fruitcore robotics

Montageanleitung 2/2



Robotersystem HORST1500

Für Installations-, Bedienungs- und Instandhaltungspersonal
immer beim Produkt aufbewahren!

Copyright

© by fruitcore robotics

Für diese Dokumente beansprucht die fruitcore robotics GmbH Urheberrechtschutz.

Originalsprache der Dokumentation: Deutsch

Diese Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung der fruitcore robotics GmbH weder abgeändert, erweitert oder vervielfältigt, oder an Dritte weitergegeben werden.

fruitcore robotics GmbH
Macairestr. 3
78467 Konstanz

Telefon:	(+)49 (0)7531 / 945 99-20
E-Mail:	info@fruitcore.de
Internet:	www.fruitcore-robotics.com

Version 1.1 / 09.01.2025

Design- und Maschinenänderungen vorbehalten

Inhalt

1 Einleitung 4
1.1 Grundsatz 4
1.2 Normen, Richtlinien und Konformität 4
1.3 Zeichen, Symbole 4
1.3.1 Kennzeichnung der Sicherheits- und Warnhinweise 4
2 Produktbeschreibung 6
2.1 Lieferumfang 6
2.2 Roboter 6
2.3 Arbeitsbereich des Roboters 7
2.4 Technische Daten 7
2.5 Anhaltewege und Anhaltezeiten 8
2.6 Grundplatte Robotersockel 9
3 Transport 9
4 Montage 11
4.1 Montagefläche 11
4.2 Roboter montieren 11
4.3 Einschränkung des Bewegungsraums 12
4.4 Befestigung Anbauteile und externer Energieketten 12
4.4.1 Pneumatischer Anschluss von Anbauteilen 13
5 Inbetriebnahme und Betrieb 13
6 Notfall und Störungsbehebung 14
6.1 Notbetrieb – Bewegen des Roboters ohne Antriebsenergie 14
6.2 Notbetrieb – Bewegen des Roboters durch Freifahren 15
7 Reinigung und Instandhaltung 16
7.1 Reinigung 16
7.2 Instandhaltung und Instandsetzung 16
8 Anhang 17
8.1 Nennlast 17
8.2 Übersicht Stecker 18

Abkürzungen

E/A	Ein-/Ausgang
FFZ	Flurförderzeug
HORST	Highly Optimized Robotic Systems Technology
MA	Montageanleitung
T1/T2	Teach modus 1/2
TCP	Tool Centre Point (Werkzeugmittelpunkt)

1 Einleitung

1.1 Grundsatz

Die Dokumentation des Robotersystems HORST besteht aus grundsätzlich aus folgenden Dokumenten:

1) Montageanleitung
   a) Allgemeiner Teil,
   b) Roboterspezifischer Teil (dieses Dokument),
2) Dokumentation der Anwendersoftware horstOS (https://www.fruitcore-robotics.com/de/wissen)

Dieser Teil der Montageanleitung (MA) bildet gemeinsam mit dem allgemeinen Teil die Montageanleitung für das Robotersystem HORST. Dabei enthält dieses Dokument die Informationen, die ausschließlich auf das vorliegende Robotermodell zutreffen. Alle Robotermodellunabhängigen Informationen finden Sie im ersten Teil der Montageanleitung. Beide Teile zusammen enthalten alle wichtigen Hinweise, um das Robotersystem sicher, sachgerecht und wirtschaftlich zu betreiben.

▶ Lesen Sie beide Teile der MA sorgfältig und vollständig durch, bevor Sie das Robotersystem in Betrieb nehmen. Behandeln Sie sie sorgsam und bewahren Sie sie am Einsatzort des Roboters auf. Eine unleserliche oder fehlende MA muss umgehend ersetzt werden.

1.2 Normen, Richtlinien und Konformität

Das Robotersystem gilt im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie als unvollständige Maschine. Alle weiteren Informationen finden Sie im ersten Teil der Montageanleitung.

1.3 Zeichen, Symbole

Aufzählungen

Einfache Aufzählungen werden mit "–" gekennzeichnet.

Handlungsanweisungen

▶ Handlungsanweisungen werden mit "▶" gekennzeichnet.

⇒ Zwischenergebnisse und Endergebnisse der Handlung werden mit "⇒" gekennzeichnet

Hinweise

Dieses Zeichen leitet Hinweise ein, welche nützliche, nicht sicherheitsrelevante Informationen geben.

1.3.1 Kennzeichnung der Sicherheits- und Warnhinweise

Die folgenden Sicherheitszeichen kennzeichnen alle Handlungen oder Aktionen, bei denen Gefahr für Leib und Leben des Bedienpersonals oder Dritte besteht. Beachten Sie unbedingt diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Geben Sie die Sicherheitshinweise auch an andere Benutzer weiter.

GEFAHR!
Es wird vor einer unmittelbar drohenden Gefahr gewarnt, welche zu einer schweren Verletzung oder zum Tod von Personen führen kann.

▶ Anschließend werden Handlungsanweisungen aufgezählt, die der Vermeidung oder Beseitigung der Gefahr dienen.



WARNUNG!
Es wird vor einer möglicherweise drohenden Gefahr gewarnt, welche zu einer schweren Verletzung oder zum Tod einer Person führen kann.

▶ Anschließend werden Handlungsanweisungen aufgezählt, die der Vermeidung oder Beseitigung der Gefahr dienen.



VORSICHT!
Es wird vor einer möglicherweise gefährlichen Situation gewarnt, welche zu einer Verletzung von Personen führen kann.

▶ Anschließend werden Handlungsanweisungen aufgezählt, die der Vermeidung oder Beseitigung der Gefahr dienen.



ELEKTRISCHE SPANNUNG!
Es wird vor einer möglicherweise gefährlichen Situation gewarnt, welche zu einer Verletzung von Personen führen kann.

▶ Anschließend werden Handlungsanweisungen aufgezählt, die der Vermeidung oder Beseitigung der Gefahr dienen.



ACHTUNG!
Gefahr von Roboterschäden oder Sachschäden!

▶ Anschließend werden Handlungsanweisungen aufgezählt, die der Vermeidung oder Beseitigung der Gefahr dienen.



Schutzkleidung tragen!

▶ Tragen Sie Schutzausrüstung: Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille und Arbeitshandschuhe.



Gefahr von Umweltschäden!

▶ Anschließend werden Handlungsanweisungen aufgezählt, die der Vermeidung oder Beseitigung der Gefahr dienen.

2 Produktbeschreibung

2.1 Lieferumfang

- HORST1500 inkl. Montageanleitung
- Lieferumfang Control (siehe erster Teil der MA)
- Transportsicherung
- Montageset (1x Spanngurt, 4x DIN 912 M8x20-Schraube, 4x DIN 985 Mutter, DIN 125 Unterlegscheibe)
- Schäkel (für den Transport mit Hebezeug, siehe Abb. 4)

2.2 Roboter

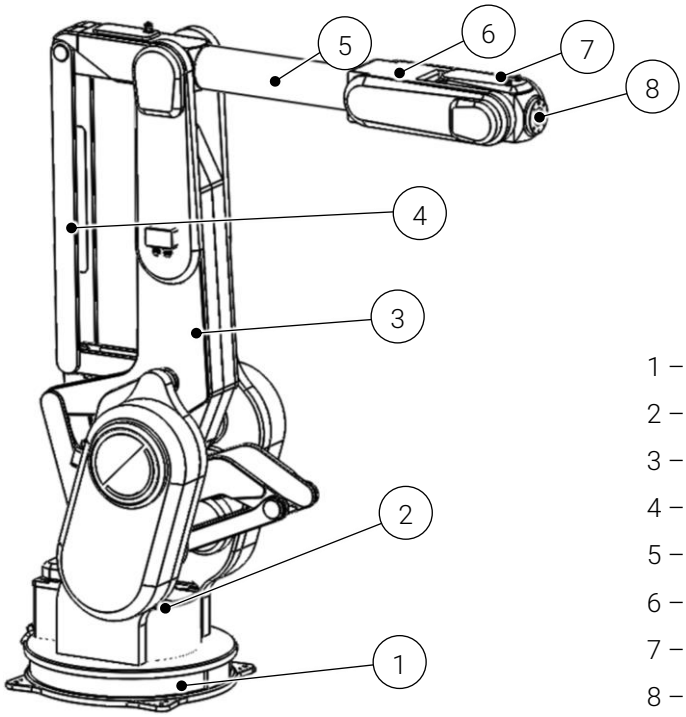


Abb. 1: Roboter HORST1500

1 – Sockel – fester Teil mit Bodenflansch
2 – Sockel – beweglicher Teil
3 – Schwenkarm
4 – Gestänge
5 – Tragarm 1
6 – Tragarm 2
7 – Tragarm 3
8 – Werkzeugflansch

Roboterachsen

Die Bewegungen werden über die Drehung um 6 Roboterachsen umgesetzt.

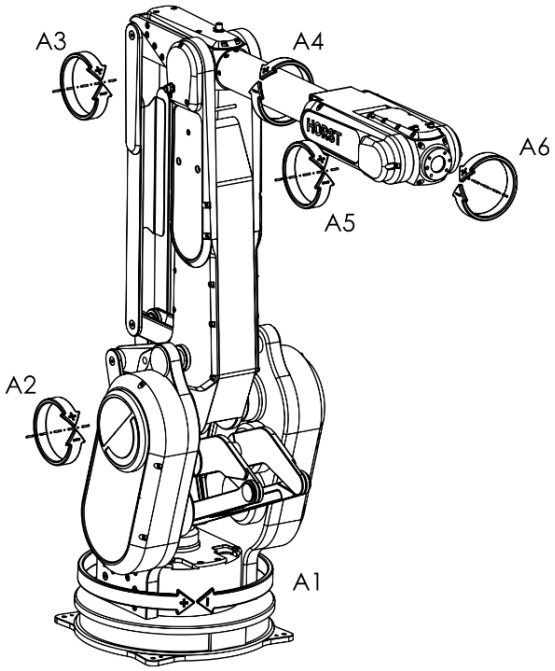


Abb. 2: Roboterachsen

2.3 Arbeitsbereich des Roboters

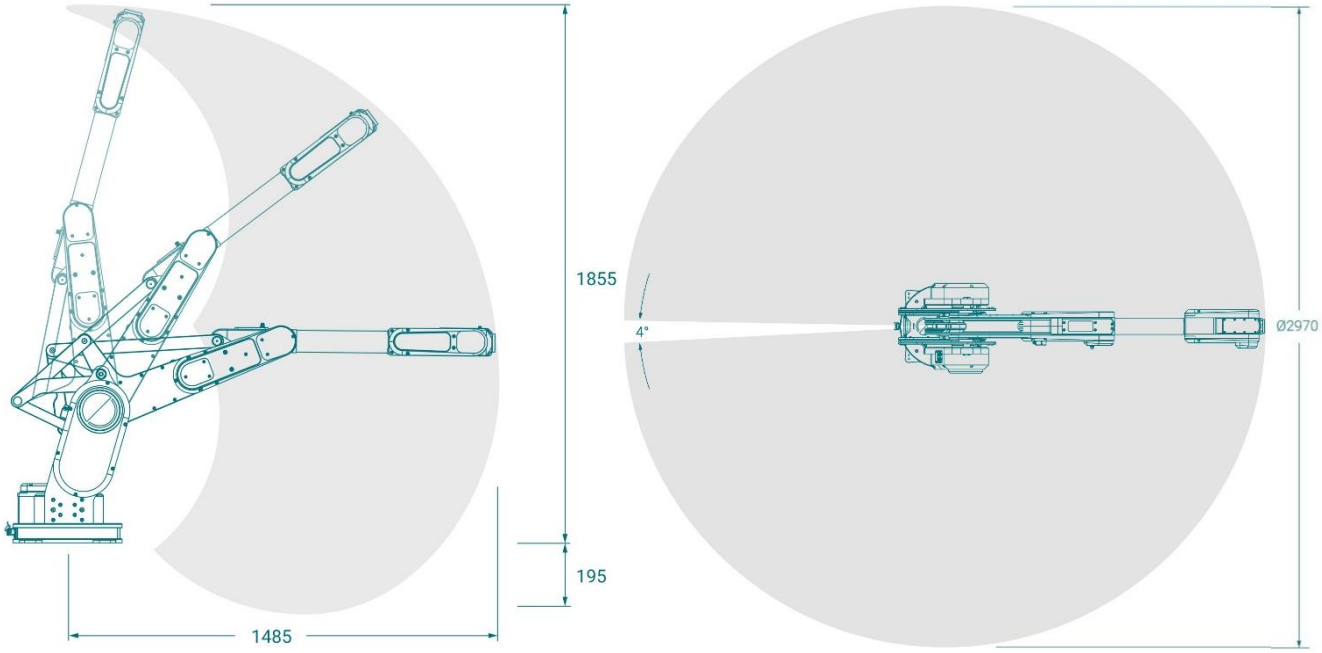


Abb. 3: Arbeitsbereich des Roboters

2.4 Technische Daten

Roboter	
Maße (LxBxH)	1200 x 800 x 1200 mm
Gewicht Roboter	110 kg
Nennlast gemäß VDI 2861-2	12 kg Die Nennlast kennzeichnet betragsmäßig die Last, die ein Industrieroboter als vektorielle Summe von Werkzeuglast und Nutzlast ohne Einschränkung der für die Achsen angegebenen kinematischen und geometrischen Kenngrößen handhaben kann. Gemessen bei Nennabstand Rn vom Werkzeugflansch: 190 mm (Exzentrizität e: 95 mm; Offset Z: 164,5 mm; s. 8.1)
Maximale Traglast	15 kg (nach Rücksprache mit fruitcore robotics) Die zulässige Traglast reduziert sich je nach Lage des Schwerpunktes der Last.
Maximale Reichweite	1485 mm (ohne Werkzeug)
Positionswiederholge-nauigkeit	+/- 0,05 mm
Anzahl der Achsen	6
Schutzart	IP65 (an den Handachsen)
Geräuschemission	< 70 dB(A)
Aufstellfläche	380 mm x 380 mm

Achse	Bewegungsbereich	Geschwindigkeit (bei einer Traglast von 0 kg)
1	+/- 176 °	260 °/s
2	+89° / -20 °	100 °/s
3	+62° / -61 °	120 °/s
4	+/- 170 °	560 °/s
5	+/- 165 °	380 °/s
6	+/- 300 °	620°/s

Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	5 – 40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10 % – 75 % Der Roboterarm darf nicht in staubigen oder feuchten Umgebungen, die die Schutzart IP55 überschreiten, eingesetzt werden. Leitfähiger Staub ist besonders zu vermeiden.
Höhe über NN	Bis 1000 m über NN ohne Leistungsreduzierung

2.5 Anhaltewege und Anhaltezeiten

Der Anhalteweg ist der vom TCP zurückgelegte Weg, zwischen Auslösen des Stoppsignals und komplettem Stillstand. Die Anhaltezeit ist die Zeit, zwischen Auslösen des Stoppsignals und völligem Stillstand des Roboters. Sie ist eine vom Steuerungssystem festgelegte Stellgröße und somit unabhängig von der jeweils aufgebrachten Last bzw. der Ausladung des Roboterarms und der betrachteten Achse.

GEFAHR!
Eine Traglaständerung kann zu längeren Bremswegen und unerwarteten Kollisionen mit Menschen oder anderen Gegenständen und Maschinen führen. Ebenso die Verwendung eines Tiefpassfilters.

▶ Passen Sie stets die Sicherheitsabstände an die entsprechenden Anhaltewege an.

ACHTUNG!
Gefahr von Roboterschäden oder Sachschäden!

Eine Kollision kann zu schweren Schäden am Robotersystem oder umliegenden Gegenständen führen.

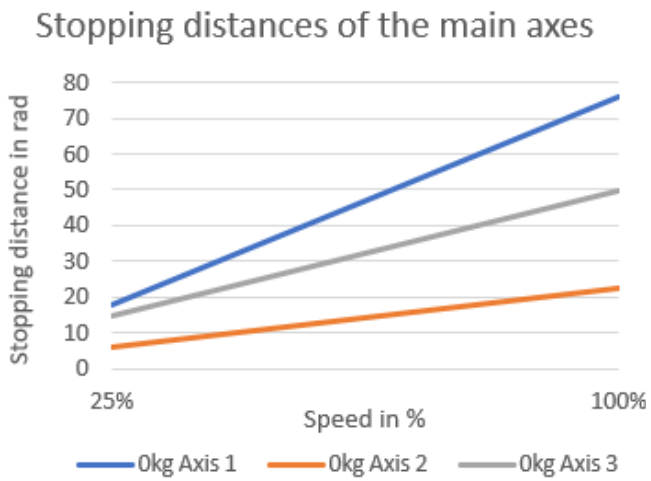
Die Anhaltewege wurden für die drei Hauptachsen 1, 2 und 3 bei maximaler Ausladung ermittelt. Die Tabelle stellt die Anhaltewege und -zeiten beim Auslösen durch ein Not-Halt Signal bei Geschwindigkeit 100% dar.

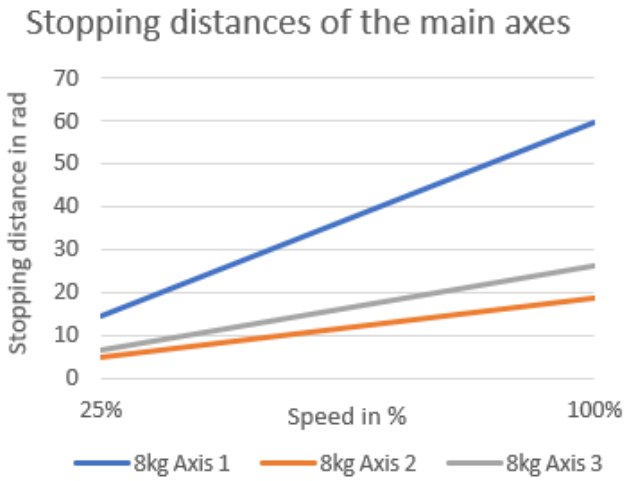
Die aufgeführten Anhaltewege wurden durch Versuch ermittelt und dienen als Richtwerte. Die tatsächlichen Anhaltewege können je nach Betriebsart, Anwendungsfall und Anzahl der Bremsvorgänge abweichen. Es wird daher empfohlen die Anhaltewege unter realen Bedingungen im jeweiligen Anwendungsfall zu ermitteln und die Werte mindestens jährlich zu prüfen.

	Durchschnittlicher Anhalteweg (100%)		Anhaltezeit	
	Last 0 kg	Last 8 kg	reduziert	100%
Achse 1	100,0 °	97,2°	0,4 s	1,0 s
Achse 2	26,0 °	25,7 °	0,4 s	1,0 s
Achse 3	50,0 °	26,3 °	0,4 s	1,0 s

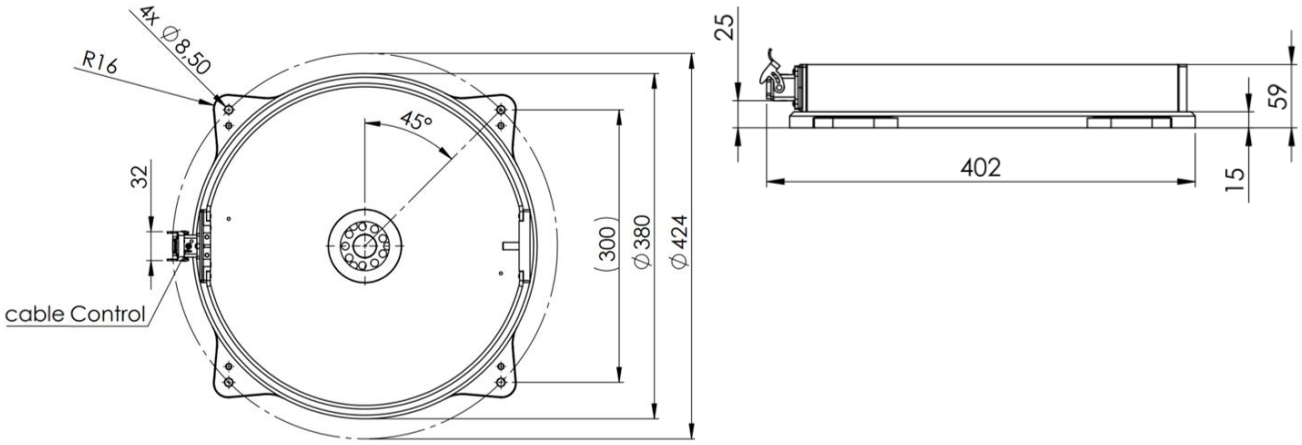
Die Bremszeit ist eine vom Steuerungssystem festgelegte Stellgröße. Die Traglast hat insofern einen Einfluss auf den Bremsweg, als dass sie vorgibt, wie schnell die einzelnen Achsen (maximal 100%) verfahren können.

Der Einfluss der Geschwindigkeit auf den Anhalteweg ist in den untenstehenden Abbildungen zu sehen.





2.6 Grundplatte Robotersockel



3 Transport

Im Auslieferungszustand befindet sich der Roboter in seiner Versand- bzw. Transportposition. **Generell muss die Transportsicherung (siehe Abb. 4) bei jeglicher Art des Transports montiert sein**. Die Transportsicherung wird mit jeweils 2 Schrauben am Roboterflansch (2x DIN 912 M6x8 + 2x DIN 125 M8-Unterlegscheibe) und am Gestänge befestigt (2x DIN 912 M6x16 + 2x DIN 125 M8-Unterlegscheibe).

GEFAHR!

Verletzungsgefahr durch Kippen oder Herabstürzen des Roboters

- ▶ Der Roboter ist ausschließlich mit geeigneten Hebezeugen zu bewegen. Tragen Sie den Roboter nicht.
- ▶ Der vorgesehene Transport des Roboters erfolgt per Kran. Achten Sie darauf, dass das Robotergewicht die Traglast der verwendeten Anschlagmittel nicht übersteigt.
- ▶ Beachten Sie unbedingt die folgende Transportanleitung, um Personen- sowie Produktschäden zu vermeiden.

- ▶ Platzieren Sie den Roboter auf der angelieferten Palette mit einem geeigneten FFZ oder Hubwagen an seinem ungefähren Aufstellort.
- ▶ Die genaue Platzierung erfolgt mit einem Hebekran oder geeigneten Lasthaken an einem FFZ:
- ▶ Seitlich am Sockel des Roboters befinden sich Bohrungen für die zwei mitgelieferten Schäkel (GN 585-10-A).

- ▶ Führen Sie die Schäkel (2) jeweils in die Bohrungen ein und arretieren Sie deren Bolzen.
- ▶ Die mitgelieferten Schäkel sind für das einmalige Positionieren des Roboters geeignet. Mehrfache Verwendung der Anschlagmittel unterliegt der Verantwortung des Betreibers.

ACHTUNG!
Gefahr der Beschädigung des Roboters

- ▶ Entfernen Sie die Transportsicherung (1) erst nachdem der Roboter an seinem genauen Aufstellort platziert wurde.
- ▶ Achten Sie beim Kranen darauf, dass zum einen kein Druck auf die Struktur ausgeübt wird und zum anderen die Oberfläche des Roboters nicht beschädigt wird.
- ▶ Bewegen Sie die Achsen des Roboters nicht gewaltsam.

- ▶ Verbinden Sie die Anschlagmittel mit den Schäkeln und heben Sie den Roboter vorsichtig an und manövrieren Sie ihn zum finalen Ort.

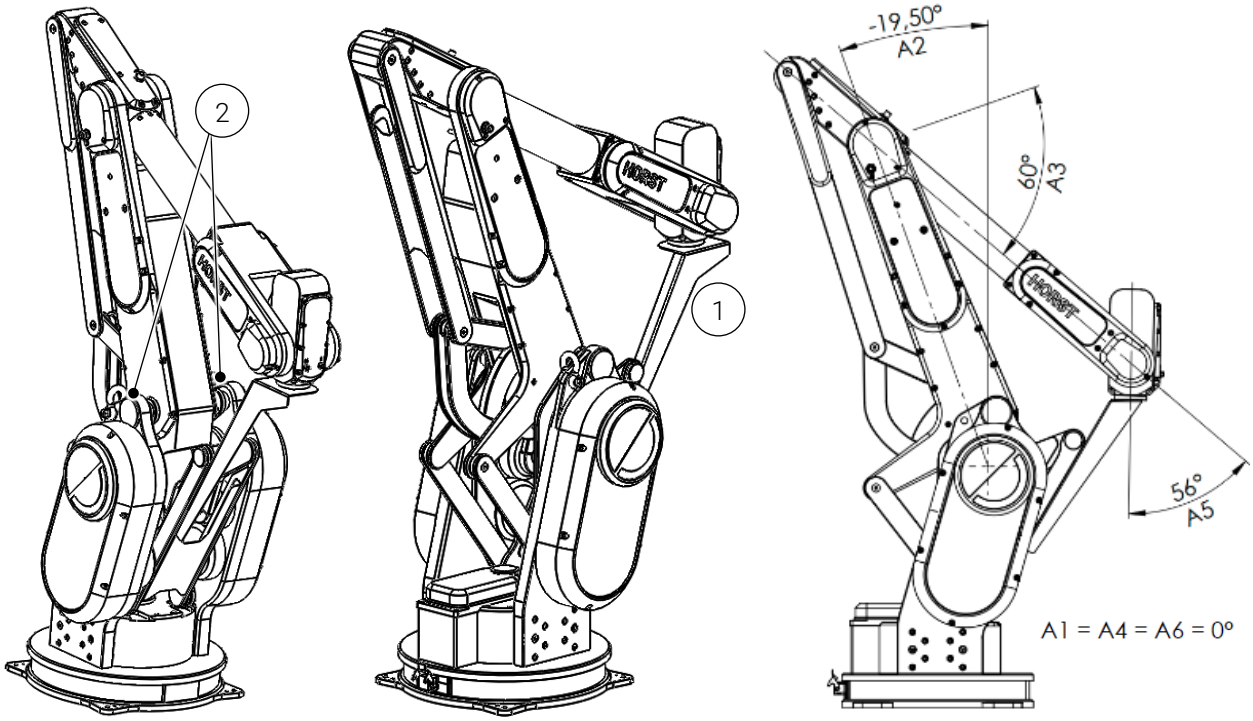


Abb. 4: Versandposition / Optimale Transportposition zum Anheben

Um das Robotersystem nach der Verwendung erneut zu transportieren, befolgen Sie folgende Schritte:

- ▶ Bevor Sie die Stromversorgung abtrennen, führen Sie das Programm "Versandposition" in horstOS bis zum Ende aus. Dieses bringt den Roboter in die korrekte Position für den Versand/Transport.
- ▶ Alternativ bringen Sie den Roboter mittels der Softwaresteuerung *Freies Fahren* in die Transportposition. Die einzustellenden Achswinkel entnehmen Sie Abb. 4)
- ▶ Montieren Sie die Transporthilfe am Gestänge und am TCP wie eingangs beschrieben.
- ▶ Demontieren Sie das Robotersystem (s. Abschnitt 4.2) von der Montagefläche.
- ▶ Verpacken Sie Roboter, Control und Panel sicher und wie im allgemeinen Teil der MA beschrieben.
- ▶ Sichern Sie während des Transportes das Robotersystem gegen Kippen und Herunterfallen.

ACHTUNG!
Für den Transport muss sich das Robotersystem in der Originalverpackung befinden. Das Robotersystem und insbesondere die Steuerung Control dürfen nur in aufrechter Position transportiert werden. Am besten eignen sich hierfür Paletten.

4 Montage

4.1 Montagefläche

Der Roboter muss auf einer geeigneten, ebenen, festen, trockenen, vibrationsfreien und nicht beweglichen Fläche montiert werden. Die Montagefläche sollte aus Stahl oder Aluminium bestehen oder vergleichbare Festigkeitswerte aufweisen. Die maximal zulässige Neigung der Montagefläche betragt +/- 3°. Die Belastbarkeit der Montagefläche muss mindestens das Doppelte des Robotergewichts betragen (siehe 2.4) und das doppelte des maximalen Kippmoments des Roboters (entspricht ca. 850 Nm).

Vor einer Überkopfmontage oder Montage auf einer Fläche deren Neigung >+/- 3° ist unbedingt Rücksprache mit fruitcore robotics zu halten. Der Roboter ist nicht zur Bewegung auf einer Linearachse oder einer beweglichen Plattform ausgelegt.

4.2 Roboter montieren

WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch Herabstürzen des Roboters

- ▶ Der Roboter sollte bevorzugt mit einem Hebezeug an seine finale Position gestellt werden. Ist dies nicht möglich muss er aufgrund seines hohen Eigengewichts von 4 Personen gehoben werden, um eine Überbelastung oder ein Herabstürzen des Roboters zu verhindern.
- ▶ Sichern Sie den Roboter gegen Kippen, bis er auf der Montagefläche befestigt wurde.

ACHTUNG!
Gefahr der Beschädigung des Roboters.

- ▶ Heben Sie den Roboter nicht an Schwenk- oder Tragarm an.
- ▶ Bewegen Sie die Achsen des Roboters nicht gewaltsam.
- ▶ Demontieren Sie die Transportsicherung erst wenn der Roboter an seiner finalen Position steht.

- ▶ Bereiten Sie die Montagefläche entsprechend dem Bohrbild vor.
- ▶ Heben Sie den Roboter an den dafür vorgesehenen Schäkeln mithilfe eines dafür geeigneten Hebezeugs an und positionieren Sie ihn auf der vorbereiteten Montagefläche.
- ▶ Sichern Sie den Roboter gegen Kippen, bis er auf der Montagefläche befestigt wurde.

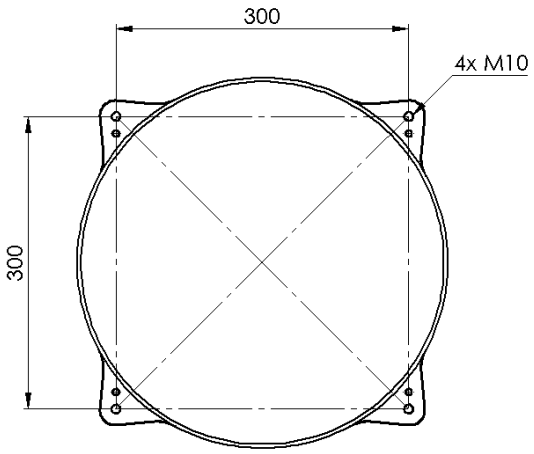


Abb. 5: Bohrbild für Montage Robotersockel

- ▶ Befestigen Sie den Roboter mit den 4 mitgelieferten Montageschrauben (DIN 7984, M10x25) mit 43 Nm.

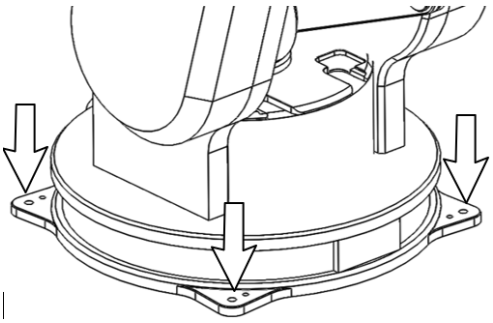


Abb. 6: Montageschrauben befestigen

4.3 Einschränkung des Bewegungsraums

ACHTUNG!
Gefahr der Beschädigung des Roboters.

▶ Vergewissern Sie sich, dass der Bewegungsraum softwareseitig begrenzt ist. Fahren Sie niemals in die mechanischen Endanschläge des Roboters.

Wenn der Roboter für den Betriebsmodus „Manuell mit hoher Geschwindigkeit (T2)" vorgesehen ist, muss der Integrator einen begrenzten Raum zur Verfügung stellen, um die Gefahrenzone zu reduzieren. Der Anschlagbolzen befindet sich gegenüber dem Hauptanschluss im Robotersockel und begrenzt somit den Bewegungsbereich der Achse 1 standardmäßig auf +/- 180°. Dieser kann jedoch mechanisch weiter auf +/- 135° bzw. +/- 90° begrenzt werden. **In diesem Fall muss der Bewegungsbereich auch softwareseitig begrenzt werden.**

▶ Ersetzen Sie die Schraube M8x6 (1) der ausgewählten Stopp-Position durch eine Zylinderkopfschraube M8x12.

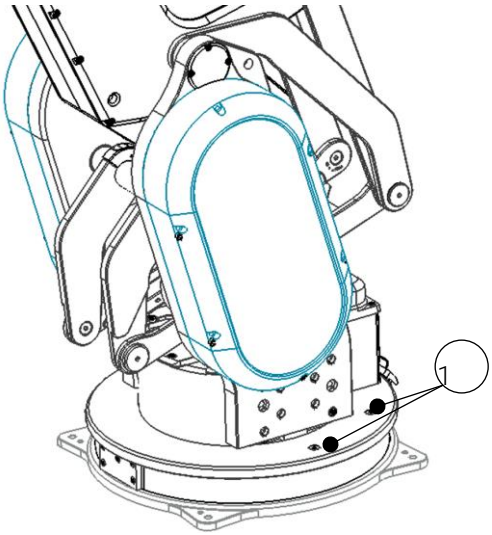


Abb. 7: Anschlagschrauben

4.4 Befestigung Anbauteile und externer Energieketten

Für die Befestigung von Anbauteilen, welche am Roboterarm montiert werden sollen (z.B. Pneumatikventile), sind Bohrungen vorgesehen.

Am Roboter stehen Anschraubpunkte mit 45 mm, 50 mm und 60 mm Lochabstand zur Verfügung. Die Flanschplatte ist mit Langlöchern ausgeführt und kann daher universell verwendet werden.

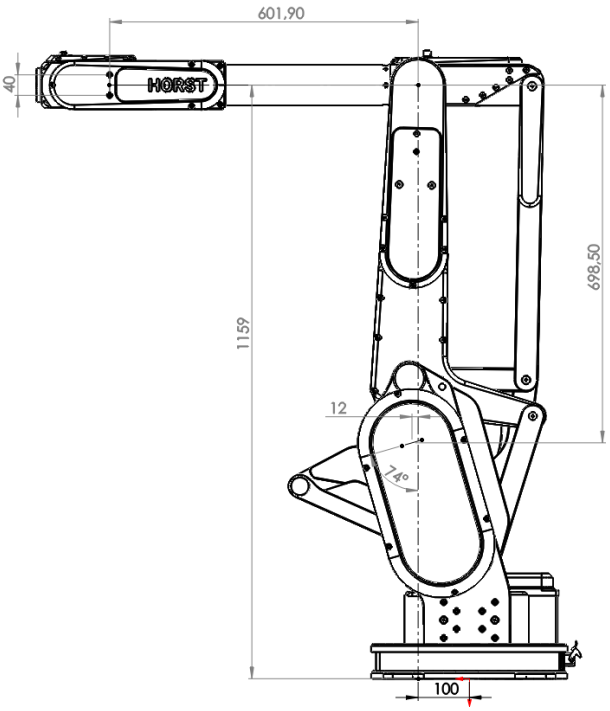


Abb. 8: Positionen der Bohrungen für Anbauteile am Roboter

ACHTUNG!
An den Kabeln des Roboters darf nichts befestigt werden.

▶ Sorgen Sie dafür, dass die Kabel des Roboters sowie externe Leitungen bei keiner Bewegung des Roboters berührt werden.

WARNUNG!
Veränderung des Gefahrenbereiches durch Anbauteile

- ▶ Beachten Sie, dass sich durch Anbauteile die Reichweite des Roboters und damit der Gefahrenbereich verändern kann.

WARNUNG!
Gefahr durch Herausschleudern der Anbauteile und Werkstücke während des Betriebes

- ▶ Schrauben Sie Anbauteile ordnungsgemäß fest, um spätere Gefahren zu vermeiden.
- ▶ Vermeiden Sie exzentrische Lasten, die über der in Abschnitt 8.1 hinausgeht, um ein Aufschwingen zu verhindern.
- ▶ Achten Sie auf den Prozessparametern angepasste Haltekräfte.

Der Roboter ist mit einer Schnittstelle für Anbauteile ausgerüstet. Sie verfügt über vier Löcher mit M6-Gewinde zur Befestigung der Anbauteile.

Zur genaueren Montage kann die Ø6-Bohrung mit einem Stift verwendet werden.

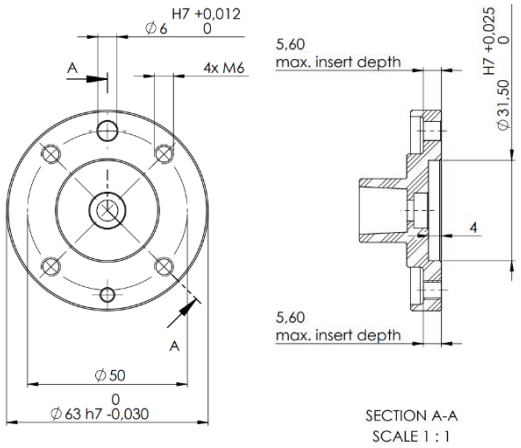


Abb. 9: Zeichnung Werkzeugflansch

Informationen über optionale Anbauteile von fruitcore robotics entnehmen Sie dem Anhang. Informationen über Anbauteile fremder Hersteller entnehmen Sie deren Dokumentationen.

Für Anbauteile, die am Roboterarm angebracht werden sollen (z. B. Pneumatikventile) können optionale Zubehör-Flanschplatten montiert werden (s. Kapitel 8).

4.4.1 Pneumatischer Anschluss von Anbauteilen

ACHTUNG!
Beim Verlegen von Pneumatikventilen und -leitungen beachten:

- ▶ Beim Anbau die Kollisionsgefahr mit anderen Baugruppen berücksichtigen.
- ▶ Die Leitungen dürfen durch die Roboterbewegungen nicht gequetscht oder abgerissen werden und sie müssen gegen Lösen gesichert werden (ggf. mit Kabelbindern o. ä.).

Die pneumatischen Anschlusswerte entnehmen Sie der Dokumentation der Hersteller der Anbauteile.

- ▶ Schließen Sie die Druckluftzufuhr an, wenn alle pneumatischen Bauteile (Greifer, Leitungen, Ventile) sicher montiert sind.

5 Inbetriebnahme und Betrieb

- ▶ Beachten Sie unbedingt die Hinweise des ersten Teils der MA.

6 Notfall und Störungsbehebung

6.1 Notbetrieb – Bewegen des Roboters ohne Antriebsenergie

Die Achsen des Roboters dürfen ausschließlich in Notfällen, z.B. zum Befreien von Personen, ohne Antriebsenergie bewegt werden. Das durchführende Personal muss folgende Warnhinweise und Anleitungen beachten. Zur Wiederinbetriebnahme des Systems ist fruitcore-Fachpersonal einzuberufen.



GEFAHR!
Durch übereiltes Handeln in Notsituationen

- ▶ Machen Sie sich vor dem Eingriff bewusst, ob und welche Achse/n in welche Richtung bewegt werden muss/müssen, um die vorhandene Notsituation zu lösen.
- ▶ Achten Sie dabei darauf, dass kein Körperteil zwischen die beweglichen Achsen des Roboters gelangen kann.



WARNUNG!
Stoß- und Quetschgefahr durch Roboterbewegungen

Durch Freisetzen von Eigenspannungen oder Schwerkraft kann es zu unbeabsichtigten Roboterbewegungen kommen.

- ▶ Sichern Sie den Roboterarm gegen unbeabsichtigte Bewegungen.



WARNUNG!
Stoß- und Quetschgefahr durch unerwartete Roboterbewegungen

- ▶ Entfernen Sie ggf. Werkstücke aus dem Greifer.
- ▶ Trennen Sie das Robotersystem vom Stromnetz.
- ▶ Trennen Sie ggf. montierte, druckluftbetriebene Werkzeuge von der Druckluftzufuhr.



GEFAHR!
Defekte und beschädigte Bauteile und Baugruppen / fehlerhafte Montage

Nach dem Lösen der Spannsätze darf das Robotersystem nicht wieder in Gang gesetzt werden. Fehlerhafte Montage kann zum Reißen der Riemen führen.

- ▶ Kontaktieren Sie fruitcore robotics.

- ▶ Bewegen Sie nun den Roboterarm mit einer kräftigen Bewegung in die gewünschte Richtung.
- ▶ Sichern Sie anschließend den Roboter erneut gegen unbeabsichtigte Bewegungen.
- ▶ Achtung: Die Gewährleistung erlischt mit dieser Handlung und das Robotersystem darf lediglich nach Rücksprache mit fruitcore robotics wieder in Gang gesetzt werden.



WARNUNG!
Gefahr durch beschädigte Baugruppen infolge Notbetrieb

Wenn der Roboterarm im Notfall manuell bewegt wurde, können Baugruppen des Robotersystems beschädigt worden sein. Unkontrolliertes Anlaufen kann die Folge sein.

- ▶ Lassen Sie das Robotersystem durch den fruitcore robotics-Kundendienst überprüfen, bevor Sie es wieder in Betrieb nehmen.

Sollte sich der Roboter nicht mit Kraft bewegen lassen, besteht die Möglichkeit die Zahnscheibe der Riemenübersetzung zu lösen, sodass Achse 2 sich frei bewegen lässt.



GEFAHR!
Stoß- Quetsch- und Schergefahr durch Herabfallen des Roboterarms.

- ▶ Sichern Sie den Roboterarm dagegen ab.

- ▶ Entfernen Sie auf beiden Seiten die Abdeckungen (1) der Riementriebe mit einem geeigneten Schraubendreher.
- ▶ Achtung: Die Gewährleistung erlischt mit dieser Handlung und das Robotersystem darf lediglich nach Rücksprache mit fruitcore robotics wieder in Gang gesetzt werden.

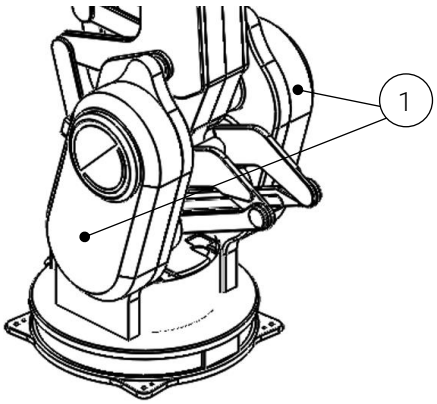


Abb. 10: Abdeckung Riementrieb

2 – Riemen

3 – Zahnscheibe

- ▶ Lösen Sie in der Zahnscheibe (3) die 3 Zylinderschrauben mit einem passenden Innensechskantschlüssel.

  Jetzt kann der Roboterarm manuell bewegt werden.

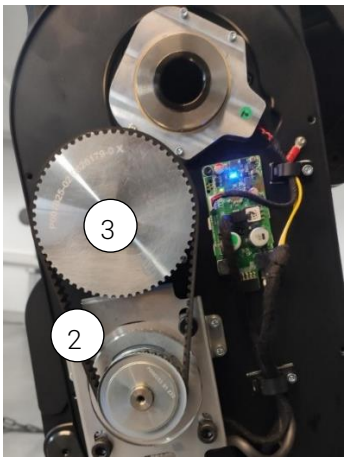
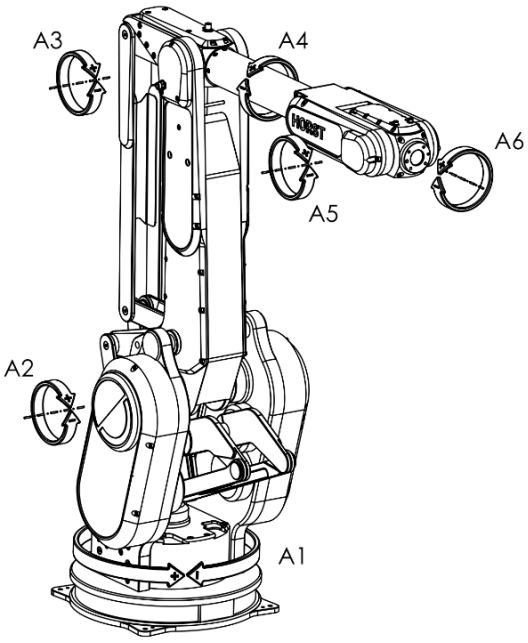


Abb. 11: Lösen der Achse 2

6.2 Notbetrieb – Bewegen des Roboters durch Freifahren

GEFAHR!
Durch übereiltes Handeln in Notsituationen

- ▶ Machen Sie sich vor dem Eingriff bewusst, ob und welche Achse/n in welche Richtung bewegt werden muss/müssen, um die vorhandene Notsituation zu lösen oder zu verbessern.
- ▶ Nehmen Sie die nebenstehende Abbildung zu Hilfe.
- ▶ Verfahren Sie den Roboter im Modus Freies Fahren in kleinen Schritten, bis die Notsituation gelöst ist.



7 Reinigung und Instandhaltung



Quetsch-, Stoß- und Schnittgefahr!
Mögliche Personenschäden durch unvorhergesehene/s Bewegungen/Zusammenfallen des Roboters.

- ▶ Wird die Energieversorgung des Robotersystems gestoppt, greift die Motorbremse der jeweiligen Roboterachse. Aufgrund der Elastizität der Riementriebe, können sich diese dennoch geringfügig bewegen. Manuelles Eingreifen kann dementsprechend selbst im Ruhezustand zu Verletzungen führen. Bei unerwartetem Reißen eines Riemens kann der Roboterarm in sich zusammenfallen.
- ▶ Bei Instandhaltungsarbeiten muss der Roboterarm ausreichend gegen Zusammenfallen gesichert werden. Halten Sie sich nicht unter dem Roboterarm auf.
- ▶ Fassen Sie zu keinem Zeitpunkt in das Gestänge, die Viergelenkketten oder zwischen die Achsen des Robotersystems.



Gefahr durch herausgeschleuderte Teile!
Mögliche Personenschäden durch unerwartetes Herausschleudern oder Fallenlassen von Teilen

- ▶ Stellen Sie sicher, dass Werkzeuge oder Bauteile sicher am Roboter befestigt sind.
- ▶ Entfernen Sie vor Reinigung und Instandhaltung ggf. Werkstücke aus dem Greifer.

7.1 Reinigung

In Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen des Robotersystems verschmutzen die Komponenten. fruitcore robotics empfiehlt, den Roboter einmal wöchentlich zu reinigen.



Schutzkleidung tragen!

- ▶ Tragen Sie zum Reinigen Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Staubschutzmaske.



ACHTUNG!
Gefahr von Maschinenschäden

- ▶ Entfernen Sie Staub, Späne und sonstige Partikel vom Roboter mit einem Staubsauger oder einem sauberen Reinigungstuch, NICHT mit Druckluft.
- ▶ Verwenden Sie zur Reinigung des Robotersystems keine aggressiven, brennbaren oder scheuernden Flüssigkeiten/Reinigungsmittel.
- ▶ Vermeiden Sie das Eindringen von Flüssigkeiten in die Teile des Systems.



Umweltschutz!

- ▶ Entsorgen Sie die angefallenen Abfälle und gebrauchte Reinigungstücher umweltgerecht.

7.2 Instandhaltung und Instandsetzung



In diesem Teil der MA sind ausschließlich die Roboterspezifischen Instandhaltungsaufgaben genannt, alle Sicherheitshinweise sind allgemeingültig und somit im allgemeinen Teil beschrieben.



GEFAHR!
Gefahr durch fehlerhafte Instandhaltung



- ▶ Beachten Sie unbedingt alle Sicherheitshinweise bzgl. der Instandhaltung aus dem allgemeinen Teil der MA.

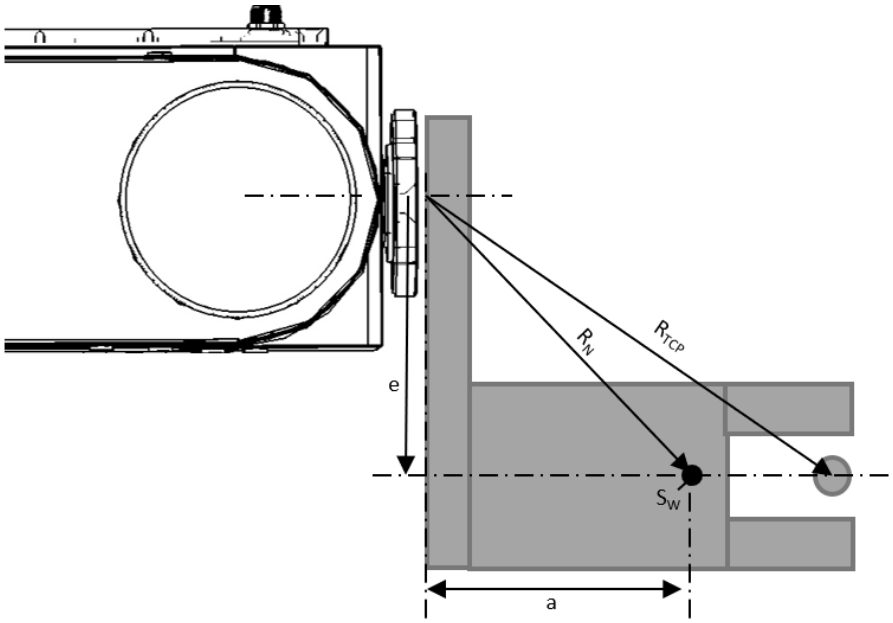
Aufgabe	Intervall
Alle Instandhaltungsaufgaben des allgemeinen Teils der MA	siehe MA Teil 1/2
Alle zugänglichen Schrauben auf festen Sitz prüfen und ggf. nachziehen	monatlich

Prüfen sie die Bus-Kabel auf Beschädigung ebenso wie der korrekte Sitz deren Schraubverbindungen	monatlich
Kontaktieren Sie fruitcore robotics, um die Zahnriemen inspizieren zu lassen	15.000 Betriebsstunden
Kontaktieren Sie fruitcore robotics, um die Getriebe inspizieren zu lassen	30.000 Betriebsstunden

8 Anhang

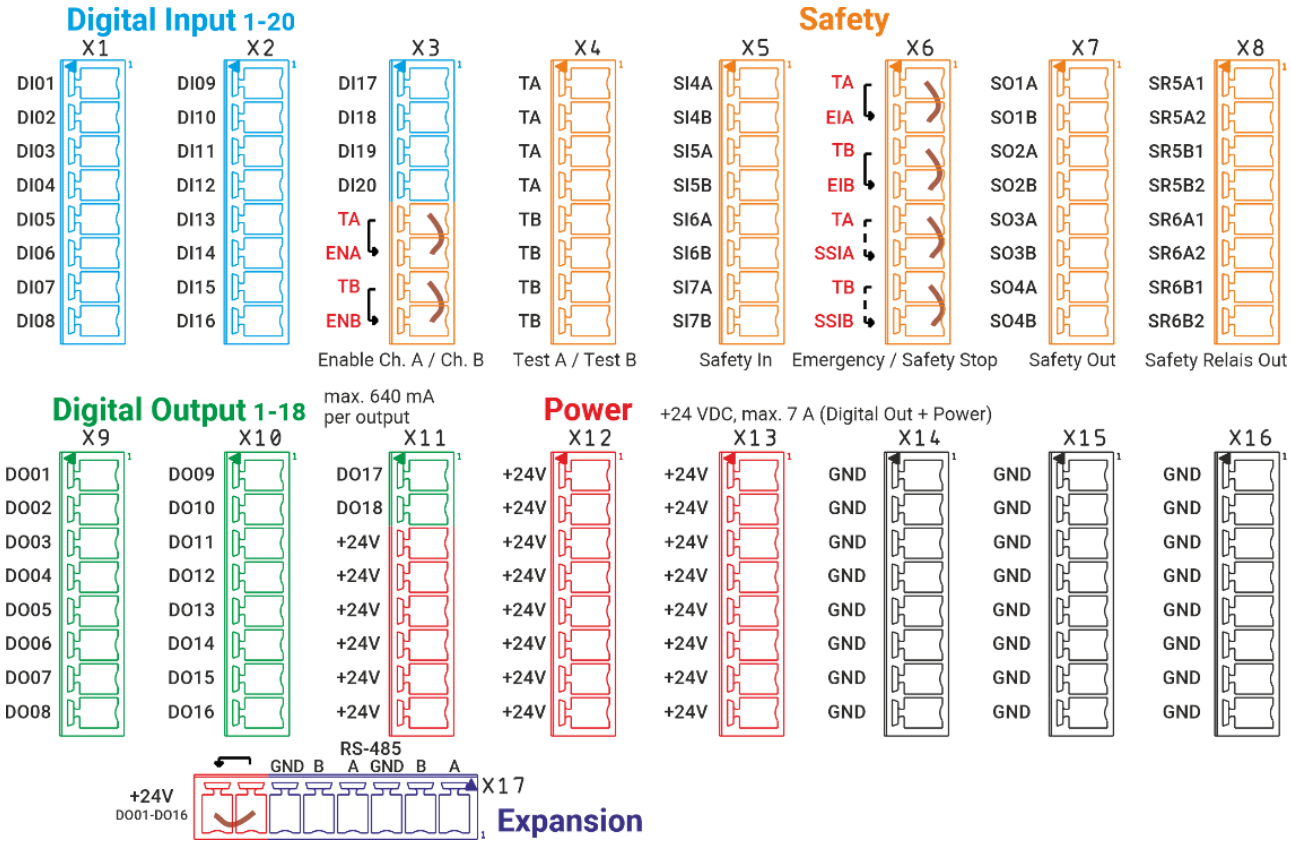
8.1 Nennlast

Zur Veranschaulichung der Nennlastermittlung dient folgende Darstellung:



Variable	Wert
R_n	190 mm
e	95 mm
a	164,5 mm
R_{TCP}	285 mm

8.2 Übersicht Stecker



STECKER	BESCHREIBUNG	STECKER	BESCHREIBUNG
X1	Digitaleingänge 1-8	**X10**	Digitalausgänge 9-16
X2	Digitaleingänge 9-16	**X11**	Digitalausgänge 17-18, +24 V
X3	Digitaleingänge 17-20, Enable (Zustimmtaster)	**X12**	+24 V
X4	Testsignal A / B	**X13**	+24 V
X5	Sichere Eingänge 4-7	**X14**	Masse
X6	Not-Halt / Sicherheitshalt	**X15**	Masse
X7	Sichere Ausgänge 1-4	**X16**	Masse
X8	Sichere Ausgänge 5-6 (potentialfrei)	**X17**	RS-485, Brücke +24 V
X9	Digitalausgänge 1-8		