

BVL⁷

 **DEUTSCHER LOGISTIK-PREIS**
2019



2019

BEWERBUNG FÜR DEN DEUTSCHEN LOGISTIKPREIS

**BMW
GROUP**

THE NEXT
100 YEARS





INHALTSVERZEICHNIS

- 02 Inhaltsverzeichnis
- 03 Porträt
- 04 Konzept der Zukunft
- 05 Unsere Strategie
- 06 Innovationsprozess
- 07 Nachhaltige Transporte
- 08 Outdoor Transporte
- 09 Roboterfamilie
- 10 SplitBot
- 11 PickBot
- 12 Smart Transport Robot
- 13 Autonomer Routenzug und Ameise
- 14 PlaceBot
- 15 SortBot
- 16 ATS Services
- 17 Datenbrillen in der Kommissionierung
- 18 ePaper und IoT Service Button
- 19 Mitarbeiter im Fokus der Entwicklung
- 20 Kontaktdaten

230.000
Teilenummern

10.000 Fahrzeuge/ Tag

03

**Verkauf in über
140 Ländern**

84 Millionen m³
Transportvolumen p. a.

31 Millionen Teile/ Tag

oder

7.000 Seefrachtcontainer/ Tag

DIE BMW GROUP.

EIN PORTRÄT.

1.800 Lieferanten

Die BMW Group ist ein international führender Hersteller von Automobilen und Motorrädern, der sich mit den Marken BMW, MINI und Rolls-Royce ausschließlich auf das Premium-Segment konzentriert. Für die BMW Group arbeiten weltweit mehr als 135.000 Mitarbeiter (Stand: 31.12.2018). Dabei wurde im Geschäftsjahr 2018 ein Umsatz von 97,48 Mrd. € erwirtschaftet.

Seit nunmehr 100 Jahren steht die Marke BMW für ein dynamisches Fahrerlebnis und wegweisende Innovationen – im Design ebenso wie in technischen Lösungen. Um unseren Kunden weiterhin innovative und begeisternde Produkte und Dienstleistungen anbieten zu können, ist es unser strategisches Ziel die individuelle Premium-Mobilität von morgen zu gestalten. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Implementierung von innovativen Lösungsansätzen.

Rund 1.800 Lieferanten an über 4.000 Standorten liefern täglich über 31 Millionen Bauteile an die weltweit 31 Produktionsstandorte der BMW Group. Digitalisierung sowie Innovationen helfen dabei das Handling von mehr als 230.000 verschiedenen Teilenummern flexibler und effizienter zu gestalten. Gleichzeitig verlassen fast 10.000 Fahrzeuge jeden Tag die Produktion. Dies entspricht einem Volumen von 7.000 Seefrachtcontainern, die wir jeden Tag termingenaue anliefern. Der Koordinations- und Steuerungsaufwand ist immens.

Bei jeder Einführung eines neuen Produktes kommen weitere Materialströme hinzu, beziehungsweise verändern sich. Werden Veränderungen vorgenommen, wollen diese wohlüberlegt und durchdacht sein.

In Zeiten sich immer schneller ändernder Märkte und Regularien steigt auch bei der BMW Group sowohl der Kosten- als auch der Effizienzdruck. Um schnell wie auch flexibel auf die sich

ändernden Materialflussprozesse in der Produktion reagieren zu können, sind innovative sowie intelligente Technologien erforderlich. Digitalisierung bringt hierfür mehr Transparenz und unterstützt dabei flexibel auf neue Prozesse reagieren zu können. Die BMW Group hat erkannt, dass eine Transformation der Logistik unumgänglich ist. Innovationsfelder wie Industrie 4.0 und Künstliche Intelligenz spielen in diesem Zusammenhang eine bedeutende Rolle.

Im Mittelpunkt steht an dieser Stelle stets das Ziel auch in Zukunft einer der weltweit führenden Automobilkonzerne zu sein. So hat die BMW Group ihre Supply-Chain über die letzten Jahre genau analysiert und innovative Handlungsfelder für die anstehenden Herausforderungen definiert. Die in agilen Teams entwickelten Innovationen werden in unseren Werken auf Herz und Nieren getestet. Entsprechen die Entwicklungen unseren hohen Ansprüchen, werden sie in die Serie integriert.

UNSERE STRATEGIE. LOGISTICS NEXT.



LANGFRISTIG DENKEN. VERANTWORTUNGSVOLL HANDELN.

Mit der Strategie „Logistics NEXT“ verfolgen wir, die BMW Group Logistik, seit dem Jahr 2016 das Ziel unsere gesamte Logistik neu zu überdenken. Das Ziel: Eine agile und intelligente Transport- und Intralogistik. Um einfach und schnell auf sich ändernde Logistikprozesse reagieren zu können, bedarf es einer größtmöglichen Transparenz, die permanent zu überwachen, zu steuern und zu kontrollieren ist.

Unternehmensbereichen auf ein Minimum zu reduzieren.

Die Logistik trägt einen wichtigen Teil dazu bei die Nachhaltigkeitsziele der BMW Group zu erreichen. Mit dem Ziel Nachhaltigkeit in die Logistikprozesse der BMW Group zu integrieren, wurde die „Green Logistics Strategy“ entwickelt. Unser Ziel ist es eine emissionsfreie Inbound- und Outboundlogistik bis zum Jahre 2050 zu erreichen.

Wir haben eine klare Zukunftsvision.

Um die Vision Realität werden zu lassen, entstand 2016 eine neue Projektteilung, die sich dem Thema „Smart Logistics“ widmet. Ein internationales Team aus BMW Mitarbeitern, Doktoranden und Studenten, sowie zahlreiche Partnerfirmen forschen und entwickeln gemeinsam an unserer Vision der Logistik der Zukunft. Hierbei wird verstärkt auf das Thema Digitalisierung und Autonomisierung gesetzt. „Die Entwicklung der autonom fahrenden Transportfahrzeuge ist für die BMW Group Logistik ein wesentlicher Meilenstein für die Digitalisierung und Autonomisierung in der Produktionslogistik. Dieses Innovationsprojekt leistet einen wichtigen Beitrag für agile Lieferketten, die sich in der Logistik und Produktion schnell und flexibel an veränderte Rahmenbedingungen anpassen.“, so Dr. Dirk Dreher, Leiter Logistikplanung. Ein weiterer, zentraler Bestandteil der Entwicklung ist das Thema Nachhaltigkeit. Mit Bezug auf das Pariser Klimaschutzabkommen ist sich die BMW Group Logistik ihrer Verantwortung bewusst und versucht die Belastung der Umwelt in jeglichen

Der Faktor Mensch spielt bei der Entwicklung eine wichtige und entscheidende Rolle. Trotz des Einzugs neuer Innovationen möchten wir alle Mitarbeiter bei der BMW Group Logistik weiterhin beschäftigen, denn bei der BMW Group unterstützt die Technik den Mitarbeiter. Wir unterscheiden dabei zwei Zielrichtungen. Zum einen entwickeln wir Innovationen, welche unsere Mitarbeiter bei ihrer Arbeit unterstützen und ihren Arbeitsalltag erleichtern.

Zum anderen bringen wir Innovationen in die Werke, die mit Wirksamkeit einen Beitrag zur Erreichung unserer Unternehmensziele leisten. Bei der Entwicklung ist es uns dabei ein Anliegen und der Anspruch an uns selbst die Innovationen so einfach und intuitiv wie möglich zu entwickeln, dass wir unsere Mitarbeiter innerhalb kürzester Zeit gezielt auf die Innovationen schulen und sie somit weiterhin fest an unser Unternehmen binden. Marco Prüglmeier, Projektleiter Innovation und Industrie 4.0 in der BMW Group Inbound-Logistik: „Wir haben eine klare Zukunftsvision und setzen uns frühzeitig mit den Technologien von morgen auseinander. In allen Phasen des Logistikprozesses haben wir Innovationspotentiale ausfindig gemacht, von der Anlieferung der Bauteile in unseren Werken bis zur Auslieferung der Neufahrzeuge an die Händler in aller Welt“.



Trailer Logistikinnovationen.

Im Trailer bekommen Sie einen Überblick, auf welche Innovationen im Verlauf der Broschüre eingegangen wird.

BMW GROUP LOGISTICS NEXT VISION.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ UND INDUSTRIE 4.0 ALS SCHLÜSSELFAKTOREN.

Die BMW Group ist nicht nur eine treibende Kraft in der Weiterentwicklung von Automobilen und Motorrädern, sondern auch innerhalb des Unternehmens liegt der Fokus darauf, das Unternehmen stetig zu verbessern, sowie mit Innovationssprüngen auch in der Zukunft wettbewerbsfähig zu sein. Die Logistik ist dabei Treiber von Innovationen, Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Die komplette Vernetzung der Lieferkette, der Einsatz von autonomen Transportrobotern wie auch die Nutzung von vorhandenen Fahrzeuginformationen bei der Auslieferung, machen die Logistik noch flexibler und effizienter.

„Logistik ist das Herzstück des BMW Group Produktionssystems. So wird der Einsatz innovativer und digitaler Technologien zum Schlüsselfaktor innerhalb der komplexen Logistikprozesse.“, sagt Jürgen Maidl, Leiter Logistik im BMW Group Produktionsnetzwerk. Und weiter: „Gleichzeitig sind uns nachhaltige und ressourcenschonende Lösungen wichtig.“

„LOGISTIK IST DAS HERZSTÜCK DES BMW-PRODUKTIONSSYSTEMS.“

Jürgen Maidl

Leiter Logistik BMW Group Produktionsnetzwerk

Die Versorgung der Produktion ist extrem zeitkritisch. So kann ein fehlendes Teil den Stillstand des Produktionssystems bedeuten. Dabei hat die zeitgerechte Einhaltung der Produktionsversorgung höchste Priorität.

Seit mehreren Jahren wird daher ein Konzept ausgearbeitet, welches eine hohe Verfügbarkeit und Flexibilität garantiert. Dieses Konzept sieht im Kern eine Automatisierung sowie Autonomisierung mittels künstlicher Intelligenz und die Vernetzung über eine IoT-Cloud vor.

Nach und nach wurden neue autonome Technologien erprobt und in den Wertstrom der Werke integriert. Im Folgenden wird sowohl näher auf den Wertstrom (siehe Abbildung), als auch auf die einzelnen Innovationen eingegangen.

UNSERE VISION: EIN AUTOMATISIERTER WERTSTROM. 05

Von der Anlieferung bis zum Montageband.

Emissionsfreie Anlieferung, autonome Entladung sowie interne Transporte: All diese Ansätze sind wichtiger Bestandteil unserer Vision in der BMW Group Logistik. Stolz können wir sagen, dass mittlerweile viele dieser Bausteine keine Vision mehr sind, vielmehr sind sie bereits Realität. In den Werken Landshut, Leipzig und München etwa werden E-LKW zur Anlieferung eingesetzt. Ein autonomer AutoTrailer bringt in Leipzig Sattel Auflieger vom Parkplatz bis an das Dock Tor.



Beispielhafte Darstellung eines automatisierten Wertstroms der BMW Group.

Anschließend entstapelt ein sogenannter SplitBot im Wareneingang Ladeeinheiten und gibt sie automatisiert an das automatische Kleinteilelager weiter. Im Bereich der Sequenz- und Carsetbildung werden bereits Supermarktroboter, kurz PickBots, eingesetzt. Carsets und Kommissionierbehälter werden anschließend mithilfe des Smart Transport Robots in den Werken München, Regensburg und Dingolfing an das Band verbracht. Leere Kleinladungsträger werden vor dem Abtransport zum Lieferanten durch den SortBot gestapelt. Auch wenn sich einige der Innovationen noch nicht in allen Werken befinden, verfolgen wir entschlossen unser Ziel der selbstgesteuerten, transparenten und autonomen Logistik.

VON DER IDEE ZUM PRODUKT.

DER INNOVATIONSPROZESS DER BMW GROUP LOGISTIK.

Reifegradprozess.

Die Einführung von Technologien und Innovationen erfolgt bei der BMW Group Logistik in 4 Schritten. Durch die richtige Fokussierung sowie einen agilen Entwicklungsprozess, werden die Leistungsfähigkeit und die Umsetzungsgeschwindigkeit gesteigert. Die Schritte 1 bis 4 werden dabei nacheinander durchlaufen. Vor einem flächendeckenden Rollout werden alle Anforderungen mittels einer Checkliste verifiziert.

Leitwerke der BMW Group.

Bei der Industrialisierung von Innovationen, insbesondere in der Transferphase, kommt den Leitwerken in Deutschland eine bedeutende Rolle zu. Die Innovationsprojekte werden bereits in Piloteinsätzen in den Werken Dingolfing, Leipzig, Regensburg und München unter realen Bedingungen erprobt und in die getakteten Prozesse eingebunden. Jede der hier dargestellten Innovationen wird im Rahmen einer Pilotphase in mindestens einem Leitwerk getestet. Bei erfolgreicher Erprobung folgt die Übergabe in den serienmäßigen Rollout im Produktionsnetzwerk.



PROOF OF VALUE AND TECHNOLOGY.

- ✓ Technischer Lösungsvorschlag plausibilisiert.
- ✓ Potential abgeschätzt und in ersten Versuchen bestätigt.
- ✓ Integrierbarkeit in bestehende Anlagen und Prozesse geprüft.
- ✓ Der Proof of Value and Technology (PoT) wurde erbracht.



PROOF OF CONCEPT.

- ✓ Komplette Nutzenbewertung für den internen Abnehmer liegt vor.
- ✓ Technische Machbarkeit unter Prototypenbedingungen nachgewiesen.
- ✓ Proof of Concept (PoC) wurde erbracht.



PILOT-EINSATZ.

- ✓ Business Case für internen Abnehmer liegt vor.
- ✓ Ein Pilot wurde durchgeführt.
- ✓ Anwendung ist technisch qualifiziert.
- ✓ Lösung mit bestätigter Integrierbarkeit für das Zielerivat bzw. für Technologie / Werk liegt vor.
- ✓ Transferzeitpunkt vereinbart.



SERIENEINSATZ IM LEITWERK.

- ✓ Planstandserhebung im Zielerivat.
- ✓ Endgültige Übergabe des Projektes.
- ✓ Die Lösung ist industrialisiert und kann auf andere Werke ausgeweitet werden.

WIRKSAMEIT INTEGRATION NETZWERK

ROLLOUT.

- Rollout über Fahrzeugprojekte.
- Rollout von Werksinnovationen.
- Strukturelles Enabling, z. B. IoT-Plattform.

IDEENPHASE.

POTENZIALPHASE.

SCHRITT 1

MACHBARKEITSPHASE.

SCHRITT 2

SCHRITT 3

TRANSFERPHASE.

SCHRITT 4

ROLLOUTPHASE.

BMW GROUP LOGISTICS NEXT.

NACHHALTIGE TRANSPORTE INBOUND LOGISTIK.



Nachhaltige LKW-Transporte.
Lesen Sie auf welcher Strecke der Erdgas-LKW täglich unterwegs ist und dabei mehr als 500 Kilometer ohne Betankung zurücklegt.

Nachhaltige Transporte.

Über 60 Prozent aller Neufahrzeuge verlassen heute die Produktionswerke per Schienenverkehr. Dennoch ist auf bestimmten Strecken der Einsatz von LKW auch zukünftig unerlässlich. Auch im Inboundwertstrom der Teileanlieferung verfolgen wir das Ziel, Nachhaltigkeit in die Logistikprozesse der BMW Group mit unserer „Green Logistics Strategy“ zu integrieren. Dabei steht der kontinuierliche Ausbau des Anteils CO₂-effizienter Verkehrsträger im Vordergrund.

Um die Umweltemissionen der genutzten LKWs so gering wie möglich zu halten, setzt die BMW Group Logistik bereits heute Erdgas- und Batterieelektrische-LKW ein. Das Ziel ist es, eine emissionsfreie Logistik bis 2050 zu erreichen.



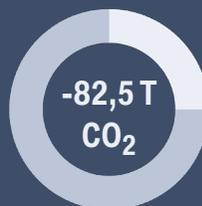
Batterieelektrische-LKW.



PRODUKTIVEINSATZ:
○ LEIPZIG ○ LANDSHUT
○ MÜNCHEN ○ REGENSBURG

Durch den Einsatz von Batterieelektrischen-LKW (BE-LKW) werden bereits seit 2015 in der Belieferung des Werkes München jährlich 82,5 Tonnen CO₂ eingespart.

Ebenfalls wird durch den Einsatz von BE-LKW die Lärmbelastung wesentlich reduziert. Das trägt zu einem angenehmeren Arbeitsumfeld für die Mitarbeiter sowie einer Lärmentlastung der Anwohner bei.



Jährlich werden durch den Einsatz der BE-LKWs 82,5 Tonnen CO₂ eingespart.

Erdgas-LKW.



Eine Alternative zu BE-LKW sind Erdgas-LKW, welche sich durch eine Reichweite von bis zu 1.600 km auszeichnen. Neben 25 Prozent CO₂-Reduktion gegenüber herkömmlichen Diesel-LKW, zeichnen sich diese Modelle ebenfalls durch eine wesentliche Lärmreduktion aus. Eingesetzt werden sie bereits für die Versorgung des BMW Werkes Leipzig. Ein vielversprechender Pilotbetrieb eines LNG LKW zwischen Regensburg und Steyr wurde im Februar dieses Jahres erfolgreich abgeschlossen.

MISSION

Kosteneffiziente Implementierung alternativ angetriebener LKW zur Reduzierung von CO₂-und Lärmemissionen.

BMW GROUP LOGISTICS NEXT.

AUTONOME TRANSPORTFAHRZEUGE IM OUTDOOR BEREICH.



AutoTrailer.

Mit dem Einsatz von autonomen Transportsystemen im Außenbereich übernimmt die BMW Group Logistik eine Vorreiterrolle. In einem Pilotprojekt setzt die BMW Group Logistik im Werk Leipzig erstmals einen autonomen Outdoor-Transportroboter ein, der LKW-Anhänger selbstständig vom Stellplatz zur Ent- und Beladestation im Werk bringt. Dabei fährt eine mobile Plattform unter den Auflieger, koppelt diesen an und rangiert ihn durch das Werk. Der sogenannte AutoTrailer hat eine Traglast von bis zu 40 Tonnen und steuert mittels Lasernavigation und ohne zusätzliche Leitlinien oder Markierungen durch den Außenbereich des Werks. Eine 360° Rundumsicht durch Sensoren und Kameras ist Basis des Sicherheitskonzeptes.

Noch diesen September wird der AutoTrailer im BMW Group Werk Leipzig in den Serienbetrieb gehen. Das Werk Spartanburg (USA) wird Mitte 2020 als weiterer Einsatzort folgen. Das große Potenzial dieses Transportsystems wird vor allem im größten Werk der BMW Group deutlich: im Werk Spartanburg finden täglich ca. 1.200 dieser Rangierfahrten von LKW-Anhängern zwischen Traileryard und Docktor statt.



AutoBox.

Nach dem der Sattelaufleger durch den AutoTrailer an eines der Docktore angeliefert wurde, kann er durch einen Staplerfahrer entladen werden.

An dieser Stelle kommt ein weiteres autonomes Fahrzeug zum Einsatz, die AutoBox. Es eignet sich insbesondere für den Transport über lange Strecken und kann entweder manuell durch einen Staplerfahrer oder mithilfe einer automatisierten Fördertechnik mit Ladeeinheiten beladen werden.

Vier Navigationsscanner ermöglichen eine eigenständige Orientierung im Raum. Hierbei zeichnet sich die AutoBox besonders durch eine leitlinienfreie Navigation aus. Anhand markanter Landmarken (feste Elemente in der Umgebung wie z. B. Säulen, Regale, etc.) kann die genaue Position der AutoBox bestimmt werden. Acht Personen- und Kollisionsschutzscanner sind für eine unfallfreie Fahrt installiert. Gleichzeitig werden diese Sensoren als vertikale Flächenscanner verwendet und verhindern einen unbefugten Eingriff in das Fahrzeug. Die AutoBox ist bereits im Werk Dingolfing im Produktivbetrieb. Das chinesische Werk wird Mitte 2020 ebenfalls ein Fahrzeug in den Serienbetrieb übernehmen.

AutoTrailer.

Machen Sie sich ein Bild vom autonomen Traileryard-Konzept der BMW Group.



AutoBox.

Erfahren Sie wie die AutoBox in der Werksumgebung der BMW Group autonom Teile transportiert.



AutoTrailer.

PRODUKTIVEINSATZ:

◦ LEIPZIG



- Lasten bis zu 40 t.
- Onnidirektionaler Antrieb.
- In- und outdoorfähig.
- Neueste Sensor- und Navigationstechnik.

Autonome Traileryards.

AutoBox.

PRODUKTIVEINSATZ:

◦ DINGOLFING



- Lasten bis zu 25 t.
- Onnidirektionaler Antrieb.
- In- und outdoorfähig.
- Neueste Sensor- und Navigationstechnik.

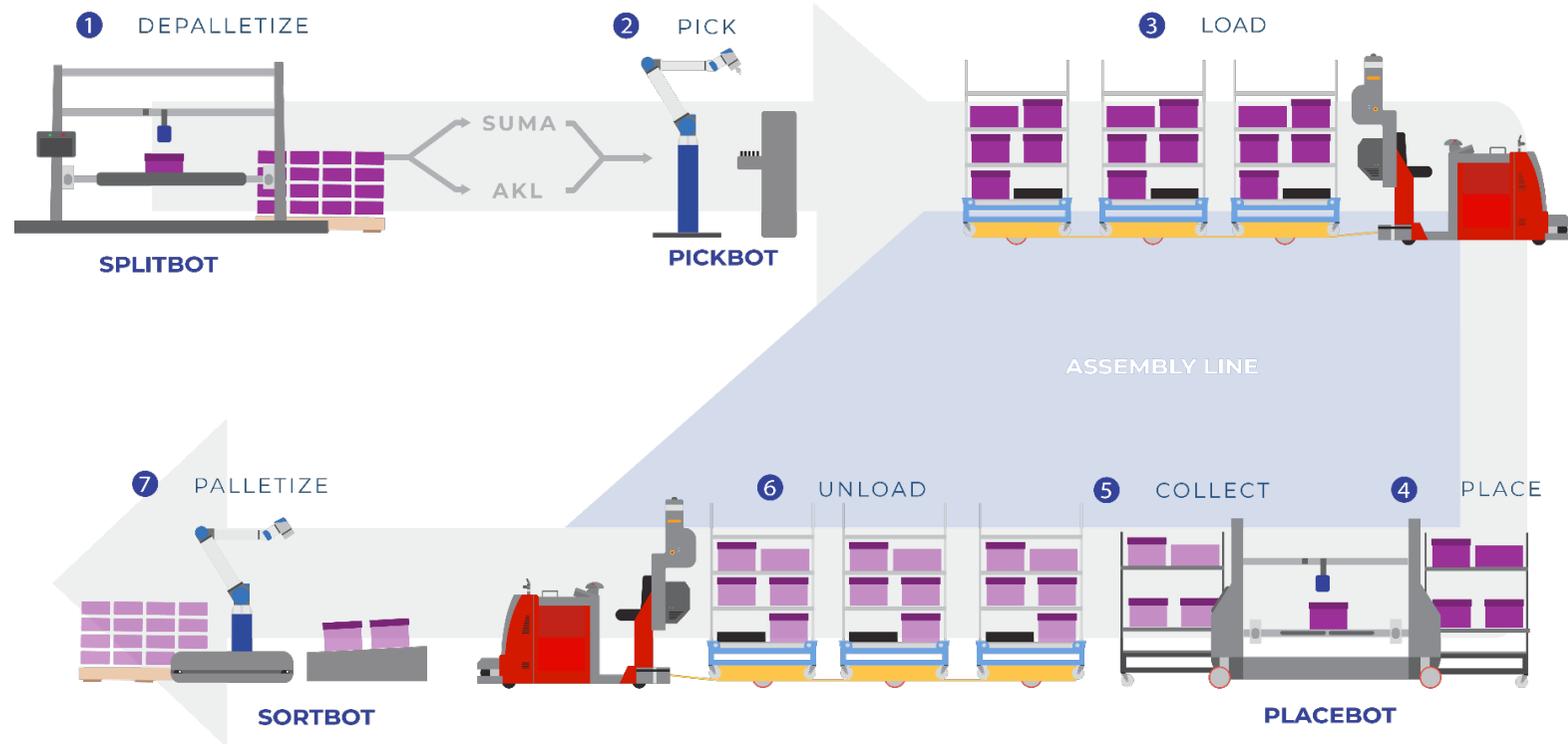
Milk-Runs im Werk In- und Outdoor.

BMW GROUP LOGISTICS NEXT.

EINE AUTONOME ROBOTERFAMILIE.

Während die Automatisierung des Materialtransports bereits durch Routenzüge und den Smart Transport Robot gelöst werden kann, muss das Materialhandling zwischen verschiedenen Prozessschritten aktuell noch manuell durch unsere MitarbeiterInnen durchgeführt werden. Aus diesem Grund entwickelt ein agiles Robotics Team seit 2017 autonome Roboter, die diese manuellen Handlungsschritte unterstützen sollen. Auf Basis einer Prozessanalyse der wichtigsten manuellen Handlungsschritte von KLTs und Bauteilen in der BMW Group Logistik wurden vier konkrete Anwendungsfälle identifiziert, welche für eine Automatisierung infrage kommen. Alle Roboter wurden in Eigenleistung entwickelt.

Automatisierung der manuellen Handlungsschritte durch Robotics.



Synergien in der Weiterentwicklung der Roboter werden in Form von einheitlichen Algorithmen zur intelligenten Bauteil- oder Ladungsträgererkennung genutzt und reduzieren so den Gesamtentwicklungsaufwand. Entlang des Wertstroms kann zunächst für die Depallettierung von KLTs der sogenannte SplitBot eingesetzt werden (1). Im nachgelagerten Schritt des Wertstroms, der Bildung von Sequenzen und Carsets, welche für die Just-in-Sequence Produktionsversorgung unerlässlich sind, wird der PickBot aktiv (2). Der PickBot stellt aus Behältern mit sortenreiner Zusammenstellung

Sets von Bauteilen zusammen, welche der Verbaureihenfolge am Band entsprechen. Neben Sequenz- und Carsetbehältern müssen auch volle KLTs an das Band transportiert werden. Vor Ort erfolgt bisher eine manuelle Entladung der Behälter aus dem Routenzug. Dieser Prozessschritt soll in Zukunft durch den PlaceBot ersetzt werden (4-6). Auch hier bedient sich der PlaceBot der bereits erprobten Technik des SplitBots. Dadurch werden wichtige Entwicklungskapazitäten gespart. Das Stapeln von leeren KLTs, welche nach Entnahme der Teile wieder dem Behälterkreislauf zugeführt werden, übernimmt der SortBot (7).

BMW GROUP LOGISTICS NEXT.

AUTOMATISIERTE DEPALLETIERUNG VON VOLLGUT IM WARENEINGANG.

SplitBot.

Vollgut, welches auf Paletten angeliefert wird muss für die Einlagerung in ein automatisches Kleinteilelager vereinzelt werden. Vor der Einführung des SplitBots mussten MitarbeiterInnen die Kleinladungsträger manuell heben und auf einem Förderband für den Weitertransport platzieren. Diese schwere und ergonomisch anstrengende Tätigkeit kann in Zukunft vom SplitBot übernommen werden.

Durch den CE-zertifizierten Roboter werden Kleinladungsträger (KLT) automatisch von Vollgut-Paletten durch einen Vakuum-Sauger

angehoben und danach auf einer Fördertechnik zur Einlagerung in ein automatisiertes Kleinteilelager (AKL) bereitgestellt.

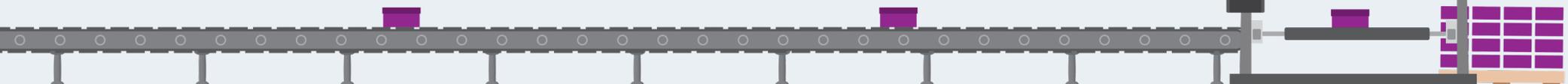
Der SplitBot erkennt anhand einer 3D-Tiefenkamera mittels Künstlicher Intelligenz den optimalen Greifpunkt des KLTs und zieht ihn mithilfe eines Sauggreifers von der Palette. Auf einem Förderband werden die KLTs orientiert und an die AKL Fördertechnik übergeben. TouchPanel ermöglichen die Steuerung der Roboter. Um die Sicherheit der MitarbeiterInnen sicherzustellen, wurden Lichtvorhänge installiert.



SPLITBOT.

Erfahren Sie wie bei der BMW Group der SplitBot in der Produktion funktioniert und den MitarbeiterInnen die Depalletierung vereinfacht.

10



Exkurs: Der Entwicklungsprozess des Splitbots.

2017



01



Beim sogenannten Proof of Technology (PoT) wurde im ersten Schritt die reine Technologie ohne einen konkreten Prozess untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass die Kamera in Kombination mit Künstlicher Intelligenz in der Lage ist, die Behälter zu erkennen.

2018



02

Im nächsten Entwicklungsschritt wurden die prozessualen Aspekte und die benötigten Kernfunktionalitäten des Depalletierroboters umgesetzt. Dazu gehört das Erkennen, optimale Greifen, Manipulieren und Ausfordern der Behälter. Dieser Proof of Concept (PoC) konnte in einer Testumgebung im Werk validiert werden.



2019



03



Die nächste Generation des SplitBots konnte durch das neue, zuverlässige Sicherheitskonzept als Pilot im Werk Leipzig eingesetzt werden. Für diesen Entwicklungsstand wurde eine stabile Rotation der Behälter, sowie eine niedrigere Prozesszeit und höhere Robustheit umgesetzt. Zusätzlich hat dieser Stand des SplitBots die CE-Zertifizierung erhalten.

Q4 2019



04

Für Ende 2019 ist als nächster Schritt der Rollout in allen Werken geplant.

PRODUKTIVEINSATZ:

◦ LEIPZIG

SplitBot.



EIGENSCHAFTEN.

- Lasten bis 15 kg
- Roboterarm: UR 10
- 3D Vision
- Vakuumgreifer
- Vakuumpumpe
- Volle KLT

AUFGABEN.

- ✓ Depalletierung von Vollgutpaletten.
- ✓ Ausrichtung von KLT.
- ✓ Weitergabe der KLT an Fördertechnik.

BMW GROUP LOGISTICS NEXT.



PickBot.
Machen Sie sich ein Bild, wie der PickBot bei der BMW Group in der Produktion eingesetzt wird.

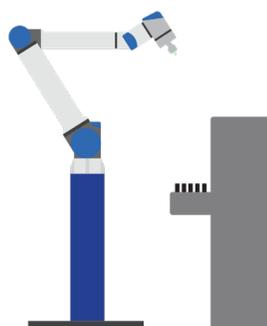
INTELLIGENTE GREIFPUNKTBESTIMMUNG ZUR FLEXIBLEN BILDUNG VON CARSETS.

PickBot.

Anders als der SplitBot ist der PickBot für das Teilehandling in Kommissionierzonen zuständig.

Beim PickBot handelt es sich um einen Supermarktroboter zum Kommissionieren von Bauteilen. Die sortenrein angelieferten Bauteile werden für den Verbauprozess am Montageband vorbereitet. Dies geschieht entweder durch Sequenzierung von gleichen Bauteiltypen oder durch die sogenannte Carset-Bildung bei unterschiedlichen Bauteilen.

Die Applikation basiert auf einem Armroboter, welcher mithilfe von kamerabasierter Wahrnehmung gesteuert wird. Die Handhabung der Bauteile erfolgt mittels eines Sauggreifers. Der Roboter ist durch KI-unterstützte Bildverarbeitung dazu in der Lage, Bauteile und Kleinladungsträger zuverlässig zu erkennen und darauf aufbauend den optimalen Greifpunkt für die Handhabung des jeweiligen Bauteils zu berechnen. Um die Bedienung durch den Roboter zu ermöglichen, kommen speziell dafür entwickelte Regale zum Einsatz. Um die hohe Komplexität und Varianz der Logistikprozesse zu bewältigen, beruht das Konzept auf einer engen Zusammenarbeit mit dem Menschen. Dafür wurde vollständig auf einen üblichen physischen Schutzzaun verzichtet, um eine optimale Zugänglichkeit zu gewährleisten. Eine schnelle und kostengünstige Integration ins Werk wird durch die Anpassung an bestehende Prozesse und Strukturen erreicht.



Vision.

Weiterentwicklung des PickBots zu einem mobilen autonom fahrenden Supermarktroboter.



PRODUKTIVEINSATZ:

o LEIPZIG

11

„Aktuell ist der PickBot ein stationärer Supermarktroboter, doch die Vision des Logistics Robotics Team ist, ihn zu einem mobilen autonom fahrenden Pick-Roboter weiterzuentwickeln.“

Dr. Thomas Irrenhauser,
Innovationsteam Logistik



Smart Transport Robot (STR).

Die BMW Group Logistik war im Jahr 2015 auf der Suche nach einem fahrerlosen Transportsystem, das flexibel und nicht leitliniengebunden genutzt werden kann. Da man auf dem Markt jedoch nicht fündig wurde, entschloss man sich noch im selben Jahr für die Entwicklung eines eigenen Smart Transport Robot gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut IML. Das Ergebnis ist ein Gerät, welches Ware autonom von einer Quelle zu einer Senke liefert. Prämisse der damaligen Entwicklung war auch eigene Ressourcen zu nutzen. So ist beispielsweise ein Lithium-Ionen-Modul des BMW I3 im STR verbaut.

Vor allem die Flexibilität mittels SLAM-Navigation (Simultaneous Localization and Mapping), wobei sich der Roboter während er eine Karte der Umgebung aufnimmt gleichzeitig in eben dieser Karte lokalisieren kann, ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Der STR ist bei Hindernissen

auf Fahrwegen beispielsweise in der Lage, diese zu identifizieren und zu umfahren. Zudem machen die kompakte Bauhöhe von 22 cm und ein Ladegewicht von bis zu 1.000 kg den STR zu einem derzeit einzigartigen Transportsystem.

Der Antrieb stellt die Fortbewegung in alle Richtungen sicher. Auf der Vorderseite ist eine Time-of-Flight-Kamera (3D) verbaut, welche für die Ladungsträgeraufnahme zuständig ist. Daneben befindet sich ein Laserscanner (2D), der für die SLAM-Navigation, wie auch den Personenschutz verantwortlich ist. Die Time-of-Flight-Kamera und der Laserscanner arbeiten nach dem Prinzip der Laufzeitmessung, bei der sie Signale aussenden und gleichzeitig die Zeit messen bis der Empfänger die Signale wieder empfängt.

PRODUKTIVEINSATZ:

- LEIPZIG
- DINGOLFING
- MÜNCHEN
- STEYR
- REGENSBURG



Developed by
BMW Logistik-
innovationsteam

Stetige Weiterentwicklung des STR.

Ein weiteres Augenmerk ist auf das Leitsystem des Smart Transport Robot zu legen. Mit den ATS SERVICES entwickelt BMW in Kooperation mit Microsoft ein cloudbasiertes Leitsystem, das seines Gleichen sucht. Ziel ist es, Schritt für Schritt neben dem Smart Transport Robot weitestgehend alle fahrerlosen Transportsysteme anderer Hersteller in das Leitsystem zu integrieren. Auf diese Weise ist eine herstellerübergreifende Kommunikation der Fahrzeuge und der damit verbundenen Arbeitsmissionen herzustellen.

Bis Ende des Jahres 2019 soll die Entwicklung des STR V3 abgeschlossen sein. Der STR ist künftig mit 8 km/h in den BMW Logistikhallen unterwegs. Durch einen weiteren Laserscanner an der Hinterseite des Geräts wird sowohl eine 360° Sicht garantiert, als auch eine beschleunigte Rückwärtsfahrt ermöglicht.

Mit der laufenden Entwicklung des STR ist die BMW Group Logistik ein wichtiger Innovationstreiber in der Entwicklung von autonomen und kostengünstigen Flurförderzeugen. An allen deutschen Produktionsstandorten der BMW Group werden laufend neue Anwendungsfälle für einen möglichen Einsatz eines STR identifiziert – mit beachtlichem Erfolg. Bis Ende des Jahres 2019 wird sich die Stückzahl der eingesetzten Geräte von aktuell ca. 30 auf ca. 80 erhöhen. Die Rolloutpläne für die Folgejahre sind bereits erstellt.

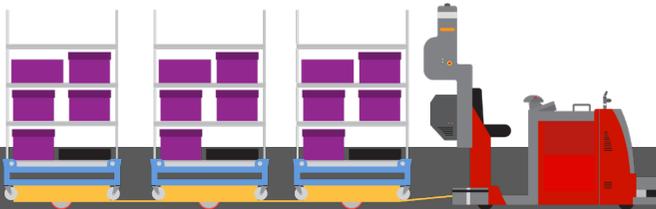


Smart Transport Robot.

Machen Sie sich ein Bild davon, wie der Smart Transport Robot bei der BMW Group in der Produktion eingesetzt wird.

PRODUKTIVEINSATZ:

- REGENSBURG
- DINGOLFING



BMW GROUP LOGISTICS NEXT.

AUTONOMER MATERIALTRANSPORT PER ROUTENZUG UND GABELHUBWAGEN.

Autonomer Routenzug.

Um Routenzüge zukünftig auch für die komplizierte Versorgung der Montagebänder und automatisierte Sammeltransporte einsetzen zu können, hat das BMW Group Werk Dingolfing in einem Pilotprojekt ein Automatisierungskit entwickelt, mit dem konventionelle Routenzüge aus dem Bestand und unabhängig vom Hersteller zu autonomen Routenzügen aufgerüstet werden können.

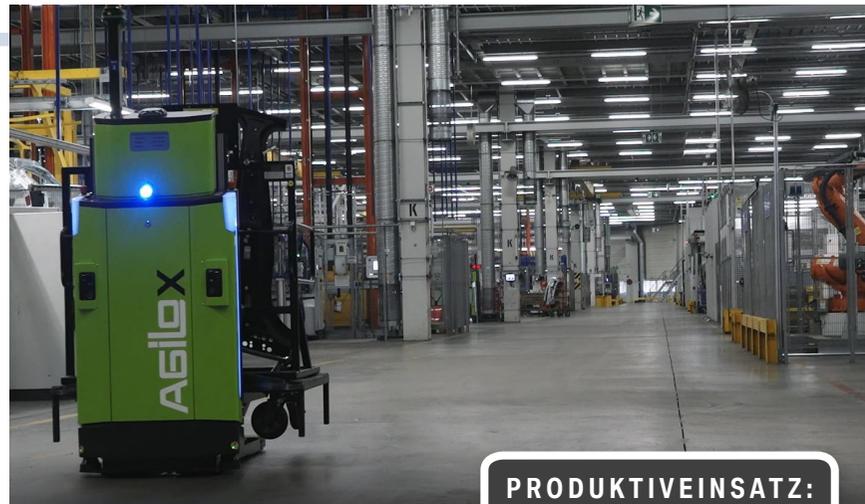
Die Fähigkeiten dieser fahrerlosen Routenzüge gehen dabei über die Automatisierung früherer Lösungen hinaus. Sie können eine dynamische Routenführung nach Lieferpriorität erstellen und Hindernisse selbständig umfahren. Die selbstständige Steuerung und Navigation der Routenzüge geschieht dabei über Lasersignale, die laufend die Umgebung abtasten und ein entsprechendes Raumprofil erstellen. Die autonomen Routenzüge sind bereits in den Werken Regensburg und Dingolfing im Produktiveinsatz. Weitere Werke folgen in naher Zukunft.

Autonome Ameise.

Der Karosseriebau des BMW Group Werkes Regensburg hat in den letzten zwölf Monaten autonome Hubwägen, sogenannte Ameisen, erfolgreich pilotiert und in den Serieneinsatz überführt.

Die technischen Aspekte sind vergleichbar mit den im Smart Transport Robot eingesetzten Features. Das Gerät kommt ebenfalls ohne Leitlinien aus und kann Hindernissen autonom ausweichen.

Diese autonomen Ameisen bringen Bauteile aus dem „Supermarkt Bereich“ an den entsprechenden Verbauort. Das Sicherheitskonzept umfasst Personenschutz, Objektumfahrung sowie Schnittstellen zu anderen automatischen Flurförderfahrzeugen. Zukünftig werden in Summe acht autonome Ameisen weitere Bereiche der Serienproduktion beliefern. Der entscheidende Unterschied zum Smart Transport Robot besteht in der erweiterten Hubfunktion der autonomen Ameise.



PRODUKTIVEINSATZ:

- REGENSBURG



Autonomer Routenzug.

Erfahren Sie mehr, wie autonome Routenzüge ohne Leitlinien in den Werken der BMW Group eingesetzt werden.

PlaceBot.

Der PlaceBot ist ein mobiler Roboter für die automatisierte Materialbereitstellung am Montageband. Der Roboter befindet sich noch in einem frühen Entwicklungsstadium. Anhand des PlaceBots kann die Innovationsgeschwindigkeit der BMW Group Logistik verdeutlicht werden.

Liefert beispielsweise ein STR ein Fächergestell mit Kleinladungsträgern am Bandabschnitt an, übernimmt der PlaceBot die Einlagerung der KLTs in die Durchlaufregale. Dabei bewegt sich der Roboter autonom und frei in einer definierten Zone im Werk. Zur intelligenten Navigation wird die SLAM-Methodik verwendet. Dadurch hat der Roboter keine vorgegebenen Fahrrouen, sondern kann vollautonom den optimalen Weg bestimmen und Objekten ausweichen.

Neben dem Transport und der Be- und Entladung des benötigten KLT am Band kann der PlaceBot zukünftig auch leere KLT erkennen und diese zurück in das Fächergestell transportieren, welches danach von einem STR in die Leergutsortage gebracht wird.

Um einen stabilen Greif- und Abgabeprozess zu garantieren, wird ein autonom agierender Greifarm verwendet. Der Roboter hat dafür ein intelligentes Vision-System, das KLT robust erkennen und klassifizieren kann. Darüber hinaus findet er in Echtzeit den Greifpunkt. Dies wird durch eine fortgeschrittene Sensorik ermöglicht, eine Tiefenkamera sowie neuronale Netze, die dem aktuellen Stand der Forschung entsprechen.

Durch die Automatisierung des Bandbereitstellprozesses soll die Teileversorgung am Montageband zukünftig sicherer, schneller, zuverlässiger und kostengünstiger erfolgen. Außerdem wird der MitarbeiterIn durch den Wegfall von unergonomischen Tätigkeiten entlastet.

PlaceBot.

Machen Sie sich ein Bild vom aktuellen Entwicklungsstand des PlaceBots.



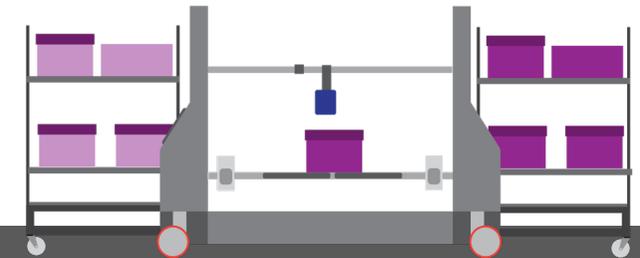
BMW GROUP LOGISTICS NEXT.

DER PLACEBOT – EIN BEISPIEL FÜR DIE LAUFENDE WEITERENTWICKLUNG UNSERER PROJEKTE.

14

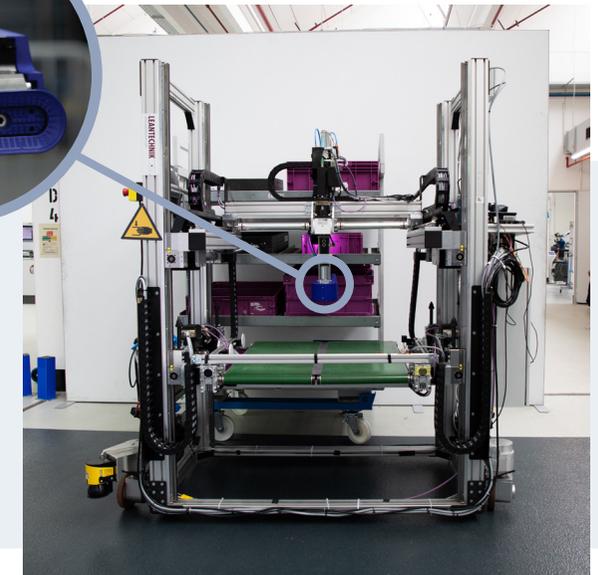
Ziel: Flächendeckender Rollout in den Werken.

Das erste Konzept des Roboters entwickelte die Abteilung für Logistikinnovationen im Jahr 2018. Seitdem implementierten und testeten wir erfolgreich alle Einzelfunktionen: autonomes Fahren, KLT-Erkennung, Greifpunktbestimmung, Griff des KLT, Positionsveränderung KLT, KLT Abgabe. Bis Ende des Jahres 2019 wird der PlaceBot die CE-Zertifizierung erhalten, womit die Grundlage für eine Werkseinführung gelegt ist.



EIGENSCHAFTEN.

- Lasten bis 15 kg
- 3D Vision
- Vakuumpumpe
- SLAM-Navigation
- Roboterarm: UR 10
- Vakuumbreifer
- Leere KLT
- Omnidirektionaler Antrieb



BMW GROUP LOGISTICS NEXT.

INTELLIGENTE UND FLEXIBLE LEERGUTSORTAGE DURCH DEN SORTBOT.

15



SortBot.

Machen Sie sich ein Bild davon, wie der SortBot bei der BMW Group in der Produktion eingesetzt wird.

SortBot.

Durch den Palettierroboter SortBot werden leere Kleinladungsträger (KLT) von der Fördertechnik entnommen und für den Abtransport auf eine Palette gestapelt.

Im Jahr 2018 hat das Münchener Robotics Team von BMW die Entwicklung begonnen.

Dazu zählt das Implementieren, Testen und Optimieren von Bewegungsalgorithmen und der Computer-Vision. Des Weiteren werden kontinuierlich Konzepte für innovative Hardware-Lösungen erarbeitet, beispielsweise im Bereich von Greifer- und Sicherheitssystemen. In der aktuellen Version, aufgebaut durch die BMW Group Logistik, wurde für den SortBot ein neues Gehäuse mit integrierten Scannern, SPS und einem User-Interface entwickelt. Zudem wurde die Kameratechnologie im Greifsystem integriert, was die Flexibilität des Systems steigert. Das neue User-Interface wurde im Hinblick auf die User Experience mit einer intuitiven Bedienung ausgelegt. Dabei gibt das LED-Konzept dem Menschen Feedback über den aktuellen Stand des Roboters.

In der nächsten Phase wurde der Fokus auf die Serienproduktion gelegt. Für den Rollout stehen ein generischer Aufbau der Hardware und eine neuartige Bewegungssteuerung zur flexiblen Handhabung von bis zu 15 verschiedenen Behältertypen im Vordergrund. Für den Serienbetrieb wurde ein neues Gehäuse entwickelt, welches die nötige Robustheit bei Interaktion mit einem Gabelstapler gewährleistet. Durch die Optimierung des Safety-Systems wurde der Sicherheitsbereich effektiv verkleinert. Das sogenannte Error-Handling ist eine intelligente Softwarelösung, die dem System die Möglichkeit gibt durch Umgebungsfaktoren verursachte Probleme selbstständig zu beheben. Der SortBot erkennt die leeren Kleinladungsträger (KLT) mithilfe einer 3D Kamera.

Daraus abgelesen werden die Orientierung und die Position der KLTs. Anschließend stapelt der Roboter die KLTs auf der Palette. Dies geschieht mithilfe eines Vakuumsystems. Der SortBot ist eine Plug & Play Lösung. Er ist sehr flexibel und einfach in verschiedenen Werken einsetzbar.

Mit einem Self-Teaching-Feature passt er sich leicht an sich verändernde Umgebungen an. Der SortBot ist außerdem CE-zertifiziert.

Derzeit wird der Rollout des SortBots in weitere BMW Standorte geplant.



PRODUKTIVEINSATZ:

- LEIPZIG
- OXFORD

SortBot- Der Logistikroboter für Leergut.

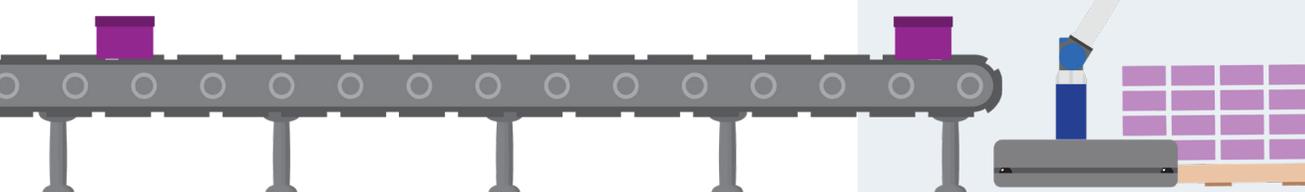
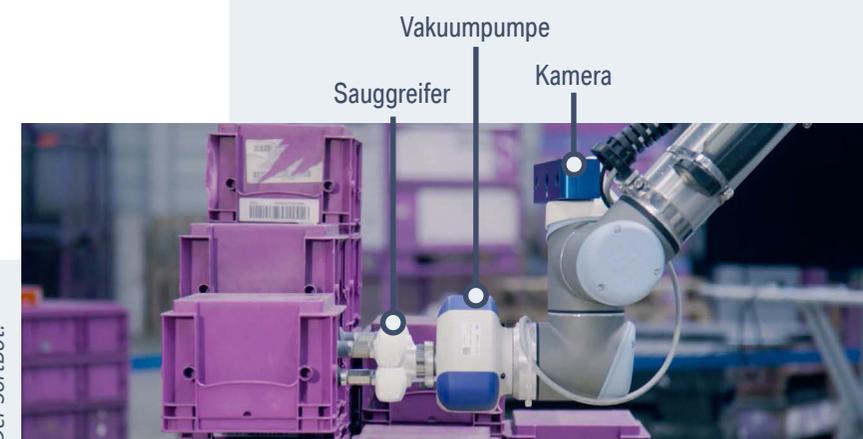
EIGENSCHAFTEN.

- Lasten bis 5 kg
- 3D Vision
- Vakuumpumpe
- Roboterarm: UR 10
- Vakuumgreifer
- Leere KLT

AUFGABE.

Palettierung leerer KLT.

1. KLT werden erkannt.
2. KLT werden manipuliert und gedreht.
3. KLT werden auf einer Palette gestapelt.



Der SortBot.

BMW GROUP LOGISTICS NEXT.

INNOVATIVES LEITSYSTEM: ATS SERVICES.

Developed by
BMW Logistik-
innovationsteam



Die Steuerung der autonomen Transportsysteme, die BMW einsetzt, stellt eine besondere Herausforderung gegenüber herkömmlichen Ansätzen, wie sie in marktüblichen Leitsystemen eingesetzt werden, dar.

Die Übertragung von Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten vom Leitsystem in das Fahrzeug impliziert einen Paradigmenwechsel, welcher eine völlig neue Herangehensweise an die Anforderungen, die an ein Leitsystem gestellt werden, erfordert. Insbesondere die Übertragung der Pfadplanung auf den Roboter wie auch die Erlaubnis des Roboters einem Hindernis auszuweichen, ermöglicht einerseits eine völlig neue Flexibilität bei der Abarbeitung von Transportaufträgen. Andererseits erfordert es aber auch ein grundsätzliches Umdenken bei der Konzeption der Verkehrssteuerung.

Die BMW Group Logistik hat sich aus diesem Grund dafür entschieden ein eigenes innovatives Leitsystem mit dem Namen ATS Services zu entwickeln, welches genau diese Herausforderungen mit neuartigen Ansätzen löst.

Zentrale Funktionalitäten dieser Lösung sind:

- ⊙ Auftragssteuerung
- ⊙ Flottenmanagement
- ⊙ Kartenmanagement (Echtzeit-Sicht auf alle fahrenden FTS)
- ⊙ Verkehrssteuerung
- ⊙ Peripherie- und Maschinenanbindung für Kollaboration

Die ATS Services sind darauf ausgelegt alle automatisierten und autonomen Fahrzeuge einer Halle zu steuern. Das besondere

hierbei ist die zeitgleiche Steuerung von Fahrzeugen verschiedener Hersteller. Diese Flexibilität plant die BMW Group Logistik im nächsten Jahr unter Beweis zu stellen. Automatische Routenzüge von der Firma Schiller werden zusätzlich zu den bereits integrierten STR in das System integriert. Dieser Weg soll anschließend konsequent fortgesetzt werden, die Aufnahme weiterer Fahrzeugtypen in der Folgezeit ist bereits in der Planung.

Durch die Autonomie der Roboter können Aufträge unabhängig von der Verbindung zu den ATS Services ausgeführt werden. Um jedoch den Takt der Produktion gewährleisten zu können, das heißt Aufträge zu empfangen, zu priorisieren und zuzuteilen, wurde die ATS Service Lösung als eine hochverfügbare Cloud-Lösung entwickelt.

Um für die Herausforderungen der Zukunft, wie zum Beispiel den Betrieb von mehreren hundert autonomen Transportsystemen in einer Halle gerüstet zu sein, verlagert sich die Ausführung und das Monitoring in die Servicelösung.

Ausschlaggebend für die Entscheidung zu dieser Lösung waren folgende Faktoren:

- ⊙ **Flexibilität:** Jede Umtaktung am Montageband kann über die Webmaske durch den Anwender umgeplant werden.
- ⊙ **Skalierung:** Die Inbetriebnahme von weiteren Flottenfahrzeugen ist schnell und unkompliziert möglich.
- ⊙ **Benutzeroberfläche:** Um den Betreibern vor Ort eine bestmögliche Unterstützung zu bieten, kann die GUI auf einem Desktop-Rechner oder auf einem Handy oder iPad vor Ort benutzt werden. Dies ermöglicht es MitarbeiterInnen neben dem STR stehend den Ablaufprozess mobil zu optimieren.



PRODUKTIVEINSATZ:

- ⊙ LEIPZIG
- ⊙ MÜNCHEN
- ⊙ REGENSBURG
- ⊙ DINGOLFING
- ⊙ STEYR

- ⊙ **Entscheidung für die Cloud-Lösung:** Eine Implementierung der ATS Services ist ohne Infrastruktur möglich.
- ⊙ **Skalierbare Rechenleistung in der Cloud:** Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen die Lösung auf die Flottengröße abzustimmen und komplexe Rechengänge z.B. der Verkehrssteuerung anbieten zu können.

Open Manufacturing Platform.

Zusammen mit Microsoft hat die BMW Group die „Open Manufacturing Platform“ (OMP) gegründet. Durch diese Plattform sollen gemeinsame Probleme von produzierenden Unternehmen gelöst werden. Dieser Ansatz basiert auf Offenheit (Open-Source) und dem Teilen von gemeinsam erarbeiteten Lösungen. Ziel der OMP ist es gemeinsam mit Zulieferern eine Plattform zu schaffen, auf der alle Geräte und Prozesse auf einheitlichen Standards laufen. Als Beispiel in der OMP bieten z.B. die ATS Services einen Lösungsbaukasten, um ein flexibles und offenes Leitsystem einsetzen zu können.

Parallel wird in Zusammenarbeit mit dem VDA und VDMA an einer einheitlichen Schnittstellendefinition für FTF und Leitsystem gearbeitet. Diese wird die Integration neuer FTF in ein bestehendes Leitsystem deutlich vereinfachen. Eine erste Version dieser Schnittstelle wird im Juni 2019 veröffentlicht.



ATS Services.

Erfahren Sie mehr wie alle autonomen Fahrzeuge und Roboter zukünftig durch die ATS Services betreut und gesteuert werden sollen.



BMW GROUP LOGISTICS NEXT.

DATENBRILLEN ZUM EINSATZ IN DER KOMMISSIONIERUNG.

Datenbrille.

Bei manchen Kommissionierungsvorgängen ist es aufgrund der Gegebenheiten unumgänglich manuelle Handlungsschritte beizubehalten. Dies gilt vor allem für sehr feinmotorische Arbeitsvorgänge wie dem Anbringen von Klemmen oder Schrauben in der Kommissionierung. Hierbei ist es besonders wichtig, dass die Arbeitsschritte zuverlässig und fehlerfrei ablaufen. Um den Mitarbeiter bei dieser Tätigkeit zu unterstützen, hat die BMW Group Logistik im Rahmen einer Doktorarbeit Datenbrillen erprobt, welche dem Mitarbeiter Schritt für Schritt Anweisungen für den nächsten durchzuführenden Handlungsschritt geben.

Probandenstudie im Schichteinsatz.

Im Rahmen der Doktorarbeit wurde eine zwei-monatige Probandenstudie mit 23 verschiedenen Mitarbeitern in der Frühschicht durchgeführt. Dabei wurden die Mitarbeiter täglich abwechselnd mit einem Monitor oder einer Datenbrille ausgestattet. Zum Scannen diente ein Handschuh mit integriertem Scanner. Vor und nach Schichtbeginn wurden jeweils ein Aufmerksamkeitsbelastungstest sowie ein Visual Fatigue Questionnaire durchgeführt, um die Aufmerksamkeit sowie die subjektive Beanspruchung zu testen.

Ziel der Studie war es, die Kommissionierungszeit und die auftretenden Scanfehler zu messen.

PRODUKTIVEINSATZ:

o MÜNCHEN



Ergebnis: Die Datenbrille überzeugt.

Im Rahmen der Probandenstudie konnte die Datenbrille durch weniger Scanfehler sowie eine geringere Kommissionierungszeit überzeugen. Die Ergebnisse sprechen für sich:

-33%

Reduzierung der
Scanfehler um 33%.

Reduzierung der
Kommissionierungszeit
um 22%.

-22%

Augmented Reality-Datenbrillen.

Augmented Reality-Datenbrillen unterstützen Logistikmitarbeiter und signalisieren dem Mitarbeiter bei der Sortierung von Bauteilen, wo er das richtige Teil findet und wohin er es ablegen soll. In einem weiteren Anwendungsfall geht die Nutzung der Datenbrille zukünftig noch weiter: Das zu sortierende Bauteil wird dabei von der Datenbrille visuell erfasst und einer optischen Qualitätsprüfung unterzogen. Parallel dazu wird die Bildinformation im Hintergrund mit einer vorher angelegten Datenbank abgeglichen. Schon nach wenigen Millisekunden meldet das System zurück, ob das Bauteil einwandfrei ist. Durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz erkennt die Datenbrille verschiedenste Fehlertypen selbstständig.



Augmented Reality.

Erfahren Sie wofür die BMW Group diese Technik einsetzt.

BMW GROUP LOGISTICS NEXT.

PAPIER UND AUFWENDIGE BESTELLPROZESSE WAREN GESTERN.



Paperless Logistics - ePaper.

Die Logistik der BMW Group versorgt die Produktion täglich mit bis zu 31 Millionen Teilen. Das A und O: Die richtigen Teile müssen zur richtigen Zeit am richtigen Ort sein. Das manuelle Beschriften von Durchlaufregalen in den Produktionsbereichen gehört dabei ab sofort der Vergangenheit an. Der bisherige Prozess für das Beschriften von Regalen wirkte in Zeiten der Digitalisierung schon fast ein wenig altmodisch: Ein Mitarbeiter ist an seinem Arbeitsplatz und erhält die Information mit der neuen Sachnummer. Er druckt die neuen Labels aus, um sie anschließend auszuschneiden. Vor Ort bringt er diese mit der neuen Sachnummer händisch am Durchlaufregal des betroffenen Montagebereichs an. Damit die Produktion nicht unterbrochen wird, muss er darauf achten, dass sowohl die Montage- als auch die Logistikbereiche zeitgleich aktualisiert werden. Ein Prozess, der einen hohen Koordinationsaufwand erfordert.

Das Projekt „ePaper“ zeigt, dass es wesentlich effektiver geht. Aktuell sind im Werk München bereits 10.000 digitale Helfer installiert. Der Rollout in andere Werke ist im Jahr 2019 geplant. Im Projekt wurden die normalen Label durch sogenannte ePaper (eInk Labels) ersetzt. Der Vorteil der ePaper ist, dass sie digital sind und über Funk aktualisiert werden können. Dies macht manuelles Austauschen der Labels vor Ort obsolet.

Nun erfolgt eine Änderung der Sachnummern durch einen einfachen Klick in der ePaper Service Platform. Die entsprechenden ePaper zeigen sowohl auf der Montage- als auch auf der Logistikseite die dazugehörigen Informationen automatisch an.



Durch ePaper wird im indirekten Logistikbereich der Zeitaufwand um 5 % reduziert.

Mobile Devices - IoT Service Button.

Im Kontext des Internets der Dinge setzt die BMW Group in ihren Werken den Narrowband IoT Service Button ein. Die Funktechnologie Narrowband IoT unterstützt die Kommunikation einer Vielzahl smarter und vernetzter Endgeräte und zeichnet sich gegenüber herkömmlichen Verbindungsstandards wie bspw. WLAN durch eine gute Gebäudedurchdringung aus. Ebenfalls ist bei der Installation der Devices keine weitere IT-Infrastruktur nötig.



IoT Service Button.

Erfahren Sie mehr, wie der IoT Service Button bei der BMW Group im Werk eingesetzt wird.

Funktionsweise.

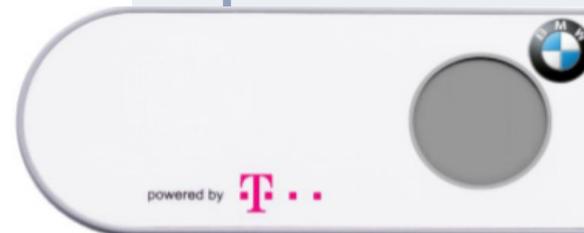
Im derzeitigen Anwendungsfall wird per Knopfdruck ein Materialnachschub ausgelöst. Via Narrowband IoT wird dieser Auftrag an die Microsoft Azure Cloud und anschließend in die Backend-Systeme der BMW Group übertragen. Final erscheint die ausgelöste Bestellung am Display eines Staplerfahrers. Das Plug & Play-System des IoT Service Buttons überzeugt durch seine Skalierbarkeit, flexible Implementierung und hohe Energieeffizienz.

PRODUKTIVEINSATZ:
◦ LEIPZIG



PRODUKTIVEINSATZ:
◦ MÜNCHEN
◦ LEIPZIG

- ### IoT Service Button.
- ✓ **Flexibilität:** Einfache Installation und vielfältige Anwendbarkeit.
 - ✓ **Digitalisierung:** Drahtlose Übertragung kleiner Datenpakete.
 - ✓ **Vernetzung:** Automatisierung zuvor manuell geführter Prozesse.



Gewährleistung der Versorgungssicherheit

MISSION
Die BMW Group auf dem Weg zur papierlosen Logistik.

„Den Wandel aktiv mitgestalten.“



Dr. Tobias Afsali, Mitglied des Gesamtbetriebsrats

„Die Digitalisierung verändert alle Bereiche der Produktion grundlegend, natürlich auch in der Logistik. Das ist zunächst kein Grund zur Sorge, denn Fortschritt und Innovationen sind immer eine große Chance. Der Mensch muss im Mittelpunkt stehen und neue Innovationen müssen den Beschäftigten dienen. Maschinen müssen den Menschen unterstützen und neue Beschäftigungsfelder müssen erschlossen werden. Dafür benötigen wir frühzeitig Qualifizierungsmaßnahmen und Weiterentwicklungsmaßnahmen. Wir müssen jeden auf die Reise mitnehmen und einen Platz in der Zukunft sichern. Egal welchen Job er heute macht. Natürlich kommt der Wandel nicht von heute auf morgen, aber wir müssen uns vorbereiten und die Zukunft aktiv mitgestalten. Dann sind die kommenden Innovationen eine große Chance für uns. Wir wollen Fortschritt. Wir müssen diesen Fortschritt als Betriebsrat und Belegschaft jedoch aktiv mitgestalten.“

UNSERE MITARBEITER IM FOKUS DER ENTWICKLUNG.

ERGONOMIE UND BEDIENBARKEIT DER INNOVATIONEN.

Ein zentraler Aspekt, der uns bei BMW in der Entwicklung von Logistikinnovationen treibt, ist der Mensch, unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Alle Innovationen werden für oder mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern entwickelt und integriert. Es ist unser Anspruch die folgenden zwei Kerneigenschaften aller unserer Innovationen zu gewährleisten:

Ergonomie.

Besonders die Innovationen, welche unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Prozess unterstützen, müssen unseren hohen Anforderungen an die Ergonomie entsprechen. Wichtige Kriterien für den mitarbeiterfreundlichen Einsatz z.B. einer Smart Watch werden bereits vor der Entwicklungsphase mit den späteren Anwendern definiert. In Tragversuchen wird so sichergestellt, dass eine Smart Watch aufgrund ihres Gewichtes nicht zur außergewöhnlichen Belastung wird. Falls das Gerät eines Herstellers hier bereits durchfällt, wird ein Einsatz bei der BMW Group nicht weiterverfolgt, denn die Entwicklung hin zu einer digitalen und vernetzten Fabrik darf nicht zu Lasten unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gehen.

Auch bei der Entwicklung der Innovationen, welche bestimmte Prozessschritte automatisieren, wie z.B. der Entwicklung des Smart Transport Roboters, wurde auf den Themenkomplex Ergonomie geachtet. Durch die geringe Bauhöhe des STR sind Knöpfe, welche eine Interaktion mit dem Gerät zulassen, schwer mit den Händen zu erreichen. Um den ergonomischen Anforderungen gerecht zu werden, wurde z.B. der Not-Aus Knopf so ausgelegt, dass ein Drücken mit dem Fuß ohne Probleme zu bewerkstelligen ist.



Bedienbarkeit.

Obwohl wir eine Vision verfolgen, die weite Teile der Logistik in Zukunft automatisiert bzw. autonom gestaltet, sind wir der festen Überzeugung, dass der Mensch auch künftig eine zentrale Rolle spielen wird. Um die Prozessstabilität zu gewährleisten, wird zur Steuerung und Entstörung der Geräte eine Betreiber Mannschaft unserer Innovationen von Nöten sein. Schon zu Beginn wurden auch IT-Systeme, wie die ATS Services, oder die Benutzeroberflächen unserer vier Handlingsroboter, für eine einfache Bedienbarkeit ausgelegt. Bereits in der Entwicklung haben wir ehemalige gelernte Staplerfahrer integriert und ihr wertvolles Feedback einfließen lassen. Das Ergebnis kann sich mehr als sehen lassen. Beispielsweise im Werk Regensburg steuert nicht etwa ein IT-Experte mit Informatikstudium unsere STR, sondern ein gelernter Staplerfahrer.

Denn auch in Zukunft wird gelten:

**BEI BMW UNTERSTÜTZT
DIE TECHNIK DEN
MENSCHEN.**

Kontakt Daten.

ÜBERSICHT.

Ein besonderer Dank gilt auch den folgenden Partnerfirmen:

- Agilox
- Crosscan
- Fraunhofer IML
- KINEXON
- Microsoft
- Schiller
- Telekom
- WFT

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.bmwgroup.com

BMW GROUP
Petuelring 130
80788 München

Projektleiter.

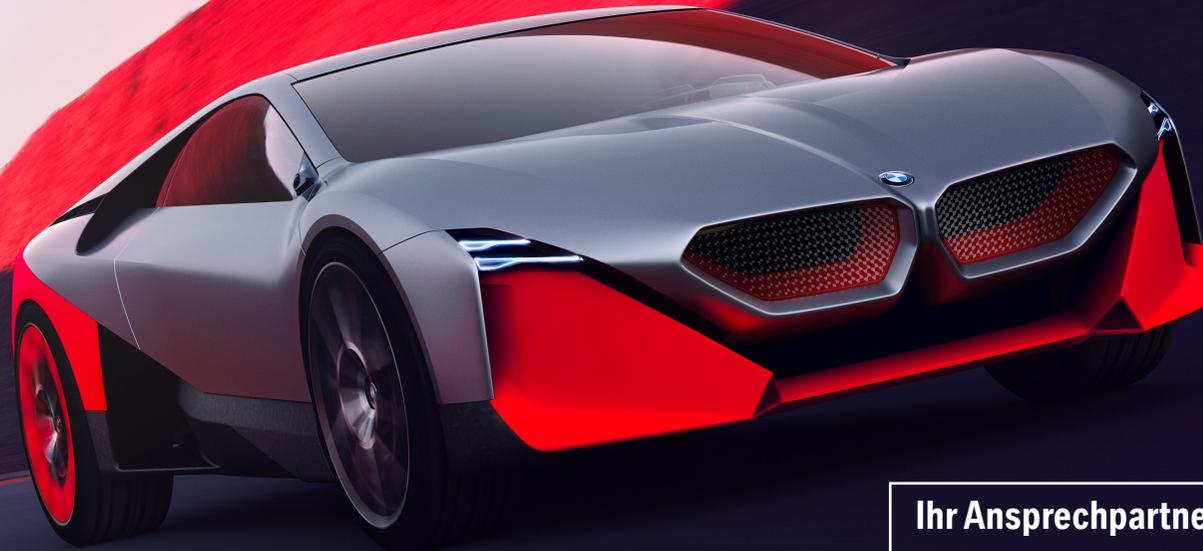
Marco Prüglmeier

Logistikplanung

Projektleiter Projekt: Innovation und Industrie 4.0

Tel: +49 151 601-21973

E-Mail: Marco.Prueglmeier@bmw.de



Ihr Ansprechpartner.

Benedikt Weisser

Logistikplanung

Projekt: Innovation und Industrie 4.0

Tel: +49-151-601-36837

E-Mail: Benedikt.Weisser@bmw.de



**BMW
GROUP**

THE NEXT
100 YEARS 

