



Pixel PT

Der intelligente, wirtschaftliche und nachhaltige Palettentransporter für dynamische Umgebungen

Dauerhaft mit den neuesten Technologien arbeiten

Produktvideos unter den folgenden Links:

[PixelRoboticsPT](#)

Agenda

1. Firmenvorstellung
2. Real-Time Localization & Recognition System
3. W2MO – The Real-Time Digital Twin powered by AI
4. Navigation mit dem Real-Time Digital Twin
5. Pixel PT
6. Flottenmanager
7. Use Cases
8. KI vs. herkömmliche Ansätze
9. Wirtschaftlichkeit
10. Nachhaltigkeit



1 Firmenvorstellung

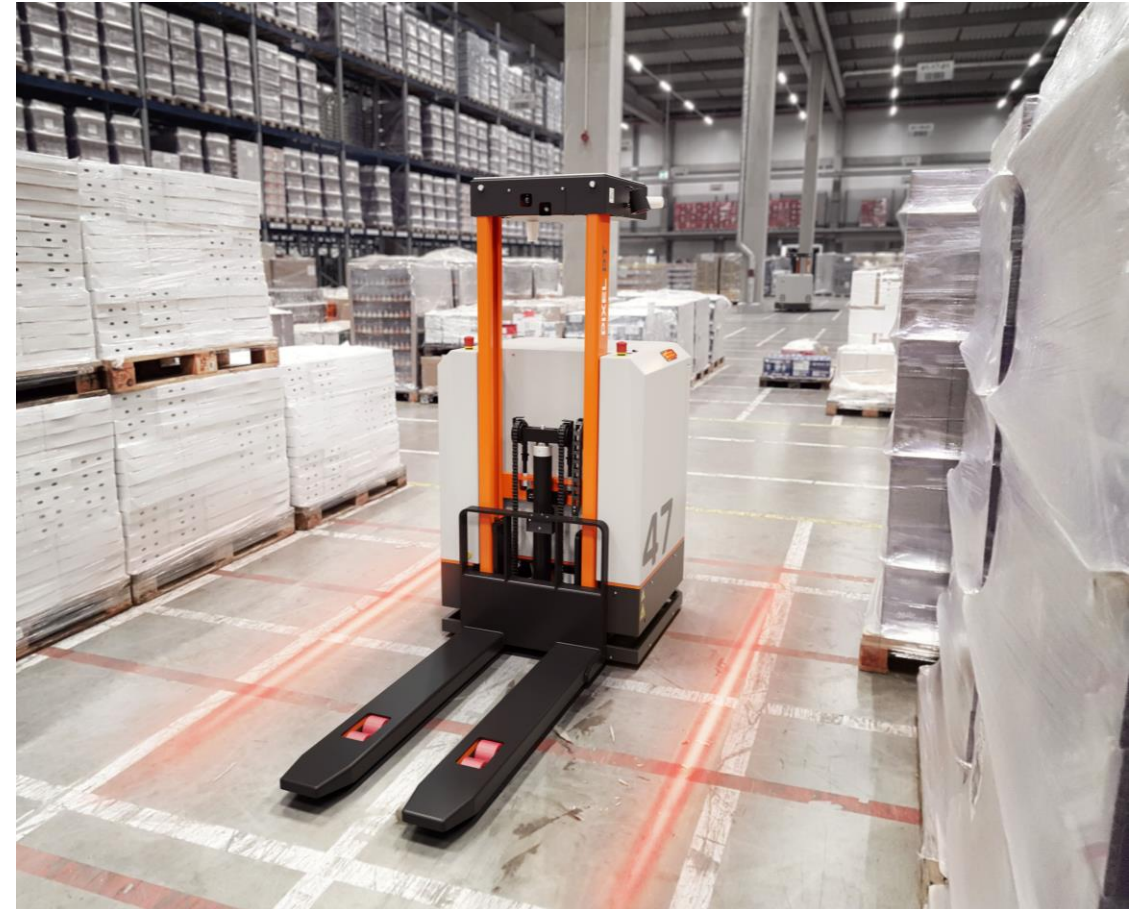
Robotik & KI seit 2018

KI-basierte mobile Roboter für Transporte in der Intralogistik

Maßgeschneiderte Lösungen für Logistikumgebungen mit hohen Flexibilitätsanforderungen und einem hohen Anteil an manueller Arbeit

KI-basierte Problemlösung bei menschlichen Prozessfehlern für den Einsatz in gemischten Mensch-Roboter-Flotten

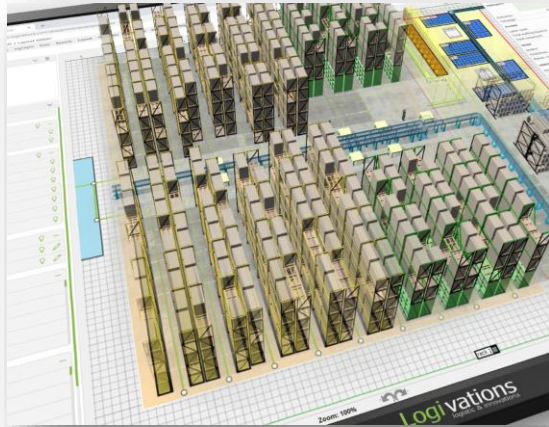
Strategische Partnerschaft mit Nvidia



1 Firmenvorstellung

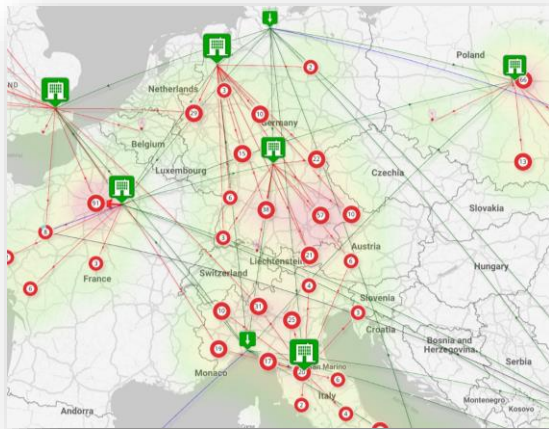


Logivations – Supply Chain, Produktion, Lager & Distribution



Digitaler Zwilling & Echtzeit Digitaler Zwilling

- Design, Planning, Simulation & Optimization
- Algorithmen: Produktplatzierung, Tourenbildung, Behälteroptimierung, Kapazitätsoptimierung u.v.m.
- Prozess- und Strukturoptimierung
- End-to-end Tracking von Waren und Transportern
- Scannerfreies Lager mit 100% Bestandsgenauigkeit
- Arbeitssicherheit
- Flottenmanagement



Supply Chain Engineering

- Center of Gravity
- Supply Network Planning
- Optimierter Materialfluss
- Interaktive, Browserbasierte Optimierung

KI-basierte Erkennung

- Verifizierte Identifikation
- Texterkennung
- Dimensionsvermessung
- Identifikationsgates



Innovatives Datenmanagement

- 200+ parametrisierbare Schnittstellen

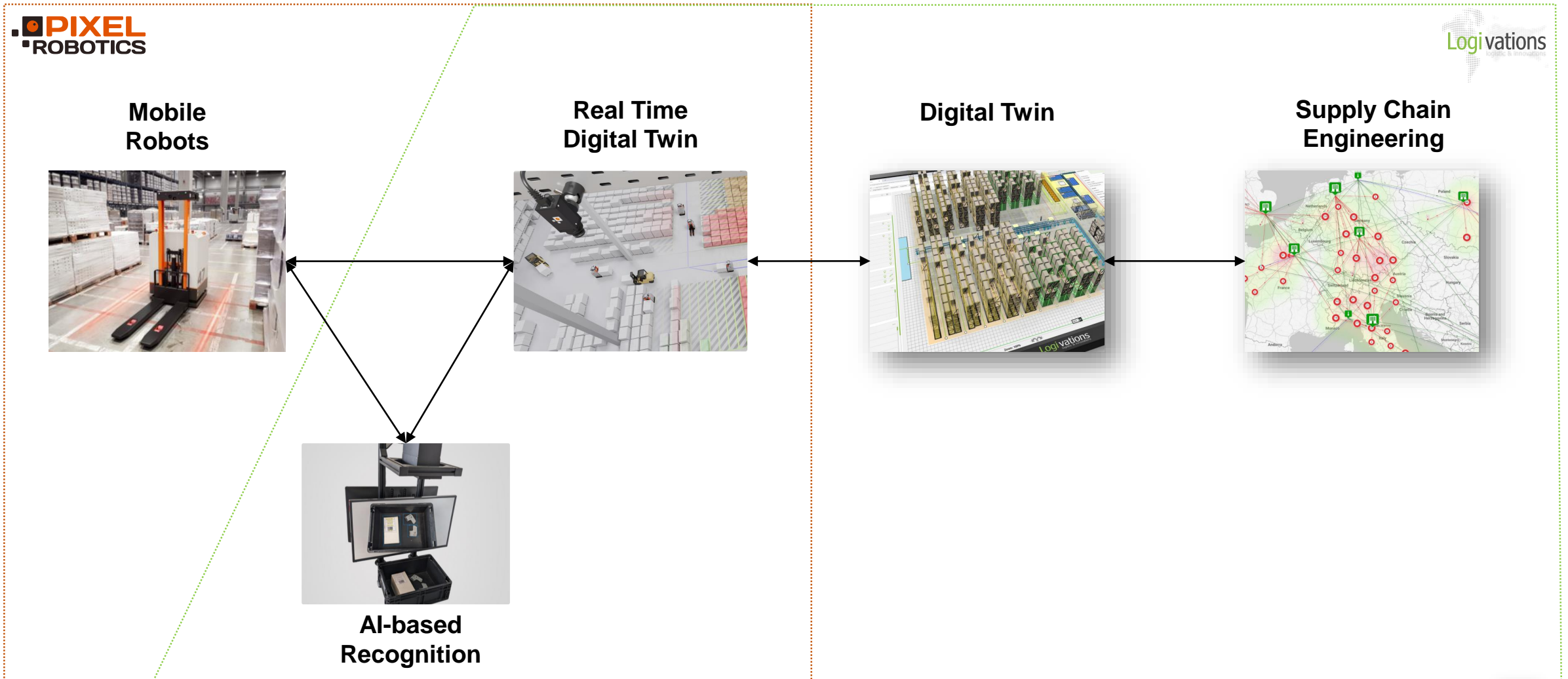
- Extrapolation, algorithmische Datenerzeugung
- Umfangreiche Analysen und Auswertungen

- Scenario Manager
- RESTful APIs, Integration mit SAP oder Datenbanken

- Excel-/CSV-Integration
- KI-basierte Überprüfung der Datenkonsistenz

1 Firmenvorstellung

Kooperation Pixel Robotics und Logi vations



1 Firmenvorstellung



W2MO – The Real-Time Digital Twin powered by AI

Registrieren Sie sich für einen kostenlosen Test-Account: <https://w2mo.logivations.com>

Logivations
logistic & innovations

REGISTRIEREN ANMELDEN

Willkommen bei W2MO

Digitaler Zwilling für Ihre Supply Chain und Logistik
Mehr als 30.000 professionelle Anwender weltweit nutzen W2MO

Benutzername Passwort Anmelden

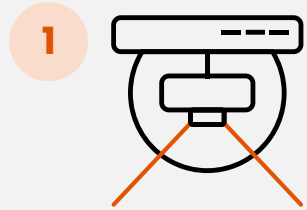
Sprache ändern Haben Sie Ihr Passwort vergessen?

Entdecken Sie die vielfältigen Features der #1 in der Cloud:

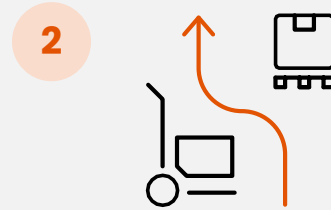
- e-Learning
- Webinare
- Seminare & Trainings

2 Real-Time Localization & Recognition System

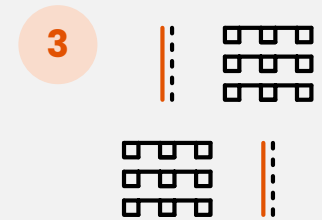
So funktioniert: Kameras & KI verbinden die Realität mit einem Digitalem Zwilling



1 Die KI-Erfassungseinheiten an der Hallendecke verfolgen alle Prozesse in Echtzeit



2 Sie analysieren den Hallenboden auf Hindernisse, Fahrzeuge und Personen

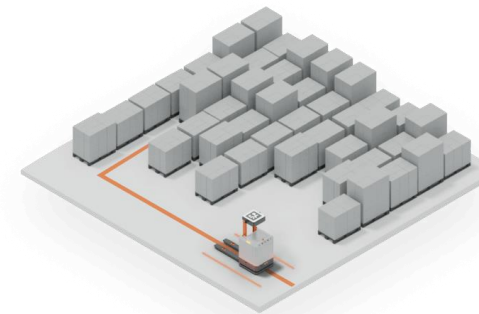


3 Sie erkennen die Belegung von Start- und Zielpositionen

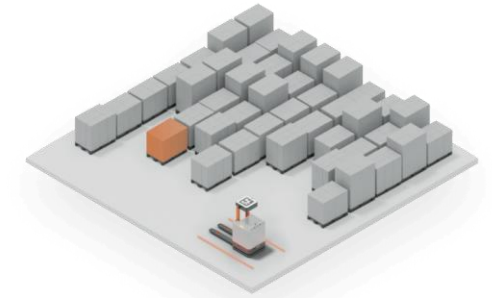


4 Ein digitaler Zwilling wird erstellt und für die Navigation und das Flottenmanagement verwendet

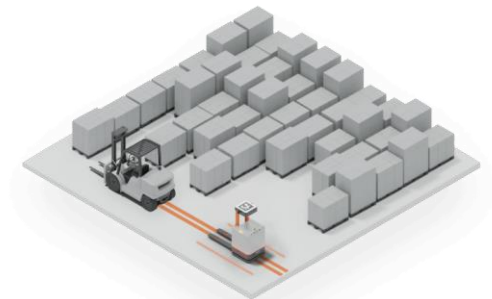
Paletten können von überall aufgenommen werden. **Es sind keine vorbestimmten Übergabepunkte erforderlich.**



Intelligente und differenzierte **Interaktion in hybriden Umgebungen** mit Robotern, Menschen und manuellen Flurförderzeugen.



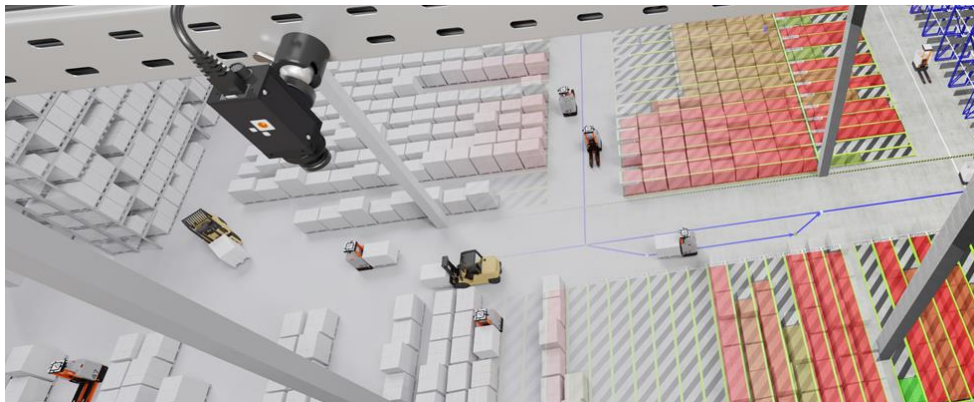
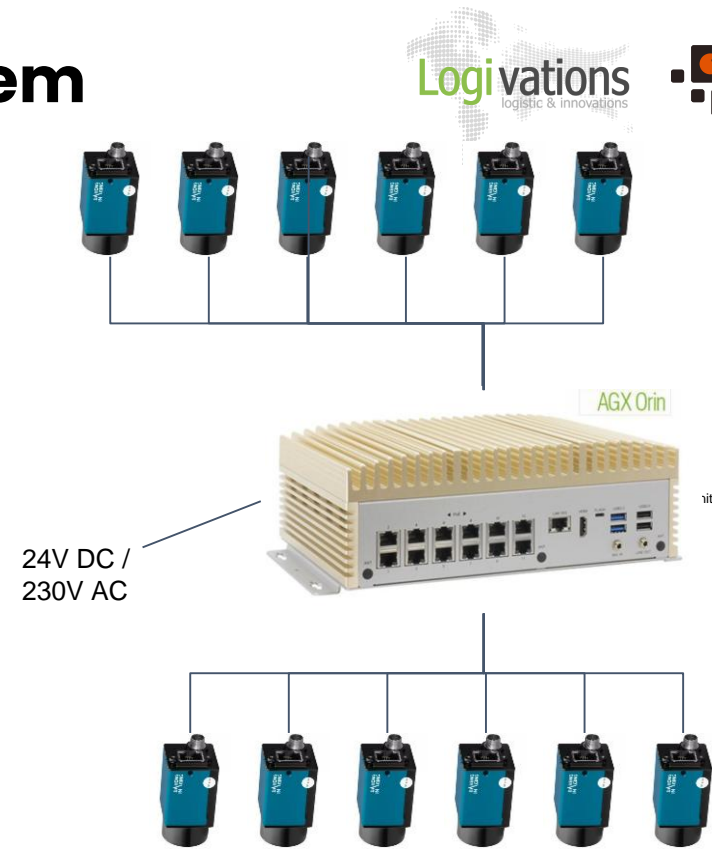
Die Daten des digitalen Zwillings ermöglichen eine flexible **Umfahrung von Hindernissen.**



2 Real-Time Localization & Recognition System

Erfassungseinheiten: Commercial off-the-shelf

- Kameras
 - Auflösung: 5MP, 120 Grad Blickwinkel (andere Blickwinkel optional)
- Industrie-Kameras direkt an Verarbeitungseinheit angebunden
 - NVIDIA AGX Orin Xavier
 - Verarbeitet 4, 8 oder 12 Kamera-Inputs parallel
 - Erkennung erfolgt dezentral, direkt auf den GPUs
 - Kein Streamen von Videos – nur Übermittlung von Positionsdaten
 - Kann unabhängig von den Kameras geupgraded werden
- Flächenabdeckung je nach Genauigkeit der Lokalisierung (1mm – 10 cm): 100m² – 500m²
- Sehr schnell: Latenzzeit < 50ms
- Ca. 380 € je Industriekamera

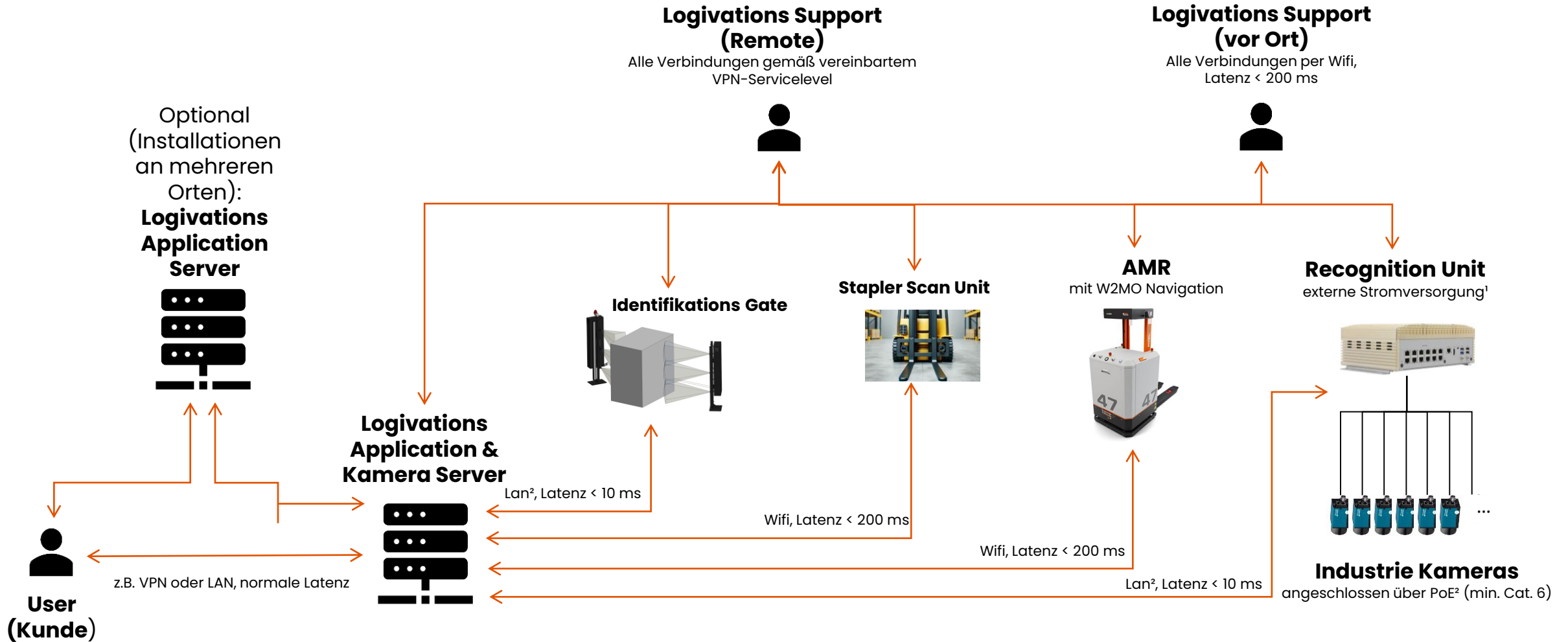


1. Generation (2018): 0.003 TOPS – **Raspberry Pi mit ML-Stick**
2. Generation (2020): 0.5 TOPS – **NVIDIA Jetson**
3. Generation (2023/24): 22 TOPS – **NVIDIA Orin** (verwendet)
4. Generation (Ende 25/Anfang 26): **NVIDIA Thor voraussichtlich > 100 TOPS**

2 Real-Time Localization & Recognition System



Netzwerk Topologie: Verteilte, dezentrale und parallelisierte Softwarearchitektur



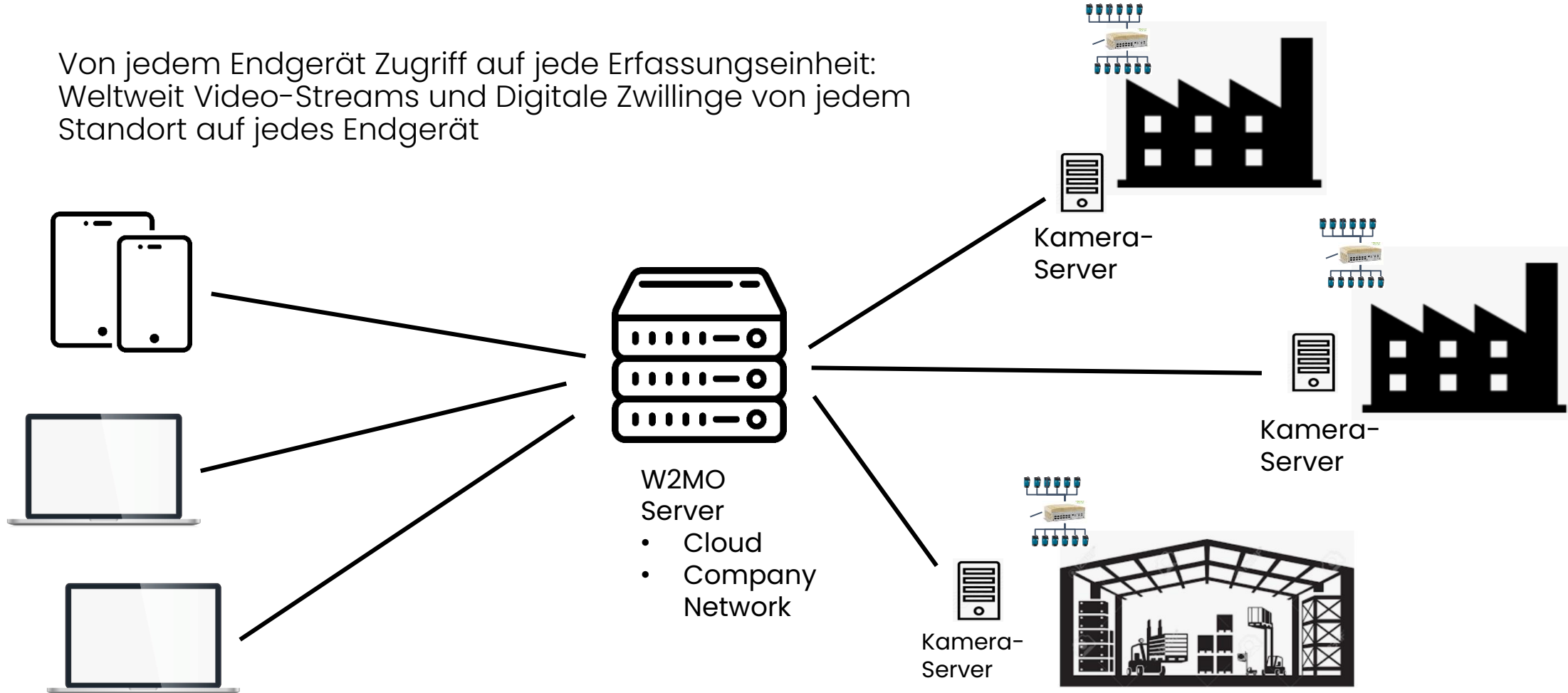
¹: Externe Stromversorgung: direkt 24V DC oder Standard 230V AC über Netzteil

²: Max. Lan/PoE Kabellänge für jede Verbindung: 100m

2 Real-Time Localization & Recognition System

Netzwerk Topologie: Unternehmensweites Netzwerk

Von jedem Endgerät Zugriff auf jede Erfassungseinheit:
Weltweit Video-Streams und Digitale Zwillinge von jedem Standort auf jedes Endgerät



3 W2MO – The Real-Time Digital Twin powered by AI

Aggregation aller verfügbaren Daten – Verschmelzung der realen mit der digitalen Welt



Drag&Drop Prozessmodellierung

Einfache Pfad- und Prozess(neu)modellierung



Echtzeit-Visualisierung

Der gesamte Verkehr, zu transportierende Waren und Hindernisse in Echtzeit. Wir bieten die beste Visualisierung auf dem Markt.



Web-basiert

Überall und auf jedem Gerät verfügbar



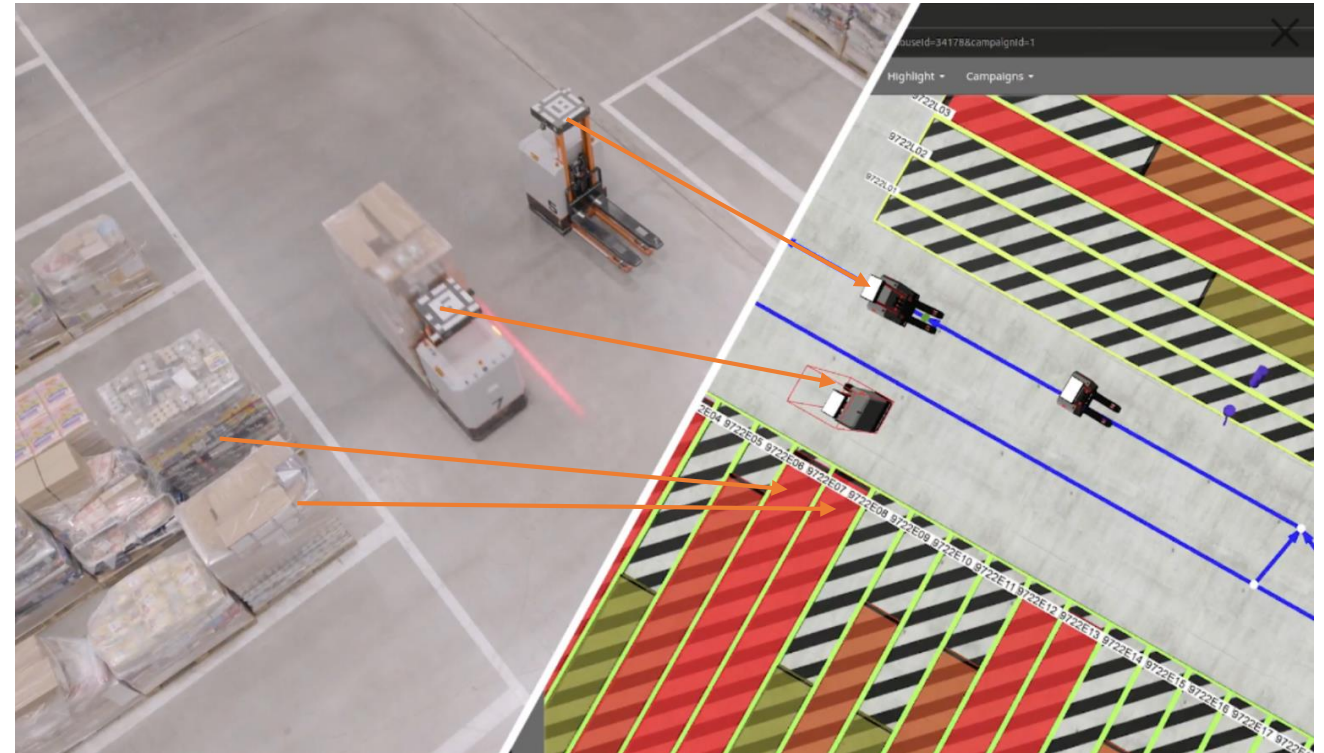
Remote Support

(Optional) Zugriff auf die Live-Ansicht der Kamera und Steuerung der AMRs



Integrierte LVS-Schnittstelle

Integration in SAP und weitere Systeme möglich



4 Navigation mit dem Real-Time Digital Twin

Visuelle KI-Navigation

Standard-Sicht

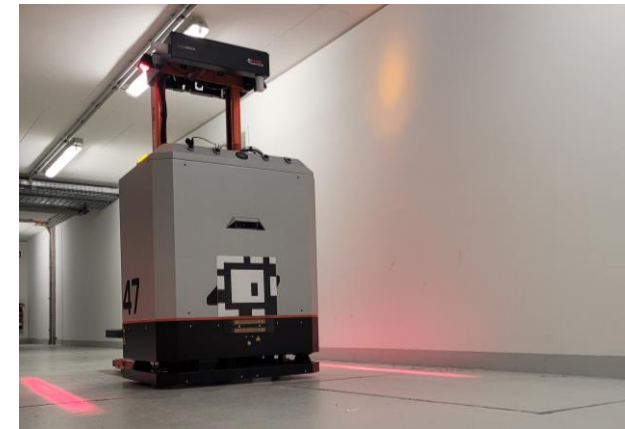
Hallenhöhe 3,5 bis 14m



Besonders niedrige Hallenhöhe

Hallenhöhe bis 3,5m

- Insbesondere in Flächen mit wenig Verkehr oder niedrigen Decken (< 3,5m) kann durch eine flache Kamera-Orientierung die Anzahl stark reduziert werden (Reichweite 20 – 40m)
- Der AMR erhält ein zusätzliches AprilTag auf der Front
- Zwischenstrecken (ca. 5 – 15m) kann das AMR ohne Kameraabdeckung über Odometrie fahren



Real-Time Digital Twin bestimmt die genaue Position

4 Navigation mit dem Real-Time Digital Twin

Fahren ohne Deckenkameras

Odometrie

- Positionsbestimmung anhand des Lenkwinkels und Radumdrehungen
- Regelmäßige Positionskalibrierung über Deckenkameras oder SLAM



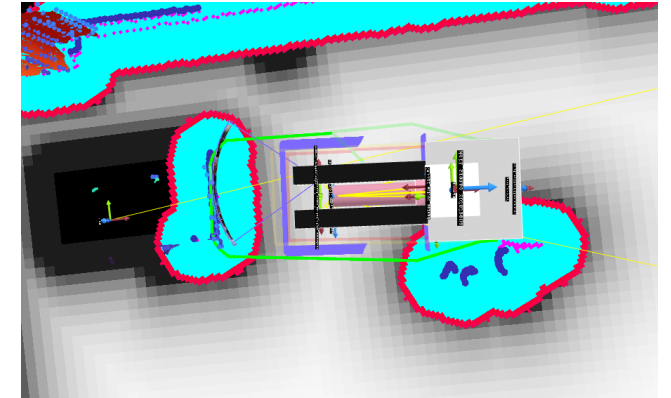
AprilTags

- Erkennung von April Tags mit Fahrzeugkameras
- Sehr genaue und absolute Positionierung möglich
- Z.B. bei Übergabe an Plattformen



SLAM

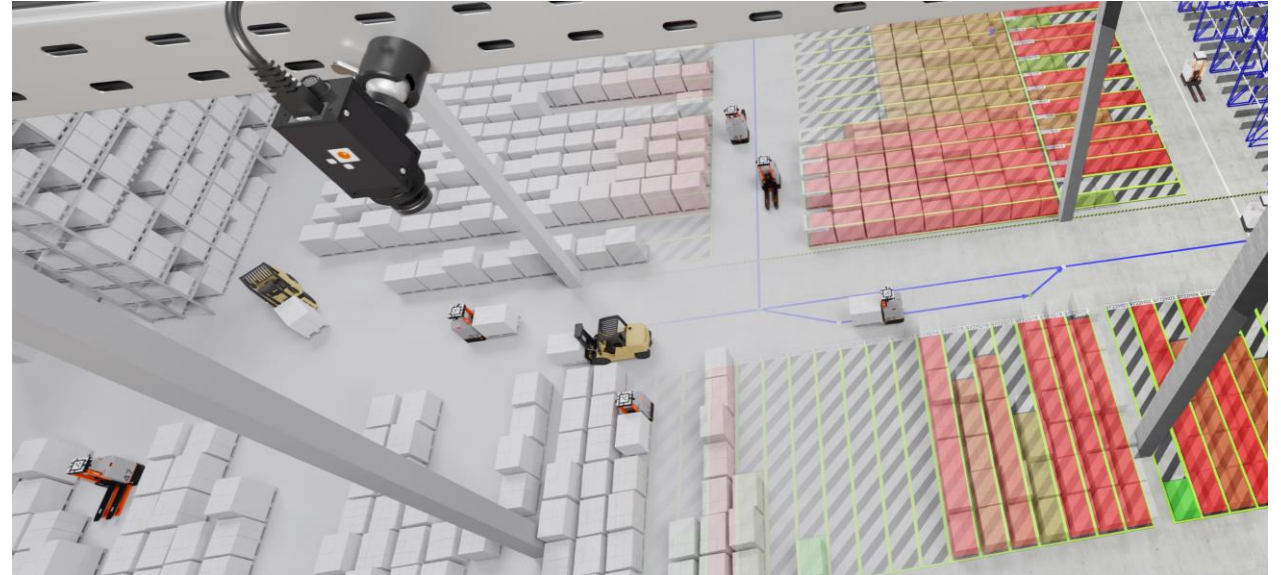
- Erkennung von Umgebungsmerkmalen mit den Sicherheitslaserscannern und Fahrzeugkameras
- Positionsschätzung über Abgleich mit Karte aus dem Real-Time Digital Twin



4 Navigation mit dem Real-Time Digital Twin

Bereiche mit viel Aktivität – hohem Verkehrsaufkommen

- Vorausschauendes Erkennen von Hindernissen – intelligentes Vermeiden und Umfahren von Hindernissen
- Bestes Multi-AMR-Verhalten – optimale Steuerung des „Schwarms“
- Gemischter Betrieb
- Dynamische Routen – freie Navigation
- Füllstandserkennung, automatische Auftragsgenerierung
- Tracking aller Warenbewegungen
- Flottenmanagement von gemischten Flotten
- Zusätzliche Sicherheit durch Personenerkennung der Deckenkameras

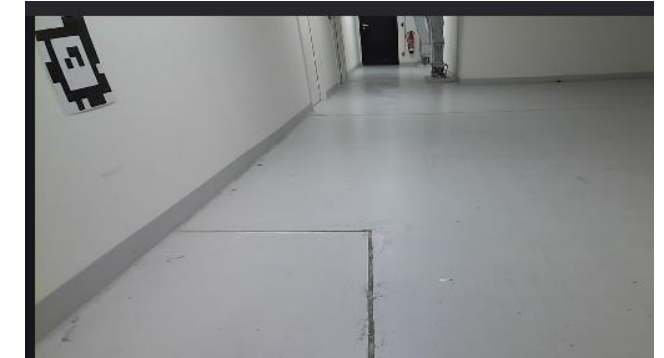


**Volle Kameraabdeckung:
Alle Funktionen**

4 Navigation mit dem Real-Time Digital Twin

Bereiche mit wenig Aktivität – niedrigem Verkehrsaufkommen

- Hindernisse werden erst erkannt, wenn das AMR davor ist
- Flottenmanagement nur für die AMRs
- Verkehrssituationen mit AMRs und Staplern können nur mit einfachen Regeln kontrolliert werden (Position und Bewegung der Stapler ist nicht bekannt)
- Sicherheit nur über die Sicherheitsscanner und on-board-Kameras
- AMR fährt über Odometrie und kalibriert die Position über SLAM



Blick aus der AMR-Kamera

**Keine Kameraabdeckung:
Weniger Funktionen**

5 Pixel PT: Hardware- und Sicherheitskonzept

Unser Hardware- und Sicherheitskonzept ist modular und kosteneffizient

- Autonomer mobiler Roboter basierend auf einem **LEANen, modularen und robusten Hardwarekonzept**
- Verwendet **bewährte Teile von Flurförderzeugen**
- Besonders sicher durch **doppelte Sicherheitstechnik**: Kamera-/KI-Objekterkennung und CE-konforme Sicherheitslaserscanner
- 3-Rad-Geometrie und schlankes Design erlaubt **die Navigation in engen Räumen und schmalen Gängen**

Max. Geschwindigkeit:	1,5 m/s
Max. Last:	1.300 kg
Hubhöhe:	250 mm 500 mm 900 mm
Abmessungen:	1.980 x 800 x 1.740 mm Gabellänge auf Anfrage an das Ladegut anpassbar
Wenderadius:	1.650 mm
Min. Gangbreite:	1.000 mm
Gewicht:	550 kg



5 Pixel PT: Hardware- und Sicherheitskonzept

Ein robustes Fahrzeug für die Logistik – entwickelt aus der Praxis



Einfache Bedienung:
Ein/Aus, Not-Aus, Bremse
lösen, Handbetrieb – alles
andere geht automatisch



Stoßstange und stabiles
Gehäuse. Leicht zu reparieren,
wenn mal ein Stapler dagegen
fährt



Mit einem Antriebsrad-
Durchmesser von 28cm sind
auch größere Dehnfugen und
Bodenschwellen kein Problem
für den PIXEL PT

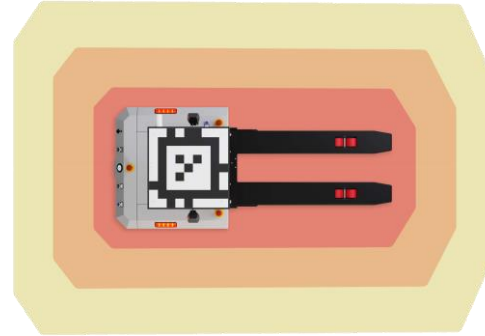
5 Pixel PT: Hardware- und Sicherheitskonzept

Wartungsarm, sicher und kosteneffizient



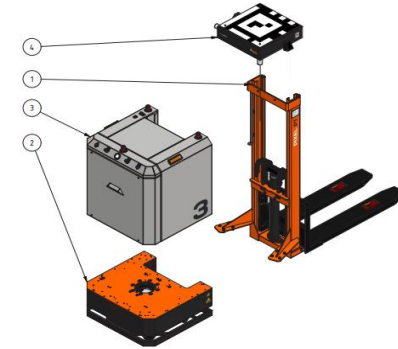
Batteriekonzept

- LiFePO4-Batterien mit BMS, Batteriezellen tausch- und recyclebar
- Durchgehende **Betriebszeit** von bis zu 18 Stunden im realen Betrieb
- Maximale Betriebszeit pro Tag ca. 20 – 21 h
- **Automatisches Laden** und opportunistische Ladesteuerung
- Vollständig **geladen in 2h**



Sicherheit

- CE-Konformität
- Volle Sicherheit im **Mensch-Maschine -Betrieb**
- Sick Lasersicherheitsscanner mit **360° Abdeckung** und Sicherheitssteuerung Flexisoft
- **3D-Kameras** zur Hinderniserkennung
- Abstandssensoren
- Not-Halt Taster



Wartung und Betrieb

- Sensorik geschützt verbaut
- Robustes Gehäuse und bewährte Komponenten von Flurförderzeugen
- **Wartung / Reparatur / Austausch** von Komponenten kann von der Fachwerkstatt des Kunden oder lokalen Dienstleistern erfolgen

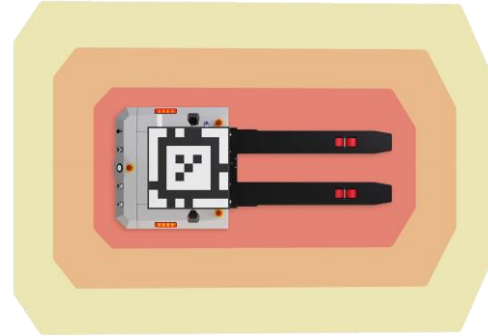
5 Pixel PT: Hardware- und Sicherheitskonzept

Vorteile



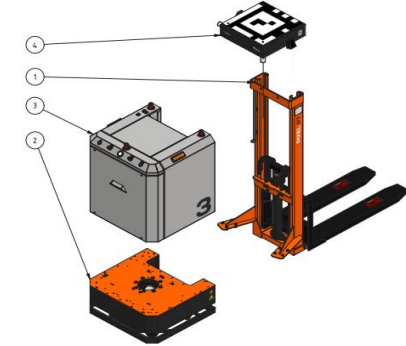
Batteriekonzept

- + Keine Zwischenladungen während der Schicht nötig -> Bis zu **10% mehr Produktivität** pro AMR
- + Zentralisierung der Ladestationen möglich -> **Geringere Infrastrukturkosten**
- + **Nachhaltigkeit:** Reparierbare Batterien – Wechsel in 5 Minuten möglich



Sicherheit

- + Keine toten Winkel -> Normkonformes Fahren in engen **Blocklager-Spuren** mit bis zu **1m Breite** möglich
- + **Integrierte Hinderniserkennung** für bodennahe Hindernisse wie Hubgabeln
- + **Standardsicherheitstechnik** vom Marktführer **SICK**



Wartung und Betrieb

- + **Modularer Aufbau:** Mehr als 95% der Komponenten können in unter 30 Minuten getauscht werden
- + **Günstiger Unterhalt** durch umfangreiche Remote Diagnose und Predictive Maintenance

5 Pixel PT: Hardware- und Sicherheitskonzept

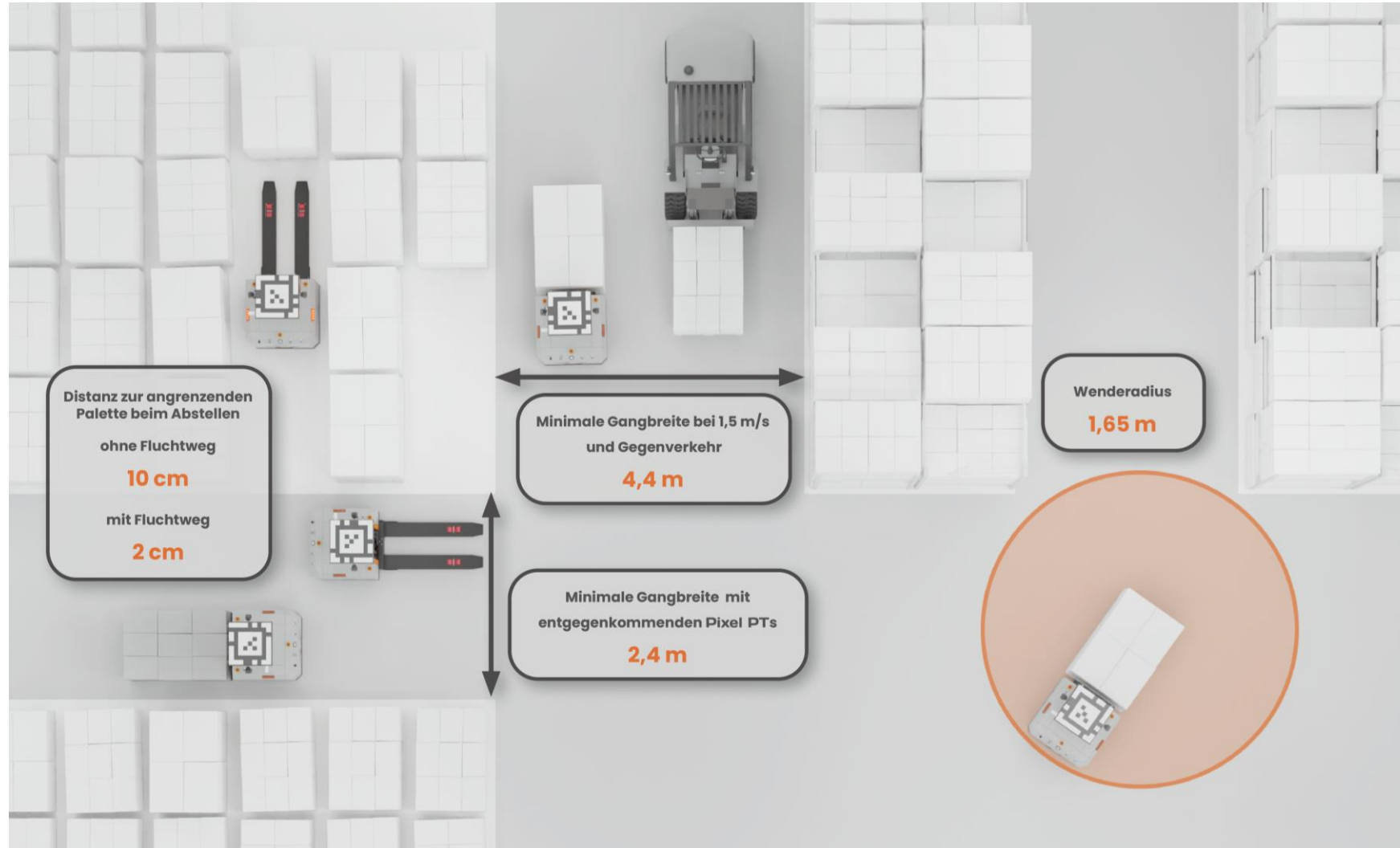
Gabelerkennung



- Die innovative, KI-basierte Gabelerkennung erkennt Staplergabeln – am Boden oder in der Luft.
- Erkannte Staplergabeln werden mit ausreichend Sicherheitsabstand umfahren.
- Im Gegensatz zu herkömmlichen 3D-Kameras ist die Erkennung robust gegenüber Bodenunebenheiten.

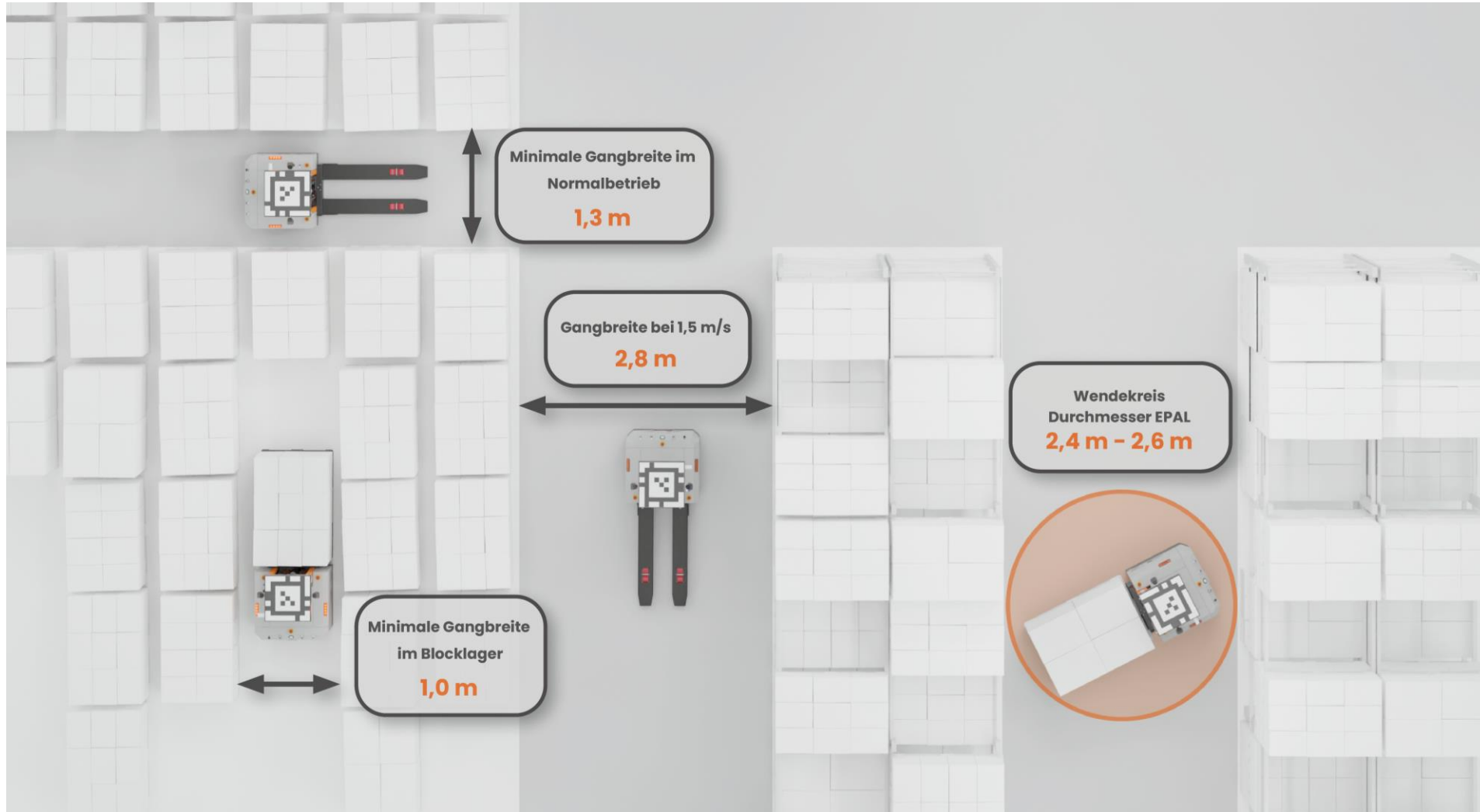
5 Pixel PT: Platzanforderungen

Für den Transport von 1.200 x 800 Paletten (EPAL)



5 Pixel PT: Platzanforderungen

Für den Transport von 1.200 x 800 Paletten (EPAL)



6 Flottenmanager

Flexible und automatische Erstellung von Transportaufträgen über innovative KI Ansätze

Automatische
Auftragserstellung:

April-Tags

Automatische
Auftragserstellung:

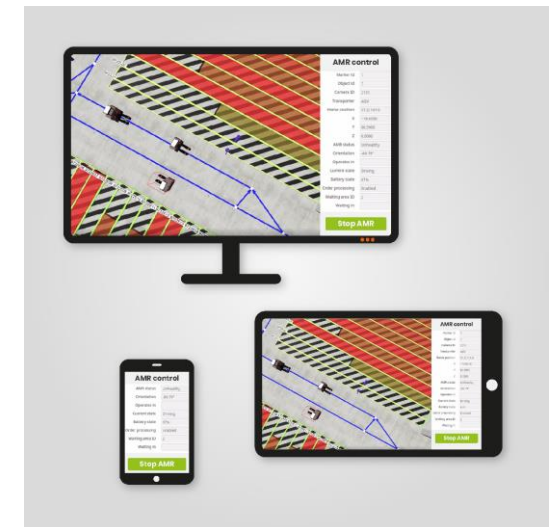
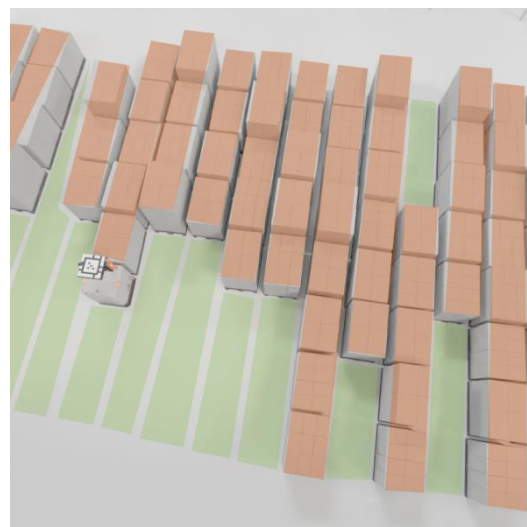
**Füllstands-
erkennung**

Automatische
Auftragserstellung:

Schnittstellen
(RESTful API, SAP, LVS, VDA
5050, ...)

Manuelle
Auftragserstellung:

Desktop UI / App



6 Flottenmanager

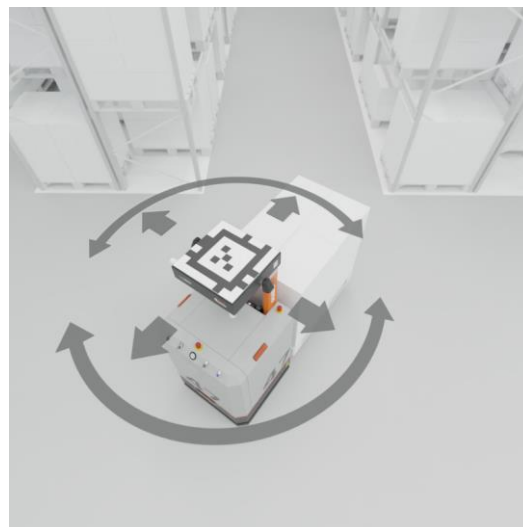
Echtzeit-Überwachung und Management der Flotte

Lademanagement

Teleoperation

Analytics

Automatische
Push-Notifications
per Mail oder Telefon



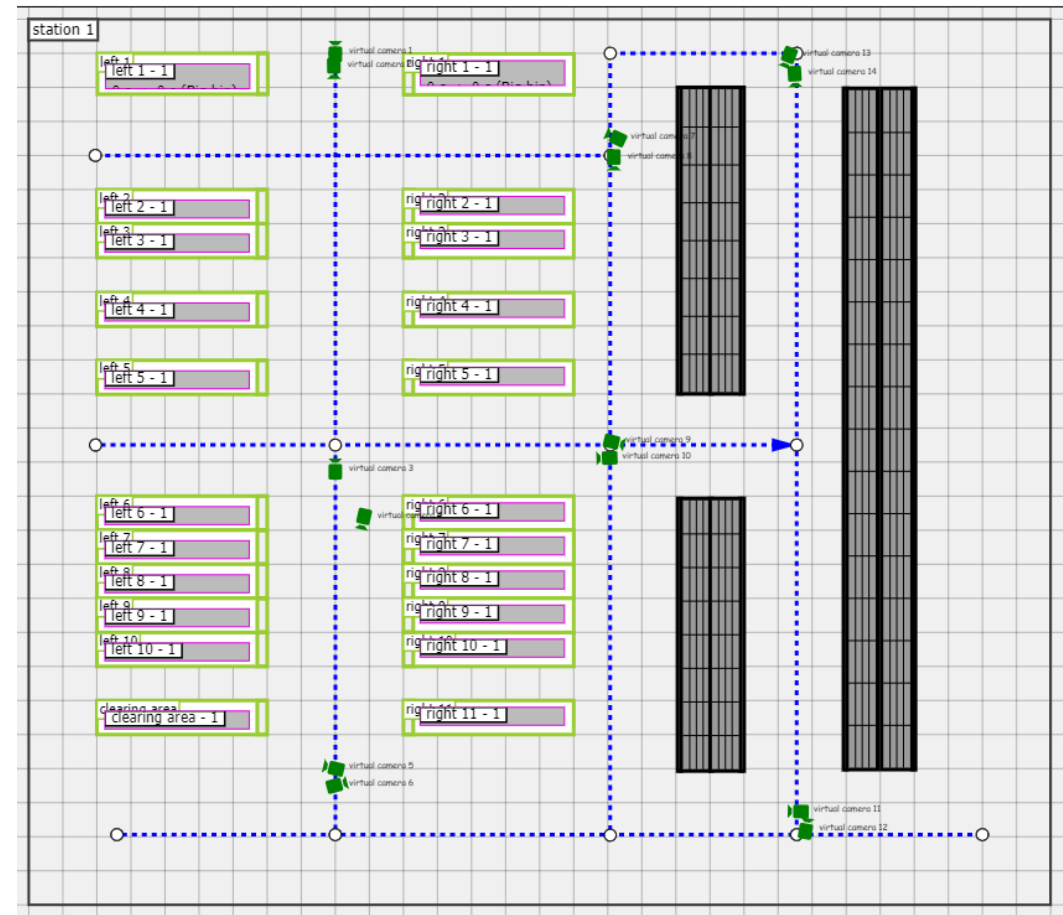
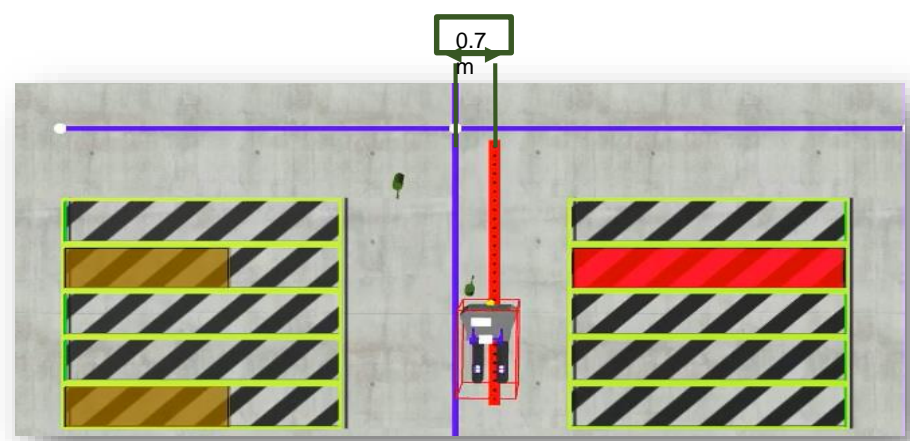
6 Flottenmanager



Interaktive Konfiguration

Im Digitalen Zwilling wird konfiguriert:

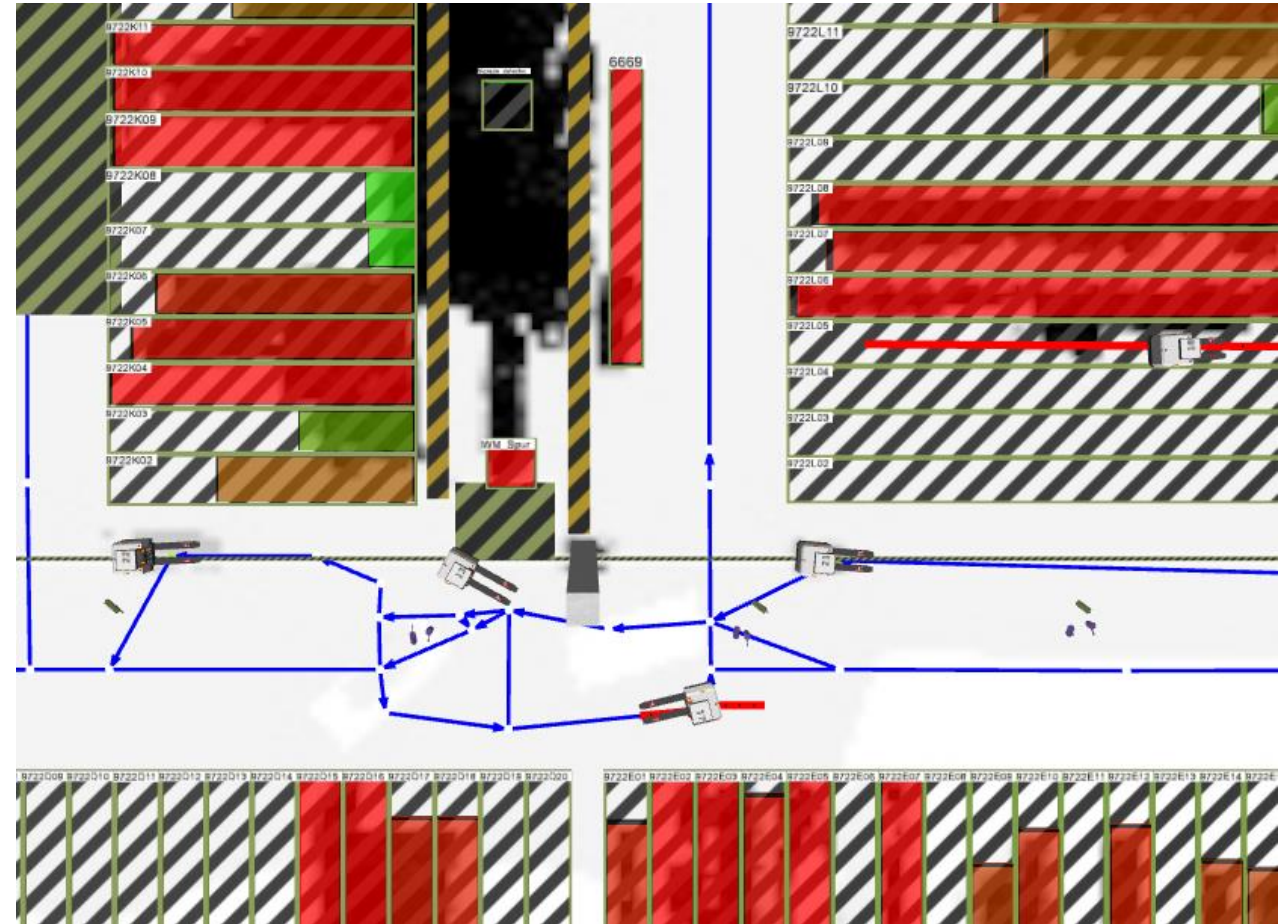
- Sperrflächen (Flächen, die nie befahren werden dürfen)
- Ein Prozessnetz an Wegen, die präferiert gefahren werden (optional)
- Einbahnstraßen, Rechtsverkehr, Höchstgeschwindigkeiten
- Wartebereiche und Home-Areas



6 Flottenmanager

Multi-AMR-Technologie

- Koordination von großen Flotten von frei navigierenden AMRs in Zusammenspiel mit Staplern auf hochfrequentierten Fahrwegen
- Deckenkameras erkennen die Verkehrssituation
- Verhalten der AMRs kann an die Verkehrssituation angepasst werden, z. B.
 - AMRs sollten nicht versuchen, fahrenden Gabelstaplern aktiv auszuweichen.
 - AMRs sollten nicht versuchen, andere aktive AMRs zu umfahren.
 - AMRs sollten inaktive Verkehrsteilnehmer umfahren.
- Definition von Stauzonen und Prioritätsregeln



6 Flottenmanager

Autonomie nach Regeln – Optimierte Hindernisumfahrung



6 Flottenmanager

Optimierung der Flotte

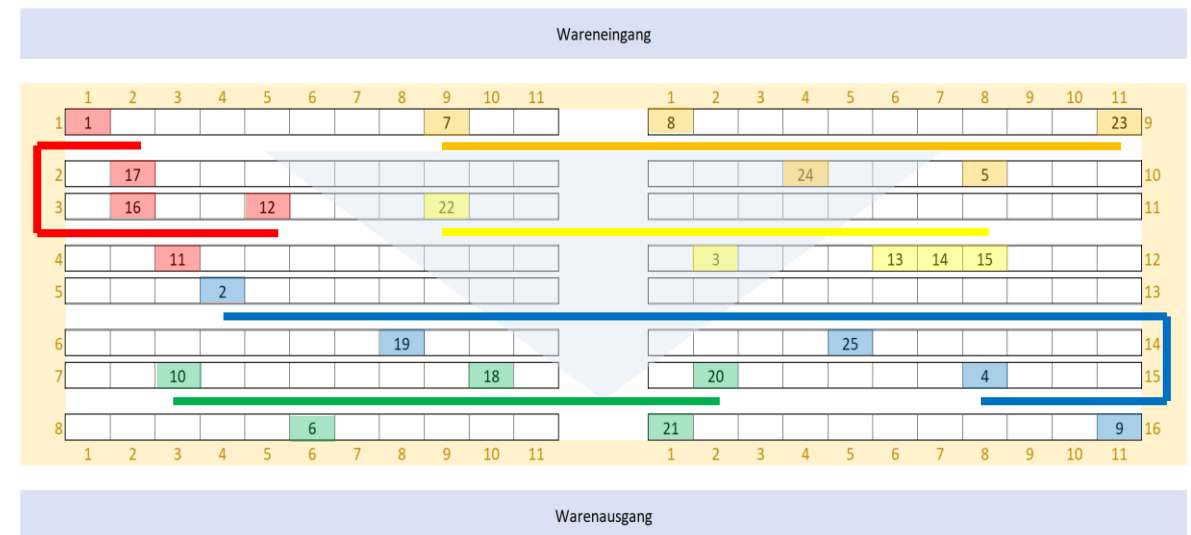
Das Flottenmanagement nutzt eine Vielzahl mathematischer Algorithmen aus W2MO zur Optimierung des Ablaufes. Hierbei wird über die gesamte Flotte an Fahrzeugen optimiert (AMRs, und andere eingebunden Fahrzeuge z.B. Stapler oder andere AMRs via VDA 5050)

- Auftragsreihenfolge und Zuordnung. Welches Fahrzeug bearbeitet welchen Auftrag, und welchen Prozess?
- Lademanagement. Wann fahren welche AMRs am besten zum Laden?
- Routenoptimierung. Durch die Deckenkameras kennt das System den Zustand aller Pfade, bevor die Fahrzeuge dort ankommen (wie Staus in Google Maps). Dadurch können Bereiche frühzeitig und weiträumig umfahren werden, bzw. Aufträge zurückgestellt werden.

Optimierung ist online, d.h. das System reagiert laufend auf Änderungen.

Manuelle Priorisierung von Aufträgen / Erstellen von Spezialfahrten ist möglich

Beispiel: Kombinatorische Optimierung der Zuordnung von Aufträgen zu AMRs



6 Flottenmanager

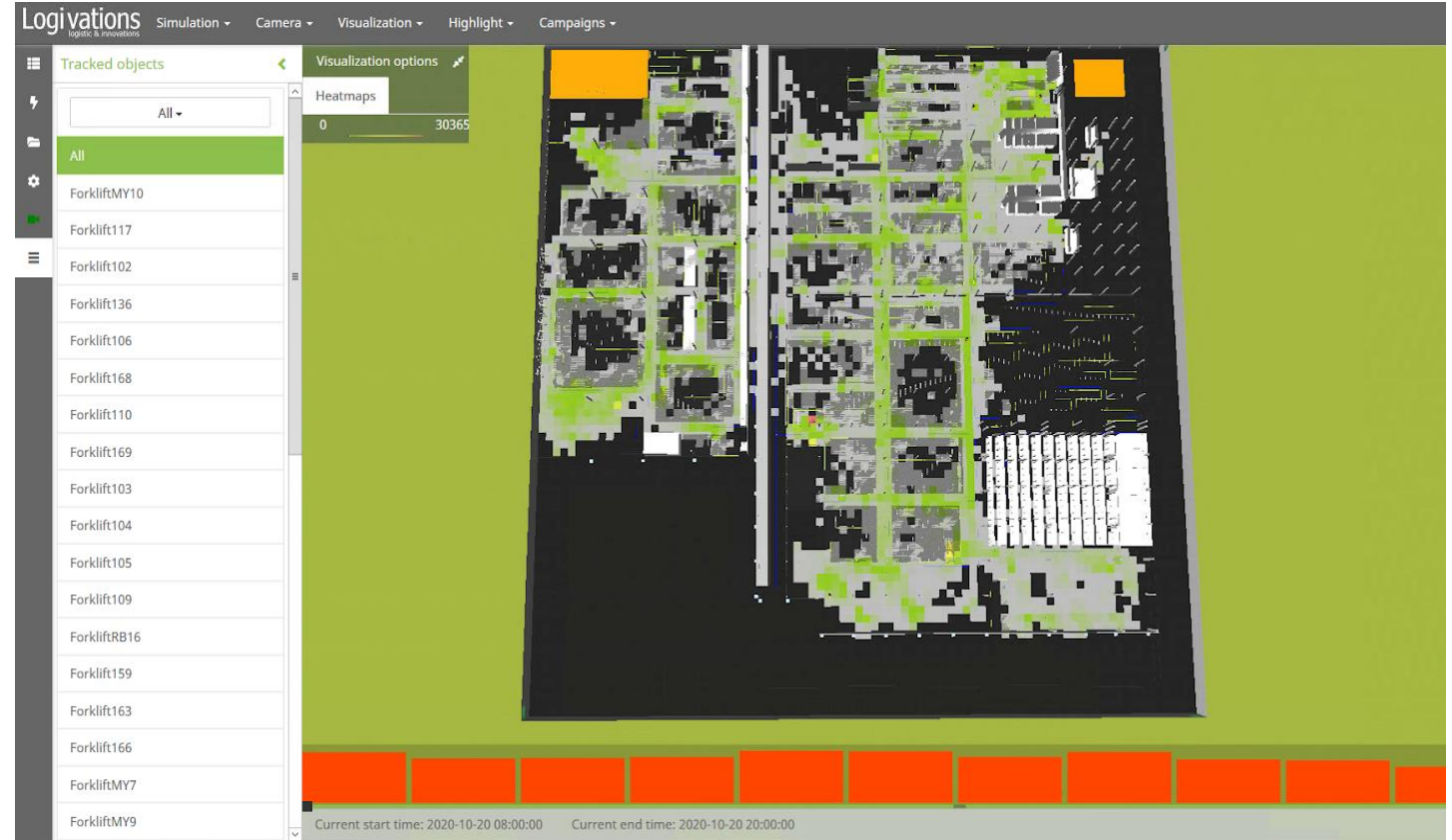
Interaktive Visualisierung

Unsere interaktiven Heatmaps in der 3D-Ansicht erlauben die visuelle Darstellung großer Datenmengen und KPIs, z.B. zu

- **Geschwindigkeit**
- **Fehlerhäufigkeit**
- Dauer des Lasthandlings
- Kollisionen und „near-misses“

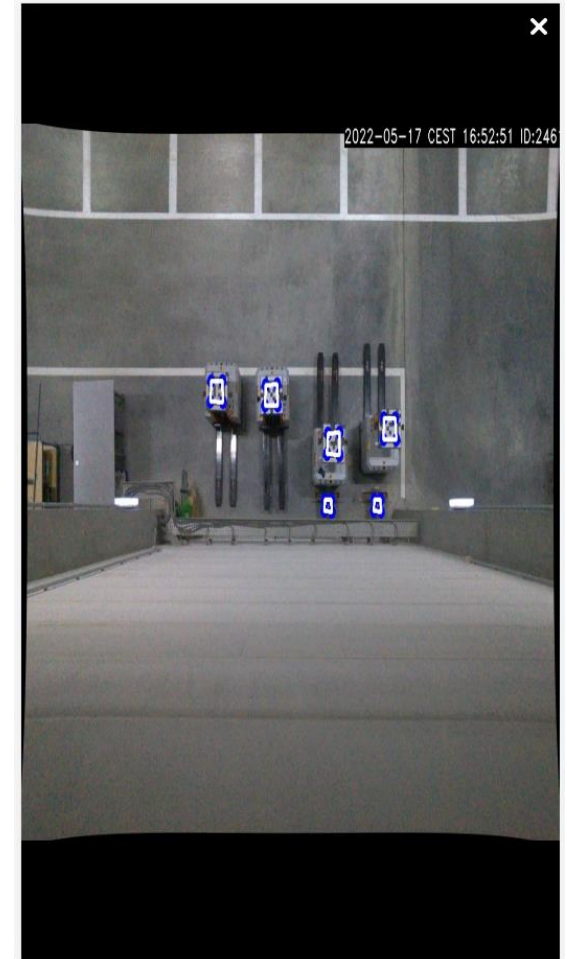
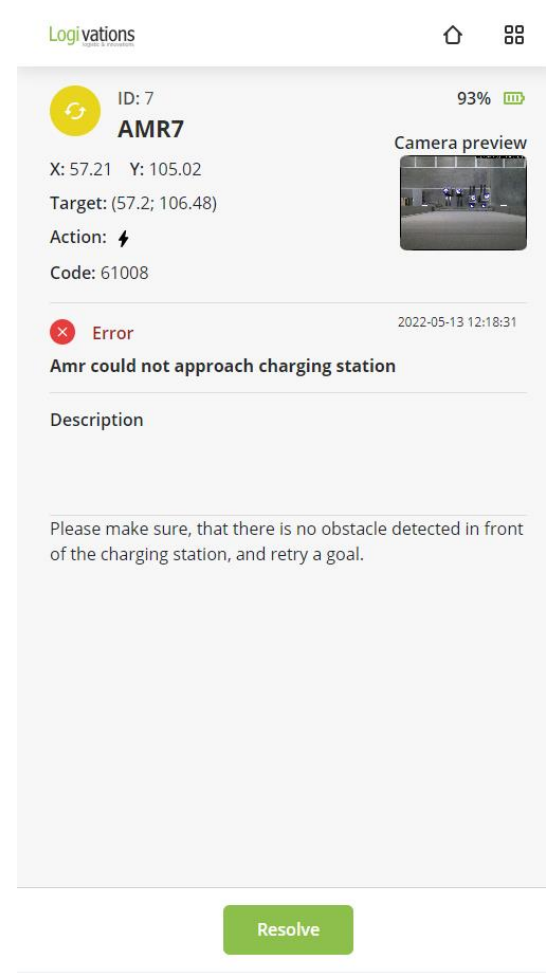
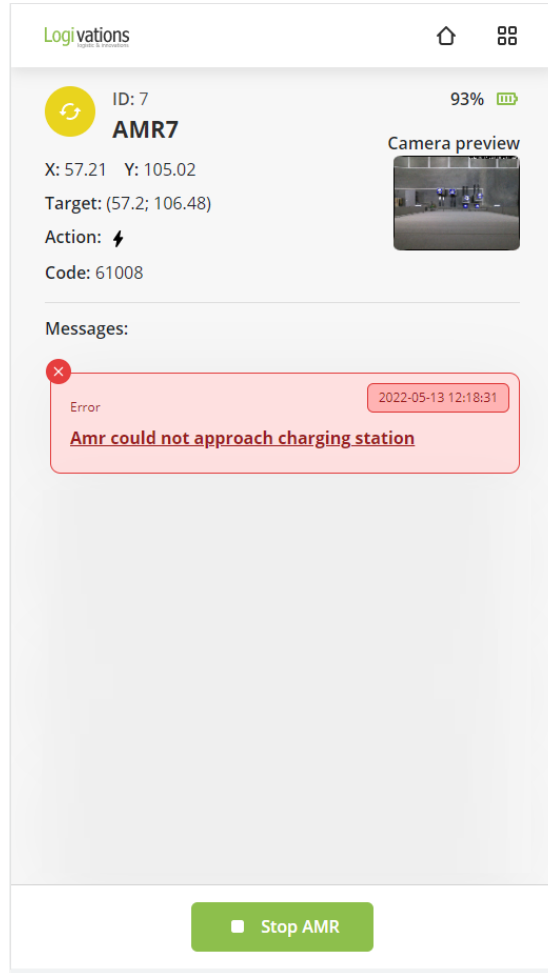
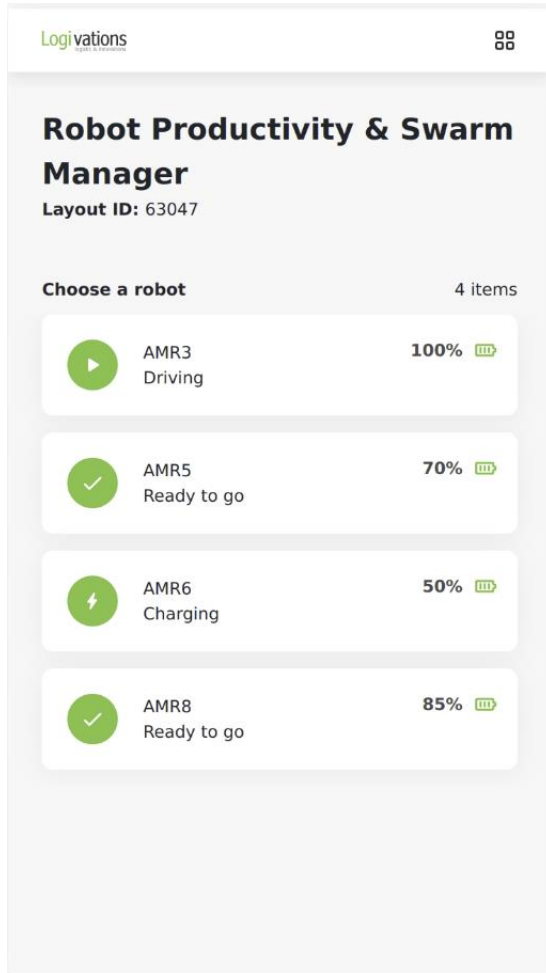
Hierbei kann der Betrachtungszeitraum interaktiv gewählt werden.

Dank der leistungsstarken **in-memory Datenbank** können Millionen von Datenpunkten in Echtzeit analysiert werden.



6 Flottenmanager

Mobile App

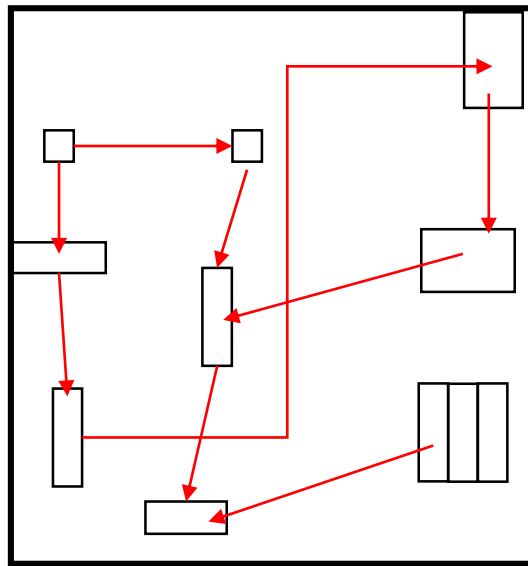


7 Use Cases

Geeignet für alle dynamischen Umgebungen in Logistik und Produktion

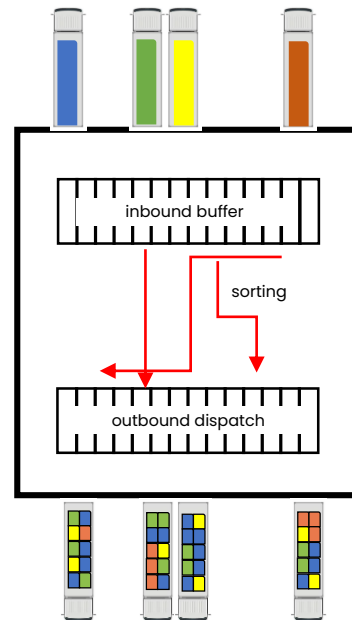
Von überall nach überall

Automatisierung aller horizontaler Paletten-Transporte



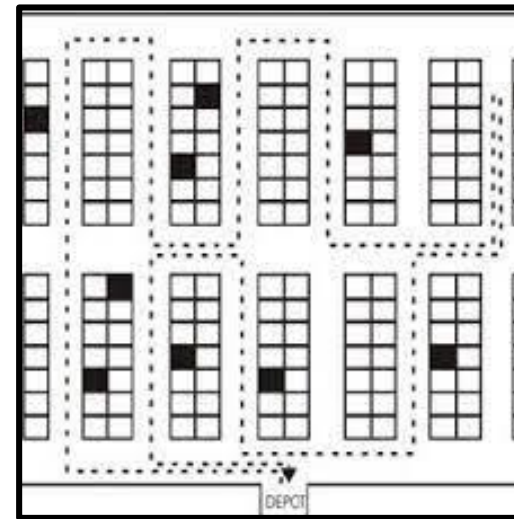
Cross-Docking

Automatische Identifizierung und Sortierung der Ware



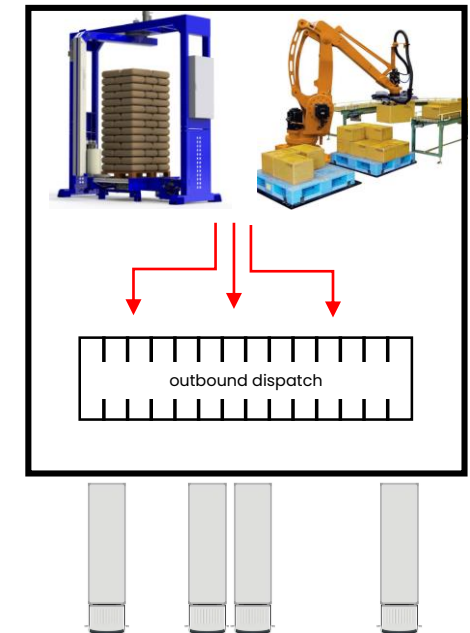
Kommissionierung

Folgen des Kommissionierenden und autonomes zurücklegen weiter Fahrstrecken



Wareneingang/-ausgang

Transport vom Hochregallager, Palettierer oder der Produktionslinie zu den Versandlinien und vice versa



7 Use Cases

Beispiel Warenausgang

Herausforderung

- Sehr flexible und dynamische Umgebung mit engen Spuren
- 150+ Zielmöglichkeiten im Blocklager
- Foliierte Paletten
- Mischbetrieb
- Hindernisse
- Limitierte Support-Möglichkeiten

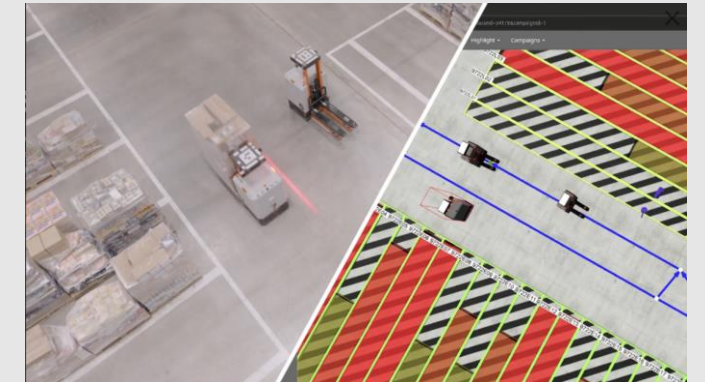


Lösung

- Automatische Auftragsgenerierung über Füllgraderkennung
- Automatisches Scannen des Paletten Etiketts mit Ermittlung der Zielspur über LVS-Anbindung
- Automatische Hindernisumfahrung (auch Gabelzinken)
- Dynamisches Multi-Robot Flottenmanagement mit Kompatibilität zu manuellen Flurförderzeugen
- Einfache Flottenüberwachung und Remote-Support über digitalen Zwilling
- Einfache Hardwarewartung über modulares Konzept

Kundenmehrwert

- **Personal:** Senkung des Personalbedarfs und -kosten
- **Qualität & Sicherheit:** Senkung der Fehlerquoten und Unfallzahlen
- **Kosten:** FTE-Reduzierung, geringerer Energieverbrauch



8 KI vs. herkömmliche Ansätze

Wir kennen die wichtigen Features für die Logistik



	Pixel Robotics	Old style
Navigation, Sensoren	14 bis 18 Kameras onboard, Deckenkameras um alles zu überwachen, NVIDIA AGX Orin	LIDAR, diverse weiterer Sensoren
Erkennung, z.B. Etikettenlesen von transportierten Gütern	optional	nicht verfügbar / Produkt von Drittanbietern
Transport von folierten Paletten	enthalten	nicht verfügbar
Vollständige Bereichsüberwachung und Überprüfung von Fahrspuren, Puffern	enthalten	nicht verfügbar
Integrierter Digitaler Zwilling	enthalten	nicht verfügbar
Flottenmanagement, Tracking & Steering von manuellen Fahrzeugen oder Dritt-AGVs	enthalten bzw. optional	Kundenspezifische Entwicklungen
Personenverfolgung / vollständig überwachter Sicherheitsbereich	enthalten	nicht verfügbar

9 Wirtschaftlichkeit



Preisübersicht

Roboter Pixel PT		39.900 €
Optionen:	Hubhöhe 55 cm (1.000 kg max.)	3.900 €
	Hubhöhe 90 cm (750 kg max.)	5.900 €
	Onboard-Kameras zur Palettenerkennung und Lesen von Labels	2.100 €
Infrastruktur		
Industriekamera		340 €
NVIDIA 12 Port		3.400 €
Ladestation		3.900 €



Software-Kauf <u>ODER</u> monatl. Software-Miete		Für die 1. Lizenz	Für Lizenz 2 bis 5	Für Lizenz 6 bis 20	Ab 21 Lizenzen
Pixel AI Robot Operation System einschließlich: - Navigation des Roboters mit Onboard-Kameras und Flächenerfassungsseinheiten - Integration in digitalen Zwilling - Flottenmanagement für die Pixel Roboter - Standard-Auftragserfassung über API		42.000 €	37.800 €	33.600 €	29.400 €
Optionen:	Auftragsgenerierung über April-Tags	2.394 €	2.155 €	1.915 €	1.676 €
		1.800 €	1.620 €	1.440 €	1.260 €
	Auftragsgenerierung über Flächenüberwachung	103 €	92 €	82 €	72 €
		1.800 €	1.620 €	1.440 €	1.260 €
	Palettenerkennung und Lesen von Labels/Barcodes	103 €	92 €	82 €	72 €
		2.500 €	2.250 €	2.000 €	1.750 €
	143 €	128 €	114 €	100 €	

Die Software-Wartung beträgt 19,5 % pro Jahr (Wartung ist nur für Kauflizenzen erforderlich)

Optionen:

- a) Bugfixes (4% pro Jahr) - Probleme mit der Software werden behoben, aber der Kunden erhält keine neuen, zusätzlichen Features
- b) volle Wartung - jährliches Performance & Feature Update (15,5% pro Jahr) zusätzlich zur Option Bugfixes

Bei Wahl der Option "Miete" ist die Software-Wartung in der Miete bereits enthalten. Bei einer festen Mietdauer von 12 Monaten werden nur 10 Monate berechnet.

9 Wirtschaftlichkeit

Vergleich des autonomen Pixel Robotics AMRs „Pixel PT“ mit einem herkömmlichen Stapler

Produktivität	<ul style="list-style-type: none">- Zwischen 50% und 100% der Produktivität eines Staplerfahrers- Einflussfaktoren sind: Lang-/Normalgabel, Fahrstrecken, mögliche Fahrgeschwindigkeiten
Tagesarbeitszeit & Leistung	<ul style="list-style-type: none">- Bis zu 21h Betrieb pro Tag (bzw. 3h zum Laden)- Bei Ausnutzung der möglichen Tagesarbeitszeit mindestens 30% höhere Tagesleistung
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none">- Energieverbrauch mindestens 50% niedriger durch langsames Fahren und optimiertes Beschleunigungs- und Bremsverhalten
Boden- anforderungen	<ul style="list-style-type: none">- Betrieb auf allen Logistikböden möglich auf denen ein herkömmlicher Hochhubwagen betrieben werden kann
Verschleiß	<ul style="list-style-type: none">- Da der Pixel PT insgesamt sanfter sowie optimiert beschleunigt und bremst, ist der Verschleiß an Boden und Fahrzeug deutlich geringer
Reparaturen Unterhalt	<ul style="list-style-type: none">- Der Pixel PT basiert auf Standardkomponenten, die sich auch in den handelsüblichen Staplern wiederfinden- Ein Reparatur-Team, das heute die Staplerflotte unterhalten kann, kann auch die mechanischen Komponenten des Pixel PT warten und reparieren- Der Onboard-Computer und Kameras können von Pixel Robotics / Logivations via Fernzugriff kontrolliert und gewartet werden

9 Wirtschaftlichkeit

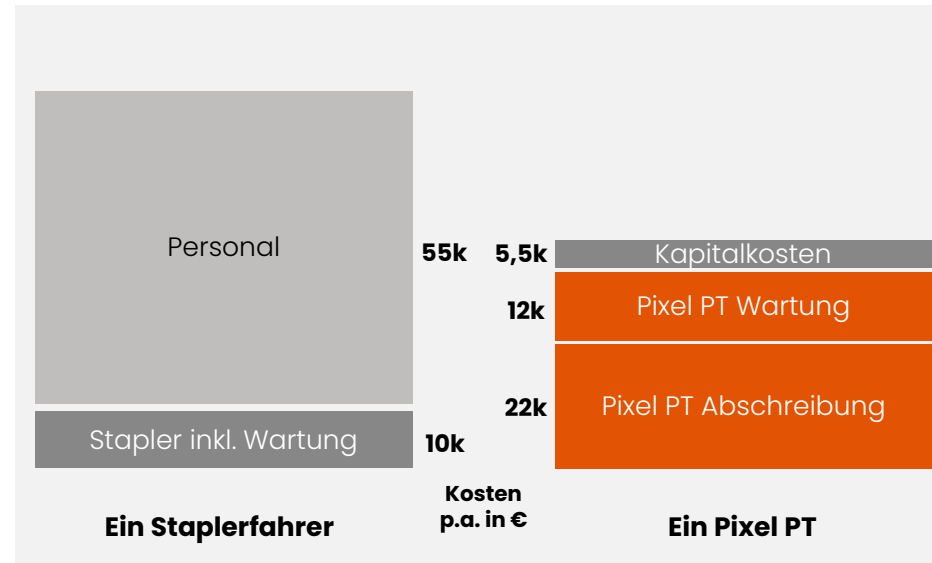
Fallstudie Schweizer Reseller: 60% Kostensenkung für die Automatisierung der horizontalen Transporte

Staplerfahrer mit einem Elektro-Niederhubwagen

1.700 Arbeitsstunden pro Jahr

- Lohn- und Sozialkosten: ~55 T€ p.a.
- Stapler & Zubehör: ~ 10 T€ p.a.
- Zusätzlich: Management Overhead

➔ **Jährliche Kosten 65 T€**



Ein Pixel PT

- 16 Betriebsstunden pro Tag an 240 Werktagen = 3.840 h/Jahr
- Investition ca. 110 T€ (Roboter + Infrastruktur + eigene Kosten)
- Kapitalkosten: 5,5 T€ p.a. (z.B. 5%)
- Abschreibung: 22 T€ p.a. (5 Jahre)
- Wartung: 12 T€ p.a.
- Zusätzlich: Overhead für die technische Überwachung

➔ **Jährliche Kosten 39,5 T€**

- Ein Mitarbeiter ist ca. 1,5 mal schneller als der Roboter, jedoch kann der Roboter ca. 2,2 mal die Stunden pro Jahr arbeiten.
➔ **Ein Roboter ersetzt also ca. 1,5 Mitarbeiter.**
- Automatisierung der Transporte ermöglicht eine erhebliche Reduktion der Personalkosten.
➔ Die **Kosten für einen Roboter** betragen **nur 66% eines manuellen Fahrers.**

➔ **Kostenreduktion von ca. 60%**

Vergleich des autonomen Pixel Robotics AMRs „Pixel PT“ mit anderen Palettentransportern

Mechanik	<ul style="list-style-type: none">- Bewährte und robuste Standardkomponenten mit hoher Lebensdauer- Komponenten einfach ersetzbar- keine mechanischen Sonderkonstruktionen
Batterie	<ul style="list-style-type: none">- LiFePO4-Batterien mit BMS, Batteriezellen tausch- und recyclebar- Einfaches Tauschen der gesamten Batterie möglich- Einfache Nutzung neuer Batterietechnologien im gleichen Gerät
KI-Leitsteuerung	<ul style="list-style-type: none">- NVIDIA Orin oder ähnlich- Einfach ersetzbar durch das jeweilige Nachfolgemodell – bei jedem Generationswechsel muss nur der NVIDIA-Computer getauscht werden und die höhere KI-Verarbeitungskapazität kann genutzt werden- „Alle 2 Jahre die doppelte Leistung zum halben Preis“ – der Pixel PT kann davon laufend profitieren
Software	<ul style="list-style-type: none">- Laufende Updates während der gesamten Lebensdauer- Software-Updates können auch die höhere Leistungsfähigkeit zukünftiger NVIDIA-Computer nützen und dadurch permanent mehr Intelligenz in der Anwendung zur Verfügung stellen

Ein Pixel PT ist niemals veraltet

10 Nachhaltigkeit

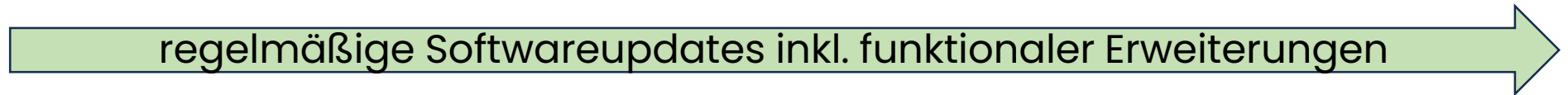
Durch laufende Updates der Technologiekomponenten bleibt der Pixel PT immer auf dem technologisch neuesten Stand

Marktbegleiter



Verschrottung
des gesamten
Geräts

PIXEL PT



Nutzungsbeginn



Update
NVIDIA



Update
NVIDIA



Update
Batterie



Update
NVIDIA

Exemplarischer Vergleich des Energieverbrauchs bei horizontalen Palettenbewegungen

Pixel PT



Eigengewicht: 0,55 t
Motorleistung: 0,8 KW
Verbrauch/h: 0,3 bis 0,45 KWh

Jungheinrich ETV 216i



Eigengewicht: 3,4 t
Motorleistung: 8 KW
Verbrauch/h: 3,5 KWh

- Normierter Verbrauch des Pixel PT unter Beachtung der höheren Produktivität des Staplers: 0,68 KWh/h bis 0,9 KWh/h
- Bei gleicher Transportleistung während z.B. 3.840 h/Jahr (Zwei-Schichten) verbraucht der Jungheinrich mindestens 9.984 KWh mehr Strom.
- Bei einem Strompreis von 0,5 € / KWh ist der Einsatz eines der modernsten Stapler der Jungheinrich-Flotte für Bodentransporte um mindestens 5.000 € / Jahr teurer.
Bei älteren Staplermodellen ist von Mehrkosten von über 10.000 € auszugehen.

Team Customer Relationship

ai.solutions@pixel-robotics.eu
Tel: +49 8920 0085 18

Pixel Robotics GmbH
Wilhelmine-Reichard-Straße 7
80935 München



www.pixel-robotics.eu



www.logivations.com