



Internet der Dinge – von der Metapher zur Realität

Internet der Dinge (IoT: Internet of Things) ist ein schillernder Begriff. Was sich dahinter wirklich verbirgt, kann heute noch niemand zuverlässig definieren, auch wenn das manche Verfechter glauben machen wollen. Richtig ist, wie es Dr. Peter Friess von der Europäischen Kommission kürzlich sagte, dass es noch eine Metapher ist, also ein Bild dessen, was es einmal werden soll. An der Gestaltung wird in zahlreichen Forschungsprojekten gearbeitet, die von der Europäischen Kommission und von den Regierungen der EU-Länder gefördert werden. Nachfolgend wird versucht, den Weg zum Internet der Dinge ein wenig zu strukturieren.

Erhöhte Effizienz der Warenströme

Historisch geht der Begriff zurück auf das Forschungsprojekt beim Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Boston, in dem von 1999 bis 2003 das Bild von der allumfassenden Transparenz der Lieferketten im globalen Handel entworfen wurde. Die Wissenschaftler stellten damals die These auf, dass zukünftig alle Verpackungen und Artikel im Konsumgütermarkt mit RFID Tags versehen würden, die jederzeit in der Lieferkette, im Lager oder im Supermarkt identifiziert werden könnten. Daraus ergäben sich signifikante Einsparpotentiale für den Handel, die durch die bessere Steuerung des Warenflusses und die schnellere Abfertigung der Kunden an der Kasse oder im After-Sales-Service erzielt werden könnten.

Am MIT wurden umfassende wissenschaftliche Arbeiten zur Reduktion des sogenannten Peitscheneffektes (Englisch: Bullwhip Effect) veröffentlicht. Darunter versteht man die erratischen – eben peitschenähnlichen – Ausschläge der bewegten Mengen in typischen Lieferketten. Aufbauend auf der ubiquitären Identifizierbarkeit der Produkte in den Warenströmen mit RFID sagten die Wissenschaftler voraus, dass diese wesentlich effizienter gelenkt werden könnten. Das würde dazu führen, dass die Liefermengen besser an den Bedarf angepasst würden. Damit würde weniger unverkaufte Ware im Lager verderben und Regalplätze im Supermarkt würden weniger oft leer bleiben, was gleichbedeutend ist mit erhöhter On Shelf Availability (OSA). Der erste Effekt reduziert die Kosten, der zweite erhöht den Umsatz. Beides würde die schmale Marge des Handels verbessern. Um den Transfer der Forschungsergebnisse des MIT in die Märkte wissenschaftlich zu begleiten, wurden die AutoID Labs gegründet, zum Beispiel an der Universität Sankt Gallen in der Schweiz.

Erste Ansätze zum Internet der Dinge im Handel

Den Prognosen von EPC Global, einer Organisation des Handelssektors, die inzwischen in GS1 integriert wurde, und den AutoID Labs folgend, sollte zukünftig jedes „Ding“ über eine auf seinem RFID Tag gespeicherte eindeutige Seriennummer ein-eindeutig identifizierbar sein, nämlich durch den Electronic Product Code (EPC). Er würde Unternehmen wie Konsumenten erlauben, jederzeit die die Eigenschaften bzw. Zutaten eines Produktes beschreibenden Daten, seine Herkunft, Echtheit und seinen Lieferweg im Internet abzurufen. Dafür würde es Services geben, die mit Object Name Service (ONS), Discovery Service (DS) und EPCIS (EPC Information Service) bezeichnet werden. Dieser Entwurf hat aber gravierende Mängel:

- Es greift zu kurz: Es suggeriert, die Struktur des IoT sei schon gelöst und seine Realisierung brauche nur noch einen entsprechenden IT Services Provider. Der hat sich aber auch fast 10 Jahre nach dem Ende des MIT-Projektes noch nicht gefunden.
- Es ist zu hierarchisch, denn es impliziert, dass das IoT einen singulären Kontrollpunkt hat. Wer immer diesen Kontrollpunkt auf seinen IT-Systemen betreiben würde, hätte Einblick in zahlreiche Daten der diese Form des IoT nutzenden Unternehmen. Dies wird in der Wirtschaft eher als eine Bedrohung empfunden, der sich die wenigsten Unternehmen aussetzen wollen.

Der Vorwurf der Hierarchie dieser IoT-Version wird auch durch die aktuelle Strategie des Handelssektors nicht wesentlich reduziert, die auf ein verteiltes ONS abzielt, das F-ONS (Federated ONS) genannt wird. Letztlich müsste sich ein verteiltes ONS Daten, die es selbst nicht hat, von seinem Partner-ONS besorgen und käme so in den Besitz umfassender Daten.

Szenarium von Zulieferern im Automotive-Sektor

Um der Struktur des zukünftigen Internet der Dinge näher zu kommen, gilt es zunächst einmal die richtigen Fragen zu stellen sowie in unterschiedliche Branchen zu schauen. Davon ausgehend können sinnvolle Perspektiven zum Beispiel für die Logistik entwickelt werden. Dafür lohnt es sich, mit Experten aus Forschungsprojekten zu sprechen, zum Beispiel von RAN (RFID-based Automotive Networks) aus der Autonomik-Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie – www.autonomik.de – oder Aletheia (Semantische Föderation umfassender Produktinformationen) www.aletheia-projekt.de), das vom Bundesministerium für Bil-

dung und Forschung gefördert wird. Das RAN-Projekt verfolgt zum Beispiel das folgende Szenarium für die Funktionalität eines Internet der Dinge:

Betrachten wir die Situation eines Zulieferers der ersten Ebene im Automobilsektor, der täglich seine Lieferungen gemäß dem Just-in-Time-Prinzip zum Versand an verschiedene Kfz-Hersteller, sogenannte OEMs, bereitstellt. Er würde vom IoT erwarten, dass es ihm den Materialbedarf der Kunden in Echtzeit überträgt, damit er den Materialfluss entlang der Supply Chain nach Lean-Prinzipien steuern kann. Heute findet die Verladung auf den LKW zum Beispiel täglich um 5:30 Uhr statt. Die Übermittlung der Verbrauchsdaten für diese Lieferung erfolgt meist nur einmal täglich, und das nicht unbedingt zeitgerecht. Im IoT würden die Verbrauchsdaten ereignisorientiert übermittelt und könnten frühzeitig zur Feinstuerung der internen Prozesse des Zulieferers genutzt werden. Damit wäre es möglich, kurzfristiger auf Bedarfsschwankungen beim Kunden, besonders auf Bedarfsspitzen, zu reagieren. Dafür ist heute ein hoher telefonischer Abstimmungsaufwand nötig mit entsprechenden Zusatzkosten, die in einem IoT-Szenarium wie folgt eingespart werden könnten.

Die zur Lieferung bereitgestellten Paletten des Zulieferers werden mit Etiketten mit maschinell lesbaren Codes versehen, so dass sie mit Handlesern identifiziert werden können. Über das IoT würden diese Codes an den Lastwagen übertragen, der am Verladeter vorfährt und seinerseits identifiziert wird. Die Paletten werden dann für die Verladung freigegeben. An dieser Stelle ist zu bemerken, dass ein zukünftiges Internet der Dinge mit allen Kennzeichnungstechniken funktionieren wird, mit optischen Verfahren wie Barcode und 2D Code und mit elektronischen Verfahren wie RFID. Zur Zeit des RFID Hype verbreitete sich häufig der Eindruck, als sei RFID die finale Ablösung der Barcodes. Dem ist nicht so.

Steuerung der Materialströme

Das IoT teilt dem Fahrer mit, wohin er die Paletten bringen soll: zum Beispiel zu Kfz-Herstellern (OEMs) in Kaiserslautern, Mannheim, Rüsselsheim oder Wolfsburg. Wenn er nach Aufnahme der Ladung im Saarland noch freie Kapazität auf seiner Ladefläche hat, dann wird er das IoT fragen, wo er noch Ladung aufnehmen kann, um seinen Laderaum auszulasten. Das IoT schlägt ihm weitere Aufnahmepunkte und eine optimale Route für die Auslieferung vor. Weiterhin erzeugt es Liefer-Avise, damit die Empfänger die voraussichtliche Ankunftszeit erfahren – unter Berücksichtigung von Verkehrsstaus und Umleitungen.

Wenn der LKW nur bis Rüsselsheim fahren will, und dort seinen Aufleger an einen anderen Zugwagen übergeben will, dann wird auch dieser Vorgang vom IoT unterstützt.

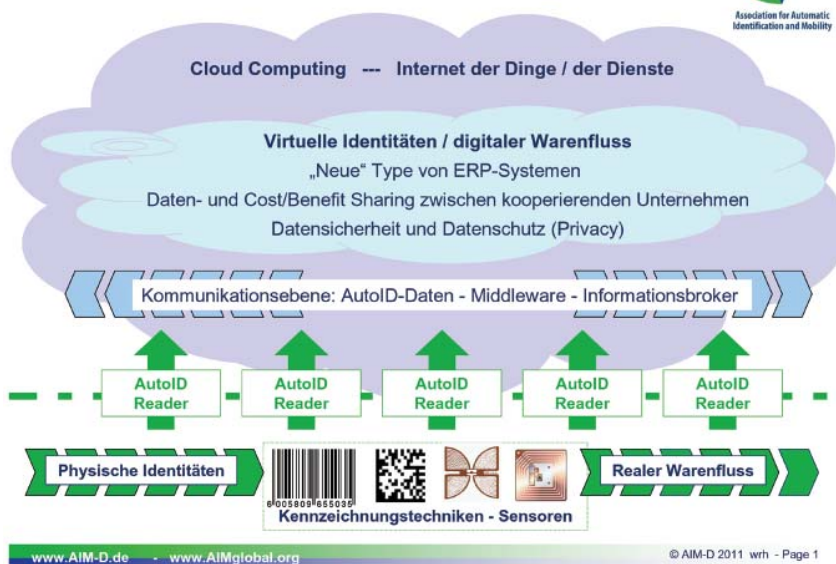
Digitale Repräsentationen im IoT

Damit das alles funktioniert, werden im IoT vermutlich autonome digitale Objekte gebildet, die jeweils ein reales Objekt und dessen Identität repräsentieren. Zu jeder Ladungs-ID gehört dann solch ein digitales Objekt, das sich virtuell im IoT und „parallel“ zur realen Lieferung bewegt. Damit die beteiligten Lieferanten, Kunden und Transporteure die autonomen Objekte an den Be- und Entladepunkten erreichen können, muss es Software-Broker geben, die mit den digitalen Objekten kommunizieren und immer wieder dafür sorgen, dass Identitäten zusammen gebracht werden (also Ladungen auf Transportfahrzeuge). Es ist eines der Ziele des RAN-Projektes, einen solchen Broker zu entwickeln.

Wo bleiben die Software-Anbieter?

Man darf gespannt sein, wann die Hersteller betriebswirtschaftlicher Software – sprich ERP, SCM usw. – in der Lage sein werden, solche Systeme zu liefern bzw. zu betreiben und welche Kosten sie dafür erheben. Es läuft ja ohnehin alles darauf hinaus, dass solche Systeme im Sinne des Cloud Computing im Service – „on demand“ – angeboten werden. Eine wichtige Randbedingung dabei wird sein, dass alle beteiligten Unternehmen die Daten erhalten, die sie für die Durchführung ihrer Prozesse benötigen, aber keiner darf gezwungen werden, schützenswerte Unternehmensdaten zu veröffentlichen. Auch der Schutz von Unternehmensdaten ist ein wichtiges Anliegen – nicht nur der personenbezogenen Daten.

Grundstrukturen zum Internet der Dinge



www.AIM-D.de · www.AIMglobal.org

© AIM-D 2011 wrh - Page 1

AutoID-Systeme koppeln die reale und virtuelle Welt

Vor diesem Hintergrund ist die Abbildung zu verstehen: Ausgangsbereich des IoT ist der reale Warenfluss im unteren Bereich. Transporteinheiten und Produkte verfügen über reale Identitäten, die im IoT durch virtuelle Identitäten repräsentiert werden. Markierungstechnologien sorgen für die automatische Identifizierbarkeit der Objekte. AutoID Reader transportieren die Ident-Daten in das IoT. Dort sorgen Broker für korrekte Datenströme. Neuartige ERP-Systeme lenken die Materialströme aus dem Internet der Dinge heraus mit höherer Genauigkeit und stärkerer Ereignisorientierung als bisher. Damit erhält der oben genannte Zulieferer die Bedarfsdaten schneller als bisher und muss weniger kostenintensive außerplanmäßige Lieferungen veranlassen.

Forschung und Industrie werden noch einige Anstrengungen unternehmen müssen, um das Internet der Dinge diesem Szenarium entsprechend zu entwickeln. Diese Komplexität ist jedoch eine Chance für die europäische Industrie. Deswegen sind die vielen Fördermillionen an dieser Stelle volkswirtschaftlich sicher sinnvoll angelegt.

Wolf-Rüdiger Hansen

Geschäftsführer

AIM-Deutschland e.V.

E-Mail: wolf-ruediger.hansen@aim-d.de