



myleo / dsc



Whitepaper

# Wie die **Zeitfenster-** **planung** von **innovativen** **Technologien** profitiert

von André Käber

# Wie die Zeitfenster- planung von innovati- ven Technologien profitiert



**Über den Autor:** André Käber beschäftigt sich über 20 Jahren mit der Digitalisierung von Geschäftsprozessen im Bereich der operativen Logistik. Er ist Geschäftsführer und Gründer der leogistics GmbH. In den vergangenen 12 Jahren hat er das Unternehmen von einem SAP-Beratungshaus zu einem ganzheitlichen Lösungsanbieter im Bereich digitaler Logistik entwickelt. Sein Schwerpunkt liegt in den Bereichen Innovations- und Prozessmanagement sowie Business Development.

## Echtzeitvernetzung für das Slot Management

Kaum ein Bereich hat so stark mit schmalen Margen zu kämpfen wie die Logistik. Das gilt für Logistikdienstleister und Spediteure, die zudem in einem harten Wettbewerb stehen. Aber auch die Logistikabteilungen innerhalb der Unternehmen sind hohen Kostendruck gewohnt, denn nicht immer wird zum Beispiel die Intralogistik als Teil der Wertschöpfung, sondern nur als Kostenfaktor gesehen. Das richtige Timing und die Einhaltung von Terminen sind deshalb von essenzieller Bedeutung. Während es in der Vergangenheit schon als pünktlich galt, wenn am vereinbarten Tag geliefert wurde, haben sich die Ansprüche mittlerweile stark verändert: Oft wird nicht mehr nur stunden-, sondern minutengenau gerechnet. Dabei steigt naturgemäß die Komplexität von Berechnungen der unterschiedlichsten Faktoren immer mehr an: Ohne Vernetzung läuft perspektivisch nichts mehr. Nur mit der Digitalisierung können diese Herausforderungen gestemmt werden.

### Die Intralogistik profitiert von der Digitalisierung

Einem Report von Logistics IQ zufolge, der über 400 Anbieter unter die Lupe nimmt, könnte sich der weltweite Warehouse-Automation-Markt bis 2025 von 13 auf 27 Milliarden US-Dollar mehr als verdoppeln. Die Marktforscher gehen von einer jährlichen Wachstumsrate von 11,7 Prozent aus. Dazu tragen der rapide Anstieg im E-Commerce und Erwartungen an kürzere Lieferzeiten bei. Die Untersuchung rechnet mit Reduktionen von 65 Prozent bei den operativen Kosten und 85 Prozent bei der Lagerfläche sowie einer Zunahme beim Einsatz von IoT-Technologien für das Echtzeitdatenmanagement.

Spätestens dort, wo täglich mehrere hundert oder tausend Transporttransaktionen getätigt werden, gehen die Anforderungen weit über das menschliche Planungsvermögen hinaus – beziehungsweise wäre die Manpower dazu viel zu teuer. Einige Speditionen prüfen heute schon den Status von tausenden LKW im Minutentakt, um bei Problemen und Veränderungen jederzeit umplanen zu können. Mit Simulationen will man künftig sogar mehrere Tage in die Zukunft planen – um zum Beispiel bei Touren, auf denen es nicht nur von A nach B geht, zu wissen, wo ein LKW in vier oder fünf Tagen benötigt werden könnte. In der Praxis sind allerdings viele Unternehmen in ihrer Standortlogistik und viele Partner in der Logistikkette nicht auf diesen Grad von Automatisierung und Vernetzung vorbereitet. Gerade ein zentrales Werkzeug, das Zeitfenstermanagement (Slot Management), ist in den meisten Fällen nicht für neue Aufgaben und Optimierung ausgelegt. Die Limitationen sowohl traditioneller als auch vieler moderner Lösungen tragen dazu bei, den unbefriedigenden Status quo aufrecht zu erhalten. Unternehmen sollten ihre Konzepte jetzt hinterfragen und den Einsatz innovativer Technologien wie IoT (Internet of Things), Cloud-Plattformen für Telematikdaten und Deep Learning in Betracht ziehen.

## Das bisherige Zeitfenstermanagement reicht nicht aus

### Der Markt für Slot Management

Lösungen für das Zeitfenster-Management haben traditionell sehr unterschiedliche Ausprägungsstufen und reichen je nach Bedarf des Kunden von simpel bis hochkomplex. Der Markt ist geprägt durch On-Premise-Systeme, die zwar webbasiert ausgelegt, jedoch lokal installiert sind. Sie sind in der Regel entweder Bestandteil vorhandener Systemarchitekturen von Warehouse-Management-Systemen (WMS) oder Transportmanagement-Systemen (TMS) wie etwa SAP EWM – oder über entsprechende Add-ons integriert. Dabei ist der funktionale Umfang eher rudimentär ausgelegt und eng an WMS/TMS-Stammdaten wie zum Beispiel Rampen und Tore gebunden.

Dass sämtliche Geschäftspartner in einem zentralen System arbeiten, führt in diesen Lösungen tendenziell zu Nachteilen: So ist in der Praxis die Akzeptanz für entsprechende Systeme meist gering, weil sie vor allem stark auf die individuellen Bedürfnisse des Verladers zugeschnitten sind. Hinzu kommt die



Lizenzproblematik, denn auch bei indirekter Nutzung fallen Lizenzkosten an. Entsprechend ist eine Nutzerverwaltung notwendig, wobei Registrierungsprozesse oft kompliziert sind. Für diese On-Premise-Systeme gibt es zudem nur selten Updates oder neue Funktionalität – technologische Innovation und mehr Prozessflexibilität brauchen also viel Zeit oder fehlen.

Zunehmend finden sich im Markt aber auch immer mehr Cloud-basierte Zeitfenster-Management-Systeme. Zu den Anbietern zählen neben vielen Startups auch etablierte Player, die Slot Management als Teil ihrer TMS- oder B2B-Lösung im Programm haben. Doch auch bei den Cloud-Lösungen müssen die Anwender an vielen Stellen mit Nachteilen leben. Die Startup-Anwendungen sind zwar häufig einfach zu bedienen und haben eine moderne App-Anmutung, sie sind allerdings kaum mit entsprechenden Backend-Prozessen integriert und decken nur begrenzte Use Cases ab. Da es eine Vielzahl von Prozessvarianten im In- und Outbound-Bereich abzudecken gilt, werden oft nur Standard-APIs (Programmierschnittstellen) zur Integration von TMS, WMS oder ERP-Systemen bereitgestellt – die Integration bleibt dann dem Anwender überlassen. Eine Erweiterung ist meist schwierig. Die Cloud-Plattformen etablierter Hersteller bieten vor allem einfache, statische Buchungsfunktionen. Nur wenige Anbieter beherrschen Optimierungsthemen und ermöglichen eine dynamische, Echtzeit-basierte Slot-Buchung und -Optimierung.

## **Mit diesen Problemen haben Unternehmen besonders häufig zu kämpfen**

In der Praxis gibt es gleich eine ganze Reihe von Pain Points, mit denen sich Unternehmen herumschlagen. Das fängt an bei Problemen in der Be- und Endadesteuerung, wo regelmäßig Informationen zu Verzögerungen bei der Anfahrt eines LKW fehlen oder Infos zu Verzögerungen nicht an die Fahrer auf dem Werksgelände weitergegeben werden. Besonders zu Stoßzeiten kommt es zu Gedrängel an den Rampen.

Zudem entsteht bei einigen Geschäftspartnern Unzufriedenheit wegen einer gefühlten Bevorzugung einzelner Speditionen: nicht zuletzt ein Compliance-Thema. Eine Überbuchung der Be- und Entladekapazitäten ist ebenso an der Tagesordnung wie ein Ungleichgewicht in der Entladetaktung, das aus einer Reihenfolgeproblematik resultiert. Typische Probleme liegen auch in der mangelnden Abgrenzung von Verantwortlichkeiten innerhalb von Abläufen und der Vermischung von In- und Outbound-Aktivitäten an einer Rampe. Hinzu kommt eine sehr unterschiedliche prozessuale Abdeckung, bei der teilweise mit und teilweise ohne Zeitfensterbuchung gearbeitet wird. Dass an einer Ladestelle oft ganz unterschiedliche Transportmittel wie Bahn, Kesselwagen oder LKW zum Einsatz kommen, macht die Situation ebenfalls nicht einfacher. Die Verladedauer gestaltet sich oft dynamisch und ganz allgemein sorgen unplanbare

Situationen immer wieder dafür, dass die gebuchten Zeitfenster nicht eingehalten werden können und die Lieferanten mit großen Verzögerungen leben müssen: Folge von Terminabweichungen sind Rückstaus auf dem Gelände.

## Es gibt sehr unterschiedliche Perspektiven und Bedürfnisse

Die Zielgruppen, die Zeitfenstermanagement nutzen, haben jeweils eigene Ziele und Anforderungen: Eine der größten Anwendergruppen sind produzierende Unternehmen, die einerseits ihren Wareneingang (Inbound) und andererseits den Versand ihrer Produkte (Outbound) optimieren wollen. Die andere große Nutzergruppe sind Dienstleister, Speditionen und Lieferanten: Sie müssen die entsprechenden Be- und Endladezeiten bei den produzierenden bzw. verladenden Unternehmen buchen. Kunden wiederum haben ein Interesse daran, passende Lieferfenster zu wählen, die Ware pünktlich zu erhalten und möchten über Abweichungen im Vorfeld informiert werden. In der Praxis passen die geplanten Ladezeitfenster allerdings sehr häufig nicht zum Wunschliefertermin des Kunden. Viele Unternehmen bieten für ihre Spediteure nur zwei Zeitscheiben an, am Vormittag und am Nachmittag. Spediteure werden damit automatisch zum Puffer zwischen Verloader und Warenempfänger, denn sie müssen die Zeitfenster buchen, die ihnen in den Slot-Lösungen angeboten werden. In den Systemen wird jedoch die Dauer von Fahrzeiten bei der Buchung meist nicht berücksichtigt. Das führt zu Verärgerung bei den Spediteuren, die vielleicht keine zwei Touren in ein Gebiet fahren können, weil ein Zeitfenster bereits „weggeschnappt“ wurde.

### Herausforderungen und Bedürfnisse der Logistikpartner variieren stark

#### VERLADER

- \* wollen die gewünschten Liefertermine ihrer Kunden einhalten
- \* die Ware pünktlich bereitstellen
- \* dass ihre Spediteure zur geplanten Zeit erscheinen und pünktlich abliefern
- \* Lager und Werk gleichmäßig auslasten und Spitzenauslastungen vermeiden

#### SPEDITEURE

- \* wollen pünktlich abgefertigt werden
- \* geringe Standzeiten
- \* Pünktlich ankommen und abliefern

#### KUNDEN

- \* wollen kurze Lieferzeiten
- \* die Ware pünktlich erhalten
- \* proaktiv über Abweichungen informiert werden

Für schlechte Stimmung sorgt zudem die ungleiche Kostenverteilung. So müssen Spediteure für die Zeitfenster zahlen, obwohl der Nutzen beim Verloader entsteht. Wenn dann das Verladeservice-Level nicht den Erwartungen und der Zeitfensterplanung entspricht, kommt es immer wieder zu Spannungen und Diskussionen. Eine typische Situation an der Laderampe sieht so aus, dass

der für ein bestimmtes Zeitfenster geplante LKW schon zwei Stunden eher da ist, während sich der für den nächsten Termin geplante Fahrer verspätet. Auf solche Situationen kann in der Praxis mangels Vernetzung oft nicht adäquat reagiert, der LKW vor Ort dann nicht einfach vorgezogen werden.

## **Unklare Zielvorstellungen und karge Funktionalität als größte Hürden**

Die Herausforderungen sind vergleichsweise komplex: Produkte und Lademengen können sich stark unterscheiden, zum Beispiel verpackte Ware oder Bulk-Transporte. Auch vorgeschaltete Anmeldeprozesse im Werk und mehrere Ladestellen, die Transportzeiten innerhalb des Werks mit sich bringen, tragen zu extrem volatilen Anforderungen bei der Längen- und Reihenfolge-Terminierung im Zeitfenstermanagement bei. Deshalb unterscheiden sich die Anforderungen und Erwartungen stark, welche Faktoren in die Bemessung der Zeitfensterlänge einbezogen werden sollen. Viele Systeme unterstützen keinen mehrstufigen Ansatz, bei dem die Zeitfensterdauer und die Ladezeit am Tor unterschieden werden.

Das Hauptproblem: Die meisten Zeitfenstersysteme können lange Wartezeiten nicht verhindern, weil sie nicht die reale Situation einbeziehen, bei der sich immer wieder Verspätungen durch Verkehrsstörungen oder Probleme in internen Logistikprozessen ergeben. Oft werden zudem gar nicht alle LKW im Zeitfenstersystem eingebucht – die Ressourcensituation wird also nicht ganzheitlich abgebildet. Im Alltag führen ungeplante Aktivitäten wie die Abholung von Schrott, Leer- und Leihgut zu einem operativen Schiefstand in der Zeitfensterauslastung. Unternehmen, die das Thema Slot Management neu angehen wollen, sollten zunächst klare Ziele definieren:

- ❖ **Reicht es aus, rein statische Be- und Enladedetermine auf Basis eines digitalen Kalenders zu verwalten?**
- ❖ **Geht es nur um die Planung von Toren- und Bereitstellzonen oder sollen weitere Ressourcen wie Gabelstapler oder sogar Verladeteams in der Lösung gemanagt werden?**
- ❖ **Soll lediglich die reine Verladezeit am Tor oder an der Ladestelle im Zeitfenster enthalten sein oder die Durchlaufzeit des gesamten Prozesses am Standort?**
- ❖ **Sind Kapazitäten von Ressourcen zu beachten?**

Schon im Vorfeld muss zudem entschieden werden, ob auch externe Partner wie Speditionen oder Lieferanten involviert werden und das System als Plattform für die gemeinsame Kommunikation dienen soll. So könnten zum Beispiel Paletten-Informationen, Anhänge wie Lieferscheine oder Frachtbriefe,

Transportbeauftragungen und Einfahrgenehmigungen für Werke bequem und transparent digital ausgetauscht werden.

Nur mit Echtzeitdaten und einer kontinuierlichen Optimierung der Zeitfensterplanung auf Basis der GPS-Daten von LKW oder anderen Transportmitteln lässt sich das Yard Management insgesamt flexibilisieren. So ist klar, welcher Transport wirklich zur geplanten Zeit ankommt, welcher vielleicht vorgezogen werden kann und wann, wie und wo beladen oder entladen werden soll.

## Mit innovativen Lösungen Zeitfenster optimieren

### Was moderne Slot-Management-Systeme beherrschen sollten

Cloud-Lösungen haben in Verbindung mit IoT das Innovationspotenzial stark vorangetrieben. Wenn alle Geschäftspartner über Telematik und Smartphones mit entsprechenden Apps Echtzeitdaten austauschen, ist das ein Game Changer, der ganz neue Prozesse möglich macht. Mit immer schwierigeren Wettbewerbsbedingungen wird das Thema Kostenreduktion noch wichtiger und treibt die Veränderung in Richtung Digitalisierung. Durch die geringeren Implementierungs- und Betriebskosten in der Cloud werden entsprechende Lösungen jetzt in der Breite auch für kleine und mittelständische Unternehmen verfügbar. Anders als bei On-Premise-Lösungen, bei denen die User-Thematik immer zur Komplexität beiträgt, ist das Usermanagement in der Cloud deutlich einfacher und die Nutzung ist günstiger. Auch Verfügbarkeit und Performance lassen sich besser skalieren.

#### Die Vorteile von Cloud-Plattformen

Cloud-Lösungen erlauben kostengünstige Pay-per-Use-Ansätze, helfen dabei, unterschiedlichste Partner unternehmensübergreifend zu verbinden und nehmen die Hürde hoher Hardware-Investitionen im Vorfeld. Besonders wichtig ist die Cloud-Technologie als Treiber für Anwendungen der Künstlichen Intelligenz, denn bei Deep Learning entstehen Spitzenlasten, wenn ein Modell antrainiert wird. Die nötige Rechenpower lässt sich On-Premise kaum abbilden. Cloud-native Anwendungen setzen auf Micro-Services und Container-Technologie. Damit lassen sich ihre Komponenten dynamisch orchestrieren, IT-Ressourcen optimal nutzen und günstig verwalten.

Beim Slot Management kommt es dennoch vor allem auf die Integrationsfähigkeit von Lösungen an. Moderne Lösungen sollten deshalb Tracking & Tracing, Echtzeitdatenintegration und die Anbindung an Transportation- Management- und Warehouse-Management-Systeme mitbringen.

## **Deutliche Verbesserungen durch dynamische Zeitfensterbuchung**

Während traditionelles Slot-Management die Zeitfenster-Reservierung nur als Einzelfall betrachtet, hilft im nächsten Schritt ein sogenannter Slot-Magnet dabei, mehrere freie Termine zu bündeln. Dabei versucht der Magnet, möglichst wenige Lücken entstehen zu lassen und Fenster direkt nebeneinander zu legen – also Probleme zu vermeiden, die durch ungleiche Längen von Zeitfenstern entstehen können.

In bestehenden Systemen werden die Slot-Zeiten fast immer nur als feste Termine angeboten. Die Einschätzung der Verladedauern basiert hier auf Annahmen und Erfahrungswerten, die sich in der aktuellen Situation jedoch oft als unzureichend erweisen. Mehr Flexibilität und eine höhere Auslastung an den Ladestellen entstehen erst durch Schritte in Richtung einer dynamischen Zeitfensterberechnung. Dafür müssen Bewegungsdaten, wie zum Beispiel die Anzahl der Ladungsträger, geplante Prozesszeiten, Beräumzeiten der Ladeflächen, die jeweiligen Sortimente, Geschäftspartner und Verladeteam-Informationen, mit einbezogen werden.

## **Künstliche Intelligenz für das Zeitfenster-Management**

Mit neuen Konzepten kommt dann noch eine Optimierung hinzu, die auf Basis von Heuristiken versucht, für viele Slots ein Optimum zu berechnen und dafür auch Slots verschiebt und an anderer Stelle einrückt, um mit Abstand bessere Planungsergebnisse zu erzielen. Allerdings müssen dafür eine ganze Reihe an Regeln hinterlegt werden: So muss zum Beispiel die Verladedauer einer Gitterbox oder einer Palette ganz exakt definiert werden. Dauert das Verladen einer Gitterbox zum Beispiel zwei Minuten, ergibt sich daraus, dass das Verladen von 30 Gitterboxen 60 Minuten dauert. Oft sind allerdings unterschiedliche Mitarbeiter und Verladeteams auch unterschiedlich schnell. Da reicht das Spektrum dann in der Praxis von 1,5 bis drei Minuten. Es kann also durchaus auch mal eine halbe Stunde länger dauern – eine erhebliche Verzögerung. Wenn Slot-Management-Software mittels Machine Learning auch diesen Faktor einkalkulieren kann, werden Planungen aufgrund der Prognosen, wie lange ein Slot etwa dauern wird, sehr viel genauer.



In der Praxis ist das natürlich noch viel differenzierter. Je nach Branche unterscheiden sich die Materialien und Produkte, die transportiert werden, sehr stark. Zugleich führen bisher nur die wenigsten Unternehmen an dieser Stelle genau Buch. So zeigte sich an der Stammdatenanalyse eines Online-Möbelhandels, dass die hinterlegte Verladedauer für Stühle, Matratzen oder Schrankwände selten stimmig war. Die Auswertung mit Machine-Learning-Algorithmen konnte belegen, dass der Zeitaufwand für bestimmte Produkte, die aus vielen Einzelteilen bestanden, um ein Vielfaches höher lag, als geplant. Tatsächlich gab es durchaus Abweichungen um drei Stunden, bei denen zum Beispiel viele Einzelteile einer Schrankwand die Verladerampe blockierten und das Verladeteam mit einem Puzzle aus Teilen beschäftigten.

## KI-Algorithmen helfen dabei, reale Situationen zu verstehen und korrekter zu bewerten

Je diverser ein Sortiment aufgestellt ist und je mehr Lieferanten im Spiel sind, desto schwieriger lässt sich die Fensterlänge für einen Be- oder Entladeprozess prognostizieren. Verfahren aus dem Deep Learning können dabei helfen, diese individuellen Prozesse besser zu verstehen und letztlich die Auslastung zu erhöhen. Dafür werden zunächst Vergangenheitsdaten in ein Lernmodell überführt, auf dessen Basis Vorhersagen entstehen. Ganz entscheidend ist das Identifizieren der relevanten Daten und ein Labeling, also eine „Beschriftung“ der Daten auf Metaebene.

Diese Datenhürden müssen in der Praxis genommen werden

### VARIANZANALYSE:

Echte Daten weisen – typischerweise zunehmend mit größerer Verladedauer – eine Varianz auf.

### GEEIGNETE ATTRIBUTE IN DEN DATEN FINDEN:

Welche Attribute korrelieren stark mit der Zeitfensterlänge?

### OUTLIER-MANAGEMENT:

Wie wird mit Ausreißern umgegangen, zum Beispiel wenn die Verladung nicht nach Plan verlief?

Dann werden kategorische Daten in einen Vektor transformiert. Vektoren und quantitative Daten dienen schließlich als Input für das Neuronale Netzwerk, das auf den gesammelten echten Daten trainiert wird und mit Verfahren der Regressionsanalyse Slot-Zeiten vorhersagen lernt. Im nächsten Schritt kann das Neuronale Netz auch mit neuen Daten Vorhersagen treffen. Dabei gilt: Je mehr Datensätze vorliegen, desto genauer werden die Erkenntnisse und Prognosen von KI-Tools wie zum Beispiel Google Tensorflow. Werden Algorithmen nur auf 7000 Datensätzen trainiert, ist das Ergebnis beispielsweise lange nicht so aussagekräftig wie mit 100.000 Datensätzen.

Mittels KI-Einsatz ließen sich in Praxisprojekten die Slot-Dauern mit in einer Varianz von zwölf Minuten genau voraussagen. Das System lernt dabei permanent anhand realer Daten weiter und optimiert das Ergebnis kontinuierlich. Ein wichtiger Nebeneffekt: Stammdaten für Planzeiten sind so nicht mehr notwendig.

## Branchen mit hoher Frequenz profitieren am meisten

Überall dort, wo viele Liefer- und Verladebewegungen stattfinden, ist also zugleich auch das Potenzial, das sich durch KI heben lässt, besonders hoch. Ein typischer Fall sind der Lebensmittelhandel oder die Drogeriemarkt-Branche. Die Unternehmen verzeichnen in ihren Zentrallagern und Filialen häufig beeindruckende Volumina von täglich mehr als 5.000 LKW-Lieferungen. Bei dieser Zahl an Rampenkontakten passt in der Praxis die geplante Endzeit eines Slots nur selten zur realen Endzeit. Die Stammdaten sind in der Regel inkorrekt, es gibt aber noch kein fest in der Software verbautes Tool, das aus den Vergangenheitsdaten automatisiert genauere Zeiten berechnet. Schon auf unter zehn Minuten Verschiebungszeit zu kommen, wäre für diese Branchen allerdings ein immenser Effizienzgewinn.

## Die Königsdisziplin: Dauerhafte Slot-Optimierung mit Apps und IoT

Nur mit einer leistungsfähigen Inter- und Intralogistik kann Industrie 4.0 gelingen, deshalb muss auch die Logistik in und zwischen den Wertschöpfungsstufen ein neues Qualitätsniveau erreichen: Zu diesem Schluss kommt das Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen ISS in seiner Studie Transportlogistik 4.0. „Der klassische Spediteur als der Organisator von Wertschöpfungsketten und Transporten wird mehr und mehr zum Manager komplexer Prozesse. So muss die Logistik sowohl zwischen als auch in den einzelnen Stufen einer industriellen Wertschöpfungskette noch intelligenter, noch digitaler vernetzt werden als heute“, sagen Studienteilnehmer.

Vernetzung ist die entscheidende Grundlage für eine optimierte Logistik. IoT-Technologie (Internet of Things) ermöglicht die nötige Funktionalität: Dazu gehören Tracking & Tracing mittels GPS- und Sensordaten in Echtzeit, die allen Prozessbeteiligten zufließen. Das ist allerdings kaum ohne vertrauenswürdige Plattformen umzusetzen, die diese Daten empfangen und verteilen. Erst die intelligente Verknüpfung aller Partner trägt zu einer hohen Auslastung, geringen Wartezeiten und pünktlicher Zustellung bei. Indem jederzeit die aktuelle Position bekannt ist, kann eine zu späte oder zu frühe Ankunft am Werk automatisch in passende Aktionen übersetzt werden.

### KI in der Logistik

Aus Sicht des Fraunhofer IML sind die Einsatzpotenziale von Technologien der Künstlichen Intelligenz im Logistikumfeld erheblich. Deshalb könnte die Logistik zu den ersten Branchen gehören, in denen sich KI-Verfahren in der Breite durchsetzen. Der Grund: Die Logistik ist ähnlich wie die Geometrie relativ gut algorithmierbar, und oft schon bis ins Detail standardisiert. Zugleich macht sie die zunehmend hohe Komplexität zum idealen Kandidaten für maschinelles Lernen.

Dafür müssen Lager, Yard und Zeitfenstersystem mit den Echtzeitinformatio- nen der zulaufenden LKW versorgt werden: So kann die genaue Ankunftszeit (ATA) der LKW genau berechnet und die internen Arbeitsschritte auf die An- kunft vorbereitet werden: Beispielsweise triggert das System die zeitgerechte Bereitstellung des nötigen Materials wie Paletten an der Rampe. Damit entfällt das häufige unnütze Hin- und Her-Bewegen von Materialien, weil sich Termine immer wieder verschieben.

Ein modernes Slot-Management, das auf IoT setzt, überprüft die gebuchten Zeitfenster permanent und passt sie bei Veränderungen an die aktuelle Situ- ation an. Anhand von Isolines (Geofences) kann die Auslagerung und somit Belegung der Tore oder Ladestellen zudem automatisch angestoßen werden. In der nächsten Digitalisierungsstufe entfallen zeitraubende Anmeldeprozes- se. Mit entsprechenden Apps können sich die Fahrer beispielsweise schon im Vorfeld registrieren. Nach Ankunft der LKW lässt sich darüber hinaus auch der gesamte Yard-Prozess automatisieren, indem Fahrer alle Registrierungs- informationen auf der Telematikeinheit oder in der Smartphone-App sehen und direkt zur Ladestelle navigiert werden.

Auf Basis der Vernetzung von Echtzeitdaten wird eine Slot-Vergabe ermöglicht, die sich unter anderem auch an dem Wunschliefertermin des Kunden und der prognostizierten Transitzeit orientiert. Dabei werden schon im Vorfeld mit der Transportbeauftragung die Verladekapazität der Ladestellen überprüft und der Verladetag mit Zeitraum bestätigt.

## **Slot-Management muss für verschiedene Zielgruppen passen**

Entscheidend ist dabei, dass ein Zeitfenstermanagement-Tool wirklich intuitiv und leicht bedient und auf mobilen Endgeräten genutzt werden kann. Das lässt sich erreichen, indem es auf die Use Cases unterschiedliche Nutzer standar- disiert wird. Zu den Nutzergruppen gehören zum einen Mitarbeiter bei Spedi- tionen, die mit ganz vielen verschiedenen Lösungen umgehen müssen, aber auch Ansprechpartner bei den Unternehmen oder in der Produktion. Sie haben unterschiedliche Prozesse und Prioritäten. Entsprechende Tools sollten stan- dardisiert sein und ohne Schulung einsetzbar. Cloud-Lösungen sind zudem schnell verfügbar und erfordern kaum Change Management, denn auch die Einführung an sich darf nicht viel Zeit kosten. In der Praxis lässt sich innerhalb von acht Stunden ein kompletter Standort aufschalten, wenn es um eine autar- ke Lösung geht. Der Aufwand hängt allerdings immer davon ab, wie stark das Zeitfenster-Management mit den anderen Systemen verwoben sein soll. Wenn beispielsweise eine Integration mit einem bestehenden SAP-System geplant ist, dauert die Umsetzung entsprechend länger.

## Fazit

Logistikaufwände können immerhin bis zu 30 Prozent der Fertigungskosten ausmachen. Effektivere Prozesse in der Standortlogistik entscheiden daher immer stärker über den Erfolg im Wettbewerb. Ein wichtiger Ansatzpunkt ist dabei vor allem die Optimierung des Zeitfenstermanagements für Be- und Entladungen. Die Schlüsseltechnologien für diese Optimierung liegen in der Nutzung von KI-Algorithmen, der Integration von Telematikdaten in IoT-Plattformen, die alle Partner mit den nötigen Informationen versorgen und in intelligenten Smartphone-Apps für Prozessbeteiligte. Auf dieser Basis werden Be- und Entladeprozesse so dynamisch angepasst, dass sie die Gegebenheiten der realen Welt nahtlos digital abbilden.

Noch steht die Standortlogistik in der Breite bei der Umsetzung der möglichen technologischen Innovationen ganz am Anfang. Papier- und Excel-getriebene Prozesse sind an der Tagesordnung, von Vernetzung ist man weit entfernt: auch deshalb, weil die Interessenlagen sich stark unterscheiden. Für diese Herausforderungen müssen nun Lösungen geschaffen werden, zum einen in Form von Standards, zum anderen in Form von monetären Incentives, die alle Logistikpartner zu digitalen Anstrengungen motivieren. Die Technologie ist vorhanden – jetzt sind Umdenken und organisatorische Veränderung gefragt.



# Mehr spannende Whitepaper gibt's auf [myleodsc.com](https://myleodsc.com)!

JETZT ENTDECKEN

leogistics<sup>®</sup>

Die **leogistics GmbH** schafft für ihre Kunden einzigartige und zukunftssichere Logistiklösungen. Wir stellen den Status Quo des Supply Chain Managements in Frage und als strategische Partner unserer Kunden immer wieder unter Beweis, dass man jeden Prozess verbessern kann. Mit unseren Ideen transformieren wir die Welt des Transportmanagements sowie der Werks-, Bahn- und Lagerlogistik und definieren mit unseren Kunden auf Augenhöhe deren Supply Chain Operations von Anfang bis Ende neu. Mit der Geschäftsprozess- und Anwendungsberatung im SAP-Umfeld einerseits und der myleo / dsc, unserer Cloud-Plattform für Werks- und Transportlogistik, andererseits gestalten wir schon heute die Zukunft der Logistik.



Die **myleo / dsc**, ein Produkt der **leogistics GmbH**, ist eine digitale Plattform für Werks- und Transportlogistik. Die geräteunabhängige Cloud-Lösung deckt die Hof- und Anliefersteuerung, Echtzeitverfolgung von Transportmitteln sowie Zeitfenster- und Behältermanagement aus einer Hand ab – sowohl als einzelne Komponenten als auch als Komplettlösung für Geschäftsprozesse aus dem Logistikumfeld. Die myleo / dsc vernetzt Produzenten, Lieferanten, Filialen, Standorte und Speditionen miteinander. Um für Kunden die bestmögliche Lösung bereitzustellen, setzt die myleo / dsc auf Echtzeitdaten sowie bei Bedarf auf State-of-the-Art-Technologien wie Künstliche Intelligenz, Machine Learning und das Internet of Things.

Die **leogistics GmbH** ist ein Tochterunternehmen der cbs Corporate Business Solutions Unternehmensberatung GmbH und gehört zur Materna Gruppe. Mehr Informationen unter [www.leogistics.com](https://www.leogistics.com) und [www.myleodsc.com](https://www.myleodsc.com)