



**W4.0**  
Initiative Wirtschaft 4.0 BW



Baden-Württemberg

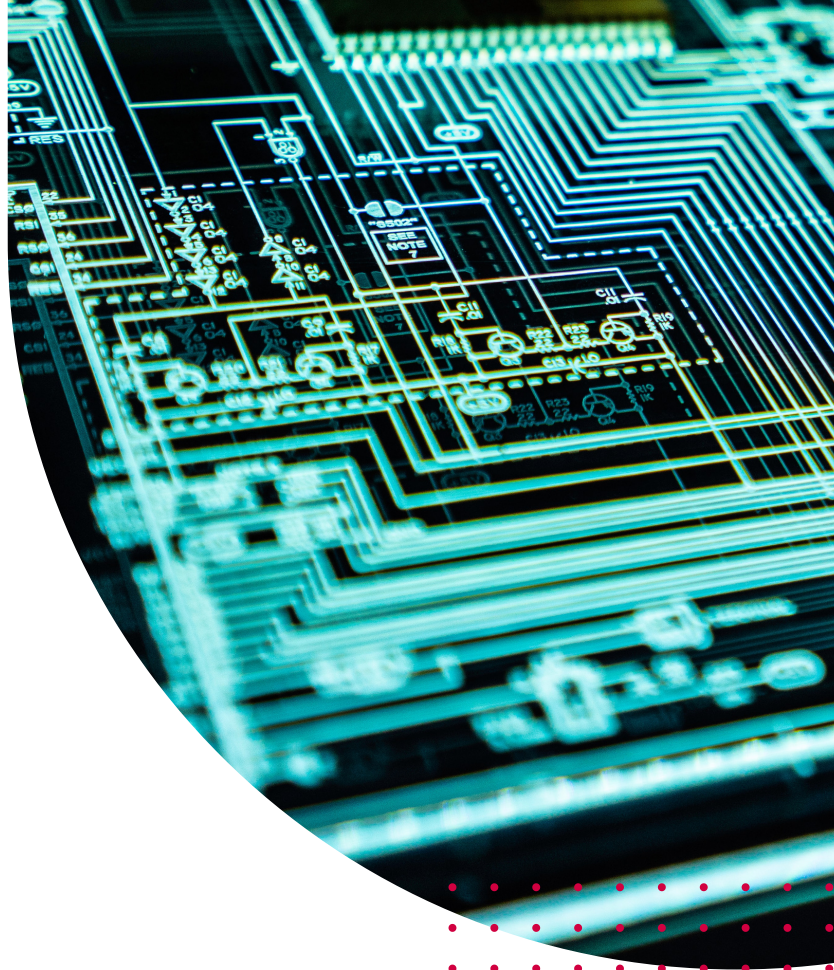
MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS

# KI-OPT-RIDE (TruPhysics GmbH)

KI-optimierte Routenplanung für  
intelligente Durchlauferhöhung

Innovationswettbewerb KI  
Projektsteckbrief





## Aktuelle Situation

Die Technologieentscheidung für eine Automatisierung des Materialflusses in der internen Logistik erfolgt im Wesentlichen anhand der beiden konträren Eigenschaften Durchsatz und Flexibilität. Fließ- oder Transportbänder zeichnen sich durch hohen Durchsatz bei geringster Flexibilität aus, wohingegen mobile Roboter geringen Durchsatz aber höchste Flexibilität bieten. Die Umsetzung flexibler Lösungen in der internen Logistik wird aktuell in vielen Bereichen noch gescheut, da die Kosten für die mobilen Roboter pro transportiertem Objekt aufgrund der geringen Durchsatzraten oft zu hoch sind. Um diesen Missstand zu lösen, wird vermehrt auf physische Erweiterungen mobiler Roboter für den Transport mehrerer Ladungsträger gesetzt. Die Erhöhung der Transportkapazität eines einzelnen mobilen Roboters bedeutet aber auch gleichzeitig eine extreme Komplexitätserhöhung für die Flotten- und Routenplanung. Während das Flottenmanagement mehrerer mobilen Roboter mit einzelnen Transportvorgängen bereits vielfach umgesetzt ist, ist ein System zur optimierten Auflösung multipler Fahraufträge mit mehreren Transportgütern bisher jedoch noch nicht ausreichend umgesetzt.





## Innovation

Die intelligente und flexible Planung und Steuerung von individuellen Transportvorgängen mit mehreren Ladungsträgern bedeutet gleichzeitig auch einen höheren Aufwand bei der Berechnung der optimalen Transportplatzbelegung und Routenplanung und bedarf daher einer intelligenten, multikriteriellen Auflösung des Transportvorgangs sowie der Be- und Entladevorgänge. Diese Berechnung soll mittels KI-Methoden adaptiv und effizient umgesetzt werden und ermöglicht damit Logistikprozesse, die maximale Flexibilität und höchste Durchsatzraten bei minimalen Durchlaufzeiten bieten. Einfach gesprochen: „Eine Taxiflotte wurde je Taxi auf mehrere Sitzplätze erweitert und soll nun mittels KI befähigt werden, aus allen Fahraufträgen die besten Fahrgemeinschaften und die optimale Route zusammenzustellen. Dabei löst die KI nicht nur die logistische Komplexität, sondern bildet auch die Erfahrung des Taxifahrers aus der Historie ab“.

## Vorgehensweise

Zentrale Grundlage zur Umsetzung des beschriebenen Vorhabens ist der Einsatz bereits bestehender, eigener Technologien wie eine kinematische Erweiterung für mobile Roboterplattformen und das TruFleet Flottenmanagementsystem für optimierte Routenplanung. Die kinematische Erweiterung ermöglicht die Aufnahme und Abgabe von mehreren Transportgütern in verschiedenen Positionen und Materialübergabestellen. Das Flottenmanagementsystem berechnet optimierte Routenzüge, bisher noch für Single-Transport-Vorgänge, und wird für multiple Transportaufträge erweitert. Eine besondere Neuheit bildet dabei der digitale Zwilling als Verknüpfung von Algorithmen aus der Spielewelt, der sogenannten Game Engine, mit logistischen Prozessketten aus der Industrie. Verwendet werden dabei unter anderem ML-Algorithmen, die für aussagekräftige Berechnungen mit umfänglichen Daten trainiert werden müssen. Dazu werden massenhaft Daten aus dem Real-Betrieb mit zusätzlichen synthetischen Trainingsdaten aus der Simulation angereichert, um ein möglichst realitätsnahes Abbild der Anwendungsumgebung zu erzeugen und den Algorithmus robust zu gestalten. Dies ermöglicht es in neuen Umgebungen bereits bei geringen Trainingszeiten eine optimierte Routenplanungen durchzuführen.





## Mehrwert und Ausblick

Die effiziente Kombination mehrerer Transportvorgänge in einem Routengang führt zu immensen Kosteneinsparungen im Vergleich zur Skalierung über mehrere mobilen Roboter mit geringem Transportvolumen. Dies reduziert zudem das Gesamtverkehrsaufkommen in bestehenden Logistikprozessen und verhindert damit auch Materialstau, Stillstand und Verzögerungen im Prozessablauf. Die Reduktion von Lagerkosten durch Just-in-Time Transporte erhöhen das Einsparpotenzial zusätzlich. Dank der hohen Flexibilität und Adaptivität des Systems ist eine kostengünstige Integration in Bestandlayouts der Unternehmen möglich und bietet damit hohen Mehrwert bei geringem Integrationsaufwand. Die Übertragbarkeit der entwickelten Lösung auf beliebige kinematische Erweiterungen kann je nach Transportkapazität des Systems zu einer Effizienzsteigerung von mehr als 400 % führen und bildet damit eine optimale Unterstützung der Mitarbeiter im intralogistischen Warenverkehr.



## Projektkonsortium und Kontakt

Albert Groz  
TruPhysics GmbH  
Seyfferstraße 34  
70197 Stuttgart  
E-Mail: [info@truphysics.com](mailto:info@truphysics.com)



## Projektwebsite und weitere Informationen

[www.truphysics.com](http://www.truphysics.com)

## Gefördert durch

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und  
Tourismus Baden-Württemberg  
Schlossplatz 4 (Neues Schloss)  
70173 Stuttgart  
Telefon: 0711 123-0  
Telefax: 0711 123-2121  
[poststelle@wm.bwl.de](mailto:poststelle@wm.bwl.de)  
[www.wm.baden-wuerttemberg.de](http://www.wm.baden-wuerttemberg.de)

---

## Quellverweis:

Foto 1: © knssr, stock.adobe.com  
Foto 2: © Adi Goldstein, Unsplash  
Foto 3: © Who is Danny, stock.adobe.com  
Foto 4: © sdecoret, stock.adobe.com

---

## Weitere Informationen:

[www.wirtschaft-digital-bw.de](http://www.wirtschaft-digital-bw.de)

