

Internet of Things

Die Welt der vernetzten Gegenstände

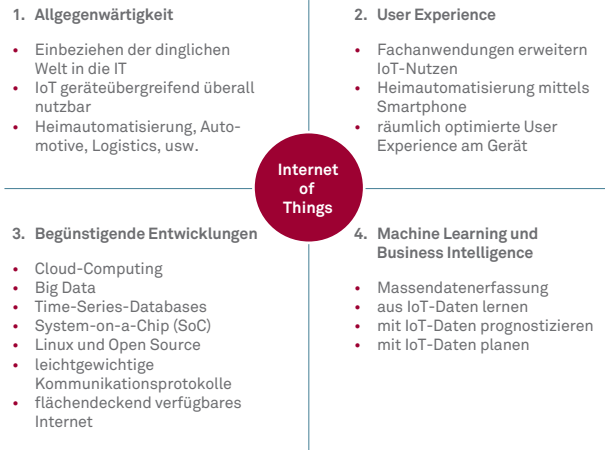
Das Internet of Things beschreibt die Transformation von einfachen physischen hin zu intelligenten vernetzten Geräten. Cloud-Dienste, Machine Learning und Business Intelligence verarbeiten die erzeugten Informationen und bilden das Rückgrat des Internet of Things.

Definition

Das Internet of Things, kurz IoT, besteht aus physischen, über das Internet vernetzten, intelligenten Geräten – den Dingen. Diese Dinge sind um Mikrocontroller nebst Sensoren, Aktoren sowie Benutzungsschnittstellen ergänzt und in ein lokales Netzwerk integriert. Die Sensoren der Geräte messen etwa Temperatur, Druck, Geräusche oder andere physikalische Größen, die ausgewertet und zur Weiterverarbeitung in die Cloud gesendet werden. Die Aktoren in Form von Druckventilen, Lautsprechern oder Motorsteuerungen beeinflussen hingegen die Umwelt des Geräts. Untereinander kommunizieren die Dinge mittels leichtgewichtiger Netzwerkprotokolle.

Bevor die gesammelten Daten zur Weiterverarbeitung in die Cloud gelangen, passieren sie gegebenenfalls das Edge-Computing. Es verarbeitet die Daten im Vorfeld, um etwa die Datenvolumina rudimentär zu reduzieren oder Daten zu bereinigen. Das kann in der räumlichen Nähe der Geräte selbst, etwa in der Fabrikhalle oder dem Netzwerksegment, oder netztopologisch am Rand der Internet-Provider-Netze angesiedelt sein.

Die Cloud stellt dem Internet of Things wichtiger Speicher für die Daten bereit. Darüber hinaus betreibt sie Anwendungen, die mit



den Daten arbeiten, sowie Control-Server, welche Steuerbefehle an die Dinge senden (Command and Control).

Referenzszenario

Use-Cases, die Geräte mit intelligenten und vernetzten Lösungen benötigen, profitieren vom Internet of Things.

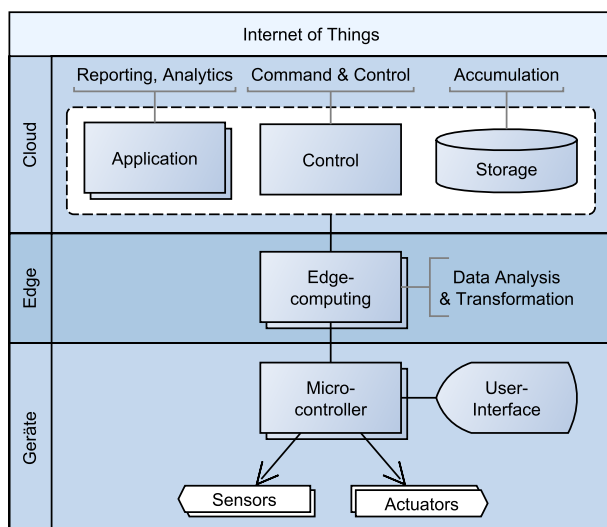
Wenn der Use-Case den Benutzer am Gerät mit Daten aus dem Internet oder von zentralen Anwendungen versorgen will, dann ist dies mit IoT und deren Vernetzung mit Cloud-Systemen möglich. Gleiches gilt, wenn man anders herum Gerätedaten von Sensoren benötigt, um in zentralen Anwendungen daraus Mehrwerte zu generieren.

Möchte man die Funktionalität auf den Geräten häufig aktualisieren, kann IoT dies durch Fernwartung ermöglichen.

In Summe ist IoT dann notwendig, wenn Eingriffe in die physische Welt beabsichtigt sind (etwa Licht- und Heizungssteuerung) oder direkt am Gerät Anwendungen für den Benutzer bereitgestellt werden sollen.

Potenzial

Jedes Geschäftsfeld, das sich nicht rein virtuell abbilden lässt, ist von IoT betroffen. Dank IoT sind die Unternehmen ständig mit



ihren Produkten und den Kunden sowie der Umgebung verbunden und können Prozesse darauf abbilden.

Die Nutzbarkeit von Geräten kann über einen langen Zeitraum gewährleistet werden, sei es durch Auslagern der Funktionalität der Geräte in die Cloud oder durch die einfache Verteilung von Software-Updates auf die Geräte. Die Time-to-Market für neue Dienste wird reduziert und die Geräte bleiben aktuell.

Neue Use-Cases werden nutzbar, indem unterschiedliche Geräte in immer wieder neuen Kombinationen vernetzt oder in neue Cloud-Angebote integriert werden.

Die Daten aus der physischen Welt weisen eine zeitnahe Aktualität auf und die Nähe zum Nutzer und seiner Umwelt wird hergestellt. Im Sinne eines verlängerten Arms der Software können Use-Cases bis in die Umwelt der Geräte und damit in die Umwelt der Benutzer eingreifen.

Über die Geräte wird der Benutzer eng an den Service-Anbieter gebunden, sodass die dingliche Welt an Cloud-Dienste gekoppelt wird und nicht mehr nur für sich steht.

Reifegrad

Das allgemeine Verständnis ist vorhanden, jedoch gehören Themen wie Sicherheit, Stromverbrauch und Zuverlässigkeit der Dinge weiter zu den größten Herausforderungen. Die Interoperabilität sowohl der Geräte als auch der Plattformen untereinander ist nicht gegeben. Die Ökosysteme konkurrieren miteinander und eine umfängliche Konsolidierung blieb bislang aus.

Dagegen sind die Kommunikationsprotokolle selbst zwar schon ausgereift, aber auch hier ist eine Konsolidierung zu erwarten. Sensoren, Aktoren und Mikrocontroller weisen bereits einen hohen Reifegrad auf und es existieren verschiedene Betriebssysteme für die Geräte.



Buzzword Factor (Ent./Customer)

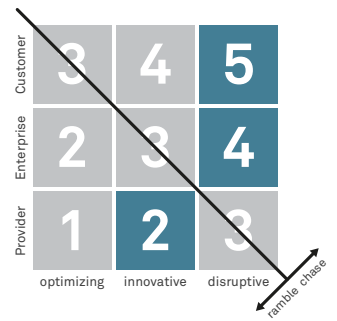
1 low	2 medium	3 high
----------	-------------	-----------

Entry Barrier (Provider)

1 low	2 medium	3 high
----------	-------------	-----------

Benefit Level (Provider)

1 low	2 medium	3 high
----------	-------------	-----------



Marktübersicht

Ein übergreifendes Product-Lifecycle-Management (PLM) versucht, die Komplexität des IoT zu bändigen. PLM bieten Bosch mit einer IoT-Plattform, Siemens mit dem IoT-Betriebssystem Mindsphere sowie von Adamos, PTC, Dassault Systèmes oder General Electric. Mikrocontroller und System-on-a-Chip gibt es von ARM, AVR, Intel oder Texas Instruments. Betriebssysteme können Linux, QNX und Zephyr sein. Zum Cloud-Computing zählen Amazon AWS, Microsoft Azure oder die Google Cloud Platform, teilweise mit Edge-Computing-Diensten. Bei der Mobilfunkinfrastruktur sind Telekom, O2 oder Vodafone zu nennen und zu den Mobilfunkausrüstern zählen Nokia, Nokia Siemens Networks, Ericsson oder UT STARCOM mit Standards wie LTE-M oder NB-IoT. Zum Einsatz kommen leichtgewichtige Protokolle, etwa MQTT, XMPP oder AMQP. Der Software-Stack kann Technologien wie Openhab, Apache Camel, Hadoop, HDFS, Spark, Azure IoT Edge oder auch AWS Greengrass beinhalten.

Alternativen

Rein virtuelle Geschäftsfelder, ohne Interaktion mit der realen Welt, kommen weiterhin ohne das Internet of Things aus. Anstelle von Erkenntnissen aus den IoT-Daten kann alternativ Funktionalität im Gerät fest und vollständig eingebaut werden. Datentransfer oder Update-Strecken können durch physikalischen Austausch von Speichermedien realisiert werden.

Pro	Contra
Funktionalität der Geräte bleibt auf dem aktuellen Stand	hohe Komplexität, weil unterschiedlichste Disziplinen eingebunden sind, etwa IoT, Cloud-Computing, BI, ML und weitere
Vernetzung mit zentralen Cloud-Systemen	stark unterschiedliche Ökosysteme, weil Mikrocontroller-Entwicklung gegen Enterprise-Entwicklung steht
Daten aus der dinglichen Welt weisen eine hohe Quantität und hohe Aktualität auf	Gerätemanagement ist komplex
B2C- wie auch B2B-Geschäftsfelder mit hoher Kundenbindung werden eröffnet	P2P-Herausforderungen abseits klassischer Enterprise-Szenarien
IT ist näher am Anwender und seiner Umgebung	keine einheitliche IoT-Plattform