



---

## Aktueller Begriff

### Internet der Dinge

---

2012 könnte das Jahr werden, in dem die Entwicklung des „Internets der Dinge“ große Fortschritte macht und einer breiteren Öffentlichkeit bekannt wird. Nach dem World Wide Web in den 1990er Jahren und dem mobilen Internet im vergangenen Jahrzehnt, steht das Internet der Dinge als dritte Phase der rasanten Geschichte des Internets in den Startlöchern.

Gemäß einer während der deutschen EU-Ratspräsidentschaft im Jahr 2007 entwickelten **Definition**, ist das Internet der Dinge „die technische Vision, Objekte jeder Art in ein universales digitales Netz zu integrieren“. Ausgestattet mit einer eindeutigen Identität, befinden bzw. bewegen sie sich in einem „intelligenten“ Umfeld, wodurch eine Verbindung zwischen der physischen Welt der Dinge und der virtuellen Welt der Daten geschaffen wird. Während bislang noch überwiegend Computer und andere Netzwerkgeräte über eine Identität im weltweiten Internet verfügen, werden zukünftig auch zahlreiche **Alltagsgegenstände** wie z.B. Autos, Konsumgüter, Stromzähler, Objekte im Gesundheitswesen oder sogar Kleidungsstücke über das Netz angesteuert werden und selbständig miteinander kommunizieren können. Dies wird möglich über kleinste, miteinander über Funk kommunizierende **Mikroprozessoren**, die - häufig unsichtbar - in diese Gegenstände eingebaut sind. Mittels integrierter Sensoren werden die kleinen Computer in der Lage sein, ihre unmittelbare Umgebung wahrzunehmen, die gewonnenen Informationen zu verarbeiten, mit anderen Objekten oder Netzwerken zu kommunizieren und auch selbst Aktionen auszulösen. Auf diese Weise können die Dinge „wissen“, wo sie sich befinden, welche anderen Gegenstände in der Nähe sind oder was mit ihnen in der Vergangenheit geschah. Alltägliche Gegenstände werden so zu „intelligenten Objekten“. Im Unterschied zu heutigen IT-Systemen zeichnet sich das Internet der Dinge durch **drei neue Qualitäten** aus: Durch die Integration in Alltagsgegenstände wird die IT-Technik **allgegenwärtig** (ubiquitär). Sie verschwindet gleichzeitig teilweise aus der visuellen Wahrnehmung, wird mithin **unsichtbar**. Drittens handeln die Objekte häufig ohne direkten Eingriff des Benutzers, also **autonom**.

Der Begriff „Internet of Things“ wurde Ende der 1990er Jahre von Forschern des Massachusetts Institute of Technology erstmals verwendet. Die dort entwickelten Sensor- und Identifikationstechnologien gehören zu den wichtigsten technischen Voraussetzungen der „Maschine-zu-Maschine-Kommunikation“. So ist es vor allem der **Radio Frequency Identification (RFID)** als intelligenter Lokalisierungstechnik zu verdanken, dass Objekte sich bereits heute selbst identifizieren und in gewissem Umfang steuern können, was vor allem in den Bereichen Logistik und Fertigung schon umfangreich genutzt wird. Für eine zukünftige Vernetzung bedarf es darüber hinaus entsprechender **Kommunikationstechnologien** sowie gemeinsamer **Standards** und **Schnittstellen**, die eine Verständigung zwi-

---

Nr. 19/12 (17. Juli 2012)

Ausarbeitungen und andere Informationsangebote der Wissenschaftlichen Dienste geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Der Deutsche Bundestag behält sich die Rechte der Veröffentlichung und Verbreitung vor. Beides bedarf der Zustimmung der Leitung der Abteilung W, Platz der Republik 1, 11011 Berlin.

schen vollkommen unterschiedlichen Umgebungen und Objektarten ermöglichen. Um auch weltweit miteinander kommunizieren zu können, wird die neue Technologie zukünftig mit dem bereits bestehenden Internet verknüpft werden. Dazu allerdings muss jedes der beteiligten Objekte eine eigene **Internetadresse** erhalten, was dazu führen könnte, dass im Jahr 2020 mehr als 50 Milliarden Geräte mit dem Netz verbunden sind. Vor diesem Hintergrund zählt auch die weitere Verbreitung der neuen Version des **Internet Protokolls, IPv6**, mit einem wesentlich erweiterten Adressraum zu den unabdingbaren technischen Voraussetzungen für das Internet der Dinge, da die im derzeit üblichen Protokoll IPv4 verfügbaren ca. vier Milliarden IP-Adressen bereits weitgehend vergeben sind.

Vom **Stand seiner Realisierung** her gesehen ist das Internet der Dinge bislang mehr eine Vision, weil bisher nur Vorstufen der neuen Möglichkeiten in einigen Teilbereichen umgesetzt werden können. Relativ ausgereift sind bereits selbststeuernde Systeme auf RFID-Basis, vor allem im **Logistikbereich**. So kann schon jetzt der traditionelle Warenverkehr von der Containersendung bis hin zum kleinteiligen Paketversand global über das Internet gesteuert und kontrolliert werden. Ein weiteres Beispiel ist der Einsatz intelligenter Strom- oder Gaszähler (**Smart Meters**), die den Verbrauchern ihren Zählerstand sowie den Energieverbrauch elektrischer Geräte in Echtzeit anzeigen und dem Stromversorger Ablesung und Überwachung aus der Ferne ermöglichen. Gerade bei der Energieversorgung werden von einer zukünftig flächendeckenden Verbreitung intelligenter Systeme Einspareffekte sowie Lösungen für die Steuerung einer weit differenzierteren Versorgungslandschaft unter Einbeziehung zahlreicher unterschiedlicher Stromerzeuger und Energiearten erwartet (**Smart Grid**). Darüber hinaus gibt es Forschungs- und Demonstrationsprojekte unter anderem in den Bereichen industrielle Fertigung (**Smart Factory**), Gesundheit, vernetzter Autoverkehr (**Smart Traffic**) oder altersgerechte Assistenzsysteme (**Ambient Assisted Living**).

Noch stehen einer Umsetzung der vielversprechenden Potentiale des Internets der Dinge zahlreiche Probleme entgegen, die nicht allein technischer Natur sind. Als Kommunikationsinfrastruktur unterliegt dieses Netzwerk nicht nur den gleichen **Gefährdungs- und Missbrauchspotentialen** wie das heute bekannte Internet. Darüber hinaus ist heute bereits absehbar, dass einige der zentralen **datenschutzrechtlichen Vorgaben** für eine Technik, die Identifikationstechnologien mit Sensorik und Lokalisationsdiensten kombiniert, in der bisherigen Form nicht mehr anwendbar sein werden. Es bedarf hier innovativer Lösungen, um Vertraulichkeit, Authentizität und Integrität auf der einen Seite und eindeutige Verantwortlichkeiten und Haftungsregeln auf der anderen Seite zu gewährleisten und somit Vertrauen in die neue Technologie auch auf Seiten der Verbraucher zu schaffen.

Das Internet der Dinge könnte für einige der drängendsten Probleme heutiger Industriegesellschaften vielfältige Lösungsansätze bieten. Daher wird seine Entwicklung bereits seit einigen Jahren auf unterschiedlichen Ebenen in Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft vorangetrieben und begleitet. Die **Europäische Union** verabschiedete im Jahr 2009 einen Aktionsplan für die Entwicklung des Internets der Dinge in Europa (KOM(2009) 278) und fördert diese durch eine Vielzahl von Forschungsprojekten. In **Deutschland** wird das Thema vor allem durch die Bundesministerien für Bildung und Forschung sowie für Wirtschaft und Technologie unter Einbindung von Akteuren aus Wirtschaft und Industrie intensiv verfolgt und gefördert. Neben Europa sind vor allem die USA, China und Japan auf dem Gebiet der allgegenwärtigen Vernetzung der Dinge engagiert.

**Literatur und weitergehende Informationen** (alle Stand 27.06.2012):

- Gabriel, Peter et. al. Das Internet der Dinge – Basis für die IKT-Infrastruktur von morgen. Institut für Innovation und Technik, Berlin: 2010. <http://www.internet-of-things.eu/resources/documents>.
- Friedewald, Michael et al. Ubiquitäres Computing. TAB-Studie Nr. 31. Berlin: 2010 (<http://www.tab-beim-bundestag.de/de/>).
- BMWi. European Policy Outlook RFID. (<http://www.nextgenerationmedia.de/en/280.php>).
- BMBF: (<http://www.bmbf.de/de/9099.php?hilite=internet+der+dinge>).
- Europäische Kommission: [http://ec.europa.eu/information\\_society/policy/rfid/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/policy/rfid/index_en.htm).