-Anschlusseinheit und den Schutzleiter vom 2. Arm.
- (7) Schneiden Sie den Kabelbinder durch, mit dem die Motor- und die Signalkabel zusammengebunden sind.

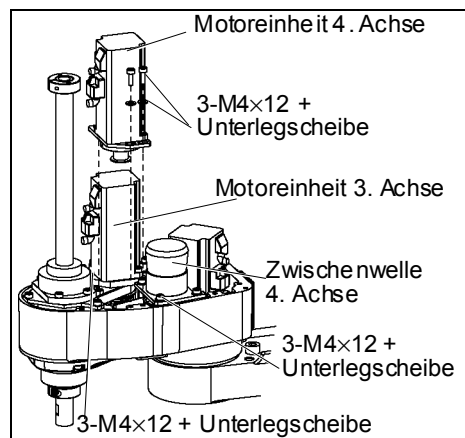


- (8) Trennen Sie die folgenden Stecker.
Stecker X231, X241, X31, X32, X41 (Halten Sie zum Entfernen den Rasthaken fest.)
Stecker X63, X64 (für Backup-Kabelstecker der 3. und 4. Achse)

(9) Lösen Sie die Schrauben, mit denen die Motoreinheit der 4. Achse befestigt ist, und ziehen Sie die Motoreinheit nach oben.

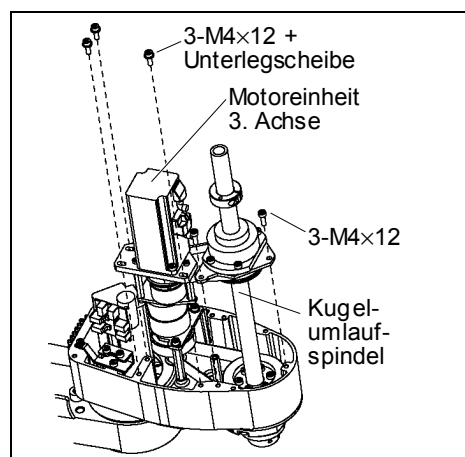
(10) Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Kugelumlaufspindel am 2. Arm befestigt ist.

(11) Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Motoreinheit der 3. Achse befestigt ist.



(12) Halten Sie das obere Drehelement der Kugelumlaufspindel zusammen mit dem Motor der 3. Achse hoch.

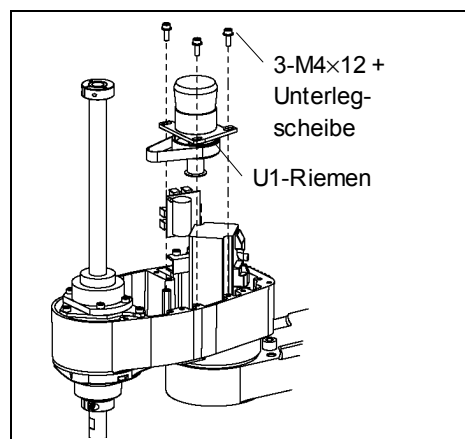
(13) Führen Sie den Riemen über das obere Drehelement der Kugelumlaufspindel, halten Sie den Motor der 3. Achse hoch und entfernen Sie den Riemen.



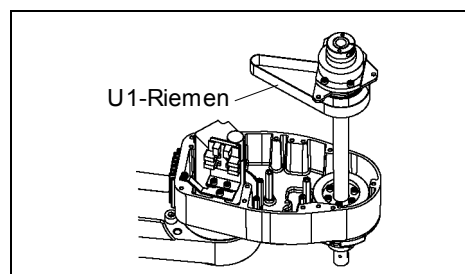
(14) Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Zwischenwelle der 4. Achse befestigt ist.

Ziehen Sie die Zwischenwelle der 4. Achse nach oben.

(15) Entfernen Sie den U1-Riemen.

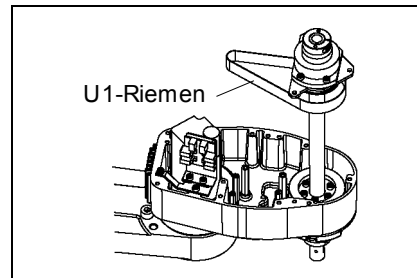


(16) Halten Sie das obere Drehelement der Kugelumlaufspindel hoch und nehmen Sie den U1-Riemen ab.



U2-Riemen
Einbau

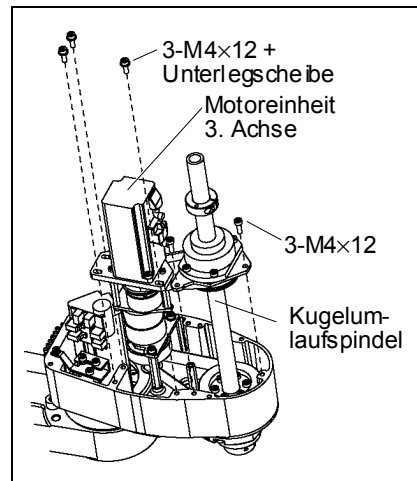
- (1) Halten Sie das obere Drehelement der Kugelumlaufspindel fest und legen Sie den U1-Riemen um die U1-Zahnriemenscheibe.



HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die Profile des Riemen und der Zahnriemenscheiben vollständig ineinander greifen.

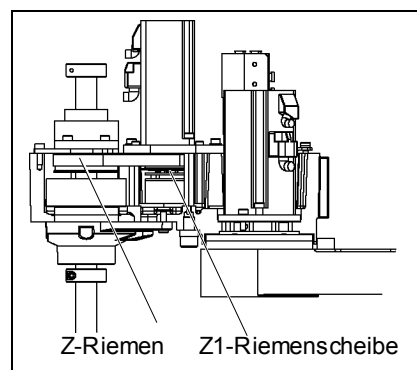
- (2) Legen Sie den Z-Riemen um die Kugelumlaufspindel der Motoreinheit der 3. Achse und um die Zahnriemenscheibe.



HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die Profile des Riemen und der Zahnriemenscheiben vollständig ineinander greifen.

- (3) Setzen Sie die Motoreinheit der 3. Achse zusammen mit dem Drehelement der Kugelumlaufspindel oben auf den 2. Arm.

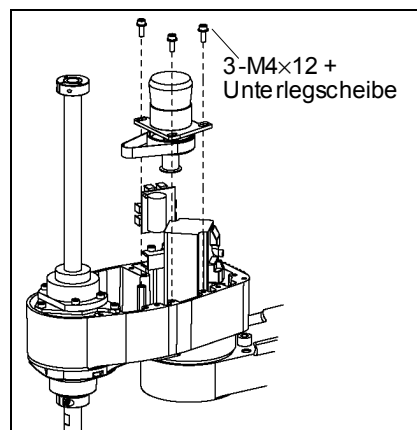


Prüfen Sie, ob der Riemen auf der Zahnriemenscheibe bleibt.

- (4) Bringen Sie die Motoreinheit vorsichtig an und befestigen Sie die vier Schrauben vorläufig.

Stellen Sie sicher, dass die Motoreinheit von Hand bewegt werden kann und nicht kippt, wenn an ihr gezogen wird. Wenn die Motoreinheit zu locker oder zu fest befestigt ist, kann der Riemen nicht richtig gespannt werden.

- (5) Legen Sie den U1-Riemen im 2. Arm um die kleine Zahnriemenscheibe und setzen Sie sie auf die Oberseite des 2. Arms.



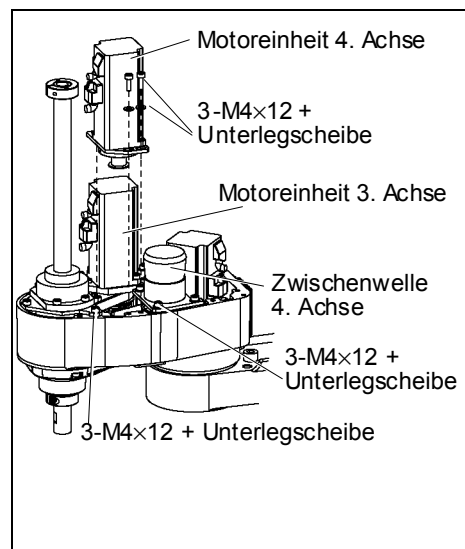
Halten Sie jetzt den U2-Riemen auf der großen Zahnriemenscheibe der Zwischenwelle der 4. Achse.

Stellen Sie sicher, dass die Profile des Riemen und der Zahnriemenscheiben vollständig ineinander greifen.

- (6) Befestigen Sie die Zwischenwelle der 4. Achse provisorisch mithilfe von Schrauben.

Stellen Sie sicher, dass die Motoreinheit von Hand bewegt werden kann und nicht kippt, wenn an ihr gezogen wird. Wenn die Motoreinheit zu locker oder zu fest befestigt ist, kann der Riemen nicht richtig gespannt werden.

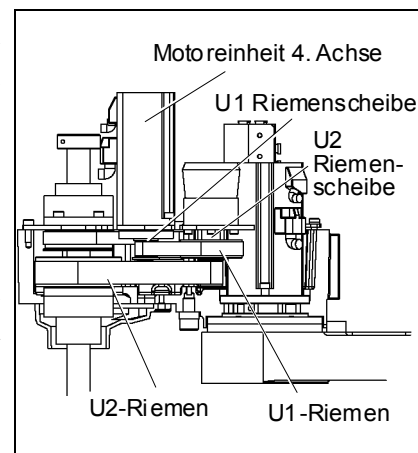
- (7) Legen Sie den U1-Riemen um die Motoreinheit der 4. Achse. Setzen Sie die Motoreinheit der 4. Achse auf die Oberseite des 2. Arms.



Führen Sie das Motorkabel der 4. Achse in Richtung Ende des 2. Arms.

- (8) Bringen Sie die Motoreinheit vorsichtig an und befestigen Sie die vier (M4x12) Schrauben vorläufig.

Stellen Sie sicher, dass die Motoreinheit von Hand bewegt werden kann und nicht kippt, wenn an ihr gezogen wird. Wenn die Motoreinheit zu locker oder zu fest befestigt ist, kann der Riemen nicht richtig gespannt werden.

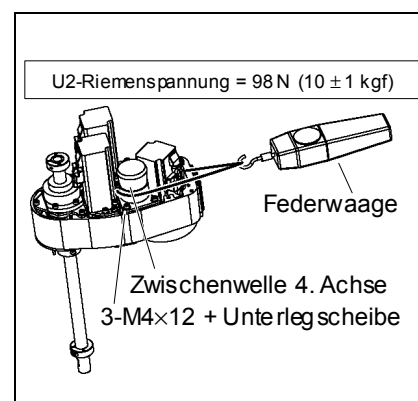


- (9) Befestigen Sie die Schrauben der Befestigungsplatte locker am 2. Arm.

Nachdem Sie die Z-Achse mehrere Male auf und ab bewegt haben, befestigen Sie die Befestigungsplatte am 2. Arm.

- (10) Bringen Sie die richtige Spannung auf den U2-Riemen und befestigen Sie dann die Zwischenwelle der 4. Achse.

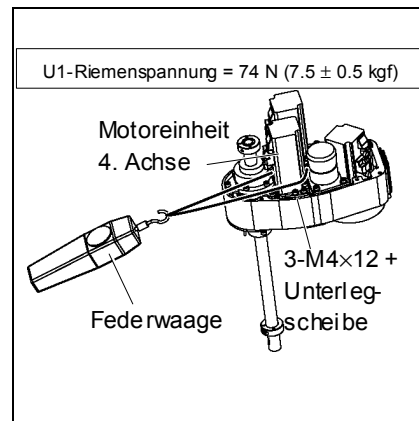
Führen Sie dazu in der Nähe der Befestigungsplatte ein nicht-elastisches Band um die Zwischenwelle der 4. Achse. Ziehen Sie das Band dann mit einer Federwaage, um die angegebene Spannung aufzubringen, wie rechts in der Abbildung dargestellt.



- (11) Bringen Sie die richtige Spannung auf den U1-Riemen und befestigen Sie dann die Motoreinheit der 4. Achse.

Legen Sie in der Nähe der Befestigungsplatte ein nicht-elastisches Band um die Motoreinheit der 4. Achse.

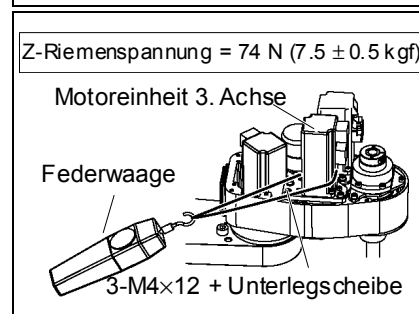
Ziehen Sie das Band dann mit einer Federwaage, um die angegebene Spannung aufzubringen, wie rechts in der Abbildung dargestellt.



- (12) Bringen Sie die richtige Spannung auf den Z-Riemen und befestigen Sie dann die Motoreinheit der 3. Achse.

Legen Sie in der Nähe der Befestigungsplatte ein nicht-elastisches Band um die Motoreinheit der 3. Achse.

Ziehen Sie das Band dann mit einer Federwaage, um die angegebene Spannung aufzubringen, wie rechts in der Abbildung dargestellt.



- (13) Binden Sie die Kabel wieder mit einem Kabelbinder so zusammen, wie sie zusammengebunden waren, bevor der Kabelbinder in Schritt (7) entfernt wurde.

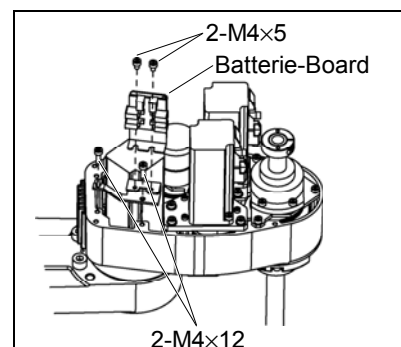
- (14) Schließen Sie folgende Stecker an.

Stecker X231, X241, X31, X32 und X41

- (15) Schließen Sie die Backup-Stecker für die 3. und die 4. Achse (X63 und X64) an das Batterie-Board an.

Bündeln Sie die Kabel mit einem Kabelbinder, damit sich die Backup-Kabelstecker nicht versehentlich lösen können.

- (16) Montieren Sie das Batterie-Board am 2. Arm.



- (17) Installieren Sie die Anwender-Anschlusseinheit und den Schutzleiter am 2. Arm.

- (18) Installieren Sie die obere und die untere Armabdeckung.

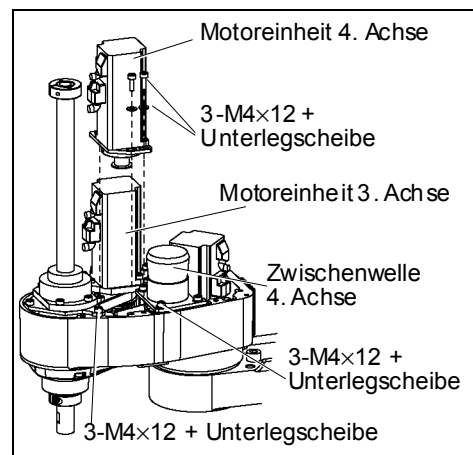
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen*.

- (19) Führen Sie die Kalibrierung für die 3. Achse durch.

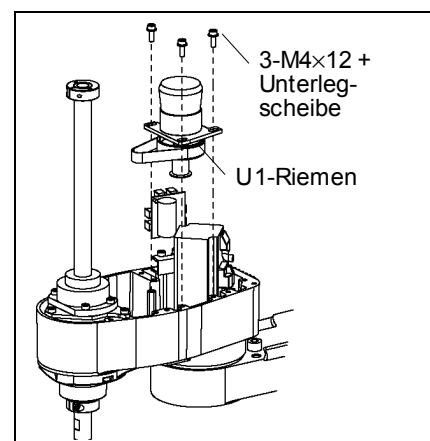
Nähere Informationen zum Kalibrieren finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung*.

U1-Riemen
Ausbau

- (1) Entfernen sie den Motor der 4. Achse gemäß den *Schritten (1) bis (9), die für den Ausbau des Motors der 4. Achse* beschrieben sind.



- (2) Entfernen Sie die Zwischenwelle der 4. Achse.
- (3) Entfernen Sie den U1-Riemen.



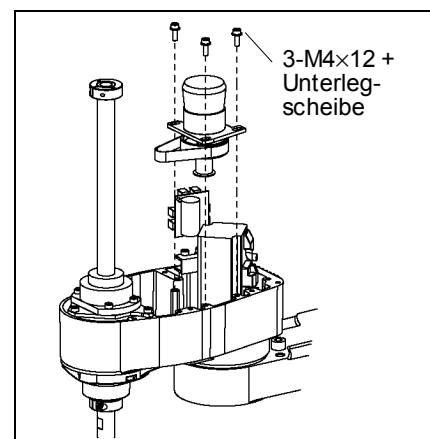
U1-Riemen
Einbau

- (1) Legen Sie den U2-Riemen im 2. Arm um die kleine Zahnriemenscheibe und setzen Sie sie auf den 2. Arm.

Halten Sie jetzt den U1-Riemen auf der großen Zahnriemenscheibe der Zwischenwelle der 4. Achse.

HINWEIS
☞

Stellen Sie sicher, dass die Profile des Riemens und der Zahnriemenscheiben vollständig ineinander greifen.

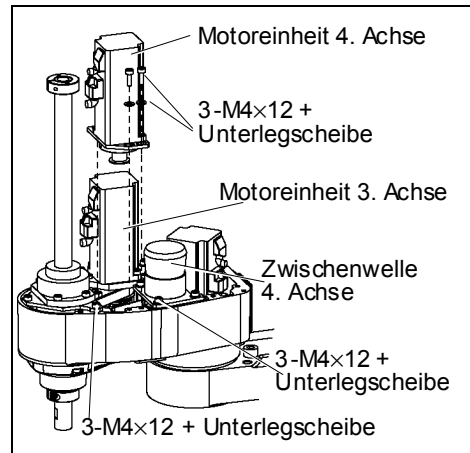


- (2) Befestigen Sie die Zwischenwelle der 4. Achse provisorisch.

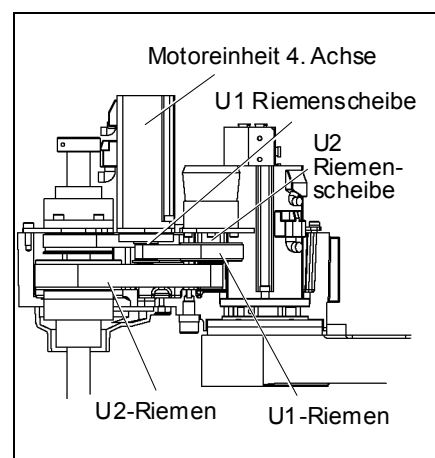
Stellen Sie sicher, dass die Motoreinheit von Hand bewegt werden kann und nicht kippt, wenn an ihr gezogen wird.

Wenn die Motoreinheit zu locker oder zu fest befestigt ist, kann der Riemen nicht richtig gespannt werden.

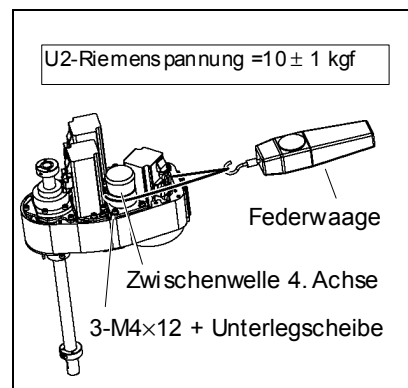
- (3) Setzen Sie die Zahnriemenscheibe in den U1-Riemen ein und setzen Sie die Motoreinheit der 4. Achse auf den 2. Arm.
- Stellen Sie sicher, dass die Profile des Riemens und der Zahnriemenscheiben vollständig ineinander greifen.



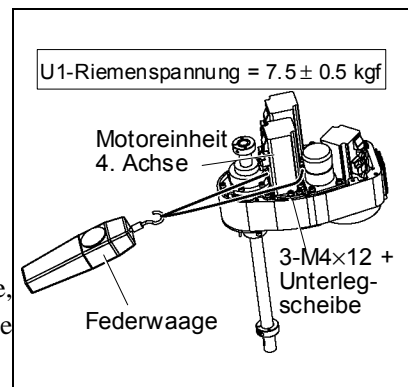
- (4) Bringen Sie die Motoreinheit vorsichtig an und befestigen Sie die vier (M4x12) Schrauben vorläufig.
- Stellen Sie sicher, dass die Motoreinheit von Hand bewegt werden kann und nicht kippt, wenn an ihr gezogen wird.
- Wenn die Motoreinheit zu locker oder zu fest befestigt ist, kann der Riemen nicht richtig gespannt werden.



- (5) Bringen Sie die richtige Spannung auf den U2-Riemen und befestigen Sie dann die Zwischenwelle der 4. Achse.
- Legen Sie in der Nähe der Befestigungsplatte ein nicht-elastisches Band um die Zwischenwelle der 4. Achse.
- Ziehen Sie das Band dann mit einer Federwaage, um die angegebene Spannung aufzubringen, wie rechts in der Abbildung dargestellt.



- (6) Bringen Sie die richtige Spannung auf den U1-Riemen und befestigen Sie dann die Zwischenwelle der 4. Achse.
- Legen Sie in der Nähe der Befestigungsplatte ein nicht-elastisches Band um die Motoreinheit der 4. Achse.
- Ziehen Sie das Band dann mit einer Federwaage, um die angegebene Spannung aufzubringen, wie rechts in der Abbildung dargestellt.

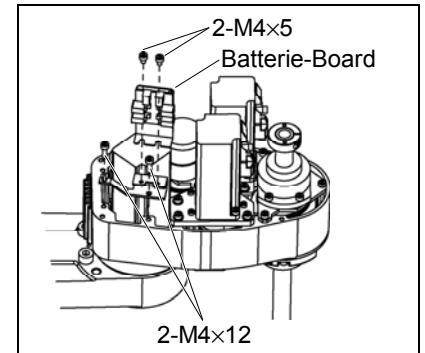


- (7) Schließen Sie die Stecker X241 und X41 an.

- (8) Binden Sie die Kabel wieder mit einem Kabelbinder so zusammen, wie sie zusammengebunden waren, bevor der Kabelbinder in Schritt (9) entfernt wurde.
- (9) Schließen Sie den Backup-Stecker für die 4. Achse (X64) an das Batterie-Board an.

Bündeln Sie die Kabel mit einem Kabelbinder, damit sich die Backup-Kabelstecker nicht versehentlich lösen können.

- (10) Montieren Sie das Batterie-Board am 2. Arm.



- (11) Installieren Sie die Anwender-Anschlusseinheit und den Schutzleiter am 2. Arm.
- (12) Installieren Sie die obere und die untere Armabdeckung.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen*.

- (13) Führen Sie die Kalibrierung für die 4. Achse durch.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung*.

9. Austausch des 1. Arms



- Die Motorstecker dürfen nicht abgezogen oder eingesteckt werden, solange Spannung am Robotersystem anliegt. Das Einstecken oder Herausziehen der Motorstecker bei anliegender Spannung ist extrem gefährlich und kann zu schweren körperlichen Verletzungen führen, da sich der Manipulator unnormal bewegen kann. Es kann auch zu einem elektrischen Schlag und/oder Fehlfunktion des Robotersystems führen.
- Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an.
- Bevor Sie einen Auswechselfvorgang 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.



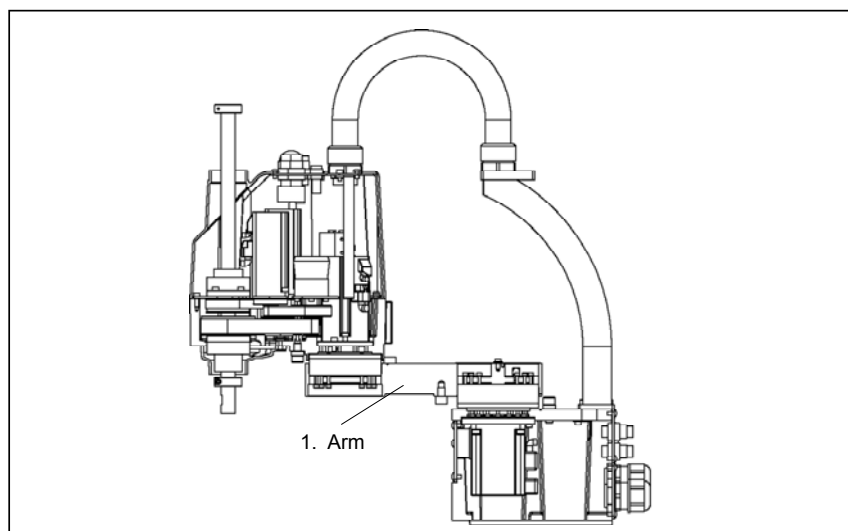
- Passen Sie auf, dass die Motorwelle keine starken Erschütterungen erfährt, wenn Sie die Motoren austauschen. Erschütterung kann die Lebensdauer der Motoren und Encoder verkürzen und/oder sie beschädigen.
- Bauen Sie die Motoren und Encoder niemals auseinander. Ein auseinandergedauter Motor und Encoder verursachen eine Positionsabweichung und können nicht mehr verwendet werden.

Nachdem Teile (Motoren, Untersetzungsgetriebe, Bremsen, Zahnriemen, Kugelumlaufspindel usw.) ausgetauscht wurden, muss der Manipulator kalibriert werden, da die in jedem Motor gespeicherte Ursprungsposition von der entsprechenden in der Steuerung gespeicherten Ursprungsposition abweicht.

Nach Austausch der Teile ist es daher notwendig, diese Ursprungspositionen anzupassen.

Der Ausrichtungsprozess dieser zwei Ursprungspositionen wird „Kalibrierung“ genannt.

Lesen Sie *Wartung: 14. Kalibrierung*, um die Kalibrierung durchzuführen.




Ersatzteile und Werkzeuge

		Name		Menge	Hinweise	
Ersatzteile	Tischplatten- montage	Standardarm	250 mm	1	1. Arm_25ST	R12B031914
			300 mm	1	1. Arm_30ST	R12B031915
			350 mm	1	1. Arm_35ST	R12B031916
		gebogener Arm	300 mm	1	1. Arm_30B	R12B031917
			350 mm	1	1. Arm_35B	R12B031918
		Mehrfach- Befestigung	Standardarm	300 mm	1	1. Arm_M_30ST
	350 mm			1	1. Arm_M_35ST	R12B031920
	gebogener Arm		350 mm	1	1. Arm_M_35B	R12B031921
	Werkzeuge	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 2,5 mm)			1	für M3-Schrauben
Drehmomentschlüssel			1			
Schlitzschraubendreher			1			

Wenn die Armlänge geändert wird, ist ein neuer Kabelbaum für die neue Armlänge erforderlich.

Der nach links und der nach rechts gebogene Arm haben identische Ersatzteile.

 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Der 1. Arm sollte von zwei Personen ausgetauscht werden. Es besteht die Gefahr, dass Teile herunterfallen oder anders beschädigt werden.
---	---

1. Arm
Entfernen

- (1) Entfernen Sie die Armkappe.

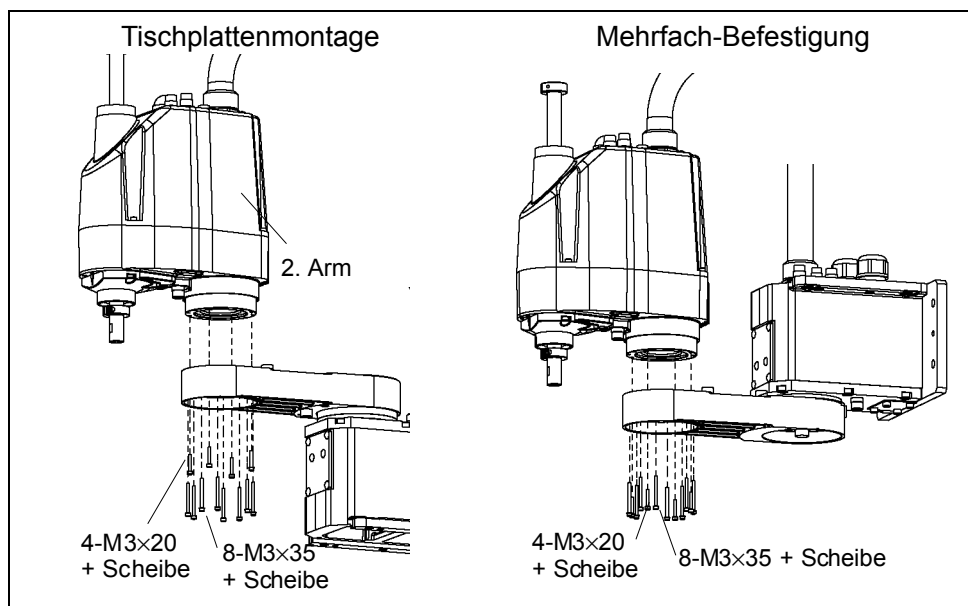
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.3 Armkappe*.

- (2) Entfernen Sie die Befestigungsschrauben des Harmonic Drive an der 2. Achse und nehmen Sie den 2. Arm ab.

Führen Sie diesen Vorgang zusammen mit einer weiteren Person durch. Die andere Person hält den 2. Arm fest.

Setzen Sie die Kabel keinen unnötigen mechanischen Beanspruchungen aus.

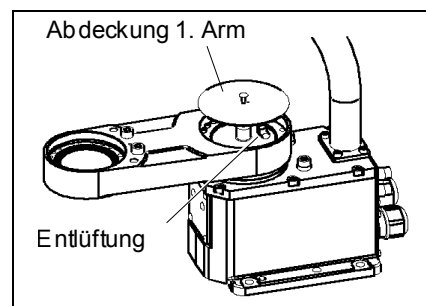
Bei Manipulatoren mit Mehrfach-Befestigung werden die 1. und 2. Achse zur derselben Seite abgenommen. Entfernen Sie in diesem Arbeitsschritt nur die Schrauben, die links in der Abbildung zu sehen sind.



- (3) Entfernen Sie den O-Ring dort, wo der 2. Arm abgebaut wurde.

- (4) Entfernen Sie die Abdeckung des 1. Arms und die Entlüftung.

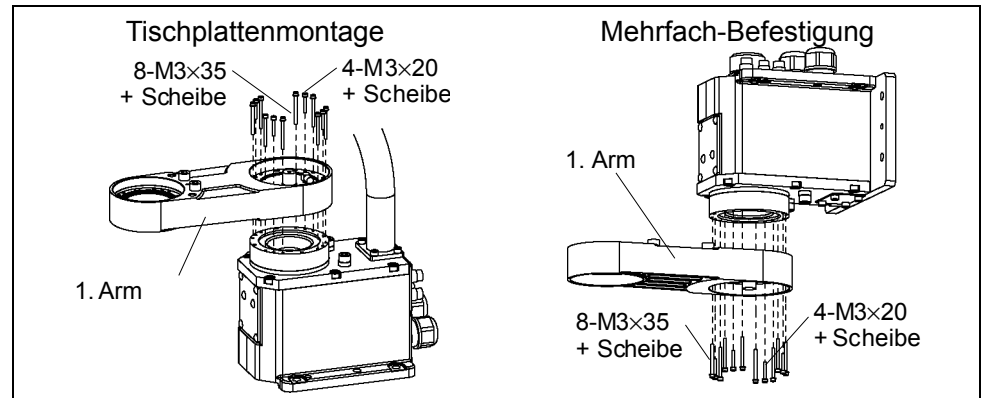
Diese Teile sind bei Manipulatoren für die Mehrfach-Befestigung nicht angebracht.



- (5) Entfernen Sie die Befestigungsschrauben des Harmonic Drive an der 1. Achse und nehmen Sie den 1. Arm ab.

Beim Manipulator für die Mehrfach-Befestigung fällt der 1. Arm ohne die Befestigungsschrauben ab. Halten Sie den 1. Arm fest, wenn Sie die Schrauben entfernen.

Entfernen Sie den O-Ring vom Anbauteil der 1. Achse.



1. Arm
Einbau

- (1) Bereiten Sie den Ersatzarm für den 1. Arm vor und bringen Sie den mechanischen Stopper an.

Sockelseite Tischplattenmontage M8×10 1 Einheit (Unterseite, Mitte, 1 Punkt)

Mehrfach-Befestigung M8×10 2 Einheiten (Oberseite, Mitte, 2 Punkte)

Seite des 2. Arms

M8×10 2 Einheiten (Oberseite, Mitte, 2 Punkte)

- (2) Setzen Sie die Unterseite des 1. Arms in das Harmonic-Drive-Getriebe des Sockels ein.

Bei einem Manipulator für die Mehrfach-Befestigung setzen Sie einen O-Ring in die Nut der Befestigungsoberfläche der 1. Achse am 1. Arm ein, bevor Sie den Arm montieren.

Tragen Sie ein wenig Schmierfett für das Untersetzungsgetriebe auf den O-Ring auf.

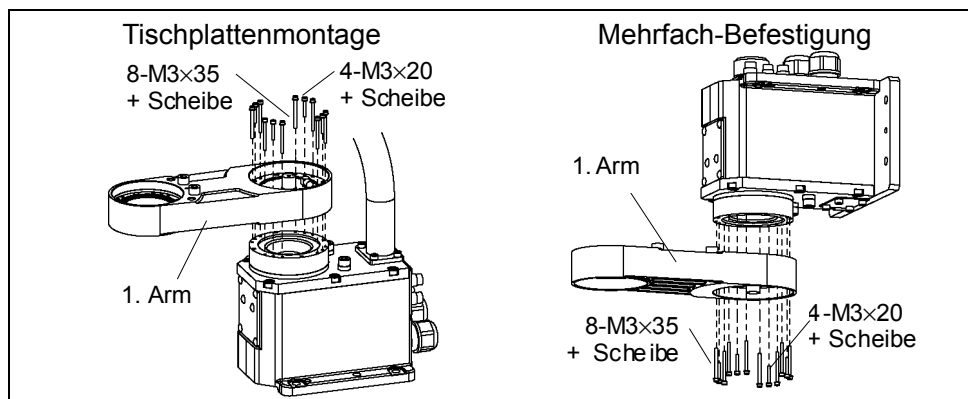
Bringen Sie die Befestigungslöcher des 1. Arms mit den Gewindebohrungen des Harmonic-Drive-Getriebes zur Deckung.

- (3) Legen Sie Unterlegscheiben auf die Schrauben und montieren Sie den 1. Arm, indem Sie die Schrauben mit dem angegebenen Anzugsmoment anziehen.

Anzugsmoment für M3: 300 N·cm (30,6 kgf·cm)

Die 12 Befestigungslöcher sind in 4 Dreiergruppen unterteilt. Für die mittleren Befestigungslöcher dieser Dreiergruppen werden die 20 mm langen Schrauben verwendet. Verwenden Sie für die anderen Befestigungslöcher die Schrauben mit 35 mm Länge.

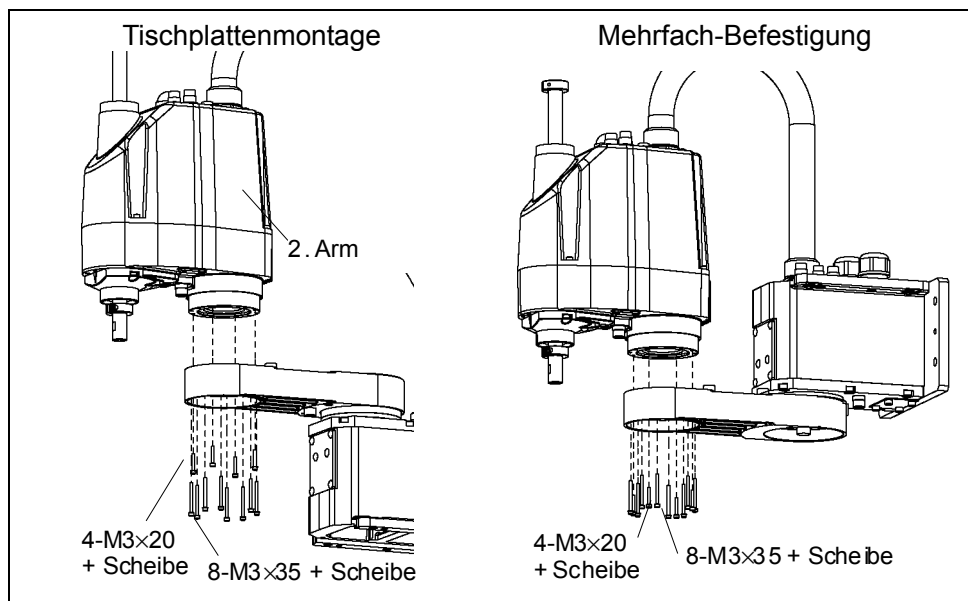
Verwenden Sie keine Schrauben anderer Länge. Andernfalls können Fehlfunktionen verursacht werden.



- (4) Am Anbauteil des 2. Arms befindet sich auf der Seite des 1. Arms eine O-Ringnut. Setzen Sie einen O-Ring in diese Nut ein. Tragen Sie ein wenig Schmierfett auf den O-Ring auf.
- (5) Fügen Sie das Harmonic-Drive-Getriebe des 2. Arms in die zum 2. Arm gerichtete Seite des 1. Arms.
- Bringen Sie die Befestigungslöcher des 2. Arms mit den Gewindebohrungen des Harmonic-Drive-Getriebes zur Deckung.
- (6) Legen Sie Unterlegscheiben auf die Schrauben und montieren Sie den 1. Arm, indem Sie die Schrauben mit dem angegebenen Anzugsmoment anziehen.
Anzugsmoment für M3: 300 N·cm (30,6 kgf·cm)

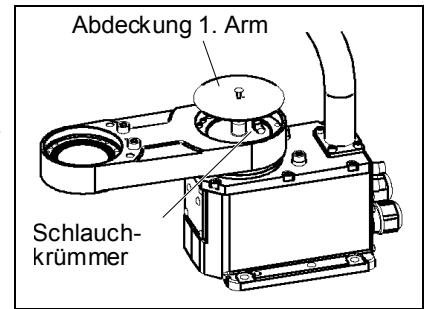
Die 12 Befestigungslöcher sind in 4 Dreiergruppen unterteilt. Für die mittleren Befestigungslöcher dieser Dreiergruppen werden die 20 mm langen Schrauben verwendet. Verwenden Sie für die anderen Befestigungslöcher die Schrauben mit 35 mm Länge.

Verwenden Sie keine Schrauben anderer Länge. Andernfalls können Fehlfunktionen verursacht werden.



- (7) Montieren Sie die Entlüftung und die Abdeckung des 1. Arms.

Diese Teile sind bei Manipulatoren für die Mehrfach-Befestigung nicht angebracht.



- (8) Bringen Sie den Aufkleber für die Richtung der θ_2 -Bewegung am Ende des 1. Arms auf der Seite des 2. Arms an.

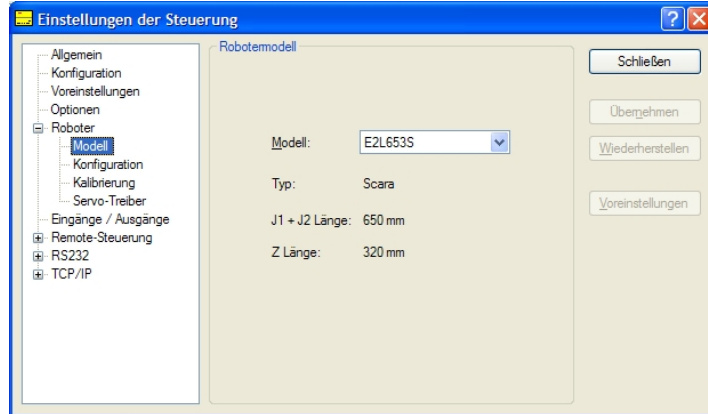


- Nachdem Sie den Arm ausgetauscht haben, müssen Sie das Robotermodell in der Software ändern.
Wenn das falsche Modell eingestellt ist, kann dies zu einer Fehlfunktion des Roboters führen. Außerdem kann der Roboter mit dem mechanischen Stopper kollidieren und diesen zerstören.

(9) Ändern Sie das Robotermodell.

(9)-1 Wählen Sie Steuerung im Einstellungen-Menü.

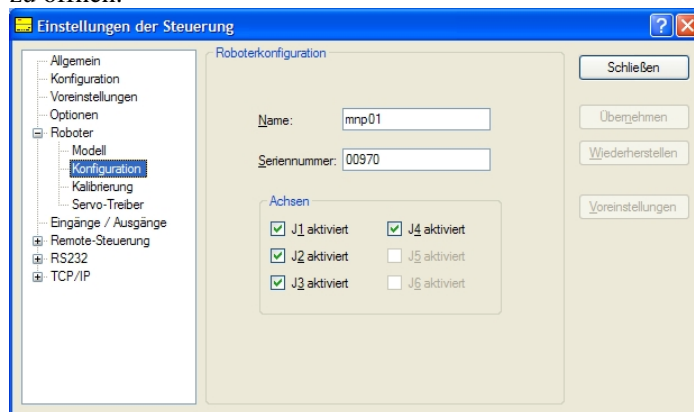
(9)-2 Klicken Sie im Baum auf der linken Seite auf den Ordner Roboter, um die Seite Robotermodell zu öffnen.



(9)-3 Wählen Sie Ihr Robotermodell aus der Dropdown-Liste Modell. Es werden nur Robotermodelle angezeigt, die mit den in der Steuerung vorhandenen Servoverstärkern verwendet werden können. Wenn Sie Dry Run verwenden, werden in der Liste alle Robotermodelle angezeigt.

(9)-4 Klicken Sie auf den **Übernehmen**-Button, um die Einstellungen zu speichern.

(9)-5 Klicken Sie im Baum auf Konfiguration, um die Seite Roboterkonfiguration zu öffnen.



(9)-6 Geben Sie einen Namen für den neuen Roboter und die Seriennummer vom Typenschild des Roboters ein. Es kann jede Seriennummer verwendet werden. Es ist jedoch empfehlenswert, die auf den Roboter gestempelte Nummer zu verwenden.

(9)-7 Klicken Sie auf **Übernehmen**, um die Einstellungen zu speichern.

(10) Führen Sie die Kalibrierung für die 1. und 2. Achse durch.

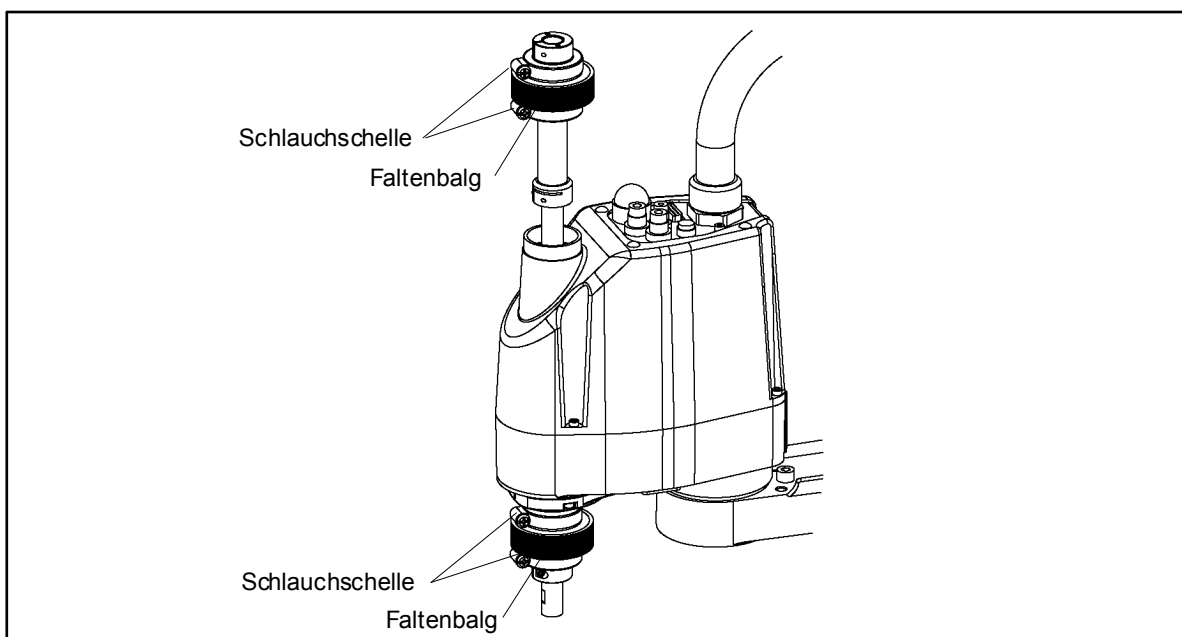
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung*.

10. Faltenbalg

HINWEIS Beim Austauschen der Faltenbälge kann viel Staub freigesetzt werden.
 ☞ Bringen Sie den Manipulator in einen Außenraum wie beispielsweise den Raum vor dem Reinraum-Eingang, oder treffen Sie, bevor Sie die Faltenbälge entfernen, die erforderlichen Maßnahmen, um die Staubfreisetzung zu vermeiden.

Ersatzteile und Werkzeuge

	Name		Menge	Anmerkung
Ersatzteile	Faltenbalg	120 mm	1	R13B030701 Faltenbälge werden paarweise geliefert.
Werkzeuge	Kreuzschlitzschraubendreher		1	zum Entfernen von Schlauchschellen



Faltenbälge Ausbau

- (1) Entfernen Sie den Greifer.
- (2) Entfernen Sie die Kabel und Schläuche vom Greifer.
- (3) Schalten Sie die Steuerung EIN. Schalten Sie die Motoren aus. (MOTOR OFF)
- (4) Lösen Sie die beiden Schlauchschellen an jedem Faltenbalg.
- (5) Entfernen Sie die Faltenbälge und Schlauchschellen von der Z-Achse.

Faltenbälge
Einbau

- (1) Um den oberen Faltenbalg anzubringen, bewegen Sie die Z-Achse nach unten bis an den Anschlag.

Um den unteren Faltenbalg anzubringen, bewegen Sie Z-Achse nach oben bis an den Anschlag.

Um die Z-Achse auf/ab zu bewegen, drücken Sie den Bremsfreigabetaster und halten Sie ihn gedrückt.

Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

- (2) Führen Sie die größere Öffnung des Faltenbalgs über die Z-Achse.

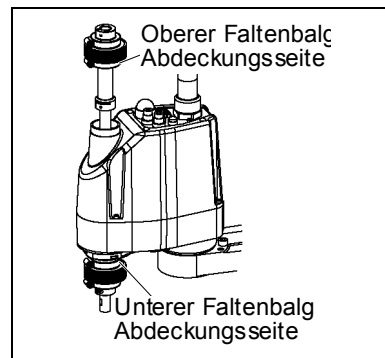
- (3) Befestigen Sie die Abdeckungsseite des Faltenbalgs.

Der Faltenbalg hat zwei Öffnungen:

Die größere Öffnung wird an der Abdeckung befestigt und die kleinere Öffnung wird an der Stirnfläche der Z-Achse befestigt.

Ziehen Sie den Kragen des Faltenbalgs in seiner ganzen Länge über die Öffnung der Armabdeckung.

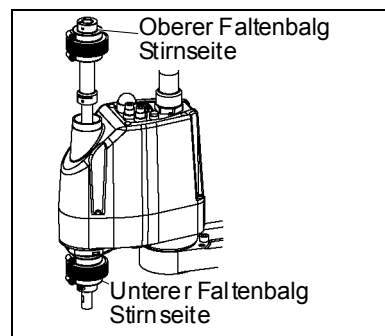
Befestigen Sie den Faltenbalg dann mit einer Schlauchschelle.



- (4) Befestigen Sie die Endfläche des Faltenbalgs an der Z-Achse.

Bedecken Sie das Kugellager (schwarz) an der Stirnseite der Z-Achse mit dem Befestigungsteil des Faltenbalgs.

Befestigen Sie den Faltenbalg dann mit einer Schlauchschelle.




- (5) Nachdem Sie die Faltenbälge angebracht haben, bewegen Sie die Z-Achse mehrmals von Hand auf und ab und drehen Sie die 4. Achse. Überprüfen Sie, dass die Faltenbälge sich gleichmäßig zusammendrücken und auseinanderziehen lassen, ohne dass Sie besonders viel Kraft ausüben müssten.

- (6) Schalten Sie die Steuerung und die Peripheriegeräte AUS.

- (7) Bringen Sie den Greifer an.

- (8) Schließen Sie die Kabel und Schläuche an den Greifer an.

11. Kugelumlaufspindel

 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Motorstecker dürfen nicht abgezogen oder eingesteckt werden, solange Spannung am Robotersystem anliegt. Das Einstecken oder Herausziehen der Motorstecker bei anliegender Spannung ist extrem gefährlich und kann zu schweren körperlichen Verletzungen führen, da sich der Manipulator unnormale Bewegungen machen kann. Es kann auch zu einem elektrischen Schlag und/oder Fehlfunktion des Robotersystems führen. ■ Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. ■ Bevor Sie einen Auswechsellvorgang 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.
---	--



Nachdem Teile (Motoren, Untersetzungsgetriebe, Bremsen, Zahnriemen, Kugelumlaufspindel usw.) ausgetauscht wurden, muss der Manipulator kalibriert werden, da die in jedem Motor gespeicherte Ursprungsposition von der entsprechenden in der Steuerung gespeicherten Ursprungsposition abweicht.

Nach Austausch der Teile ist es daher notwendig, diese Ursprungspositionen anzupassen.

Der Ausrichtungsprozess dieser zwei Ursprungspositionen wird „Kalibrierung“ genannt.

Lesen Sie *Wartung: 14. Kalibrierung*, um die Kalibrierung durchzuführen.

11.1 Schmieren der Kugelumlaufspindel

Ersatzteile und Werkzeuge

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatzteile	für Kugelumlaufspindel (AFB Schmierfett)	ausreichende Menge	R13ZA00330200
Werkzeuge	Putzlappen	1	zum Abwischen von Schmierfett (Spindelwelle)
	Kreuzschlitzschraubendreher	1	zum Entfernen von Schlauchschellen nur für Reinraum- und Protected-Modell



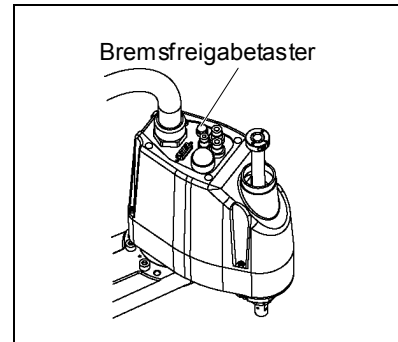
Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

11.1.1 Standard-Modell (S-Typ)

Falls nicht verhindert werden kann, dass beim Auftragen des Schmierfettes die Umgebung, wie beispielsweise Peripheriegeräte, mit dem Schmierfett in Kontakt kommt, decken Sie die Umgebung ab.

- (1) Schalten Sie die Steuerung EIN. Schalten Sie die Motoren aus. (MOTOR OFF)
- (2) Bewegen Sie den Arm in eine Position, in welcher die 3. Achse mit vollem Hub bewegt werden kann.
- (3) Bewegen Sie die Z-Achse manuell nach oben bis an den Anschlag, während Sie den Bremsfreigabetaster drücken.
- (4) Schalten Sie die Steuerung aus.
- (5) Wischen Sie das alte Schmierfett vom oberen Teil der Z-Achse ab und tragen Sie das neue Schmierfett auf.



Verteilen Sie das neue Schmierfett gleichmäßig auf den oberen Teil der Z-Achse. Wischen Sie überschüssiges Schmierfett von der Z-Achse ab.

- (6) Schalten Sie die Steuerung EIN.
- (7) Bewegen Sie die Z-Achse von Hand nach unten bis an den Anschlag, während Sie den Bremsfreigabetaster drücken.
- (8) Wischen Sie das alte Schmierfett vom unteren Teil der Z-Achse ab und tragen Sie das neue Schmierfett auf.

Verteilen Sie das neue Schmierfett gleichmäßig auf den unteren Teil der Z-Achse. Wischen Sie überschüssiges Schmierfett von der Z-Achse ab.

- (9) Bewegen Sie die Z-Achse mehrere Male auf und ab, während Sie den Bremsfreigabetaster drücken, um das Schmierfett auf der Z-Achse zu verteilen. Wischen Sie überschüssiges Schmierfett von der Z-Achse ab.

Wenn Sie das überschüssige Schmierfett vom oberen Teil der Z-Achse abwischen, schalten Sie die Steuerung AUS und entfernen Sie die obere Armabdeckung.

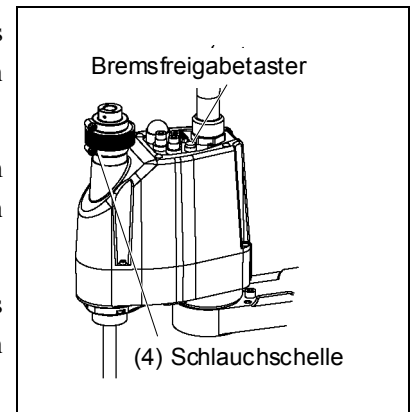
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.1 Obere Armabdeckung*.

11.1.2 Reinraum-Modell (C mit Faltenbalg)

Falls nicht verhindert werden kann, dass beim Auftragen des Schmierfettes die Umgebung, wie beispielsweise Peripheriegeräte, mit dem Schmierfett in Kontakt kommt, decken Sie die Umgebung ab.

Oberer Teil der Z-Achse

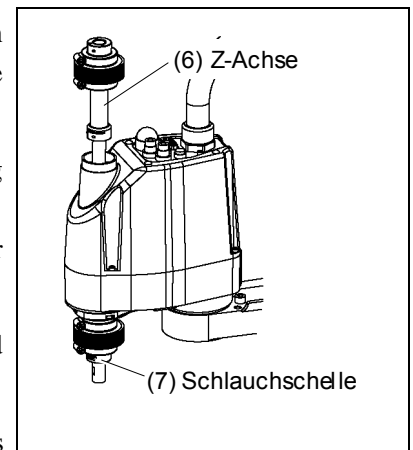
- (1) Schalten Sie die Steuerung EIN. Schalten Sie die Motoren aus. (MOTOR OFF)
- (2) Bewegen Sie den Arm in eine Position, in welcher die 3. Achse mit vollem Hub bewegt werden kann.
- (3) Bewegen Sie die Z-Achse manuell nach unten bis an den Anschlag, während Sie den Bremsfreigabetaster drücken.
- (4) Lösen Sie die Schlauchschelle unter dem Faltenbalg und schieben Sie den Faltenbalg nach oben.
- (5) Bewegen Sie die Z-Achse manuell nach oben bis an den Anschlag, während Sie den Bremsfreigabetaster drücken.



- (6) Wischen Sie das alte Schmierfett vom oberen Teil der Z-Achse ab und tragen Sie das neue Schmierfett auf.

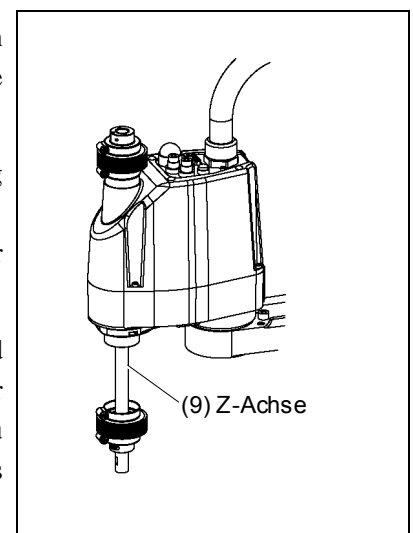
Verteilen Sie das neue Schmierfett gleichmäßig auf den unteren Teil der Z-Achse.

Wischn Sie überschüssiges Schmierfett von der Z-Achse ab.



Unterer Teil der Z-Achse

- (7) Lösen Sie die Schlauchschelle am Faltenbalg und schieben Sie den Faltenbalg nach unten.
 - (8) Bewegen Sie die Z-Achse manuell nach unten bis an den Anschlag, während Sie den Bremsfreigabetaster drücken.
 - (9) Wischen Sie das alte Schmierfett vom unteren Teil der Z-Achse ab und tragen Sie das neue Schmierfett auf.
- Verteilen Sie das neue Schmierfett gleichmäßig auf den unteren Teil der Z-Achse.
- Wischn Sie überschüssiges Schmierfett von der Z-Achse ab.
- (10) Bewegen Sie die Z-Achse mehrere Male auf und ab, während Sie den Bremsfreigabetaster drücken, um das Schmierfett auf der Z-Achse zu verteilen. Wischn Sie überschüssiges Schmierfett von der Z-Achse ab.



(11) Befestigen Sie den Faltenbalg.

Um den oberen Faltenbalg anzubringen, bewegen Sie die Z-Achse nach unten bis an den Anschlag.

Um den unteren Faltenbalg anzubringen, bewegen Sie Z-Achse nach oben bis an den Anschlag.

Um die Z-Achse auf/ab zu bewegen, drücken Sie den Bremsfreigabetaster und halten Sie ihn gedrückt.

Ziehen Sie den Kragen des Faltenbalgs in seiner ganzen Länge über die Öffnung der Armabdeckung.

Befestigen Sie sie dann mit den Schlauchschellen.

11.2 Austausch der Kugelumlaufspindel

Am Motor der 3. Achse ist eine Bremsvorrichtung angebracht, um die Z-Achse daran zu hindern, auf Grund des Greifergewichtes abzusinken, während sich die Steuerung oder der Motor im AUS-Status befinden.

Beachten Sie, dass die Bremse während des Austauschs nicht funktioniert
Bewegen Sie die Z-Achse herunter bis an den Anschlag, bevor Sie mit dem Austausch beginnen, indem Sie die Schritte (1) bis (3) zum Ausbau befolgen.

Ersatzteile, Werkzeuge und Material

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatzteile	Kugelumlaufspindel	1	Nähere Informationen zu den einzelnen Manipulatormodellen finden Sie im Kapitel <i>Wartung: 15. Ersatzteile</i> .
	für Kugelumlaufspindel (AFB Schmierfett)	ausreichende Menge	R13ZA00330200
Werkzeuge	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1	für M4-Schraube
	Drehmomentschlüssel	1	
	Seitenschneider	1	zum Durchschneiden von Kabelbindern
	Kreuzschlitzschraubendreher	1	nur für Reinraum-Modell
	Federwaage	1	Riemenspannung 98 N (10 kgf) / 74 N (7,5 kgf)
	nicht-elastisches Band (Länge ca. 1000 mm)	1	zum Spannen des Riemens
	Putzlappen	1	zum Abwischen von Schmierfett (Spindelwelle)
Material	Kabelbinder	2	

Ausbau der Kugelumlaufspindel

- (1) Schalten Sie die Steuerung EIN.
- (2) Drücken sie die 3. Achse bis an den Anschlag nach unten, während Sie den Bremsfreigabetaster betätigen. Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

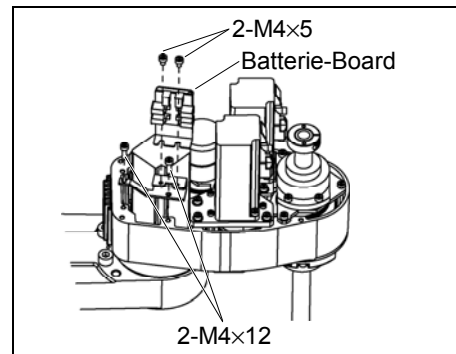
- (3) Schalten Sie die Steuerung aus.
- (4) Lösen Sie die Kabel/Schläuche vom Greifer und entfernen Sie diesen.
- (5) Dieser Schritt gilt nur für das Reinraum-Modell (C mit Faltenbalg-Option).

Entfernen Sie den Faltenbalg. Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 10. Faltenbalg*.

- (6) Entfernen Sie die obere und die untere Armabdeckung.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen*.

- (7) Entfernen Sie das Batterie-Board vom 2. Arm.



- (8) Entfernen Sie die Anwender-Anschlusseinheit und den Schutzleiter vom 2. Arm.

- (9) Trennen Sie die folgenden Stecker.

Stecker X231, X31, X341, X41 (Halten Sie zum Entfernen den Rasthaken fest.)

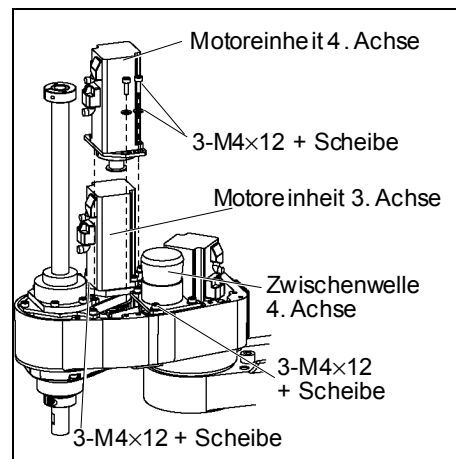
Stecker X32

Stecker X63, X64 (Backup-Kabelstecker der 3. und 4. Achse)

- (10) Entfernen Sie die Motoreinheit, indem Sie sie nach oben ziehen.

Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Motoreinheit der 4. Achse befestigt ist.

- (11) Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Kugelumlaufspindel am 3. Arm befestigt ist.

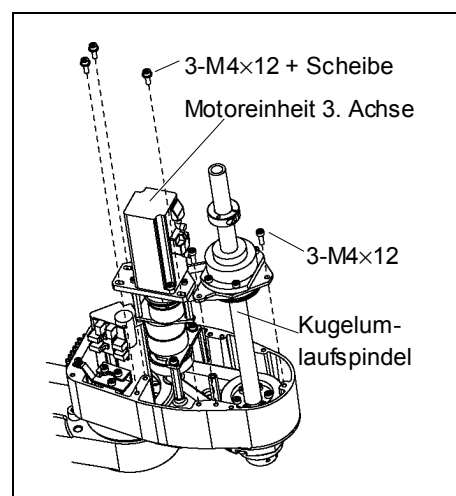


- (12) Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Motoreinheit der 3. Achse befestigt ist.

- (13) Halten Sie das Drehelement der Kugelumlaufspindel zusammen mit dem Motor der 3. Achse hoch.

- (14) Halten Sie den Motor der 3. Achse hoch.

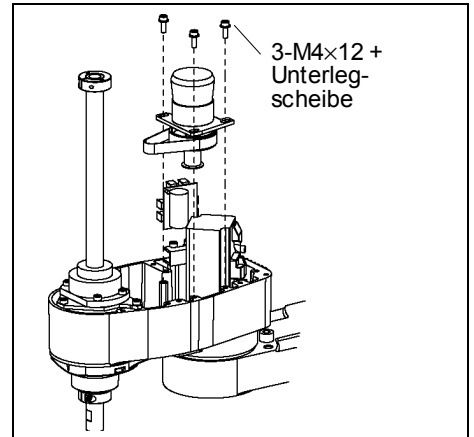
Entfernen Sie den Riemen, indem Sie ihn über das Drehelement der Kugelumlaufspindel ziehen.



- (15) Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Zwischenwelle der 4. Achse befestigt ist.

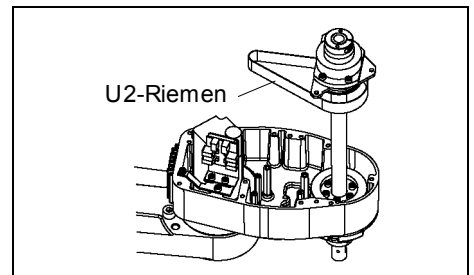
Entfernen Sie die Einheit, indem Sie sie nach oben ziehen.

- (16) Entfernen Sie den U2-Riemen.

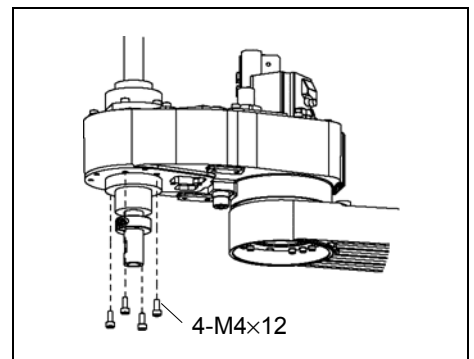


- (17) Halten Sie das obere Drehelement der Kugelumlaufspindel fest.

Entfernen Sie den U2-Riemen.



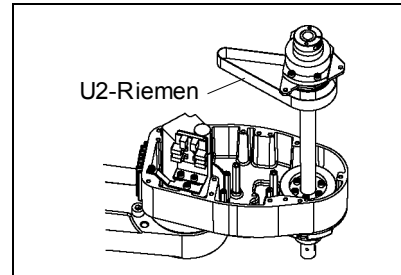
- (18) Entfernen Sie die Befestigungsschrauben von der Kugelumlaufspindel an der Unterseite des 2. Arms.



- (19) Entfernen Sie die Kugelumlaufspindel, indem Sie sie nach oben aus dem 2. Arm ziehen.

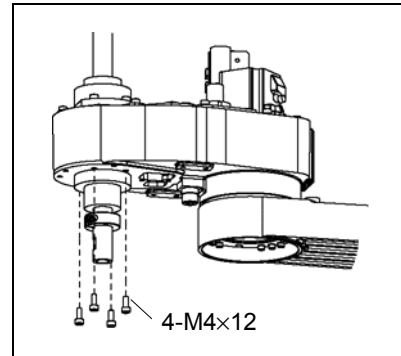
Einbau der Kugelumlaufspindel

- (1) Legen Sie den U2- und Z-Riemen um die Zahnriemenscheiben der Kugelumlaufspindel und setzen Sie die Kugelumlaufspindel von oben in den 2. Arm ein.





- (2) Befestigen Sie die Kugelumlaufspindel auf der Unterseite des 2. Arms.

Passen Sie auf, dass der Zahnriemen nicht zwischen Mutter und 2. Arm geklemmt wird.



- (3) Montieren Sie die Kugelumlaufspindel.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 8. 4. Arm— 8.2 Austausch des Zahnriemens — U2-Riemen Einbau.*
- (4) Schmieren Sie die Z-Achse.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 11.1 Schmieren der Kugelumlaufspindel.*
- (5) Installieren Sie die obere und die untere Armabdeckung.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3. Abdeckungen.*
- (6) Schalten Sie die Steuerung und die Peripheriegeräte AUS.
- (7) Installieren Sie den Greifer und schließen Sie die Kabel und Schläuche an.
- (8) Dieser Schritt gilt nur für das Reinraum-Modell. Installieren Sie den Faltenbalg.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 10. Faltenbalg.*
- (9) Führen Sie die Kalibrierung für die 3. und 4. Achse durch.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung.*

12. Lithium-Batterie

 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Motorstecker dürfen nicht abgezogen oder eingesteckt werden, solange Spannung am Robotersystem anliegt. Das Einstecken oder Herausziehen der Motorstecker bei anliegender Spannung ist extrem gefährlich und kann zu schweren körperlichen Verletzungen führen, da sich der Manipulator unnormal bewegen kann. Es kann auch zu einem elektrischen Schlag und/oder Fehlfunktion des Robotersystems führen. ■ Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. ■ Bevor Sie einen Auswechsellvorgang 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.
 VORSICHT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Seien Sie im Umgang mit der Lithium-Batterie äußerst vorsichtig. Die falsche Handhabung der Lithium-Batterie ist sehr gefährlich. Sie kann zu Wärmeentwicklung, zum Auslaufen, zur Explosion oder zur Entzündung führen und kann ernste Sicherheitsprobleme verursachen. Bitte beachten Sie folgende Handhabungshinweise für die Lithium-Batterie: <ul style="list-style-type: none"> - Nicht aufladen - Nicht durch Druck verformen - Nicht zerlegen - Nicht kurzschließen - Richtig einsetzen - Nicht erhitzen (100 °C oder mehr) - Nicht ins Feuer werfen - Nicht die Lithium-Batterie direkt anlöten - Nicht entladen

Wenn die Spannung der Lithium-Batterie zu niedrig ist, tritt beim Einschalten der Steuerung (wenn die Software gestartet ist) ein Fehler auf, um den Nutzer vor dem niedrigen Batteriestand zu warnen.

Wenn die Lithium-Batterie nach diesem Fehler nicht ersetzt wird, können die Positionsdaten in den Motoren verloren gehen und alle Achsen müssen kalibriert werden.

Die Lebensdauer der Lithium-Batterie beträgt 3 Jahre. Auch wenn der Manipulator immer an das Stromnetz angeschlossen ist, muss die Batterie alle 3 Jahre ausgetauscht werden.

Achten Sie auf die richtige Polung, wenn Sie die Batterie einsetzen.

Ersatzteile, Werkzeuge und Material

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatzteile	Batterieeinheit (Lithium-Batterie)	1	R13ZA00600300
	Batterie-Board	1	R13B041202
Werkzeuge	Seitenschneider	1	zum Durchschneiden von Kabelbindern
	Inbusschlüssel (Schlüsselweite: 3 mm)	1	für M4-Schraube
Material	Kabelbinder	2	zum Fixieren der Batterieeinheit (Batterie)
		2	zum Fixieren der Kabel

12.1 Austausch der Batterie (Lithium-Batterie)

- Entfernen der Batterie (Lithium-Batterie)
- (1) Schalten Sie die Steuerung aus.
 - (2) Drücken sie die 3. Achse bis an den Anschlag nach unten, während Sie den Bremsfreigabetaster betätigen. Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

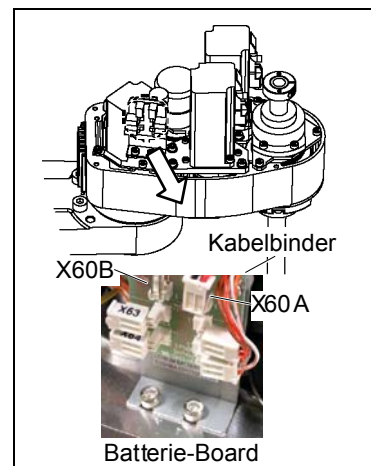
Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

- (3) Entfernen Sie die obere Armabdeckung.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.1 Obere Armabdeckung*.

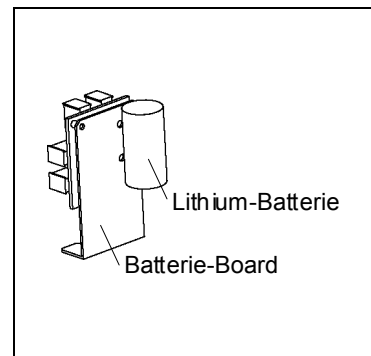
- (4) Schließen Sie den Anschluss der neuen Lithium-Batterie am Batterie-Board an.

Nutzen Sie den nicht genutzten Anschluss der zwei Anschlüsse X60A und X60B auf der Oberseite des Batterie-Boards.

Achten Sie darauf, den Stecker der neuen Batterie anzuschließen, bevor Sie die alte Batterie vom Batterie-Board trennen. Wenn die angeschlossene Batterie vom Batterie-Board getrennt wird, bevor die neue Batterie angeschlossen wird, verliert der Roboter seine Daten zur Home-Position und die Kalibrierung muss neu durchgeführt werden.



- (5) Schneiden Sie den Kabelbinder durch, mit dem die Lithium-Batterie befestigt ist, und entfernen Sie die Lithium-Batterie.
- (6) Schneiden Sie den Kabelbinder durch, mit dem die Lithium-Batterie befestigt ist, und entfernen Sie die Batterie.



- Einsetzen der Batterie (Lithium-Batterie)
- (1) Bringen Sie die neue Lithium-Batterie am Batterie-Board an.
 - (2) Befestigen Sie das Kabel der Lithium-Batterie sowie das Anschlusskabel zum Batterie-Board mit einem Kabelbinder. Siehe *Schritt (4) des Ausbaus*.

- (3) Bringen Sie die obere Armabdeckung an.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.1 Obere Armabdeckung*.

- (4) Schalten Sie die Steuerung EIN.
- (5) Prüfen Sie, ob der Manipulator richtig zu den Punkten verfährt.

Wählen Sie dazu zwei oder mehr der geteachten Punkte aus und verfahren Sie den Manipulator zu diesen Punkten.

- (6) Wenn der Manipulator nicht richtig zu den Punkten verfährt, führen Sie eine Kalibrierung für alle Achsen durch.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung*.

12.2 Austausch des Batterie-Boards

Nachdem das Batterie-Board und Teile (Motoren, Untersetzungsgetriebe, Bremsen, Zahnriemen, Kugelumlaufspindel usw.) ausgetauscht wurden, muss der Manipulator kalibriert werden, da die in jedem Motor gespeicherte Ursprungsposition von der entsprechenden in der Steuerung gespeicherten Ursprungsposition abweicht.

Nach Austausch der Teile ist es daher notwendig, diese Ursprungspositionen anzupassen.

Der Ausrichtungsprozess dieser zwei Ursprungspositionen wird „Kalibrierung“ genannt.

Lesen Sie *Wartung: 14. Kalibrierung*, um die Kalibrierung durchzuführen.

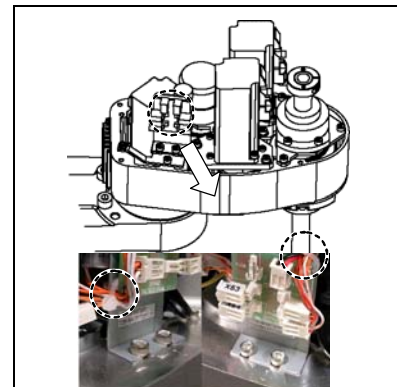
Ausbau des Batterie-Boards

- (1) Schalten Sie die Steuerung aus.
- (2) Drücken sie die 3. Achse bis an den Anschlag nach unten, während Sie den Bremsfreigabetaster betätigen. Stellen Sie sicher, dass Sie genug Raum lassen, sodass der Greifer nicht mit Peripheriegeräten kollidieren kann.

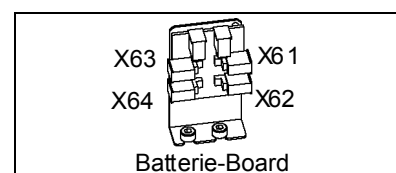
Der Bremsfreigabetaster wirkt nur auf die 3. Achse. Wenn der Bremsfreigabetaster betätigt wird, wird gleichzeitig die Bremse der 3. Achse gelöst.

Seien Sie vorsichtig, da sich die Z-Achse während der Betätigung des Bremsfreigabetasters aufgrund des Gewichtes des Greifers absenken kann.

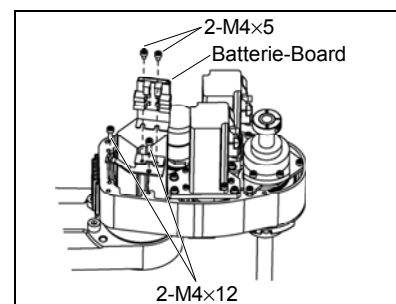
- (3) Entfernen Sie die obere Armabdeckung.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.1 Obere Armabdeckung*.
- (4) Lösen Sie den Kabelbinder, mit dem das Anschlusskabel befestigt ist.



- (5) Ziehen Sie die Stecker X61, X62, X63 und X64 vom Batterie-Board ab.

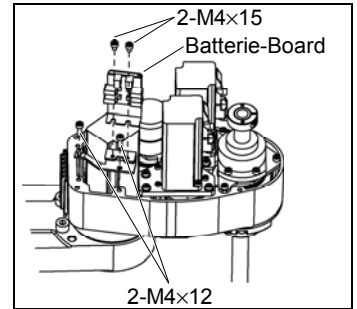


- (6) Lösen Sie die Schrauben, mit denen das Batterie-Board befestigt ist und entfernen Sie das Batterie-Board.

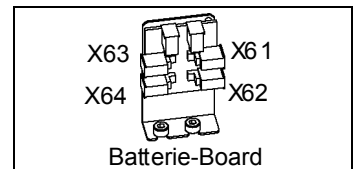


Einbau des Batterie-Boards

- (1) Bringen Sie das neue Batterie-Board an und befestigen Sie es mit Schrauben.

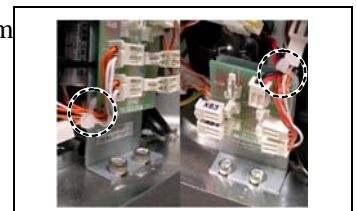


- (2) Schließen Sie die Stecker X61, X62, X63 und X64 an.




- (3) Befestigen Sie das Anschlusskabel mit einem Kabelbinder.

Siehe *Schritt (4) des Ausbaus*.



- (4) Bringen Sie die obere Armabdeckung an.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.1 Obere Armabdeckung*.
- (5) Schalten Sie die Steuerung EIN.
- (6) Führen Sie für alle Achsen eine Kalibrierung durch.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14. Kalibrierung*.

13. LED-Lampe

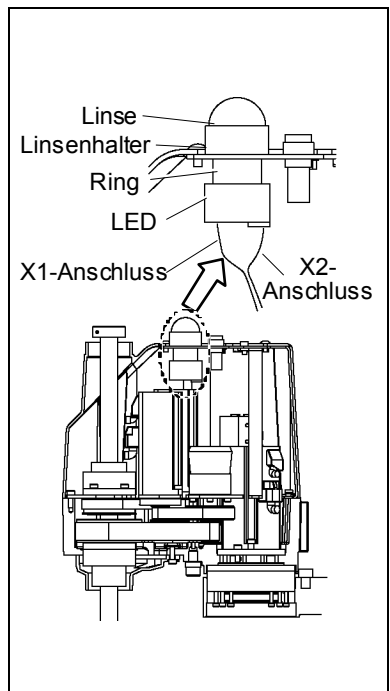
 WARNUNG	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Motorstecker dürfen nicht abgezogen oder eingesteckt werden, solange Spannung am Robotersystem anliegt. Das Einstecken oder Herausziehen der Motorstecker bei anliegender Spannung ist extrem gefährlich und kann zu schweren körperlichen Verletzungen führen, da sich der Manipulator unnormal bewegen kann. Es kann auch zu einem elektrischen Schlag und/oder Fehlfunktion des Robotersystems führen. ■ Um die Spannungsversorgung des Robotersystems zu unterbrechen, ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose. Schließen Sie das Netzanschlusskabel an eine geeignete Netzsteckdose an. Schließen Sie es NICHT direkt an die Fabrik-Spannungsversorgung an. ■ Bevor Sie einen Auswechsellvorgang 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.
--	--

Ersatzteile, Werkzeuge und Material

	Name	Menge	Anmerkung
Ersatzteile	LED-Lampe	1	R13A030000200
Werkzeuge	Kreuzschlitzschraubendreher	1	zum Entfernen von Kabelbindern
	Seitenschneider	1	
Material	Kabelbinder	1	

Entfernen

- (1) Entfernen Sie die obere Armabdeckung.
 Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.1 Obere Armabdeckung*.
- (2) Entfernen Sie die Anwender-Anschlusseinheit von der Abdeckung des 2. Arms.
- (3) Trennen Sie den X1- und den X2-Anschluss von der LED-Fassung.
- (4) Drehen Sie die Linse gegen den Uhrzeigersinn und entfernen Sie sie. Drehen Sie dann den Linsenhalter gegen den Uhrzeigersinn und entfernen Sie ihn.
- (5) Entfernen Sie die LED-Fassung und den Ring von der Anschlussplatte.



Installation

- (1) Schließen Sie den X1- und den X2-Anschluss an der LED-Fassung an.

 Jeder Anschluss muss gemäß seiner Anschlussnummer auf der LED-Fassung angeschlossen werden.

- (2) Setzen Sie die Anwender-Anschlusseinheit zwischen Ring und Linsenhalter ein und bringen Sie dann die LED auf der oberen Armabdeckung an.
- (3) Installieren Sie die Linse im Linsenhalter.
- (4) Montieren Sie die Anwender-Anschlusseinheit am 2. Arm.
- (5) Bringen Sie die obere Armabdeckung an.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 3.1 Obere Armabdeckung*.

14. Kalibrierung

14.1 Über die Kalibrierung

Nachdem Teile (Motoren, Untersetzungsgetriebe, Zahnriemen usw.) ausgetauscht wurden, muss der Manipulator kalibriert werden, da die in jedem Motor gespeicherte Ursprungsposition von der entsprechenden in der Steuerung gespeicherten Ursprungsposition abweicht.

Nach Austausch der Teile ist es daher notwendig, diese Ursprungspositionen anzupassen.

Der Ausrichtungsprozess dieser zwei Ursprungspositionen wird „Kalibrierung“ genannt. Beachten Sie, dass eine Kalibrierung nicht dasselbe ist wie das Teachen*.

*: „Teachen“ bedeutet, auf dem Steuergerät Koordinatenpunkte zu speichern (einschließlich der Armorientierung), welche irgendwo im Arbeitsbereich des Manipulators liegen.



WARNUNG

- Um Sicherheit zu gewährleisten, muss eine Sicherheitsabschränkung für das Robotersystem installiert werden.
Nähere Informationen zur Sicherheitsabschränkung finden Sie im EPSON RC+ 5.0 Benutzerhandbuch: *2.4 Vorkehrungen für die Installation und den Aufbau*.
- 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.

Befehlseingabe

Bei Kalibrierungen müssen auch Befehle eingegeben werden. Wählen Sie im EPSON RC+ 5.0 Menü [Tools]-[Befehlseingabefenster], um das Befehlseingabefenster zu nutzen.

Die oben stehende Information wird bei der Beschreibung der Kalibrierung nicht gegeben.

Verfahrbewegung

Die Einstellung der Verfahrbewegung kann auf der [Einrichten]-Seite des Robotermanagers vorgenommen werden. Wählen Sie im EPSON RC+ 5.0-Menü [Tools]-[Robotermanager] und wählen Sie den [Einrichten]-Karteireiter, um die [Einrichten]-Seite zu nutzen.

Die oben genannte Seite wird bei der Beschreibung des Kalibrierverfahrens als [Einrichten] angegeben.

14.2 Kalibrierverfahren

EPSON RC+ 5.0 verfügt über einen Assistenten für die Kalibrierung.

In diesem Abschnitt wird die Durchführung der Kalibrierung mithilfe des Kalibrierungs-Assistenten von EPSON RC+ 5.0 beschrieben.

Sie können die Kalibrierung auch mit dem TP1 im TEACH-Modus durchführen. Nähere Informationen finden Sie im *Benutzerhandbuch des TP1 Betrieb: 2.7 Ursprung kalibrieren: E2-Serie / G-Serie / RS-Serie*.

Für jede Achse wird das gleiche Kalibrierverfahren verwendet.

In den folgenden Schritten wird die Kalibrierung der 1. Achse beschrieben. Befolgen Sie diese Schritte, um auch andere Achsen zu kalibrieren.

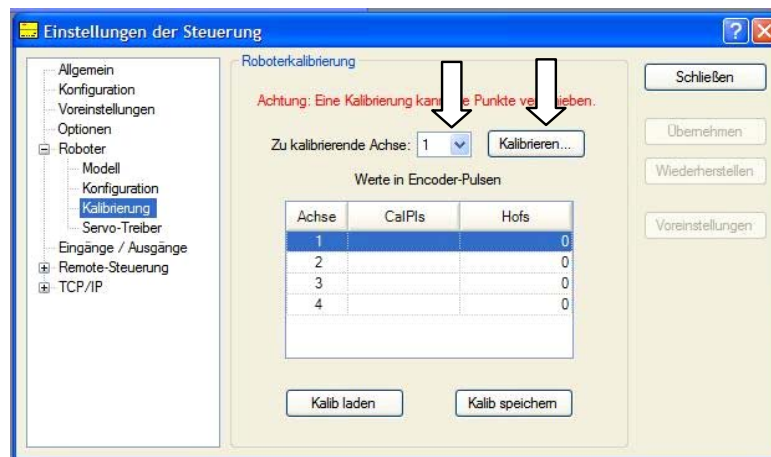
Bei einer berechneten Koordinate ist es wichtig, dass die 2. Achse genau kalibriert ist. Gehen Sie wie unter „Rechts-/Linksarm-Kalibrierung“ beschrieben vor, um die 2. Achse genau zu kalibrieren. Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14.3. Genaue Kalibrierung der 2. Achse*.

Wenn Sie die 4. Achse kalibrieren, müssen Sie gleichzeitig auch die 3. Achse kalibrieren. Sie können die 4. Achse aufgrund der Manipulatorstruktur nicht einzeln kalibrieren.

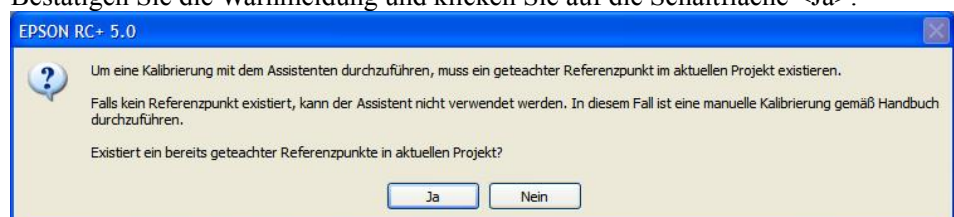
HINWEIS
☞

Der Referenzpunkt (ein Punkt zur Identifizierung der Manipulatorposition) muss für die Kalibrierung festgelegt werden.

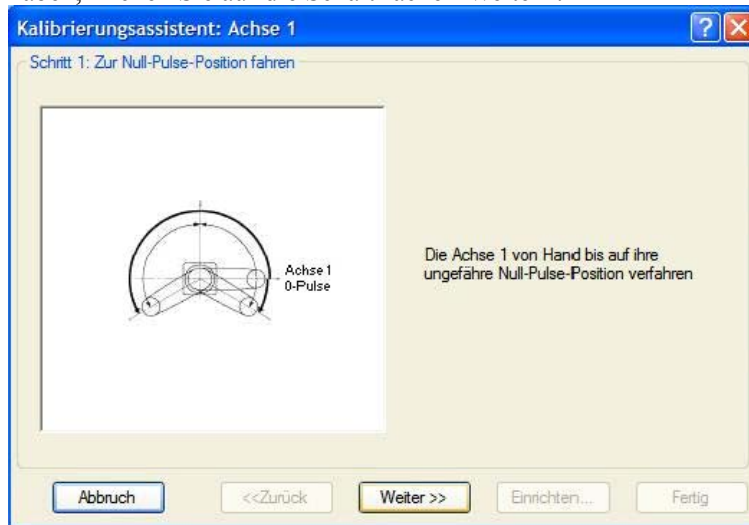
- (1) Wählen Sie im Menü von EPSON RC+ 5.0 [Einstellungen]-[Steuerung] aus, um den [Steuerung]-Dialog anzuzeigen.
- (2) Wählen Sie [Roboter]-[Kalibrierung] aus, um [Roboter-Kalibrierung] anzuzeigen.
- (3) Wählen Sie die Achse aus und klicken Sie auf die Schaltfläche <Kalibrieren...>.



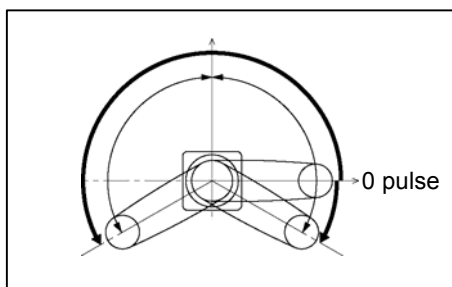
- (4) Bestätigen Sie die Warnmeldung und klicken Sie auf die Schaltfläche <Ja>.



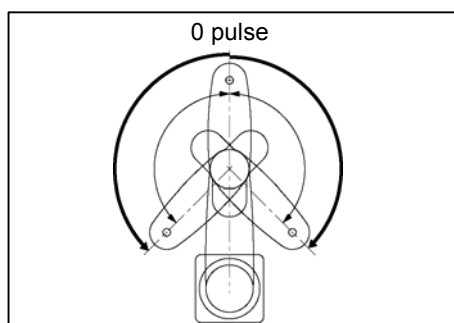
- (5) Bewegen Sie die Achse, die Sie kalibrieren möchten, von Hand in die ungefähre Nullposition, wie es im abgebildeten Dialog zu sehen ist. Wenn Sie die Achse bewegt haben, klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.



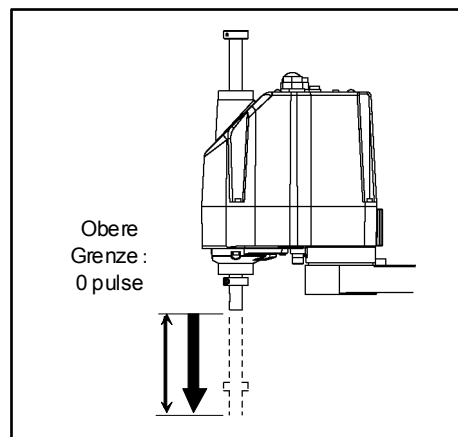
0-Pulse-Position der 1. Achse : Position an der X-Achse im Manipulator-Koordinatensystem ausgerichtet.



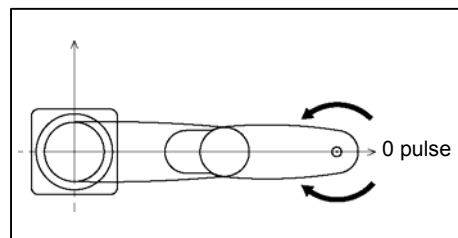
0-Pulse-Position der 2. Achse : Position, in welcher der 1. und der 2. Arm auf einer Geraden liegen.
(Unabhängig von der Richtung der 1. Achse)



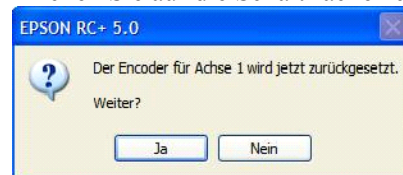
0-Pulse-Position der 3. Achse : Obere Grenzposition im Arbeitsbereich.



0-Pulse-Position der 4. Achse : Position, in der die flache Seite der Z-Achse der Spitze des 2. Arms gegenübersteht.

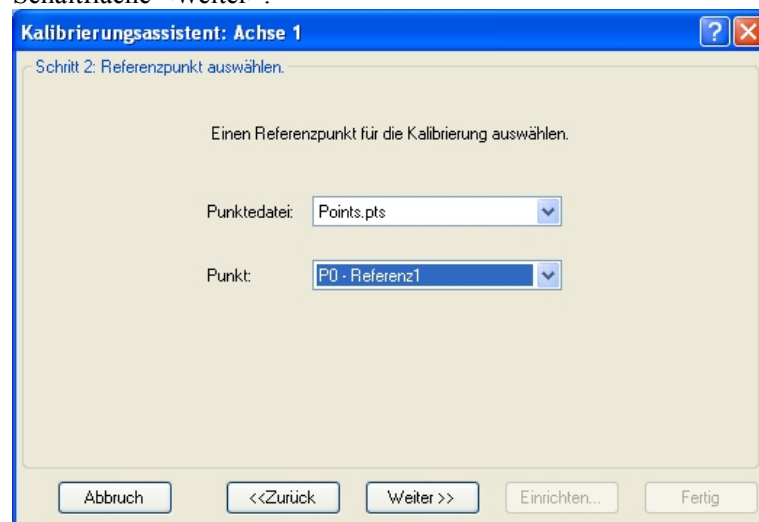


(6) Klicken Sie auf die Schaltfläche <Ja>, um den Encoder zurückzusetzen.

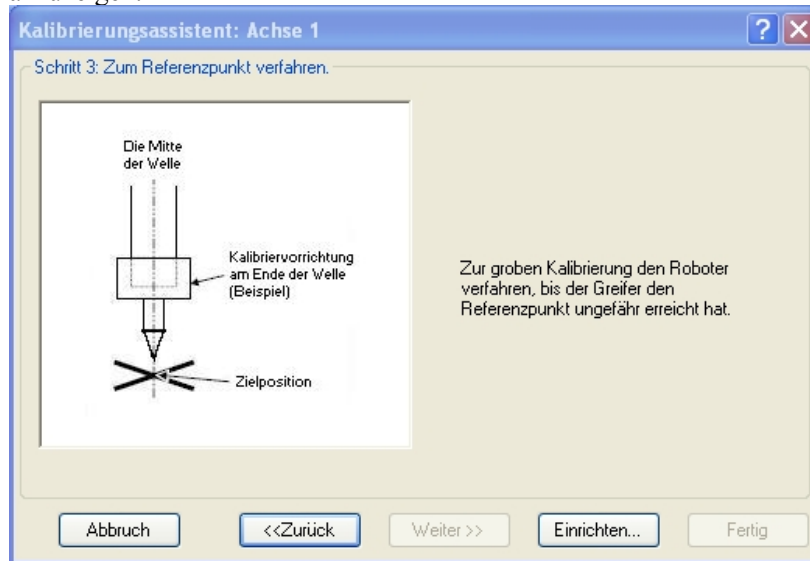


(7) Booten Sie die Steuerung neu.

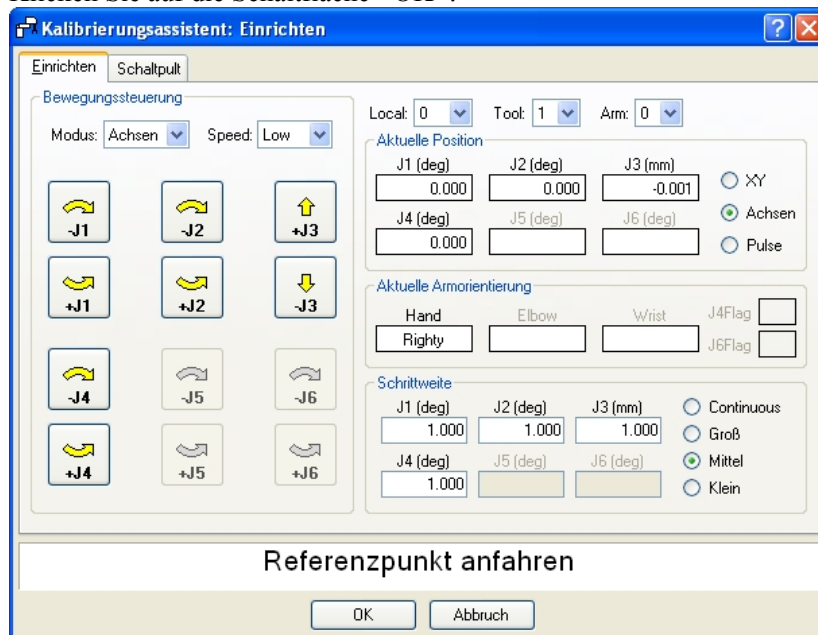
(8) Wählen Sie den Referenzpunkt für die Kalibrierung aus und klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.



- (9) Klicken Sie auf die Schaltfläche <Einrichten...>, um den [Einrichten]-Dialog anzuzeigen.

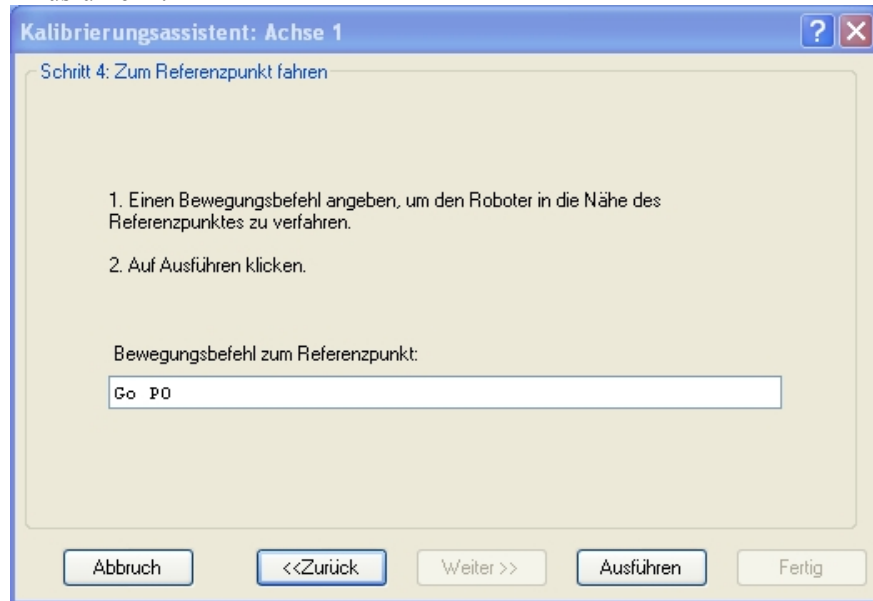


- (10) Verfahren Sie den Greifer im [Einrichten]-Dialog schrittweise bis zum ungefähren Referenzpunkt für eine grobe Kalibrierung. Klicken Sie auf die Schaltfläche <OK>.

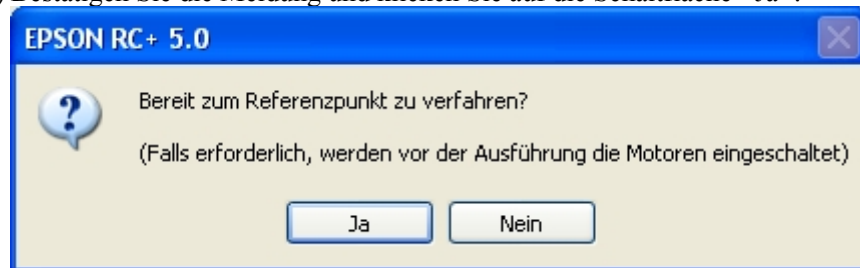


- (11) Klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.

- (12) Der Manipulator fährt zum Referenzpunkt. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Ausführen>.

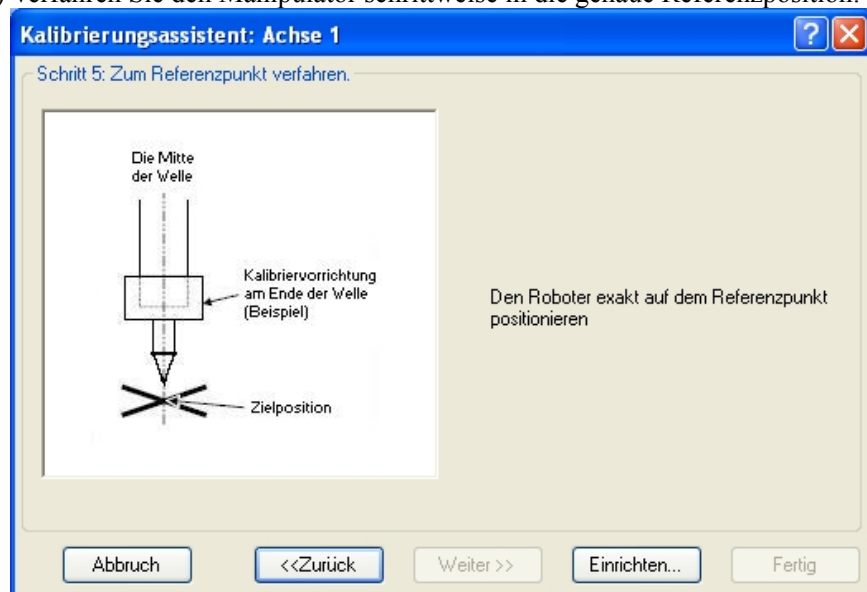


- (13) Bestätigen Sie die Meldung und klicken Sie auf die Schaltfläche <Ja>.



- (14) Wenn sich der Manipulator zum Referenzpunkt bewegt hat, klicken Sie auf den <Weiter>-Button.

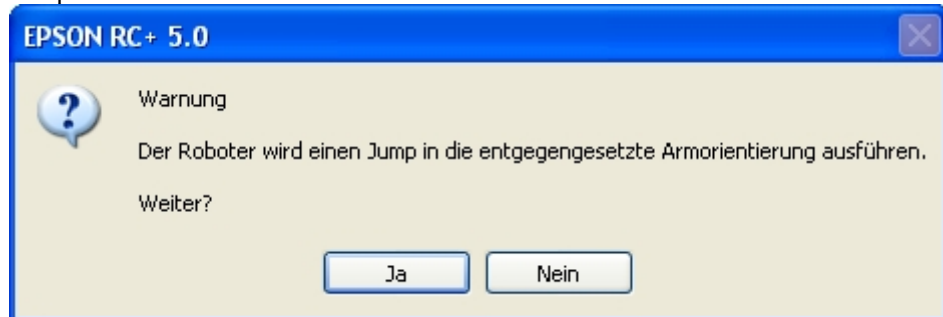
- (15) Verfahren Sie den Manipulator schrittweise in die genaue Referenzposition.



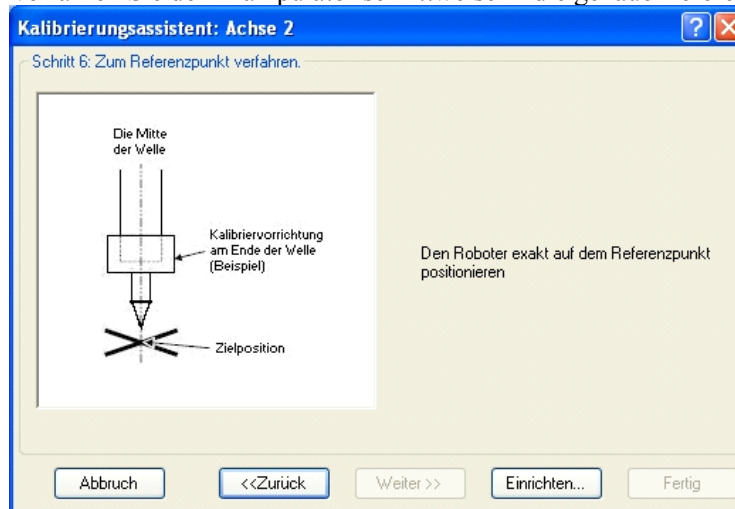
- (16) Klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.

Gehen Sie wie unter „Rechts-/Linksarm-Kalibrierung“ beschrieben vor, um die 2. Achse genau zu kalibrieren.

- i. Bewegen Sie den Manipulator zu einem Punkt, der eine andere Orientierung bewirkt (Wechsel von Linksarm- nach Rechtsarmorientierung), indem Sie den Jump-Befehl ausführen. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Ja>.

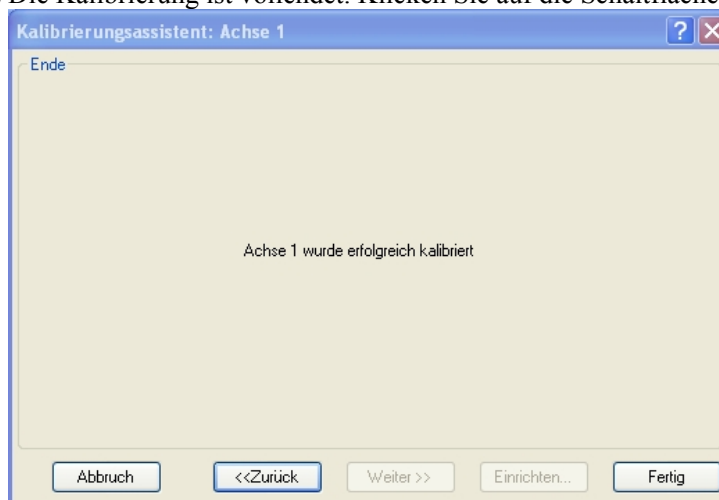


- ii. Verfahren Sie den Manipulator schrittweise in die genaue Referenzposition.



- iii. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.

(17) Die Kalibrierung ist vollendet. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Fertig>.



14.3 Genaue Kalibrierung der 2. Achse

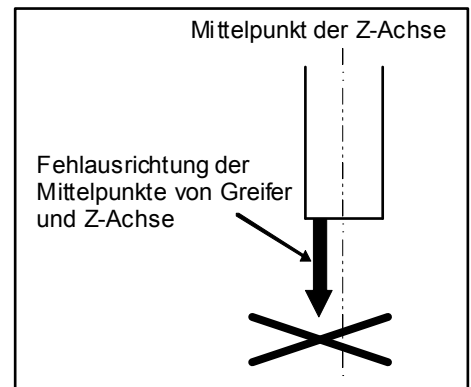
Bei einer berechneten Koordinate ist es wichtig, dass die 2. Achse genau kalibriert ist.



Wenn die 2. Achse durch die Schritte in Abschnitt 14.2 *Kalibrierverfahren* nicht genau kalibriert wurde, befolgen Sie die Schritte unter „Rechts-/Linksarm-Kalibrierung“, um die 2. Achse genau zu kalibrieren.

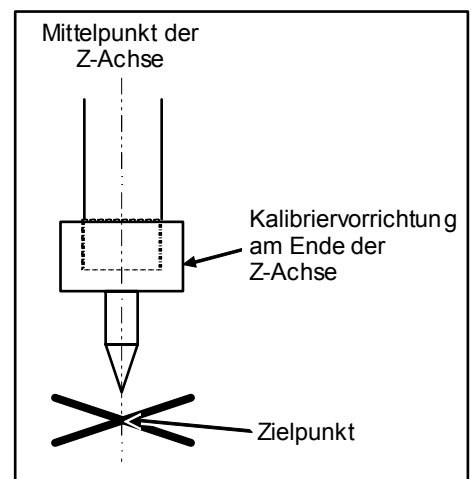
Bei dieser Kalibrierung stellt der Mittelpunkt der Kugelumlaufspindel den Referenzpunkt dar.

Wenn Greifermittelpunkt und der Mittelpunkt der Kugelumlaufspindel nicht korrekt ausgerichtet sind, nehmen Sie den Greifer ab und kalibrieren Sie mit der Z-Achse.



Verwenden Sie eine Kalibriervorrichtung wie in der Abbildung rechts und setzen Sie diese auf das Ende der Z-Achse, um den Achsmittelpunkt darzustellen.

Bestimmen Sie eine Zielposition und markieren Sie diese mit einem Kreuz (×), damit Sie bei der Links-Rechts-Ausrichtung der Armposition die korrekte Position des Achsmittelpunkts überprüfen können.



Montieren Sie den Greifer nach der Kalibrierung wieder und bewegen Sie den Manipulator an den Teach-Punkt, um zu überprüfen, ob eine Positionsabweichung vorliegt. Wenn dies der Fall ist, justieren Sie die Installationsposition des Greifers und teachen Sie diese Position erneut.

In den folgenden Fällen ist eine Berechnung der Koordinaten erforderlich:

- Teachen eines Arbeitspunktes durch Eingabe der Koordinatenwerte (MDI-Teaching)
- Wechseln der Armausrichtung zwischen rechts und links an einem gegebenen Punkt
- Verwendung des Pallet-Befehls
- Ausführen der CP-Steuerung (wie zum Beispiel linear- oder kreisinterpoliert)
- Verwendung des Local-Befehls
- Positionsdaten sind durch relative Koordinaten bestimmt <Beispiel: P1+X(100)>
- Vision Guide 5.0 Kamera-Kalibrierung

Rechts-/Linksarm-Kalibrierung

- (1) Wählen Sie eine in Rechts- und Linksarmausrichtung erreichbare Position (Punkt), deren Genauigkeit leicht überprüft werden kann. Teachen Sie dann diese Position (Punkt) in der Rechtsarmausrichtung. Diese Position (Punkt) ist jetzt P1.

Geben Sie die Punktnummer „1“ an und klicken Sie auf den <Teach>-Button im [Einrichten]-Dialog.

- (2) Ändern Sie die Armausrichtung in Linksarmausrichtung. Bewegen Sie den Arm dann an denselben Punkt.

>Jump P1/L ' Ändern Sie die Armausrichtung von rechts nach links.

- (3) Die Positionierung zwischen der Linksarmposition und der Rechtsarmposition ist abweichend. Bringen Sie den Manipulator manuell in die richtige Position. Gleichen Sie die Abweichung aus, indem Sie den Manipulator schrittweise im [Einrichten]-Dialog verfahren. Diese Position (Punkt) ist jetzt P2.


Geben Sie die Punktnummer „P2“ an und klicken Sie auf den <Teach>-Button im [Einrichten]-Dialog.

- (4) Geben Sie den neuen Hofs-Wert ein.

>Hofs Hofs (1), Hofs (2) + (Ppls (P1,2) + Ppls (P2,2)) /
2, Hofs (3), Hofs (4)


- (5) Verfahren Sie den Manipulator in eine andere Position (Punkt). Vergewissern Sie sich, dass der Manipulator zur richtigen Position verfährt.

14.4 Kalibrieren ohne den Kalibrierungsassistenten

HINWEIS  In diesem Kapitel wird die Durchführung der Kalibrierung ohne den Kalibrierungsassistenten von EPSON RC+ 5.0 beschrieben. Nähere Informationen zur Kalibrierung mit dem Kalibrierungsassistenten finden Sie im Kapitel *14.2 Kalibrierverfahren*.

Bei einer berechneten Koordinate ist es wichtig, dass die 2. Achse genau kalibriert ist. Gehen Sie wie unter „Rechts-/Linksarm-Kalibrierung“ beschrieben vor, um die 2. Achse genau zu kalibrieren. Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Wartung: 14.3. Genaue Kalibrierung der 2. Achse*.

Sie können die 4. Achse aufgrund der Manipulatorstruktur nicht einzeln kalibrieren. Wenn Sie die 4. Achse kalibrieren, müssen Sie gleichzeitig auch die 3. Achse kalibrieren.

HINWEIS  Der Referenzpunkt (ein Punkt zur Identifizierung der Manipulatorposition) muss für die Kalibrierung festgelegt werden.

Führen Sie zur Ursprungskalibrierung die im Folgenden beschriebenen Schritte 1 bis 6 durch.

1. Bestätigung der Basisposition

(1)-1 Bestätigen Sie die Punktdaten zur Wiederherstellung der korrekten Manipulatorposition.

Die Punktdaten müssen vor dem Austausch von Teilen (Motoren, Untersetzungsgetriebe, Zahnriemen usw.) für die Kalibrierung ermittelt werden.

2. Austausch von Teilen

(2)-1 Tauschen Sie die Teile wie in diesem Handbuch beschrieben aus. Achten Sie darauf, sich während des Austauschs nicht zu verletzen.

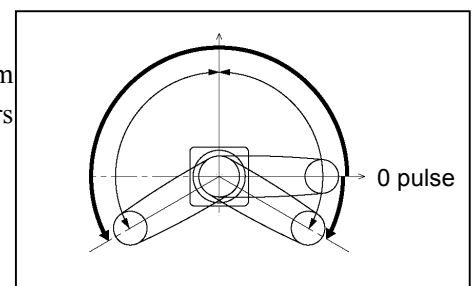
3. Encoder-Initialisierung

(3)-1 Schalten Sie die Steuerung EIN, wenn sich alle Achsen im Arbeitsbereich befinden.

(3)-2 Bewegen Sie die Achse, die kalibriert werden soll, manuell in ihre ungefähre 0-Pulse-Position.

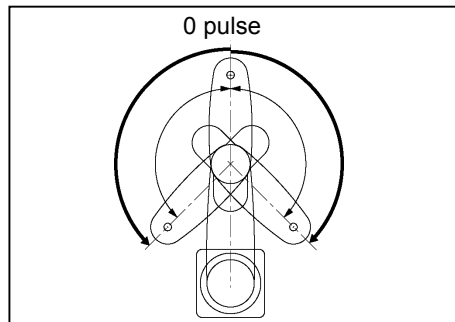
0-Pulse-Position der 1. Achse:

Position an X-Achse im Koordinatensystem des Roboters ausgerichtet



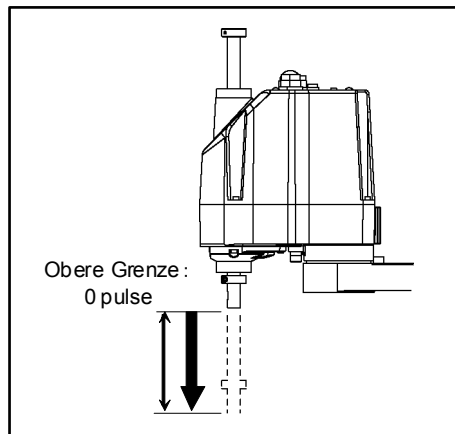
0-Pulse-Position der 2. Achse:

Position, in welcher der 1. und der 2. Arm eine gerade Linie bilden (unabhängig von der Richtung der 1. Achse)



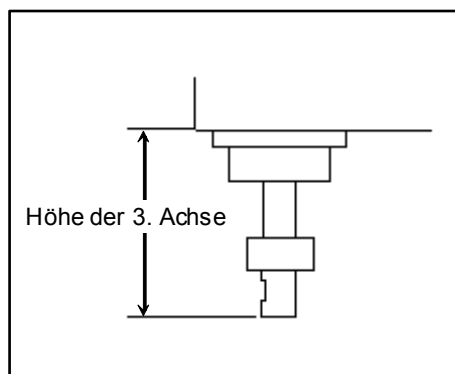
0-Pulse-Position der 3. Achse:

obere Grenzposition innerhalb des Arbeitsbereichs



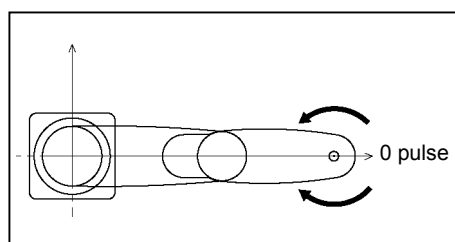
Die Höhe der 3. Achse hängt vom Manipulatormodell ab.

Umgebung	Höhe der 3. Achse
Standard	75,5 mm
Reinraum	109,5 mm



0-Pulse-Position der 4. Achse:

Position, in der die flache Seite der Z-Achse der Spitze des 2. Arms gegenübersteht



(3)-3 Verbinden Sie die Steuerung mit EPSON RC+ 5.0.

(3)-4 Führen Sie den Befehl zur Absolutencoderinitialisierung aus.

Geben Sie einen der folgenden Befehle in das [Befehlseingabefenster] ein – je nachdem, welche Achse Sie kalibrieren.

- 1. Achse: >EncReset 1
- 2. Achse: >EncReset 2
- 3. Achse: >EncReset 3
- 4. Achse: >EncReset 3, 4

(3)-5 Booten Sie die Steuerung neu.

Wählen Sie im Menü von EPSON RC+ 5.0 [Tools]-[Steuerung] aus und klicken Sie auf die Schaltfläche <Reset Steuerung>.

4. Grobkalibrierung

(4)-1 Schalten Sie den Motor im Menü von EPSON RC+ 5.0 über [Tools]-[Robotermanager]-[Schaltpult] ein.

(4)-2 Klicken Sie auf die Schaltfläche <Servos Frei> auf der [Schaltpult]-Seite, um alle Achsen freizuschalten und die Arme von Hand bewegen zu können.

(4)-3 Bewegen Sie den Manipulator in die ungefähre Position und richten Sie ihn grob aus.

(4)-4 Geben Sie den Pulse-Wert der festgelegten Punktedaten ein, um eine vorläufige Kalibrierung durchzuführen.

Wenn der festgelegte Punkt "P1" ist, geben Sie den folgenden Befehl in das [Befehlseingabefenster] ein und führen Sie ihn durch – abhängig davon, welche Achse Sie kalibrieren.

```
> Calpls Ppls (P1, 1) , Ppls (P1, 2) , Ppls (P1, 3) , Ppls (P1, 4)
```

(4)-5 Führen Sie eine vorläufige Kalibrierung durch.

Geben Sie einen der folgenden Befehle in das [Befehlseingabefenster] ein und führen Sie ihn durch – je nachdem, welche Achse Sie kalibrieren.

1. Achse: >Calib 1

2. Achse: >Calib 2

3. Achse: >Calib 3

4. Achse: >Calib 3, 4

5. Kalibrierung (genaue Positionierung)

(5)-1 Klicken Sie auf die Schaltfläche <Servos ein> auf der [Schaltpult]-Seite, um alle Achsen wieder mit der Servosteuerung zu verbinden.

(5)-2 Bewegen Sie die Achse*, die NICHT kalibriert wird, mithilfe des Bewegungsbefehls zum festgelegten Punkt.

* Sie müssen auch die 1. und 2. Achse an die Position bewegen, wenn Sie die 4. Achse kalibrieren.

Wenn der festgelegte Punkt beispielsweise "P1" ist, klicken Sie auf die Schaltfläche <MOTOR ON> unter [Schaltpult] und führen Sie den Befehl "Jump P1" auf dem Karteireiter [Einrichten] aus.

- (5)-3 Richten Sie die Achse*, die kalibriert wird, mithilfe von Schrittbefehlen genau auf den festgelegten Punkt aus.

* Sie müssen die 3. und 4. Achse an die Position bewegen, wenn Sie die 4. Achse kalibrieren.

Wählen Sie den Einricht-Modus [Achse] unter [Einrichten] aus, um die Schrittbewegung auszuführen.

- (5)-4 Führen Sie die Kalibrierung durch.

Geben Sie einen der folgenden Befehle in das [Befehlseingabefenster] ein und führen Sie ihn durch – je nachdem, welche Achse Sie kalibrieren.

1. Achse: >Calib 1
2. Achse: >Calib 2
3. Achse: >Calib 3
4. Achse: >Calib 3, 4

6. Überprüfung der Genauigkeit

- (6)-1 Bewegen Sie den Manipulator zu einem anderen Punkt um sicherzustellen, dass sich der Manipulator wieder zu derselben Position bewegt.

Wenn er sich nicht zu derselben Position zurückbewegt, kalibrieren Sie ihn erneut mit einem anderen Punkt. Wenn durch die Kalibrierung keine Reproduzierbarkeit erreicht wird, müssen Sie den Punkt neu festlegen.

15. Ersatzteilliste

15.1 Teile aller Modelle

Ersatzteilbezeichnung		Bestellnummer	Anmerkung
Kabelbaum	S/C	250 mm	R13B020023
		300 mm	R13B020024
		350 mm	R13B020025
	SM/CM	300 mm	R13B020026
		350 mm	R13B020027
M/C-Kabel	Kabellänge 3 m		R12B020431
	Kabellänge 5 m		R12B020432
	Kabellänge 10 m		R12B020433
AC Servomotor	1. Achse		R13B000614 200 W
	2. , 3. , 4. Achse		R13B000615 150 W
Untersetzungsg etriebe	1. Achse		R13B010016 SHG20-80
	2. Achse		R13B010017 SHG17-50
Magnetbremse	Z-Achse		R13B030501
Zahnriemen	3. Achse		R13B030213 Z:
	4. Achse		R13B030214 U1:
			R13B030215 U2:
O-Ring	1. Achse		R13A030700200 für SHG-20
	2. Achse		R13A030700100 für SHG-17
	1. Achse		R13A031200700 O-Ring 20
	2. Achse		R13A031200600 O-Ring 17
Bremsfreigabetaster		R13Z702640100	
Öldichtung		R13B031233	
Batterie-Board		R13B041202	mit Lithium-Batterie im 2. Arm eingebaut
Batterie		R13ZA00600300	Lithium-Batterie als Ersatzbatterie
LED-Lampe		R13A030000200	
Schmierfett	Kugelumlaufspindel		R13ZA00330200 AFB Schmierfett (400 g)
	Untersetzungsg etriebe		R13ZA00330100 SK-1A (500 g)
			R13ZA00330400 SK-2A (500 g)
	Kabel		R13B030304 Tube GPL-224 (227 g)

15.2 Teile je Modell

15.2.1 S: Standard-Modell

Ersatzteilbezeichnung		Bestellnummer	Anmerkung
Kugelumlaufspindel	150 mm	R13B010220	
Armabdeckung		R13B030421	weiß

15.2.2 C: Reinraum-Modell

Ersatzteilbezeichnung		Bestellnummer	Anmerkung
Kugelumlaufspindel	120 mm	R13B010221	
Armabdeckung		R13B030422	Metallisiert
Faltenbälge		R13B030704	
Dichtungseinheit		R13B031234	