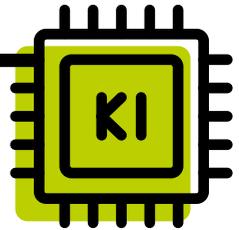




# **BUILD YOUR BUSINESS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**Geschäftsmodell-Musterkarten**

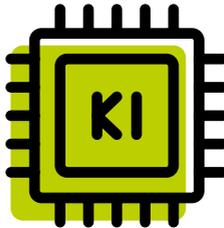


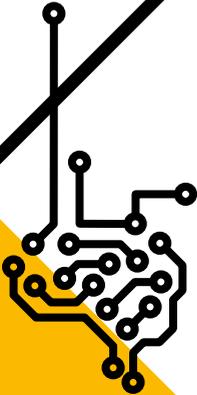
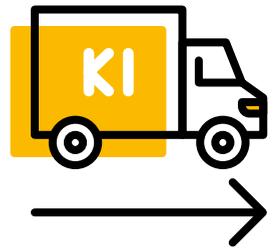
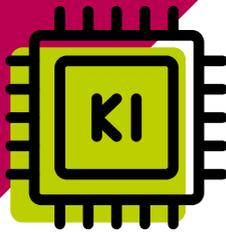
# WAS IST KÜNSTLICHE INTELLIGENZ?

Künstliche Intelligenz (KI) bezeichnet **Technologien und Algorithmen**, die es Computern ermöglichen, Aufgaben auszuführen, die normalerweise menschliche Intelligenz erfordern. KI lässt sich in schwache und starke KI unterteilen, wobei erstere auf spezifische Aufgaben spezialisiert ist und letztere allgemeine menschliche Intelligenz nachbilden soll (Dietrich, 2024). Dazu gehören (unter anderem) Mustererkennung, Entscheidungsfindung, Sprachverarbeitung und maschinelles Lernen.

Moderne KI-Systeme basieren häufig auf neuronalen Netzen und großen Datenmengen, die es ihnen erlauben, aus Erfahrungen zu lernen und sich kontinuierlich zu verbessern. KI findet in zahlreichen **Anwendungsbereichen** Einsatz, darunter Logistik, Medizin, Verkehr, Automatisierung und Kundenservice.

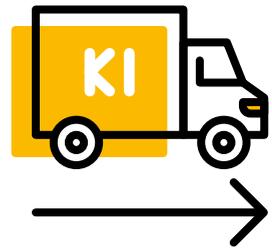
Durch ihre Fähigkeit, Prozesse zu optimieren und große Datenmengen effizient zu analysieren, ist KI ein zentraler Treiber der digitalen **Transformation**.





# KI IN DER LOGISTIK





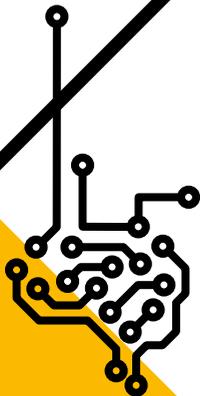
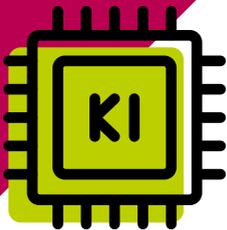
## KI IN DER LOGISTIK

KI hat in der Logistik einen technologischen Paradigmenwechsel eingeleitet – das Potenzial für KI-Verfahren und -Methoden ist in der Branche nahezu unerschöpflich.

Traditionelle Logistikprozesse, wie bspw. Transport, Umschlag oder Ein- und Auslagerung, gelten als weitestgehend deterministisch. Jedoch führt deren Kombination, etwa durch Bündelung von Sendungen oder multimodale Transporte mit Vor-, Haupt- und Nachlauf, zu komplexen Optimierungsproblemen. Klassische Verfahren stoßen hier oft an ihre Grenzen.

An dieser Stelle entfaltet KI ihr Potenzial: Sie kann komplexe Zusammenhänge modellieren, aus Erfahrungen lernen und große Datenmengen in Echtzeit analysieren. Dies verbessert die Entscheidungsfindung, erhöht die Prognosegenauigkeit und verhindert Engpässe. Auf die Logistik bezogen können neben zahlreichen anderen Anwendungen Routen und Transportwege dynamisch angepasst werden, wodurch sich **Lieferzeiten** verkürzen, und die **Zuverlässigkeit** erhöht wird. Zudem eröffnet die intelligente Datenanalyse Möglichkeiten für neue **Services und Geschäftsmodelle**.

Unternehmen, die KI strategisch einsetzen, stärken ihre **Wettbewerbsfähigkeit** und sichern sich **Vorteile** in einem dynamischen Marktumfeld. KI ist somit ein zentraler Zukunftstreiber der Logistik.



# GESCHÄFTS- MODELLE





# GESCHÄFTSMODELLE

Ein Geschäftsmodell beschreibt im Wesentlichen die Essenz eines Unternehmens und umfasst dabei die zentralen **Kundengruppen** und das dazugehörige **Wertversprechen**. Wertversprechen sind Produkte oder Services, die für Kunden bestimmte Probleme lösen oder ihnen einen besonders hohen Mehrwert stiften. Ferner beschreibt ein Geschäftsmodell, mithilfe welcher Prozesse und Ressourcen das Wertversprechen realisiert wird und wie das Unternehmen damit Erlöse erzielt.

Dabei können Unternehmen bei der Weiterentwicklung ihres Geschäftsmodell auf etablierte Geschäftsmodellmuster zurückgreifen – also Geschäftsmodelle, die sich in der Praxis bewährt haben und sich in ihrer Grundausrichtung ähneln.

Auch im Bereich KI-basierte Geschäftsmodelle gibt es wiederkehrende **Geschäftsmodellmuster** innerhalb der Logistik. Im Folgenden werden fünf gängige Geschäftsmodellmuster dargestellt. Sie wurden wissenschaftlich mithilfe einer strukturierten Literaturrecherche und einer Clusteranalyse hergeleitet.

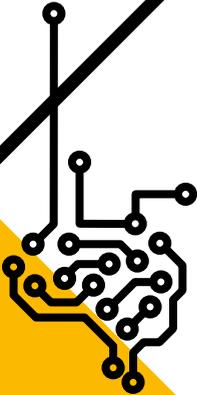
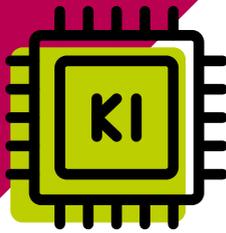
## HINWEIS

**Für weitere Informationen und Ansprechpartner\*innen schauen Sie bei uns im Web vorbei.**

Quellen:

Jain (2010); Möller et al. (2019); vom Brocke et al. (2015); Ward (1963); Webster & Watson (2002)





# WERT- SCHÖPFUNG



# WIE KI DIE WERTSCHÖPFUNG IN DER LOGISTIK VERÄNDERT



Durch den Einsatz von KI verändern sich Geschäftsmodelle von Unternehmen nicht nur, es werden völlig neue Geschäftsmodelle ermöglicht. Grundlage hierfür sind datenbasierte Services, automatisierte Abläufe und neue Wertschöpfungsstrategien, die sich auf alle Bereiche eines Geschäftsmodells auswirken können:

## **NEUE KUNDENSEGMENTE**

KI hilft, Kunden besser zu verstehen und neue Segmente gezielt anzusprechen, etwa durch branchenspezifische Logistik- und Serviceangebote.

## **INNOVATIVE WERTVERSprechen**

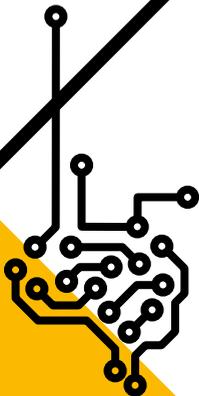
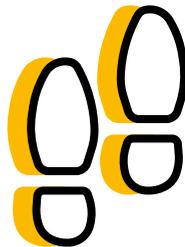
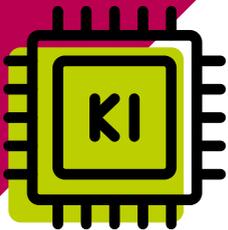
Es entstehen neue Produkte und Dienstleistungen, wie vorausschauende Wartung, dynamische Routenplanung und Echtzeit-Optimierung von Beständen.

## **EFFIZIENTE PROZESSABLÄUFE**

KI automatisiert Prozesse entlang der Lieferkette, simuliert und steuert Abläufe in Echtzeit und erhöht die Flexibilität bei Störungen und Veränderungen. Zudem lassen sich mithilfe von KI verschiedenste Arten der Robotik oder anderer Assistenzsysteme immer besser steuern und anlernen.

## **DYNAMISCHE PREISMECHANISMEN**

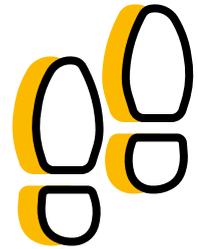
KI-basierte Lösungen schaffen neue Erlösquellen, monetarisiert über Abo-Modelle, Pay-per-Use oder Performance-based Pricing.



# DREI SCHRITTE



# DREI SCHRITTE ZUM EIGENEN KI-GESCHÄFTSMODELL



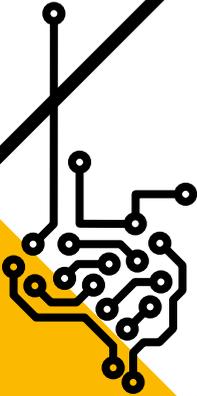
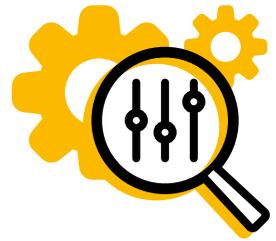
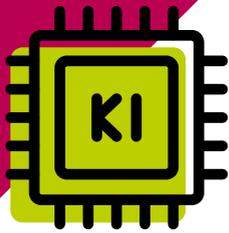
Die Musterkarten dienen als Werkzeug, um ein Geschäftsmodell gezielt zu hinterfragen und weiterzuentwickeln. Sie helfen dabei, die Auswirkungen von KI auf das bisherige Geschäftsmodell zu analysieren: Wer sind die Kunden? Was wird den Kunden angeboten? Wie wird die Leistung mithilfe welcher Prozesse und Ressourcen erbracht? Und welcher Wert wird geschaffen? Gleichzeitig eignen sie sich als Inspirationsquelle für die Entwicklung völlig neuer KI-basierter Geschäftsmodelle.

## SO WERDEN DIE KARTEN ANGEWENDET:

- 1. Analyse und Beschreibung:** Zunächst wird das aktuelle Geschäftsmodell erfasst und entlang seiner Bereiche dargestellt.
- 2. Inspiration:** Die Karten dienen als Ideengeber. Das Übertragen der Muster auf das eigene Geschäftsmodell macht deutlich, wie sich Kundengruppen, Wertversprechen, Wertschöpfungsprozesse und Erlösstruktur verändern lassen.
- 3. Kombination:** Durch die gezielte Kombination der Muster werden völlig neue Geschäftsmodellinnovationen für Unternehmen möglich.

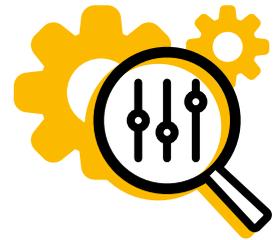
## MEHRWERT:

Identifizierung konkreter Innovationspotenziale, Entwicklung neuer Angebote und nachhaltige Stärkung des Wertversprechens am Markt.



# THE PREDICTOR





## THE PREDICTOR

Das Geschäftsmodellmuster basiert auf der KI-gestützten Überwachung und Steuerung von Prozessen bei der Distribution von Waren. Mithilfe von Maschinellern Lernen werden Prozessdaten komplexer Distributionsnetzwerke auf Muster und Zusammenhänge untersucht, sodass Störungen frühzeitig erkannt werden können. Die Modelle bilden die Grundlage für Predictive Analytics, um zukünftige Ereignisse wie Lieferverzögerungen vorherzusagen. Dies reduziert Risiken und erhöht die Planungssicherheit. Die Dienstleistung basiert auf Prozessdaten aus ERP- und WMS-Systemen und wird häufig als Software-as-a-Service angeboten.

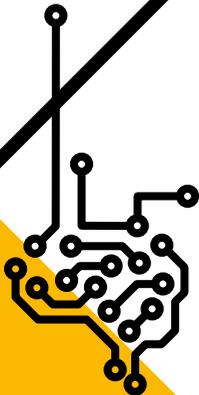
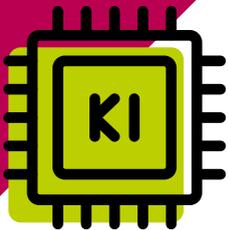
### WER MACHT'S?

**Transmetrics** bietet Logistikunternehmen eine KI-Plattform zur Optimierung von Transportströmen mittels Maschinellern Lernen und Predictive Analytics.

**Unilever** nutzt KI-gestützte Prognosen und Echtzeit-Tracking, um Lieferzeiten vorherzusagen und Abweichungen im Transport frühzeitig zu erkennen.

### WORAUF ZAHLT ES EIN?

- Verbesserung der Kundenzufriedenheit durch zuverlässigere Lieferzeiten
- Wettbewerbsvorteil durch datengetriebene Steuerung der Lieferkette
- Stärkung der Resilienz gegenüber externen Störungen (z.B. Wetter, Streiks)



# THE CIRCULATOR





## THE CIRCULATOR

Eine KI-basierte Rückwärtslogistik trägt zu einer verbesserten Kreislaufwirtschaft bei. Durch den Einsatz von Optimierungsalgorithmen und datenbasierten Entscheidungsmodellen wird der Prozess der Rücknahme, Bewertung und Wiederaufbereitung gebrauchter Produkte systematisch gesteuert. Die KI bewertet die Qualität und trifft Entscheidungen zur Reparatur, zum Recycling oder zur Weitervermarktung, wodurch die Profitabilität maximiert wird. Die Datenquelle dafür sind Rückführungs- und Bewertungsdaten von gebrauchten Produkten. Als Erlösmodell wird oft Pay-per-Use oder Performance-based Pricing gewählt.

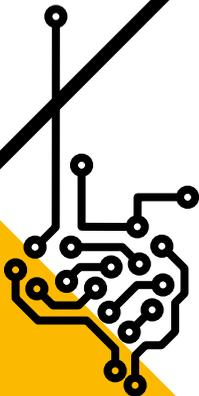
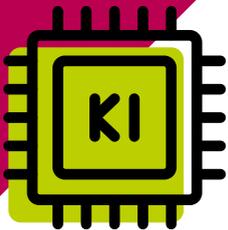
### WER MACHT'S?

**REMONDIS** bietet mit RELOOP eine Software für eine KI-basierte Tourenplanung speziell für die Rückwärtslogistik.

**IKEA USA** nutzt ein KI-basiertes Tool, um Retouren effizient zu bewerten und den optimalen Verwertungsweg zu bestimmen.

### WORAUF ZAHLT ES EIN?

- Erfüllung von Nachhaltigkeitszielen und regulatorischen Anforderungen
- Differenzierung im Markt durch nachhaltige Kreisläufe
- Positives Markenimage durch verantwortungsvollen Ressourcenumgang



# THE TRACER





## THE TRACER

Bei diesem Geschäftsmodellmuster werden die Wechselwirkungen zwischen den Technologien KI und Blockchain genutzt, um die gesamte Lieferkette eines Produkts transparent und lückenlos nachverfolgbar zu machen. Entlang der Supply Chain werden dezentral gespeicherte Daten, z.B. von Sensoren oder WMS-Systemen, fortlaufend KI-basiert analysiert (z.B. CO<sub>2</sub>-Emissionen, Rohstoffherkunft und Energieverbräuche). Die Ergebnisse werden anschließend auf der Blockchain gespeichert. So entsteht durch eine fälschungssichere und nachvollziehbare Dokumentation Vertrauen bei Kunden, Partnern und Zertifizierungsstellen. Die Dienstleistung wird oft als Abo-Modell angeboten.

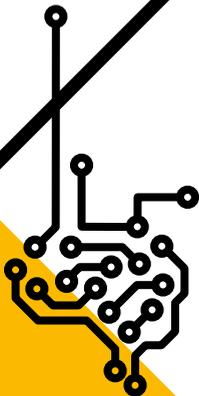
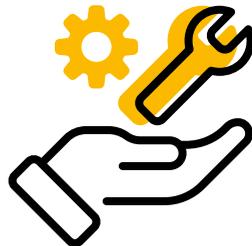
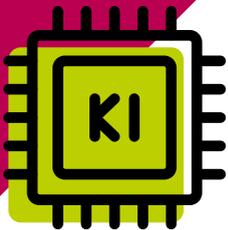
### WER MACHT'S?

**Tilkal** bietet eine Plattform, die mittels der Kombination von Blockchain und KI eine vollständige digitale Darstellung der Lieferkette in Echtzeit erstellt.

**Arla** nutzt ebenso eine Plattform, um die Herkunft ihrer Milchprodukte transparent zu machen und eine nachhaltige Produktion sicherzustellen.

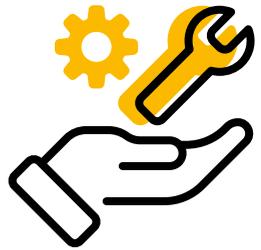
### WORAUF ZAHLT ES EIN?

- Vereinfachung von Zertifizierungsprozessen durch eine lückenlose Dokumentation
- Verbesserung des Risikomanagements in komplexen Lieferketten
- Legitimierung eines Preispremiums durch transparente Herkunftsnachweise



# THE MAINTAINER





## THE MAINTAINER

Big Data Analytics und Maschinelles Lernen heben Predictive Maintenance auf die nächste Stufe. Der Einsatz von KI steigert die Präzision, Effizienz und Automatisierung bei der Analyse von Sensor- und Betriebsdaten von Maschinen zur Prognose von potenziellen Ausfällen und des optimalen Wartungszeitpunkts. Der Nutzen wird besonders in komplexen Umgebungen mit vielen Maschinen und Datenquellen deutlich. Unternehmen profitieren von reduzierten Ausfallzeiten, effizientem Ressourceneinsatz und einer hohen Anlagenzuverlässigkeit. Die Dienstleistung wird häufig als Maintenance-as-a-Service im Abo-Modell angeboten.

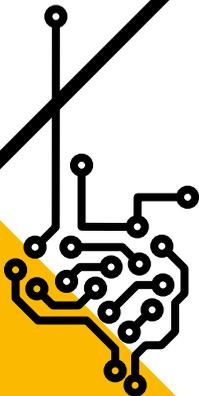
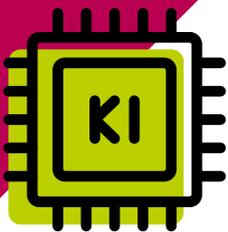
### WER MACHT'S?

**Supply Brain** bietet eine Predictive Maintenance Lösung, die KI-basiert Anomalien erkennt und den optimalen Wartungszeitpunkt bestimmt.

**LA Metro** nutzt eine KI-gestützte Plattform zur frühzeitigen Erkennung von Störungen und zur Optimierung ihrer Wartungsprozesse.

### WORAUF ZAHLT ES EIN?

- Verlängerung der Lebensdauer von Anlagen und Maschinen
- Optimierung des Ersatzteilmanagements durch gezielte Bedarfsprognosen
- Verbesserung der Kapazitätsplanung und Ressourcennutzung im Wartungsbetrieb



# THE SMART STORER





## THE SMART STORER

Bei diesem Geschäftsmodellmuster steht eine nachhaltige und effiziente Intralogistik im Vordergrund. Durch das Zusammenspiel von KI-gestützter Prozessoptimierung und robotischer Automatisierung werden Lagerbestände präzise prognostiziert, Lagerflächen optimal belegt und Picking- sowie Verpackungsprozesse automatisiert und ressourcenschonend gestaltet. Das Wertversprechen besteht unter anderem in der Reduzierung von Energieverbräuchen, CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Materialeinsatzes im Lagerbetrieb. Die Datenquelle sind hierbei Lagerbestandsdaten und Prozessdaten, während das Erlösmodell auf abonnementbasierten Gebühren aufbaut.

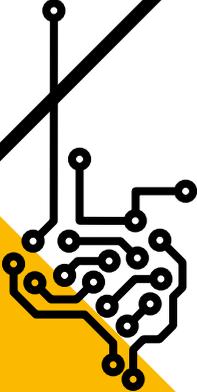
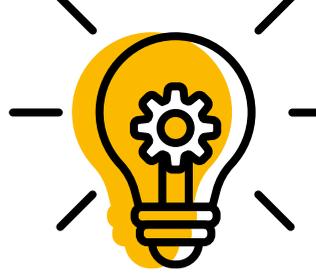
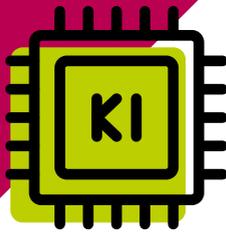
### WER MACHT'S?

**AutoStore** bietet mit CarouselAI eine Stückgut-Kommissionierung per Roboterarm an. Dabei optimiert eine KI den Umgang mit verschiedenen Gewichten, Texturen und Verpackungen.

**H&M** nutzt KI-optimierte Lager und Robotik, um effizient und ressourcenschonend Online-Bestellungen zu kommissionieren.

### WORAUF ZAHLT ES EIN?

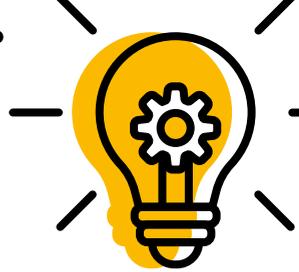
- Erhöhung der Flexibilität in der Lagerlogistik bei Nachfrageschwankungen
- Reduktion von Fehlbeständen und Überlagerung
- Optimierung von Arbeitsabläufen und Arbeitserleichterung



# UMSETZUNGSTIPPS



# UMSETZUNGSTIPPS FÜR KI IN DER LOGISTIK



## VORAUSSETZUNGEN:

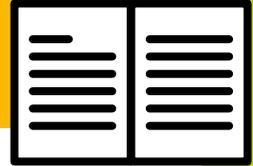
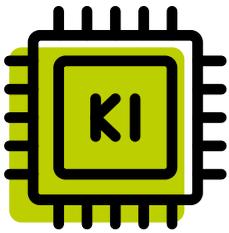
- Datenverfügbarkeit und -qualität: z. B. für Prognosen, Optimierungen und Computer-Vision-Anwendungen
- Bewegungs- und Stammdaten der letzten 12-18 Monate, wenn diese vollständig, konsistent und mit Zeitstempeln vorliegen
- Kernanwendungen sollten über standardisierten Schnittstellen verfügen, die bidirektionale Datenflüsse erlauben
- Trio-Projektteam aus Product Owner, IT-Expert\*innen und Expert\*innen für Daten und KI
- Akzeptanz in der Belegschaft durch gezieltes Change-Management

## RISIKEN ERKENNEN UND VORBEUGEN, WIE Z. B.:

- Systemausfälle und Cyberangriffe
- Datenschutz und Know-how Schutz
- Rückschlüsse auf Arbeitsleistung von Mitarbeitenden
- Halluzinationen oder Verzerrungen in Large Language Modellen

## UNTERSTÜTZUNG DURCH DAS FRAUNHOFER IML:

Wir bieten Ihnen eine umfassende Expertise bei der Identifikation und Umsetzung von geeigneten KI-Anwendungen – Angefangen bei der Schaffung der Datengrundlage, bis hin zur Implementierung und Risikominimierung. Zudem unterstützen wir bei Change-Managementprozessen und der Weiterentwicklung Ihrer Geschäftsmodelle.



# QUELLEN



# QUELLENVERZEICHNIS (AUSZUG)

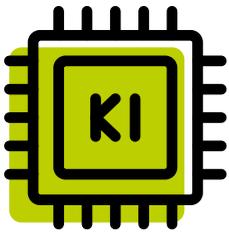
**Barros, Julio; Cunha, Francisco; Martins, Candido; Pedrosa, Paulo; Cortez, Paulo (2023):** Predicting Weighing Deviations in the Dispatch Workflow Process: A Case Study in a Cement Industry. In: IEEE Access 11, S. 8119–8135. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3232299.

**Naz, Farheen; Agrawal, Rohit; Kumar, Anil; Gunasekaran, Angappa; Majumdar, Abhijit; Luthra, Sunil (2022):** Reviewing the applications of artificial intelligence in sustainable supply chains: Exploring research propositions for future directions. In: Bus Strat Env 31 (5), S. 2400–2423. DOI: 10.1002/bse.3034.

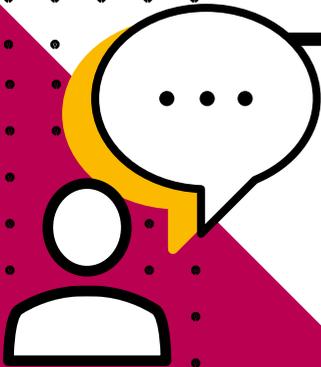
**Holimchayachotikul, Pongsak; Leksakul, Komgrit (2017):** Predictive performance measurement system for retail industry using neuro-fuzzy system based on swarm intelligence. In: Soft Comput 21 (7), S. 1895–1912. DOI: 10.1007/s00500-016-2082-5.

**Chi, Cheng; Wang, Yanyan; Wu, Shasha; Zhang, Jian (2021):** Analysis and Optimization of the Robotic Mobile Fulfillment Systems Considering Congestion. In: Applied Sciences 11 (21), S. 10446. DOI: 10.3390/app112110446.

**Tsolakis, Naoum; Schumacher, Roman; Dora, Manoj; Kumar, Mukesh (2022):** Artificial intelligence and blockchain implementation in supply chains: a pathway to sustainability and data monetisation? In: Annals of operations research, S. 1–54.



# KONTAKT



# IMPRESSUM

## **Fraunhofer IML**

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4  
44227 Dortmund



**Tobias Wappner, M. Sc.**

tobias.wappner@iml.fraunhofer.de



**Carina Culotta, M. Sc.**

carina.culotta@iml.fraunhofer.de

## **Autorin und wissenschaftliche Erarbeitung:**

**Sophia Cremer**