



Durchblick in Echtzeit

SCM Wenn Lieferketten wie zuletzt in Unordnung geraten, fällt es schwer, den Überblick über einzelne Transportströme und Sendungen zu behalten. Echtzeittransparenz kann für Struktur sorgen und die Digitalisierung vorantreiben.

Bilder: Alex, Yevhenii/AdobeStock (Montage: Bartl); Hanak; Shippeo

Welche Daten hinter einer Ankunftszeit stehen



Frühere Aktivitäten des Fahrers

Zum Beispiel die Zeit, die ein Fahrer innerhalb der letzten 48 Stunden für das Fahren, Arbeitszeiten sowie für Pausen verwendet hat.



Reiseroute

Zum Beispiel die Abfolge von Stopps, die ein Fahrer gemacht hat.



Transportaufträge

Zum Beispiel Slots für das Beladen und die Zustellung, Termine und Orte für Beladung und Zustellung.



Position

Zum Beispiel die Geschwindigkeit und der aktuelle Zustand einer Ressource.



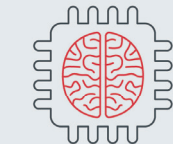
Routing

Zum Beispiel die verbleibende Strecke und Fahrzeit, inklusive Verkehrsaufkommen.



Historische Muster

Zum Beispiel die durchschnittliche Reisezeit pro Fahrbahn oder die durchschnittliche Verweildauer pro Ort – bezogen auf einen Tag.



Machine Learning
Algorithmus



ETA für den
nächsten Stopp

Viele verschiedene Parameter werden benötigt, damit der Algorithmus eine exakte ETA angeben kann.

Quelle: Shippeo

Als hätte die Coronapandemie nicht bereits für genug Lieferkettenchaos gesorgt, haben wir im vergangenen Jahr zusätzlich noch Containerknappheit, Chipmangel, Rückstaus in Häfen oder eine Havarie im Suezkanal erlebt. Inzwischen zeigen die allgegenwärtigen Supply-Chain-Störungen erhebliche volkswirtschaftliche Auswirkungen. Sie tragen zur steigenden Inflation bei und immer mehr produzierende Unternehmen kämpfen mit Materialknappheit. Die Baubranche ist neben anderen betroffen; das prominenteste Beispiel ist jedoch die Halbleiterknappheit, unter der besonders die Automobilindustrie zu leiden hat.

Von händisch zu digital

Nun kann verbesserte Transparenz keine fehlenden Teile herbeizaubern, sie trägt jedoch entscheidend dazu bei, die Prozesse im Lieferkettenmanagement ganzheitlich betrachten zu können und sorgt somit für einen verbesserten Überblick über die einzelnen Transporte und Sendungen. Mit diesem Wissen können produzierende Unternehmen besser planen und auch der Handel profitiert, weil beispielsweise Artikel bei Promotionen nicht so schnell ausverkauft sind

und sich E-Commerce-Kunden schneller beliefern lassen.

Überall im Supply Chain Management lässt sich beobachten, dass viele Prozesse noch händisch und analog erfolgen oder aber mit Excel-Tabellen gearbeitet wird. Zur Transparenz trägt das nicht bei. Auch in der Transportlogistik herrschen mit Lieferdokumenten auf Papier und Telefonketten beim Nachverfolgen einer Lieferung häufig manuelle Arbeitsabläufe vor. Dabei liegen die wichtigsten Schritte zu mehr Transparenz in präzise vorhergesagten Ankunftszeiten (Estimated Time of Arrival – ETA) und in der Automatisierung händischer Prozesse. Dies sind klassischerweise Aufgaben der Digitalisierung.

Die Prozessautomatisierung erfordert eine Integration der einzelnen Glieder der Lieferkette. Ein Punkt ist dabei die Auftragslage: Wann muss eine Lieferung in welchem Umfang an welchem Ort sein, damit die Produktion nahtlos weiterläuft oder damit der Handel angekündigte Promotionen auch wirklich umsetzen kann? Einen weiteren Punkt stellt der Transport dar. Das Wissen, wo sich eine Lieferung zu welchem Zeitpunkt befindet – sei es auf dem Wasser oder im Lkw – ist von zentraler Bedeutung, ebenso wie die verlässliche Prognose, wann die Lieferung ankommt.

Davon hängt schließlich ab, ob nachgelagerte Lieferzusagen eingehalten werden können, zum Beispiel wenn E-Commerce-Händler eine bestimmte Lieferzeit zusagen.

Rechtzeitige Prognosen

Um exakte ETAs zu berechnen, sind Daten nötig. Dazu gehören GPS-Datenpunkte, Daten aus Transportmanagement- und gegebenenfalls Yard-Management-Systemen, ERP-Daten, historische und aktuelle Verkehrs- und Wetterdaten sowie Informationen aus Häfen oder Ankunftszeiten an Flughäfen und Güterbahnhöfen, um nur einige zu nennen.

Das Arbeiten mit diesen Daten ist ein klassischer Anwendungsfall für Machine Learning. Algorithmen berechnen auf Basis dieser Daten die ETAs von Lieferungen. Damit solche Berechnungen zentral und schnell passieren, gibt es Plattformen, die mit Software-as-a-Service-Lösungen (SaaS) Unternehmen, Verlager und Versender zusammenführen und in Echtzeit ETAs berechnen. Als Beispiel sei hier die Real-Time-Visibility-Plattform von Shippeo genannt.

Dabei ist es wichtig, dass der Algorithmus die Prognosen rechtzeitig abgibt; idealerweise tut er das 24 Stunden

Neue Chancen durch Compiler

Speziell auf Systemen mit beschränkten Ressourcen führt der Wunsch Machine-Learning-(ML)-Modelle auszuführen zu neuen Herausforderungen. Für das Training von ML-Modellen kann man zwar auf gängige Softwareframeworks zurückgreifen, auf kleinen Zielsystemen lassen sich solche Frameworks allerdings nicht ohne Umwege für die Ausführung der Modelle nutzen. Dieser Herausforderung kann man mit speziellen Bibliotheken und Compilern begegnen. Mithilfe dieser ist die Ausführung von ML-Modellen auch auf sehr kleinen Prozessoren realisierbar, wodurch sich zukünftig auch in der Logistik neue Anwendungsmöglichkeiten ergeben.

So könnten kleinste Prozessoren kontinuierlich Daten erfassen und direkt mittels eines ML-Modells verarbeiten. Lediglich das detektierte Ereignis muss protokolliert und zu einem geeigneten Zeitpunkt übermittelt werden. Ein Versenden der gesamten Rohdaten an ein leistungsfähigeres Gerät, das die Verarbeitung übernimmt, entfällt. Dies macht eine kontinuierliche Kommunikation überflüssig, die eine entsprechende zuverlässige Funkverbindung erfordern würde. Mit Hinblick auf den Datenschutz hat dieser Ansatz den großen Vorteil, dass Rohdaten wie zum Beispiel Bilder das eigentliche System nicht verlassen müssen.

Zum Erstellen, Trainieren und Ausführen von ML-Modellen sind spezialisierte Programmbibliotheken beziehungsweise Softwareframeworks notwendig. Verwendet werden können beispielsweise das maßgeblich von Meta (ehemals Facebook) entwickelte „PyTorch“ oder das von Google entwickelte „TensorFlow“. Ist ein ML-Modell erstellt, muss dieses Modell im nächsten Schritt trainiert werden. Da-

nach erfolgt die eigentliche Ausführung des Modells, die sogenannte Inferenz. Alle für diese Schritte notwendigen Funktionen sind in den Frameworks enthalten.

Notwendiger Speicherplatz

Neben dem Programmcode zur Ausführung der Funktionen auf Prozessoren (CPUs) enthalten die Frameworks auch den Programmcode für die Ausführung auf Grafikprozessoren (GPUs). Letztere werden zur Beschleunigung des Trainings eingesetzt. All dies macht die Frameworks universell einsetzbar, beeinflusst aber auch den notwendigen Speicherplatz. Zur Installation wird schnell mehr als ein Gigabyte Speicherplatz benötigt. Systemen mit kleinen Prozessoren steht Spei-

SYSTEME Mithilfe von Compilern lassen sich Machine-Learning-Modelle selbst auf sehr kleinen Prozessoren ausführen. Dadurch ergeben sich neue Anwendungsmöglichkeiten für die Logistik.



Der Goldfisch macht einen großen Sprung hinüber in das andere Glas – für ihn ergeben sich neue Chancen. Auch Compiler liefern neue Möglichkeiten.

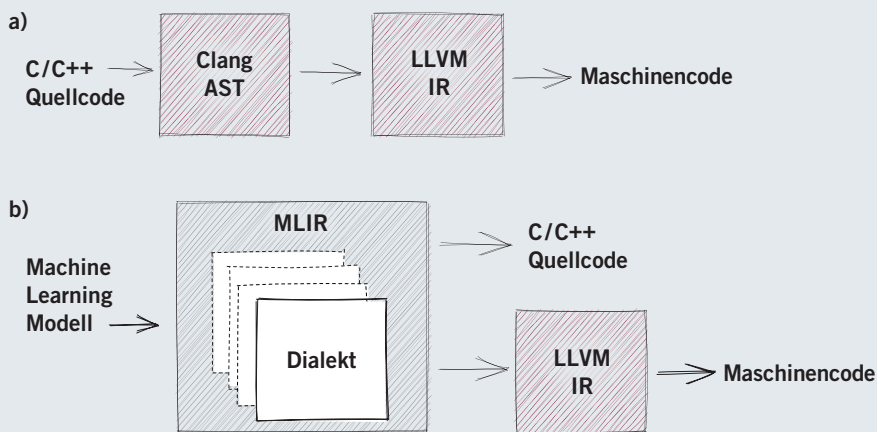


cher in dieser Größenordnung üblicherweise aber nicht zur Verfügung. Darüber hinaus soll oft auch nur die Inferenz auf der Zielplattform stattfinden, während die anderen Schritte zuvor auf leistungsstärkeren Systemen ausgeführt werden.

Die Lösung besteht in der Verwendung spezieller Bibliotheken beziehungsweise Compiler. Mittels dieser Tools wird ein Programm erstellt, das ausschließlich das vorgegebene Modell ausführen kann. Das erstellte Programm enthält nicht mehr als die tatsächlich verwendeten Funktionen und nur den Programmcode für die spezifische Zielplattform. Der Speicherverbrauch wird drastisch reduziert,

Bilder: stockphoto graf/AdobeStock

Abbildung 1



Schematischer Ablauf des Übersetzungsvorgangs eines a) in C/C++ geschriebenen Programms und b) ML-Modells.

Quelle: Fraunhofer IML

sodass je nach Modell nur noch wenige Kilobyte notwendig sind. Dieses Vorgehen ermöglicht es, ML-Modelle auf Plattformen mit kleinsten Prozessoren auszuführen, sogenannten Mikrocontrollern.

Im Allgemeinen besteht die Aufgabe eines Compilers darin, ein im Quellcode vorliegendes Programm in einen für Computer ausführbaren Maschinencode zu übersetzen. Quellcode ist hierbei ein in Textform vorliegendes, für Menschen lesbares Computerprogramm. Der Übersetzungsvorgang beinhaltet mehrere Stufen. Der Quellcode des Computerprogramms wird zunächst in eine Struktur überführt, die wie ein Baum aufgebaut ist. In dieser Form lassen sich erste Überprüfungen und Optimierungen des Programms durchführen.

Im nächsten Schritt wird das Programm üblicherweise in eine weitere Zwischenrepräsentation (Englisch: „Intermediate Representation“ (IR)) übersetzt. Diese IR erlaubt Optimierungen, die am in der Baumstruktur vorliegenden Programm nicht möglich sind. Abschließend wird aus der IR der ausführbare Maschinencode erzeugt. Eine vereinfachte Darstellung des Ablaufs eines Übersetzungsvorgangs

eines in C/C++ geschriebenen Programms mittels des Compilers „Clang“ ist in Abbildung 1a) dargestellt. Dieser übersetzt den C/C++-Quellcode in eine Baumstruktur (Clang AST) und anschließend in eine weitere Zwischenrepräsentation (LLVM IR), bevor Maschinencode generiert wird.

Flexibler Ansatz

Ein ML Compiler übersetzt kein beliebiges Computerprogramm in Maschinencode, sondern ein ML-Modell. Einen flexiblen und modulareren Ansatz wählt hierbei das unter der Schirmherrschaft des LLVM-Compiler-Infrastructure-Pro-

jekts entwickelte Projekt „Multi-Level Intermediate Representation“, kurz MLIR. Mittels MLIR ist es möglich, beliebig viele IRs zu definieren und miteinander zu kombinieren, die in diesem Zusammenhang als Dialekte bezeichnet werden. Der Ablauf eines Übersetzungsvorgangs ist schematisch in Abbildung 1b) aufgezeigt. So lassen sich in MLIR Graphen darstellen und optimieren, ebenso können aber auch hardwarespezifische Operationen dargestellt werden.

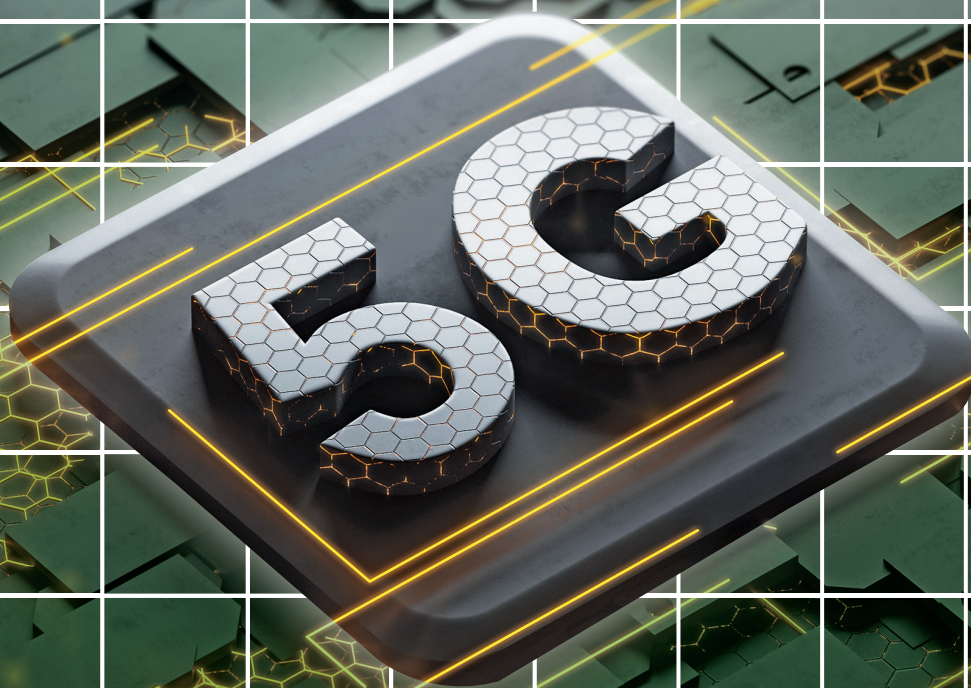
Neben der Durchführung von domänenspezifischen Optimierungen können ML-Modelle so sehr flexibel für die gewünschten Hardwareplattformen angepasst werden. Dabei wird ein spezifischer, hardwarenaher Dialekt samt zugehöriger Optimierungen im Übersetzungsvorgang verwendet. MLIR ist so flexibel, dass am Ende nicht zwingend Maschinencode erzeugt werden muss. Alternativ lässt sich auch C/C++-Quellcode generieren. Ursprünglich von Google initiiert, erfolgte die hierfür notwendige Entwicklung maßgeblich am Fraunhofer IML im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsprojekts „AI Arena“.

So ist es möglich den bevorzugten C/C++ Compiler zu verwenden, um das ML-Modell final in Maschinencode zu übersetzen. Das ML-Modell kann dadurch sehr einfach in eigenen Programmcode eingebettet werden, der im Bereich der Mikrocontrollerprogrammierung ebenfalls oft in C geschrieben wird. Verwendung findet dieses Vorgehen auch in Googles ML Compiler IREE, an dessen Entwicklung sich das Fraunhofer IML ebenfalls beteiligt.

ML Compiler erlauben es also, Modelle bezüglich verschiedenster Anforderungen zu optimieren. Diese Funktionalität macht Machine Learning Compiler zu einem essenziellen Instrument, mit dem neue Anwendungsszenarien für ML-Methoden erschlossen werden können. mp

Autor: **Dr.-Ing. Marius Brehler**, Senior Scientist Advanced Software Solutions, KI und Autonome Systeme am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Dortmund.





5G ist auch für das Yard Management ein Thema.

Kein Stocken an der Rampe

YARD MANAGEMENT Wenn es an der Laderampe nicht rund läuft, geraten Lieferkette und Produktion schnell ins Stocken. Ein 5G-Campus-Netz soll für eine flüssige und effiziente Abfertigung im Logistikzentrum sorgen.

Zeitverlust an der Rampe

So bewerten Kraftfahrer die Abläufe an Laderampen

61 Prozent haben keinen Zugang zu Avisierungssystemen, um ihre voraussichtliche **Ankunftszeit** ankündigen zu können.

71 Prozent erhalten keine verbindlichen Informationen über die **Wartezeit** an der Rampe.

47 Prozent sagen, dass die Wartezeit an Rampen in den vergangenen Jahren **zugenommen** hat.

65 Prozent wissen oft nicht, ob die **Zuständigkeit** für die Fahrzeugentladung vertraglich geregelt ist.

91 Prozent müssen ihr Fahrzeug meistens **selbst entladen**.

Quelle: Ergebnisse BAG-Befragung 2018



Logistikzentren – und mit ihnen die Laderampen – sind Dreh- und Angelpunkte in den Lieferketten.

Typisches Szenario in der Lieferkette: Ein Lkw mit Pleuelstangen gerät auf dem Weg zum Güterverteilzentrum in Bremerhaven in einen Stau auf der A1. Verspätet am Ziel angekommen, ist das zuvor gebuchte Zeitfenster zum Entladen bereits verstrichen. Der Fahrer muss nun einen Stellplatz auf dem Hof suchen und auf einen neuen freien Slot warten. An der Laderampe steht kein Hubwagen bereit, um die Ware auszuladen. Zudem sind an zwei Paletten die Lieferscheine verschmutzt und somit unleserlich. Der Papierkram hält den Fahrer zusätzlich auf; erst nach drei Stunden kann er die Fahrt mit neuer Ladung fortsetzen.

Die Probleme sind bekannt: Das Bundesamt für Güterverkehr (BAG) hatte bereits 2018 nach Befragungen von Kraftfahrern und Rampenbetreibern ein eher düsteres Bild beschrieben (siehe Kasten oben). 2020 berichtete das BAG von weiter gestiegenen Wartezeiten an Be- und Entladerampen, auch bedingt durch Umstellungen auf eine coronakonforme, kontaktlose Abwicklung.

In der nahen Zukunft könnte das eingangs beschriebene Szenario deutlich runder ablaufen. Staus auf der Autobahn lassen sich kaum vermeiden. Doch das Verteilzentrum weiß trotzdem auf die Minute genau, wann die Lieferung am Tor ankommen wird. Das verhindert Staus auf dem Gelände und im Einzugsbereich. Der Lkw wird automatisch zu einer freien Rampe gelotst. Ohne Papierkram wird zügig ausgeladen. Und der Lkw kann

seine Fahrt nach kurzer Zeit fortsetzen. Das spart Kosten und kommt der Umwelt zugute. Schließlich achten immer mehr Unternehmen auf eine niedrige CO₂-Bilanz in der gesamten Lieferkette.

Wie das funktioniert? Mithilfe von intelligenter, digitaler Vernetzung. Sie sorgt für einen durchgängigen Informationsfluss. Die Telematik des Lkw oder mobile Endgeräte senden während der Fahrt kontinuierlich die voraussichtliche Ankunftszeit an Absender und Empfänger. Der Rampenbetreiber im Verteilzentrum, Hafen, Flughafen oder der Fabrik kann so rechtzeitig alles für die Entladung vorbereiten. Es zeichnet sich eine Verspätung ab? Kein Problem: Die dynamische Slotbuchung zieht einen früher eintreffenden Transport vor. Der Lkw mit den Pleuelstangen bekommt automatisch den nächsten freien Slot zugewiesen. So muss er sich nicht hinten anstellen und möglicherweise stundenlang warten.

Lieferungen exakt planbar

Bei der Ankunft am Zielort erkennt ein automatisches System aus Videokameras und Scannern den Lkw. Er kann einfach passieren, ein Besuch beim Pförtner und der damit verbundene Papierkram sind überflüssig. Containerlieferungen sind dank digitaler Vernetzung exakt planbar: Transportiert der Lkw einen Sammelcontainer, erfasst das System die Containernummer. Diese ist verknüpft mit Trackern oder auch digitalen Lieferscheinen (siehe Kasten S. 54) an den Rollbehältern. Der

Fahrer erhält vom Dock and Yard Management eine automatische Nachricht auf sein Smartphone, wann seine Lieferung an welcher Laderampe oder Brücke erwartet wird.

Muss der Fahrer seinen Lkw an der Rampe selbst entladen, findet er einen freien Hubwagen am vorgesehenen Platz – denn ein automatisches Videosystem im Verteilzentrum überwacht penibel die korrekte Platzierung von Geräten und Fahrzeugen. Anschließend belädt der Fahrer seinen Lkw mit neuer Ware, die bereits für ihn bereitsteht. Und setzt seine Fahrt ohne Wartezeit fort. Automatische Transportsysteme (AGV = Automated Guided Vehicles) nehmen die angelieferten Paletten in Empfang. Die AGV sind mit Kollisionssensoren ausgestattet. Sie erkennen die im Logistik-Hub arbeitenden Menschen oder Hindernisse und warnen rechtzeitig.

Solche mobilen Einsatzszenarien auf dem Hof lassen sich am stabilsten mit einem Campus-Netz realisieren. Das vernetzte System aus Kameras und Sensorik im Verteilzentrum erzeugt immense Datenmengen. Dafür bietet ein Campus-Netz die nötige Bandbreite für die Übertragung. Außerdem lassen sich mit 5G und Edge Computing die niedrigen und stabilen Verzögerungszeiten (Latenz) für den sicheren Betrieb von autonomen Transportsystemen – und in Zukunft auch autonomen Lkw – sicherstellen. Edge Computing, also Server und IT-Infrastruktur im Logistikzentrum, sorgt für eine zügige Datenverarbeitung der



Cloud-Lösungen erfreuen sich im Lagerumfeld zunehmender Beliebtheit.

Willkommen in der Cloud

DIGITALISIERUNG

Lohnt sich eine eigene Cloud-Lösung für alle Kunden? Der Frage geht das »Team warehouse logistics« des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML nach.

Cloud-Lösungen im Lagerumfeld sind in den vergangenen Jahren immer populärer geworden. Während sie vor einiger Zeit noch theoretische Alternativen darstellten, die häufig angefragt, jedoch selten umgesetzt wurden, gibt es inzwischen bereits einzelne Softwareunternehmen, die ihr Warehouse Management System (WMS) ausschließlich in der Cloud anbieten. Das »Team warehouse logistics« des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML beobachtet den Logistik-IT-Markt seit mehr als 20 Jahren. In Form einer Langzeitstudie werden jährlich neue Zahlen, Daten und Fakten zu Warehouse Management Systemen erhoben. Zudem werden aktuelle Themen in Expertenrunden mit WMS-Anbietern diskutiert, um die Markttrends und -entwicklungen zu erheben.

Frage, die den Markt umtreibt

Die Frage, ob das WMS als On-Premise-Version beim Kunden selbst gehostet werden sollte oder ob durch eine Cloud-Lösung auf teure Server-Architektur und rares IT-Know-how beim Kunden verzichtet werden kann, treibt den Markt dabei schon seit Jahren um. Entscheidend ist zunächst ein gemeinsames Verständnis der Begrifflichkeit, denn Cloud-Lösung ist nicht gleich Cloud-Lösung. Die in diesem Artikel betrachtete Form des »WMS in der Cloud« bezieht sich auf folgende innerhalb der »warehouse logistics«-Community definierten Minimalanforderungen.

Es ist eine Cloud-Lösung, wenn ...

- ... die gesamte Server-Architektur nicht mehr beim WMS-Kunden vor Ort ist,
- ... die Installation in einem Rechenzentrum gehostet wird (entweder beim WMS-Anbieter selbst oder bei einem externen Cloud Service Provider),
- ... die Verantwortung für Ausfallsicherheit, Sizing und Wartung beim Provider liegt,
- ... der Zugriff auf das System über das Internet erfolgt und
- ... der Zugriff auf das System webbasiert (Browser/ App) erfolgt.

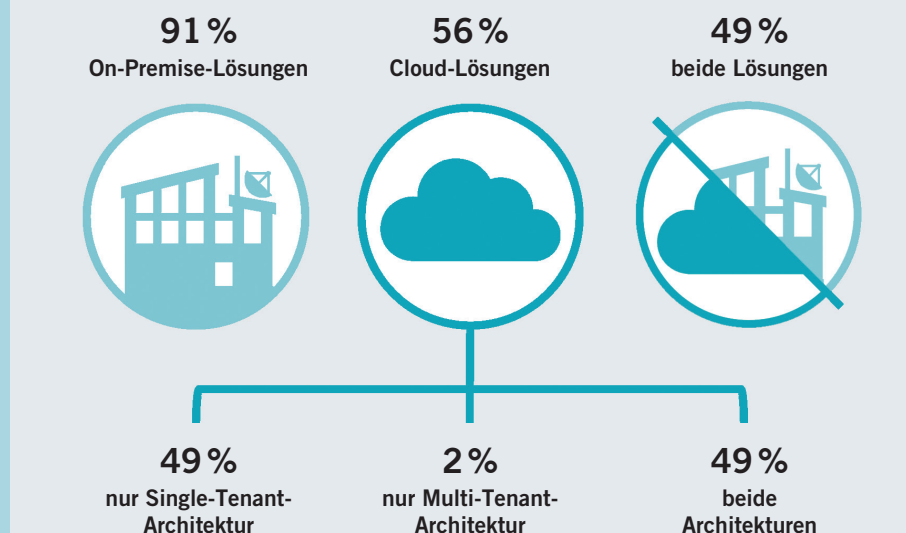
Die wesentlichen Bedenken gegen den Einsatz eines WMS in der Cloud liegen in den Bereichen Datensicherheit und Verfügbarkeit. Sind meine Daten in der Cloud sicher? Diese Frage bewegt viele Unternehmen. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) hat dazu den »Cloud Computing Compliance Controls Catalogue (C5)« herausgegeben.

Dieser Kriterienkatalog kann über einen qualifizierten Wirtschaftsprüfer testiert werden. Erfüllen die Cloud-Anbieter die Anforderungen, so ist die Datensicherheit höher als der Sicherheitsstandard, den kleine und mittlere Unternehmen (KMU) üblicherweise aufweisen. Für den Datenschutz ist es zudem relevant, ob der Cloud-Anbieter seinen Sitz und seine Server in zum Beispiel Deutschland, der EU oder den USA hat, da er den jeweiligen länderspezifischen rechtlichen Regelungen unterworfen ist, wie etwa dem »US-CLOUD Act«.

Verfügbarkeit gefragt

Zusätzlich stellt sich die Frage: Kann die Cloud die geforderte Verfügbarkeit von oft angestrebten 99 Prozent oder höher leisten, um Ausfallzeiten zu minimieren? Und sind die Antwortzeiten ausreichend kurz? Beides setzt ein entsprechend gut

Systemlösungen von WMS-Anbietern



Marktanalysen zeigen, dass 2021 bereits 56 Prozent der WMS cloudbasiert verfügbar waren. Fast jedes WMS (91 Prozent) bedient die Nachfrage nach einer On-Premise-Lösung.

Quelle: Fraunhofer IML

DESCARTES™

Descartes Systems (Germany) GmbH

Barer Straße 44
80799 München
Tel. +49 (0)89 961 60 61 71
info@descartes.com

www.pixi.eu – www.descartes.com

Ein Mitglied der Descartes Systems Group

Profil

Die Descartes Systems Group (Nasdaq: DSGX, TSX: DSG) ist der weltweit führende Hersteller von Software-as-a-Service (SaaS), Supply Chain- und Logistik-Lösungen. Die cloud-basierten Softwarelösungen ermöglichen es logistikintensiven Unternehmen, Produktivität, Leistung und Sicherheit ihrer Prozesse in den Bereichen Transport Management, Routenplanung & -optimierung, Zollabwicklung, Sanktionslisten-screening, EDI und Lagerlogistik zu optimieren. Descartes zählt mit über 1.600 Mitarbeitern weltweit zu den erfolgreichsten IT-Unternehmen im Bereich Logistik und Supply Chain. Neben dem Hauptsitz in Waterloo (Ontario, Kanada) unterhält Descartes Niederlassungen und Partnerbeziehungen weltweit.

Leistungen und Produkte**Descartes pixi E-Commerce WMS**

Das E-Commerce WMS pixi ist eine Software zur Auftragsabwicklung, mit der schnell wachsende Online-Händler, Direct-to-Consumer Brands und Fulfillment-Anbieter weltweit ihren Kunden ein außergewöhnliches Einkaufserlebnis bieten. Mit pixi optimieren E-Commerce-Unternehmen alle Lagerlogistik- und Omnichannel-Backend-Prozesse, von barcode-gestützten Pick- und Pack-Prozessen im Lager über den Versand der Bestellungen bis hin zum Versandtracking. Optionale ERP-Funktionalitäten, wie Kundenservice, Einkauf, Zahlungsmanagement oder DATEV-Export, runden die Lösung ab. Durch API Web Services und Standardschnittstellen lässt sich pixi flexibel an vorhandene Shopsysteme, ERP-Lösungen und weitere bestehende IT-Systemlandschaften anbinden.

Descartes Route Planning & Mobile Solutions

Descartes bietet das branchenweit umfassendste Angebot integrierter Lösungen zur Tourenplanung und -durchführung sowie zum Performance Tracking. Eine Vielzahl von Kunden weltweit bauen auf die Stärke der etablierten All-in-One-Routen-Software und profitieren von den vielfältigen Funktionen für die Bereiche Routenplanung, Routenoptimierung, Zeitfensterzustellung, Tracking und Kundenkommunikation.

Descartes Denied Party Screening

Dank einfachster Usability, automatisierter Screenings und einem zentralen, webbasierten Zugriff auf eine umfassende Auswahl globaler und tagesaktueller Sanktionslisten unterstützt die Lösung Unternehmen beim Schutz vor illegalen Geschäften mit Personen, Organisationen oder Ländern.

Referenzen

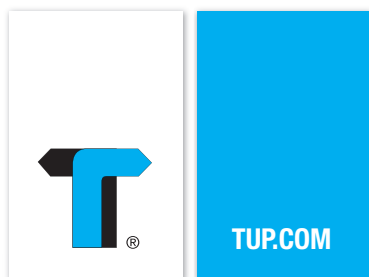
Weltweit nutzen über 22.000 Kunden die Lösungen der Descartes Systems Group, um Produktivität, Leistung und Sicherheit ihrer Logistikabläufe zu verbessern. Im deutschsprachigen Raum sind darunter große Online-Player, Direct-to-Consumer-Brands und Fulfillment-Anbieter wie Arktis.de, Design3000.de, korodrogerie.de, sportspar.de, Packangels.de sowie B+S GmbH Logistik und Dienstleistungen.

Gemeinsam für mehr Nachhaltigkeit

Viele der Benefits, von denen unsere Kunden profitieren, wirken sich direkt positiv auf die Umwelt aus. Allein 2020 hat Descartes gemeinsam mit seinen Kunden dazu beigetragen, den globalen Fußabdruck zu verringern. So konnten über 552.000 Tonnen CO2, etwa 1,86 Milliarden Blatt Papier und mehr als 727 Millionen Liter Treibstoff eingespart werden.

Mehr Informationen dazu finden Sie hier:





DR. THOMAS + PARTNER

Fraunhoferstraße 1
76297 Stutensee
Tel. +49 (0)721 7834-0
infoka@tup.com
www.tup.com

Ansprechpartner:

Sven Weidenhammer
infoka@tup.com

Profil

Geschäftsführung: Simon Thomas, Mathias Thomas,
Eduard Wagner, Günther Pfisterer

Gründungsjahr: 1980

Mitarbeiter: 135

Standorte: Stutensee, Magdeburg

LogiMAT 2022 – Halle 8, Stand A31

Wir freuen uns, Sie auf der großen Messe der Intralogistik begrüßen zu dürfen! Sichern Sie sich Ihren persönlichen Termin auf unserer LogiMAT-Seite: www.tup.com/logimat2022

Software follows function

Wir sind die Software-Manufaktur der Intralogistik. Seit über 40 Jahren entwickeln und realisieren wir individualisierte Warehouse-Management-Systeme für nationale und internationale Unternehmen. Unsere IT-Lösungen sind dabei für jeden Kunden einzigartig, da wir auf adaptive Best-Practice-Lösungen setzen. Bei der Umsetzung aller Projekte steht für uns die ideale Anpassung der Software an Ihre Geschäftsprozesse im Mittelpunkt. Zu unseren Spezialgebieten zählen Informations- und Steuerungssysteme für Warenverteilzentren, Produktionslogistik, die Planung von komplexen Retrofits und Green-Field-Projekten mit hohen Automatisierungsgraden.

Als Familienunternehmen bauen wir mit mehr als vier Jahrzehnten Erfahrung auf eine solide Basis. Ein Team aus über 135 Spezialisten bildet das Rückgrat unseres Unternehmens. Wir sind Ihr zuverlässiger Partner bei konzeptionellen Fragen, kleinen wie großen Projekten, der Modellierung Ihrer Software sowie bei der Auswahl der passenden Technik für Ihre Intralogistik. Unsere Expertise und unser Credo „Software follows function“ ist Ihre Versicherung in allen Projekttagen.

Leistungen und Produkte

Intralogistik- und IT-Planung:

Wir unterstützen Sie bei der Analyse und heben ungenutzte Potenziale Ihrer Intralogistik-Anlage.

Adaptive Softwareentwicklung

Unsere Architektur passt sich an Ihre Voraussetzungen an und kann jederzeit auf Veränderungen reagieren.

TUP.WMS:

Ein modulares IT-System für die Lagerverwaltung (Warehouse-Management-System/WMS).

TUP.MFC:

Ein ebenfalls modulares IT-System für die Materialflusssteuerung. Es übersetzt die Aufträge des WMS in Befehle zur millisekundengenauen Steuerung hochautomatisierter Lagertechnik.

TUP.WLD:

Der Leitstand TUP.WLD fungiert als Kontrollinstanz des Transportsystems und sorgt für die notwendige Transparenz aller Lagerprozesse.

Referenzen

Zu unseren Projektpartnern zählen die Otto-Gruppe, Zalando, Canyon, Arvato, Adidas, Bosch, Breuninger, Haba, Brillux und Tuifly.

Mehr zu den eingesetzten Lösungen und Referenzen finden Sie unter www.tup.com/referenzen

