

# **Das Internet der Dinge als Basis einer vollständig automatisierten Landwirtschaft**

Michael Clasen

Hochschule Hannover  
Fakultät IV - Wirtschaft und Informatik  
Ricklinger Stadtweg 120  
30459 Hannover  
michael.clasen@hs-hannover.de

**Abstract:** Das Internet der Dinge steht vor einer entscheidenden Erweiterung. Neben Daten von RFID-Transpondern werden künftig deutlich mehr Datenquellen genutzt, was die verfügbare Datenmenge und –qualität dramatisch ansteigen lässt. Diese Daten werden die Entscheidungsgrundlage für eine vollständig automatisierte Produktion, auch in der Landwirtschaft, darstellen. Der Artikel schließt mit einigen Gedanken, warum eine vollständig automatisierte Landwirtschaft kein Horror-szenario, sondern im Gegenteil sehr wünschenswert sein wird.

## **1 Das Internet der Dinge – Vision und bisherige Nutzung**

Die Idee des Internets der Dinge (Internet of Things, IoT) ist mittlerweile 15 Jahre alt. Im Jahre 1999 stellte das Auto-ID Center am Massachusetts Institute of Technology (MIT) eine unternehmensübergreifende RFID-Infrastruktur vor, die als Vorläufer des Internets der Dinge gelten kann [SMA00]. Matern und Flörkemeier schreiben 2010: „Das Internet der Dinge steht für eine Vision, in der das Internet in die reale Welt hinein verlängert wird und viele Alltagsgegenstände ein Teil des Internets werden. Dinge können dadurch mit Information versehen werden oder als physische Zugangspunkte zu Internetservices dienen, womit sich weitreichende und bis dato ungeahnte Möglichkeiten auf tun [MF10]“. Schon 1999 erkannten Sarma, Brook und Ashton, dass viele Produkte sehr kostensensibel sind und ihre Rückverfolgung nahezu keine zusätzlichen Kosten verursachen darf. Auch erkannten sie, dass der Wert des IoT mit der Anzahl seiner Teilnehmer überproportional ansteigt. „... it is clear that a single, open architecture for networking physical objects is much more valuable than smaller scale alternatives“ [SMA00, S. 4]. Die Schlussfolgerung ist einfach: Anstelle vieler proprietäre Netze zur Rückverfolgung oder zum Management von Lieferketten (oder was auch immer) aufzubauen, sollten alle Anwendungen auf dieselbe offene und standardisierte Infrastruktur setzen. Dies würde nicht nur die Kosten durch Standardisierung [CI07] senken, sondern auch den Nutzen durch anwendungsübergreifenden Datenzugriff steigern. Leider ist diese Vision noch weit von ihrer Realisierung entfernt. Gerade auch in der Agrar- und Ernährungswirtschaft wurden viele proprietäre Rückverfolgungssysteme aufgebaut

[Ga06]; vielleicht auch, weil Transparenz nicht immer erwünscht ist.

Eine Einschränkung der Nutzbarkeit des IoT-Ansatzes nach EPCglobal bestand anfangs in der Fokussierung auf UHF-RFID-Transponder als Träger des Electronic Product-Codes (EPC) als Objektidentifikation. Im ursprünglichen Szenario sollten alle Dinge ausschließlich mit UHF-RFID-Transpondern versehen werden. Durch das Auslesen des EPC wird jeweils ein Event generiert, d.h. ein Datensatz erzeugt, der festhält, warum ein Objekt zu welcher Zeit an welchem Ort gewesen ist. Diese Event-Daten werden dezentral in einer EPCIS genannten Datenbank gespeichert, sind aber über zentrale Dienste global auffindbar und somit verfügbar [CI06]. Heute sind die Standards dahingehend erweitert worden, dass neben den UHF-RFID-Tags auch HF-Transponder (zu den technischen Unterschieden siehe z.B. [CI07]) und sogar optische Datenträger wie Strichcodes oder 2D-Codes zugelassen sind, was die praktische Einsatzfähigkeit deutlich verbessert.

## **2 Internet der Dinge als Basis einer automatisierten Landwirtschaft**

Künftig wird der Einsatzbereich des Internets der Dinge noch breiter werden. Während bisher hauptsächlich Informationen zu historischen und aktuellen Standorten eines Objektes verfügbar waren, werden in Zukunft deutlich mehr Datenquellen angezapft und über die IoT-Infrastruktur zur Verfügung gestellt. Wie die Abbildung zeigt, werden Daten über die reale Welt künftig nicht mehr ausschließlich über Auto-ID-Techniken, sondern auch über jede Art von Sensoren und von Maschinen erhoben. Hierzu bedarf es jedoch einer erweiterten Schnittstelle, die die unterschiedlichsten Datenformate einsammelt und GS1 konform aufbereitet, im EPCIS speichert und global jedem berechtigten Anwender zur Verfügung stellt. Diese universelle Schnittstelle wird derzeit am Auto-ID-Lab in Daejeon, Süd-Korea, unter dem Namen OIot entwickelt und steht für die Nutzung als Prototyp bereit ([www.oliot.org](http://www.oliot.org), [Ki14]). Kooperationspartner sind aufgefordert an Tests teilzunehmen.

Nach dem Erfassen der diversen Daten werden diese dann wie gehabt als Events im EPCIS standardisiert dezentral gespeichert und global bereitgestellt. Diese Speicherung und Bereitstellung von Daten erfolgt zunächst auf Verdacht, ohne dass zum Zeitpunkt der Speicherung bekannt sein muss, von wem die Daten künftig irgendwann einmal genutzt werden könnten.

Auch in der Landwirtschaft könnten die Hersteller von Schleppern und Anbaugeräten eine Vielzahl an Daten standardkonform zur Verfügung stellen und nutzen. Gegenüber dem ISOAgriNet-Ansatz hat der IoT-Ansatz den Vorteil branchen- und anwendungsübergreifend zu sein. So könnte z.B. ein Mähdrescher beim Abladen selbständig die Ladekapazität des nebenstehenden Anhängers erfragen, ein Melkroboter Gesundheitsdaten einer Kuh einsehen oder eine Feldspritze sich selbständig mit Informationen des eingesetzten Pflanzenschutzmittels versorgen und entsprechende Einstellungen automatisch vornehmen. Durch diese Daten lassen sich künftig auch Produkte sehr viel besser und transparenter rückverfolgen, selbst wenn der klassische Agrarbereich dabei verlässen wird. Das größte Potential des IoT sehe ich aber woanders. Diese Datenbasis bietet

erstmalig die Möglichkeit, Produktionsprozesse vollständig zu automatisieren; und zwar im Sinne eines Industrie 4.0 Ansatzes, bei dem die Dinge selbst Entscheidungen fällen. Für gute Entscheidungen brauchen aber sowohl Menschen als auch künftig die Maschinen eine gute Informationsbasis. Wenn ein Mensch einen Schlepper betankt weiß er, dass er Diesel und kein Benzin einzufüllen hat. Übernimmt aber künftig der Schlepper (oder die Tankstelle) den Betankungsprozess selbstständig, muss auch er (oder sie) sich mit den nötigen Informationen versorgen können. Natürlich ist eine suffiziente Datenbasis keine hinreichende, sondern lediglich eine notwendige Bedingung für maschinelles Entscheiden. Die Entwicklung intelligenter Algorithmen, die aus Daten Informationen machen und daraufhin Entscheidungen treffen, ist ein weiteres Problem, an dem geforscht werden muss. Expertensysteme wie ‚Watson‘, der in den USA eine bekannte Quizsendung gewinnen konnte, lassen aber hoffen, dass auch dies künftig gelingen kann und tatsächliche Systeme konstruiert werden, die auch von Menschen als intelligent bezeichnet werden müssen.

Die Anzahl der Informationsanfragen von Maschinen über das Internet wird dann beachtlich sein. Sollten hier unzählige proprietäre Protokolle zum Einsatz kommen, wird dieser Ansatz vermutlich scheitern oder erst sehr viel später profitabel sein. Ich rufe daher Hersteller aller Art dazu auf, über eine Speicherung von Daten im EPCIS-Format nachzudenken. So könnte beispielsweise jeder Hersteller von Schleppern oder Anbaugeräten eine Datenbank nach dem EPCIS Standard einrichten, in der technische Spezifikationen, aber auch Statusdaten der Maschinen einheitlich gespeichert und bereitgestellt werden.

### **3 Ein vollständig automatisierter Bauernhof als Chance**

Der technische Fortschritt dient in erster Linie dazu, dem Menschen das Leben angenehmer zu machen, u.a. indem seine Arbeitsproduktivität steigt und er mehr Zeit für Dinge hat, die ihm Freude bereiten. Die Steigerung der Arbeitsproduktivität des Menschen ist seit der Nutzung von Steinwerkzeugen, der Arbeitskraft von Zugtieren, der Dampfmaschine, der elektrischen Energie, der Informationstechnologien, Fertigungsrobotern und modernen Ackerschleppern dramatisch angestiegen. Während es bis in die Neuzeit häufig nicht gelang, genug Nahrung zum Überleben der Bevölkerung zu erzeugen, produziert heute in Deutschland ca. 2 % der Bevölkerung deutlich mehr Nahrungsmittel, als für den menschlichen Verzehr benötigt werden. Der technische Fortschritt war in den letzten 10.000 Jahren also durchaus beachtlich. Auch wenn einige Teile hochentwickelter Gesellschaften der Meinung sind, dass jetzt ein Punkt der Technisierung erreicht sei, an dem man besser umkehren sollte, spricht doch vieles dafür, dass der technische Fortschritt auch in Zukunft weiter anhält. Glaubt man den Prognosen einiger Zukunftsforscher wie Ray Kurzweil dürfte sich diese Entwicklung sogar noch dramatisch beschleunigen. Ein Grund wird sein, dass demnächst auch künstliche Intelligenz in der Lage sein wird, neues Wissen zu schaffen und somit einen sich selbstständig beschleunigenden Prozess starten wird. Vor diesem Hintergrund scheint die These zulässig, dass künftig ein Großteil der dem Menschen dienlichen Arbeiten automatisiert, also von Robotern und Systemen mit künstlicher Intelligenz erbracht wird. Ich sehe keinen Grund, warum dies für die Landwirtschaft anders sein sollte. Auch wenn es für einige roman-

tisch verklärte Menschen einem Horrorszenario gleichkäme, werden wir wohl in den nächsten Jahrzehnten eine vollautomatische Tier- und Pflanzenproduktion erreichen können. Diese Entwicklung wird nicht nur technologischer Natur sein, sondern auch gesellschaftlich große Auswirkungen haben. Die weitere Steigerung der Produktivität durch eine immer stärker automatisierte Landwirtschaft sollte aber als große Chance für die Menschheit gesehen werden, da sie Freiräume für andere Tätigkeiten schafft. Künftig werden Menschen die eingesparte Arbeitszeit für karitative, wissenschaftliche, sportliche oder künstlerische Tätigkeiten nutzen können. Auch der Bauernhof-Romantiker kann seine größere Menge an Freizeit dafür verwenden, einen Hobby-Bauernhof ohne existenzielle Zwänge so zu führen, wie es ihm beliebt; mit Esel, Hund, Schaf und Huhn.

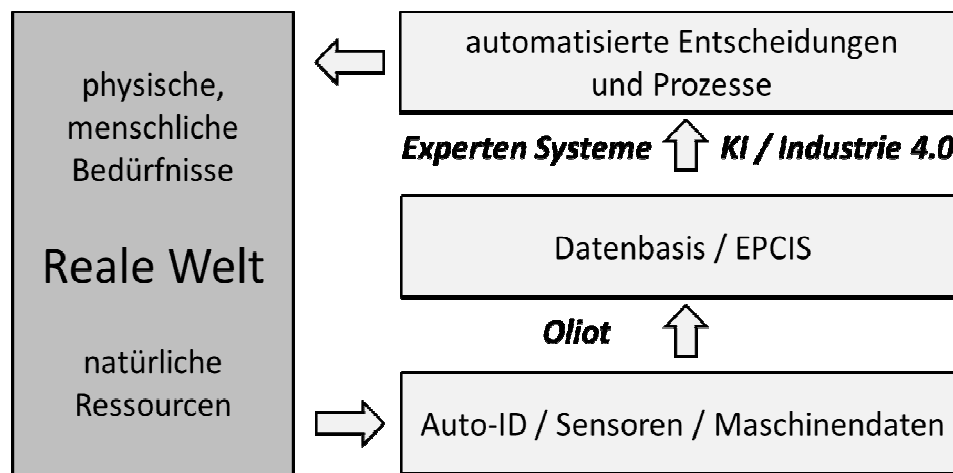


Abbildung: Das Internet der Dinge (EPCIS) als Grundlage für automatisierte Entscheidungen und Prozesse

#### 4 Literatur

- [CI06] Clasen, M.: Das EPCglobal-Netzwerk – Ein Werkzeug zur Rückverfolgung in Echtzeit. in: elektronische Zeitschrift für Agrarinformatik eZAI, Heft 1, 1. Jahrgang, S. 3-15.
- [CI07] Clasen, M.: RFID: Maßgeschneidert oder von der Stange?. in: Böttinger, S., Theuvsen, L., Rank, S. und Morgenstern, M. (Hrsg.). Referate der 27. GIL Jahrestagung, 05.-07. März 2007 in Stuttgart, Lecture Notes in Informatics (LNI) – Proceedings, Vol. 101, Bonn, S. 43-64.
- [Ga06] Gampl, B.: Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln: Ein empirische Analyse kettenübergreifender Informationssysteme, Cuvillier Verlag, Göttingen.
- [Ki14] Kim, D.: Oliot (Open Language for Internet of Things) Open Source Project, <http://de.slideshare.net/gatordkim/oliot-samsungdaeyoungkimkaist-wideversionfinal?related=1>
- [MF10] Matern, F., Flörkemeier, C.: Vom Internet der Computer zum Internet der Dinge, Informatik Spektrum 33(2), S. 107 – 121.
- [SMA00] Sarma, S., Brock, D.L., Ashton, K.: The Networked Physical World. TR MITAUTOID-WH-001, MIT Auto-ID Center.