

## **Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln: Eine Analyse vorhandener kettenübergreifender Informationssysteme**

### **Traceability of food products: Analysis of information systems covering the entire supply chain**

von Birgit Gampl

#### ***Kurzfassung***

*In dieser Arbeit werden Ergebnisse einer empirischen Untersuchung der kettenübergreifenden Rückverfolgungssysteme, die in Deutschland existieren, vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt darin, die Einflussfaktoren auf die Standardisierung der Informationssysteme zu ermitteln. Dabei zeigt sich, dass Forderungen von externen Akteuren, insbesondere des Handels, hohe Mitgliederzahlen und eine Entscheidungsstruktur in der Entscheidungen gemeinschaftlich getroffen werden zu einer höheren Standardisierung der Informationssysteme führen.*

**Keywords:** Rückverfolgbarkeit, kettenübergreifende Informationssysteme, Einflussfaktoren auf die Standardisierung

#### ***Abstract***

*This article presents results of an empirical study of traceability systems in the food industry in Germany that use integrated information systems for storing tracking and tracing data. The focus of the paper is on examining factors that affect the standardization of traceability information. The main findings are that requirements by external agents, such as retailers, government subsidies, a high number of members of a traceability system, and co-operative system structures affect information system standardization positively.*

**Keywords:** Traceability, information systems of supply chains, influence on standardization

#### **1. Problemstellung**

Seit die EU-Basisverordnung Lebensmittelrecht von 2002 Rückverfolgbarkeit für Lebensmittel vorschreibt, ist die mögliche Ausgestaltung von Rückverfolgungssystemen ein viel diskutiertes Thema. Einige Lieferketten haben übergreifende Informationssysteme aufgebaut, die von den Landwirten über den Handel bis zu den Konsumenten reichen und damit weit über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen. Solche Systeme werden oft beispielhaft herausgehoben und beschrieben (Buhr 2002, Poignée et al. 2002). Eine umfassende Erhebung, welche übergreifenden Rückverfolgungssysteme es gibt, wie deren Informationsaustausch funktioniert, welche Standards zum Informationsaustausch genutzt werden und welche Vorteile solche übergreifenden Systeme bieten fehlte jedoch bisher. Die vorliegende Arbeit setzt an diesem Punkt an.

## **2. Vorgehensweise und Ziele**

Insgesamt konnten in Deutschland 32 verschiedene kettenübergreifende Rückverfolgungssysteme gefunden und deren Systembetreuer befragt werden. Es kann dabei nahezu von einer Vollerhebung ausgegangen werden. Weder in Diskussionen mit anderen Experten auf dem Gebiet noch mit den Befragten konnten weitere Systeme ausgemacht werden. Die Befragungen wurden im Rahmen von persönlichen Interviews durchgeführt. Die Form der persönlichen Interviews ermöglichten detaillierte Einblicke in die Funktionsweise der Informationssysteme, in Protokolle, Abläufe und Nutzung von Identifizierungs-codes. Befragt wurden jeweils die Systembetreuer, die meist Qualitätsmanager, Betriebsleiter oder Geschäftsführer waren, in der Zeit vom 06.06.2005 bis 14.10.2005. An dieser Stelle möchte ich der Wilhelm Schaumann Stiftung für die finanzielle Unterstützung der Erhebung danken.

Der Schwerpunkt der Arbeit liegt darin zu untersuchen, welchen Einfluss die Faktoren Mitgliederzahlen, die Entscheidungsstrukturen in den Rückverfolgungssystemen und die Standardisierungsanforderungen des Handels auf die Standardisierung der Informationssysteme haben.

## **3. Beschreibung der untersuchten Rückverfolgungssysteme**

Nur 4 der 32 Systeme dienen zur Rückverfolgung von pflanzlichen Produkten. 16 ermöglichen die Verfolgung von Rind- und Schweinefleisch und die restlichen 12 teilen sich auf die Produkte Geflügel, verarbeitete Fleischwaren, Eier und Lamm auf. Das Absatzgebiet ist in 2/3 der Fälle über mehrere Bundesländer verteilt. Nur drei Systeme vermarkten ihre Produkte innerhalb eines kleinen Gebietes in einem Bundesland und 1/4 der Systeme sind deutschlandweit aktiv. Betrachtet man den Marktanteil, der jeweils mit den rückverfolgbaren Produkten am Gesamtabsatz des entsprechenden Produktes in Deutschland erreicht wird, ergibt sich folgendes Bild: Circa 2/3 der Systeme erreichen einen Marktanteil mit ihrem Produkt von weniger als einem Prozent. Zwei Systeme erreichen einen Marktanteil von knapp 2% und die restlichen neun Systeme erreichen Marktanteile von 13 bis 95%. Die Analyse der Absatzgebiete und der Marktanteile zeigt, dass übergreifende Rückverfolgungssysteme kein Nischenphänomen sind.

## **4. Modellierung der Rückverfolgungssysteme als Netzwerke**

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht wird die Struktur der untersuchten Rückverfolgungssysteme meist als Angebotskette bezeichnet. Zur Untersuchung der Informationssysteme ist es jedoch sinnvoller, diese Angebotsketten als Netzwerke zu verstehen und zu modellieren. Bei der Befragung wurden die Rückverfolgungssysteme als Netzwerke erhoben, um sie wie in Abbildung 1 dargestellt, als Graphen modellieren zu können. Das Informationsnetzwerk in Abbildung 1 besteht aus drei Stufen (s) (Erzeuger, Verarbeiter und Handel) und einer bestimmten Anzahl an Akteuren ( $v_i$ ) auf jeder Stufe, mit  $i=1,\dots,s$ . Die drei Erzeuger tauschen

alle mit dem Verarbeiter Informationen aus. Der Verarbeiter hat weiterhin Informationsverbindungen zu einer Datenbank und zu zwei Handelsstätten.

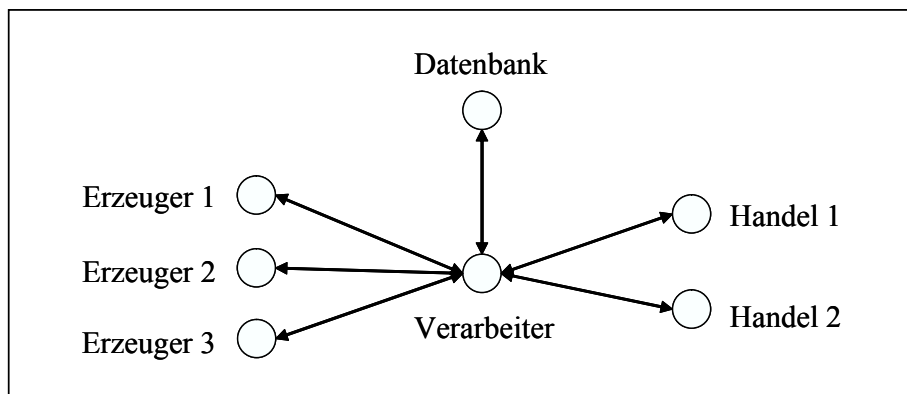


Abb. 1: Modellierung von Informationsnetzwerken

Die Darstellung der Rückverfolgungssysteme als Graphen ermöglicht die Nutzung von quantitativen Analysemethoden und erleichtert so das Herausarbeiten von Unterschieden zwischen verschiedenen Rückverfolgungssystemen (Gampl 2004).

## 5. Analyse der Mediennutzung zum Datenaustausch

Um die Informationssysteme beschreiben zu können, wurden die zum Datenaustausch genutzten Medien analysiert. In der Befragung zeigte sich, dass die Akteure, die zu einer Stufe gehören, fast immer dieselben Medien zur Datenübermittlung nutzen. Um Verzerrungen zu vermeiden, die sich aufgrund der großen Unterschiede der Mitgliederzahlen auf der Produktionsstufe (Streuung von <10 bis >5000) ergeben würden, wird im folgenden Teil auf das Konzept der Stufen zurückgegriffen: In der Befragung wurde der Aufbau des Teils der Anbieterkette abgefragt, der in das Rückverfolgungssystem integriert ist. Dazu wurden die Systembetreuer gebeten, alle an dem Rückverfolgungssystem beteiligten Stufen zu nennen und zusätzlich, wie viele Mitglieder auf jeder dieser Stufen am Rückverfolgungssystem beteiligt sind. Zu einer Produktionsstufe gehören die Teilnehmer, die die gleichen Arbeitsschritte in der Anbieterkette durchführen. Abbildung 2 zeigt für die Schweinefleisch- und Rindfleischproduktion welche Stufen jeweils in den Bereichen „Produktion“, „Verarbeitung“ und „Handel“ genannt wurden.

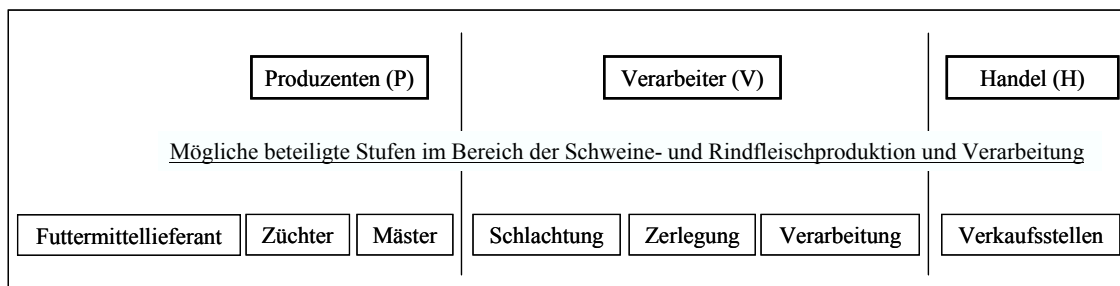


Abb. 2: Das Konzept der Stufen in den Anbieterketten am Beispiel der Produktion von Rind- und Schweinefleisch

Welche Stufen bei der Schweine- und Rindfleischproduktion tatsächlich beteiligt waren, variierte zwischen den verschiedenen Rückverfolgungssystemen. So ist die Stufe der Futtermittel-lieferanten nur in ca. 1/3 der Fälle eingebunden und bei unverarbeiteten Fleischprodukten entfällt die Stufe der Verarbeitung nach der Zerlegung. Bei Rückverfolgungssystemen für pflanzliche Produkte zeigte sich, dass es eine geringere Ausdifferenzierung der Bereiche in verschiedene Stufen vorliegt.

### 5.1. Berechnung der Kennzahlen zur Mediennutzung beim Datenaustausch

In der Befragung zeigte sich, dass zwischen drei Arten der Datenübermittlung unterschieden werden kann. Zum einen werden Papierdokumente genutzt und Daten werden in Form von Lieferscheinen ausgetauscht. Eine weitere Möglichkeit ist die Nutzung von elektronischen Medien, zum Beispiel in Form von E-Mail. Und die letzte wichtige Möglichkeit ist die Nutzung von Medien, die eine automatisierte Datenübertragung ermöglichen oder zumindest ein automatisiertes Einlesen der Daten. Dazu werden die Nutzung von Transpondertechnologie und auch die Nutzung von Strichcodes gezählt. Zur Analyse der Nutzung von elektronischen Medien wird der Anteil der Verbindungen zwischen den Stufen erhoben, bei denen elektronische Medien zum Datenaustausch verwendet werden, bezogen auf die Gesamtverbindungen zwischen den Stufen. Abbildung 3 zeigt eine Anbieterkette mit vier Stufen ( $s=4$ ) und drei Verbindungen zwischen diesen Stufen (graue Verbindungen), die die Informationsflüsse darstellen.

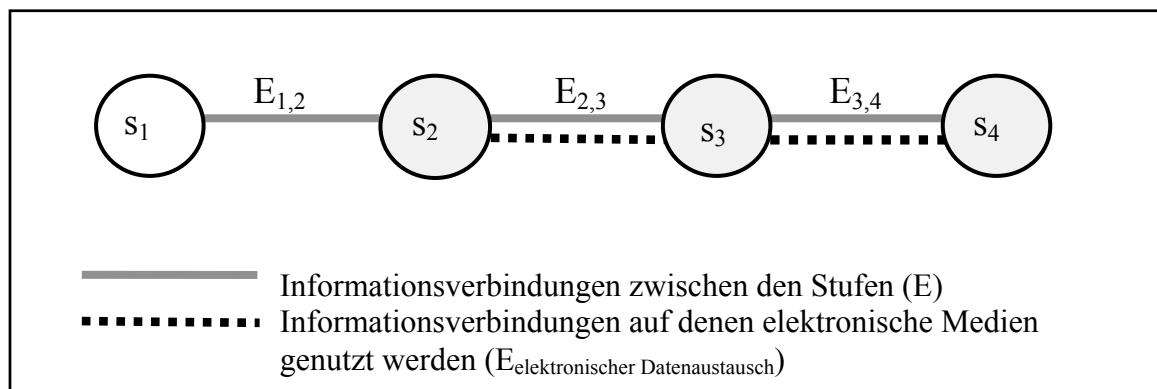


Abb. 3: Veranschaulichung der Berechnung der relativen Nutzung elektronischer Medien zum Datenaustausch

In Abbildung 3 existieren 3 Verbindungen zwischen den Stufen, auf denen Informationen ausgetauscht werden ( $E_{1,2}$ ,  $E_{2,3}$  und  $E_{3,4}$ ). Werden elektronische Medien zum Datenaustausch zwischen den entsprechenden Stufen genutzt, so ist eine zusätzliche schwarze gestrichelte Verbindung eingezeichnet ( $E_{\text{elektronischer Datenaustausch}}$ ). Dies ist auf den Verbindungen  $E_{2,3}$  und  $E_{3,4}$  der Fall. Der Anteil der Nutzung elektronischer Medien zum Datenaustausch ( $A_e$ ) berechnet sich aus der Anzahl der Verbindungen zwischen den Stufen bei denen elektronische Medien zum Datenaustausch genutzt werden ( $E_{\text{elektronischer Datenaustausch}}$ ) und der Gesamtzahl der Verbindungen zwischen den Stufen (E):

$$A_e = \frac{E_{\text{elektronischer Datenaustausch}}}{E} * 100 \quad (1)$$

Für die Anbieterkette aus Abbildung 3 ergibt sich ein Wert für  $A_e$  von 66%. Das heißt, auf 2/3 der Verbindungen zwischen den vorhandenen Stufen werden Daten auf elektronischem Weg ausgetauscht.

Ebenso wie bei der Berechnung des Anteils der Nutzung von elektronischen Medien wird bei der Berechnung der Nutzung von Automatisierung zum Datenaustausch verfahren. Die Nutzung von elektronischen Medien zum Datenaustausch kann die Informationsverarbeitung deutlich erleichtern und beschleunigen. Dieser Effekt wird noch verstärkt, wenn Identifizierungs-codes genutzt werden, die ein automatisiertes Lesen der Daten ermöglichen, wie dies zum Beispiel bei Strichcodes der Fall ist (Gampl und Müller 2004).  $A_a$  gibt den Anteil der Verbindungen an, auf denen Daten automatisiert eingelesen/ausgetauscht werden, bezogen auf die gesamten Informationsverbindungen zwischen den Stufen (E).

$$A_a = \frac{E_{\text{automatisierter Datenaustausch}}}{E} * 100 \quad (2)$$

## 5.2. Ergebnisse der Analyse der Mediennutzung beim Datenaustausch

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse aus der Befragung zur relativen Nutzung von elektronischen Medien ( $A_e$ ) und zur relativen Automatisierung bei der Datenübertragung und beim Dateneinlesen ( $A_a$ ) dargestellt. Zum Vergleich sind auch die Verteilungskennzahlen für die Datenbankzugänge aufgeführt.

Tab. 1: Verteilungskennzahlen zu den untersuchten Arten des Datenaustausches zwischen den Stufen

Verteilungs-kennzahl	Anteil der Stufen [%] die		
	Zugang zur Datenbank haben <sup>1</sup>	Daten elektronisch übertragen <sup>2</sup> ( $A_e$ )	Daten automatisiert übertragen <sup>3</sup> ( $A_a$ )
Maximum	100	100	86
Oberes Quartil	40	80	60
Median	33	60	40
Unteres Quartil	24	33	0
Minimum	17	0	0

<sup>1</sup>n=26, <sup>2</sup>n=31, <sup>3</sup>n=30

Die Analyse des Datenaustausches über elektronische Medien ( $A_e$ ) zeigt, dass das gesamte Spektrum von „kein elektronischer Datenaustausch“ (0%) bis zur „vollständigen Nutzung über alle Stufen hinweg“ (100%) ausgeschöpft ist. Der Median liegt bei 60%. Er liegt damit deutlich höher als der Median des relativen Zugangs zur Datenbank (33%). Dies liegt daran, dass auf vielen Stufen die Mitglieder keinen Zugang zur Datenbank haben, ihre Daten aber dennoch elektronisch per E-Mail übertragen.

Auch die Anteile der elektronischen Datenübertragung und die der automatisierten Datenübertragung ( $A_a$ ) unterscheiden sich deutlich. Der Median der automatisierten Datenübertragung liegt bei 40% und anhand des Maximums (86%) ist ersichtlich, dass es kein System gibt, bei dem Daten über die gesamte Kette bis zum Handel automatisiert eingelesen oder übertragen werden.

Die Bereiche in der Anbieterkette, zwischen denen am häufigsten Informationen auf Papier ausgetauscht werden, sind die Produktions- und Verarbeitungsstufen. Automatisierte Datenübertragung wird meist am anderen Ende der Kette verstärkt eingesetzt, und zwar vom Verarbeiter zum Handel. Dabei werden zur Codierung der Information hauptsächlich Strichcodes genutzt (meist EAN-128 Logistiketiketten) und nur bei einem Rückverfolgungssystem werden Transponder eingesetzt.

## 6. Einflussfaktoren auf die Standardisierung

*Hypothese: Der Standardisierungsgrad in einem Rückverfolgungssystem ist umso höher, je größer die Anzahl der Teilnehmer ist, je hierarchischer die Entscheidungsformen sind oder wenn externe Standardisierungsanforderungen bestehen.*

Aus der Literatur zur Standardisierung von Informationssystemen zeigt sich, dass der Nutzen von Kompatibilitätsstandards mit zunehmender Teilnehmerzahl steigt (Buxmann et al. 1999, Farrell und Saloner 1985, Shapiro und Varian 1999). Bei vollständiger Vernetzung der Teilnehmer in einem Netzwerk steigt die Anzahl der Verbindungen mit zunehmender Teilnehmerzahl quadratisch an. Dies macht deutlich, wie wichtig Standardisierung bei zunehmender Teilnehmerzahl ist. Wildemann (1997) stellt die Annahme auf, dass in Netzwerken, in denen autoritäre Entscheidungsformen vorherrschen, auch ein höherer Standardisierungsgrad zu finden ist. Außerdem ist zu beobachten, dass Standardisierungsentscheidungen von außen vorgegeben werden (Farrell und Saloner 1988). Dabei kann es sich um einflussreiche Akteure handeln, wie zum Beispiel Unternehmen des Lebensmitteleinzelhandels, die beispielsweise aufgrund ihrer Marktmacht (Hanf und Hanf 2003) von ihren Lieferanten die Einhaltung bestimmter Datenstandards fordern.

Um den Einfluss der drei Faktoren Mitgliederzahl (M), Entscheidungsform (Ef) und externe Forderungen (FH) auf den „Standardisierungsgrad“ messen zu können, muss dieser zunächst operationalisiert werden. Dies geschieht wie oben dargestellt anhand des Anteils der Verbindungen zwischen benachbarten Stufen, die Informationen auf elektronischem Weg bzw. automatisiert austauschen, gemessen an allen bestehenden Verbindungen zwischen den benachbarten Stufen. Die Variable *Mitgliederzahl* (M) für die Bereiche Produktion und Verarbeitung ist anhand der Verteilungskennzahlen in Tabelle 2 dargestellt.

Tab. 2: Anzahl der Mitglieder der Rückverfolgungssysteme in den Bereichen Produktion und Verarbeitung

Verteilungs-kennzahl	Mitglieder in den Bereichen Produktion und Verarbeitung
Maximum	5200
Oberes Quartil	504
Median	193
Unteres Quartil	93
Minimum	4

n=32

Bezogen auf die Entscheidungsform in den Rückverfolgungssystemen wurden die Systembetreuer befragt, wie Entscheidungen getroffen werden, die das Rückverfolgungssystem betreffen. 14 der Befragten geben an, dass es sich um autoritäre Entscheidungen handelt, in denen die Systemsbetreuer alleine oder mit wenigen anderen Beteiligten Entscheidungen treffen. 16 der Befragten geben an, dass Entscheidungen gemeinschaftlich und kooperativ getroffen werden und alle Mitglieder Mitspracherecht haben. Der Standardisierungsgrad ( $A_e$ ) der Rückverfolgungssysteme bezüglich elektronischer Medien wurde bereits in Tabelle 1 dargestellt.

### 6.1. Einflussfaktoren auf die Nutzung von elektronischen Medien zum Datenaustausch

Zunächst wird der Einfluss der Variablen auf die Nutzung von elektronischen Medien untersucht. Nach Angaben der Befragten bestehen keine Forderungen von externen Akteuren, die elektronische Medien zum Datenaustausch vorschreiben. Deshalb wird die Abhängigkeit des Standardisierungsgrad ( $A_e$ ), gemessen an der Nutzung von elektronischen Medien zum Datenaustausch, nur in Bezug auf die Mitgliederzahl ( $M$ ) und die vorliegende Entscheidungsform ( $Ef$ ) untersucht (Tab. 3). Der Zusammenhang wird mit Hilfe einer linearen Regression geschätzt.

$$A_e = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 * M + \hat{b}_2 * Ef \quad (3)$$

Tab. 3: Einfluss der Mitgliederzahl und der Entscheidungsform auf den Standardisierungsgrad (gemessen an der Nutzung elektronischer Medien)

Unabhängige Variablen	Koeffizienten $\hat{b}_i$	Standardisierte Koeffizienten
Konstante (K)	0,33***	
Mitgliederzahl (M)	$9,1 * 10^{-5} **$	0,46
Entscheidungsform (Ef)	-0,32**	-0,50

n=30; \*\*\*signifikant auf 0,01-Niveau, \*\*signifikant auf 0,05-Niveau;

$R^2$ : 0,43, F-Wert=9,3\*\*\*.

43% der Variation des Standardisierungsgrades ist durch die Mitgliederzahl und durch die Entscheidungsform erklärt. Die Schätzer sind signifikant. Der Schätzer für die Mitgliederzahl

ist positiv und aber sehr klein, da die Anzahl der Mitglieder zwischen den Systemen sehr stark variiert (von unter 10 bis ca.5000). Der Schätzer für die Variable *Entscheidungsform* ist negativ. Der Schätzer zeigt, dass eine autoritäre Entscheidungsform ( $Ef=1$ ) einen negativen Einfluss auf den Standardisierungsgrad im System hat. Die standardisierten Schätzer ermöglichen es, die Einflüsse über Einheiten hinweg zu vergleichen. Dabei zeigt sich, dass die beiden Variablen einen ähnlich starken Einfluss haben und sich nur in ihrer Wirkungsrichtung unterscheiden.

Der Zusammenhang zwischen Standardisierung und Entscheidungsform ist in dieser Untersuchung umgekehrt als von Wildemann (1997) angenommen. Er argumentiert, dass bei hierarchischen Entscheidungsstrukturen Entscheidungen schneller getroffen werden und damit auch der Standardisierungsgrad höher sein müsste. Die Schätzung zeigte jedoch, dass die gemeinschaftlich entscheidenden Rückverfolgungssysteme einen höheren Standardisierungsgrad aufweisen.

## 6.2. Einflussfaktoren auf die Nutzung von automatisierter Datenübertragung

In der zweiten Regressionsschätzung wird untersucht, wie gut der Standardisierungsgrad bezogen auf die automatisierte Datenübertragung ( $A_a$ ) über die Variablen Mitgliederzahl ( $M$ ) und Entscheidungsform ( $Ef$ ) erklärt werden kann. Bei der automatisierten Datenübertragung bestehen Forderungen von externen Akteuren, diese Art des Datenaustausches zu nutzen. Die Befragung zeigte, dass automatisierte Datenübermittlung verstärkt zwischen den Verarbeitungsstufen und dem Handel eingesetzt wird, meist in Form von Strichcodes wie zum Beispiel EAN-128 Etiketten. Da die Lebensmitteleinzelhandelsunternehmen aufgrund ihrer Marktmacht (Hanf und Hanf 2003) von ihren Lieferanten oft die Etikettierung mittels EAN-128 fordern können, wird die Variable „Forderung des Handels“ ( $FH$ ) in die Schätzung aufgenommen. Insgesamt geben 15 der Befragten an, dass ihre Handelspartner automatisierten Datenaustausch fordern und 15 verneinen die Frage (zwei machten keine Aussage). Der Zusammenhang wird mit Hilfe einer linearen Regression geschätzt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 dargestellt.

$$A_a = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 * Mz + \hat{b}_2 * Ef + \hat{b}_3 * F\_H \quad (4)$$



Tab. 4: Einfluss der Mitgliederzahl, der Entscheidungsform und der Forderungen des Handels auf den Standardisierungsgrad (gemessen an der Nutzung von automatisiertem Datenaustausch)

Unabhängige Variablen	Koeffizienten $\hat{b}_i$	Standardisierte Koeffizienten
Konstante (K)	0,17***	
Mitgliederzahl (M)	$2,1 \cdot 10^{-6}$	0,01
Entscheidungsform (Ef)	-0,12*	-0,20
Forderung des Handels (FH)	0,49***	0,80

n=30; \*\*\*signifikant auf 0,01-Niveau, \*\*signifikant auf 0,05-Niveau, \*signifikant auf 0,10-Niveau;

$R^2=0,69$ , F-Wert=18,9\*\*\*.

Bei einer guten Modellgüte ( $R^2=0,69$ ) zeigt sich, dass die Variablen *Entscheidungsform* und *Forderungen des Handels* einen signifikanten Einfluss auf den Standardisierungsgrad, gemessen am automatisierten Datenaustausch, haben. Die Variable *Forderungen des Handels* hat einen positiven Einfluss, das heißt, wenn der Handel automatisierte Datenübertragung fordert, erhöht sich der Standardisierungsgrad. Der Koeffizient der Entscheidungsform ist negativ, das heißt, autoritäre Entscheidungsstrukturen haben einen negativen Einfluss auf den Standardisierungsgrad. Betrachtet man zusätzlich die standardisierten Schätzer, so zeigt sich, dass die Forderungen des Handels den größten Einfluss auf den Standardisierungsgrad haben.

## 7. Schlussfolgerung

Die Schätzungen zeigen, dass sich die Automatisierung der Datenübertragung in den untersuchten Rückverfolgungssystemen sehr gut durch die Anforderungen des Handels erklären lässt. Wenn der Handel automatisierten Datenaustausch fordert, ist der Standardisierungsgrad bezogen auf den automatisierten Datenaustausch ( $A_a$ ) höher als bei den Systemen, bei denen der Handel keine Forderungen stellt. Keine Forderungen in dieser Hinsicht stellen im Wesentlichen die Fachgeschäfte. Das heißt im Bereich des automatisierten Datenaustausches spielen Mitgliederzahlen als erklärende Variablen keine Rolle, die Entscheidungsstrukturen eine geringe Rolle, die Forderungen von Handelsunternehmen hingegen spielen eine wichtige Rolle.

In der Befragung zeigte sich, dass für die Standardisierung, gemessen über die Nutzung von elektronischen Medien zum Datenaustausch ( $A_e$ ) keine Anforderungen von externen Akteuren bestehen. Der auf diese Weise gemessene Standardisierungsgrad kann gut über die Anzahl der Mitglieder und über die Entscheidungsformen erklärt werden. Rückverfolgungssysteme mit hohen Mitgliederzahlen und gemeinschaftlichen Entscheidungsformen weisen einen höheren Standardisierungsgrad ( $A_e$ ) auf.

Die Annahme von Wildemann, dass Netzwerke, in denen Entscheidungen autoritär gefällt werden, einen höheren Standardisierungsgrad aufweisen, kann nicht bestätigt werden. Es zeigte sich, dass Rückverfolgungssysteme, in denen gemeinschaftlich entschieden wird, einen höheren Standardisierungsgrad aufweisen. Dass steigende Mitgliederzahlen grundsätzlich zu

einem höheren Standardisierungsgrad führen, kann aufgrund der Daten nicht bestätigt werden. Bei der Analyse des Automatisierungsgrades in Abhängigkeit von der Mitgliederzahl ergeben sich keine signifikanten Ergebnisse. Hier spielen die Anforderungen des Handels in Bezug auf automatisierten Datenaustausch die ausschlaggebende Rolle.

## Literatur

- BUHR, B. L. (2002) Traceability, trade and COOL: lessons from the EU meat and poultry industry. Annual Meeting of the International Agricultural Trade Research Consortium (IATRC). Monterey, California, USA.
- BUXMANN, P., T. WEITZEL UND W. KÖNIG (1999) Auswirkungen alternativer Koordinationsmechanismen auf die Auswahl von Kommunikationsstandards. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Ergänzungsheft 02/99: 133-151.
- FARRELL, J. UND G. SALONER (1985) Standardization, compatibility, and innovation. RAND Journal of Economics, 16 (1): 70-83.
- FARRELL, J. UND G. SALONER (1988) Coordination through committees and markets. RAND Journal of Economics, 19 (2): 235-252.
- GAMPL, B. (2004) Modellierung von Rückverfolgungssystemen als Netzwerke: Ansätze und ihre Anwendbarkeit. Integration und Datensicherheit - Anforderungen, Konflikte und Perspektiven, Referate der 25. GIL-Jahrestagung. Gesellschaft für Informatik. 8.-10.09.2004, Bonn: 57-60.
- GAMPL, B. UND R. A. E. MÜLLER (2004) RFID: Eine digitale Informationstechnologie und Überlegungen zu ihren ökonomischen Auswirkungen für die Verbraucher. Hauswirtschaft und Wissenschaft, 52 (3): 124-131.
- HANF, J. H. UND C.-H. HANF (2003) Auswirkungen des globalen Konzentrationsprozesses im Lebensmitteleinzelhandel auf den Ernährungssektor. Schriftenreihe der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel, 98: 235-243.
- POIGNÉE, O., R. HELBIG UND G. SCHIEFER (2002) Qualitätskommunikation in der Produktionskette: Eine Fallstudie. Referate der 23. GIL-Jahrestagung. Dresden: 59-62.
- SHAPIRO, C. UND H. R. VARIAN (1999) Information rules. Bosten, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- WILDEMAN, H. (1997) Koordination in Unternehmensnetzwerken. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 67 (4): 417-439.

## Zum Autor

Birgit Gampl ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Agrarökonomie, Abteilung Innovation und Information von Prof. R.A.E. Müller an der Christian-Albrechts Universität Kiel. (E-Mail: bgampl@agric-econ.uni-kiel.de)