

Plattform HD-1500

Montageanleitung

Gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (ANHANG VI)



HINWEIS

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von OMRON in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln vervielfältigt, in einem Abfragesystem gespeichert oder übertragen werden, sei es mechanisch, elektronisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder auf andere Weise. Es wird keine patentrechtliche Haftung in Bezug auf die Nutzung der hierin enthaltenen Informationen übernommen. Da OMRON fortlaufend danach strebt, seine qualitativ hochwertigen Produkte zu verbessern, können sich die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne Vorankündigung ändern. Bei der Erstellung dieses Handbuchs wurde mit aller gebotenen Umsicht vorgegangen. Dennoch übernimmt OMRON keine Verantwortung für Fehler oder Auslassungen. Ebenso wird keine Haftung für Schäden übernommen, die sich aus der Nutzung der in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen ergeben.

Marken

Markennamen, die in diesem Dokument erwähnt werden, sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Unternehmen.

Urheberrechte

Screenshots von Microsoft-Produkten werden mit Genehmigung der Microsoft Corporation wiedergegeben.

Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für den autonomen mobilen Roboter HD-1500 entschieden haben (in diesem Dokument als AMR bezeichnet).

Dieses Dokument ist die Originalanleitung von OMRON, in dem die Einrichtung und Montage eines autonomen mobilen Roboters des Typs HD-1500 beschrieben wird.

Dieses Dokument enthält nicht alle Konfigurationsschritte, die Sie mit der im Lieferumfang des AMR enthaltenen Software durchführen. Im *Sicherheitshandbuch für mobile HD-Roboter (Katalognummer I647)* finden Sie Angaben zur Wartung und zum Betrieb des AMR. Die Betriebsanleitung zur Software „*Fleet Operations Workspace Core*“ (Katalognummer I635) enthält Informationen zur Konfiguration und Verwendung des AMR.

Bitte lesen Sie dieses Dokument sorgfältig durch und machen Sie sich vor der Verwendung des AMR mit dessen Funktionen vertraut.

Bewahren Sie dieses Dokument an einem sicheren Ort auf, wo es zur Bezugnahme verfügbar ist.

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an folgende Personen, die zudem über Kenntnisse in den Bereichen Fabrikautomation (FA) und Roboter-Steuerungsmethoden verfügen müssen.

- Personen, die für die Einführung von FA-Systemen verantwortlich sind
- Personen, die für die Konstruktion von FA-Systemen verantwortlich sind
- Personen, die für Installation und Wartung von FA-Systemen verantwortlich sind
- Personen, die für die Steuerung und Beaufsichtigung von FA-Systemen und -Einrichtungen verantwortlich sind

Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, dass alle mit oder im Umfeld von AMRs arbeitenden Personen entsprechend geschult wurden und mit dem Einsatz des Systems vertraut sind. Der Betreiber ist verpflichtet, allen derzeit oder in Zukunft mit dem System arbeitenden Personen die erforderliche Zusatzschulung anzubieten.

Wie in diesem Dokument beschrieben, dürfen nur qualifizierte und unterwiesene Personen bestimmte Verfahren durchführen. Qualifizierte Personen verfügen über technisches Wissen oder ausreichende Erfahrung, um elektrische oder mechanische Gefahren zu vermeiden. Unterwiesene Personen werden von qualifizierten Personen in ausreichendem Maße angeleitet oder beaufsichtigt, um elektrische oder mechanische Gefahren zu vermeiden.

Bei der Installation, Bedienung und Prüfung aller elektrisch betriebenen Geräte müssen sämtliche Mitarbeiter die für die Branche vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen beachten.

Vor der Arbeit mit dem AMR muss jede Person bestätigen, dass sie:

- über die erforderlichen Qualifikationen und Schulungen verfügt.
- Zugriff auf dieses Dokument und andere Sicherheitsdokumente hat.
- die zugehörige Dokumentation gelesen und verstanden hat.
- zugestimmt hat, die Arbeit gemäß den Anweisungen in diesem Dokument auszuführen.

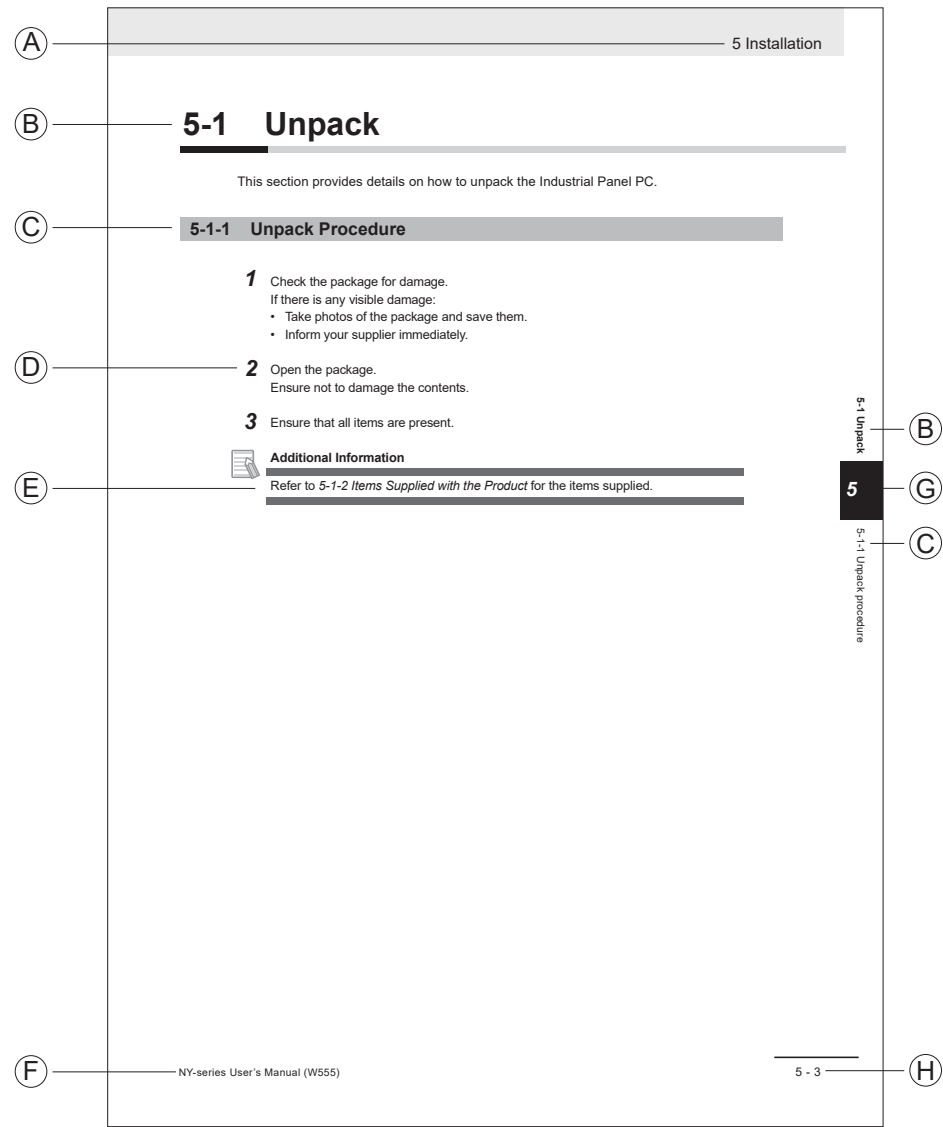
Einheiten

Sofern nicht anders angegeben, sind Längenmaße in Millimetern angegeben und alle Einheiten metrisch.

Informationen zum Handbuch

Seitenaufbau

In diesem Handbuch sind die Seiten wie folgt aufgebaut.



HINWEIS Diese Abbildung ist lediglich ein Beispiel. Sie kommt als solche in diesem Handbuch nicht vor.

Element	Erklärung	Element	Erklärung
A	Überschrift Ebene 1	E	Besondere Informationen
B	Überschrift Ebene 2	F	Bezeichnung des Handbuchs
C	Überschrift Ebene 3	G	Seitenregisterkarte mit der Nummer des Hauptabschnitts
D	Schritt in einem Verfahren	H	Seitenzahl

Besondere Informationen

Besondere Informationen sind in diesem Handbuch wie folgt eingeteilt:



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

Vorsichtsmaßnahmen, die den sicheren Gebrauch des Produkts gewährleisten sollen



Vorsichtsmaßnahmen für den ordnungsgemäßen Gebrauch

Vorsichtsmaßnahmen, die die ordnungsgemäße Funktion und Leistung gewährleisten sollen



Zusätzliche Informationen

Weitere Informationen, die je nach Bedarf hilfreich sein können

Diese Informationen sollen zu besserem Verständnis führen oder die Bedienung erleichtern.



Versionsinformationen

Angaben zu den Unterschieden bei technischen Daten und Funktionen zwischen verschiedenen Versionen

Abschnitte in diesem Handbuch

1	Einleitung	1
2	Übersicht	2
3	Technische Daten	3
4	Installation	4
5	Betrieb	5

INHALT

Einleitung.....	1
Zielgruppe	1
Einheiten	1
Informationen zum Handbuch	2
Seitenaufbau	2
Besondere Informationen	3
Abschnitte in diesem Handbuch	5
Allgemeine Geschäftsbedingungen	9
Garantie und Haftungsbeschränkungen	9
Überlegungen zur Nutzung	10
Haftungsausschlüsse	10
Sicherheitsvorkehrungen.....	11
Kennzeichnung von Sicherheitsinformationen	11
Symbole	11
Gefahren	12
Warnungen	12
Vorsichtshinweise	15
Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch	16
Vorsichtsmaßnahmen für den ordnungsgemäßen Gebrauch	18
Vorschriften und Normen	21
Einhaltung von EU-Richtlinien	21
Zugehörige Handbücher.....	24
Glossar.....	25
Revisionsübersicht	28

Abschnitt 1 Übersicht

1-1 Montageanleitung	1-2
1-2 Bestimmungsgemäße Verwendung	1-3
1-3 Merkmale und Komponenten	1-6
1-3-1 Laser	1-7
1-3-2 Verkleidungen	1-8
1-3-3 AMR-Controller	1-8
1-3-4 Batterie	1-8
1-3-5 Not-Halt-Tasten	1-9
1-3-6 Bedienfeld	1-10
1-3-7 Programmierhandgerät	1-11
1-3-8 Leuchtbänder und Kreisleuchten	1-11
1-3-9 Lautsprecher	1-11
1-3-10 Anschlussstafel	1-12

1-3-11	Funkantennen	1-12
1-3-12	Sperrschalter	1-13
1-3-13	Elektronikschacht	1-13
1-3-14	Nutzlast-Montagefläche	1-13
1-4	Autonome Navigation	1-14
1-5	Optionale Elemente	1-16
1-5-1	Flottenmanager EM2100	1-16
1-5-2	Zusätzliche Not-Halt-Tasten	1-16
1-5-3	Zusätzliche Warnleuchten	1-17
1-5-4	Zusätzliche Warnsummer	1-18
1-5-5	Oberplatte	1-18
1-6	Software	1-19
1-6-1	Systemvoraussetzungen	1-20
1-7	Überlegungen zur Nutzlast	1-21
1-7-1	Nutzlaststruktur	1-22
1-8	Koordinatensystem	1-24

Abschnitt 2 Technische Daten

2-1	Leistungsangaben	2-2
2-2	Physische Angaben	2-3
2-2-1	Abmessungen	2-3
2-2-2	Gewicht	2-4
2-2-3	Schwerpunkt der Nutzlast	2-4
2-3	Umgebungsbedingungen	2-8
2-3-1	Umgebungsbedingungen für den AMR	2-8
2-3-2	Umgebungsbedingungen für die Batterie	2-8
2-3-3	Umgebungsbedingungen für das Programmierhandgerät	2-9
2-4	Laserdaten	2-10
2-5	Batteriedaten	2-11
2-6	Sonstige technische Daten	2-12
2-6-1	Sicherheitsfunktionen	2-12
2-6-2	Anschluss USER PWR	2-14
2-6-3	Anschluss REG PWR	2-14
2-6-4	Anschluss SCPU	2-15
2-6-5	Anschluss LIGHTS	2-15
2-6-6	Anschluss I/O 1	2-16
2-6-7	Anschluss I/O 2	2-17
2-6-8	Anschluss COMMS	2-17

Abschnitt 3 Installation

3-1	Installationsübersicht	3-2
3-2	Batterie-Einbauverfahren	3-3
3-3	Netzwerkanschlüsse	3-5

3-3-1	Standard-Netzwerkeinstellungen	3-5
3-3-2	Kabelgestützte Verbindung herstellen	3-5
3-3-3	Drahtlose Verbindung	3-6
3-4	Elektrische Anschlüsse	3-8
3-4-1	Anschlüsse für Funkantennen	3-8
3-4-2	Anschlüsse an der Anschlussstafel	3-9
3-5	Nutzlast befestigen	3-17
3-5-1	Befestigungspunkte für die Nutzlaststruktur	3-17
3-6	Warnschilder anbringen	3-20
3-7	Sicherheitsinbetriebnahme	3-21
3-7-1	Verfahren zur Sicherheitsinbetriebnahme	3-21

Abschnitt 4 Betrieb

4-1	Bremsen freigeben	4-2
4-2	Den AMR per Hand schieben	4-3
4-3	Reaktion des AMR bei einem Schutzstopp	4-5

Index

Allgemeine Geschäftsbedingungen

Garantie und Haftungsbeschränkungen

Garantie

- **Exklusive Garantie**

Die exklusive Garantie von OMRON besteht darin, dass die Produkte für einen Zeitraum von zwölf Monaten ab dem Datum des Verkaufs durch OMRON (oder für einen anderen von OMRON schriftlich festgelegten Zeitraum) frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind. OMRON schließt alle anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien aus.

- **Einschränkungen**

OMRON GIBT WEDER AUSDRÜCKLICH NOCH STILLSCHWEIGEND EINE GARANTIE ODER ZUSICHERUNG BEZÜGLICH DER NICHTVERLETZUNG VON RECHTEN DRITTER, DER MARKTGÄNGIGKEIT ODER DER EIGNUNG DER PRODUKTE FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. DER KÄUFER ERKENNT AN, DASS ER ALLEIN FESTGESTELLT HAT, DASS DIE PRODUKTE DEN ANFORDERUNGEN DER BEABSICHTIGTEN VERWENDUNG IN ANGEMESSENER WEISE ENTSPRECHEN. OMRON lehnt weiterhin jegliche Gewährleistung und Verantwortung für Ansprüche oder Ausgaben ab, die auf der Verletzung von Rechten an geistigem Eigentum durch die Produkte oder auf andere Weise beruhen.

- **Abhilfe für Käufer**

Die einzige Verpflichtung von OMRON im Rahmen dieser Bestimmungen besteht nach Wahl von OMRON darin, (i) das nicht-konforme Produkt zu ersetzen (in der ursprünglich gelieferten Form, wobei der Käufer die Arbeitskosten für Beseitigung oder Austausch trägt), (ii) das nicht-konforme Produkt zu reparieren oder (iii) dem Käufer die Kosten für das nicht-konforme Produkt zu erstatten oder gutzuschreiben. OMRON übernimmt in keinem Fall eine Verantwortung für Garantie, Reparatur, Entschädigung bzw. sonstige Ansprüche oder Kosten in Verbindung mit dem Produkt, es sei denn, eine von OMRON durchgeführte Analyse ergibt, dass die Produkte ordnungsgemäß verwendet, gelagert, installiert und gewartet wurden und weder Verschmutzung noch Missbrauch, unsachgemäßer Verwendung oder unangemessenen Modifikationen ausgesetzt waren. Die Rücksendung von Produkten durch den Käufer muss vor dem Versand von OMRON schriftlich genehmigt werden. OMRON haftet nicht für die Eignung oder Nichteignung bzw. die Folgen der Verwendung von Produkten in Kombination mit elektrischen oder elektronischen Komponenten, Schaltkreisen, Systembaugruppen bzw. anderen Materialien, Stoffen oder Umgebungen. Mündliche oder schriftliche Ratschläge, Empfehlungen oder Informationen dürfen nicht als Änderung oder Ergänzung der oben genannten Garantie ausgelegt werden.

Veröffentlichte Informationen finden Sie unter <http://www.omron.com/global/> oder wenden Sie sich an Ihren OMRON-Händler.

Haftungsbeschränkungen

OMRON HAFTET NICHT FÜR BESONDERE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE ODER FOLGESCHÄDEN, ENTGANGENE GEWINNE ODER PRODUKTIONS- BZW. KOMMERZIELLE VERLUSTE, DIE IN IRGEND EINER WEISE MIT DEN PRODUKTEN IN VERBINDUNG STEHEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB SOLCHE ANSPRÜCHE AUF VERTRAG, GARANTIE, FAHRLÄSSIGKEIT ODER GEFÄHRDUNGSHAFTUNG BERUHEN. Weiterhin übersteigt die Haftung von OMRON in keinem Fall den Einzelpreis des Produkts, für das die Haftung geltend gemacht wird.

Überlegungen zur Nutzung

Gebrauchstauglichkeit

OMRON ist nicht für die Einhaltung von Normen, Vorschriften oder Verordnungen verantwortlich, die für die Kombination des Produkts bei der Anwendung oder Nutzung des Produkts durch den Käufer gelten. Auf Anfrage des Käufers stellt OMRON entsprechende Zertifizierungsdokumente von Drittanbietern zur Verfügung, in denen die für das Produkt geltenden Einstufungen und Nutzungsbeschränkungen aufgeführt sind. Diese Informationen allein reichen nicht aus, um die Eignung des Produkts in Kombination mit dem Endprodukt, der Maschine, dem System oder einer anderen Anwendung bzw. Nutzung vollumfänglich zu bestimmen. Der Käufer ist allein dafür verantwortlich, die Angemessenheit des jeweiligen Produkts für die Anwendung, das Produkt oder das System des Käufers zu bestimmen. Der Käufer übernimmt in allen Fällen die Verantwortung für die Anwendung.

NUTZEN SIE DAS PRODUKT NIEMALS FÜR EINE ANWENDUNG, BEI DER EINE ERNSTHAFTE GEFAHR FÜR LEBEN ODER EIGENTUM BESTEHT, OHNE DASS DAS SYSTEM IN SEINER GESAMTHEIT SO GESTALTET WURDE, DASS ES DIESE RISIKEN MINDERT. ALLE OMRON-PRODUKTE MÜSSEN FÜR DEN VORGESEHENEN GEBRAUCH IN DER GESAMTANLAGE ODER IM GESAMTSYSTEM KORREKT EINGESTUFT UND INSTALLIERT WERDEN.

Programmierbare Produkte

- OMRON ist nicht für die Programmierung eines programmierbaren Produkts durch den Benutzer oder für die Folgen einer solchen Programmierung verantwortlich.
- OMRON ist nicht verantwortlich für den Betrieb des für Benutzer zugänglichen Betriebssystems (z. B. Windows, Linux) oder für Folgen aus dessen Betrieb.

Haftungsausschlüsse

Leistungsdaten

Daten auf Websites, in Katalogen und anderen Materialien von OMRON dienen als Leitfaden für den Betreiber bei der Feststellung der Eignung und stellen keine Garantie dar. Die Daten können das Ergebnis der Testbedingungen von OMRON darstellen und müssen vom Betreiber mit den tatsächlichen Anwendungsanforderungen in Beziehung gesetzt werden. Die tatsächliche Leistung unterliegt der Garantie und Haftungsbeschränkung von OMRON.

Änderungen an den Spezifikationen

Aufgrund von Verbesserungen oder aus anderen Gründen kann es jederzeit zu Änderungen an den Produktspezifikationen und am Zubehör kommen. Wir ändern Teilenummern, wenn sich veröffentlichte Einstufungen bzw. Merkmale ändern oder wenn wir wesentliche Konstruktionsänderungen vornehmen. Bestimmte Spezifikationen des Produkts können sich auch ohne vorherige Ankündigung ändern. Im Zweifelsfall ist es möglich, spezielle Teilenummern zuzuweisen, um wichtige Spezifikationen für Ihre Anwendung zu korrigieren oder festzulegen. Wenden Sie sich stets an Ihren OMRON-Händler, um die tatsächlichen Spezifikationen des gekauften Produkts zu bestätigen.

Fehler und Auslassungen

Die von OMRON bereitgestellten Informationen wurden überprüft und für korrekt befunden. Wir übernehmen jedoch keine Verantwortung für Schreibfehler, typografische Fehler, Fehler beim Korrekturlesen oder Auslassungen.

Sicherheitsvorkehrungen

Kennzeichnung von Sicherheitsinformationen

In diesem Handbuch sind Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch des AMR-Geräts wie folgt gekennzeichnet. Diese Maßnahmen sind für die Sicherheit von größter Bedeutung.

Lesen und beachten Sie stets alle Sicherheitsmaßnahmen. Die folgende Kennzeichnung wird angewandt: Die folgende Kennzeichnung wird angewandt:

	GEFAHR	Weist auf eine unmittelbare Gefahrensituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, wahrscheinlich zu schweren Verletzungen und möglicherweise zu tödlichen Unfällen oder schweren Sachschäden führt.
	WARNUNG	Weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, möglicherweise zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt. Weiterhin kann sie schwere Sachschäden zur Folge haben.
	ACHTUNG	Weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, möglicherweise zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

Symbole

	Das Symbol mit Kreis und Querstrich weist auf Vorgänge hin, die Sie nicht durchführen dürfen. Welcher Vorgang genau gemeint ist, wird im Kreis angezeigt und im Text erläutert. Dieses Beispiel bedeutet, dass keine Demontage durchgeführt werden darf.
	Das Dreiecksymbol weist auf Vorsichtsmaßnahmen (einschließlich Warnungen) hin. Welcher Vorgang genau gemeint ist, wird im Kreis angezeigt und im Text erläutert. Dieses Beispiel weist auf eine allgemeine Vorsichtsmaßnahme hin. Dieses Beispiel weist darauf hin, dass aufgrund der Gefahr eines Stromschlags besondere Vorsicht geboten ist.
	Das Dreiecksymbol weist auf Vorsichtsmaßnahmen (einschließlich Warnungen) hin. Welcher Vorgang genau gemeint ist, wird im Kreis angezeigt und im Text erläutert. Dieses Beispiel weist auf eine allgemeine Vorsichtsmaßnahme hin. Dieses Beispiel weist auf eine allgemeine Vorsichtsmaßnahme hin.
	Das Symbol mit dem gefüllten Kreis weist auf Vorgänge hin, die Sie durchführen müssen. Welcher Vorgang genau gemeint ist, wird im Kreis angezeigt und im Text erläutert. Dieses Beispiel weist auf eine allgemeine Vorsichtsmaßnahme bei einem Vorgang hin, den Sie durchführen müssen.
	Das Dreiecksymbol weist auf Vorsichtsmaßnahmen (einschließlich Warnungen) hin. Welcher Vorgang genau gemeint ist, wird im Kreis angezeigt und im Text erläutert. Dieses Beispiel weist auf eine allgemeine Vorsichtsmaßnahme hin.

Gefahren

GEFAHR

Der AMR kann schwere Sach-, Personen- und/oder Eigenschäden verursachen, wenn er herunterfällt (z. B. von einer Laderampe oder Treppe).



Der Betreiber des AMR muss eine Risikobeurteilung durchführen, um von der Nutzlast verursachte zusätzliche Risiken von Personen- und Sachschäden zu ermitteln und zu mindern.



Unsachgemäßer Betrieb des AMR auf geneigten Böden, die nicht den geltenden Betriebsvorschriften entsprechen, kann zum Umkippen des AMR und damit zu schweren Verletzungen führen.



Warnungen

Allgemein

Die folgenden Handlungen sind strengstens verboten und können zu Verletzungen oder zu Schäden am Gerät führen:

- Fahren auf dem AMR
- Abschleppeinsätze
- Überschreitung der maximalen Nutzlast
- Betrieb auf geneigten Böden oder Flächen
- Betrieb in Umgebungen mit Lebenserhaltungssystemen
- Betrieb in Wohnbereichen, Betrieb in nicht ortsfesten Bereichen, einschließlich beweglicher Böden oder Landfahrzeugen, Wasserfahrzeugen oder Flugzeugen aller Art
- Überschreiten der maximal empfohlenen Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung oder Drehung. Die Drehgeschwindigkeit wird bedeutsamer, je weiter weg sich der Schwerpunkt der Nutzlast vom Schwerpunkt des AMR befindet.
- Stürze (z. B. Herabfallen über eine Kante) oder verantwortungslose Bedienung
- Den AMR durch Öffnungen mit automatischer Tür fahren lassen, wenn Tür und AMR nicht per Call/Door-Box (optional) konfiguriert sind
- Einen Gegenstand vor den AMR werfen oder plötzlich in den Fahrweg des AMR treten. Es darf nicht davon ausgegangen werden, dass die AMR-Bremsanlage in solchen Fällen wie vorgesehen funktioniert.
- Den AMR Regen oder Feuchtigkeit aussetzen
- Den AMR mit nicht zugelassenen Teilen reparieren
- Den AMR einschalten, ohne dass die Funkantennen montiert sind
- Den AMR in gefährlichen Umgebungen mit explosivem Gas, Ölnebel oder korrosiver Atmosphäre betreiben
- Den AMR in Umgebungen mit ionisierender Strahlung betreiben
- Nicht zugelassene Batterien oder Ladesysteme verwenden



Ladestation, Batterie und AMR übertragen eine hohe elektrische Leistung und enthalten gefährliche Spannungen. Sie müssen die nötigen Vorsichtsmaßnahmen treffen, um Stromschläge zu vermeiden. Halten Sie die Anweisungen zum Sperren und Kennzeichnen (Lock Out/ Tag Out, LOTO) ein, bevor Sie an diesen Elementen oder in deren Nähe Installations- und Wartungsarbeiten durchführen.



Die Motorleistung muss beim Hochfahren von einer Person freigeschaltet werden. Es dürfen keine Methoden eingeführt werden, mit denen der Einsatz dieser Person umgangen werden soll.	
Jede Änderung am AMR kann zum Verlust der Sicherheit oder der Funktionsfähigkeit des AMR führen. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, nach Änderungen am AMR eine vollständige Risikobeurteilung durchzuführen und sicherzustellen, dass alle Sicherheitsfunktionen des AMR voll funktionsfähig sind.	
Der AMR soll als teilweise fertiggestellte Maschine in andere Maschinen eingebaut werden. Er darf erst in Betrieb genommen werden, wenn für die endgültige Maschine, in die er eingebaut werden soll, die Konformität gemäß den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ausgewiesen wurde (wo zutreffend). Die Montageanleitungen werden dann in die technischen Unterlagen der endgültigen Maschine aufgenommen.	
Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, eine aufgabenbezogene Risikobeurteilung durchzuführen und am Einsatzort des AMR geeignete Sicherheitsmaßnahmen gemäß den örtlichen Vorschriften zu ergreifen.	
Wenn Sie einen vom Benutzer bereitgestellten Not-Halt einbinden, müssen Sie eine Sicherheitsinbetriebnahme durchführen, um die Funktion des Not-Halts zu überprüfen, bevor Sie den AMR in Betrieb nehmen.	
Der Betreiber muss in eigener Verantwortung sicherstellen, dass Auslegung und Implementierung des AMR allen vor Ort geltenden Normen und gesetzlichen Anforderungen entsprechen.	
Der Betreiber muss in eigener Verantwortung sicherstellen, dass der AMR gemäß seinen Spezifikationen und seinem Verwendungszweck sowie in zulässigen Umgebungen betrieben wird.	
Der Betreiber ist für die Sicherheit des AMR verantwortlich. Dazu gehört auch die Bestätigung, dass das System mit jeder Nutzlast, Nutzlaststruktur oder anderen Anbaugeräten stabil ist und in der angegebenen Betriebsumgebung funktionsfähig ist.	
Obwohl der AMR im Werk in Betrieb genommen wird, muss der Betreiber nach Erhalt des AMR die Sicherheitsinbetriebnahme im Rahmen der Ersteinrichtung durchführen.	
Wenn der AMR Behälter mit flüssigem oder anderem nicht-festen Material transportiert, berücksichtigen Sie, wie sich Bewegungen dieses Materials auf die Stabilität des AMR auswirken. Der Betreiber muss in eigener Verantwortung sicherstellen, dass die Nutzlast ordnungsgemäß am AMR befestigt ist und dass Bewegungen der Nutzlast nicht zur Instabilität des AMR führen.	
Sie müssen die Sicherheitszonen ändern, wenn die Nutzlast über die Standardmaße des AMR hinausragt oder wenn Sie den AMR auf einer Fläche mit schlechter Griffbarkeit betreiben, sodass der AMR nicht zuverlässig innerhalb der Standardzonen anhalten kann. OMRON ist nicht für Risiken verantwortlich, die sich aus Änderungen bei der Größe der Sicherheitszonen oder bei anderen Einstellungen des Sicherheits-Laserscanners ergeben.	
Der in die AMR-Ladekontakte integrierte Seltenerd-magnet erzeugt ein starkes magnetisches Feld. Magnetfelder können für Personen mit medizinischen Implantaten gefährlich sein. In solchen Fällen ist ein Mindestabstand von 30 cm zu den AMR-Ladekontakten einzuhalten.	

Batterie und Ladestation

Sie müssen beim Entnehmen, Einbauen und Anheben der Batterie oder bei Arbeiten in der Nähe einer undichten Batterie geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen.



Zum Anheben der Batterie sind mindestens 3 Personen erforderlich.



Setzen Sie immer sichere Hebeverfahren ein, wenn Sie eine Batterie entnehmen oder einbauen.



Nutzlast

Die Nutzlast muss sich stets oberhalb des AMR und dessen oberster Fläche befinden. Wenn die Nutzlast oder die zugehörige Struktur einen der Sensoren blockiert, kann der AMR nicht ordnungsgemäß funktionieren.



Das Gesamtgewicht der Nutzlaststruktur zzgl. aller von der Struktur transportierten Objekte darf die maximale Nutzlastkapazität des AMR nicht überschreiten.



Die Kippgefahr nimmt zu, wenn der Schwerpunkt der Nutzlast außerhalb der empfohlenen Spezifikationen liegt.



Wenn eine Nutzlast oder Nutzlaststruktur über die äußeren Abmessungen des AMR hinausragt, ist Folgendes zu beachten.

- Wenden Sie sich an Ihren OMRON-Vertreter, wenn für den Sicherheits-Laserscanner die Größe der Sicherheitszonen geändert werden muss.
- Wiederholen Sie die Sicherheitsinbetriebnahme.
- Ändern Sie die AMR-Parameter Width, LengthFront, LengthRear und möglicherweise Radius. Achten Sie bei diesen Änderungen darauf, dass bei der Wegstreckenplanung und der Hindernisumfahrung die genauen Abmessungen des AMR zugrunde gelegt werden.



Betriebsumgebung

Der AMR ist nicht für den Betrieb auf Steigungen/Gefällen oder abschüssigen Flächen vorgesehen. Wenn die Taste zur Bremsenfreigabe betätigt wird, während der AMR sich auf einer Neigung von mehr als 3 % befindet, rollt der AMR das Gefälle hinab. Sie dürfen daher die Taste zur Bremsenfreigabe nicht betätigen, um den AMR manuell zu bewegen, wenn er sich auf einer Neigung von mehr als 3 % befindet, es sei denn, es wurden erforderliche Vorkehrungen getroffen, damit der AMR nicht unkontrolliert hinabrollt.



Seien Sie vorsichtig, wenn Sie den AMR auf einer abschüssigen Strecke anhalten. Die Bremsenfreigabe führt dazu, dass der AMR das Gefälle unmittelbar hinabrollt. Vermeiden Sie es nach Möglichkeit, den AMR auszuschalten, wenn er sich auf einer abschüssigen Strecke befindet, um die Bremsenfreigabe auf einem Gefälle möglichst wenig nutzen zu müssen.



Staub, Schmutz, Fett und Wasser (oder andere Flüssigkeiten) können die Traktion der Räder sowie die Funktion der Antriebsräder beeinträchtigen. Wenn die Antriebsräder durchdrehen, kann sich das auf die Betriebsdauer, den Bremsweg und die Navigationsgenauigkeit auswirken.



Vorsichtshinweise

ACHTUNG

Elektrische Ladungen, die sich auf den AMR-Verkleidungen ansammeln, haben keine Ableitung zur Erde und können sich daher nicht entladen. Das kann für elektrostatisch empfindliche Geräte gefährlich sein. Halten Sie elektrostatisch empfindliche Geräte immer mindestens 30 cm von den AMR-Verkleidungen fern.



Alle Not-Halt-Tasten müssen sich in leicht zugänglichen Bereichen und in einem Abstand von höchstens 600 mm zu den Mitarbeitern befinden. Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass alle zusätzlichen Not-Halt-Tasten an Stellen platziert werden, wo Bediener sie im Notfall leicht erreichen können.



Ein AMR muss über eine gut sichtbare Warneinrichtung verfügen, z. B. eine vom Benutzer bereitgestellte Blinkleuchte, die anzeigt, ob der AMR anfahrbereit ist oder sich bereits bewegt.



Einen AMR zu schieben erfordert erheblichen Aufwand und kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Gehen Sie vorsichtig vor und befolgen Sie alle Sicherheitshinweise.



Die Schiebepunkte des AMR liegen weit unten in Bodennähe. Beim manuellen Bewegen des AMR ist auf sichere Schiebetechniken zu achten.



Wenn Sie den AMR manuell bewegen, schieben Sie ihn nicht an einem hoch gelegenen Punkt an seiner Nutzlast oder an der Nutzlaststruktur. Das könnte dazu führen, dass der AMR umkippt.



Wenn Sie den AMR manuell bewegen, schieben Sie ihn nicht an einem hoch gelegenen Punkt an seiner Nutzlast oder an der Nutzlaststruktur. Das könnte dazu führen, dass der AMR umkippt.



Es wird davon abgeraten, einen vollständig beladenen AMR mit der Taste zur Bremsenfreigabe manuell zu bewegen. Wenn Sie einen vollständig beladenen AMR manuell bewegen müssen, achten Sie auf die Sicherheit, da es sonst zu Verletzungen oder Sachschäden kommen könnte.



Obwohl die AMR-Software die Möglichkeit bietet, den AMR mithilfe von Kartenfunktionen innerhalb des zugewiesenen Arbeitsbereichs zu halten, kann eine unzureichende oder falsche Lokalisierung zu einer ungenauen Wegstreckenplanung führen. Aus Sicherheitsgründen müssen stets mechanische Barrieren errichtet werden, da ansonsten die Gefahr von Sachschäden oder Verletzungen besteht.



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

- Die folgenden Maßnahmen sind für den sicheren Einsatz des AMR zu befolgen:
 - Überprüfen Sie die Sicherheitsanweisungen für Ihre spezielle Anwendung und Umgebung und stellen Sie sicher, dass Sie alles verstanden und berücksichtigt haben.
 - Nutzen Sie den Flottenmanager, wenn zwei oder mehr AMRs in derselben Umgebung betrieben werden und nicht auf separate Arbeitsbereiche beschränkt sind. Weitere Informationen finden Sie in der *Betriebsanleitung zur Software „Fleet Operations Workspace Core“ (Katalognummer I635)*.
 - Alle Personen, die mit einem AMR oder in dessen Nähe arbeiten, müssen entsprechend geschult sein und das *Sicherheitshandbuch für mobile HD-Roboter (Katalognummer I647)* gelesen und verstanden haben.
 - Die Mechanik der AMRs muss gewartet und instandgehalten werden, damit alle Steuerungs- und Sicherheitsfunktionen einwandfrei funktionieren.
- Alle Geräte müssen in einer temperaturgeregelten Umgebung innerhalb eines festgelegten Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereichs transportiert und gelagert werden. Transportieren Sie sie nach Möglichkeit in der mitgelieferten Verpackung, die Schäden durch normale Stöße und Vibrationen verhindert.
- OMRON empfiehlt, das Programmierhandgerät bei Nichtgebrauch zu verstauen und zu sichern, damit keine unbefugten Personen den AMR bedienen können.
- Stellen Sie vor dem Reinigen der Ladestation sicher, dass der AMR nicht mit dem Andockziel verbunden ist.
- Transportieren Sie die Versandkisten mit einem zugelassenen Gabelstapler, einem Palettenhubwagen oder einem ähnlichen Gerät.
- Wenn Sie Hebegurte an der Hubvorrichtung befestigen, darf ein Winkel von 30° von der Senkrechten nicht überschritten werden, um Schäden an den Hebepunkten, am AMR-Gehäuse oder an den Hubösen zu vermeiden.
- Pro Hebebefestigungspunkt dürfen 25 kN nicht überschritten werden.
- Überprüfen Sie die Hebegurte auf Anzeichen von Abnutzung oder Beschädigung, bevor Sie sie an den Hubösen befestigen und den AMR anheben.
- Wenn Sie den AMR nach dem Anheben wieder auf dem Boden abstellen, müssen Sie sich vergewissern, dass alle Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden, um Verletzungen oder Sachschäden zu vermeiden.
- Schalten Sie den AMR erst ein, wenn Sie die entsprechenden Abschnitte in diesem Dokument gelesen haben.
- Der Betreiber muss in eigener Verantwortung die erforderlichen Schulungen für die Mitarbeiter bereitstellen, damit sie den Boden im Umkreis der Punkte, wo die Nutzlast übergeben wird, ordnungsgemäß markieren.
- Der Betreiber muss in eigener Verantwortung sicherstellen, dass die Person, die die Hubvorrichtung oder den Gabelstapler bedient, die erforderliche Schulung erfolgreich absolviert hat und für die Bedienung solcher Geräte qualifiziert ist.
- Der Bediener muss in eigener Verantwortung die notwendigen Vorkehrungen treffen, damit seine Hände oder andere Körperteile nicht zwischen Ladepad und AMR eingeklemmt werden, wenn der AMR in die Dockingstation fährt.
- Betreiben Sie den Roboter nicht an Orten, wo die Umgebungsbedingungen nicht innerhalb der in diesem Dokument aufgeführten Spezifikationen liegen.
- Bringen Sie Markierungen am Boden an, damit Personen den Gefahrenbereich für Aufnahme/Abladung nur mit ausreichendem Abstand betreten.
- Sie können durch die ordnungsgemäße Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE) dazu beitragen, Ressourcen zu schonen und die Umwelt weniger zu belasten. Alle elektrischen und elektronischen Produkte müssen gemäß den kommunalen Verordnungen getrennt vom Hausmüll über die dafür vorgesehenen Sammelstellen entsorgt werden.



腹膏池講回收

- Helles, direktes oder hochintensives Licht kann den Betrieb des AMR-Lasers beeinträchtigen. Betreiben Sie den AMR nicht in Bereichen, in denen er möglicherweise solchen Bedingungen ausgesetzt ist.

- Der Betrieb des AMR bei hohen Umgebungstemperaturen (insbesondere mit voller Nutzlast bei hohen Geschwindigkeiten) kann dazu führen, dass die Batterie ihre maximal zulässigen Betriebstemperaturen überschreitet. Versuchen Sie in diesem Fall nicht, auf die Batterie zuzugreifen. Sie müssen einige Stunden warten, bis eine überhitzte Batterie ausreichend abgekühlt ist, bevor Sie versuchen, sie herauszunehmen oder auszutauschen.
- Vermeiden Sie Flüssigkeiten in der Nähe der Ladestation und des AMR.
- Wenn Sie den Verdacht haben, dass Flüssigkeit durch die Verkleidung eingedrungen ist oder das Innere des AMR kontaminiert hat, schalten Sie das System nicht ein, sondern wenden Sie sich an Ihren OMRON-Vertreter.
- Verwenden Sie im Brandfall einen Feuerlöscher des Typs ABC oder BC mit Trockenchemikalien.
- Obwohl die verwendeten Laser der Klasse 1 (augensicher) entsprechen, empfiehlt OMRON, nicht in den Laserstrahl hineinzuschauen. Die maximal zulässige Exposition darf bei der Betrachtung von Lasern mit bloßem Auge nicht überschritten werden.
- Der Laser kann Glas, Spiegel und andere stark reflektierende Objekte nicht zuverlässig erkennen. Gehen Sie daher beim Betrieb des AMR in Bereichen mit solchen Objekten umsichtig vor. Wenn sich der AMR in der Nähe solcher Objekte bewegen muss, empfiehlt es sich, die Objekte mehrfach zu markieren (z. B. mit Klebeband oder farbigen Streifen) und zusätzlich Sperrbereiche in der Karte anzulegen, sodass der AMR die betreffenden Objekte bei der Planung seiner Wegstrecke zuverlässig meidet.
- Wenn Sie die Position des Bedienfelds ändern, berücksichtigen Sie alle Sicherheitsfaktoren im Hinblick auf die integrierte Not-Halt-Taste.
- Der Not-Halt oder andere Schutzeinrichtungen, die Sie am AMR installieren, müssen über einen zweikanaligen Schaltkreis verfügen, damit sie das gleiche Leistungsniveau aufweisen wie die anderen Sicherheitsvorrichtungen des AMR.
- Alle an der Nutzlaststruktur angebrachten Not-Halt-Tasten müssen sich in einer Bedienerreichweite von höchstens 600 mm befinden. Sie dürfen nicht an einem Ort installiert werden, wo die Sicherheit der Bediener gefährdet ist, wenn sie im Notfall versuchen, die Tasten zu erreichen.
- Sie müssen dafür sorgen, dass die Nutzlaststruktur ordnungsgemäß am AMR befestigt ist.
- Die Nutzlast oder Nutzlaststruktur darf nicht so positioniert sein, dass Bediener bei dem Versuch, eine Not-Halt-Taste zu erreichen, in Gefahr geraten.
- Sie müssen vor der Inbetriebnahme eine vollständige Risikobeurteilung für Ihre Nutzlastkonstruktion und den beabsichtigten Verwendungszweck des AMR durchführen.
- Beabsichtigte Bewegungen der Nutzlaststruktur (z. B. bei einem Förderer oder Roboterarm) während der Bewegung des AMR sind unzulässig. Der Betreiber muss in eigener Verantwortung eine geeignete Sperre entwerfen, um solche Bewegungen zu verhindern.
- Wenn Größe und Gewicht der Nutzlast nicht ohne Weiteres verringert werden können oder wenn der Schwerpunkt des AMR nicht innerhalb der empfohlenen Grenzen liegt, wenden Sie sich an Ihren OMRON-Vertreter.
- Die Neigungserkennung verhindert nicht, dass ein falsch beladener AMR möglicherweise umkippt.
- Beschädigte oder verschlissene Laufrollen und Antriebsräder können die Stabilität des AMR beeinträchtigen. Sie müssen die Laufrollen und Antriebsräder regelmäßig auf Anzeichen von Beschädigung, auf übermäßigen Verschleiß oder unebene Stellen überprüfen.
- Der Einspeisekasten muss gemäß den örtlichen Vorschriften oder Normen sowie von autorisiertem Personal oder zugelassenen Elektrikern installiert werden.
- Der Einspeisekasten und das Andockziel müssen vor der Inbetriebnahme ordnungsgemäß an der Wand oder am Boden befestigt werden.
- Greifen Sie niemals auf das Innere des AMR zu, während er mit dem Andockziel verbunden ist.
- Verwenden Sie nur Ladegeräte und Batterien von OMRON. Mit dem Ladegerät darf nur eine Batterie für einen AMR des Typs HD-1500 aufgeladen werden.
- Vermeiden Sie Kurzschlüsse an den Batterieklemmen oder -steckern.
- Der Betreiber muss in eigener Verantwortung sicherstellen, dass die Geschwindigkeit für die Nutzlast des AMR angemessen ist und nicht dazu führt, dass sich der AMR unkontrolliert bewegt.
- Wenn Sie die Verkleidungen entfernt oder ausgetauscht haben, müssen Sie sicherstellen, dass die Leuchtbänder und Kreisleuchten funktionieren, nachdem Sie den AMR wieder eingeschaltet haben.

Vorsichtsmaßnahmen für den ordnungsgemäßen Gebrauch

- Die Batterie darf niemals mit Wasser in Berührung kommen.
- Schließen Sie keine vom Benutzer bereitgestellten Geräte an die Ethernet-Schalter im Elektronikschacht an.
- Raue oder unebene Böden können die Antriebsräder beschädigen und deren Lebensdauer verkürzen.
- Für den Austausch des Differenzialantriebs, der Laufrollen und der Räder ist ein OMRON-Servicetechniker erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem OMRON-Vertreter vor Ort.
- Wenn Mitarbeiter per Lautsprecher über einen sich nähernden AMR informiert werden, müssen Sie dafür sorgen, dass diese normal funktionieren. Stellen Sie sicher, dass die Lautsprecher hörbar sind und der Geräuschpegel während des Betriebs auf einem Niveau liegt, das für den Betrieb erforderlich ist.
- Der EM2100 oder Kartenfunktionen sind kein Ersatz für mechanische Methoden zur Kollisionsvermeidung, wie z. B. Barrieren oder gesperrte Durchgänge. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, bei Bedarf eine mechanische Methode zur Kollisionsvermeidung bereitzustellen.
- Lassen Sie einen AMR, der nicht lokalisiert, nicht mit dem EM2100 verbunden oder nicht eingeschaltet ist, nicht an einem Ort stehen, der für andere AMRs zugänglich ist.
- Wenn es nicht möglich ist, Überlagerungen zwischen der Nutzlast und der Abtastebene des Seitenlasers zu verhindern, lässt sich die Erfassung mit dem Parameter LaserIgnore auf Zonen beschränken, in die sich die Nutzlast nicht erstreckt. Diese Methode könnte jedoch die Erkennungsfähigkeit der Sensoren beeinträchtigen und sollte daher möglichst vermieden werden.
- Laserlinsen können schnell zerkratzt und beschädigt werden. Somit ist darauf zu achten, dass die Laserlinse bei Wartungs- oder Installationsarbeiten nicht zerkratzt wird.
- Werkseitig installierte Seitenlaser sind mit Schutzvorrichtungen versehen. Wenn Sie die Position der Seitenlaser ändern, ziehen Sie zur Vermeidung von Schäden in Betracht, Schutzvorrichtungen anzubringen. Achten Sie darauf, dass vom Benutzer angebrachte Schutzvorrichtungen den Abtastbereich nicht blockieren und nicht zu weit nach außen ragen.
- Vor dem Normalbetrieb eines AMR muss eine Navigationskarte erstellt werden.
- Das Integrations-Toolkit kann nur auf einer EM2100-Anwendung ausgeführt werden, die als Flottenmanager konfiguriert ist.
- Minimieren Sie den Stromverbrauch der Nutzlast, wann immer möglich, um übermäßige Batterieentladung zu vermeiden.
- Ein vertikal ausgerichteter Einspeisekasten kann Wärme ableiten und verhindert damit Überhitzung und Brandgefahr. Der Einspeisekasten darf nicht horizontal eingebaut werden.
- Wenn Sie bei kontinuierlicher Nutzung keine geeigneten Befestigungselemente verwenden, bewegt sich das Andockziel bei Andockmanövern und verursacht Fehler beim Andocken und Laden.
- Der Einspeisekasten verfügt oben und unten über Belüftungsschlitze, die nicht blockiert werden dürfen.
- Der Haupttrennschalter auf der Schalttafel kontrolliert die Stromzufuhr zum Einspeisekasten. Wenn sich der Schalter in der horizontalen Position befindet, ist er ausgeschaltet, wenn er sich in der vertikalen Position befindet, ist er eingeschaltet.
- Setzen Sie bei der Erstinstallation und -konfiguration des AMR eine vollständig aufgeladene Batterie ein.
- Bevor Sie die Standardeinstellungen mithilfe von SetNetGo ändern, sollten Sie sich an Ihren Netzwerkadministrator wenden. Weitere Informationen zur Änderung von Netzwerkeinstellungen finden Sie in der *Betriebsanleitung zur Software „Fleet Operations Workspace Core“ (Katalognummer I635)*.
- Bevor Sie das drahtlose Ethernet am AMR konfigurieren, wenden Sie sich an Ihren Netzwerkadministrator, um die IP-, Funk- und Sicherheitseinstellungen zu bestätigen.
- Der Betreiber muss in eigener Verantwortung sicherstellen, dass die Nutzlast das Signal der Funkantennen nicht abschwächt.
- Sie müssen entweder eine Steckbrücke oder andere sicherheitsgeprüfte Vorrichtungen (in der Regel Not-Halt-Tasten) an den SCPU-Anschluss anschließen, damit der AMR funktioniert. Die Steckbrücke ist erhältlich mit der Teilenummer 68410-218L.
- Pro Befestigungspunkt der Nutzlaststruktur dürfen 10 kN nicht überschritten werden.
- OMRON bietet keine Schutzabdeckungen in Verbindung mit dem optionalen HAPS an. Das am Boden angebrachte Magnetband muss mit einer Schutzabdeckung versehen werden, damit der AMR-Verkehr es nicht beschädigt. Die Schutzabdeckung muss vom Benutzer bereitgestellt werden.

- In Zukunft mögliche Aktualisierungen des Sicherheitscontrollers werden dazu führen, dass der Sicherheits-Laserscanner nicht mehr betriebsbereit ist, da die Prüfung der Sicherheitszonen fehlschlägt. Nach einer Aktualisierung des Sicherheitscontrollers müssen Sie daher den Sicherheits-Laserscanner erneut in Betrieb nehmen.
- Betreiben Sie den Roboter nicht auf weichen Oberflächen wie Teppichen.
- Der AMR ist für den Betrieb auf glatten und ebenen Böden vorgesehen. Zwar ist er in der Lage, über Stufen und Spalten zu fahren, doch wenn solche Hindernisse häufig oder mit hoher Geschwindigkeit überquert werden, verkürzt sich die Lebensdauer der Komponenten im Antriebsstrang.
- Eine Barriere gegen Umweltgefahren muss vom AMR gut erkennbar und außerdem stabil genug sein, einen vollbeladenen AMR bei Höchstgeschwindigkeit aufzuhalten.
- AMR, Einspeisekasten und Andockziel müssen stets aufrecht stehend in sauberer und trockener Umgebung versendet und gelagert werden. Legen Sie die Versandkisten nicht auf die Seite oder in eine andere als in die aufrechte Position. Dies könnte den Einspeisekasten und das Andockziel beschädigen.
- Die Netzkabel müssen ordnungsgemäß verlegt und befestigt werden, und zwar so, dass die Verbindungsstellen nicht unter Zugwirkung stehen.
- Es ist sicher, das Netzkabel mit dem Andockziel zu verbinden oder davon zu trennen, ohne den Einspeisekasten auszuschalten.
- Warten Sie immer, bis die grüne Betriebsanzeige-LED am Einspeisekasten aufleuchtet, bevor Sie die Batterie aufladen.
- Betätigen Sie nicht die Servicetaste am Einspeisekasten, wenn die gelbe LED-Anzeige DC POWER blinkt und keine Batterie angeschlossen ist. Wenden Sie sich in diesem Fall an Ihren OMRON-Vertreter.
- Der AMR muss eingeschaltet sein, damit die Batterie am Andockziel aufgeladen werden kann.
- Bewegen Sie den AMR nicht, wenn er ausgeschaltet ist. Wenn Sie den AMR in ausgeschaltetem Zustand manuell bewegen, kann er möglicherweise seine aktuelle Position nicht ermitteln, wenn er wieder eingeschaltet wird. Falls ein solcher Fall eintritt, nutzen Sie zur erneuten Lokalisierung die Lokalisierungsfunktion in MobilePlanner.
- Bewegen Sie den AMR nur dann manuell, wenn es unbedingt erforderlich ist, z. B. weil ein Notfall vorliegt, weil Sicherheitsgründe die Bewegung erfordern oder weil der AMR seine Wegstrecke nicht findet oder steckengeblieben ist. Sollten Sie den AMR allzu häufig manuell bewegen müssen, konfigurieren Sie mit MobilePlanner die Wegstrecke neu, um problematische Bereiche zu meiden.
- Wenn der beladene AMR für die manuelle Fortbewegung zu schwer ist, sollten Sie zusätzliche Hilfe in Anspruch nehmen oder die Nutzlast entfernen.
- OMRON empfiehlt, die Mitarbeiter in der sicheren Verwendung der Taste zur Bremsenfreigabe und in den Verfahren zum sicheren Schieben eines AMR zu schulen.
- IATA-Vorschriften (UN 3480, PI 965) erfordern, dass per Luftfracht beförderte Lithium-Ionen-Batterien höchstens zu 30 % aufgeladen sein dürfen. Laden Sie den Batterie sofort nach Erhalt vollständig auf, damit sie nicht komplett entlädt. Sie erhalten die Batterie eventuell vollständig geladen, wenn sie nicht per Luftfracht befördert wurde.
- Der Einspeisekasten kann nur direkt an das Andockziel oder an eine Batterie angeschlossen werden. Konfigurationen zum zeitgleichen Laden sind nicht möglich.
- Der Haupttrennschalter sollte nicht so oft dazu genutzt werden, den AMR auszuschalten. Nutzen Sie die AUS-Taste, um den AMR mit einer kontrollierten Methode zum Herunterfahren auszuschalten.
- Nur geschulte Mitarbeiter, die dieses Handbuch sowie das *Sicherheitshandbuch für mobile HD-Roboter (Katalognummer I647)* gelesen und verstanden haben, dürfen einen AMR manuell bewegen.
- Die Wartung der Nutzlaststruktur wird in diesem Dokument nicht behandelt und liegt in der Verantwortung des Betreibers.
- Die Reinigungsintervalle hängen von Ihrem speziellen System, seiner Betriebsumgebung und der Verwendungsdauer ab. Für bestimmte Umgebungen müssen die Reinigungsintervalle eventuell verkürzt werden.
- Reinigen Sie die AMR-Ladeanschlüsse nur mit Isopropylalkohol und nicht mit anderen Lösungsmitteln oder Chemikalien, da ansonsten möglicherweise die AMR-Flächen in der Nähe der Kontakte beschädigt werden. Die Oberflächen um den Ladeanschluss herum dürfen nicht mit Isopropylalkohol benetzt werden.
- Verringern Sie bei der Reinigung nicht die Ladefläche des Ladeanschlusses. Eine kleinere Ladefläche verringert die Ladegeschwindigkeit und beeinträchtigt den Ladevorgang.
- Der Betrieb der Laser kann durch Substanzen wie Nebel, Rauch, Dampf und andere kleine Partikel in der AMR-Betriebsumgebung beeinträchtigt werden. Sie müssen die Linsen aller Laser regelmäßig und gemäß den Anweisungen in diesem Dokument reinigen, um Betriebsstörungen zu vermeiden.

- Die Positionierung der Antenne ist für den ordnungsgemäßen Betrieb entscheidend. Es muss sichergestellt werden, dass eine neue Antenne an der korrekten, auf der Basisplatte eingetätzten Stelle befestigt wird.
- Wenn Sie die Paneele der Verkleidung entfernen, legen Sie sie mit der Innenseite nach unten ab, sodass die Außenflächen nicht zerkratzen.

Vorschriften und Normen

Einhaltung von EU-Richtlinien

Der AMR entspricht den folgenden EU-Richtlinien.

Richtlinien

- 2006/42/EG Maschinenrichtlinie
- 2014/30/EU EMV-Richtlinie

Harmonisierte EN-Normen

Das AMR-System entspricht den folgenden EN-Normen.

- EN ISO 12100
Sicherheit von Maschinen.
Allgemeine Gestaltungsleitsätze.
Risikobeurteilung und Risikominderung.
- EN ISO 13849-1
Sicherheit von Maschinen.
Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1.
- EN 60204-1
Sicherheit von Maschinen.
Elektrische Ausrüstungen von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- EN 61000-6-4
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-4: Fachgrundnormen – Störaussendung für Industriebereiche.
- EN 61000-6-2
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-4: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche.
- EN ISO 10218-1 Sicherheitsanforderungen für Industrieroboter
- EN 61204-7 wird in Verbindung mit EN 62477-1 Niederspannungs-Schaltnetzteile verwendet (nur Ladestation).

EG-Einbauerklärung

Document P/N: 22454-000 Rev. B

Original



EC DECLARATION OF INCORPORATION

According to EC Directive 2006/42/EC, Annex II 1.B.

1. Business Name & Address

Omron Robotics and Safety Technologies, Inc.
4225 Hacienda Drive, Pleasanton, CA, 94588, USA

2. Name & Address of person authorized to compile technical documentation in EU

Mr. J.J.P.W. Vogelaar, European Quality & Environment Manager, Zilverenberg 2, 5234 GM 's-
Hertogenbosch, The Netherlands

3. Description and Identification of Partly Completed Machinery

Equipment	Description	Model number
Mobile Robot	HD-1500	6800-xxxxx
Battery Pack	HD Series Battery	6833-xxxxx
Charging Dock	HD Docking Station	6831/6891-xxxxx
Pendant Option	HD Pendant	68940-xxx

4. Essential Requirements of the Machinery Directive applied and fulfilled

1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4,
1.3.7, 1.3.8, 1.3.9, 1.4.3, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.7, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.12, 1.5.14, 1.6.1,
1.6.2, 1.6.3, 1.6.4, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4, 3.3, 3.3.1, 3.3.3, 3.4.1, 3.5.1, 3.6.1, 3.6.2.

Relevant technical documentation is compiled in accordance with Annex VII, Part B of the EC Machinery Directive 2006/42/EC

2006/42/EC Machinery Directive
- EN ISO 12100:2010, EN ISO 13849-1:2015, EN ISO 10218-1:2011, EN 60204-1:2018, EN 61204-7:2018, EN 62477-1:2012/A11:2014
2014/30/EU EMC Directive
- EN61000-6-4:2007/A1:2011, EN 61000-6-2:2019

5. Method of Transmission

We undertake, in response to a reasoned request by national authorities, to supply relevant information on the partly completed machinery, in electronic form, to the market surveillance authorities within a reasonable period. Provision of this information shall be without prejudice to the intellectual property rights of Omron Robotics and Safety Technologies, Inc.

6. Statement of Service for Partly Completed Machinery

Partly completed machinery described in section 3 above must not be put into service until the final machinery, into which it is to be incorporated, has been declared in conformity with the provisions of the EC Machinery Directive 2006/42/EC, where appropriate.

Signed and on behalf of:

Omron Robotics and Safety Technology, Inc.

Place and date of issue:

Pleasanton, California, USA; 19 May 2021

Signature:

Name:

Andrew Shruhan

Function:

Director of Electrical Engineering

Einbauerklärung für Großbritannien

Document P/N: 22454-400 Rev. A

Original



UK DECLARATION OF INCORPORATION

According to the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

1. Business Name & Address

Omron Robotics and Safety Technologies, Inc.
4225 Hacienda Drive, Pleasanton, CA, 94588, USA

2. Name & Address of person authorized to compile technical documentation in UK

OMRON ELECTRONICS LTD.
Attn: G. Harper, Manager, Customer Care
Opal Drive, Fox Milne, MK15 0DG, Milton Keynes, United Kingdom

3. Description and Identification of Partly Completed Machinery

Equipment	Description	Model number
Mobile Robot	HD-1500	6800-xxxxx
Battery Pack	HD Series Battery	6833-xxxxx
Charging Dock	HD Docking Station	6831/6891-xxxxx
Pendant Option	HD Pendant	68940-xxx

4. Essential Requirements of the supply of Machinery (Safety) Regulations applied and fulfilled

1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.7, 1.3.8, 1.3.9, 1.4.3, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.7, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.12, 1.5.14, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4, 3.3, 3.3.1, 3.3.3, 3.4.1, 3.5.1, 3.6.1, 3.6.2.

Relevant technical documentation is compiled in accordance with Annex VII, Part B of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

S.I. 2008 No. 1597 Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
- EN ISO 12100:2010, EN ISO 13849-1:2015, EN ISO 10218-1:2011, EN 60204-1:2018, EN 61204-7:2018, EN 62477-1:2012/A11:2014
S.I. 2016 No. 1091 Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- EN61000-6-4:2007/A1:2011, EN 61000-6-2:2019

5. Method of Transmission

We undertake, in response to a reasoned request by national authorities, to supply relevant information on the partly completed machinery, in electronic form, to the market surveillance authorities within a reasonable period. Provision of this information shall be without prejudice to the intellectual property rights of Omron Robotics and Safety Technologies, Inc.

6. Statement of Service for Partly Completed Machinery

Partly completed machinery described in section 3 above must not be put into service until the final machinery, into which it is to be incorporated, has been declared in conformity with the provisions of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, where appropriate.

Signed and on behalf of: Omron Robotics and Safety Technology, Inc.

Place and date of issue: Pleasanton, California, USA; 19 May 2021

Signature:

Andrew Shruhan

Name: Andrew Shruhan

Function: Director of Electrical Engineering

Zugehörige Handbücher

Nutzen Sie die folgenden zugehörigen Handbücher als Referenz.

Bezeichnung des Handbuchs	Beschreibung
Betriebsanleitung zur Plattform HD-1500 (Katalognr. I645)	Enthält Informationen zu Installation, Betrieb, Wartung und Fehlerbehebung von AMRs der Serie HD-1500.
Sicherheitshandbuch für mobile HD-Roboter (Katalognr. I647)	Enthält allgemeine Sicherheitshinweise für AMRs der Serie HD-1500.
Betriebsanleitung zum Sicherheits-Laserscanner der Serie OS32C (Katalognr. Z296-E1)	Beschreibt die Verwendung des Sicherheits-Laserscanners OS32C.
Betriebsanleitung zur Software „Fleet Operations Workspace Core“ (Katalognr. I635)	Beschreibt das Flottenmanagement, die Software MobilePlanner, das Betriebssystem SetNetGo und die meisten Konfigurationsverfahren für einen AMR.
Betriebsanleitung zum Enterprise Manager 1100 (Katalognr. I631)	Beschreibt die Installation eines EM2100-Geräts, auf dem die Software „Fleet Operations Workspace“ für den Betrieb einer Flotte von AMRs ausgeführt wird.
Betriebsanleitung zum Flottensimulator (Katalognr. I649)	Beschreibt die Konfiguration und Nutzung der Software „Fleet Simulator“ auf einem EM2100-Gerät.
Betriebsanleitung zum Integrations-Toolkit für die Software „Fleet Operations Workspace Core“ (Katalognr. I637)	Enthält notwendige Informationen zur Nutzung des Integrations-Toolkits, das die Integration zwischen dem Flottenmanager und der Client-Anwendung des Betreibers unterstützt.
Integrationsleitfaden zum Advanced Robotics Command Language Enterprise Manager (Katalognr. I618)	Beschreibt die Verwendung der Advanced Robotics Command Language (ARCL), einer textbasierten Befehlszeilen-Betriebssprache, die ARCL zur Integration einer Flotte von AMRs in ein externes Automatisierungssystem einsetzt.
Betriebshandbuch für Sysmac Studio Version 1 (Katalognr. W504)	Beschreibt die Betriebsverfahren von Sysmac Studio.
Betriebsanleitung zum AMR-Controller (Katalognr. I650)	Enthält die notwendigen Informationen zum Gebrauch des AMR-Controllers.

Glossar

Begriff/Abkürzung	Beschreibung
Betriebstemperatur	Der Temperaturbereich der AMR-Umgebung, in dem Dauerbetrieb möglich ist
AMR	Dieser Begriff bezeichnet den autonomen mobilen Roboter HD-1500
AMR-Controller	Das Hauptrechensystem des AMR, das alle Steuerelemente für die Navigation sowie Anwendungsschnittstellen für mobile Roboter bereitstellt
ARAM	Software „Advanced Robotics Automation Management“, die alle übergeordneten autonomen Roboterfunktionen ausführt, einschließlich Hindernisumfahrung, Wegstreckenplanung, Lokalisierung und Navigation
ARAMCentral	Auf dem Flottenmanager-Gerät ausgeführte Software, die die Karten und Konfigurationen eines AMR verwaltet und die Regelung des AMR-Verkehrs übernimmt, einschließlich Zielen, Standby, Andocken und Kollisionsvermeidung bei mehreren AMRs
ARCL	Advanced Robotics Command Language ist eine einfache, textbasierte Befehls- und Antwortsprache für den Roboterbetrieb. In Verbindung mit dem optionalen EM2100-Gerät kann ARCL den Betrieb einer Flotte mobiler Roboter unterstützen
Auto-MDIX	Funktion einer Anschlussbuchse, die automatisch den verwendeten Ethernet-Kabeltyp (Straight-Through oder Crossover) erkennt und die Verbindung entsprechend konfiguriert
Kennleuchte	Eine optionale Anzeigeleuchte am AMR, die ergänzend und in visueller Form über den Betriebszustand informiert
CAN-Bus	Controller Area Network, das ein Protokoll zur seriellen Kommunikation zwischen elektronischen Steuereinheiten und Geräten bereitstellt
CAT5	Twisted-Pair-Ethernet-Kabel, das eine Frequenz von 100 MHz unterstützt
Schwerpunkt	Bei einem Gegenstand die Position des Massenmittelpunkts mit der höchsten Gewichtskraft
Drehmittelpunkt	Mittelpunkt einer Linie zwischen der Mitte der Antriebsradnaben, um den sich der AMR dreht
Ladestation	System zum Laden einer AMR-Batterie, das den Einspeisekasten, das Andockziel und das Kabel zwischen diesen Komponenten umfasst
Koordinatensystem	X-, Y-, Z- und Theta-Referenzsystem, das den AMR zu seiner Umgebung und der relativen Position anderer Geräte in Beziehung setzt
Andockziel	Ein fest installiertes, für autonome Ladevorgänge genutztes Bauteil, das mit dem Einspeisekasten verbunden ist, an den der AMR andockt.
Dongle	Ein kleines Hardwaregerät, das die Autorisierungsdaten (z. B. einen Lizenzschlüssel) zur Ausführung eines bestimmten Programms enthält. In jedem AMR befindet sich ein Dongle für die Nutzung ARAM-Software
Abladung	Ein Auftragssegment, bei dem die Nutzlast eines AMR vom Roboter an das Ziel übergeben wird
Not-Halt	Not-Halt-Taste
Not-Halt	Eine Sicherheitsfunktion, die die Bedienelemente eines AMR außer Kraft setzt und den AMR sofort anhält
Messgeber	Ein Sensor an jedem Antriebsmotor des AMR, mit dem Informationen über die zurückgelegte Strecke und die Fahrtrichtung erfasst und übermittelt werden
EM2100	Ein Netzwerkgerät, das als Flottenmanager oder Flottensimulator fungiert.
Ethernet	Ein bei lokalen Netzwerken (LAN) verwendeter Netzwerktyp, der in der Regel ein Twisted-Pair-Kabel nutzt und Datengeschwindigkeiten bis zu 100 Mbit/s unterstützt
FA	Fabrikautomation
Flotte	Mindestens zwei AMRs, die im gleichen Arbeitsbereich in Betrieb sind

Begriff/Abkürzung	Beschreibung
Flottenmanager	Betriebsmodus der Rechneinheit (EM2100), auf der die Software FLOW Core zur Steuerung einer AMR-Flotte ausgeführt wird
Fleet Operations Workspace (FLOW)	Ein Computersystem, das aus Software- und Hardware-Paketen besteht und in einer Werksumgebung zu Einrichtung, Integration und Betrieb einer AMR-Flotte eingesetzt wird
Ziel	Auf einer Karte festgelegter virtueller Bestimmungsort für mobile Roboter (z. B. Aufnahme- oder Abladepunkte)
HAPS	Das hochgenaue Positionierungssystem HAPS erkennt mithilfe eines Sensors auf der Unterseite des AMR Magnetbänder an Stellen, wo der AMR eine besonders genaue Positionierung erreichen soll
E/A	Ein- und Ausgangssignale, die zu und von einem Gerät übertragen werden
Unterwiesene Personen	Von qualifizierten Personen ausreichend angeleitete oder beaufsichtigte Personen, um elektrische und mechanische Gefahren zu vermeiden
Sperre	Eine mechanische oder elektrische Vorrichtung, die den Betrieb von Maschinen verhindert, wenn bestimmte Bedingungen nicht erfüllt sind
IP	Internetprotokoll, das einen Satz an Kommunikationsstandards für die Datenübertragung zwischen Netzwerkgeräten bereitstellt. Eine IP-Adresse dient als eindeutige Netzwerkennung eines Geräts
IPXX	Schutzart für Geräte zur Einstufung ihres Schutzes gegen das Eindringen von festen Objekten, Staub und Wasser
Auftrag	Eine aus üblicherweise einem oder zwei Segmenten bestehende Aktivität, die den AMR anweist, ein Ziel zwecks Materialaufnahme oder -abladung anzusteuern
Steckbrücke	Ein leitfähiges Gerät, das zwei Anschlusspunkte elektronisch überbrückt
LED	Eine Leuchtdiode, die aufleuchtet, um einen bestimmten Betriebszustand visuell anzuzeigen
Kreisleuchte	Die kreisförmigen Leuchten an den Seiten des AMR zeigen Bewegungen, Drehungen und den Roboterstatus an
Lokalisierung	Der Vorgang, mit dem ein AMR seinen Standort innerhalb der Betriebsumgebung bestimmt
Lock-out/Tag-out (LOTO)	Ein Verfahren, mit dem sichergestellt wird, dass ein Gerät ordnungsgemäß ausgeschaltet wurde, sodass gefährliche Energiequellen isoliert und bei Wartungsarbeiten, Installationen oder anderen Maßnahmen, die Zugang zu elektrischen Komponenten erfordern, außer Betrieb sind
Karte	Eine Darstellung der AMR-Umgebung in MobilePlanner, die für die Navigation genutzt wird
MobilePlanner	Die wichtigste Softwareanwendung zur Programmierung von Aktionen für mobile Roboter. Sie umfasst die Tools für alle wichtigen AMR-Aktivitäten, wie z. B. Überwachung einer Flotte von AMRs, Fahrhinweise an einzelne AMRs, Erstellung und Bearbeitung von Karten, Zielen und Aufgaben sowie Änderung von AMR-Konfigurationen.
Bedienfeld	Die primäre Schnittstelle des AMR, über die Benutzer interagieren können
Wegstrecke	Linie auf einer AMR-Karte zwischen der aktuellen Position und dem Ziel, die die beabsichtigte Bewegung des AMR anzeigt
Nutzlast	Alle Gegenstände, die zwecks Befestigung, Beförderung und Übertragung auf dem AMR platziert werden
Nutzlaststruktur	Alle passiven oder dynamischen Geräte, die mit dem AMR verbunden und möglicherweise von diesem mit Strom versorgt werden, um eine Nutzlast zu halten
Programmierhandgerät	Ein tragbares externes Eingabegerät zur manuellen Steuerung von AMRs, das normalerweise für die Kartenerstellung verwendet wird
Aufnahme	Ein Auftragssegment, bei dem ein AMR in der Regel eine Nutzlast aufnimmt.
Polo	AMR-Firmware, die die Motoren regelt sowie die Werte zur Fahrtrichtung des AMR und andere untergeordnete Betriebsbedingungen für ARAM berechnet

Begriff/Abkürzung	Beschreibung
Einspeisekasten	Einheit, die Wechselstrom aus dem Stromnetz erhält und das Andockziel und die Batterie beim Aufladen mit Strom versorgt
Sicherheitsinbetriebnahme	Tests und Inbetriebnahme zwecks Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion der integrierten AMR-Sicherheitssysteme mithilfe eines Software-Assistenten
Sicherheitscontroller	Ein im AMR installiertes Gerät, das alle Sicherheitsfunktionen und -vorgänge bereitstellt
SetNetGo (SNG)	Das Software-Betriebssystem, das auf dem AMR und dem optionalen EM2100-Gerät ausgeführt wird. Es dient dazu, die Kommunikationsparameter des AMR zu konfigurieren, Debug-Informationsdateien zu sammeln und die Software zu aktualisieren
Qualifizierte Personen	Personen, die über technisches Wissen oder ausreichende Erfahrung verfügen, um elektrische oder mechanische Gefahren zu vermeiden.
Herunterfahren	Kontrollierte Abschaltung, damit bei der nächsten Startanforderung ein korrekter Systembetrieb möglich ist
Hochfahren	Nach vorherigem Ausschalten erneuter Start und Aktivierung aller Systeme zur Erreichung eines betriebsfähigen Zustands
Schwenkradius	Der Abstand vom AMR-Drehmittelpunkt zu dem am weitesten entfernten Punkt auf dem Bereichsumfang, wenn der AMR sich auf der Stelle dreht.
Aufgaben	Anweisungen für den AMR, bestimmte Aktionen auszuführen, z. B. Eingangssignale lesen, Ausgangssignale festlegen, Bewegungen, Sprachausgabe, Wartezeit und andere Funktionen
Fehlerbehebung	Maßnahmen wie Datenerhebung, Diagnose und Störungsbeseitigung zwecks Wiederaufnahme des Normalbetriebs.
Wenderadius	Der Radius des Kreises, den der AMR beim Wenden in Vorwärtsrichtung zurücklegt
Assistent	Eine Anleitung auf einer Software-Benutzeroberfläche, die den Benutzer bei einer Funktion oder einem Vorgang unterstützt
Arbeitsbereich	Der vorgesehene Betriebsbereich des AMR

Revisionsübersicht

Ein Code für eine manuelle Revision wird auf der Vorder- und Rückseite des Handbuchs als Suffix zur Katalognummer angezeigt.

Revisionscode	Datum	Überarbeiteter Inhalt
01	Juli 2021	Originalausgabe

Übersicht

Dieser Abschnitt enthält allgemeine Informationen über den Roboter.

1-1	Montageanleitung	1-2
1-2	Bestimmungsgemäße Verwendung	1-3
1-3	Merkmale und Komponenten	1-6
1-3-1	Lasert	1-7
1-3-2	Verkleidungen	1-8
1-3-3	AMR-Controller	1-8
1-3-4	Batterie	1-8
1-3-5	Not-Halt-Tasten	1-9
1-3-6	Bedienfeld	1-10
1-3-7	Programmierhandgerät	1-11
1-3-8	Leuchtbänder und Kreisleuchten	1-11
1-3-9	Lautsprecher	1-11
1-3-10	Anschlussstafel	1-12
1-3-11	Funkantennen	1-12
1-3-12	Sperrschalter	1-13
1-3-13	Elektronikschacht	1-13
1-3-14	Nutzlast-Montagefläche	1-13
1-4	Autonome Navigation	1-14
1-5	Optionale Elemente	1-16
1-5-1	Flottenmanager EM2100	1-16
1-5-2	Zusätzliche Not-Halt-Tasten	1-16
1-5-3	Zusätzliche Warnleuchten	1-17
1-5-4	Zusätzliche Warnsummer	1-18
1-5-5	Oberplatte	1-18
1-6	Software	1-19
1-6-1	Systemvoraussetzungen	1-20
1-7	Überlegungen zur Nutzlast	1-21
1-7-1	Nutzlaststruktur	1-22
1-8	Koordinatensystem	1-24

1-1 Montageanleitung

Dieses Handbuch ist die Originalanleitung von OMRON, in dem die Einrichtung und Montage eines autonomen mobilen Roboters (AMR) des Typs HD-1500 beschrieben wird.

Die vorliegende Montageanleitung behandelt alle sicherheitsrelevanten Aspekte des AMR als teilweise fertiggestellte Maschine, ebenso die Schnittstelle zwischen der teilweise fertiggestellten Maschine und der endgültigen Maschine. Der Monteur, der die teilweise fertiggestellte Maschine in die endgültige Maschine einbaut, muss die hier besprochenen Aspekte berücksichtigen, damit die nötigen Vorgänge sicher durchgeführt werden können.

WARNUNG

Der AMR soll als teilweise fertiggestellte Maschine in andere Maschinen eingebaut werden. Er darf erst in Betrieb genommen werden, wenn für die endgültige Maschine, in die er eingebaut werden soll, die Konformität gemäß den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ausgewiesen wurde (wo zutreffend).

Die Montageanleitungen werden dann in die technischen Unterlagen der endgültigen Maschine aufgenommen.



Diese Montageanleitungen für den AMR als teilweise fertiggestellte Maschine geben dem Hersteller der endgültigen Maschine die nötigen Informationen, mit deren Hilfe er die Betriebsanleitung ausarbeiten kann, die gemäß ESHR 1.7.4 erforderlich ist.

1-2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der AMR ist für den Einsatz in industriellen Innenräumen unter Beaufsichtigung geschulter Mitarbeiter ausgelegt. Dazu gehören strukturierte oder halbstrukturierte Arbeitsplätze wie Lager, Distributionszentren, Logistikeinrichtungen und andere Bereiche, wo der allgemeine öffentliche Zugang eingeschränkt ist. Er darf nur dort eingesetzt werden, wo Sie potenzielle Risiken für Personal und Ausrüstung vorab berücksichtigen und mindern können.

Der AMR ist nicht für den Einsatz in folgenden Umgebungen vorgesehen:

- Außenbereiche oder unkontrollierte Bereiche ohne Risikoanalyse
- Öffentlich zugängliche Bereiche
- Bereiche mit Lebenserhaltungssystemen
- Wohnbereiche

Auch wenn der AMR mit hochmodernen Sicherheitssystemen ausgestattet ist, muss er doch so eingesetzt werden, dass potenzielle Risiken für Personal und Ausrüstung berücksichtigt werden.

OMRON bietet kein Verfahren zum Aufnehmen/Abladen der Nutzlast auf den/vom AMR an. Der Betreiber muss in eigener Verantwortung eine vollständige aufgabenbezogene Risikobeurteilung gemäß EN ISO 12100 durchführen und den sicheren Transport der Nutzlast sicherstellen.

Die Inbetriebnahme des AMR erfolgt gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch.

GEFAHR

- Unsachgemäßer Betrieb des AMR auf geneigten Böden, die nicht den geltenden Betriebsvorschriften entsprechen, kann zum Umkippen des AMR und damit zu schweren Verletzungen führen.
- Der AMR kann schwere Sach-, Personen- und/oder Eigenschäden verursachen, wenn er herunterfällt (z. B. von einer Laderampe oder Treppe).



WARNUNG

- Staub, Schmutz, Fett und Wasser (oder andere Flüssigkeiten) können die Traktion der Räder sowie die Funktion der Antriebsräder beeinträchtigen. Wenn die Antriebsräder durchdrehen, kann sich das auf die Betriebsdauer, den Bremsweg und die Navigationsgenauigkeit auswirken.
- Jede Änderung am AMR kann zum Verlust der Sicherheit oder der Funktionsfähigkeit des AMR führen. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, nach Änderungen am AMR eine vollständige Risikobeurteilung durchzuführen und sicherzustellen, dass alle Sicherheitsfunktionen des AMR voll funktionsfähig sind.
- Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, eine aufgabenbezogene Risikobeurteilung durchzuführen und am Einsatzort des AMR geeignete Sicherheitsmaßnahmen gemäß den örtlichen Vorschriften zu ergreifen.
- Der Betreiber muss in eigener Verantwortung sicherstellen, dass Auslegung und Implementierung des AMR allen vor Ort geltenden Normen und gesetzlichen Anforderungen entsprechen.
- Der Betreiber muss in eigener Verantwortung sicherstellen, dass der AMR gemäß seinen Spezifikationen und seinem Verwendungszweck sowie in zulässigen Umgebungen betrieben wird.
- Der in die AMR-Ladekontakte integrierte Seltenerd magnet erzeugt ein starkes magnetisches Feld. Magnetfelder können für Personen mit medizinischen Implantaten gefährlich sein. In solchen Fällen ist ein Mindestabstand von 30 cm zu den AMR-Ladekontakten einzuhalten.

Die folgenden Handlungen sind strengstens verboten und können zu Verletzungen oder zu Schäden am Gerät führen:

- Fahren auf dem AMR
- Abschleppesätze
- Überschreitung der maximalen Nutzlast
- Betrieb auf geneigten Böden oder Flächen
- Betrieb in Umgebungen mit Lebenserhaltungssystemen
- Betrieb in Wohnbereichen
- Betrieb in nicht ortsfesten Bereichen, einschließlich beweglicher Böden oder Landfahrzeugen, Wasserfahrzeugen oder Flugzeugen aller Art
- Überschreiten der maximal empfohlenen Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung oder Drehung. Die Drehgeschwindigkeit wird bedeutsamer, je weiter weg sich der Schwerpunkt der Nutzlast vom Schwerpunkt des AMR befindet.
- Stürze (z. B. Herabfallen über eine Kante) oder verantwortungslose Bedienung
- Den AMR durch Öffnungen mit automatischer Tür fahren lassen, wenn Tür und AMR nicht per Call/Door-Box (optional) konfiguriert sind
- Einen Gegenstand vor den AMR werfen oder plötzlich in den Fahrweg des AMR treten. Es darf nicht davon ausgegangen werden, dass die AMR-Bremsanlage in solchen Fällen wie vorgesehen funktioniert.
- Den AMR mit nicht zugelassenen Teilen reparieren
- Den AMR einschalten, ohne dass die Funkantennen montiert sind
- Den AMR in gefährlichen Umgebungen mit explosivem Gas, Ölnebel oder korrosiver Atmosphäre betreiben
- Den AMR in Umgebungen mit ionisierender Strahlung betreiben
- Nicht zugelassene Batterien oder Ladesysteme verwenden





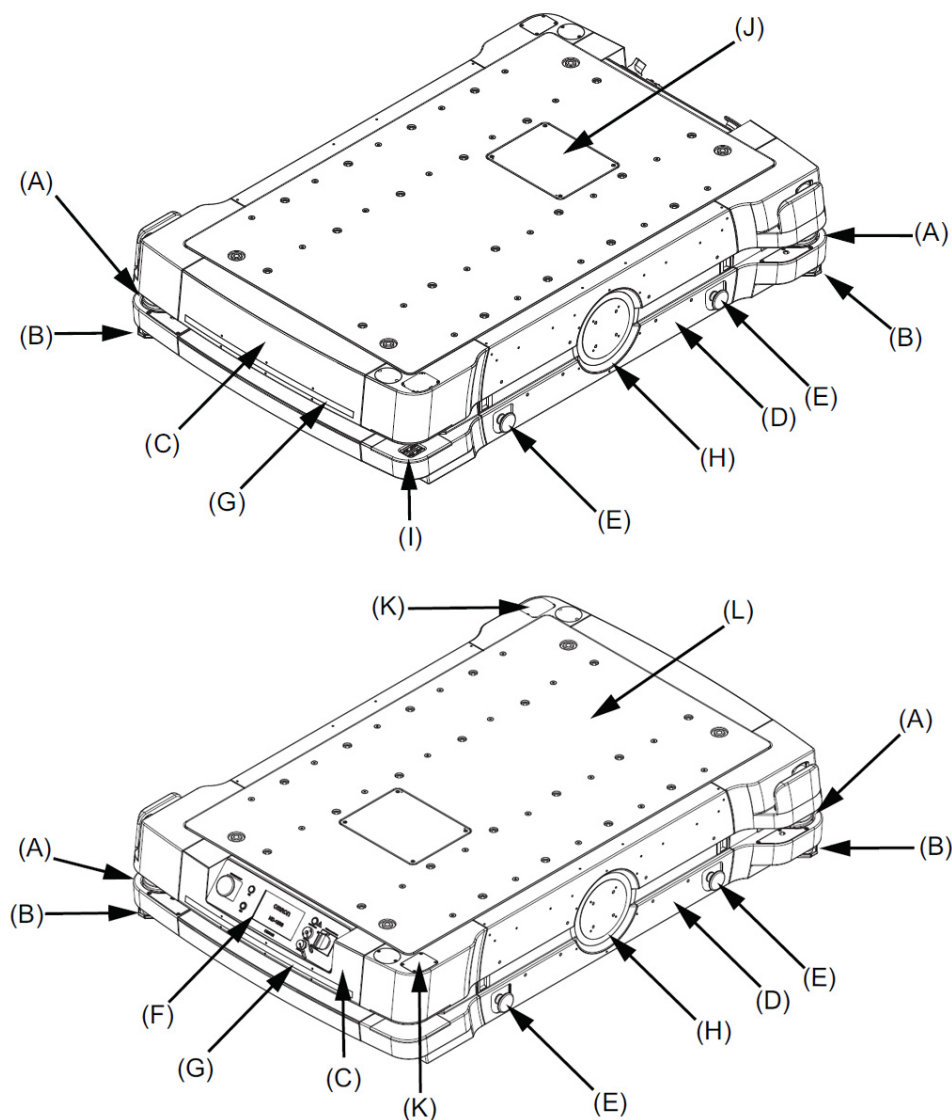
Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

Die folgenden Maßnahmen sind für den sicheren Einsatz des AMR zu befolgen:

- Überprüfen Sie die Sicherheitsanweisungen für Ihre spezielle Anwendung und Umgebung und stellen Sie sicher, dass Sie alles verstanden und berücksichtigt haben.
 - Sorgen Sie dafür, dass die Umgebung für den sicheren Betrieb des AMR geeignet ist.
 - Nutzen Sie den Flottenmanager, wenn zwei oder mehr AMRs in derselben Umgebung betrieben werden und nicht auf separate Arbeitsbereiche beschränkt sind. Weitere Informationen finden Sie in der *Betriebsanleitung zur Software „Fleet Operations Workspace Core“* (Katalognummer I635).
 - Alle Personen, die mit einem AMR oder in dessen Nähe arbeiten, müssen entsprechend geschult sein und das *Sicherheitshandbuch für mobile HD-Roboter* (Katalognummer I647) gelesen und verstanden haben.
 - Die Mechanik der AMRs muss gewartet und instandgehalten werden, damit alle Steuerungs- und Sicherheitsfunktionen einwandfrei funktionieren.
-

1-3 Merkmale und Komponenten

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die grundlegenden Merkmale und Komponenten des AMR.



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
A	Sicherheits-Laserscanner	G	Leuchtband
B	Bodennaher Laser	H	Kreisleuchte
C	Vorder- und Rückseitenverkleidung	I	Ladeanschlüsse
D	Seitenverkleidung	J	Anschlussstafel
E	Not-Halt-Taste ^{*1}	K	Funkantennen
F	Bedienfeld	L	Nutzlast-Montagefläche (Abbildung zeigt die Oberplatte)

^{*1}. Weitere Not-Halt-Tasten befinden sich auf dem Bedienfeld und am Programmierhandgerät.

1-3-1 Laser

Der Roboter verfügt über mehrere Lasersensoren für Navigation und Sicherheit.

Der Sicherheits-Laserscanner, optionale Seitenlaser und bodennahe Laser sind als Klasse 1 eingestuft, d. h. es wird unsichtbare Laserstrahlung verwendet, und die Laser sind unter allen Bedingungen des normalen Gebrauchs sicher.



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

- Obwohl die verwendeten Laser der Klasse 1 (augensicher) entsprechen, empfiehlt OMRON, nicht in den Laserstrahl hineinzuschauen. Die maximal zulässige Exposition darf bei der Betrachtung von Lasern mit bloßem Auge nicht überschritten werden.
- Der Laser kann Glas, Spiegel und andere stark reflektierende Objekte nicht zuverlässig erkennen. Gehen Sie daher beim Betrieb des AMR in Bereichen mit solchen Objekten umsichtig vor. Wenn sich der AMR in der Nähe solcher Objekte bewegen muss, empfiehlt es sich, die Objekte mehrfach zu markieren (z. B. mit Klebeband oder farbigen Streifen) und zusätzlich Sperrbereiche in der Karte anzulegen, sodass der AMR die betreffenden Objekte bei der Planung seiner Wegstrecke zuverlässig meidet.

Sicherheits-Laserscanner

Jeder Sicherheits-Laserscanner erkennt sein Umfeld in einem 270°-Sichtfeld mit einer üblichen maximalen Reichweite von 4 m. Beide Sicherheits-Laserscanner zusammen bieten einen kompletten 360°-Erfassungsbereich um den AMR herum. Die Laser arbeiten mit einer einzelnen Abtastebene, die sich 175 mm über dem Boden befindet.

WARNUNG

Objekte in der Umgebung, die über oder unter die Abtastebenen der AMR-Laser hinausragen, müssen in der Arbeitsbereichskarte als Sperrbereiche konfiguriert werden, um das mögliche Kollisionsrisiko während des Betriebs zu minimieren.

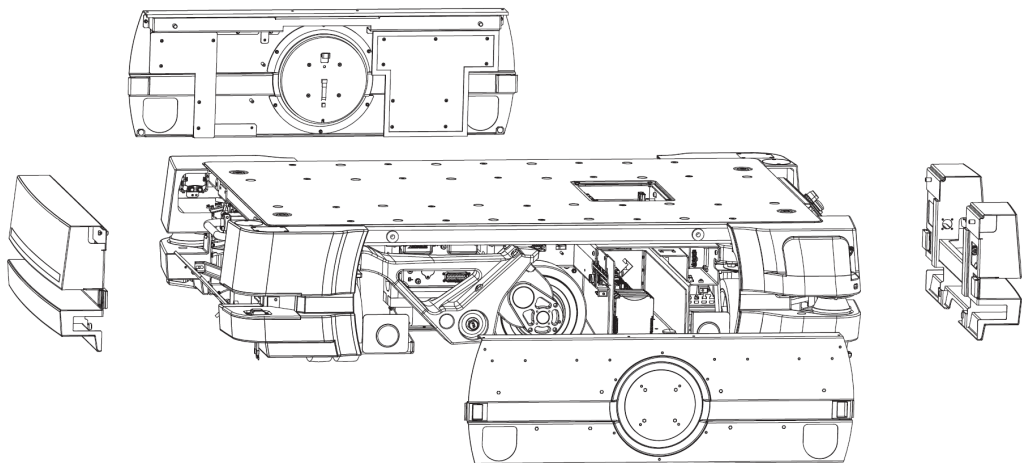


1-3-2 Verkleidungen

Bei den Verkleidungen handelt es sich um abnehmbare Paneele an verschiedenen Stellen auf der Außenseite des AMR.

! ACHTUNG

Elektrische Ladungen, die sich auf den AMR-Verkleidungen ansammeln, haben keine Ableitung zur Erde und können sich daher nicht entladen. Das kann für elektrostatisch empfindliche Geräte gefährlich sein. Halten Sie elektrostatisch empfindliche Geräte immer mindestens 30 cm von den AMR-Verkleidungen fern.

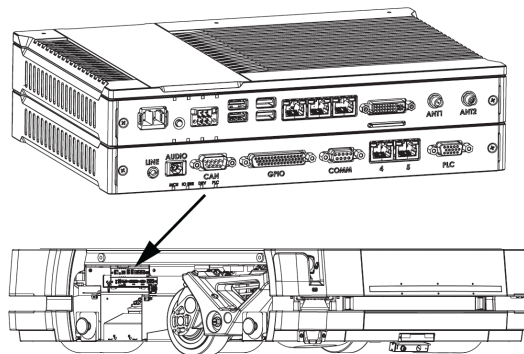


1-3-3 AMR-Controller

Der AMR Controller ist das Hauptrechensystem des AMR, das alle Steuerelemente für die Navigation sowie Anwendungsschnittstellen für mobile Roboter bereitstellt. Der AMR-Controller besteht aus zwei Hauptkomponenten: Basisebene mit Standard-PC-Schnittstellen sowie Mobilroboterebene zur Verarbeitung der AMR-Steuerungsschnittstellen und der Netzwerkschnittstelle.

Auf dem AMR-Controller werden das Betriebssystem SetNetGo und die Software „Advanced Robotics Automation Management“ (ARAM) ausgeführt, ebenso eine Variante des Mobile Autonomous Robot Controller (MARC), genannt Polo. Der AMR-Controller befindet sich im Elektronikschacht, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

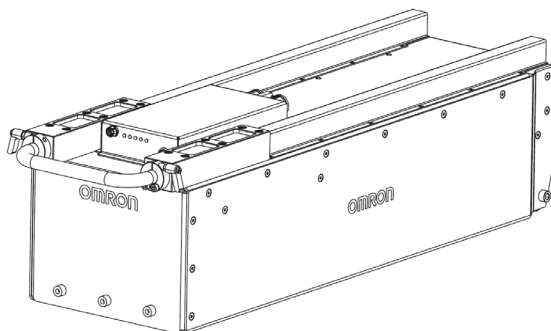
Weitere Informationen finden Sie in der *Betriebsanleitung zum AMR-Controller (Katalognr. I650)*.



1-3-4 Batterie

Eine wiederaufladbare Lithium-Ionen-Batterie mit 8 Modulen versorgt den gesamten AMR und alle Zubehörteile mit Strom.

Die Batterie kann automatisch aufgeladen werden, während sie sich im AMR befindet, oder sie kann entnommen und extern aufgeladen werden.



Zusätzliche Informationen

Weitere Informationen, die je nach Bedarf hilfreich sein können

Die Batterie wird separat vom AMR geliefert, um die Versandvorschriften für Gefahrgut einzuhalten.

1-3-5 Not-Halt-Tasten

Am AMR befinden sich fünf Not-Halt-Tasten. Eine Taste befindet sich auf dem Bedienfeld und jeweils zwei Tasten auf jeder Seite des AMR.

Außerdem verfügt das Programmierhandgerät über eine integrierte Not-Halt-Taste.



Zusätzliche Informationen

Weitere Informationen, die je nach Bedarf hilfreich sein können

Weitere Not-Halt-Tasten können der Nutzlaststruktur hinzugefügt werden.

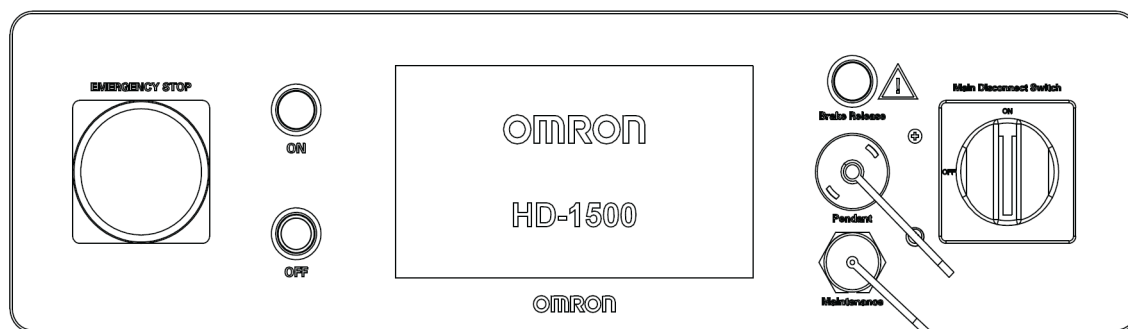
1-3-6 Bedienfeld

In diesem Abschnitt werden die Funktionen des Bedienfelds beschrieben.
Sie können das Bedienfeld an jede beliebige Position der Nutzlaststruktur verschieben.



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

Berücksichtigen Sie alle Sicherheitsfaktoren im Hinblick auf die integrierte Not-Halt-Taste, wenn Sie die Position des Bedienfelds ändern.



Bildschirm

Ein hochauflösender Bildschirm mit hoher Helligkeit zeigt Betriebsstatus, Funksignalstärke, Batterieladestand, IP-Adresse, Robotererkennung und bis zu sechs Zeilen mit Anweisungen.

EIN- und AUS-Tasten

Mit den EIN- und AUS-Tasten wird der AMR unter normalen Betriebsbedingungen hoch- und heruntergefahren. Um die Tasten herum befinden sich integrierte LED-Ringleuchten, die den AMR-Betriebszustand visuell anzeigen.

Not-Halt-Taste

Die Not-Halt-Taste ist mit dem Sicherheitsschaltkreis verbunden und hat dieselbe Funktion wie alle anderen Not-Halt-Tasten am AMR.

Taste zur Bremsenfreigabe

Eine Taste zur Bremsenfreigabe ist für den Notfall oder für außergewöhnliche Situationen vorhanden, in denen der AMR manuell bewegt werden muss.

Anschluss für das Programmierhandgerät

Schließen Sie das Programmierhandgerät an diesen Anschluss an, wenn der AMR manuell gefahren werden muss.

Ethernet-Wartungsanschluss

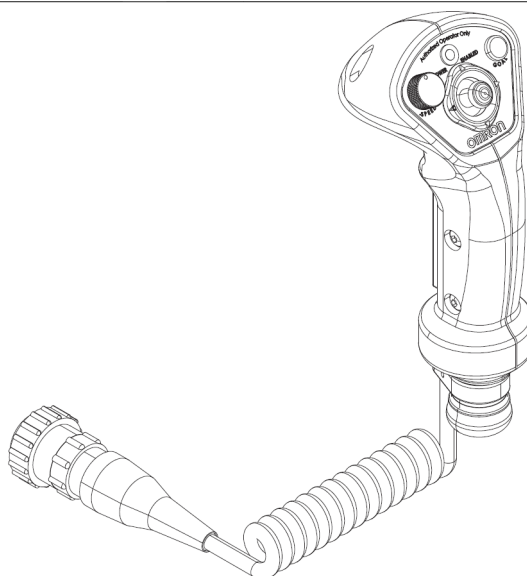
Ein Ethernet-Wartungsanschluss dient der Konfiguration und Fehlerbehebung über einen PC, der direkt über ein Pass-Through- oder Crossover-Ethernet-Kabel der Kategorie 5 (oder höher) angeschlossen wird.

Haupttrennschalter

Für Wartungsarbeiten oder für andere ungewöhnliche Situationen unterbricht der Haupttrennschalter den gesamten Batteriestrom zum AMR.

1-3-7 Programmierhandgerät

Schließen Sie ein Programmierhandgerät zur manuellen Steuerung des AMR an. Mit dem Programmierhandgerät wird in der Regel eine Karte des Arbeitsbereichs erstellt. Das Programmierhandgerät verfügt über einen Aktivierungsschalter mit drei Positionen, der den Roboter in einen geschützten Stopp-Zustand versetzt, es sei denn, ein Bediener ist anwesend und hält den Schalter in der mittleren Position.



1-3-8 Leuchtbänder und Kreisleuchten

Auf der Außenseite des AMR sind an gut sichtbaren Stellen farbige Leuchtbänder und Kreisleuchten angebracht. Sie geben visuell Auskunft über den Status des AMR und bevorstehende Bewegungen.

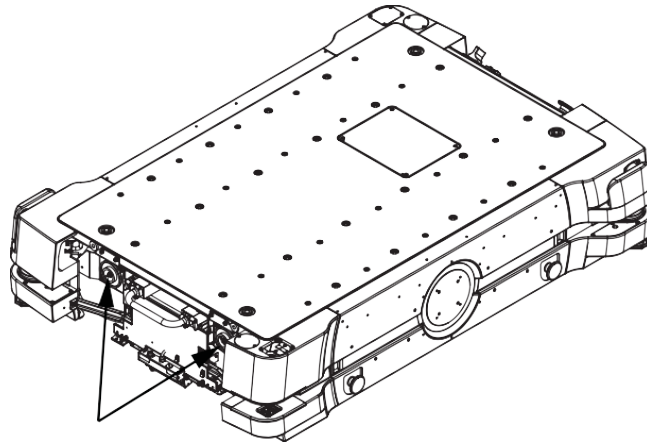
1-3-9 Lautsprecher

Zwei Lautsprecher dienen der akustischen Benachrichtigung von Mitarbeitern über einen sich nähernden AMR. Sprach- und Tonaufgaben regeln die Audiowiedergabe über die Lautsprecher, während der AMR durch den Arbeitsbereich navigiert. Weitere Informationen finden Sie im *Betriebsanleitung zur Software „Fleet Operations Workspace Core“* (Katalognummer I635).



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

Wenn Mitarbeiter per Lautsprecher über einen sich nähernden AMR informiert werden, müssen Sie dafür sorgen, dass diese normal funktionieren. Stellen Sie sicher, dass die Lautsprecher hörbar sind und der Geräuschpegel während des Betriebs auf einem Niveau liegt, das für den Betrieb erforderlich ist.

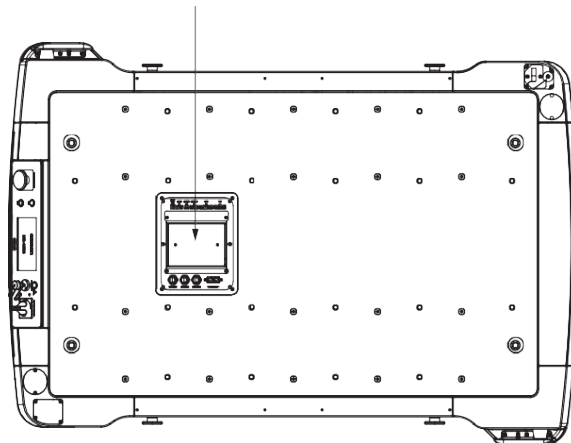


1-3-10 Anschlussstafel

An der Anschlussstafel befinden sich Anschlüsse für Strom, Kommunikation, Sicherheitseinrichtungen, Eingänge, Ausgänge und weitere optionale Elemente. Diese Anschlüsse dienen in der Regel der Stromversorgung und Steuerung einer Nutzlaststruktur.

Die Anschlussstafel bietet bei Bedarf auch Platz für benutzerseitig bereitgestellte Steuergeräte, z. B. für eine EtherCAT-Kopplungseinheit der NX-Serie mit verschiedenen angeschlossenen E/A-Einheiten der NX-Serie.

Die Anschlussstafel wird von einer abnehmbaren Abdeckung geschützt.

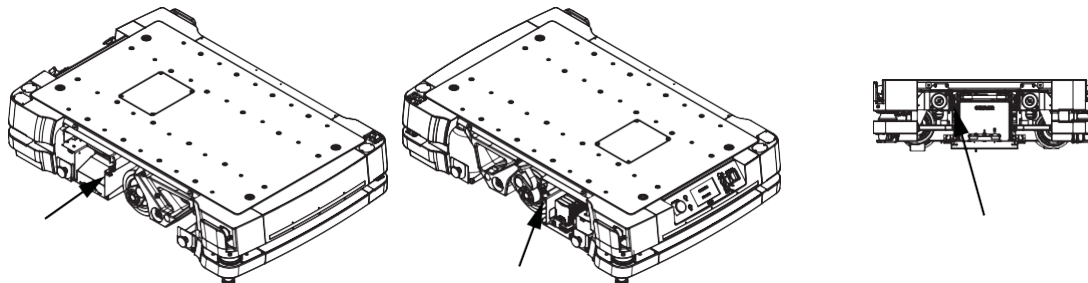


1-3-11 Funkantennen

Zwei Funkantennen sind ab Werk auf der Oberseite des AMR installiert, um für optimale Reichweite zu sorgen. Diese Funkantennen sind manipulationssicher und flach. Sie können auch neu positioniert werden, wenn eine Nutzlaststruktur sie verdeckt.

1-3-12 Sperrschalter

An der Batteriefachabdeckung und den Seitenverkleidungen des AMR befinden sich Sperrschalter, die kontinuierlich überwacht werden und gewährleisten, dass die Batteriefachabdeckung und die Seitenverkleidungen ordnungsgemäß am AMR befestigt sind. Dadurch werden die internen Komponenten isoliert und vor unbefugtem und unsicherem Zugriff geschützt.



1-3-13 Elektronikschacht

Der Elektronikschacht enthält den AMR-Controller, Netzwerk-Switches und alle zugehörigen Kabel und Anschlüsse. Sie können bei abgenommener Verkleidung von der rechten oder linken Seite des AMR auf den Elektronikschacht zugreifen.

1-3-14 Nutzlast-Montagefläche

Nutzlasten werden direkt auf der Oberseite des AMR-Gehäuses montiert. Für verschiedene Nutzlastkonstruktionen stehen mehrere Befestigungspunkte zur Verfügung.

1-4 Autonome Navigation

Mit seiner Kombination aus Hardware und Software für mobile Robotik stellt der AMR eine anpassungsfähige mobile Plattform für den Transport einer Nutzlast dar. Er verfügt über ein System zur Navigation anhand natürlicher Umgebungsmerkmale, sodass er unabhängig navigieren und seine Basisfunktionen ausführen kann, ohne dass Umbauten an den betrieblichen Anlagen erforderlich sind. Nachdem der AMR physische Gegebenheiten in seiner Umgebung abgetastet hat, navigiert er sicher und autonom zu jedem erreichbaren Ziel. Er kann sich durchgehend und ohne Bedienereingriffe bewegen und sich bei Bedarf selbstständig neu aufladen.

WARNUNG

- Die Motorleistung muss beim Hochfahren von einer Person freigeschaltet werden. Es dürfen keine Methoden eingeführt werden, mit denen der Einsatz dieser Person umgangen werden soll.



Beim normalen Hochfahren aktiviert der AMR alle Bordsysteme, einschließlich aller werksseitig und benutzerseitig vorgenommenen Konfigurationen. Er führt dann automatisch die bordeigene Software und die vom Kunden integrierten Abläufe aus und steht dann als einsatzbereiter AMR zur Verfügung. Wenn eine Karte seines Arbeitsbereichs vorliegt und er weiß, wo er sich innerhalb dieses Umfelds befindet (d. h. eine Lokalisierung ist erfolgt), müssen Sie die Einschalttaste ein zweites Mal drücken, um die Motorleistung und den autonomen Betrieb zu aktivieren. Bei fehlender Lokalisierung müssen Sie ein Programmierhandgerät anschließen, um den Roboter in Bewegung zu setzen. Wenn der AMR vollständig hochgefahren wurde und eine Lokalisierung erfolgt ist, steht er für den autonomen Betrieb bereit. Weitere Informationen zum Hochfahren und zur Lokalisierung finden Sie in der *Betriebsanleitung zur Software „Fleet Operations Workspace Core“ (Katalognummer I635)*.

Der AMR passt seine Wegstrecke häufig an, um Hindernisse zu umfahren. Die Navigationsparameter sind im AMR-Controller gespeichert und können mithilfe der Software MobilePlanner angezeigt und geändert werden.

ACHTUNG

Obwohl die AMR-Software die Möglichkeit bietet, den AMR mithilfe von Kartenfunktionen innerhalb des zugewiesenen Arbeitsbereichs zu halten, kann eine unzureichende oder falsche Lokalisierung zu einer ungenauen Wegstreckenplanung führen. Aus Sicherheitsgründen müssen stets mechanische Barrieren errichtet werden, da ansonsten die Gefahr von Sachschäden oder Verletzungen besteht.



Die Software MobilePlanner konfiguriert die zahlreichen übergeordneten Betriebseigenschaften des AMR und kommuniziert für gewöhnlich über ein drahtloses Netzwerk mit dem AMR. Eine Direktverbindung über den Ethernet-Wartungsanschluss am AMR ist ebenfalls möglich.

Der AMR nutzt in erster Linie die Entfernungsdaten eines Sicherheits-Laserscanners zur Erkennung von Hindernissen sowie zur präzisen Standortbestimmung in seiner Umgebung. Zusätzlich nutzt er Daten von den folgenden Sensoren:

- Zwei in Bodennähe an den gegenüberliegenden Ecken des AMR angebrachte Laser erkennen Objekte unterhalb der Abtastebene der Sicherheits-Laserscanner.
- Messgeber (einer pro Antriebsmotor) stellen Informationen über die von jedem Antriebsrad zurückgelegte Strecke und die Fahrtrichtung bereit.

Bevor ein AMR in einen stark frequentierten Bereich gelangt, müssen Sie geeignete Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, um Personen zu warnen, die in dem betreffenden Bereich arbeiten. Der AMR umfasst programmierbare Warnfunktionen wie einen Warnsummer, synthetische Sprachausgabe und Warnleuchten. An der Anschlussstafel befinden sich benutzerdefinierbare Anschlüsse, über die Sie weitere Warnanzeigen mit der Nutzlaststruktur verbinden können.

Wenn in stark frequentierten Bereichen andere Fahrzeuge wie Gabelstapler oder autonome Maschinen fahren, sollten Sie die Betriebsparameter des AMR anpassen, um das Kollisionsrisiko zu verringern. Das ist auf folgende Weise möglich:

- Die Karte des Arbeitsbereichs bearbeiten, um Objekte einzubeziehen, die den Betrieb des AMR in bestimmten Bereichen einschränken, z. B. bevorzugte Wegstrecken, Sperrbereiche und Bewegungsparameter zur Verringerung der Geschwindigkeit.
- Die Konfiguration des AMR bearbeiten, um dessen Verhalten unabhängig vom Standort zu beeinflussen, z. B. durch Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit.

1-5 Optionale Elemente

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu optionalen Elementen.

1-5-1 Flottenmanager EM2100

Bei mehreren AMRs im selben Arbeitsbereich wird das Gerät EM2100 benötigt, das als Flottenmanager konfiguriert ist und die Software „Fleet Operations Workspace“ (FLOW) ausführt. Das EM2100-Gerät ist eine Rechneinheit mit einem Prozessor, auf dem die Software-Suite Fleet Operations Workspace Core ausgeführt werden kann.

Bei einer AMR-Flotte wird über die auf einem Flottenmanager ausgeführte Software „Fleet Operations Workspace Core“ (FLOW Core) eine Karte des Arbeitsbereichs von allen AMRs in der Flotte gemeinsam genutzt. Damit steht ein gemeinsamer Bezugsrahmen für Navigation und Lokalisierung zur Verfügung, der Konflikte zwischen den AMRs vermeidet, während der Verkehrsfluss geregelt und die Fertigstellung von Aufträgen sichergestellt wird. Weitere Informationen finden Sie in der *Betriebsanleitung zur Software „Fleet Operations Workspace Core“ (Katalognummer I635)*.

ACHTUNG

Obwohl die AMR-Software die Möglichkeit bietet, den AMR mithilfe von Kartenfunktionen innerhalb des zugewiesenen Arbeitsbereichs zu halten, kann eine unzureichende oder falsche Lokalisierung zu einer ungenauen Wegstreckenplanung führen. Aus Sicherheitsgründen müssen stets mechanische Barrieren errichtet werden, da ansonsten die Gefahr von Sachschäden oder Verletzungen besteht.



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

- Der EM2100 oder Kartenfunktionen sind kein Ersatz für mechanische Methoden zur Kollisionsvermeidung, wie z. B. Barrieren oder gesperrte Durchgänge. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, bei Bedarf eine mechanische Methode zur Kollisionsvermeidung bereitzustellen.
- Lassen Sie einen AMR, der nicht lokalisiert, nicht mit dem EM2100 verbunden oder nicht eingeschaltet ist, nicht an einem Ort stehen, der für andere AMRs zugänglich ist.



Zusätzliche Informationen

- Der AMR ist auf drahtlose Kommunikation angewiesen, wenn er als Teil einer Flotte betrieben wird. Weitere Informationen finden Sie unter *3-3-3 Drahtlose Verbindung* auf Seite 3-6.
- Einzelheiten zur Verwendung und Konfiguration dieser Funktionen finden Sie in der *Betriebsanleitung zur Software „Fleet Operations Workspace Core“ (Katalognr. I635)* sowie in der *Betriebsanleitung zum Flottensimulator (Katalognr. I649)*.

1-5-2 Zusätzliche Not-Halt-Tasten

Ein Bediener muss in der Lage sein, eine Not-Halt-Taste von jedem Winkel aus problemlos zu erreichen, ohne über sich bewegende AMRs oder andere sich bewegende Nutzlastteile greifen zu müssen. Gemäß den relevanten Sicherheitsnormen müssen sich Not-Halt-Tasten innerhalb einer Bedienerreichweite von 600 mm befinden. Bei einer großen oder komplexen Nutzlaststruktur sind eventuell zusätzliche Not-Halt-Tasten erforderlich.

! WARNUNG

Wenn Sie einen vom Benutzer bereitgestellten Not-Halt einbinden, müssen Sie eine Sicherheitsinbetriebnahme durchführen, um die Funktion des Not-Halts zu überprüfen, bevor Sie den AMR in Betrieb nehmen.



! ACHTUNG

- Alle Not-Halt-Tasten müssen sich in leicht zugänglichen Bereichen und in einem Abstand von höchstens 600 mm zu den Mitarbeitern befinden. Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass alle zusätzlichen Not-Halt-Tasten an Stellen platziert werden, wo Bediener sie im Notfall leicht erreichen können.



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

Der Not-Halt oder andere Schutzeinrichtungen, die Sie am AMR installieren, müssen über einen zweikanaligen Schaltkreis verfügen, damit sie das gleiche Leistungsniveau aufweisen wie die anderen Sicherheitsvorrichtungen des AMR.



Zusätzliche Informationen

- Weitere Informationen über zusätzliche Not-Halt-Anschlüsse finden Sie unter *3-4-2 Anschlüsse an der Anschlussstafel* auf Seite 3-9.
- Wenn keine weiteren Not-Halt-Tasten hinzugefügt werden, muss eine Steckbrücke mit der Teilenummer 68410-218L am SCPU-Anschluss angebracht werden. Weitere Informationen finden Sie unter *SCPU* auf Seite 3-11.

1-5-3 Zusätzliche Warnleuchten

Der AMR muss mit Warnleuchten ausgestattet sein, die für seine Anwendung geeignet sind. Er muss über ein gut sichtbares Blinklicht verfügen, um Personen darauf aufmerksam zu machen, dass er fahrbereit bzw. bereits in Bewegung ist. In den meisten Fällen sind die Kreisleuchten und die Leuchtbänder auf der Vorder- und Rückseite des AMR als visuelle Anzeige ausreichend. Bei großen oder komplexen Nutzlaststrukturen müssen möglicherweise zusätzliche benutzerseitig bereitgestellte Warnleuchten installiert werden, damit der AMR gut sichtbar bleibt. Die genaue Anbringung solcher Warnleuchten hängt von der Konstruktion der Nutzlast oder der Nutzlaststruktur ab.

Achten Sie darauf, dass das Licht unter allen Betriebsbedingungen und von allen Seiten sichtbar bleibt, sodass alle Mitarbeiter es zu jedem Zeitpunkt sehen können. Bedenken Sie den Aufbau Ihrer Nutzlaststruktur, wenn es um die gute Sichtbarkeit der Warnleuchten geht, auch dann, wenn der AMR Gegenstände transportiert.

Eine Kennleuchte oder eine Signalsäule ist nicht im Lieferumfang des AMR enthalten. Bei Bedarf können Sie eine solche Vorrichtung selbst anbauen. Zur Einhaltung der geltenden Normen muss die Reihenfolge der Leuchten von oben nach unten rot, gelb und grün sein.

Eine benutzerseitig bereitgestellte Kennleuchte, die in der Regel an der Nutzlaststruktur des AMR angebracht wird, kann für ergänzende Signalisierung sorgen. Die Kennleuchte kann Bewegung anzeigen und mitteilen, dass ein Bedienereingriff erforderlich ist. Weitere Informationen finden Sie unter *3-4-2 Anschlüsse an der Anschlussstafel* auf Seite 3-9.

! ACHTUNG

Ein AMR muss über eine gut sichtbare Warneinrichtung verfügen, z. B. eine vom Benutzer bereitgestellte Blinkleuchte, die anzeigt, ob der AMR anfahrbereit ist oder sich bereits bewegt.



1-5-4 Zusätzliche Warnsummer

Der AMR-Controller hat einen Ausgang für einen zusätzlichen Warnsummer als akustische Warneinrichtung. Der Warnsummer ist mit dem Sicherheitscontroller verbunden.

Der Warnsummer muss über die Umgebungsgeräusche hinweg hörbar sein. Je nach Geräuschpegel in Ihrer Umgebung müssen Sie möglicherweise einen zusätzlichen Summer an der Nutzlaststruktur anbringen, damit der Warnton trotz des herrschenden Geräuschpegels gehört werden kann. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, diese Anforderung zu überprüfen.

Der LIGHTS-Anschluss an der Anschlussstafel ist für einen benutzerseitig bereitgestellten Warnsummer geeignet, den Sie entweder am AMR oder an einer beliebigen Stelle der Nutzlaststruktur installieren können. Weitere Informationen finden Sie unter *3-4-2 Anschlüsse an der Anschlussstafel* auf Seite 3-9.

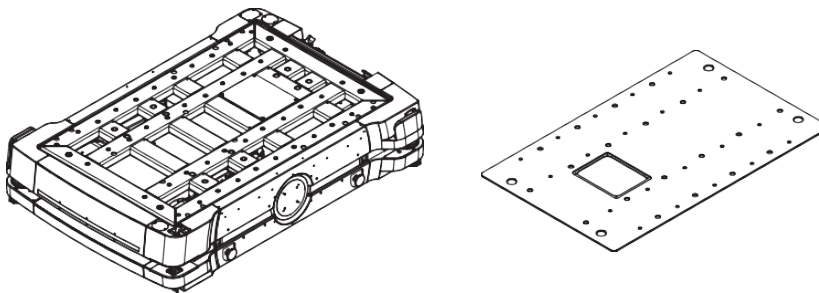


Zusätzliche Informationen

Sie können wahlweise eine LED-Signalsäule mit integriertem Warnsummer oder einen eigenständigen Warnsummer bereitstellen. Weitere Informationen zu den verfügbaren Optionen erhalten Sie von Ihrem OMRON-Vertreter.

1-5-5 Oberplatte

Am Gehäuse des AMR kann eine optionale Oberplatte befestigt werden. Diese Oberplatte dient dem Schutz des AMR, ist jedoch nicht unbedingt erforderlich. Je nach geplanter Anwendung kann der AMR mit oder ohne Oberplatte bestellt werden.



1-6 Software

Der AMR benötigt die in diesem Abschnitt beschriebene lizenzierte Software, die werkseitig auf dem AMR-Controller installiert ist. Durch die Aktivierung von Lizenzen können dem AMR Merkmale und Funktionen hinzugefügt werden, wie in der *Betriebsanleitung zur Software „Fleet Operations Workspace Core“ (Katalognummer I635)* beschrieben.

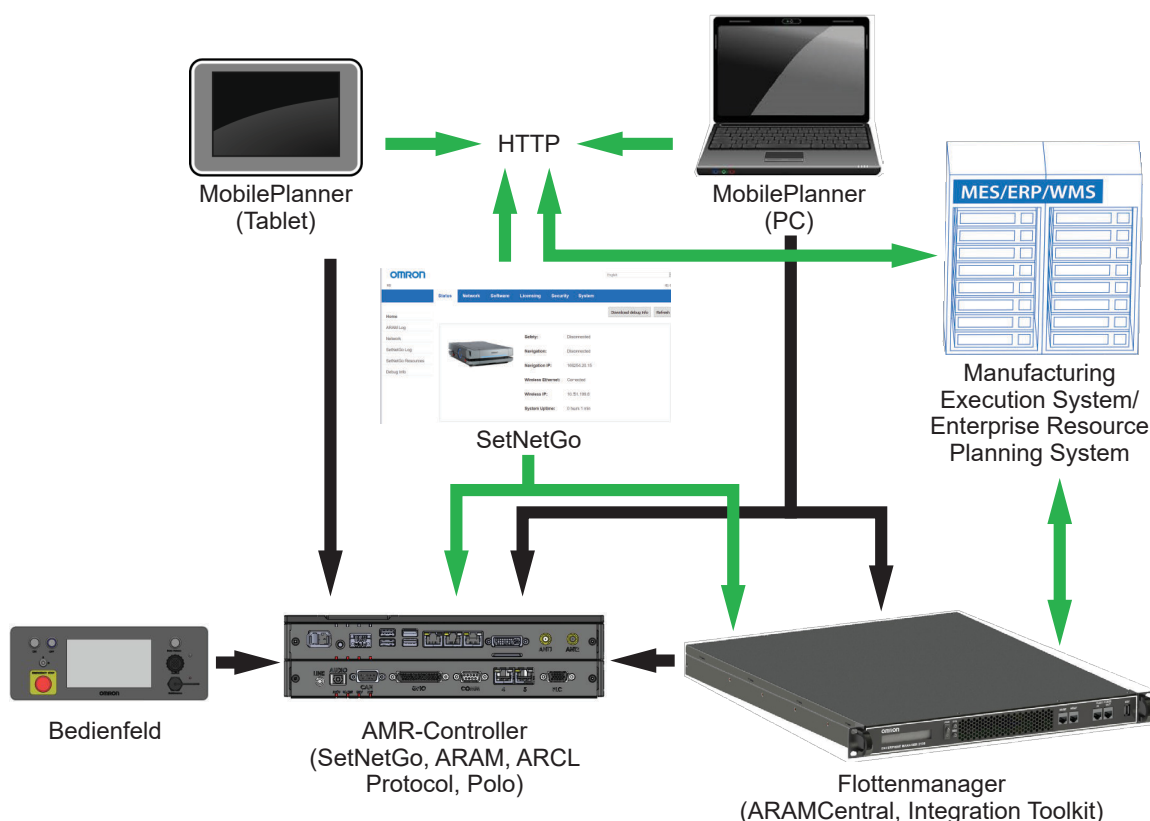
Die Mindestkonfiguration für den Betrieb eines AMR erfolgt über einen Microsoft Windows®-PC oder optional über ein Android- oder iOS-Tablet.

Für den Betrieb mehrerer AMRs als Flotte müssen Sie ein EM2100-Gerät installieren und konfigurieren, auf dem die Software „Fleet Operations Workspace“ ausgeführt wird. Weitere Informationen finden Sie unter *1-5-1 Flottenmanager EM2100* auf Seite 1-15.

Die folgende Abbildung zeigt die Geräte, mit denen Sie einen oder mehrere AMRs betreiben können, sowie die für jedes Gerät erforderlichen Softwarekomponenten (falls zutreffend).

Zur AMR-Verwaltung gehören sowohl Konfiguration und Betrieb eines AMR als auch der Einsatz eines AMR (oder einer AMR-Flotte) für nützliche Aufgaben. Die Software FLOW Core, mit der diese Funktionen möglich sind, besteht aus folgenden Elementen:

- MobilePlanner/MobilePlanner Tablet Edition
- ARCL-Protokoll
- Integrations-Toolkit
- SetNetGo
- ARAM
- Polo



1-6-1 Systemvoraussetzungen

Der Zugriff auf Softwarefunktionen wird mit einem USB-Lizenz-Dongle freigeschaltet, auf dem gesicherte, verschlüsselte elektronische Kopien der Betriebslizenzen gespeichert sind. Einige Lizenzen haben möglicherweise eine eingeschränkte Laufzeit und laufen nach einem bestimmten Datum ab. Vor Ablauf der jeweiligen Lizenz erhalten Sie mehrere Warnmeldungen.

PC-Anforderungen

Für Konfiguration und Betrieb eines AMR wird ein PC mit einer unterstützten Version von Microsoft Windows ® benötigt (Windows 7, Windows 8 und Windows 10 werden unterstützt). Auf dem PC müssen 200 MB freier Festplattenspeicher verfügbar sein.



Zusätzliche Informationen

WLAN ist eine Voraussetzung für den Betrieb mehrerer AMRs als Flotte. Weitere Informationen finden Sie in der *Betriebsanleitung zur Software „Fleet Operations Workspace Core“ (Katalognr. I635)*.

Anforderungen an Mobilgeräte

Zur Ausführung von MobilePlanner Tablet Edition ist ein Android- oder iOS-Tablet erforderlich. Das Tablet muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Android OS Version 9 oder höher
- iOS Version 10 oder höher
- Android-Geräte benötigen mindestens 2 GB RAM. Für Standorte mit großen oder komplexen Karten ist möglicherweise mehr RAM erforderlich.

1-7 Überlegungen zur Nutzlast

Dieser Abschnitt enthält Überlegungen zu AMR-Nutzlasten und zu den entsprechenden Anforderungen.

Alle Gegenstände, die zwecks Befestigung, Beförderung und Übertragung auf dem AMR platziert werden, gelten als Nutzlast. Für gewöhnlich ist eine Nutzlaststruktur erforderlich, an der ein Gegenstand während des Transports befestigt werden kann. Für Entwurf und Implementierung einer Nutzlaststruktur ist der Betreiber oder ein Integrator verantwortlich. Für die vielfältigen Funktionen des AMR-Betriebs und des Betriebs der Maschine, mit der der AMR interagiert, kann die Nutzlaststruktur Bedienelemente und andere mechanische Elemente umfassen.

Der Schwerpunkt der Nutzlast muss sorgfältig bedacht werden. Weitere Informationen finden Sie unter 2-2-3 *Schwerpunkt* der Nutzlast auf Seite 2-4.

GEFAHR

Der Betreiber des AMR muss eine Risikobeurteilung durchführen, um von der Nutzlast verursachte zusätzliche Risiken von Personen- und Sachschäden zu ermitteln und zu mindern.



WARNUNG

- Die Nutzlast muss sich stets oberhalb des AMR und dessen oberster Fläche befinden. Wenn die Nutzlast oder die zugehörige Struktur einen der Sensoren blockiert, kann der AMR nicht ordnungsgemäß funktionieren.
- Der Betreiber ist für die Sicherheit des AMR verantwortlich. Dazu gehört auch die Bestätigung, dass das System mit jeder Nutzlast, Nutzlaststruktur oder anderen Anbaugeräten stabil ist und in der angegebenen Betriebsumgebung funktionsfähig ist.
- Das Gesamtgewicht der Nutzlaststruktur zzgl. aller von der Struktur transportierten Objekte darf die maximale Nutzlastkapazität des AMR nicht überschreiten.
- Wenn der AMR Behälter mit flüssigem oder anderem nicht-festen Material transportiert, berücksichtigen Sie, wie sich Bewegungen dieses Materials auf die Stabilität des AMR auswirken. Der Betreiber muss in eigener Verantwortung sicherstellen, dass die Nutzlast ordnungsgemäß am AMR befestigt ist und dass Bewegungen der Nutzlast nicht zur Instabilität des AMR führen.



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

- Sie müssen dafür sorgen, dass die Nutzlaststruktur ordnungsgemäß am AMR befestigt ist.
- Beschädigte oder verschlissene Laufrollen und Antriebsräder können die Stabilität des AMR beeinträchtigen. Sie müssen die Laufrollen und Antriebsräder regelmäßig auf Anzeichen von Beschädigung, auf übermäßigen Verschleiß oder unebene Stellen überprüfen.
- Die Nutzlast oder Nutzlaststruktur darf nicht so positioniert sein, dass Bediener bei dem Versuch, eine Not-Halt-Taste zu erreichen, in Gefahr geraten.



Zusätzliche Informationen

- Der AMR bietet die Stromversorgung und die Bedienelemente, die für den Betrieb einer Nutzlaststruktur nötig sind.

1-7-1 Nutzlaststruktur

Für typische AMR-Anwendungen muss eine Nutzlaststruktur für Vorgänge wie Aufnahme, Abladung und Transport der Nutzlast entworfen und gebaut werden.

Der AMR verfügt zur Befestigung der Nutzlaststruktur über Gewindebohrungen, die eine sichere und anpassungsfähige Methode zur Befestigung von Nutzlaststrukturen am Gehäuse darstellen. Bei einer Nutzlaststruktur kann es sich um etwas Einfaches handeln, beispielsweise um eine Kiste, die Fertigungsteile enthält, oder um eine komplexere Komponente wie z. B. ein Fördergerät oder einen Roboterarm.

Der AMR bietet außerdem eine Vielzahl von Schnittstellen und Stromanschlüssen für speziell auf die Anwendung ausgelegte Sensoren und Zubehörteile, die in der Nutzlaststruktur enthalten sein können.

Position der Nutzlaststruktur

Beim Entwurf einer Nutzlaststruktur sind die Anforderungen an die Wartungsfreundlichkeit und die Wartungsanforderungen zu berücksichtigen.

Ermöglichen Sie zu Wartungszwecken den Zugang zur Nutzlastbucht. Achten Sie darauf, dass die mechanischen Verbindungspunkte und die elektrischen Anschlüsse bequem zu erreichen sind.

Achten Sie immer darauf, keine Kabel zwischen der Nutzlaststruktur und dem AMR zu beschädigen.

Sorgen Sie für ausreichenden Durchhang bei allen Kabeln oder beziehen Sie Steckverbinder mit ein.

Sorgen Sie außerdem für ausreichende Zugentlastung, wo mehr Flexibilität erforderlich ist.

- **Hervorstehende oder überhängende Teile**

Ihre Nutzlast sollte nicht überhängen oder über die äußeren Abmessungen des AMR hinausragen. Andernfalls könnten sich Teile der Struktur außerhalb des Bereichs der Sicherheits-Laserscanner befinden.

WARNUNG

Wenn eine Nutzlast oder Nutzlaststruktur über die äußeren Abmessungen des AMR hinausragt, ist Folgendes zu beachten.

- Wenden Sie sich an Ihren OMRON-Vertreter, wenn für den Sicherheits-Laserscanner die Größe der Sicherheitszonen geändert werden muss.
- Wiederholen Sie die Sicherheitsinbetriebnahme.
- Ändern Sie die AMR-Parameter Width, LengthFront, LengthRear und möglicherweise Radius. Achten Sie bei diesen Änderungen darauf, dass bei der Wegstreckenplanung und der Hindernisumfahrung die genauen Abmessungen des AMR zugrunde gelegt werden.



- **Funkantennen**

Sie müssen sicherstellen, dass die Nutzlast die Funkantennen nicht blockiert. Wenn es nicht möglich ist, Störungen zwischen der Nutzlast und den Funkantennen zu verhindern, können Sie die Funkantennen an eine andere Position an der Nutzlast versetzen, wo das Signal nicht abgeschwächt wird. Unter *3-4-1 Anschlüsse für Funkantennen* auf Seite 3-8 finden Sie weitere Informationen zur Neupositionierung der Funkantennen.



Vorsichtsmaßnahmen für den ordnungsgemäßen Gebrauch

Der Betreiber muss in eigener Verantwortung sicherstellen, dass die Nutzlast das Signal der Funkantennen nicht abschwächt.

- **Not-Halt-Tasten**

Der Nutzlaststruktur können benutzerseitig bereitgestellte Not-Halt-Tasten hinzugefügt werden. Sie müssen sicherstellen, dass die Nutzlast den einfachen Zugriff auf die Not-Halt-Tasten nicht versperrt oder einschränkt. Die Not-Halt-Tasten müssen sich in einer Reichweite von höchstens 600 mm befinden. Der Bediener muss in der Lage sein, eine Not-Halt-Taste von jedem Winkel aus problemlos zu erreichen, ohne über sich bewegende AMRs oder andere sich bewegende Nutzlastteile greifen zu müssen.



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

Die Nutzlast oder Nutzlaststruktur darf nicht so positioniert sein, dass Bediener bei dem Versuch, eine Not-Halt-Taste zu erreichen, in Gefahr geraten.



Zusätzliche Informationen

Wenn keine Not-Halt-Tasten hinzugefügt werden, muss eine Steckbrücke mit der Teilenummer 68410-218L am SCPU-Anschluss angebracht werden. Weitere Informationen finden Sie unter *SCPU* auf Seite 3-11.

- **Kreisleuchten und Leuchtstreifen**

Sie müssen sicherstellen, dass die Nutzlast die Kreisleuchten bzw. die Leuchtbänder auf der Vorder- und Rückseite nicht blockiert, da sie die Bewegung des AMR optisch anzeigen.

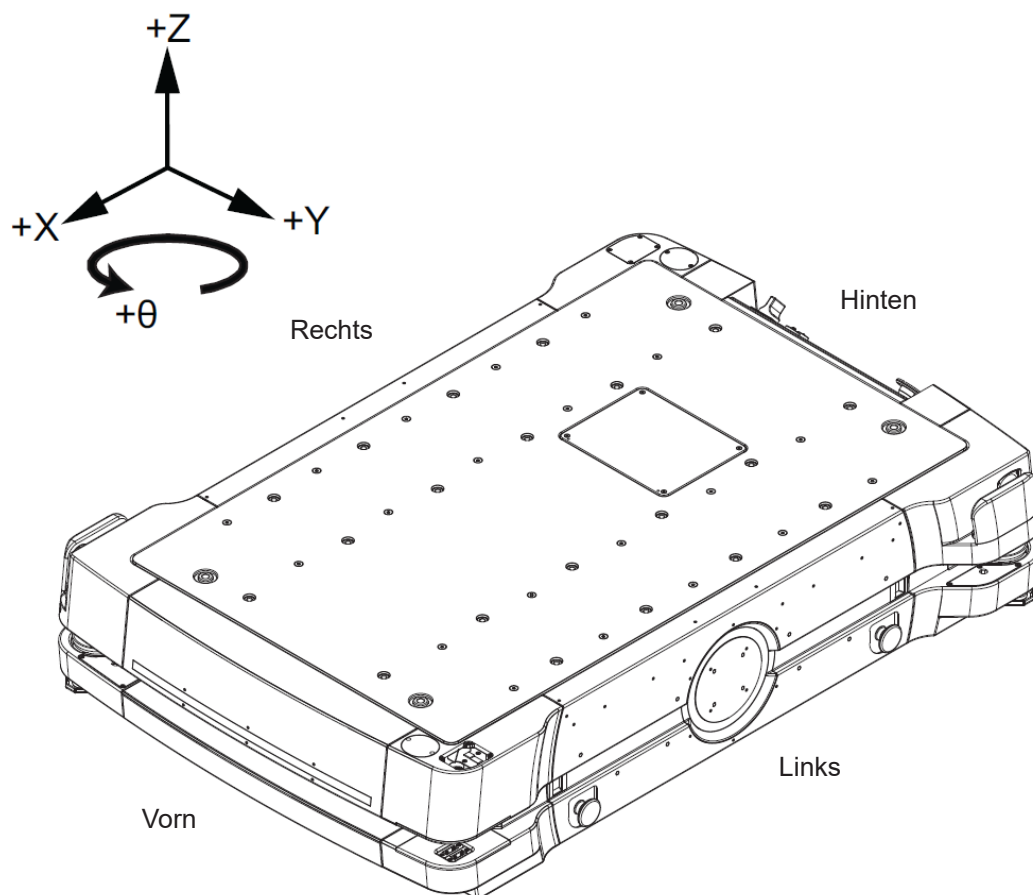
1-8 Koordinatensystem

AMRs nutzen ein Koordinatensystem mit X, Y, Z und Theta, wie unten dargestellt. Diese Angaben sind für einige der in diesem Handbuch beschriebenen Verfahren relevant, z. B. für die Bestimmung der linken oder rechten Seite des AMR. Beispielsweise befindet sich der AMR-Controller nahe der Rückseite des AMR, und die Richtung +X ist die Richtung, in die der AMR vorwärts fährt.

Der Ursprung des AMR-Koordinatensystems ist der ideale Punkt auf dem Boden genau in der Mitte zwischen den beiden Antriebsrädern. Der Ursprung des Koordinatensystems ist der Drehmittelpunkt des AMR. Koordinaten müssen für Verfahren wie den Einbau und die Konfiguration von Zubehör wie Laser sowie zur Bestimmung der Schwerpunktlage bekannt sein. Die AMR-Koordinaten beziehen sich ebenfalls auf die Kartenkoordinaten.

Der Rotationswert Theta gibt den Drehwinkel des AMR an, der die Fahrtrichtung bestimmt.

Der Ursprung der vertikalen Koordinate Z wird auf Bodenniveau festgelegt ($Z=0$). Anhand des Z-Wertes wird die Befestigungsposition optionaler Elemente wie Seitenlaser berechnet. Die Positionen solcher optionalen Elemente werden in MobilePlanner festgelegt.



Technische Daten

2-1	Leistungsangaben	2-2
2-2	Physische Angaben	2-3
2-2-1	Abmessungen	2-3
2-2-2	Gewicht	2-4
2-2-3	Schwerpunkt der Nutzlast	2-4
2-3	Umgebungsbedingungen	2-8
2-3-1	Umgebungsbedingungen für den AMR	2-8
2-3-2	Umgebungsbedingungen für die Batterie	2-8
2-3-3	Umgebungsbedingungen für das Programmierhandgerät	2-9
2-4	Laserdaten	2-10
2-5	Batteriedaten	2-11
2-6	Sonstige technische Daten	2-12
2-6-1	Sicherheitsfunktionen	2-12
2-6-2	Anschluss USER PWR	2-14
2-6-3	Anschluss REG PWR	2-14
2-6-4	Anschluss SCPU	2-15
2-6-5	Anschluss LIGHTS	2-15
2-6-6	Anschluss I/O 1	2-16
2-6-7	Anschluss I/O 2	2-17
2-6-8	Anschluss COMMS	2-17

2-1 Leistungsangaben

Dieser Abschnitt enthält Leistungsdaten des AMR.

Element	Spezifikation
Maximale Nutzlastkapazität	1500 kg
Schwenkradius	982 mm
Wenderadius	0 mm
Maximale Translationsgeschwindigkeit	1800 mm/s
Maximale Translationsbeschleunigung	900 mm
Maximale Drehgeschwindigkeit	60 Grad/s
Maximale Drehbeschleunigung/-verzögerung	150 Grad/s
Wiederholbarkeit und Genauigkeit der Halteposition (einzelner Roboter)	• An einer Position: ± 50 mm • Am Standardziel: ± 25 mm, $\pm 2^\circ$ • Mit HAPS: ± 8 mm, $\pm 0,4^\circ$ • Mit CAPS: ± 8 mm, $\pm 0,5^\circ$
Wiederholbarkeit und Genauigkeit der Halteposition (Flotte)	• An einer Position: ± 70 mm • Am Standardziel: ± 35 mm, $\pm 2^\circ$ • Mit HAPS: ± 10 mm, $\pm 0,75^\circ$ • Mit CAPS: ± 16 mm, $\pm 0,5^\circ$

2-2 Physische Angaben

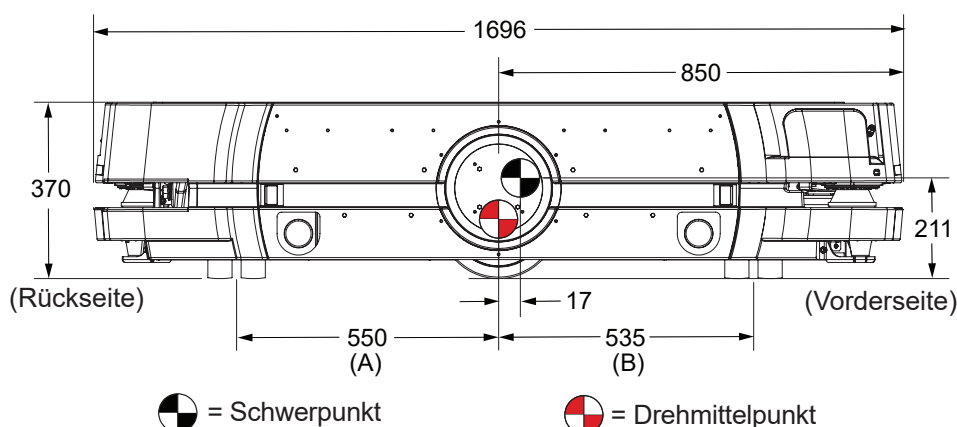
Dieser Abschnitt enthält physische Angaben zum AMR.

2-2-1 Abmessungen

Die folgende Abschnitte enthalten Abmessungswerte.

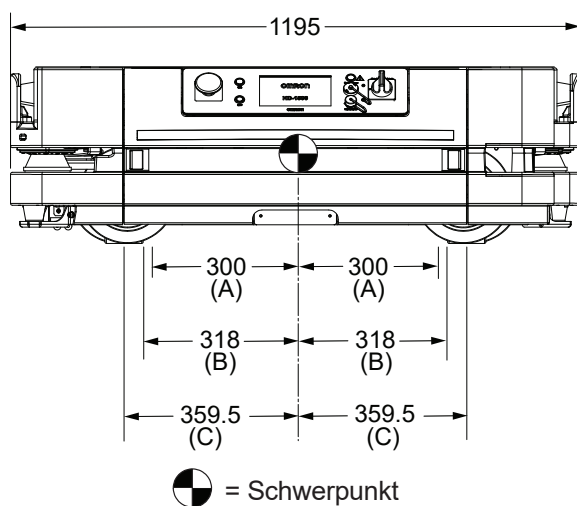
AMR-Abmessungen

Nachfolgend sind die physischen Abmessungen des AMR aufgeführt.



A = Abstand zwischen dem Drehpunkt der hinteren Laufrolle und dem Drehmittelpunkt

B = Abstand zwischen dem Drehpunkt der vorderen Laufrolle und dem Drehmittelpunkt



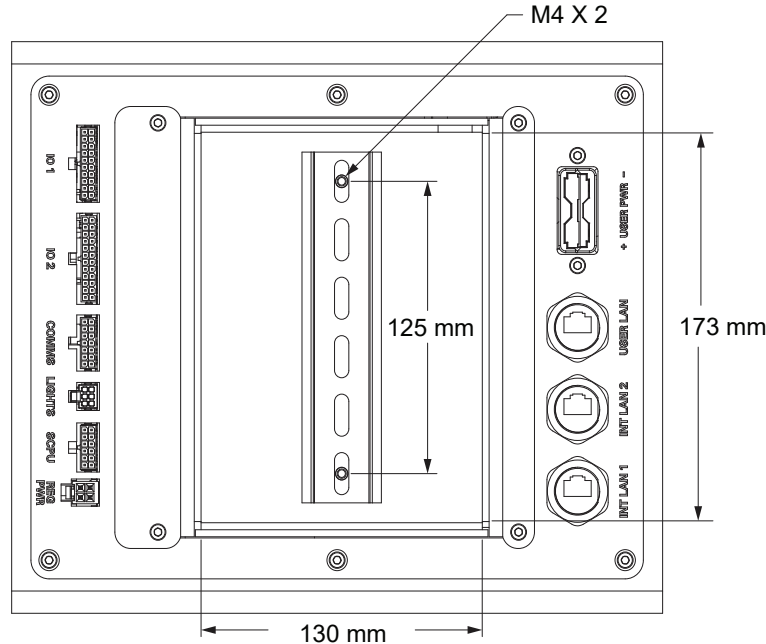
A = Abstand zwischen dem Drehpunkt der hinteren Laufrolle und dem Schwerpunkt

B = Abstand zwischen dem Drehpunkt der vorderen Laufrolle und dem Schwerpunkt

C = Abstand zwischen dem Antriebsrad und dem Schwerpunkt

Abmessungen der Anschlussstafel

Nachfolgend sind die physischen Abmessungen der Anschlussstafel aufgeführt. Eine benutzerseitig bereitgestellte DIN-Schiene ist zu Referenzzwecken in der folgenden Abbildung dargestellt. Der Abstand von der Grundplatte der Anschlussstafel zur AMR-Montagefläche beträgt 92 mm.



2-2-2 Gewicht

In der folgenden Tabelle sind Gewichtsangaben aufgeführt.

Element	Gewicht
AMR (ohne Batterie oder Zubehör)	437 kg
Batterie	69,5 kg
Einspeisekasten	108 kg
Andockziel	27,5 kg
Oberplatten-Bausatz	21,5 kg

2-2-3 Schwerpunkt der Nutzlast

Der Schwerpunkt ist ein kritischer Faktor, wenn es darum geht, Objekte auf dem AMR für den Transport zu platzieren. Der Schwerpunkt der Nutzlast sollte so niedrig wie möglich über dem Schwerpunkt des AMR zentriert werden. Das sorgt für optimale Stabilität, insbesondere wenn der AMR Unebenheiten im Boden überquert. Die maximale Traglast des AMR beträgt 1500 kg und umfasst die Nutzlaststruktur und alle Lasten, die mit dieser Struktur befördert werden. Sie müssen sicherstellen, dass die Nutzlast nicht über die Grundmaße des AMR hinausragt. Der Schwerpunkt der kombinierten Masse der Nutzlaststruktur, einschließlich aller Bordwerkzeuge und transportierter Lasten, muss innerhalb der angegebenen Grenzwerte liegen. Diese Grenzwerte müssen eingehalten werden, um die Stabilität beim Be- und Entladen des AMR zu gewährleisten.

WARNUNG

Die Kippgefahr nimmt zu, wenn der Schwerpunkt der Nutzlast außerhalb der empfohlenen Spezifikationen liegt.



Beachten Sie folgende Punkte, wenn Sie Ihre Nutzlast entwerfen und implementieren:

- Wenn die Nutzlast des AMR überhängt oder sich dynamisch nach außen erstreckt (z. B. ein Roboterarm), wirkt sich dies stärker auf den Schwerpunkt aus. Das ist besonders von Bedeutung, wenn mit der Nutzlast auch Objekte befördert werden, die zusätzliche Masse bedeuten.
- Berücksichtigen Sie bei einer Nutzlast, die durch die Bewegungen des AMR verrutschen kann, die Auswirkungen auf den Schwerpunkt des AMR.
- Wenn der Schwerpunkt des AMR aufgrund ungleichmäßiger Lastverteilung gegenüber dem Schwerpunkt der Nutzlast versetzt ist, muss die stabile Höchstgeschwindigkeit des AMR möglicherweise gegenüber den Standardeinstellungen verringert werden. Der Betreiber muss in eigener Verantwortung sicherstellen, dass der AMR unter solchen Bedingungen für den sicheren Betrieb konfiguriert ist.
- Berücksichtigen Sie bei einer hohen Nutzlast, die zudem ein erhebliches Gewicht hat, die Auswirkungen auf den Schwerpunkt des AMR.



Zusätzliche Informationen

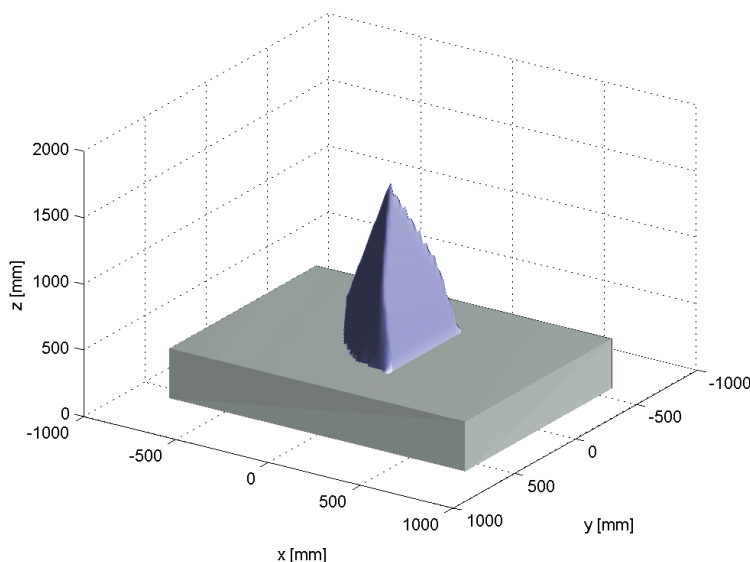
Weitere Informationen finden Sie unter *AMR-Abmessungen* auf Seite 2-3.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Berechnungen zur sicheren Schwerpunktlage für das maximal zulässige Nutzlastgewicht des AMR. Der Schwerpunkt muss innerhalb des angezeigten Bereichs liegen. Diesen Berechnungen liegen die folgenden Bedingungen zugrunde.

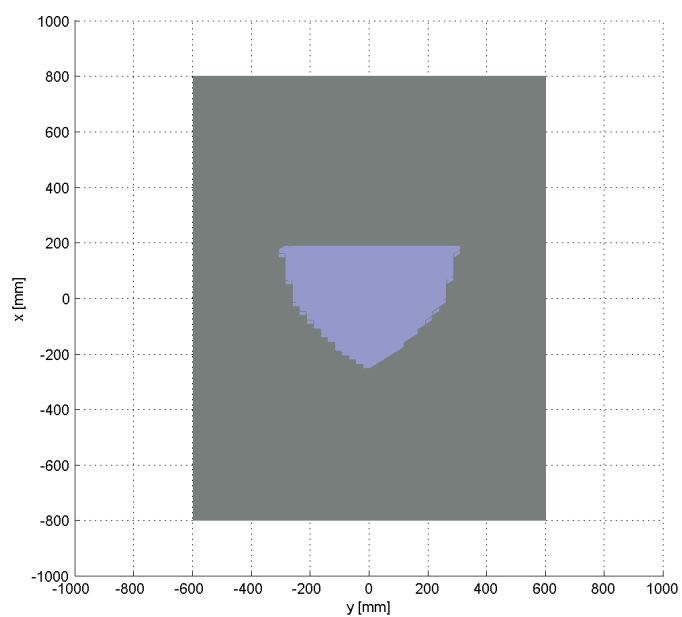
- Die Nutzlast ist sicher am AMR befestigt und verrutscht nicht, wenn sich der AMR bewegt.
- Die Nutzlast ragt nicht über den AMR hinaus.
- Der AMR überschreitet nicht die festgelegten Standardgrenzwerte für Beschleunigung, Verzögerung, Lineargeschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit und Reibungskoeffizient (mindestens 0,6).

In den folgenden Diagrammen stellt X die Bewegungsrichtung des AMR dar (von hinten nach vorne). Y steht senkrecht zur Bewegungsrichtung des AMR (von Seite zu Seite). Z ist die vertikale Abmessung (Höhe). Weitere Informationen finden Sie unter *1-8-Koordinatensystem* auf Seite 1-23.

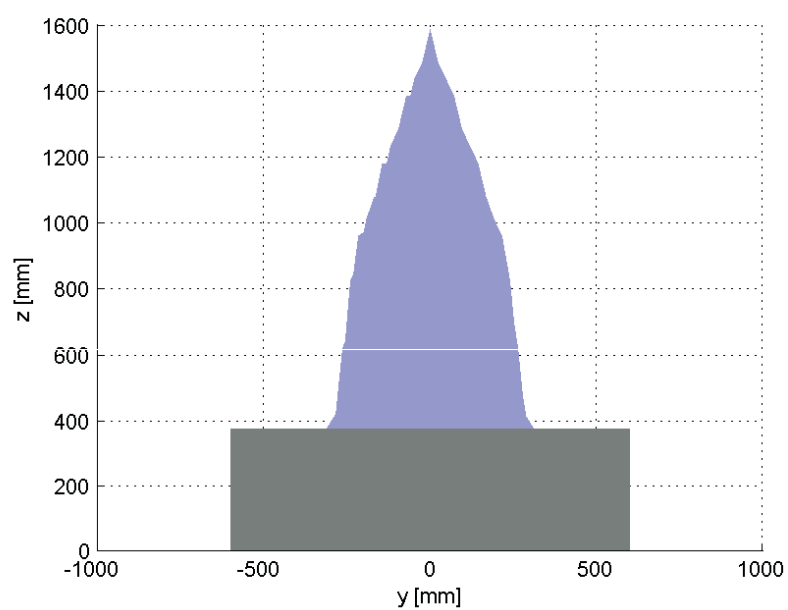
Das folgende Diagramm zeigt eine 3D-Ansicht des empfohlenen Nutzlastschwerpunkts.



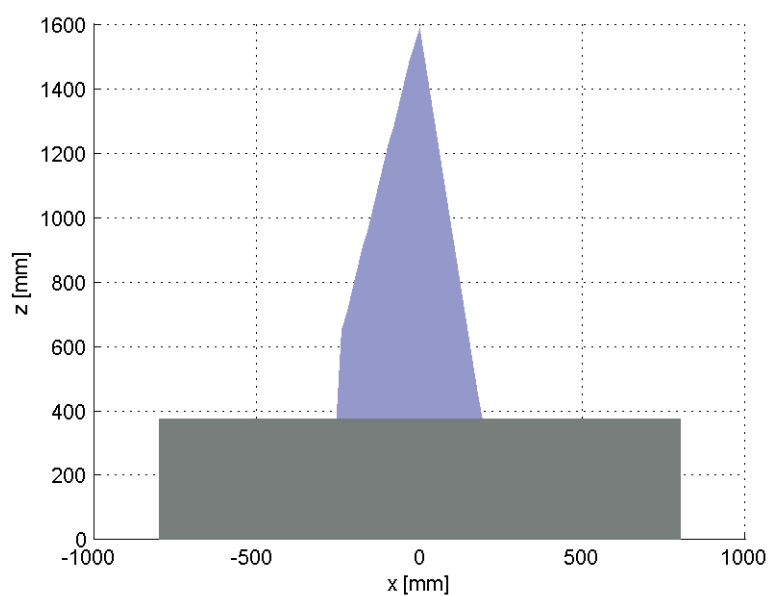
Das folgende Diagramm zeigt eine Draufsicht des empfohlenen Nutzlastschwerpunkts.



Das folgende Diagramm zeigt eine Vorderansicht des empfohlenen Nutzlastschwerpunkts.



Das folgende Diagramm zeigt eine Seitenansicht des empfohlenen Nutzlastschwerpunkts.



2-3 Umgebungsbedingungen

Die folgende Abschnitte enthalten die Umgebungsbedingungen.

2-3-1 Umgebungsbedingungen für den AMR

In diesem Abschnitt sind die Umgebungsbedingungen für den AMR aufgeführt.

Element		Spezifikation
Betriebstemperatur		5 bis 40 °C
Lagertemperatur		-20 bis 60 °C
Luftfeuchtigkeit		5 bis 95 %, nicht kondensierend
Höhenlage		Max. 2000 m
Verschmutzungsgrad		2
Schutzart		IP20 (IP10 für Ladepads)
Atmosphäre		Unbedenkliche Umgebungen (kein explosives Gas und kein Ölnebel)
Strahlung		Keine Umgebungen mit ionisierender Strahlung
Staub und Rauch		Vermeiden Sie starken Rauch und Feinstaub, da diese die Effizienz der Sicherheits-Laserscanner beeinträchtigen und zu einem unerwarteten Stillstand des AMR führen können.
Boden- beschaffenheit	Stufen	Max. 10 mm
	Bodenspalten	Max. 20 mm
	Planlage	FF25 (gemäß Norm ACI 117)
	Ebenheit	FF25 (gemäß Norm ACI 117)
	Gesamtgewicht	2,1 MPa

2-3-2 Umgebungsbedingungen für die Batterie

In diesem Abschnitt sind die Umgebungsbedingungen für die Batterie aufgeführt.

Element	Spezifikation
Betriebstemperatur	5 bis 40 °C
Lagertemperatur*1	-20 bis 60° C (unter 2 Wochen) -20 bis 35° C (über 2 Wochen)
Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 %, nicht kondensierend

*1. Weitere Informationen finden Sie unter *Lagerung von Batterien* auf Seite 2-8.

Lagerung von Batterien

Beachten Sie bei der Lagerung von Batterien die folgenden Hinweise:

- Die Batterie muss in aufrechter Position gelagert werden. Legen Sie die Akkus für eine Lagerung nicht auf die Seite, auf die Oberseite oder auf die Unterseite.
- Batterien, die bei Temperaturen über 35°C oder unter –20°C gelagert wurden, müssen sich vor Gebrauch 4 bis 8 Stunden stabilisieren, bis sie die Nennbetriebstemperatur erreichen.
- Lagern Sie die Batterien auf einer ebenen Fläche in einem vibrationsfreien Bereich.
- Legen Sie keine Gegenstände auf die Batterien.
- Setzen Sie die Batterie niemals Wasser oder anderen Flüssigkeiten aus.
- Lagern Sie die Batterie nicht in direkter Sonneneinstrahlung oder in der Nähe anderer Wärmequellen.
- Lagern Sie die Batterien niemals in brennbaren Umgebungen.

2-3-3 Umgebungsbedingungen für das Programmierhandgerät

In diesem Abschnitt sind die Umgebungsbedingungen für das Programmierhandgerät aufgeführt.

Element	Spezifikation
Betriebstemperatur	0 bis 40 °C
Lagertemperatur	-20 bis 65 °C
Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 %, nicht kondensierend
Schutzart	IP3X

Umgebungsbedingungen

2

Umgebungsbedingungen für das Programmierhandgerät

2-4 Laserdaten

In diesem Abschnitt sind die Laserdaten aufgeführt.

Element		Spezifikation
Sicherheits-Laserscanner	Abtastebene	Horizontale Ebene, 175 mm über dem Boden
	Abtastbereich	15 m
Bodennaher Laser	Abtastebene	Horizontale Ebene, 65 mm über dem Boden
	Abtastbereich	10 m
Seitenlaser	Abtastebene	Vertikale Ebene
	Abtastbereich	10 m
Laserklasse		Klasse 1 gemäß den folgenden Normen: • IEC 60825-1 • CDRH 21 CFR 1040.10 • 1040,11

2-5 Batteriedaten

In diesem Abschnitt sind die Batteriedaten aufgeführt.

Element	Spezifikation
Betriebsdauer	Bei voller Nutzlast: ca. 9 Stunden
	Ohne Nutzlast: ca. 12,5 Stunden
Arbeitszyklus (Entladungstiefe)	80 %
Spannung	48–56 VDC (Nennspannung 52,8 VDC)
Kapazität	Nennkapazität 70 Ah
Energie	Nennwert 3,7 kWh
Ladedauer	40 Minuten (von leer bis voll)
Lebensdauer	Ca. 9000 Ladezyklen

2-6 Sonstige technische Daten

In diesem Abschnitt sind technische Daten für weitere Elemente aufgeführt.

2-6-1 Sicherheitsfunktionen

Die Berechnung des Performance Level (PL) der AMR-Sicherheitsfunktionen beruht auf der Norm ISO 13849. Die PL-Berechnung wurde für den AMR einschließlich Programmierhandgerät durchgeführt. Das erreichte PL und die Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde (Probability of Dangerous Failure per Hour, PFHd) werden mithilfe von SISTEMA gemäß ISO 13849-1 für die folgenden Sicherheitsfunktionen berechnet:

Sicherheitsfunktionen	Art des Sicherheitsstopps	Art der Rücksetzung	Beschreibung	PL	Kategorie	PFHd
Not-Halt-Taste am Programmierhandgerät ^{*2}	Not-Halt	Manuelle Rücksetzung	Die Betätigung der Not-Halt-Taste am Programmierhandgerät löst einen Not-Halt aus (kontrollierter Stopp) ^{*1} . In diesem Fall bleibt die Stromversorgung der AMR-Motoren eingeschaltet, damit ein kontrollierter Stopp möglich ist. Sobald der kontrollierte Stopp erreicht ist, wird die Stromversorgung der Motoren unterbrochen.	d	3	5.67E-07
Freigabe-einrichtung am Programmierhandgerät ^{*2}	Not-Halt	Automatische Rücksetzung	Wird die Freigabeeinrichtung gelöst oder über die Mittelstellung hinaus gedrückt, führt dies zu einem Stopp der Kategorie 1 ^{*1} des AMR. Dabei handelt es sich um einen Schutzstopp. Der AMR nimmt seine Funktion nach einer Wartezeit von zwei Sekunden automatisch wieder auf, wenn die Freigabeeinrichtung des Programmierhandgeräts in der mittleren Freigabeposition gehalten wird.	d	3	5.67E-07
E-stop button on Operator Panel ^{*2}	Not-Halt	Manuelle Rücksetzung	Die Betätigung der Not-Halt-Taste am Bedienfeld löst einen Not-Halt aus (kontrollierter Stopp) ^{*1} . In diesem Fall bleibt die Stromversorgung der AMR-Motoren eingeschaltet, damit ein kontrollierter Stopp möglich ist. Sobald der kontrollierte Stopp erreicht ist, wird die Stromversorgung der Motoren unterbrochen.	d	3	5.67E-07
Not-Halt-Anschluss auf der Anschlussstafel ^{*3}	Not-Halt	Manual Reset	Benutzerseitig bereitgestellte Not-Halt-Tasten können mit dem SCPU-Anschluss an der Anschlussstafel verbunden werden. Die Betätigung der benutzerseitig bereitgestellten Not-Halt-Tasten löst einen Not-Halt aus (kontrollierter Stopp). In diesem Fall bleibt die Stromversorgung der AMR-Motoren eingeschaltet, damit ein kontrollierter Stopp möglich ist. Sobald der kontrollierte Stopp erreicht ist, wird die Stromversorgung der Motoren unterbrochen. Die endgültige Einstufung der Funktionssicherheit ist mit dem vorgegebenen PFHd-Wert (Logik und Ausgang) in Kombination mit den PFHd-Werten (Eingang) der benutzerseitig bereitgestellten Not-Halt-Vorrichtungen zu berechnen. Weitere Informationen finden Sie in der <i>Betriebsanleitung zur Plattform HD-1500 (Katalognr. I645)</i> .	Vom Benutzer zu berechnen	3	5.79E-08

Sicherheitsfunktionen	Art des Sicherheitsstopps	Art der Rücksetzung	Beschreibung	PL	Kategorie	PFHd
Not-Halt-Tasten an den Seiten des AMR ^{*2}	Not-Halt	Manuelle Rücksetzung	Die Betätigung einer der Not-Halt-Tasten seitlich am AMR löst einen Not-Halt aus (kontrollierter Stopp)*1 ausgelöst. In diesem Fall bleibt die Stromversorgung der AMR-Motoren eingeschaltet, damit ein kontrollierter Stopp möglich ist. Sobald der kontrollierte Stopp erreicht ist, wird die Stromversorgung der Motoren unterbrochen.	d	3	5.67E-07
Erkennung durch einen Sicherheits-Laserscanner ^{*2}	Schutzstopp	Automatische Rücksetzung	Wenn ein Hindernis in die Sicherheitszonen eindringt, löst der Sicherheits-Laserscanner einen Schutzstopp aus (Stopp der Kategorie 1). Da es sich hierbei ebenfalls um einen kontrollierten Stopp handelt, bleibt die Stromversorgung der AMR-Motoren eingeschaltet, damit dieser kontrollierte Stopp möglich ist. In diesen Fällen hält der AMR sicher an und nimmt den Betrieb nach einer Wartezeit von zwei Sekunden wieder auf, nachdem bestätigt wurde, dass die Sicherheitszone frei von Hindernissen ist.	d	3	6.50E-07
Overspeed protection ^{*2}	Schutzstopp	Manuelle Rücksetzung	Diese Funktion überwacht den AMR-Betrieb auf überhöhte und unregelmäßige Geschwindigkeit. Die lineare Geschwindigkeit des AMR ist auf 1800 mm/s begrenzt (vorwärts und rückwärts). Wenn die berechnete Geschwindigkeit diese Höchstgeschwindigkeit überschreitet, wird der Schutzstopp des AMR ausgelöst.	d	3	5.67E-07
Schutzstopp-Anschluss an der Anschlussstafel ^{*3}	Schutzstopp	Automatische Rücksetzung	Benutzerseitig bereitgestellte Schutzeinrichtungen lösen einen Schutzstopp aus und setzen diesen automatisch zurück, wenn das Signal der Schutzeinrichtung nach einer Wartezeit von zwei Sekunden deaktiviert wird. Weitere Informationen finden Sie in der <i>Betriebsanleitung zur Plattform HD-1500 (Katalognr. 1645)</i> . Die endgültige Einstufung der Funktionssicherheit ist mit dem vorgegebenen PFHd-Wert (Logik und Ausgang) in Kombination mit den PFHd-Werten (Eingang) der benutzerseitig bereitgestellten Schutzeinrichtungen zu berechnen.	Vom Benutzer zu berechnen		5.79E-08
Überwachung der Bremsenfreigabe	Schutzstopp	Manuelle Rücksetzung	Diese Funktion überwacht die Bremse und stellt sicher, dass sie aktiv ist, wenn es nötig ist, und nicht aktiv ist, wenn es nicht nötig ist. Die Überwachung der Bremsenfreigabe löst einen Stopp der Kategorie 1 aus.	b	B	7.13E-06
Warnungen	–	–	Diese Funktion ist für das visuelle Warnsystem vorgesehen.	b	B	5.71E-06
Automatische Batterieaufladung	–	–	Mit dieser Funktion wird sichergestellt, dass der AMR ordnungsgemäß mit dem Andockziel verbunden ist, bevor die Ladekontakte aktiviert werden.	b	1	7.13E-06

*1. Stoppkategorien gemäß IEC 60204-1 (NFPA79)

*2. Das erreichte PL und die Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde (Probability of Dangerous Failure per Hour, PFHd) werden mithilfe von SISTEMA gemäß ISO 13849-1 berechnet.

*3. Der SCPU-Anschluss an der Anschlussstafel ist für einen benutzerseitig bereitgestellten externen Not-Halt zusammen mit einer benutzerseitig bereitgestellten Schutzeinrichtung vorgesehen. Der Anwender ist für die Berechnung des Gesamt-PL und der PFHd, einschließlich der vom Anwender bereitgestellten Komponenten, und für die Durchführung einer abschließenden Risikobeurteilung verantwortlich.

2-6-2 Anschluss USER PWR

Nachfolgend sind die elektrischen Daten und weitere technische Daten für den Anschluss USER PWR aufgeführt.

Element		Spezifikation
AMR-Steckverbinder		Anderson Power Pole SBS-50
Vom Benutzer bereitgestellter Gegenstecker		
Vom Benutzer bereitgestellte Verbindungsstifte		Anderson Power Pole: • 16 mm2 Drahtstärke: 1339G2 • 16 mm2 Drahtstärke: 1339G5 • 2.5mm2 to 6 mm2 wire size: 1339G3
Spannungsbereich		48–56 VDC (ungeregelt)
Strombegrenzungen (Kombination aus REG PWR und USER PWR)* ¹	Unterbrechungsfrei	50 A
	100 ms	100 A
	1 ms	200 A

*1. Kurzzeitige Stromspitzen oberhalb dieser Schwellenwerte aktivieren den Strombegrenzungsschutz und führen zu einem Leistungsverlust am Anschluss USER PWR. Zeitgleiche Einschaltlasten können den Überstromschutz an der Batterie auslösen. Es empfiehlt sich, externe Strombegrenzer zu verwenden, um Überlastungen durch transienten Strom zu vermeiden.

2-6-3 Anschluss REG PWR

Nachfolgend sind die elektrischen Daten und weitere technische Daten für den Anschluss REG PWR aufgeführt.

Element		Spezifikation
AMR-Anschlusstyp		Molex Mini-Fit Jr., 2 x 2
Vom Benutzer bereitgestellter Gegenstecker		Anschlussbuchse des Typs Molex Mini Fit Jr. (Teilenummer 0469920410)
Vom Benutzer bereitgestellte Verbindungsstifte des Gegensteckers		Molex, 18-24 AWG (Teilenummer 0039000074)
Spannungsbereich* ¹		23,0 VDC bis 25,2 VDC
Strombegrenzungen (Kombination aus REG PWR und USER PWR)* ²		Unterbrechungsfrei: 50 A
		1 ms: 200 A
		100 ms: 100 A

*1. Kurzzeitige Stromspitzen oberhalb dieser Schwellenwerte aktivieren den Strombegrenzungsschutz und führen zu einem Leistungsverlust am Anschluss USER PWR. Zeitgleiche Einschaltlasten können den Überstromschutz an der Batterie auslösen. Es empfiehlt sich, externe Strombegrenzer zu verwenden, um Überlastungen durch transienten Strom zu vermeiden.

*2. Kurzzeitige Stromspitzen über diesen Schwellenwerten aktivieren den Strombegrenzungsschutz und führen zu einem Leistungsverlust am Anschluss REG PWR. Zeitgleiche Einschaltlasten können den Überstromschutz an der Batterie auslösen. Es empfiehlt sich, externe Strombegrenzer zu verwenden, um Überlastungen durch transienten Strom zu vermeiden.

2-6-4 Anschluss SCPU

Nachfolgend sind die elektrischen Daten und weitere technische Daten für den Anschluss SCPU aufgeführt.

Element	Spezifikation
AMR-Steckverbinder	TE Connectivity Micro Mate N Lok, 2 x 6
Vom Benutzer bereitgestellter Gegenstecker	Anschlussbuchse des Typs TE Connectivity Micro Mate N Lok (Teilenummer 1-794617-2)
Vom Benutzer bereitgestellte Verbindungsstifte des Gegensteckers	AMP-Steckverbinder TE Connectivity, AWG 20-24 (Teilenummer 1-794610-2)
Eingangstyp	PNP/Einspeisung
Nenneingangsspannung	24 VDC (20,4 bis 28,8 VDC)
Sicherheitseingangsstrom	3,0 mA
Sicherheitsausgangsstrom	500 mA

2-6-5 Anschluss LIGHTS

Nachfolgend sind die elektrischen Daten und weitere technische Daten für den Anschluss LIGHTS aufgeführt.

Element	Spezifikation
AMR-Steckverbinder	TE Connectivity Micro Mate N Lok, 2 x 3
Vom Benutzer bereitgestellter Gegenstecker	Anschlussbuchse des Typs TE Connectivity Micro Mate N Lok (Teilenummer 794617-2)
Vom Benutzer bereitgestellte Verbindungsstifte des Gegensteckers	AMP-Steckverbinder TE Connectivity, AWG 20-24 (Teilenummer 1-794610-2)
Ausgangstyp	PNP/Einspeisung
Nennausgangsspannung	24 VDC (20,4 bis 28,8 VDC)
Maximaler Ausgangsstrom	500 mA

2-6-6 Anschluss I/O 1

Nachfolgend sind die elektrischen Daten und weitere technische Daten für den Anschluss I/O 1 aufgeführt.



Zusätzliche Informationen

Der I/O 1-Anschluss ist mit den Einheiten NX-ID4442 und NX-AD3603 im AMR verbunden. Weitere Informationen finden Sie in der *Betriebsanleitung zur digitalen E/A-Baugruppe Serie NX (Katalognr. W521)* und in der *Betriebsanleitung zur analogen E/A-Baugruppe Serie NX für analoge Eingangsmodule und analoge Ausgangsmodule (Katalognr. W522)*.

Element	Spezifikation
AMR-Steckverbinder	TE Connectivity Micro Mate N Lok, 2 x 10
Vom Benutzer bereitgestellter Gegenstecker	Anschlussbuchse des Typs TE Connectivity Micro Mate N Lok (Teilenummer 2-794617-0)
Vom Benutzer bereitgestellte Verbindungsstifte des Gegensteckers	AMP-Steckverbinder TE Connectivity, AWG 20-24 (Teilenummer 1-794610-2)
E/A-Typ	8 digitale PNP-/Einspeisungseingänge 4 analoge Eingänge ± 10 VDC
Nenneingangsspannung	Digitale Eingänge: 24 VDC (15 bis 28,8 VDC) Analoge Eingänge: -10 bis 10 VDC (max. -15 bis 15 VDC)
Eingangsstrom	Digitale Eingänge: 3,5 mA typisch bei 24 VDC, Nennstrom
Einschaltspannung/-strom (digitale Eingänge)	Digitale Eingänge: min. 15 VDC/min. 3 mA (je Signal)
EIN/AUS-Reaktionszeit (digitale Eingänge)	Digitale Eingänge: max. 5 VDC/max. 1 mA (je Signal)

2-6-7 Anschluss I/O 2

Nachfolgend sind die elektrischen Daten und weitere technische Daten für den Anschluss I/O 2 aufgeführt.



Zusätzliche Informationen

Der I/O 2-Anschluss ist mit den Einheiten NX-OD4256 und NX-DA3603 im AMR verbunden. Weitere Informationen finden Sie in der *Betriebsanleitung zur digitalen E/A-Baugruppe Serie NX* (Katalognr. W521) und in der *Betriebsanleitung zur analogen E/A-Baugruppe Serie NX für analoge Eingangsmodule und analoge Ausgangsmodule* (Katalognr. W522).

Element	Spezifikation
AMR-Steckverbinder	TE Connectivity Micro Mate N Lok, 2 x 12
Vom Benutzer bereitgestellter Gegenstecker	Anschlussbuchse des Typs TE Connectivity Micro Mate N Lok (Teilenummer 2-794617-4)
Vom Benutzer bereitgestellte Verbindungsstifte des Gegensteckers	AMP-Steckverbinder TE Connectivity, AWG 20-24 (Teilenummer 1-794610-2)
E/A-Typ	8 digitale PNP-/Einspeisungsausgänge 4 analoge Ausgänge ± 10 VDC
Betriebslastspannung	Digitale Ausgänge: 15 bis 28,8 VDC Analoge Ausgänge: -10 bis 10 VDC
Laststrom Ausgang	Digitale Ausgänge: 0,5 A/Signal
	Analoge Ausgänge: zulässiger Lastwiderstand min. 5 k Ω
Leckstrom	Digitale Eingänge: max. 0,1 mA
Restspannung	Digitale Eingänge: max. 1,5 VDC

2-6-8 Anschluss COMMS

Nachfolgend sind die elektrischen Daten und weitere technische Daten für den Anschluss COMMS aufgeführt.

Element	Spezifikation
AMR-Steckverbinder	TE Connectivity Micro Mate N Lok, 2 x 7
Vom Benutzer bereitgestellter Gegenstecker	Anschlussbuchse des Typs TE Connectivity Micro Mate N Lok (Teilenummer 1-794617-4)
Vom Benutzer bereitgestellte Verbindungsstifte des Gegensteckers	AMP-Steckverbinder TE Connectivity, AWG 20-24 (Teilenummer 1-794610-2)
Kommunikationstypen	RS-232, RS-422, CAN BUS

Installation

In diesem Kapitel werden Installation und Konfiguration des Roboters für den Betrieb beschrieben.

3-1	Installationsübersicht	3-2
3-2	Batterie-Einbauverfahren	3-3
3-3	Netzwerkanschlüsse	3-5
3-3-1	Standard-Netzwerkeinstellungen	3-5
3-3-2	Kabelgestützte Verbindung herstellen	3-5
3-3-3	Drahtlose Verbindung	3-6
3-4	Elektrische Anschlüsse	3-8
3-4-1	Anschlüsse für Funkantennen	3-8
3-4-2	Anschlüsse an der Anschlussstafel	3-9
3-5	Nutzlast befestigen	3-17
3-5-1	Befestigungspunkte für die Nutzlaststruktur	3-17
3-6	Warnschilder anbringen	3-20
3-7	Sicherheitsinbetriebnahme	3-21
3-7-1	Verfahren zur Sicherheitsinbetriebnahme	3-21

3-1 Installationsübersicht

Unten sind die allgemeinen Schritte zur Installation des AMR aufgeführt.



WARNUNG

Ladestation, Batterie und AMR übertragen eine hohe elektrische Leistung und enthalten gefährliche Spannungen. Sie müssen die nötigen Vorsichtsmaßnahmen treffen, um Stromschläge zu vermeiden. Halten Sie die Anweisungen zum Sperren und Kennzeichnen (Lock Out/Tag Out, LOTO) ein, bevor Sie an diesen Elementen oder in deren Nähe Installations- und Wartungsarbeiten durchführen.



Zusätzliche Informationen

Packen Sie sämtliche Ausrüstungsteile aus, bevor Sie mit der Konfiguration des Roboters beginnen.

- 1** Konfigurieren Sie die Netzwerkanschlüsse.
Weitere Informationen finden Sie unter *3-1 Installationsübersicht* auf Seite 3-2.
- 2** Bringen Sie die Warnschilder an.
Weitere Informationen finden Sie unter *3-6 Warnschilder anbringen* auf Seite 3-20.
- 3** Führen Sie die Sicherheitsinbetriebnahme durch.
Weitere Informationen finden Sie unter *3-7 Sicherheitsinbetriebnahme* auf Seite 3-21.
- 4** Erstellen Sie eine Karte für den Roboter.

3-2 Batterie-Einbauverfahren

! WARNUNG

- Zum Anheben der Batterie sind mindestens 3 Personen erforderlich.
- Sie müssen beim Entnehmen, Einbauen und Anheben der Batterie oder bei Arbeiten in der Nähe einer undichten Batterie geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen.



! WARNUNG

Setzen Sie immer sichere Hebeverfahren ein, wenn Sie eine Batterie entnehmen oder einbauen.



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

Verwenden Sie nur Ladegeräte und Batterien von OMRON. Mit dem Ladegerät darf nur eine Batterie für einen AMR des Typs HD-1500 aufgeladen werden.

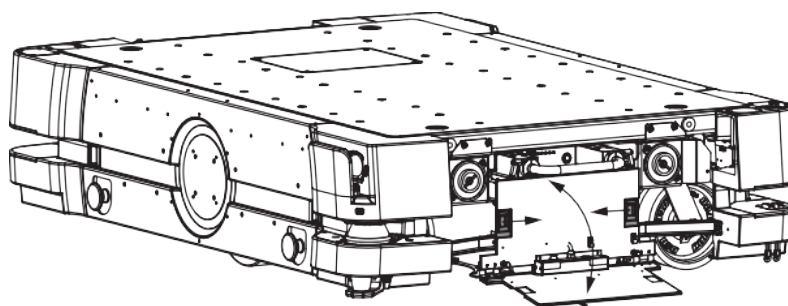


Vorsichtsmaßnahmen für den ordnungsgemäßen Gebrauch

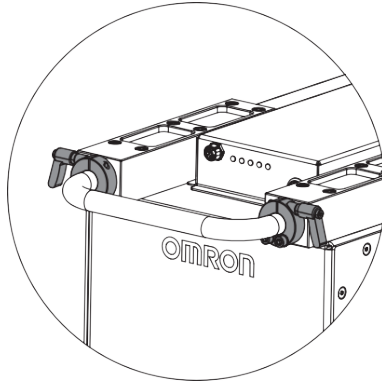
Setzen Sie bei der Erstinstallation und -konfiguration des AMR eine vollständig aufgeladene Batterie ein.

Setzen Sie eine Batterie wie folgt ein:

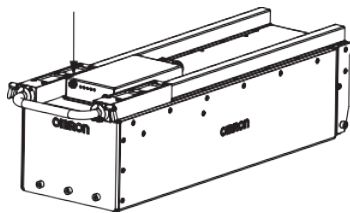
- 1 Entfernen Sie die Frontverkleidung des AMR, um Zugang zum Batteriefach zu erhalten.
- 2 Entriegeln und öffnen Sie die Batteriefachabdeckung. Die Abdeckung lässt sich nach unten schwenken und liegt auf dem Boden auf, sodass Sie sie als Rampe verwenden können.



- 3 Drücken Sie die Batterie mithilfe des ausgeklappten Griffs in den AMR. Wenn die Batterie hineingeschoben wird, stellt der oben auf dem Batteriegehäuse installierte Stromanschluss eine Blind-Mate-Verbindung mit dem am Gehäuse angebrachten Netzstecker her.
- 4 Klappen Sie den Griff zusammen, bevor Sie die Batterie ganz in den AMR schieben. Lösen Sie die Sperrhülsen und schieben Sie anschließend den Griff in den Batterie hinein.



- 5** Ziehen Sie die beiden Sperrhülsen fest, um den Batteriegriff an seinem Platz zu arretieren.
- 6** Schließen Sie das Kabel an die Batterie an.



- 7** Schieben Sie die Batterie ganz in den AMR hinein und schließen Sie dann die Batteriefachabdeckung. Die Batteriefachabdeckung hält die Batterie an ihrem Platz und verhindert, dass sie im Inneren des Fachs verrutscht.
- 8** Bringen Sie als letzten Verfahrensschritt die Frontverkleidung des AMR wieder an.

3-3 Netzwerkanschlüsse

Der AMR verfügt sowohl über drahtlose als auch kabelgebundene Netzwerkschnittstellen. Die kabelgebundenen Schnittstellen werden in der Regel zur Erstkonfiguration und Fehlerbehebung verwendet. Die drahtlose Netzwerkschnittstelle wird während des normalen Betriebs verwendet, kann aber auch zu Zwecken der Wartung und Fehlerbehebung benutzt werden. Konfigurieren Sie die Netzwerkeinstellungen des AMR anhand der in diesem Abschnitt bereitgestellten Informationen.

3-3-1 Standard-Netzwerkeinstellungen

In diesem Abschnitt werden die Standard-Netzwerkeinstellungen und -funktionen beschrieben, die mit dem Ethernet-Wartungsanschluss am Bedienfeld zusammenhängen. Der Ethernet-Wartungsanschluss weist dem angeschlossenen PC automatisch eine IP-Adresse zu.



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

Bevor Sie die Standardeinstellungen mithilfe von SetNetGo ändern, sollten Sie sich an Ihren Netzwerkadministrator wenden. Weitere Informationen zur Änderung von Netzwerkeinstellungen finden Sie in der *Betriebsanleitung zur Software „Fleet Operations Workspace Core“* (Katalognummer I635).



Vorsichtsmaßnahmen für den ordnungsgemäßen Gebrauch

Der Zugriff auf die SetNetGo-Webschnittstelle über den Ethernet-Wartungsanschluss ist immer aktiviert und erfordert weder Kennwort noch Softwarelizenz.

Das Netzwerk des AMR weist folgende Standardkonfiguration auf. Ihr Netzwerkadministrator sollte diese Angaben auf Kompatibilität mit Ihrem vorhandenen Netzwerk überprüfen.

Element	Einstellung
Netzwerkklasse	Klasse C
Netzwerkmaske für alle Ports	255.255.255.0
Permanente IP-Adresse des Ethernet-Wartungsanschlusses	169.254.10.15
Ethernet-Negotiation-Methode	Auto-MDIX
Netzwerkmethode	Zugriffspunkt (AP)
Kennung (SSID)	WLAN-Netzwerk
Sicherheitsverfahren	Ungesichert

3-3-2 Kabelgestützte Verbindung herstellen

Stellen Sie wie folgt eine kabelgestützte Verbindung zum AMR her. Beachten Sie im Vorfeld folgende Punkte.

- Es wird ein Ethernet-Kabel der Kategorie 5 benötigt.
- Es wird ein PC mit einem freien RJ45-Ethernet-Anschluss benötigt.

- 1 Schließen Sie das vom PC kommende Ethernet-Kabel an den Ethernet-Wartungsanschluss des AMR an.
- 2 Überprüfen Sie die PC-Netzwerkeinstellungen, indem Sie auf dem PC die Netzwerkadapter-Eigenschaften für das Netzwerk aufrufen, über das die Verbindung zum AMR hergestellt wird.

DHCP wird standardmäßig verwendet, und die IP-Adresse 169.254.10.100 oder 169.254.10.100 wird in der Regel vom AMR ausgegeben. Falls Sie eine statische IP bevorzugen, legen Sie einen Bereich zwischen 169.254.10.100 und 169.254.10.149 fest.

- 3 Überprüfen Sie die Einstellungen, indem Sie ein Browserfenster öffnen und auf <https://169.254.10.15> zugreifen. Wenn die Einstellungen korrekt sind, wird die SetNetGo-Webschnittstelle angezeigt und dieses Verfahren ist abgeschlossen.

3-3-3 Drahtlose Verbindung

Eine drahtlose Verbindung ist erforderlich, wenn der AMR in einem Arbeitsbereich zusammen mit anderen AMRs betrieben wird. Die drahtlose Konfiguration des AMR erfolgt mithilfe von SetNetGo mit einer der folgenden Methoden. Zu Beginn der Drahtloskonfiguration müssen Sie über eine kabelgestützte Verbindung auf SetNetGo zugreifen. Weitere Informationen finden Sie unter *3-3-2 Kabelgestützte Verbindung herstellen* auf Seite 3-5.



Vorsichtsmaßnahmen für den ordnungsgemäßen Gebrauch

Bevor Sie das drahtlose Ethernet am AMR konfigurieren, wenden Sie sich an Ihren Netzwerkadministrator, um die IP-, Funk- und Sicherheitseinstellungen zu bestätigen.



Zusätzliche Informationen

Ein Arbeitsbereich mit einem einzelnen AMR funktioniert ohne WLAN-Netzwerk.

- Öffnen Sie in MobilePlanner die Registerkarte „SetNetGo“.
- Öffnen Sie einen Webbrowser auf Ihrem PC und geben Sie die URL <https://169.254.10.15> ein, um eine direkte Verbindung zur SetNetGo-Webschnittstelle am AMR herzustellen.

Rufen Sie nach dem Zugriff auf die SetNetGo-Schnittstelle auf der Registerkarte Netzwerk den Bereich Management-Schnittstelle auf, um die Netzwerkdaten für die drahtlose Verbindung einzugeben.

Nutzen Sie die folgende Tabelle als Arbeitsblatt, um alle erforderlichen Informationen zusammenzutragen, bevor Sie die Drahtloseinstellungen konfigurieren.

Element	Details			
Statische IP-Adresse für den AMR				
Netzwerkmaske				
Gateway				
DNS-Server				
SSID für das AMR-Netzwerk				
Mode for the network	Infrastruktur			
Funkmodus	Auto (nur 802.11a/b/g)	802.11b/g	802.11ac/n	802,11
Festlegung der Kanäle				
IP-Adresse WLAN-Watchdog				
Sicherheitsverschlüsselung	Deaktiviert	WEP 64-Bit	WEP 128-Bit	

Element	Details	
Authentifizierungsmethode	OPEN (nicht empfohlen)	
	WPA2-PSK	Der Schlüssel ist entweder: Passphrase (nur 8-63 ASCII) Raw Hex (nur 64
	WPA-PSK	Der Schlüssel ist entweder: Passphrase (nur 8-63 ASCII) Raw Hex (nur 64
	PEAP-MSCHAPv2	• Benutzername: • Kennwort: • Privater Schlüssel: • Herunterladen oder neu erstellen • Länge des privaten Schlüssels: 1024 oder 2048 Bit Host-Name: • Zertifikat hochladen: • Kennwort für Zertifikat (falls erforderlich): • Validate Server Certificate:
	EAP-TLS	• Benutzername: • Kennwort: • Privater Schlüssel: • Herunterladen oder neu erstellen • Länge des privaten Schlüssels: 1024 oder 2048 Bit Host-Name: • Zertifikat hochladen: • Kennwort für Zertifikat (falls erforderlich): • Serverzertifikat auf Gültigkeit prüfen:

3-4 Elektrische Anschlüsse

Folgende Angaben helfen Ihnen, sich mit den elektrischen Anschlüssen des AMR vertraut zu machen.

3-4-1 Anschlüsse für Funkantennen

Funkantennen müssen möglicherweise von der werkseitig festgelegten Position entfernt und versetzt werden, wenn die Nutzlast das Signal stört.



Vorsichtsmaßnahmen für den ordnungsgemäßen Gebrauch

Der Betreiber muss in eigener Verantwortung sicherstellen, dass die Nutzlast das Signal der Funkantennen nicht abschwächt.

Ein Erweiterungskit für Funkantennen (Teilenummer 68955-000) ist verfügbar, wenn Funkantennen neu positioniert werden müssen. Das Kit enthält die folgenden Artikel.

- Zwei verlustarme Verlängerungskabel (2 m)
- Zwei Dipolantennen mit SMA-Gegenstecker und 90°-Drehgelenk (137 mm Länge)



Zusätzliche Informationen

- Wenden Sie sich an Ihren OMRON-Vertreter vor Ort, wenn Sie längere Verlängerungskabel oder andere Antennen benötigen.
- Der AMR-Controller bietet zwei Anschlüsse für Funkantennen. Weitere Informationen finden Sie unter *1-3 Merkmale und Komponenten* auf Seite 1-6.

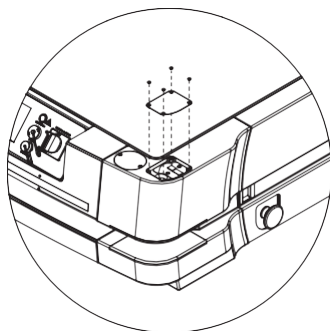
Verfahren zur Neupositionierung der Funkantenne

Positionieren Sie die Funkantennen mithilfe dieses Verfahrens neu. Hier wird die Neupositionierung einer der Antennen beschrieben. Wiederholen Sie das Verfahren, wenn beide Antennen versetzt werden müssen.

Für dieses Verfahren werden folgende Artikel benötigt:

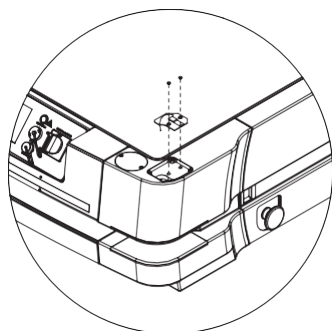
- Ein Erweiterungskit für Funkantennen (Teilenummer 68955-000)
- 2,5-mm-Sechskantschlüssel
- 8-mm-Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel

- 1 Entfernen Sie mit einem 2,5-mm-Sechskantschlüssel die 4 Schrauben, mit denen die Abdeckung der Funkantenne am AMR befestigt ist, und nehmen Sie anschließend die Abdeckung ab. Die Abdeckung wird nicht benötigt, wenn Sie die Funkantenne versetzen.



- 2 Ziehen Sie den Antennenstecker vorsichtig von der AMR-Adapterkupplung ab. Diese Verbindung ist formschlüssig und erfordert nur sehr geringen Kraftaufwand.

- 3** Entfernen Sie mit einem 2,5-mm-Sechskantschlüssel die beiden Befestigungsschrauben, mit denen die Montageplatte der Antenne am Fach befestigt ist. Nehmen Sie die Baugruppe anschließend vom AMR ab.



- 4** Entfernen Sie mit einem 8-mm-Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel die Adapterkupplung vom Antennenanschluss am AMR.
- 5** Verbinden Sie das Verlängerungskabel mit dem Antennenanschluss am AMR.
- 6** Verlegen Sie das Kabel so zur neuen Antennenposition, dass es nicht geknickt, aufgescheuert oder beschädigt wird.
- 7** Montieren Sie die Antenne und schließen Sie sie mithilfe der Adapterkupplung und des Verlängerungskabels an. Damit ist dieser Vorgang abgeschlossen.

3-4-2 Anschlüsse an der Anschlussstafel

Stellen Sie mithilfe der folgenden Angaben alle erforderlichen Verbindungen an der Anschlussstafel her.



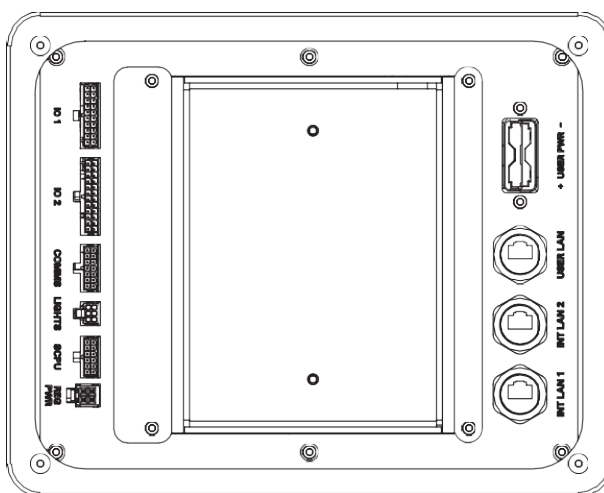
Zusätzliche Informationen

Elektrische Daten und weitere Informationen zu den Anschlüssen an der Anschlussstafel finden Sie unter *2-6 Sonstige technische Daten* auf Seite 2-12.

Die Anschlussstafel kann von der Oberseite des AMR aus erreicht werden, wenn die Abdeckung entfernt wurde. Dazu müssen mit einem 3-mm-Sechskantschlüssel die vier M5-Schrauben entfernt werden. Nachdem die Schrauben gelöst wurden, lässt sich die Abdeckung abnehmen.

Die Abdeckung kann mit der Zeit am AMR-Gehäuse anhaften. Über Gewindebohrungen für die Befestigungsschrauben lässt sich die Abdeckung in diesem Zustand herausnehmen.

An der Anschlussstafel befinden sich folgende Anschlüsse:



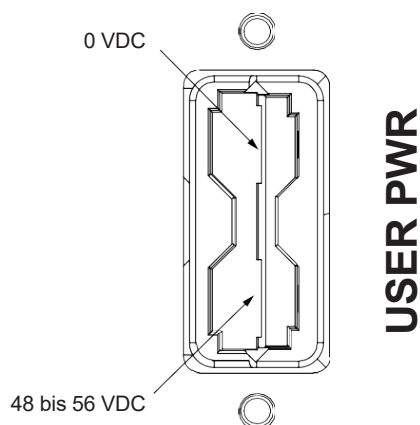
USER PWR

Der Anschluss USER PWR an der Anschlussstafel bietet unregelmäßigen Batteriestrom für Geräte in der Nutzlaststruktur. Folgende Angaben helfen Ihnen, sich mit den Verbindungen des Anschlusses USER PWR vertraut zu machen.



Zusätzliche Informationen

Technische Daten und Angaben zum Anschlusstyp finden Sie unter *2-6-2 Anschluss USER PWR* auf Seite 2-14.



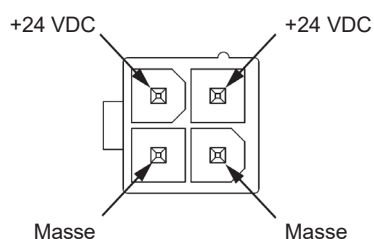
REG PWR

Der Anschluss REG PWR an der Anschlussstafel bietet eine geregelte 24-VDC-Stromversorgung und wird in der Regel für Steuergeräte der Nutzlaststruktur verwendet. Folgende Angaben helfen Ihnen, sich mit den Verbindungen des Anschlusses REG PWR vertraut zu machen.



Zusätzliche Informationen

Technische Daten und Angaben zum Anschlusstyp finden Sie unter *2-6-3 Anschluss REG PWR* auf Seite 2-14.



SCPU

Über den SCPU-Anschluss an der Anschlussstafel können benutzerseitig bereitgestellte Sicherheitseinrichtungen angeschlossen werden. Folgende Angaben helfen Ihnen, sich mit den Verbindungen des SCPU-Anschlusses vertraut zu machen.

Jeder der Not-Halt-Eingänge ist direkt mit dem internen Sicherheitscontroller des AMR und nicht mit einem anderen Gerät oder Eingang verbunden.

! WARNUNG

Wenn Sie einen vom Benutzer bereitgestellten Not-Halt einbinden, müssen Sie eine Sicherheitsinbetriebnahme durchführen, um die Funktion des Not-Halts zu überprüfen, bevor Sie den AMR in Betrieb nehmen.



! ACHTUNG

- Alle Not-Halt-Tasten müssen sich in leicht zugänglichen Bereichen und in einem Abstand von höchstens 600 mm zu den Mitarbeitern befinden. Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass alle zusätzlichen Not-Halt-Tasten an Stellen platziert werden, wo Bediener sie im Notfall leicht erreichen können.
- Wenn Sie einen vom Benutzer bereitgestellten Not-Halt einbinden, müssen Sie eine Sicherheitsinbetriebnahme durchführen, um die Funktion des Not-Halts zu überprüfen, bevor Sie den AMR in Betrieb nehmen.



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

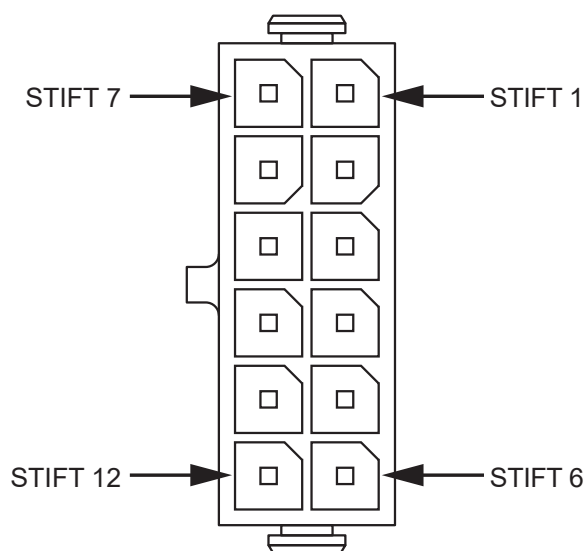
Der Not-Halt oder andere Schutzeinrichtungen, die Sie am AMR installieren, müssen über einen zweikanaligen Schaltkreis verfügen, damit sie das gleiche Leistungsniveau aufweisen wie die anderen Sicherheitsvorrichtungen des AMR.



Vorsichtsmaßnahmen für den ordnungsgemäßen Gebrauch

Sie müssen entweder eine Steckbrücke oder andere sicherheitsgeprüfte Vorrichtungen (in der Regel Not-Halt-Tasten) an den SCPU-Anschluss anschließen, damit der AMR funktioniert. Die Steckbrücke ist erhältlich mit der Teilenummer 68410-218L.

Die folgende Abbildung zeigt die Stiftanordnung des SCPU-Anschlusses am AMR:

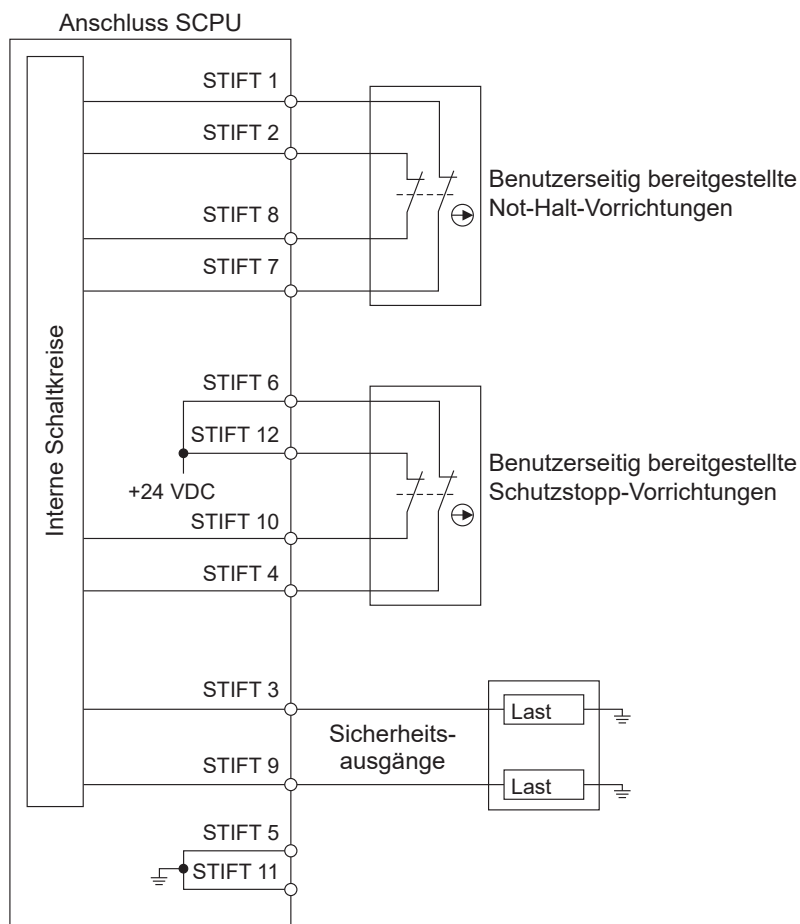


In der folgenden Tabelle sind die Signalbezeichnungen für den SCPU-Anschluss aufgeführt:

Stift Nr.	Beschreibung
1	Eingang Not-Halt-Kanal 1
2	Eingang Not-Halt-Kanal 2
3	Sicherheitsausgang 1

Stift Nr.	Beschreibung
4	Eingang Schutzstopkanal 1
5	Masse
6	24 VDC
7	Ausgang Not-Halt-Kanal 1
8	Ausgang Not-Halt-Kanal 2
9	Sicherheitsausgang 2
10	Eingang Schutzstopkanal 2
11	Masse
12	24 VDC

Die benutzerseitig bereitgestellten Not-Halt- und Schutzstopp-Vorrichtungen müssen im Ruhezustand geschlossen sein. Eine Unterbrechung eines dieser beiden Schaltkreise löst einen Stopp aus. Unten ist ein SCPU-Schaltplan dargestellt.



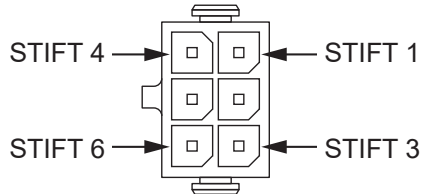
Die folgenden Abschnitte enthalten Informationen zum Verhalten der Not-Halt- und Schutzstopp-Vorrichtungen sowie der Sicherheitsausgänge.

- *Sicherheitsfunktionen* auf Seite 2-12
- *4-3 Reaktion des AMR bei einem Schutzstopp* auf Seite 4-4
- *2-6-4 Anschluss SCPU* auf Seite 2-15

LIGHTS

Der Anschluss LIGHTS an der Anschlussstafel stellt Ausgänge für benutzerseitig bereitgestellte Signalgeräte wie Warnleuchten oder Warnsummer bereit.

Folgende Angaben helfen Ihnen, sich mit den Verbindungen des LIGHTS-Anschlusses vertraut zu machen. Die folgende Abbildung zeigt die Stiftanordnung des LIGHTS-Anschlusses am AMR:



In der folgenden Tabelle sind die Signalbezeichnungen für den Anschluss I/O 1 aufgeführt.

Stift Nr.	Beschreibung
1	Rotes Licht
2	Masse
3	Gelbes Licht
4	Grünes Licht
5	Masse
6	Buzzer *1

*1. Das Summersignal schaltet sich ein, wenn sich auch der AMR-Warnsummer einschaltet.

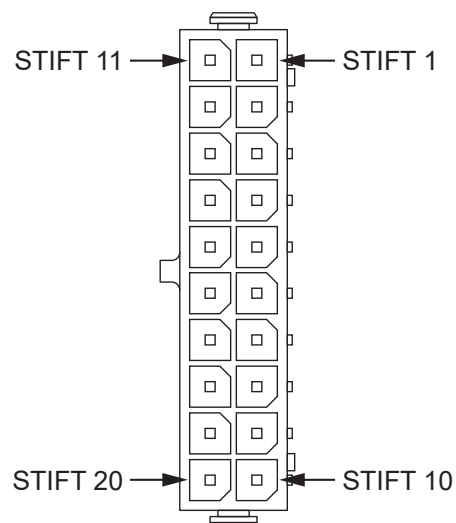
Informationen zum Verhalten der LIGHTS-Signale finden Sie in den nachfolgenden Abschnitten.

- 2-6-5 Anschluss LIGHTS auf Seite 2-15

I/O 1

Der Anschluss I/O 1 an der Anschlussstafel bietet analoge und digitale Ausgänge für benutzerseitig bereitgestellte Geräte, die zumeist der Steuerung einer Nutzlaststruktur dienen. Folgende Angaben helfen Ihnen, sich mit den Verbindungen des Anschlusses I/O 1 vertraut zu machen.

Die folgende Abbildung zeigt die Stiftanordnung des Anschlusses I/O 1 am AMR:



In der folgenden Tabelle sind die Signalbezeichnungen für den Anschluss I/O 1 aufgeführt.

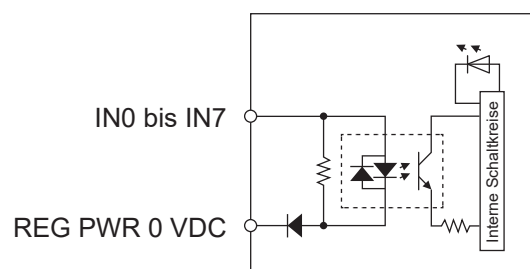


Zusätzliche Informationen

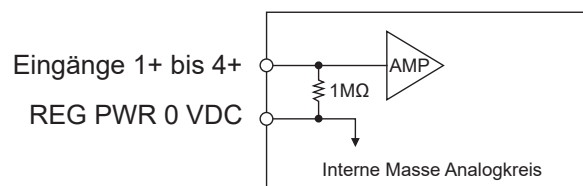
Nutzen Sie die REG PWR-Stifte 2 und 4 (0 VDC) für IOG-Masseverbindungen. Nutzen Sie die REG PWR-Stifte 1 und 3 für die 24-VDC-Sensoranschlüsse. Weitere Informationen finden Sie unter *REG PWR* auf Seite 3-10.

Stift Nr.	Einheit der NX-Serie	Anschlussklemme bei Einheiten der NX-Serie	Beschreibung
1	NX-ID4442	IN0	Digitaler Eingang 24-VDC-Einspeisung (PNP)
2		IN1	
3		IN2	
4		IN3	
5 bis 7	IOG		Masse
8	NX-AD3603	Eingang 1+	Analoger Ausgang -10 bis +10 VDC
9		Eingang 2+	
10	IOG		Masse
11	NX-ID4442	IN4	Digitaler Eingang 24-VDC-Einspeisung (PNP)
12		IN5	
13		IN6	
14		IN7	
15 bis 17	IOG		Masse
18	NX-AD3603	Eingang 3+	Analoger Ausgang -10 bis +10 VDC
19		Eingang 4+	
20	IOG		Masse

Unten ist ein Schaltplan für die digitalen Eingänge dargestellt.

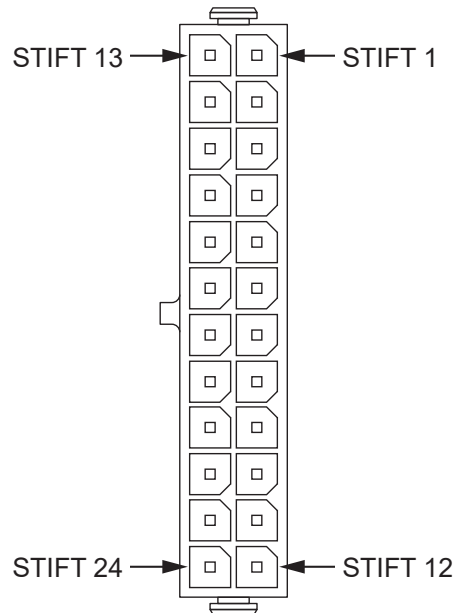


Unten ist ein Schaltplan für die analogen Eingänge dargestellt.



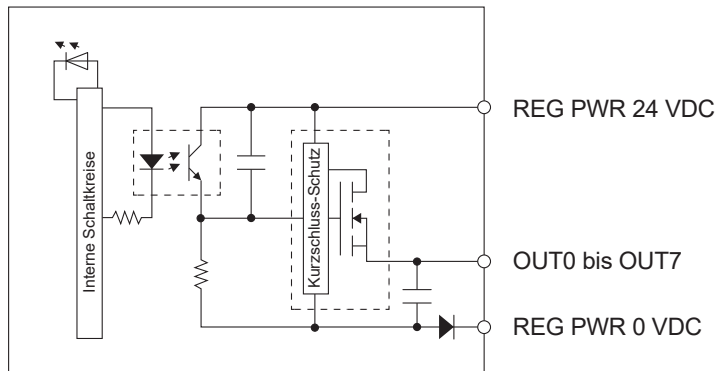
I/O 2

Der Anschluss I/O 2 an der Anschlussstafel bietet analoge und digitale Ausgänge für benutzerseitig bereitgestellte Geräte, die zumeist der Steuerung einer Nutzlaststruktur dienen. Folgende Angaben helfen Ihnen, sich mit den Verbindungen des Anschlusses I/O 2 vertraut zu machen.

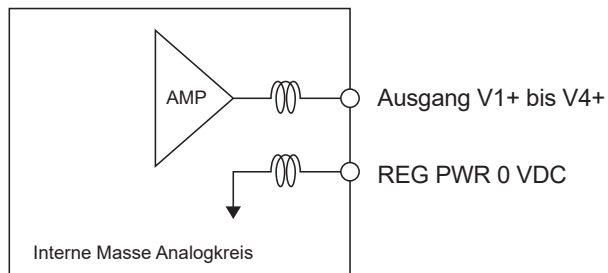


Stift Nr.	Einheit der NX-Serie	Anschlussklemme bei Einheiten der NX-Serie	Beschreibung
1	NX-OD4256	OUT0	Digitaler Ausgang 24-VDC-Einspeisung (PNP)
2		OUT1	
3		OUT2	
4		OUT3	
5 und 6	IOG		Masse
7	NX-DA3603	V1+	Analoger Ausgang -10 bis +10 VDC
8		V2+	
9 und 10	IOG		
11	NX-OD4256	OUT4	Digitaler Ausgang 24-VDC-Einspeisung (PNP)
12	IOG	Masse	Masse
13	NX-OD4256	OUT5	Digitaler Ausgang 24-VDC-Einspeisung (PNP)
14		OUT6	
15		OUT7	
16 und 17	IOG		Masse
18	NX-DA3603	V3+	Analoger Ausgang -10 bis +10 VDC
19		V4+	
20 bis 24	IOG	Masse	

Unten ist ein Schaltplan für die digitalen Ausgänge dargestellt.



Unten ist ein Schaltplan für die analogen Ausgänge dargestellt.



3-5 Nutzlast befestigen

Stellen Sie anhand der Informationen in diesem Abschnitt Überlegungen zur Nutzlastgestaltung und zu anderen Faktoren an, die bei der Anbringung einer Nutzlast am AMR eine Rolle spielen.



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

Sie müssen vor der Inbetriebnahme eine vollständige Risikobeurteilung für Ihre Nutzlastkonstruktion und den beabsichtigten Verwendungszweck des AMR durchführen.

3-5-1 Befestigungspunkte für die Nutzlaststruktur

Für Nutzlaststrukturen unterschiedlichen Aufbaus stehen mehrere Befestigungspunkte zur Verfügung. Mit diesen Befestigungspunkten können Sie Ihre Nutzlast im Verhältnis zum Schwerpunkt des AMR anpassen und positionieren. Weitere Informationen finden Sie unter *2-2-3 Schwerpunkt der Nutzlast* auf Seite 2-4.

Beachten Sie Folgendes bei der Verwendung von Befestigungspunkten für die Nutzlaststruktur:

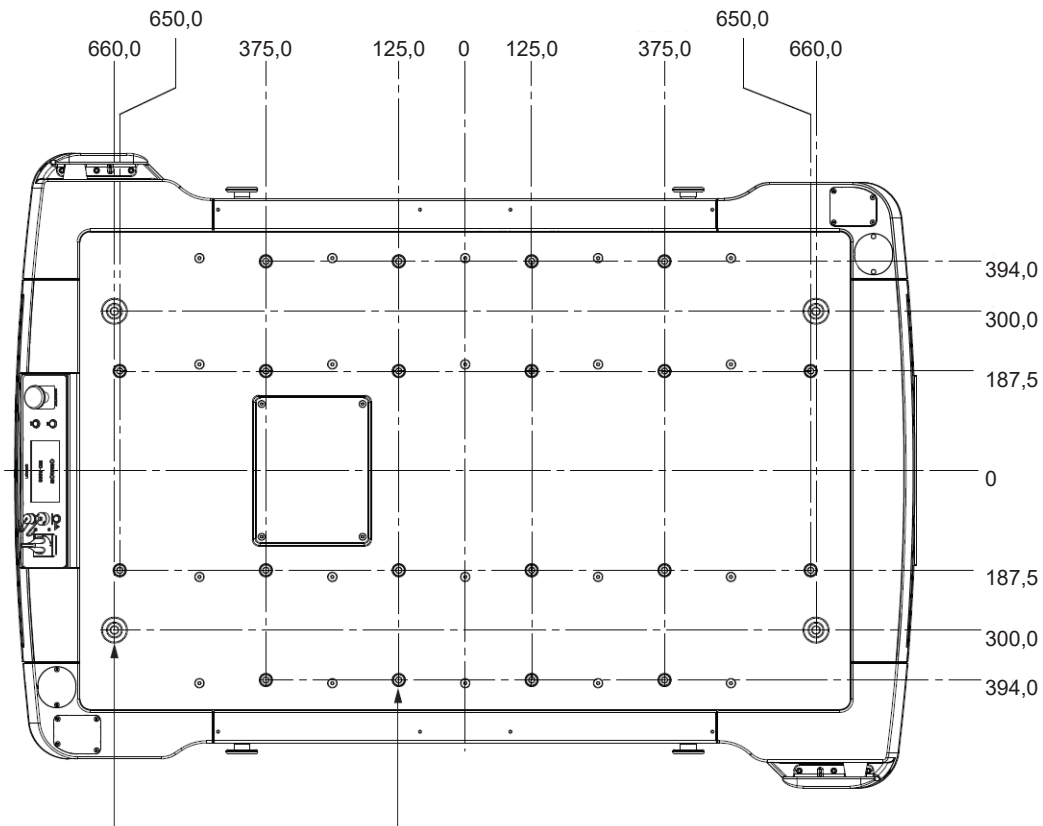
- Verwenden Sie Befestigungsschrauben, die für das Gewicht Ihrer Nutzlast geeignet sind.
- Achten Sie darauf, dass die mechanischen Verbindungspunkte und die elektrischen Anschlüsse bequem zu erreichen sind.
- Der AMR verfügt über vier Hebepunkte, die ebenfalls als Befestigungspunkte für die Nutzlaststruktur dienen können. Wenn die Hebepunkte belegt sind und der AMR angehoben werden soll, muss die Nutzlaststruktur möglicherweise abgebaut werden. Diese Hebepunkte haben Gewindebohrungen M16 x 2,0.
- Bei nicht vorhandener Oberplatte ist die Montagefläche des Gehäuses 4 mm unterhalb der oberen Fläche der AMR-Außenkanten eingelassen. Um Störfaktoren zu vermeiden, sollte die Gestaltung genau bedacht werden.
- Bei nicht vorhandener Oberplatte müssen spezielle Überlegungen zu den Nietmuttern angestellt werden. Weitere Informationen finden Sie unter *Überlegungen zu Nietmuttern* auf Seite 3-18.



Vorsichtsmaßnahmen für den ordnungsgemäßen Gebrauch

Pro Befestigungspunkt der Nutzlaststruktur dürfen 10 kN nicht überschritten werden.

Die Befestigungspunkte sind in einem Längs- und Quermuster angeordnet. Die Abmessungen für die Befestigungspunkte sind in der folgenden Abbildung aufgeführt.

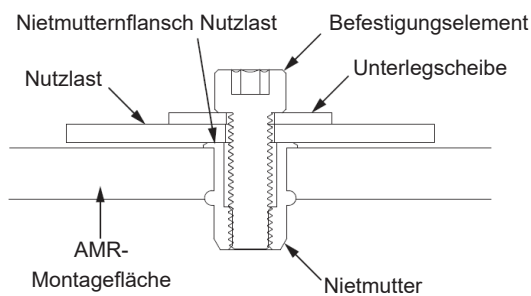


Überlegungen zu Nietmuttern

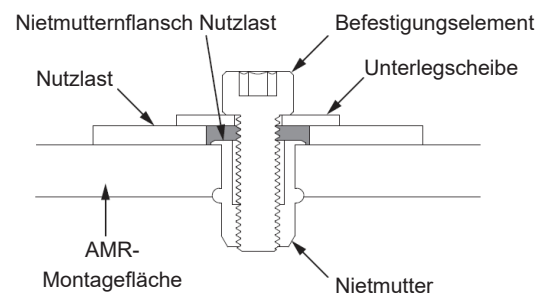
Wenn am AMR keine Oberplatte vorhanden ist, bedenken Sie bei der Gestaltung der Nutzlaststruktur folgende Punkte in Bezug auf Nietmutter:

Nietmutter werden an jedem Befestigungspunkt der Nutzlaststruktur verwendet. Eine Nietmutter hat ein Innengewinde für Befestigungselemente, mit denen die Nutzlast an der Montagefläche des AMR befestigt wird. Die Nutzlast sollte so ausgelegt sein, dass sie auf der Nietmutter aufliegt und deren Flansch berührt. Wenn die Nutzlaststruktur falsch ausgelegt ist und den Nietmutterflansch nicht berührt, kann sich die Nietmutter an ihrer Position drehen, sodass für die Befestigungselemente kein ordnungsgemäßes Anzugsmoment möglich ist.

Der Nietmutterflansch hat eine Höhe von 1,19 mm. Die Einschraubtiefe für Befestigungselemente sollte zwischen 18 mm und 45 mm liegen.



Korrektter Einbau



Falscher Einbau

- **Überhängende Nutzlasten**

Wenn Sie die Länge oder Breite des AMR durch eine überstehende Nutzlast erhöhen, müssen Sie auch die Sicherheitszonen des AMR vergrößern und die Sicherheitsinbetriebnahme wiederholen. Wenden Sie sich an Ihren OMRON-Vertreter, um weitere Informationen zur Änderung der Sicherheitszonen zu erhalten.

WARNUNG

Sie müssen die Sicherheitszonen ändern, wenn die Nutzlast über die Standardmaße des AMR hinausragt oder wenn Sie den AMR auf einer Fläche mit schlechter Griffigkeit betreiben, sodass der AMR nicht zuverlässig innerhalb der Standardzonen anhalten kann. OMRON ist nicht für Risiken verantwortlich, die sich aus Änderungen bei der Größe der Sicherheitszonen oder bei anderen Einstellungen des Sicherheits-Laserscanners ergeben.



3-6 Warningschilder anbringen

Im Lieferumfang des AMR sind zwei Warningschilder enthalten. Diese müssen an einer gut sichtbaren Stelle auf einer ebenen, horizontalen Fläche an der Nutzlaststruktur oder am AMR selbst angebracht werden, wo eine Person sitzen oder stehen könnte. Die Schilder sind dort anzubringen, wo die Bediener sie sehen können, und sie müssen von mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten des AMR sichtbar sein.



Zusätzliche Informationen

- Alle anderen Warningschilder werden ab Werk angebracht.
 - Wenn Sie die vorhandene Nutzlaststruktur gegen eine andere austauschen, müssen Sie die bereitgestellten Warningschilder auf der Oberfläche der neuen Nutzlaststruktur anbringen und die obigen Anweisungen befolgen.
 - Alle zusätzlich benötigten Sicherheitsschilder für die Nutzlaststruktur oder speziell für die Endanwendung muss der Betreiber im Rahmen der Risikobeurteilung evaluieren.
-

3-7 Sicherheitsinbetriebnahme

Machen Sie sich anhand der Informationen in diesem Abschnitt mit den Verfahren zur Inbetriebnahme von Not-Halt-Vorrichtungen und Sicherheits-Laserscannern vertraut.

WARNUNG

Obwohl der AMR im Werk in Betrieb genommen wird, muss der Betreiber nach Erhalt des AMR die Sicherheitsinbetriebnahme im Rahmen der Ersteinrichtung durchführen.



Vorsichtsmaßnahmen für den ordnungsgemäßen Gebrauch

In Zukunft mögliche Aktualisierungen des Sicherheitscontrollers werden dazu führen, dass der Sicherheits-Laserscanner nicht mehr betriebsbereit ist, da die Prüfung der Sicherheitszonen fehlschlägt. Nach einer Aktualisierung des Sicherheitscontrollers müssen Sie daher den Sicherheits-Laserscanner erneut in Betrieb nehmen.

Unter den folgenden Umständen müssen Sie die Inbetriebnahme der Not-Halt-Vorrichtungen und des Sicherheits-Laserscanners wiederholen:

- Erkennung einer Anomalie in einem der Sicherheitsmechanismen
- Änderung der Form oder Größe der Zonen des Sicherheits-Laserscanners
- Hinzufügen von benutzerseitig bereitgestellten Not-Halt-Vorrichtungen
- Während der regelmäßigen Maßnahmen im Rahmen der vorbeugenden Wartung

3-7-1 Verfahren zur Sicherheitsinbetriebnahme

Mit diesem Verfahren wird überprüft, ob die Sicherheits-Laserscanner die Informationen zu den MovementParametersSectors korrekt melden und ob bei Erkennung eines Hindernisses in einer Sicherheitszone die Schutzstopp-Schaltung aktiviert wird.

Zudem wird die korrekte Sicherheitsstopp-Funktion überprüft, wenn eine oder alle Not-Halt-Tasten gedrückt werden. Dieser Vorgang ist für jede Not-Halt-Taste im System zu wiederholen.

Zusätzliche Informationen

Stellen Sie sicher, dass keine Not-Halt-Taste aktiv ist, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

- 1** Stellen Sie eine Verbindung zum AMR her und starten Sie die Software MobilePlanner.
- 2** Wählen Sie **Hauptmenü > Roboter > Sicherheitsinbetriebnahme**.
- 3** Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Prüfung abzuschließen. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme können Sie ein Zertifikat ausdrucken.

Betrieb

Dieser Abschnitt enthält Informationen über den Betrieb des AMR.

4-1	Bremsen freigegeben	4-2
4-2	Den AMR per Hand schieben	4-3
4-3	Reaktion des AMR bei einem Schutzstopp	4-5

4-1 Bremsen freigeben

Im Notfall oder in anderen Ausnahmesituationen können die Bremsen an den Antriebsrädern mit der Taste zur Bremsenfreigabe gelöst werden. Das kann erforderlich sein, um den AMR manuell zu bewegen. Weitere Informationen finden Sie unter *4-2 Den AMR per Hand schieben* auf Seite 4-3.

Die Bremstaste muss dauerhaft gedrückt werden. Wenn Sie die Bremstaste loslassen, werden die Bremsen aktiviert. Zum Lösen der Bremsen wird Batteriestrom benötigt.

WARNUNG

- Der AMR ist nicht für den Betrieb auf Steigungen/Gefällen oder abschüssigen Flächen vorgesehen. Wenn die Taste zur Bremsenfreigabe betätigt wird, während der AMR sich auf einer Neigung von mehr als 3 % befindet, rollt der AMR das Gefälle hinab. Sie dürfen daher die Taste zur Bremsenfreigabe nicht betätigen, um den AMR manuell zu bewegen, wenn er sich auf einer Neigung von mehr als 3 % befindet, es sei denn, es wurden erforderliche Vorkehrungen getroffen, damit der AMR nicht unkontrolliert hinabrollt.
- Seien Sie vorsichtig, wenn Sie den AMR auf einer abschüssigen Strecke anhalten. Die Bremsenfreigabe führt dazu, dass der AMR das Gefälle unmittelbar hinabrollt. Vermeiden Sie es nach Möglichkeit, den AMR auszuschalten, wenn er sich auf einer abschüssigen Strecke befindet, um die Bremsenfreigabe auf einem Gefälle möglichst wenig nutzen zu müssen.



ACHTUNG

Es wird davon abgeraten, einen vollständig beladenen AMR mit der Taste zur Bremsenfreigabe manuell zu bewegen. Wenn Sie einen vollständig beladenen AMR manuell bewegen müssen, achten Sie auf die Sicherheit, da es sonst zu Verletzungen oder Sachschäden kommen könnte.



4-2 Den AMR per Hand schieben

Wenn der AMR sich nicht mehr aus eigener Kraft bewegen kann, muss er möglicherweise manuell verschoben werden.

Nutzlasten und andere benutzerseitig bereitgestellte Geräte können die Stabilität eines AMR beeinträchtigen. Alle Bediener müssen die Stellen am AMR (oder seiner Nutzlast) kennen, an denen sie zum sicheren Schieben ansetzen können, ohne dass der AMR umkippt oder seine Komponenten beschädigt werden. Die Schiebepunkte sollten so niedrig wie möglich und nahe am Schwerpunkt liegen. Beachten Folgendes, wenn Sie den AMR per Hand schieben:

- Schieben Sie den AMR nicht, indem Sie gegen die Verkleidungen drücken.
- Es gibt keine geeignete Stelle, an der sich der AMR ziehen ließe. Wenn Sie versuchen, den AMR manuell zu bewegen, dürfen Sie ihn lediglich schieben.
- Schieben Sie den AMR nur durch Druck auf seine Ecken. Diese bestehen aus strapazierfähigen Metallgussteilen, die Schubkräften standhalten, ohne den AMR zu beschädigen.
- Setzen Sie mindestens 2 Personen zum manuellen Schieben des AMR ein. Während des Schiebevorgangs muss eine Person die Taste zur Bremsenfreigabe gedrückt halten. Weitere Informationen finden Sie unter *4-1 Bremsen freigegeben* auf Seite 4-2.

WARNUNG

Seien Sie vorsichtig, wenn Sie den AMR auf einer abschüssigen Strecke anhalten. Die Bremsenfreigabe führt dazu, dass der AMR das Gefälle unmittelbar hinabrollt. Vermeiden Sie es nach Möglichkeit, den AMR auszuschalten, wenn er sich auf einer abschüssigen Strecke befindet, um die Bremsenfreigabe auf einem Gefälle möglichst wenig nutzen zu müssen.



ACHTUNG

- Einen AMR zu schieben erfordert erheblichen Aufwand und kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Gehen Sie vorsichtig vor und befolgen Sie alle Sicherheitshinweise.
- Die Schiebepunkte des AMR liegen weit unten in Bodennähe. Beim manuellen Bewegen des AMR ist auf sichere Schiebetechniken zu achten.
- Wenn Sie den AMR manuell bewegen, schieben Sie ihn nicht an einem hoch gelegenen Punkt an seiner Nutzlast oder an der Nutzlaststruktur. Das könnte dazu führen, dass der AMR umkippt.
- Es wird davon abgeraten, einen vollständig beladenen AMR mit der Taste zur Bremsenfreigabe manuell zu bewegen. Wenn Sie einen vollständig beladenen AMR manuell bewegen müssen, achten Sie auf die Sicherheit, da es sonst zu Verletzungen oder Sachschäden kommen könnte.



Vorsichtsmaßnahmen für den sicheren Gebrauch

- Bewegen Sie den AMR nur dann manuell, wenn es unbedingt erforderlich ist, z. B. weil ein Notfall vorliegt, weil Sicherheitsgründe die Bewegung erfordern oder weil der AMR seine Wegstrecke nicht findet oder steckengeblieben ist. Sollten Sie den AMR allzu häufig manuell bewegen müssen, konfigurieren Sie mit MobilePlanner die Wegstrecke neu, um problematische Bereiche zu meiden.
- Bewegen Sie den AMR nicht, wenn er ausgeschaltet ist. Wenn Sie den AMR in ausgeschaltetem Zustand manuell bewegen, kann er möglicherweise seine aktuelle Position nicht ermitteln, wenn er wieder eingeschaltet wird. Falls ein solcher Fall eintritt, nutzen Sie zur erneuten Lokalisierung die Lokalisierungsfunktion in MobilePlanner.

- Wenn der beladene AMR für die manuelle Fortbewegung zu schwer ist, sollten Sie zusätzliche Hilfe in Anspruch nehmen oder die Nutzlast entfernen.
 - Nur geschulte Mitarbeiter, die dieses Handbuch sowie das **Sicherheitshandbuch für mobile HD-Roboter (Katalognummer I647)** gelesen und verstanden haben, dürfen einen AMR manuell bewegen.
 - OMRON empfiehlt, die Mitarbeiter in der sicheren Verwendung der Taste zur Bremsenfreigabe und in den Verfahren zum sicheren Schieben eines AMR zu schulen.
-

4-3 Reaktion des AMR bei einem Schutzstopp

Die Reaktion des AMR bei einem Schutzstopp hängt vom Bewegungszustand des AMR ab. Die folgenden Informationen geben Aufschluss darüber, wie der AMR reagiert, wenn ein Schutzstopp ausgelöst wird.

AMR-Status	USER_PROTECTIVE_STOP Eingang	ESTOP_USER Eingang	Reaktion des AMR	USER_SAFETY_OUT
Fährt	NIEDRIG	HOCH	Automatische Rücksetzung Schutzstopp	NIEDRIG
Fährt	HOCH	HOCH	Keine Änderung	HOCH
Fährt	–	NIEDRIG	Automatische Rücksetzung Schutzstopp	NIEDRIG
Angehalten	NIEDRIG	HOCH	STO aktiv, Bremsen aktiviert	HOCH
Angehalten	HOCH	HOCH	Keine Änderung	HOCH
Angehalten	–	NIEDRIG	STO aktiv, Bremsen aktiviert	NIEDRIG



Index

Index

A

Abmessungen	
Abmessungen der Anschlusstafel	2-4
AMR	2-3
AMR-Controller	1-8
Anschlüsse	
Anschluss für das Programmierhandgerät	1-10
Ethernet-Wartungsanschluss	1-11
I/O 1	3-13
I/O 2	3-15
LIGHTS	3-13
REG PWR	3-10
SCPU	3-10
USER PWR	3-10
Anschlusstafel	1-6, 1-12, 1-9
AUS-Taste	1-10
Autonome Navigation	1-14

B

Batterie	1-9
Bedienfeld	6, 10
Bildschirm	1-10
Bodennahe Laser	6
Bremsen	2
Bremsenfreigabe	1-10

E

EIN-Taste	1-10
-----------------	------

F

Funkantennen	1-6, 1-12
--------------------	-----------

H

Haupttrennschalter	1-11
--------------------------	------

K

Koordinatensystem	1-24
Kreisleuchte	1-6, 1-11

L

Lautsprecher	1-11
Ladeanschlüsse	1-6
Leuchtband	1-6, 1-11

N

Not-Halt-Tasten	1-9, 1-10, 1-11
Nutzlast	
Befestigungspunkte	1-6
Befestigungspunkte	3-17, 1-18
Position der Nutzlaststruktur	1-22
Schwerpunkt	2-4

O

Oberplatte	1-18
------------------	------

P

Programmierhandgerät	1-11
----------------------------	------

S

Strukturen	1-22
Sicherheitsinbetriebnahme	1-21
Sicherheits-Laserscanner	1-6, 1-7
Software	1-19

U

Überlegungen	21-1
--------------------	------

V

Verkleidungen	1-6, 1-8
---------------------	----------

OMRON Corporation Industrial Automation Company
Kyoto, JAPAN

Contact: www.ia.omron.com

Regionaler Hauptsitz

Omron Electronics GmbH

Wegalaan 67-69, 2132 JD Hoofddorp,
Niederlande
Tel.: (49) 21 73 68 00-0/Fax: (49) 21 73 68 00-400

OMRON ASIA PACIFIC PTE. LTD.

No. 438A Alexandra Road # 05-05/08 (Lobby 2),
Alexandra Technopark, Singapur 119967
Tel.: (65) 6835-3011/Fax: (65) 6835-2711

OMRON ELECTRONICS LLC

2895 Greenspoint Parkway, Suite 200
Hoffman Estates, IL 60169 USA
Tel.: (1) 847-843-7900/Fax: (1) 847-843-7787

OMRON ROBOTICS AND SAFETY TECHNOLOGIES, INC.

4225 Hacienda Drive, Pleasanton, CA 94588 USA

OMRON (CHINA) CO., LTD.

Room 2211, Bank of China Tower, 200 Yin Cheng Zhong Road,
PuDong New Area, Shanghai, 200120, China
Tel.: (86) 21-5037-2222/Fax: (86) 21-5037-2200

Autorisierter Vertriebshändler:

© OMRON Corporation 2021 Alle Rechte vorbehalten.
Zum Zweck der Produktverbesserung sind Änderungen
ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.