



Reliable Robots & Manufacturers

Version: 1.0
Provided by





Inhaltsverzeichnis

Einführung	3
Zwei Aspekte der Zuverlässigkeit	4
Prinzipien zuverlässiger mobiler Roboter	5
Zertifizierte Hardware & Software	5
Erste Schritte	5
Kundenorientiertes Einrichtungsverfahren	6
Nutzerorientierte Benutzeroberfläche	7
Reduzierung von Komplexität & kognitiver Belastung	8
Flexible Operationen	9
Instant Alerting	10
Widerstandsfähigkeit gegenüber Veränderungen	11
Reporting der Daten	11
Analysen für Reporting und Verbesserungen	12
Wartungsmeldung und -verfahren	13
Einsatz von Spitzentechnologie	14
Prinzipien zuverlässiger Roboterhersteller	15
Solides Produktportfolio	15
Erfolgsgeschichten und Case Studies	15
Kaufen versus Mieten	16
Kundenorientierte Dokumentation	16
Unterstützung bei der Einrichtung	17
Schulungsmaterial	18
Transparente Produkt-Updates	19
Transparente Kommunikation	19
Wartungsverträge für die Roboter	20
Garantie und Gewährleistung	20
Unser Bewertungsverfahren	21
Bewertung des Herstellers	21
Bewertung der Hardware	22
Bewertung der Software	22
Zusammenfassung	23





Einführung

In diesem Framework werden Sie mit den Prinzipien zuverlässiger Roboter und Hersteller vertraut gemacht. Der derzeitige Markt für mobile Roboter ist sehr fragmentiert und unausgereift. Die Zahl der Unternehmen, die mobile Roboter auf den Markt bringen, nimmt rasant zu. Daraus ergibt sich eine große Unsicherheit in Bezug auf die Hersteller der Roboter und die Roboter selbst.

Das *Reliable Robot & Manufacturers Framework* bietet Ihnen eine Anleitung und Unterstützung bei der Identifizierung eines zuverlässigen Roboters. Außerdem zeigt es Ihnen in Bezug auf den Roboterhersteller, wie eine solide Dokumentation auszusehen hat, wie Sie mit Zwischenfällen umgehen sollten und vieles mehr. WAKU Robotics bietet professionelle Bewertungen von mobilen Robotern an, um deren Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit sicherzustellen.





Zwei Aspekte der Zuverlässigkeit

Der erste Teil, der während des Betriebs zuverlässig sein muss, ist der Roboter selbst. Wenn der Roboter nicht zuverlässig arbeitet, werden die Mitarbeitenden in Ihrem Unternehmen frustriert sein und im Endeffekt schlechte Erfahrungen mit dem Roboter machen. Die Probleme mit unzuverlässigen Robotern können vielfältig sein, sie reichen von einem defekten Sensor bis hin zu einer Software, die beim Kunden bei der Nutzung zu einer schlechten Benutzererfahrung führt.

Weiterhin gibt es noch einen zweiten wesentlichen Aspekt, der betrachtet werden sollte. Wenn der Roboter kaputt geht, was auf unterschiedliche Weise geschehen kann, brauchen Sie professionelle Unterstützung. Die meisten Probleme, die auftreten können, sind leicht zu lösen. Aber natürlich gibt es auch Störungen, die man allein nur schwer beseitigen kann. Hierfür brauchen Sie einen zuverlässigen Partner, der Ihnen bei der Lösung des Problems hilft. Der zweite Aspekt der Zuverlässigkeit ist demnach der Hersteller oder ein Wissenspartner, der Ihnen sehr schnell helfen kann und gut über den Roboter informiert ist.

Aus diesem Grund haben wir das Framework so strukturiert, dass beide Aspekte berücksichtigt werden - sowohl der **Roboter** als auch der **Roboterhersteller**.





Prinzipien zuverlässiger mobiler Roboter

In diesem Kapitel geht es um jeden Einflussfaktor, der dazu beiträgt, dass ein mobiler Roboter bei der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung zuverlässig funktioniert. Wir beschreiben, wie Sie den Roboter erfolgreich einrichten, betreiben, und sicherstellen, dass Sie stets über Probleme oder die Performance des Roboters informiert werden.

Zertifizierte Hardware & Software

Bevor wir uns mit den Prinzipien der erfolgreichen Einrichtung und des Betriebs eines mobilen Roboters beschäftigen, müssen wir uns den Roboter selbst genauer ansehen. Das bedeutet, dass wir uns auf die Hardware- und Softwarekomponente konzentrieren. Die Hardware des Roboters kann über eine CE-Kennzeichnung oder andere Kennzeichnungen zertifiziert werden. Es ist wichtig, dass der Hersteller eine Zertifizierung des Geräts vorlegen kann. Diese Zertifizierungen sollten die Konstruktion des Roboters, die Sensoren, die Aktoren und alle sichtbaren Teile des Roboters abdecken. Andererseits sollte auch die Software zertifiziert sein. Die Möglichkeiten der Zertifizierung eines solchen Systems können von der Bewertung des Software-Stacks (High-Level) bis hin zum Test von Notfallfunktionen (Low-Level) reichen. In einigen Fällen kann es erforderlich sein, eine spezifische Schnittstelle zu zertifizieren, die für den ordnungsgemäßen Betrieb des Roboters in einer Anlage benötigt wird - zum Beispiel ein Third-Party-System (wie ein WMS).

Erste Schritte

Die meisten Roboter werden in einer Kiste oder einem anderen Verpackungssystem geliefert. Um den Roboter ohne Komplikationen und Gewaltanwendung auspacken zu können, sollte eine Anleitung mitgeliefert werden. Erkundigen Sie sich vorab, wie der Roboter an Ihre Einrichtung geliefert wird, und wenden Sie sich, falls erforderlich und möglich, an den Hersteller oder Absender des Roboters. Alle verwendeten





Verpackungssysteme sollten nach dem Auspacken des Roboters wiederverwendbar sein. In einigen Fällen müssen Sie den Roboter zurückschicken, z. B. wenn Sie den Roboter zunächst in einem Probelauf testen oder der Roboter nicht richtig funktioniert.

Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Inbetriebnahme ist, dass der Hersteller Ihnen eine Anleitung für den Zusammenbau des Roboters mitliefert. In den meisten Fällen ist der Akku während des Transports nicht mit dem Gerät verbunden. Auch andere Teile sind meist noch nicht zusammengesetzt. Um all diese Teile korrekt montieren zu können, ist eine Anleitung erforderlich.

Ihre Checkliste

- Erkundigen Sie sich, wie der Roboter verpackt werden soll
- Erkundigen Sie sich, ob die Verpackung wiederverwendbar ist, falls Sie den Roboter zurückschicken möchten
- Klären Sie die rechtlichen Bedingungen für den Versand des Geräts
- Fragen Sie nach einer Anleitung zum Auspacken
- Fragen Sie nach einer Anleitung zur Montage der Teile und zum Zusammenbau des Roboters

Kundenorientiertes Einrichtungsverfahren

Nachdem Sie den Roboter erhalten und ihn in Ihrer Anlage ausgepackt haben, startet das Einrichtungsverfahren. Die Einrichtung des Roboters beginnt in den meisten Fällen mit dem Starten des Roboters (der in der Regel mit einer vollen Batterie geliefert wird). Danach muss der Roboter mit dem lokalen Wi-Fi verbunden werden und das Gerät beginnt mit verschiedenen Selbsttests. Wenn alles erfolgreich abgeschlossen wurde, startet normalerweise das Mapping. Das heißt, der Roboter lernt seine neue Umgebung kennen. Beim Fahren durch die Anlage verwendet der Roboter SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) oder einen abgeleiteten





Algorithmus, um eine Karte zu erstellen und sich selbst zu lokalisieren. Darüber hinaus muss die Position der Ladestation eines Roboters bestimmt werden.

Für eine schnelle und effiziente Durchführung, muss das Einrichtungsverfahren kundenorientiert gestaltet sein. Das bedeutet, dass das Verfahren gut geführt und durch eine detaillierte Dokumentation unterstützt werden muss. Darüber hinaus kann ein Video, das die Einrichtung erklärt, sehr hilfreich sein. Roboter sind komplexe Produkte mit einer Vielzahl von Teilen, Hardware sowie Software, die in den ersten Schritten scheitern können.

Um alle auftretenden Probleme zu überwinden, muss der Hersteller einen soliden Katalog an FAQ (Frequently Asked Questions) und hilfreiches Material zur Verfügung stellen, welches der Person, die das Gerät einrichten soll, hilft.

Ihre Checkliste

- [] Fragen Sie den Roboterhersteller, ob er Dokumente und Medien für die Einrichtung des Roboters zur Verfügung stellt
- [] Fragen Sie den Roboterhersteller nach einer Kontaktperson, die während der Einrichtung des Roboters ansprechbar ist

Nutzerorientierte Benutzeroberfläche

Während des gesamten Einrichtungsverfahrens und des Betriebs eines Roboters ist eine nutzerorientierte Benutzeroberfläche des Gerätes essentiell. Das bedeutet, dass es alle notwendigen Informationen bereitstellt, welche der Robot Operator (bedienende Person des Roboters) in der aktuellen Situation benötigt.

Weitere Prinzipien der nutzerorientierten Benutzeroberfläche sind:

- Solide Navigation durch die Software-Oberfläche
- Fehlerfreiheit (beschreibende Meldungen im Falle eines Fehlers)
- Unterstützung bei der erstmaligen Nutzung der Software





- Klare Darstellung von Informationen für den Benutzer
- Rückmeldung, falls etwas nicht funktioniert oder weitere Schritte notwendig sind
- Konsistenz in Sprache und Dialogen
- Vermeidung von überladenen Ansichten oder Bildschirmen mit unnötigen Informationen

In der Vergangenheit wurden die Benutzeroberflächen von Maschinen oft für Informatiker:innen oder Mitarbeitende mit einem technischen Hintergrund entwickelt. Heutzutage werden Roboter immer mehr zum Mainstream, wodurch auch Mitarbeitende in der Logistik und Produktion ohne eine technische Ausbildung die Bedienung der Geräte übernehmen.

Ihre Checkliste

- [] Inspizieren Sie die Benutzeroberfläche bevor der Roboter geliefert wird
- [] Überprüfen Sie, ob die Software die Prinzipien einer nutzerorientierten Benutzeroberfläche erfüllt

Reduzierung von Komplexität & kognitiver Belastung

Unabhängig davon, ob der Roboter läuft und Sie einen Leistungsbericht benötigen oder ein Fehler auftritt, den Sie beheben wollen, der Roboter muss schnelle und kontextbezogene Informationen liefern. Dadurch reduziert er die Komplexität und die kognitive Belastung des Mitarbeitenden, der für das Gerät verantwortlich ist.

Wenn ein Fehler auftritt und die Produktion oder die Prozesse deshalb unterbrochen werden müssen, zählt jede Sekunde, um das Gerät wieder in den Gang zu bringen. In jedem Fall muss der Roboter sowohl die Fehlerquelle als auch mögliche Lösungen für das Problem liefern. Ist dies nicht der Fall, könnte die Person, welche die Maschine reparieren möchte, mit dem Druck, das Gerät schnellstmöglich wieder in Gang zu bringen, überfordert sein.





Insgesamt kann die Komplexität, die das Gerät mit sich bringt, auch ein großer Faktor sein, wenn es darum geht, neue Mitarbeitende zu schulen und neue Robot Operatoren an das Gerät heranzuführen.

Ihre Checkliste

- [] Erfahren Sie, wie Fehler behandelt werden und wie unterstützend die Benutzeroberfläche ist
- [] Simulieren Sie den Einführungsprozess, den Sie für neue Robot Operator durchführen würden

Flexible Operationen

In sehr wenigen Fällen wird ein Roboter (während seiner Lebensdauer) ausschließlich in einem Prozess eingesetzt. In den meisten Fällen werden Roboter flexibel von Prozess zu Prozess verschoben - je nach den aktuellen Bedürfnissen. Dies ist in der Tat einer der klar erkennbaren Vorteile des Einsatzes von Robotern.

Dazu muss der Roboter einen gut dokumentierten Arbeitsablauf haben, um den Prozess und das Verhalten leicht ändern zu können. Änderungen im Prozess (oft als Mission oder Job bezeichnet) werden in der Regel über eine Webschnittstelle zum Roboter ausgeführt. Diese Schnittstelle sollte Sie auch durch alle Änderungen leiten und Plausibilitätsprüfungen für die von Ihnen vorgenommenen Änderungen durchführen.

Roboter, die sehr flexibel sind, wenn es um die Änderungen von Arbeitsabläufen und Prozessen geht, sind wertvoller, da sie in verschiedenen Bereichen an unterschiedlichen Aufgaben arbeiten können und somit eine höhere Auslastung bieten. Dies wirkt sich positiv auf die Amortisation des Geräts aus.





Ihre Checkliste

- [] Finden Sie heraus, wie einfach Sie den Arbeitsablauf des Roboters ändern können
- [] Überlegen Sie, in welchen anderen Fällen Sie diesen Roboter einsetzen können

Instant Alerting

Wenn der Roboter einen Fehler hat oder eine Störung auftritt, muss das Gerät dieses Problem sofort über verschiedene Kommunikationskanäle mitteilen. Stellen Sie sich vor, ein Roboter arbeitet an einem Prozess, den niemand beobachtet. Nach einigen Minuten oder gar Stunden stellt man erst fest, dass der Roboter kaputt ist und in der Anlage herumsteht (oft ohne jeden Hinweis darauf, was passiert ist). Die Fehlerursachen können vielfältig sein. Roboter können ihre Position auf der Karte verlieren, Sensoren können kaputt gehen, oder etwas Unerwartetes passiert.

Um diese Probleme zu lösen, können verschiedene Kommunikationskanäle verwendet werden. Elementare Kommunikationsmittel können E-Mails oder SMS sein. Aber auch Kanäle wie Microsoft Teams, Slack oder andere Tools zur Zusammenarbeit und Kommunikation sind möglich. Es ist wichtig, den richtigen Kanal zu wählen und festzulegen, wer bei verschiedenen Problemen eine Benachrichtigung erhalten soll. Bei einigen Problemen könnte es notwendig sein, dass der Robot Operator den Roboter zurücksetzt. Bei anderen Fehlern kann es erforderlich sein, dass eine andere Person vorbeikommt und hilft, das Problem zu lösen. Wenn Sie den Roboter in Ihre täglichen geschäftskritischen Abläufe einbeziehen wollen, ist dieses Thema wahrscheinlich eines der wichtigsten für Sie. Stellen Sie außerdem sicher, dass die Verfahren für den Fall, dass ein bestimmter Fehler auftritt, klar definiert sind.

Ihre Checkliste

- [] Fragen Sie den Roboterhersteller, ob der Roboter Instant Alerting unterstützt
- [] Stellen Sie sicher, dass Sie die richtigen Kommunikationskanäle für verschiedene Fehlertypen nutzen





Widerstandsfähigkeit gegenüber Veränderungen

Wenn sich in Ihrer Anlage etwas ändert, muss sich der Roboter an die neue Umgebung anpassen.

Roboter arbeiten normalerweise in einem Prozess in einer Umgebung, die sie kennen. Gute Technik unterscheidet sich von schlechter dadurch, dass manche Roboter widerstandsfähig sind, wenn sich etwas in der Umgebung ändert. Das hat mit bestimmten Markierungen zu tun, an denen sich die Roboter orientieren müssen. Einige Technologien arbeiten mit Reflektoren und QR-Codes, andere können ohne diese Markierungen auskommen.

Das Verständnis für diese Technologien und ihre Auswirkungen ist wichtig. Wenn einem dieses Verständnis fehlt, könnten Fehler auftreten. Die Folgen könnten bspw. sein, dass das System zusammenbricht, wenn man einige interne oder externe Marker entfernt, die der Roboter verwendet.

Ihre Checkliste

- Erkundigen Sie sich beim Hersteller, wie widerstandsfähig der Roboter gegenüber Veränderungen ist
- Verstehen Sie die Technologien und Auswirkungen der verwendeten Technologie

Reporting der Daten

Während des Roboterbetriebs werden viele Daten erzeugt. Der Roboter sollte diese Daten sammeln (oder sie von einem anderen Dienst sammeln lassen). Diese Daten können später für das Reporting verwendet werden. Hierfür benötigt der Roboter eine Schnittstelle / API (Application Programming Interface), die es Dritten ermöglicht, die relevanten Daten vom Gerät zu erfassen.





Mit einem Roboter, der zulässt, dass Daten über den Zustand und die Leistung des Geräts vom Robot Operator für verschiedene Zwecke verwendet werden können, lassen sich die Abläufe optimieren und wertvolle Erkenntnisse über den Roboter und den Prozess gewinnen.

Dieses Thema wird immer wichtiger, wenn Sie verschiedene Arten von Robotern, die Sie in einem System überwachen wollen, betreiben. Sie können Komplexität reduzieren, indem Sie nicht für jeden einzelnen Roboter ein eigenes Tool nutzen müssen.

Ihre Checkliste

- [] Prüfen Sie, ob der Roboter eine offene Schnittstelle hat / API, welche ein Third-Party-System nutzen kann
- [] Prüfen Sie, ob alle relevanten Daten durch diese APIs verfügbar sind

Analysen für Reporting und Verbesserungen

Die Analyse von Daten und die Diagnose von Prozessen sind wichtig, um sich iterativ zu verbessern.

Die Daten des Roboters können auf verschiedene Art und Weise genutzt werden. Eine naheliegende Möglichkeit ist die Erstellung von Berichten für das Top-Level Management. Aber auch Echtzeiteinblicke in den Betrieb des Roboters sind wichtig. Dies kann erreicht werden, wenn alle Roboter eine Schnittstelle / API anbieten, über die ein Analysetool die Daten abrufen, auswerten und alle relevanten KPIs analysieren kann.

Diagnostik ist ein weiterer wichtiger Aspekt. Da die Analytik alle KPIs in Echtzeit und in der Vergangenheit abdeckt, nutzt die Diagnose die Daten aus der Analytik, um umsetzbare Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie der Prozess optimiert werden kann. Wenn der Roboter diese Art von Funktionalitäten nicht unterstützt, kann eine





Software von Drittanbietern diese Aufgabe übernehmen. Ein weit verbreiteter Irrglaube ist, dass Roboter vom ersten Tag an optimal funktionieren. Analysen und Diagnosen der Prozesse und des Roboters selbst sind erforderlich, um den Roboterbetrieb von Zeit zu Zeit zu verbessern.

Ihre Checkliste

- Definieren Sie relevante KPIs für Ihren Roboterbetrieb
- Bietet der Roboter Daten zur Durchführung und Analyse Ihrer relevanten KPIs?
- Bietet der Roboter Analyse- und Diagnosefunktionen an?
- Kann das Analyse- und Diagnosesystem mit anderen Anbietern verbunden werden?

Wartungsmeldung und -verfahren

Lassen Sie sich benachrichtigen und planen Sie mit regelmäßigen Wartungszyklen.

Jeder Roboter benötigt Zeit für die Wartung. Oft fallen einige Teile des Roboters einfach aus. Um dies zu vermeiden und den Zustand des Roboters zu überprüfen, sollten regelmäßige Wartungszyklen und -verfahren eingeplant werden. Dafür muss der Roboter ein Verfahren implementieren, um zu prüfen, ob alles ordnungsgemäß funktioniert und alle Komponenten in einem guten Zustand sind.

Für dieses Wartungsverfahren sollten Informationen bereitgestellt werden, und der Robot Operator muss über die Durchführung der Wartung informiert werden.

Ihre Checkliste

- Informieren Sie sich über den Ablauf der Wartung
- Informieren Sie sich, wie der Roboter Sie über seine Wartungszyklen informiert





Einsatz von Spitzentechnologie

Wenn Sie eine Maschine kaufen oder mieten wollen, ist es wichtig, sich einen Überblick über die neuesten Technologien zu verschaffen. Der Einsatz von Spitzentechnologie stellt sicher, dass der Roboter zuverlässig arbeitet und in schwierigen Situationen navigieren kann. Die Technologie schließt die Software sowie die Hardware ein. Es ist schwierig zu entscheiden, ob eine Software erstklassig ist. Die Hardware kann im Vergleich besser als Spitzentechnologie bewertet werden.

Ein wichtiges Kriterium für eine erstklassige Technologie ist die Lebensdauer der Batterie und die Dauer eines Ladezyklus. Dies ist von entscheidender Bedeutung, wenn Sie eine Roboterflotte planen und wissen wollen, wie lange ein Gerät seine Arbeit verrichten kann, bevor es zum Dock fährt und mit dem Aufladen beginnt.

Ihre Checkliste

- [] Erkunden Sie die Spezifikationen des Roboters
- [] Fragen Sie nach einer Erweiterung oder einer speziellen Version, wenn der Roboter nicht Ihren Bedürfnissen entspricht.





Prinzipien zuverlässiger Roboterhersteller

In diesem Kapitel werden wir uns auf den Roboterhersteller konzentrieren. Neben dem Produkt selbst muss auch der Hersteller zuverlässig sein. Wenn Sie sich für ein Gerät eines bestimmten Herstellers entscheiden, müssen Sie einige Aspekte berücksichtigen. Diese reichen vom Land, in dem der Hersteller ansässig ist (mögliche Unsicherheiten in der Lieferkette), bis hin zu den Unterlagen und Materialien, die Sie erhalten, um die Integration des Roboters erfolgreich durchführen zu können.

Solides Produktportfolio

Der Roboterhersteller sollte über ein solides Produktportfolio mit Robotern, die in der Praxis eingesetzt werden, verfügen. Hier ist es wichtig, einen Blick auf das gesamte Portfolio, den Umfang der angebotenen Lösungen und die Hardware- und Softwarekomponenten zu werfen. Für die meisten Anwender von mobilen Robotern ist es nahezu unmöglich, alle Informationen zu erhalten, die für eine fundierte Entscheidung erforderlich sind. Um das Risiko zu minimieren, sich für ein unausgereiftes Produkt zu entscheiden, kann man sich auf Expert:innen verlassen, die sich mit der Technologie oder dem Hersteller im Detail auskennen.

Ihre Checkliste

- [] Erkunden Sie das Produktportfolio des Roboterherstellers
- [] Bitten Sie Expert:innen um Hilfe, um das Risiko zu mindern und Informationen zu sammeln

Erfolgsgeschichten und Case Studies

Da der Markt für mobile Roboter sehr schnell wächst, tauchen viele neue Roboter-Hersteller in der Market Landscape auf. Einige der neuen Hersteller bringen viele Erfahrungen im Bau von mobilen Robotern mit, andere eher nicht. Eine gute





Möglichkeit, um herauszufinden, wo die Roboter in der Praxis getestet wurden, sind Erfolgsgeschichten von tatsächlichen Kunden des Roboterherstellers zu hören.

Ihre Checkliste

- Finden Sie heraus, in welchen Unternehmen der Roboter aktuell genutzt wird
- Fragen Sie den Roboterhersteller nach Erfolgsgeschichten und Case Studies

Kaufen versus Mieten

Insbesondere, wenn es darum geht, einen mobilen Roboter zu testen, könnte eine Mietlösung bedeutend sein.

Wenn Sie erwägen, einen Roboter zu mieten, bevor Sie ihn kaufen, können Sie den Hersteller fragen, ob diese Option möglich sei. Die meisten Hersteller bieten eine Mietlösung für Tests und den Proof of Concepts an. Einige Hersteller offerieren das Mietmodell sogar für einen längeren Zeitraum und nicht nur zu Testzwecken. Wenn die Mietlösung besser zu Ihren finanziellen Planung passt (weil es sich um OPEX handelt, keine CAPEX-Zuweisung), dann sollten Sie den Hersteller sehr früh im Prozess fragen, ob diese Option besteht. Hier ein Hinweis: Das Anbieten einer Mietlösung kann ein Zeichen des Vertrauens in das eigene Produkt sein.

Ihre Checkliste

- Fragen Sie den Hersteller, ob eine Mietlösung verfügbar ist
- Finden Sie heraus, ob eine Mietlösung oder der Kauf des Roboters Ihren Prozess beschleunigt

Kundenorientierte Dokumentation

Wenn etwas kaputt geht, wie viele Minuten oder Stunden brauchen Sie dann, um es zu reparieren?





Wird das Schreiben und Lesen der Dokumentation nicht korrekt ausgeführt, kann dieser Prozess viel Zeit in Anspruch nehmen. Zumindest aber sollte das Schreiben der Dokumentation der aufwendigste Teil sein (weil es detailliert durchgeführt wird), damit der Leser in der Lage ist, diese zu lesen, zu verstehen und schnell zu handeln, wenn etwas passiert. Um dies zu erreichen, muss der Hersteller eine kundenorientierte Dokumentation erstellen. Darüber hinaus sollte die Dokumentation auf dem neuesten Stand und online verfügbar sowie durchsuchbar sein. Stellen Sie sich eine Situation vor, in der Probleme mit dem Roboter auftreten und der Robot Operator die schriftliche Dokumentation nirgendwo finden kann, wodurch er das Problem manuell in diversen Quellen nachschlagen muss.

Ihre Checkliste

[] Fragen Sie im Voraus nach der Dokumentation des Roboters, um zu prüfen, ob diese Ihren Anforderungen entspricht

[] Fragen Sie, ob die Dokumentation auch online verfügbar und durchsuchbar ist.

Unterstützung bei der Einrichtung

Der Roboterhersteller sollte die Einrichtung und Integration des Roboters unterstützen. Einige Vorgänge der Integration sind sehr aufwendig und andere Schritte sind eigenständig schwer durchführbar. Die Unterstützung kann grundsätzlich auf zwei Arten erfolgen:

- Der Hersteller schickt eine Person zur Integration des Roboters, die alles einrichtet und die Mitarbeitenden vor Ort schult.
- Mehrere Videotelefonate können stattfinden, um den Roboter über einen Remote-Zugriff einzurichten und die Mitarbeitenden vor Ort über ein Webinar zu schulen.

In jedem Fall muss ein Wissenstransfer mit den Endanwender:innen des Roboters erfolgen.





Ihre Checkliste

- [] Fragen Sie, wie der Integrationsprozess abläuft und wie Sie während dieses Prozesses unterstützt werden
- [] Erkundigen Sie sich, ob eine Person zu Ihnen kommt und die Integration durchführt oder ob der Support nur per Remote-Zugriff erfolgt.

Schulungsmaterial

Um Zeit und Geld zu sparen, sollte die Mitarbeitenden vor Ort in der Lage sein, den Roboter zu bedienen und zu warten.

Neben einer ausführlichen Dokumentation, die der Hersteller für die Einrichtung und Wartung des Roboters bereitstellen muss, ist ein weiterer wichtiger Aspekt das Schulungsmaterial. Das bedeutet, dass der Hersteller zusätzlich zur regulären Dokumentation (z. B. ein Handbuch und eine Online-Anleitung), Wissen und Erkenntnisse über die Technologie, die der Roboter verwendet, zur Verfügung stellen sollte.

Dies ist wichtig, da der Robot Operator ein solides Verständnis vom Roboter entwickeln muss. Die Schulung der Mitarbeitenden vor Ort ist auch für den Hersteller von Vorteil. Wenn alle Personen, die mit dem Roboter arbeiten, geschult werden, ist es wahrscheinlicher, dass sie notwendige Produktaktualisierungen unterstützen. Die Mitarbeitenden verstehen dann besser, warum neue Technologien und Aktualisierungen wichtig sind und es sich lohnt, Geld und Zeit zu investieren.

Ihre Checkliste

- [] Fragen Sie den Hersteller, ob er weiteres Material und Informationen zur Verfügung stellt.
- [] Sammeln Sie Schulungsmaterialien über das Gerät, um die Technologie besser zu verstehen.





Transparente Produkt-Updates

Roboter sind komplexe Maschinen, die von Zeit zu Zeit Aktualisierungen benötigen.

Roboter entwickeln sich kontinuierlich weiter, wodurch sich auch die Kundschaft weiterentwickeln und verbessern kann. Roboterhersteller entwickeln mobile Roboter weiter, um die Software, Sensoren, Räder und andere Komponenten zu verbessern. Dabei sollte der Hersteller Produktaktualisierungen stets transparent kommunizieren und in der Lage sein, die Entwicklung seines Produkts darzustellen. Für eine langfristige Beziehung ist es wichtig, dass der Kunde des Roboters die Roadmap des Herstellers versteht.

Ihre Checkliste

- Fragen Sie, wie die Roadmap auf der Website des Herstellers aussieht
- Fragen Sie, welche Updates für die Zukunft geplant sind

Transparente Kommunikation

Während des gesamten Prozesses ist eine transparente Kommunikation zwischen allen Parteien der Schlüssel zum Erfolg.

Wenn Sie mit dem Hersteller über Lieferzeiten, die Einrichtung und den Betrieb des Roboters sowie über das mitgelieferte Material sprechen, sollte der Hersteller auf transparente Weise mit Ihnen kommunizieren. Die mobile Robotik ist eine unausgereifte Branche, weshalb einige Aspekte Zeit und Geduld erfordern. Der Hersteller sollte dies von vornherein offen mit Ihnen kommunizieren, um keine falschen Erwartungen zu wecken. Heben Sie hervor, wie wichtig Ihnen eine transparente Kommunikation ist. Denn auch als Endnutzer und Empfänger des Roboters haben Sie vorab eine Menge zu planen, zu terminieren und auszuführen. Um Erwartungen und Interessen in Einklang zu bringen, führt kein Weg an einer transparenten Kommunikation vorbei.





Ihre Checkliste

- [] Betonen Sie, dass eine transparente Kommunikation für Sie wichtig ist
- [] Stellen Sie sicher, dass der Hersteller Ihren Zeitplan und Ihre Erwartungen an den Roboter sowie das Projekt, an dem Sie arbeiten, kennt.

Wartungsverträge für die Roboter

Der Hersteller sollte eine Vielzahl von Serviceangeboten anbieten. Am bedeutsamsten ist die Lieferung von Ersatzteilen sowie der Einbau dieser Ersatzteile. Darüber hinaus ist es ratsam, eine Vereinbarung zu treffen, dass defekte Teile innerhalb eines bestimmten Zeitraums repariert werden müssen, um einen einwandfreien Betrieb in Ihrer Einrichtung zu gewährleisten.

Außerdem sind Routinekontrollen der Roboter erforderlich. Diese Routinekontrollen sollten ebenfalls Teil dieser Vereinbarung sein. Ein üblicher Weg ist, einen Robot Integrator in der Nähe zu haben, der in der Lage ist, die auftretenden Probleme schnell zu beheben und die Routinekontrollen des Roboters durchzuführen.

Ihre Checkliste

- [] Prüfen Sie, ob der Hersteller Wartungsverträge anbietet
- [] Prüfen Sie, ob ein Robot Integrator bei der Wartung und den Routinekontrollen helfen kann

Garantie und Gewährleistung

Für den Fall, dass der Roboter oder Teile des Roboters nicht ordnungsgemäß funktionieren, sollten Vereinbarungen über die Garantie und Gewährleistung des Geräts getroffen werden. Die Dauer der Garantieverträge beträgt mindestens 1 Jahr. Sie kann aber auch verlängert werden. Der Hersteller sollte ebenfalls eine Gewährleistungsvereinbarung anbieten, die alle notwendigen Fälle abdeckt.





Unser Bewertungsverfahren

Auf Grundlage der Prinzipien für die Zuverlässigkeit von Herstellern und Robotern haben wir ein Bewertungs- und Zertifizierungsverfahren entwickelt. Dieser Prozess kann in drei Teile unterteilt werden:

- Bewertung des Herstellers
- Bewertung der Hardware des Roboters
- Bewertung der Software des Roboters

Für alle Prinzipien, die wir bewerten und messen, haben wir einen Bewertungsmechanismus geschaffen. Dieses Bewertungsverfahren kann sowohl von Herstellern als auch von potenziellen Kunden bestimmter Roboter in Anspruch genommen werden.

Wenn Sie eine Bewertung eines mobilen Roboters und/oder eines Herstellers benötigen, wenden Sie sich bitte an **WAKU Robotics**.

Bewertung des Herstellers

Bei der Bewertung des Herstellers betrachten wir uns dessen Produktportfolio, scannen die Produktspezifikationen und prüfen die aktuellen Implementierungen der Roboter. Außerdem klären wir, wie Garantien und Serviceleistungen vom Hersteller gehandhabt werden. Ein weiterer wichtiger Punkt ist das Schulungsmaterial, welches der Hersteller für die Integration und den Betrieb des Roboters bereitstellt.

Bewertung der Hardware

Bei der Bewertung der Hardware liegt der Schwerpunkt auf den verwendeten Sensoren, Aktoren und anderen physischen Teilen, wie z. B. der Batterie.





Zwei Aspekte sind wichtig:

- Die Qualität der verwendeten Hardware
- Der Gebrauch der Hardware erfüllt alle gesetzlichen Anforderungen

Eine solide Qualität der verwendeten Hardware erhöht die Lebensdauer des Roboters erheblich. Daher ist es maßgebend, welche Hardware-Komponenten verwendet werden. Um einen sicheren Betrieb des Roboters zu garantieren, sollte dieser alle gesetzlichen Vorschriften und Normen erfüllen.

Bewertung der Software

Mit einer intelligenten Software kann ein Roboter so programmiert und bedient werden, sodass er zu den Bedürfnissen passt. Daher bewerten wir auch verschiedene Teile des Software-Stacks. Hier beginnen wir mit dem Betriebssystem des Roboters. Der Hersteller sollte Software anbieten, mit der Sie auf den Roboter zugreifen können, um die Missionen (Aufgaben, die der Roboter ausführt) zu ändern und den Roboter bei Bedarf neu zu programmieren.

Wir konzentrieren uns auf die wesentlichen Elemente:

- Robustheit des Software-Stacks
- Möglichkeiten, das Verhalten des Roboters zu ändern
- UI/UX der bereitgestellten Oberfläche
- APIs und Schnittstellen zur Bedienung des Roboters

Zusammenfassung

Der Einsatz von zuverlässigen Robotern ist der Schlüssel zum Erfolg beim Übergang von manuellen zu automatisierten Prozessen. Die Wahl der richtigen Roboterlösung, auf Grundlage der hier vorgestellten Kriterien, kann für Ihr Unternehmen ein signifikantes Erfolgskriterium sein. Ein weiterer wesentlicher Faktor für den Erfolg





Ihres Projekts ist ein zuverlässiger Roboterhersteller, der in der Lage sein sollte Ihren spezifischen Anwendungsfall (Use Case) abzubilden.

Einige der beschriebenen Kriterien können wichtiger als andere für Sie sein. Sie sollten auf jeden Fall abwägen, welche Kriterien für Sie relevant sind, und ihnen Priorität einräumen. Dies kann von Fall zu Fall und auch von Einrichtung zu Einrichtung variieren. Um fundierte Entscheidungen über die Prioritätensetzung zu treffen, sollten Sie darüber mit den Mitarbeitenden vor Ort, dem Top-Level-Management und anderen am Prozess beteiligten Akteur:innen sprechen. Diese transparente Kommunikation zahlt sich beim Betrieb der Roboter aus, wenn Ihre Mitarbeitenden von Anfang an die Mission unterstützen und kontinuierlich gut informiert sind. Mitarbeitende, die den Übergang blockieren, da sie sich mangelhaft informiert fühlen, können Automatisierungsprojekte zu Fall bringen. Dies haben wir schon bei verschiedenen Kunden erlebt.

Wenn Sie Unterstützung zu diesen Themen benötigen, zögern Sie nicht, externe Berater:innen und Expert:innen hinzuzuziehen. WAKU Robotics kann Sie bei der Auswahl der für Ihr Projekt am besten geeigneten Roboterhersteller und Roboter helfen. Mit solider Marktkenntnis und Erfahrung ist WAKU Robotics in der besten Position, um Ihre Automatisierung mit mobilen Robotern zu beschleunigen. Hilfreiches Material zu dem Thema zuverlässige Roboter und Hersteller (Roboteranbieter) finden Sie unter www.waku-robotics.com. Dort erhalten Sie Checklisten, Poster und Handouts, mit denen Sie alles Notwendige vorbereiten können. Vergessen Sie auch nicht, einen Blick auf das [Robot Operations Framework \(ROF\)](#) zu werfen, das alles zusammenfasst, was Sie für Ihren ersten Proof of Concept und die weitere Skalierung Ihrer Roboterflotte benötigen.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an **WAKU Robotics GmbH**

Mail: service@waku-robotics.com

Telefon: +49 30 62 937 837

Oder benutzen Sie das Kontaktformular auf unserer Website.

