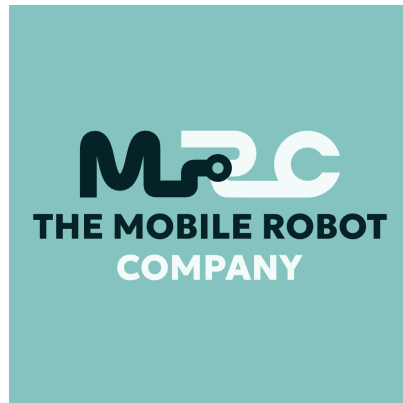




The Mobile Robot Company

Knowledge Center — Automatisierung mit eingebundenem Bedienpersonal · 2026-08-04

<https://info.mobilerobot.com/de-de/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation>

Automatisierung mit eingebundenem Bedienpersonal

Die Automatisierung mit eingebundenem Bedienpersonal — auch als Mensch-Roboter-Kollaboration oder bedienerzentrierte Automatisierung bezeichnet — ist das Betriebskonzept hinter [dem J1600](https://info.mobilerobot.com/de-de/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/de-de/products/j1600/overview/>). Das Bedienpersonal behält die Entscheidungshoheit über die Aufgaben, übernimmt die situationsabhängige Handhabung und kann jederzeit sofort die Kontrolle übernehmen. Das Fahrzeug führt repetitive, vorhersehbare Fahrten aus. Diese Seite erläutert das Konzept, die Arbeitsteilung und die Gründe dafür.

Arbeitsteilung

Bedienpersonal	J1600
Beurteilt die Stabilität der Last, den Zustand der Palette, Verkehrsengpässe, die Dringlichkeit und Ausnahmesituationen	Erstellt und aktualisiert eine 3D-Karte und navigiert zu gespeicherten Positionen
Nimmt Paletten auf und übernimmt schwierige Arbeiten oder Arbeiten mit hohem manuellem Handhabungsaufwand	Transportiert bis zu 1.600 kg auf sich wiederholenden Routen
Wählt das Ziel und den Folgeablauf nach der Ablieferung aus	Umfährt Hindernisse und verwendet geschwindigkeitsabhängige Schutzfelder
Bestätigt den Wechsel in den Autonommodus	Setzt die Palette auf Bodenhöhe ab und fährt anschließend zurück, parkt, setzt die Aufgabe fort oder wartet
Kann jederzeit die manuelle Steuerung übernehmen oder wiederaufnehmen	Führt gespeicherte Aufgaben gleichbleibend aus

Warum das Bedienpersonal eingebunden bleibt

Der letzte Abschnitt eines Palettentransports lässt sich nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand automatisieren: den Zustand einer Palette prüfen, die Gabeln

einfahren, eine instabile Last beurteilen, eine Palette an die Fördertechnik übergeben, kurzfristig eine Absetzposition auswählen oder bei Materialmangel an einer Produktionslinie die Prioritäten ändern. Wenn das Bedienpersonal von diesen Entscheidungen ausgeschlossen wird, sind in der Regel eine [Integration von Lagerverwaltungssystem \(WMS\) und Flottensteuerung](https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/results/lower-integration-complexity/>), zusätzliche Infrastruktur, eine Konfiguration durch Fachpersonal und streng kontrollierte Prozesse erforderlich.

Da das Bedienpersonal eingebunden bleibt, behandelt der J1600 menschliches Urteilsvermögen nicht als Systemfehler. Das angestrebte Verhältnis besteht darin, etwa 80 % des [Produktivitätsgewinns](https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/result/s/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/result/s/productivity-improvements/>), einer Automatisierung zu erzielen — durch die Übernahme der repetitiven Fahrten — und gleichzeitig die [manuelle Flexibilität](https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/results/operational-flexibility/) (<https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/results/operational-flexibility/>) beizubehalten sowie Kosten und Einführungsrisiken zu senken. Unter [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/de-de/documentation/concepts/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/de-de/documentation/concepts/dual-mode/>) erfahren Sie, wie die Übergabe der Steuerung am Fahrzeug funktioniert.

Wo menschliches Urteilsvermögen der Automatisierung überlegen ist

In Lagern herrschen unübersichtliche, dynamische und unvorhersehbare Bedingungen. Das Konzept geht davon aus, dass ein Mensch folgende Situationen übernimmt:

1. eine beschädigte Palette — beispielsweise mit gebrochenem Bodenbrett oder hervorstehendem Nagel — erkennen, bevor sie eine Gefahr darstellt oder eine Blockierung verursacht;
2. eine [kopflastige, schief stehende oder schlecht gestapelte Last](https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>) vor dem Anheben beurteilen;
3. ein loses Ende der Stretchfolie erkennen und befestigen, bevor es an einem Regal oder Türrahmen hängen bleibt;
4. eine Palette finden, die nicht genau an ihrer gespeicherten Position steht, anstatt den Vorgang wegen eines Systemfehlers abubrechen;
5. undichte Stellen oder eingedrückte Ecken erkennen, bevor die Ware einen Kunden oder eine Produktionslinie erreicht;
6. steile Überladebrücken und Gefälle befahren — die Steigfähigkeit im Autonommodus beträgt 0°, daher müssen Rampen manuell befahren werden;

7. eine sichere Route durch einen stark frequentierten oder zugestellten Wareneingangsbereich (<https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>), festlegen;
8. eine Lieferung sofort neu priorisieren, wenn einer Produktionslinie das Material ausgeht;
9. eine neue Route einlernen (<https://info.mobilerobot.com/de-de/documentation/concepts/teach-and-repeat/>), indem das Bedienpersonal zum Ziel fährt und **Position speichern** antippt, ohne die IT-Abteilung hinzuzuziehen;
10. den größten Teil des Effizienzgewinns ohne die Kosten und starren Abläufe einer Vollautomatisierung erzielen.

Diese Beispiele erläutern das Konstruktionsprinzip (<https://info.mobilerobot.com/de-de/company/about/our-approach-to-automation/>). Sie sind keine Ergebnisse von Vergleichstests.

Sicherheitsfunktion

Die Kontrolle durch einen Menschen ist nicht der einzige Sicherheitsmechanismus des Fahrzeugs. Der J1600 verfügt außerdem über eine unabhängige Sicherheitssteuerung, zertifizierte Komponenten, zwei 2D-Sicherheits-LiDAR-Sensoren, Not-Halt-Einrichtungen und ein geschwindigkeitsabhängiges 360-Grad-Schutzfeld. Die Übernahme durch einen Menschen ergänzt die zertifizierte Sicherheitsarchitektur (<https://info.mobilerobot.com/de-de/safety-compliance/safety-overview/safety-architecture/>), ersetzt sie jedoch nicht. Siehe Funktionsweise der Sicherheit beim J1600 (<https://info.mobilerobot.com/de-de/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).

Produktkategorie

Durch den Betrieb mit eingebundenem Bedienpersonal bildet der J1600 eine eigene Kategorie zwischen manuellen Hubwagen und klassischen fahrerlosen Transportfahrzeugen (AGV) (<https://info.mobilerobot.com/de-de/documentation/concepts/mobile-robot-terminology/>): Er bietet mehr Automatisierung als ein manuell bedienter Hubwagen und mehr Flexibilität sowie eine schnellere Einsatzbereitschaft als ein vollautomatisiertes System. Informationen zum Marktumfeld dieser Positionierung finden Sie unter Grundlagen der Palettenautomatisierung (<https://info.mobilerobot.com/de-de/documentation/concepts/pallet-automation-fundamentals/>).