



SUPPLY CHAIN 2025

Eine Studie des Zukunftsinstituts
für den Verband der Wellpappen-Industrie



zukunftsinstitut

SUPPLY CHAIN 2025

Eine Studie des Zukunftsinstituts
für den Verband der Wellpappen-Industrie

Im Rahmen der Studie wurden Interviews mit verschiedenen Expertinnen und Experten geführt, bei denen wir uns für ihre Unterstützung ausdrücklich bedanken:

- » Christiane Auffermann, Teamleiterin Handelslogistik, Fraunhofer IML
- » Michael Böhmer, Verpackungslogistik, Fraunhofer IML
- » Harald Geimer, Partner, PwC
- » Dr. Michael Lierow, Partner & Head of Sustainability Center, Oliver Wyman
- » Thomas Maiwald, Abteilungsleiter Quality Management Goods, Real
- » Prof. Jens-Peter Majschak, Professor für Verarbeitungsmaschinen/Verarbeitungstechnik, Technische Universität Dresden
- » Dr. Eva Stüber, Leiterin Research und Consulting, ECC Köln

Inhalt

Übersicht	4
Nachhaltigkeit	6
Auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft	
Industrie 4.0	14
Autonome Produktion, intelligente Logistik	
Kundennahe Produktion	22
Schnell, lokal, flexibel	
Urbane Logistik	30
Die Städte von morgen versorgen	
Von Multichannel zu Omnichannel	38
Die Kanäle verschmelzen	
Von Retailing zu Me-Tailing	46
Shopping wird persönlich	
Supply Chain 2025	54
Implikationen für die Verpackung	
Quellen und Literatur	66

Übersicht

In welche Richtung verändern sich die Supply Chains bis 2025? Und was bedeutet das für Verpackungen, insbesondere Transportverpackungen? Das sind die zentralen Fragen der vorliegenden Studie.

Unser Ausgangspunkt sind die Megatrends – übergreifende Treiber des Wandels, die alle Aspekte von Wirtschaft und Gesellschaft maßgeblich beeinflussen, nicht nur kurzfristig, sondern auf mittlere bis lange Sicht.¹ Davon ausgehend beleuchten wir den Wandel in der Supply Chain bis 2025 und fragen nach den Konsequenzen für die Verpackung der Zukunft.

Fünf zentrale Megatrends

Das Zukunftsinstitut hat fünf Megatrends identifiziert, die einen besonderen Einfluss auf die Supply Chains der Zukunft ausüben: Neo-Ökologie, Konnektivität, Globalisierung, Mobilität und Individualisierung.

Neo-Ökologie

Nachhaltigkeit ist einer der wichtigsten Veränderungstreiber in den Märkten. Sie wird von den Konsumenten gefordert, von den Herstellern zunehmend als strategischer Hebel genutzt und sorgt für Innovation in den Supply Chains (Kapitel 1: Nachhaltigkeit. Auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft).

Konnektivität

Die Digitalisierung aller Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft macht vor den Lieferketten nicht halt. Sie ist der zentrale Ermöglicher (Enabler) dessen, was derzeit unter dem Begriff „Industrie 4.0“ intensiv diskutiert wird: der umfassenden Vernetzung von Produktion und Logistik (Kapitel 2: Industrie 4.0. Autonome Produktion, intelligente Logistik).

Die Digitalisierung ist auch der wichtigste Treiber hinter dem Trend zum Omnichannel Retail, der Handel und Logistik transformiert (Kapitel 5: Von Multichannel zu Omnichannel. Die Kanäle verschmelzen).

Globalisierung

Die Produktion ist global, inzwischen ist es auch die Nachfrage. In Zukunft folgt die Produktion zunehmend den Absatzmärkten. Das Ziel: Nähe zum Kunden herzustellen, um schneller und flexibler auf eine veränderte Nachfrage reagieren zu können (Kapitel 3: Kundennahe Produktion. Schnell, lokal, flexibel).

Mobilität

Die Städte wachsen weiter, und mit ihnen wächst der Verkehr. Die Frage ist: Wie können Städte in Zukunft effizient, schnell und bedarfsgerecht mit Gütern, Waren und Dienstleistungen versorgt werden? Das Innovationsfeld „Urbane Logistik“ entsteht (Kapitel 4: Urbane Logistik. Die Städte von morgen versorgen).

AUFBAU DER STUDIE



Quelle: Zukunftsinstitut

WANDEL DER SUPPLY CHAINS

Einordnung der Themen



Quelle: Zukunftsinstitut

Individualisierung

Konsumenten wollen Angebote, die als Spiegel ihrer Individualität dienen. Auf eine auf persönliche Bedürfnisse zugeschnittene „Experience“ setzt auch der Shop der Zukunft, der die Vorteile von Online und Offline verbindet (Kapitel 6: Von Retailing zu Me-Tailing; Shopping wird persönlich).

Wandel der Supply Chains

Die Wirkung der Megatrends verändert die Wertschöpfungsketten zum Teil dramatisch. Die Reihenfolge, in der wir die zentralen Entwicklungen in den Blick nehmen, orientiert sich dabei am idealtypisch vereinfachten Weg, den Waren durch die Lieferkette nehmen – von der Produktion über Logistik und Handel bis zum Endkunden.

Die Dynamik der Megatrends entfaltet sich querschnittartig, zum Teil über die gesamte Wertschöpfungskette (vgl. Abbildung).

Nachhaltigkeit ist zum Beispiel ein zentrales Thema in der Produktion, in der Logistik, im Handel und bei den Konsumenten. Und das Thema Industrie 4.0 betrifft nicht nur Hersteller und ihre Lieferanten, sondern auch die Logistik und den Handel.

Zudem wirken die Megatrends nicht isoliert, was ihre Wirkung verstärkt. Für Industrie 4.0 etwa ist nicht nur Konnektivität ein entscheidender Treiber, sondern auch die zunehmende Individualisierung. Und nicht nur die Urbanisierung macht die urbane Logistik zu einem wichtigen Innovationsfeld, sondern auch der Megatrend Neo-Ökologie.

Supply Chain 2025: Implikationen für die Verpackung

Aus den untersuchten Trends lassen sich sieben zentrale Merkmale ablesen, die die Supply Chains der Zukunft charakterisieren (Kapitel 7: Supply Chain 2025. Implikationen für die Verpackung):

1. mehr Transparenz,
2. erhöhte Reaktionsschnelligkeit,
3. stärkere Automatisierung,
4. stärkere Kundenzentrierung,
5. individualisierte Lösungen,
6. intensivere Zusammenarbeit,
7. engere Verzahnung der Wertschöpfung.

Was das für Verpackungsmittelhersteller bedeutet, beleuchten wir im Schlusskapitel der Studie und verdichten die Analyse auf Anforderungen, die im Kontext der Verpackung in Zukunft eine besondere Rolle spielen: Verlässlichkeit, wenn es um die Gewährleistung von unversehrtem Packgut geht; Nachhaltigkeit im Hinblick auf immer wichtiger werdende ressourcenschonende Stoffkreisläufe; Customization, um den neuen Bedarfen beispielsweise immer kleinerer Verpackungseinheiten gerecht zu werden; Intelligenz, um in der Logistik von morgen zu bestehen, und Emotionalität, weil Verpackungen eine steigende Bedeutung für Marken an der Schnittstelle zum Endverbraucher bekommen.

NACHHALTIGKEIT

Auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft

- ➔ Ethischer Konsum wird zunehmend selbstverständlich, die Bereitschaft, einen Aufpreis für nachhaltige Produkte zu bezahlen, ist jedoch je nach Produktkategorie stark unterschiedlich ausgeprägt.
- ➔ Nachhaltigkeit wird Teil des Kerngeschäfts von Unternehmen: Immer mehr Anbieter setzen sich ambitionierte Nachhaltigkeitsziele. Am Horizont erscheint die Vision einer Kreislaufwirtschaft, in der Abfall keinen Platz mehr hat und alle Stoffströme zu Kreisläufen geschlossen werden.
- ➔ Die Verbreitung des Nachhaltigkeitsgedankens sorgt für mehr Kollaboration, transparentere Supply Chains und eine ganzheitliche Betrachtung über die gesamte Lieferkette.

Ökologie galt einmal als Randthema. Für Umweltfragen, so die weitverbreitete Überzeugung, interessieren sich höchstens weltfremde Träumer, aber sicher nicht Unternehmen, die ihren eigenen Profit im Sinn haben. Der umweltbewusste Konsument wurde als „Müslis“ belächelt. Diese Sicht auf die Dinge wirkt heute selbst weltfremd. Unser Verständnis ökologischer Fragen hat sich radikal gewandelt. Nachhaltigkeit wird zum wichtigen Faktor bei Kaufentscheidungen von Konsumenten und zum Strategiethema für Unternehmen. Diese Entwicklung hin zu einer Neo-Ökologie wird sich in den nächsten Jahrzehnten Schritt für Schritt fortsetzen. Ökologische Fragen werden zum Ausgangspunkt eines tiefgreifenden Wandels und verändern als Innovationstreiber die Wertschöpfung der Zukunft grundlegend.

Ethischer Konsum

Einer Studie des Kölner Institutes für Handelsforschung zufolge achten 11 Prozent der Befragten beim Einkaufen verstärkt auf Nachhaltigkeit, mehr als doppelt so viele Verbraucher wie noch vor drei Jahren. Darüber hinaus würde etwa die Hälfte der Verbraucher gerne nachhaltiger einkaufen.²

Andere Studien ermitteln noch höhere Zahlen. Allerdings ist die Bereitschaft der Verbraucher, einen Aufpreis für ein nachhaltiges Produkt zu bezahlen, sehr unterschiedliche ausgeprägt. „Es hängt sehr stark von der einzelnen Produktkategorie ab“, sagt Michael Lierow, Leiter

des Sustainability Centers der Unternehmensberatung Oliver Wyman. „Bei LED-Lampen ist die Zahlungsbereitschaft für mehr Nachhaltigkeit beispielsweise hoch, bei Waschmitteln eher niedrig. Hier spielen unterschiedliche Kriterien eine Rolle, etwa die Wertigkeit eines Produktes, die absolute Preisdifferenz und die Kauffrequenz, aber auch Fragen der emotionalen Aufladung einer bestimmten Produktkategorie.“

Nachhaltigkeit ist also nicht die eine Richtschnur des Konsumentenverhaltens, sondern wird als ein Kriterium unter anderen behandelt. Den Verbraucher mit

der fleckenlosen ökologischen Weste gibt es nicht. Gering ausgeprägt ist insbesondere die Bereitschaft, den eigenen Lebensstil grundsätzlich zu verändern. Der Nachhaltigkeitsexperte Michael Bilharz vom Umweltbundesamt konstatiert deshalb: „Wenn nachhaltiger Konsum konkret wird, entdeckt man viel heiße Luft und viele Widersprüche: Heute in den Bio-Äpfeln beißen und morgen nach Sri Lanka jetten.“³ Nachhaltiger Konsum ist jedoch auch kein bloßes Lippenbekenntnis der Verbraucher. Die Zeiten, in denen Konsumenten zwar Umweltbewusstsein propagierten, ökologische Aspekte aber kaum bis gar nicht in konkrete Kaufentscheidungen einfließen, sind definitiv vorbei. Nachhaltigkeit wird selbstverständlicher Teil der Lebenspraxis, zumeist im Kleinen, manchmal aber auch im Großen.

Nachhaltigkeit im Kerngeschäft

Das gewachsene ökologische Bewusstsein auf Nachfrageseite ist ein wichtiger Treiber für ein nachhaltigeres Handeln auf der Angebotsseite. Eine strikte Trennung zwischen geschäftlichen Zielen und Nachhaltigkeitszielen gilt im Management als nicht mehr zeitgemäß.

„Nachhaltigkeit wird zum wichtigsten Innovationstreiber“, schrieb der renommierte Wirtschaftsprofessor C.K. Prahalad schon 2009 in einem einflussreichen Artikel.⁴ „Nachhaltigkeit ist einer der wesentlichen Veränderungstreiber in der Business-Welt“, ist auch Michael Lierow überzeugt. „Dafür ist eine Vielzahl von Faktoren verantwortlich, unter anderem eine verschärfte Regulation, Ressourcenknappheit, Ressourcenvolatilität und Veränderungen auf Nachfrageseite.“

Die Zahl der Unternehmen, bei denen Nachhaltigkeit nach eigenen Angaben ganz oben auf der Agenda des Top-Managements steht, ist von 46 Prozent im Jahr 2010 auf 65 Prozent im Jahr 2014 gewachsen.⁵ Die meisten Manager halten eine Nachhaltigkeitsstrategie sogar für eine Notwendigkeit, um im Wettbewerb zu bestehen – zu diesem Ergebnis kommt auch eine Studie des MIT Sloan Management Review.⁶ Das drückt sich auch in den Organisationsstrukturen großer Unternehmen aus. Bei der Munich Re beispielsweise ist der Bereich Corporate Social Responsibility inzwischen der

Nachhaltigkeit ist einer der wesentlichen Veränderungstreiber in der Business-Welt.

Michael Lierow



Foto: Maersk Stock Footage

Maersk, die weltweit größte Containerschiff-Reederei, beabsichtigt, all ihre Schiffe am Ende ihrer Lebensdauer in den Recycling-Kreislauf zu überführen

Konzernstrategie zugeordnet.⁷ Klar ist: Unternehmen verhalten sich in puncto Nachhaltigkeit widersprüchlich, genauso wie das auch bei den Konsumenten der Fall ist. Als gesichert kann jedoch gelten: Nachhaltigkeit wird als Strategiethema ganz oben auf der Agenda bleiben.

Die Nachhaltigkeit in der Supply Chain steigern

Unternehmen nutzen Nachhaltigkeit vermehrt als Innovationshebel. Noch 2013 wurde Walmart wegen der illegalen Entsorgung von Sondermüll zu einer hohen Geldstrafe verurteilt. Bis 2025 plant der Einzelhandelskonzern den „Zero Waste“-Supermarkt.⁸ Unilever will bis 2020 seine Treibhausgasemissionen halbieren. Coca-Cola beabsichtigt, den eigenen Wasserverbrauch drastisch zu reduzieren. Die Deutsche Bahn will den CO₂-neutralen Zugverkehr. Und die dänische Reederei Maersk – die weltweit größte Containerschiff-Reederei – beabsichtigt, all ihre Schiffe am Ende ihrer

Lebensdauer in den Recycling-Kreislauf zu überführen.⁹

Um solche Visionen Wirklichkeit werden zu lassen, müssen Unternehmen erhebliche Anstrengungen unternehmen. Die eigene Lieferkette spielt dabei eine zentrale Rolle. „Wer seine eigene Strategie auf CO₂-Reduktion, die Umwelt und Soziales ausrichten will, muss die Zulieferer einbeziehen“, betont Supply-Chain-Experte Edgar Blanco vom MIT. „Sonst ist kein Erfolg möglich.“¹⁰ Ganze 50 bis 70 Prozent der Kosten und ein ebenso großer Anteil der Treibhausgasemissionen vieler Hersteller fallen bei ihren Lieferanten an, schätzt das Beratungsunternehmen Accenture. Führende Unternehmen beginnen daher, die Nachhaltigkeit ihrer Supply Chains als Hebel zu nutzen, um Wettbewerbsvorteile zu erzielen.¹¹ So lässt sich die eigene Ökobilanz und die Kostenstruktur optimieren, etwa durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz oder zur Abfallvermeidung. Es entstehen also innovative Lösungen, die ökologische und ökonomische Zielsetzungen elegant verbinden.



Dr. Michael Lierow

Partner & Head of Sustainability Center, Oliver Wyman

*Noch vor wenigen
Jahren kannten
Unternehmen den
CO₂-Footprint ihrer
Supply Chains nicht
einmal näherungsweise.
Das ändert sich jetzt.*

Auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft

Im Englischen spricht man vom Take-Make-Dispose-Modell, im Deutschen von der „Wegwerfgesellschaft“. Zwar gehören in Deutschland Mülldeponien weitgehend der Vergangenheit an. Dennoch sind erhebliche weitere Anstrengungen notwendig: Das lineare Modell der Ressourcenausbeutung, in dem aus Rohstoffen Produkte werden und aus Produkten Abfall, soll abgelöst werden von einem regenerativen Modell der Ressourcennutzung, in dem Stoffströme zu Kreisläufen geschlossen werden und in dem Abfall keinen Platz mehr hat – das Modell der Kreislaufwirtschaft.¹² Professor Thomas Bauernhansl, Leiter des Fraunhofer-Institutes für Produktionstechnik und Automatisierung, fasst es so zusammen:

„Die Frage ist: Wie schaffen wir es, sämtliche Materialien in unseren Konsumkreisläufen zu halten, also Recycling-Kreisläufe zu schließen? Wie schaffen wir es, auch nachwachsende Rohstoffe entsprechend einzusetzen? Vor allem ist es wichtig, keinen Abfall bzw. schädliche Emissionen mehr zu erzeugen, sondern diese als Rohstoff für neue Produkte oder die Natur zu betrachten und die Wertschaffung zu integrieren.“¹³

Die Supply Chain ist der zentrale Angriffspunkt, um Fortschritte auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft zu erzielen.¹⁴ Die Aufgabe besteht darin, Produkte so zu konzipieren, dass die in ihnen enthaltenen Stoffe nach dem Ende des Produktlebenszyklus möglichst ohne Wertverlust weiterverwendet werden können. Die globalen „Faserströme“, in denen Papier und Wellpappe nach ihrer Nutzung (z. B. für Verpackungen) in den Recyclingkreislauf zurückfließen, gelten unter Experten als Beispiel für einen Bereich, in dem die regenerative Ökonomie oder Kreislaufwirtschaft bereits teilweise realisiert ist.¹⁵ So werden papierbasierte Transportverpackungen vom Handel sortenrein erfasst und vom Altpapierentsorger abgeholt, um erneut in der Papierherstellung eingesetzt zu werden. Und auch Privatverbraucher tragen längst zu einem geschlossenen Stoffkreislauf bei, indem sie papierbasiertes Verpackungsmaterial wie Wellpappe einfach in die Altpapier-Tonne geben.

Kollaboration, Transparenz, Ganzheitlichkeit

„In Bezug auf Nachhaltigkeitsfragen sind Unternehmen auf eine Kollaboration mit ihren Zulieferern und Distributoren angewiesen“, sagt Michael Lierow, Leiter des Sustainability Center bei Oliver Wyman. „Das einzelne Unternehmen kann die Nachhaltigkeitsbilanz seiner Produkte über den gesamten Lebenszyklus nur zu einem sehr begrenzten Teil direkt steuern.“ Viele Unternehmen intensivieren deshalb ihre Kooperationstätigkeit, innerhalb ihrer Supply Chains, aber auch mit NGOs (Non-Governmental Organizations). Mittlerweile kommt es sogar zu Formen der Zusammenarbeit, die vor wenigen Jahren noch kaum vorstellbar gewesen wären.

Das indonesische Unternehmen Asia Pulp & Paper (APP), Asiens größter Papierproduzent, sah sich harscher Kritik von Greenpeace ausgesetzt, weil seine Zulieferer im großen Stil Regenwaldbestände abholzten. Die Greenpeace-Kampagne kostete APP Aufträge von Dutzenden von Markenherstellern aus der ganzen Welt. Daraufhin entschloss APP sich, seine Praktiken auf den Prüfstand zu stellen, und führte intensive Gespräche – mit Greenpeace.¹⁶ Im Februar 2013 gab die Umweltschutzorganisation Entwarnung: APP hatte sich verpflichtet, keinen Regenwald mehr abzuholzen, über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg.¹⁷ www.asiapulppaper.com

Die Kollaboration mit Zulieferern leistet auch einen wichtigen Beitrag, die Transparenz in den Lieferketten zu erhöhen, in ökologischer Hinsicht, aber auch im Hinblick auf soziale Fragen – etwa in Bezug auf die Arbeitsbedingungen, unter denen Konsumgüterprodukte in einer globalen Ökonomie gefertigt werden.

Als vorbildlich in Sachen Nachhaltigkeitsmanagement gilt in Deutschland die Otto Group, die 2014 den Corporate-Social-Responsibility-Preis der Bundesregierung erhielt.¹⁸ Mit seiner impACT-Methode misst das Unternehmen die ökologischen und sozialen Auswirkungen des eigenen Handelns entlang der gesamten Wertschöpfungskette.¹⁹ Die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Otto geht über das vom Gesetzgeber Geforderte weit hinaus. www.ottogroup.com/responsibility



Foto: Hermes

Nachhaltige Logistik: Durch die Optimierung von Verpackungsgrößen lassen sich enorme Einsparpotenziale beim Paketversand realisieren

Je mehr ein Unternehmen über seine Lieferkette weiß, desto genauer kennt es die eigenen Produkte. Daraus ergeben sich Ansätze für Innovation. Die Vorreiter unter den großen Händlern und Herstellern setzen so Benchmarks, denen sich auch die Konkurrenz nicht entziehen kann: Ein Nachhaltigkeitswettbewerb entsteht, der der Umwelt nützt und Werte schafft.

Die von Otto durchgeführten impACT-Analysen verdeutlichen einen Paradigmenwechsel: Der gesamte Produktlebenszyklus rückt ins Zentrum der Nachhaltigkeitsbewertung. „Noch vor wenigen Jahren kannten Unternehmen den CO₂-Footprint ihrer Supply Chains nicht einmal näherungsweise. Das ändert sich jetzt“, sagt der Nachhaltigkeitsexperte Lierow. Der Fall Coca-Cola zeigt, wie viel Unternehmen hierbei dazugelernt haben.

„Vor einigen Jahren“, berichtet Management-Berater Peter Senge, „beschloss Coca-Cola, die Menge an Wasser, die notwendig ist, um einen Liter Coke herzustellen, von drei auf zweieinhalb Liter zu reduzieren. Was dabei übersehen wurde, ist, dass mehr als 200 Liter Wasser nötig sind, um den Zucker herzustellen, der für diesen Liter Cola gebraucht wird.“⁴²⁰ In einer Partnerschaft mit dem WWF (World Wildlife Fund) lernte Coca-Cola, Nachhaltigkeit

ganzheitlich zu betrachten. Infolge einer Analyse des „Wasserfußabdrucks“ entlang der gesamten Wertschöpfungskette unterstützt Coca-Cola seine Zulieferer heute dabei, Zuckerrohr sparsam zu bewässern. www.coca-colacompany.com/water-stewardship-replenish-report

Nicht zuletzt tragen optimierte Transportverpackungen dazu bei, den CO₂-Fußabdruck von Unternehmen deutlich zu reduzieren. Auch das hat die Otto Group in Zusammenarbeit mit ihrer Logistik-Tochter Hermes vorgemacht.

Um Einsparpotenziale beim Paketversand aufzudecken, wurden im Rahmen eines 2013 durchgeführten Projektes Datensätze von rund 20 Millionen Kartonsendungen des konzern eigenen Logistkdienstleisters Hermes ausgewertet. Dabei wurde das Zusammenspiel von Kartongröße, Luft- und Artikelvolumen mithilfe einer speziellen Software analysiert. Das Ergebnis: Durch eine Optimierung der Verpackungsgrößen konnten im Schnitt 1,5 Liter Luft pro Karton eingespart werden. Dadurch reduziert sich das Transportvolumen für die Auslieferung der bei Unternehmen der Otto Group bestellten Waren um 500 Lkw-Ladungen pro Jahr. Das entspricht bei einem Ladevolumen von 40 Kubikmetern pro Fahrzeug einer Einsparung von jährlich gut 170 Tonnen Kohlendioxid. www.hermesworld.com

Implikationen für die Verpackung

- ➔ Mit der steigenden gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedeutung von Nachhaltigkeit gewinnt zukünftig auch ein ökologisch sinnvoller Umgang mit Verpackungsmaterial weiter an Bedeutung.
- ➔ Um nachhaltiger zu verpacken, ist eine optimierte Dimensionierung von Verpackungen ein zentraler Hebel, denn so lässt sich einerseits Verpackungsmaterial einsparen und andererseits der verfügbare Platz in Lagern und auf Ladeflächen wesentlich besser nutzen.
- ➔ Aufgrund ihrer Eigenschaften haben bestimmte Packmaterialien einen strategischen Nachhaltigkeitsvorteil gegenüber anderen. Wellpappe beispielsweise besteht aus nachwachsenden Rohstoffen, ist komplett wiederverwertbar und Teil eines bewährten Stoffkreislaufs, des Altpapierrecyclings.
- ➔ Zukünftig entstehen durch den Einsatz von biologisch abbaubaren Materialien oder auch den Einsatz von vielfach wiederverwendbaren Transportverpackungen aus Kunststoff jedoch u. U. auch neue Konkurrenzsituationen im Nachhaltigkeitswettbewerb.
- ➔ Für papierbasierte Materialien besteht eine zentrale Herausforderung darin, die Recyclingquote weiter zu erhöhen und den Wertverlust des Materials durch das Recycling weiter zu minimieren.

INDUSTRIE 4.0

Autonome Produktion, intelligente Logistik

- ➔ Volatilität, Komplexität und Beschleunigung prägen Produktion und Logistik von morgen.
- ➔ Die umfassende Digitalisierung und Automatisierung industrieller Prozesse mündet in eine vierte industrielle Revolution, die sogenannte Industrie 4.0, in der Produktion und Logistik zunehmend in der Lage sind, sich selbst zu steuern.
- ➔ Anstrengungen zur Automatisierung in der Logistik, zur echtzeitnahen Steuerung von Supply Chains und zur antizipatorischen Logistik sind wichtige Schritte auf dem Weg zur Verwirklichung von Industrie 4.0.

Fragt man Wirtschaftsvordenker nach den Grundzügen des Wandels im 21. Jahrhundert, fallen drei Stichworte immer wieder: Volatilität, Komplexität und Beschleunigung.²¹

- » **Volatilität:** Die Rahmenbedingungen unternehmerischen Handelns schwanken in einem Maße, dass ein gelassenes Steuern mit ruhiger Hand kaum mehr möglich ist.
- » **Komplexität:** Geschäftsprozesse und Wertschöpfungsketten sind aus der Perspektive des einzelnen Unternehmens immer weniger überschaubar und kaum noch hierarchisch steuerbar.
- » **Beschleunigung:** Der Taktschlag der globalen Ökonomie nimmt kontinuierlich zu.

Gerade die Supply Chains der Zukunft sind deutlich komplexer als die, die wir kennen. Das lässt sich zum Beispiel an der Größe des Netzwerks von Zulieferern und Distributoren festmachen. „Wenn man vergleicht, wie viele Knotenpunkte ein Unternehmen vor zehn Jahren in seinem Supply-Chain-Netzwerk hatte, und wie viele das heute sind, dann sieht man, dass ein enormes Wachstum stattgefunden hat“, so Harald Geimer, Partner und Supply-Chain-Experte bei PwC. Für die Zukunft

ist mit weiteren Komplexitätssteigerungen zu rechnen. Herkömmliche Ansätze, Produktion und Logistik zu steuern, geraten damit an ihre Grenzen. Michael ten Hompel, Professor an der Universität Dortmund und Inhaber des dortigen Lehrstuhls für Förder- und Lagerwesen, bringt es für die Logistik auf den Punkt: „Die Dynamik logistischer Prozesse hat heute ein so hohes Maß erreicht, dass mit konventionellen Organisationsformen keine effiziente Gestaltung mehr zu leisten ist.“²²

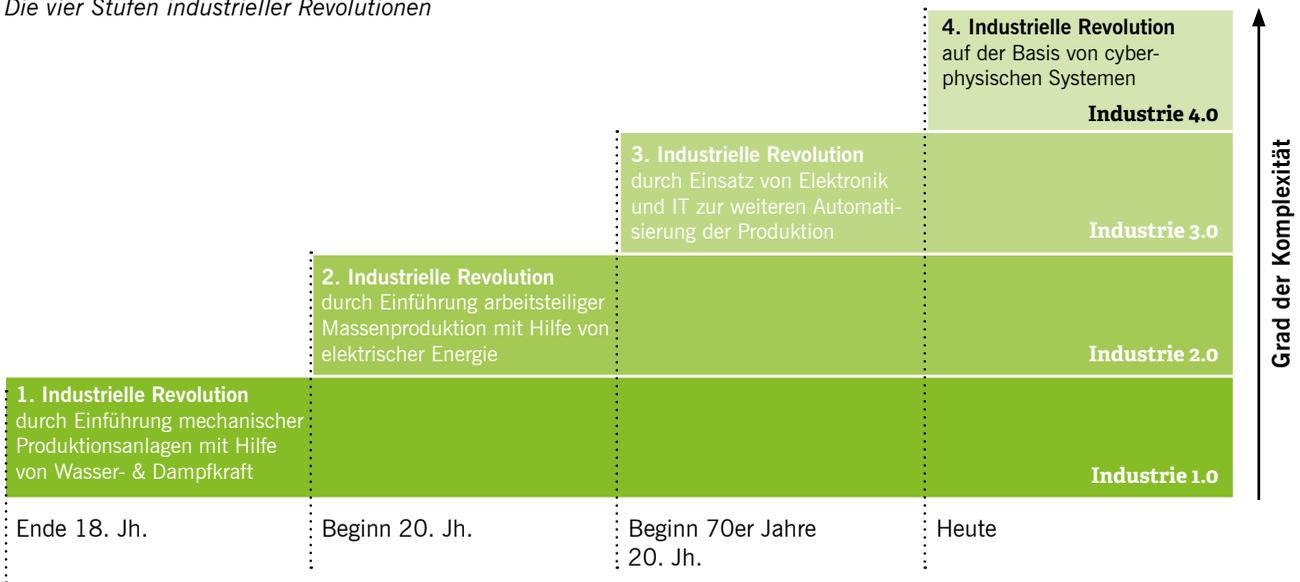
Was bewahrt uns vor dem Komplexitätskollaps? Viele Experten sehen den entscheidenden Hebel im Übergang zu einer neuen, von der Digitalisierung geprägten Form des Wirtschaftens, der Industrie 4.0.

Die vierte industrielle Revolution

Im engeren Sinne steht Industrie 4.0 für die vernetzte Fabrik, in der Maschinen, Werkstücke und Produktionsaufträge ständig Informationen austauschen, um eine flexiblere und effizientere Fertigung zu ermöglichen. In einem weiteren Sinne ist Industrie 4.0 ein Kürzel für die Vision einer vierten industriellen Revolution, eines Übergangs zu einer neuen Form des Wirtschaftens (vgl. Abbildung).

INDUSTRIE 4.0

Die vier Stufen industrieller Revolutionen



Quelle: Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation: Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0, 2013



Harald Geimer

Partner bei PwC & Experte für Supply Chain Management

Wenn man vergleicht, wie viele Knotenpunkte ein Unternehmen vor zehn Jahren in seinem Supply-Chain-Netzwerk hatte, und wie viele das heute sind, dann sieht man, dass ein enormes Wachstum stattgefunden hat.

Die Schlüsseltechnologien der ersten industriellen Revolution waren Wasser- und Dampfkraft. Die zweite industrielle Revolution war geprägt durch die Elektrifizierung. Elektronik und Informationstechnologie leiteten die „Industrie 3.0“ ein, wie wir sie heute kennen. Als Enabler der vierten industriellen Revolution gelten die sogenannten „cyber-physischen Systeme“ oder „Smart Objects“. Darunter versteht man Objekte mit eingebetteter Software und Elektronik, die über das Internet miteinander vernetzt sind.²³ Solche Smart Objects sind in der Lage, über Sensoren Daten aus ihrer physischen Umgebung aufzunehmen und über Aktoren selbst auf die Umwelt einzuwirken, also elektrische Signale in mechanische Bewegung umsetzen.

Selbstfahrende Autos – etwa von Google –, die heute bereits im Testeinsatz sind, sind Beispiele für sehr fortschrittliche cyber-physische Systeme. Sie nehmen ihre eigene Situation im Verkehr wahr, beziehen ständig Daten über das Internet und steuern sich im Idealfall sicher und selbstständig ans Ziel.

Der Ansatz von Industrie 4.0 ist es nun, die gesamte Wertschöpfungskette vom Smart Object her neu zu gestalten. Industrieanlagen, Behälter, Produktionsmaschinen, Produkte und Materialien sollen zukünftig über eine eingebettete Intelligenz verfügen und mit ihrer Umwelt kommunizieren.

Die Vision der autonomen Fertigung

Wie aber soll Industrie 4.0 uns vor dem Komplexitätskollaps bewahren? Die entscheidenden Stichworte sind Dezentralisierung und autonome Fertigung. Die Idee: Wenn ein System zu komplex wird, als dass es sich zentralistisch steuern ließe, dann muss die Kontrolle auf die lokale Ebene abgegeben werden. Auf die industrielle Fertigung übertragen heißt das: Die Produktion steuert sich selbst. Die Experten der Fraunhofer-Gesellschaft beschreiben das folgendermaßen: „Zukünftig könnte sich ein Produktionsauftrag, vom Kunden ausgelöst, selbstständig durch die Wertschöpfungskette steuern. Dabei reserviert er Bearbeitungsschritte,

Anlagen und Materialien und kontrolliert die Ausführung automatisch. Er erkennt drohende Verzögerungen der Lieferung, organisiert soweit möglich zusätzlich benötigte Kapazitäten und meldet unvermeidbare Verzögerungen direkt dem entsprechenden Kunden. Die verwendeten Produktionsanlagen tauschen untereinander Zeichnungen aus und organisieren ihre Auftragsreihenfolge genauso wie Wartungs- und Instandhaltungsbedarfe untereinander.“²⁴

Miteinander kommunizierende Smart Objects, die im Rahmen der vorgegebenen Anforderungen zu autonomem Handeln in der Lage sind: Das ist der eigentliche Kern der Industrie-4.0-Vision. Dadurch soll es möglich werden, auch in kleinen Stückzahlen effizient zu produzieren, was eine größere Individualisierung von Produkten zu bezahlbaren Preisen erlaubt.

Automatisierung in der Logistik

Diese Vision wird sich erst auf lange Sicht vollständig verwirklichen lassen. Hier ist im Maßstab mehrerer Jahrzehnte zu denken.²⁵

Auch gehen Experten davon aus, dass autonom handelnde Maschinen den Menschen nicht vollständig ersetzen, sondern mit ihm kooperieren werden. „Die menschenleere Fabrik bleibt eine Illusion“, sagt der Industriesoziologe Hartmut Hirsch-Kreinsen, Professor an der Universität Dortmund.²⁶ Gleichwohl schreitet die Automatisierung schon heute in großen Schritten voran. Ein Beispiel: die Kommissionierung in der Logistik, also die Zusammenstellung von Waren für den Versand. Knapp die Hälfte der Befragten einer aktuellen Logistik-Studie sieht in diesem Bereich ein hohes Innovationspotenzial durch Automatisierung.²⁷

Im herkömmlichen Lagerbetrieb werden Aufträge nach dem Prinzip „Mann zur Ware“ bearbeitet. Der Mitarbeiter, der sich um den Auftrag kümmert, der Kommissionierer oder Picker, bewegt sich durch das Warenlager und stellt versandfertige Paletten oder Pakete zusammen. Im vollautomatisierten Versandzentrum der Zukunft übernehmen Roboter die Rolle des Pickers. Sie flitzen durch Gänge, stellen Aufträge zusammen und verpacken sie an definierten Übergabepunkten. Am Ende des Prozesses steht im Idealfall ein vollbepackter Lkw.



Thomas Maiwald

Abteilungsleiter Quality Management Goods, Real

Wir sehen heute schon den Trend, dass Warenflüsse über Intelligenz auf Palettenebene gesteuert werden. Diese Entwicklung wird irgendwann auch auf der Verpackungsebene ankommen.

Der Lastenroboter der Firma Kiva Systems realisiert schon heute einen Teil der Vision einer vollständig automatisierten Kommissionierung. Die kleinen, robusten Kiva-Roboter sind in der Lage, Versandregale durch eine Lagerhalle zu transportieren. Hier kommt also nicht der Versandarbeiter zum Regal, sondern das Regal zum Arbeiter. Aufgabe des Pickers ist es nur mehr, die Ware aus dem Regal in den Versandkarton zu legen. Der Prozess der Auftragsbearbeitung wird so beschleunigt und weniger störanfällig. 2012 hat Amazon den Roboterhersteller Kiva Systems gekauft, um Logistik und Verpackung weiter zu optimieren und zu automatisieren. Schon seit mehreren Jahren werden die „Kivabots“ von Handelsunternehmen wie Staples eingesetzt. www.kivasystems.com/resources/demo

Die echtzeitnahe Supply Chain

Um die Reaktionsschnelligkeit zu erreichen, die Industrie 4.0 auszeichnen soll, muss ein wichtiges Kriterium erfüllt sein: Die Transparenz innerhalb der Supply Chains muss drastisch erhöht werden. Während die klassische Planung auf Basis von Modellen operiert, soll die Planung der Zukunft sich auf echtzeitnahe Daten stützen können. Im Idealfall hat ein Unternehmen dann jederzeit einen genauen Überblick über alle aktuellen Vorgänge innerhalb der eigenen Wertschöpfungskette. Dann ist es möglich, die eigene Supply Chain auf Basis von harten Fakten zu steuern anstatt auf Basis von Vermutungen. In Pilotprojekten wird diese Vision bereits verwirklicht.

Im Projekt Smart.NRW entwickelt der Konsumgüterhersteller Mars mit verschiedenen Industriepartnern einen Testbetrieb für ein echtzeitnahes Supply-Chain-Management. Dafür werden alle Stationen entlang der Wertschöpfungskette zu einem lückenlosen und artikelgenauen Gesamtbild integriert. Zentraler Bestandteil von Smart.NRW ist der RFID-Tag, der auf Schokoladenriegel-Kartonagen aufgebracht wird. Damit wird eine sehr hohe Transparenz erreicht, zum Beispiel ist zu jedem Zeitpunkt erkennbar, wo aktuell Bestandslücken auftreten oder bereits absehbar sind. Die Warenverfügbarkeit im Supermarkt soll damit stark erhöht werden. www.projekt-smartnrw.de

*Teilautonome Kommissionierung:
Lastenroboter transportieren
selbstständig Regale durchs Lager*





Anticipatory Shipping: Amazon bringt Waren schon auf den Weg, bevor der Kunde sie bestellt hat

Antizipatorische Logistik

Eine intelligente Auswertung von Daten wird in der Logistik von morgen eine entscheidende Rolle spielen. Der Wettbewerb im E-Commerce ist hart, und die Frist zwischen Bestellung und Erhalt der Ware kann aus Konsumentensicht gar nicht kurz genug sein. Die Paketlogistik steht deshalb vor einem weiteren Beschleunigungsschub. „Next Day Delivery“, die Lieferung am Tag nach Bestelleingang, schien noch vor wenigen Jahren undenkbar. In Zukunft, so erwarten Experten, wird „Next Day Delivery“ selbstverständlich sein, während „Same Day Delivery“ gegen Aufpreis möglich ist.²⁸ Als Mittel, um den Taktschlag weiter zu erhöhen, könnte sich die sogenannte antizipatorische Logistik erweisen. Ihr Ziel ist es, auf Basis von akkuraten Prognosen über Kundenbedürfnisse Waren schneller ans Ziel zu bringen.

Die amerikanische Armee nutzt diesen Ansatz bereits seit einigen Jahren – unter dem Namen C4I. Dabei steht „C4“ für „Computer, Command, Control, and Communication“ und „I“ für „Intelligence“. Das Herzstück von C4I ist eine Software, die, mit entsprechenden Daten gefüttert, Prognosen über den zukünftigen Bedarf an Munition und anderen Ausrüstungsgegenständen erzeugt. Warum sollte das nicht auch in der

Handelslogistik funktionieren? Diese Frage stellte man sich offensichtlich auch bei Amazon.

Anfang 2014 wurde bekannt, dass Amazon ein Patent für das Anticipatory Shipping erhalten hatte, also den „antizipatorischen Versand“ auf Grund von Erwartungen. Das Patent beschreibt eine Methode, um Waren auf den Weg zum Kunden zu schicken, ohne dass tatsächlich bereits eine entsprechende Bestellung beim Händler eingegangen wäre. Die Pakete würden dann in eine bestimmte Region geliefert, in der Erwartung, dass eine Bestellung unmittelbar bevorsteht. Zum Beispiel könnten sie in einem „Urban Hub“, einem Verteilungszentrum vor den Toren der Stadt, zwischengelagert werden (vgl. Kapitel 4). Funktioniert das Verfahren, sinkt die Lieferzeit merklich: Denn das Paket ist bereits längst in der Nähe des Kunden, wenn er den Bestell-Button anklickt.

Das Potenzial solcher Ansätze ist beträchtlich. Durchaus denkbar, dass Kunden zukünftig Amazon oder einem anderen Handelsunternehmen ein generelles Mandat für antizipatorisches Liefern geben: Die Prognose-Technik des Anbieters ermittelt den Bedarf des Kunden. Das Päckchen erreicht sein Ziel, ohne dass der Konsument einen Finger rühren müsste. Einkaufen ohne nachzudenken.²⁹

Implikationen für die Verpackung

- ➔ Die Verpackung gewinnt im Zuge der Entwicklung der Industrie 4.0 an Bedeutung, da Verpackung (und Ladungsträger) zentrale Elemente sind, um die vernetzten Produktions- und Logistikprozesse von Industrie 4.0 zu steuern und transparente, echtzeitnahe Supply Chains zu ermöglichen.
- ➔ Die Transportverpackung wird zukünftig immer öfter zur intelligenten Verpackung, die beispielsweise Aufschluss über Standorte und Lieferwege des verpackten Gutes gibt wie auch über dessen Unversehrtheit.
- ➔ Offen ist heute, wie genau die Intelligenz künftig in die Verpackung eingebracht wird. Wird sie integriert, aufgedruckt oder aufgedruckt? Welche Materialien eignen sich dafür besonders und bieten die nötige Flexibilität, um Verpackungen intelligenter zu machen?

KUNDENNAHE PRODUKTION

Schnell, lokal, flexibel

- ➔ Eine Fertigung in räumlicher Nähe des Kunden ermöglicht es Unternehmen, sich flexibler auf individuelle Kundenbedürfnisse einzustellen – ein zentrales Erfolgskriterium auf den Märkten der Zukunft.
- ➔ Die Standortentscheidungen von produzierenden Unternehmen sind deshalb zunehmend vom Ziel geprägt, absatzmarktnah zu fertigen („Next-Shoring“ oder „Near-Shoring“).
- ➔ Die additive Fertigung (3D-Druck) könnte zukünftig die lokale Produktion von Kleinstserien und Einzelstücken in Kundennähe ermöglichen und sich als Treiber für die kundennahe Produktion erweisen.

Der Aufstieg der Schwellenländer gilt als zentrale Verschiebung im wirtschaftlichen Machtgefüge, das die gegenwärtige Phase der Globalisierung – und ihre Zukunft – entscheidend prägt. Noch vor dreißig Jahren galt China als rückständig. In rasanter Geschwindigkeit entwickelte sich das Land dann zur sogenannten „Werkbank der Welt“. Und auch dieser Slogan ist inzwischen überholt: Heute gilt das Reich der Mitte als wichtigster Absatzmarkt der Zukunft. Andere Schwellenländer durchleben eine ähnliche Entwicklung in kleinerem Maßstab. Gleichzeitig verstärken sich Tendenzen zu einer Individualisierung der Nachfrage, in den Industrieländern, aber auch in den Schwellenländern. Vor diesem Hintergrund entwickelt sich die Nähe zum Kunden künftig zu einem entscheidenden Erfolgsfaktor.

Dezentrale Produktionsstrukturen

Nähe zum Kunden: Das bedeutet vor allem die Fähigkeit, sich stärker auf die Bedürfnisse des Kunden vor Ort einzustellen. In unserer globalisierten Welt ist der Kunde längst nicht mehr in einer Weltregion (oder gar einem einzigen Land) zuhause. Große Unternehmen müssen in Europa, in den USA, natürlich in Asien, in Lateinamerika, vermehrt auch in Afrika ihre Märkte bedienen. In letzter Konsequenz heißt kunden- und absatzmarktnah zu produzieren folglich stärker dezentral zu produzieren.

Viele Experten vertreten die Überzeugung, dass diesem Modell die Zukunft gehört. Zwei Drittel der Befragten der VDI-Studie „Produktion und Logistik 2025“ sind der Meinung, dass sich Unternehmen durch dezentrale Produktionsstätten erheblich schneller veränderten Marktbedingungen anpassen können.³⁰ Der Sportartikelhersteller Adidas erforscht gerade, was das für sein Geschäft bedeutet.



*Speedfactory:
In seinem Near-Shoring-
Forschungsprojekt erprobt
Adidas zunächst im Schuh-
bereich die dezentrale
Produktion*



Dr. Michael Lierow

Partner & Head of Sustainability Center, Oliver Wyman

Wo Produkte stark individualisiert sind oder sehr kurze Reaktionszeiten realisiert werden müssen, ist Near-Shoring ein probates Mittel, um Wettbewerbsvorteile zu erzielen.

Im Forschungsprojekt „Speedfactory“ stellt Adidas gegenwärtig seine Produktionsstrategie auf den Prüfstand. Heute werden Adidas-Produkte vornehmlich an wenigen großen Produktionsstätten in Asien hergestellt. Nun beschäftigt sich der Sportartikelhersteller aus Herzogenaurach mit der dezentralen Produktion der Zukunft und fragt: „Wird zukünftig jeder wichtige Absatzmarkt von Adidas eine kleine Fabrik vor der Haustür haben?“³¹ Ein interdisziplinäres Team erforscht die Potenziale einer radikal dezentralisierten Produktionsstruktur zunächst für den Schuhbereich. „Das Ziel ist es, flexibel, lokal und auf kleinstem Raum zu produzieren“, sagt Gerd Manz, Vice President Technology Innovation bei Adidas. „Ich weiß zwar noch nicht, wie die Ergebnisse genau aussehen werden, aber ich sehe enormes Potenzial.“³²
www.adidas-group.com/de/magazin/stories/specialty/adidas-und-die-produktion-der-zukunft/

Die Idee, in Kundennähe zu fertigen, klingt naheliegend, ist aber ein Bruch mit einer Standortpolitik, die noch vor wenigen Jahren selbstverständlich schien. Der Globalisierungsschub in den 90er-Jahren des vergangenen und zu Beginn dieses

Jahrhunderts war vom Paradigma der „lohnkostenorientierten Produktionsverlagerung“ geprägt, auch Offshoring genannt, d. h. im Ergebnis: von der Verlagerung von Unternehmensfunktionen und -prozessen aus den reichen Industrienationen in Länder mit einem wesentlich niedrigeren Wohlstandsniveau. Als Faustregel galt: „Gefertigt wird, wo Arbeit billig ist.“

Von Off-Shoring zu Next-Shoring

Inzwischen gilt aber zunehmend: Produziere dort, wo dein Kunde ist! Und tatsächlich ist die Offshoring-Welle merklich abgeebbt. Eine Erhebung für den Verein deutscher Ingenieure (VDI) ergab schon 2012: Die Produktionsverlagerung ins Ausland hat den niedrigsten Stand seit Mitte der neunziger Jahre erreicht.³³ Immer mehr Unternehmen, so ein weiteres Ergebnis der Studie, holen die Produktion sogar zurück nach Deutschland. In den USA wurde eine ähnliche Trendwende beobachtet: „Manufacturing is Coming Home“.³⁴

Als Gründe nennen die „Re-Shorer“ mehrheitlich Flexibilitätseinbußen und Qualitätsprobleme. Zudem haben sich die Lohnniveaus in unterschiedlichen Teilen der Welt seit den 1990er-Jahren zum Teil drastisch verändert. In Mexiko zu produzieren ist heute günstiger als in China, und viele Schwellenländer sind längst nicht mehr billiger als etwa die USA.³⁵ „Viele Unternehmen treffen in der Fertigung Investitionsentscheidungen auf Basis einer jahrzehntealten Weltsicht, die völlig überholt ist“, kommentiert Harold Sirkin von Boston Consulting.³⁶ Auch wer sich an den Lohnkosten orientiert, wird sich also nicht in jedem Fall für eine Produktion in Asien oder Osteuropa entscheiden. Das zeigt das Beispiel eines prominenten „Rückkehrers“, des Elektronikkonzerns Philips.

Philips lässt seine Premium-Rasierapparate wieder in den Niederlanden produzieren und hat damit China den Rücken gekehrt. Im Philips-Werk in Drachten werden mithilfe moderner Automatisierungslösungen über 600 unterschiedliche Produkte aus mehr als 60 Produktfamilien gefertigt. Aber was ist mit den Arbeitskosten? „Ein Produktionstechniker ist in Shanghai inzwischen genauso teuer wie in Drachten“, so Werksleiter Rob Karsmakers. „Aber in China ist die Personalfuktuation höher. Das ist nicht tragfähig.“³⁷ Die Entscheidung für Drachten fiel im Jahr 2010. Heute ist das Werk wieder der weltweit größte Standort für die Rasierer-Fertigung.³⁸ www.philips.com

Next-Shoring: Kundennahe Produktion – flexibel, lokal, auf kleinem Raum



Die Entscheidung von Philips für die Produktion in Drachten ist Teil eines generelleren Trends. Aber was genau ist der Trend? Häufig ist vom „Re-Shoring“ die Rede. Aus unternehmensstrategischer Sicht geht es aber gerade nicht darum, die Produktion „nach Hause“ zu holen. Der entscheidende Faktor ist vielmehr die absatzmarktorientierte Produktion, die zunehmend an Stelle des alten Paradigmas der lohnkostenorientierten Produktion tritt.³⁹

Diese Entwicklung deutet sich schon seit einigen Jahren an. In einer Umfrage unter Fertigungsunternehmen ermittelte Accenture 2011, dass eine Mehrheit der Produzenten darüber nachdenkt, Fertigungskapazitäten in Kundennähe auszubauen.⁴⁰ Die Unternehmensberater von McKinsey beispielsweise sprechen deshalb auch nicht von Re-Shoring („re“ = zurück nach Hause), sondern von Next-Shoring („next“ = in die Nähe des Kunden).⁴¹ Produziert wird, wo der Markt ist. Der Volkswagen-Konzern beispielsweise erweitert seine Produktionskapazitäten in China ständig. Die Wolfsburger tun dies aber nicht etwa, um Lohnkosten zu sparen, sondern weil sie auf Tuchfühlung mit dem wichtigen chinesischen Absatzmarkt sein wollen.

Dabei ist Next-Shoring oder (äquivalent) Near-Shoring nicht die Antwort auf alle Fragen der Standortpolitik. „Standardisierte Massenware muss sicherlich nicht absatzmarktnah produziert werden“, sagt Michael Lierow, Supply-Chain-Experte bei Oliver Wyman. „Aber wo Produkte stark individualisiert sind oder sehr kurze Reaktionszeiten realisiert werden müssen, ist Near-Shoring ein probates Mittel, um Wettbewerbsvorteile zu erzielen.“

Additive Fertigung

Ein Grundprinzip der Massenfertigung ist der berühmte „Skaleneffekt“: Mit der Produktionsmenge sinken die Stückkosten. Tausend Autos herzustellen kostet nicht zehnmal so viel wie hundert Autos herzustellen, weil nicht zehnmal so viele Maschinen benötigt werden. Zugrunde liegt die Annahme, dass es sich immer um dasselbe Modell handelt. Ein immer größerer Teil der Produktion wird in Zukunft jedoch „customized“ sein, also auf spezielle Anwendungsfälle oder sogar individuelle Kundenbedürfnisse zugeschnitten (vgl. Kapitel 5). Die Anzahl der identischen Produkte, die die Fertigung



Michael Böhmer

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Additive Manufacturing könnte es in Zukunft erlauben, die Verpackung gleichzeitig mit dem Verpackungsvorgang zu produzieren. Individuelle, an die Produktkonturen angepasste Verpackungen und Polster wären das Ergebnis.



Foto: iStockphoto

Additive Manufacturing: 3D-Druck könnte künftig auch zu individualisierten Lösungen im Verpackungsbereich beitragen

verlassen, sinkt. In einer dezentralen und kundennahen Produktionsstruktur gilt dies umso mehr – diese hat ja ihren Sinn gerade darin, auf spezifische Kundenbedürfnisse eingehen zu können. Die Frage ist dann, wie sich stark individualisierte Produkte wirtschaftlich herstellen lassen. Die klassische Fließbandfertigung ist nicht für die Produktion individualisierter Produkte ausgelegt. Um dennoch mit einem hohen Automatisierungsgrad fertigen zu können, haben sich modularisierte Konzepte durchgesetzt, etwa im Autobau. Auch das Fertigungskonzept, mit dem Philips im Werk Drachten Elektrorasierer herstellt, ist modular.

Eine noch weitergehende Produktindividualisierung werden nach Meinung vieler Experten zukünftig die sogenannten additiven (oder generativen) Produktionsverfahren ermöglichen. Damit sind alle Verfahren gemeint, „bei denen der Werkstoff zur Erzeugung eines Bauteils schichtweise hinzugefügt wird“. ⁴² Das Bauteil wird sozusagen Schicht für Schicht „gedruckt“ – deshalb wird die additive Fertigung auch häufig als 3D-Druck bezeichnet. Das unterscheidet sich fundamental von den klassischen Fertigungsverfahren – Fräsen, Bohren, Drehen –, bei denen Material abgetragen wird

(„subtraktiv“), um ein Bauteil herzustellen. Von den additiven Verfahren könnte ein entscheidender Impuls für die Etablierung dezentraler Produktionsstrukturen ausgehen. ⁴³ Schon heute werden die Potenziale solcher Produktionsverfahren im Konsumgüterbereich genutzt, etwa von Schmuck- und Uhrendesignern, Schuhherstellern und Sportartikelproduzenten. Nike zum Beispiel hat den 3D-Druck bereits in der Fertigung von Taschen und Fußballschuhen eingesetzt und will auch zukünftig auf diese Technologie setzen. ⁴⁴ Die additive Fertigung eignet sich hervorragend für eine kundennahe und hochflexible Produktion – ein wichtiger Treiber für die lokalen Produktionsstrukturen der Zukunft.

KUNDENNAHE PRODUKTION

Schnell, lokal, flexibel

Implikationen für die Verpackung

- ➔ Die kundennahe Produktion führt zu veränderten Transportwegen und damit zu veränderten Verpackungsanforderungen, beispielsweise durch eine Verlagerung vom Schiffsweg auf die Schiene.
- ➔ Kundennahe Produktion bedeutet eine stärker individualisierte Produktion in kleineren Losen. Damit steigt zugleich der Bedarf an individualisierten Lösungen auch im Verpackungsbereich.
- ➔ Kundennahe Produktion bedeutet zudem eine flexibilisierte Produktion, in der Verpackungslösungen zum Teil in kürzester Zeit realisiert werden müssen.

URBANE LOGISTIK

Die Städte von morgen versorgen

- ➔ Urbane Logistik wird zu einem zentralen Innovationsfeld. Ziel ist es, Städte schnell, effizient und CO₂-neutral mit Gütern, Waren und Services zu versorgen.
- ➔ Zukünftig könnten zentralisierte „Urban Hubs“ als Umschlagpunkte am Stadtrand die Versorgungswege bündeln.
- ➔ Paketversender schlagen neue Wege ein, um auf der letzten Meile zum Kunden die Kosten zu senken und die Qualität zu erhöhen.

Die Urbanisierung schreitet weiter voran – auch in Europa. Gleichzeitig wächst der Verkehr, besonders der Güterverkehr. Das Verkehrsministerium rechnet für Deutschland in einer aktuellen Prognose mit einem Wachstum bis 2030 um knapp 40 Prozent gegenüber 2010.⁴⁵ Städte und Ballungsräume stehen vor besonders großen Herausforderungen. Hier verdichtet sich das Verkehrsaufkommen auf engstem Raum, was häufig zum Stillstand führt. Personen und Güter kommen nicht schnell genug ans Ziel. Jede verlorene Minute treibt die Kosten. Und die Bürger wünschen sich saubere Luft, weniger Lärm und weniger Unfälle. Gleichzeitig ergeben sich Chancen, urbane Mobilität neu zu gestalten. Car2Go, Drive Now, CityBikes und ähnliche Angebote prägen schon heute das Stadtbild in den urbanen Zentren. Solche Services sind Vorboten einer Zukunft, in der Mobilitätsdienstleistungen eine entscheidende Rolle spielen sollen.⁴⁶

Zu einem dynamischen Innovationsfeld wird auch die Neugestaltung der Nahversorgung im urbanen Raum. Wie funktioniert zukünftig die „Feindistribution“ von Gütern und Waren in unseren Städten? Wo können Kosten gespart werden? Und wie kann das erklärte Ziel der Europäischen Kommission erreicht werden: eine CO₂-neutrale Stadtlogistik in größeren städtischen Zentren bis 2030?⁴⁷ „Die Herausforderung der urbanen Logistik ist es, auf extrem kleinem Raum effiziente und leistungsfähige Logistiklösungen zu schaffen und gleichzeitig Lärm- und Schadstoffemissionen zu minimieren“, sagt Christiane Auffermann, die beim Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik das Handelslogistikteam leitet. Innovative Ideen werden dringend gebraucht. Und der Bedarf ist erkannt: Bis 2025 rechnen Analysten mit einer Verdopplung der Investitionen im Bereich der urbanen Logistik.⁴⁸

Urban Hubs: Warenströme bündeln

Klar ist: Die Belieferung des städtischen Groß- und Einzelhandels soll in Zukunft effizienter und umweltfreundlicher ablaufen. Ein vielversprechender Lösungsansatz ist die Bündelung (oder Konsolidierung) von Warenströmen.

Ein konkretes Modell, wie das funktionieren könnte, haben Forscher am Fraunhofer

Institut für Materialfluss und Logistik in Kooperation mit Partnern aus dem Handel entwickelt: den Urban Hub.⁴⁹ Die Grundidee ist einfach: Vor den Stadttoren wird ein zentralisiertes Umschlagzentrum eingerichtet. Die Lieferungen aus aller Welt, die für die angeschlossenen Groß- und Einzelhändler eintreffen, werden in diesem Hub gebündelt und in gemeinsamen Touren auf die Filialen in der Stadt verteilt. Betreiber des Hubs ist ein Logistikdienstleister als neutraler Dritter. „Der Urban Hub bietet dem Handel die Möglichkeit, die Lieferung effizient zu gestalten und gleichzeitig die Servicequalität zu erhöhen“, sagt Projektleiterin Christiane Auffermann.

Die kooperative Nutzung ist der entscheidende Clou des Urban Hubs. Sie soll es erlauben, mit weniger Liefertouren auszukommen, die besser ausgelastet sind. Dazu tragen nicht zuletzt geeignete Verpackungen bei, die genau auf die Maße des Packguts abgestimmt sind, um weder im Lager noch beim Transport unnötig Platz zu beanspruchen. In einem Zukunftsszenario, in dem ökologische Gesichtspunkte eine immer stärkere Rolle spielen – und, etwa durch die Einführung einer City-Maut, als Kostenfaktoren zu Buche schlagen –, wird sich das rechnen, glauben die Urban-Hub-Forscher.⁵⁰

In Kopenhagen wird ein dem Urban-Hub-Konzept verwandtes Modell seit 2012 unter dem Namen „Citylogistik“ bereits umgesetzt. Hier versorgen Elektrofahrzeuge den innerstädtischen Handel mit Waren, die in einem Distributionszentrum außerhalb der Stadt gebündelt auflaufen. Die Filialen der beteiligten Handelsunternehmen erhalten nun weniger Lieferungen pro Tag. Für die beteiligten Logistikpartner reduziert sich der Zeitaufwand, weil sie nur noch einen Umschlagpunkt anfahren müssen. Und Kopenhagen soll durch das neue Konzept an Lebensqualität gewinnen: Weniger Lärm, weniger Stau, weniger Emissionen.⁵¹ www.citylogistik-kbh.dk

Auch Siemens und der Logistikanbieter DHL experimentieren auf demselben Innovationsfeld. In einem Pilotprojekt im chinesischen Ningbo ist ein „Urban Consolidation Centre“ geplant, das die Warenströme in die Stadt bündeln, vereinfachen und optimieren soll.⁵² Und auch die in einer Studie des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) befragten Fachleute gehen davon aus, dass die Bedeutung von Logistikzentren am Stadtrand bis 2025 stark zunehmen wird.⁵³



Christiane Auffermann
Teamleiterin Handelslogistik, Fraunhofer IML

Der Urban Hub bietet dem Handel die Möglichkeit, die Lieferung effizient zu gestalten und gleichzeitig die Servicequalität zu erhöhen.



Cargo Cruiser: Neue Transportmittel zur schnellen, effizienten, nachhaltigen Versorgung von Städten erfordern entsprechend optimierte Verpackungen

Innovationswettbewerb auf der letzten Meile

Neben der urbanen Business-to-Business-Handelslogistik, der sich das Projekt Urban Hub widmet, entwickelt sich auch die Business-to-Consumer-Versorgung im städtischen Raum mit einer modernen Päckchenlogistik zu einem Innovationsfeld erster Güte. Maßgeblich verantwortlich dafür ist das Wachstum des elektronischen Handels (vgl. auch Kapitel 5).

Auch zukünftig ist mit einem starken Wachstum im E-Commerce zu rechnen. Daraus ergeben sich neue Anforderungen an Paketdienstleister. „Sie müssen mehrfach, dezentraler und in kleineren Mengen ausliefern“, sagt Ferdinand Salehi, der bei A.T. Kearney den Bereich Transportation leitet.⁵⁴ Umso mehr kommt es auf Verpackungen an, die leicht zu handhaben sind, sich gut verstauen lassen und auch bei häufigem Umschichten auf Ladeflächen während des Transports ausreichenden Schutz für das Packgut bieten.

Auf der „letzten Meile“ – also auf dem Weg vom Auslieferungsdepot bis zum Endkunden – entstehen aber erhebliche Kosten, laut A.T. Kearney rund die Hälfte der Gesamtkosten einer Lieferung. Der Umsatz pro Sendung ist gegenwärtig rückläufig.⁵⁵ Ein Grund dafür sind Staus. Mit jeder Minute, die ein Zustell-Laster auf der Straße verbringt, steigen die Kosten. Für die Staus verantwortlich sind – Ironie des Schicksals – unter anderem die Auslieferfahrzeuge selbst, die in immer größerer Zahl in den Stadtzentren unterwegs sind.

Ein Ende des Wachstums ist nicht in Sicht. Laut einer DHL-Prognose soll sich die jährliche Paketzahl pro Kopf von zwölf Päckchen im Jahr 2012 auf 24 Päckchen im Jahr 2018 verdoppeln, wie die Branchenbeobachter von Etailment melden.⁵⁶ Klares Ziel der Logistikdienstleister ist es vor diesem Hintergrund, die Kosten pro Sendung zu senken. Gleichzeitig muss die Servicequalität steigen, um im Wettbewerb mithalten zu können und die Ansprüche von anspruchsvollen Großkunden zu befriedigen. So entsteht ein massiver Innovationsdruck.



Foto: DPA

Innovationswettbewerb auf der letzten Meile zum Kunden: Mittel- bis langfristig könnten auch Paketdrohnen zum Einsatz kommen

Disruptive Logistik

Was ist die Antwort? Die Unternehmensberater von Oliver Wyman nennen es „disruptive Logistik“ und meinen damit Geschwindigkeitssteigerungen in der Auslieferung, gekoppelt mit innovativen Lösungen für die letzte Meile.⁵⁷ Für großes Medienecho sorgte 2014 das Prime-Air-Projekt von Amazon. Die Idee: Auf der letzten Meile könnten Drohnen zum Einsatz kommen, die die verstopften innerstädtischen Transportwege elegant überfliegen. „Der Paketbote von morgen braucht einen Pilotenschein“, kommentierte das Handelsblatt.

Deutsche Post DHL setzt bereits eine Drohne ein, den „Paketkopter“. Er pendelt zwischen der Stadt Norddeich und der Nordseeinsel Juist und transportiert Medikamente, als Teil eines „umfassenden Forschungsprogramms“, so der Konzern. Gegenwärtig sieht DHL das Hauptanwendungsfeld der Logistikdrohne in der Belieferung von wenig zugänglichen Gebieten. Zukünftig wäre ein Einsatz von Paketkoptern auch in Ballungszentren zumindest denkbar. www.dhl.de/paketkopter

Die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz von Drohnen im städtischen Raum sind heute noch nicht geschaffen. Die Vorstellung, statt der im Stadtbild omnipräsenten Lieferwagen auf kleinere Transportmittel zu setzen, finden aber viele überzeugend. Die Paketdienstleister experimentieren etwa mit Lastenfahrrädern oder kleinen Elektrofahrzeugen.

Auch die Start-up-Szene ist auf das Innovationsfeld „Urbane Logistik“ aufmerksam geworden. Kleine, spezialisierte Anbieter treten auf den Plan, die die Feindistribution im städtischen Raum übernehmen wollen – entweder als Auftragnehmer von Logistikdienstleistern oder direkt für den Endkunden. So bietet der US-Anbieter Swapbox voll automatisierte Abholstationen für Päckchen an – ein Konzept, das den Packstationen von Deutsche Post DHL ähnelt. www.swapbox.com

Immer populärer werden insbesondere crowdbasierte Ansätze nach dem Modell von Uber. Das bedeutet: Private Fahrer übernehmen als „Päckchen-Freelancer“ Lieferaufträge, die über digitale Plattformen vermittelt werden.



*Innovationsfeld urbane Logistik:
Swapbox installiert voll automatisierte
Abholstationen für Päckchen*



*Crowd Delivery: Dank Postmates über-
nehmen Privatpersonen beispielsweise
den Pizza-Lieferservice*

Das Münchner Start-up Tiramizoo möchte den Deutschen Fahrten zum Kaufhaus, in den Supermarkt oder zum Blumenladen abnehmen. Die Lieferung erfolgt am selben Tag, oft innerhalb weniger Stunden. Damit funktioniert Tiramizoo wie ein Kurierdienst für Privatkunden. www.tiramizoo.com

Auch der junge US-amerikanische Anbieter Postmates liefert den Wocheneinkauf direkt ins Haus. Jeder kann ein „Postmate“ werden und Einkäufe für Kunden erledigen und zu ihnen nach Hause bringen. www.postmates.com

Der Anbieter Volo positioniert sich als eine Art Pizza-Taxi des 21. Jahrhunderts und ist bereits in sechs deutschen Städten verfügbar. Volo wurde gerade von Rocket Internet gekauft, dem Unternehmen, das etwa Zalando groß gemacht hat. www.volo.de

Auf Crowdsourcing setzt auch Deutsche Post DHL mit dem MyWays-Angebot, das zunächst in Schweden erprobt wird. „Ab sofort können Stockholms Einwohner die Zustellung einzelner Pakete an den Empfänger übernehmen“, so der Konzern. www.myways.com

Abzuwarten bleibt, inwieweit diese neuen Services die nötigen Qualitätsstandards erfüllen werden, wenn Sendungen beispielsweise lose verpackt auf dem Rücksitz eines Kleinwagens anstatt professionell konfektionierte im Lieferwagen eines Paketdienstleisters transportiert werden.

Implikationen für die Verpackung

- ➔ Aufgrund der Entwicklung des elektronischen Handels erhält die urbane Feindistribution an Endkunden einen erhöhten Stellenwert. In der Päckchenlogistik lassen sich erhebliche Effizienzpotenziale durch einen optimierten Einsatz von Verpackungen realisieren. Hier sind Kooperationen von Logistik, Packmittelherstellern und Handel gefragt.
- ➔ In dem Maße, in dem sich neue Transportmittel auf der letzten Meile etablieren (z. B. Lastenräder oder kleine Elektrofahrzeuge, mittel- bis langfristig u. U. auch Drohnen), ergibt sich ein Bedarf an Verpackungslösungen, die auf diese Transportmittel hin optimiert sind.
- ➔ Im urbanen Umfeld gewinnt unter den Vorzeichen eines erhöhten Päckchenaufkommens der Diebstahlschutz an Bedeutung, verbunden mit der Frage, welchen Beitrag die Verpackung hier leisten kann.

VON MULTICHANNEL ZU OMNICHANNEL

Die Kanäle verschmelzen

- ➔ Der „Connected Consumer“ agiert mehrkanalig: Er informiert sich online, kauft offline – oder umgekehrt.
- ➔ Um dem Konsumentenanspruch nach einer nahtlosen Einkaufserfahrung gerecht zu werden, setzen sich zukünftig Omnichannel-Ansätze durch, auch als Strategie des stationären Handels, um mit der Konkurrenz durch die reinen Onliner mithalten zu können.
- ➔ Die konsequente Umsetzung einer Omnichannel-Strategie erfordert tiefgreifende Veränderungen auf Händlerseite, in Bezug auf IT-Infrastruktur und Fulfillment-Prozesse.

Die Digitalisierung schickt sich als entscheidender Treiber hinter Industrie 4.0 an, die Supply Chains zu transformieren (vgl. Kapitel 2). Informations- und Kommunikationstechnologie steckt auch hinter einem zweiten dynamischen Veränderungsprozess, dem E-Commerce, der weltweit hohe Wachstumsraten erfährt. Der stationäre Handel hat die Herausforderung erkannt und investiert hohe Summen in den Ausbau des Online-Standbeins. Online und Offline sind jedoch keine Kanäle, die unverbunden nebeneinander verlaufen. Sie müssen zusammengedacht werden. „Es geht darum, genügend Schnittstellen zu schaffen, so dass die Kanäle so operieren als gäbe es nur einen einzigen Kanal“, bringt es der Supply-Chain-Experte Jim Tompkins auf den Punkt.⁵⁸

Der Kunde kennt keine Kanäle

Warum Omnichannel? Die Antwort ist einfach: Weil die Konsumenten das wünschen. Und weil Omnichannel Retailing für die Mehrzahl der Player des stationären Handels die einzige Chance darstellt, im Wettbewerb mit den reinen Onlinern zu bestehen. Ausgangspunkt des Omnichannel-Ansatzes ist dabei die Beobachtung, dass der Connected Consumer keine „Kanäle“ kennt und schon gar nicht einem bestimmten Kanal treu bleibt. Für viele Kunden ist es selbstverständlich, online zu recherchieren, bevor sie am Point of Sale eine Kaufentscheidung treffen. Umgekehrt wird so mancher Kaufprozess im Laden abgebrochen in der Hoffnung, online einen Preisvorteil zu erzielen. Zudem ist das Smartphone ein treuer Begleiter von immer mehr Shopping-Trips: Preisvergleiche sind dadurch jederzeit möglich. Die Hoffnung des Handels ist nun: Wer die eigenen Kanäle bündelt und integriert, kann den Kunden von der Produktrecherche bis zum Kauf in der eigenen Retail-Welt halten, statt ihn an einen Wettbewerber zu verlieren.

Die Omnichannel-Supply-Chain

Dem nahtlosen Zusammenspiel von Online und Offline gehört konsequenterweise die Zukunft, da sind sich viele Experten einig. Allerdings haben sich Omnichannel-Konzepte längst noch nicht flächendeckend durchgesetzt. Im Gegenteil: Viele Händler

zögern. „Bei der Verknüpfung von stationärem Laden und Online-Shop gibt es noch erheblichen Nachholbedarf. Dem Kunden ist das nahtlose Zusammenspiel zwischen Online und Offline wichtig. Viele Händler scheuen aber die damit verbundenen Investitionen“, so Gerd Bovensiepen, bei PwC verantwortlich für Handel und Konsumgüter.⁵⁹ Das gilt insbesondere für kleinere und mittlere Händler. „Die großen Anbieter haben alle erkannt, wie wichtig Omnichannel für ihre Zukunft ist, und investieren hohe Summen“, sagt Eva Stüber, Leiterin Research und Consulting des ECC Köln. „Die mittelständischen Händler sind aber noch sehr zurückhaltend.“

Um welche Investitionen geht es? Laut einer aktuellen Studie des EHI Retail Institute in Köln gehören zumindest fünf Services zu einer erfolgreichen Omnichannel-Implementierung:⁶⁰

- » **Instore-Return**, d. h. die Möglichkeit, online gekaufte Ware im Ladengeschäft zurückzugeben,
- » **Instore-Order**, d. h. die Möglichkeit, im Shop Bestellungen aufzugeben, die dann nach Hause ausgeliefert werden,
- » **Click & Collect mit Online-Zahlung**, d. h. online bestellen und bezahlen und die Ware im Shop abholen,
- » **Click & Collect mit Bezahlung im Geschäft**, d. h. online bestellen und die Ware im Shop abholen und dort bezahlen, und zuletzt
- » **Online-Verfügbarkeitsanzeigen** von stationär angebotenen Produkten.

Alle fünf Services sind „echte“ Omnichannel-Angebote, insofern sie eine Integration der Kanäle Online und Offline erfordern. Dies umzusetzen verlangt Händlern einiges ab. Um im eigenen Online-Shop jederzeit Auskunft geben zu können, welche Ware in welcher Filiale aktuell verfügbar ist, müssen zum Beispiel die unterschiedlichen Datenbanken des Handels miteinander verknüpft und jederzeit aktuell sein. Mit anderen Worten: Die Warenwirtschaft im Ladengeschäft braucht eine sogenannte „Realtime-Anbindung“ an den Onlineshop. Das ist heute noch nicht selbstverständlich. Selbst im reinen Online-Handel ist eine echtzeitnahe Bestandsabfrage – wie man dies als Verbraucher z. B. von Amazon gewohnt ist – „keineswegs die Norm, sondern noch die Ausnahme“, so das Fachmagazin Etailment.⁶¹



Dr. Eva Stüber

Leiterin Research und Consulting, ECC Köln

*Die großen Anbieter
haben alle erkannt,
wie wichtig
Omnichannel für
ihre Zukunft
ist, und investieren
hohe Summen.*

OMNICHANNEL RETAIL

Flexible und vielseitig einsetzbare Verpackungen sind gefragt



Auch auf der ganz konkreten Umsetzungsebene lauern Fallstricke. Aus Sicht von Eva Stüber bietet zum Beispiel Click & Collect einen sehr hohen Mehrwert für Konsumenten: „Beim Kauf profitieren sie von der Convenience im E-Commerce. Gleichzeitig bekommen sie die Möglichkeit, das Produkt zu einer selbst festgelegten Zeit abzuholen, vor Ort noch zu begutachten und zusätzliche Beratung einzuholen.“ Diesen Mehrwert müssen die Händler allerdings erst realisieren. Und das ist gar nicht so einfach, wie Eva Stüber weiß: „In der Umsetzung hapert es häufig noch. Wenn mir im Laden die bestellte Ware einfach nur in Form eines verschlossenen Versandpaketes präsentiert wird, geht das Potenzial von Click & Collect verloren.“

Neben dem Investment in Technik und Organisation sind weitere Faktoren zu bedenken. Die Mitarbeiter im stationären Geschäft müssen umdenken. An sie werden im Omnichannel Retail Anforderungen gestellt, für die sie unter Umständen nicht geschult sind oder auf die sie schlicht keine Lust haben – z. B. Retouren bearbeiten oder Bestellungen in das Online-Shopsystem einpflegen. Das erklärt, warum befragte Händler angeben, die Anforderungen an das Change-Management, die mit dem Omnichannel Retail einhergehen, unterschätzt zu haben.⁶²

Neue Anforderungen in der Kommissionierung

Konsequent zu Ende gedacht umfasst Omnichannel die Vision, die unterschiedlichen, heute häufig noch stark getrennten Supply Chains zu einer einzigen schlagkräftigen Organisationseinheit zu verschmelzen. Für das Supply Chain Management ergibt sich daraus ein hoher Veränderungsbedarf. „Omnichannel ist ein zentraler Veränderungstreiber in der Handelslogistik“, bestätigt Christiane Auffermann, Teamleiterin Handelslogistik am Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik. Den Grund dafür nennt Harald Geimer, Partner und Supply-Chain-Experte bei PwC: „Die Logistik in der Endkundenbelieferung unterscheidet sich fundamental von den Anforderungen einer reinen Handelsstruktur.“

Ein Beispiel: die Kommissionierung. Wie werden Waren in der Auftragsbearbeitung versandfertig gemacht? Die Kommissionierung in der klassischen Handelslogistik basiert auf dem Handling standardisierter Assets wie der Palette, auf der ebenfalls standardisierte Gebinde für den Groß- und Einzelhandel transportiert werden. Hier geht es um den Transport einer geringen Anzahl unterschiedlicher Waren in jeweils großen Mengen.



Christiane Auffermann
Teamleiterin Handelslogistik, Fraunhofer IML

Omnichannel ist ein zentraler Veränderungstreiber in der Handelslogistik.

Demgegenüber steht in der Belieferung von Privatkunden das sogenannte „Split Case Picking“ im Vordergrund, das nach demselben Prinzip funktioniert wie das Beladen eines Einkaufswagens im Supermarkt. Hier werden viele unterschiedliche Waren in jeweils kleiner Zahl zu Päckchen zusammengestellt. Beide Vorgehensweisen unterscheiden sich fundamental und sind herkömmlicherweise nicht Teil eines gemeinsamen Prozesses.

Für Unternehmen, die Endverbraucher fortan sowohl im stationären Ladengeschäft als auch über den Online-Shop bedienen möchten, ergibt sich damit auch die Notwendigkeit, künftig zusätzlich geeignete Versandverpackungen vorzuhalten. Diese müssen dem Kunden die bestellte Ware nicht nur unversehrt liefern, sondern ihm auch ein angenehmes Auspackerlebnis bieten – auch wenn er seine Bestellung zum Beispiel im Zuge von Click & Collect im Geschäft abholt.

Schon das Online-Geschäft allein erzeugt einen hohen Innovationsdruck im Supply Chain Management, wie eine Studie von PwC feststellt.⁶³ Im Omnichannel-Geschäft müssen nun aber zwei vollkommen unterschiedliche Prozesslogiken zusammengedacht werden. „Palettenlieferung und Paketlieferung effizient zu verbinden ist eine extrem anspruchsvolle Aufgabe“, bestätigt die Expertin Christiane Auffermann.

Neue Anforderungen im Fulfillment

Ein zweites Beispiel: Ship from Store. Das bedeutet, einen Kunden, der online bestellt hat, bei Bedarf aus dem Filialnetz des Händlers heraus zu beliefern. Die Grundidee leuchtet unmittelbar ein: Wenn die Ware, die ein Kunde in Köln bestellt hat, bereits in Düsseldorf im Laden liegt, kann sie ihn von dort aus viel schneller erreichen, als wenn er aus einem Logistikzentrum in Süddeutschland beliefert würde.

Gegenüber dem Click & Collect-Ansatz geht Ship from Store also einen Schritt weiter: Nicht der Kunde holt die Ware ab, sondern der Händler entscheidet, von wo der Kunde am schnellsten beliefert werden kann. Da sich im Handel der Zukunft der Geschwindigkeitswettbewerb weiter verschärfen wird, gilt Ship from Store als

wichtiger Bestandteil von Omnichannel-Fulfillment-Strategien.⁶⁴ Tatsächlich haben hier große Handelsfilialisten einen echten Wettbewerbsvorteil gegenüber den reinen Onlinern: Wer flächendeckend innerhalb von neunzig Minuten oder zwei Stunden nach Bestelleingang liefern will, braucht ein weit gespanntes und vor allem dichtes Filialnetz.

Um Ship from Store umzusetzen, benötigt ein Handelsunternehmen eine tiefe Kenntnis über die Verfügbarkeit der eigenen Waren auf der lokalen Ebene und in den Logistikzentren. Alle Informationen müssen den tatsächlichen Warenbestand echtzeitnah widerspiegeln (vgl. auch Kapitel 2). Das ist heute keineswegs die Regel. Die Warenwirtschaft im stationären Handel ist üblicherweise weit weniger präzise und akkurat, als dies in einem modernen Logistikzentrum der Fall ist.⁶⁵ Zudem müssen die Filialen zu eigenständigen Miniatur-Logistikzentren ausgebaut werden, die in der Lage sind, Bestellungen effizient zu bearbeiten und an den Paketdienstleister zu übergeben.

Der Supply-Chain-Ansatz, der dem Ship from Store-Ansatz zugrunde liegt, wird in Expertenkreisen unter dem Begriff „Distributed Order Management“ diskutiert. Mithilfe entsprechender IT-Lösungen sind Anbieter in der Lage, jede Bestellung von jedem Knotenpunkt ihres Logistiknetzwerks zu bedienen. Der Anbieter kann dann auf Basis komplexer Algorithmen entscheiden, welcher Lieferweg am profitabelsten ist und den höchsten Kundennutzen bringt. Solche Lösungen existieren bereits – allerdings eher als theoretische Möglichkeit. In der Praxis wird das Potenzial noch kaum ausgeschöpft.⁶⁶ Supply-Chain-fokussierte Unternehmen wie Walmart investieren Millionen, um sich in diesem Bereich als Innovationsführer zu positionieren.⁶⁷

VON MULTICHANNEL ZU OMNICHANNEL
Die Kanäle verschmelzen

Implikationen für die Verpackung

- ➔ Durch Omnichannel und den elektronischen Handel ergeben sich veränderte Anforderungen im Verpackungsbereich. Erstens wächst das Verpackungsaufkommen, zweitens gewinnt ein effizienter Umgang mit Verpackung an Bedeutung, unter Kosten-, aber auch unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten.
- ➔ Die Vielfalt der versendeten Volumina wächst. Dadurch gewinnen Ansätze an Bedeutung, die Verpackungsgröße variabel ausgestaltbar zu machen.
- ➔ Zukünftig sind flexible und vielseitig einsetzbare Verpackungen gefragt, um das Vorhalten vieler unterschiedlicher Verpackungen zu vermeiden und die Lagerhaltung nicht unnötig zu vergrößern.
- ➔ Die Stabilitätsanforderungen an die Verpackung nehmen zu, auch um eine Retourenfähigkeit von Waren zu gewährleisten.

VON RETAILING ZU ME-TAILING

Shopping wird persönlich

- ➔ Konsumenten erwarten von Produkten und Dienstleistungen, dass sie „zu ihnen passen“, also ihren ganz individuellen Lebensstil widerspiegeln.
- ➔ Auch der Shop der Zukunft setzt auf Individualität. Das bedeutet, klassische Vorzüge des stationären Handels – hohe Beratungsqualität und anfassbare Produkte – mit Inszenierungen von Produkt- und Servicewelten am Point of Sale zu kombinieren, um dem Kunden eine auf ihn zugeschnittene persönliche „Experience“ zu bieten.
- ➔ Neue Technologien tragen zur Personalisierung des Shopping-Erlebnisses am Point of Sale bei, erhöhen die Informationsdichte und Convenience und intensivieren das Produkterlebnis.

Der Megatrend Individualisierung gehört zu den wichtigsten Treibern von Veränderung in Wirtschaft und Gesellschaft. Er führt zu einer Ausdifferenzierung von Lebenskonzepten, Biografien, Marktnischen und Welterklärungsmodellen. Die Menschen sind nicht länger an ein bestimmtes, verbindliches Modell für das eigene Leben gebunden: Jeder kann heute sein Leben viel stärker nach seinen persönlichen Wünschen und Vorstellungen gestalten. Die Freiheit der Wahl bedingt aber auch den Zwang zur Entscheidung. Hier geht es um die großen Fragen der Lebensplanung („Karriere oder Familie – was ist mir wichtiger?“) genauso wie um die kleinen Entscheidungen des alltäglichen Konsums („Waschpulver oder Tabs?“).

Produkte spiegeln Lebensstile

Die Märkte haben erkannt, dass Kunden Wahlmöglichkeiten wünschen. Auf ökonomischer Ebene geht die Individualisierung deshalb einher mit einer Vernischung von

Märkten, an deren Ende das personalisierte Produkt für eine Zielgruppe der Größe Eins steht. Die Produktvielfalt steigt enorm. Geradezu legendär ist die Variantenvielfalt im Automobilbereich. Eine zu große Auswahl löst jedoch bei Kunden zum Teil Verwirrung aus und führt zu Entscheidungsproblemen, wie wissenschaftliche

Studien nahelegen.⁶⁸ Letztlich sehnt sich der Kunde nach individuellen Produkten ohne Komplexitätskosten.

„Individuell“ muss hier nicht „einzigartig“ heißen. Im Kern geht es um ein Bedürfnis nach Produkten und Services, die aus Sicht des einzelnen Konsumenten „zu mir passen“ – gemeint ist damit nicht, dass das Produkt dem Verbraucher im Wortsinn auf den Leib geschneidert ist, sondern vielmehr, dass es den Lebensstil des Einzelnen spiegelt, auf seine Wünsche und Träume und auf seine Vorstellungen von Lebensqualität abgestimmt ist. Das Zeit Magazin hat das jüngst so beschrieben: „Man kauft nicht mehr nur ein. Man kuratiert seinen Besitzstand!“⁶⁹

Man kauft nicht mehr nur ein. Man kuratiert seinen Besitzstand!

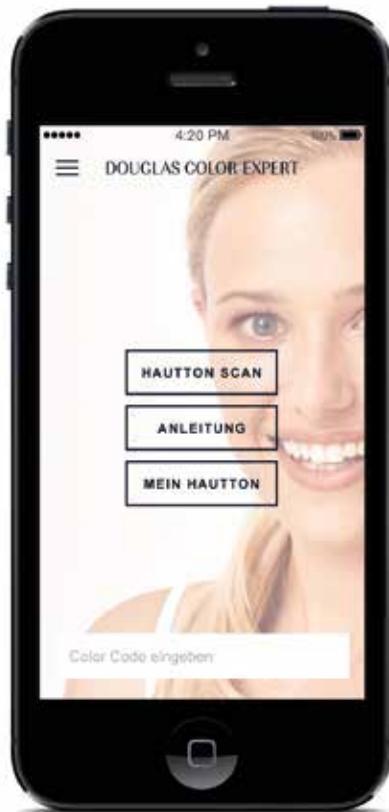
Zeit Magazin

Die Zahlungsbereitschaft für in diesem Sinne individuelle Produkte ist hoch. Anschaulich wird das an Erfolgskonzepten wie dem Nespresso-System, das Kaffeezubereitung in Einzelportionen in der gewünschten Geschmacksrichtung ermöglicht. Seit Jahren gehört Nespresso zu den wachstums- und vor allem margenstärksten Marken des Nestlé-Konzerns. Während im Bereich des Standard-Filterkaffees ein ruinöser Preiskampf herrscht, sind die Kunden bereit, für ein Kilo Nespresso-Kaffee je nach Sorte zwischen 70 und 90 Euro zu zahlen, mehr als zehnmals so viel wie für herkömmlichen Kaffee.

Individualisiertes Shopping

Individuelle Angebote zu machen ist auch eine wichtige Strategie, mit der der stationäre Handel der Online-Konkurrenz trotzen kann. Der Online-Handel wird in den nächsten Jahren weiter wachsen. „Bezogen auf den Non-Food-Bereich halten wir 25 Prozent Marktanteil für den E-Commerce im Jahr 2020 für plausibel, bezogen auf den gesamten Einzelhandel 20 bis 25 Prozent“, sagt Eva Stüber, Leiterin Research und Consulting am ECC Köln, Teil des Instituts für Handelsforschung (IFH Köln). Einer IFH-Studie zufolge wird die Zahl der stationären Geschäfte im selben Zeitraum im besten Fall um 24.000, im schlechtesten um bis zu 58.000 sinken.⁷⁰ Die Perspektive am (stationären) Point of Sale ist es vor diesem Hintergrund, Qualitäten auszuspielen, die sich nicht oder nur schwer in die Online-Welt übertragen lassen.

Individuell einzukaufen heißt aus Kundensicht zum Beispiel: Bestens informiert zu sein, ob das Produkt den eigenen Wünschen gerecht wird; bestens beraten zu sein, welches Produkt zu den eigenen Vorstellungen passt; ein Gespür entwickeln zu können, was zu mir passt. Der Shop der Zukunft setzt deshalb einerseits auf klassische Qualitäten: persönliche Beratung und Produkte zum Anfassen. Immer aufwändiger wird zukünftig andererseits die Inszenierung von Produkt- und Markenwelten im stationären Handel. Der Shop der Zukunft ist deshalb auch ein Erlebnisraum. „Der Händler vor Ort wird zum Berater, animateur, Stylisten oder Gastronomen und bleibt eben auch Verkäufer“, prognostiziert Boris Hedde, Geschäftsführer des IFH, und fügt hinzu:



Individualisierung des Shoppings: Mit einem Hautscanner in den Filialen oder über eine Smartphone-App können Douglas-Kunden auf ihren Hautton abgestimmte Kosmetika auswählen



Fotos: Douglas

„Der Handel ist jetzt gefragt, tragfähige Konzepte zu entwickeln und die Weichen für die Zukunft zu stellen.“⁷¹

Das Institut für Handelsforschung denkt hierbei seiner aktuellen Studie zufolge vor allem an die Integration von Online und Off-line im Sinne einer Omnichannel-Strategie (vgl. Kapitel 5). Darüber hinaus sehen die Handelsexperten Potenzial für Formate, die Shopping, Freizeitgestaltung und Gastronomieangebote zusammenführen.⁷²

Mehrwert am Point of Sale

Angesichts der gewachsenen und zum Teil übermächtigen Konkurrenz durch den elektronischen Handel besteht die zentrale Herausforderung für den stationären Handel darin, dem Kunden einen überzeugenden Grund zu liefern, den Laden zu betreten. Die Chance besteht hier darin, daraus Kapital zu schlagen, dass der Kunde und das Produkt im Prozess der Kaufentscheidung gemeinsam an einem Ort sind. Genau das kann der Online-Kanal nicht bieten (auch wenn er mittel- bis langfristig in der Lage sein dürfte, es zu simulieren). Eine Vielzahl von Lösungsansätzen zielt in diese Richtung.

Der Optiker LensCrafters hat mit MyLook eine Anwendung für einen „Magic Mirror“, einen virtuellen Spiegel entwickelt, der in der Lage ist, den Kunden mit Brillenmodellen zu fotografieren und die Fotos in den Spiegel einzublenden, so dass der Kunde sich diese – mit seiner alten Brille auf der Nase – in Ruhe anschauen kann. www.lenscrafters.com/lc-us/my-look www.reviewourcreative.com/MyLook_Magic_Mirror

Douglas installiert Hautscanner in den eigenen Filialen, um auf den Hautton abgestimmte Kosmetika anbieten zu können. Der Service ist auch über eine Smartphone-App verfügbar. Dort ist die Ermittlung des Hauttons an Produktangebote gekoppelt, die online bestellt werden können. www.douglas.de/douglas-color-expert



Dr. Michael Lierow

Partner & Head of Sustainability Center, Oliver Wyman

Die Erfahrung vieler Branchen lehrt, dass innovative Lösungen vom Kunden her entwickelt werden sollten, und nicht aus einer reinen Engineering-Perspektive.

Eine Personalisierung von Angeboten sollen auch Versuche ermöglichen, das Bewegungsprofil des Shoppers durch den Laden präzise abzubilden. Die Süddeutsche Zeitung hat einen Ausflug in den Shop der Zukunft gemacht:

„Wenn der Kunde der Zukunft ins Supermarktregal greift, um irgendetwas herauszunehmen, löst er womöglich eine Daten-Kaskade aus. Sensoren und Kameras entgeht nicht die kleinste Regung. Wo bleibt er stehen, was nimmt er heraus, was legt er zurück, wie lange guckt er auf welchen Teil der Verpackung? Und was für ein Gesicht zieht er dabei? All das würden Einzelhändler und Markenartikelhersteller gerne wissen.“⁷³

Ein Problem bei der Umsetzung ist, dass nicht alle Kunden begeistert von der Aussicht sind, beim Einkaufen gefilmt zu werden. Zudem stellt sich die Frage, ob der stationäre Handel, bei aller technischen Aufrüstung, auf diesem Wege mit dem Online-Kanal mithalten kann. Online entstehen die wertvollen Daten en passant. Offline ist aus Sicht der Verbraucher erklärungsbedürftig, warum der Handel ihre Daten überhaupt benötigt. Das Misstrauen der Kunden ist groß: Weniger als ein Viertel der Konsumenten traut dem Handel zu, verantwortungsvoll mit Daten umzugehen, hat das auf Sicherung und Verwaltung datengesteuerter Anwendungen spezialisierte Unternehmen Symantec herausgefunden.⁷⁴

Eine gewisse Grundskepsis ist auch bei der Idee angebracht, Kunden mit technischen Mitteln gleichsam ins Geschäft zu locken. Hier sollen zukünftig zum Beispiel sogenannte Beacons zum Einsatz kommen, die den vorbeiflanierenden Kunden lokalisieren und mit einer Nachricht auf dem Smartphone zum Betreten des Ladens animieren sollen. Der Anbieter Barcoo, der auch einen sehr erfolgreichen mobilen Barcode-Scanner anbietet, verfolgt ein solches Konzept. Die Voraussetzung ist, dass der Flaneur die zugehörige App auf seinem Smartphone installiert und entsprechende Benachrichtigungen zulässt. Je mehr Shops solche Lösungen implementieren, desto höher das Risiko, dass Kunden dies nicht tun, weil sie die werblichen Botschaften als Spam empfinden.

*Sensoren, Kameras und digitale Vernetzung:
Im stationären Handel erfordert personalisiertes
Shopping eine massive technische Aufrüstung*

Wie sieht der Shop der Zukunft aus?

Wie also wird der Shop der Zukunft aussehen? Sind Sensoren, Kameras und Beacons, die den Kunden auf Schritt und Tritt verfolgen, die Lösung für die Herausforderungen, vor denen der stationäre Handel steht? Abschließende Antworten lassen sich zum heutigen Zeitpunkt nicht geben. Vielversprechend sind jedoch Ansätze, die das Ladengeschäft der Zukunft nicht als technologisch auferüstete Version des Stores von heute sehen, sondern versuchen, das Erlebnis Einkaufen ganz neu zu gestalten.



Fotos: Jeff Sheldon CC



Foto: Hointner

Smartphone-App, QR-Codes und Mikro-Roboter in der Umkleidekabine: Hointner arbeitet an der perfekten Symbiose von Einkaufsbummel und E-Commerce

Ideen, wie das funktionieren könnte, hat Nadia Shouraboura entwickelt, die bei Amazon Karriere machte und heute CEO von Hointer ist, einem Technologie-Start-up, dessen Shopkonzept die perfekte Symbiose von E-Commerce und Einkaufsbummel schaffen soll: Convenience, Informationsdichte und ein Erlebnis für alle Sinne. Ein Hointer-Jeansladen wirkt beim Betreten auf den ersten Blick wie ein reiner Showroom: wenig Ware und eine Handvoll Kundenbetreuer. Die Magie enthüllt sich beim Download der Hointer-App auf das Smartphone. Der Kunde kann über einen QR-Code eine der Jeans auswählen. Innerhalb kürzester Zeit wird mithilfe von Mikro-Robotern ein passendes Paar in der Größe des Kunden in die Umkleidekabine geliefert und steht zur Anprobe bereit. Das Verkaufspersonal ist vom Handling der Ware entlastet und fungiert als Style-Berater. Während des gesamten Einkaufsprozesses fallen wertvolle Daten über die App an – ganz ohne fest im Store installierte Informationstechnologie. „Unser Customer Relationship Management erfasst die Kunden, ihre Store-Besuche, was sie anprobieren und was sie gekauft haben“, sagt Shouraboura. „Wir wissen, was ihnen gefällt

und was nicht.“⁴⁷⁵ Im voll automatisierten Lager hinter der Hointer-Ladenfläche hängen die Jeans dicht gedrängt. Das spart Platz. Und das Hointer-Modell ist nach Angaben des Unternehmens ein echter Umsatztreiber, gemessen etwa an der Flächenproduktivität des einzelnen Ladens. www.hointer.com

Was Hointer von manchen anderen Innovationen im Handel unterscheidet: Nicht die Verbesserung einzelner Merkmale stand bei der Konzeption im Vordergrund, sondern eine Neugestaltung des gesamten Einkaufsprozesses. Natürlich ist das allein noch kein Erfolgsrezept. Das Hointer-Konzept gibt jedoch wichtige Hinweise darauf, aus welcher Richtung disruptive Innovationen für den Handel der Zukunft zu erwarten sind.

VON RETAILING ZU ME-TAILING
Shopping wird persönlich

Implikationen für die Verpackung

- ➔ Im Handel der Zukunft – sowohl elektronisch als auch stationär – gewinnt die Inszenierung von Produktwelten an Bedeutung. Die Verpackung wird dabei zunehmend zum Teil eines ganzheitlichen Markenerlebnisses. Angefangen beim Branding der Online-Shop-Versandverpackung, bis hin zu aufwendig gestalteten „Versandkoffern“ aus Wellpappe, die etwa Curated-Shopping-Anbieter verwenden, um ihre Dienstleistung auch bei der Auslieferung richtig in Szene zu setzen.
- ➔ Die Präsentation von Waren in den Handelsregalen gewinnt stetig an Bedeutung – visuell attraktive Verpackungen werden wichtiger. Das gilt zunehmend auch für Transportverpackungen, die etwa im Discounter zur Warenpräsentation eingesetzt werden.
- ➔ In emotional aufgeladenen Produktgruppen wird eine ansprechende Gestaltung auch der Transportverpackung künftig eine zunehmend wichtige Rolle spielen. Schon heute setzen erste Händler und Hersteller auch das Innenleben der Verpackung für ihr Branding ein.

SUPPLY CHAIN 2025

Implikationen für die Verpackung

- ➔ Die vorangegangenen Kapitel haben deutlich gemacht: Tiefgreifende Veränderungen der Supply Chains stehen ins Haus. Die Trenddynamik ist hoch. Im Folgenden werden die unterschiedlichen Stränge zu einer Gesamtschau zusammengeführt: Was kennzeichnet die Supply Chains der Zukunft, und was bedeutet das für die Verpackung?
- ➔ Aus den in dieser Studie untersuchten Trends lassen sich sieben zentrale Merkmale ableiten, die die Supply Chains der Zukunft charakterisieren:
 1. mehr Transparenz,
 2. erhöhte Reaktionsschnelligkeit,
 3. stärkere Automatisierung,
 4. stärkere Kundenzentrierung,
 5. individualisierte Lösungen,
 6. intensivere Zusammenarbeit,
 7. engere Verzahnung der Wertschöpfung.
- ➔ In den folgenden Abschnitten betrachten wir diese Aspekte im Einzelnen und analysieren sie im Hinblick auf ihre Implikationen für die Verpackungsmittelindustrie.

1. Mehr Transparenz

Die Übersicht, die das einzelne Unternehmen über die Vorgänge in seiner Supply Chain hat, wird zunehmen (müssen). Das ist notwendig, um die komplexen Wertschöpfungsprozesse zu beherrschen und effizient zu gestalten (vgl. Kapitel 2). Mehr Transparenz ist auch geboten, um Nachhaltigkeitseffekte in der gesamten Wertschöpfungskette messbar zu machen und damit Optimierungspotenziale offenzulegen (vgl. Kapitel 1). Transparenz hilft zudem, um neue Lösungen zu finden. Als entscheidender Hebel, um die Sicht auf die gesamte Supply Chain zu verbessern, wird sich die Digitalisierung erweisen: Industrie 4.0 ist auch das Versprechen von echtzeitnahen Supply Chains, die sich auf Basis umfassender, präziser und aktueller Informationen besser steuern lassen (vgl. Kapitel 2).

Die Verpackung wird zukünftig einen wichtigen Beitrag zur Transparenz entlang der Lieferkette leisten. „Verpackung und Ladungsträger sind zentrale Elemente, um die vernetzten Prozesse von Industrie 4.0

zu steuern“, sagt der Verpackungslogistikexperte Michael Böhmer vom Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik IML. Eine wichtige Bedingung, die dafür erfüllt sein muss, ist ein umfassendes „Track and Trace“ – jede Sendung und jeder Ladungsträger sind nachverfolgbar und lokalisierbar. Die Verpackung transportiert dann nicht nur das Gut, sondern auch wertvolle Informationen, die für die Funktionsfähigkeit der Supply Chains von morgen essenziell sind.

Damit gewinnt die Verpackung an Bedeutung. Der Aussage schließt sich auch Jens-Peter Majschak, Professor für Verarbeitungsmaschinen und Verarbeitungstechnik, an und nennt dafür drei Gründe: „Erstens wird mehr und in kleineren Losen transportiert – das Verpackungsaufkommen steigt. Zweitens stellt sich die Frage, ob sich neue Systemlösungen etablieren, um den erstgenannten Effekt zu dämpfen. Und drittens wird die Verpackung als Informationsträger überall dort wichtiger, wo das Packgut selbst diese Aufgabe nicht leisten kann. Und das betrifft die Mehrzahl verpackter Güter.“



Foto: Christian Hüller

Prof. Jens-Peter Majschak
Technische Universität Dresden

Das Thema „Verpackung als Informationsträger“ gewinnt stark an Bedeutung. Über technische Umsetzungsmöglichkeiten wird bereits heftig debattiert, entwickelt und geforscht.

2. Erhöhte Reaktionsschnelligkeit

Mit der Transparenz wird die Reaktions-schnelligkeit der Supply Chains zunehmen. Eine Supply Chain, die auf der Basis von echtzeitnahen Daten gesteuert wird, kann sich zum Beispiel schneller an eine veränderte Nachfrage anpassen (vgl. Kapitel 2). Unternehmen werden ihre Supply Chains darauf trimmen, diese Reaktionsschnelligkeit zu erhöhen. Hier wird auch der Trend zum Near-Shoring zum Tragen kommen (vgl. Kapitel 3), denn die Nähe zum Kunden ermöglicht es Unternehmen, sich auch kurzfristig auf Veränderungen in den Verbraucherbedürfnissen einzustellen.

Die erhöhten Ansprüche werden nicht zuletzt auf den Verpackungsbereich durchschlagen. Es gilt, Kundenanforderungen zum Teil in kürzester Zeit zu erfüllen. Durch den steigenden Anteil des elektronischen Handels an der gesamten Wertschöpfung des Handels werden zudem künftig noch stärker kleinvolumige Sendungen die Logistik prägen. Diese sind deutlich heterogener als in der Business-to-Business-Logistik. Eine solche Vielfalt wird sich nicht in allen Fällen generalstabsmäßig planen lassen: Konzepte sind gefragt, die eine schnelle und bedarfsgerechte Steuerung erlauben.

Etablierte Strukturen, die sicherstellen, dass Hersteller oder Online-Händler kurzfristig an benötigte Verpackungen auch in kleinen Auflagen kommen, müssen aufrechterhalten und intensiviert werden. Die enge Kollaboration von Verpackungsherstellern und der Industrie sowie dem (Online-)Handel wird eine Grundvoraussetzung sein, um in den Supply Chains 2025 adäquat auf neue Bedürfnisse reagieren zu können.

3. Stärkere Automatisierung

Digitalisierung und Fortschritte in der Robotik machen zukünftig eine Vielzahl von Abläufen in den Supply Chains automatisierbar oder teilautomatisierbar (vgl. Kapitel 2). Diese Entwicklung ist bereits im vollen Gange und wird die Verpackung nicht unberührt lassen.

„Ein automatisiertes oder teilautomatisiertes Lager stellt hohe Anforderungen an die Verpackung“, betont Thomas Maiwald,



*Intelligente Logistik:
Reaktionsschnelles
Supply-Chain-
Management auf Basis
von Echtzeitdaten*

Abteilungsleiter bei Real im Bereich Qualitätsmanagement. Das EHI Retail Institute in Köln hat in einer aktuellen Studie solche Anforderungen untersucht – unter anderem die Einhaltung von Größenstandards, ein optimales Lagenbild auf der Palette, eine solide Sicherung der Ladungen und die Erfüllung grundlegender Qualitätskriterien in Bezug auf Stabilität und Stapelbarkeit der Verpackung. Durch die Automatisierung ergeben sich demnach nicht grundsätzlich neue Anforderungen – vielmehr gewinnt eine strikte Einhaltung an Bedeutung, so das EHI.⁷⁶

4. Stärkere Kundenzentrierung

Die Supply Chains der Zukunft werden sich stärker um den Kunden, seine Bedürfnisse und Anforderungen zentrieren. Hier soll wiederum Industrie 4.0 einen Beitrag leisten. In Zukunft werden Unternehmen in der Lage sein, die Wünsche von Kunden gleichsam zu erraten, eine Entwicklung, die sich in neuen Anwendungsbereichen wie der antizipatorischen Logistik niederschlagen könnte (vgl. Kapitel 2).

Kundenzentrierung bedeutet aber auch, die eigenen Produkte und Dienstleistungen konsequent von den Kundenbedürfnissen her zu gestalten. „Die Erfahrung vieler Branchen lehrt, dass innovative Lösungen vom Kunden her entwickelt werden sollten, und nicht aus einer reinen Engineering-Perspektive“, hebt Michael Lierow hervor.

Ähnlich sieht das Harald Geimer von PwC: „Wie die eigene Supply Chain aufgestellt sein muss, hängt wesentlich vom Geschäft des Kunden ab. Produzierende Unternehmen

sollten unterschiedliche Supply-Chain-Konfigurationen in petto haben, je nachdem, mit welchem Kundensegment sie es zu tun haben.“ Das ist wichtig, weil die Bedarfe der einzelnen Segmente sich sehr stark unterscheiden können.

Vielfältige Bedürfnislagen auf Kundenseite werden auch die Nachfrage im Verpackungsmittelbereich prägen. Angesichts dessen empfiehlt Harald Geimer: „Verpackungshersteller sollten ihre Kundenbeziehungen segmentieren und zwischen Geschäften unterscheiden, wo hochstandardisierte Lösungen zu einem günstigen Preis gefragt sind, und anderen Bereichen, wo es eher um Agilität und Flexibilität geht.“ Kundenzentrierung heißt dabei nicht nur, die Bedürfnisse des Direktkunden zu kennen, sondern auch die Wünsche des Endkunden im Blick zu haben. „Die Verpackungsindustrie muss zum besten Versteher des Endkunden werden“, rät Michael Lierow. „Dann kann sie mit ihren direkten Kunden Lösungen erarbeiten, die beiden weiterhelfen.“

5. Individualisierte Lösungen

Konsequent zu Ende gedacht mündet Kundenzentrierung in eine Produktion in immer kleineren Losen. Die Supply Chains von morgen werden von stärker individualisierten Lösungen geprägt sein,



Foto: VDW
Customized Solutions: Der Bedarf an immer kleineren Verpackungseinheiten steigt

hochspezifisch auf die Bedürfnisse des einzelnen Kunden zugeschnitten. Gleichzeitig gilt: Customization wird auch in Zukunft nicht auf allen Märkten gefragt sein. Denn viele Produkte sind gar nicht sinnvoll individualisierbar. Und auch in Zukunft wird nicht jedes weiße T-Shirt auf Maß gefertigt. Die Bedeutung der Produktindividualisierung für den Verpackungsbereich ist klar: Auch hier ist mit einem erhöhten Bedarf an „Customized Solutions“ zu rechnen. Maßgeblich verantwortlich sind E-Commerce und Omnichannel (vgl. Kapitel 5). „Aufgrund des Omnichannel-Trends ändern sich Verpackungsorte und Verpackungsarten. Der Bedarf an individualisierten Lösungen im Verpackungsbereich steigt“, sagt Michael Lierow.

In Bezug auf die Rolle der Verpackungsmittelhersteller sieht Jens-Peter Majschak zwei unterschiedliche Szenarien: „Denkbar ist, dass Packmittelhersteller zukünftig vermehrt in kleineren Losen fertigen. Vorstellbar ist aber auch, dass sie vermehrt Standardware zur variablen Weiterverarbeitung liefern.“ Die Alternative lässt sich, so Majschak, plakativ zuspitzen auf die Frage: „Zuschnitt oder Rolle?“ Diese Frage für sich zu beantworten und die Konsequenzen zu durchdenken, ist eine wichtige Herausforderung für die Hersteller.

6. Intensivere Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit über die einzelnen Stufen der Wertschöpfungsketten hinweg wird sich in Zukunft weiter intensivieren. Das ist notwendig, um zu kundenorientierten Lösungen zu gelangen. „Kooperation ist ein zentraler strategischer Hebel im Supply Chain Management“, sagt Harald Geimer von PwC.

Das gilt auch im Bereich der Verpackung: „Die Güterhersteller sollten das Know-how der Verpackungshersteller nutzen und mit ihnen gemeinsam zu innovativen Lösungen finden“, so Geimer. Kooperation ist auch ein entscheidender Weg, um Nachhaltigkeitsziele zu realisieren (vgl. Kapitel 1). Kooperationen zwischen Produkt- und Verpackungsherstellern können einen Beitrag liefern, um Verpackungslösungen zu entwickeln, die alle relevanten Parameter ausbalancieren – Nachhaltigkeit, aber etwa auch eine effiziente Materialnutzung, die Bedürfnisse der Logistik und Marketing-Gesichtspunkte.



Harald Geimer

Partner bei PwC & Experte für Supply Chain Management

Die Güterhersteller sollten das Know-how der Verpackungshersteller nutzen und mit ihnen gemeinsam zu innovativen Lösungen finden.

Michael Böhmer vom Fraunhofer-Institut bestätigt den Befund: „Um zu funktionalen und effizienten Verpackungslösungen zu kommen, bedarf es einer ganzheitlichen Perspektive. Dazu müssen in der Entwicklungsphase alle Akteure an einen Tisch.“

7. Engere Verzahnung der Wertschöpfung

In den Supply Chains von morgen ist die Wertschöpfung in noch stärkerem Maße als heute verzahnt. So gilt eine engere Integration von Produktion und Logistik als wichtiger Hebel, um Kosten zu senken und die operative Schlagkraft eines Unternehmens zu erhöhen. Automobilhersteller und ihre Zulieferer sind beispielsweise bereits heute aufs Engste verflochten. Ähnliches gilt im Bereich Consumer Electronics.

Eine engere Verzahnung der Prozesse ist auch im Verpackungsmittelbereich bereits erkennbar. Schon heute liefern Verpackungshersteller Kartonagen zum Teil „Just in Time“ in das Logistikzentrum.⁷⁷ Der Trend zum „Packaging on Demand“ lässt sich ebenfalls in diesem Zusammenhang verstehen: Hier wird die Verpackung auf den

konkreten Bedarf hin gefertigt – die Verpackungsproduktion wird also zeitlich eng an den Verpackungsvorgang gekoppelt. Auch eine größere räumliche Nähe zwischen Güter- und Packmittelhersteller ist für die Zukunft plausibel. Bei Produktverpackungen ist es heute zum Teil bereits üblich, dass der Verpackungshersteller „in plant“, also in der Fabrik seines Kunden fertigt. „Zukünftig ist denkbar, dass auch im Bereich der Transportverpackung der Verpackungshersteller und der Hersteller des verpackten Gutes räumlich näher zusammenrücken“, sagt Harald Geimer.

Vorstellbar ist sogar, dass zukünftig die Fertigung einer Transportverpackung und das Verpacken der Ware in einem gemeinsamen Prozess-Schritt erfolgen. Ein möglicher Weg wäre der 3D-Druck (vgl. Kapitel 3), so Michael Böhmer: „Additive Manufacturing könnte es in Zukunft erlauben, die Verpackung gleichzeitig mit dem Verpackungsvorgang zu produzieren. Hier würde die Verpackung Schicht für Schicht entlang der Kontur des zu verpackenden Gutes aufgetragen. Individuelle, an die Produktkonturen angepasste Verpackungen und Polster wären das Ergebnis.“

Neue Verpackungsqualitäten

Das Ergebnis liegt auf der Hand: Der dynamische Wandel der Supply Chains stellt auch den Verpackungsmittelhersteller vor neue Herausforderungen. Aus der Analyse leiten sich konkrete Eigenschaften ab, die dem Produkt Verpackung in Zukunft abverlangt werden.

Eine (Transport-)Verpackung erfüllt unterschiedliche Funktionen, insbesondere die folgenden fünf: Die Verpackung informiert, etwa über die enthaltene Ware und den Bestimmungsort (Informationsträger); sie schützt das Produkt (Schutzfunktion); sie ermöglicht moderne Supply Chains, indem sie Ware transport- und lagerfähig macht (Supply-Chain-Enabler); sie erleichtert ihrem Nutzer das Leben (Handling und Convenience); und sie kommuniziert die Marke (Imageträger). Darüber hinaus ist die Verpackung, ein sechster Punkt, als eigenständiger Wertstoff zu sehen. Durch den Einfluss der strukturellen Veränderungen in den Supply Chains ist in Bezug auf alle genannten Bereiche ein „Upgrade“ zu erwarten: Von Verpackungen werden in jedem Bereich neue Qualitäten gefordert, oder die Qualitätsansprüche steigen, oder beides.

1. Schutzfunktion

Die Verpackung dient heute dem Schutz des Produktes und dem Erhalt seiner Qualität. Dabei übernimmt sie die passive Rolle einer Schutzhülle.

In Zukunft könnte die Verpackung beim Transport hochwertiger Güter zunehmend eine aktive Gewährleistungsfunktion übernehmen. „Dazu braucht die Verpackung eine entsprechende Sensorik und Kommunikationsfähigkeit“, so Verpackungsexperte Michael Böhmer vom Fraunhofer-Institut. „Dann kann sie dem Nutzer zum Beispiel mitteilen, dass sie zu stark erschüttert wurde. Der Fahrer würde dann unter Umständen die Entscheidung treffen, ein bestimmtes Paket gar nicht erst auszuliefern.“ Auch die Wissenschaftler der Innovationsallianz „Digitales Produktgedächtnis“ sehen ein Potenzial für an die Verpackung angelagerte Dienstleistungen dieser Art.⁷⁸ Die Verpackung wird so zum Gütesiegel, das Qualität, Unversehrtheit und Echtheit des Produktes garantiert und zertifiziert. Interessant ist dieses Konzept auch im

Food-Bereich. Hier gibt es bereits heute Frischeindikatoren auf Produktverpackungen, die über eine Verfärbung anzeigen, ob zum Beispiel die Kühlkette unterbrochen wurde. Thomas Maiwald warnt allerdings davor, den Verbraucher gewissermaßen überzuein-formieren: „Bei mehrstufigen Indikatoren besteht die Gefahr, dass der Kunde Ware, obwohl diese noch einwandfrei ist, nicht kauft, nur weil der Indikator leicht verfärbt ist. Was bedeuten würde, dass in großem Stil und ohne Not Lebensmittel weggeworfen werden, die aus mikrobiologischer Sicht noch in Ordnung sind.“

2. Informationsträger

Die Verpackung dient heute entlang der Lieferkette als Trägermedium statischer Information, als Identifier: Sie erlaubt die Identifikation der enthaltenen Ware, z. B. mittels eines Barcodes. An einzelnen Punkten in der Supply Chain kann diese Information ausgelesen werden. Die Verpackung von morgen wird kontextsensitive Informationen verfügbar machen müssen. Der auslesbare Informationsbestand wird dynamisch: Die Verpackung zeichnet zum Beispiel ihren eigenen Weg durch die Supply Chain auf oder dokumentiert, wohin sie geliefert werden soll. In einem fortgeschrittenen Industrie-4.0-Szenario (vgl. Kapitel 2) würde die Verpackung ihren Weg durch die Lieferkette sogar autonom oder teilautonom steuern. Dann könnte ein Päckchen im Logistikzentrum zum Beispiel seine eigene Auslieferung mit hoher Priorität einfordern.

„Verpackung und Ladungsträger sind zentrale Elemente, um die vernetzten Prozesse von Industrie 4.0 zu steuern“, sagt Michael Böhmer (Fraunhofer IML). Thomas Maiwald (Real) sieht es ähnlich: „Wir sehen heute schon den Trend, dass Warenflüsse über Intelligenz auf Palettenebene gesteuert werden. Diese Entwicklung wird irgendwann auch auf der Verpackungsebene ankommen.“ Und Jens-Peter Majschak (TU Dresden) ergänzt: „Das Thema ‚Verpackung als Informationsträger‘ gewinnt stark an Bedeutung. Über technische Umsetzungsmöglichkeiten wird bereits heftig debattiert, entwickelt und geforscht.“

Auf dem Weg zur intelligenten Verpackung stellen sich jedoch noch viele Fragen – auch für die Packmittelhersteller. Wie genau funktioniert die intelligente Verpackung?



Michael Böhmer

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Verpackung und Ladungsträger sind zentrale Elemente, um die vernetzten Prozesse von Industrie 4.0 zu steuern.

Wird die Intelligenz zukünftig in die Verpackung integriert, aufgedruckt oder gelabelt, fragt etwa Jens-Peter Majschak. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind noch alle drei Varianten denkbar. Im ersten Fall wäre der Fertigungsprozess der Verpackungshersteller direkt betroffen: Die Verpackung würde in Teilen ein informationstechnologisches Produkt. Ausgehend von dieser Beobachtung fragt Majschak weiter: „Wie passen die Produktionsbedingungen und Technologien in der Verpackungsmittelindustrie zu den unterschiedlichen Varianten, etwa in Bezug auf Geschwindigkeit, Robustheit, Staub, Materialkonditionierung?“ Aus Sicht eines Kartonagenherstellers stellt sich hier konkret die Frage, ob und in welcher Form er sich auf das Zukunftsprojekt intelligente Verpackung einlassen will. Pilotprojekte unter Beteiligung der Verpackungsindustrie laufen bereits. Im Rahmen des Projektes Smart.NRW wird zum Beispiel ein Testlauf für eine Lieferkette durchgeführt, die auf Basis von echtzeitnahen Daten gesteuert wird. Ein großer Wellpappehersteller liefert die Kartonagen, in die RFID-Tags integriert sind (vgl. Kapitel 2).

3. Supply-Chain-Enabler

Die Verpackung ist schon immer ein Enabler: Sie macht die modernen Supply Chains, wie wir sie kennen, erst möglich,

indem sie die Transport- und Lagerfähigkeit der Ware gewährleistet. Im Umkehrschluss gilt dann: Wo sich die Strukturen im Supply Chain Management verändern, muss die Verpackung mitziehen.

Variabilität: Die Vielfalt der versendeten Volumina wächst mit stärker individualisierten und vom E-Commerce geprägten Lieferketten. Dadurch gewinnen Ansätze an Bedeutung, die die Verpackungsgröße variabel ausgestaltbar machen, etwa über Perforationen oder Rillungen, die es erlauben, ein und denselben Karton in unterschiedlichen Größen aufzustellen.⁷⁹ Auch „Packaging on Demand“ ist als Ansatz zu sehen, um mehr Variabilität zu ermöglichen.⁸⁰

Stabilität: Im Omnichannel-Retail werden Verpackungen häufiger umgeschlagen, Produkte zum Teil mehrfach ein- und ausgepackt. „Die Verpackung muss stabiler werden“, sagt Michael Böhmer vom Fraunhofer IML vor diesem Hintergrund. Auch durch die steigende Automatisierung in der Handelslogistik wachsen die Stabilitätsanforderungen.

Retourenfähigkeit: Im E-Commerce ist jedes Päckchen eine potenzielle Retoure. Lösungen sind gefragt, die Rücksendungen effizient gestalten. Auch eine Einwegverpackung ist dann sozusagen eine Zweifwegverpackung. Stabilität ist auch hier ein Faktor, aber auch ein einfaches Handling, um eine Rücksendung zu ermöglichen.



Kombinierte Transport- und Produktverpackungen erfüllen Anforderungen von Logistik und Handel

Foto: Giesler & Pass

4. Handling und Convenience

Eine Verpackung geht auf ihrem Lebensweg durch viele Hände. An den unterschiedlichen Knotenpunkten der Supply Chains stellen Hersteller, Handel, Logistik, Marketing und Endkunde jeweils unterschiedliche Ansprüche: Alle wünschen sich eine Verpackung, die genau auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist. Da sich aber die Bedürfnisse unterscheiden, ergeben sich

Spannungsfelder. Beispiel Handel vs. Logistik: „Aus Sicht des Handels sollte sich eine Verpackung am Point of Sale leicht öffnen lassen. Dadurch verliert die Verpackung aber an Stabilität, was nicht im Interesse der Logistik ist“, bringt Thomas Maiwald das Dilemma auf den Punkt.⁸¹ Auch unterschiedliche Standards oder eine Nicht-Einhaltung von Standards führen immer wieder zu Reibungsverlusten. Michael Böhmer nennt typische Fälle: „Häufig werden bei der Beschaffung von Verpackungen die optimale Auslastung der Verkehrsträger sowie die Voraussetzungen von Lagersystemen vernachlässigt. Des Weiteren muss die Verpackung am Point-of-Sale andere Anforderungen erfüllen als im Warenverteilzentrum. Solche Detailprobleme sind Alltag.“

Für die Zukunft ergibt sich damit ein Bedarf an Verpackungslösungen, die aus einer ganzheitlichen Perspektive heraus entwickelt werden und die Bedürfnisse der unterschiedlichen Nutzer auf intelligente Weise ausbalancieren. Hierbei wird, wie beschrieben, der Kooperation zwischen unterschiedlichen Interessenvertretern in der Supply Chain eine wesentliche Rolle zukommen. Als erfolgreiche Beispiele für bereits existierende Lösungen mit Liebe zum Detail gelten zum Beispiel die mit dem Deutschen Verpackungspreis ausgezeichnete kombinierte Transport- und



Thomas Maiwald

Abteilungsleiter Quality Management Goods, Real

Im Handel gewinnen Fragen der Präsentation als Verpackungsfunktion stetig an Bedeutung.

Produktverpackung von Fissler für den asiatischen Markt oder auch die Regalverpackungen der Weichspüler von Henkel, die geschlossen und mit einer wellenförmigen Perforation versehen sind. Die Wellenform ist der Schlüssel: So bringt die Verpackung die Kriterien „stabil“ und „leicht zu öffnen“ zusammen und bedient damit die Ansprüche von Logistik und Handel.⁸²

5. Imagerträger

Die Transportverpackung wie auch die Regalverpackung sind ein Imagerträger für die (Händler-)Marke. Gleichwohl spielen Umverpackungen in der Markenkommunikation herkömmlicherweise nur eine marginale Rolle. Das ändert sich allmählich. Im stationären Handel, beobachtet Thomas Maiwald von Real, „gewinnen Fragen der Präsentation als Verpackungsfunktion stetig an Bedeutung.“

Dasselbe gilt im Online-Handel. Auch das Versandpaket wird in Zukunft zunehmend Teil eines ganzheitlichen Markenerlebnisses. Zwar wird sich aus Sicherheitsgründen auch 2025 die Transportverpackung nach außen zurückhaltend präsentieren (müssen), etwa bei hochwertigen Consumer Electronics oder Kosmetikartikeln. Der Moment, in dem ein Konsument ein Versandpäckchen öffnet, ist jedoch sein erster direkter Kontakt mit der Marke. Deshalb wird das Innenleben der Transportverpackung als Marken-Touchpoint stärker ins Blickfeld der Aufmerksamkeit rücken. Das Auspacken bestellter Waren ist aus Sicht des Konsumenten ein wichtiges Ritual, das zum Teil sogar als „Auspackzeremonie“ inszeniert wird.

In emotional aufgeladenen Produktgruppen wird eine ansprechende Gestaltung auch der Transportverpackung zukünftig eine zunehmend wichtige Rolle spielen. Douglas macht heute schon vor, wie das funktionieren kann: Von außen sind die Versandverpackungen neutral gehalten, doch das Innenleben ist in der Douglas-Markenwelt gestaltet. Auch Adidas nutzt zum Teil Verpackungen, deren Innenseite die berühmten drei Streifen zieren. Insgesamt wird in diesem Bereich jedoch noch viel Potenzial verschenkt – so das Ergebnis einer Reihe von Testbestellungen, die von einer E-Commerce-Fachzeitschrift durchgeführt wurde.⁸³

6. Wertstoff

Die Verpackung wird heute vom Verbraucher noch häufig als Abfall wahrgenommen, als letztendlich überflüssiges, notwendiges Übel. Als Teil der regenerativen Ökonomie (Kreislaufwirtschaft) wird das Bewusstsein für die Verpackung als Wertstoff steigen. Aus Sicht von Michael Lierow von Oliver Wyman sind hierbei drei Aspekte wichtig: „Zunächst ist das Verpackungsmaterial selbst auf seine Nachhaltigkeit zu bewerten. Dann ist die Frage, welche Verpackungslösungen aus Nachhaltigkeitssicht zu favorisieren sind. Und zuletzt stellt sich die End-of-Life-Frage: Was passiert mit der Verpackung, wenn das Produkt ausgepackt ist: Kann sie wieder genutzt werden? Lässt sie sich effizient wiederverwerten? Ist sie retourenfähig?“ An die Verpackung wird in Zukunft also zunehmend der Anspruch gestellt, dass sie sich in geschlossene Stoffströme einfügt, also mit möglichst geringem Wertverlust recyclingfähig ist oder sogar auf effiziente Weise wiederverwendbar ist.

Darüber hinaus stellt sich aber auch die Frage, wie Verpackungsmaterial effizienter eingesetzt werden kann. Als Worst Case ist hier ein Produkt anzusehen, das in eine überdimensionierte Produktverpackung eingepackt ist, umgeben von einer ebenso überdimensionierten Transportverpackung und transportiert in einem ineffizient beladenen Transportfahrzeug. Hier ergibt sich ein gleich dreifacher Optimierungsbedarf. Durch Überdimensionierung steigt auch der Bedarf an Füllmaterial, was die Nachhaltigkeitsbilanz ebenfalls eintrübt. Wird die Verpackung jedoch genau auf das Produkt zugeschnitten, steigt – zumindest im E-Commerce – die Heterogenität der Verpackungseinheiten. Das wiederum macht es schwieriger, die Ladefläche auszunutzen. Zumindest eine gewisse Standardisierung scheint also unumgänglich. Die entscheidende Frage an die Verpackungsindustrie lautet Jens-Peter Majschak zufolge: „Gibt es neue Systemlösungen, die den Einsatz von Verpackungsmaterial effizienter machen?“



*Kreislaufwirtschaft:
Das Bewusstsein für
Verpackungen als
Wertstoff wächst*

Bild: VDW

Anforderungen an die Verpackung der Zukunft

In einer pointierten Gesamtschau lassen sich folgende Anforderungen an die Verpackung der Zukunft erkennen:

- ➔ **Verlässlichkeit:** Die Verpackung der Zukunft muss als Gütesiegel die Qualität, Unversehrtheit und Echtheit des transportierten Gutes jederzeit garantieren und zertifizieren.
- ➔ **Nachhaltigkeit:** Die Verpackung der Zukunft muss sich in die Kreisläufe der regenerativen Ökonomie einfügen, in der Abfall zunehmend keinen Platz mehr haben wird.
- ➔ **Customization:** Im Omnichannel Retail der Zukunft muss die Verpackung hochgradig individuellen Anforderungen flexibel gerecht werden.
- ➔ **Intelligenz:** Als dynamischer Informationsträger wird die Verpackung zum Hidden Champion, der die reibungslosen Abläufe der Industrie 4.0 erst möglich macht.
- ➔ **Emotionalität:** Als Marken-Touchpoint muss die Verpackung den Verbraucher von morgen begeistern.

Keine Frage: Nicht alle diese Anforderungen sind neu. Doch unsere Analyse zeigt, dass sie sich auf neue Weise und zum Teil verschärft stellen. Die Verpackung der Zukunft steht in einer Kontinuität zu dem, was Verpackungen schon heute leisten und leisten müssen.

Neu ist jedoch die Breite des Leistungsspektrums, das der Verpackung in Zukunft abverlangt wird. Neu ist die Vielfalt der Anforderungen, die eine Verpackung befriedigen muss, um allen Interessen in der Wertschöpfungskette gerecht zu werden. Um zu einem relevanten Faktor in der Supply Chain 2025 zu werden, müssen Verpackungen ihre Stärken von der Schutzfunktion bis zur Werbewirkung weiter ausbauen.

Sie müssen nachhaltig sein, denn eine funktionierende Kreislaufwirtschaft wird in Zukunft für alle Akteure noch wichtiger werden. Und sie müssen die technologischen Änderungen in der Logistik mittragen, also „intelligenter“ werden und alle benötigten Informationen mit sich führen sowie sich in der Konstruktion flexibel auf automatisierte Abläufe im Lager einstellen. Verpackungsmaterialien, die schon heute sehr gute Umwelteigenschaften und flexible Konstruktions- und Ausstattungsmöglichkeiten aufweisen, sind dabei diejenigen mit dem höchsten Zukunftspotenzial.

Quellen

- 1 Zukunftsinstitut: Megatrend-Dokumentation 2012
- 2 Der Handel: Konsumenten interessieren sich für Nachhaltigkeit. 2014 (<http://www.derhandel.de/news/unternehmen/pages/Konsumenten-interessieren-sich-fuer-Nachhaltigkeit--10874.html>)
- 3 Michael Bilharz: Nachhaltiger Konsum – eine Illusion? (http://www.keypointer.de/fileadmin/media/Bilharz_2012_Nachhaltiger-Konsum-eine-Illusion_BAUM-Jahrbuch.pdf)
- 4 Ram Nidumolu, C.K. Prahalad und M.R. Rangaswami: Why Sustainability is now the Key Driver of Innovation. Harvard Business Review 2009 (<https://hbr.org/2009/09/why-sustainability-is-now-the-key-driver-of-innovation>)
- 5 MIT Sloan/Boston Consulting Group: 2014 Sustainability and Innovation Global Executive Study. (<http://sloanreview.mit.edu/projects/joining-forces>)
- 6 MIT Sloan Management Review: 2011 Sustainability & Innovation Global Executive Study. 2012 (<http://www.sustainabilityprofessionals.org/system/files/MIT-SMR-BCG-Sustainability-Nears-a-Tipping-Point-Winter-2012.pdf>)
- 7 Carola Sonnet: Karriere machen mit gutem Gewissen. Handelsblatt 2012 (<http://www.handelsblatt.com/unternehmen/beruf-und-buero/buero-special/corporate-social-responsibility-karriere-machen-mit-gutem-gewissen/6575764.html>)
- 8 Andrew Winston: The Ambitious Business Goals Aiming to Change the World. Harvard Business Review 2015 (<https://hbr.org/2015/02/the-ambitious-business-goals-aiming-to-change-the-world>)
- 9 Andrew Winston: The Ambitious Business Goals Aiming to Change the World. Harvard Business Review 2015 (<https://hbr.org/2015/02/the-ambitious-business-goals-aiming-to-change-the-world>)
- 10 MIT Sloan Management Review/Boston Consulting Group: 2011 Sustainability & Innovation Global Executive Study. 2012 (<http://www.sustainabilityprofessionals.org/system/files/MIT-SMR-BCG-Sustainability-Nears-a-Tipping-Point-Winter-2012.pdf>)
- 11 Gary L. Hanifan, Aditya E. Sharma und Paras Mehta: Why a Sustainable Supply Chain is Good Business. In: Outlook. The Journal of High-Performance Business. 2012 (<http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture-Outlook-Why-sustainable-supply-chain-is-good-business.pdf>)
- 12 McKinsey: Remaking the Industrial Economy, 2014 (http://www.mckinsey.com/insights/manufacturing/remaking_the_industrial_economy)
- 13 Thomas Bauernhansl: Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma. In: Thomas Bauernhansl, Michael ten Hompen und Birgit Vogel-Heuser: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Springer Vieweg 2014
- 14 World Economic Forum: Towards the Circular Economy: Accelerating the Scale-Up Across Global Supply Chains, 2014 (http://www3.weforum.org/docs/WEF_ENV_TowardsCircularEconomy_Report_2014.pdf)
- 15 World Economic Forum: Towards the Circular Economy: Accelerating the Scale-Up Across Global Supply Chains, 2014 (http://www3.weforum.org/docs/WEF_ENV_TowardsCircularEconomy_Report_2014.pdf)
- 16 MIT Sloan Management Review/Boston Consulting Group: 2014 Sustainability & Innovation Global Executive Study. 2015 (<http://sloanreview.mit.edu/projects/joining-forces>)
- 17 Handelsblatt Business Briefing: Indonesien und Brasilien – Konzerne gefordert. April 2013 (http://www.handelsblatt.com/downloads/8050538/3/HB-Business-Briefing-Investments_04_13.pdf)
- 18 CSR-Preis der Bundesregierung: Die Preisträger 2014 (<http://www.csr-preis-bund.de/preistraeger-nominierte/preistraeger-2014.html>)
- 19 Otto Group: Otto Group gibt sich ein neues Fundament für das Nachhaltigkeitsmanagement. 2014 (<http://www.ottogroup.com/media/docs/de/download/meldungen/2014/140416-Otto-Group-gibt-sich-ein-neues-Fundament-fuer-das-Nachhaltigkeitsmanagement.pdf>)
- 20 Steven Prokesch: The Sustainable Supply Chain. Interview mit Peter Senge. Harvard Business Review 2010 (<https://hbr.org/2010/10/the-sustainable-supply-chain>)
- 21 Vgl. z. B. Hans Gerd Prodoehl: Synaptisches Management. Strategische Unternehmensführung im 21. Jahrhundert. Springer 2014; McKinsey Deutschland: Willkommen in der volatilen Welt, 2010; Thomas Bauernhansl: Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma. In: Bauernhansl/ten Hompel/Vogel-Heuser: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, Springer 2014
- 22 Michael ten Hompel: Das Internet der Dinge in der Intralogistik (http://www.bauingenieur.de/library/news/2010/03/146_53766.pdf)
- 23 Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation: Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0, 2013 (<http://www.iao.fraunhofer.de/lang-de/images/iao-news/produktionsarbeit-der-zukunft.pdf>)
- 24 Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation: Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0, 2013 (<http://www.iao.fraunhofer.de/lang-de/images/iao-news/produktionsarbeit-der-zukunft.pdf>)
- 25 Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation: Produktionsarbeit der Zukunft. Industrie 4.0, 2013 (<http://www.iao.fraunhofer.de/lang-de/images/iao-news/produktionsarbeit-der-zukunft.pdf>)
- 26 Hartmut Hirsch-Kreinsen: Die menschenleere Fabrik bleibt eine Illusion. VDI-Nachrichten 38, 2013 (<http://www.vdi-nachrichten.com/Management-Karriere/Industrie-40-Die-menschenleere-Fabrik-bleibt-Illusion>)
- 27 IWL: Die Stimmung steigt. Trends in der Intralogistik, 2015 (<http://www.iwl.de/pressemitteilungen/die-stimmung-steigt-neue-iwl-studie-trends-in-der-intralogistik>)
- 28 Material Handling and Logistics 2025 U.S. Roadmap, 2014 (<http://www.mhroadmap.org>)
- 29 Praveen Koppale: Why Amazon's Anticipatory Shipping is Pure Genius. Forbes 2014 (<http://www.forbes.com/sites/onmarketing/2014/01/28/why-amazons-anticipatory-shipping-is-pure-genius>)
- 30 Verein deutscher Ingenieure: Produktion und Logistik in Deutschland 2025. 2012 (https://www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/news_bilder/News_GPL/2012_GPL-Studie_Produktion_und_Logistik_in_Deutschland_2025_01.pdf)
- 31 Siemens Industry Journal: Die Produktion kommt zum Kunden. 2014 (<http://www.industry.siemens.com/topics/global/en/magazines/industry-journal/Documents/industryjournal-2014-2-de.pdf>)
- 32 Adidas Group: Adidas und die Produktion der Zukunft (<http://www.adidas-group.com/de/magazin/stories/specialty/adidas-und-die-produktion-der-zukunft/>)
- 33 Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung: Produktionsverlagerung auf niedrigstem Stand seit 18 Jahren. 2012 (http://www.isi.fraunhofer.de/isi-de/service/presseinfos/2012/pri12-22_rueckverlagerung-produktionsverlagerung.php)
- 34 The Economist: Reshoring Manufacturing: Coming Home. 2013 (<http://www.economist.com/news/special-report/21569570-growing-number-american-companies-are-moving-their-manufacturing-back-united>)
- 35 Boston Consulting Group: The Shifting Economics of Global Manufacturing. How Cost Competitiveness is Changing worldwide. 2014 (https://www.bcgperspectives.com/Images/The_Shifting_Economics_of_Global_Manufacturing_Aug_2014.pdf)
- 36 Boston Consulting Group: Study Reveals Striking Shifts in Global Manufacturing Costs over the Past Decade. 2014 (<https://www.bcg.com/media/PressReleaseDetails.aspx?id=tcn:12-159505>)
- 37 Petrina Engelke: Outsourcing beendet. Philips holt Produktion aus China in die Niederlande zurück. Handelsblatt 2012 (<http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/outsourcing-beendet-philips-holt-produktion-aus-china-in-die-niederlande-zurueck/6083526.html>)
- 38 NVOM: Philips Drachten once again world's largest producer of electric razors. 2014 (<http://www.nvom.com/homepage/philips-drachten-worlds-largest-producer-electric-razors/>)
- 39 VDI-Nachrichten: Einzelstücke zum Serienpreis. 2013 (<http://www.vdi-nachrichten.com/Management-Karriere/Einzelstuecke-Serienpreis>)
- 40 Accenture: Manufacturing's Secret Shift. Gaining Competitive Advantage by Getting Closer to Customers. 2011 (http://www.accenture.com/sitecollectiondocuments/PDF/Accenture_Manufacturings_Secret_Shift.pdf)
- 41 McKinsey: Next-Shoring: A CEO's Guide. McKinsey Quarterly 2014 (http://www.mckinsey.com/insights/manufacturing/next-shoring_a_ceos_guide)

- 42 Verein deutscher Ingenieure: Statusreport Additive Fertigungsverfahren. 2014 (http://www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur_dateien/gpl_dateien/VDI_Statusreport_AM_2014_WEB.pdf)
- 43 Verein Deutscher Ingenieure: Statusreport Additive Fertigungsverfahren. 2014 (http://www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur_dateien/gpl_dateien/VDI_Statusreport_AM_2014_WEB.pdf)
- 44 3druck.com: Nike will in der Zukunft mehr auf 3D-Druck setzen, 2014 (<http://3druck.com/objects/nike-will-der-zukunft-mehr-auf-3d-druck-setzen-1025001>)
- 45 Umweltbundesamt: Städtischer Güterverkehr. 2015 (<http://www.umweltbundesamt.de/staedtischer-gueterverkehr>)
- 46 Stephan Rammler und Thomas Sauter-Servaes: Innovative Mobilitätsdienstleistungen, 2013 (http://www.boeckler.de/pdf/p_arbp_274.pdf)
- 47 European Commission: White Paper 2011 – Roadmap to a Single European Transport Area, 2011 (http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/2011_white_paper_en.htm)
- 48 E-Commerce Facts: Trends for 2025, 2013 (<http://www.e-commercefacts.com/background/2013/04/future-trends-urban-logis/index.xml>)
- 49 Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik: Urban Retail Logistics. Entwicklung innovativer Konzepte und Services für die urbane Handelslogistik, 2014 (<http://www.urbanretaillogistics.de>)
- 50 Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik: Urban Retail Logistics. Entwicklung innovativer Konzepte und Services für die urbane Handelslogistik, 2014 (<http://www.urbanretaillogistics.de>)
- 51 best-fact.net: City Logistics in Copenhagen using an Urban Consolidation Centre, 2014 (http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2014/02/CL1_QuickInfo_CityLogistikCopenhagen-21Jan2014.pdf)
- 52 Siemens Pictures of the Future: Drehkreuze für Warenströme, 2013 (http://www.siemens.com/innovation/apps/pof_microsite/_pof-spring-2013/_html_de/warenfluss-fuer-megacities.html)
- 53 Verein deutscher Ingenieure: Produktion und Logistik in Deutschland 2025. 2012 (https://www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/news_bilder/News_GPL/2012_GPL-Studie_Produktion_und_Logistik_in_Deutschland_2025_01.pdf)
- 54 A.T. Kearney: Paketmarkt profitiert von mehr Zustellungen privater Sendungen an den Arbeitsplatz. 2012 (http://www.atkearney.de/documents/856314/1214356/PM_b2c-paketmarkt.pdf/3ae296ac-8b52-4dac-ac30-4f061cee4fe7)
- 55 A.T. Kearney: KEP-Markt-Studie, 2013 (<http://www.atkearney.de/documents/856314/2609776/KEP+Markt+Studie+2013.pdf/2f3a1459-c804-4c78-9eb6-ac7f69631772>)
- 56 Etailment: E-Commerce – Im Stau in die Zukunft, 2015 (<http://etailment.de/thema/logistik-and-fulfilment/E-Commerce-im-Stau-in-die-Zukunft-3257>)
- 57 Oliver Wyman: Disruptive Logistics. The New Frontier for E-Commerce, 2014 (http://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/global/en/2014/sep/MUN-MKT20101-011_screen12.pdf)
- 58 Jim Tompkins: Who are today's titans and industry leaders in omnichannel? In: Industry Week, 2014 (<http://www.industryweek.com/blog/who-are-todays-titans-and-industry-leaders-omnichannel-part-1>)
- 59 PwC: Der Handel unterschätzt, was er mit einem nahtlosen Zusammenspiel zwischen offline und online erreichen kann, 2014 (<http://www.pwc.de/de/handel-und-konsumguter/der-handel-unterschaezt-was-er-mit-einem-nahtlosen-zusammenspiel-zwischen-online-und-offline-erreichen-kann.jhtml>)
- 60 EHI Retail Institute: EHI-Studie „Omnichannel-Commerce 2015“ zeigt Hintergründe der Implementierung und Transformation, 2015 (<http://www.ehi.org/nc/pressemitteilungen-rechte-spalte/detailanzeige/article/ehi-studie-omnichannel-commerce-2015-zeigt-hintergruende-der-implementierung-und-transformation.html>)
- 61 Karsten Werner: Omni-Channel-Retailing - Die wichtigsten Herausforderungen. In: Etailment, 2013 (<http://etailment.de/thema/e-commerce/Omni-Channel-Retailing---Die-wichtigsten-Herausforderungen-fuer-Conrad-Electronic-1837>)
- 62 EHI Retail Institute: EHI-Studie „Omnichannel-Commerce 2015“ zeigt Hintergründe der Implementierung und Transformation, 2015 (<http://www.ehi.org/nc/pressemitteilungen-rechte-spalte/detailanzeige/article/ehi-studie-omnichannel-commerce-2015-zeigt-hintergruende-der-implementierung-und-transformation.html>)
- 63 PwC: Next-Generation Supply Chains – Efficient, fast and tailored, 2013 (<http://www.pwc.de/de/prozessoptimierung/pwc-global-supply-chain-survey-auf-den-kunden-kommt-es-an.jhtml>)
- 64 Kurt Salmon: Winning the Ship from Store Battle. Strategies and Tactics, 2013 (<http://www.kurtsalmon.com/uploads/How%20Ship%20from%20store%20130509VFSP.pdf>)
- 65 Steve Banker: The Evolution of Omnichannel Logistics. In: Logistics Viewpoints, 2013 (<http://logisticsviewpoints.com/2013/01/28/the-evolution-of-omni-channel-logistics>)
- 66 SupplyChain247: Final Thoughts on Gartner's 2015 Supply Chain Executive Conference, 2015 (http://www.supplychain247.com/article/final_thoughts_on_gartners_2015_supply_chain_executive_conference/e2open)
- 67 Steve Banker: Amazon vs. Walmart: E-Commerce vs. Omni-Channel Logistics, 2013 (<http://www.forbes.com/sites/stevebanker/2013/10/04/amazon-vs-walmart-e-commerce-vs-omni-channel-logistics>)
- 68 Christoph Burmann und Robert Kohtes: Variantenvielfalt und Intra-marktenkonfusion, 2014 (http://www.iim.uni-bremen.de/files/burmann/publikationen/AP%2054_Variantenvielfalt%20und%20Intramarktenimagekonfusion_1.pdf)
- 69 Matthias Stolz: Die Besserbürger. In: Zeit Magazin, 18. September 2014 (<http://www.zeit.de/zeit-magazin/2014/39/design-stil-geschmack>)
- 70 Der Handel: Stationäre Händler müssen sich neue Rollen suchen, 2014 (<https://www.derhandel.de/news/unternehmen/pages/Studie-Stationaere-Haendler-muessen-sich-neue-Rollen-suchen-10505.html>)
- 71 Der Handel: Stationäre Händler müssen sich neue Rollen suchen, 2014 (<https://www.derhandel.de/news/unternehmen/pages/Studie-Stationaere-Haendler-muessen-sich-neue-Rollen-suchen-10505.html>)
- 72 Der Handel: Stationäre Händler müssen sich neue Rollen suchen, 2014 (<https://www.derhandel.de/news/unternehmen/pages/Studie-Stationaere-Haendler-muessen-sich-neue-Rollen-suchen-10505.html>)
- 73 Helmut Martin-Jung: Die Lust am echten Geschäft. In: Süddeutsche Zeitung, 28. Februar 2015 (<http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/handel-die-lust-am-echten-geschaef-1.2370353>)
- 74 Helmut Martin-Jung: Die Lust am echten Geschäft. In: Süddeutsche Zeitung, 28. Februar 2015 (<http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/handel-die-lust-am-echten-geschaef-1.2370353>)
- 75 Bain & Company: Post-Holiday Outlook and the Need to Innovate, 2015 (<http://www.bain.com/publications/articles/retail-holiday-newsletter-2014-2015-issue-5.aspx>)
- 76 EHI Research Institute: EHI-Studie definiert Verpackungsanforderungen in der automatisierten Lagerlogistik, 2015 (Zusammenfassung online unter http://www.lebensmittelzeitung.net/studien/pdfs/453_.pdf)
- 77 Logistik heute: Verpackung: Mehr kleine Kartonagen, 2014 (<http://www.logistik-heute.de/Logistik-News-Logistik-Nachrichten/Markt-News/12383/Laut-VDW-werden-Retourenfaehigkeit-Diebstahlschutz-und-Rueckverfolgbarkeit-w>)
- 78 Innovationsallianz Digitales Produktgedächtnis: Produkte führen Tagebuch (http://www.sempro.de/Kurzdarstellung_SemProM.pdf)
- 79 Experteninterview mit Thomas Maiwald, Mai 2015
- 80 Experteninterview mit Michael Böhmer, Mai 2015
- 81 Vgl. auch: EHI Retail Institute: Verpackungsanforderungen in der automatisierten Handelslogistik, 2015
- 82 Experteninterview mit Thomas Maiwald, Mai 2015
- 83 Internet World Business: Auf das Äußere kommt es an, 2012 (<http://heftarchiv.internetworld.de/2012/Ausgabe-23-2012/Auf-das-Aeuessere-kommt-es-an>)



zukunftsInstitut

Impressum

Eine Studie im Auftrag des
Verbandes der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW)

Herausgeber

Zukunftsinstitut GmbH
Kaiserstr. 53
60329 Frankfurt
Tel.: +49 69 2648489-0
Fax: +49 69 2648489-20
info@zukunftsinstitut.de

Projektleitung

Christian Rauch

Autoren

Ben Rodenhäuser, Christian Rauch

Grafik-Design

Now Design + Direction, Wien
www.wearenow.at

Cover-Bild

iStockphoto/VLADGRIN