Simple and friendly

Kawasaki

Kawasaki Robot Controller

Serie E0x

Installations- und Anschlussanleitung

Robot

Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

90202-1143DGA

VORWORT

Dieses Handbuch beschreibt die Installation und den Anschluss des Steuergeräts E01/E02/E03/E04 und der Transformator-Einheit für das Steuergerät (optional).

Diese Anleitung beschreibt die Installation und Verdrahtung der Steuergeräte und Transformator-Einheiten (nachfolgend als Steuerausrüstung bezeichnet) und den Anschluss an externe Steuergeräte, Geräte und Stromversorgung. Zur Bedienung des Steuergeräts siehe „Bedienungsanleitung“ und „Anleitung für externe E/A“.

Vor der Verwendung dieser Geräte müssen die Inhalte dieses Dokuments sowie der Sicherheitshandbücher gründlich durchgelesen und verstanden sowie alle Sicherheitsregeln beachtet werden.

Diese Anleitung beschreibt nur die Installation und den Anschluss der Steuerausrüstung. Zu den Roboterarmen siehe die jeweiligen separaten Anleitungen.

Dieses Handbuch beschreibt auch Geräte, die zur optionalen Ausstattung gehören, jedoch umfassen möglicherweise nicht alle Steuergeräte die Geräte, die hier erläutert werden.

Diese Anleitung gilt für die folgenden Steuergerätemodelle:

E01, E02, E03, E04

1. Dieses Handbuch stellt keine Garantie für die Systeme dar, in denen der Roboter eingesetzt wird. Dementsprechend ist Kawasaki nicht für Unfälle, Schäden, und/oder Probleme verantwortlich, die aus der Verwendung des Systems in Bezug auf gewerbliche Eigentumsrechte entstehen.
2. Es wird empfohlen, dass das gesamte Personal, das für betrieblichen Einsatz, Programmierung, Wartung oder Inspektion des Roboters verantwortlich ist, im Voraus an den notwendigen von Kawasaki vorbereiteten Ausbildungen/Trainingskursen teilnimmt.
3. Kawasaki behält sich das Recht vor, dieses Handbuch ohne vorherige Ankündigung zu ändern, zu überarbeiten oder zu aktualisieren.
4. Dieses Handbuch darf nicht ohne vorherige schriftliche Erlaubnis von Kawasaki als Ganzes oder in Teilen nachgedruckt oder kopiert werden.
5. Dieses Handbuch sorgfältig und in Reichweite aufbewahren, sodass es jederzeit verwendet werden kann. Wenn der Roboter erneut installiert, an einen anderen Ort bewegt oder an einen anderen Nutzer verkauft wird, unbedingt dieses Handbuch beilegen. Falls das Handbuch verloren geht oder schwer beschädigt wird, Kawasaki kontaktieren.

Copyright © 2017 Kawasaki Heavy Industries, Ltd. Alle Rechte vorbehalten.

SYMBOLE

Die Elemente, die in diesem Handbuch besondere Aufmerksamkeit erfordern, sind mit den folgenden Symbolen gekennzeichnet.

Für eine richtige und sichere Bedienung des Roboters sorgen und Verletzungen oder Sachschäden verhindern, indem den Sicherheitsanweisungen in den Kästen mit diesen Symbolen Folge geleistet wird.

⚠ GEFAHR

Ein Nichtbeachten der angegebenen Inhalte kann zu unmittelbaren Verletzungen oder zum Tod führen.

⚠ WARNUNG

Ein Nichtbeachten der angegebenen Inhalte kann möglicherweise zu Verletzungen oder zum Tod führen.

⚠ VORSICHT

Ein Nichtbeachten der angegebenen Inhalte kann zu Verletzungen und/oder zu mechanischen Schäden führen.

[ACHTUNG]

Kennzeichnet Vorsichtsmaßnahmen bezüglich der Roboterspezifikationen, der Handhabung, der Programmierung, der Bedienung und der Wartung.

WARNUNG

1. **Die Genauigkeit und Effektivität der Schaubilder, Verfahren und detaillierten Erläuterungen in diesem Handbuch können nicht mit absoluter Sicherheit garantiert werden. Deshalb muss bei der Verwendung dieser Anleitung zur Durchführung von Arbeiten besonders aufmerksam vorgegangen werden. Bei ungeklärten Fragen oder Problemen bitte an Kawasaki wenden.**
2. **Sicherheitsrelevante Inhalte dieser Anleitung gelten für die jeweilige Arbeit und nicht für alle Roboter-Arbeiten. Damit alle Arbeiten sicher ausgeführt werden können, das Sicherheitshandbuch durchlesen und verstehen und alle entsprechenden Gesetze, Vorschriften und ähnlichen Materialien sowie die in den einzelnen Kapiteln enthaltenen Sicherheitserklärungen beachten und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen für die jeweilige Arbeit vorbereiten.**

INHALT

Vorwort 1
Symbole 2
1.0 Sicherheit 6
1.1 Sicherheitsvorkehrungen während des Transports und der Lagerung 6
1.2 Installationsumgebungen für Roboter-Steuerausrüstung 7
1.3 Sicherheitsvorkehrungen beim Anschluss des Kabelbaums 9
1.4 Sicherheitsvorkehrungen beim Anschluss der externen Stromversorgung 10
1.5 Warnschilder 14
1.6 Batterie Und Sicherung – Verwendung Und Entsorgung 18
1.7 Sicherheitsmerkmale 20
1.8 Notbewegung Ohne Stromversorgung 21

2.0 Arbeitsablauf – Roboter-Steuerausrüstung – Installation und Anschluss 25

3.0 Aussehen und Spezifikation der Roboter-Steuerausrüstung 27
3.1 Aussehen des Steuergeräts 27
3.2 Aussehen des Programmierhandgeräts 31
3.3 E0x-Steuerausrüstung – Spezifikation 32

4.0 Transport der Roboter-Steuerausrüstung 34
4.1 Transport mit Kran 34
4.2 Mit zwei Personen 36

5.0 Aufstellung der Roboter-Steuerausrüstung 37

6.0 Anschlussanweisungen 44
6.1 Verbindung zwischen Steuergerät und Roboter 44
6.2 Verbindung zwischen Steuergerät und Programmierhandgerät 52

7.0 Anschluss der externen Stromversorgung 53

8.0 Anschluss der Peripherie-Steuerausrüstung 61
8.1 Anschlussanweisungen 62
8.2 Anschluss des Universalsignals 64
8.3 Anschluss des hardwarespezifischen Signals 65
8.4 Anschluss des PCs 66

8.5 Anschluss des seriellen RS-232C-Signals (Option) ····· 66
8.6 Anschluss des Ethernet-Kommunikationssignals (Option) ····· 66
8.7 Anschluss von Feldbus (Option) ····· 67
8.8 Anschluss von Sensoren/Ventilen auf dem Arm (Option) ····· 67

Anhang: Freier Platz innerhalb der Transformator-Einheit ····· 68

1.0 SICHERHEIT

Dieses Kapitel beschreibt nur die Sicherheitsvorkehrungen während der Installation und des Anschlusses der Steuerausrüstung. Alle weiteren Sicherheitsanweisungen sind im separaten „Sicherheitshandbuch“ zu finden.

1.1 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN WÄHREND DES TRANSPORTS UND DER LAGERUNG

Beim Transport der Kawasaki Roboter-Steuerausrüstung zum jeweiligen Aufbauort müssen die folgenden Vorsichtsmaßregeln für Transport und Installation strengstens befolgt werden.

[ACHTUNG]

Die Installation darf nur von qualifiziertem Installationspersonal ausgeführt werden und muss mit allen nationalen und örtlichen Vorschriften übereinstimmen.

⚠ WARNUNG

1. **Beim Transport eines Steuergeräts mit einem Kran niemals die Steuerausrüstung von Hand abstützen.**
2. **Während des Transports nicht unter der angehobenen Steuerausrüstung stehen.**

⚠ VORSICHT

1. **Da die Steuerausrüstung aus Präzisionsteilen besteht, darauf achten, während des Transports keine übermäßigen Stöße oder Vibrationen auf das Steuergerät auszuüben.**
2. **Für eine reibungslose und sichere Installation der Steuerausrüstung müssen zunächst alle Hindernisse entfernt werden. Vor dem Einsatz eines Krans oder Gabelstaplers den Weg für den Transport der Steuerausrüstung freiräumen.**
3. **Beim Transport oder bei der Lagerung eines Steuergeräts:**
   - **(1) die Umgebungstemperatur innerhalb eines Bereichs von minus 10 - 60°C halten**
   - **(2) die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb eines Bereichs von 35 - 85 % RL halten (Nicht kondensierend)**
   - **(3) Stöße und Vibrationen vermeiden**

1.2 INSTALLATIONSUMGEBUNGEN FÜR ROBOTER-STEUERAUSRÜSTUNG

Die Steuerausrüstung muss an einem Standort installiert werden, der alle nachfolgend angegebenen Umgebungsbedingungen erfüllt:

1. Umgebungstemperatur während des Betriebs im Bereich von 0 - 45 °C
2. Relative Luftfeuchtigkeit: 35 - 85 % RL (nicht kondensierend)
3. Höhe: bis zu 1000 Meter über dem Meeresspiegel
4. Die folgenden Umgebungsbedingungen hinsichtlich Staub, Rauch, Wasser etc. müssen erfüllt sein (Verschmutzungsgrad und Schutzgrad (IPxx) werden durch IEC60664-1 bzw. IEC60529 festgelegt. Siehe Abbildungen auf den nächsten Seiten für den Grad des Schutzes der jeweiligen Steuerausrüstung.) Die Beständigkeit gegen Öl ist möglicherweise nicht ausreichend. Die Steuerausrüstung daher nicht unter Bedingungen einsetzen, in denen sie mit Öl benetzt wird oder wo Öl vernebelt wird. Wenn Wasser und Öl in der Umgebung der Steuerausrüstung vorhanden sind, sind Maßnahmen zum Schutz der Steuerausrüstung vor Wasser und Öl zu treffen.
   E01/E02/E03/E04: Verschmutzungsgrad: 3 oder darunter, IP54 (Schutz gegen das Eindringen von Staub in das Gerät, der zum Ausfall der Steuerausrüstung führen würde, und gegen Spritzwasser.)

⚠ VORSICHT

Die Steuerausrüstung darf nicht in Umgebungen installiert werden, in denen Metallstaub etc. aufgrund folgender Arbeiten auftritt:

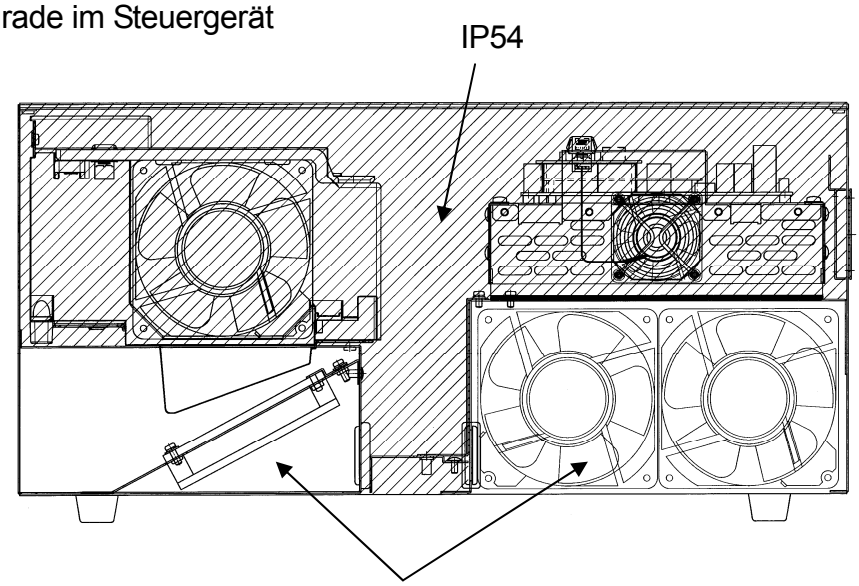
1. Polieren von Metallwerkstücken
2. Handhabung polierter Metallwerkstücke
3. Entgraten von Metallwerkstücken
4. Handhabung entgrateter Metallwerkstücke
5. Abstrahlen von Metallwerkstücken
6. Schneiden von Aluminiumverpackung (Entstehen von Schneidpulver)
7. Andere Verfahren, bei denen Metallstaub etc. verursacht wird

5. Frei von elektrischen Impulsstörungen (Steuerausrüstungsexterne Impulsstörungen: 1 kV/1 µs oder niedriger)

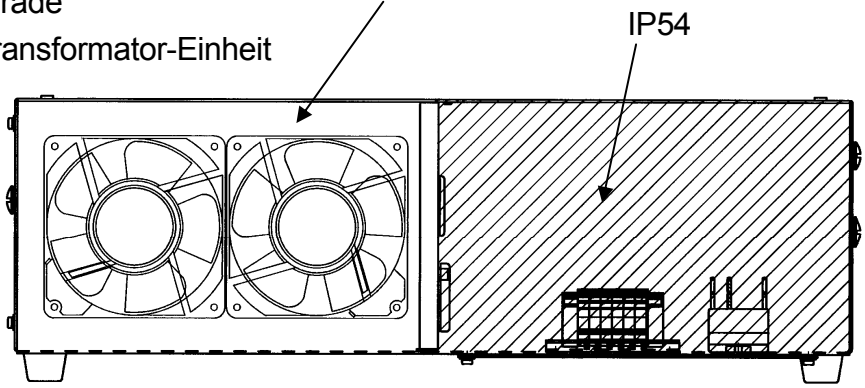
⚠ VORSICHT

Wenn die Steuerausrüstung in der Nähe von Geräten installiert wird, die starke Impulsstörungen aussenden, müssen geeignete Entstöreinrichtungen um diese Ausrüstung herum installiert werden. Ausrüstung, die Impulsstörungen verursacht, umfasst: Induktionsmotoren, elektromagnetische Bremsen, Magnetschalter oder Kontaktausrüstung etc.

Schutzgrade im Steuergerät



Schutzgrade
in der Transformator-Einheit



6. Frei von entflammbaren und/oder korrosiven Flüssigkeiten oder Gasen
7. Frei von übermäßig starken Vibrationen
8. Am Installationsort muss eine den Spezifikationen entsprechende Stromversorgung vorhanden sein.
9. Am Installationsort muss eine eigens dem Roboter zugeordnete Erdung vorhanden sein. (100 Ω oder weniger)

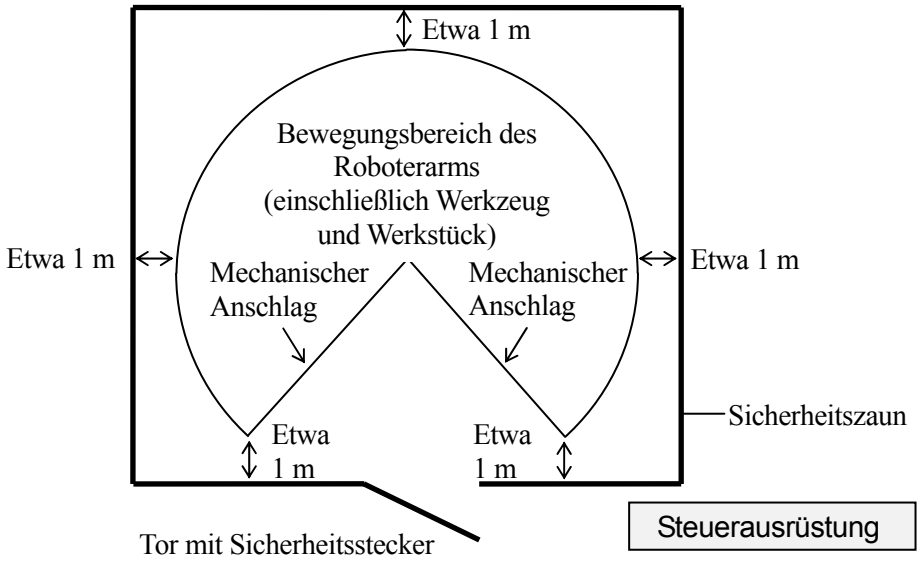
10. Außerhalb des Sicherheitszauns mit einem Abstand (mindestens 1 m) vom Bewegungsbereich des Roboterarms (mit Werkzeugen und Werkstücken).

VORSICHT

Die Steuerausrüstung darf sich nicht innerhalb des Bewegungsbereichs, der Arbeitszelle bzw. des Sicherheitszauns befinden.

Außerdem auf Folgendes achten:

- Ausreichend Platz für einen einfachen Zugang zur Steuerausrüstung während der Wartung
- Sicherheitszaun verfügt über ein Zugangstor mit Sicherheitsstecker
- Alle regional bestehenden Anforderungen an Sicherheitszäune werden erfüllt (z. B. ISO13852-13855, ISO14119-14120, JISB9707-9708, JISB9710-9711, JISB9715-9716)



1.3 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN BEIM ANSCHLUSS DES KABELBAUMS

Beim Verbinden des Roboterarms mit dem Roboter-Steuergerät die folgenden Sicherheitsvorkehrungen genau umsetzen.

WARNUNG

Um Unfälle durch elektrischen Schlag zu vermeiden, die externe Stromversorgung erst anschließen, wenn die Verbindungen zwischen dem Roboterarm und der Roboter-Steuerausrüstung hergestellt sind.

⚠ VORSICHT

1. **Die Kabelbäume vorsichtig anschließen. Darauf achten, die richtigen Kabelbäume zu verwenden. Die Verwendung eines falschen Kabelbaums oder gewaltsames oder falsches Anschließen des Kabelbaums kann zu Schäden an den Anschlusssteckern führen oder die Elektrik beschädigen.**
2. **Verhindern, dass Personen oder Ausrüstung (Gabelstapler usw.) auf die Kabelbäume und Verbindungskabel zwischen Transformator-Einheit und Steuergerät treten bzw. darüber fahren. Andernfalls kann der Kabelbaum oder die elektrische Anlage beschädigt werden.**
3. **Die Kabelbäume von allen nahe gelegenen Hochspannungsleitungen getrennt verlegen (min. 1 m Abstand). Kabelbäume dürfen nicht gemeinsam mit anderen Stromversorgungsleitungen gebündelt werden. Andernfalls können die Störungen, die von Spannungsleitungen erzeugt werden zu Fehlfunktion führen.**
4. **Selbst wenn die Kabelbäume lang sind, dürfen sie nicht durch Aufwickeln oder Biegen gebündelt werden. Ein Bündeln des Kabelbaums führt zu einem Wärmeaufbau im Kabelbaum, was eine Überhitzung zur Folge hat und darüber hinaus einen Brand verursachen kann.**

1.4 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN BEIM ANSCHLUSS DER EXTERNEN STROMVERSORGUNG

Beim Anschließen der externen Stromversorgung die folgenden Sicherheitsvorkehrungen genau umsetzen.

⚠ GEFAHR

Vor Beginn der Anschlussarbeiten sicherstellen, dass die externe Stromversorgung für die Steuerausrüstung an der Quelle getrennt ist. Um ein versehentliches Einschalten der externen Stromversorgung zu verhindern, den Trennschalter markieren und einen deutlichen Hinweis hinterlassen, dass an der Anlage gearbeitet wird. Alternativ kann eine Aufsichtsperson den Trennschalter beaufsichtigen, bis die Anschlussarbeiten abgeschlossen sind. Das Verbinden von Komponenten bei angeschlossener Stromversorgung ist extrem gefährlich und kann zu einem Stromschlag führen.

⚠ WARNUNG

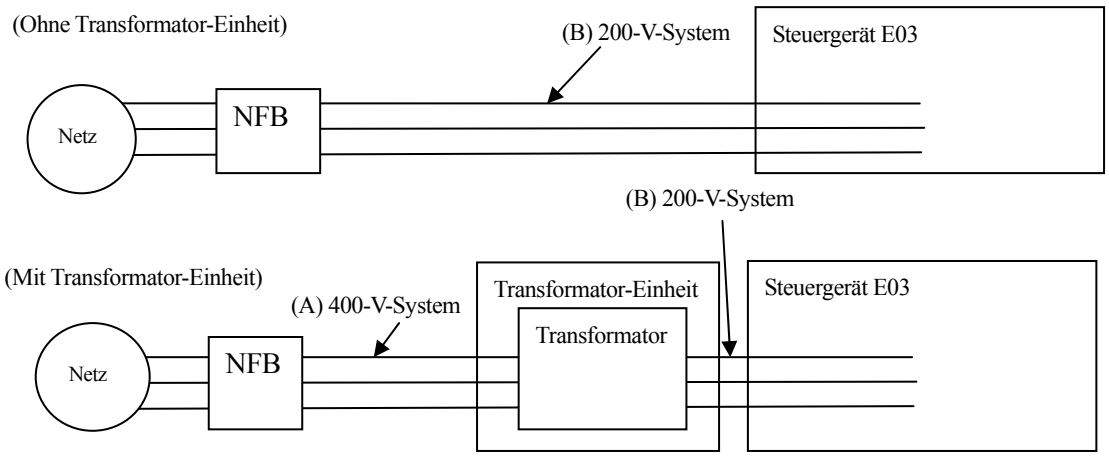
1. **Sicherstellen, dass die angeschlossene Stromversorgung des Steuergeräts den auf dem Typenschild angegebenen Spezifikationen entspricht. Wenn darüber hinaus die Transformator-Einheit verwendet wird, sicherstellen, dass die angeschlossene Stromversorgung des Steuergeräts den auf dem Etikett an der Seite der Transformator-Einheit angegebenen Spezifikationen entspricht, und den Spannungsschaltanschluss (X601) in Übereinstimmung mit den Spannungsangaben verbinden. Der Anschluss einer Stromversorgung, die nicht den Spezifikationen entspricht, führt zur Beschädigung elektrischer Bauteile im Steuergerät.**
2. **Das Steuergerät mit einem Erdleiter verbinden, um elektrische Störungen und Stromschläge zu verhindern.**
3. **Einen eigenen Erdleiter (100 Ω oder weniger) mit gleicher oder größerer Kabelgröße als empfohlen verwenden (3,5 - 8,0 mm^2).**
4. **Niemals einen gemeinsamen Erdleiter mit einem zu schweißenden Werkstück oder einer anderen Maschine (Schweißgerät etc.) verwenden.**
5. **Den Minuspol der Schweißgerät-Stromversorgung bei Elektroschweißanwendungen an eine Haltevorrichtung oder direkt an das zu schweißende Werkstück anschließen. Den Roboterkörper und das Steuergerät so isolieren, dass sie nicht einen Erdleiter miteinander teilen.**
6. **Unbedingt vor dem Einschalten der externen Stromversorgung der Steuerausrüstung sicherstellen, dass die Verkabelung der Stromversorgung abgeschlossen ist und alle Abdeckungen wieder richtig angebracht sind. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag kommen.**

⚠ VORSICHT

1. **Eine externe Stromversorgung vorbereiten, die die Spezifikationen der Steuerausrüstung in Bezug auf kurzzeitige Stromunterbrechungen, Spannungsschwankungen, Leistungskapazität etc. erfüllt. Wenn der Strom unterbrochen wird oder die Spannung den festgelegten Bereich (ober-/unterhalb des Nennwerts) der Steuerausrüstung verlässt, aktiviert der Stromüberwachungskreis die Stromabschaltung, und ein Fehler wird zurückgemeldet.**
2. **Wenn die externe Stromversorgung starke elektrische Störungen aussendet, einen Störfilter verwenden, um die Interferenzen zu reduzieren.**
3. **PWM-Störungen von den Motorleitungen des Roboters können über die externe Versorgungsleitung zu Fehlfunktionen von Geräten mit geringer Störungstoleranz* führen. Sicherstellen, dass sich keine derartigen Geräte in der Nähe befinden.**
4. **Einen separaten externen Netzschalter (Trennschalter) für den Roboter installieren, der unabhängig und nicht mit dem Schweißgerät verbunden ist.**
5. **Um einen Kurzschluss oder eine unbeabsichtigte Ableitung am externen Netzschalter zu verhindern, einen Fehlerstromschutzschalter installieren. (Es ist eine zeitverzögerte Ausführung mit einer Empfindlichkeit von 100 mA oder mehr zu verwenden.) Bei Verwendung einer Transformator-Einheit außerdem einen Fehlerstromschutzschalter mit Zeitverzögerung mit einer Empfindlichkeit von 100 mA oder mehr verwenden.**
6. **Wenn die Möglichkeit besteht, dass Spannungsspitzen wie Blitzeinschläge von der externen Versorgungsleitung übertragen werden, die Spitzenspannung durch Installation eines Überspannungsableiters absenken.**
7. **Beim Steuergerät mit elektrischer Energie-Rückgewinnungsfunktion (E03) kann die Netzspannung am Trennschalter auf der Sekundärseite bis zum Spitzenwert in der folgenden Tabelle steigen, wenn der Leistungsschalter, der das Steuergerät mit Wechselstrom versorgt (NFB in der folgenden Abbildung), getrennt wird. Dies ist zu beachten, wenn andere Ausrüstung über den gleichen Leistungsschalter wie das Steuergerät gespeist wird.**

ACHTUNG* Der Näherungsschalter, der direkt mit der Versorgungsleitung etc. verbunden ist, kann durch den Stromeinfluss beeinträchtigt werden.

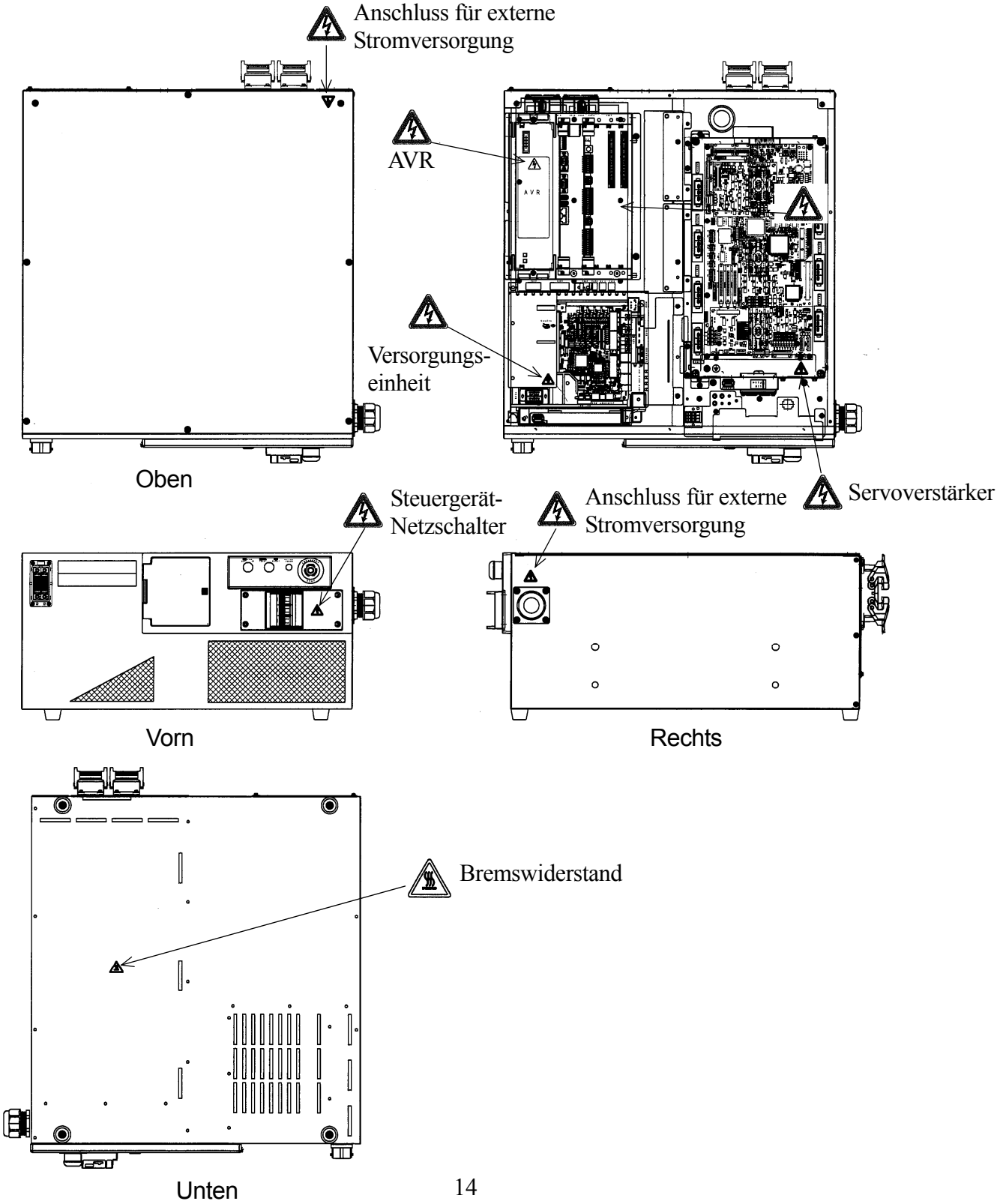
Zum Steuergerät gelieferte Spannungsversorgung		Spitzenwert der Netzspannung am Punkt A (400-V-System) (V)	Spitzenwert der Netzspannung am Punkt B (200-V-System) (V)
① Ohne Transformator-Einheit *Für AC200–220 V		380 V 10 ms oder weniger	380 V 10 ms oder weniger
② Mit Transformator-Einheit	Wenn die Spannungsversorgungseinstellung innerhalb der Transformator-Einheit (X601-Steuergerät) auf der Seite für 380 V – 415 V steht	700 V 10 ms oder weniger	
	Wenn die Spannungsversorgungseinstellung innerhalb der Transformator-Einheit (X601-Steuergerät) auf der Seite für 440 V – 480 V steht	800 V 10 ms oder weniger	



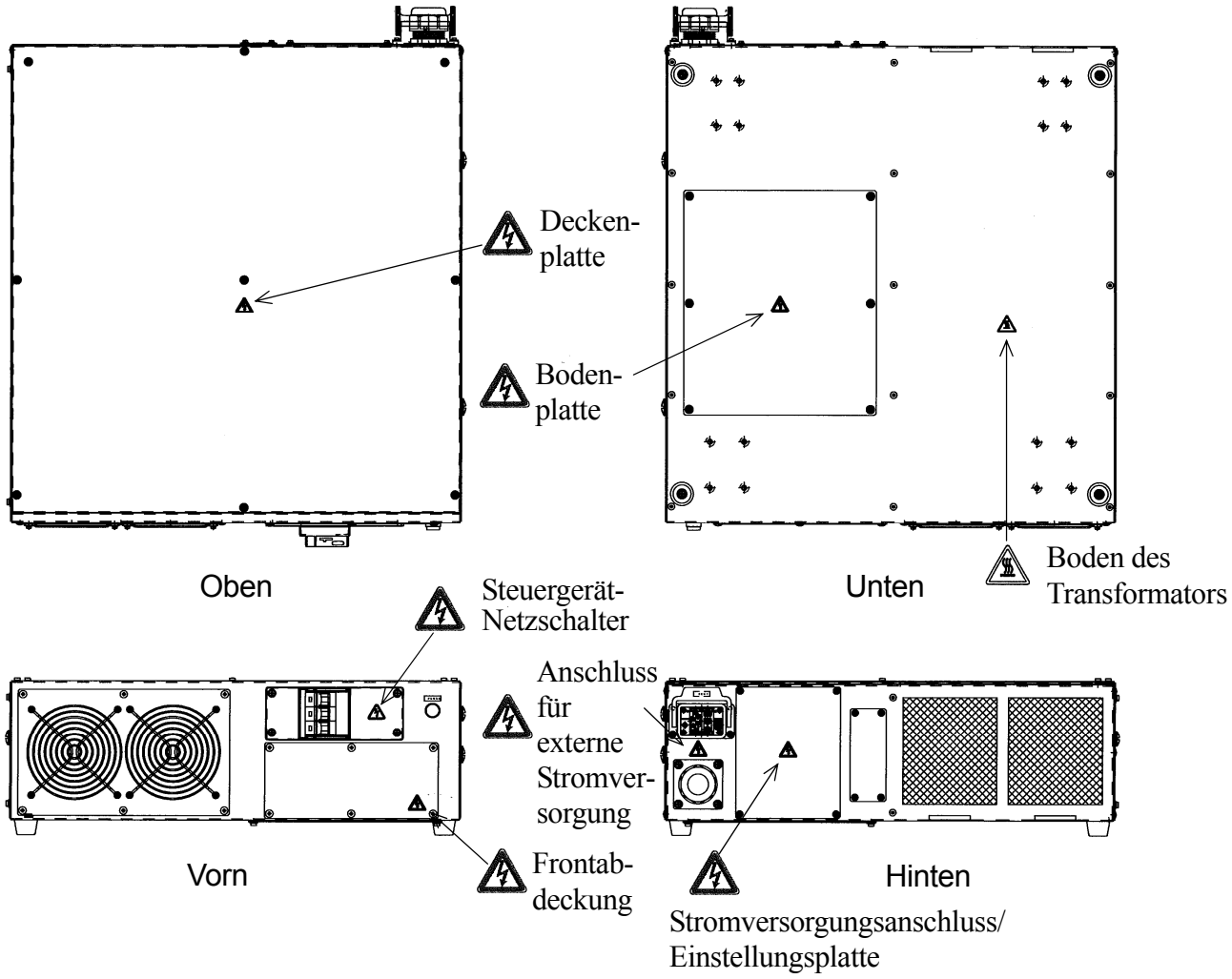
1.5 WARNSCHILDER

Die folgenden Warnschilder für Stromschlaggefahr und hohe Temperaturen befinden sich am Steuergerät.

Steuergerät E01 (Warnhinweise für die Steuergeräte E02-E04 sind an den gleichen Stellen angebracht.)

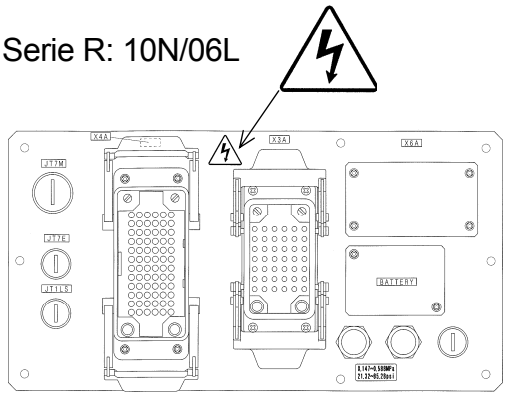


Transformator-Einheit

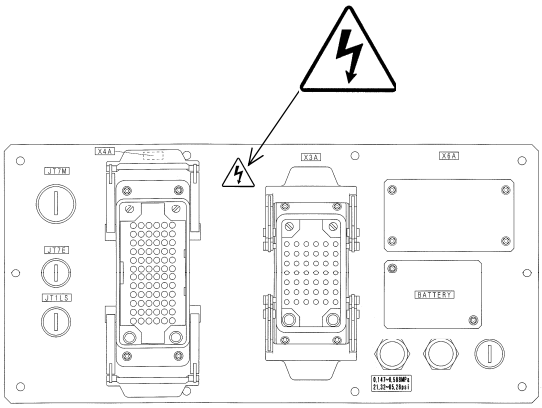


Verbindungsplatten am Fußabschnitt des Arms

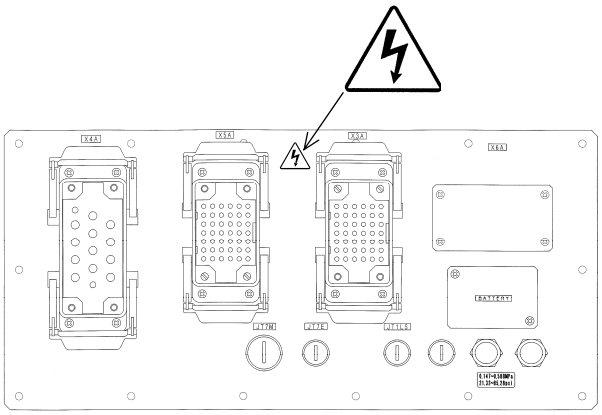
Serie R: 10N/06L



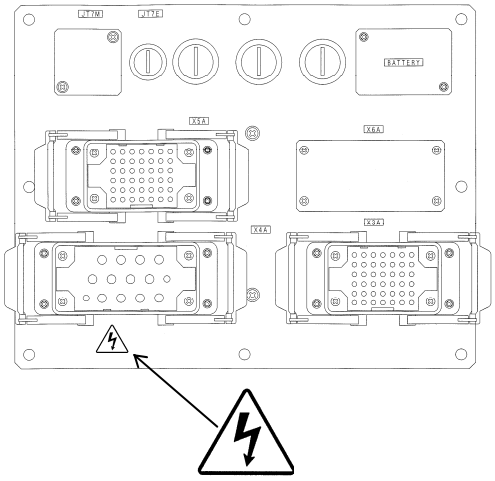
Serie R: 20N/10L



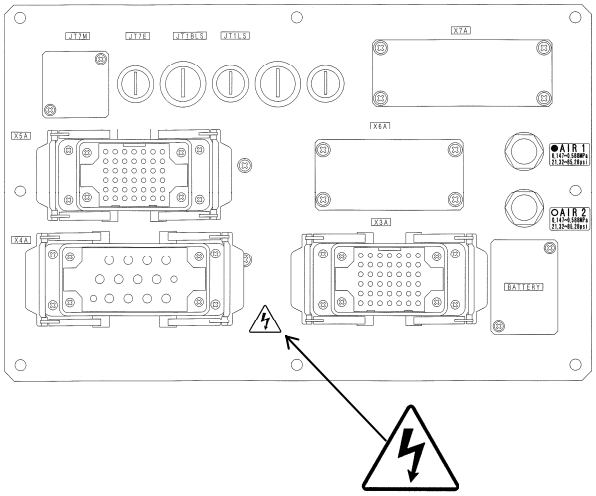
Serie R: 30N/50N/80N/15X



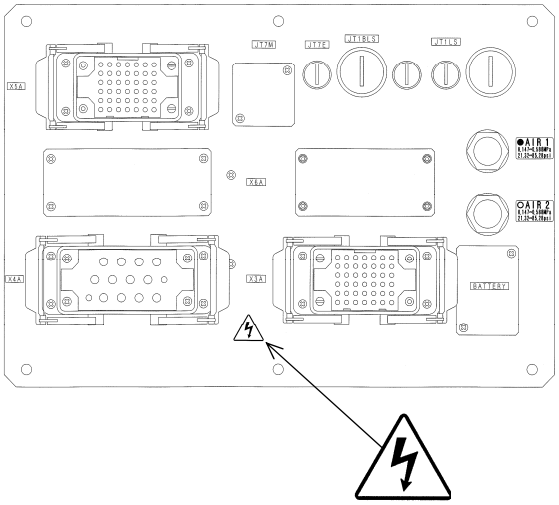
ZH



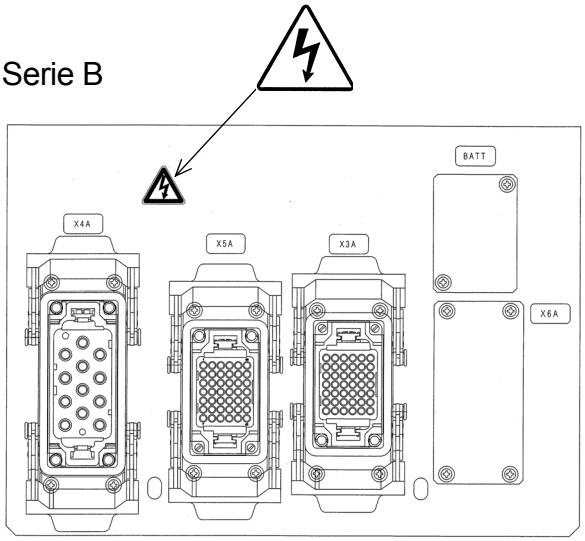
ZX/ZT/ZD



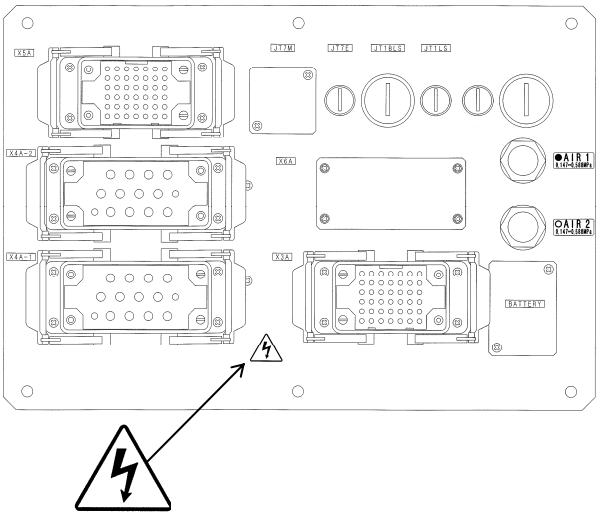
MT-



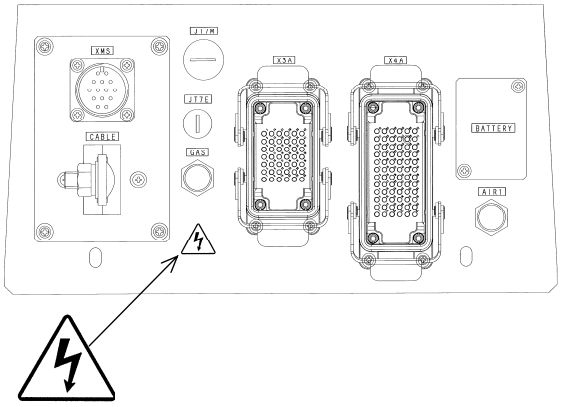
Serie B



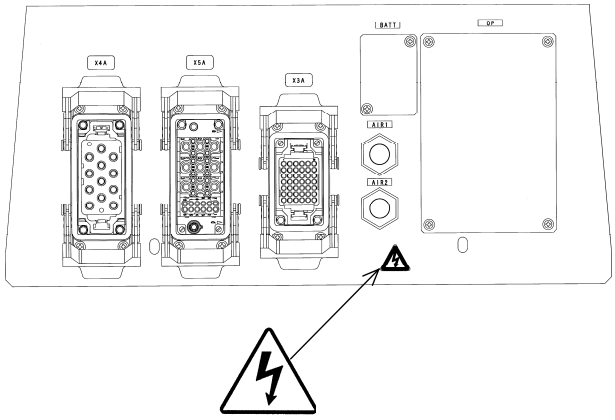
MX



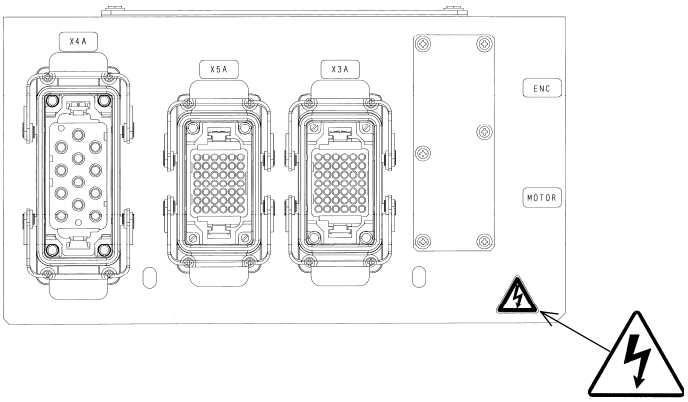
BA



CP



CX



1.6 BATTERIE UND SICHERUNG – VERWENDUNG UND ENTSORGUNG

Zur Datensicherung im Roboterarm und Steuergerät werden Batterien verwendet. Die Abbildungen auf der nächsten Seite zeigen die Position der Batterien auf der 1VA-Platine und den 1FG/1HG-Platinen. Batterien für die 1FG/1HG-Platine können ausgewechselt werden, ohne die Steckerplatte am Roboterfuß zu entfernen, indem die Platte mit der Aufschrift „BATTERY“ (Batterie) entfernt wird, wie in der Abbildung auf der nächsten Seite (unten) gezeigt.

Wenn die Batterien nicht ordnungsgemäß genutzt und entsorgt werden, können sie Funktionsstörungen aufweisen, sich entzünden, überhitzen, explodieren, korrodieren, auslaufen usw. Batterien stets in Übereinstimmung mit den folgenden Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen verwenden und entsorgen.

Die Abbildung auf der übernächsten Seite zeigt die Position der Sicherung F1 (1,0 A, 125 V/250 V) auf der 1TR-Platine.

⚠ WARNUNG

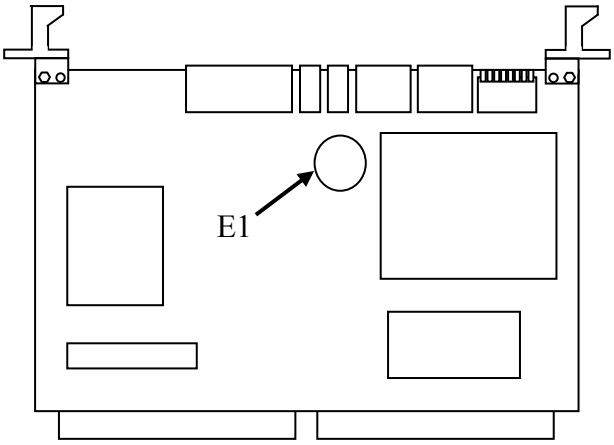
1. **Nur von Kawasaki angegebene Batterien verwenden.**
2. **Batterien niemals wiederaufladen, zerlegen, umbauen und/oder Überhitzung aussetzen.**
3. **Batterien niemals in Wasser oder Feuer entsorgen.**
4. **Batterien mit beschädigtem Gehäuse weisen möglicherweise einen internen Kurzschluss auf und dürfen nicht verwendet werden.**
5. **Niemals den Plus- und den Minuspol einer Batterie mit einem Draht oder einem ähnlichen Material verbinden.**

VORSICHT

Entladene Batterien niemals in einem Abfallstrom entsorgen, der verbrannt, auf einer Halde entsorgt wird usw. Bei der Entsorgung der Batterien die Pole mit Klebeband isolieren, damit kein Kontakt mit anderen Metallen möglich ist. Die Entsorgung von Batterien muss gemäß den örtlichen Vorschriften erfolgen.

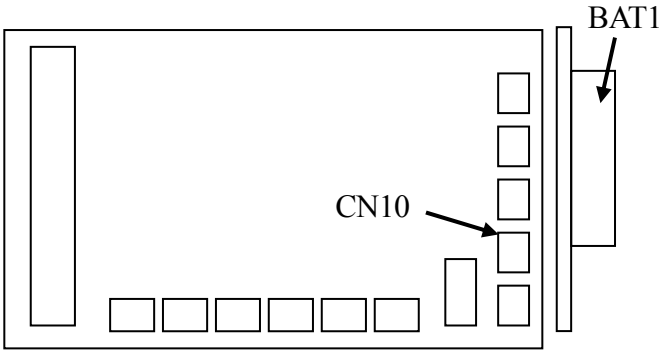
Einbauorte von Batterien

1VA-Platine (im Kartengestell)
Einbauort Nr.: E1
Modell: BR2032
Hersteller: Panasonic



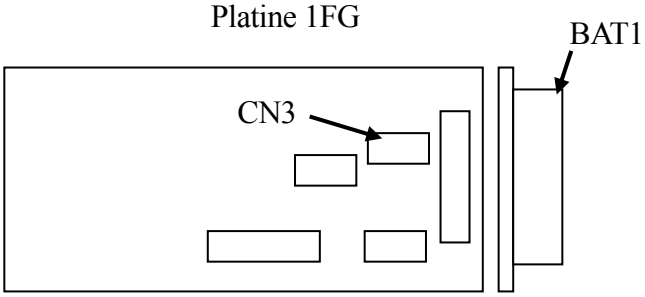
1VA-Platine

Platine 1FG (im Roboterfuß)
Einbauort Nr.: BAT1
Modell: 50750-1007 oder 50750-1018
Hersteller: KHI
Anschluss: CN10

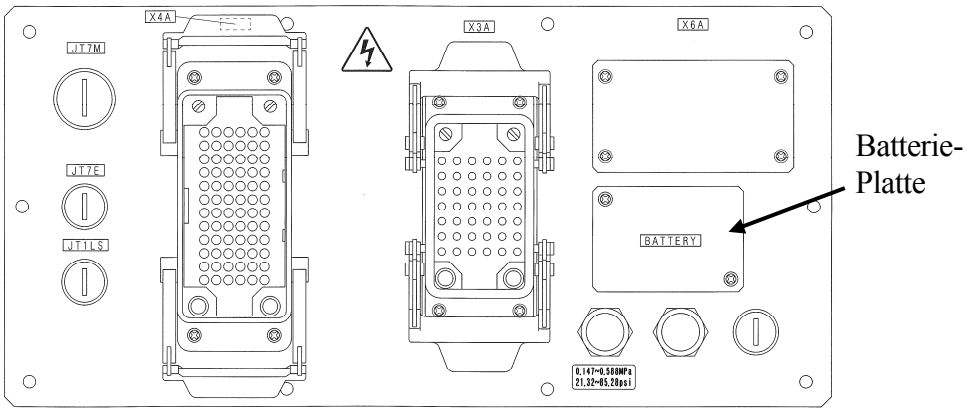


Platine 1FG

Platine 1HG (im Roboterfuß)
Einbauort Nr.: BAT1
Modell: 50750-1007 oder 50750-1018
Hersteller: KHI
Anschluss: CN3



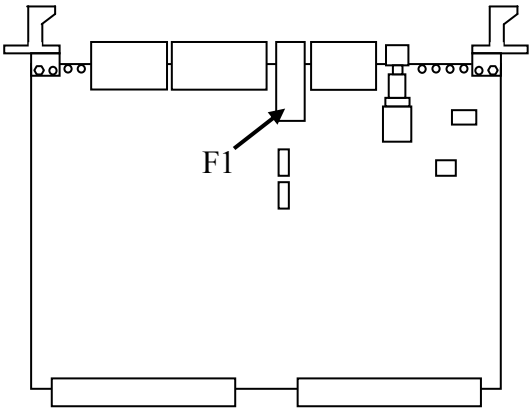
1HG-Platine



Anschluss-Platte auf dem Roboterfuß

Position der Sicherung

1TR-Platine (im Kartengestell)
Einbauort Nr.: F1
Nennleistung: 1,0 A 125/250 V
UL-Typ



1TR-Platine

1.7 SICHERHEITSMERKMALE

Zum Schutz des Benutzers sind die Robotersysteme von Kawasaki mit vielen Sicherheitsmerkmalen ausgestattet, wie z. B.:

1. Alle Nothalte sind festverdrahtet.
2. Alle Roboter-Steuergeräte sind mit einer redundanten Zweikanal-Sicherheitsschaltung ausgestattet. Beide Kanäle der Sicherheitsschaltung müssen für den Roboterbetrieb im Programmierungs- und Wiederholungsmodus geschlossen sein.
3. Die Sicherheitsschaltungen der Steuergeräte erfüllen die Anforderungen der PLe der Kategorie 4, festgelegt in der ISO 13849-1:2006. Kategorie und Performance Level (PL) werden durch das gesamte System und die Bedingungen bestimmt.
4. (Für die Arme, die mit Leuchte für Servo EIN ausgestattet sind) Wenn die Leuchte für Servo EIN leuchtet, steht dem Roboter Servomotorleistung zur Verfügung, und eine Bewegung ist möglich.
5. Das Programmierhandgerät und das Bedienfeld sind mit roten pilzförmigen Nothaltschaltern ausgestattet. Außerdem haben alle Roboter-Steuergeräte externe Nothalteingänge.
6. Das Programmierhandgerät ist mit Freigabegeräten mit drei Positionen ausgestattet. Die Freigabegeräte müssen für eine Aktivierung der Motorleistung im Programmierungs- und Überprüfungsmodus gedrückt werden.

7. Die TCP-Geschwindigkeiten im Programmierungs- und Überprüfungsmodus sind auf maximal 250 mm/s (10,0 Zoll/s) beschränkt.
8. Im Fast Check-Modus, der die Anforderungen von ISO 10218-1 erfüllt, sind die Geschwindigkeiten nicht auf 250 mm/s (10,0 Zoll/s) beschränkt.

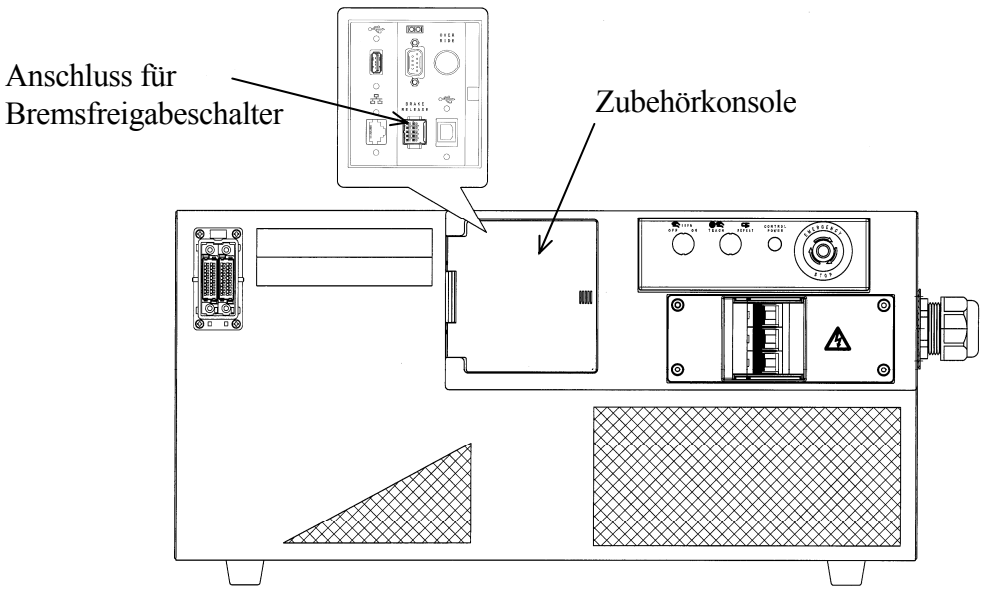
1.8 NOTBEWEGUNG OHNE STROMVERSORGUNG

Die manuellen Bremsfreigabeschalter ermöglichen es dem Bediener, ohne Motorstrom einzelne Roboterachsen für die Wartung und in Notfallsituationen zu bewegen (Option).

Der Steckverbinder für die manuellen Bremsfreigabeschalter befindet sich an den unten gezeigten Orten.

⚠ WARNUNG

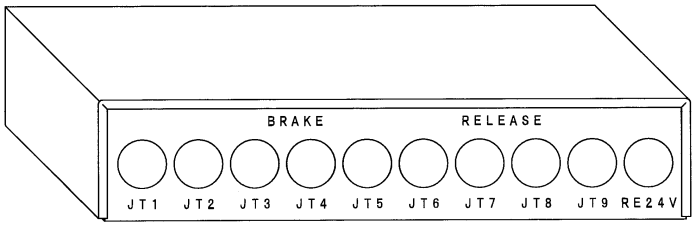
Wenn die Stromversorgung der Servomotoren unterbrochen ist, schließen sich die elektromagnetischen Bremsen, um den Roboterarm in Position zu halten. Nicht gestützte Achsen können abfallen, wenn der Bremsfreigabeschalter gedrückt wird. Überhängende Achsen, insbesondere JT2 und JT3, fallen am schnellsten, je nach Roboterposition, Gewicht des Werkzeugs und Gelenkachsenposition. Eine Position einnehmen, aus der der ganze Roboterarm beobachtet werden kann, und den Arm nicht aus den Augen lassen, wenn dieser Schalter bedient wird.



Position des Anschlusses des Bremsfreigabeschalters am Steuergerät E0x

Der Anschluss des Bremsfreigabeschalters wird an der Position in der Abbildung bereitgestellt.

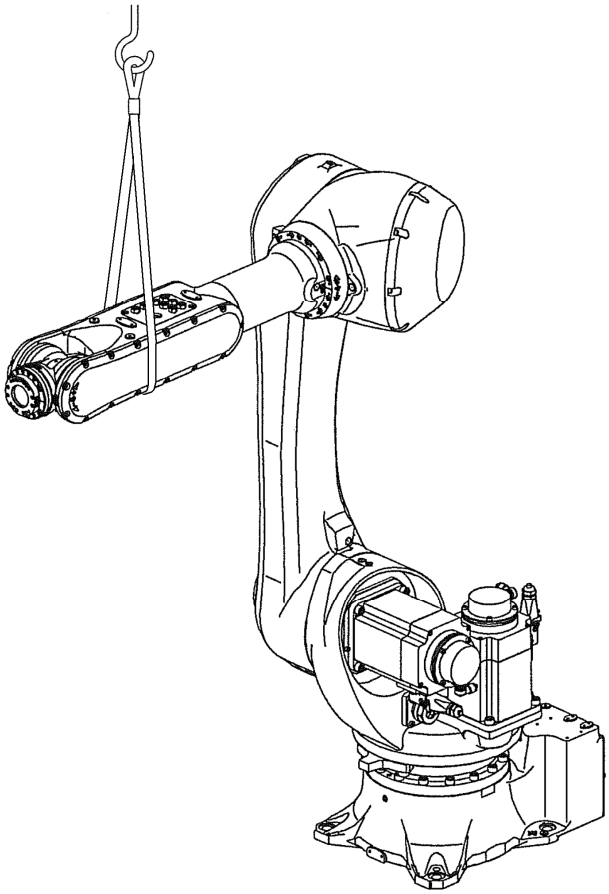
・Die Box für den Bremsfreigabeschalter ist eine Option. (Teile Nr. - andere als
CP-Serie: 50818-0015,
CP-Serie: 50818-0038)



Box für Bremsfreigabeschalter

⚠ WARNUNG

Um Verletzungen an Personen oder Schäden an der Roboterausrüstung zu vermeiden, für eine ausreichende Abstützung des Roboterarms, des Werkzeugs und der Last sorgen, bevor der Bremsfreigabeschalter verwendet wird. Der Roboterarm kann von oben mit einer Schlinge und einem Brückenkran (siehe Abbildung unten) gestützt werden.



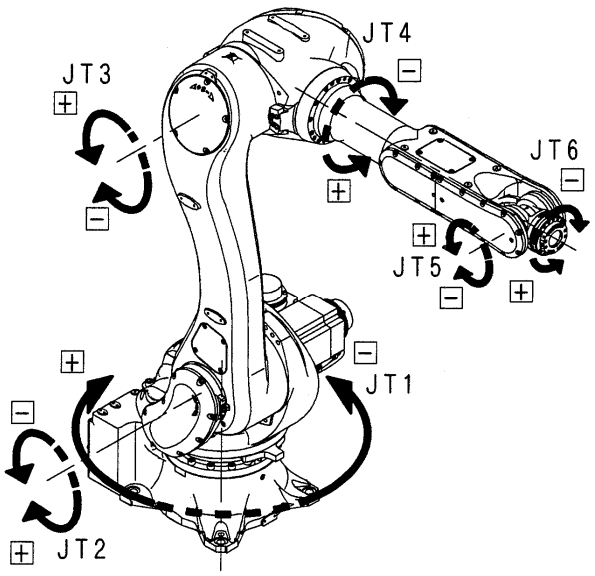
Roboterarmstütze

Um die Achsbremsen manuell freizugeben, das folgende Verfahren anwenden:

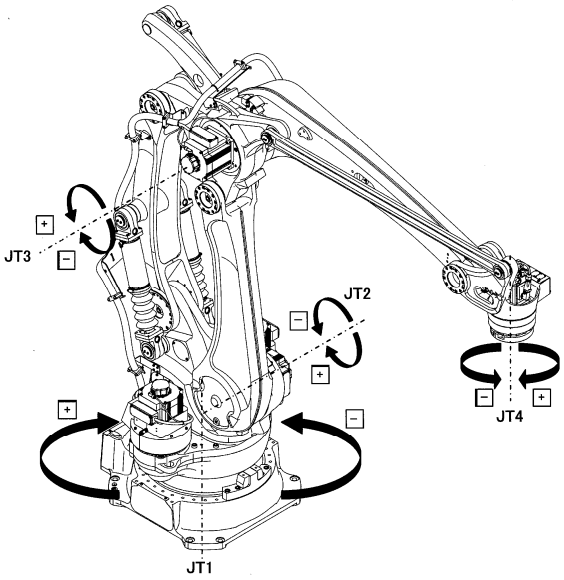
1. Motorstrom ausschalten.
2. Sicherstellen, dass sich das gesamte Personal außerhalb des Gefahrenbereichs aufhält und alle Sicherheitsvorkehrungen befolgt werden.
3. Für eine ausreichende Abstützung des Roboterarms, des Werkzeugs und der Last sorgen, falls ein Verletzungsrisiko besteht (siehe Abbildung oben).
4. Die Zubehörkonsole öffnen und den Kabelbaum von der Bremsfreigabebox zum Anschluss des Bremsfreigabeschalters anschließen.
5. Dafür sorgen, dass sich die Schalter in der Stellung OFF (AUS) befinden und betriebsbereit sind.
6. Den Bremsfreigabeschalter der Achse drücken, um sie für einen Moment zu lösen, und sicherstellen, dass sich die Bremse nicht löst.
7. Den Schalter „RE24V“ drücken und halten (siehe Abbildung unten). Wenn die Bremse zu diesem Zeitpunkt gelöst wird, diesen Schalter nicht verwenden (siehe VORSICHT).
8. Den manuellen Bremsfreigabeschalter für die Achse drücken, um die Bremse zu lösen (siehe Abbildung unten).
9. Die Bremse bleibt gelöst, bis der Bremsfreigabeschalter losgelassen wird.
10. Nach Verwendung der Bremsfreigabeschalter die Zubehörkonsole schließen.

⚠ VORSICHT

Sofort damit aufhören, den manuellen Bremsfreigabeschalter zu verwenden, wenn die elektromagnetische Bremse nur durch Drücken eines Schalters gelöst wird. Der Schalter ist möglicherweise defekt.

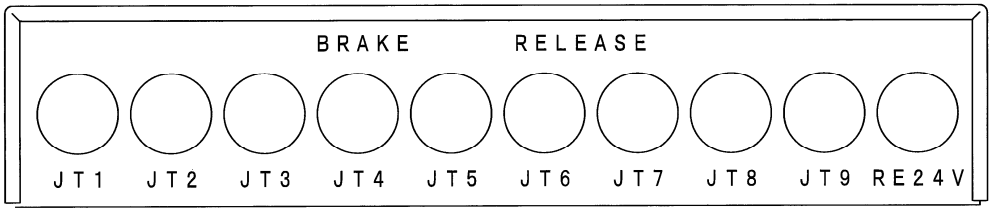


6-Achsen-Roboter



Serie CP

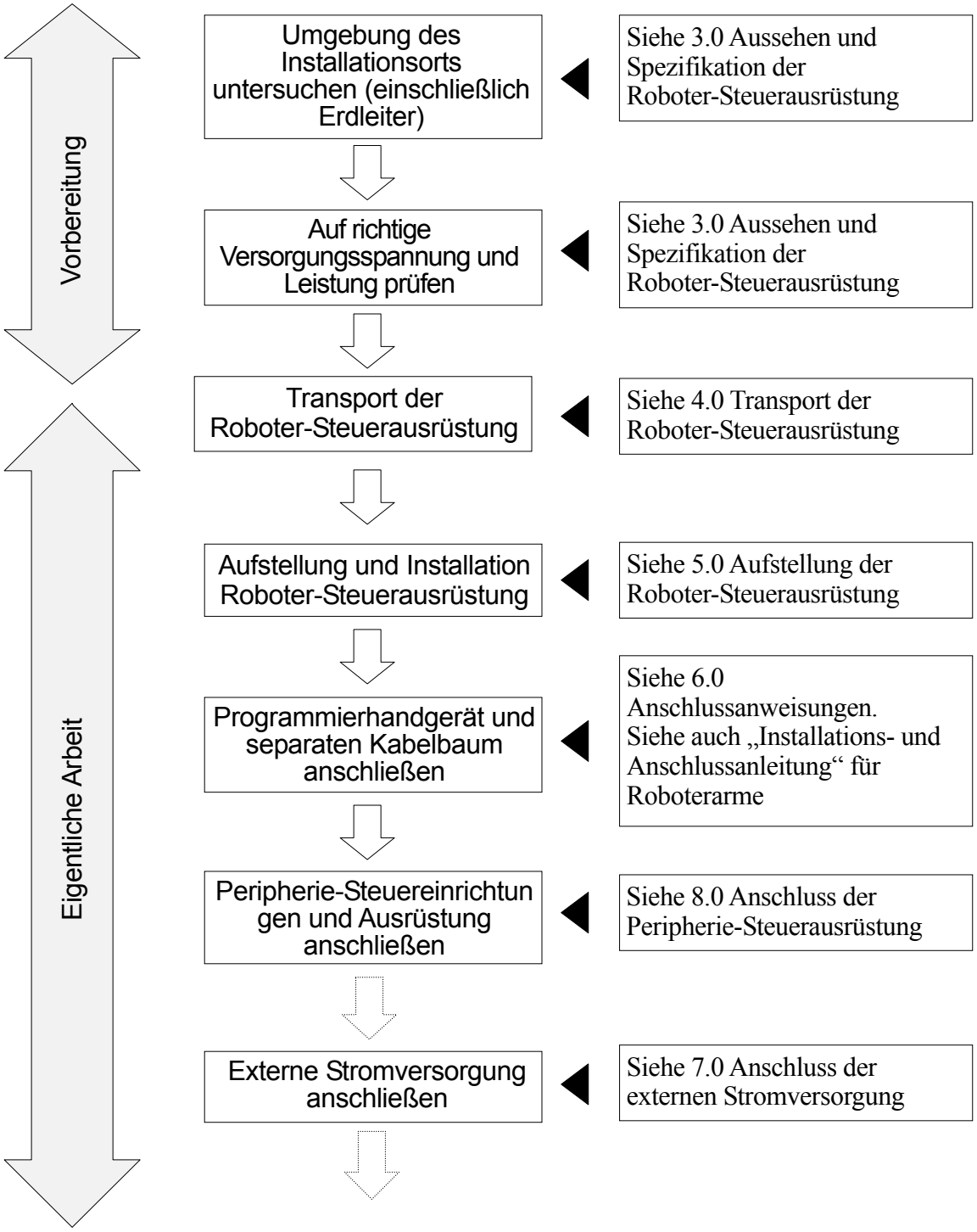
Roboterbremsen-Freigabeachsen

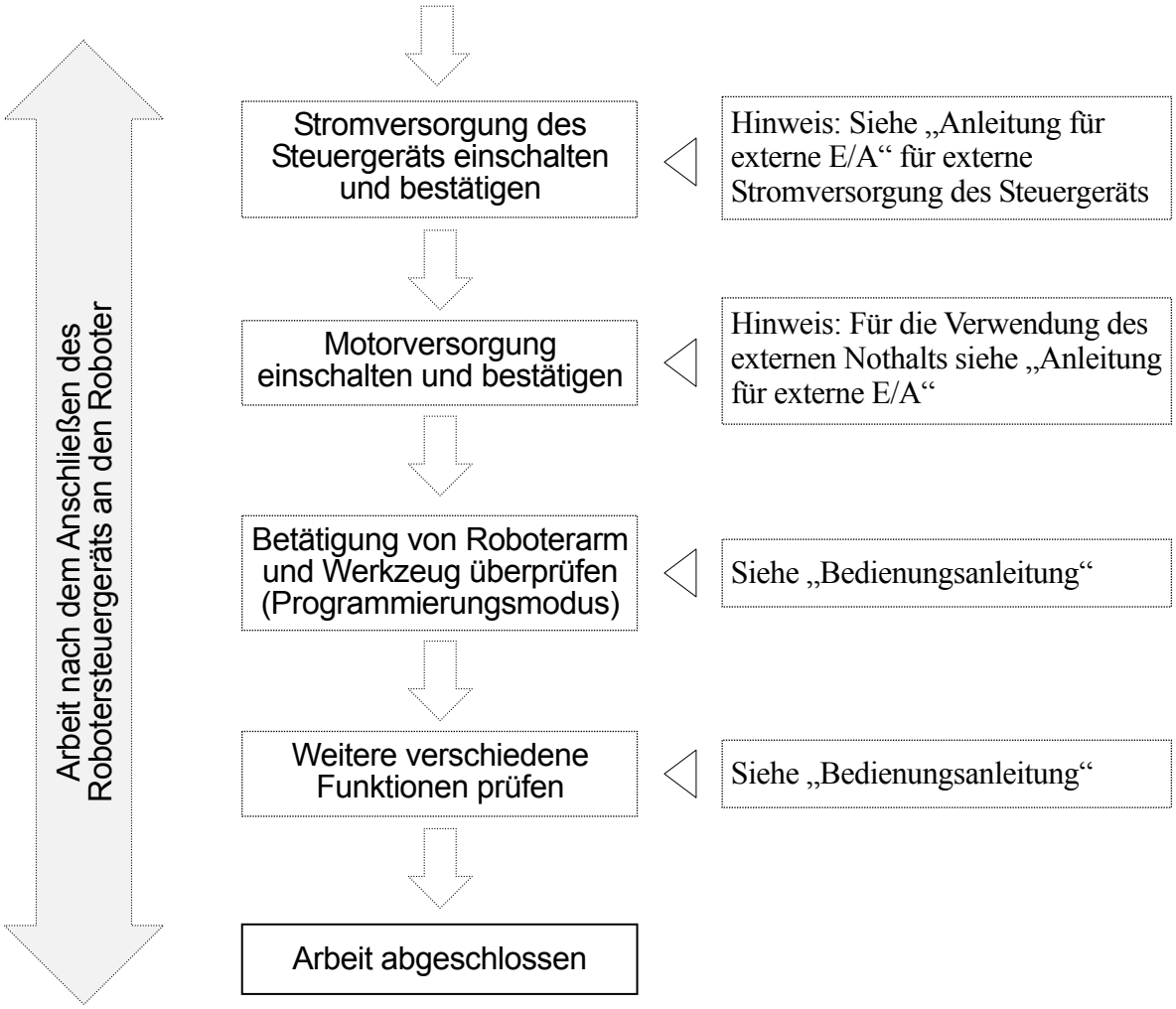


Manueller Bremsfreigabeschalter

2.0 ARBEITSABLAUF – ROBOTER-STEUERAUSRÜSTUNG – INSTALLATION UND ANSCHLUSS

Dieser Arbeitsablauf beschreibt nur das Robotersteuergerät. Zu den Roboterarmen siehe die jeweiligen separaten Anleitungen.





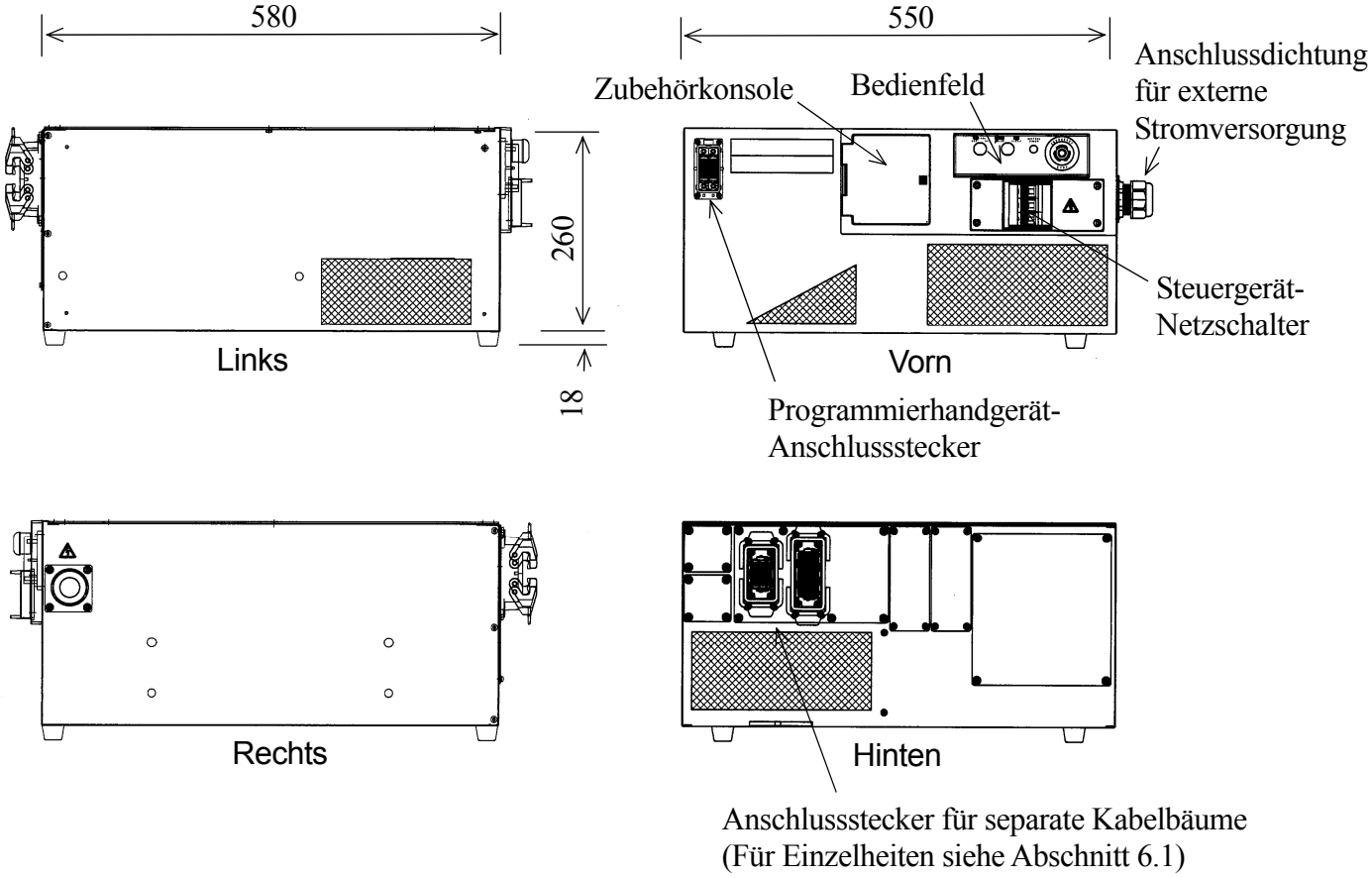
[ACHTUNG]

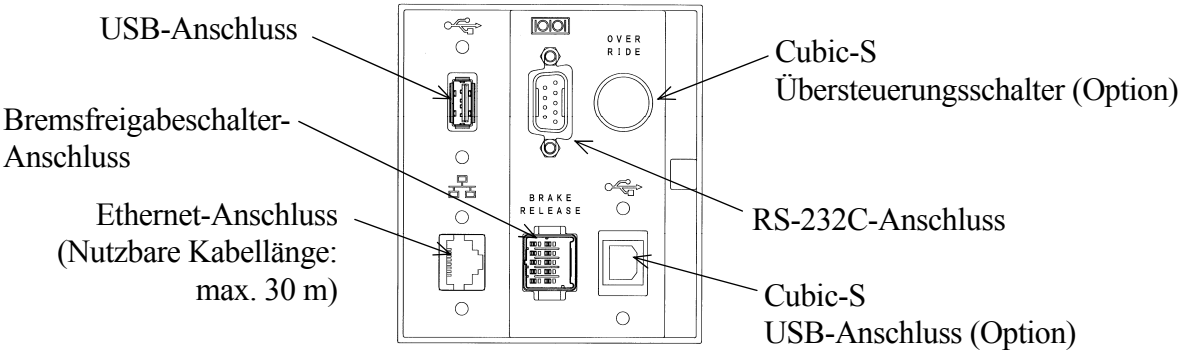
Dieses Handbuch beschreibt ausschließlich die Verfahren von der Untersuchung des Installationsorts bis zur Verbindung mit der externen Stromversorgung.

3.0 AUSSEHEN UND SPEZIFIKATION DER ROBOTER-STEUERAUSRÜSTUNG

3.1 AUSSEHEN DES STEUERGERÄTS

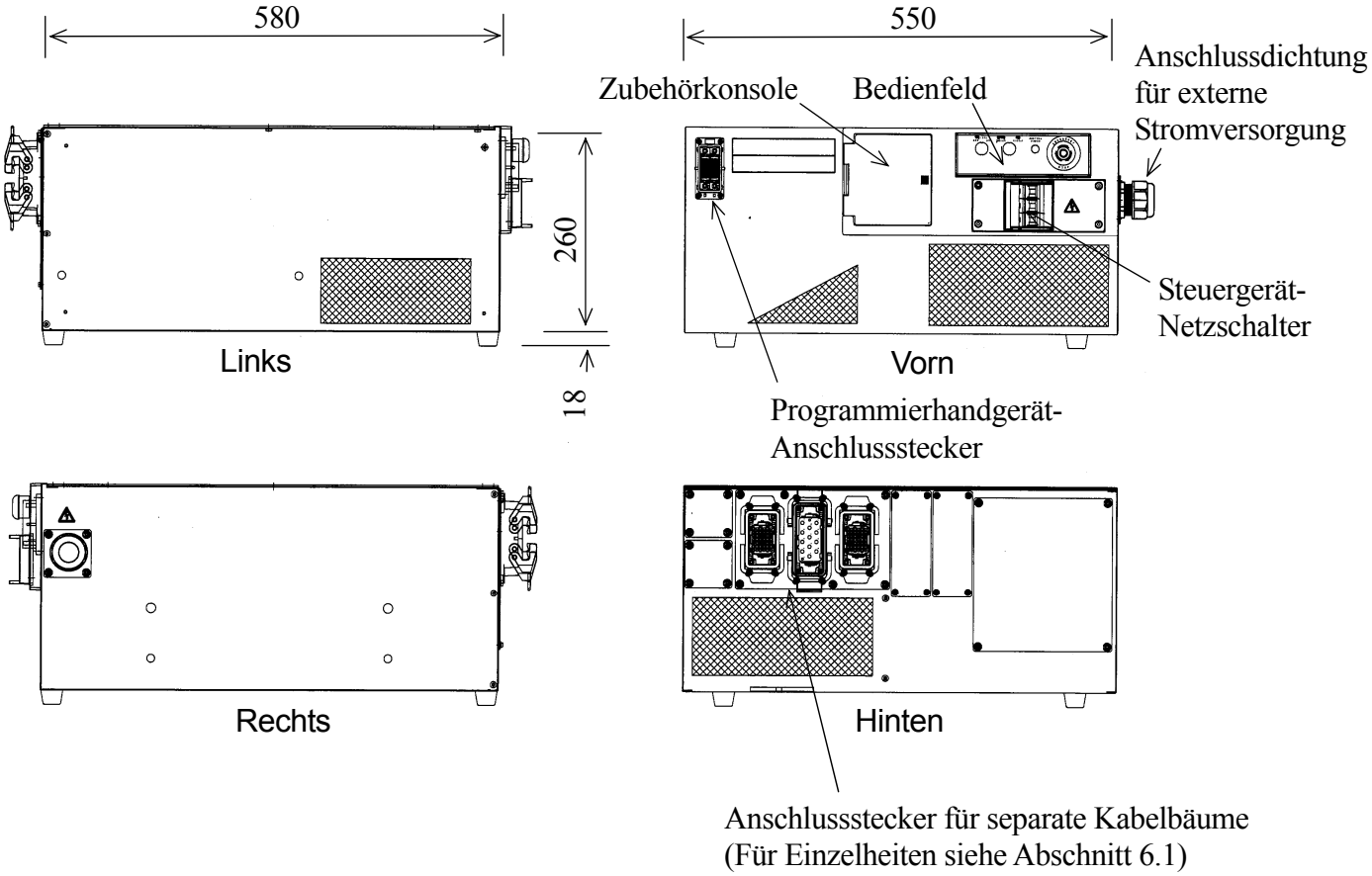
Steuergerät E01

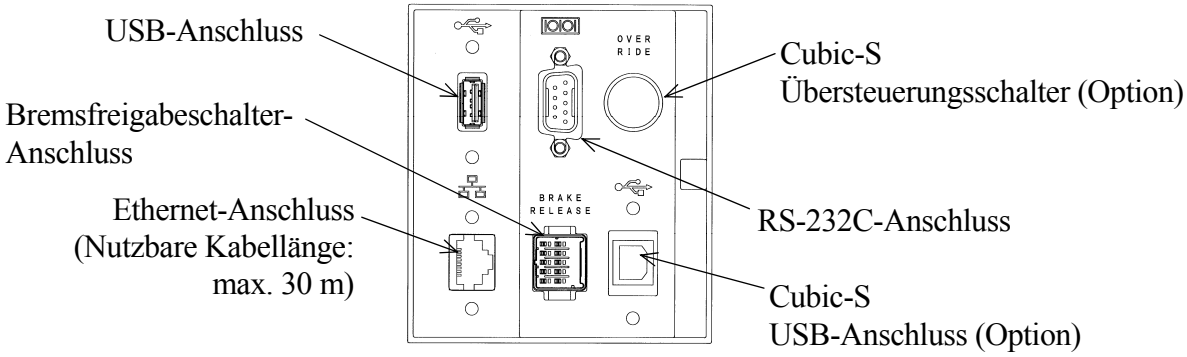




Anschlüsse in der Zubehörkonsole

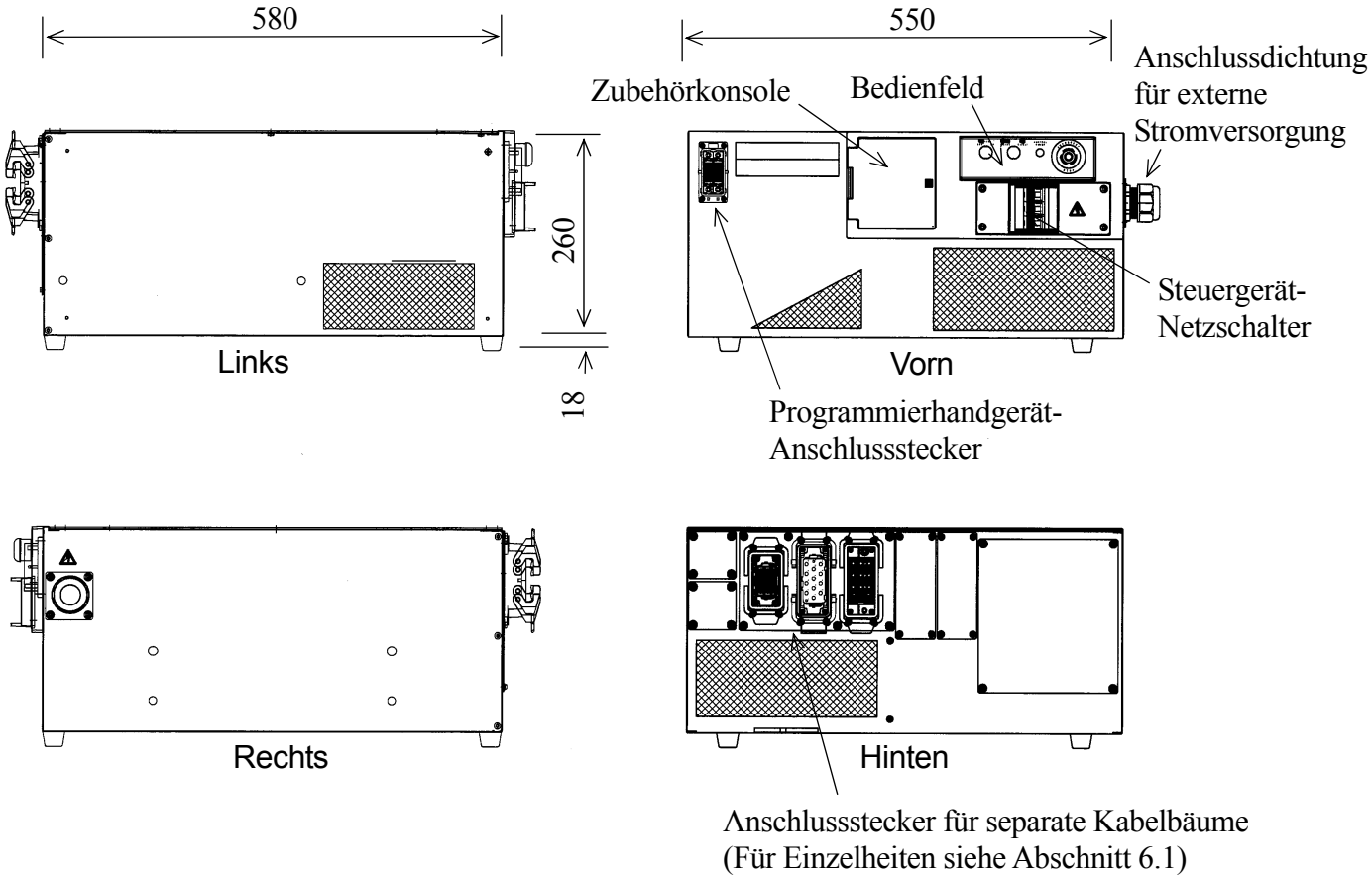
Steuergerät E02

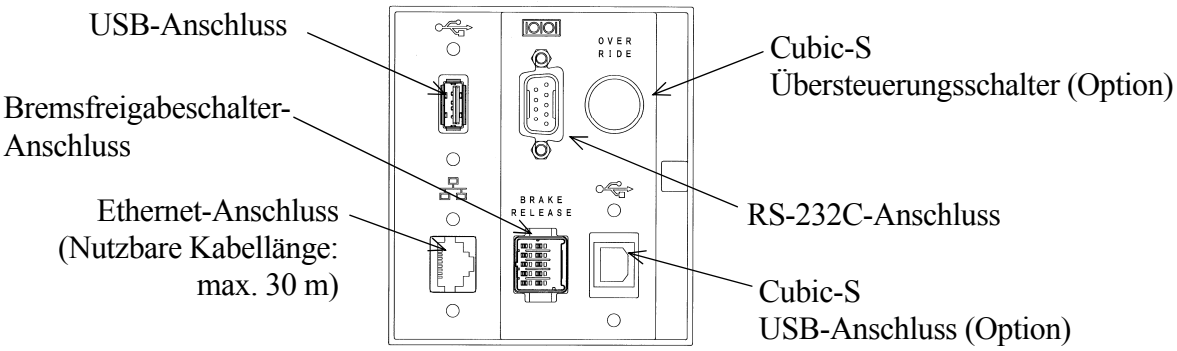




Anschlüsse in der Zubehörkonsole

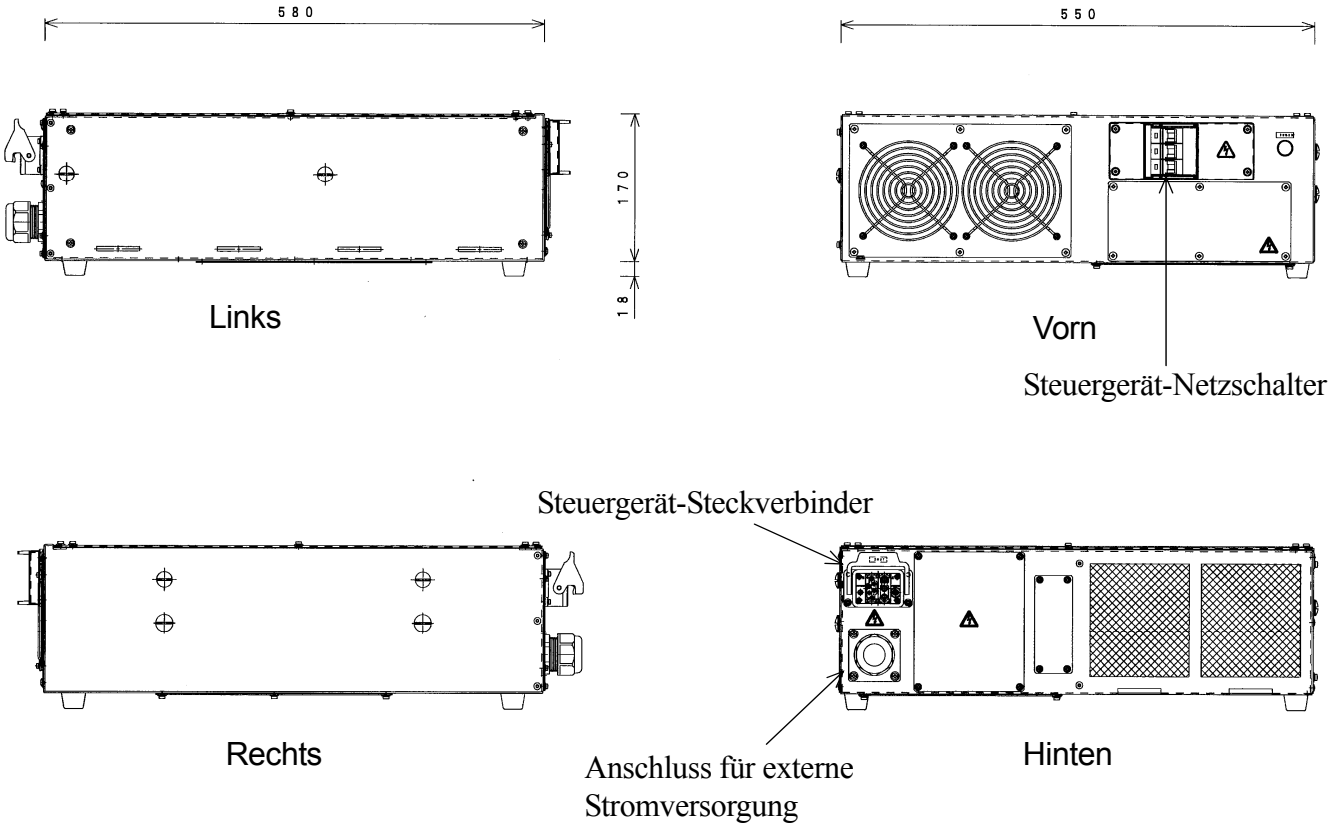
Steuergeräte E03/E04



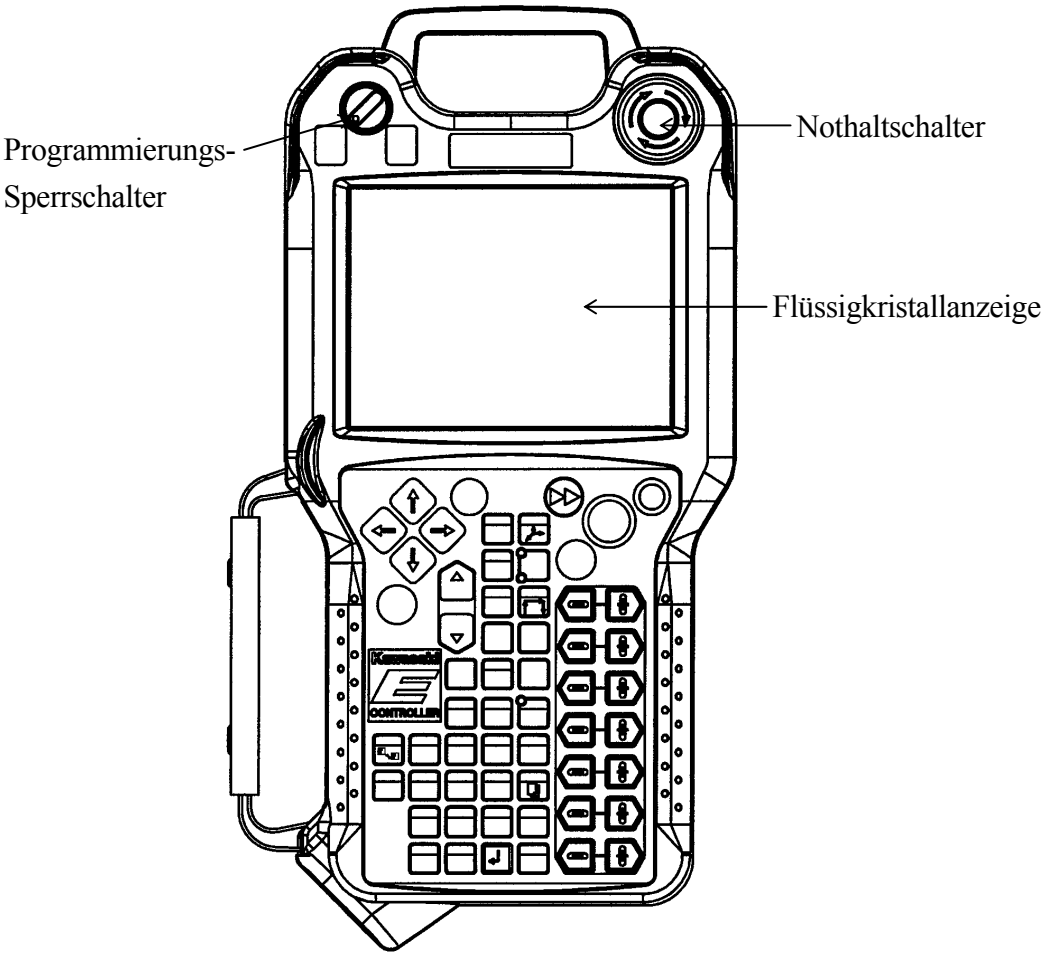


Anschlüsse in der Zubehörkonsole

Transformator-Einheit



3.2 AUSSEHEN DES PROGRAMMIERHANDGERÄTS



Programmierhandgerät

3.3 E0X-STEUERAUSRÜSTUNG – SPEZIFIKATION

Steuergerät

Bauweise		Geschlossene Struktur, indirektes Kühlungssystem
Masse		E01, E02, E04: 40 kg E03: 45 kg
Umgebung	Temperatur	0 - 45 °C
	Luftfeuchtigkeit	35 - 85 % RL (nicht kondensierend)
	Höhenlage	Bis zu 1000 Meter über dem Meeresspiegel
	Verschmut-zungsgrad	3 oder niedriger
Stromversorgung		AC 200–220 V ±10 %, 50/60 Hz, 3 Phasen
Leistung		Siehe Tabelle unten
Erdung		Dedizierte Erdung (100 Ω oder weniger)
Länge des Programmierhandgerät-Kabels		5 m/10 m/15 m

Transformator-Einheit

Bauweise		Geschlossene Struktur, indirektes Kühlungssystem
Masse		45 kg
Umgebung	Temperatur	0 - 45 °C
	Luftfeuchtigkeit	35 - 85 % RL (nicht kondensierend)
	Höhenlage	Bis zu 1000 Meter über dem Meeresspiegel
	Verschmut-zungsgrad	3 oder niedriger
Stromversorgung		AC 380–415 V ±10 %, 50/60 Hz, 3 Phasen oder AC 440–480 V ±10 %, 50/60 Hz, 3 Phasen (Umgeschaltet durch Spannungsschaltanschluss)
Leistung		Siehe Tabelle unten
Erdung		Dedizierte Erdung (100 Ω oder weniger)
Länge des Anschlusskabels mit Steuergerät		1 m (max. 5 m für die Option)

Kapazität der Spannungsquelle für externe Stromversorgung und Kabelspezifikationen

Ziel	Arm-Modell	Leistung	Empfohlene Stromkabelgröße (inklusive Erdungsleitung)	Längenanforderung
Steuergerät E01	Serie R 05-20 Serie BA	max. 5,6 kVA	3,5 mm^2 oder mehr (AWG Nr. 12 oder mehr)	200 m oder weniger
Steuergerät E02	Serie R 30-80 Serie Z Serie MT Serie B Serie CX	max. 7,5 kVA	5,5 mm^2 oder mehr (AWG Nr. 10 oder mehr)	200 m oder weniger
Steuergerät E03	Serie RD Serie CP	max. 12 kVA	5,5 mm^2 oder mehr (AWG Nr. 10 oder mehr)	200 m oder weniger
Steuergerät E04	Serie MX	max. 12 kVA	5,5 mm^2 oder mehr (AWG Nr. 10 oder mehr)	200 m oder weniger
Transformator-Einheit		max. 12 kVA	5,5 mm^2 oder mehr (AWG Nr. 10 oder mehr)	200 m oder weniger

Spezifikation für Schutzschalter der externen Stromversorgung

Ziel	Nennstrom	Nennspannung	Nennausschaltleistung
Steuergerät E01/E02	30 A	277 V AC	10 kA (UL 489)
Steuergeräte E03/E04	40 A	277 V AC	10 kA (UL 489)
Transformator-Einheit	25 A	AC480Y/277V	10 kA (UL 489)

4.0 TRANSPORT DER ROBOTER-STEUERAUSRÜSTUNG

Beim Transport der Steuerausrüstung strengstens die Vorsichtsmaßnahmen beachten, die in den Abschnitten unten für jede gewählte Transportmethode vorgegeben werden.

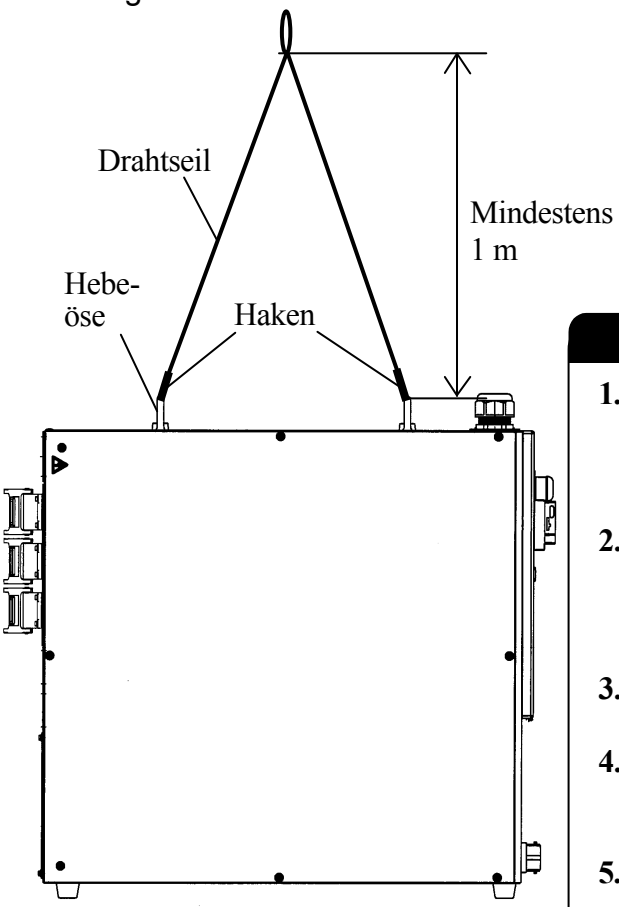
4.1 TRANSPORT MIT KRAN

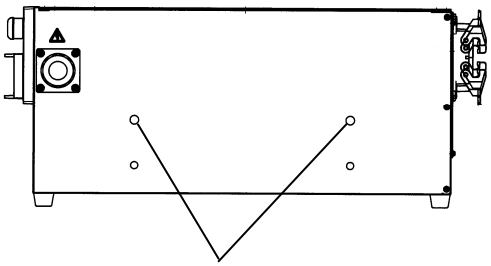
Beim Transport des Steuergeräts mit einem Kran die folgenden Hebeösen an den in der Abbildung unten gezeigten M10-Gewindebohrungen befestigen. (Hersteller: TAKIGEN MGF CO., LTD. Modell: B-130-10 oder gleichwertig. Die Schraubenlänge darf höchstens 25 mm betragen.)

⚠ WARNUNG

1. **Die Steuerausrüstung niemals mit den Händen abstützen, wenn sie angehoben ist. Niemals während des Transports unter die Steuerausrüstung gehen und immer Abstand zur Steuerausrüstung halten.**
2. **Das Drahtseil wie unten abgebildet in die Hebeösen einhängen.**
3. **Sicherstellen, dass die Hebeösen nicht lose sind. Jede einzelne davon überprüfen und erneut festziehen, wenn sie lose ist. Andernfalls kann die Steuerausrüstung herunterfallen und beschädigt werden.**

Steuergerät



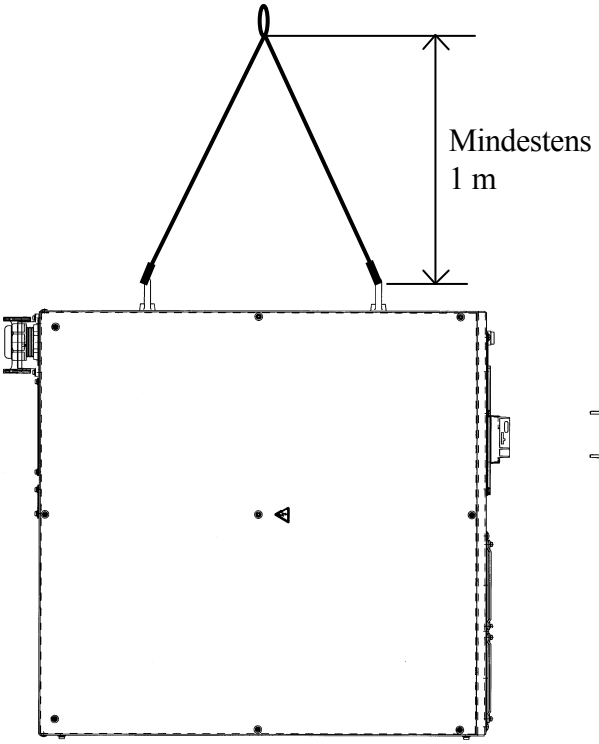


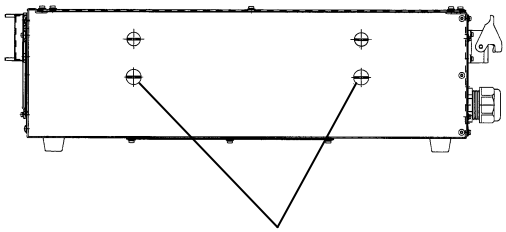
M10-Gewindebohrung für die Hebeösen

⚠ VORSICHT

1. **Ein Drahtseil und einen Kran mit einer Tragfähigkeit von mindestens 200 kg vorbereiten, um ein mit allen Optionen ausgestattetes Steuergerät heben zu können.**
2. **Vor dem Anheben mit der Drahtschlinge das Programmierhandgerät und die Halterung des Programmierhandgeräts (falls vorhanden) entfernen.**
3. **Drahtlänge: Mindestens 1 m, wie in der Abbildung links gezeigt.**
4. **Vorsichtig vorgehen, da sich das Steuergerät neigen kann, wenn es angehoben wird.**
5. **Darauf achten, dass der Draht nicht an anderen Ausrüstungsteilen hängen bleibt.**

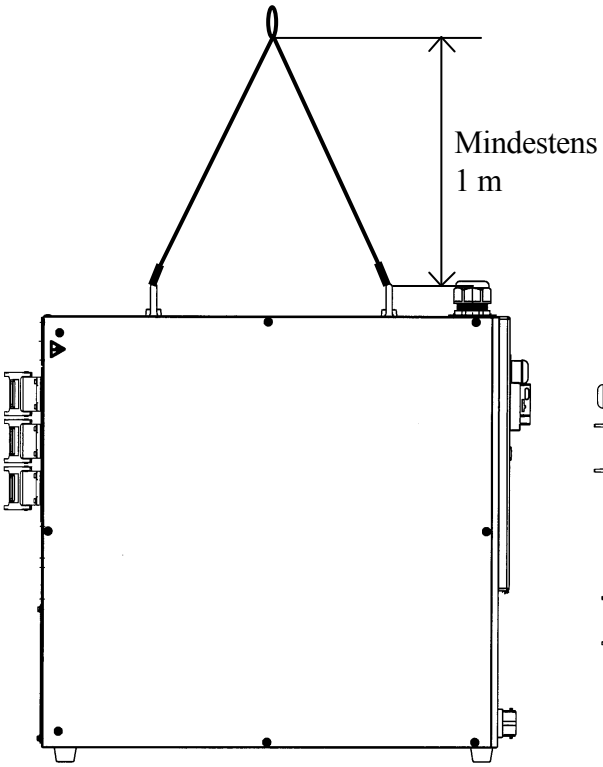
Transformator-Einheit

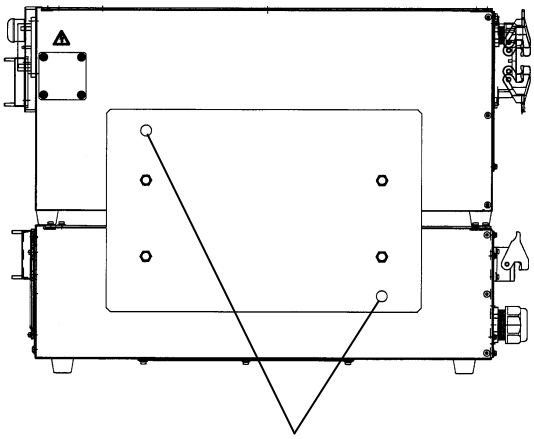




M10-Gewindebohrung für die Hebeösen

Steuergerät kombiniert mit Transformator-Einheit



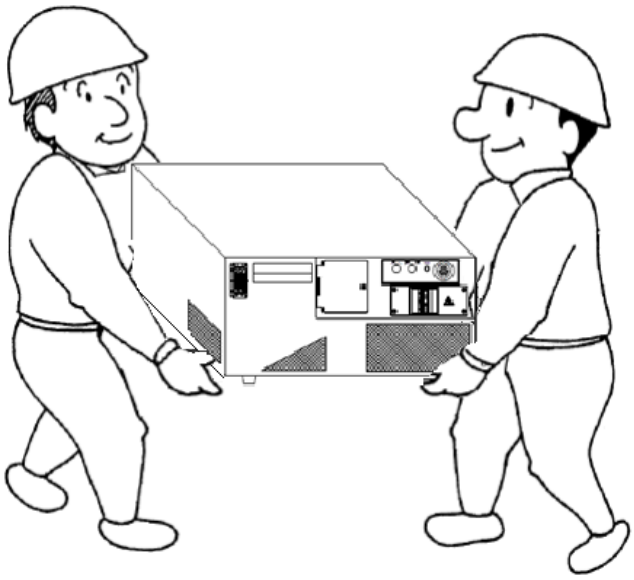


M10-Gewindebohrung für die Hebeösen

4.2 MIT ZWEI PERSONEN

⚠ VORSICHT

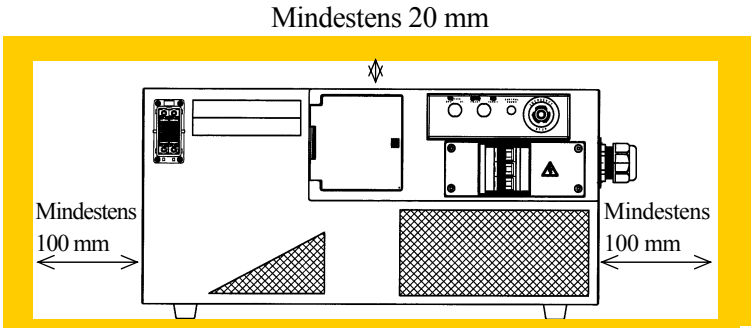
1. **Das Programmierhandgerät trennen.**
2. **Darauf achten, das Steuergerät während des Transports keinen Stößen auszusetzen.**
3. **Der Abstand zwischen der Unterseite der Steuerausrüstung und dem Boden ist gering (18 mm). Dementsprechend eine Seite des Steuergeräts und anschließend die andere Seite anheben und die Finger ausreichend weit unter die Unterseite des Steuergerät-Körpers legen, bevor das Steuergerät angehoben wird. Aufgrund des Gewichts der Steuerausrüstung (E01, E02, E04: 40 kg, E03: 45 kg, Transformator-Einheit: 45 kg) ist es unmöglich, das Steuergerät mit den Fingerspitzen zu tragen.**
4. **Es ist unmöglich, die Steuerausrüstung von zwei Personen tragen zu lassen, wenn das Steuergerät mit der Transformator-Einheit kombiniert ist, da die Gesamtmasse 90 kg beträgt. Die Steuerausrüstung mit einem Kran transportieren oder das Steuergerät und die Transformator-Einheit getrennt voneinander tragen.**

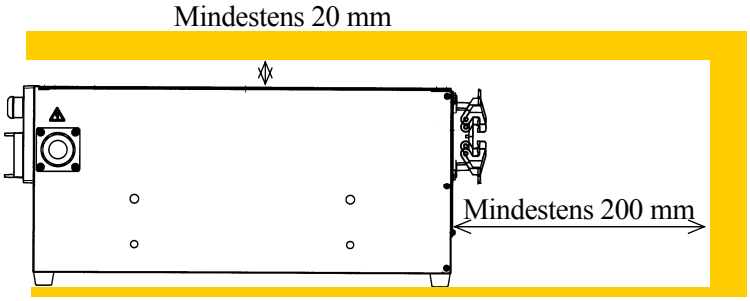


5.0 AUFSTELLUNG DER ROBOTER-STEUERAUSRÜSTUNG

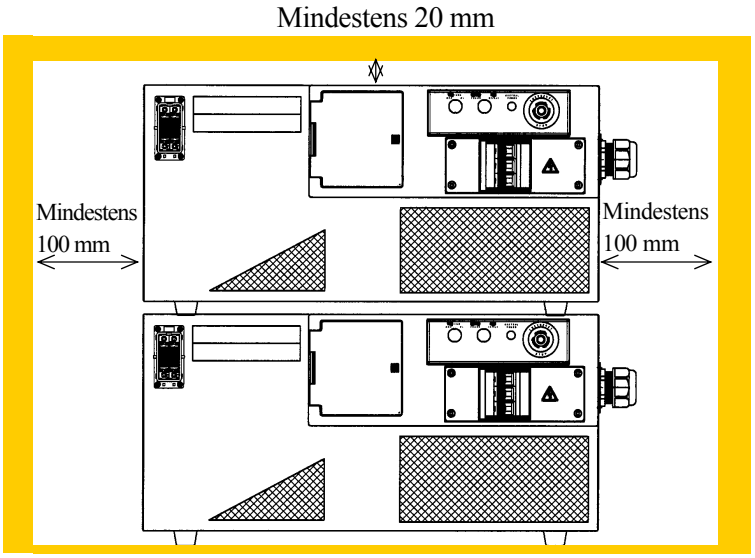
Damit das Steuergerät die richtige Innentemperatur beibehalten kann, muss der Installationsort den unten aufgeführten vier Punkten entsprechen. Die horizontale Aufstellung ist für das Steuergerät E0x als Standard vorgesehen. Wenn ein Objekt auf der oberen Fläche des Steuergeräts platziert wird, sollte das Gewicht höchstens 45 kg betragen. In Bezug auf das Gewicht ist es möglich, ein Steuergerät auf ein anderes Steuergerät zu stellen. Objekte, die auf der Oberfläche des Steuergeräts platziert sind, müssen jedoch bei der Wartung entfernt werden.

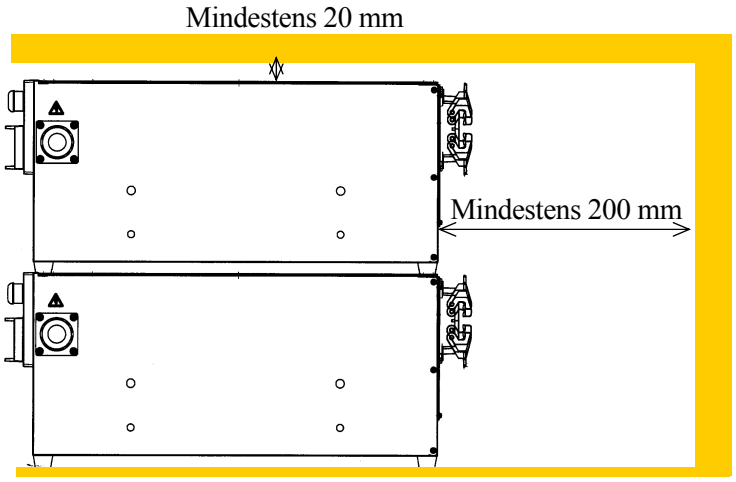
1. Das Steuergerät auf einem flachen, horizontalen Standplatz platzieren und seine Höhe so anpassen, dass der Netzschalter des Steuergeräts und der Bedienungsschalter zwischen 0,6 und 1,9 m vom Boden entfernt sind. (Gummifüße mit ausreichender Höhe verwenden, da sich an der Unterseite ein Lufteinlass befindet.)
2. An der linken/rechten Seite des Steuergeräts einen Abstand von mindestens100 mm zur Wand einhalten.
3. An der Oberseite des Steuergeräts einen Abstand von mindestens 20 mm zur Wand einhalten.



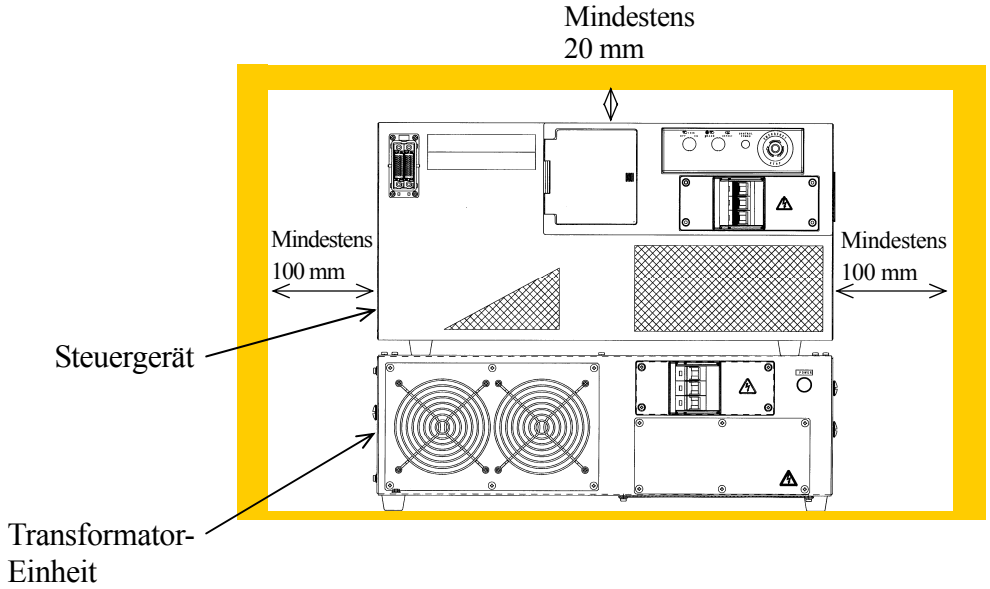


Bei horizontaler Aufstellung kann ein Steuergerät auf einem anderen Steuergerät platziert werden. Siehe Abbildung unten für den erforderlichen Abstand zwischen dem Steuergerät und der Wand in diesem Fall.

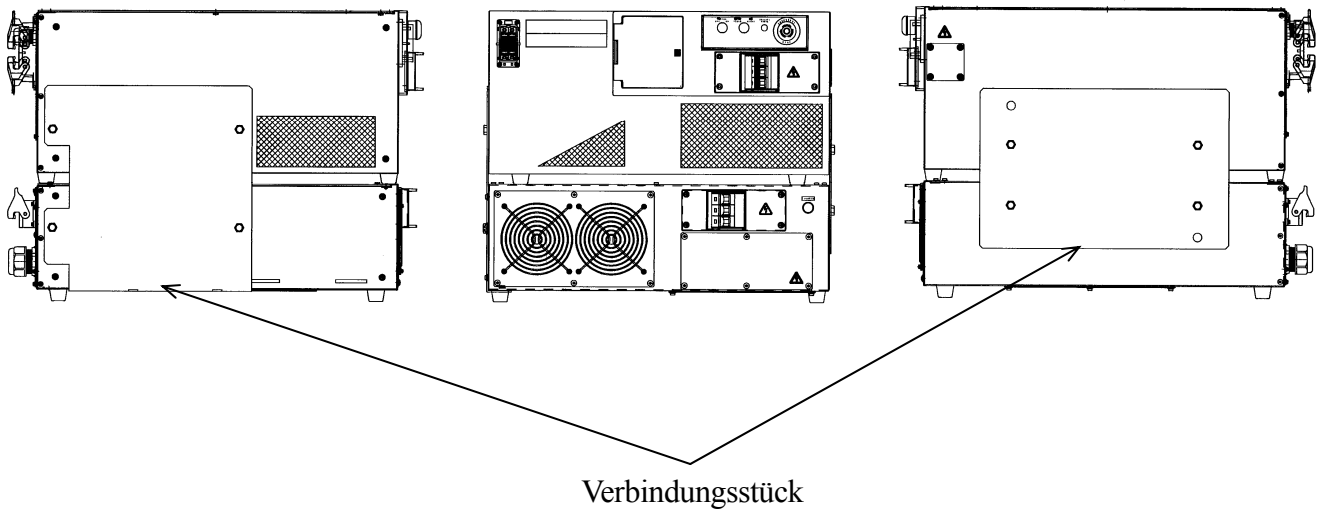




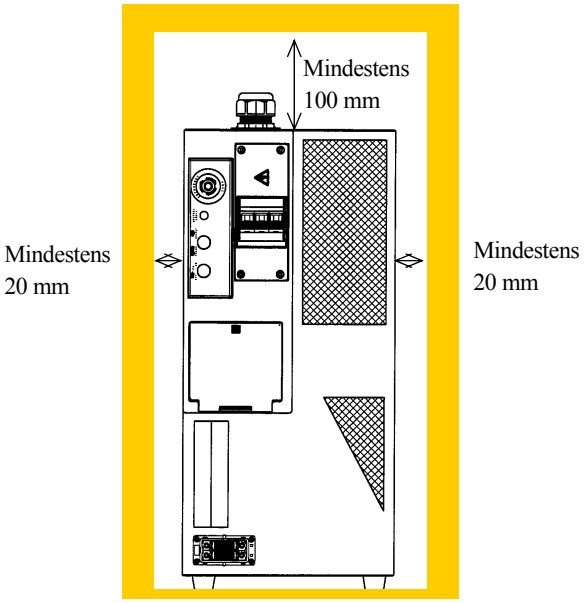
Bei horizontaler Aufstellung ist es ebenfalls möglich, ein Steuergerät auf einer Transformator-Einheit zu platzieren. Siehe Abbildung unten für den erforderlichen Abstand zwischen der Steuerausrüstung und der Wand in diesem Fall.

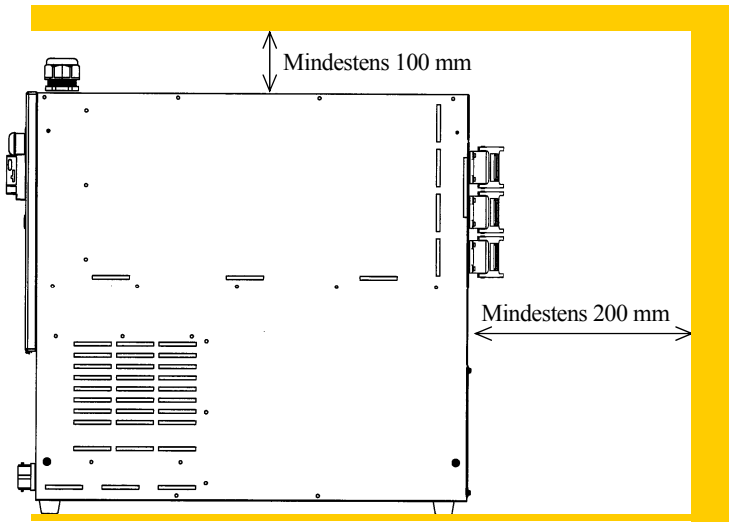


Die Steuergeräte und die Transformator-Einheit können durch Verbindungsstücke (optional) kombiniert werden, wie in der Abbildung unten gezeigt.



Zur vertikalen Aufstellung des Steuergeräts das folgende Verfahren durchführen. Füße, die an der Unterseite des Steuergeräts befestigt sind, können an der linken Seite angebracht werden. Bei vertikaler Aufstellung des Steuergeräts können keine Objekte auf dem Steuergerät platziert werden.





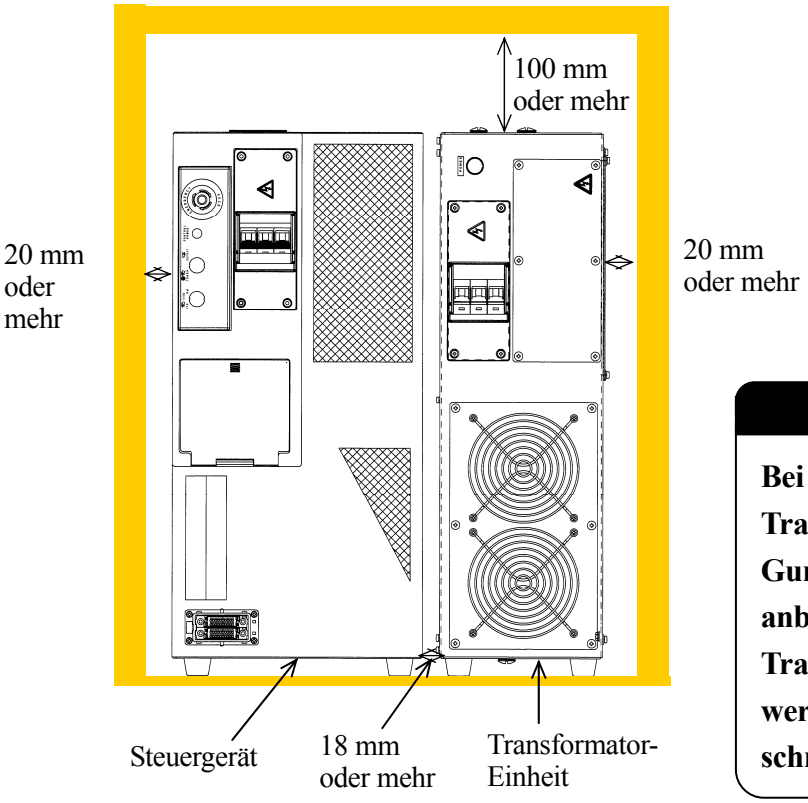
1. Das Steuergerät auf einem horizontalen Standplatz platzieren und seine Höhe so anpassen, dass der Netzschalter des Steuergeräts und die Bedienungsschalter zwischen 0,6 und 1,9 m vom Boden entfernt sind. Das Steuergerät so aufstellen, dass der Netzschalter nach oben zeigt.

⚠ VORSICHT

Bei vertikaler Aufstellung des Steuergeräts befindet sich die Abluftöffnung unten. Deshalb unbedingt die Gummifüße anbringen, damit ein ausreichender Abstand zwischen dem Boden und der Unterseite des Geräts entsteht.

2. An der linken und rechten Seite des Steuergeräts einen Abstand von mindestens 20 mm zur Wand einhalten.
3. An der Oberseite des Steuergeräts einen Abstand von mindestens 100 mm zur Decke einhalten.
4. An der Rückseite des Steuergeräts einen Abstand von mindestens 200 mm zur Wand einhalten.
5. Falls erforderlich, Metallhalterungen zur Befestigung der Steuerausrüstung konstruieren, wie in der Abbildung auf den Seiten 39 und 40 gezeigt.

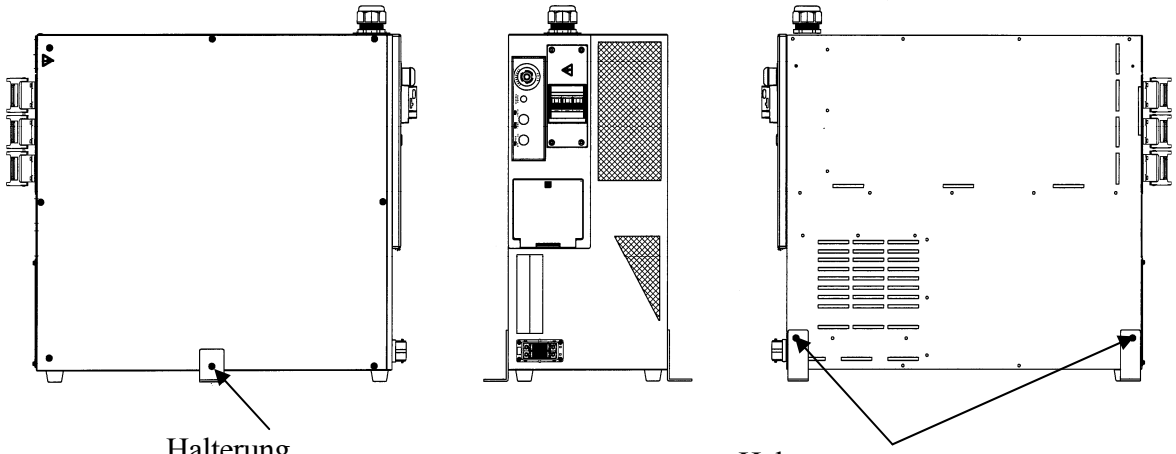
Zur vertikalen Aufstellung der Transformator-Einheit siehe die Abbildung unten.



VORSICHT

Bei vertikaler Aufstellung der Transformator-Einheit die Gummifüße an der Unterseite anbringen. Außerdem muss die Transformator-Einheit fixiert werden, um ein Umkippen des schmalen Geräts zu verhindern.

Befestigung des Steuergeräts



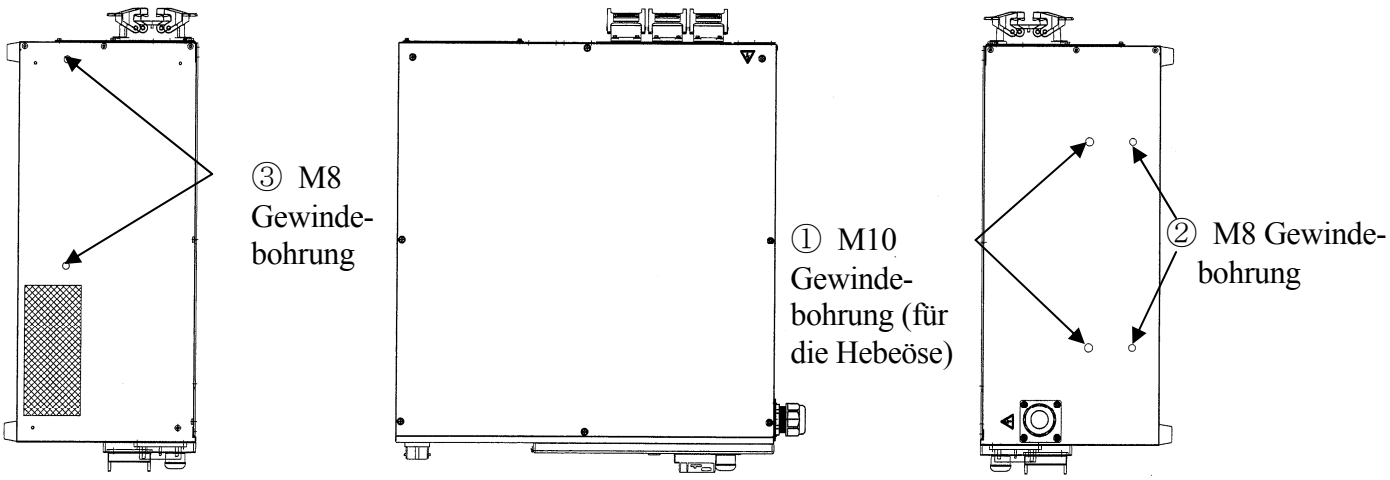
Halterung
Höhe von Bodenebene zur Befestigungsbohrung: ca. 25 mm
Befestigungsschraube: M4
(L: höchstens 12 mm)

Halterung
Höhe von Bodenebene zur Befestigungsbohrung: ca. 70 mm
Befestigungsschraube: M4
(L: höchstens 20 mm)

ACHTUNG: Die Gummifüße zusammen mit den Befestigungsschrauben ersetzen, wenn die Gummifüße an der Unterseite auf der linken Seite angebracht sind.

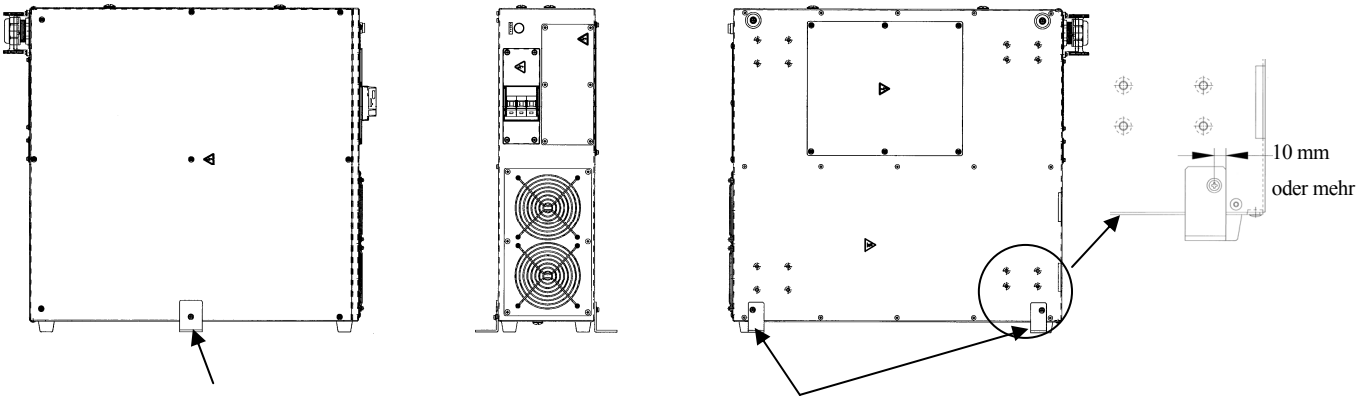
Bei Verwendung der unteren Gewindebohrungen muss die Eingrifftiefe die folgenden Werte einhalten, sodass die Schraube nicht unten heraussteht.

Gewindebohrung Nr.	Schraubengröße	Eingrifftiefe der Schraube
①	M10	höchstens 25 mm
②	M8	höchstens 20 mm
③	M8	höchstens 12 mm



Links Rechts

Befestigung der Transformator-Einheit



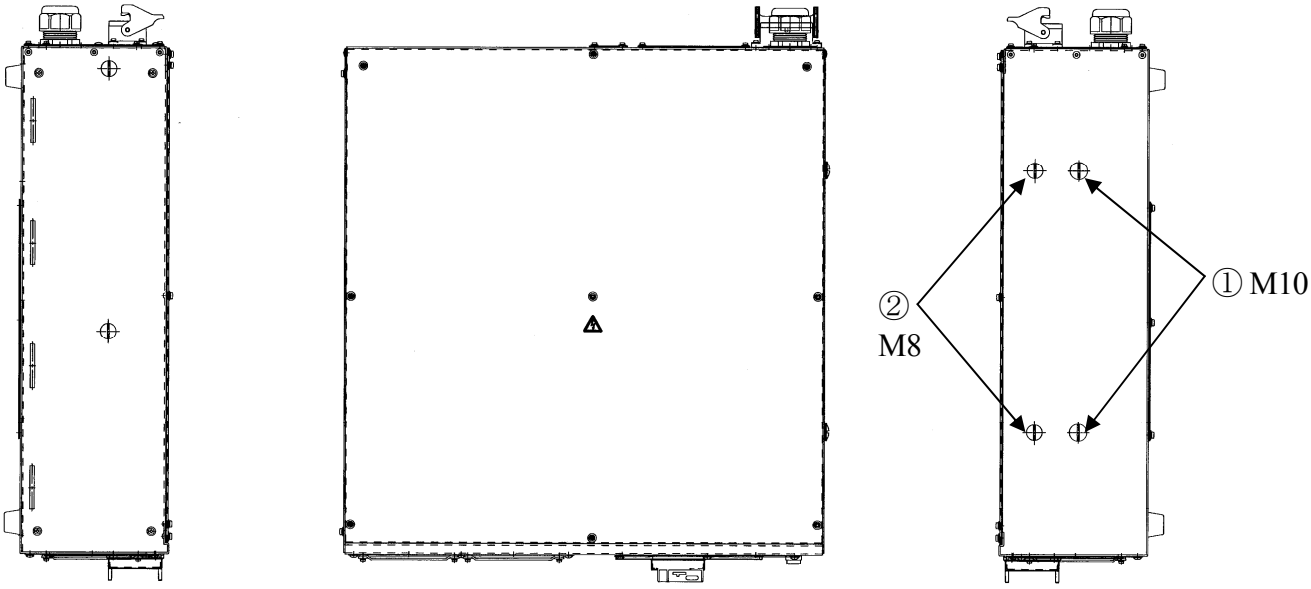
Halterung
Höhe von Bodenebene zur
Befestigungsbohrung: ca. 25,5 mm
Befestigungsschraube: M4
(L: höchstens 20 mm)

Halterung
Höhe von Bodenebene zur
Befestigungsbohrung: ca. 38 mm
Befestigungsschraube: M4
(L: höchstens 20 mm)

ACHTUNG: Die Gummifüße zusammen mit den Befestigungsschrauben ersetzen, wenn die Gummifüße an der Unterseite auf der linken Seite angebracht sind.

Bei Verwendung der unteren Gewindebohrungen muss die Eingrifftiefe die folgenden Werte einhalten, sodass die Schraube nicht unten heraussteht.

Gewindebohrung Nr.	Schraubengröße	Eingrifftiefe der Schraube
① (Für die Hebeöse)	M10	höchstens 30 mm
②	M8	höchstens 30 mm



6.0 ANSCHLUSSANWEISUNGEN

6.1 VERBINDUNG ZWISCHEN STEUERGERÄT UND ROBOTER

⚠ WARNUNG

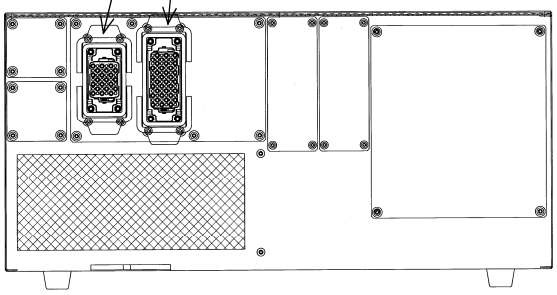
Erst dann die externe Stromversorgung anschließen, wenn die Verbindungen zwischen dem Steuergerät und dem Roboter hergestellt sind. Andernfalls besteht die Gefahr eines Unfalls, z. B. eines elektrischen Schlags.

⚠ VORSICHT

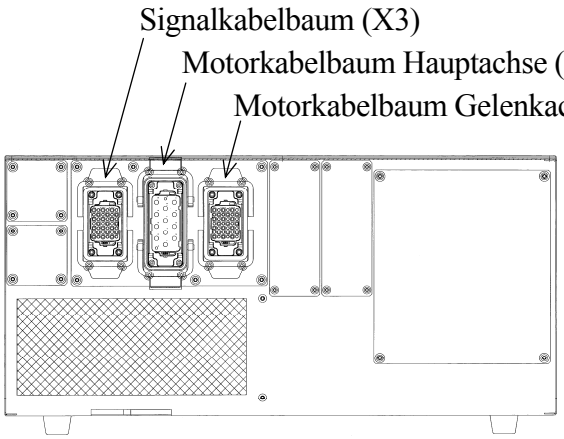
1. **Beim Anschließen der Kabelbäume darauf achten, die richtigen Kabelbäume zu verwenden. Die Verwendung eines falschen Kabelbaums oder gewaltsames oder falsches Anschließen des Kabelbaums kann zu Schäden an den Anschlusssteckern führen oder die Elektrik beschädigen.**
2. **Verhindern, dass Personen auf die Signalleitungen und Motorkabelbäume treten oder Maschinen (Gabelstapler etc.) darüberfahren. Andernfalls kann der Kabelbaum oder die elektrische Anlage beschädigt werden.**
3. **Selbst wenn die Kabelbäume lang sind, dürfen sie nicht durch Aufwickeln oder Biegen gebündelt werden. Ein Bündeln des Kabelbaums führt zu einem Wärmeaufbau im Kabelbaum, was eine Überhitzung zur Folge hat und darüber hinaus einen Brand verursachen kann.**
4. **Die Kabelbäume von allen nahe gelegenen Hochspannungsleitungen getrennt verlegen (min. 1 m Abstand). Kabelbäume dürfen nicht gemeinsam mit anderen Stromversorgungsleitungen gebündelt werden. Andernfalls können die Störungen, die von Spannungsleitungen erzeugt werden zu Fehlfunktion führen.**
5. **Den Motorkabelbaum von den Kommunikations- und Sensorkabeln trennen und die Leitungen so verteilen, dass die Kabelbäume und Leitungen weder gebündelt noch parallel verlegt werden. Außerdem die Kommunikations- und Sensorkabel in Schirmgeflecht-Draht mit Twisted-Pair-Leitungen anschließen und das Drahtgeflecht mit einem geeigneten Masseanschluss verbinden. Andernfalls kann die von den Antriebsleitungen des Roboters ausgestrahlte PWM-Störung in verschiedene Kabel wie Kommunikationskabel eindringen und zu Kommunikationsfehlern führen.**
6. **Das Sekundärkabel für das Schweißgerät vom Signalkabelbaum des Roboters getrennt verlegen. Diese nicht im gleichen Rohr verlegen.**
7. **Der Motorkabelbaum (Versorgungsleitung) zwischen dem Roboter und dem Steuergerät erzeugt PWM-Störungen aufgrund der PWM-Steuerung des Motorantriebs. Diese Störung kann Signalleitungen beeinflussen. Durch folgende Gegenmaßnahmen Interferenzen verhindern:**
   - **(1) Die Versorgungs- und Signalleitungen so weit wie möglich getrennt voneinander verlegen.**
   - **(2) Für die Versorgungsleitung die kürzestmögliche Strecke verwenden.**
   - **(3) Jede Bündelung oder parallele Verlegung von Versorgungs- und Signalleitungen nach Möglichkeit vermeiden.**
   - **(4) Die Versorgungs- und Signalleitungen nicht im selben Kabelrohr/Kabelkanal verlegen.**
   - **(5) Eine sichere Erdleiterverbindung für das Steuergerät herstellen.**

Die separaten Kabelbäume wie im Folgenden gezeigt mit ihren jeweiligen Anschlüssen verbinden.

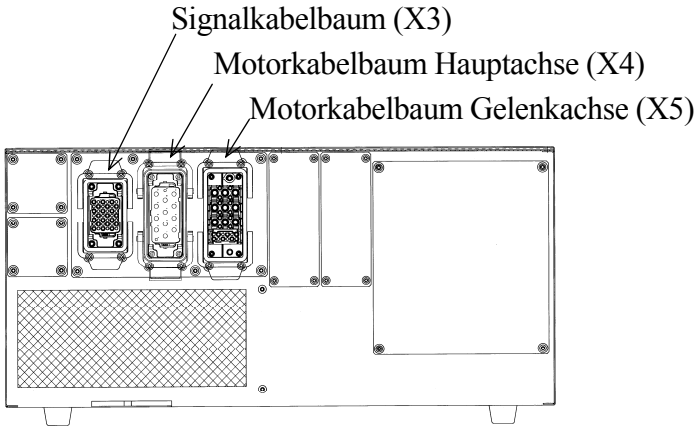
1. Steuergeräteseite



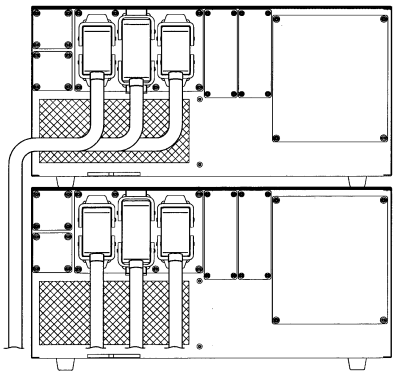
Steuergerät E01



Steuergerät E02



Steuergeräte E03/E04



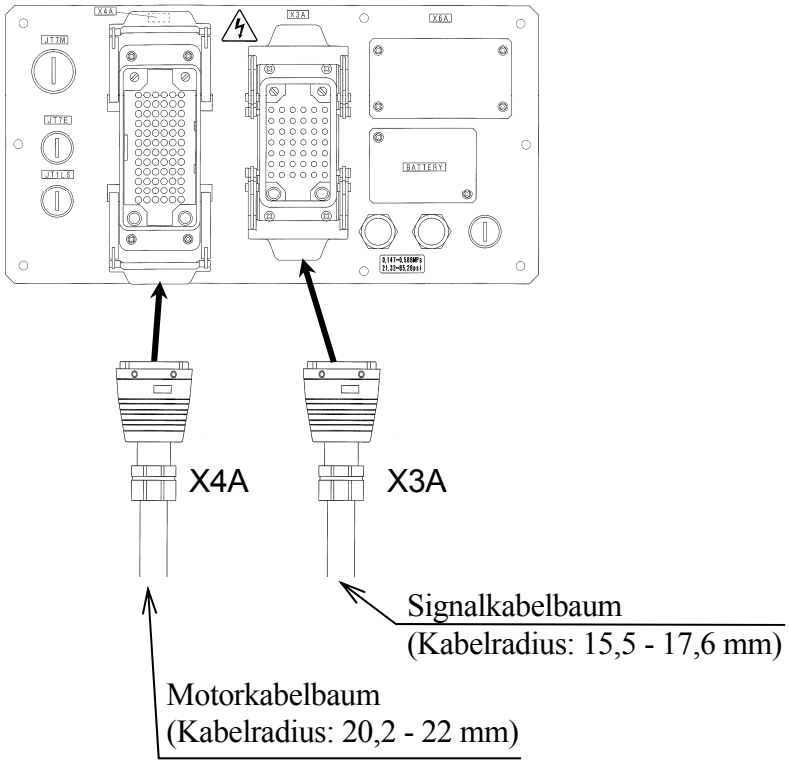
Zweifach gestapelte Anordnung von Steuergeräten

⚠ VORSICHT

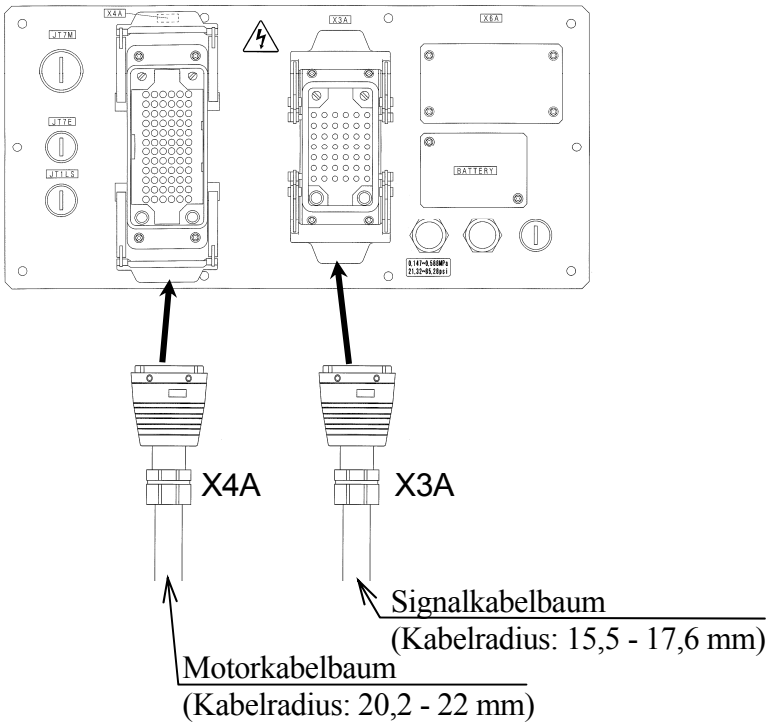
1. **Jeder Anschlussstecker muss sicher befestigt werden. Wenn sich die Anschlussstecker lockern oder lösen, kann es zu einer Fehlfunktion des Roboters kommen.**
2. **Bei der Platzierung eines Steuergeräts auf einem anderen Steuergerät die einzelnen Kabelbäume so verbinden, dass die Abluftöffnung des unteren Steuergeräts nicht blockiert wird.**

2. Armseite

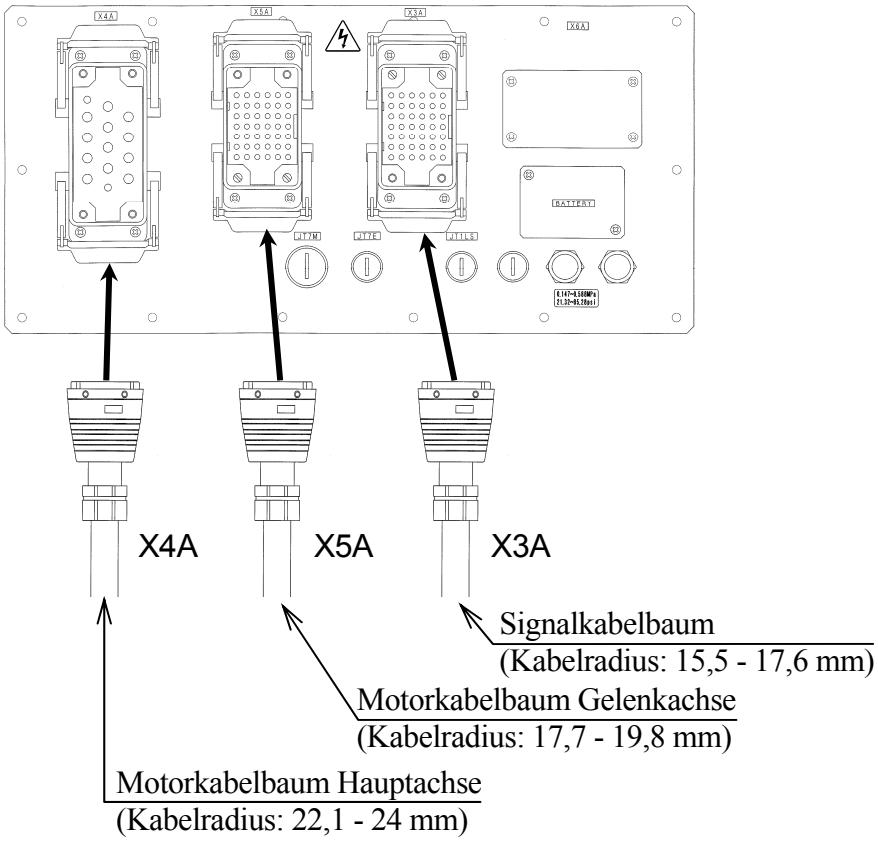
Serie R: 10N/06L



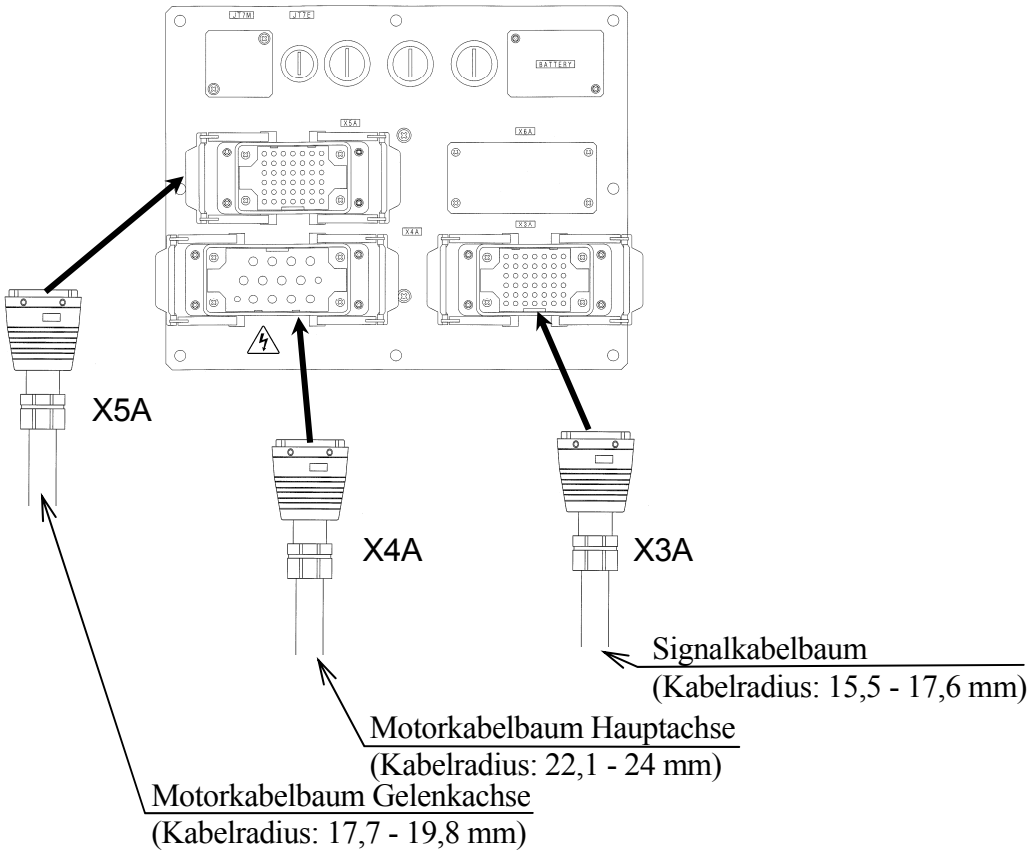
Serie R: 20N/10L



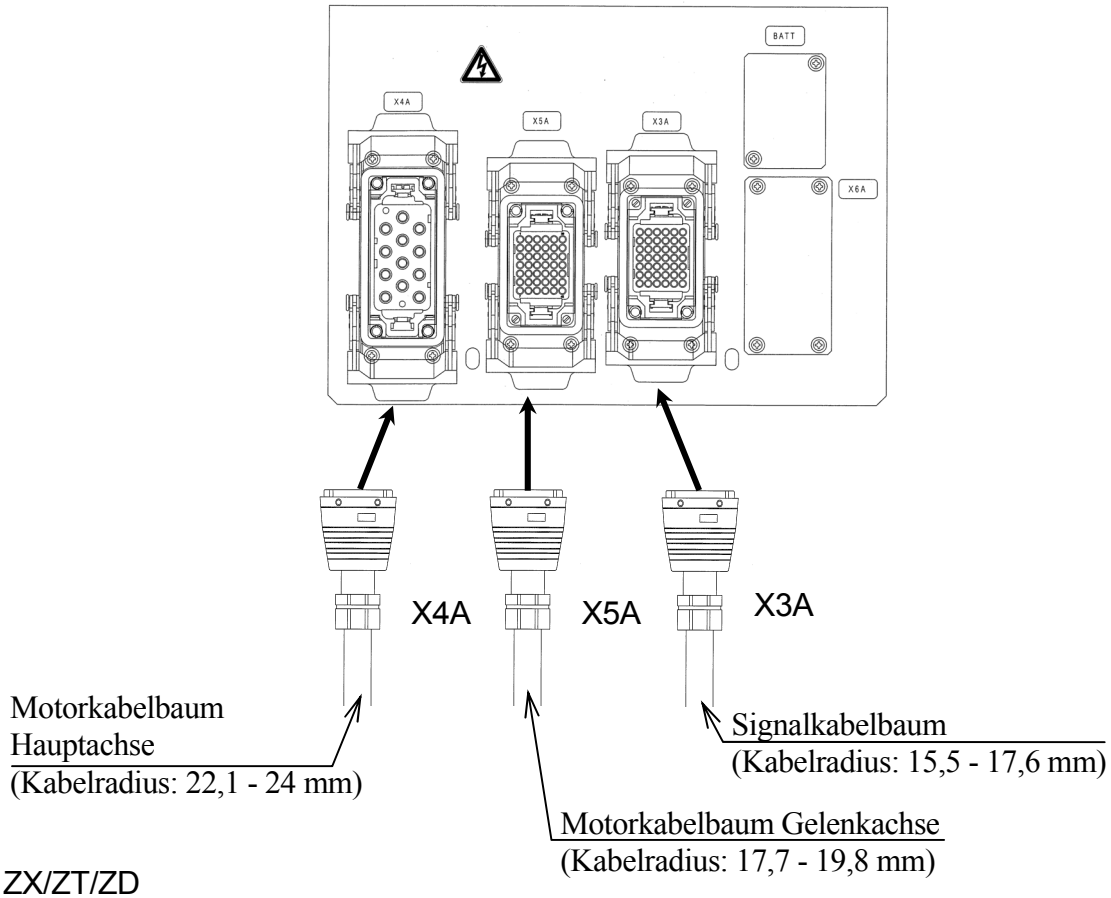
Serie R: 30N/50N/80N/15X



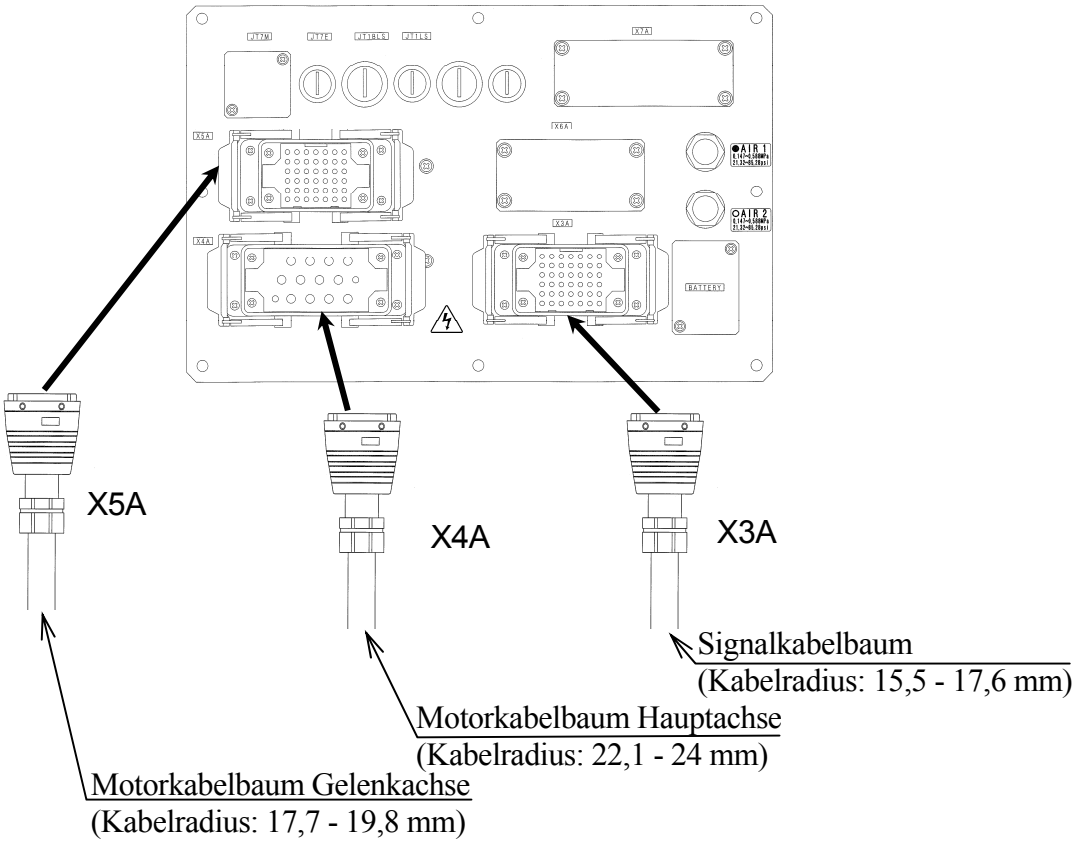
ZH



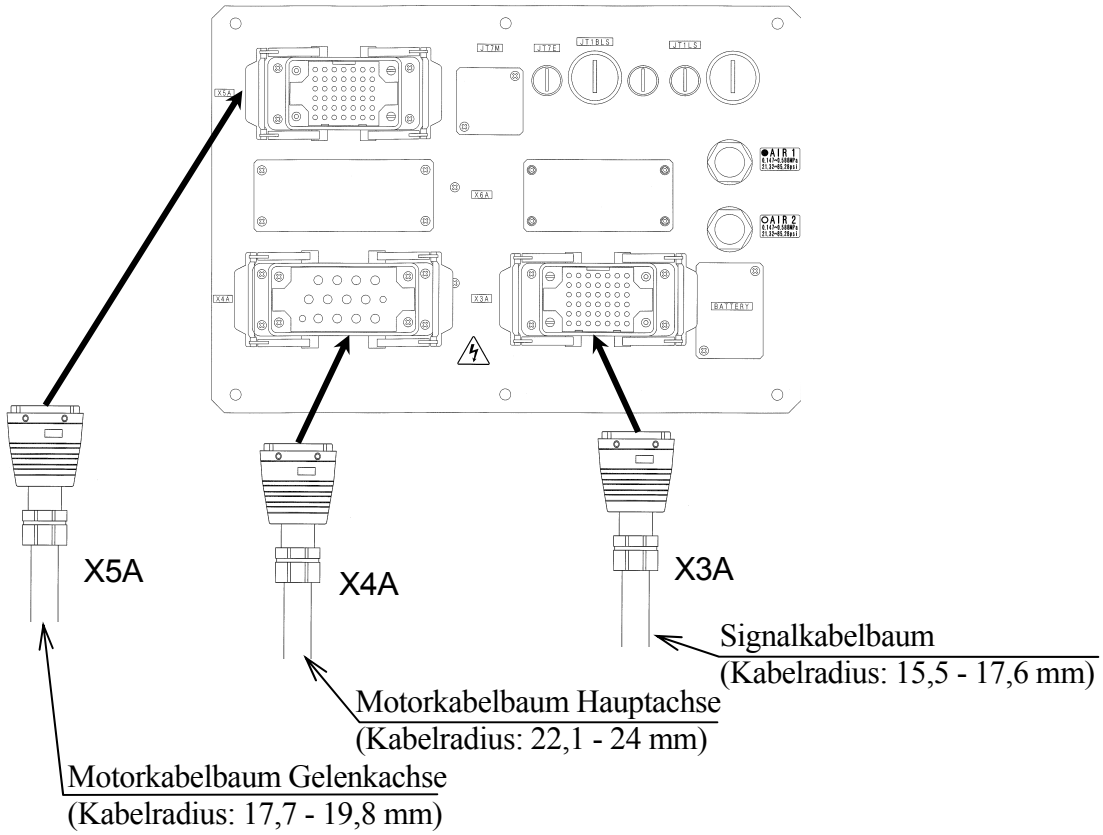
Serie B



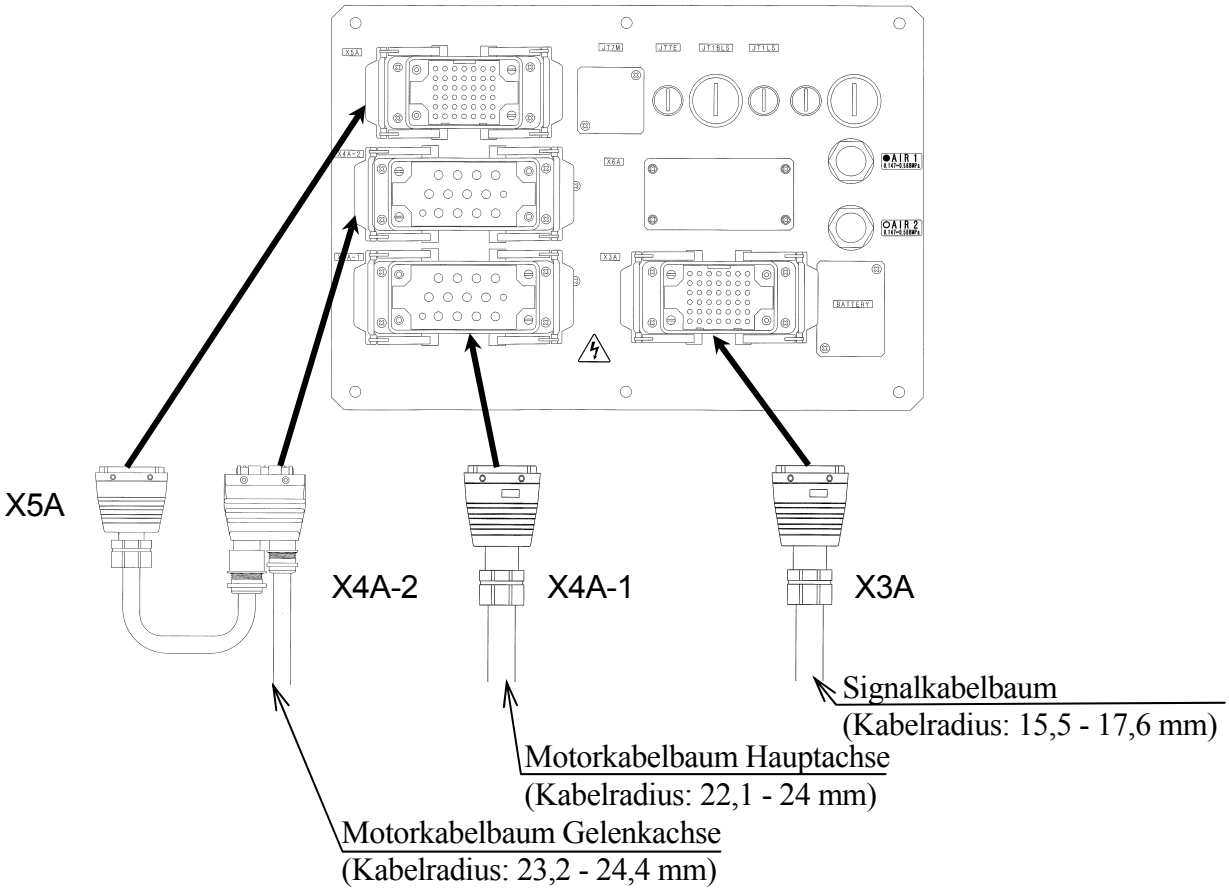
ZX/ZT/ZD



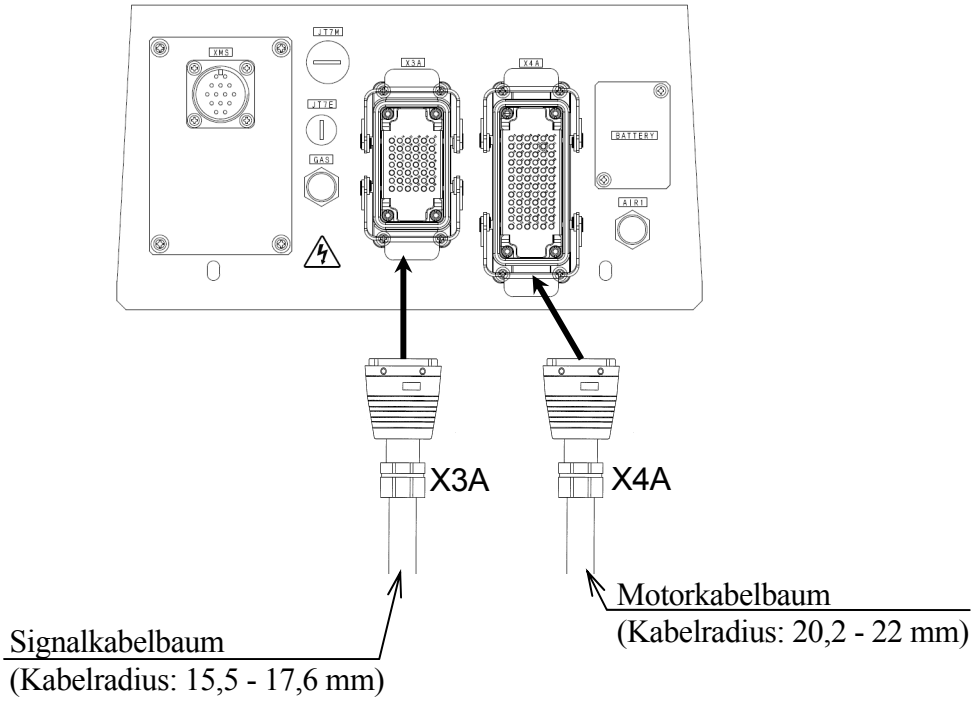
MT


X5A
X4A
X3A
Signalkabelbaum
(Kabelradius: 15,5 - 17,6 mm)
Motorkabelbaum Hauptachse
(Kabelradius: 22,1 - 24 mm)
Motorkabelbaum Gelenkachse
(Kabelradius: 17,7 - 19,8 mm)

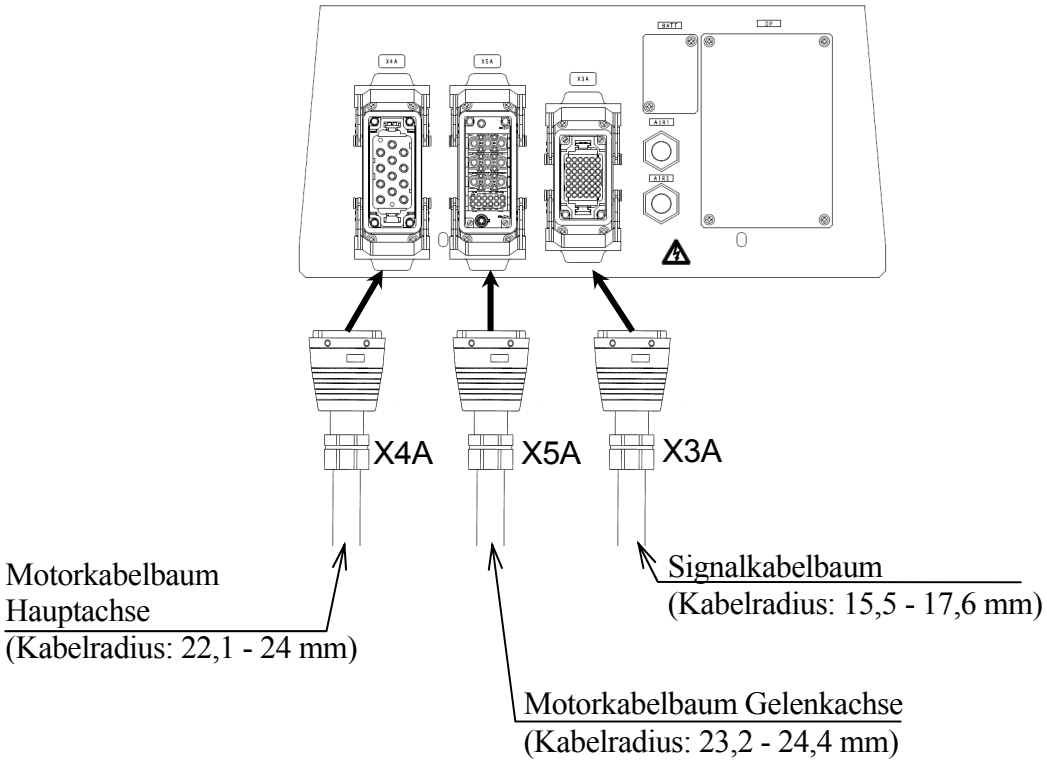
MX


X5A
X4A-2
X4A-1
X3A
Signalkabelbaum
(Kabelradius: 15,5 - 17,6 mm)
Motorkabelbaum Hauptachse
(Kabelradius: 22,1 - 24 mm)
Motorkabelbaum Gelenkachse
(Kabelradius: 23,2 - 24,4 mm)

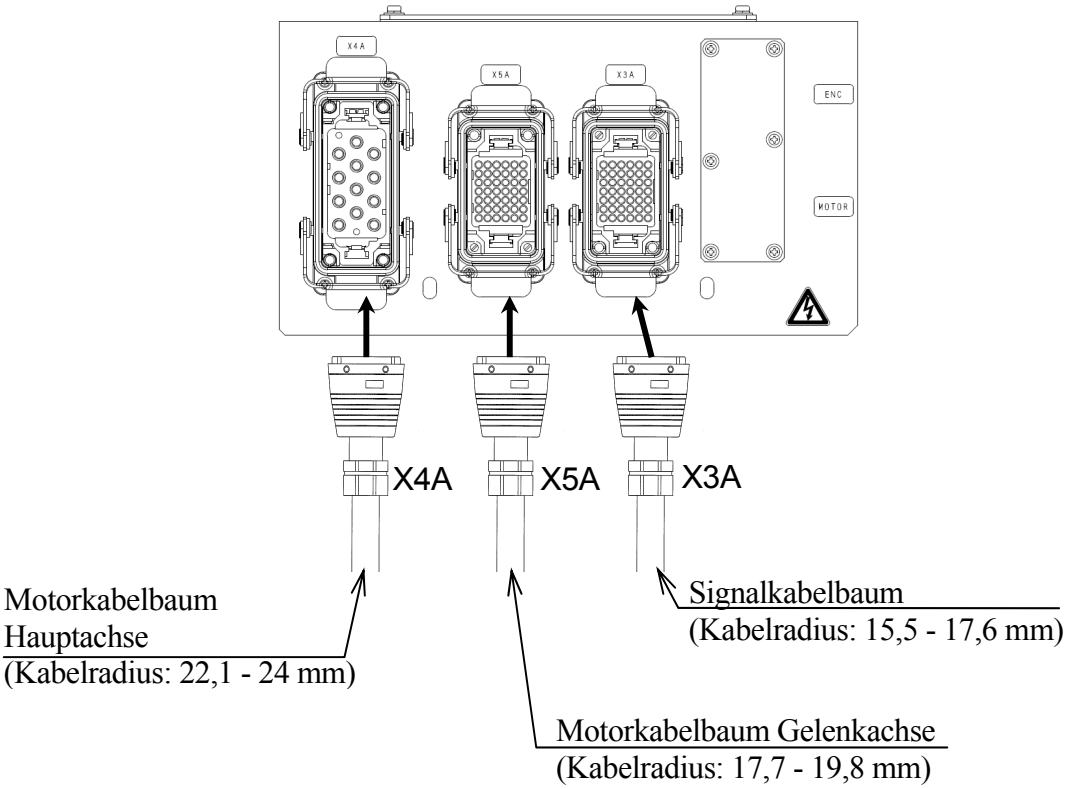
BA


X3A
X4A
Motorkabelbaum
(Kabelradius: 20,2 - 22 mm)
Signalkabelbaum
(Kabelradius: 15,5 - 17,6 mm)

CP

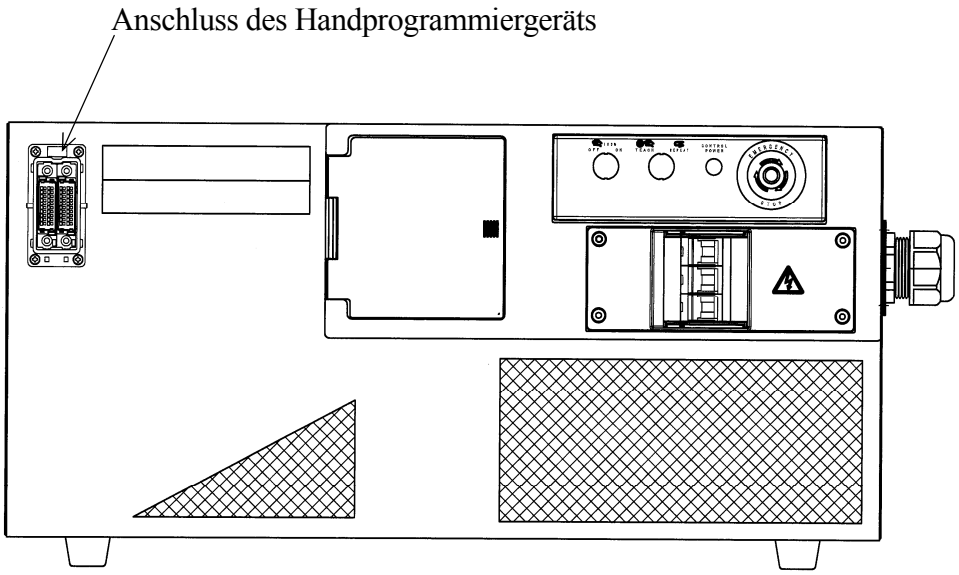

X4A
X5A
X3A
Motorkabelbaum
Hauptachse
(Kabelradius: 22,1 - 24 mm)
Signalkabelbaum
(Kabelradius: 15,5 - 17,6 mm)
Motorkabelbaum Gelenkachse
(Kabelradius: 23,2 - 24,4 mm)

CX


X4A
X5A
X3A
ENC
MOTOR
X4A
X5A
X3A
Motorkabelbaum
Hauptachse
(Kabelradius: 22,1 - 24 mm)
Signalkabelbaum
(Kabelradius: 15,5 - 17,6 mm)
Motorkabelbaum Gelenkachse
(Kabelradius: 17,7 - 19,8 mm)

6.2 VERBINDUNG ZWISCHEN STEUERGERÄT UND PROGRAMMIERHANDGERÄT

Das Kabel des Programmierhandgeräts mit dem Anschlussstecker unterhalb des Bedienfelds verbinden. Den Hebel nach oben ziehen, den kabelseitigen Anschlussstecker anschließen und dann den Hebel nach unten ziehen, um die Anschlussstecker zu verriegeln.



7.0 ANSCHLUSS DER EXTERNEN STROMVERSORGUNG

Beim Anschließen der externen Stromversorgung die folgenden Sicherheitsvorkehrungen genau umsetzen.

⚠ GEFAHR

Vor Beginn der Anschlussarbeiten sicherstellen, dass die externe Stromversorgung für die Steuerausrüstung an der Quelle getrennt ist. Um ein versehentliches Einschalten der externen Stromversorgung zu verhindern, den Trennschalter markieren und einen deutlichen Hinweis hinterlassen, dass an der Anlage gearbeitet wird. Alternativ kann eine Aufsichtsperson den Trennschalter beaufsichtigen, bis die Anschlussarbeiten abgeschlossen sind. Das Verbinden von Komponenten bei angeschlossener Stromversorgung ist extrem gefährlich und kann zu einem Stromschlag führen.

⚠ WARNUNG

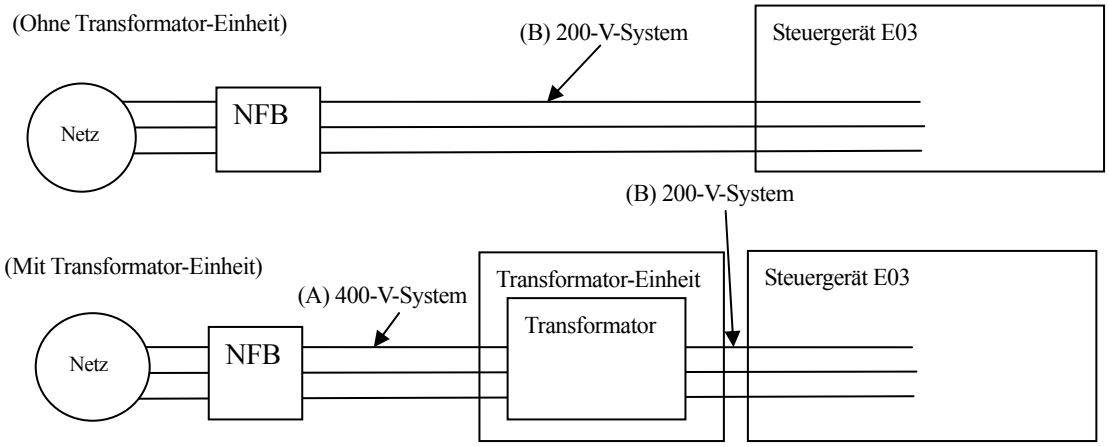
1. **Sicherstellen, dass die angeschlossene Stromversorgung des Steuergeräts den auf dem Typenschild angegebenen Spezifikationen entspricht. Wenn darüber hinaus die Transformator-Einheit verwendet wird, sicherstellen, dass die angeschlossene Stromversorgung des Steuergeräts den auf dem Etikett an der Seite der Transformator-Einheit angegebenen Spezifikationen entspricht, und den Spannungsschaltanschluss (X601) in Übereinstimmung mit den Spannungsangaben verbinden. Der Anschluss einer Stromversorgung, die nicht den Spezifikationen entspricht, führt zur Beschädigung elektrischer Bauteile im Steuergerät.**
2. **Das Steuergerät mit einem Erdleiter verbinden, um elektrische Störungen und Stromschläge zu verhindern.**
3. **Einen eigenen Erdleiter (100 Ω oder weniger) mit gleicher oder größerer Kabelgröße als empfohlen verwenden (3,5 - 8,0 mm^2).**
4. **Niemals einen gemeinsamen Erdleiter mit einem zu schweißenden Werkstück oder einer anderen Maschine (Schweißgerät etc.) verwenden.**
5. **Den Minuspol der Schweißgerät-Stromversorgung bei Elektroschweißanwendungen an eine Haltevorrichtung oder direkt an das zu schweißende Werkstück anschließen. Den Roboterkörper und das Steuergerät so isolieren, dass sie nicht einen Erdleiter miteinander teilen.**
6. **Unbedingt vor dem Einschalten der externen Stromversorgung der Steuerausrüstung sicherstellen, dass die Verkabelung der Stromversorgung abgeschlossen ist und alle Abdeckungen wieder richtig angebracht sind. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag kommen.**

⚠ VORSICHT

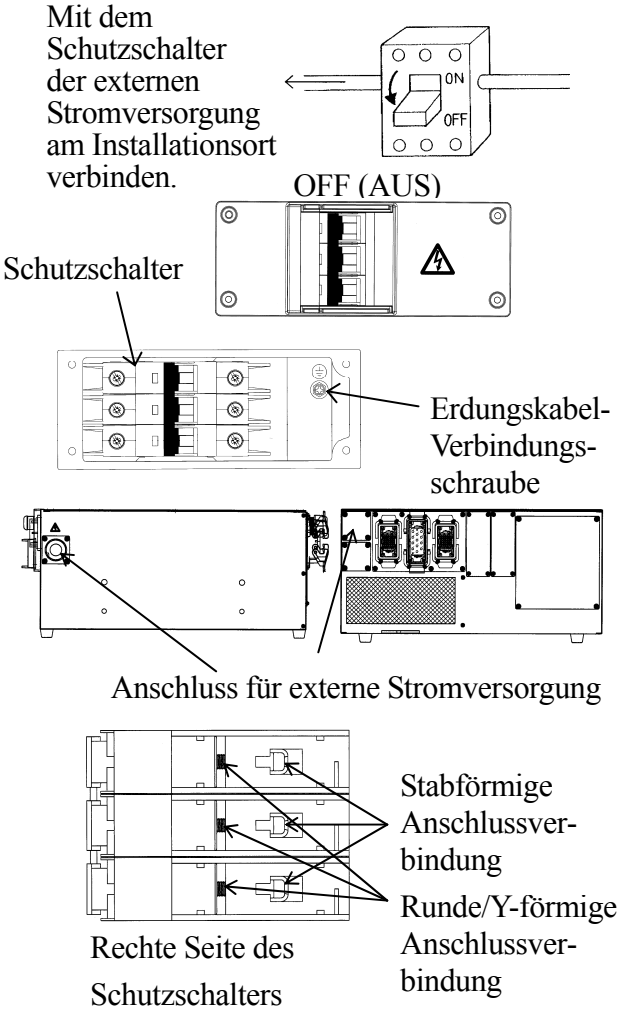
1. **Eine externe Stromversorgung vorbereiten, die die Spezifikationen der Steuerausrüstung in Bezug auf kurzzeitige Stromunterbrechungen, Spannungsschwankungen, Leistungskapazität etc. erfüllt. Wenn der Strom unterbrochen wird oder die Spannung den festgelegten Bereich (ober-/unterhalb des Nennwerts) der Steuerausrüstung verlässt, aktiviert der Stromüberwachungskreis die Stromabschaltung, und ein Fehler wird zurückgemeldet.**
2. **Wenn die externe Stromversorgung starke elektrische Störungen aussendet, einen Störfilter verwenden, um die Interferenzen zu reduzieren.**
3. **PWM-Störungen von den Motorleitungen des Roboters können über die externe Versorgungsleitung zu Fehlfunktionen von Geräten mit geringer Störungstoleranz* führen. Sicherstellen, dass sich keine derartigen Geräte in der Nähe befinden.**
4. **Einen separaten externen Netzschalter (Trennschalter) für den Roboter installieren, der unabhängig und nicht mit dem Schweißgerät verbunden ist.**
5. **Um einen Kurzschluss oder eine unbeabsichtigte Ableitung am externen Netzschalter zu verhindern, einen Fehlerstromschutzschalter installieren. (Es ist eine zeitverzögerte Ausführung mit einer Empfindlichkeit von 100 mA oder mehr zu verwenden.) Bei Verwendung einer Transformator-Einheit außerdem einen Fehlerstromschutzschalter mit Zeitverzögerung mit einer Empfindlichkeit von 100 mA oder mehr verwenden.**
6. **Wenn die Möglichkeit besteht, dass Spannungsspitzen wie Blitzeinschläge von der externen Versorgungsleitung übertragen werden, die Spitzenspannung durch Installation eines Überspannungsableiters absenken.**
7. **Beim Steuergerät mit elektrischer Energie-Rückgewinnungsfunktion (E03) kann die Netzspannung am Trennschalter auf der Sekundärseite bis zum Spitzenwert in der folgenden Tabelle steigen, wenn der Leistungsschalter, der das Steuergerät mit Wechselstrom versorgt (NFB in der folgenden Abbildung), getrennt wird. Dies ist zu beachten, wenn andere Ausrüstung über den gleichen Leistungsschalter wie das Steuergerät gespeist wird.**

ACHTUNG* Der Näherungsschalter, der direkt mit der Versorgungsleitung etc. verbunden ist, kann durch den Stromeinfluss beeinträchtigt werden.

Zum Steuergerät gelieferte Spannungsversorgung		Spitzenwert der Netzspannung am Punkt A (400-V-System) (V)	Spitzenwert der Netzspannung am Punkt B (200-V-System) (V)
① Ohne Transformator-Einheit *Für AC200–220 V		380 V 10 ms oder weniger	380 V 10 ms oder weniger
② Mit Transformator-Einheit	Wenn die Spannungsversorgungseinstellung innerhalb der Transformator-Einheit (X601-Steuergerät) auf der Seite für 380 V – 415 V steht	700 V 10 ms oder weniger	
	Wenn die Spannungsversorgungseinstellung innerhalb der Transformator-Einheit (X601-Steuergerät) auf der Seite für 440 V – 480 V steht	800 V 10 ms oder weniger	



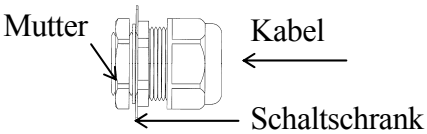
Wenn die Transformator-Einheit nicht verwendet wird



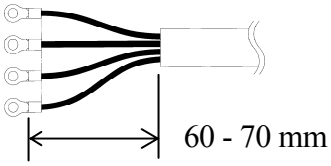
Die externe Stromversorgung entsprechend dem folgenden Verfahren anschließen.

1. Die externe Stromversorgung für das Steuergerät ausschalten.
2. Den Schalter CONTROLLER POWER am Steuergerät unbedingt auf OFF (AUS) stellen.
3. Die Frontabdeckung des Schalters CONTROLLER POWER öffnen.
4. Das externe Versorgungskabel in die Öffnung auf der rechten Seite oder auf der Rückseite des Steuergeräts einführen.
5. Das Netzkabel an dem in der Abbildung rechts gezeigten Teil und das Erdungskabel an dem in der obigen Abbildung gezeigten Teil anschließen.

- Eine Anschlussdichtung für den externen Stromanschluss befindet sich auf der rechten Seite des Steuergeräts. Das Netzkabel mit einem Durchmesser von 16 ϕ- 22 ϕ verwenden.



- Beim Einführen des Netzkabels von der rechten Seite des Steuergeräts aus sollte die Abisolierlänge des Kabelmantels zwischen 60 und 70 mm betragen.



- Zur Verbindung mit dem Schutzschalter Crimpanschlüsse verwenden. Bei Verwendung des runden/Y-förmigen Anschlusses den Anschluss für M5-Schrauben nutzen.

ACHTUNG*: Wenn der Kabeldurchmesser mehr als 22 ϕ beträgt, eine Anschlussdichtung vorbereiten, die für den Kabeldurchmesser geeignet ist. Der Lochdurchmesser der Platte für den externen Stromanschluss beträgt 34 ϕ.

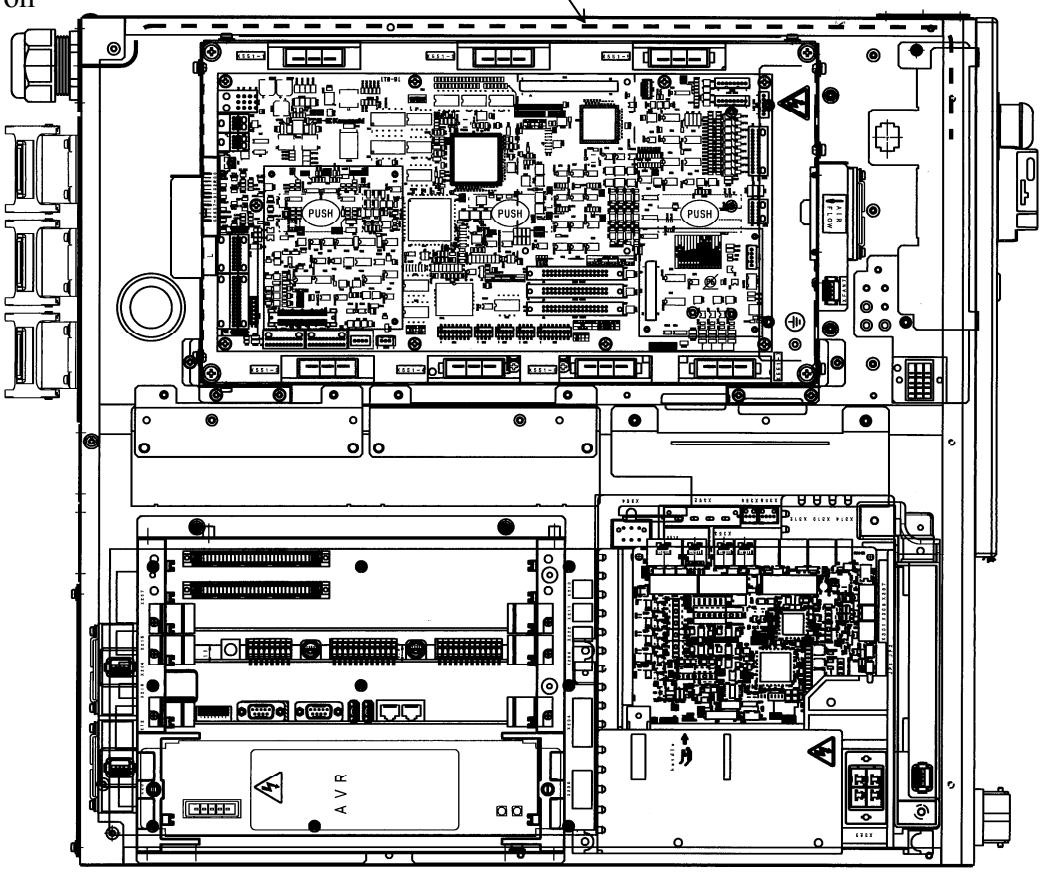
- Beim Einführen des externen Netzkabels von der Rückseite aus das Kabel wie in der Abbildung unten gezeigt verlegen.

⚠ VORSICHT

1. **Die Stromanforderungen beachten und ein Stromkabel mit ausreichender Kapazität wählen. (Siehe Abschnitt 3.0).**
2. **Keine Kabel mit zu kleinem Durchmesser installieren, da dies zu einem Spannungsabfall oder einer Überhitzung des Kabels führen kann.**

Kabelverlegung beim Einsetzen eines externen Netzkabels von der Rückseite aus

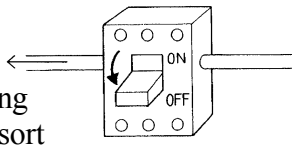
Kabeleinführung von der Rückseite aus



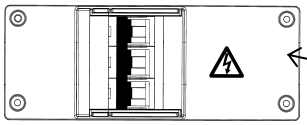
Wenn die Transformator-Einheit verwendet wird

1. Verbindung zwischen Steuergerät und Transformator-Einheit

Mit dem Schutzschalter der externen Stromversorgung am Installationsort verbinden.



OFF (AUS)



Frontab-deckung

Steuergerät und Transformator-Einheit entsprechend dem folgenden Verfahren mit einem eigenen Netzkabel verbinden.

1. Die externe Stromversorgung für das Steuergerät ausschalten.
2. Den Schalter CONTROLLER POWER am Steuergerät unbedingt auf OFF (AUS) stellen.
3. Die Deckenplatte und die Frontabdeckung des Steuergeräts öffnen und die Eingangsplatte auf der Rückseite (oben, ohne Loch) und die Eingangsplatte auf der Seite (mit Anschlussdichtung) entfernen. Dabei die oben erwähnte Eingangsplatte auf der Rückseite am Einlass auf der Seite montieren.
   *Die Eingangsplatte an der Seite mit der Anschlussdichtung wird nicht verwendet.
4. Das Netzkabel vom Einlass auf der Rückseite einführen und wie in der Abbildung unten gezeigt zum Schutzschalter führen. (Nun die Anschlussdichtung an der Rückseite festziehen.)

Verkabelung innerhalb des Steuergeräts
*Das Kabel mittig zur Kabelbaumführung einführen.

Die Anschlussdichtung + die Eingangsplatte, die am Netzkabel montiert ist, verwenden.

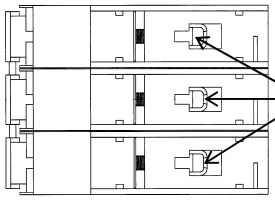
Die Eingangsplatte an der Rückseite (ohne Loch) am Einlass an der Seite montieren.

Eingangsplatte an der Rückseite (oben)

Schutzschalter

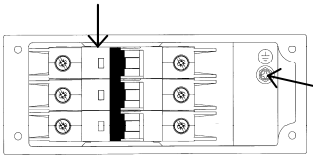
XTRFAN-Anschluss

Rechte Seite des Schutzschalters



Hier anschließen

Schutzschalter

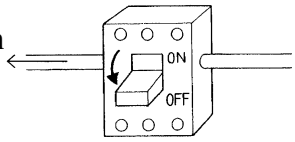


Erdungskabel-Verbindungs-schraube

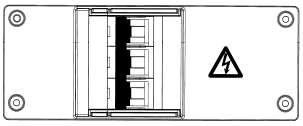
5. Der „XTRFAN“-Anschluss befindet sich an der oben gezeigten Stelle. Die angeschlossene Steckbrücke entfernen und den Anschlussstecker des Netzkabels verbinden. (Die entfernte Steckbrücke wird nicht verwendet.)
6. Das Netzkabel mit der in der Abbildung auf der rechten Seite des Schutzschalters gezeigten Stelle und das Erdungskabel mit der in der linken Abbildung gezeigten Stelle verbinden.
7. Die Deckenplatte und die Frontabdeckung schließen.

2. Verbindung zwischen externer Stromversorgung und Transformator-Einheit

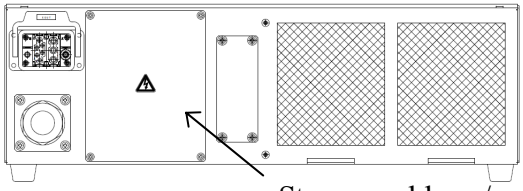
Mit dem Schutzschalter der externen Stromversorgung am Installationsort verbinden.



OFF (AUS)



Hinten

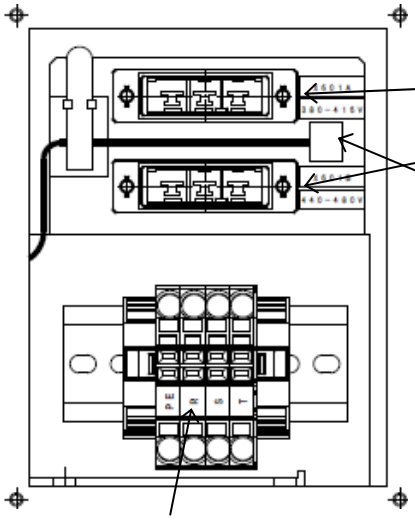


Anschluss für externe Stromversorgung

Stromanschluss-/ Einstellungsplatte In der folgenden Abbildung geöffnet.

Die externe Stromversorgung entsprechend dem folgenden Verfahren mit der Transformator-Einheit verbinden.

1. Die externe Stromversorgung für die Steuerausrüstung ausschalten.
2. Den Schalter CONTROLLER POWER an der Transformator-Einheit unbedingt auf OFF (AUS) stellen.
3. Das externe Versorgungskabel in die Öffnung auf der rechten Seite der Transformator-Einheit einführen.
4. Die Stromanschluss-/Einstellungsplatte öffnen und den Stromversorgungsanschluss X601 entsprechend der zu verwendenden Spannung verbinden.
5. Das externe Netzkabel mit jedem Anschluss für PE, R, S und T an der TB1-Klemmleiste verbinden.



(A) Anschluss für 380 V – 415 V

(B) Anschluss für 440 V – 480 V

Den Stromversorgungsanschluss X601 oben entsprechend der zu verwendenden Spannung mit (A) oder (B) verbinden

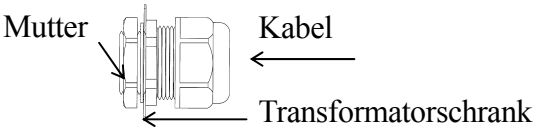
Klemmleiste TB1: PE, R, S und T von links [Klemmleisten-Typ: 2006-1201/WAGO]

(1) Bei Verwendung von unisoliertem Draht
Empfohlener Drahtdurchmesser: AWG10-AWG8

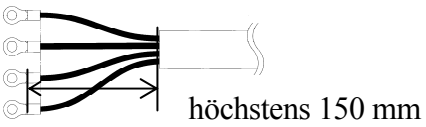
(2) Bei der Verwendung einer Aderendhülse mit Isoliermanschette
Empfohlener Drahtdurchmesser: AWG10
Länge der Anschlussklemme: 12 mm

*Einzelheiten siehe die technischen Daten des Klemmleisten-Herstellers.

- Eine Anschlussdichtung für den externen Stromanschluss befindet sich an der Rückseite der Transformator-Einheit. Das Netzkabel mit einem Durchmesser von 16 ϕ- 22 ϕ verwenden.



- Die Abisolierlänge des Kabelmantels des eingeführten Netzkabels sollte 150 mm oder weniger betragen.

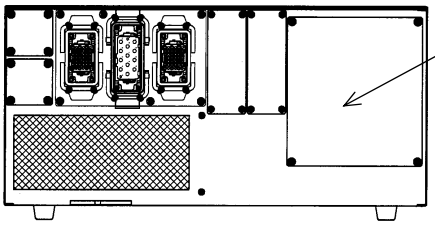


ACHTUNG*: Wenn der Kabeldurchmesser mehr als 22 ϕ beträgt, eine Anschlussdichtung vorbereiten, die für den Kabeldurchmesser geeignet ist. Der Lochdurchmesser der Platte für den Anschluss der Transformator-Einheit beträgt 34 ϕ.

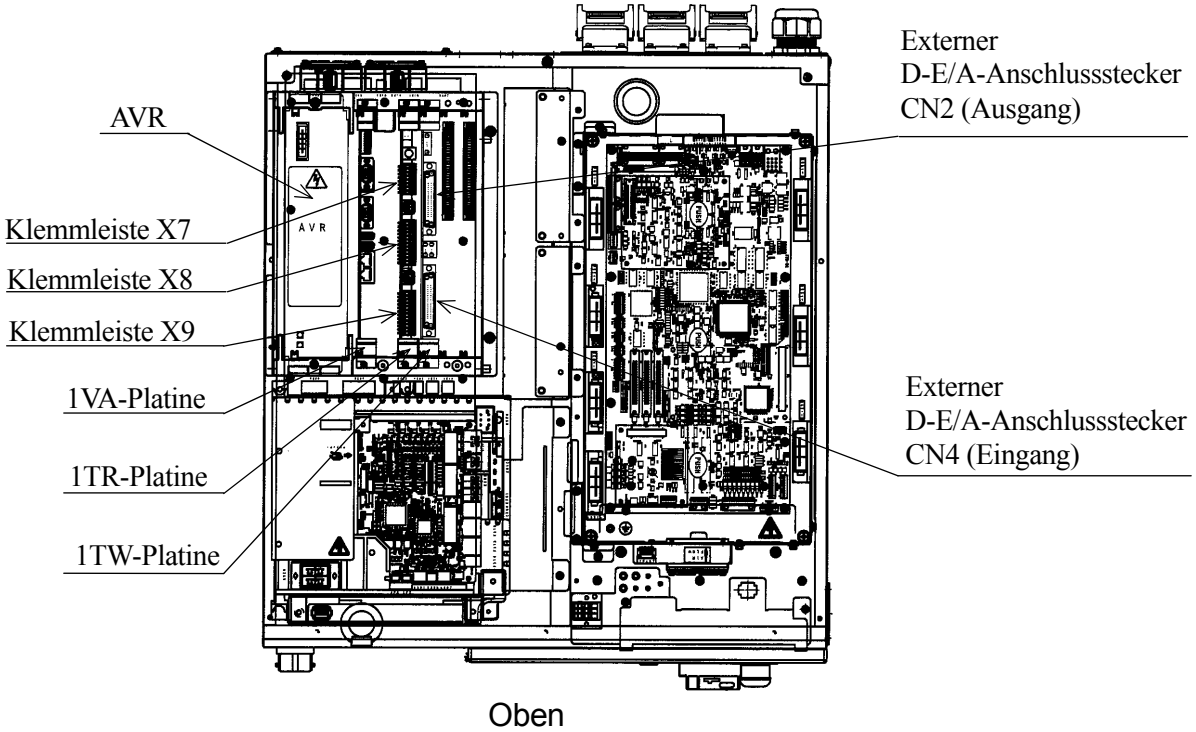
⚠ VORSICHT

1. **Die Stromanforderungen beachten und ein Stromkabel mit ausreichender Kapazität wählen. (Siehe Abschnitt 3.0).**
2. **Keine Kabel mit zu kleinem Durchmesser installieren, da dies zu einem Spannungsabfall oder einer Überhitzung des Kabels führen kann.**
3. **Sicherstellen, dass zwei Lüfter der Transformator-Einheit ordnungsgemäß rotieren, nachdem die Transformator-Einheit und das Steuergerät mit den entsprechenden Netzschaltern eingeschaltet wurden.**

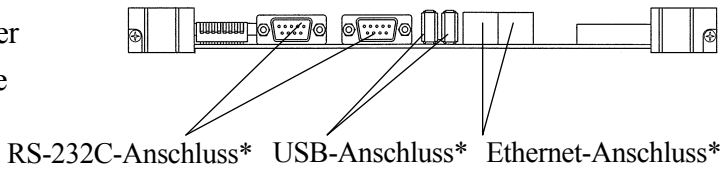
8.0 ANSCHLUSS DER PERIPHERIE-STEUERAUSRÜSTUNG



Jeden Verbindungsanschluss mithilfe der E/A-Signalöffnung an der Rückseite des Steuergeräts mit der Peripherie-Ausrüstung und den Geräten verbinden.



Details zum Verbinden der Anschlüsse auf der 1VA-Platine siehe die Abbildung rechts.



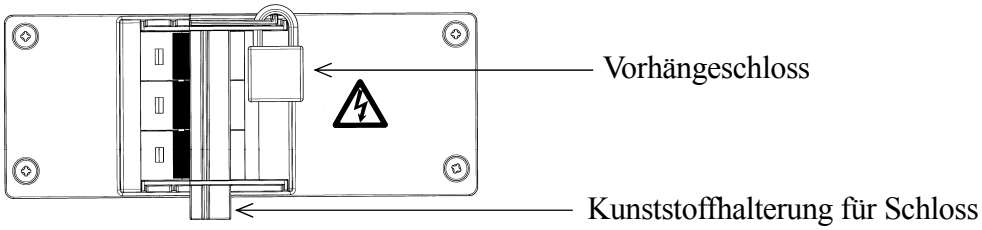
ACHTUNG*: Der linke RS-232C-Anschluss, der linke USB-Anschluss und der linke Ethernet-Anschluss sind in der Standard-Spezifikation mit jedem Anschluss an der Zubehörkonsole verbunden.

8.1 ANSCHLUSSANWEISUNGEN

⚠ WARNUNG

Beim Anschließen externer E/A die Stromversorgung der Steuerung und der Peripherieausrüstung ausschalten. Das versehentliche Einschalten der Stromzufuhr muss verhindert werden, bis alle Verbindungen angeschlossen sind. Dazu die unten aufgeführten Verfahren befolgen, durch entsprechendes Markieren des Leistungsschalters angeben, dass Arbeiten durchgeführt werden, oder eine Aufsichtsperson vor dem Trennschalter postieren. Abweichendes Verhalten ist äußerst gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag oder Schäden am elektrischen System führen.

Ziel	Verhindern, dass Stromversorgung während des Betriebs eingeschaltet wird
Steuergerät E01/E02/E03/E04, Transformator-Einheit	Mit vorhandener Kunststoffhalterung und Vorhängeschloss (nicht beiliegend) verriegeln (siehe Abbildung unten)



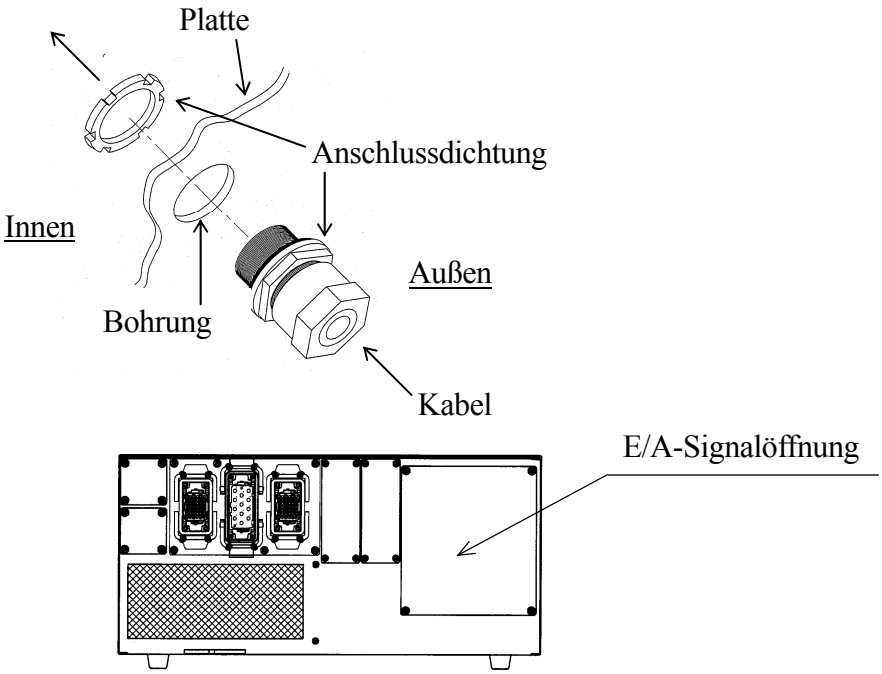
⚠ VORSICHT

1. **Alle erforderlichen Maßnahmen gegen eine Störbeeinflussung der Ausrüstung mit externen E/A-Anschlüssen am Steuergerät treffen. Eine Beeinflussung der E/A-Signale aufgrund von elektrischen Störungen kann zur einer Fehlfunktion oder Beschädigung der Elektrik führen.**
2. **Sicherstellen, dass bei der Verbindung von externen E/A alle Anschlussstifte richtig belegt werden. Falsches Anschließen der Stifte kann zum Versagen der elektrischen Anlage führen.**
3. **Verhindern, dass Personen auf das Kabel für die externen E/A treten oder Maschinen (Gabelstapler, Objekte etc.) darüberfahren. Ein ungeschützter Kabelbaum könnte beschädigt werden und eine Unterbrechung in der elektrischen Anlage verursachen.**
4. **Ein gemeinsames oder paralleles Verlegen externer E/A-Kabel und Stromleitungen ist möglichst zu vermeiden. Die Kabel und Leitungen mindestens 20 cm voneinander trennen (entweder innerhalb oder außerhalb des Steuergeräts). Elektromagnetisches Induktionsrauschen aus dem Robotermotorkabel, den Stromleitungen für Peripheriegeräte, dem Schweißkabel usw. könnte die E/A-Kabel beeinträchtigen und zu Fehlfunktionen führen.**
5. **Einen Kabelschirm für das externe E/A-Kabel verwenden und den Schirmungsdraht mit dem Schaltschrank verbinden.**
6. **Beim Verbinden der E/A-Kabel mit Steckern oder Anschlussklemmen müssen diese mit Zugbändern an der Kabelbaumstütze an der Oberseite des Steuergeräts befestigt werden, um sie vor übermäßigen Kräften zu schützen. (Ziehen, Einklemmen der Kabel etc.)**
7. **Die Anschlussdichtung so montieren, dass die Kabel für externe E/A nicht zu einem Ausfall der Isolierung oder zum Trennen n der Öffnung führen können.**

8.2 ANSCHLUSS DES UNIVERSALSIGNALS

Der Roboter kann synchron mit den Peripheriegeräten oder anderen Robotern betrieben werden, wenn die E/A-Signale an die Peripherie-Steuergeräte mit den Steckern CN2 und CN4 auf der 1TW-Platine angeschlossen werden. (Stecker auf der Kabelseite von CN2 und CN4 sind optional.)

1. Die Kabel in die E/A-Signalöffnung einführen.
   E/A-Signalöffnung: Rückseite des Steuergeräts
   Ein Beispiel für die Installation des/der Kabel(s) ist unten angezeigt.
   (1) Ein passendes Loch für die Anschlussdichtung in die Platte bohren.
   (2) Das Kabel durch die Anschlussdichtung führen.
   (3) Nachdem das Kabel durch die Öffnung geführt wurde, die Mutter(n) der Anschlussdichtung festziehen.



2. Die Anschlussabdeckung für CN2 und CN4 und das Kabel für das Universalsignal entfernen.
3. Den Anschlussstift nach dem Aufschieben des Isolierungsschlauchs am elektrischen Kabel verlöten.
4. Die Beschichtung des Kabels etwa 2 - 3 mm entfernen und Lot auf das Drahtende aufbringen.
5. Das Kabel mit dem Anschlussstift verlöten.
6. Den Steckverbinderstift mit dem Isolierungsschlauch abdecken.

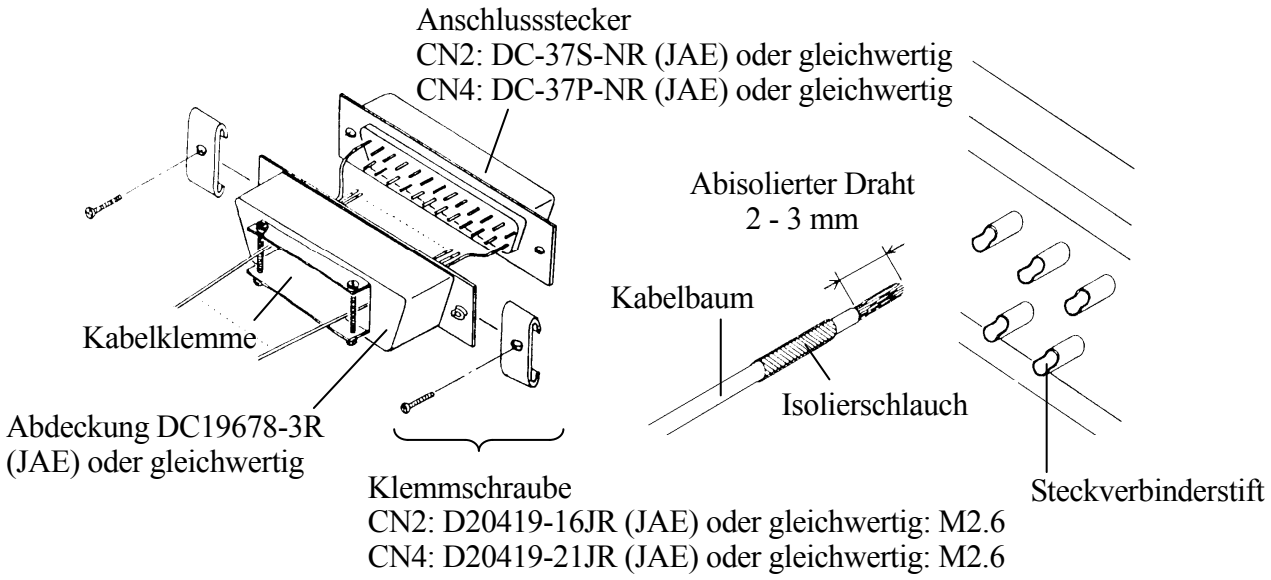
[ACHTUNG]

1. Zur Isolierung einen Wärmeschrumpfschlauch verwenden oder die beiden Schlauchenden zusammenbinden, damit sie sich nicht lösen.
2. Wir empfehlen die Verwendung von AWG22-24 oder Entsprechendem für die Kabel.

7. Wenn die Verdrahtung abgeschlossen ist, die Anschlussabdeckung anbringen und das Kabel sicher befestigen.
8. Den Stecker in die 1TW-Platine stecken und an beiden Seiten mit Klemmschrauben befestigen.

[ACHTUNG]

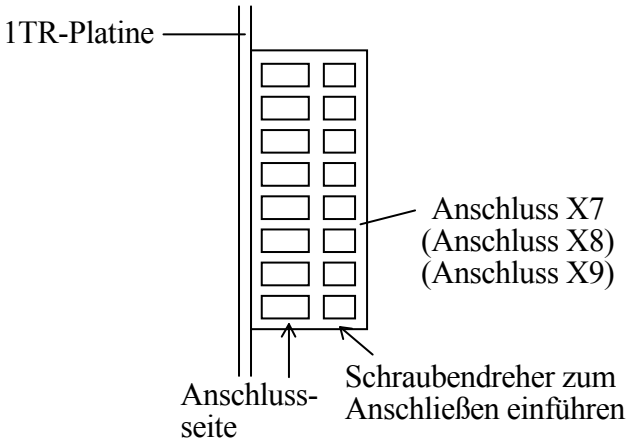
Die Schraube sorgfältig festziehen. Die Verbindung kann fehlschlagen, wenn die Schraube lose ist und die Anschlussstifte übermäßiger Belastung/Kraft ausgesetzt sind.



8.3 ANSCHLUSS DES HARDWARESPEZIFISCHEN SIGNALS

Mithilfe der Hardwarekreise kann eine Sicherheitsschaltung hergestellt werden, indem die Leitung für das externe Not-Aus- oder Haltesignal mit dem Anschlussstecker auf der 1TR-Platine verbunden wird. Siehe „Anleitung für externe E/A“ für weitere Informationen zu Signalen und deren Anschluss an die einzelnen Klemmleisten.

Klemmleistenverbindungen werden durch Federn in Position gehalten. Einen dünnen Schlitzschraubendreher (Breite: höchstens 2,5 mm) in die Bohrung auf der rechten Seite drücken, um die Feder in der linken Bohrung zu öffnen. Dann das Kabel dort einführen, um es anzuschließen.



Wir empfehlen die Verwendung von AWG22-24 oder Entsprechendem für die Kabel.
(Abisolierte Drahtlänge: 7 mm)

Um die Verkabelung zu sichern, empfehlen wir die Verwendung von Aderendhülsen.
Empfohlenes Modell: 216-201 (WAGO)
Empfohlene Crimpzange: 206-204 (WAGO)
(Abisolierte Drahtlänge: 9,5 mm)

8.4 ANSCHLUSS DES PCS

Ein PC kann als Terminal für das Roboter-Steuergerät verwendet werden, wenn die Terminal-Software KRterm/KCwin32 installiert und der PC an die RS-232C-Schnittstelle in der Zubehörkonsole angeschlossen ist. Auch ein PC mit der Software KRterm/KCwin TCPIP kann als Terminal verwendet werden, indem der PC mittels Ethernet-Kabel an den Ethernet-Anschluss in der Zubehörkonsole angeschlossen wird. Für genauere Informationen siehe das „Referenzhandbuch zur AS-Sprache“.

8.5 ANSCHLUSS DES SERIELLEN RS-232C-SIGNALS (OPTION)

Wenn der Host-Computer über ein RS-232C-Kabel mit dem RS-232C-Anschluss in der 1VA-Platine verbunden ist, können Daten mit dem Host-Computer ausgetauscht werden. Für genauere Informationen siehe Handbuch für Optionen, 90210-1177DE*.

8.6 ANSCHLUSS DES ETHERNET-KOMMUNIKATIONSSIGNALS (OPTION)

Mit dem Ethernet-Anschluss in der 1VA-Platine kann ein Ethernet-LAN mit 10BaseT/100BaseTX eingerichtet werden. Für genauere Informationen siehe Handbuch für Optionen, 90210-1248DE*.

8.7 ANSCHLUSS VON FELDBUS (OPTION)

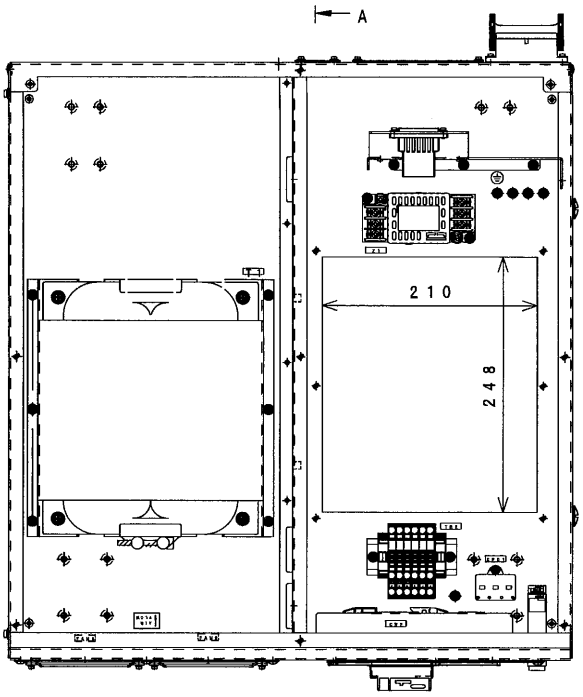
Hinzufügen der 1TJ/1UK-Platine für den Feldbus (Option) ermöglicht die Kommunikation mit Peripherie-Geräten wie z. B. DeviceNet auf dem Feldbus. Für genauere Informationen siehe Handbuch für Optionen, 90210-1184DE*.

8.8 ANSCHLUSS VON SENSOREN/VENTILEN AUF DEM ARM (OPTION)

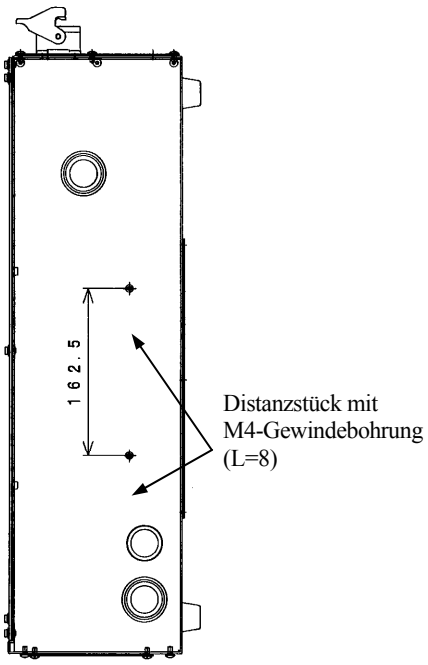
Eingänge von Sensoren auf dem Arm und die Steuerung von Antriebsenergie zu den Ventilen werden durch Hinzufügen von Arm-ID- und Maschinen E/A-Platinen verfügbar, z. B. 1PV/1JD/1JE, 1TK/1TY/1XY-Platinen. Für genauere Informationen siehe Handbücher für Optionen 90210-1246DE* und 90210-1247DE*.

ANHANG: FREIER PLATZ INNERHALB DER TRANSFORMATOR-EINHEIT

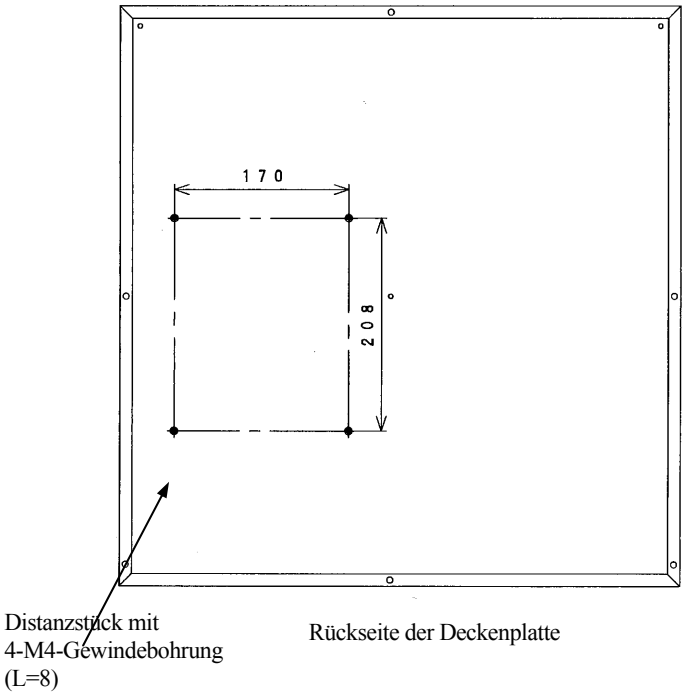
Freier Platz ist innerhalb der Transformator-Einheit an der in der Abbildung unten gezeigten Position verfügbar.



Die Deckenplatte ist geöffnet.



Querschnitt A-A



Rückseite der Deckenplatte

Gewindegröße: M4

KAWASAKI ROBOTER-STEUERGERÄT Serie E0x
INSTALLATIONS- UND ANSCHLUSSANLEITUNG

Oktober 2017: 1. Ausgabe

Veröffentlichung: KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

90202-1143DGA

Copyright © 2017 KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD. Alle Rechte vorbehalten.