

Die Verwandlung der Industriegesellschaft

Cyberphysische Systeme und das Internet der Dinge

Dinge, Handlungen und Bedürfnisse werden nach und nach in Daten überführt und erhalten so eine Daten-Repräsentation. Der naheliegende nächste Schritt ist, die Daten über das Internet zu vernetzen.

Dafür steht die Metapher Internet der Dinge (Internet of Things, kurz IoT). Sie ist insofern zu eng, da sie nur *Dinge* benennt und sich in der verbreiteten Metapher Industrie 4.0 auf industrielle Prozesse beschränkt. Tatsächlich geht es um die digitale Vernetzung möglichst vieler Produkte, Alltagshandlungen, Bedürfnisse, Dienstleistungen, Geräte und Maschinen sowie um die Speicherung und Verarbeitung der zugehörigen Daten in einer Cloud.

So kann ein digitaler Zwilling der analogen Welt entstehen, in der hybride wie „rein digitale Produkte“ genauso wie digital vermittelte Dienstleistungen und menschliche Kommunikation in einem „Wertschöpfungsnetzwerk“ zusammengebracht werden.

Wir empfehlen das Studierendenvideo

„Was bedeutet Internet of Things?“
(Menk/Walter 2020)



Abb. 1 Die Verwandlung der Industriegesellschaft

Das Internet der Dinge lässt sich in drei Bereiche einteilen:

- Heim-Anwendungen für Endverbraucher, beispielsweise um Geräte und Einrichtungen der Haushalte zu vernetzen,
- Cloudanwendungen, die physische und virtuelle Dinge, Handlungen und Bedürfnisse vernetzen,
- Anwendungen, die die Produktion im industriellen Bereich vernetzen, auch Industrie 4.0 genannt.

Die Vision der Cyber-physischen Produktionssysteme (CPPS)

Vorreiter dieser Entwicklung ist die industrielle Produktion. Die Integration von Dingen, Handlungen und Bedürfnissen auf dem Weg zum Datenzwilling ist zwar überall erkennbar, das Phänomen als solches, das mit der Transformation in Daten begann und mit der Vernetzung seine „logische“ Fortentwicklung erfährt, wird allerdings weder kaum explizit benannt noch in seinen Folgewirkungen diskutiert.

Wir werden uns im Folgenden auf die verbreitete Perspektive vom Internet der Dinge bzw. der Industrie 4.0 beschränken.

Die Idee ist, dass sich hybride Dinge und Handlungen, beispielsweise „intelligent gemachte“ Maschinen, Werkzeuge, Roboter und zu fertigende Produkte in einem System zusammenfinden, selbstständig über Sensoren und Aktoren ihr Umfeld erkunden und messen, Anfragen generieren, Informationen austauschen, Daten senden und empfangen. Dinge, Geräte, Maschinen, Kleidung werden zu „handelnden Akteuren“, die bisher passiven Gegenstände werden „smart“. Die Rechner sind unsichtbar und allgegenwärtig, die Objekte reagieren autonom auf ihr Umfeld.

Die Metapher dafür ist Industrie 4.0. Es sollen alle Fabrikkomponenten mit den zu produzierenden Produkten über eigene IP-Adressen vernetzt werden. Die Gegenstände, Materialien und Maschinen der Fabrikwelt werden so „ansprechbar“, sie tauschen Informationen aus und bieten ihre Dienste anderen physischen Objekten an. Die Cyberwelt des Internets ist mit der physischen Fabrikwelt verknüpft, daraus resultiert die Metapher Cyber-physische Produktionssysteme (CPPS). Das Produkt soll im Idealfall seine Herstellung selbst steuern und optimieren. Die Produkte sind jederzeit identifizierbar und lokalisierbar. Sie enthalten ihre Historie genauso wie den aktuellen Zustand und alternative Optionen zum Zielzustand.

Das zu fertigende Produkt teilt beispielsweise mit, dass es nicht mehr als ein Kilo wiegen darf und einen blauen Anstrich benötigt; die integrierten Roboter melden, dass sie in der nächsten Stunde ausgelastet sind; die Fräsmaschine, dass sie altersschwach ist; die Akkus signalisieren ihren Ladezustand und alle Maschinen ihre Energieverbräuche. Die Daten fließen zusammen, werden automatisch ausgewertet und zu neuen Steuerungsbefehlen verarbeitet.

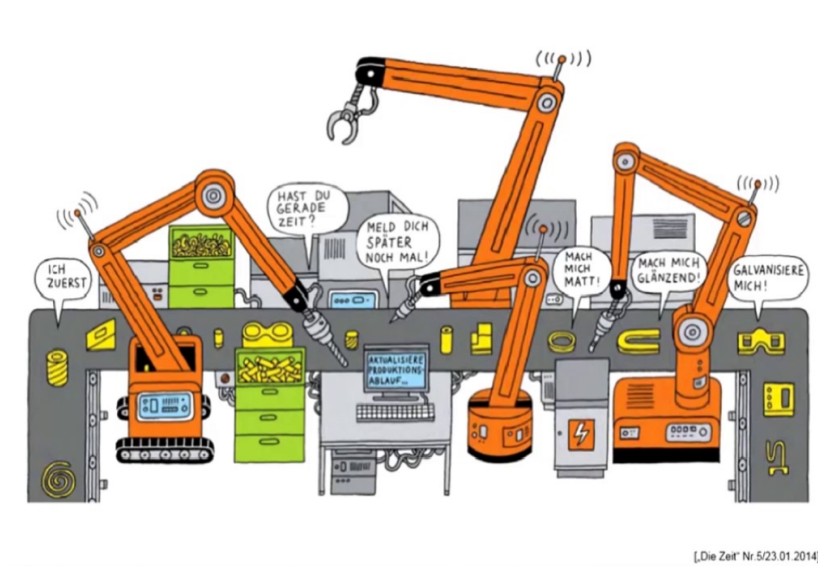


Abb.1 Das zu fertigende Produkt steuert seine Herstellung durch proaktive Maschine-zu-Maschine-Kommunikation. Das Produkt beobachtet und agiert durch eingebettete Sensorik und Aktuatorik

Noch konzentrieren sich die Bemühungen vor allem darauf, einzelne „smart gestaltete“ Fabriken zu etablieren. Die ökonomischen Potenziale vom Internet der Dinge werden erst dann voll ausgeschöpft sein, wenn alle beteiligten Unternehmen ihre smarten Objekte, auch die ihrer globalen Lieferanten und Kunden, in die Netze eingebracht haben. Ansätze dazu gibt es bereits.

siehe hierzu den Essay

„Gestaltung I
Ökonomie I
Unternehmen I
Industrie

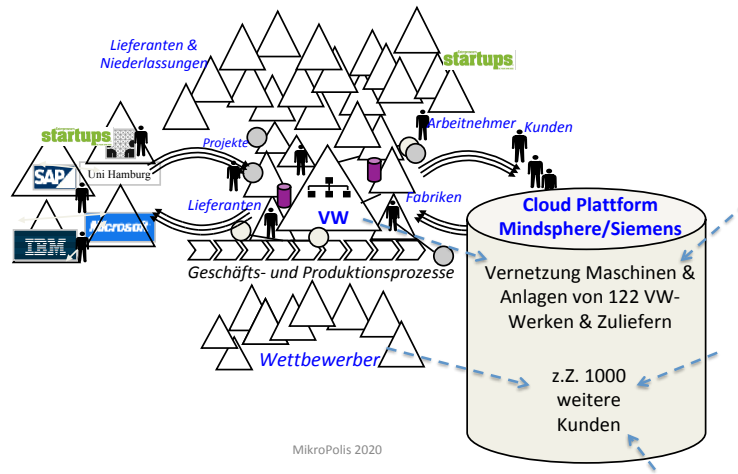


Abb. 2 Visionen am Beispiel von VW und Siemens

Neue Geschäftsmodelle durch IoT

Mit der Industrie 4.0 verbinden sich Überlegungen zu grundlegend neuen Geschäftsmodellen, u.a. der Rent-a-Machine-Ökonomie: Hersteller bieten ihre „intelligenten“ Maschinen nicht mehr zum Verkauf an, sondern über das Internet als Dienstleistungspaket mit Wartung und Überwachung. So agiert heute schon der Coburger Kompressorenhersteller Kaeser, der die ausgeliehenen Maschinen und Bauteile im eigenen Unternehmen über Sensoren und Internet

überwacht. Ausfälle werden frühzeitig erkannt und lange Anfahrtswege für Wartungstechniker überflüssig. Druckluft ist existenziell für Industrie, wie Krankenhäuser oder in Zahnarztpraxen. Unkalkulierbare Ausfälle sind entsprechend kostspielig. Mit dem neuen Geschäftsmodell werden Daten gesammelt, ausgewertet und neue Leistungen angeboten, die für die Bedürfnisse der Kunden möglicherweise attraktiver sind als der Kauf des Produktes.

Sicherheits- und Datenschutzfragen

Unter Datenschutz-, Komplexitäts- und Sicherheitsaspekten stellen sich Fragen: Wo werden die Geschäfts-, Konstruktions- und Fertigungsdaten, und nicht zuletzt die privaten personenbezogenen Daten, gespeichert? Wer hat darauf Zugriff und wie können sie gesichert werden? Kann den Betreibern von Plattformen und Cloud-Diensten vertraut werden?

Das Problem liegt in der Absicherung von Konstruktions- und Geschäftsgeheimnissen einerseits und der Notwendigkeit, in einer global verbundenen Wirtschaft unternehmensweite, „grenzenlose“ Cloud-Dienste nutzen zu müssen. Die weltweite Kooperation, die die Akteure der Wertschöpfungs-Netzwerke für ihr Geschäft brauchen, enthält zugleich das Risiko der Aushorchung und damit der potenziellen Zerstörung ihrer Geschäfte.

Globale Wertschöpfungsnetzwerke können die Dominanz globaler Monopole stärken. Auch so lässt sich die Metapher *disruptive Innovations* interpretieren.

Es wird verständlich, weshalb Themen wie Sicherheitssoftware, Verschlüsselungen, Firewalls u.ä. im Zentrum der digitalen Transformation stehen.

Essay Arno Rolf

Literatur:

(1) Benrath, B./Löhr, J. 2021: Die Staats-Cloud kommt. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 12.2. 2021, S.22

(2) Hoffmann, M./Schröder, C./Pasing, P. 2021: DIGITALE B2B-PLATTFORMEN - Status quo und Perspektiven der Industrie in Deutschland.
<http://library.fes.de/pdf-files/wiso/17339.pdf> [zuletzt aufgerufen am 1.3.2021]

(3) Menk, F./Walter, C. 2020: Was bedeutet Internet of Things? Internet: <https://mikropolis.org/project/was-bedeutet-internet-of-things> [zuletzt aufgerufen am 1.3.2021]

Fragen:

(1) Was sind die Ziele von „Internet-of-Things“, in welchen Bereichen wird IoT zuerst eingesetzt?

(2) Wie funktionieren Cyberphysische Systeme. Welche Folgen haben sie für die traditionelle Fabrikarbeit?

Fundstücke:

Grzegorz Lechowski 2021

Die Industriecloud als zweite Chance

Europas neuer Anlauf in der globalen Plattformökonomie

In der Plattformökonomie haben europäische Unternehmen den Anschluss an die globale Konkurrenz verloren. Die jetzt aufkommende Welle der industriegetriebenen Digitalisierung wird aber neue Chancen für Plattforminnovationen in Europa mit sich bringen. Da die Innovationspotenziale einheimischer Technologieunternehmen allerdings eher begrenzt sind, dürften die neuen digitalen Industriepolitiken der EU und einzelner Mitgliedsstaaten entscheidend für die Entwicklung des europäischen Industriecloud-Sektors sein. Sein Erfolg könnte dabei den Weg zu einer pluralistischeren globalen Plattformökonomie eröffnen.

<https://bibliothek.wzb.eu/artikel/2021/f-23707.pdf>

Hoffmann, M./Schröder, C./Pasing, P. 2021:

DIGITALE B2B-PLATTFORMEN - Status quo und Perspektiven der Industrie in Deutschland.

<http://library.fes.de/pdf-files/wiso/17339.pdf> [zuletzt aufgerufen am 1.3.2021]