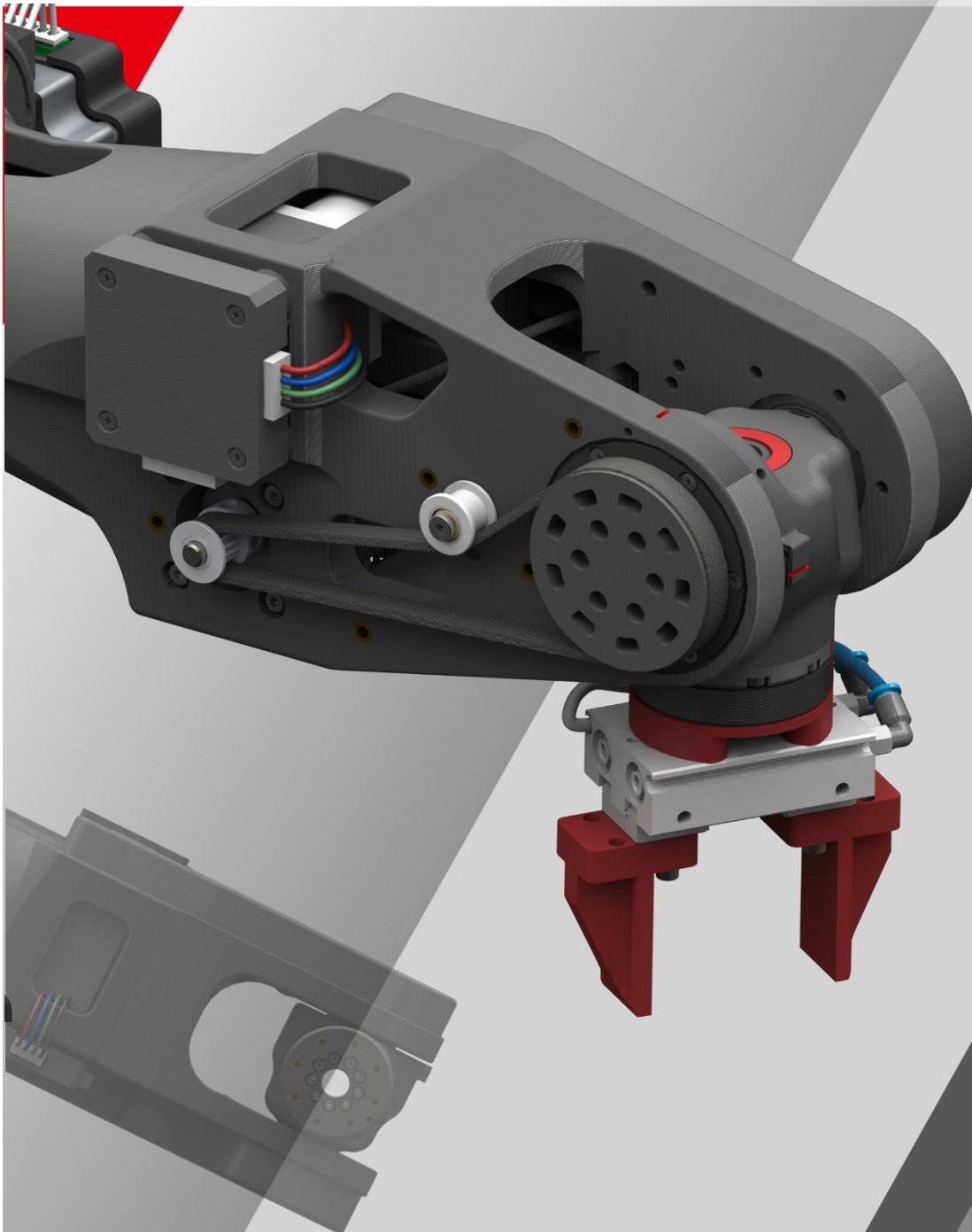


# ASTORINO

## Bedienungs- und Wartungsanleitung





## **Einführung**

Diese Anleitung beschreibt die Grundsätze der Bedienung des sechsachsigen ASTORINO-Roboters und der mit ihm verbundenen „astorino“-Software.

ASTORINO ist ein Bildungsroboter, der eigens für Bildungsstellen und -institutionen entworfen worden ist. Schüler und Studenten können ASTORINO nutzen, um Automatisierung und Robotisierung der industriellen Prozessen in Praxis zu lernen.

## ASTORINO Wartungsanleitung

---

1. Die dem Astorino beigelegte "Astorino"-Software besitzt die Lizenz ausschließlich zur Nutzung mit diesem Roboter und darf in keinem anderen Umfeld weder verwendet, noch kopiert, noch verbreitet werden.
2. ASTOR und Kawasaki Robotics haften nicht für Unfälle, Schäden und/oder Probleme, die mit falscher Benutzung des Astorino-Roboters verursacht sind.
3. ASTOR und Kawasaki Robotics behalten sich das Recht vor, diese Anleitung ohne vorherige Mitteilung zu verändern, zu korrigieren oder zu aktualisieren.
4. Diese Anleitung kann ohne vorherige schriftliche Zustimmung von ASTOR und Kawasaki Robotics weder gänzlich noch teilweise gedruckt oder kopiert werden.
5. Bewahren Sie diese Anleitung an einem sicheren Ort griffbereit auf, so dass sie jederzeit genutzt werden kann. Sollte die Anleitung verloren gehen oder ernsthaft beschädigt werden, nehmen Sie bitte Kontakt mit ASTOR auf.

---

Copyright © 2024 ASTOR & Kawasaki Robotics GmbH.

Alle Rechte vorbehalten.

## Symbole

Elemente, die in dieser Anleitung besonders beachtet werden müssen, sind mit den folgenden Symbolen gekennzeichnet.

Die richtige Funktion des Roboters ist sicherzustellen und den Verletzungen oder Vermögensschäden vorzubeugen, indem man nach Sicherheitsanweisungen in Feldern mit diesen Symbolen vorgeht.



### Warnhinweis

**Wird die nachfolgende Anleitung nicht befolgt, können Verletzungen entstehen.**

### [VORSICHT]

Dadurch werden Vorsichtsmaßnahmen betreffend die Spezifikation des Roboters, der Bedienung, des Lernprozesses und der Wartung bestimmt.



### Warnhinweis

- 1. Die Genauigkeit und die Wirksamkeit der Diagramme, der Verfahren und der Klarstellungen, die in diesem Handbuch enthalten sind, kann nicht mit absoluter Sicherheit bestätigt werden. Sollten jegliche Probleme auftreten, ist mit der Kawasaki Robotics GmbH oder mit der Firma Astor unter der vorgenannten Adresse Kontakt aufzunehmen.**
- 2. Zur Gewissheit, dass alle Arbeiten sicher durchgeführt werden, ist die Anleitung mit Textverständnis zu lesen. Ferner hat man sich mit allen geltenden Rechtsvorschriften, Regelungen und verbundenen Materialien sowie mit Erklärungen zur Sicherheit, die in jedem Kapitel beschrieben sind, in Kenntnis zu setzen. Bereiten Sie entsprechende Sicherheitsmittel und Verfahren auf den realen Arbeitsablauf vor.**

## Paraphrasen

In diesem Handbuch werden folgende Schreibweisen angewandt:

- Beim Drücken einer konkreten Taste ist diese in geschweifte Klammern gesetzt, z. B. <F1> lub <Enter>.
- Beim Drücken eines Dialogfeldes oder einer Symbolleiste ist die Bezeichnung der Taste in eckige Klammern gesetzt, z. B. [OK] oder [Reset].
- Die Wahlfelder sind mit Quadratfeld gekennzeichnet. Sind diese aktiviert, befindet sich im  - Symbol auch der kleine Wahl-Tag .

## ASTORINO Wartungsanleitung

---

### **Inhaltsverzeichnis**

Einführung .....	I
Symbole .....	1
Paraphrasen .....	2
Inhaltsverzeichnis .....	3
1 Bezeichnungen in dieser Anleitung .....	4
2 Beschreibung des ASTORINO-Roboters .....	5
3 Grundlegende Bedienungs- und Wartungsvorgänge .....	6
4 Regelung der Riemen Spannung JT5/JT6 .....	7
5 Spielkompensation an JT1-Achse.....	9
6 Spielkompensation an JT4-Achse.....	10
7 Abschmieren von Getrieben .....	12
7.1 Abschmieren von JT1-Getriebe .....	12
7.2 Abschmieren der JT4-Achse .....	13
8 Manuelles Lösen der JT2- und JT3-Achsenbremsen .....	14
9 Kontrolle der Wellenkupplung der JT1-Achse.....	15
10 Überprüfung des Zustands der JT2- und JT3-Kupplung .....	16
10.1 Getriebekupplung.....	16
10.2 Bremsenkupplung .....	17
11 Informationen über den Hersteller .....	18

## **1 Bezeichnungen in dieser Anleitung**

In diesem Abschnitt finden Sie Definitionen der Termine, die in dieser Anleitung angewandt werden.

Der Autor dieses Handbuches ist bemüht, die allgemein geltende Terminologie bei Einhaltung der möglichst großen Logik anzuwenden. Es ist leider anzumerken, dass sich die Wahrnehmung der angewandten Terminologie je nach dem Gesichtspunkt unterscheiden kann, auch wenn dasselbe Thema behandelt wird. Es ist ebenfalls festzustellen, dass sich im Laufe der Entwicklung von Robotern, Computern und Software auch die Terminologie auf verschiedenen Wegen entwickelt hat. In einer modernen Anleitung finden wir also keine Terminologie, die mit Meinungen aller Nutzer und Experten immer hundertprozentig übereinstimmen wird.

## 2 Beschreibung des ASTORINO-Roboters

ASTORINO ist ein sechssachsiger Bildungsroboter mit Schrittmotoren, die in einer geschlossenen Steuerungsschleife arbeiten. Der Roboter ist eigens für Bildungsstellen und -einrichtungen, wie z. B. Schulen und Universitäten, entworfen worden.

Die Roboterkonstruktion stützt sich auf den 3D-Druck mit spezieller Kohlefaser. Unter Anwendung von gelieferten STL-Dateien kann man beschädigte Teile nachdrucken.

Die Programmierung und die Steuerung erfolgen mittels "Astorino"-Software, die man auf dem gelieferten USB-Speicher finden kann und die neueste Version kann man vom FTP-Server Kawasaki Robotics herunterladen:

<https://ftp.kawasakirobot.de/Software/Astorino/>

Ähnlich wie es bei Industrierobotern der Fall ist, ist der Kawasaki Robotics Astorino-Roboter in der AS-Sprache programmiert und ermöglicht dem Nutzer echte industrielle Anwendungen für die Roboter der Kawasaki Robotics zu programmieren.

## ASTORINO Wartungsanleitung

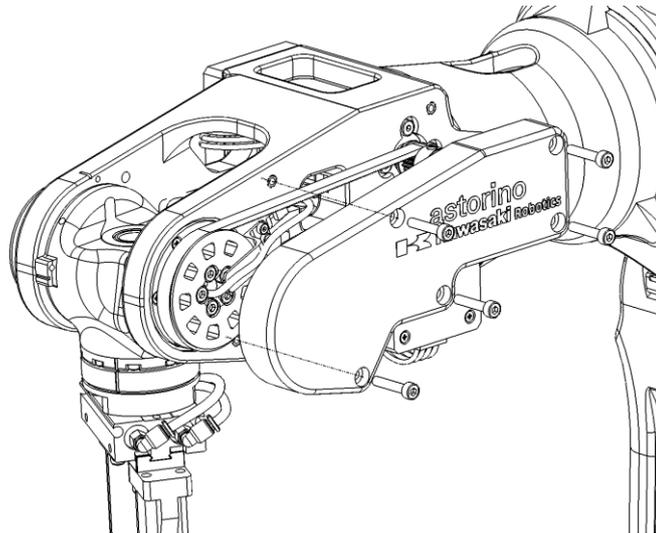
### 3 Grundlegende Bedienungs- und Wartungsvorgänge

Vorgang	Zeitintervall	tägliche Inspektion	2500 Betriebsstunden
Physische Beschädigungen		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Spiel an Zahnrädern oder Getrieben sowie untypische Geräusche beim Betrieb		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Überprüfung der Riemenspannung Achse JT5/JT6			<input checked="" type="checkbox"/>
Fett in Getrieben nachfüllen			<input checked="" type="checkbox"/>
Überprüfung der Leitungsverbindungen im Inneren des Roboters			<input checked="" type="checkbox"/>
Überprüfung des Schraubenanzugsmomentes im Roboter			<input checked="" type="checkbox"/>
Überprüfung der Funktion des E-STOP-Tasters			<input checked="" type="checkbox"/>
Überprüfung des Kupplungsanzugsmomentes an Motoren			<input checked="" type="checkbox"/>

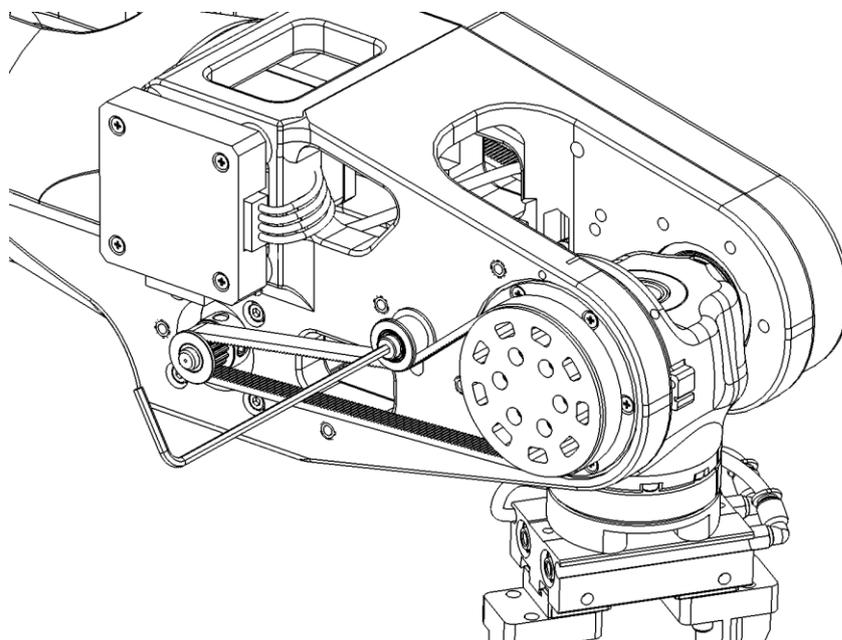
## 4 Regelung der Riemenspannung JT5/JT6

Um die Riemenspannung an JT5/JT6 zu korrigieren, sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen:

- Roboter abschalten,
- Abdeckung des Riemens JT5 oder JT6 demontieren.

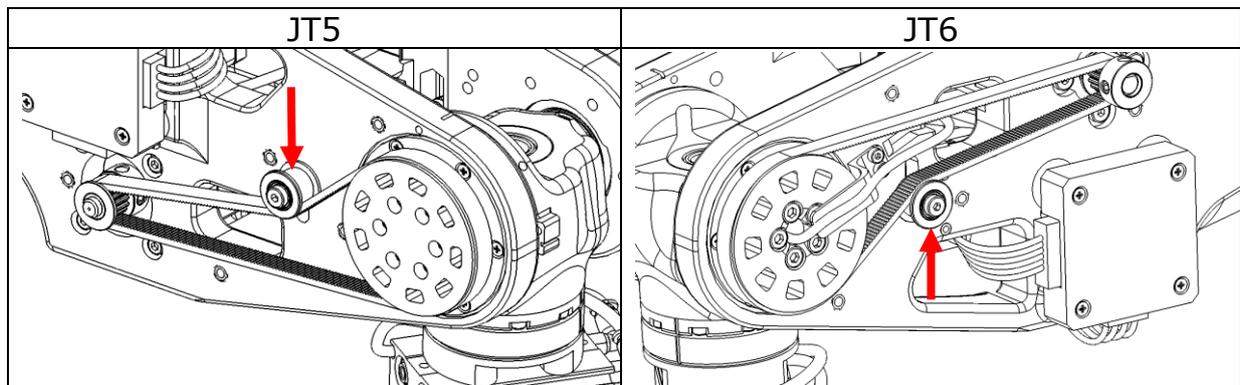


- mit einem Inbusschlüssel die Befestigungsschraube der Spannrolle lösen.



## ASTORINO Wartungsanleitung

- den Riemen straffen, indem das Rad nach unten (JT5) oder nach oben (JT6) verschoben wird.

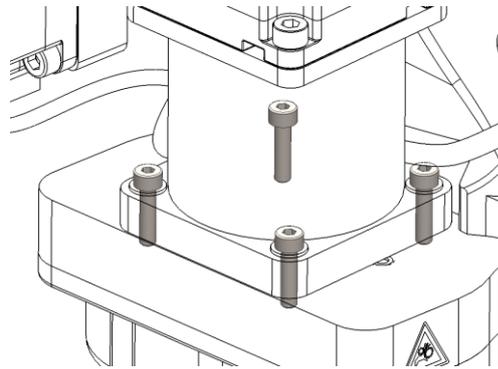


- die Spannrolle so anziehen, damit sie sich frei drehen, jedoch weder nach oben noch nach unten bewegen kann.
- die Abdeckungen wieder anschrauben.

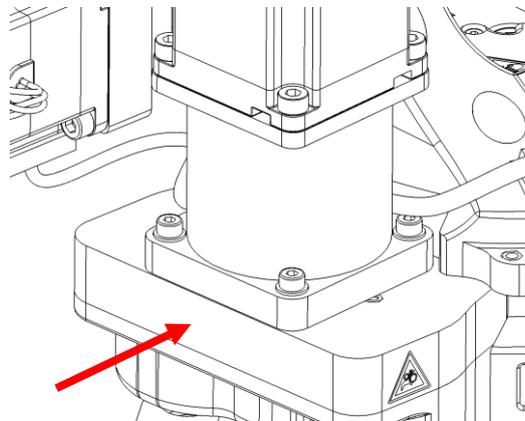
## 5 Spielkompensation an JT1-Achse

Wenn an der JT1-Achse ein Spiel auftritt, sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen, um dieses abzuschaffen:

- beim normalen Roboterbetrieb ist ein Punkt bei JT1 zu finden, wo das Spiel am größten ist,
- den astorino-Roboter abstellen,
- die JT1-Achse bis zum gefundenen Spielpunkt bewegen,
- 4 M4-Schrauben, die den Motor der JT1-Achse samt Getriebe halten, lösen,



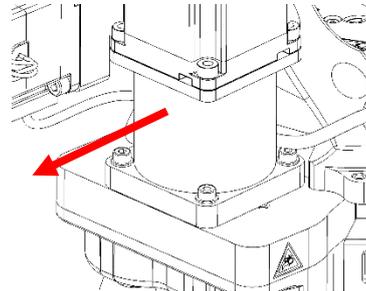
- das JT1-Getriebe zu der Mitte des Roboters hin bewegen



- bei ständiger Kraftanwendung und das Getriebe mit dem Motor haltend mindestens zwei M4-Schrauben anziehen
- mit entsprechendem Drehmoment zwei sonstige Schrauben anziehen und noch die zwei vorher angezogenen prüfen
- den Roboter einschalten und prüfen, ob keine unrichtigen Funktionen auftreten,

**[Vorsicht]**

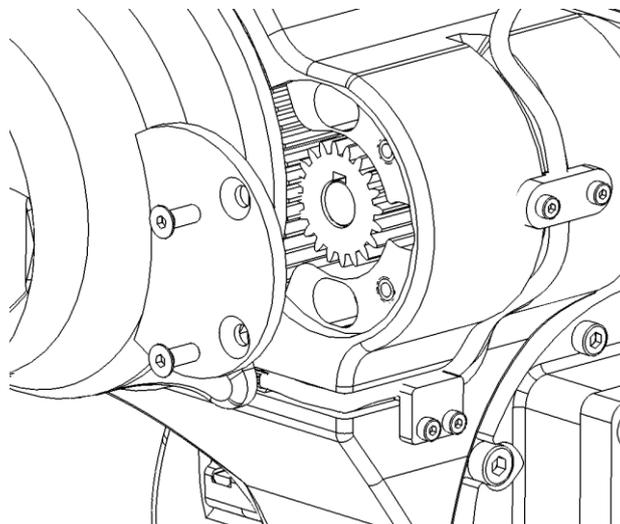
Wenn dieses Vorgehen das Spiel nicht abgeschafft hat,  
ist das JT1-Getriebe statt zu schieben,  
nach draußen zu ziehen.



## 6 Spielkompensation an JT4-Achse

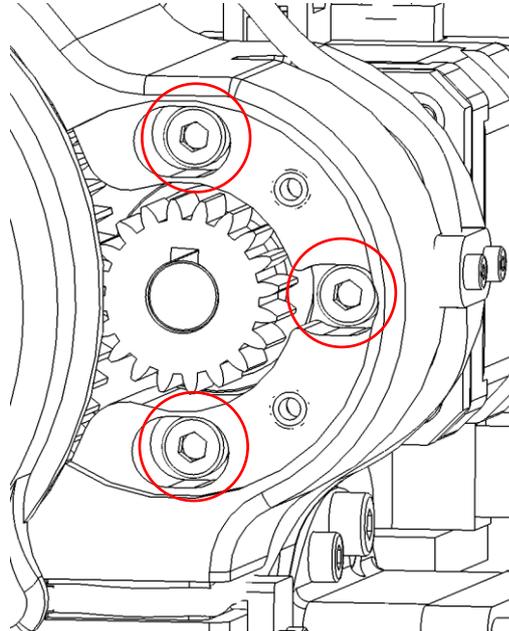
Wenn an der JT4-Achse ein Spiel auftritt, sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen, um dieses abzuschaffen:

- beim normalen Roboterbetrieb ist ein Punkt bei JT1 zu finden, wo das Spiel am größten ist,
- den astorino-Roboter abstellen,
- die JT4-Achse bis zum gefundenen Spielpunkt bewegen,
- die Abdeckung des Motorzahnrad demontieren,

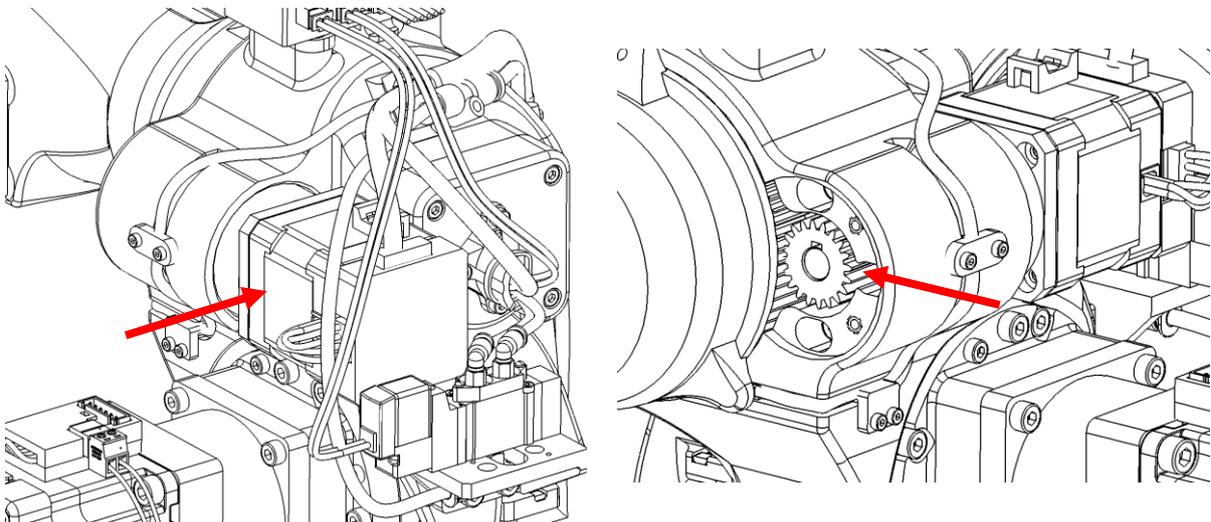


## ASTORINO Wartungsanleitung

- drei Schrauben, die den JT4-Motor halten, sind zu lösen



- das JT4-Getriebe mit dem Motor Richtung Mitte der Achse 4 hin verschieben



- bei ständiger Kraftanwendung und das Getriebe mit dem Motor haltend mindestens eine M4-Schraube anziehen
- mit entsprechendem Drehmoment zwei sonstige Schrauben anziehen und noch einmal die vorher angezogene prüfen,
- den Roboter einschalten und prüfen, ob keine unrichtigen Funktionen auftreten

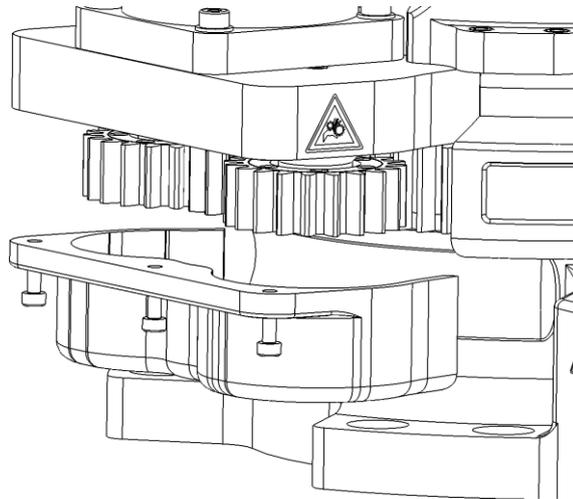
## 7 Abschmieren von Getrieben

Zum Abschmieren von Getrieben kann man technische Vaseline oder Fett auf Silikonbasis verwenden.

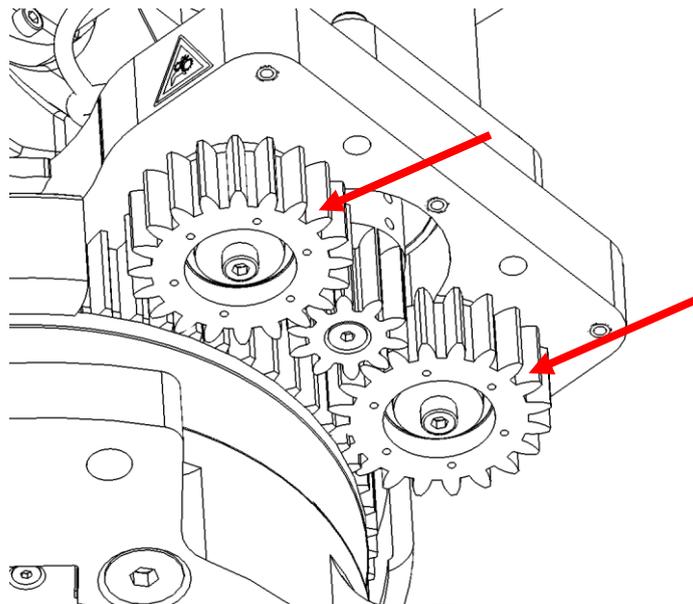
### 7.1 Abschmieren von JT1-Getriebe

Um das JT1-Getriebe abzuschmieren, sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen:

- die untere Abdeckung des JT1-Getriebes entfernen:



- eine kleine Menge des Schmiermittels auf Zahnräder des Getriebes auftragen,

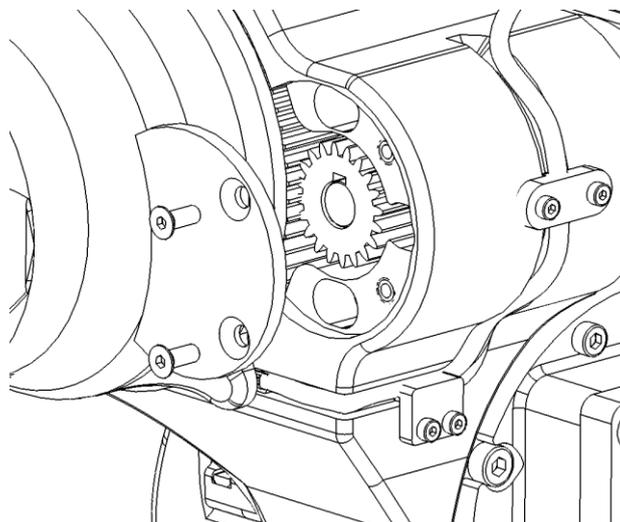


- JT1 manuell verschieben, um das Schmiermittel zu verteilen,
- überschüssiges Fett entfernen,
- die Getriebeabdeckung wieder montieren.

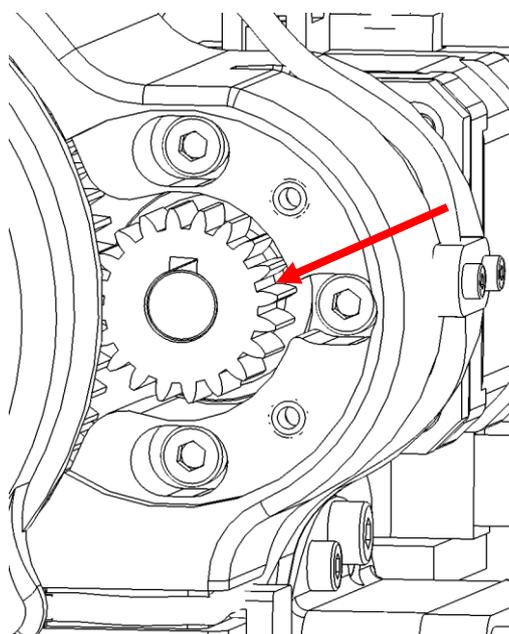
## 7.2 Abschmieren der JT4-Achse

Um das JT1-Getriebe abzuschmieren, sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen:

- die Abdeckung des JT4-Getriebes entfernen:



- eine kleine Menge des Schmiermittels auf Zahnräder des Getriebes auftragen,



- JT4 manuell verschieben, um das Schmiermittel zu verteilen,
- überschüssiges Fett entfernen,
- die Abdeckung des Getriebes wieder montieren.

## 8 Manuelles Lösen der JT2- und JT3-Achsenbremsen

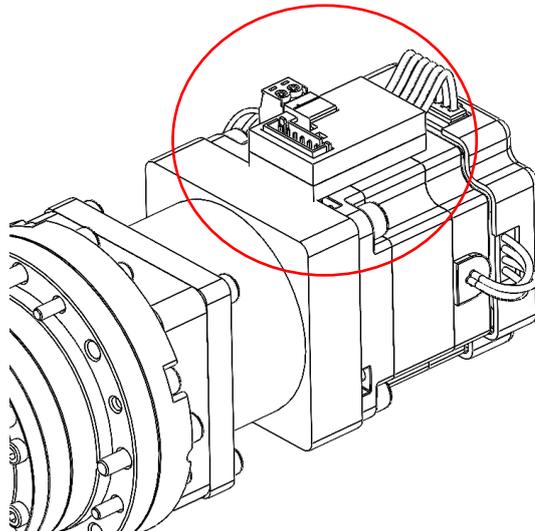


### WARNHINWEIS

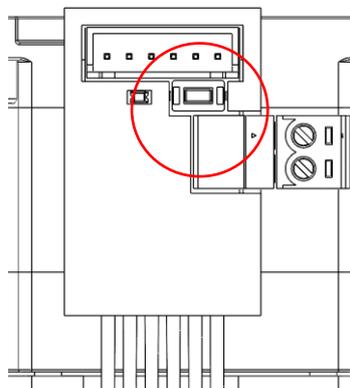
**Bei diesem Vorgang ist Vorsicht geboten! Nachdem die Bremse gelöst wurde, kann der Arm herabfallen, indem ein Schaden an eigener Person oder am Roboter entstehen kann!**

Um die JT2- oder JT3-Bremsen zu lösen, sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen:

- Speisung einschalten,
- eine kleine schwarze Kiste, am JT2- lub JT3-Motor montiert, finden



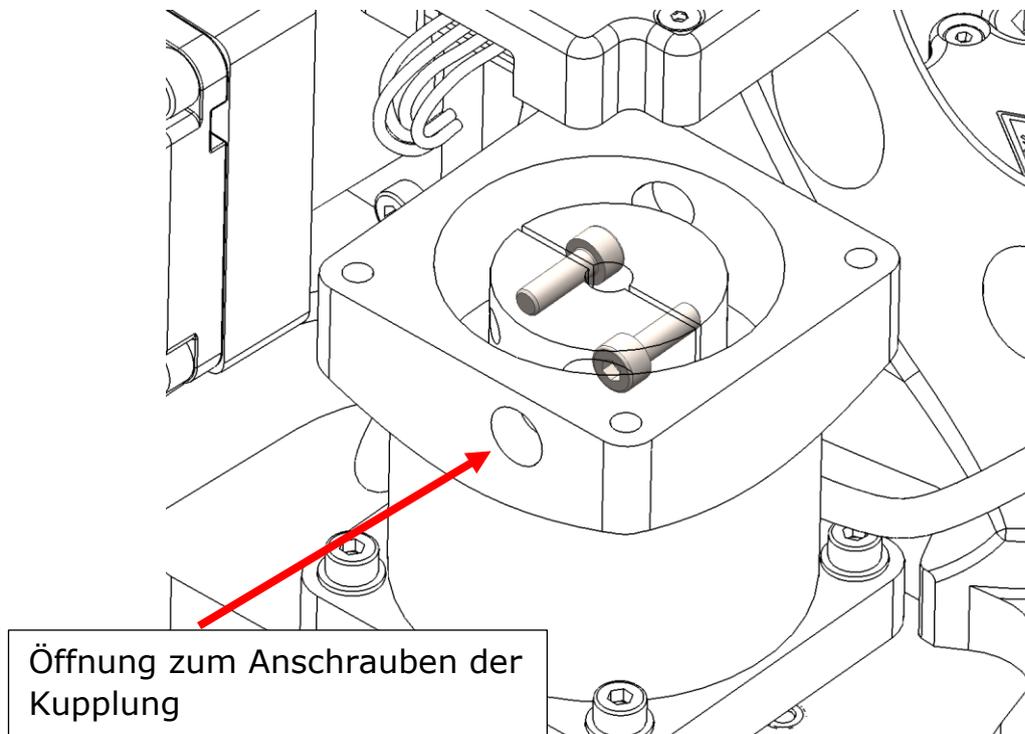
- den Roboterarm mit einer Hand abstützen,
- den kleinen Taster mit einem nichtmetallischen Gegenstand drücken,



- nun ist die Bremse gelöst und der Arm kann verschoben werden.

## 9 Kontrolle der Wellenkupplung der JT1-Achse

Die Kupplung des JT1-Getriebes ist mit zwei M4-Schrauben angeschraubt



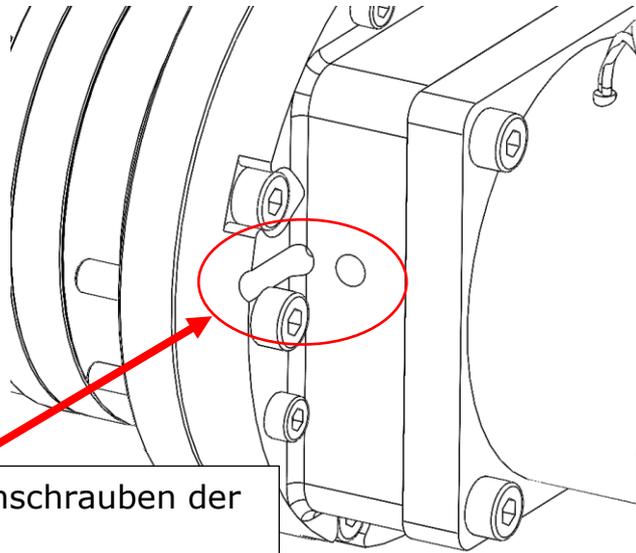
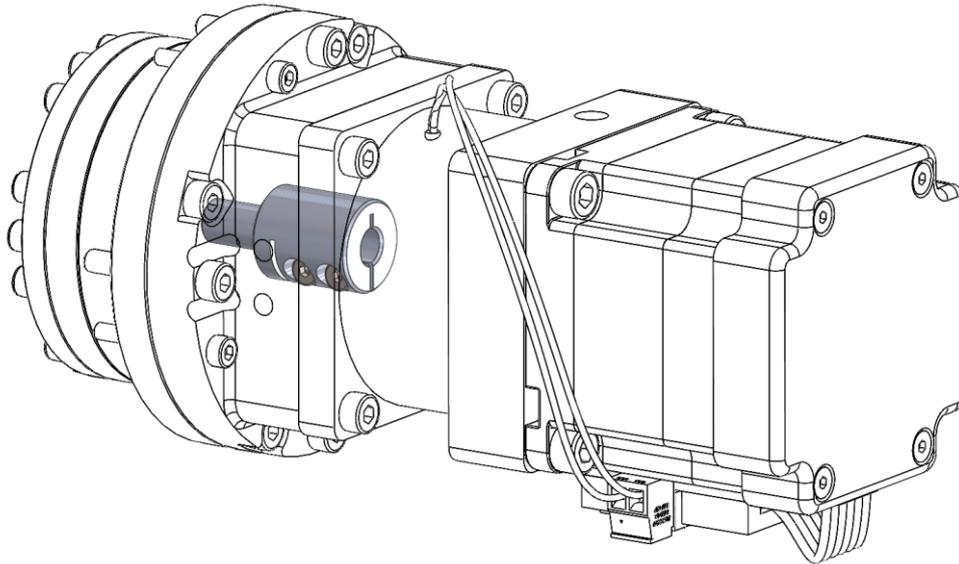
Um den Anzugsgrad der Kupplungsschrauben zu überprüfen, sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen:

- Speisung abschalten,
- JT1-Achse manuell drehen, bis in der Öffnung zum Anschrauben der Kupplung der Kopf von der M4-Schraube sichtbar ist,
- mithilfe eines Inbusschlüssels die Schraube (2,8 Nm) anziehen,
- JT1-Achse manuell drehen, bis in der Öffnung zum Anschrauben der Kupplung der zweite Kopf von der M4-Schraube sichtbar ist,
- mithilfe eines Inbusschlüssels die Schraube (2,8 Nm) anziehen.

## 10 Überprüfung des Zustands der JT2- und JT3-Kupplung

Die Antriebssysteme von JT2 und JT3 sind gleich. Es gibt zwei Kupplungen, die zu überprüfen sind.

### 10.1 Getriebekupplung

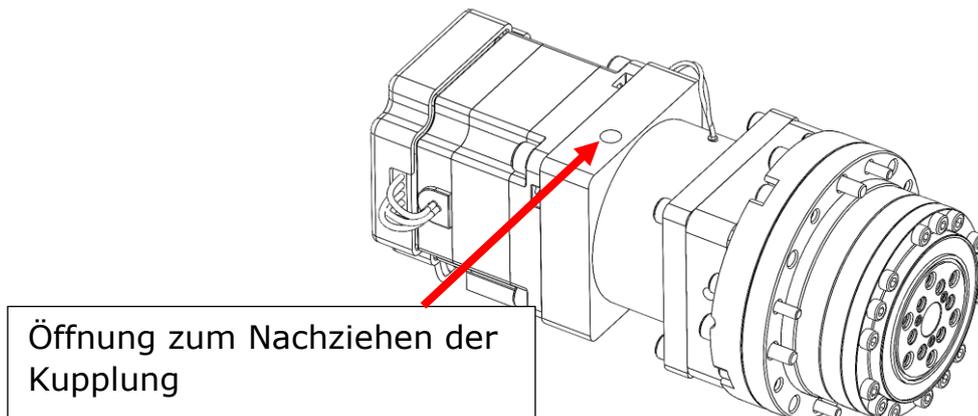
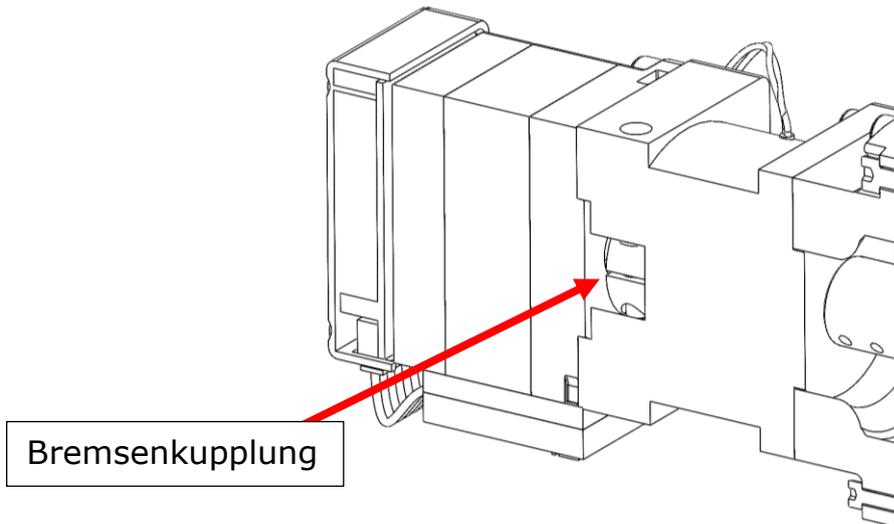


Öffnung zum Anschrauben der Kupplung

Um den Anzugsgrad der Kupplung zu überprüfen, sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen:

- Speisung einschalten,
- JT2/3-Bremse lösen,
- JT2/3-Achse manuell drehen, bis in der Öffnung zum Anschrauben der Kupplung die Köpfe der M3-Schrauben sichtbar sind,
- mithilfe des Inbusschlüssels Schrauben (1,3 Nm) nachziehen.

## 10.2 Bremsenkupplung



Um den Anzugsgrad der Kupplungsschrauben zu prüfen, sind die nachfolgenden Schritte durchzuführen:

- Speisung einschalten,
- JT2/3-Bremse lösen,
- JT2/3-Achse manuell drehen, bis in der Öffnung zum Anschrauben der Kupplung der Kopf von der M4-Schraube sichtbar ist,
- mithilfe des Inbusschlüssels Schrauben (2,8 Nm) nachziehen.

## **11 Informationen über den Hersteller**

Bei weiteren Fragen nehmen Sie bitte mit der Abteilung Support der Kawasaki Robotics Kontakt auf.

### **Kontakt:**

Kawasaki Robotics GmbH

tech-support@kawasakirobot.de

+49 (0) 2131 – 3426 – 1310

Kawasaki Robot  
Safety Manual

---

2024-01: 2. Ausgabe

Veröffentlichung: KAWASAKI Robotics GmbH

---

---

Copyright © 2024 by KAWASAKI Robotics GmbH.  
Alle Rechte vorbehalten.