



Dr. Thomas + Partner GmbH & Co. KG

Fraunhoferstraße 1  
D 76297 Stutensee  
Telefon +49 (0)721 7834-0  
Fax +49 (0)721 7834-119

Web: [www.tup.com](http://www.tup.com)  
Email: [infoka@tup.com](mailto:infoka@tup.com)

# TUP mit "Das perfekte Paket" erfolgreich im KI-Innovationswettbewerb Baden-Württemberg

**Stutensee, den 26.01.2021. DR. THOMAS + PARTNER (TUP) hat sich gemeinsam mit dem Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) sowie den KI-Experten der AMAI GmbH im Rahmen des „KI-Innovationswettbewerb Baden-Württemberg“ des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau des Landes Baden-Württemberg für eine Förderung qualifiziert. Das Projekt will mithilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) Pack- und Versandprozesse im E-Commerce ökonomischer und umweltfreundlicher gestalten, ohne dadurch die Lieferzeiten zu beeinträchtigen. Im vierten Quartal 2021 soll eine erste Demonstration mit Echtdateien erfolgen.**

KI gilt als Schlüsseltechnologie, um in einer globalisierten, komplexen und datengetriebenen Welt auch in Zukunft ein möglichst hohes Wertschöpfungspotential zu realisieren. Das Ziel des Innovationswettbewerbs ist es, Verbundforschungsprojekte zwischen Forschung und Wirtschaft zu schaffen, über die der Transfer von KI-Technologien und -Wissen in kleine und mittlere Unternehmen beschleunigt werden soll. Gefördert werden Projekte, die sich durch einen hohen Innovations- und Komplexitätsgrad auszeichnen.

Mit „Das perfekte Paket“ greifen die Projektpartner um TUP dabei ein Problem auf, das nicht erst seit der Corona-Krise weltweite Beachtung findet: Die Verpackungs- und Transportprozesse im B2C-E-Commerce. Dort werden heute Pakete nicht effizient gepackt und Versandfahrzeuge nicht zur Gänze beladen, um den Endkunden, die eine zeitnahe Zustellung erwarten, gerecht zu werden.

Hier setzt das gemeinsame Projekt der Software-Manufaktur TUP, des Karlsruher Instituts für Fördertechnik und Logistiksysteme und der AMAI GmbH an: Durch KI-basiertes Reinforcement-Learning können schneller bessere Lösungen für das ideale Packen einzelner Pakete und die Auslastung der Transportfahrzeuge gefunden werden. Im Vordergrund steht dabei Pack- und Versandprozesse ökonomischer und umweltfreundlicher zu gestalten, ohne dadurch die Lieferzeiten zu beeinträchtigen.

## **Die KI spielt Tetris und hilft dabei Ressourcen und CO<sub>2</sub> zu sparen**

Bereits im Jahr 2018 wurden in Deutschland [3,52 Milliarden Pakete versendet](#), primärer Treiber dieses Anstiegs ist der [wachsende E-Commerce-Sektor](#). Dieses Wachstum bietet für kleine und mittlere Unternehmen enorme Chancen, da sie durch globale Transportdienstleistungen und immer zugänglicher werdende Webtechnologien Zugang zu internationalen Märkten erhalten. Doch diese Chance wird oft durch wenig ökonomische Versandprozesse getrübt.



Eduard Wagner, CIO der Software-Manufaktur TUP, führt das Problem weiter aus: „Der Fokus auf Geschwindigkeit führt dazu, dass vor allem bei den üblichen Mehrfachbestellungen im E-Commerce, der einfache Weg einer überdimensionierten Verpackung gegangen wird. Nach der Bestellung fährt der KEP-Dienstleister dann einen kubikmetergroßen Karton aus, in dem drei Bücher, vier Paar Socken, ein HDMI-Kabel und eine Spielekonsole zwischen Massen von Verpackungsmaterial liegen. Was den Endkunden ärgert und dazu führt, dass im Transportfahrzeug Ladekapazität verschwendet wird.“

„Doch das Problem ist nicht einfach zu lösen, was sich schon in seiner Beschreibung als ‚Multi-Level 3-Dimensional Multi Bin-Size Bin Packing Problem‘ in der englischsprachigen Fachliteratur zeigt“, führt Eduard Wagner weiter aus. Dahinter verbirgt sich die Aufteilung der Artikel einer Bestellung auf Packmittel, die Packreihenfolge der einzelnen Elemente in einem Packmittel sowie die Zuordnung zu Packstationen und Lieferpaletten innerhalb des Lagers und schließlich die Wahl des idealen Lieferfahrzeugs. Für diese Entscheidungen, die noch dazu aus mehreren gegensätzlichen Faktoren bestehen, steht nur wenig Zeit zur Verfügung.

Solche Probleme zu lösen ist eine der zentralen Stärke von KI. Daher wollen die Projektpartner gemeinsam eine tetrisspielende KI zu schaffen, die nicht nur Teilaspekte löst, sondern über den gesamten Prozess, vom Eingang des Auftrags über die Verpackung, bis hin zur Beladung, die bestmögliche Lösung findet. Im Gegensatz zu den bisher eingesetzten Algorithmen, kann die KI über Reinforcement-Learning fortlaufend optimiert werden und sich dadurch an eine Vielzahl von Lagerkonfigurationen und Geschäftsmodellen anpassen.

### **Von der Optimierung von Teilaspekten hin zum Gesamtmodell**

„In der Forschung gibt es bereits Ansätze in denen KI-Lösungen mit Reinforcement-Learning rein heuristische Programme schlagen und bessere Lösungen in kürzerer Zeit finden“, so TUP-Projektleiterin Dr.-Ing. Meike Braun. Insbesondere die bestmögliche Reihenfolge, Orientierung und Lage der Artikel in einem Packmittel sind Gegenstand der aktuellen Forschung. Was bisher fehlt ist die Berücksichtigung aller Wechselwirkungen und Zusammenhänge. In den meisten Fällen wird nur innerhalb der Teilaspekte Kommissionierung, Verpackung und Transport optimiert, da die einzelnen Prozessschritte bereits so komplex sind, dass die Zusammenhänge von den bisher eingesetzten Algorithmen nicht mehr berücksichtigt werden können. „Durch die höhere Leistungsfähigkeit der künstlichen Intelligenz haben wir das Ziel, all diese Teilaspekte gemeinsam und vor allem zeitgleich zu lösen“, so Dr.-Ing. Meike Braun.

### **Das Ziel des Projekts**

Insgesamt ist „Das perfekte Paket“ dem Ziel gewidmet, Unternehmen und Institutionen dabei zu helfen resilienter, wettbewerbsfähiger und ressourcenschonender in den Bereichen Verpackung und Versand zu werden. Dazu ist es unabdingbar, dass möglichst viele der genannten Teilprobleme zeitgleich und zusammen gelöst werden, was durch eine KI-Lösung mit Reinforcement-Learning-Ansatz ermöglicht werden soll. Durch die kürzeren Laufzeiten bis zu einer bestmöglichen Lösung gegenüber klassischen Heuristiken ist „Das perfekte Paket“ unter der Berücksichtigung aller Prozessschritte realisierbar. Ein erster Demonstrator soll in Q4 2021 mit Echtdateien eines großen Distributionszentrums getestet werden.

### **Die Projektpartner**

Am Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL) des Karlsruher Institut für Technologie (KIT) liegt ein Schwerpunkt auf der Analyse von Kommissionier- und Verpackungssystemen. Hierzu werden Heuristiken und KI-Methoden herangezogen, wobei besonderer Wert auf die



Übertragbarkeit und Anwendung der Ergebnisse in der Praxis gelegt wird. So wurden beispielsweise im Projekt „Packassistent“ KI-Methoden entwickelt und genutzt, um den Verpackungsprozess einzelner Artikel anzuleiten, zu kontrollieren und zu protokollieren.

Die AMAI GmbH hat sich darauf spezialisiert, Unternehmen bei der Digitalisierung und Integration von Künstlicher Intelligenz in Produkte und Dienstleistungen zu beraten und technisch zu unterstützen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Data-Science- und Machine-Learning-Themen. Im Rahmen diverser Logistikprojekte konnte AMAI bereits Domänenwissen erlangen und entsprechende Kompetenzen im Bereich des Reinforcement-Learnings aufbauen.

Die Dr. Thomas + Partner GmbH & Co. KG (TUP) ist ein mittelständisches Familienunternehmen in Stutensee, dessen Spezialgebiet Informations- und Steuerungssysteme für Warenverteilzentren sind. Das Firmenziel der Software-Manufaktur sind maßgeschneiderte und modulare, aber auch zukunftsweisende IT-Lösungen für die Intralogistik und Lagerlogistik zu konzipieren, zu entwickeln und diese direkt beim Kunden zu realisieren. Zusätzlich findet eine laufende Betreuung der Systeme beim Kunden statt. Dabei steht bei allen Projekten die kontinuierliche Optimierung der Materialströme im Vordergrund.

*Zeichen (inkl. Leerzeichen): 7.551*

### **Weitere Informationen:**

Für Interviewanfragen erreichen Sie Ihren Ansprechpartner Peter Klement über [redaktion@tup.com](mailto:redaktion@tup.com) oder telefonisch via +49 721 7834 194

Bilder von Eduard Wagner und Dr.-Ing. Meike Braun sowie des Projektbildes finden Sie unter [diesem Link zu Google Drive](#).