УДК 004:628.5

DER EINSATZ VON ITK ZUR ABFALLREDUKTION IM LEBENSMITTELEINZELHANDEL

Лариса Янссен,
Яде-университета прикладных наук (Германия)
Ольга Александровна Полетаева,
Псковский государственный университет (Россия)
Торстен Клаус,
Технический университет Дрезден (Германия)
Юрген Зауэр,
Карла Оссицкого университет Ольденбург (Германия)
Франк Германн,
Восточно-Баварский Техн. унив. прикладных наук (Германия)

Die Abfallproblematik in Nahrungsketten ist ein weltweit wichtiges Thema, worüber in vielen Medien häufig berichtet wird. Dieser Beitrag diskutiert die Verwendung der Informations- und Kommunikationstechnologien zum Lösen der Abfallproblematik im Lebensmitteleinzelhandel. Zuerst präsentieren wir existierende methodische Lösungsansätze zur Abfallreduktion im Lebensmitteleinzelhandel. Anschließend zeigen wir, dass die Informations- und Kommunikationstechnologien sowohl bei diesen Lösungsansätzen als auch bei vielen anderen methodisch ähnlichen Problemstellungen eine wichtige Rolle spielen.

Einführung

Zur Verarbeitung von Unternehmensdaten werden Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Allgemeinen für die Übertragung von Informationen durch den Raum (zum Beispiel wie im Internet), die Bereitstellung von Informationen durch die Zeit (Stichwort „Speichern auf Medien“) und die geregelte Umwandlung von Informationen in Raum und Zeit (Stichwort „Computer-Berechnungen“) genutzt [2]. IKT stellen damit grundlegende Dienste bereit, die auch im Rahmen des Sustainability Entrepreneurship (Nachhaltiges Unternehmertum) [10] zur Lösung von sozialen und/oder ökologischen Problemen in Unternehmen beitragen können und somit eine große sowohl wissenschaftliche als auch praktische Bedeutung besitzen.

Die Forschung auf der Schnittstelle von Sustainability Entrepreneurship und Informations- und Kommunikationstechnologien ist heute wenig vorhanden, obwohl sie ein großes Potenzial zum Lösen vieler gesellschaftlicher Prob-

Электронный архив библиотека МГУ имени А.А. Кулешова

leme bietet. Der technische Fortschritt im Bereich IKT kann beim Treffen von Entscheidungen in Unternehmen helfen und diese beschleunigen. Bei welchen Problemstellungen des nachhaltigen Unternehmertums der IKT-Einsatz hilfreich sein könnte, wird in diesem Beitrag anhand der Abfallproblematik im Lebensmitteleinzelhandel (LEH) gezeigt. Insbesondere wird die entscheidende Rolle der IKT bei den neuen Lösungsansätzen aus eigener Forschung zur Abfallreduktion im Lebensmitteleinzelhandel verdeutlicht.

Abfallproblematik im Lebensmitteleinzelhandel

Der Verbrauch der Ressourcen findet von der Rohstofferzeugung bis zur Entsorgung statt. Außerdem entstehen monetäre Ausgaben für die Erzeugung, Verarbeitung, Verpackung, Lagerung, Verkauf, Kauf etc. An vielen Stufen der Nahrungskette werden Transporte benötigt, die durch den CO2-Ausstoß zur Umweltverschmutzung beitragen. Unsere Nahrung ist stark mit menschlichen Kulturen verbunden und ist damit an die sozialen und kulturellen Werte der Weltbevölkerungen gekoppelt. Ethische Bedenken hängen einerseits mit dem Überschuss an Nahrung und andererseits dem Hunger in vielen Teilen der Erdbevölkerung zusammen. Das belastet das Recht auf Nahrung aller Menschen. Daher hat die Verschwendung von Lebensmitteln Auswirkungen auf Ökologie, Wirtschaft, Kultur und Ethik [1].

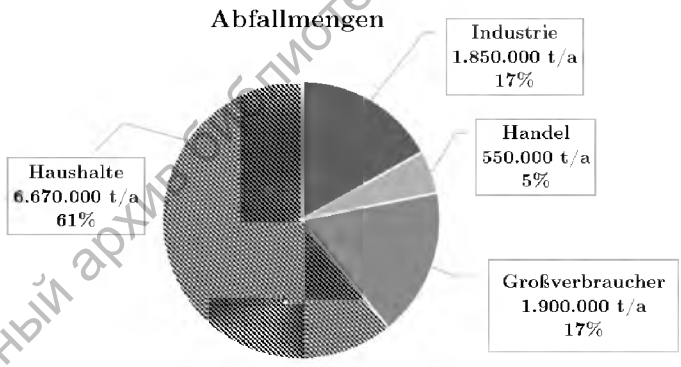

Abbildung 1: Verteilung der Lebensmittelabfälle nach Bereichen der Nahrungsmittelkette (Median) [t/a]. Quelle: In Anlehnung an [7]

Im Jahr 2012 wurde in Deutschland eine umfassende Studie zur Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen entlang der Nahrungsmittelkette (Industrie, Handel, Groß- und Endverbraucher) durchgeführt [7]. Die Ergebnisse dieser Studie sind in ⊙ Abb. 1 dargestellt. Laut dieser Studie entsteht der größte

Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова

Anteil aller Abfälle (61%) in Privathaushalten. In Produktionsunternehmen und bei Großverbrauchern entstehen jeweils ca. 17% aller Abfälle. Laut dieser Studie verursacht der Lebensmittelhandel jährlich im Vergleich zu anderen Stufen der Nahrungsmittelkette die geringsten Abfallmengen von 5% (550,000 t/a). Der LEH (ohne die Großmärkte) weist rund 490.000 t Abfälle jährlich. Solche große Abfallmengen sind inakzeptabel.

Bestehende Lösungsansätze zur Abfallreduktion

Im Lebensmitteleinhandel ist das Bestandsmanagement eine komplexe Aufgabe. Ein LEH-Unternehmen muss i.d.R. täglich für Hunderte von Standorten die Bestellmengen für Zehntausende unterschiedlicher Produkte festlegen [9]. Die Aufgabe des Bestandsmanagements schließt also die Bestellmengenplanung ein und besteht darin, „eine Folge von Bestell- bzw. Produktionsmengen (Losgrößen) so zu bestimmen, dass die gesamten erwarteten Kosten, die mit der Lagerhaltung verbunden sind, minimiert werden“ [4]. Bei verderblichen Gütern kommt die Berücksichtigung der Haltbarkeit der Ware hinzu, wodurch diese Aufgabe deutlich erschwert wird [8]. Wäre bekannt, wie viele Produkte, beispielsweise pro Tag, in Filialen benötigt werden, so wäre es ausreichend, exakt diese Anzahl in Filialen verfügbar zu machen. „Tatsächlich ist die Nachfrage nach einzelnen Produkten zufälligen Schwankungen unterworfen. Um auch bei einer unerwartet hohen Nachfrage eine hohe Verfügbarkeit der Produkte zu erreichen, ist ein hoher Bestand bei einer geringen Nachfrage unvermeidlich.“ [3].

Die Bekämpfung von Abfällen im LEH kann beispielsweise durch die Verbesserung des Bestandsmanagements für die schnell verderbliche Produkte erreicht werden. Mögliche Lösungsansätze sind beispielsweise in den Arbeiten [5] und [6] beschrieben. Die vorgeschlagenen Lösungsansätze bauen Lagerbestände in Filialen des stationären LEH ab und verwenden mathematische Modelle zur Optimierung von Bestellmengen für verderbliche Güter, die den größten Anteil der Abfälle im LEH ausmachen.

Der erste Lösungsansatz nach [5] ersetzt die typische einmal tägliche durch die zweimal tägliche Bestellmengenplanung. Die Verbesserung des Bestandsmanagements liegt in der Senkung der durchschnittlichen Lagerbestände in LEH-Filialen, welche die zweimal tägliche Bestellmengenplanung herbeiführt. Der Sicherheitsbestand (kurz gesagt, der zusätzliche Lagervorrat) wird bei diesem Planungsansatz abgebaut, weil er unter anderen von dem Bestellabstand und der Bestellvorlaufzeit abhängt. Diese Planungsparameter werden bei diesem Ansatz geringer angenommen als bei klassischen Planungsansatz.

Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова

Der zweite Lösungsansatz nach [6] ergänzt die handelsübliche einmal tägliche Bestellmengenplanung und sieht zusätzlich eine Warenumverteilung zwischen den Filialen vor. Die Verbesserung der Bestellmengenplanung besteht in der Umverteilung der Frischware zwischen Filialen, sobald eine Untermengen-Übermengen-Situation in Filialen festgestellt wird. Die Warenumverteilung ermöglicht einerseits, die Überbestände an Frischware in Filialen abzubauen und andererseits, die Out-of-Stock-Situationen (Regallücken) für Frischware zu vermeiden.

Die Rolle von IKT

Da die Abfallproblematik unabhängig von dem IKT-Einsatz identifiziert werden kann, ist deren Einsatz an der Stelle nicht erforderlich. Die Suche nach der optimalen Bestellmenge für die Bestellmengenmodelle benötigt den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien. Beispielsweise ist der Einsatz eines Solvers (Optimierungssoftware wie z.B. IBM ILOG Solver) zur Bestimmung von Bestellmengen notwendig. Der Solver kann ein Optimierungsproblem innerhalb von wenigen Sekunden/Minuten lösen (je nach der Anzahl von Variablen und der Datenmenge). Auch das Erstellen einer prototypischen Supermarktkette zur Erprobung der Lösungsansätze verlangt eine Simulationssoftware (wie z.B. Tecnomatix Plant Simulation). Nur mit Hilfe von IKT können flexible und relativ kostengünstige prototypische Supermarktketten in der angemessenen Zeit erstellt und erprobt werden. Eine Erprobung der Lösungsansätze direkt im LEH-Unternehmen (zum Beispiel nur in wenigen Filialen einer Supermarktkette) wäre deutlich teurer und zeitaufwendiger als die Verwendung von Optimierungs- und Simulationssoftware.

Zusammenfassung

Die Abfallreduktion zählt zum Nachhaltigkeitsmanagement, das eine Ressourcenverschwendung in Nahrungsketten nachhaltig verringern kann. Dieser Beitrag beschreibt die Abfallproblematik im LEH und zeichnet zwei bestehende Lösungsansätze zum Bestandsmanagement auf. Zur Erprobung der beiden Lösungsansätze werden IKT verwendet. IKT werden für die Ermittlung der optimalen Bestellmenge und die Simulation der prototypischen Supermarktkette eingesetzt. Die Erprobung der beiden Lösungsansätze wäre ohne die IKT aus Kosten- und Zeitgründen nicht möglich.

IKT ist nicht nur in der beschrieben LEH-Fallstudie verwendbar, sondern kann bei vielen anderen Problemstellungen der betrieblichen Praxis verwendet werden, wie zum Beispiel im logistischen Bereich der Green SCM, In-

Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова

dustrie, Technologie, Energie, Recycling und andere. Immer dann wenn die reale Umsetzung einer Idee aus Kosten- bzw. Zeitgründen usw. nicht möglich ist, kann vielfach der Einsatz von ITK genutzt werden. Insbesondere ITK ist deshalb für Praxis so wichtig, weil Nachhaltigkeitskonzepte im Unternehmen eine immer wichtigere Rolle einnehmen und die Notwendigkeit der Erprobung von verschiedenen Lösungsalternativen zum Nachhaltigkeitsmanagement zunimmt. Das bestärkt die Wichtigkeit von IKT in dem modernen nachhaltigen Unternehmertum.

REFERENCES

1. Fao. (2018 March 08). "Food wastage footprint. Impacts on natural resources – Summary Report," [Online], 2013. Available: http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf.
2. Gronau N. and Lindemann M., „Einführung in das Informationsmanagement," in GITO Verlag, Berlin, 2010.
3. Herrmann F., "Operative Planung in IT-Systemen für die Produktionsplanung und -steuerung," in Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2011.
4. Hertel J., Zentes J. and Schramm-Klein H., "Supply-Chain-Management und Warenwirtschaftssysteme im Handel," in Springer, Berlin Heidelberg, 2011.
5. Janssen L., Claus T. and Herrmann F., "Beitrag zur Abfallreduktion mittels mathematischer Optimierung und simulationsbasierter Validierung," M. Rabe and U. Clausen (Eds.), Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, Simulation in Production and Logistics, pp. 177–186, 2015.
6. Janssen L., Sauer J., Claus T. and Wulff A., "Abfallreduktion im Lebensmitteleinzelhandel mittels einer internen Warenumverteilung," uwf UmweltWirtschaftsForum, vol. 25, pp. 109–116, 2017.
7. Kranert M., Hafner G., Barabosz J., Schuller H., Leverenz D., Kölbig A., Schneider F., Lebersorger S. and Scherhaufer S. (2012 March 05). "Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland" [Online]. Available: http://bit.ly/1Vlcgoy.
8. Nahmias S., "Perishable Inventory Systems," in Springer US, Boston MA, 2011.
9. Thonemann U., "Operations Management," in Pearson Studium, München, 2005.
10. Weidinger C., Fischler F. and Schmidpeter R., "Sustainable Entrepreneurship," in Springer Berlin Heidelberg, Berlin Heidelberg, 2014.

Электронный архив библиотеки МГУ имени А. А. Кулешова