

Betriebsanleitung (de)

06/2019

v.1.3

MiR 1000



Copyright und Haftungsausschluss

Alle Rechte vorbehalten. Diese Anleitung darf weder im Ganzen noch in Teilen ohne die ausdrückliche schriftliche Zustimmung von Mobile Industrial Robots A/S (MiR) auf irgendeine Weise vervielfältigt werden. MiR übernimmt keinerlei ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien in Bezug auf dieses Dokument oder seine Inhalte. Der Inhalt dieses Dokuments unterliegt zudem unangekündigten Veränderungen. Obwohl diese Anleitung unter Beachtung größter Sorgfalt erstellt wurde, können Fehler und Auslassungen nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund übernimmt MiR keinerlei Haftung für Schäden, die sich aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen ergeben.

Copyright © 2017-2019 Mobile Industrial Robots A/S.

Kontaktdaten des Herstellers:

Mobile Industrial Robots A/S
Emil Neckelmanns Vej 15F
DK-5220 Odense SØ

www.mir-robots.com

Telefon: +45 20 377 577

E-Mail: support@mir-robots.com

CVR: 35251235

Inhaltsverzeichnis

1. Über dieses Dokument	5
1.1. Weitere Informationen	5
1.2. Änderungsverlauf	6
2. Sicherheit	7
2.1. Arten von Warnmeldungen	7
2.2. Allgemeine Sicherheitshinweise	8
2.3. Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.4. Vorhersehbare Fehlanwendung	10
2.5. Risikobeurteilung	11
2.6. Restrisiken	12
2.7. Sicherheitsfunktionen und -schnittstellen	12
2.8. Begrenzende Sicherheitsfunktionen	13
2.9. Lithium-Batterie	14
3. Erste Schritte	15
3.1. Lieferumfang	15
3.2. Entnehmen des MiR100 aus der Verpackung	16
4. Inbetriebnahme	18
4.1. Einschalten	18
4.2. Verbinden mit Robot Interface	22
4.3. Fahren des Roboters im Manual Mode (manueller Modus)	23
4.4. Prüfen des Hardwarezustands	25
4.5. Aufladen des Roboters	25
4.6. Ausschalten des Roboters	28
5. Produktvorstellung	29
5.1. Wichtigste Features des MiR100	29
5.2. Typenschild	31
5.3. Äußere Teile des MiR100	31
5.4. Innere Teile des MiR100	33

5.5. Sensorsystem	34
5.6. Leuchtanzeigen	42
6. Wartung	43
6.1. Regelmäßige wöchentliche Prüfungen und Wartungsmaßnahmen	43
6.2. Regelmäßige Prüfungen und Austauschmaßnahmen	44
6.3. Einpacken für den Transport	49
7. An- und Aufbauten	51
7.1. Montieren eines Aufsatzmoduls	51
8. Nutzlastspezifikationen	53
9. Schnittstellenspezifikationen	56
9.1. An- und Aufbau-Schnittstelle	56
9.2. Not-Halt	56
10. Aktualisieren der MiR100-Software	58

1. Über dieses Dokument

Dieses Dokument enthält folgende Angaben:

- Einschalten und Betrieb des MiR100.
- Produktvorstellung.
- Typische An- und Aufbauten.
- Leitlinien für eine ordnungsgemäße Wartung des Roboters.

1.1. Weitere Informationen

Auf www.mir-robots.com stehen die im Folgenden genannten, zusätzlichen Ressourcen für Sie bereit. Um die Seiten auf der Händlerseite aufrufen zu können, melden Sie an Ihrem Händlerkonto auf <http://www.mobile-industrial-robots.com/de/account/> an.

- **Händlerseite > Anleitungen**

<http://www.mobile-industrial-robots.com/en/account/manuals/>

Auf dieser Seite finden Sie die folgenden Ressourcen:

- **MiR100-Kurzanleitung**

Die Kurzanleitung hilft Ihnen bei der schnellen Inbetriebnahme des Roboters. Eine gedruckte Version des Dokuments ist Teil des Lieferumfangs des Roboters. Verfügbar in verschiedenen Sprachen.

- **MiRCharge 24V-Bedienungsanleitung**

Die Bedienungsanleitung beschreibt die Aufstellung von MiRCharge 24V und die Konfiguration des MiR100 für das automatische Laden der Batterie an der Ladestation.

- **MiR Robot Interface 2.0 Referenzanleitung**

Die Referenzanleitung beschreibt die Elemente der MiR100-Schnittstelle. Verfügbar in verschiedenen Sprachen.

- **MiR100-REST API-Referenz**

Die REST-API-Referenz für den Roboter.

- **Händlerseite > Download**

<http://www.mobile-industrial-robots.com/en/account/download/>

Auf dieser Seite finden Sie die folgenden Ressourcen:

- **CAD-Zeichnungen**

Klicken Sie auf „Show CAD-files“ (CAD-Dateien anzeigen), um eine Liste der verfügbaren CAD-Zeichnungen anzuzeigen.

- **Zertifikate**

Klicken Sie auf „Show Certificates“ (Zertifikate anzeigen), um eine Liste der Zertifikate für den Roboter anzuzeigen.

- **Händlerseite > How to**
<http://www.mobile-industrial-robots.com/en/account/how-to/>
 Diese Seite enthält „How to“-Artikel, in denen die Durchführung bestimmter Arbeiten beschrieben wird.
- **MiR100-Produktseite**
<http://www.mobile-industrial-robots.com/de/products/mir100/>
 Diese Seite enthält technische Daten, Abbildungen und Broschüren zum MiR100.

1.2. Änderungsverlauf

Die Tabelle zeigt die aktuelle Version sowie frühere Versionen dieses Dokuments und die dazugehörigen Versionen der Produktsoftware an.

Version	Veröffentlicht am	Beschreibung	SW	HW
1.0	27.11.2017	Erstausgabe.	2.0	1.0
1.1	17.08.2018	Aktualisiert für Hardwareversion 2.1 Aktualisierungen und Verbesserungen in der gesamten Anleitung	2.2.0 und höher	2.1
1.2	04.01.2019	Aktualisiert für Hardwareversion 3.0 Aktualisierungen und Verbesserungen in der gesamten Anleitung	2.3.0 und höher	3.0
1.3	26.06.2019	Aktualisiert für Hardwareversion 4.0 Aktualisierungen und Verbesserungen in der gesamten Anleitung	2.6.0 und höher	4.0

2. Sicherheit

Lesen Sie sich die Informationen in diesem Kapitel durch, bevor Sie den MiR100 einschalten und in Betrieb nehmen.

Beachten Sie insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise.



HINWEIS

Mobile Industrial Robots haftet nicht für Schäden, wenn der MiR100 oder sein Zubehör beschädigt oder auf irgendeine Weise verändert werden. Mobile Industrial Robots ist für Schäden am MiR100, seinem Zubehör oder sonstiger Ausrüstung aufgrund von Programmierfehlern oder Fehlfunktionen des MiR100 nicht haftbar zu machen.

2.1. Arten von Warnmeldungen

In diesem Dokument werden folgende Arten von Warnmeldungen verwendet.



WARNUNG

Zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an, die zum Tod oder schweren Verletzungen führen kann.

- Es sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden und Verletzungen zu vermeiden.



VORSICHT

Zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an, die zum leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann. Warnt vor unsicheren Praktiken.

- Es sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden und Verletzungen zu vermeiden.



HINWEIS

Zeigt wichtige Informationen an und weist auf Situationen hin, die zu Sach- und Vermögensschäden führen können.

2.2. Allgemeine Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel gibt allgemeine Sicherheitshinweise.



WARNUNG

Wird die Ladung auf dem Roboter nicht korrekt positioniert oder befestigt, kann die Ladung herunterfallen oder der Roboter kann umstürzen.

- Stellen Sie sicher, dass die Ladung spezifikationsgemäß positioniert und korrekt befestigt ist. Siehe [Nutzlastspezifikationen auf Seite 53](#).



WARNUNG

Bei Verwendung eines anderen als dem vom Hersteller mitgelieferten Ladegerät besteht Brandgefahr.

- Verwenden Sie ausschließlich das Original-Ladegerät.



VORSICHT

Der Roboter kann Abwärtstreppen und Öffnungen im Boden nicht erkennen.

- Markieren Sie Treppen oder Bodenöffnungen auf der Karte als **Verbotene Zonen**.
- Halten Sie die Karten auf aktuellem Stand.



WARNUNG

Lithium-Akkus können bei elektrischem oder mechanischem Fehlgebrauch heiß werden, explodieren oder sich entzünden und so schwere Verletzungen verursachen.

Beachten Sie folgende Vorsichtsmaßnahmen für den Umgang mit und die Verwendung von Lithium-Batterien:

- Schließen Sie die Batterie nicht kurz. Achten Sie beim Einsetzen und Wiederaufladen auf die richtige Polarität.
- Setzen Sie die Batterie keinen Temperaturen außerhalb des angegebenen Temperaturbereichs aus. Zünden Sie die Batterie nicht an.
- Die Batterie darf nicht gequetscht, durchbohrt oder zerlegt werden. Die Batterie enthält Sicherheits- und Schutzvorrichtungen, die bei Beschädigung dazu führen können, dass die Batterie Hitze erzeugt, explodiert oder sich entzündet.
- Lassen Sie die Batterie nicht nass werden.
- Kommt auslaufende Batterieflüssigkeit in Kontakt mit dem Auge, darf das Auge nicht gerieben werden. Spülen Sie das Auge mit Wasser aus und suchen Sie umgehend einen Arzt auf. Bei ausbleibender Behandlung kann die Batterieflüssigkeit das Auge schädigen.
- Verwenden Sie nur das originale Ladegerät (Ladekabel oder Ladestation) und befolgen Sie stets die Anweisungen des Batterieherstellers.

2.3. Bestimmungsgemäße Verwendung

Der MiR100 ist für die Inbetriebnahme und die Verwendung in Innenbereichen in einem industriellen Umfeld vorgesehen, zu dem der öffentliche Zutritt beschränkt ist. Für nähere Angaben zu den Umgebungsbedingungen, bei denen der Roboter betrieben werden sollte, siehe die Technischen Daten auf unserer Website.

Der MiR100 ist für die Inbetriebnahme gemäß [Inbetriebnahme auf Seite 18](#) bestimmt und nach den Richtlinien auf die Umgebung vorzubereiten. Dies ist Voraussetzung für den sicheren Gebrauch des MiR100.

Der MiR100 ist auf die Verwendung folgender Aufbautypen ausgelegt. Alle Risiken einer solchen Verwendung sind bereits berücksichtigt:

- MiRHook 100 zum Ziehen von Transportwagen.
- Ein kundenspezifisch entworfener Aufbau (inklusive Nutzlast) muss konstruktionsseitig folgende Anforderungen erfüllen:
 - Die Grundfläche des MiR100 darf sich nicht vergrößern und die Anforderungen unter [Nutzlastspezifikationen auf Seite 53](#) müssen erfüllt sein.
 - Der Aufbau darf über keine beweglichen Teile verfügen.

Als unvollständige Maschine gemäß der EU-Maschinenrichtlinie kann der MiR100 mit Aufbauten versehen werden, die nicht den oben genannten Begrenzungen entsprechen. Die Personen, die ein System entwerfen, herstellen oder in Betrieb nehmen, das den Verwendungsgrenzen des MiR100 nicht entspricht, tragen die Pflichten eines Herstellers und müssen eine sichere Konstruktion gemäß EN ISO 12100 sicherstellen. Die in dieser Anleitung genannten Leitlinien sind nicht ausreichend. Beispiele für Aufbauten, die nicht in die bestimmungsgemäße Verwendung des MiR100 fallen, sind insbesondere:

- Regale auf Standfüßen (mit oder ohne Räder)
- Aufbauten (inklusive Nutzlast), die die Grundfläche des MiR100 vergrößern
- Förderbänder (strombetrieben oder nicht)
- Roboterarme
- Kundenspezifische Umschlagstationen

2.4. Vorhersehbare Fehlanwendung

Jeder Gebrauch oder jede Anwendung, die von der bestimmungsgemäßen Verwendung abweicht, gilt als Fehlanwendung. Dies gilt insbesondere für folgende Fälle:

- **Verwendung des Roboters zum Transport von Personen.**
Verletzungsgefahr.
- **Steile Rampen auf der Strecke.**
Verletzungsgefahr. Durch hohe Neigungsgrade (an Rampen usw.) kann der Roboter ins Rutschen geraten. Siehe Technische Daten auf der Website.
- **Verwendung in Außenbereichen.**
Verletzungsgefahr. Der MiR100 ist ausschließlich für die Verwendung in Innenräumen bestimmt.

- **Überladung des Roboters.**
Verletzungsgefahr. Wird die maximale Nutzlast oben auf dem Roboter überschritten, kann der Roboter umkippen und die Ladung herunterfallen. Siehe Technische Daten auf der Website.
- **Nichtbeachtung der Inbetriebnahmehinweise.**
Siehe [Erste Schritte auf Seite 15](#).
- **Nutzung vor Erstellung einer Risikobeurteilung für die Gesamtinstallation.**
Siehe [Risikobeurteilung unten](#). Die Risikobeurteilung ist für den Roboter sowie jegliche installierte Zusatzmodule durchzuführen.
- **Nutzung vor Anpassung der akustischen und optischen Warnsignale an die Umgebung.**
Die Risikominderung ist unzureichend.
- **Betrieb außerhalb der zulässigen Betriebsparameter und Umgebungsspezifikationen.**
Der Roboter kann instabil werden. Zudem besteht Kollisions- und Kippgefahr.
- **Transport von Flüssigkeiten oder Lebensmitteln.**
Der Roboter kann instabil werden.
- **Nutzung in potentiell explosionsgefährdeten Umgebungen.**
- **Nutzung in medizinischen und lebenswichtigen Anwendungen.**

2.5. Risikobeurteilung

Einer der wichtigsten Schritte auf dem Weg zu einer sicheren Installation ist die Erstellung einer Risikobeurteilung. Die Risikobeurteilung liegt in der Verantwortung der Personen, die den MiR100 in der für den Einsatz vorgesehenen Umgebung in Betrieb nehmen. Meist handelt es sich hierbei um einen Integrator, der auch Arbeitszellen oder andere erforderliche Infrastrukturen in Verbindung mit dem MiR100 entwirft und/oder aufbaut.

Die Risikobeurteilung muss nicht nur den MiR100 selbst abdecken, sondern auch mögliche Aufsatzmodule/Roboterarme, Umschlagsituationen, Arbeitszellen und die Anwendungsumgebung berücksichtigen.

Der Integrator sollte sich bei der Erstellung der Risikobeurteilung an ISO 12100, EN 1525, ANSI B56.5 sowie an anderen einschlägigen Normen orientieren.

Die Risikobeurteilung muss wenigstens folgende Szenarien berücksichtigen:

- Einlernen des Roboters bei der Entwicklung der Roboterinstallation (d. h. Einrichtung inklusive Kartierung sowie Erstellung und Prüfung von Missionen).
- Normaler Betrieb der Roboterinstallation.

Kapitel 4 der Norm EN 1525 enthält eine Liste der wesentlichen Gefährdungen, Gefahrensituationen und Ereignisse. Diese kann als Orientierung dienen.

Die Risikobeurteilung muss schriftlich verfasst werden und ist in die technische Dokumentation aufzunehmen.

2.6. Restrisiken

Mobile Industrial Robots hat die im Folgenden aufgeführten potentiellen wesentlichen Gefährdungen als Gefahren identifiziert, die vom Integrator zu berücksichtigen sind.

- Überfahr-, Einzugs-, Einklemm- und Kollisionsgefahr, wenn eine Person in den Fahrweg des MiR100 tritt oder sich auf den Roboter zubewegt, wenn dieser rückwärtsfährt. Der MiR100 fährt nur zum Einparken oder Abholen eines Transportwagens oder zum Abdocken von einer Markierung wie etwa von MiRCharge 24V rückwärts.
- Quetsch- oder Stolpergefahr bei Berührung des MiR100. Bitte beachten Sie die Warnungen am MiR100.
- Quetsch-, Einzugs- oder Einklemmgefahr an Umschlagstationen, Arbeitszellen oder Ladestationen.



HINWEIS

In einer spezifischen Roboterinstallation können auch weitere wesentliche Gefährdungen vorhanden sein, die während der Inbetriebnahme zu identifizieren sind.



HINWEIS

Die Restrisiken für den MiR100/MiR200 sind weiter gültig.

2.7. Sicherheitsfunktionen und -schnittstellen

Der MiR100 ist mit einer Reihe von integrierten Sicherheitsfunktionen sowie sicherheitsbezogenen elektrischen Schnittstellen für die Integration eines Aufsatzmoduls

und/oder Aufsatzroboterarms ausgestattet. Die einzelnen Sicherheitsfunktionen und -schnittstellen wurden gemäß ISO 13849-1 entworfen.

Die Sicherheitsfunktionen und -schnittstellen wurden unter Einhaltung der EN 1525 ausgewählt.

2.8. Begrenzende Sicherheitsfunktionen

Der MiR100 verfügt über mehrere integrierte Sicherheitsfunktionen, mit denen ein sicherer Betrieb in der bestimmungsgemäßen Umgebung sichergestellt wird.

Moderne Steuersoftware sorgt dafür, dass Fortbewegung und Fahrmuster innerhalb der Sicherheitsgrenzen erfolgen und verhindert so das Auslösen einer Sicherheitsfunktion. Eine Überschreitung der zulässigen Grenzen tritt daher nur in Ausnahmesituationen ein. Wird ein Grenzwert über- oder unterschritten, löst das Sicherheitssystem einen Not-Halt der Stopp-Kategorie 0 aus (Stillsetzen durch „sofortige Abschaltung der Spannungsversorgung der Maschinenantriebs Elemente gemäß IEC 60204-1“) gefolgt von einer kontrollierten Bremsung, durch die der MiR100 zum Stillstand kommt.

Für nähere Angaben siehe Technische Daten auf unserer Website.

Kollisionsvermeidung

Die Kollisionsvermeidung stellt sicher, dass der Roboter anhält, bevor er mit einem Menschen oder einem Gegenstand zusammenstößt.

Die Funktion misst die Geschwindigkeit an den beiden Antriebsrädern und schaltet zwischen den vordefinierten Schutzfeldern hin und her. Je höher die Geschwindigkeit, desto größer sind die Schutzfelder.

So ist gewährleistet, dass der Roboter zu einem Stillstand kommt, wenn ein Mensch oder ein Gegenstand innerhalb des aktiven Schutzfelds erkannt wird.

Die Kollisionsvermeidung wird zurückgesetzt, sobald das Schutzfeld zwei Sekunden lang frei ist.

Überdrehzahlerkennung

Die Überdrehzahlerkennung prüft, ob die Drehzahl der einzelnen Motoren die zulässigen Grenzwerte für die nominale Höchstgeschwindigkeit übersteigt. Tritt diese Situation ein, zeigt dies einen Verlust der Drehzahlkontrolle aus beliebiger Ursache an.

Um die Überdrehzahlerkennung zurückzusetzen, muss der Taster „Restart“ (Neustart) betätigt werden.

Not-Halt

Der MiR100 verfügt über eine Not-Halt-Vorrichtung.

Der Not-Halt ist ausschließlich für Notfälle bestimmt und darf nicht für normale Betriebsstopps verwendet werden.

Um den Not-Halt zurückzusetzen, muss der Taster „Restart“ (Neustart) betätigt werden.

2.9. Lithium-Batterie

Dieses Kapitel enthält Sicherheitsvorkehrungen für den Umgang mit Lithium-Batterien in MiR-Robotern.



WARNUNG

Lithium-Akkus können bei elektrischem oder mechanischem Fehlgebrauch heiß werden, explodieren oder sich entzünden und so schwere Verletzungen verursachen.

Beachten Sie folgende Vorsichtsmaßnahmen für den Umgang mit und die Verwendung von Lithium-Batterien:

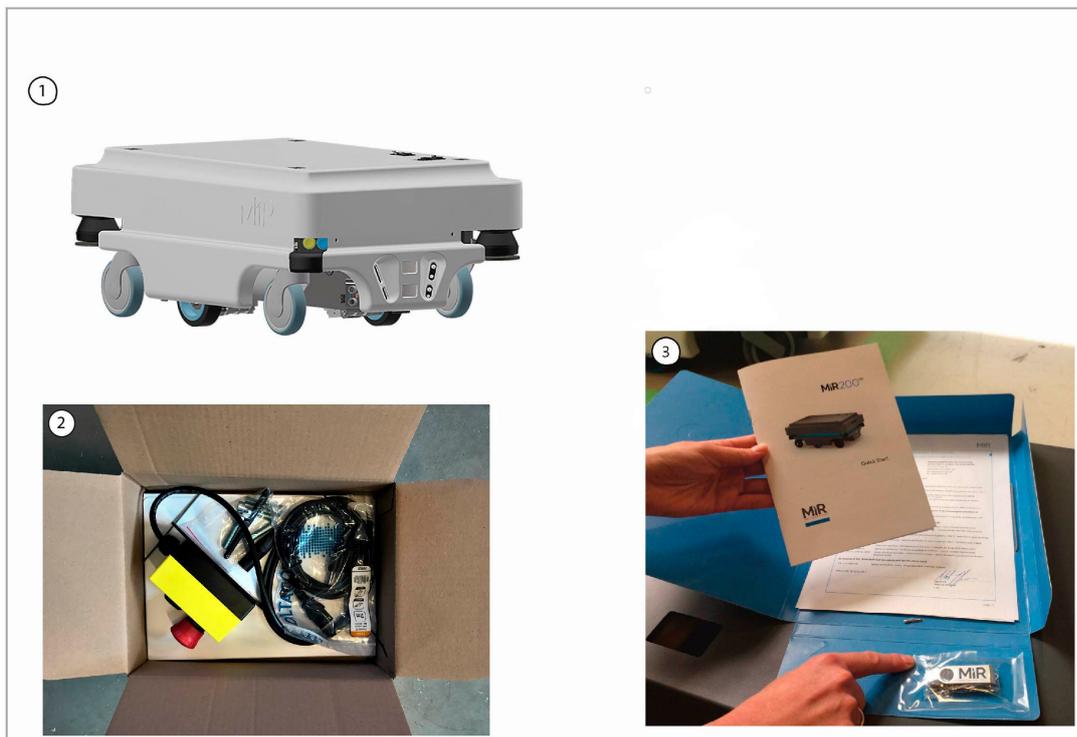
- Schließen Sie die Batterie nicht kurz. Achten Sie beim Einsetzen und Wiederaufladen auf die richtige Polarität.
- Setzen Sie die Batterie keinen Temperaturen außerhalb des angegebenen Temperaturbereichs aus. Zünden Sie die Batterie nicht an.
- Die Batterie darf nicht gequetscht, durchbohrt oder zerlegt werden. Die Batterie enthält Sicherheits- und Schutzvorrichtungen, die bei Beschädigung dazu führen können, dass die Batterie Hitze erzeugt, explodiert oder sich entzündet.
- Lassen Sie die Batterie nicht nass werden.
- Kommt auslaufende Batterieflüssigkeit in Kontakt mit dem Auge, darf das Auge nicht gerieben werden. Spülen Sie das Auge mit Wasser aus und suchen Sie umgehend einen Arzt auf. Bei ausbleibender Behandlung kann die Batterieflüssigkeit das Auge schädigen.
- Verwenden Sie nur das originale Ladegerät (Ladekabel oder Ladestation) und befolgen Sie stets die Anweisungen des Batterieherstellers.

3. Erste Schritte

Dieses Kapitel beschreibt die ersten Schritte mit dem MiR100.

3.1. Lieferumfang

Dieses Kapitel beschreibt den Lieferumfang des MiR100.



Lieferumfang:

1. MiR100-Roboter.
2. MiR100-Set
 - Not-Halt-Box, externe Antenne und 4 Schrauben M10x40
 - Ein Ladekabel
 - Ein externes Ladegerät, 24 V DC, 10 A
3. MiR100-Dokumentationsmappe mit Printdokumenten und USB-Stick.
4. Printdokumente:
 - MiR100-Kurzanleitung
 - MiR-Benutzername und -Passwörter
 - EG-Konformitätserklärung

5. USB-Stick mit folgendem Inhalt:
 - MiR100-Betriebsanleitung.
 - MiR Robot Interface 2.0 Referenzanleitung
 - REST-API-Referenz des MiR-Roboters
 - MiR-Benutzername und -Passwörter
 - EG-Konformitätserklärung

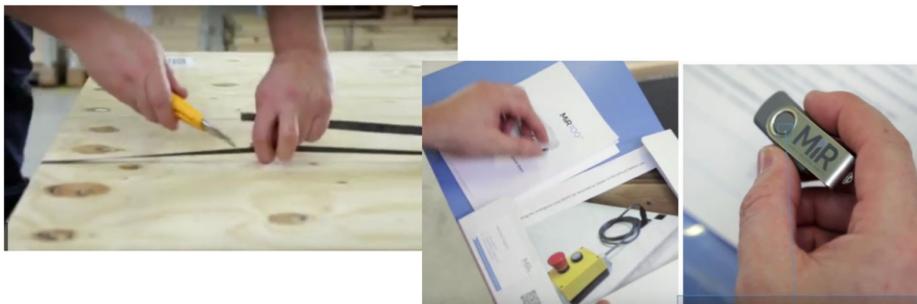
3.2. Entnehmen des MiR100 aus der Verpackung

Dieses Kapitel beschreibt das Entnehmen des MiR100 aus der Verpackung.

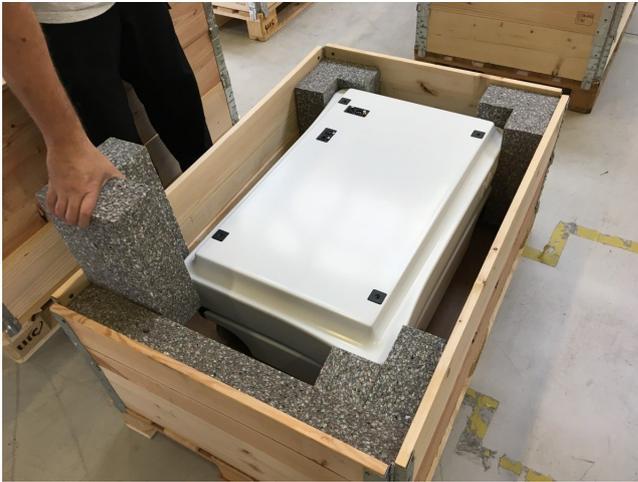


Bewahren Sie die Original-Verpackung für einen späteren Transport des Roboters auf.

1. Nehmen Sie den Palettendeckel ab und entnehmen Sie die Kiste mit dem MiR100-Set. Bewahren Sie die Original-Verpackung für einen späteren Transport des Roboters auf.



2. Entnehmen Sie die oberen und seitlichen Schaumstoffeinsätze und entfernen Sie den Palettenrahmen.



3. Legen Sie den Palettendeckel als Rampe auf der Rückseite des Roboters an die Palette an.



4. Inbetriebnahme

Dieses Kapitel beschreibt die ersten Schritte mit dem MiR100.



HINWEIS

Lesen Sie sich das Kapitel „Sicherheit“ durch, bevor Sie den Roboter einschalten.

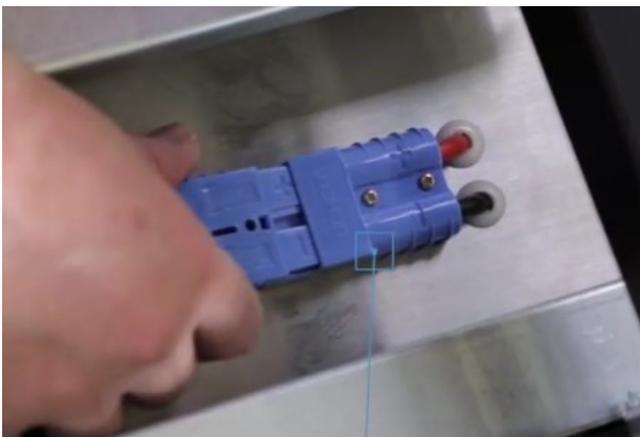
4.1. Einschalten

Schalten Sie den MiR100 wie folgt ein:

1. Fassen Sie an die beiden abgerundeten Ecken und heben Sie die Abdeckung vorsichtig ab.



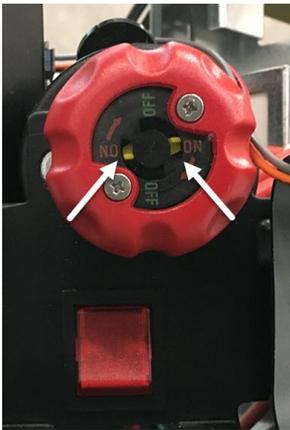
2. Schließen Sie eines der beiden Batteriekabel am Anschluss des Batteriegehäuses an. Das zweite Kabel ist für eine Zusatzbatterie bestimmt.



- Schalten Sie die drei Relais in der Ecke des vorderen Laserscanners ein. Beginnen Sie mit 32 A, d. h. von außen nach innen.



- Der Batterietrennschalter muss eingeschaltet sein (die gelben Indikatoren stehen bei ON).



5. Setzen Sie die Abdeckung wieder auf. Achten Sie darauf, dass die Anschlüsse genau unter den Anschlussöffnungen liegen.



6. Montieren Sie die Not-Halt-Box auf der Roboterabdeckung und schließen Sie sie an.



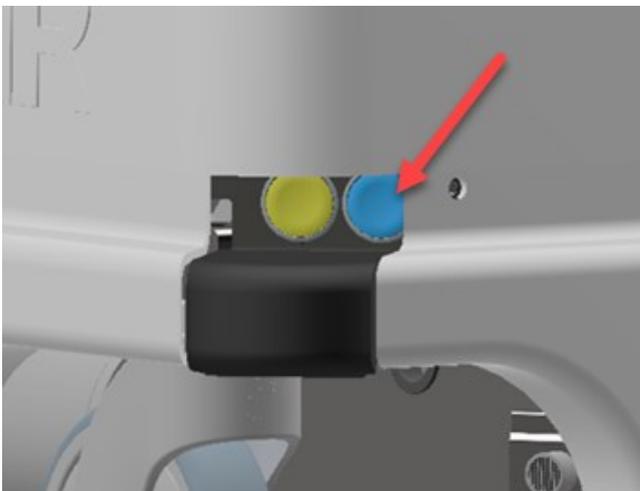
Soll ein Aufsatzmodul auf dem Roboter montiert werden, muss der Not-Halt so platziert werden, dass er gut erreichbar ist. Siehe Montieren eines Aufsatzmoduls auf Seite 51.

7. Schließen Sie die Antenne am Anschluss oben auf der Roboterabdeckung an. Entfernen Sie die Kunststoffkappe vom Anschluss, bevor Sie die Antenne befestigen.



Die Antenne kann abgesenkt und in alle Richtungen gedreht werden, damit sie unter ein Aufsatzmodul passt.

8. Drücken Sie auf den blauen Ein/Aus-Schalter in der Ecke, um den Roboter einzuschalten. Am Roboter leuchtet kurz ein gelbes umlaufendes Licht auf. Danach geht der Roboter in den Not-Halt-Modus, was durch ein rotes Dauerleuchten angezeigt wird.



9. Drücken Sie die Rücksetztaste am Not-Halt, wenn diese aufleuchtet. Das Licht des Roboters wechselt nun zu einem konstanten gelben Licht. Dies zeigt an, dass der Roboter pausiert und betriebsbereit ist.



4.2. Verbinden mit Robot Interface

Wenn der Roboter eingeschaltet ist, aktiviert er seinen WLAN-Zugangspunkt. Der Name des Zugangspunkts erscheint in der Liste verfügbarer Netzwerke auf Ihrem PC, Tablet oder Smartphone.



HINWEIS

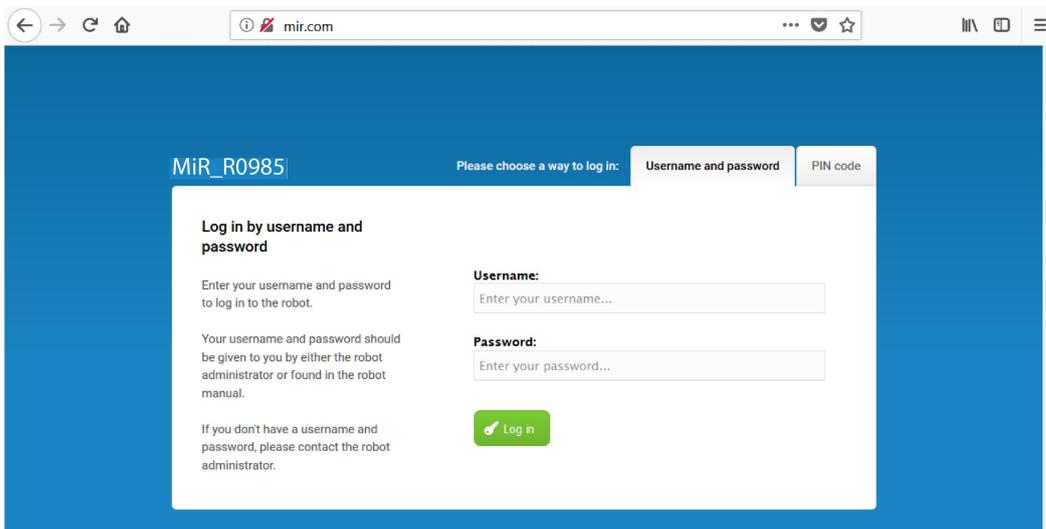
Den Benutzernamen und das Passwort, die Sie für den WLAN-Zugangspunkt des Roboters und den Zugriff auf die Webschnittstelle benötigen, entnehmen Sie dem Dokument „MiR-Benutzername und -Passwörter“. Das Dokument ist Teil des Lieferumfangs des Roboters.

Stellen Sie die Verbindung zur Roboterschnittstelle „Robot Interface“ wie folgt her:

1. Verbinden Sie sich mithilfe Ihres PCs, Tablets oder Smartphones mit dem WLAN-Zugangspunkt des Roboters. Der Name des Zugangspunkts hat folgendes Format: MiR_RXXXX.



2. Rufen Sie in einem Browser mir.com auf und melden Sie sich an.



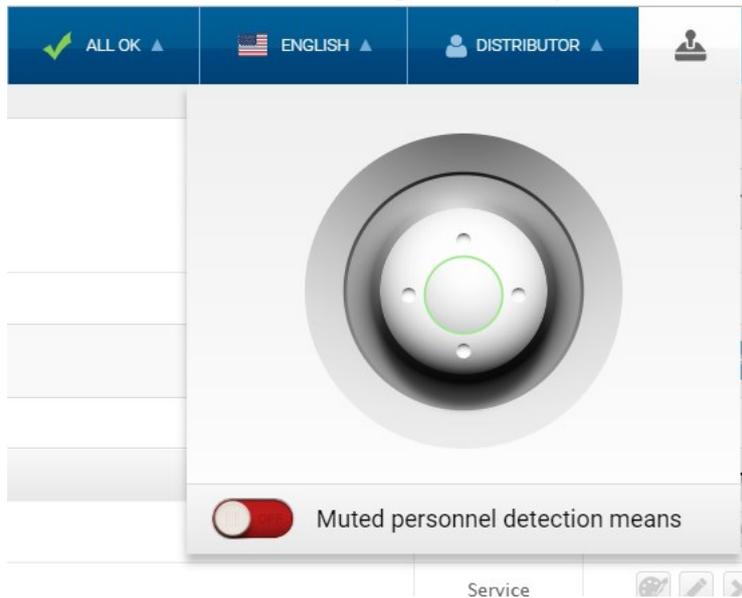
Der Roboter ist nun bereit, die Rampe herunterzufahren. Schalten Sie hierzu in den Manual Mode (manueller Modus), um den Joystick in der Roboterschnittstelle zu verwenden. Siehe folgendes Kapitel Fahren des Roboters im Manual Mode (manueller Modus) unten.



4.3. Fahren des Roboters im Manual Mode (manueller Modus)

Sie können den Roboter im Manual Mode (manueller Modus) wie folgt fahren:

1. Wählen Sie in der Weboberfläche des Roboters das Joystick-Symbol aus. Drücken Sie dann auf **Manuelle Steuerung** und der Joystick erscheint.



2. Die Statusleuchte am Roboter wechselt zu Blau. Dies zeigt an, dass sich der Roboter im Manual Mode (manueller Modus) befindet.
3. Fahren Sie den Roboter mithilfe des Joysticks.

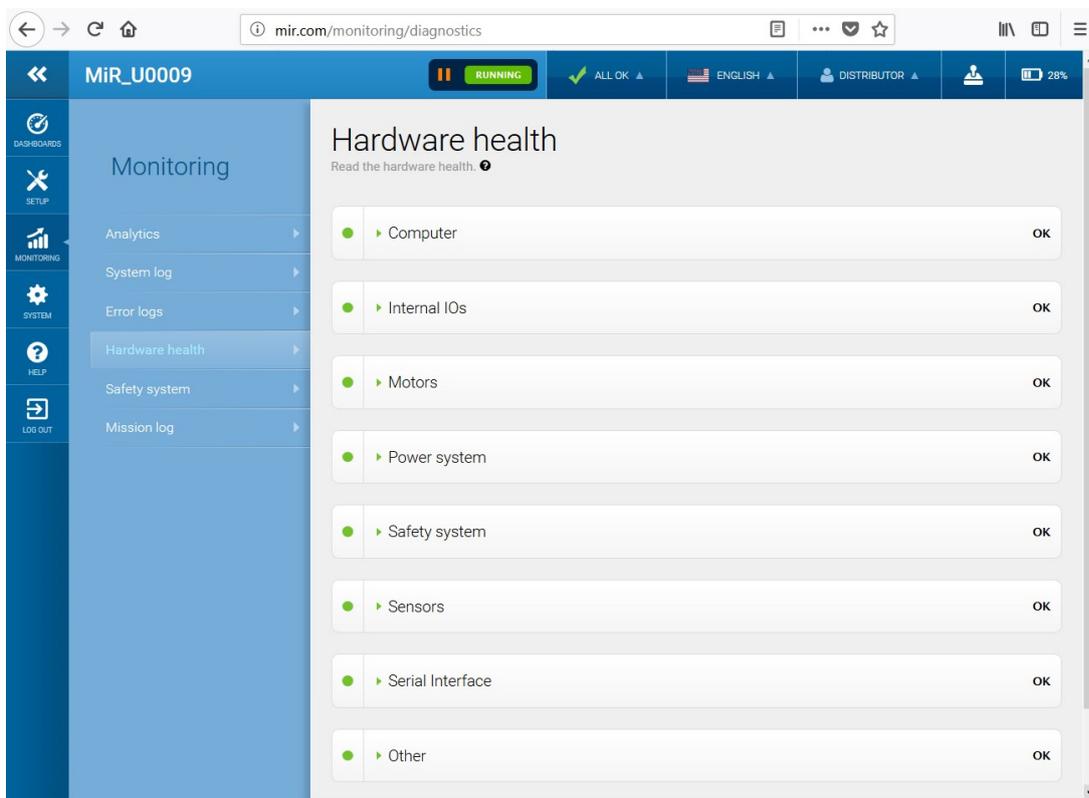
4.4. Prüfen des Hardwarezustands

Prüfen Sie die ordnungsgemäße Funktion aller Hardwarekomponenten wie folgt:

Melden Sie sich an Robot Interface, der Benutzerschnittstelle zum Roboter, an. Siehe Kapitel „Verbinden mit Robot Interface“.

Gehen Sie zu **Monitoring** > **Hardware health** (Überwachung > Hardwarezustand).

Prüfen Sie, ob alle Elemente auf der Seite über den Status OK verfügen und mit einem grünen Punkt auf der linken Seite markiert sind.



Weitere Informationen erhalten Sie in Abschnitt **Hardware health** (Hardwarezustand) in der [MiR Robot Interface 2.0 Referenzanleitung](#).

4.5. Aufladen des Roboters

Der Roboter wird mit einer geladenen Batterie ausgeliefert und kann drei Stunden fahren, bevor die Batterie erneut aufgeladen werden muss. Gehen Sie zum Laden des Roboters mithilfe des mitgelieferten Ladekabels wie folgt vor:

1. Ziehen Sie die rechte Eckabdeckung heraus. Hierzu ist die ersten Male möglicherweise etwas Kraft erforderlich.

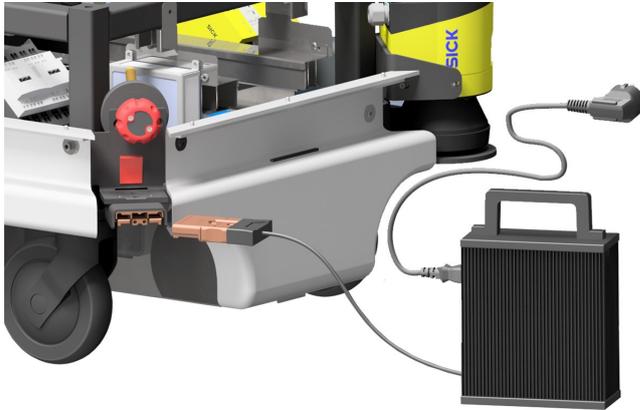


Um eine schnelle Entladung bzw. eine Tiefentladung der Batterie zu vermeiden, wird empfohlen, den Roboter während des kabelgebundenen Ladevorgangs auszuschalten.



Werden zwei Roboter kurz hintereinander per Kabel geladen, warten Sie nach dem Ausstecken des ersten Roboters etwa eine Minute, bevor Sie den zweiten anschließen. So stellen Sie sicher, dass das Ladegerät erkennt, dass ein neuer Roboter geladen wird.

2. Schließen Sie das Ladegerät an die Ladebuchse des Roboters und an eine Steckdose an. Schalten Sie den Wippschalter am Roboter ein, um den Ladevorgang zu beginnen.



Verwenden Sie nur das originale Ladekabel.

3. Nach höchstens viereinhalb Stunden ist der Roboter voll aufgeladen.
4. Schalten Sie den Wippschalter aus und ziehen Sie das Ladekabel vom Roboter ab. Setzen Sie die Eckabdeckung wieder auf.



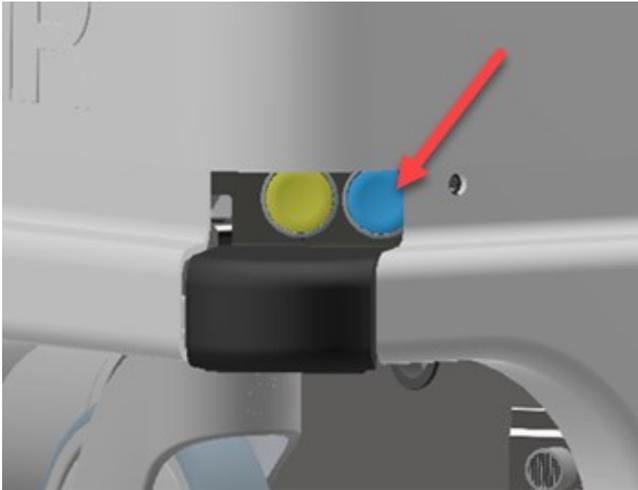
Der Roboter erkennt sowohl das Kabel als auch den aktivierten Ladetaster. In beiden Fällen wechselt der Roboter in den Not-Halt.

Für Informationen zur Ladedauer siehe Spezifikationen des Roboters auf www.mir-robots.com.

4.6. Ausschalten des Roboters

Schalten Sie den MiR100 wie folgt aus:

1. Stellen Sie sicher, dass sich der Roboter gerade nicht bewegt oder eine Aktion ausführt.
2. Drücken Sie den Taster **ON/OFF** (Ein/Aus).



3. Der Roboter beginnt herunterzufahren. Während des Herunterfahrens pulsieren die Statusleuchten gelb.
4. Wenn die Statusleuchten erlöschen, ist das Herunterfahren abgeschlossen.

Wenn der Roboter für den Transport oder für Wartungs-/Reparaturarbeiten ausgeschaltet wird, müssen auch der Batterietrennschalter ausgeschaltet und das Batteriekabel getrennt werden.

5. Produktvorstellung

Der MiR100 ist ein autonomer mobiler Roboter für den Transport von Paletten und Lasten bis zu 100 kg innerhalb von Produktionsstätten, Lagerhäusern und anderen Industriegebäuden.

Der MiR100 wird über eine webbasierte Benutzeroberfläche gesteuert, die in einen Browser auf einem PC, Smartphone oder Tablet aufgerufen werden kann. Jeder Roboter verfügt über ein eigenes Netzwerk. Siehe [Verbinden mit Robot Interface auf Seite 22](#). Der Roboter kann dabei mit einer festen Route programmiert werden, auf Abruf bereitstehen oder Sonderaufgaben ausführen (Missionen).

Der Roboter greift für Lokalisierung und Navigation auf eine Karte zurück, die bei der ersten Verwendung des Roboters erstellt oder in diesen importiert werden kann. In der internen Karte sind bestimmte Orte verzeichnet (Büro, Produktlieferung, Werkhalle usw.), die zur logistischen Planung herangezogen werden können. Während des Betriebs stellen Sicherheits-Laserscanner sicher, dass der Roboter Hindernissen (Menschen, Möbel), die nicht auf der Karte verzeichnet sind, ausweicht.

Bei Verwendung von MiRCharge 24V sucht der Roboter die Ladestation selbstständig auf. Hierfür müssen lediglich eine Ladestation erstellt und ein Ladepunkt auf der Karte angegeben werden.

5.1. Wichtigste Features des MiR100

Die wichtigsten Features des sind:

- **Fahren an stark frequentierten Orten**
Der Roboter ist für den Betrieb unter Menschen konzipiert und manövriert auch in hochdynamischen Umgebungen sicher und effizient.
- **Gesamtroutenplanung und lokale Anpassungen**
Der Roboter sucht autonom nach der effizientesten Route zu seinen Zielen. Die Route wird vom Roboter angepasst, wenn er auf Hindernisse trifft, die auf der Karte nicht verzeichnet sind (z. B. Menschen oder Gegenstände).
- **Effizienter Transport schwerer Lasten**
Der Roboter ist für den branchenübergreifenden, automatischen Transport von Lasten bis zu ausgelegt und erlaubt es Mitarbeitern, sich hochwertigeren Tätigkeiten zu widmen.
- **Ton- und Lichtsignale**
Der Roboter zeigt über Licht- und Tonsignale ständig seinen aktuellen Modus an, z. B. Warten auf einen Auftrag, Fahren zum Ziel, Ziel erreicht, Alarmmodus.

- **Benutzerfreundlich und flexibel**
Mithilfe einer über PC, Smartphone oder Tablet aufrufbaren webbasierten Benutzeroberfläche kann der Roboter einfach überwacht und bedient werden. Die Programmierung ist ohne jegliche Vorkenntnisse möglich. Für eine optimale Nutzung durch verschiedene Mitarbeiter können verschiedene Ebenen von Benutzergruppen und individuell angepasste Dashboards erstellt werden.
- **Alarm bei „Verfahren“**
Falls der Roboter den Weg zum Ziel nicht mehr findet, hält er an und schaltet die umlaufende gelb-violette Fehlerbeleuchtung ein. In diesem Fall kann eine benutzerdefinierte Nachricht erzeugt werden, um bestimmte Personen zu alarmieren oder andere Maßnahmen zu ergreifen.
- **Automatische Verlangsamung bei Hindernissen**
Die integrierten Sensoren verlangsamen den Roboter, wenn Hindernisse vor dem Roboter erkannt werden.
- **Gewährleistung eines optimalen Untergrunds**
Der Roboter ist für einen Betrieb auf einem ebenen, trockenen Boden bestimmt. Die 3D-Kameras erkennen Hindernisse und umfahren sie.
- **Interne Karte**
Der Roboter kann einen Grundriss aus einem CAD-System verwenden oder selbst eine Karte erstellen, indem der Benutzer das Fahrzeug von Hand durch den gesamten Standort steuert, an dem der Roboter eingesetzt werden soll. Die Robotersensoren erkennen Wände, Türen und Möbel und erstellen anhand dieser Daten eine Karte. Nach der Erstellung der Karte können im Karteneditor Positionen und andere Merkmale hinzugefügt werden.

Erweiterungen

Folgende Erweiterungen sind für den MiR100 erhältlich:

- Der kann mit einem Haken ausgestattet werden, mit dem der interne Transport von Transportwagen automatisiert werden kann.



Mehr über Erweiterungen erfahren Sie auf www.mir-robots.com.

5.2. Typenschild

Das Typenschild des MiR100 befindet sich auf der Rückseite des Batteriegehäuses.

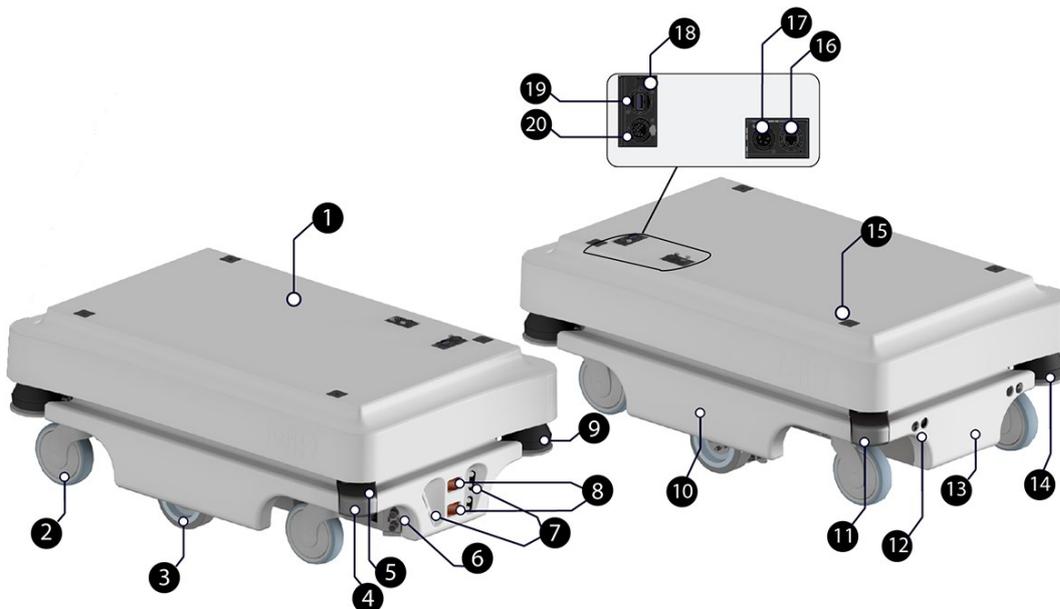


CE	Mobile Industrial Robots A/S erklärt, dass der MiR100 die Anforderungen der einschlägigen EG-Richtlinien erfüllt.
Serial no. (Seriennummer)	Die 15-stellige Seriennummer dient der eindeutigen Identifizierung des Roboters. Die letzten vier Stellen stimmen mit dem Originalnamen des Roboters überein. Beispiel: MiR R635.
MiR100 4.0	Produktname und Hardwareversion.

Beispiel eines MiR100-Typenschilds mit CE-Kennzeichnung.

5.3. Äußere Teile des MiR100

In diesem Kapitel werden die Teile des MiR100 beschrieben, die von außen sichtbar sind.



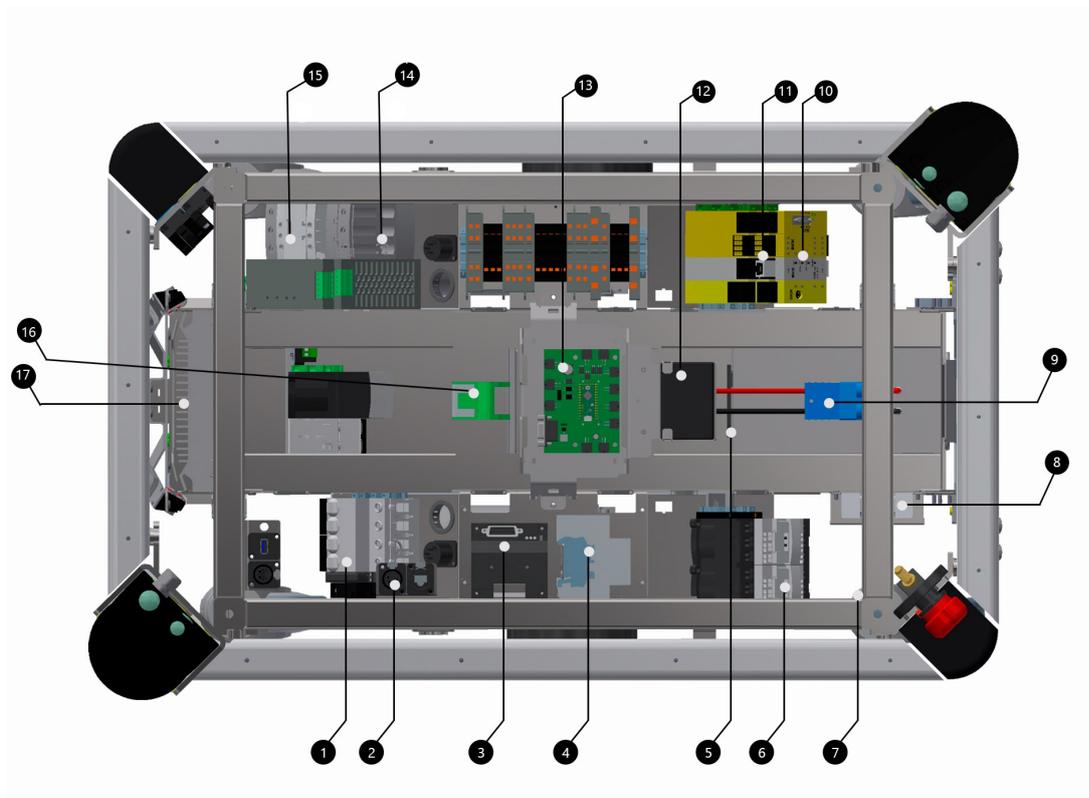
1.	Obere Abdeckung	11.	Hinter abnehmbarer hinterer Eckabdeckung: Ladeanschluss mit Schalter
2.	Lenkrolle – alle vier Eckräder	12.	Ultraschallsensoren für die Erkennung durchsichtiger Objekte (Heck)
3.	Antriebsrad – Differentiallenkung	13.	Hintere Abdeckung
4.	Hinter abnehmbarer Eckabdeckung: HDMI-Anschluss und USB-Serviceanschluss– zum Verbinden mit dem Computer des Roboters	14.	Heck-Laserscanner
5.	Scanner-Rücksetztaste (gelb) und Ein/Aus-Schalter (blau)	15.	Arretieraufnahme – eine in jeder Ecke für die Befestigung von Aufsatzmodulen
6.	Ultraschallsensoren für die Erkennung durchsichtiger Objekte (Seite)	16.	RJ45-Ethernetanschluss
7.	3D-Tiefenkameras	17.	An- und Aufbau-Schnittstelle – zum Anschluss von Zubehör, z. B. einem Haken – siehe Schnittstellenspezifikationen auf Seite 56
8.	Anschlüsse für Ladestation – zur Aufnahme der Ladestifte an der MiRCharge 24V-Ladestation	18.	Antennenbuchse
9.	Front-Laserscanner	19.	USB-Serviceanschluss – zum Verbinden mit dem Computer des Roboters

<p>10. Seitenabdeckung</p>	<p>20. Not-Halt-Schnittstelle mit zusätzlicher Anschlussmöglichkeit kleiner Geräte sowie I5-Eingang an SICK-Scannern – siehe Schnittstellenspezifikationen auf Seite 56</p>
----------------------------	---

Äußere Teile des MiR100

5.4. Innere Teile des MiR100

In diesem Kapitel werden die Teile des MiR100 beschrieben, die von innen sichtbar sind.



<p>1. Trenner – automatische Sicherung zwischen Batterie und Komponenten</p>	<p>10. SICK-Sicherheits-SPS</p>
--	---------------------------------

2.	Ausschaltrelais des Roboters – gibt Selbsthalterelais frei (Pos. 16), wenn der Roboter herunterfährt	11.	Optokoppler – Not-Halt-Signal an Motorsteuergerät
3.	Motorsteuergerät – steuert die beiden Antriebe	12.	Lautsprecher
4.	Bremsrelais – schließt Motor für schnelleres Bremsen kurz	13.	MiR-Platine – Schnittstellenplatine für Gyroskop, Beschleunigungsmesser, Ultraschall, Licht, Ein/Aus-Kreis und CAN-Bus-Kommunikation
5.	Batterieanschluss für Zusatzbatterie	14.	24-V-Netzteil – sorgt für stabile Spannungsversorgung von PC und SPS
6.	Safe Torque Off(STO)-Relais (gesteuert durch SICK)	15.	Selbsthalterelais – aktiviert das 24-V-Netzteil beim Einschalten des Roboters
7.	CAN-Bus-Anschluss für Batterie-Management-System, Datenprotokollierung, z. B. Anzahl der Ladezyklen; siehe MiR Robot Interface 2.0 Referenzanleitung	16.	Überspannungsschutz – schützt die Schaltkreise der Netzteile vor der Aufnahme von Spannungsspitzen von der Batterie oder Aufbauten
8.	Router – lokales Netzwerk, 2,4 und 5 GHz	17.	DFI-Computer
9.	Batterie mit Anschluss – Hauptspannungsversorgung des Roboters		

Innere Teile des MiR100

5.5. Sensorsystem

Das Zusammenspiel der internen und externen Sensoren des Roboters sorgt dafür, dass der Roboter in seiner Umgebung navigieren kann. Vor allem stellen die Sensoren jedoch sicher, dass der Roboter sicher zwischen Menschen und Objekten, wie Einrichtungsgegenständen, Maschinen, Paletten usw., betrieben werden kann.

Dieses Kapitel beschreibt die Funktion der verschiedenen Teile des Sensorsystems.

Sicherheits-Laserscanner

Der MiR100 ist mit Sicherheits-Laserscannern des Typs SICK S300 ausgestattet. In dieser Anleitung wird der Begriff Sicherheits-Laserscanner verwendet.

Scannerfunktionen

Zwei Sicherheits-Laserscanner, die diagonal zueinander an einer vorderen und einer hinteren Ecke des Roboters angebracht sind, scannen die Umgebung. Jeder Sicherheits-Laserscanner hat ein Sichtfeld von 360° bis in 1 m Entfernung zum Roboter, sodass ein Rundumschutz gewährleistet ist.

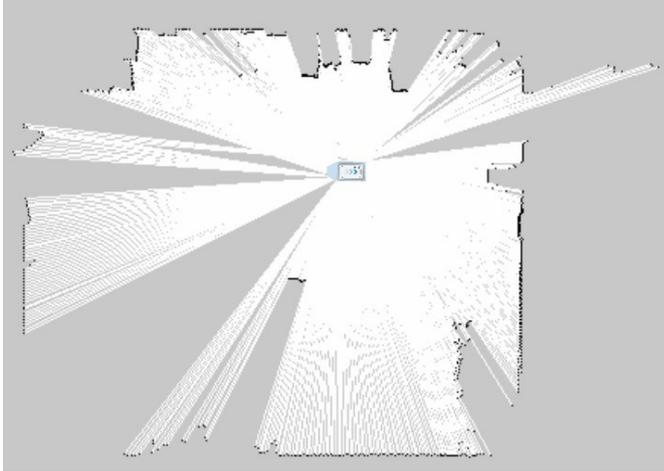
Die Sicherheits-Laserscanner dienen drei Zwecken:

- Sie werden zur Kartierung eingesetzt, siehe auch [MiR Robot Interface 2.0 Referenzanleitung](#).
- Zudem dienen sie zur Lokalisierung des Roboters in der Umgebung und zur Planung von Routen zwischen Punkten.
- Während des Roboterbetriebs scannen sie ununterbrochen die Umgebung und verhindern so Zusammenstöße mit Objekten und Personen.

Die Sicherheits-Laserscanner erkennen Objekte in einer Ebene in circa 200 mm Höhe über dem Boden. Objekte unterhalb oder oberhalb dieser Ebene werden von den Sicherheits-Laserscannern nicht erkannt.

Während sich der Roboter bewegt, scannen die Sicherheits-Laserscanner kontinuierlich die Umgebung in einem Abstand von bis zu 2,5 m.

Während der Kartierung ist die Sichtweite der Sicherheits-Laserscanner auf 20 m begrenzt, um eine höchstmögliche Kartenqualität zu gewährleisten.



Bei der Kartierung beträgt die Sichtweite der Sicherheits-Laserscanner bis zu 20 m.

Die Signale der Sicherheits-Laserscanner werden mit den Eingangssignalen der 3D-Kameras und Näherungssensoren kombiniert. Mit dem Ergebnis wird ermittelt, ob sich ein Objekt oder eine Person im Fahrweg des Roboters befindet. Ist dies der Fall, verlangsamt der Roboter allmählich seine Fahrt und versucht dabei dem Hindernis auszuweichen. Wenn ein Umfahren des Hindernisses nicht möglich ist, hält der Roboter an und wartet, bis der Weg wieder frei ist.

Schutzfeld-Einstellungen

Schutzfelder sind Teil der Personenerkennung des Roboters und bestehen aus individuell konfigurierten Konturen um den Roboter. Der MiR100 aktiviert die für die jeweilige Geschwindigkeit passenden Schutzfeld-Einstellungen. Personen oder Objekte im aktiven Schutzfeld führen zu einem Sicherheitshalt des Roboters. Der Roboter bleibt so lange stehen, bis das Schutzfeld wieder frei ist.

Die folgenden Tabellen zeigen die Größe der Schutzfelder bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten. Je schneller der Roboter fährt, desto größer sind die Schutzfelder der Scanner.

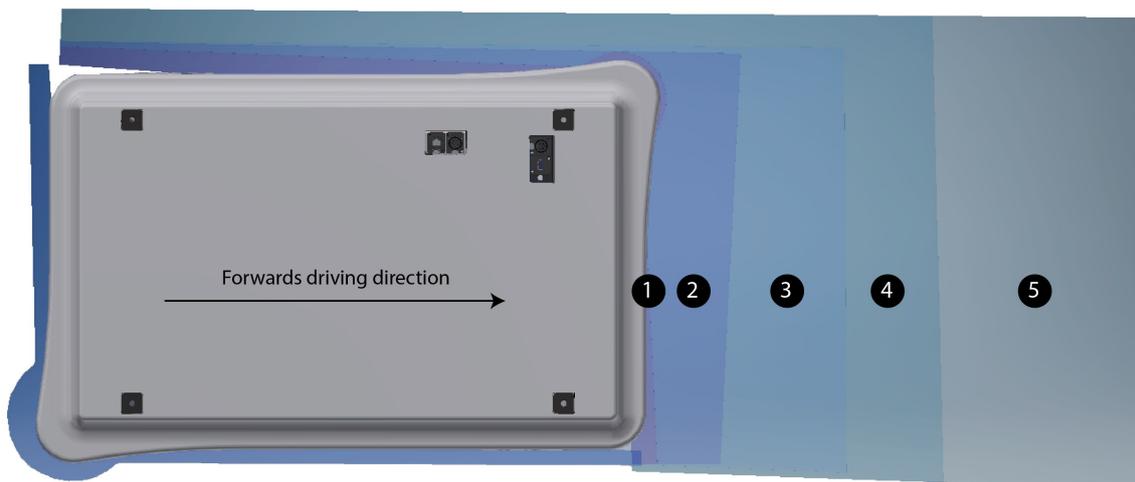
Die Schutzfeld-Einstellungen unterscheiden sich zwischen Vorwärts- und Rückwärtsfahrt.

Schutzfeld-Einstellungen bei Vorwärtsfahrt

Die folgende Tabelle zeigt die Schutzfeld-Einstellungen in Bezug auf die Geschwindigkeit bei Vorwärtsfahrt. Der Tabelle kann die Länge des Schutzfelds vor dem Roboter in

unterschiedlichen Fällen entnommen werden. Jeder Fall ist durch einen Geschwindigkeitsbereich definiert, in dem der Roboter fahren kann. Die Farben und Fälle in der Tabelle entsprechen denen in der graphischen Darstellung weiter unten.

Fall	Geschwindigkeit	Schutzfeld vor dem Roboter	Anmerkungen
1	-1,40 bis 0,20 m/s	20 mm	Rückwärtsfahrt und langsame Vorwärtsfahrt
2	0,21 bis 0,40 m/s	120 mm	
3	0,41 bis 0,80 m/s	290 mm	
4	0,81 bis 1,10 m/s	430 mm	
5	1,11 bis 2,00 m/s	720 mm	Vorwärtsfahrt mit Höchstgeschwindigkeit



Die Abbildung zeigt die Schutzfeldkonturen während der Vorwärtsfahrt. Die Reichweite des Schutzfelds verändert sich mit der Geschwindigkeit des Roboters. In Fall 1 reicht das Schutzfeld 20 mm in Fahrtrichtung, in Fall 2 sind es 120 mm usw.

Schutzfeld-Einstellungen bei Rückwärtsfahrt

Die folgende Tabelle zeigt die Schutzfeld-Einstellungen in Bezug auf die Geschwindigkeit bei Rückwärtsfahrt. Die Farben und Fälle in der Tabelle entsprechen denen in der graphischen Darstellung weiter unten.

Fall	Geschwindigkeit	Schutzfeld	Anmerkungen
1	-1,14 bis 1,80 m/s	30 mm	Rückwärtsfahrt und langsame Vorwärtsfahrt
2	-1,15 bis -0,20 m/s	120 mm	
3	-0,21 bis -0,40 m/s	290 mm	
4	-0,41 bis -1,50 m/s	430 mm	Rückwärtsfahrt mit Höchstgeschwindigkeit



Die Abbildung zeigt die Schutzfeldkonturen während der Rückwärtsfahrt. Die Reichweite des Schutzfelds verändert sich mit der Geschwindigkeit des Roboters. Die Abbildung zeigt auch, wie der Frontscanner das Schutzfeld auf ein Minimum reduziert, wenn der Roboter rückwärtsfährt.



HINWEIS

Schutzfeld-Toleranzen

Da die Scanner Entfernungen mithilfe diffuser Reflexion messen, wird eine Toleranz zu den Schutzfeld-Einstellungen hinzugefügt, um eine sichere Erkennung von Personen zu gewährleisten, die in das Schutzfeld treten. Die Toleranz beträgt 100 mm.



VORSICHT

Die Schutzfeld-Einstellungen wurden entsprechend den Sicherheitsnormen des MiR100 konfiguriert.

Bei Veränderungen übernimmt Mobile Industrial Robots keine Haftung für sicherheitsbezogene Vorfälle. Die Garantie erlischt.

3D-Kameras

Zwei 3D-Tiefenkamera vorne am Roboter erkennen Objekte vor dem Roboter. Der lokale Planer des Roboters passt anhand dieser Daten kontinuierlich die geplanten Routen an, um den Roboter um die erkannten Objekte zu führen.

Die 3D-Kameras erkennen Objekte:

- vertikal bis in 1800 mm Höhe auf 1950 mm Entfernung vor dem Roboter.
- horizontal trifft das Sichtfeld des Roboters in einer Entfernung von 180 mm auf den Boden.

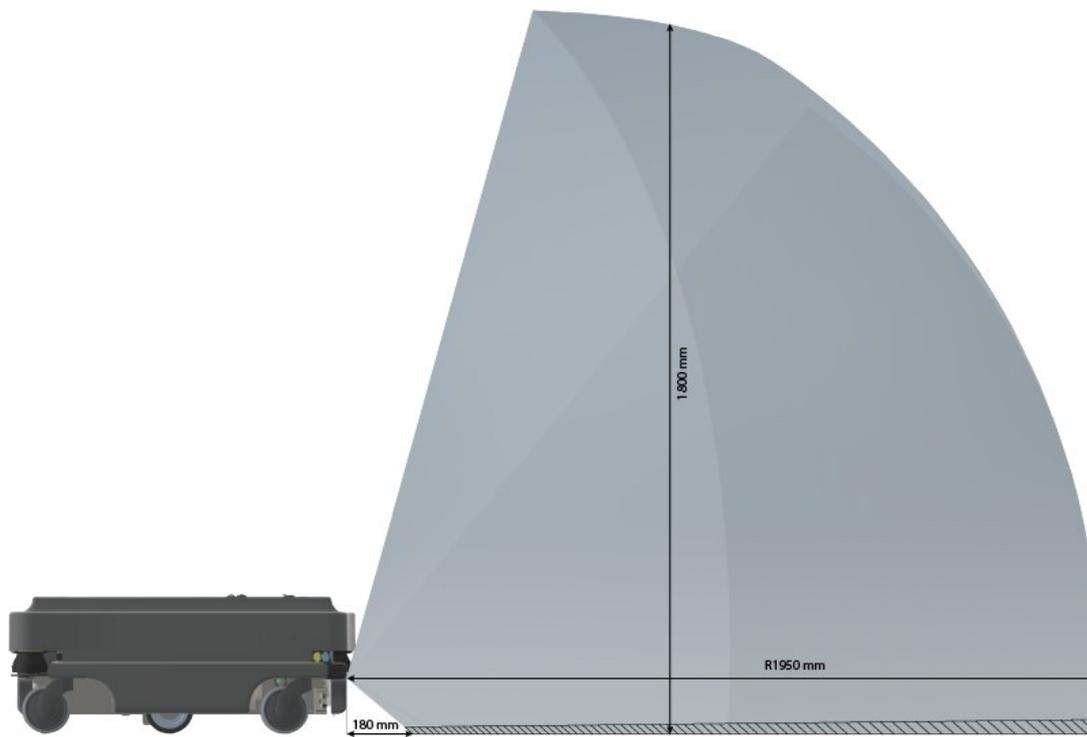
Die 3D-Kameras können Objekte, die sich näher als 50 mm vor den Linsen befinden, nicht erkennen.

Der Bereich zwischen dem Boden bis in 50 mm Höhe wird ignoriert. Mit jedem Meter in horizontaler Richtung erhöht sich dieser Bereich um 10 mm.



Die Kameradaten werden zur Erstellung einer 3D-Datenpunktwolke verwendet. Es werden keine Aufnahmen erzeugt, auf denen Objekte oder Personen erkennbar sind.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Sichtfelder der Kameras.



Die beiden 3D-Kameras können Objekte bis in einer Höhe von 1800 mm über dem Boden erkennen.



Die beiden 3D-Kameras haben ein horizontales Sichtfeld von 118°.

Ultraschallsensoren

Der Roboter verfügt über vier Ultraschallsensoren: zwei vorne und zwei hinten. Die Ultraschallsensoren dienen zur Erkennung durchsichtiger Objekte.

Interne Sensoren

Das interne Sensorsystem des Roboters besteht aus den folgenden Komponenten:

- **Gyroskop (IMU)**
Misst die Ausrichtung und Winkelgeschwindigkeit des Roboters.
- **Motordrehgeber**
Liefert Drehzahl- und/oder Positionssignale der Motorwelle in einem geschlossenen Regelkreis.
- **Beschleunigungsmesser**
Misst die nichtgravitative Beschleunigung.

- **Raddrehgeber**
Erkennt Radbewegungen.

5.6. Leuchtanzeigen

Am Roboter kommen Leuchtanzeigen zum Einsatz, mit denen umstehende Personen über die aktuellen Tätigkeiten des Roboters informiert werden.

Statusleuchten

Das LED-Leuchtband läuft komplett um den Roboter herum und zeigt den aktuellen Betriebsstatus des Roboters an. Farben können auch als Teil von Missionen genutzt werden. Standardmäßig wird der Roboter jedoch mit folgender Konfiguration ausgeliefert.

Rød	Nødstop
Grøn	Klar til job
Cyan	Kører til destination
Lilla	Mål/rute blokeret
Hvid	Planlægning/beregning
Gul	Mission sat på pause
Blafrende gul	Opstartssignal inden pc er aktiv
Udtonet gul	Nedlukning af robotten
Blinkende gul	Relativ bevægelse, ignorerer forhindringer
Lilla – gul	Generel fejl, f.eks. hardware, lokalisering
Blå	Joystick til manuel kørsel
Blafrende blå	Kortlægning
Regnbue	Opladning: Ladestation
Blafrende hvid	Prompt user/Venter på brugers respons

Statusleuchten zeigen den aktuellen Betriebszustand des MiR100 an.

6. Wartung

Die folgenden Wartungspläne geben einen Überblick über die regelmäßigen Reinigungs- und Austauscharbeiten.



Die angegebenen Intervalle dienen als Richtschnur. Die tatsächlichen Intervalle hängen von der Betriebsumgebung und der Nutzungshäufigkeit des Roboters ab.



HINWEIS

Verwenden Sie ausschließlich zugelassene Ersatzteile.
Mobile Industrial Robots übernimmt keine Haftung, wenn nicht zugelassene Ersatzteile verwendet werden. Mobile Industrial Robots ist für Schäden am Roboter, seinem Zubehör oder sonstiger Ausrüstung aufgrund der Verwendung von nicht zugelassenen Ersatzteilen nicht haftbar zu machen.

6.1. Regelmäßige wöchentliche Prüfungen und Wartungsmaßnahmen

Führen Sie einmal in der Woche die folgenden Wartungsmaßnahmen aus:

Teile	Wartungsmaßnahmen
Roboterabdeckung und -seiten	<p>Außenseite des Roboters mit einem feuchten Tuch reinigen.</p> <p> Keine Druckluft verwenden.</p>

Teile	Wartungsmaßnahmen
Laserscanner	<p>Für optimale Leistung die optischen Flächen der Scanner reinigen. Keine aggressiven oder scheuernden Reinigungsmittel verwenden.</p> <p>Die Laserscanner mit einem feuchten Tuch reinigen. Für eine optimale Pflege bitte den Hinweis weiter unten beachten. Wenn die unten beschriebenen Probleme auftreten, vor der Kontaktaufnahme mit dem technischen Kundendienst vor Ort die Laserscanner reinigen. Die Laserscanner sollten täglich gereinigt werden, um die Wahrscheinlichkeit möglicher Probleme zu verringern.</p> <p>Mögliche Probleme bei ausbleibender oder unsachgemäßer Reinigung der Laserscanner sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Roboter erkennt Markierungen/Palettenstationen nicht. • Der Roboter geht ohne offensichtlichen Grund in den Not-Halt. <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-top: 10px;">  <p>HINWEIS</p> <p>Staubpartikel werden von optischen Flächen angezogen, wenn diese statisch geladen sind. Dieser Effekt kann durch die Verwendung des antistatischen Kunststoffreinigers (SICK-Artikelnr. 5600006) und des SICK-Linsentuchs (Artikelnr. 4003353) verringert werden. Siehe separate Herstellerdokumentation.</p> </div>
Lenkrollen (alle vier Eckräder)	Schmutz mit einem feuchten Tuch entfernen und sicherstellen, dass sich nichts an den Rädern aufgewickelt hat.
Antriebsräder (die beiden Räder in der Mitte)	Schmutz mit einem feuchten Tuch entfernen und sicherstellen, dass sich nichts an den Rädern aufgewickelt hat.
LED-Leuchtband	Prüfen, ob das LED-Lichtband unbeschädigt ist (leuchtet das Licht überall um den Roboter herum auf?).

6.2. Regelmäßige Prüfungen und Austauschmaßnahmen

Vor der Aufnahme von Austauscharbeiten, bei denen die obere Abdeckung entfernt werden muss:

- Drücken Sie den Taster **ON/OFF** (Ein/Aus), um den Roboter auszuschalten.
- Drücken Sie den Batterietrennschalter, um die Batterie stromlos zu schalten.
- Schalten Sie alle Relais aus und trennen Sie die Batterie.

Die folgende Tabelle führt die zu prüfenden Teile sowie die Prüfintervalle auf:

Teil	Wartung	Intervall
Roboterabdeckung	Auf Risse prüfen. Montage prüfen. Sitzt die Abdeckung eben auf dem Roboter und sind die Anschlüsse zugänglich?	Monatlich prüfen und bei Bedarf austauschen.
Lenkrollen (alle vier Eckräder)	Lager prüfen und anziehen.	Wöchentlich prüfen und einmal im Jahr austauschen.

Teil	Wartung	Intervall
<p>Antriebsräder (die beiden Räder in der Mitte)</p>	<p>Laufflächen der Räder auf Verschleiß prüfen.</p>	<p>Alle sechs Monate prüfen und bei Bedarf austauschen.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-top: 10px;">  <p>HINWEIS</p> <p>Nach dem Austausch der Räder muss der Roboter kalibriert werden. Rufen Sie hierzu die Benutzeroberfläche des Roboters auf und gehen Sie zum Menü „System“ > „Robot setup“ (System > Roboter-Setup). Hier erhalten Sie weitere Anweisungen.</p> </div>

Teil	Wartung	Intervall
Scanner	Auf sichtbare Schäden, z. B. Risse oder Kratzer, prüfen.	Bei Bedarf austauschen.  HINWEIS Nach dem Austausch der Scanner muss der Roboter kalibriert werden. Rufen Sie hierzu die Benutzeroberfläche des Roboters auf und gehen Sie zum Menü „System“ > „Robot setup“ (System > Roboter-Setup). Hier erhalten Sie weitere Anweisungen.
Not-Halt	Zur Prüfung der Funktion des Not-Halt-Tasters den roten Taster drücken und prüfen, ob die Rücksetztaste aufleuchtet.	Alle drei bis vier Monate / gemäß EN ISO 13850 Sicherheit von Maschinen – Not-Halt-Funktion.
3D-Kameras	Auf sichtbare Schäden, z. B. Risse oder Kratzer, prüfen.	Monatlich prüfen und bei Bedarf austauschen.

Teil	Wartung	Intervall
Bremslöseschalter	Prüfen, ob sich die Bremsen lösen lassen. Die Bremsen aktivieren und den Roboter leicht nach vorne schieben. Nach dem Test die Bremsen wieder deaktivieren.	Monatlich prüfen und bei Bedarf austauschen.
Interne Verkabelung	Prüfen, ob alle Netzwerk-/USB-Kabel ordnungsgemäß angeschlossen sind.	Alle sechs Monate prüfen und bei Bedarf austauschen.
Sicherheitsmarkierung auf dem Boden	Prüfen, ob die z. B. mit Klebeband um die Abhol- und Ablieferstellen für Transportwagen angebrachten Sicherheitsmarkierungen unbeschädigt und sichtbar sind.	Alle sechs Monate prüfen und bei Bedarf austauschen.
Sicherheitsaufkleber	Prüfen, ob die Sicherheitsaufkleber am Roboter noch unbeschädigt und erkennbar sind.	Alle sechs Monate prüfen und bei Bedarf austauschen.

6.3. Einpacken für den Transport

Dieses Kapitel beschreibt das Einpacken des Roboters für den Transport.

Original-Verpackung

Verwenden Sie für den Transport des Roboters die Original-Verpackung.



Die Verpackung besteht aus folgenden Teilen:

- Kistenboden (Palette).
- Kistendeckel (Rampe).
- Seitenwände der Kiste.
- Schaumstoffeinsätze: seitliche Einsätze und obere Lage.
- Schrauben.

Einpacken des Roboters

Packen Sie den Roboter für den Transport wie folgt ein:

1. Schalten Sie den Roboter aus. Siehe Kapitel .
2. Schalten Sie den Batterietrennschalter aus (die beiden gelben Indikatoren stehen bei **OFF**).

Führen Sie die in Kapitel [Erste Schritte auf Seite15](#) beschriebenen Schritte in umgekehrter Reihenfolge durch.



HINWEIS

Verpacken und transportieren Sie den Roboter in aufrechter Position. Das Verpacken und Transportieren des Roboters in einer anderen Position führt zum Erlöschen der Garantie.

Batterie

Die Lithium-Batterie unterliegt Transportbeschränkungen. Stellen Sie sicher, dass Sie die Sicherheitsvorschriften in diesem Kapitel und die Anweisungen in Kapitel [Einpacken für den Transport auf der vorherigen Seite](#) befolgen. Je nach Transportart, wie etwa Land-, See- oder Lufttransport, gelten verschiedene Vorschriften.

Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Händler.



VORSICHT

Für Lithium-Batterien gelten gemäß den „Empfehlungen der Vereinten Nationen über die Beförderung gefährlicher Güter, UN 3171“ besondere Transportvorschriften. Zur Einhaltung der Vorschriften sind spezielle Transportpapiere erforderlich. Dies kann Einfluss sowohl auf die Transportzeit als auch die Transportkosten haben.

7. An- und Aufbauten

Für bestimmte Anwendungen können auf dem MiR100 Aufsatzmodule angebracht werden. Weitere Informationen zu Aufsatzmodulen finden Sie auf folgender Webseite:

<https://www.mobile-industrial-robots.com/de/mir-tradeforum/>

Anleitungen zur Montage von Aufsatzmodulen und Zubehör finden Sie in den An- und Aufbauanleitungen auf www.mir-robots.com oder wenden Sie sich an Ihren Händler.

7.1. Montieren eines Aufsatzmoduls

Aufsatzmodule müssen mit den selbstanziehenden konischen Arretieraufnahmen an den Ecken des Roboters mit einem Anzugsmoment von 47 Nm befestigt werden.



Aufsatzmodule werden mithilfe der Arretieraufnahmen in der oberen Abdeckung befestigt.



VORSICHT

Bei bestimmten Aufsatzmodulen ist die Installation eines zusätzlichen Not-Halt-Tasters erforderlich. Führen Sie eine Risikobeurteilung gemäß der Norm ISO 12100 durch.



VORSICHT

Bestimmte Aufsatzmodule können zu neuen Gefahren und/oder erhöhten Risiken führen, die durch die von Mobile Industrial Robots ergriffenen Risikominderungsmaßnahmen nicht behoben oder gemindert werden können. Führen Sie eine Risikobeurteilung gemäß der Norm ISO 12100 durch.



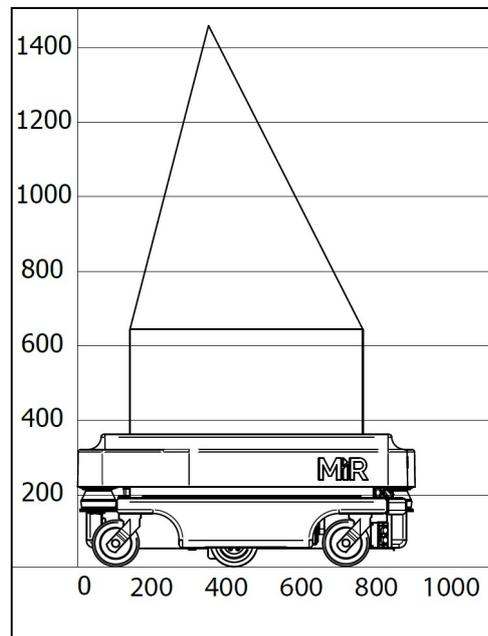
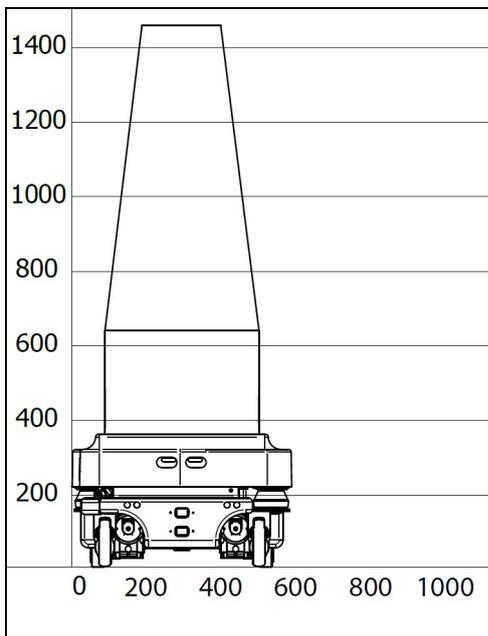
VORSICHT

Beachten Sie die Grenzwerte für Gewicht und Nutzlastschwerpunkt, siehe [Nutzlastspezifikationen auf Seite 53](#).

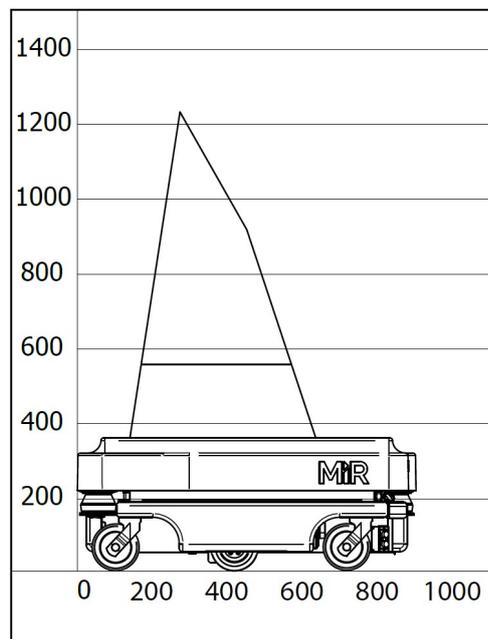
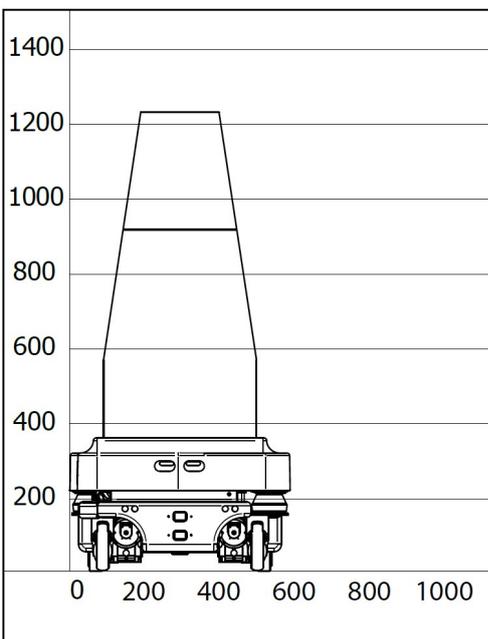
8. Nutzlastspezifikationen

Die nachfolgenden Zeichnungen veranschaulichen die Schwerpunktangaben für einen sicheren Betrieb bei verschiedenen Nutzlasten.

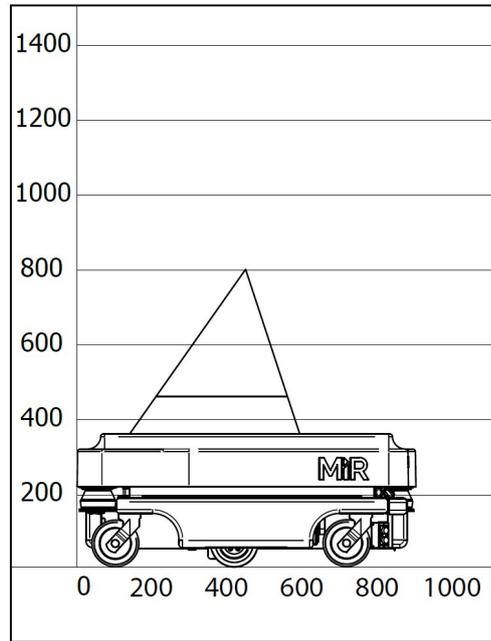
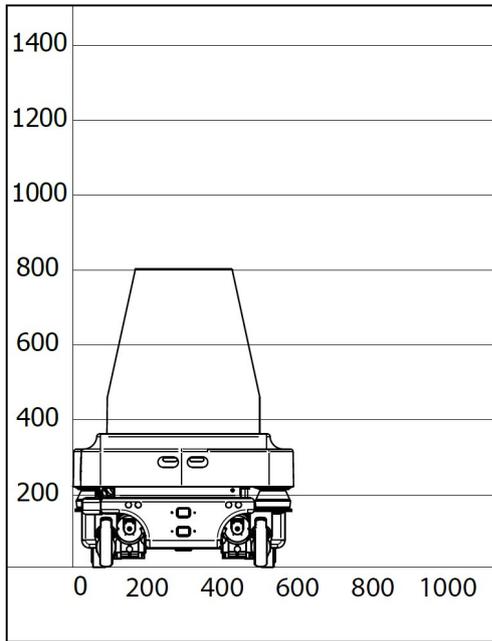
Nutzlast: 25 kg



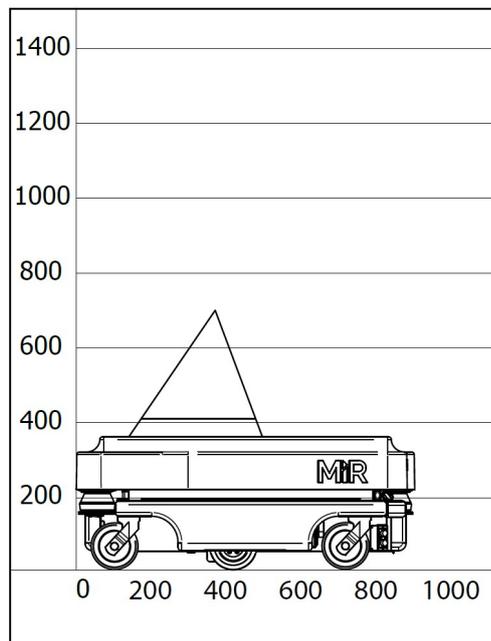
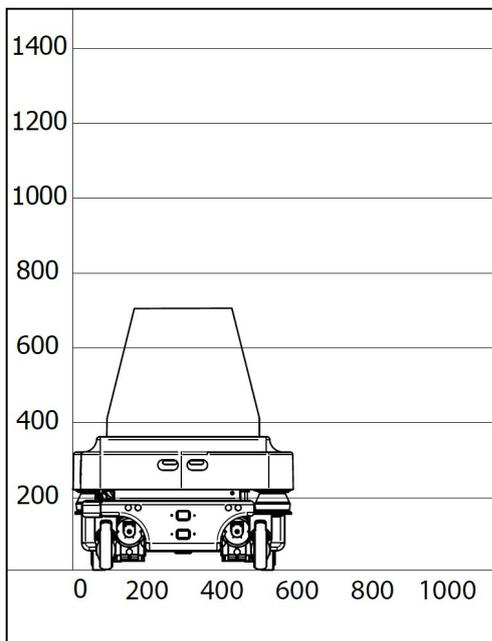
Nutzlast: 50 kg



Nutzlast: 75 kg

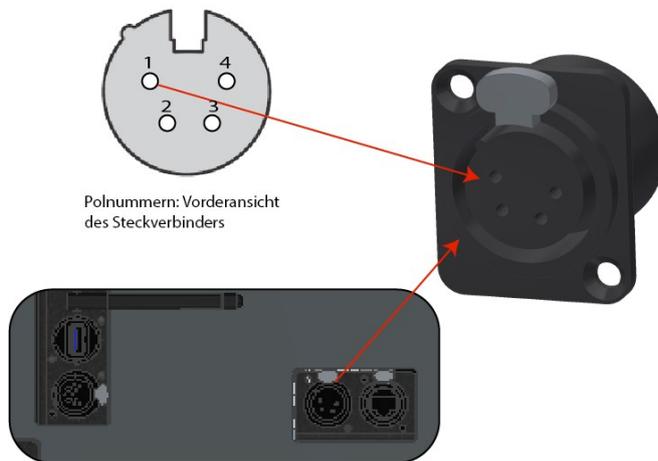


Nutzlast: 100 kg



9. Schnittstellenspezifikationen

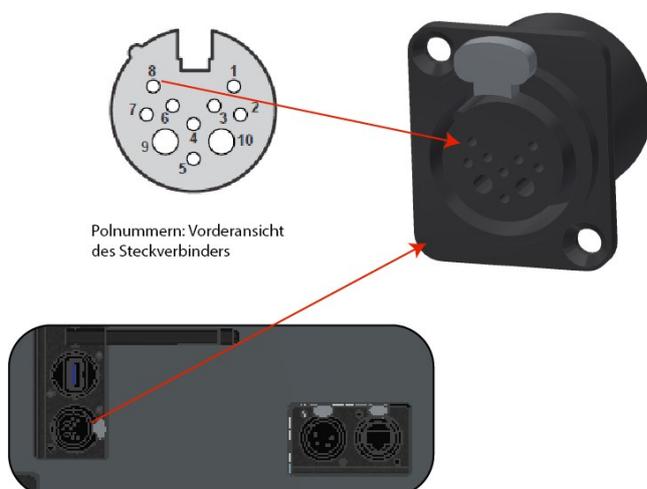
9.1. An- und Aufbau-Schnittstelle



Polnummer	Spannung	Max. Stromstärke	Beschreibung
1	Batteriespannung (24 V)	3 A	Startet mit dem Roboter
2	Batteriespannung (24 V)	3 A	Startet mit dem Roboter
3	Batteriespannung (24 V)	10 A	Stoppt per Not-Halt
4	GND	10A	Masse

An- und Aufbau-Schnittstelle

9.2. Not-Halt



Polnummer	Signalbezeichnung	Beschreibung
1	DIN 19	
2	DIN 14	
3	DIN 70	
4	Not-Halt, 1 grün	
5	Not-Halt, grün-weiß/rot	
6	Rücksetztaste, braun-weiß	
7	SICK XTIO, Q3	Für SICK-Scanner
8	I5	Für SICK-Scanner
9	GND	Zur Verwendung mit 24-V-Signal von Pol 10
10	24 V max. 1 A	Kann zum Anschluss kleiner externer Geräte mit bis zu 1 A verwendet werden, z. B. Tablets oder SPS-Schnittstellen. Muss GND von Pol 9 verwenden

Not-Halt-Schnittstelle

10. Aktualisieren der MiR100-Software

Aktualisieren Sie die MiR100-Software wie folgt:

1. Rufen Sie die MiR-Händlerseite auf und melden Sie sich mit Ihren Anmeldedaten auf <https://www.mobile-industrial-robots.com/de/account/> an.
2. Betätigen Sie **Download** und wählen Sie im Produkt-Dropdownmenü die Option MiR100 aus.

The screenshot shows the user interface of the MiR website. At the top, there is a navigation bar with 'You are here | Frontpage | Account' on the left and 'Current Language | English' on the right. Below this is a sidebar menu with various options: Welcome, Forum, How to, FAQ, Manuals, Articles, Download (highlighted with a red box), Hardware, MiR CRM, MiR Academy, Technical Training, Contact Support, Change Password, Company Logo, and Log out. The main content area is titled 'Download' and features a dropdown menu with the text 'Please select a product' (highlighted with a red box). To the right of the dropdown are two buttons: 'Show CAD-files' and 'Show Certificates'.

3. Laden Sie sich die aktuelle Version von „MiR Software Robot / Hook / Fleet 2 version x.x.x“ herunter.

Software

File	Last update	
MiR Software Robot / Hook / Fleet 2 version 2.7.2	8 Jul 2019	Download
Product release note 2.7.2.pdf	8 Jul 2019	Download
MiR Software Robot / Hook / Fleet 2 version 2.7.1	8 Jul 2019	Download
Product release note 2.7.1.pdf	8 Jul 2019	Download
MiR Software Robot / Hook / Fleet 2 version 2.7.0	8 Jul 2019	Download
Product release note SW 2.7.0.pdf	8 Jul 2019	Download
Known Product Issues note_2.7.x.pdf	15 Jul 2019	Download

4. Verbinden Sie Ihren Computer mit dem WLAN des Roboters, den Sie aktualisieren möchten.
5. Rufen Sie die Website mir.com in dem von Ihnen bevorzugten Browser auf, um die Roboterschnittstelle zu öffnen.

- Gehen Sie zu **System > Software versions** (System > Softwareversionen) und wählen Sie die Option **Upload software** (Software hochladen) aus.

The screenshot shows the 'Software versions' page in the MiR100 interface. The left sidebar has 'SYSTEM' selected, and 'Software versions' is highlighted. The main content area shows a table of software upgrade records. A green 'Upload software' button is visible in the top right corner of the main area.

Version	Upgraded from	State	Start time	Finished
2.7.2	2.7.1	Success	2019-07-08T15:31:33	2019-07-08T15:32:56
2.7.1	2.7.0	Success	2019-06-14T12:57:03	2019-06-14T12:58:37
UNKN OWN	UNKNOWN	Failed	2019-06-06T08:10:39	2019-06-06T08:10:50
2.7.0	2.7.0-130-gfc93763.MIRS-9890-timing-changes-causes-docking-mla	Success	2019-06-04T12:26:55	2019-06-04T12:28:40
2.7.0	2.7.0	Success	2019-06-04T12:22:53	2019-06-04T12:24:14

- Suchen Sie das heruntergeladene Softwarepaket und wählen Sie es aus.
- Es kann einige Minuten lang dauern, bis das Paket erfolgreich hochgeladen wurde.



HINWEIS

Soll ein MiR100 mit montiertem MiRHook 100 aktualisiert werden, muss die Software des MiRHook zuerst aktualisiert werden, um sicherzustellen, dass der Roboter beim Hochladen der Software kompatibel mit dem Haken ist.