

Sensoren

Das Internet der Dinge

Wie kann man in einer immer komplexeren Welt auch in Zukunft die richtigen Entscheidungen treffen? Indem man Daten aus vernetzten Sensoren mit den Methoden von Big Data kombiniert, sagt Florian Michahelles, Spezialist für Radiofrequenzidentifikation (RFID), Mobile Commerce und soziale Medien.

Ian Lewis, freier Wirtschaftsjournalist



Florian Michahelles ist Dozent und leitet des Auto-ID Lab der ETH Zürich, wo er 2004 promovierte. Er hat über 100 Abhandlungen zum Internet der Dinge, zu RFID, mobilen Applikationen sowie zur Analyse sozialer Medien publiziert. Zudem hat er die 42matters AG mitgegründet, die Dienste zur App-Erkennung und -Analyse für Mobilanwendungen anbietet.

Ian Lewis: Das Internet der Dinge wird oft in einem Atemzug mit Big Data genannt. Was genau ist dieses «Internet of Things» (IoT)?

Florian Michahelles: IoT ist die Verknüpfung des Internets mit der realen Welt.

Es vernetzt Sensoren auf Gegenständen, Produkten und Maschinen und verhilft so zu einem detaillierten Bild der Informationssysteme. Es verrät uns mehr über Vorgänge in der realen Welt und trägt somit zur Entwicklung von Technologien, bedürfnisorientierten Lösungen und Geschäftsmodellen bei.

Wo kommt Big Data ins Spiel?

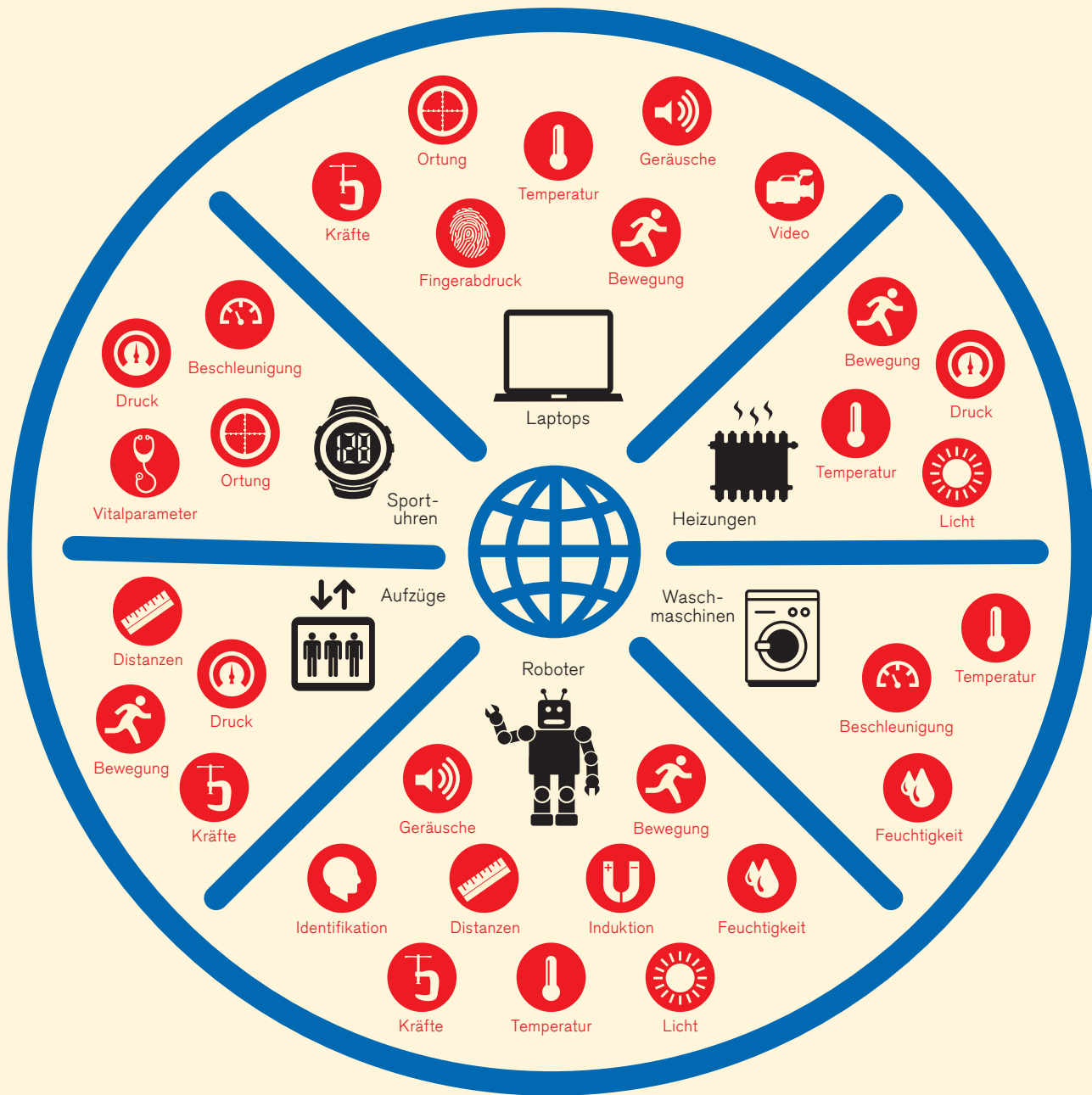
Florian Michahelles: Big Data umfasst die Verarbeitung von Informationen, die aus unterschiedlichsten Quellen und von Sensoren stammen, und sogar solche, die von Nutzern manuell eingegeben werden – also völlig unstrukturierte Daten. Die Herausforderung besteht darin, herauszufinden, was diese Daten bedeuten, und die enorme Zahl fehlerhafter Daten herauszufiltern, die die Qualität verschlechtern. Mit Big Data können wir Entscheidungen auf Basis von Daten statt von Erfahrungen oder Meinungen fällen. Big Data und IoT sind zwei eigenständige Themen, die sich einander aber annähern. Big Data liegt heute zum Beispiel in Form von Statistiken oder Behördenunterlagen vor. IoT generiert eher andere Arten von Informationen. Es ist allerdings noch in der Entwicklung und hat das Potenzial, enorme, uns bisher nicht zugängliche Datenmengen zu produzieren.

Welche Probleme stellen sich bei der Zusammenführung von IoT und Big Data?

Florian Michahelles: Erstens technische Probleme, weil es schwierig ist, Sensoren derart zu versorgen, dass sie zuverlässige Daten liefern. Zudem ist das Umfeld des Sensors wichtig. Temperaturdaten eines Sensors können sich stark unterscheiden, je nachdem, wo genau der Sensor platziert wird. Und dann ist da noch der ökonomische Aspekt. In einer Lieferkette müssen die Kosten für den Sensoreinbau gerechtfertigt sein. Für einen Detailhändler sind Sensoren, die Temperaturdaten entlang der Kühlkette liefern, sinnvoll, um die Produktqualität zu überwachen. Für den Hersteller des Produkts, der die Sensoren organisieren und bezahlen muss, ist dies indes nur ein Kostenfaktor mit für ihn schwer erkennbarem Wert. Wir müssen verstehen, wer an solchen Daten und ihrer Verarbeitung ein Interesse hat. Es entstehen Kosten, jemand muss bezahlen. In gewissen Fällen könnte dies die öffentliche Hand tun. Möglicherweise müssen aber für eine direkte >

SENSOREN IM ALLTAG

In physische Objekte wie Computer, Uhren und Roboter integrierte Sensoren liefern Daten zur Entwicklung von Technologien, die helfen, unsere Bedürfnisse abzudecken und neue Geschäftsmodelle zu schaffen.



DIE BAUSTEINE FÜR EINE INTELLIGENTERE WELT

Sensoren verändern unsere Welt positiv. Einzelnen oder – immer öfter – im Verbund mit verschiedenen anderen Geräten erinnern sie uns etwa daran, ein Medikament einzunehmen, oder lassen uns den Verkehrsfluss verfolgen. Satellitenbilder von Wettersystemen und Vegetationsveränderungen sowie von Wasser- und Landtemperaturen können zum Beispiel mit Temperatur- und Emissionsdaten vor Ort kombiniert werden und damit ein komplexes Bild des Klimawandels und unseres Einflusses auf den Planeten zeichnen. Die Analyse von Lärm-, Luftverschmutzungs- und Verkehrsdaten vermittelt Stadtplanern Einsichten, wie sich unsere Städte wohnlicher und benutzerfreundlicher konzipieren lassen. So können Fußgänger mit ihren Smartphones bereits heute den Lärm aufzeichnen und damit zur stadtweiten Kartierung von Lärmbelastungen beitragen.

Weitere Informationen finden sich unter → www.postscapes.com/internet-of-things-examples

Wertschöpfung auf diesen Daten basierende Dienstleistungen verkauft werden. Wir dürfen uns also nicht nur auf die Technologie konzentrieren und dabei den geschäftlichen Aspekt vergessen.

Wo lassen sich das Internet der Dinge und Big Data heute zusammen nutzen?

Florian Michahelles: Bereits heute sagen uns auf der Mobiltelefonnutzung basierende Profile, wohin Nutzer gehen, wo sie sich treffen, wo in der Stadt sich zu einer bestimmten Zeit am meisten Menschen befinden. Diese unstrukturierte Information lässt sich aus Mobiltelefonprofilen gewinnen, die von den Nutzern an ihre Mobilnetze gesendet werden. Indem wir solche Hotspots visualisieren, können wir beispielsweise entscheiden, wo am besten ein Verkaufsstand zu platzieren wäre, oder wo die Verkehrsprobleme am schlimmsten sind und was sich dagegen tun lässt. Kundenempfehlungssysteme, wie etwa jenes von Amazon, könnten ebenfalls als Anwendung von Big Data beschrieben werden, je nachdem, ab wie vielen Exabytes (eine Milliarde Gigabytes) an Information man von Big Data sprechen will. Amazon ist ein gutes Beispiel für ein System, das auf dem Verhalten anderer basiert.

Werden IoT und Big Data in komplexen Industrien kombiniert, etwa in Ö Raffinerien, in Fabriken oder bei der Entwicklung von Flugzeugturbinen?

Florian Michahelles: Meines Wissens nutzen Fabriken oder Hersteller von Flugzeugmotoren derzeit nicht Big Data. Sensoren, die Abweichungen oder Prozessstörungen melden, eignen sich für die Überwachung von Maschinen. Das ist einfacher als Big Data, weil der Fabrikbesitzer oder Ingenieur die Parameter des Umfelds genau kennt, deshalb sind Abweichungen in den Daten viel leichter erkennbar. Informationen eines grossen Pools an Autos in einer Stadt oder einem Land hingegen sind unstrukturierte Daten, weil die diversen Hersteller keine standardisierten Informationen oder Technologien haben, sodass Daten in unterschiedlichen Formaten anfallen. In einem kontrollierten Industrieumfeld lassen sich Daten aber von Anfang an klar strukturieren.

Welches sind die vielversprechendsten Bereiche für eine Kombination von IoT und Big Data in naher Zukunft?

Florian Michahelles: Es gibt bereits Sensoren, die dem Benutzer die Überwachung seiner physischen Aktivität ermöglichen. Nike hat ein Produkt, mit dem Läufer ihren

«Mit Big Data können wir Entscheidungen auf Basis von Daten statt von Erfahrungen oder Meinungen fällen.»

Kalorienverbrauch ermitteln können. Andere Geräte für Nichtsportler messen das Wohlbefinden, die Nahrungsaufnahme und die physische Aktivität im Allgemeinen. Zurzeit werden derartige Produkte noch mit herstellerspezifischer Software verkauft und bleiben somit voneinander isoliert. Langfristig wäre es wesentlich sinnvoller, sie miteinander zu verknüpfen. Ihre kombinierten Daten könnten viel mehr Wissen generieren. Eine Kombination von Daten aller am Körper getragener und im Auto angebrachter Sensoren könnte zum Beispiel ein detailliertes Bild vom Tagesablauf eines Nutzers geben. Mit einer Big-Data-Analyse derartiger Informationen von vielen Nutzern liessen sich Aktivitätsmuster erfolgreicher Menschen generieren. Einzelnutzern könnte dann ein Feedback dazu gegeben werden, was sie tun müssen, um beispielsweise abzunehmen oder gesünder zu leben.

Könnte ein solcher Prozess künftig in einem Industrieumfeld Anwendung finden?

Florian Michahelles: Ja, er lässt sich direkt auf die Industrie übertragen. Nehmen wir ein komplexes Produkt wie eine neue Turbine. Dem Hersteller fehlt es zum Beispiel an genügend Erfahrung, um zu wissen, wie lange ihr Lebenszyklus ist oder wie sie am besten gewartet wird. Bringen nun aber alle seine Kunden Sensoren auf ihren Turbinen an, lässt sich leicht ermitteln, welche Kunden ihr Gerät am besten genutzt und instand gehalten haben. Aus den Daten liesse sich ablesen, wie ihnen dies gelang. Daraus kann der Hersteller

Best Practices ableiten und diese dann Nutzergemeinschaften zugänglich machen, deren Mitglieder miteinander in Kontakt treten könnten – ein Mehrwert für den Kunden. Ein weiteres Beispiel ist die Ermittlung von CO₂-Bilanzen. Die Gesetze stehen, aber ein Grossteil der Daten basiert auf Schätzungen des Industrieausstosses der 1990er-Jahre. Würde jedes Unternehmen verpflichtet, seine CO₂-Emissionen direkt zu messen, könnte mit diesen Daten ein viel genaueres, umfassenderes Bild gezeichnet werden.

Welche Rolle spielen Unternehmen bei der Entwicklung von Big Data?

Florian Michahelles: Zurzeit ist Big Data vor allem bei den grossen IT-Infrastruktur-Anbietern wie IBM und Cisco ein Thema. Sie fördern die Idee, um ihre Datenverarbeitungsplattformen gut verkaufen zu können, sobald Big Data richtig abhebt. Wir hören aber mehr über Tools, die einige der grossen Anbieter realisieren wollen, als über die Probleme, die damit gelöst werden können. Hat die Big-Data-Revolution auch Nachteile?

Florian Michahelles: Big Data eignet sich gut für die Erkennung von Routinen und Mustern. Um Ungewöhnliches zu finden, braucht es nach wie vor menschliches Denken und etwas Glück. Ein Reiseführer empfiehlt meist die bei anderen Touristen beliebtesten Orte. Vielleicht möchten Sie ja aber genau das Gegenteil: eine bisher noch nicht touristisch erschlossene Destination. Derartige Informationen lassen sich mit Big Data nur schwer finden. ■