

# Daten, Informationen, Kennzeichnungen & Co.

»Ein Streifzug durch das Thema Logistik von Prof. Dr. Siegfried Jetzke«

*Die Logistik der letzten Jahre wurde geprägt durch eine Vielzahl neuer Konzepte, Begriffe, Anforderungen und verfügbarer Techniken. Für eine effiziente Logistik sind geeignete Methoden und Techniken, Erfahrungen, Wissen und vor allem „Daten“ unabdingbar. Dieser Beitrag beschreibt die besondere Bedeutung von Daten für die Logistik. Beginnend mit den Zielen der Logistik folgt eine Klärung der Begriffe Daten und Informationen. Besondere Aufmerksamkeit erfahren verschiedene Möglichkeiten der Kennzeichnung, wie Barcode und Transponder. Abschließend wird gezeigt, welche Perspektiven durch eine richtige Datenerfassung geboten werden und welche aktuellen und künftigen Entwicklungen zu beobachten sind. Der Erfolg in der Logistik wird letztendlich durch durchgängige Systeme bestimmt. Verpackungen als Datenträger übernehmen dabei eine ganz entscheidende Rolle.*

## Ziele der Logistik

Ein Ziel der Logistik muss immer sein, bestehende **Kundenwünsche möglichst effizient** zu bearbeiten. War das Hauptanliegen vor einigen Jahren durch das Streben nach den vier „(r)“ gekennzeichnet (Pfohl, 1995) so sind hieraus mittlerweile acht „(r)“ geworden (Jetzke, 2007) : Die (r)ichtige Ware, in der (r)ichtigen Menge, in der (r)ichtigen Qualität, zum (r)ichtigen Zeitpunkt, zu den (r)ichtigen Kosten, am (r)ichtigen Ort, mit den (r)ichtigen Daten und dem (r)ichtigen Wissen.

Eine andere mögliche Zielformulierung entstammt dem Toyota Produktionssystem (Shingo, 1993) : **Das Vermeiden von Verschwendung.** Verschwendung ist hierbei alles, was aus Sicht des Kunden den Wert eines Produktes nicht erhöht. Fährt ein mit einer Palette beladener Lkw zu einem Kunden, um dort Teile auszuliefern, die erst in vier Wochen benötigt werden und telefonieren Disponenten, um das pünktliche Ankommen dieses Lkw's zu garantieren, ist das „Verschwendung in Reinkultur“.

Eine weitere wichtige Forderung an die Logistik ist die sogenannte **„Reaktionsfähigkeit“**, d.h. die Fähigkeit auf unterschiedliche Störungen reagieren zu können. Diese können sowohl lang- als auch kurzfristiger Natur sein. Anzahl und Lage von Filialen eines Lebensmittelhändlers verlangen eine Änderung ebenso wie der Stau auf einer Autobahn oder der Ausfall eines Gabelstaplers. Hier muss nicht nur schnell, sondern insbesondere auch effizient entschieden werden können. Effizienz bezieht sich sowohl auf den Entscheidungsprozess selbst als auch auf die Entscheidung.

Ferner wird **Auskunftsfähigkeit** verlangt. Beteiligte Akteure sollen gewünschte und erforderliche Auskünfte erhalten können. Dieses darf nicht mit Transparenz verwechselt werden. Transparenz bedeutet in letzter Konsequenz, dass eine Lieferkette für die Beteiligten wie in einem Glashaus präsentiert wird. Jeder Versender und jeder Empfänger kann genau beobachten, welche Wege der beauftragte Spediteur fährt und wo er Ladungen aufnimmt. Die Kenntnis hierüber würde die Positionen bei Preisverhandlungen massiv beeinflussen. Kann ein Spediteur bisher behaupten, dass er keine Rückladung aufnimmt und hiermit einen höheren Preis rechtfertigen, könnte ein Versender bei wirklicher Transparenz genau sehen, ob denn nun eine Rückladung aufgenommen wurde oder nicht. Auskunftsfähigkeit bedeutet vielmehr, Daten für eine ausgewählte Personengruppe auf die richtige Art bereitzustellen.

Sind diese Ziele direkt vom Kunden erkennbar, bleibt ein weiteres oft unsichtbar, die Robustheit. Prozesse sollen nicht bei jeder noch so kleinen Störung zu einem Problemfall werden. Wird ein Transport unter der Voraussetzung geplant, dass ein Fahrzeug immer mit der Maximalgeschwindigkeit fährt, wird jeder noch so kleine Stau zu einer Verspätung führen. Auch wenn die genannten Ziele und Anforderungen unterschiedlich erscheinen mögen, so können sie doch unter dem Ziel der acht „(r)“ zusammengefasst werden. Werden die richtigen Kosten realisiert, kann es keine Verschwendung gegeben haben. Sind die richtigen Daten verfügbar, ist der Grundstein für Reaktions- und Auskunftsfähigkeit gelegt.

Bei der Verfolgung dieser Ziele sollte immer bedacht werden, dass es in der Logistik keine perfekten Systeme zu vertretbaren Kosten geben wird. Nachfragen werden immer schwanken, ein Ausfall von Fahrzeugen ist nicht auszuschließen, Menschen unterlaufen Fehler, Rechner fallen aus, Staus auf Autobahnen gehören zum täglichen Leben. Daten bilden die unabdingbare Grundlage, um nicht perfekte Systeme beherrschbar zu machen.

## Daten und Informationen in der logistischen Kette

Sind Meldungen der folgenden Art aus einer Sendungsverfolgung hilfreich? **“Das Paket 12-6457-897-3 befindet sich um 13:24 Uhr bei 52:02:08° nördlicher Breite und 10:22:15° östlicher Länge.”**

Erhöht diese Nachricht aus Sicht des Kunden den Wert einer Dienstleistung? Was erwarte ich als Kunde? Ich möchte wissen, ob das von mir bestellte Päckchen zu dem vereinbarten Liefertermin eintrifft - nicht mehr und nicht weniger. Weiß ich als Kunde nach dem Erhalt dieser Meldung irgend etwas über die von mir bestellte Ware, das mir bei meiner Zeitplanung hilft? Kaum! Deshalb ist diese Nachricht für einen Kunden höchstens ein Datum, keine Information. Für einen Disponenten kann diese Zeile aber durchaus eine Information darstellen. Dieses aber nur, wenn er den geplanten Lauf der Sendung kennt. “Die Positionsangabe ist korrekt, präzise aber für den Kunden unbrauchbar.”

Ist die Meldung auch dann eine Information, wenn das Paket um 13:25 Uhr das Ziel erreichen sollte? Hätte in diesem Fall nicht „Alles läuft wie geplant.“ ausgereicht? Oder soll nur dann eine Meldung erscheinen, wenn der zugesagte Kundentermin gefährdet ist. Nun kommt das achte „(r)“, das Wissen, ins Spiel. Es ist nicht nur ausreichend, Standort und Uhrzeit zu kennen, sondern auch noch die richtigen Rückschlüsse ziehen zu können. So muss der Disponent wissen, wie lange es noch dauert, bis das Ziel erreicht wird, um die für den Kunden wichtige Auskunft geben zu können.

»Ein **Datum** ist jeder Ausdruck, der eine Eigenschaft eines Objektes oder eines Systems beschreibt. Unter **Daten** versteht man eine Folge von Zeichen, über deren Bedeutung weitestgehend Konsens besteht, d. h. die verstanden werden können.«

»Unter einer **Information** wird jedes Datum verstanden, dass die Unsicherheit bei dem Empfänger reduziert. (Jetzke, 2007)«

Eine Voraussetzung dafür, ob es sich um Daten oder Informationen handelt, liegt darin, dass der Empfänger den Inhalt erkennen kann. Dieses trifft auf die obige Meldung nicht zu. Ausgenommen sind Personen, die aus den Angaben unmittelbar den Ort ableiten können. Auch andere Gründe können das Erkennen verhindern: Angesichts der Tatsache, dass ungefähr 8 % der Bevölkerung farbenblind sind, kann nicht davon ausgegangen werden, dass jedes rote Feld als ein Symbol für Alarm erkannt wird. Ebenso kann nicht erwartet werden, dass alle Menschen auf der Welt chinesische Schriftzeichen verstehen. Es gibt aber sicher mehr Menschen, die chinesische Schriftzeichen lesen können als solche, die deutsche Wörter verstehen.

Obige Meldung offenbart eine weitere Schwierigkeit für den richtigen Umgang mit Daten: Der Kunde bestellt bei einem Unternehmen zwei Bücher mit den ISBN-Nummern 3446404595 und 3937524123. Das Versandhaus erstellt einen Auftrag, der beide Bücher enthält. Für den Versand werden diese in einen Karton verpackt und einem Dienstleister übergeben. Dieser versieht diese Sendung mit einer Sendungsnummer, die in der obigen Meldung übermittelt wurde. Wenn der Kunde anruft, um sich über den aktuellen Status seiner Bestellung zu informieren, kennt er die Auftrags- oder Bestellnummer, mit Sicherheit weder die Sendungs- noch eine Tourennummer. Der Dienstleister wiederum kennt nur diese letzten beiden Nummern, weder die Kunden- noch die Auftragsnummer.

»In einer logistischen Kette sind nie die Waren selbst sichtbar, immer nur Verpackungen.«

Ungeachtet der Schwierigkeiten stellen Daten die entscheidende Grundlage dar. Ohne Daten kann es weder Informationen noch nachvollziehbare Entscheidungen geben. Daten sind so zu gestalten, dass sie Informationen werden können. Alle anderen Daten sind wertlos und somit Verschwendung. Damit Daten zu Informationen werden, müssen sie Unsicherheiten reduzieren. Hierzu ist es zwingend erforderlich, dass die Daten den richtigen Empfänger erreichen.

»Was hilft eine wichtige SMS, die das Mobiltelefon des richtigen Empfängers erreicht, der sich in genau diesem Moment in einem wichtigen Gespräch befindet. Er sieht, dass eine SMS angekommen ist, kann aber nicht erkennen, dass es sich um eine Nachricht handelt, die so wichtig ist, dass er diese sofort öffnen sollte. Gleiches gilt für eine E-Mail, die in dem Postfach des richtigen Empfängers landet, oder für das Fax, das im Auffangkorb des richtigen Faxgerätes bis zum nächsten Tag liegen bleibt. Nicht das Endgerät ist der Empfänger, sondern ein Mensch, möglicherweise eine Anwendung auf einem Rechner, die die Nachricht richtig weiterverarbeitet.«

An diesem einfachen Beispiel soll ein weiterer Unterschied bei der Verwendung von Daten deutlich gemacht werden: Für die Auskunftsfähigkeit während eines Distributionsprozesses werden ausgewählte Daten zeitnah benötigt. Diese Daten werden von unterschiedlichen Akteuren erfasst und gegebenenfalls auch von unterschiedlichen Akteuren gespeichert. Zur nachträglichen Analyse werden möglicherweise andere Daten benötigt, die aber unter anderen zeitlichen Bedingungen verarbeitet werden können. Voraussetzung bleibt, dass die Objekte gekennzeichnet sind und an ausgewählten Punkten lokalisiert und identifiziert werden können.

## Kennzeichnung und Identifikation

Zwei Namen für ein und dasselbe? Diese Frage ist mit einem klaren und einfachen „Nein!“ zu beantworten. Wie das Wort Identifikation ausdrückt, steht es für die Feststellung der Identität eines Objektes. Die oben bereits erwähnten ISBN-Nummern sind auf jedem Exemplar der dazugehörigen Bücher zu finden - die Bücher sind gekennzeichnet. Zur Identifikation eines Buches ist es ausreichend, das Titelblatt zu lesen. Erscheint eine Nummer auf einer Verpackung, muss die Identität durch den Abgleich mit einer Datenbank festgestellt werden. Wir sollten uns darüber im Klaren sein, dass wir mit der Kennzeichnung auf der Verpackung die Verpackung identifizieren, die den Kunden interessierende Ware nur indirekt. Eine Forderung an Kennzeichnung ist, dass die Kennzeichnung und das zu kennzeichnende Objekt **eindeutig miteinander verknüpft** sind. Wir gehen davon aus, dass die Bücher, die zu dem hinterlegten Auftrag gehören, eingepackt sind. Selbst bei Büchern mit einem fest aufgedruckten Code kann es zu Problemen kommen. Viel schwieriger wird es, wenn Objekte gekennzeichnet werden, bei denen das Kleben mit Schwierigkeiten ver-

bunden ist, wie z. B. frisch zu verpackende Lebensmittel. **Was nutzt ein Etikett auf einem tief gefrorenen Hähnchen, auf dem „Frische Entenbrust“ steht?** Ist es in der manuellen Bearbeitung noch möglich, dass eine Kassiererin den Unterschied beim Scannen der Ware erkennt, entfällt diese Option bei einer voll automatisierten Verfolgung von Objekten. Konnten viele Fehler früher durch eine erzwungene Kontrolle von Menschen erkannt werden, entfällt diese Option bei einer automatisierten Bearbeitung. Eine automatisierte Unterscheidung von Hähnchen- und Entenbrust an einem self check out ist nicht problemlos möglich. Die Anforderungen an Kennzeichnungen steigen mit zunehmender Automatisierung.

Da Güter selten ohne Verpackung transportiert oder in einem Supermarkt in ein Regal gestellt werden, kommt der Verpackung neben den üblichen Funktionen, wie Schutz und Präsentation, auch die Rolle eines Datenträgers zu. Hierbei können die Daten direkt auf die Verpackung gedruckt oder indirekt mittels zusätzlicher Datenträger, wie z.B. durch Etiketten, aufgebracht werden. Sind die Möglichkeiten bei Gitterboxen stark eingeschränkt, bieten Kunststoffboxen oder Verpackungen aus Pappe/Wellpappe vielfältige Möglichkeiten. Hier können Datenträger in das Material eingebaut werden. Hierfür eignen sich nur Transponder. Etiketten, entweder mit Barcode oder Klarschrift bedruckt, müssen außen aufgebracht werden.

## Transponder, Barcodes oder Klarschrift?

Die in den letzten Jahren entbrannte Diskussion scheint zu Gunsten der Transponder oder der RFID-Technologie entschieden zu sein. Ist die Situation wirklich so klar, wie sie oftmals dargestellt wird?

»**Transponder** dienen der Kennzeichnung. **Barcodes** ermöglichen die Kennzeichnung und in einem eingeschränkten Umfang auch die Identifikation. Mit **Klarschrift** können gleichzeitig Kennzeichnung und Identifikation erreicht werden.«

Hier ist etwas mehr Sachlichkeit notwendig. Viele Argumente entstammen einer früheren Zeit. Heutzutage gibt es hervorragende Kameras und sehr leistungsfähige Bilderkennungssoftware. War es vor Jahren noch unvorstellbar, Kfz-Kennzeichen aus großer Entfernung aufnehmen zu können, ist dieses heutzutage problemlos möglich. Gleiches gilt für Etiketten oder Aufdrucke, die auf Kartons angebracht sind. Über Brennweiten von Objektiven lassen sich beliebige Ausschnitte definieren. Das gleichzeitige Erfassen von vielen Etiketten ist ohne zusätzlichen Aufwand machbar. Diese, bei Transpondern als Besonderheit dargestellte Pulkerfassung, erfolgt beim Fotografieren echt simultan. Das Erfassen von fünfzig Etiketten erfolgt innerhalb der Belichtungszeit und entspricht ungefähr der Dauer eines Wimpernschlags. Die Erkennung kann dann losgelöst von der Aufnahme erfolgen. Auch hier sprechen wir über Bruchteile von Sekunden.

»Etiketten können mit Barcodes, Klarschrift oder Symbolen bedruckt werden. Dieses ermöglicht eine hohe Informationsdichte und eine gleichzeitige automatisierte und manuelle Erfassung.«

»Ein Transponder mit einer Speicherkapazität von 192 oder nur 96 Bit kann mit Sicherheit keine Sensordaten, sondern höchstens eine einfache Nummer wie einen EAN-13 aufnehmen.«

Bei Verwendung von Transpondern geht dieses nur scheinbar simultan. Das gleichzeitige Lesen von fünfzig Transpondern innerhalb von einer Sekunde mit einer Sicherheit von 99% wird von keinem Hersteller garantiert, Zeiten von weit mehr als 1 Sekunde für zehn Transponder bei einer Sicherheit von 99% sind dokumentiert (Jetzke, 2007). Bleibt der oft genannte Vorteil, dass Transponder ohne Sichtkontakt gelesen werden können. Diese Aussage ist ohne jeglichen Inhalt. Da Transponder Strahlung in einem ganz anderen Wellenbereich als Licht nutzen, sagt Sichtkontakt über Lesbarkeit nichts aus. Die entscheidende Frage ist,

ob die zum Lesen erkennbare Strahlung absorbiert wird. Ein Transponder, der hinter einer sonnenverglasten Windschutzscheibe angebracht ist, kann mit bloßen Auge gesehen werden, d.h. es besteht Sichtkontakt, wird aber vom Lesegerät nicht erkannt: Die metallischen Anteile in der Verglasung verhindern dieses. Nicht nur Metalle absorbieren die Strahlung von Transpondern, auch Flüssigkeiten. Es handelt sich hierbei nicht um technische Probleme, sondern um grundlegende physikalische Gesetze, die nicht außer Kraft gesetzt werden können. Lassen sich Einkaufswagen durch solche aus Kunststoff ersetzen, können Produkte kaum transpondergerecht konstruiert werden. Mag es vielleicht irgendwann Autos geben, die ganz auf Metall verzichten, fällt die Vorstellung transpondertauglicher Lebensmittel schon schwerer: Ob Milch oder Cola, Joghurt oder Quark, Wein oder Mundwasser, selbst Obst - alles enthält Wasser.

Die Erfassung an einer automatisierten Kasse wird sehr kundenfreundlich. Wie ein Einkauf noch günstiger zu gestalten ist, können Sie dem nachfolgenden Szenario entnehmen. Sollten Sie einmal keinen Schnellkochtopf benötigen, hilft „zügiges Gehen“, den Betrag auf dem Bon zu reduzieren. Gegen eine Erhöhung der Reichweite spricht, dass nur die Waren eines Einkaufswagens erkannt werden sollen. Eine äußerst optimistisch geschätzte Lesequote von 95 % ist für einen Händler kaum akzeptabel.

### „Preiswerter“ Einkauf mit self check out ;-)

Ewald K. kauft für ein abendliches Menu, Gänsebraten mit Rotkohl und Klößen, alle Zutaten in einem Supermarkt, der die üblichen Kassen durch Systeme ersetzt hat, bei dem an den Waren angebrachte Transponder beim Durchgang automatisch erfasst werden. Ewald K. nimmt einen eigens für diese Anwendung hergestellten Einkaufswagen, der ausschließlich aus Kunststoff hergestellt ist und packt in diesen als erstes einen Schnellkochtopf, an dem ein besonderer, metalltauglicher Transponder angebracht ist. Die übrigen Einkäufe kommen direkt in diesen Topf. Da der Platz nicht ausreicht, nimmt er sich noch einen zweiten. An der Kasse angekommen, werden die Schnellkochtöpfe erfasst. Alle übrigen Teile bleiben dem Lesegerät verborgen. Nachdem Ewald K. den Kassenraum verlassen hat, entschließt er sich, auf die Schnellkochtöpfe zu verzichten und gibt diese an der Information zurück. Die freundlichen Mitarbeiter erstatten den Kaufpreis anstandslos (Jetzke, 2007).

Auch in Bezug auf Verschmutzung haben Transponder kaum Vorteile. Dem üblichen aus dem täglichen Leben bekannte Schmutz entspricht hier elektromagnetische Verschmutzung: Insbesondere elektrische Geräte, wie Motoren von Gabelstaplern, Pressen oder Fördertechnik, oder Rechner tragen dazu bei, aber auch Fahrstühle.

Der entscheidende Nachteil von Transpondern für sichere Abläufe liegt darin, dass ein defekter Transponder nicht als solcher erkannt wird. Er hat die selbe Wirkung wie „kein“ Transponder. Stellen Sie sich einen mit Paletten beladenen Lkw mit ausschließlich transpondertauglichen Waren in transpondertauglicher Verpackung vor. Dessen Ladung soll bei der Einfahrt auf ein Werkgelände mittels Transpondern erfasst werden. Zunächst reduziert dieser seine Geschwindigkeit auf unter Schrittgwindigkeit, um eine Lesesicherheit von 99 % zu ermöglichen. Diese 99 % beziehen sich auf die Anzahl funktionsfähiger Transponder. Die defekten Transponder werden nicht erfasst. Inventurdifferenzen nehmen astronomische Werte an. Es fehlt bisher jeglicher Beweis, mit Transpondern ein zuverlässiges und gleichzeitig robustes System aufzubauen, das eine flexible und schnelle Erkennung von Waren ermöglicht.

Transponder bieten für ausgewählte Anwendungen sicher einige Vorteile, die jedoch immer mit denen anderer Datenträger abgewogen werden müssen. Und hier scheinen angesichts der Fortschritte in der Kamera-

technik Etiketten nicht außer Acht gelassen werden zu können. Das automatisierte Erkennen von Paletten in einem Lkw mit geschlossenem Aufbau ist hier ebenfalls nicht möglich. Die mit der Einfachheit der Scanner verbundenen Vorteile von Barcodes verschwinden langsam verglichen mit denen von Kameras. Retro-reflektierende Folien und lichtempfindliche Systeme ermöglichen den Einsatz derartiger Systeme selbst unter widrigen Umweltbedingungen und Verschmutzungen. Hier gibt es natürliche Grenzen, die beachtet werden müssen. Die Kosten sind jeweils für Gesamtlösungen einschließlich denen für das Beheben von Fehlern zu betrachten. Preise für Label sagen wenig aus.

## Proagieren statt Reagieren

### »Eine Fahrt von Hamburg nach München«

Nach dem erfolgreichen Einkauf, beschließt Ewald K. seinen Freund Hugo L. aus Hamburg für 20:00 Uhr des nächsten Tages einzuladen. Für die knapp 800 km plant Hugo L. eine Fahrzeit von ungefähr 7 Stunden plus 30 Minuten Pause. Leider schafft er es erst, um 13.20 Uhr, also 20 Minuten später als geplant loszufahren. Soll er nun seinen Freund anrufen und ihm mitteilen, dass er zu spät kommt? Nicht nötig, er verkürzt einfach die geplante Pause. Auf der Autobahn hört er, dass sich hinter Göttingen ein Stau mit einer Länge von 20 km gebildet hat und die Umleitung überlastet ist.

Soll er in Hannover Richtung Magdeburg fahren und den Umweg in Kauf nehmen? Oder soll er weiter fahren und darauf hoffen, dass sich der Stau aufgelöst hat, bis er in Göttingen ankommt? Er entscheidet sich für die geplante Route und hat Glück. Der Stau hält ihn nur weitere 30 Minuten auf. Auch wenn er auf seine Pause verzichtet, ist er nun nicht mehr rechtzeitig bei seinem Freund. Soll er jetzt anrufen oder darauf hoffen, dass er die fehlende Zeit durch schnelleres Fahren aufholen kann? Auf einer Strecke von über 500 km ist dieses durchaus möglich. In Garching, 20 km vor dem Ziel, ist er immer noch 20 Minuten hinter seinem Plan zurück, die Klöße schon im Wasser, die Verspätung nicht mehr zu vermeiden. Wann hätte er anrufen müssen?

Sendungsdaten bieten einen enormen Fundus wertvoller Informationen. Ein Beispiel ist in der Abb. 1 zu sehen. Aus den Liefermengen eines beliebigen Produktes lassen sich verschiedene relevante Größen ableiten. Werden saisonale Abhängigkeiten erkannt, können Transportkapazitäten rechtzeitig eingekauft werden – Enpassituationen werden vermieden. Die erkannten Strukturen können genutzt werden können, um künftig effizienter zu arbeiten. Nehmen wir noch einmal den Bestandsverlauf aus Abb.1. Sind die Strukturen schon aufschlussreich, so ist es noch viel interessanter zu erfahren, womit morgen und übermorgen zu rechnen ist. Hier können beispielsweise sogenannte genetische Algorithmen eingesetzt werden. Ein Beispiel zeigt Abb. 2: Heute kann bereits übermorgen geplant werden. Im täglichen Ablauf müssen diese Ergebnisse mit den aktuellen Transportplanungen verknüpft werden.

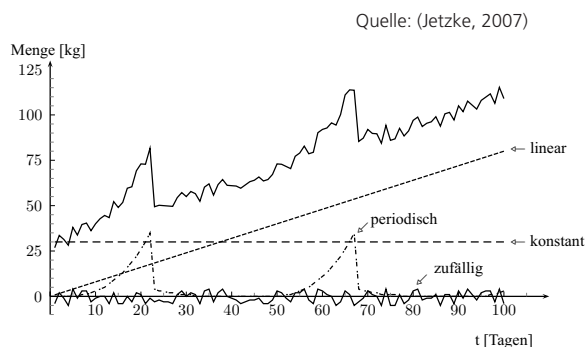


Abb. 1: Bestandsverläufe und deren Komponenten

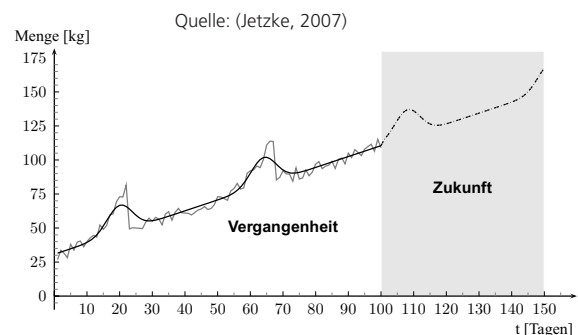


Abb. 2: Prognose mit genetischen Algorithmen

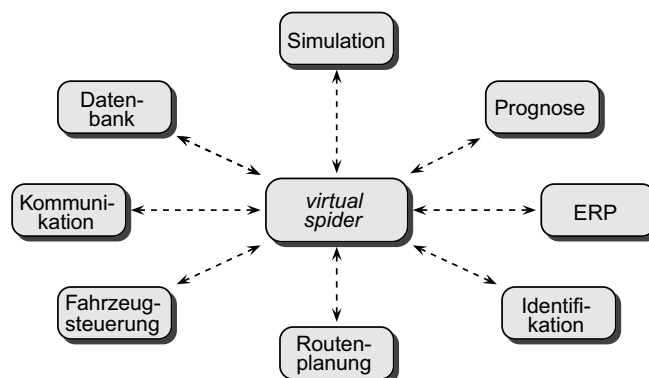
Auch hier ist es wichtig, bereits vor dem Eintreten eines Ereignisses richtig zu handeln – proagieren statt reagieren. Grundlage ist eine klare Definition des Zieles. Ist es unbedingt notwendig, vor der vereinbarten Zeit anzukommen? Möchten Sie mit einem Zug verreisen, müssen Sie unbedingt vor der Abfahrt am Bahnhof sein. Holen Sie einen Bekannten ab, können Sie auch eine Minute nach der Ankunft ankommen, haben Sie einen Treffpunkt im Bahnhof vereinbart, auch zwei Minuten.

Bei einer Verabredung zum Essen kann beides angemessen sein. Mögliche Schwierigkeiten sind im obigen Szenario dargestellt. Zur Bestimmung der Fahrzeit werden Informationen über das eigene Fahrzeug und die Verkehrslage benötigt. Handelt es sich bei dem Stau um den täglichen Berufsverkehrsstau oder ist er durch einen Unfall hervorgerufen? Im ersten Fall ist bekannt, wann er sich wieder auflöst, im zweiten nicht. Staus in der Nähe von Hannover sind während der CEBIT normal, Verzögerungen vorhersehbar, Alternativen planbar.

In sogenannten „**Agentensystemen**“ werden verschiedene Rechner eingesetzt. Betrachten wir hierzu folgendes Beispiel:

Auf der Rampe des Lieferanten stehen zwei Paletten mehr als bestellt. Soll der Fahrer diese verladen oder soll er sie auf der Rampe stehen lassen? Wenn ja, welche soll er laden und welche nicht? Der Lkw als auch der Einkauf des Empfängers könnten mit Rechnern ausgestattet sein. Nennen wir sie Elsa und Lisa. Elsa hat nicht genügend Platz für alle Paletten, weiß aber nicht, welche der Empfänger unbedingt benötigt. Aus der Tourliste ruft Elsa die Adresse von Lisa ab und meldet sich bei ihr. Lisa setzt sich mit der Produktion und dem Wareneingang in Verbindung, ... . Egal ob automatisiert oder nicht, Probleme sind unvermeidbar, zum Fahren und Arbeiten eingeplante Zeit geht verloren.

Einen Schritt weiter geht „virtual spider“. Verschiedene Systeme werden, wie Abb. 3 zeigt, so miteinander verbunden, dass sie wie ein System erscheinen – „one face to the customer“. Elsa ruft virtual spider des Empfängers an, die Elsa mit den notwendigen Informationen versorgt. Elsa lädt die richtigen Paletten. Während der Fahrt übermittelt Elsa ihre Position. Aus dieser, den Tourdaten und der aktuellen Verkehrslage wird die zu erwartende Ankunftszeit bestimmt. Mit vorhandenen Daten, wie z. B. Verfügbarkeit der Gabelstapler und Größe der Packstücke wird der Wareneingang geplant. Ist eine Einlagerung nicht möglich, kann Elsa eine Nachricht mit der zu erwartenden Wartezeit übermittelt werden. Sie kann anhand ihrer Tourliste entscheiden, ob sie den Plan ändert und erst einen anderen Kunden anfährt oder die Wartezeit in Kauf nimmt. Es wird die richtige Auskunft gegeben, ohne volle Transparenz herstellen zu müssen.



Quelle: (Jetzke, 2007)

Abb. 3: virtual spider

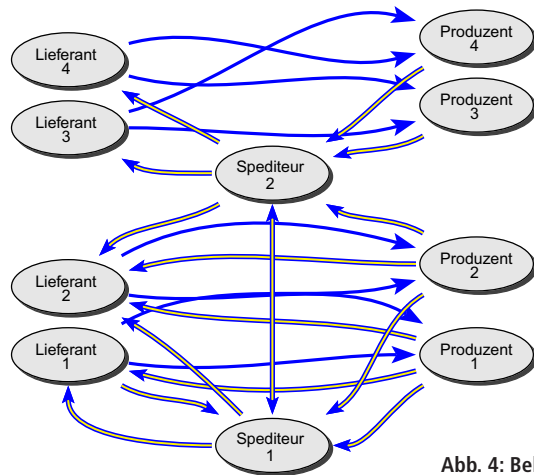


Abb. 4: Behälterumläufe

Quelle: (Jetzke, 2007)

## Anwendungsbeispiel Behältermanagement

Ein konkretes Anwendungsbeispiel zeigt Abb. 4. Die Produzenten 1 und 2 beziehen Waren von Lieferanten 1 und 2, Produzenten 3 und 4 von 3 und 4. Die durchgezogenen blauen Linien beschreiben den Vollgut-, die offenen den Leerguttransport. Leergut wird zwischen verschiedenen Branchen ausgetauscht, wie es bei Europaletten zu beobachten ist. Möglich sind auch Kreisläufe innerhalb einer Branche oder Einwegverpackungen und Entsorgung.

Selbst für dieses einfache Beispiel gibt es eine Vielzahl von Fragen, die für eine effiziente Realisierung eines Liefernetzes beantwortet werden müssen. Mit einem für die Transportplanung entwickelten Simulationsprogramm können für unterschiedliche Bedarfe Transportzyklen bestimmt oder für gegebene Transportzyklen Transportmengen berechnet werden, und dieses für Direktverkehre aber auch für mehrstufige Distributionsprozesse. Der Einfluss unterschiedlicher Ladungsträger - solchen, die nur für ein einziges Produkt genutzt werden können, oder Universalladungsträgern - wird kostenmäßig bewertet. Eine oftmals unterschätzte Frage ist die nach dem Leerguttransport. Ist es sinnvoller, Einwegsysteme zu verwenden? Falls nicht, wann und wie soll getauscht werden? Virtual spider liefert einen Ansatz, diese Planungen umzusetzen, zu beobachten und zu verbessern.

## Ausblick

Alles Spinnerei und Zukunftsmusik? Vieles ist bereits realisiert, noch mehr harret der Realisierung. Der Autor arbeitet gemeinsam mit einem Logistikdienstleister an einer Lkw-Steuerung. Eine Besonderheit ist die Anbindung an eine Steuerung für Gabelstapler, bei der ein neuartiges „indoor positioning system“ zum Einsatz kommt. Behälter- und Transportplanungen wurden für unterschiedliche Fälle durchgeführt. Technische Möglichkeiten gibt es reichlich, mathematische Verfahren warten auf ihren Einsatz, Rechner sind in jeder erforderlichen Größe vorhanden.

In der großen Mehrzahl von Unternehmen mangelt es immer noch an einer ausreichenden und soliden Datenbasis. Die Verbesserung der Prozesse ist eine der entscheidenden Voraussetzungen. Die Verfügbarkeit guter Daten direkt an den Sendungen eine weitere.

Hersteller von Packmitteln sind gefragt, gute und einsetzbare Lösungen zu entwickeln. Der Nutzen wird nicht durch eine leistungsfähigere Software oder durch einen neuen Transpondertyp oder eine bessere



Verpackung erzielt. Der wirkliche Nutzen kommt erst durch das Zusammenspiel aller Komponenten zum Vorschein. Eine bessere Kennzeichnung schafft eine gute Datenbasis. Diese verbessert laufende Prozesse und die Qualität von Planungen. Der durch die Vermeidung von Problemen erzielbare Gewinn lässt sich durch Simulationen quantitativ beziffern. Erwartet ein Unternehmen Amortisationszeiten von einem Jahr, kann es für Simulationen den Betrag ausgeben, der durch die Simulation in einem Jahr eingespart wird. Ein faires und interessantes Geschäft. Mitarbeiter müssen weniger Probleme lösen und gewinnen Zeit dafür, Produkte und Abläufe zu verbessern. Sie können diese Zeit auch nutzen, sich dem Kunden zu widmen. Die Änderungen in der Logistik verlangen gute Lösungen, klare Ziele sind hierfür unabdingbar. Datenerfassung ist nur dann sinnvoll, wenn die Daten genutzt werden, teure Software nur dann, wenn es gute Daten gibt. Die Verbindung all dieser Bausteine schafft einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil für diejenigen, die sie anbieten.

#### **Literatur :**

Siegfried Jetzke: *Grundlagen der modernen Logistik*, Carl Hanser Verlag, München, 2007

Shigeo Shingo: *Das Erfolgsgeheimnis der Toyota Produktion*, Verlag moderne industrie, Landsberg/Lech, 1992

Hans-Christian Pfohl: *Logistiksysteme*, 5. Auflage, Springer, Berlin u.a., 1996

#### **Über den Autor:**

Siegfried Jetzke ist Professor für Technische Grundlagen und Logistik an der Karl-Scharfenberg-Fakultät in Salzgitter, die der Fachhochschule in Braunschweig/Wolfenbüttel angeschlossen ist.

Im Rahmen von Forschungsprojekten, der Betreuung von Studierenden und verschiedener Beratungsprojekte hat er umfassend Einblicke in praktische Abläufe in Unternehmen unterschiedlicher Branchen und Größen erhalten. Diese Erfahrungen, verbunden mit seiner Denkweise als theoretischer Physiker, führen zu einer andersartigen Sicht auf die Logistik.

In seinem Buch „Grundlagen der modernen Logistik“ beschreibt er, wie Probleme vermieden werden können statt sie lösen zu müssen. Kurzfristig erzielbare Ergebnisse von flüchtigem Erfolg werden von dem nachhaltig richtigen Einsatz von Ressourcen abgelöst. Es werden effiziente Realisierungen logistischer Prozesse unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessen aller Akteure dargestellt. Klare Definitionen, widerspruchsfreie Regeln und wiederverwendbare Prozessbausteine sind ein erster Schritt, komplexe Systeme von ihrer Kompliziertheit zu befreien ein folgender. Es wird eine Verbindung logistischer Anforderungen mit mathematischen und technischen Möglichkeiten und deren Umsetzung auf konkrete Prozesse aufgezeigt. Die Vorstellung von virtual spider, eines von Leitständen von Kraftwerken entlehnten Konzeptes zur Realisierung komplexer logistischer Netze fasst die Ergebnisse zusammen und zeigt einen Weg für praktische Umsetzungen.

*Kontakt zum Autor: [s.jetzke@goodsync.de](mailto:s.jetzke@goodsync.de)*