



myleo / dsc

Whitepaper

Wie **smarteres** **Behältermanagement** Mehrwerte für Unternehmen schafft.

von Nils-Ole Bolte und Christopher Pieper

Inhalt

Wie **smartes Behältermanagement** Mehrwerte für Unternehmen schafft.

1	Behälter – ein Asset mit ungeahntem Einsparpotenzial	3
2	Viele Unternehmen stehen im Bereich Behältermanagement vor Herausforderungen	4
3	Ein kurzer Einblick in die Theorie	6
3.1	Welche Prozessteilnehmer in Bezug auf Behältermanagement eine Rolle spielen	8
3.2	Identifikationstechnologien ermöglichen erhöhte Visibility	9
3.3	Was muss ein modernes Behältermanagement leisten?	10

4	Ein Beispiel aus der Praxis	11
4.1	IST-Analyse: Übersicht über das aktuelle System	12
4.2	So bewegen sich die Behälter durch die Wertschöpfungskette	13
4.3	Knackpunkt Informationsfluss: Wer weiß wann eigentlich was?	13
4.4	Informationsfluss - Logistics Provider (3PL)	14
4.5	Wer haftet im Falle von Schaden oder Verlust	14
4.6	Zusammenfassung der Probleme des aktuellen Systems	15

5	Lösungsansatz mittels eines State-of-the-Art-Behältermanagements	15
----------	---	----

6	Ausblick: Das IoT bringt vielseitige Anwendungsszenarien mit sich	18
----------	--	----

7	Fazit	20
----------	--------------	----

8	Literaturverzeichnis	21
----------	-----------------------------	----

Behälter – ein Asset mit ungeahntem Einsparpotenzial

In den vergangenen Jahrzehnten haben sich die Wertschöpfungsketten nachhaltig verändert, da sich Unternehmen zunehmend auf ihre Kernkompetenzen konzentriert haben. Dies hat dazu geführt, dass sowohl die Fertigungsbreite als auch die Fertigungstiefe spürbar reduziert worden sind. Als direkte Folge hieraus steigt der Vernetzungsgrad zwischen den Unternehmen und damit auch die Lieferbeziehungen innerhalb der Wertschöpfungsketten. Die zunehmenden zwischenbetrieblichen Güterbewegungen betreffen dabei nicht nur die Länge und Anzahl der Transporte, sondern auch die Menge und Art der transportierten Güter. Durch den anhaltenden Trend des Downsizings werden immer kleinere Mengen immer häufiger umgeschlagen.

Behälter sind das zentrale Bindeglied logistischer Funktionen und ermöglichen bei optimaler Anpassung an die Rahmenbedingungen einen nahtlosen Materialfluss zwischen allen Akteuren innerhalb der Supply Chain. Im Rahmen der sicheren und vor allem wirtschaftlichen Abwicklung der Warenbewegungen spielt das Behältermanagement eine entscheidende Rolle. **Eine intelligente Behältermanagementlösung führt zu einer erhöhten Visibility über Bedarfe und Lagerbestände sowie Informationsflüssen über die im Umlauf befindlichen Behälter.** Zudem können unwirtschaftliche Behälter-Poolings bei den jeweiligen Supply-Chain-Partnern aufgezeigt werden und Behälterkreisläufe können aktiv gesteuert werden.



Viele Unternehmen stehen im Bereich Behältermanagement vor Herausforderungen

Eine effektive Steuerung der Behälterströme innerhalb der Wertschöpfungskette geht mit einer Vielzahl von Herausforderungen für Unternehmen einher. Tatsächliche, spezifische Bedarfe und Lagerbestände sind oft unklar. In einer – zugegebenermaßen etwas älteren, aber immer noch sehr aufschlussreichen – Umfrage der Aberdeen Group (2009) gaben die Hälfte der Befragten an, dass die **Kosten für die Verwaltung von Logistics Assets 5 Prozent oder mehr des Unternehmensumsatzes einnehmen**. Große Probleme sind der Schwund durch Diebstahl, nicht dokumentierte Beschädigungen oder einfach das Versäumnis der Kunden, leere Behälter zurückzusenden. Eine Studie zeigte auf, dass der Verlust von Mehrwegbehältern ein ernstes Problem darstellt. Ein Paletten-Pooling-Agent gab an, dass **15 Prozent der im Umlauf befindlichen Paletten verschwinden**. Ein anderes Logistikunternehmen schätzte, dass **20 Prozent aller Mehrwegbehälter verloren gehen**, weil Kunden sie für den eigenen Gebrauch zurückhalten oder Dritte sie für ihren Gebrauch entnehmen (Thoro, 2009).





Dementsprechend ist das Management von Mehrwegbehältern deutlich komplexer, als es zunächst erscheint. Unternehmen, die sich durch ihre In- und Outbound-Logistik auszeichnen, sind oftmals nicht annähernd so erfolgreich, wenn es um das Management ihrer Behälterströme geht. Mehrwegbehälter werden routinemäßig fehlgeleitet oder gehen verloren und werden nur selten in Informationssystemen nachverfolgt. Dabei ist es von entscheidender wirtschaftlicher Bedeutung, eine so große und ständig in Bewegung befindliche Investition zu kontrollieren, um sie mit Angebot und Nachfrage in Einklang zu bringen. Ein Kernproblem stellt die systemtechnische Abbildung der Behälterbestände und deren Bewegungen dar. Behälter können oftmals nicht vollständig innerhalb der Supply Chain lokalisiert und verfolgt werden, da keine IT-Infrastruktur für das Behältermanagement vorhanden ist. **Für eine lückenlose Verfolgung sind eine eindeutige Identifikation der Behälter sowie eine vernetzte Echtzeitkommunikation mit allen Akteuren innerhalb der Wertschöpfungskette erforderlich.** Mangelnde rechtzeitige Kommunikation des Supply-Chain-Partners über eingegangene Behälter verhindert es, Rückführungen zu steuern, Schäden zu erfassen und Verluste direkt haftbar zu machen. Vor allem Letzteres ist eine Herausforderung, da häufig keine vertragliche Verpflichtung zwischen den Supply-Chain-Partnern besteht, die im Umlauf befindlichen Behälter zurückzuführen. Die bereits beschriebene mangelnde Identifikation der Behälter kann dazu führen, dass falsche Behälter zurückgeschickt werden. Eine eindeutige Identifikationstechnologie ist daher zwingend erforderlich.

Behälter sollten eindeutig identifiziert und mit digitalen Tools getrackt werden.

Einen weiteren Punkt stellt die mangelnde Erfassung von behälter- und kreislaufbezogenen Kosten dar. Spezifische Bedarfe und Lagerbestände sind daher oftmals intransparent. Dies führt dazu, dass die Beteiligten viele Behälter nachbestellen müssen und es zu hohen Sicherheitsbeständen im gesamten Netzwerk kommt, wodurch viel Kapital gebunden wird. Trotzdem sind die Behälter oft nicht zur richtigen Zeit am richtigen Ort verfügbar und ihre Durchlaufzeiten recht langsam. Dies führt dazu, dass noch mehr Behälter in das System geschoben werden, was immer mehr Kapital bindet. Ohne eine detaillierte Kostenerfassung in Verbindung mit einer systemseitigen Behälterverfolgung entstehen unwirtschaftliche Zusatzkosten.

Mit diesen Problemen haben Unternehmen besonders häufig zu kämpfen:

- ❖ Wie können Behälterbewegungen zur Kreislaufsteuerung und -überwachung erfasst werden?
- ❖ Welche Identifikationstechnologie zur Erfassung der Behälterbewegungen und Codierung deckt die Bedürfnisse ab?
- ❖ Wie erfolgt die Integration des Behältermanagements in die vorhandene IT-Architektur und die Lieferkette?
- ❖ Welche Ressourcen müssen bereitgestellt werden?
- ❖ Wie weit reicht der Behälterbestand und wie ist der tatsächliche Behälterbedarf zu berechnen?
- ❖ Welche Behälterkreisläufe gibt es und welche sollten überwacht werden?
- ❖ Wie kann die Leistung des Behältermanagements evaluiert werden?
- ❖ Wie können behälter- und kreislaufbezogene Kosten berechnet werden?
- ❖ Lohnt sich ein Outsourcing von Aufgaben der Behälterbewirtschaftung?
- ❖ Welches IT-System zur Abbildung behälterbezogener Informationen eignet sich?
- ❖ Wie kann eine ständige Überwachung der Behälterbedarfe sowie der behälter- und kreislaufbezogenen Kosten sichergestellt werden?

Ein kurzer Einblick in die Theorie

Die operative Gestaltung eines Rückführungslogistiksystems basiert hauptsächlich auf dem Eigentum an Mehrwegbehältern und der Verantwortung für die Verwaltung, Reinigung, Kontrolle, Wartung und Lagerung dieser Behälter. Die Rückführungslogistik lässt sich in drei Arten von Behälterkreisläufen unterteilen (**Mahmoudi & Parvizomran, 2020**).



1. Switch-Pool-Behälterkreisläufe:

Man spricht von Behälterkreisläufen, bei denen jeder Teilnehmer seinen eigenen Anteil an Behältern hat und für die Reinigung, Kontrolle, Wartung und Lagerung verantwortlich ist. Ein Switch-Pool-System kann als Sender-Empfänger- oder Sender-Träger-Empfänger-System ausgeführt sein. Im ersten Fall ist der Absender für die Verwaltung des Behälterrückflusses verantwortlich. Bei letzterem findet bei jedem Austausch von Containern zwischen den Teilnehmern ein Eigentumswechsel statt und der Carrier ist für das Management des Containerrückflusses verantwortlich.

2. Behälterkreisläufe mit Rückführungslogistik:

In diesem Fall sind Behälter als Fremdeigentum definiert, bei dem eine zentrale Stelle Eigentümer der Behälter ist und für die Rückgabe der Behälter nach der Entleerung durch den Empfänger verantwortlich ist. Bei diesem System bündelt der Empfänger die leeren Behälter und lagert sie so lange, bis eine ausreichende Anzahl von Behältern für eine kostengünstige Abholung vorhanden sind.

Hinsichtlich der Rolle der zentralen Stelle in dieser Lieferkette können Systeme mit Rückführungslogistik als Transferkreislauf oder als Depotkreislauf konzipiert werden. Bei einem Transferkreislauf ist die zentrale Einheit nur für die Rückführung der Behälter vom Empfänger zum Absender zuständig, während der Absender die volle Verantwortung für die Verfolgung, Verwaltung, Reinigung, Wartung, Lagerung sowie den Lagerbestand der Behälter hat. Im Depotkreislauf werden die ungenutzten Behälter von der zentralen Einheit in Depots gelagert. Die zentrale Agentur reinigt die Behälter und lagert diese im Depot für die nächsten Transporte.

Es gibt zwei verschiedene Ausführungen für Depotkreisläufe: mit Buchung oder mit Pfand. Beim Depotsystem mit Buchung hat der Absender ein Konto bei der zentralen Agentur. Wenn Container an den Absender geliefert werden, wird die entsprechende Menge auf dem Konto des Absenders belastet. Ähnlich verhält es sich, wenn der Absender die Container an einen Empfänger schickt. Dann wird die entsprechende Menge auf dem Konto des Absenders gutgeschrieben und auf dem Konto des Empfängers belastet. Der Absender sollte für jede Sendung die notwendigen Daten an die Agentur übermitteln. Somit kann die Agentur die Ströme der Behälter kontrollieren. Beim Depotsystem mit Pfand zahlt der Absender der Agentur ein Pfand für die Anzahl der bei ihm angelieferten Behälter. Das Pfand entspricht mindestens dem Wert der Behälter. Der Absender belastet seinen Empfänger mit diesem Pfand, der wiederum seinen Empfänger mit dem Pfand belastet. In dem Moment, in dem die

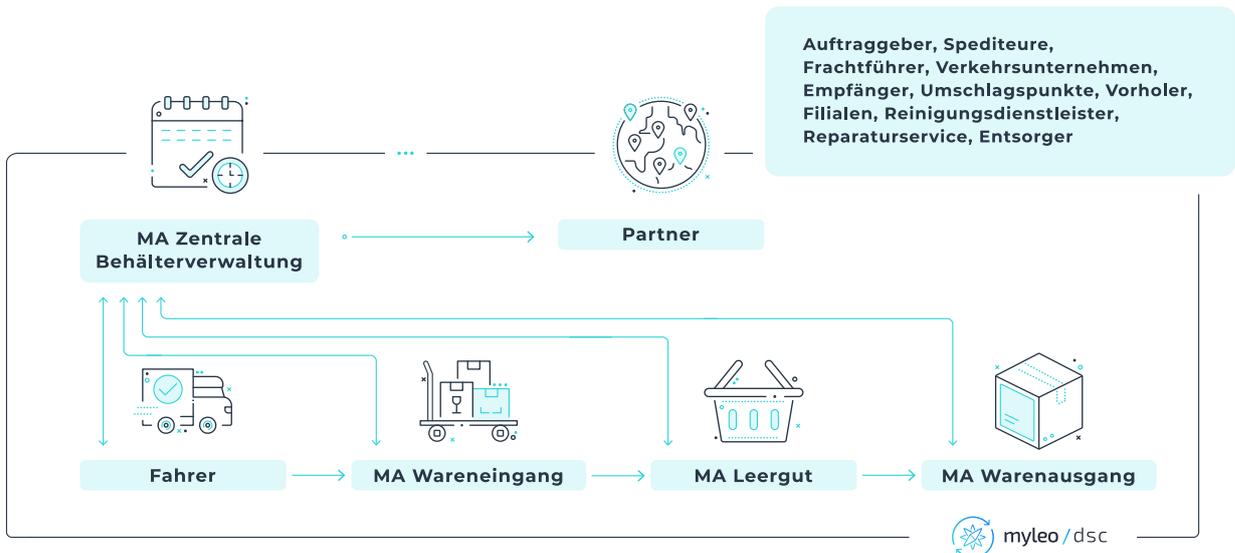
Behälter an den endgültigen Bestimmungsort geliefert werden, werden sie von der Agentur abgeholt. Anschließend erstattet die Agentur das Pfand an denjenigen zurück, von dem die Behälter abgeholt wurden. Das Pfand finanziert den Schwund der Behälter und fördert die schnelle Rückgabe der leeren Behälter.

3. Behälterkreislauf ohne Rückführungslogistik:

Hier besitzt die zentrale Agentur die Behälter, der Absender mietet diese von der Agentur und ist voll verantwortlich für Rückführungslogistik, Reinigung, Kontrolle, Wartung und Lagerung.

Welche Prozessteilnehmer in Bezug auf Behältermanagement eine Rolle spielen

Um ein effektives Behältermanagement einführen zu können, ist es von hoher Bedeutung, die einzelnen Akteure und Schnittstellen innerhalb der Wertschöpfungskette zu erfassen. Hierbei ist es erforderlich, die gesamte Supply Chain zu betrachten und in einzelne Bereiche aufzugliedern. Zunächst müssen die Beteiligten innerhalb des Unternehmens untersucht werden.



Im Rahmen der Behälterbewegungen im Unternehmen sind Mitarbeiter im **Wareneingang**, im **Leergut**, **Disposition** und im **Warenausgang** in direkten Berührungs- und Entscheidungspunkten mit Behältern. Außerhalb des Unternehmens gibt es direkte Partner wie **Auftraggeber**, **Empfänger** und **Filialen**. Im Rahmen des Transportes der Behälter sind Akteure wie **Spediteure**, **Frachtführer** (Fahrer), **Vorholer** und **Umschlagpunkte** in Kontakt mit den Behältern. Behälterbezogene Dienstleistungen beinhalten Geschäftsteilnehmer wie **Reinigungsdienstleister**, **Reparaturservices** und **Behälterentsorger**.

Identifikationstechnologien ermöglichen erhöhte Visibility

In geschlossenen Behälterkreisläufen tauschen zwei Parteien die vollen und leeren Mehrwegverpackungen untereinander aus. Daher besteht meistens eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass Verpackungen verloren gehen und möglicherweise gestohlen werden. Bei offenen Kreisläufen hingegen gibt es jedoch wenig bis keine Kontrollmöglichkeiten über die im Umlauf befindlichen Behälter. Daher ist eine Identifikation der Mehrwegbehälter für Unternehmen entscheidend, um die Behälterströme steuern zu können.

Es gibt zahlreiche Vorteile, die sich aus einer erhöhten Asset Visibility ergeben. Laut McFarlane und Sheffi (2003) kann **eine erhöhte Asset Visibility die Konfiguration der Behälter und die Flottengröße optimieren**. Zudem kann die **Verfügbarkeit von wiederverwendbaren Behältern erhöht** werden, da die Behälterbewegungen eindeutig nachverfolgt werden können. Durch die automatische Behälterhistorienenerfassung können Reparaturdaten erfasst werden und somit die **Reparatur- und Wartungskosten gesenkt** werden. Eine erhöhte Transparenz führt zudem zu einer **verbesserten Behältersteuerung und potenziellen Transportkostensenkungen**, da Bestände besser überwacht und Fehltransporte vermieden werden können (Thoro, 2009).

Es gibt zahlreiche Auto-ID-Technologien zur automatischen Identifikation und Erfassung von Mehrwegbehältern. Generell kommen folgende Technologien am häufigsten in Supply Chains zum Einsatz: RFID (Aktiv/Passiv), Barcodes, Wi-Fi und GPS. Barcodes und RFID sind flächendeckend im Einsatz.

Eine Identifikation per Barcodes wird im Vergleich zu anderen Auto-ID-Technologien als ökonomischer angesehen. Darüber hinaus sind Barcode-Systeme kostengünstig und einfach in der Implementierung. Zudem sind sie meistens kompatibel mit den gängigen Inventarsystemen. Es gibt jedoch auch Nachteile bei der Verwendung von Barcodes für die Verfolgung von Mehrwegbehältern. Zum Beispiel muss jeder Behälter manuell gescannt werden. Dies kann den Identifikationsprozess mühsam, zeitaufwändig und fehleranfällig machen. Außerdem müssen die Barcodes für den Scan-Prozess sichtbar und erreichbar sein. Eine Beschädigung des Barcodes kann dazu führen, dass er unlesbar wird. Letztlich liefern Barcode-Systeme keine Informationen über den Echtzeitstandort der Behälter.

RFID bieten im Vergleich zu Barcode-Systemen gleich mehrere Vorteile. Sie können **schneller gelesen** werden, da sie gleichzeitig erfasst werden können (Pulkerfassung). Eine Erfassung der RFID Tags ist zudem **ohne direkten Sichtkontakt möglich**. Sie können **in rauen und schmutzigen Umgebungen ver-**

Vorteile von RFID

- Schnelle Pulkerfassung möglich
- Ohne direkten Sichtkontakt möglich
- Verwendung unter schwierigen Bedingungen möglich
- Kostensenkung dank automatischer Erfassung
- Mehrfach beschreibbar

wendet werden, da die Tags in die Verpackungsmaterialien integriert werden können. Im Gegensatz zu einem Barcode-System können **manuelle Prozessschritte und Kosten eingespart werden**, da RFID Tags automatisch erfasst werden. Außerdem können **Informationen und Eigenschaften bei Bedarf geändert werden**, während bei Barcode-Systemen für die Anpassung ein neues Etikett erforderlich ist (Mahmoudi, 2020).

Was muss ein modernes Behältermanagement leisten?

Cloud-Lösungen im Zusammenspiel mit dem Internet of Things (IoT) haben in den vergangenen Jahren eine Vielzahl an Innovationsmöglichkeiten herbeigeführt. Geschäftspartner und Akteure können innerhalb der Wertschöpfungskette über entsprechende Systeme und Devices in Echtzeit kommunizieren. Cloud-Lösungen bieten durch geringe Implementierungs- und Betriebskosten auch für kleine und mittelständische Unternehmen einen weiteren Schritt in Richtung Digitalisierung.

Besonders ein cloudbasiertes Behältermanagement eignet sich als Einstieg in die Digitale Transformation. Durch die effektive Steuerung und der damit einhergehenden Einsparung von Behältern, können kurzfristig positive Effekte erzielt werden. Mittelfristig können Unternehmensprozesse ganzheitlich

Cloud-Lösungen
bringen hohes
Innovationspotenzial mit.





optimiert werden, da Daten einzelner Behälterbewegungen nachverfolgt und Ineffizienzen entgegengewirkt werden kann. Cloudbasierte Behälterlösungen sollten es Unternehmen ermöglichen, zunächst mit einem einfachen manuell orientierten Behältermanagementprozess zu starten und diesen anschließend Schritt für Schritt zu digitalisieren bis hin zu automatisierten und vollständig integrierten Abläufen inkl. Einbindung aller Geschäftspartner oder Systemen wie SAP ERP oder SAP Transportation Management (SAP TM).

Ein modernes Behältermanagement schafft vor allem Transparenz innerhalb der Wertschöpfungsketten, da Ort und Zustand der Behälter zu jederzeit im System nachverfolgt werden können. Durch integrierte Reporting-Strukturen können überflüssige Behälter eliminiert, Beschädigungen nachvollzogen und Wartungszyklen abgebildet werden. Produktionsstopps aufgrund von Behältermangel oder Geschäftspartner mit kapitalbindenden Sicherheitsbeständen gehören der Vergangenheit an. Eine solche Lösung sollte möglichst supply-chain-übergreifend sein und alle Geschäftspartner und Akteure einbinden. Gerade ein cloud-basiertes Behältermanagement bietet allen Beteiligten die Möglichkeit, zentral und in Echtzeit über eine Plattform Bestände zu verwalten und zu kommunizieren. Darüber hinaus sollte ein zeitgemäßes System die entsprechenden Backend-Prozesse integrieren. Besonders im In- und Outbound Bereich gibt es eine Vielzahl an Prozessvarianten. Eine moderne Lösung sollte daher nicht nur Standard-Programmierschnittstellen für Transportmanagementsysteme, Lagerverwaltungssysteme oder ERP-Systeme bereitstellen, sondern eine flexible und dynamische Integration ermöglichen. Durch die Integration der Backend-Prozesse können Daten aus den entsprechenden Vorsystemen übernommen und Vorplanungen für Behälterein- und -ausgänge erstellt werden. Verknüpft man zudem cloud-basierte Track&Trace-Lösungen mit dem Behältermanagement, so können GPS-bezogene Behälterbewegungen automatisch verbucht und Eingabeaufwände minimiert werden.

Ein Beispiel aus der Praxis

Ein zeitgemäßes Behältermanagement kann durch bestimmte Leistungen und Funktionen wirtschaftliche und prozessuale Vorteile für Unternehmen hervorbringen. In der Theorie lassen sich Anforderungen und Lösungsansätze leicht verbinden, daher sollen im Folgenden anhand eines Fallbeispiels zunächst die praxisnahen Herausforderungen des Behältermanagements und anschließend ein Lösungsansatz mittels einer modernen Behältermanagementlösung erläutert werden.



Unser Beispielunternehmen arbeitet auf Auftragsbasis und bietet eine breite Palette von Optionen für seine Produkte an. Die Tätigkeiten des der Firma umfassen die Komponentenfertigung, die Lackierung und die Montage der Endprodukte. Das Unternehmen verlässt sich auf eine Reihe von Zulieferern für Komponenten und Hauptbaugruppen, die zur Unterstützung der Endmontage benötigt werden. Viele der Zulieferer verwenden Mehrwegmetallbehälter des Unternehmens, um ihre Produkte an den Produktionsstandort und dessen Lagerhäuser zu liefern. Diese Behälter sind Eigentum unseres Beispielunternehmens und sind so konstruiert, dass sie bestimmte Teile halten und Beschädigungen verhindern. Wenn alle Teile eines Behälters verbraucht sind, wird der Behälter an die Lieferanten zurückgeschickt. Diese Behälter bleiben leer, bis die Lieferanten einen Auftrag für die von ihnen hergestellten Teile erhalten. Die Mehrwegbehälter rotieren kontinuierlich durch die Lieferkette und bringen die benötigten Teile zum Unternehmen. Ein typischer Lieferant kann die gleichen Teile an mehrere Unternehmen verkaufen, daher lagert und verwendet der Lieferant sehr wahrscheinlich Behälter von vielen verschiedenen Unternehmen. Gelegentlich erhält die Beispielfirma auch Behälter, die anderen Unternehmen gehören. Im Gegenzug werden auch eigene Behälter fälschlicherweise an andere Standorte verschickt und nie zurückgegeben.

Fehlende systemische Abbildung von Behälterbewegungen führt oft zu teuren Nachbestellungen.

Das Fehlen eines Systems zur Nachverfolgung von Behältern hat dazu geführt, dass regelmäßig unwirtschaftliche Behälterneuanschaffungen getätigt werden müssen. Das Beispielunternehmen weiß zwar, dass Behälter an einen Lieferanten versandt wurden, jedoch nicht, wann oder ob die Behälter jemals zurückgegeben wurden.

IST-Analyse: Übersicht über das aktuelle System

Im Fallbeispiel werden leere Mehrwegbehälter entweder außerhalb des Standorts gelagert oder zur Lagerung an einen externen Logistikdienstleister geschickt. Bei Bedarf werden sie gebündelt an die Lieferanten verschickt. Somit besteht die Möglichkeit, dass Lieferanten mehrere leere Behälter gelagert vor Ort haben. Über das unternehmenseigene Computerized Supplier Network (MCSN), auf das die Lieferanten zugreifen, ist eine Teilebestellung mit der Beschreibung der Teilmengen verfügbar. Die Lieferanten liefern die Teile in den unternehmenseigenen Behältern an den gewünschten Standort. Der Behälter-austausch erfolgt rechtlich durch den Frachtbrief (Bill-of-Lading, BL). Mit der

Unterzeichnung des BL wird das Eigentum an den Waren rechtlich von einer Partei auf die nächste übertragen. Derzeit gibt es jedoch keinerlei Möglichkeit, die Anzahl der Behälter in der gesamten Lieferkette zu verfolgen oder zu kommunizieren. Die aktuelle Bestandsliste ist unvollständig und ungenau. Wird ein Mangel an Behältern festgestellt, werden zusätzliche Behälter hergestellt, sodass das Unternehmen ständig neue Behälter produzieren muss, um die verlorenen oder beschädigten zu ersetzen.

So bewegen sich die Behälter durch die Wertschöpfungskette

Sobald ein Behälter am Standort geleert wurde, wird er entweder direkt an den Lieferanten oder an den Third Party Logistics Provider (3PL) versandt. Der 3PL ist ein Drittunternehmen, das Logistik, Lagerhaltung, LKW-Ladung und Stückgut (LTL) anbietet. Der 3PL verfügt über einen Standort in unmittelbarer Nähe der Beispielfirma und unterstützt bei der Lagerung leerer Behälter und der Disposition für den Rückversand an die Lieferanten. Wenn der 3PL einen Behälter erhält, wird dieser an einem externen Ort gelagert, bis er vom Lieferanten benötigt wird. Wenn die Behälter kurzfristig benötigt werden, können sie mit einer LTL-Sendung zum Lieferanten transportiert werden. Wenn es sich nicht um eine LTL-Sendung handelt, werden die Behälter auf einem „Engineered Run“ verschickt, bei dem in der Regel die 3PL-eigenen LKWs eingesetzt werden. Nachdem die Lieferanten die leeren Behälter erhalten haben, werden sie befüllt und zurückgeschickt. Die erhaltenen Behälter werden entweder direkt an die Produktion geliefert oder im Lager für eine spätere Verwendung eingelagert.

Knackpunkt Informationsfluss: Wer weiß wann eigentlich was?

Der Informationsfluss unseres Beispielunternehmens beginnt in der Einkaufs- abteilung. Mit Hilfe des Materialbedarfsplanungssystems (MRP) generiert die Einkaufs- abteilung die Bestellungen und fügt sie dem MCSN hinzu. MCSN ist ein Netzwerk, auf das das Unternehmen, 3PL und die Lieferanten über das Internet zugreifen können. MCSN benachrichtigt die Lieferanten über eine Teilebestellung und die Lieferdetails. Der Lieferant sendet dann einen Abhol- auftrag für die Bestellung. Das Unternehmen wird von MCSN benachrichtigt, um einen LKW zum Lieferanten zu schicken. Die Firma kontaktiert ein Spedi- tionsunternehmen und übermittelt die Transportdetails und jeweiligen Lade- stellen. Wenn die Spedition leere Behälter für den Lieferanten abholen muss, wird ein BL erstellt und mit den leeren Behältern an den Lieferanten zurück- geschickt. Bei Ankunft der leeren Behälter wird das BL vom Fahrer und vom Lieferanten unterzeichnet. Der LKW wird dann mit den Mehrwegbehältern und

Ein transparenter Informationsfluss
ist der Schlüssel zu lückenloser
Behälternachverfolgung.

den bestellten Teilen befüllt. Es wird ein neues BL für die Sendung erstellt und mit den vollen Behältern zurückgeschickt. Das BL wird dann vom Fahrer und der Empfangsabteilung unterschrieben, während die Behälter mit den Teilen entgegengenommen werden. Zum Schluss werden die Teile dem MRP-System hinzugefügt.

Informationsfluss – Logistics Provider (3PL)

Der Informationsfluss des 3PL ist eng mit dem Beispielunternehmen vernetzt, da er einen Teil der Mehrwegbehälter entgegennimmt, versendet und inventarisiert. Jeden Morgen zählt ein Mitarbeiter des 3PL manuell die vorhandenen Behälter. Der Versandleiter erhält dann das Inventarverzeichnis der Behälterzählung. Basierend auf der Bestandszählung bestimmt dieser, welche Behälter an den Lieferanten versandt werden sollen. Die Behälter werden für den Versand ausgewählt, wenn genügend Behälter für eine komplette LKW-Ladung vorhanden sind. Anschließend müssen die Genehmigungspapiere für den ausgehenden Transport ausgefüllt werden. Der Versandleiter legt fest, ob es sich bei der Sendung um einen „Engineered Run“ oder um eine Teilladung (LTL) handelt. Ein „Engineered Run“ besteht aus vielen Teilladungen, die an Orte entlang einer ähnlichen Route gesendet werden. Im Gegensatz dazu wird ein LTL-Lauf an einen einzigen Lieferanten versandt und der LKW ist meist nicht voll ausgelastet. Engineered Runs sind kosteneffektiver, da die LKWs ausgelastet sind und viele Ziele mit einem LKW bedient werden.

Wer haftet im Falle von Schaden oder Verlust?

Derzeit verwendet das Beispielunternehmen keine verbindlichen Verträge, um die Lieferanten für Schäden oder Verlust von Behältern haftbar zu machen. Die einzige Art von Dokument, das mit den Behältern transportiert wird, ist ein BL, das die Ankunft und Abfahrt sowie Menge der Behälter dokumentiert. Jedoch werden diese Informationen nicht nachhaltig zwischen den Parteien kommuniziert. Sobald die Behälter die Firma oder den 3PL verlassen, weiß sie nicht, ob die Behälter erfolgreich beim Lieferanten angekommen sind. Es kann lange dauern, bis das BL wieder eintrifft, oder es kann während des Transports verloren gehen. Das Fehlen einer rechtzeitigen Kommunikation über die Mengen (oder den Zustand) der bei den Lieferanten angekommenen Behälter verhindert es, dass das Unternehmen jemanden für die Beschädigung oder den Verlust von Behältern haftbar machen kann.



Zusammenfassung der Probleme des aktuellen Systems

- * Manuell geführte Bestandsliste ist sehr ungenau, da die BLs zeitversetzt erfasst werden (keine Echtzeit Erfassung)
- * Kontinuierliche Nachbestellung von Behältern bei Schwund
- * Keine Reporting-Strukturen zur Kostennachverfolgung von Behälterneuanschaffungen
- * Mangelnde visuelle Identifizierung – 3PL versendet Behälter an den Wettbewerb
- * Behälter des Wettbewerbs werden fälschlicherweise angeliefert
- * Kontinuierlicher Behältermangel führt zu teuren LTL-Fahrten zur kurzfristigen Versorgung
- * Produktionsstopps aufgrund von Unterversorgung
- * Kein Informationssystem zur Erfassung von Behälterbewegungen
- * Keine Kommunikation zwischen den einzelnen Geschäftspartnern – Behälterbewegungen außerhalb des eigenen Wirkungskreises sind unbekannt
- * Viele Behälter gehen verloren, da sie nicht nachverfolgt werden können
- * Lieferanten können für Behälterverluste nicht haftbar gemacht werden
- * Einziges Dokument zur Nachverfolgung der Bewegungen ist das BL

Lösungsansatz mittels eines State-of-the-Art- Behältermanagements

Das Hauptproblem unseres Beispielunternehmens besteht in der fehlenden Steuerung der Behälterbewegungen entlang der Wertschöpfungskette. Es gibt kein einheitliches Informationssystem für die Erfassung und Koordinierung der Behälterein- und -ausgänge. Durch den Einsatz einer cloud-basierten Behältermanagementlösung wäre es möglich, jegliche Behälterbewegungen zu erfassen, zu steuern und mit allen beteiligten Partnern auf einer Plattform zu kommunizieren. Behälterbewegungen werden ähnlich wie im Bankwesen zwischen einzelnen Behälterkonten verbucht. Jeder Geschäftspartner erhält ein eigenes Konto, gegen welches gebucht wird, um die einzelnen Bewegungen abzubilden. Die detaillierte Erfassung jeder Behälterbewegung schafft

Transparenz und wirkt dem bisherigen Behälterschwund entgegen. Lieferanten können für verlorengegangene und beschädigte Behälter in die Haftung genommen werden, da eine eindeutige Behälterhistorie durch die Übergabepunkte und Verantwortlichkeiten der prozesspunktbezogenen Erfassung besteht.

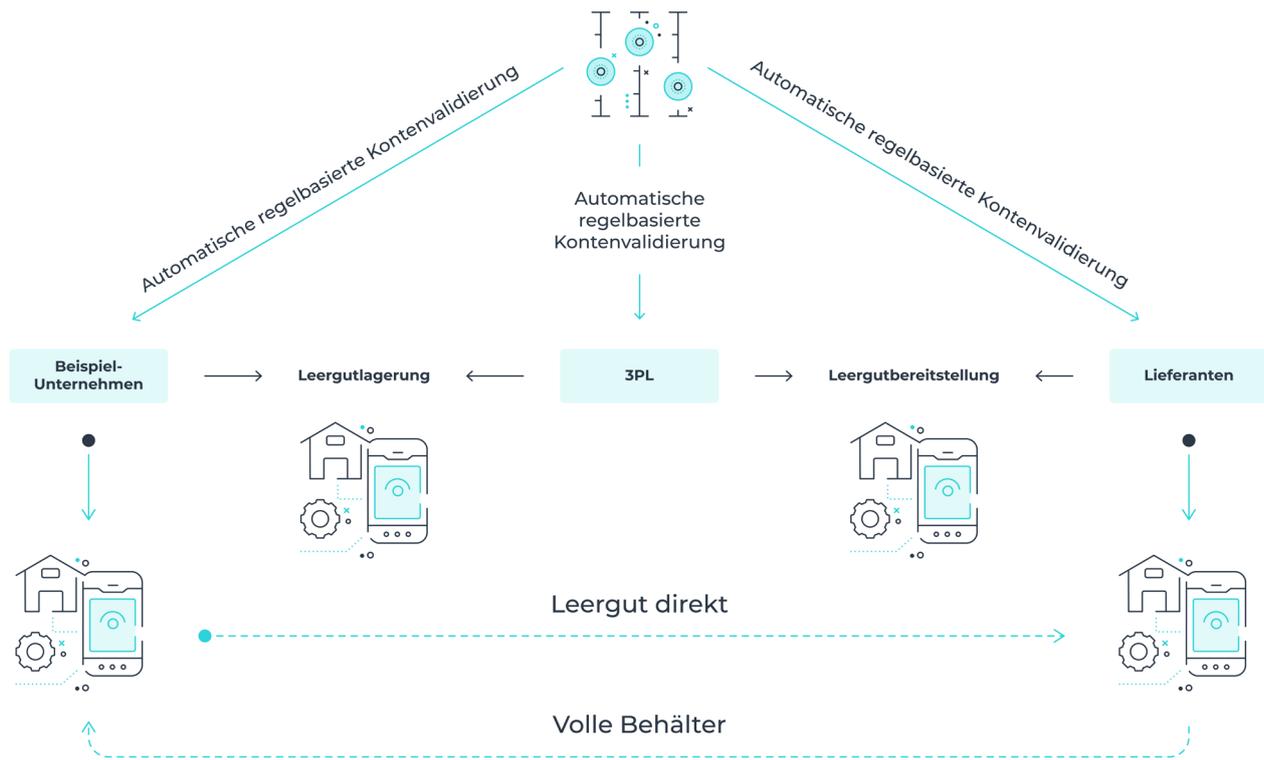
Aktuell ist das BL das einzige Dokument, das der Kommunikation und Erfassung der Behälterbewegungen zwischen den Beteiligten dient. Das Beispielunternehmen hat bei Behältertransporten keinerlei Kenntnis über Zustand und Ankunft von Behältern bei den jeweiligen Lieferanten. Zudem gibt es verschiedene Behälterströme zwischen den Akteuren: Direkte Transporte zwischen dem Unternehmen und dem 3PI, direkte Transporte zwischen Unternehmen und den jeweiligen Lieferanten und Transporte zwischen dem 3PL und den Lieferanten.



Unsere Beispielfirma hatte bisher vor allem Probleme in der Erfassung von Behälterbewegungen außerhalb des eigenen Unternehmens. Durch eine gemeinsame Cloud-Lösung und ggf. einer mobilen App können die Lieferanten und der 3PL die Behälterein- und -ausgänge direkt am Ort der Entstehung erfassen und Medienbrüche können vermieden werden. Dies ermöglicht eine Echtzeiterfassung der Behälterbewegungen und das Unternehmen ist zur Bestandsführung nicht mehr auf eine zeitverzögerte Zusendung der BLs angewiesen.

Durch den Druck eines Übergabenachweises der Behälter (Bsp. Lademittelschein) können die Behältertransporte zusätzlich zum System am nächsten Prozesspunkt nachvollzogen werden. Die bisherige ungenaue Bestandsliste ist daher obsolet und wird durch eine effektive Echtzeitbestandsführung ersetzt. **Eine zentral gesteuerte Validierung der einzelnen Behälterkonten ermöglicht in diesem Falle eine regelmäßige Überprüfung der Behälterbuchungen zwischen den einzelnen Akteuren. Eine Kontenabstimmung erfolgt über die Cloud-Plattform und etwaige Unstimmigkeiten werden buchungsbezogen erfasst.** Dies ermöglicht eine vollkommene Erfassung sämtlicher Kommunikationsflüsse zur Behälterhistorisierung in einem gemeinsamen System. Außerdem thematisiert das Unternehmen die fehlende Kostenverfolgung für neu bestellte Behälter. Mittels einer modernen Behältermanagementlösung können bestandsbezogene Kosten erfasst und Kosteneffizienzen und Ineffizienzen über Reporting/Auswertungstools ermittelt werden.

BEHÄLTERMANAGEMENT-LÖSUNG



Die detaillierte Bestandsübersicht innerhalb einer Behältermanagementlösung kann zudem die Häufigkeit der teuren LTL-Fahrten reduzieren, da Auftragsdaten aus Vorsystemen wie SAP TM integriert werden und Behälterbedarfe vorgeplant werden können. Dies schafft Abhilfe, da das Unternehmen aktuell nicht weiß, ob die im Umlauf befindlichen Behälter ausreichen, um die erforderlichen Teile von den Lieferanten an die Produktion zu senden. **Etwaige Produktionsstopps oder Behälterengpässe können somit durch eine frühzeitige Planbarkeit aus den Auftragsvordaten verhindert werden.** Darüber hinaus könnte man das Behältermanagement mit anderen Cloud-Systemen verknüpfen, um Synergieeffekte zu erzeugen. Bei einer zusätzlichen Nutzung von Telematiksystemen könnten Positionsdaten und Auftragsdaten aus Vorsystemen übertragen und Behälterbewegungen auch automatisiert verbucht werden.

Aktuell können Behälter seitens der Lieferanten nicht eindeutig identifiziert werden und das Unternehmen erhält unter anderem teilweise Behälter von Wettbewerbern. Eine Behältermanagementlösung bietet hingegen die Möglichkeit der Erstellung eines standortbezogenen Lademittelkataloges. Dieser definiert jegliche Behälter, die für den jeweiligen Standort zugelassen sind. Fremdbehälter können somit direkt an der Laderampe identifiziert und abgewiesen werden. Auf der anderen Seite werden teilweise Behälter fälschlicherweise an Marktbegleiter versendet. Moderne Behältermanagement-Systeme bieten die Möglichkeit der ID-basierten Bestandsführung. Durch die Einführung einer Auto-ID-Technologie wie RFID oder Barcodes können Behälter eindeutig identifiziert und dem jeweiligen Unternehmen zugewiesen werden.

Ausblick: IoT bringt vielseitige Anwendungsszenarien mit sich

Neue Technologien wie Big Data stellen Entwicklung und IT insbesondere in der Logistikbranche vor Herausforderungen. Funkverbindungen sowie klassische Data Warehouses und Softwareschnittstellen sind Flaschenhalse für eine Verarbeitung und Bereitstellung unzähliger Daten in Echtzeit. Als Lösung erfolgt die Vernetzung von mobilen Assets, externen Partnern wie Kunden und Lieferanten sowie internen Funktionen wie Produktion, Intralogistik, Vertrieb und Service in einer zentralen IoT-Plattform in der Cloud. Hier laufen alle Daten zusammen, ob strukturiert oder unstrukturiert. Statt wie bisher ein starres, monolithisches System in Bewegung zu setzen, werden schlanke, effiziente Apps für Smart Services, Data Analytics, Datenvisualisierung, KI, Kommunikationstools, Kunden- und Lieferantenauswertung oder Machine Learning bereitgestellt.



Gerade das Behältermanagement bietet ein enormes Potential für zukünftige IoT-Projekte. Aktuelle Forschungen arbeiten an mit Sensorik ausgestatteten Behältern, die selbstständig über eine modulare IoT-Serviceplattform kommunizieren und ihren Inhalt, Standort und Umwelteinflüsse automatisch mitteilen. Damit alle am Prozess beteiligten Partner in Echtzeit kommunizieren und auf die für sie relevanten Daten zugreifen können, bedarf es einer gemeinsamen Plattform. Diese ist Multi-Cloud-fähig und bietet so eine ganze Reihe von Mög-

lichkeiten zur Datenintegration. Dazu zählen nicht nur innovative Technologien, sondern auch historische Strukturen. Denn nicht jedes Produktionsunternehmen - und noch weniger Transportdienstleister - nutzen State-of-the-Art-IT-Infrastrukturen. Die eingesetzten Behälter sind über eine drahtlose Infrastruktur aus Ankerknoten und Gateways mit der Serviceplattform verbunden. **Dadurch entsteht das Datenfundament: Behälter, Lieferanten, Transportdienstleister und Unternehmen kommunizieren digital und in Echtzeit.** Wurde der Behälter beim Lieferanten gefüllt, sendet der am Behälter integrierte Sensor umfangreiche Daten an die Serviceplattform. Dazu zählen die eindeutige ID-Nummer des Behälters, Standort, Zeitstempel, Inhalt und Füllstand sowie Temperatur und Feuchtigkeit der Umgebung. Der Sensor nimmt also sowohl interne als auch externe Einflüsse wahr. **Während des Transportes lässt sich der Behälter durch den Sensor orten und verfolgen,** auch bei Umladung am Hub. Ist er am Zielort - also beim Produktionsunternehmen - angekommen, sendet er diese Information von selbst an die Plattform (**Neumann, 2019**).

Zudem kann das Qualitätsmanagement durch IoT-Lösungen verbessert werden. Zu hohe Temperaturen oder zu starke Erschütterungen können die Qualität des Inhaltes mindern. Stellt der Behälter während des Transportes fest, dass er schädlichen Umwelteinflüssen ausgesetzt wurde, sperrt er sich selbst. Durch einen entsprechenden Alert und einen Hinweis auf dem Display des Behälters, erkennen Qualitätsmanager welche Lieferung vor dem Einsatz

IoT-Lösungen ermöglichen erhöhte **Transparenz** und **Qualität** durch **bessere Überwachung von Gütern.**



auf Funktionsfähigkeit überprüft werden sollte. Unterschreitet der Füllstand des Behälters einen definierten Schwellenwert, meldet die Sensorik der IoT-Plattform, dass eine zeitnahe Nachbestellung nötig wird. Daraufhin erhält der zuständige Disponent in der Produktion eine Push-Benachrichtigung und kann frühzeitig entsprechende Maßnahmen einleiten: Wiederbeschaffungszeit berechnen, beim Lieferanten die Nachlieferung bestätigen und die Leergutabholung organisieren. Durch die Wahrnehmung externer Einflüsse lässt sich die Qualität der Waren während der Transporte besser überwachen und gewährleisten. Die Behältergröße ist dabei irrelevant. Selbst Container lassen sich mit diesem IoT-Lösungsansatz vernetzen. Dadurch werden auch komplexe, multimodale Lieferketten transparenter und lassen sich um ein Vielfaches effizienter steuern (Fürbacher 2019).

Weitere interessante IoT-Themen sind unter anderem die automatische Bedarfsberechnung aufgrund von Vergangenheitsdaten, wie sich zum Beispiel wiederholende Standardtransporte, oder die automatische Einberechnung von Trendläufen, saisonalen Schwankungen oder einer statistischen Aufnahme. Des Weiteren könnten Daten im Hintergrund so ausgewertet werden, dass Transportrouten von Behältertransporten (Bsp. Leergutversand zum Lieferanten) optimiert und vorgeschlagen werden.

Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien kann perspektivisch viele Prozesse erleichtern - und langfristig Kosten einsparen.

Fazit

Unternehmen sind sich des Digitalisierungspotenzials des Behältermanagements oftmals gar nicht bewusst. **Dabei sind Behälter teure Investitionsgüter und ohne ein geeignetes System zur Nachverfolgung entstehen unwirtschaftliche Neuanschaffungen.** Oftmals sind noch Papier- und Excel-getriebene Prozesse 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 in Form und innovativen und praktischen Cloud-Lösungen sowie dem Internet of Things längst vorhanden – jetzt sind Umdenken und organisatorische Veränderung gefragt.

Literaturverzeichnis

- 1** Thoro, L., Melski, A., Schumann, M. (2009). The impact of RFID on management of returnable containers.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s12525-009-0013-3>.
- 2** Mahmoudi, M., Parvizioman, I. (2020). Reusable packaging in Supply Chains.
https://www.researchgate.net/publication/339792047_Reusable_packaging_in_supply_chains_A_review_of_environmental_and_economic_impacts_logistics_system_designs_and_operations_management.
- 3** McFarlane, D. and Sheffi, Y. (2003). The impact of automatic identification on supply chain operations, *The International Journal of Logistics Management*, 14(1), 1-17.
- 4** Neumann, H. (2019). Behälter kommunizieren über IoT-Plattform.
<https://www.mm-logistik.vogel.de/behaelter-kommunizieren-ueber-iot-plattform-a-876307/>
- 5** Fürbacher, J. (2019). Wenn Behälter sich selbst managen.
<https://www.computerwoche.de/a/wenn-behaelter-sich-selbst-managen,3547779>.



leogistics^R

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 und www.myleodsc.com