

Esther Mietzsch, Wolfgang Graf, Daniel Martini und Mario Schmitz

TransparentFood: Anforderungen und Lösungen zur Nachverfolgung von Lebensmitteln

Eines der Ziele des Projektes "Transparent Food" ist der Entwurf einer europäischen Lösung für ein Grundgerüst, das grundlegende und einfache Funktionalitäten bereitstellt, um so die system- und produktionskettenübergreifende Integration von vorhandenen Systemen zum „Tracking“ und „Tracing“ zu ermöglichen. Nach einer anfänglichen Anforderungsanalyse wurden Methoden und Technologien, die in einer derartigen Lösung eingesetzt werden können, gesammelt und beurteilt. Die Wiederverwendung von vorhandenen Standards und die Nutzung des Leistungsvermögens von etablierten Organisationen ist ein entscheidender Faktor beim Aufbau und Einsatz des geplanten Grundgerüsts.

Schlüsselwörter

Rückverfolgbarkeit, Lebensmittelsicherheit, Qualitätssicherung

Keywords

Tracking and tracing, food safety and integrity, quality assurance

Abstract

Mietzsch, Esther; Graf, Wolfgang; Martini, Daniel and Schmitz, Mario

TransparentFood: Requirements and solutions for tracking and tracing in the food sector

Landtechnik 67 (2012), no.1, pp. 31–33, 1 figure, 7 references

One of the objectives of the TransparentFood project is to create a blueprint proposal for a European Backbone Solution that provides basic and simple functionalities to enable integration of tracking and tracing systems across system boundaries and chains. After an initial requirements analysis, methods and technologies that can be used to build such a solution have been gathered, analyzed and evaluated. Reuse of existing standards and leveraging the capabilities and networks of existing organizations is a crucial factor in facilitating build-up and uptake of the envisioned backbone.

Die Auswertung der statistischen Daten zur Größe der Unternehmen in der Lebensmittelbranche innerhalb der Europäischen Union zeigt eine spezifische Struktur der Branche. Während wenige große Unternehmen einen relativ großen Anteil am Umsatz und der Anzahl der Beschäftigten haben, spielen kleinere Unternehmen immer noch eine wichtige Rolle in verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette, besonders im Bereich der Primärproduktion und im Facheinzelhandel. Eine Beschränkung der nötigen Investitionen ist daher entscheidend für den Erfolg der vorgeschlagenen Lösung. Der Zugang zum Netzwerk soll über das Internet und verschiedene Dienstleistungsmodelle möglich sein, allerdings müssen Probleme mit der Netzverfügbarkeit und der Übertragungsgeschwindigkeit berücksichtigt werden.

Erwartungen der Beteiligten

Die Erwartungen der Beteiligten wurden aus den Aussagen der verschiedenen Parteien einer Produktionskette formuliert. Konsumenten beanspruchen bequeme und hochwertige Nahrungsmittel, ein günstiges Preis-Leistungs-Verhältnis und Vertrauen in die Sicherheit und Qualität der Lebensmittelproduktion. Der Handel erwartet verkehrsbliche Sorgfalt entlang der ganzen Produktionskette. Verarbeitende Betriebe und das Transportgewerbe sind der Teil der Kette, bei dem die Dokumentation aller Faktoren zur Nachvollziehbarkeit der Herkunft und der Verarbeitungs- und Transportwege auf die größten Schwierigkeiten stößt. Landwirte erhoffen sich eine einfache und sichere Datensammlung und müssen sicher sein, dass diese Informationen nicht entgegen ihrer Interessen verwendet werden. Allen Beteiligten gemeinsam ist der Bedarf an Informationen, die über einfache Tracking- und Tracing-Daten hinausgehen. Von Nutzen für Betriebe der Primärproduktion ist die Möglichkeit

Abb. 1

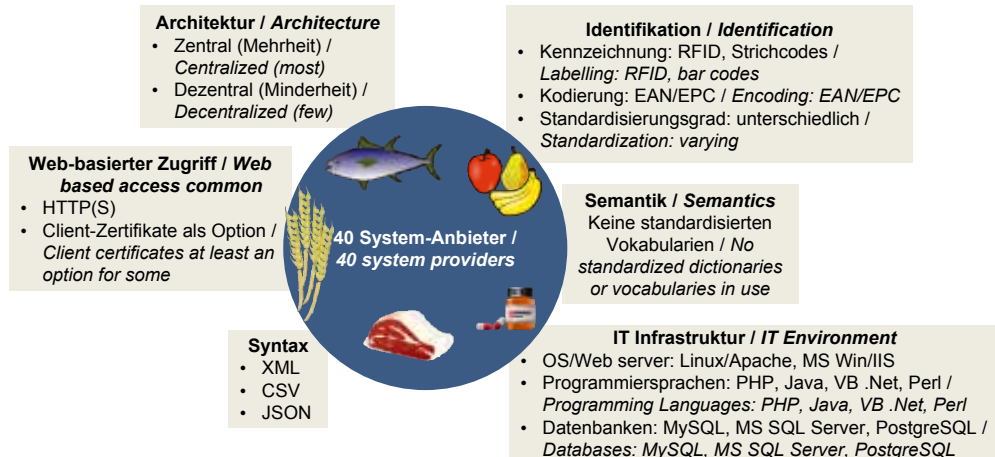


Abb. 1: Bestehende Lösungen für „Tracking“ und „Tracing“
Existing tracking and tracing solutions

den Verbleib der Produkte entlang der Kette zu verfolgen, um so Produktion und Vermarktung anpassen zu können.

Eigenschaften und Verarbeitung von Nahrungsmitteln

IT-Systeme zum Tracking und Tracing von Nahrungsmitteln müssen spezielle Eigenheiten dieser Branche berücksichtigen. Diese gehen im Wesentlichen auf Eigenschaften der Nahrungsmittel und auf die angewendeten Verarbeitungsprozesse zurück, z.B. Mischen, Aufteilen, Handhabung von Schüttgut, Materialtransformation, Verderblichkeit, immaterielle Eigenschaften. Einige Probleme können vermieden werden, wenn die Regeln der besten Praxis befolgt werden. Andere Probleme müssen allerdings auf technischer Ebene gelöst werden. Ein wichtiger Aspekt ist, wie Identifikationssysteme so eingerichtet werden können, dass sie einerseits dezentrale Datenspeicherung bei mehreren Beteiligten unterstützen, und andererseits gleichzeitig eine einfache und effiziente Verwaltung und Abfrage ermöglichen.

Mindestanforderungen an Rückverfolgbarkeit in der Lebensmittelkette legt derzeit im Wesentlichen die EU-Verordnung 178/2002 fest. Ein grundlegender Datensatz für Tracking und Tracing erfordert Daten über den liefernden Betrieb, den Versandzeitpunkt, eine Produktkennung und eine Chargennummer. Um jedoch Transparenz auch im Hinblick auf andere Informationen in der Lebensmittelkette zu unterstützen, ist außerdem ein „Backpack“ mit zusätzlichen Informationen erforderlich, der eine Nachverfolgung nach bestimmten Eigenschaften ermöglicht, z.B. „aus biologischem Anbau“ oder „fair gehandelt“. Ein Problem der Primärproduktion ist das Fehlen von gut definierten und statischen Bezugseinheiten. Feldgrößen oder Tiergruppen können sich im zeitlichen Verlauf ändern und keinen einheitlich Weg innerhalb der Produktionskette nehmen.

Bestehende Lösungen zum Tracking und Tracing

In einer Auswertung von Dokumenten und Fragenbögen wurden existierende Systeme zum Tracking und Tracing analysiert im Hinblick auf berücksichtigte Produkte, vorhandene Funktio-

nalitäten und verwendete Methoden, Standards und Technologien [1]. **Abbildung 1** zeigt die wichtigsten dabei betrachteten technischen Aspekte im Überblick. Dadurch sollte geklärt werden, ob eine einheitliche Basis und wiederverwendbare Bausteine für das vorgeschlagene Grundgerüst existieren.

Am weitesten verbreitet bei den untersuchten Anbietern sind die IT-Standards der Organisation GS1 im Zusammenhang mit dem elektronischen Produktcode (EPC).

Die Mehrheit verwendet eine zentrale Datenhaltung; nur einige Systeme unterstützen einen dezentralen Aufbau. Die meisten Systeme erfordern keine teuren Investitionen, für einige ist allerdings eine spezielle Hardware erforderlich. Im Bereich der IT-Umgebung kann eine große Vielfalt von Lösungen beobachtet werden. Eine Vielzahl von Betriebssystemen, Webservern, Programmiersprachen und Datenbanken wird eingesetzt. Portabilität ist daher ein wichtiger Gesichtspunkt bei allen vorgeschlagenen Technologien. Keiner der Anbieter verwendet einen standardisierten Datenkatalog (data dictionary). Eine der Herausforderungen für die Dateninteroperabilität ist daher die Vereinheitlichung im Bereich der Semantik.

In einer folgenden Untersuchung wurden vorhandene Technologien analysiert und unter den Aspekten Organisationsstrukturen, Protokolle, Syntax, Semantik und Identifikation zusammengefasst.

Organisationsstrukturen

Eine Vielzahl von Organisationen liefert Standards und Leitlinien für das Daten- und Informationsmanagement in der Logistik, in der Landwirtschaft und der Lebensmittelbranche [2]. Sowohl öffentliche Einrichtungen (z.B. UN/CEFACT und UNECE, EFSA auf europäischer Ebene, Projekte mit beschränkter Laufzeit z.B. EuroFIR, diverse nationale Behörden) und privatrechtliche Vereinigungen wie GS1, EPCglobal, OASIS sind in diese Arbeit eingebunden. Ferner erstellen eine Reihe von Organisationen grundlegende und allgemeine Standards im Bereich der Informationstechnologie (z.B. W3C, IETF, ISO JTC1).

Protokoll

Protokolle als Mechanismen zum Datenaustausch im Bereich des eBusiness, der Logistik und der Lebensmittelbranche sind z. B. EDIFACT, der neuere Standard ebXML und EPCIS. EDIFACT und ebXML dienen hierbei vorwiegend der Abwicklung von geschäftlichen Transaktionen (Bestellung, Lieferschein, Rechnungsstellung etc.) während EPCIS den Austausch von Daten über Produktbewegungen standardisiert. Die meisten Protokolle, die derzeit eingesetzt werden, basieren auf dem Designparadigma der "Remote Procedure Calls" (RPC) und sind häufig mit der SOAP-Technologie realisiert. Dabei kann jeder Dienst, der Daten in einem Netzwerk anbietet oder entgegennimmt, grundsätzlich einen eigenen, beliebig großen Satz von möglichen Funktionsaufrufen bereitstellen. Diese Aufrufe und deren Parameter müssen Anwendungen, die den Dienst nutzen wollen, im Detail vorab bekannt sein. Wenn man die Anforderungen an Skalierbarkeit, Flexibilität und Erweiterbarkeit berücksichtigt, die durch die große Anzahl an Beteiligten, ihre verschiedenartigen Interessen und die Notwendigkeit auch kleinere Unternehmen zu integrieren gestellt werden, sind diese Mechanismen allerdings für die angestrebte Lösung nur teilweise geeignet. Die für das Grundgerüst eingesetzten Technologien sollten eher dem Paradigma der ReST-Architektur (Representational State Transfer, Details in [3]) folgen, die eine einfachere Skalierbarkeit und eine Wiederverwendung der Daten in verschiedenen Kontexten ermöglicht. ReST-konforme Webdienste werden bereits von einigen Systemlieferanten eingesetzt. Die Methoden des Hypertext Transfer Protocol (HTTP), auf denen sie basieren, sind leicht zu implementieren und gut bekannt.

Syntax

Die derzeit am häufigsten eingesetzte Syntax zur Strukturierung von Daten ist die eXtensible Markup Language (XML), wie z. B. bei ebXML, EPCIS oder, im Bereich der Landwirtschaft, agroXML. Eine Alternative, die berücksichtigt werden muss, ist die Java Script Object Notation (JSON, [4]), die kompakter und weniger ausführlich ist und daher für eine effiziente Übertragung von großen Datenmengen besser geeignet ist.

Semantik

Erfolgreicher Datenaustausch auf globaler Ebene zwischen anonymen Partnern erfordert die Verwendung einer gemeinsamen Sprache – im Idealfall auf Basis von kontrollierten Vokabularen. Die vielversprechendsten Standards zum Bau solcher Vokabulare sind derzeit der Resource Description Framework (RDF/RDF-S, [5] und [6]) und das Simple Knowledge Organization System (SKOS, [7]) des World-Wide-Web Konsortium. Sie stellen Methoden zur Verfügung, mit denen die Begriffe und die Beziehungen zwischen ihnen definiert werden und um Beschreibungen von bestimmten Ressourcen (Objekte, Dokumente, Prozesse) zu erstellen. Werkzeuge und Programmierbibliotheken für diese Standards sind frei verfügbar. Zwei Typen von Klassifizierungssystemen existieren im Nahrungsmittelbereich: hierarchische Klassifizierungen, wie sie beispielsweise

von der European Food Safety Agency (EFSA) eingesetzt werden und die facetierte Klassifikation wie LanguaL. AGROVOC, der Thesaurus der FAO ist derzeit der umfassendste mehrsprachige Thesaurus im Bereich der Landwirtschaft.

Identifikation

Zur Identifikation können Gegenstände mit RFID, mit Klartextzahlen, Strichcodes oder zweidimensionalen Codes wie dem Datamatrix-Code gekennzeichnet werden. Zu den am häufigsten gespeicherten Informationen gehören der „Electronic Product Code“ (EPC), die „Global Trade Item Number“ (GTIN) und der „Uniform Resource Identifier“ (URI). Mittels verschiedener Methoden kann aus diesen Identifikatoren auf Adressen von Netzdiensten geschlossen werden, um zusätzliche Informationen abzufragen. 2D-Codes können auch zusätzliche Daten wie das Verfallsdatum, die Seriennummer usw. enthalten.

Schlussfolgerungen

Um einen flexiblen und dynamischen Datenaustausch zu ermöglichen, muss das Problem angegangen werden, dass in der Landwirtschaft und im Nahrungsmittelbereich zahlreiche verschiedene Data Dictionaries, Thesauri und Codiersysteme existieren, die nicht kompatibel sind. Eine andere Aufgabe ist die Entwicklung von Methoden zur einfachen Erstellung und Handhabung von eindeutigen Objektidentifikatoren, die auch von kleinen und mittleren Unternehmen einsetzbar und finanziell tragbar sind. Die verwendeten Methoden und Technologien müssen einerseits eine große Anzahl von Datenpaketen verschieben, andererseits eine große Anzahl von Beteiligten aufnehmen können.

Literatur

- [1] Martini, D., Mietzsch, E., Giannerini, G., Papaekonomou, V., Kunisch, M. (2010): Transparent_Food D 2.1: European tracking and tracing backbone solution requirements analysis. http://uf.ilb.uni-bonn.de/transparent-food/data/021111/1_RSS_D2.1%20European%20tracking%20and%20tracing%20backbone%20solution%20requirement%20analysis.pdf, Zugriff am 11.01.2012
- [2] Mietzsch, E., Martini, D., Kunisch, M. (2011): Transparent_Food D 2.2: European tracking and tracing backbone solution feasibility study. http://uf.ilb.uni-bonn.de/transparentfood/data/021111/2_RSS_D2.2%20European%20tracking%20and%20tracing%20backbone%20solution%20feasibility%20study.pdf, Zugriff am 11.01.2012
- [3] Fielding, R. T. (2000): Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures. University of California, Irvine
- [4] Crockford, D. (2006): The application/json Media Type for JavaScript Object Notation (JSON). Internet Engineering Task Force RFC 4627. <http://www.ietf.org/rfc/rfc4627.txt>, Zugriff am 12.01.2012
- [5] Klyne, G., Carroll, J. J. (2004): Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax. World Wide Web Consortium. <http://www.w3.org/TR/rdf-concepts>, Zugriff am 12.01.2012
- [6] Brickley, D., Guha, R. V. (2004): RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. World Wide Web Consortium. <http://www.w3.org/TR/rdf-schema>, Zugriff am 12.01.2012
- [7] Miles, A., Bechhofer, S. (2009): SKOS Simple Knowledge Organization System Reference. World Wide Web Consortium. <http://www.w3.org/TR/skos-reference>, Zugriff am 12.01.2012

Auoren

Dr. rer. nat. Esther Mietzsch, Dr. rer. hort. Wolfgang Graf, Dipl.-Ing. sc. agr. Daniel Martini und **Mario Schmitz** sind Mitarbeiter des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) im Team agroXML.