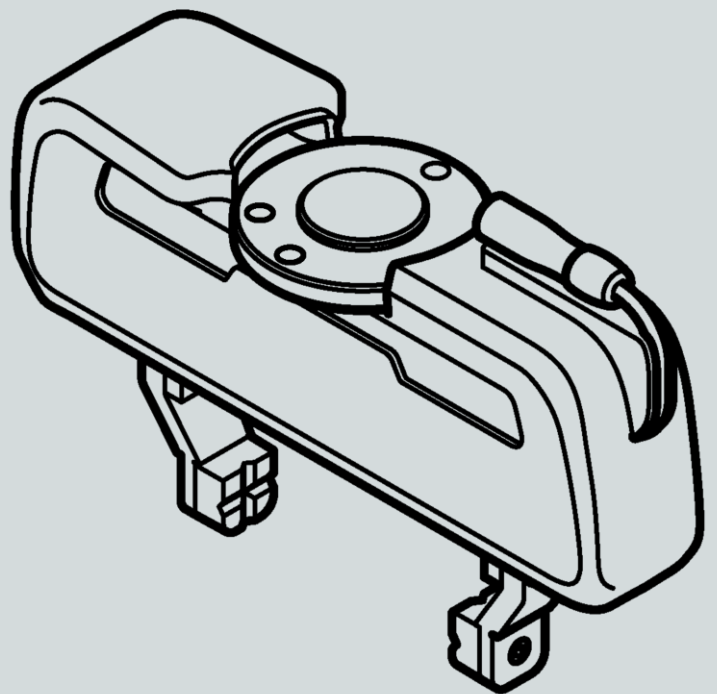




FRANKA HAND

Produkthandbuch

ORIGINAL PRODUKTHANDBUCH

© Copyright 2024
Franka Robotics GmbH
Frei-Otto-Straße 20
80797 München
Deutschland

Dieses Dokument und Auszüge daraus dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Franka Robotics GmbH vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden.

Der Inhalt dieses Dokuments wurde sorgfältig auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Abweichungen können jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden, weshalb wir keine Haftung für die vollständige Übereinstimmung übernehmen.

Im Interesse unserer Kunden behalten wir uns das Recht vor, jederzeit und ohne Vorankündigung Verbesserungen und Korrekturen an Hardware, Software und Dokumentation vorzunehmen.

Für Ihre Anregungen und Kritik unter documentation@franka.de sind wir immer dankbar.

Diese Ausführung ist das ORIGINALDOKUMENT.
Andere Sprachen sind Übersetzungen dieses Originaldokuments.

Folgende Dokumente ergänzen dieses Produkthandbuch der Franka Hand:

- Quick Guide for Installation Franka Hand (Document number: R50040)

Dokumentenname: Produkthandbuch Franka Hand
Dokumentnummer: R50010
Version: 1.2 (Januar 2025)

Änderungsliste:

Release Version	Release Datum	Änderungen
1.0	Feb. 2024	First Release Franka Robotics GmbH
1.1	März 2024	Neuer Inhalt Kapitel 1, Formatkorrekturen
1.2	Januar 2025	Entfernt Kapitel 12 "Anpassung " Hinweis: Franka Robotics 3D Lab wird nicht mehr verwendet.



Holen Sie sich Ihr Handbuch und zusätzliches Begleitmaterial in Englisch und weiteren Sprachen.

www.franka.de/documents.

INHALTSVERZEICHNIS

1	ÜBER FRANKA ROBOTICS.....	5
	Die Industrie automatisieren.....	5
	Franka World – eine Plattform für digitale Robotik.....	5
2	ÜBER FRANKA HAND.....	6
3	NUTZUNGS- UND EIGENTUMSRECHTE	7
3.1	Allgemeines.....	7
3.2	Identifizierung.....	7
4	SICHERHEIT	8
4.1	Sicherheitsanweisungen und allgemeine Anmerkungen	8
4.2	Haftungshinweis	9
4.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
4.4	Unsachgemäße Verwendung	9
4.5	Allgemein mögliche Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen bei der Arbeit mit Robotern.....	10
5	TECHNISCHE DATEN.....	11
5.1	Mechanische Daten	11
5.2	Technische Zeichnungen.....	12
5.2.1	Äußere Abmessungen.....	12
5.2.2	Abmessungen des Flansches.....	13
5.2.3	Öffnungsweite.....	13
5.2.4	Schnittstelle Fingeradaption.....	14
5.2.5	Fingerspitzen Flansch	15
5.2.6	Fingerspitzen	15
6	LIEFERUMFANG	16
7	MONTAGE UND INSTALLATION	17
7.1	Geeigneter Installationsort	17
7.2	Montage der Franka Hand.....	18
7.3	Konfiguration.....	21
	Mechanische Daten.....	21
	Integration in Watchman	23
8	WARTUNG	26
8.1	Reinigung	26
8.2	Entsorgung.....	26
9	SERVICE UND SUPPORT	27
10	PRODUKT KONFORMITÄT.....	28
10.1	Einbauerklärung.....	28
10.2	Weitere Erklärungen.....	29
10.3	Kennzeichnung.....	29
11	BEDIENUNG DER FRANKA HAND	30
12	FEHLERBEHEBUNG.....	32

13	ZUSÄTZLICHE INFORMATION	33
13.1	Verlängern des Verbindungskabels.....	33
14	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	34
15	INDEX.....	35

1 ÜBER FRANKA ROBOTICS



FRANKA ROBOTICS

Die Industrie automatisieren

Franka wurde 2016 gegründet und ist ein Unternehmen für Robotikplattformen mit Sitz in München und Produktionsstätten in Bayern.

Die Franka-Roboterplattform wird aufgrund ihrer einzigartigen Steuerungsschnittstelle, der Technologie mit menschenähnlichem Tastsinn und der großen Gemeinschaft von Robotik- und KI-Forschern und Disruptoren in der Forschung und darüber hinaus eingesetzt.

Seit November 2023 ist Franka Robotics ein Teil der Agile Robots AG, die eine starke Allianz von Experten in der Branche darstellt. Gemeinsam streben wir danach, Innovationen in der Forschung und industriellen Automatisierung voranzutreiben und die Zukunft der Robotik zu gestalten

Franka World – eine Plattform für digitale Robotik

Nach der Neudefinition der Robotik und dem Aufbau einer Gemeinschaft haben wir eine neuartige digitale Robotikplattform ins Leben gerufen, um die digitale Welt mit der physischen Welt zu verbinden.

Franka World ermöglicht eine gemeinschaftliche Interaktion zwischen Forschern, Partnern, Kunden, Entwicklern, Lieferanten und Robotern. Darüber hinaus können alle Nutzer auf einfache Weise integrierten Zugang zu Produkten und Dienstleistungen erhalten und ihre gesamten Roboterflotten verwalten, unabhängig von ihrem physischen Standort. Franka World ermöglicht auch die einfache Bereitstellung und Aktualisierung von Robotern.

Wir streben eine Welt an, in der jeder einen Roboter benutzen kann, und das können wir erreichen, indem wir die Welt vernetzen. Wir schätzen unsere Gemeinschaft von Robotikexperten, Akademikern und Enthusiasten, von denen wir jeden Tag lernen.

Als Mitglieder der Gemeinschaft verpflichten wir uns, uns gegenseitig zu unterstützen und gemeinsam voranzukommen. Franka Robotics - eine zertifizierte Robotikplattform mit taktiler Intelligenz.

2 ÜBER FRANKA HAND

Dies ist Franka Hand,
ein elektrischer Zwei-Finger-Parallelgreifer von Franka Robotics. Es ist keine externe Verkabelung erforderlich. Kommunikation und Stromversorgung für die Franka Hand erfolgen über den Flanschverbinder des Arms.

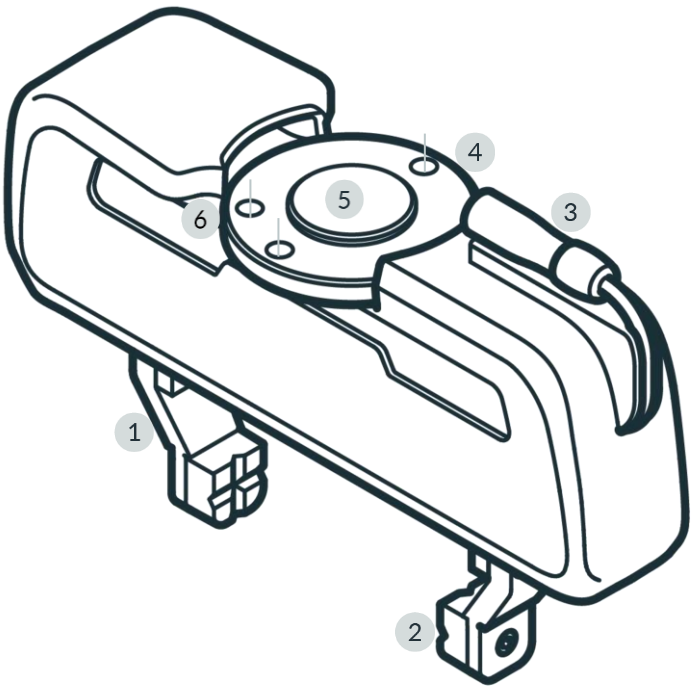


Abb. 2.1: Übersicht Franka Hand

1	Finger	4	Schraublöcher
2	Fingerspitze	5	Flansch am Arm
3	Anschlusstecker	6	Bohrung für Passstift

Fingerspitze	Die Fingerspitzen können leicht verändert und an die zu greifenden Objekte angepasst werden (z. B. mit 3D-gedruckten Fingerkuppen).
Finger	Die Finger können auch gedreht montiert werden, um die Spannweite des Greifers zu vergrößern.
Stecker	Der Stecker wird einfach in den X6-Endeffektoranschluss am Flansch des Arms gesteckt.
Schnittstelle/Flansch	Die Schnittstelle/der Flansch von Franka Hand ist gemäß DIN ISO 9409-1-A50 ausgelegt.

3 NUTZUNGS- UND EIGENTUMSRECHTE

3.1 Allgemeines

Geschützte Marken

In diesem Handbuch beziehen wir uns auf geschützte Marken, die im fortlaufenden Text nicht ausdrücklich als solche gekennzeichnet sind. Das Fehlen eines solchen Hinweises darf nicht so ausgelegt werden, dass der entsprechende Produktname frei von Rechten Dritter ist. Die folgenden Marken sind geschützt:

- Franka und Franka Robotics sind eingetragene Marken.

Markenrechte

Dem Betreiber werden keine Rechte oder Ansprüche an der Marke, dem Logo oder den Handelsnamen von Franka Robotics eingeräumt.

Verwendung von offenen Quellcodes (Open Source)

Eine vollständige Liste aller Open-Source-Lizenzen, die von Franka-Robotics-Robotern verwendet werden, kann über das Einstellungsmenü im Franka UI aufgerufen werden.

3.2 Identifizierung

Entfernung der Identifizierung

Urheberrechtsvermerke, Seriennummern sowie jede andere Art der Kennzeichnung, die der Identifizierung des Produkts oder der Betriebssoftware dient, dürfen nicht entfernt oder verändert werden.

4 SICHERHEIT

4.1 Sicherheitsanweisungen und allgemeine Anmerkungen

Lesen Sie vor Installation, Inbetriebnahme und Betrieb des Geräts dieses Handbuchs und alle damit zusammenhängenden zusätzlichen Unterlagen sorgfältig durch. Beachten Sie die Sicherheitsanweisungen und allgemeinen Anmerkungen.

Warnhinweise sind wie folgt strukturiert:

VORSICHT

Art der Gefahr und mögliche Folgen der Gefahr.

Erforderliche Maßnahmen zur Gefahrenvermeidung

Warnhinweise

In diesem Handbuch werden folgende Warnhinweise verwendet:

GEFAHR

GEFAHR weist auf eine Gefahrensituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge hat.

WARNUNG

WARNUNG weist auf eine Gefahrensituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann.

VORSICHT

VORSICHT weist auf eine Gefahrensituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben kann.

HINWEIS

HINWEIS weist auf Informationen hin, die wichtig sind, sich aber auf keine Gefahr beziehen.

SICHERHEITS- ANWEISUNG

SICHERHEITSANWEISUNG weist auf Verfahren hin, die strikt eingehalten werden müssen.

Anmerkungen



Gibt an, wo Sie weitere Informationen erhalten können.

4.2 Haftungshinweis

Franka Hand wurde in Übereinstimmung mit den einschlägigen Qualitätsnormen entwickelt. Eine Gefährdungs- und Risikobeurteilung nach EN ISO 12100 wurde im Laufe der Entwicklung durchgeführt und bildet die Grundlage für Franka Hand und dieses Handbuch.

Das vorliegende Dokument enthält Montageanleitungen für kompatible Roboter von Franka Robotics als unvollständige Maschinen. Darin werden die Bedingungen beschrieben, die für den korrekten Einbau in die endgültige Maschine erfüllt sein müssen, damit Sicherheit und Gesundheit nicht beeinträchtigt werden (z. B. Anhang I der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG).

4.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie die Franka Hand nur zusammen mit kompatiblen Robotersystemen von Franka Robotics und nur für den vorgesehenen Zweck. Die Franka Hand ist für den Einsatz in Forschung und Industrie geeignet.

Der Endeffektor darf nur unter den in diesem Dokument beschriebenen Umgebungs- und Betriebsbedingungen für folgende Tasks verwendet werden, wie Prüfung und Inspektion, Handhabung oder Montage.

Die Franka Hand darf nur in einwandfreiem technischem Zustand, für den vorgesehenen Verwendungszweck und innerhalb der technischen Spezifikationen und Betriebsbedingungen sowie unter Berücksichtigung der Sicherheit sowie möglicher Gefahren verwendet werden.

Der aktuelle Franka-Franka Hand-Endeffektor ist ausschließlich für den in diesem Handbuch beschriebenen Gebrauch bestimmt.

Die normalen und erweiterten Arbeitsbedingungen, unter denen die Franka Hand arbeiten sollte, entnehmen Sie bitte den technischen Spezifikationen.

4.4 Unsachgemäße Verwendung

Durch unsachgemäße Verwendung der Franka Hand erlöschen Garantie und Haftung des Herstellers. Jede Anwendung, die von dem vorgesehenen Verwendungszweck abweicht, gilt als unsachgemäße Verwendung und ist nicht zulässig.

WARNUNG

Eine unsachgemäße Verwendung kann Leib und Leben gefährden sowie zu Beeinträchtigungen und Schäden am Roboter und anderen Sachwerten führen. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Verwendung entstehen.

Eine unsachgemäße Verwendung ist jede Verwendung, die von den Warnungen, Hinweisen und Anweisungen in diesem Handbuch abweicht, insbesondere, aber nicht ausschließlich, die folgenden Verwendungen:

- Transport von Menschen und Tieren
- Transport ohne Originalverpackung
- Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen
- Verwendung unter Tage
- Verwendung bei der Handhabung radioaktiver Objekte
- Verwendung im Freien
- Verwendung als Medizinprodukt
- Verwendung in der Nähe von Kindern
- Handhabung von Flüssigkeiten
- Verwendung außerhalb der angegebenen Betriebsgrenzen

Modifikationen der Franka Hand, die von Franka Robotics nicht ausdrücklich gestattet wurden, sind unzulässig und führen zu einem Verlust der Garantie- und Haftungsansprüche. Zu den unzulässigen Änderungen gehören unter anderem die Folgenden:

- Jede Anpassung des mechanischen Aufbaus
- Lackierung
- Umwickeln der Roboterstruktur

Es ist nicht gestattet, das Gehäuse der Franka Hand und anderer Ausrüstung zu öffnen.

Franka Robotics haftet nicht für durch montierte, gegriffene oder verlorene Ausrüstung oder durch unsachgemäße Verwendung verursachte Schäden.

4.5 Allgemein mögliche Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen bei der Arbeit mit Robotern

Eine umfassende, aber nicht erschöpfende Liste der Gefahren, die üblicherweise von einem Robotersystem ausgehen können, finden Sie in EN ISO 10218-1:2011, ANHANG A. Bevor die Franka Hand mit einem Roboter in Betrieb genommen wird, muss eine anwendungsspezifische Risiko-beurteilung (z. B. nach EN ISO 12100 und/oder EN ISO 10218-2) durch den Integrator durchgeführt werden.

SEEPS (Sicherheitsfunktion „Safe End Effector Power Off“ [Sichere Abschaltung des Endeffektors]) kann im Roboter entsprechend konfiguriert werden. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Sicherheitseinstellungen und Watchman im relevanten Produkthandbuch für Franka Production.

5 TECHNISCHE DATEN

5.1 Mechanische Daten

Beschreibung	Koordinate	Einheit	Werte
Äussere Abmessungen	Breite	[mm]	63
	Länge		205
	Höhe		127
Gewicht		[g]	730
Schwerpunkt der Franka Hand bezogen auf den Endeffektorflansch	X	[mm]	0
	Y		9,3
	Z		30,2
Greifkraft einstellbar		[N]	30-70
Öffnungsweite		[mm]	80
Öffnungsgeschwindigkeit (je Finger)		[mm/s]	50

Massenträgheitsmomente [kgm²]

- Franka Hand geschlossen bezogen auf den Endeffektorflansch

$$\mathbf{I} = \begin{bmatrix} I_{xx} & I_{xy} & I_{xz} \\ I_{yx} & I_{yy} & I_{yz} \\ I_{zx} & I_{zy} & I_{zz} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,0027 & 0 & 0 \\ 0 & 0,0011 & 0 \\ 0 & 0 & 0,0018 \end{bmatrix}$$

- Franka Hand geöffnet bezogen auf den Endeffektorflansch

$$\mathbf{I} = \begin{bmatrix} I_{xx} & I_{xy} & I_{xz} \\ I_{yx} & I_{yy} & I_{yz} \\ I_{zx} & I_{zy} & I_{zz} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,003 & 0 & 0 \\ 0 & 0,0011 & 0 \\ 0 & 0 & 0,0021 \end{bmatrix}$$

Transformationsmatrix des Endeffektor-Flanschs zur Franka Hand (z. B. bis zum Mittelpunkt der Fingerkuppen in geschlossenem Zustand, wie in der folgenden Abbildung dargestellt).

$$\mathbf{F}^{T^{TCP}} = \begin{bmatrix} R_{xx} & R_{xy} & R_{xz} & p_x \\ R_{yx} & R_{yy} & R_{yz} & p_y \\ R_{zx} & R_{zy} & R_{zz} & p_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.707 & 0.707 & 0 & 0 \\ -0.707 & 0.707 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0.1034 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

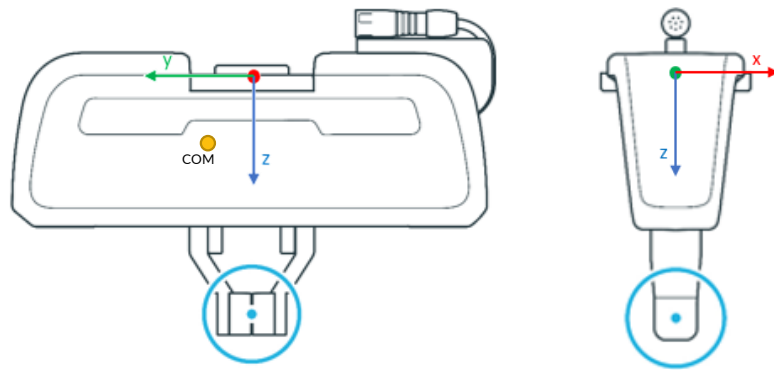


Abb. 5.1: Koordinatensystem und Schwerpunktlage

5.2 Technische Zeichnungen

5.2.1 Äußere Abmessungen

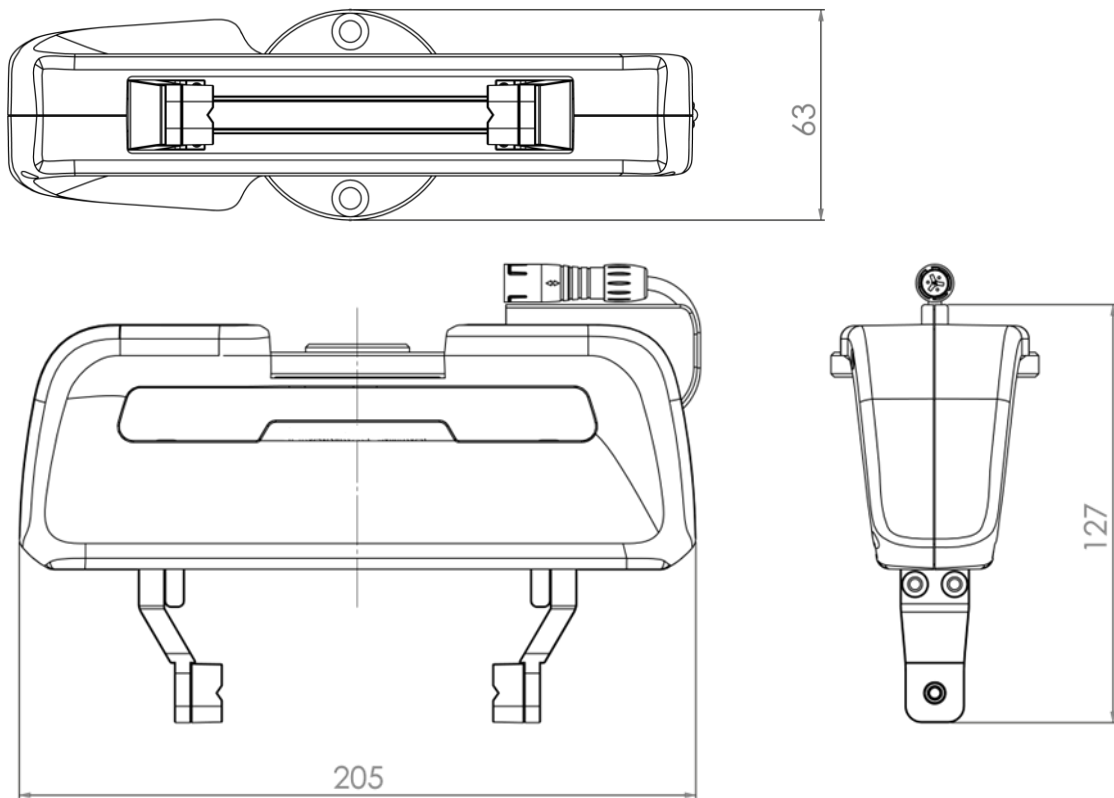


Abb. 5.2: äußere Abmessungen [mm]

5.2.2 Abmessungen des Flansches

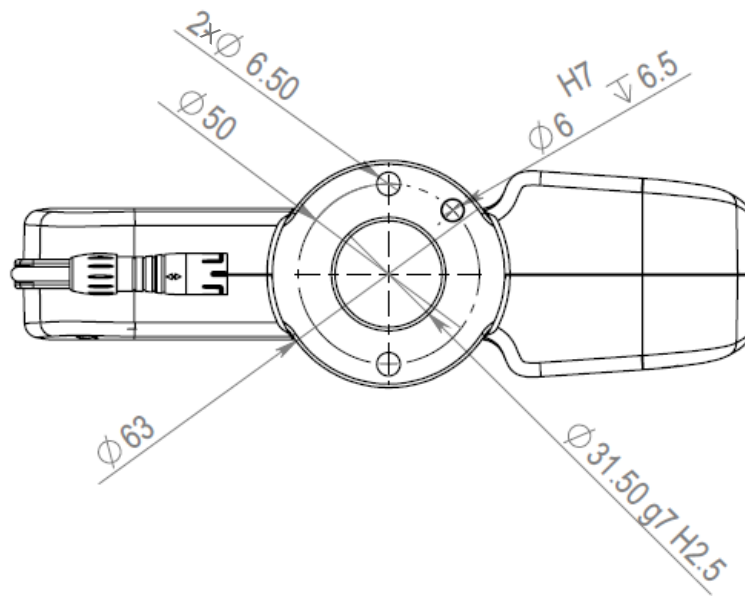


Abb. 5.3: Abmessungen des Flansches [mm]

5.2.3 Öffnungsweite

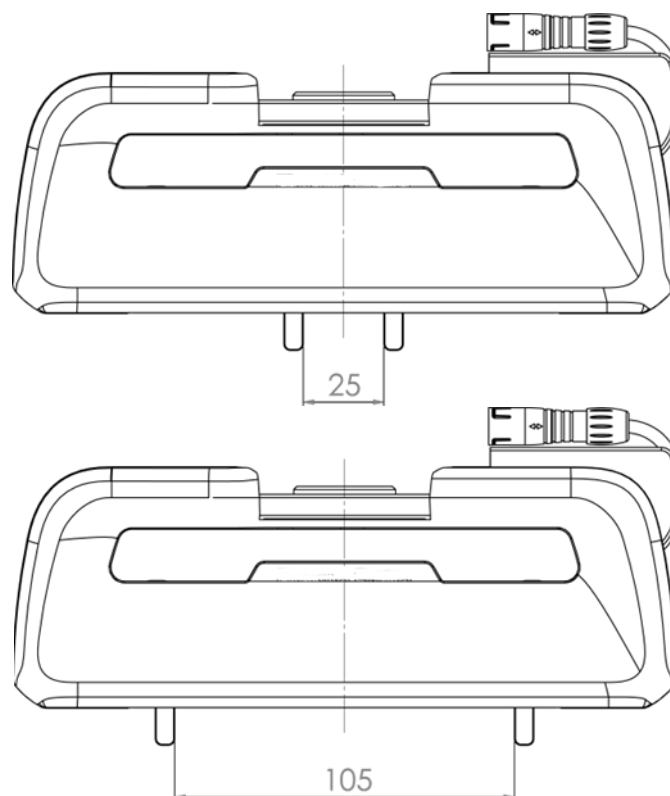


Abb. 5.4: Öffnungsweite [mm]

5.2.4 Schnittstelle Fingeradaption

- Empfohlene Schrauben: 4x M4x12
- Anzugsmoment: 2.25 Nm.

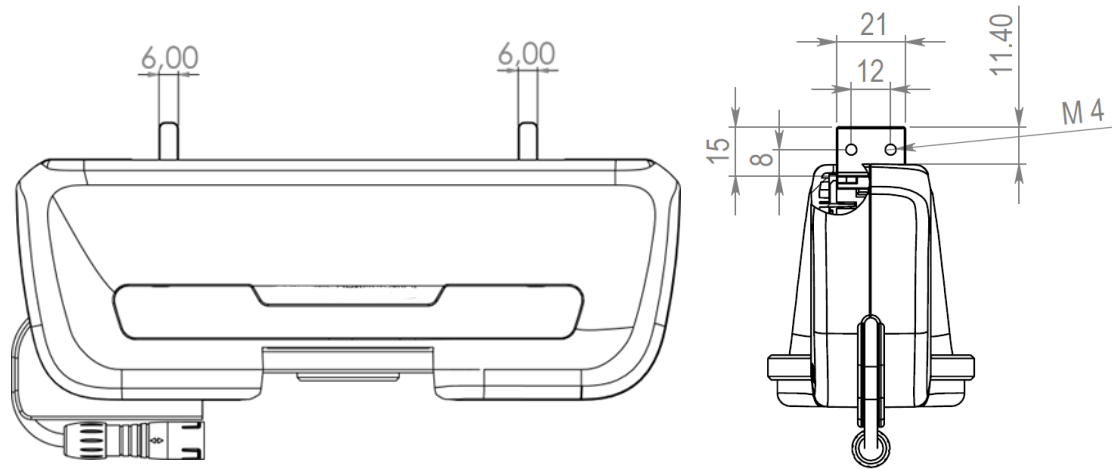


Abb. 5.5: Schnittstelle Fingeradaption [mm]

Im Lieferumfang der Franka Hand sind Standard-Fingerkuppen enthalten, die an den Fingern der Franka Hand montiert werden können. Sollten Sie andere Finger entwerfen und an der Franka Hand montieren, ist Folgendes zu beachten:

Produktionsstandard

Durchführung einer Risikobewertung und Umsetzung der daraus resultierenden Maßnahmen.

Das Greifen eines Objekts in einem Abstand einer Fingerlänge zur Franka Hand führt zu Kipplasten. Die Franka Hand ist für eine Fingerlänge von 54 mm ausgelegt und getestet.

5.2.5 Fingerspitzen Flansch

- Schrauben: 2x DELTA PT® 40x10 WN 5451
- Gewinde Durchmesser: M4
- Zul. Anzugsmoment: 0.3 Nm

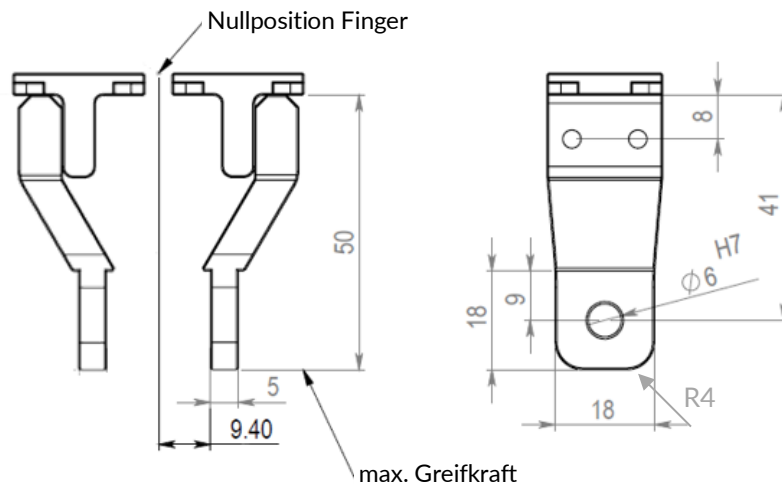


Abb. 5.6: Fingerspitzenflansch [mm]

5.2.6 Fingerspitzen

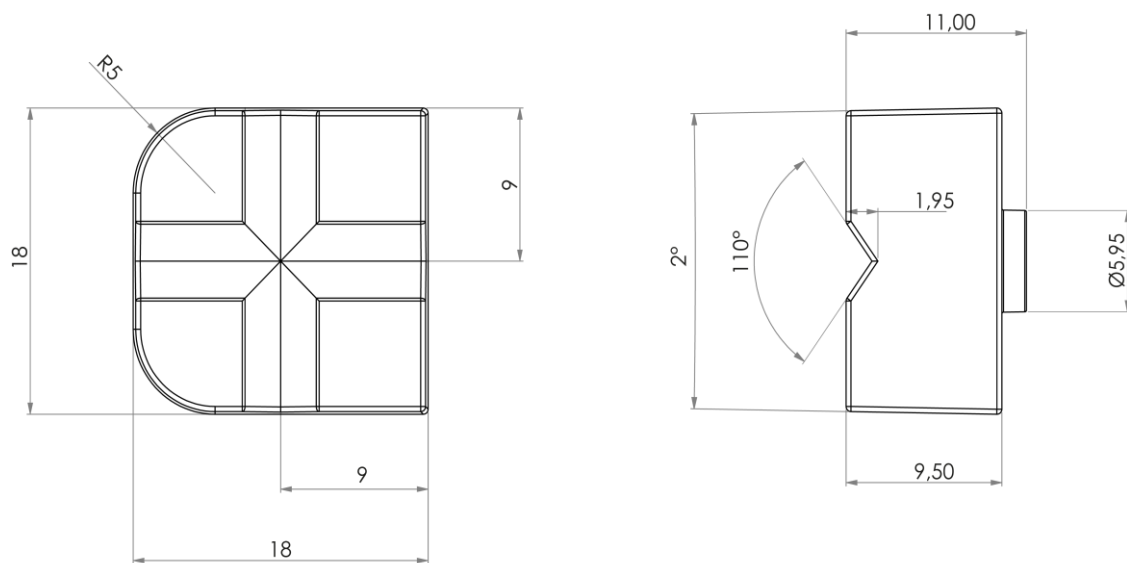


Abb. 5.7: Abmessungen Fingerspitzen [mm]

6 LIEFERUMFANG

Lieferumfang und zusätzlich benötigte Ausrüstung

Hauptbestandteile:

- Franka Hand

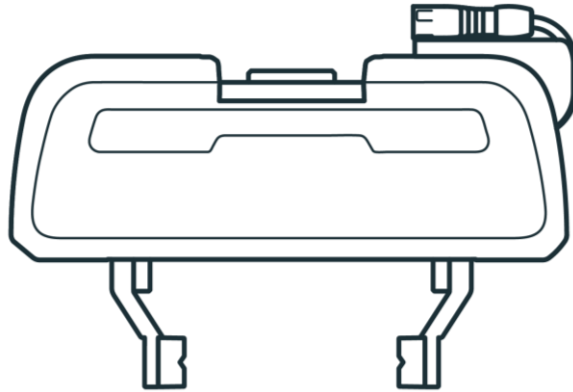


Abb. 6.1: Franka Hand

Ebenfalls enthalten:

- 1 Satz Fingerspitzen
- 2 x Schrauben DIN7984 M6x12 ST 8.8
- 1 x Zylinderstift ISO2338B Ø6x10 h8 A2
- Schnellanleitung „Quick Guide for Installation Franka Hand“

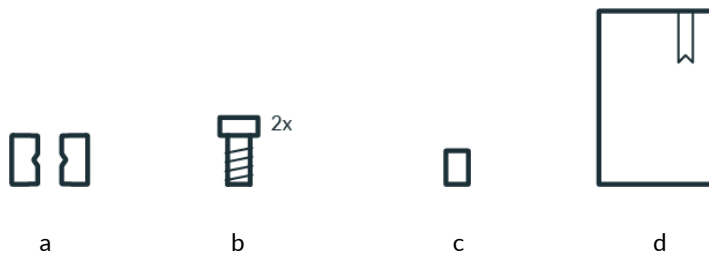


Abb. 6.2: Enthaltenes Material

Zusätzlich erforderliche Ausrüstung:

- Innensechskantschlüssel Größe 4
- Ein kompatibles Robotersystem von Franka Robotics

7 MONTAGE UND INSTALLATION

7.1 Geeigneter Installationsort

Kompatible Franka Robotersysteme

- Franka Emika Roboter (abgekündigt)
- Franka Production 3
- Franka Research 3

Umgebungsbedingungen

Installationsort

- Im Innenbereich, in geschlossenen Gebäuden
- Nicht dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt
- Keine Vibrationen
- Externe Magnetfelder sind nur in der Größenordnung des Erdmagnetfeldes zulässig

Installationsart

- Schraubverbindung mit einem kompatiblen Endeffektor-Flansch an einem Roboter von Franka Robotics.

Schutzart

- IP 20 (nach EN 60529:1991)

Umgebungsmedium

- Luft
- Frei von brennbaren Stoffen (Staub, Gas, Flüssigkeit)
- Frei von aggressiven Medien
- Frei von ätzenden Stoffen
- Frei von „umherfliegenden Teilen“
- Frei von Sprühflüssigkeiten
- Frei von unter Druck stehenden Luftströmen

Verschmutzungsgrad

- Grad 2 (nach IEC 60664)

Es tritt nur nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Kondensation gerechnet werden.

Umgebungstemperatur

- +15 °C bis 25 °C (typisch)
- +5 °C bis 45 °C (erweitert)
- -10 °C bis 60 °C (Transport)
- +5 °C bis 25 °C (Lagerung)

Relative Luftfeuchtigkeit

- 20–80 %, nicht kondensierend

Aufstellhöhe

- ≤ 2.000 m über dem Meeresspiegel

7.2 Montage der Franka Hand

WARNUNG

Herabfallende Franka Hand

Gefahr schwerer Verletzungen, wie Quetschungen an Fingern, Händen, Oberkörper, Kopf.

- Stellen Sie sicher, dass die Franka Hand korrekt montiert ist.

WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags

Gefahr von Verletzungen durch Stromschlag.

- Trennen Sie vor der Montage der Franka Hand den Arm von der Stromversorgung.

WARNUNG

Herabfallende Objekte/Werkzeuge

Objekte oder Werkzeuge können jederzeit herabfallen (z. B. aufgrund loser Kupplungen, durch Fehlfunktionen, die dazu führen können, dass die Franka Hand sich öffnet, beim Abschalten eines kompatiblen Roboters von Franka Robotics oder bei Trennung der Stromversorgung des Roboter-Systems) und Verletzungen an Fingern, Händen, Zehen und Füßen verursachen.

- Berücksichtigen Sie dies bei der Durchführung einer Gefährdungs- und Risikobeurteilung
- Berücksichtigen Sie auch die SEEPO bei der Risikobewertung, da die Franka Hand nur mit Strom versorgt wird, wenn die Bremsen durch Konfiguration der SEEPO geöffnet sind.

WARNUNG

Herabfallende und/oder umherfliegende Werkzeuge vom Roboter

Im Roboter eingesetzte Werkzeuge können später durch Bewegungen des Arms zu Geschossen werden und Verletzungen verursachen.

- Lassen Sie keine Werkzeuge im Roboter.

Voraussetzung: Der Roboter wird vor Montage der Franka Hand ausgeschaltet.

Benötigtes Material: 2x Schrauben (DIN 7984 M6x12 8.8)
1x Zylinderstift (ISO2338B Ø6h8x10 A2)

Montage

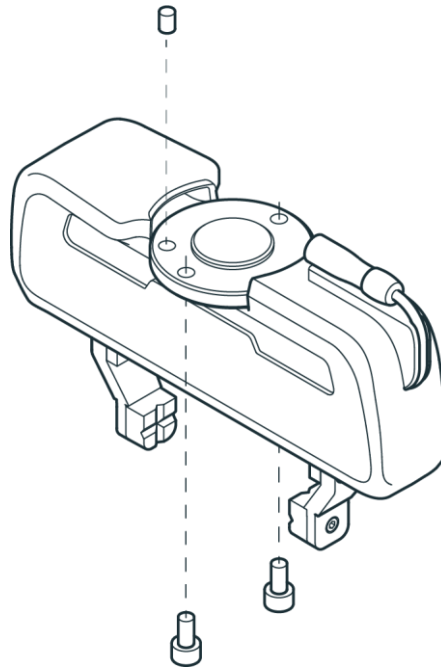


Abb. 7.1: Montage der Franka Hand

Zur Montage der Franka Hand gehen Sie nach den folgenden Schritten vor:

1. Falls gewünscht, setzen Sie den Zylinderstift in die H7-Passung des Flansches der Franka Hand ein. Sollten Sie den Zylinderstift nicht verwenden, stellen Sie sicher, dass die Seite der Franka Hand mit dem Kabel, an der Seite des Flansches ausgerichtet ist, an der sich der Steckeranschluss X6 befindet
2. Positionieren Sie die Franka Hand mit dem Flansch am Endeffektorflansch des Arms.
3. Befestigen Sie die Franka Hand mit zwei Schrauben M6 x 12 DIN 7984 (keine anderen Schraubentypen verwenden) und ziehen Sie diese mit einem Anzugmoment von 5 Nm fest.
4. Stecken Sie den Steckverbinder der Franka Hand in den X6-Anschluss am Flansch des Arms.

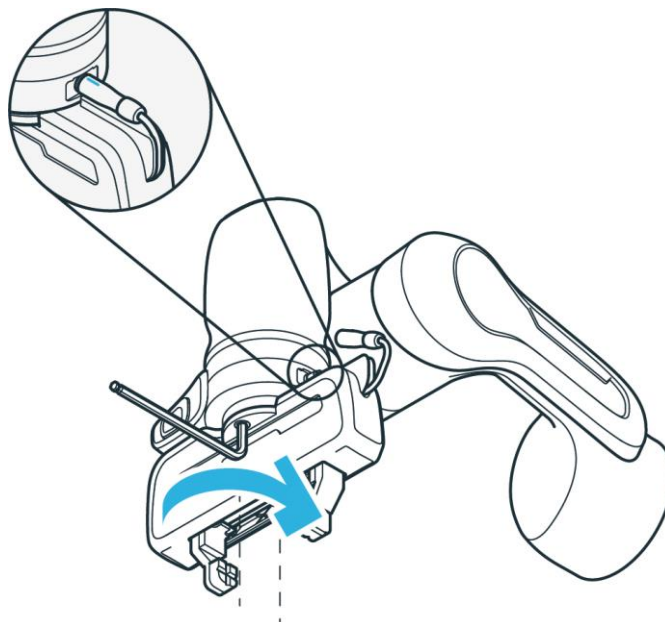


Abb. 7.2: Elektrischer Anschluss

HINWEIS

Sachschäden an der Franka Hand

Die Verwendung anderer Schrauben und eines höheren Anzugsmoments als im Handbuch angegeben, kann Sachschäden an der Franka Hand verursachen.

- Verwenden Sie zur Befestigung der Franka Hand nur 2 x Schrauben M6 x 12 DIN 7984.
- Ziehen Sie nur mit 5 Nm an.

HINWEIS

Sachschäden an der Franka Hand

Das Anschließen oder Trennen von unter Strom stehenden Kabeln oder Steckern während des Betriebs kann Sachschäden an dem Arm oder der Franka Hand verursachen.

- Verbinden oder trennen Sie die Franka Hand niemals, solange ein kompatibler Roboter von Franka Robotics nicht sicher vom Stromnetz getrennt ist.

HINWEIS

Bei Verwendung der oben erwähnten Schrauben beträgt die Einschraubtiefe 8 mm. Dieser Wert darf nicht überschritten werden!

7.3 Konfiguration

Mechanische Daten

⚠️ WARNUNG

Unerwartete Bewegungen bei der Franka Handführung aufgrund falsch konfigurierter Endeffektoren

Die falsch konfigurierte Masse und Trägheit des Endeffektors kann dazu führen, dass die Gravitationskräfte nicht vollständig kompensiert werden. Das daraus resultierende und unerwartete Verhalten des Roboters einschließlich des Endeffektors kann zu Verletzungen wie Quetschungen, Haut- und Stichverletzungen führen.

- Prüfen Sie immer die Konfiguration des Endeffektors.
- Stellen Sie beim Kopieren einer bereits parametrisierten App oder eines Tasks in ein anderes kompatibles Robotersystem von Franka Robotics sicher, dass die Konfiguration des Endeffektors noch mit der ursprünglichen identisch ist.

Beim ersten Start von kompatiblen Franka-Robotics-Robotern – d. h. während der Erstkonfiguration – oder zu einem späteren Zeitpunkt kann beim Öffnen der Endeffektor-Einstellungen die Franka Hand aus einem dedizierten Dropdown-Menü ausgewählt werden.

Select end effector

Power Status

☐ Off

Select End effector

Franka Hand

Re-initialize Hand: Status: Powered Off

⚠️ Warning: Fingers will move during the re-initialization of the end effector. Make sure nothing is blocking their path. Parts may be dropped.

⚠️ Hint: Hand should be homed after the gripper tips have been changed.

Mechanical Data

⚠️ You should find the required values in the [manual](#) / [specification](#) of your End Effector.

⚠️ To prevent collisions with your custom end effector, configure [safe spheres](#) in [the Watchman Safety Setup](#).

Abb. 7.3: Ansicht Power Status

Wenn Sie einen anderen Greifer verwenden oder die Konfiguration der Franka Hand anpassen möchten, wählen Sie aus dem Dropdown-Menü „User Defined“ (Benutzerdefiniert) und geben Sie die entsprechenden Werte in die Textfelder ein.

MONTAGE UND INSTALLATION

Die Standardeinstellungen der Franka Hand sind folgende:

The screenshot displays the configuration interface for the Franka Hand. On the left, there are input fields for various parameters:

- Mass:** 0.73 kg
- Flange to center of mass of load vector:** -0.01, 0, 0.03 m
- Inertia tensor:** 0.001, 0, 0; 0, 0.0025, 0; 0, 0, 0.0017 kg × m².
- Translation from flange to TCP in x, y, z:** 0, 0, 0.1034 m (with a 'TEACH' button next to the z-value)
- Rotation of TCP in roll, pitch, yaw:** 0, 0, -45 °

At the bottom left are 'Discard' and 'APPLIED' buttons. On the right, a '3D Visualization' window shows a 3D model of the robot arm with coordinate axes (X, Y, Z) and labels for 'FLANGE', 'CENTER OF MASS', and 'TCP'.

Abb. 7.4: Ansicht Standardeinstellungen (Systemversion 5.4.0)

Eine korrekte Konfiguration ist für den Betrieb kompatibler Franka-Robotics-Roboter wesentlich. Bei falscher Konfiguration werden die Gravitationskräfte nicht vollständig kompensiert und der Arm regelt auf die falschen Zielwerte.

VORSICHT

Unerwartete Bewegung des Arms

Falsch eingestellte Werte für Masse und Schwerpunkt können Verletzungen wie Quetschungen verursachen.

- Prüfen Sie die Werte für Masse und Schwerpunkt für jeden Endeffektor und die von ihm gegriffenen Objekte.
- Korrigieren Sie nötigenfalls den Wert.

Bei falscher Konfiguration:

- Der Arm kann im Handführ-Modus in bestimmte Richtungen ziehen.
- Die Regelung kann im Betriebsmodus beeinträchtigt werden, sodass die erwartete Empfindlichkeit des Arms für die Kollisionserkennung reduziert wird.
- Das Tracking-Verhalten kann beeinträchtigt werden.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Produkthandbuch für Franka Production 3 oder Franka Research 3.

Wenn Sie zusätzliche Werkzeuge zwischen der Franka Hand und dem Flansch anbringen wollen und daher ein längeres Verbindungskabel benötigen, finden Sie weitere Informationen im Kapitel 13 „ZUSÄTZLICHE INFORMATION“.

Integration in Watchman

Bei Verwendung der Franka Hand an kompatiblen Roboter von Franka Robotics müssen die Einstellungen für die überwachenden Sicherheitsfunktionen im Watchman angepasst werden.

Öffnen Sie hierzu Watchman im Bearbeitungsmodus und wechseln Sie zu den Grundeinstellungen „Safety Settings“.

General Settings

Über die „End-Effector Configuration“ wird das Sicherheitsverhalten des angeschlossenen Endeffektors definiert. Folgende Felder können gesetzt werden:

- **Description:** frei editierbare Bezeichnung des Endeffektors
- **SEPO Behavior:** Festlegung, wann bei welchen Sicherheits-Abschaltungen der Endeffektor mit abgeschaltet werden soll.

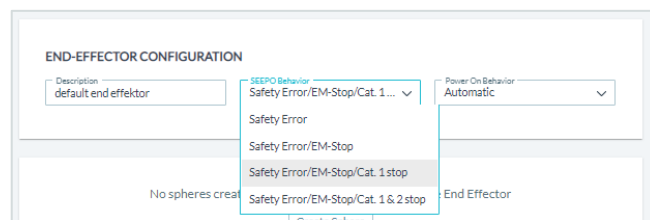


Abb. 7.5: Endeffektor Konfiguration

- Safety Error: => Sicherheitsfehler des Roboters
- Safety Error /EM-Stop:=> Sicherheitsfehler des Roboters oder Not-Halt
- Safety Error/EM-Stop/Cat. 1 stop: Sicherheitsfehler des Roboters oder Not-Halt oder Stopp der Kategorie 1
- Safety Error/EM-Stop/Cat. 1&2 stop: Sicherheitsfehler des Roboters oder Not-Halt oder Stopp der Kategorie 1 oder 2

In den Voreinstellungen ist „Safety Error/EM-Stop/Cat. 1 stop“ gesetzt.

Power ON Behavior: Einstellung, wann der Endeffektor eingeschaltet werden soll.

- **Manual** => der Endeffektor muss im DESK bei jedem Einschalten manuell aktiviert werden.
- **Automatic** => der Endeffektor wird mit dem Entsperren der Gelenke automatisch aktiviert.

In den Voreinstellungen ist „Automatic“ gesetzt.

Erstellung von Sphären

Wenn ein Endeffektor montiert ist, benötigt die Steuerung Angaben zu dessen Abmessungen, um den Endeffektor räumlich und kinetisch überwachen zu können. Hierzu können bis zu fünf Sphären erstellt werden und in ihrer Größe und Lage so platziert werden, dass die Gesamtheit der Sphären der Kontur des Endeffektors ähnelt.

Für die räumliche Überwachung werden die Außenhüllen der Sphären betrachtet und für die Geschwindigkeitsüberwachung die Zentren der Sphären. Es ist zu beachten, dass Sphären, die weit vom Endeffektor Flansch entfernt platziert werden, aufgrund der Hebelbetrachtung sehr empfindlich auf die Geschwindigkeitsüberwachung reagieren können.

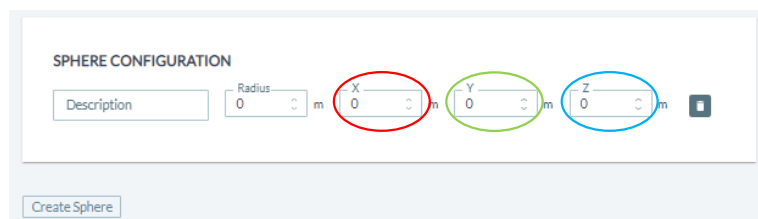


Abb. 7.6: Sphären Konfiguration

MONTAGE UND INSTALLATION

Beachten Sie beim Positionieren der Sphären, dass die Franka Hand um 45° verdreht zum Flanschkoordinatensystem montiert ist.

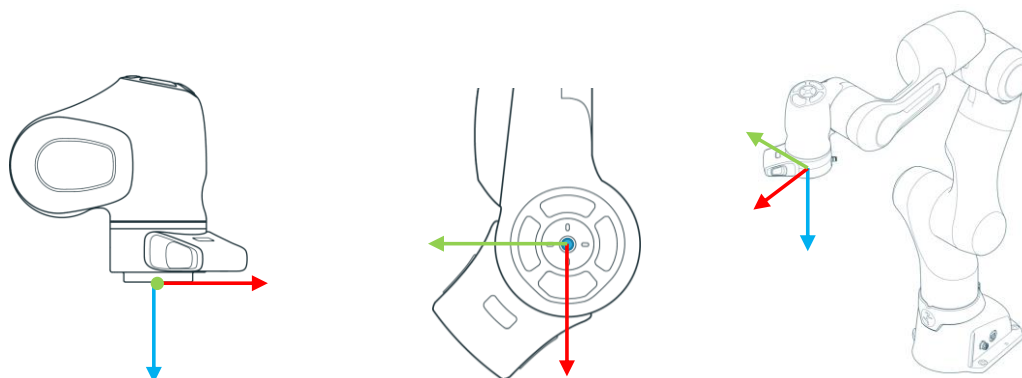


Abb. 7.7: Koordinatensystem des Flansches

Nachfolgend ist eine empfohlene Sphären-Konfiguration der Franka Hand für die Verwendung kleiner zu greifender Objekte dargestellt. Deckt diese Sphären-Konfiguration Ihre Anwendung ab, so können Sie die abgebildeten Werte übernehmen.

SPHERE CONFIGURATION					
Description	Radius	X	Y	Z	
Franka_hand_body_right	0,045 m	0,04243 m	-0,04243 m	0,03 m	

SPHERE CONFIGURATION					
Description	Radius	X	Y	Z	
Franka_hand_body_left	0,045 m	-0,04243 m	0,04243 m	0,03 m	

SPHERE CONFIGURATION					
Description	Radius	X	Y	Z	
Franka_hand_fingers	0,06 m	0 m	0 m	0,08 m	

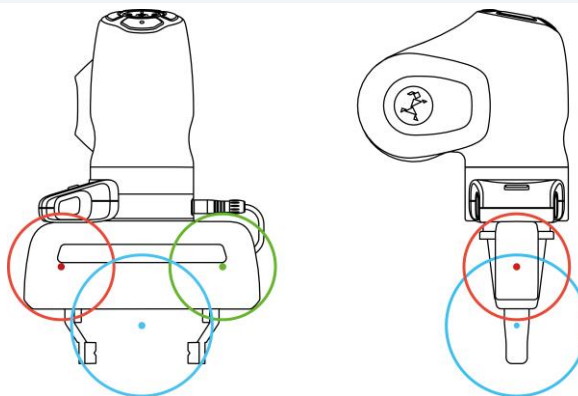


Abb. 7.8: Sphärenkonfiguration Franka Hand

Wird Ihre Greifsituation durch das zuvor gezeigt Sphärenmodell nicht abgedeckt, muss dieses angepasst werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass Konturen, die zu Kollisionen führen können, durch das Sphärenmodell abgedeckt sind. Wenn Sie längere Objekte handeln, so muss auch die Maximalgeschwindigkeit an Ausragenden Objekten überwacht werden. Hierzu können Sie die Zentren der Sphären an den Enden des Objektes platzieren. In den Zentren wird die Maximalgeschwindigkeit überwacht.

MONTAGE UND INSTALLATION

In der nachfolgenden Abbildung ist ein Beispiel der Franka Hand mit gegriffenem Stab dargestellt. Die Sphären (gelb und violett) an den Enden des Stabes sorgen für die Überwachung der Maximalgeschwindigkeit am Ende des Stabes.

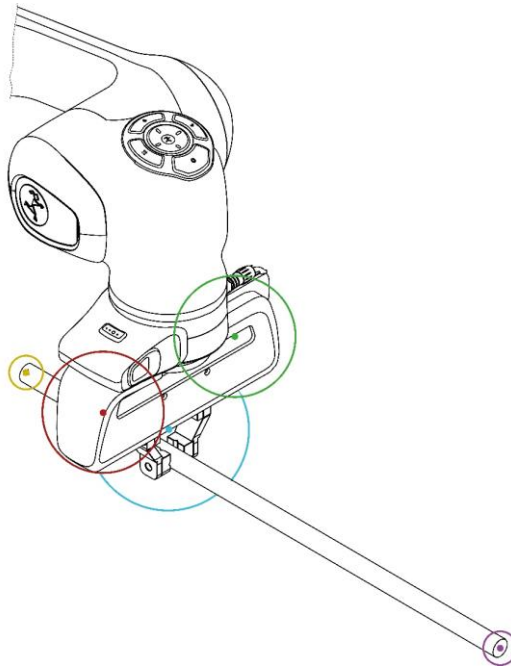


Abb. 7.9: Beispiel Sphärenkonfiguration Franka Hand mit Stab

8 WARTUNG

8.1 Reinigung

GEFAHR

Gefahr eines Stromschlags

Die unsachgemäße Verwendung von flüssigen Reinigungsmitteln sowie das nicht fachgerechte Trennen der Geräte vom Stromnetz können zu tödlichen Unfällen führen.

- Reinigen Sie keine Geräte, die nicht sicher vom Stromnetz getrennt wurden.
- Verwenden Sie zur Reinigung der Geräte keine flüssigen Reinigungsmittel.
- Schalten Sie keine Geräte ein, die noch nicht vollständig getrocknet sind.

Die folgenden Dinge müssen bei der Reinigung beachtet werden:

- Die Reinigung darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Die Reinigung von Komponenten ist nur zulässig, wenn kompatible Roboter von Franka Robotics sicher von der Stromversorgung getrennt sind (Steuerung vom Netz getrennt).
- Das Ausschalten und Trennen des Gerätes muss von qualifizierten Personen durchgeführt werden.
- Sprühen Sie keine Flüssigkeiten direkt auf das Gerät.
- Verwenden Sie keine chemischen Reinigungsmittel.
- Die Komponenten dürfen nur mit einem trockenen Tuch gereinigt werden. Stellen Sie sicher, dass keine Feuchtigkeit in die Geräte eindringt.
- Wenden Sie keine große Kraft auf den Arm an. Die zu reinigenden Teile müssen manuell abgestützt werden, um den Arm nicht zu überlasten und möglicherweise zu beschädigen.

HINWEIS

Materialschäden am Endeffektor

Verwenden Sie zur Reinigung des Endeffektors keine flüssigen Reinigungsmittel.

8.2 Entsorgung

Entsorgung

Die Entsorgung von Franka Hand darf nur nach den jeweiligen länderspezifischen Gesetzen, Vorschriften und Regulierungen erfolgen.

Rückgabe von Verpackungsabfällen

Bitte setzen Sie sich mit Franka Robotics in Verbindung, um Verpackungsabfälle zurückzugeben.

9 SERVICE UND SUPPORT

HINWEIS

Wenn Sie Ihren kompatiblen Roboter von Franka Robotics bei einem unserer Vertriebspartner erworben oder mit einem Dienstleister zusammengearbeitet haben, wenden Sie sich bitte zuerst an diesen. Unsere Partner können Ihnen vertiefende Informationen über unsere Produkte liefern und sich bei Problemen und für weiteren Support an Franka Robotics wenden.

Bitte besuchen Sie <https://franka.world> für zusätzliches Material und weitere Informationen über unsere Roboter.

Für alle anderen Anfragen bezüglich Service und Support kontaktieren Sie uns bitte unter support@franka.de. In unserem Service- und Support-Center wird ein Ticket für Ihre Anfrage erstellt, und unsere Experten werden Ihnen so schnell wie möglich antworten.

10 PRODUKT KONFORMITÄT

10.1 Einbauerklärung

Declaration of Incorporation according to directive 2006/42/EC on machinery (Annex II B) for partly completed machinery		
---	--	--

Description of the partly completed machinery:

Manufacturer: Franka Robotics GmbH; Frei-Otto-Straße 20; 80797 Munich; Germany
Product identification: Franka Hand
Model/Type: Franka Hand (#73912449) with running number starting from 2320001

We declare that the product complies with the following essential safety and health requirements set out in Annex I of the Machinery Directive 2006/42/EC:

1.1.2; 1.1.3; 1.1.5; 1.1.6; 1.3.1; 1.3.2; 1.3.3; 1.3.4; 1.3.6; 1.3.7; 1.3.8; 1.3.8.1; 1.3.8.2; 1.4.1; 1.4.2.1; 1.5.1; 1.5.2; 1.5.4; 1.5.5; 1.5.6; 1.5.8; 1.5.9; 1.5.10; 1.5.11; 1.5.13; 1.7.1; 1.7.1.1; 1.7.1.2; 1.7.2; 1.7.3; 1.7.4; 1.7.4.1; 1.7.4.2; 4; 4.1.2.3; 4.2.1

In addition, the partly complete machinery is in conformity with the following EU Directives:

Directive 2014/30/EU relating to electromagnetic compatibility (EMC)
Directive 2011/65/EU relating to hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS)

We declare that the relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII.

Applied harmonized standards:

Electrical safety

Standard	Name
EN 60204-1:2018 IEC 60204-1:2016	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

Machinery safety

Standard	Name
EN ISO 12100:2010 ISO 12100:2010	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction

EMC

Standard	Name
EN IEC 61000-6-1:2019 IEC 61000-6-1:2016	Electrical compatibility (EMC) - Part 6-1: Generic standards - Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments
EN IEC 61000-6-2:2019 IEC 61000-6-2:2016	Electrical compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments
EN 61000-6-3:2007 /A1:2011/AC:2012-08 IEC 61000-6-3:2020	Electrical compatibility (EMC) - Part 6-3: Generic standards - Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments
EN IEC 61000-6-4:2019 IEC 61000-6-4:2018	Electrical compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments

We commit to transmit, in response to a reasoned request by the market surveillance authorities, relevant documents on the partly completed machinery. The industrial property rights remain unaffected!

Important note!

The partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of Directive 2006/42/EC on Machinery, where appropriate, and until the CE Declaration of Conformity according to Annex II A is issued.

Representative in EU, authorized to compile the relevant technical documentation:

Franka Robotics GmbH
Frei-Otto-Straße 20
80797 München
Germany

Manufacturer:
Franka Robotics GmbH
Frei-Otto-Straße 20
80797 München
Germany

Date, location
25.01.2024
Munich, Germany

Jin Zhengxun, CEO


Document No.: R50011

Page 1/1

Abb. 10.1: Einbauerklärung

10.2 Weitere Erklärungen

Further Information status: 08.04.2022 Franka Hand
Restriction of Hazardous Substances (RoHS): The product <i>Franka Hand</i> does not fall within the scope of EU RoHS Directive 2011/65/EU, but still meets the requirements of the restricted substances and maximum concentration values that are allowed in homogenous materials: • Lead (0.1 %) • Mercury (0.1 %) • Cadmium (0.01 %) • Hexavalent chromium (0.1 %) • Polybrominated biphenyls (PBB) (0.1 %) • Polybrominated diphenyl ethers (PBDE) (0.1 %) The following exceptions are also applied: 6a: Lead as an alloying element in steel for machining purposes and in galvanized steel containing up to 0.35 % lead by weight 6b: Lead as an alloying element in aluminum containing up to 0.4 % lead by weight 6c: Copper alloy containing up to 4 % lead by weight
REACH: <i>FRANKA ROBOTICS GmbH</i> is a "downstream user" as defined in REACH. Our products are exclusively non-chemical products (manufactured items). In addition, under normal conditions of use and the conditions which can reasonably be predicted, no substances are released (Article 7, REACH). We confirm that our products do not contain more than 0.1 percent by mass of any of the listed substances on the published ECHA candidate list (SVHC). Extensions published by the ECHA candidate list are matched with our products and if it is known that one of these newly added substances is contained in our products, we will inform you immediately. This confirmation was created based on currently available information of our suppliers.
WEEE Directive: The product <i>Franka Hand</i> is not subject to the WEEE Directive 2002/96/EC for collection, recycling and recovery for electrical goods.

Abb. 10.2: Weitere Erklärungen

10.3 Kennzeichnung



Abb. 10.3: Kennzeichnung Franka Hand

11 BEDIENUNG DER FRANKA HAND

⚠️ WARNUNG

Herabfallende Objekte/Werkzeuge

Objekte oder Werkzeuge können jederzeit herabfallen (z. B. aufgrund loser Kupplungen, durch Fehlfunktionen, die dazu führen können, dass die Franka Hand sich öffnet, beim Abschalten eines kompatiblen Roboters von Franka Robotics oder bei Trennung der Stromversorgung des Roboter-Systems) und Verletzungen an Fingern, Händen, Zehen und Füßen verursachen.

- Berücksichtigen Sie dies bei der Durchführung einer Gefährdungs- und Risikobeurteilung.
- Berücksichtigen Sie auch die SEEPO bei der Risikobewertung, da die Franka Hand nur mit Strom versorgt wird, wenn die Bremsen durch Konfiguration der SEEPO geöffnet sind.

Um den Endeffektor zu prüfen, drücken Sie die Pilot-Modus-Taste auf dem Pilot-Bedienfeld an einem kompatiblen Roboter von Franka Robotics. Die Finger der Franka Hand lassen sich über die Pfeiltasten steuern:

- A Um die Franka Hand langsam zu öffnen, halten Sie die Taste „Nach links“ gedrückt.
- B Um die Franka Hand langsam zu schließen, halten Sie die Taste „Nach rechts“ gedrückt.
- C Um die Franka Hand in voller Breite zu öffnen, drücken Sie einmal die Taste „Nach unten“.
- D Damit die Franka Hand mit ihrer Haltekraft zugreift, drücken Sie einmal die Taste „Nach oben“.

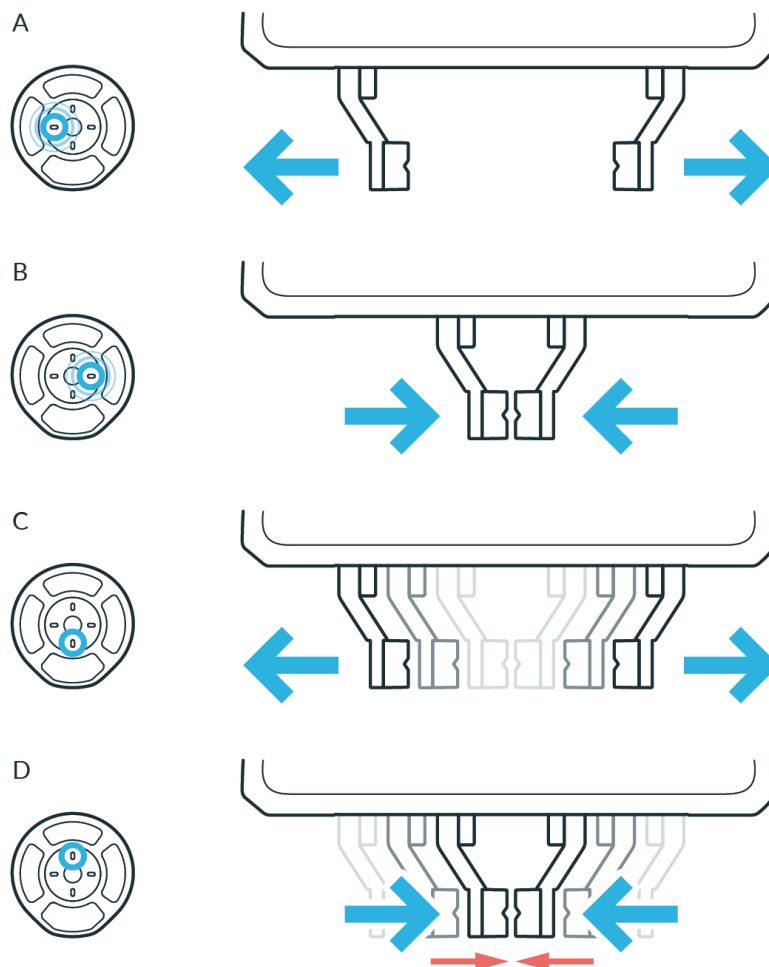


Abb. 11.1: Steuerung der Franka Hand Bewegung

HINWEIS

Sachschäden an der Franka Hand

Die Franka Hand enthält empfindliche elektromechanische Komponenten. Diese können beschädigt werden, wenn der Arm in die Transportstellung bewegt wird, während die Franka Hand noch angebracht ist! Entfernen Sie alle Endeffektoren, bevor Sie den Arm in die Transportposition bringen.

Stellen Sie sicher, dass die Franka Hand entfernt wurde, bevor Sie den Arm in die Transportstellung bringen.

Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, wird die Franka Hand nicht mit Strom versorgt. Wenn die Finger der Franka Hand blockiert sind, können sie durch einfaches Aufziehen der Finger gelöst werden.

12 FEHLERBEHEBUNG

Das Bedienfeld zeigt Franka Hand „disconnected“ (nicht verbunden)

- Wechseln Sie zu den Endeffektoren-Einstellungen und deaktivieren Sie die Franka Hand als Endeffektor, indem Sie „None“ (Keine) wählen.
- Wählen Sie erneut „Franka Hand“ und drücken Sie aktivieren.
- Wenn die Franka Hand weiterhin nicht verbunden ist:
 1. Fahren Sie den Roboter herunter.
 2. Prüfen Sie, ob die Franka Hand richtig verbunden ist oder ob Schäden an den Kontakten zu sehen sind.
 3. Prüfen Sie außerdem das Verbindungskabel zwischen Steuerung und Arm auf beschädigte Kontakte oder auf eine unzureichende Befestigung.
 4. Fahren Sie den Roboter wieder hoch.

Fingerkuppen bewegen sich nicht oder bleiben mitten in einer Bewegung stehen

- Wenn Sie die Fingerspitzen nicht mit den Pilot-Disc-Tasten oder einem Befehl bewegen können
 - Überprüfen Sie die Einstellungen von SEEPO (eventuell ist der Endeffektor ausgeschaltet).
 - Überprüfen Sie, ob die von Ihnen verwendeten Apps oder Befehle mit den richtigen Einstellungen arbeiten.
 - Starten Sie den Roboter neu, falls nötig.
- Wenn die Fingerkuppen stecken bleiben, prüfen Sie bitte, ob
 - die Finger mit der Franka Hand bewegt werden können (um physische Schäden auszuschließen).
 - die von Ihnen verwendeten Apps oder Befehle mit den richtigen Einstellungen funktionieren.
 - Starten Sie den Roboter neu, falls nötig.

Die Franka Hand funktioniert nicht mit Echtzeitbefehlen

- Beachten Sie, dass Franka Hand nicht mit Echtzeitbefehlen arbeitet (gilt nur für Forschungsroboter mit FCI-Schnittstelle).

Die Franka Hand bewegt sich bei Handführung nach unten/oben

- Prüfen Sie die Einstellungen für den Endeffektor in den Einstellungen von Franka UI.

13 ZUSÄTZLICHE INFORMATION

13.1 Verlängern des Verbindungskabels

Um einen Montageflansch für Geräte zwischen Franka Hand und Flansch zu montieren, verlängern Sie das Verbindungskabel mit einem Verlängerungskabel.

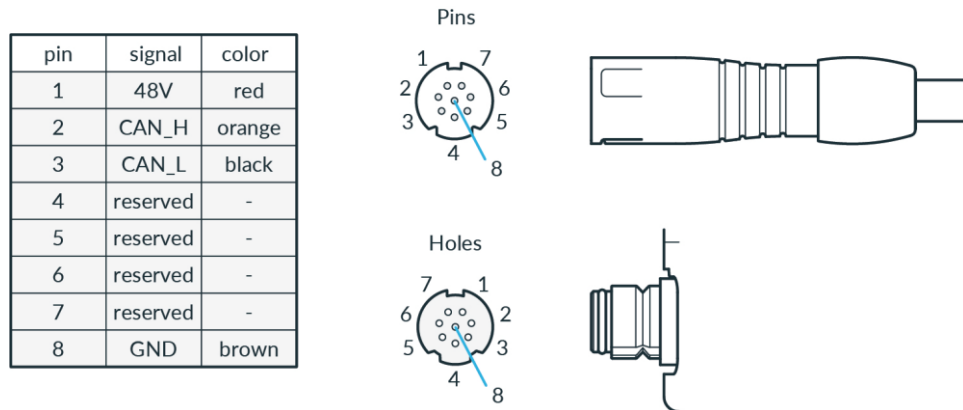


Abb. 13.1: Steckerbelegung

Ein 8-poliger Stecker/Buchsenanschluss von Binder: Snap-in IP67 Serie 620 erforderlich.

14 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 2.1: Übersicht Franka Hand.....	6
Abb. 5.1: Koordinatensystem und Schwerpunktlage	12
Abb. 5.2: äußere Abmessungen [mm].....	12
Abb. 5.3: Abmessungen des Flansches [mm]	13
Abb. 5.4: Öffnungsweite [mm].....	13
Abb. 5.5: Schnittstelle Fingeradaption [mm]	14
Abb. 5.6: Fingerspitzenflansch [mm].....	15
Abb. 5.7: Abmessungen Fingerspitzen [mm].....	15
Abb. 6.1: Franka Hand	16
Abb. 6.2: Enthaltene Material.....	16
Abb. 7.1: Montage der Franka Hand.....	19
Abb. 7.2: Elektrischer Anschluss.....	19
Abb. 7.3: Ansicht Power Status.....	21
Abb. 7.4: Ansicht Standardeinstellungen (Systemversion 5.4.0).....	22
Abb. 7.5: Endeffektor Konfiguration.....	23
Abb. 7.6: Sphären Konfiguration.....	23
Abb. 7.7: Koordinatensystem des Flansches.....	24
Abb. 7.8: Sphärenkonfiguration Franka Hand.....	24
Abb. 7.9: Beispiel Sphärenkonfiguration Franka Hand mit Stab	25
Abb. 10.1: Einbauerklärung.....	28
Abb. 10.2: Weitere Erklärungen	29
Abb. 10.3: Kennzeichnung Franka Hand.....	29
Abb. 11.1: Steuerung der Franka Hand Bewegung.....	30
Abb. 14.1: Steckerbelegung.....	33

15 INDEX

Anpassung	32	Reinigung	26
Arm	6, 19, 22, 26, 31, 33	Schutzart	17
Bedienung der FRANKA HAND	30	SEEPO	10, 18, 30
Bestimmungsgemäße Verwendung	9	Service	27
Endeffektor-Flansch	17	Sicherheit	8
Entsorgung	26	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
Fehlerbehebung	33	Haftungshinweis	9
Effektor-Einstellungen	33	Unsachgemäße Verwendung	9
Neustart	33	Standardeinstellungen	22
Finger	6, 30	Stecker	6
Fingerkuppen	32	Steckerbelegung	34
Fingerspitze	6	Technische Daten	11
Flansch/Schnittstelle	6	Abmessungen	11, 12
Franka Robotics GmbH	2, 29	Abmessungen des Flansches	13
Franka UI	7, 33	Anzugsmoment	14
Führung/ Handführung	33	Endeffektorflansch	11
Haftungshinweis	9	Fingerspitzen	15
Handführ-Modus	22	Fingerspitzen Flansch	15
Installation	17	Gewicht	11
Relative Luftfeuchtigkeit	17	Greifkraft	11
Umgebungsbedingungen	17	Massenträgheitsmomente	11
Kennzeichnung	29	Mechanische Daten	11
Komponenten	16	Öffnungsgeschwindigkeit	11
Finger	6	Öffnungsweite	13
Schnittstelle/Flansch	6	Öffnungsweite	11
Stecker	6	Schnittstelle Fingeradaption	14
Konfiguration	21	Zeichnungen	12
Konfiguration des Endeffektors	21	Umgebungstemperatur	17
Konformität	28	Unsachgemäße Verwendung	9
Einbauerklärung	28	Verbindungskabel	33, 34
Lieferumfang	16	Wartung	26
Montage	18	Watchman	10
Nutzungsrechte	7	X6-Anschluss	19
Pilot-Bedienfeld	30	Zusätzlich erforderliche Ausrüstung	16
Pilot-Modus	30	Zusätzliche Information	34

Franka Robotics GmbH
Frei-Otto-Strasse 20
80797 Munich
Germany