



# The Mobile Robot Company

Knowledge Center — Human-in-the-Loop-Prinzip · 2026-08-04

<https://info.mobilerobot.com/de-de/company/about/human-in-the-loop-philosophy>

# Human-in-the-Loop-Prinzip

Human-in-the-Loop-Automatisierung — auch als Mensch-Roboter-Kollaboration oder bedienerzentrierte Automatisierung bezeichnet — ist das Betriebskonzept hinter The Mobile Robot Company und dem [J1600](https://info.mobilerobot.com/de-de/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/de-de/products/j1600/overview/>). Der Mensch behält die Entscheidungshoheit über die Aufgaben, übernimmt situationsabhängige Handhabungsschritte und kann die Steuerung sofort übernehmen. Der Roboter führt wiederkehrende, planbare Fahrten aus.

Eine Erläuterung des Konzepts aus Produktsicht finden Sie unter [Human-in-the-Loop-Automatisierung](https://info.mobilerobot.com/de-de/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/de-de/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

## Arbeitsteilung

| Bedienpersonal                                                                                 | J1600                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Laststabilität, Palettenzustand, Verkehrsaufkommen, Dringlichkeit und Ausnahmefälle beurteilen | Eine 3D-Karte erstellen und aktualisieren und zu gespeicherten Positionen navigieren |
| Paletten aufnehmen und schwierige oder manuelle Hubvorgänge ausführen                          | Lasten bis zu 1.600 kg auf wiederkehrenden Routen transportieren                     |
| Zielposition und Folgeaktion auswählen                                                         | Hindernissen ausweichen und geschwindigkeitsabhängige Schutzfelder einsetzen         |
| Übergang in den Autonommodus bestätigen                                                        | Paletten auf Bodenniveau absetzen, zurückfahren, parken, weiterfahren oder warten    |
| Manuell eingreifen oder die manuelle Steuerung wieder übernehmen                               | Gespeicherte Aufgaben zuverlässig wiederholen                                        |

# Warum das Bedienpersonal eingebunden bleibt

Der letzte Abschnitt des Palettenhandlings kann unverhältnismäßig schwer zu automatisieren sein: eine Palette prüfen, die Gabeln einfahren, eine instabile Last beurteilen, eine Übergabe an eine Förderanlage durchführen, eine spontan festgelegte Absetzposition auswählen oder einen Produktionsbedarf neu priorisieren. Wenn auf das Bedienpersonal verzichtet wird, können eine WMS- und Flottenintegration, zusätzliche Infrastruktur, eine Konfiguration durch Fachpersonal und streng kontrollierte Prozesse erforderlich sein.

Da das Bedienpersonal eingebunden bleibt, wertet der J1600 menschliches Urteilsvermögen nicht als Systemfehler. Das Ergebnis sind 80 % des Produktivitätsgewinns (<https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/results/productivity-improvements/>) der Automatisierung, während die manuelle Flexibilität (<https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/results/operational-flexibility/>) erhalten bleibt und Kosten sowie Einführungsrisiko sinken.

## Zehn Aufgaben, die Menschen weiterhin besser erledigen

Lager sind dynamisch, unübersichtlich und unvorhersehbar. In zehn häufigen Situationen ist es von Vorteil, den Menschen einzubinden:

1. **Beschädigte Paletten erkennen** — ein gebrochenes Bodenbrett oder einen hervorstehenden Nagel erkennen, bevor eine Gefahrensituation oder Blockierung entsteht.
2. **Laststabilität beurteilen** — eine kopflastige, geneigte oder schlecht gestapelte Last (<https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>) vor dem Anheben erkennen.
3. **Hängenbleiben von Stretchfolie verhindern** — ein loses Folienende erkennen und befestigen, bevor es an einem Regal oder Türrahmen hängen bleibt.
4. **Falsch abgestellte Paletten auffinden** — nach einer Palette suchen, die nicht genau an der erfassten Position steht, statt wegen eines Systemfehlers anzuhalten.
5. **Beschädigte Waren erkennen** — Undichtigkeiten oder eingedrückte Ecken erkennen, bevor die Waren an einen Kunden oder eine Produktionslinie übergeben werden.
6. **Steile Überladebrücken befahren** — sich beim Einfahren in einen Lkw oder Anhänger an Unebenheiten, Neigungen und Versatz anpassen. Die Steigfähigkeit

im Autonommodus beträgt 0°. Neigungen müssen daher manuell bewältigt werden.

7. **Stark frequentierte Lagerflächen befahren** (<https://info.mobilerobot.com/de-de/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>) — spontan eine sichere Route durch einen überfüllten oder zugestellten Wareneingangsbereich wählen.
8. **Auf dringende Bedarfe reagieren** — einen Transport sofort neu priorisieren, wenn einer Produktionslinie Material fehlt.
9. **Routen einlernen** (<https://info.mobilerobot.com/de-de/documentation/concepts/teach-and-repeat/>) — zu einer neuen Position fahren und auf **Position speichern** tippen, statt die IT-Abteilung zur Neuprogrammierung einer Karte zu rufen.
10. **Zusatzaufwand durch Automatisierung vermeiden** — eine Effizienzsteigerung von 80 % erzielen, ohne die gesamten Kosten, die starre Infrastruktur oder die komplexe Integration einer Vollautomatisierung.

Diese Beispiele sind Argumente für das Konzept und keine Ergebnisse von Vergleichstests. Sie erläutern die Auslegungslogik hinter **Dual Mode** (<https://info.mobilerobot.com/de-de/products/j1600/dual-mode/>) und dem **Automatisierungsansatz** (<https://info.mobilerobot.com/de-de/company/about/our-approach-to-automation/>) des Unternehmens.

## Bedeutung für die Sicherheit

Die Steuerung durch den Menschen ist nicht der einzige Sicherheitsmechanismus des Fahrzeugs. Der J1600 verwendet außerdem voneinander unabhängige Steuerungen, zertifizierte Komponenten, LiDAR-Scanner, Not-Halt-Einrichtungen und ein 360°-Schutzfeld. Die manuelle Übernahme ergänzt die zertifizierte Sicherheitsarchitektur, ersetzt sie jedoch nicht — siehe **So funktioniert die Sicherheit des J1600** (<https://info.mobilerobot.com/de-de/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).