

Ökologische Aspekte des Vendor Managed Inventory

Gökhan Cenk, Emre Kayadelen, Philipp Kürner, Marius Schultenkämper und Dieter Uckelmann, Hochschule für Technik, Stuttgart

Environmental Aspects of Vendor Managed Inventory

The economic and environmental impacts of globalization are forcing companies to form their supply chain more efficient. Vendor Managed Inventory (VMI) is a widely used concept that is primarily implemented because of its cost savings. Based on a comprehensive survey in the logistics industry in Germany, this study provides sustainable and ecological recommendations for companies planning or already working daily with VMI.

Keywords:

vendor managed inventory, supplier-managed inventory, ecology, economy, green logistics

Moderne Logistikkonzepte spielen angesichts der weltweit zunehmenden Transportleistung aus ökonomischer Sicht bei Unternehmen eine essenzielle Rolle. Hohe Zeitersparnis, schnellere Lieferfähigkeit und reduzierte Bestände bewirken eine schlankere Supply Chain, wodurch hohe Kosteneinsparungen mit einhergehen [1]. Die daraus resultierenden Umweltauswirkungen (z.B. im Hinblick auf die Anzahl der Transporte, Energiebedarf - und Flächenverbrauch durch Logistikflächen) werden bisher wenig betrachtet und werfen die Frage auf, inwiefern Unternehmen Vendor Managed Inventory (VMI) auch aus ökologischer Sicht betrachten. Die vorliegende Studie untersucht das dort in Unternehmen vorhandene ökologische Bewusstsein zum Einsatz von VMI. Basierend auf einer Umfrage in der Logistikbranche in Deutschland wurden die Ergebnisse analysiert, zusammengefasst und als Handlungsempfehlungen herausgegeben.

VMI, oft auch Supplier Managed Inventory (SMI) genannt [2], dient grundsätzlich zur Verbesserung der Leistung in der Lieferkette. Bei diesem Konzept wird die Steuerung des Lagerbestands (Inventory) des Kunden an seinen Zulieferer (Vendor, Supplier) übertragen [3]. Die Überwachung der Bestände erfolgt wahlweise klassisch über Papierlisten oder stärker automatisiert über Füllstandssensoren, automatische Identifikationssysteme oder im Handel über intelligente Kassensysteme am Point of Sale. Über ein EDI-System werden dem Zulieferer die relevanten Daten (d.h. Bestände und vergangenheitsbezogene und prognostizierte Verbräuche) gemeldet und ersetzen so die klassische Abrufbestellung [3]. Durch Festlegung der Bestandsparameter (Mindest-, Höchst- und Sicherheitsbestand) ist der Zulieferer in der Lage, eigenverantwortlich ohne Auftrag für den Warennachschub zu sorgen [4].

Das VMI-Konzept findet hauptsächlich bei den AX-Teilen (hochwertige Güter mit konstantem Verbrauch) und CX-Teilen (Volumengüter mit konstantem Verbrauch) Anwendung. Außerdem ist eine Single-Source-Strategie für die Umsetzung sinnvoll. In der Praxis ist das Konzept sowohl in der Industrie als auch im Handel (bspw. zwischen L'Oréal und dm-drogerie

markt [2]) verbreitet. So ist in der Zwischenzeit VMI in der Drogeriekette bei fast 40 % der Artikel im Einsatz [3].

Bild 1 stellt den Kernprozess des VMI-Konzepts zwischen Kunden und Lieferanten dar. Diese kundenorientierte Pull-Steuerung ermöglicht neben einer stabilen Bedarfsplanung die Vermeidung von Überproduktion, die Senkung der Lagerhaltungskosten, eine bessere Auslastung der Transporte, die Verringerung der Durchlaufzeit, der Entgegenwirkung von Engpässen [3] und Reduzierung des Bullwhip-Effekts [5]. Auf der anderen Seite ist das Konzept dennoch kritisch zu betrachten. Die Implementierung zieht hohe Kosten in Form von Hardware (z.B. Sensoren, Hubs) und Software (z.B. EDI) mit sich. Auch hinsichtlich des Austauschs sensibler Daten mit Dritten (Bestände, Absatz bestimmter Produkte), birgt dieses Konzept Unsicherheiten [3]. Zusätzlich kann der hohe Automatisierungsgrad den Verlust des Know-hows der Mitarbeiter bedeuten. Die Entscheidungsfindung erfährt einen geringen menschlichen Einfluss und im Falle eines Systemausfalls können Mitarbeiter die Bestandssteuerung ggf. nicht übernehmen. Des Weiteren beeinflusst die Implementierung die Lagerplanung beim Lieferanten. Unter Berücksichtigung der

B.Sc. Gökhan Cenk studiert den Master Umweltorientierte Logistik an der Hochschule für Technik in Stuttgart.

B.Sc. Emre Kayadelen studiert den Master Umweltorientierte Logistik an der Hochschule für Technik in Stuttgart.

B.A. Philipp Kürner studiert den Master Umweltorientierte Logistik an der Hochschule für Technik in Stuttgart.

B.Eng. Marius Schultenkämper studiert den Master Umweltorientierte Logistik an der Hochschule für Technik in Stuttgart.

Prof. Dr.-Ing. Dieter Uckelmann ist Studiendekan des Bachelorstudiengangs Informationslogistik an der Hochschule für Technik in Stuttgart und nebenher seit 2018 Gastprofessor an der Universität Parma.

dieter.uckelmann@hft-stuttgart.de
www.hft-stuttgart.de

Bestandsparameter (ggf. mehrerer Kunden), ist die Nutzung der Lagerflächen eingeschränkt und der Lieferant verliert an Flexibilität.

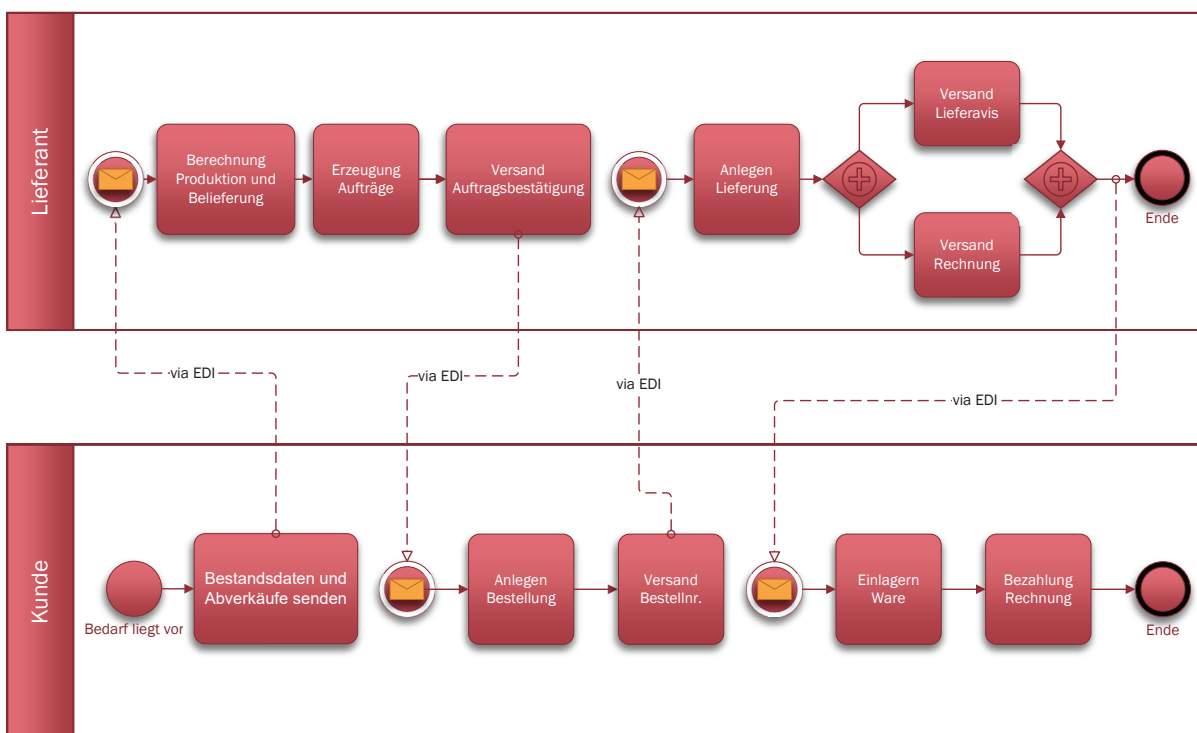
Ökologische Auswirkungen des VMI

Trotz dieser Anforderungen und Unsicherheiten entscheiden sich viele Unternehmen für die Umsetzung eines VMI-Konzepts, da die ökonomischen Vorteile überwiegen. Die ökologische Sichtweise findet dahingegen wenig Beachtung, obwohl es entlang der Kernprozesse bedeutende negative Auswirkungen auf die Umwelt gibt.

VMI kann im Einzelfall zu Mehrtransporten und folglich zu vermehrten Schadstoffemissionen führen. Die Bestandsparameter beim Kunden sind der wesentliche Einfluss auf die Anzahl der Transporte für den Lieferanten. Zwar hat der Lieferant die Möglichkeit durch Anpassung seiner Produktionslosgröße [8] oder durch Sendungsbündelung [9] eine optimale Auslastung seiner Fahrten zu erzielen, jedoch erfolgt die Festlegung der genannten Bestände i.d.R. vom Kunden und in Hinblick auf seine Endkundenbedarfe. Die Anzahl der Transporte, in Abhängigkeit der Bestände beim Kunden, haben wiederum unmittelbaren Einfluss auf das Lager des Lieferanten. Je nach Lieferfrequenz und Auslastung ändern sich der Bestand sowie der Lagerflächen - und Energieverbrauch. Die größten Verbraucher durch Nutzung von Strom

sind innerbetriebliche Fördersysteme, Licht und automatische Lagerbediengeräte, wobei auch der durch den vermehrten Umlauf von Ladungsträgern (z.B. Holz für Paletten, Plastik für Behälter) erhöhte Ressourcenverbrauch zu berücksichtigen ist. Bei Lagern für spezielle Güter (z.B. temperaturabhängige Produkte wie Lebensmittel) ist durch stark energieverbrauchende Anlagen zum Wärmen oder Kühlen der Einfluss auf den Energieverbrauch sogar noch deutlicher. Darüber hinaus ist die Steuerung und Koordination der Transport- und Lagerungsprozesse des VMI-Konzepts über ein IT-System ebenfalls ein Einflussfaktor auf die Ökologie. So führen Unregelmäßigkeiten, wie bspw. IT-Ausfälle oder falsche Eingabe der Bestandsparameter, zu erhöhten Dispositionsaufwand, Ressourcenverbrauch in Form von Papier und gegebenenfalls zu Sonderfahrten. Da ein IT-Ausfall nicht prognostizierbar ist, bedarf es umso mehr einer sicheren Planung und Abstimmung bzgl. der Definition der Bestandsparameter. Dennoch spielen die genannten Auswirkungen gegenüber der Ökonomie in Unternehmen eine untergeordnete Rolle. Die Umfrage, als Basis der Studie, untersucht daher, inwiefern die Praxis diese Aussage bestätigt. Des Weiteren spiegelt die Umfrage sowohl allgemeine als auch spezielle Fälle während der Nutzung des VMI-Konzepts wider, wodurch ein Bewusstsein für die ökologischen Auswirkungen in den befragten Unternehmen entsteht. Die Umfrage richtet sich an Experten im Be-

Bild 1: Darstellung des VMI-Kernprozesses mittels BPMN.



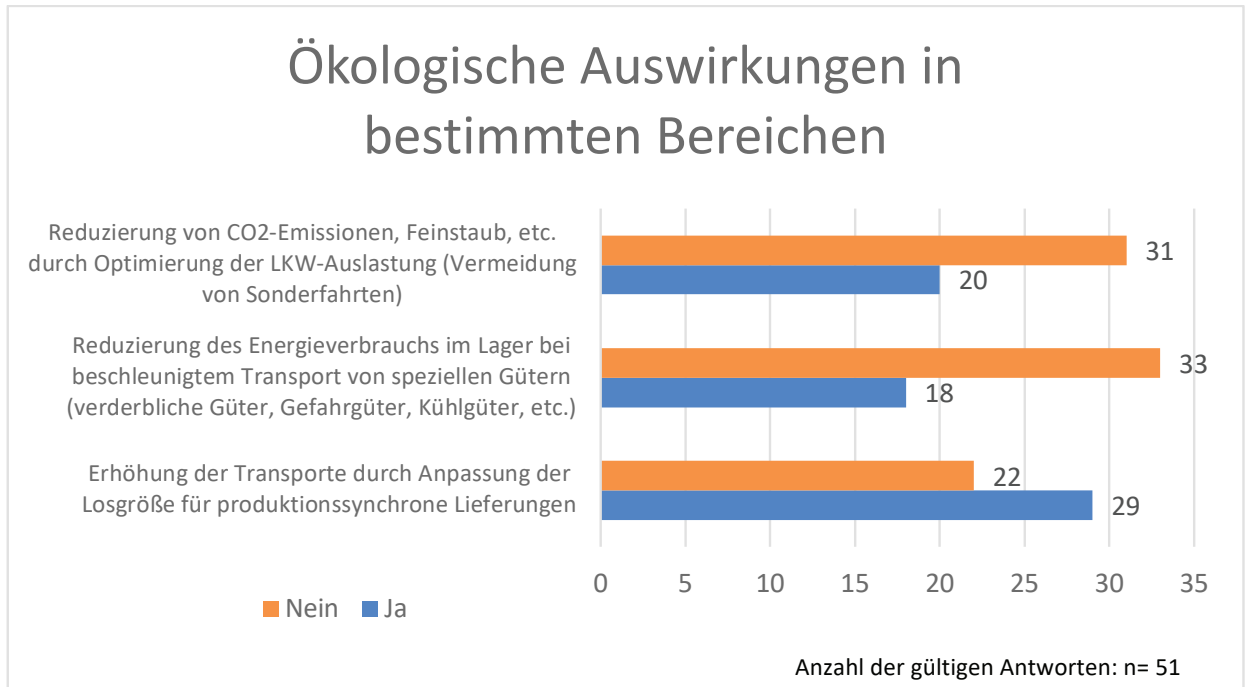


Bild 2: Ökologische Auswirkungen von VMI in ausgewählten Bereichen der Logistik.

reich der Logistik verschiedener Branchen und umfasst Global Player, regionale Dienstleister und aus bisher beruflicher Laufbahn hervorgegangene Logistikkontakte innerhalb von Deutschland. Die Rücklaufquote der Umfrage bei 286 Unternehmen beträgt 17,8 % (n=51) und fällt somit verhältnismäßig hoch aus [6].

Auswertung der Ergebnisse

Für eine angemessene Interpretation der Ergebnisse bezieht sich der erste Teil der Umfrage auf allgemeine Angaben zum Unternehmen. Nach einer Studie der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) stellt die Implementierung von Logistikkonzepten für viele Unternehmen ein finanzielles Risiko dar [7]. Demnach sind Unternehmen ab einem Umsatz von 2,5 Millionen Euro finanziell stärker aufgestellt, um solche Investitionen zu tätigen. Beim Großteil (rund 90 %) lag der Umsatz jährlich über 2,5 Millionen Euro. Das Ergebnis ist wenig überraschend im Hinblick darauf, dass tendenziell größere Unternehmen an der Umfrage teilnahmen, was einen Einsatz von VMI vermuten lässt. Die befragten Unternehmen verteilen sich auf Beschaffungslogistik (31 %), Distributionslogistik (31 %) und Logistik allgemein (35 %), wobei Produktions- (2 %) und Entsorgungslogistik (0 %) zu vernachlässigen sind. Mehr als die Hälfte (55 %) haben VMI bereits implementiert und rund ein Drittel (31 %) sind bereits in der Planung. Demgegenüber haben 14 % VMI weder geplant

noch implementiert. Da die Mehrheit (61 %) den Kunden in der Lieferanten-Kunden-Beziehung abbildet, lässt sich schlussfolgern, dass hauptsächlich praxisnahe Erkenntnisse in die Auswertung mit einfließen und zum anderen ein Großteil der befragten Unternehmen, die noch nicht VMI eingeführt haben, positiv demgegenüber eingestellt sind.

Der zweite Teil der Studie befasst sich mit den ökologischen Auswirkungen von VMI. Fast die Hälfte der Teilnehmer (43 %) gab an, dass sich die Lieferfrequenz durch VMI erhöht hat, wohingegen die zweitgrößte Gruppe (27 %) angibt, dass sich die Lieferfrequenz verringert. 25 % antworteten nicht auf diese Frage und 4 % sehen keine Veränderung durch VMI. Somit ist anhand der Ergebnisse festzuhalten, dass VMI nicht zwangsläufig einen negativen Einfluss auf die Lieferfrequenz hat, sondern, wie bereits erwähnt, individuell von den Bestandsparametern abhängt. Der angesprochene Einfluss auf den Energieverbrauch im Lager durch die Bestände und Lagerflächen bestätigt dahingegen die überwiegende Mehrheit mit rund 90 %. Mit Blick auf den vermehrten Umlauf der Ladungsträger (Holz für Paletten, Plastik für Behälter, etc.), hinsichtlich des Ressourcenverbrauchs, gehen die Meinungen jedoch auseinander, da nur 59 % dieser Aussage zustimmen. Demnach ist die Wahrnehmung über die ökologischen Auswirkungen von VMI gegenüber die der ökonomischen Vorteile geringer. Dieses Meinungsbild spiegelt sich

auch in drei speziell ausgewählten Fällen ökologischer Auswirkungen von VMI wider.

Trotz dessen, dass durch Sonderfahrten zusätzliche Schadstoffe entstehen, wie bspw. CO₂-Emissionen, berücksichtigen 61 % dies nicht in ihrer Planung. Es ist nicht geklärt, inwieweit die bedeutend höhere Anzahl an Kunden (s. o. Frage zu „Lieferanten-Kunden-Beziehung“) das Ergebnis beeinflusst, da aus Sicht des Kunden die Verfügbarkeit eine höhere Priorität besitzt [10]. Die zweite Teilaussage beleuchtet die Reduzierung des Energieverbrauchs bei kürzerer Lagerzeit spezieller Güter (s.o. temperaturabhängige Produkte), da bei schnellem Durchlauf der Güter die Kühlung oder Beheizung kürzer anhält. 65 % stimmen dieser Aussage jedoch nicht zu, da unabhängig vom Durchlauf der Güter das Lager entsprechend temperiert werden muss. Allerdings kann die angesprochene Bestandsgröße in Kombination mit der Lagerzeit den Energieverbrauch steigern, da ein höherer Lagerbestand mehr Energie zum Kühlen oder Beheizen benötigt. Im dritten Beispiel wiederum, sehen 57 % die Anpassung der Losgröße zur Optimierung der Auslastung als eher beeinflussbaren Faktor auf die Ökologie.

Zudem wurde hinterfragt, ob die befragten Unternehmen VMI lediglich bei einem ökologischen Nutzen einsetzen würden, wenn keine Kostenersparnis ersichtlich ist. 65 % würden VMI auch bei einem rein ökologischen Nutzen einsetzen, während der finanzielle Aspekt bei

den restlichen 35 % gegeben sein muss. Dieses überraschende Ergebnis könnte allerdings darauf zurückzuführen sein, dass sich die Unternehmen durch eine ökologische Ausrichtung Wettbewerbsvorteile, ein besseres Image und eine positive Veränderung des Konsumentenverhaltens erhoffen [11]. Nach eigener Einschätzung der Unternehmen gestaltet sich jedoch die Berücksichtigung ökologischer Aspekte bei der Entscheidungsfindung und bei der täglichen Arbeit schwer.

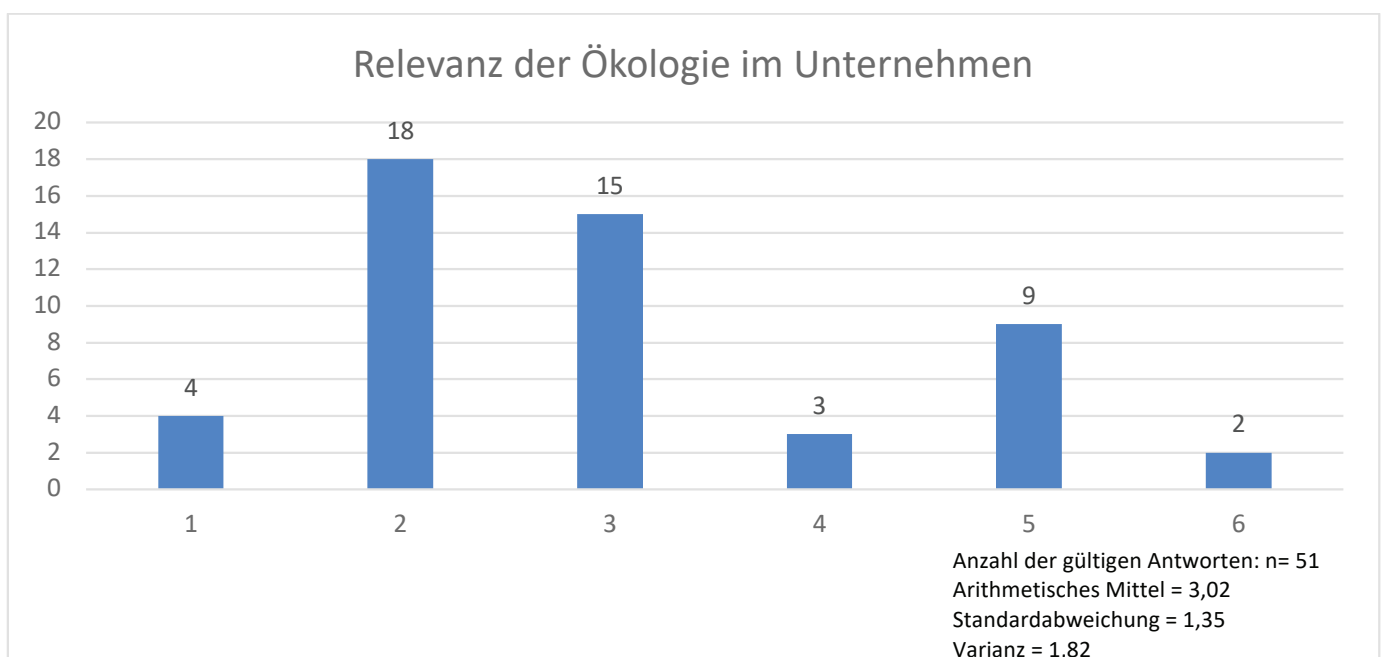
Anhand einer Einschätzung nach Noten zeigt sich in Bild 3, dass in 37 Unternehmen (Noten 1 bis 3 kumuliert) Ökologie im Entscheidungsprozess und der täglichen Arbeit relevant ist. Demgegenüber stehen 14 Unternehmen (Noten 4 bis 6 kumuliert), bei denen das Gegenteil der Fall ist. Das arithmetische Mittel befindet sich bei 3,02 (Standardabweichung von 1,35) und ist damit leicht unter der neutralen Position. Somit ist zu erkennen, dass ein ökologisches Bewusstsein in den Unternehmen noch nicht vollständig ausgeprägt ist. Dieses Ergebnis wiederum bestätigt die bisherige Tendenz aus den vorangegangenen Fragen. Auch hinsichtlich Zukunftstechnologien steht die ökologische Betrachtung von EDV-Systemen und Sensorik in Verbindung mit VMI im Fokus. Allerdings nutzt die Hälfte (49 %) derzeit noch die konventionelle Methode (papiergebunden), was folgenden Punkten zu Grunde liegt:

- Fehlendes Know-how
- Finanzielles Risiko
- VMI nicht implementiert

Literatur

- [1] Klaus, Peter: Lexikon Logistik. Wiesbaden 2008.
- [2] Hausladen, Iris: IT-gestützte Logistik: Systeme – Prozesse – Anwendungen. Wiesbaden 2014.
- [3] Werner, Hartmut: Supply Chain Management: Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Wiesbaden 2017.
- [4] Seidenschwarz, Werner: Marktorientiertes Prozessmanagement: Wie Process Mass Customization Kundenorientierung und Prozessstandardisierung integriert. München 2012.
- [5] John, Wang: Management Innovations for Intelligent Supply Chains. Hershey 2012.
- [6] Wagner, Stefan M.; Kemmerling, Rene: Handling Nonresponse in Logistics Research. In: Journal of Business Logistics 31 (2010) 2, S. 357-381.
- [7] KfW Bankengruppe: KfW-Befragung zu den Hemmnissen und Erfolgsfaktoren von Energieeffizienz in Unternehmen. URL: <https://www.kfw.de/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Sonderpublikationen/Sonderpublikation.pdf>, Abrufdatum 23.04.2018.

Bild 3: Relevanz der Ökologie im Unternehmen (von 1 für „sehr gut“ bis 6 für „ungenügend“).



- EDV-Lösungen in der Planung von VMI noch nicht berücksichtigt

Im Vergleich dazu benutzt die andere Hälfte EDV-Lösungen, wovon rund ein Viertel sogar solche in Verbindung mit Sensoren anwendet. Ein Beispiel dafür sind Füllstandssensoren, welche automatisiert in Echtzeit den Füllgrad eines Behälters bestimmen [12]. Abschließend erörtert die Umfrage, welche Anreize Unternehmen dazu bewegen, in Zukunft mehr Fokus auf Ökologie in der Logistik zu legen. Primär sehen viele den Staat in der Pflicht mit Subventionen den Unternehmen eine Umstellung logistischer Konzepte auf grüneres Denken zu erleichtern, da eventuell ein Steuernachlass gegeben ist. Des Weiteren wird aber auch die Imageverbesserung und Abhebung zur Konkurrenz erwähnt. Interessant ist zudem, dass viele Unternehmen intern gar kein entsprechendes Know-how besitzen, um neue logistische Konzepte zu realisieren. Der Bedarf für Informationen zu ökologischen Auswirkungen logistischer Konzepte ist womöglich größer als in den letzten Jahren noch vermutet.

Handlungsempfehlungen im Zuge der Auswertung

Die erwähnten ökologischen Auswirkungen und die Ergebnisse der Umfrage bieten Raum für Handlungsempfehlungen an die Praxis. Zum einen sollten bei der Einführung von VMI ökologische und wirtschaftliche Faktoren gleichermaßen berücksichtigt und durch den Einsatz entsprechender Technologien und Konzepte verbessert werden. Technologisch ist VMI in Kombination mit intelligenter Software, Sensoren und EDI ein großer Schritt in Richtung smarte Vernetzung [13]. Die automatische Identifikation (z.B. RFID) und Füllstandssensoren können zur Prozessoptimierung und Verbesserung der Bestandstransparenz eingesetzt werden und durch reduzierte Sicherheitsbestände einen wirtschaftlichen und ökologischen Nutzen ermöglichen. Diese genannten Technologien sind bereits praxistauglich und vermehrt im Einsatz, insbesondere bei kleinen innerbetrieblichen Kreisläufen (z. B. Kleinladungsträger, Mehrwegbehälter oder Werkzeuglagerung) [14]. Eine verbesserte Kommunikation zwischen Lieferant und Kunde bzgl. der Bestandsparameter, kann zudem eine verbesserte LKW-Auslastung ermöglichen. Ein organisatorischer Ansatz ist die Einbindung eines Konsignationslagers in das VMI-Konzept, von welchem der Materialabfluss erfolgt. Diese spezielle Form der Anlieferung bündelt das Volumen, welches unmittelbar Frachtkosten minimiert und geringere negative ökologische Auswirkungen verursacht [15].

Zum anderen lassen sich ggf. unvermeidbare ökologische Auswirkungen durch Gegenmaßnahmen in anderen Bereich kompensieren. So kann ein Lieferant durch technische Verbesserungen am Transportmittel, wie aerodynamische LKWs, Nutzung alternativer Kraftstoffe oder Umstellung auf alternative Antriebe die Emissionen erheblich verringern [16]. Im Bereich der Lagerung ergeben sich für den Lieferanten ebenfalls mehrere Potenziale zur Ressourceneinsparung. Die Installation einer regenerativen Energieversorgung (z.B. Solarpanels auf dem Lagerdach) können die innerbetrieblichen Förder- und Lagersysteme, wie bspw. Stapler, Flurförderzeuge und automatische Lagerbediengeräte, mit regenerativen Strom versorgen. Grundsätzlich sind Hochregallager zu empfehlen, da eine vertikale Lagerung keine zusätzliche Bodenversiegelung in Anspruch nimmt. Zudem ist eine Umstellung der Beleuchtung im Lager auf LED ratsam, um weiter den Energieverbrauch zu senken. Darüber hinaus sollte im Falle der Lagerung spezieller Güter (s.o. temperaturabhängige Produkte) nicht nur eine regelmäßige Modernisierung der Kühl- oder Heizanlagen erfolgen, sondern auch für eine effiziente Dämmung in den Lagerbereichen gesorgt werden.

Fazit und Ausblick

Die Unternehmen stehen zunehmend in der Pflicht, effizientes Wirtschaften mit dem ökologischen Aspekt in Einklang zu bringen. Im Zuge dieser Studie hat sich gezeigt, dass VMI in den meisten Unternehmen implementiert bzw. in Planung ist. Ferner ist festzuhalten, dass der ökologische Aspekt eine eher untergeordnete Rolle bei den Unternehmen einnimmt und nicht der hauptsächliche Beweggrund für die Wahl von VMI ist. Die Reduzierung der Umweltauswirkungen durch Optimierung vor allem im Transport und der Lagerung findet bei der Planung sowie Implementierung kaum Berücksichtigung. Auf Grund der heutigen Wettbewerbssituation bietet die Einbindung ökologischer Aspekte jedoch Potenzial zur Erreichung neuer Wettbewerbsvorteile. Des Weiteren ist die Entwicklung durch Technologien in Bezug auf Automatisierung von VMI in Industrie 4.0 abzuwarten. Allgemein sind die gewonnenen Erkenntnisse durch weitere Studien in größerem Umfang zu überprüfen. Es bleibt somit zu klären, inwiefern die Ergebnisse in anderen Ländern oder Branchen vergleichbare Ergebnisse liefern.

Schlüsselwörter:

Vendor Managed Inventory, Supplier-managed Inventory, Ökologie, Ökonomie, Grüne Logistik

[8] Zenker, Michael; Meers, Stephan; Ullmann, Georg; Nyhuis, Peter: Ökologische und logistische Bewertung und Auswahl von Anlieferkonzepten. In: Industrie Management 29 (2013) 2, S. 63-65.

[9] Wiese, Jonas: Slow Logistics: eine simulationsgestützte Analyse der ökonomischen und ökologischen Potentiale der Sendungsbündelung. Bamberg 2017.

[10] Dipl.-Wi.-Ing. Alfred Angerer: „Out-of-Stock im Handel“: Ausmass-Ursachen-Lösungen. URL: <https://www.gesfahr-gut-online.de/fm/3576/Angerer.pdf>, Abrufdatum 25.04.2018.

[11] Schmied, M.: Umweltorientierte Logistikstrategien: Beweggründe, Ansatzpunkte, Instrumente. In: INFRAS/Öko-Institut (Hrsg): Hochschule für Technik. Stuttgart 2017.

[12] Cernavin, Oleg; Schröter, Welf; Stowasser, Sascha: Prävention 4.0: Analysen und Handlungsempfehlungen für eine produktive und gesunde Arbeit 4.0. Berlin Heidelberg New York 2017.

[13] Vogel Communications Group GmbH & Co. KG: Vendor Managed Inventory optimiert Lagerdisposition. URL: <https://www.mm-logistik.vogel.de/vendor-managed-inventory-optimiert-lagerdisposition-a-673607/>, Abrufdatum 22.07.2018

[14] Verband der Automobilindustrie: RFID im Behältermanagement der Supply Chain. URL: https://www.vda.de/dam/vda/publications/2015/vda-5501-rfid-im-behaeltermangement-v2-1/VDA_5501%20RFID%20Behaeltermangement%20V%202%20Juli%202016.pdf, Abrufdatum 02.05.2018.

[15] Eßig, Michael; Witt, Matthias: Öffentliche Logistik: Supply Chain Management für den öffentlichen Sektor. Berlin Heidelberg New York 2008.[16] Umweltbundesamt: Postfossile Energieversorgungsoptionen für einen treibhausgasneutralen Verkehr im Jahr 2050: Eine verkehrsträgerübergreifende Bewertung. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_30_2015_postfossile_energieversorgungsoptionen.pdf, Abrufdatum 29.04.2018.