

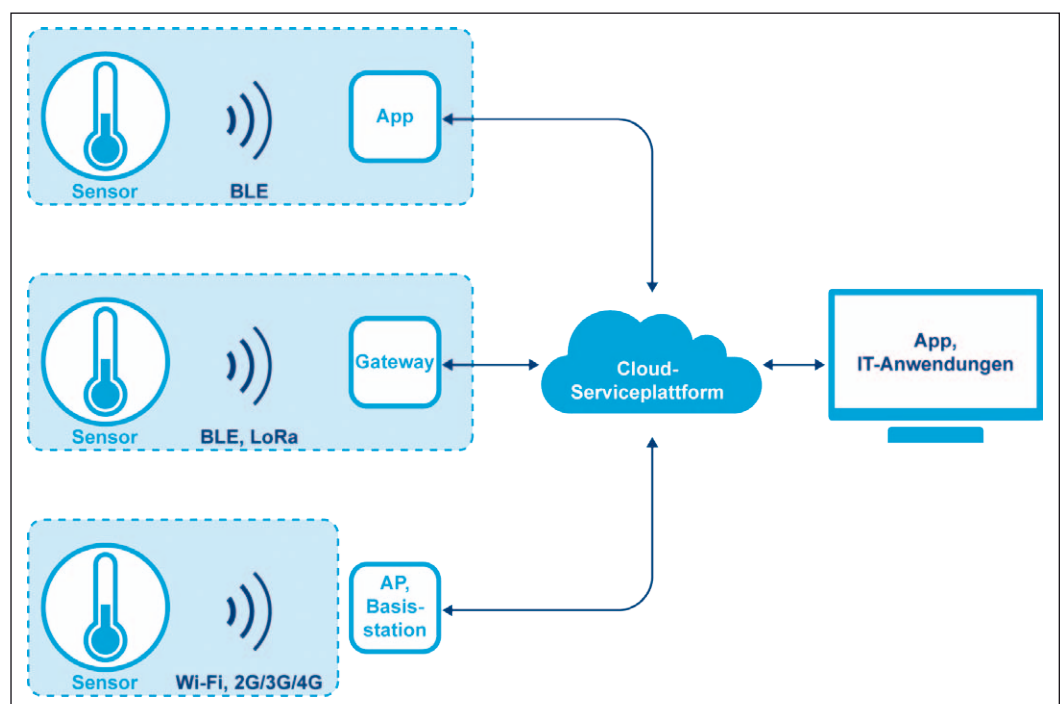
Kommunikationsfähige Sensoren mit Zusatzfunktionen



Der momentane Hype um das Internet der Dinge (Internet of Things = IoT) hat im Konsumbereich bereits viele neue Sensor-basierte Produkte für Monitoringaufgaben hervorgebracht, die zum Teil in sehr großen Stückzahlen produziert und vermarktet werden. Beispiele sind Fitness-Armbänder, Laufschuhe mit integrierten Beschleunigungssensoren, unzählige Smart Watches, Personenwaagen mit Internetanbindung, GPS-Tracker für Tiere oder Fahrräder, usw. Sogar ein Zustandsmonitoring für Zierpflanzen per Internet gibt es. Die Monitoringfunktionen dieser Produkte basieren auf Sensoren, die über eine drahtlose Kommunikationsverbindung mit einer Zusatzsoftware verbunden sind. Im einfachsten Fall ist der Sensor mit einer Smartphone-App, in anderen Anwendungen direkt oder über ein zwischengeschaltetes Gateway mit einer Internet-basierten Plattform gekoppelt, um zusätzliche Softwarefunktionen zur Verfügung zu stellen.

Durch das Internet der Dinge sollen bis 2020 mehr als 25 Milliarden Objekte (Things) per Internet vernetzt werden. Die meisten „Connected Things“ werden für irgendwelche Monitoringaufgaben zum Einsatz kommen. Jedes dieser Things enthält mindestens einen Sensor. Das aktuelle Angebot der Sensor-

hersteller ist auf diese Herausforderung aber noch nicht vorbereitet. Es werden bestenfalls „smarte Sensoren“ angeboten. Der Markt benötigt aber den „Wireless Smart Connected Sensor (WSCS)“, also einen Sensor mit drahtloser Internetverbindung und entsprechenden Zusatzfunktionen.



Autor:

Klaus-Dieter Walter,
CEO bei der
SSV Software Systems GmbH

Bild 1: Ein Wireless Smart Connected Sensor (WSCS) kann sowohl indirekt, zum Beispiel mit Hilfe einer dazwischengeschalteten Smartphone-App oder eines speziellen Sensordaten-Gateways, oder auch direkt per Wi-Fi bzw. 2G/3G/4G mit einer Cloud-Serviceplattform kommunizieren

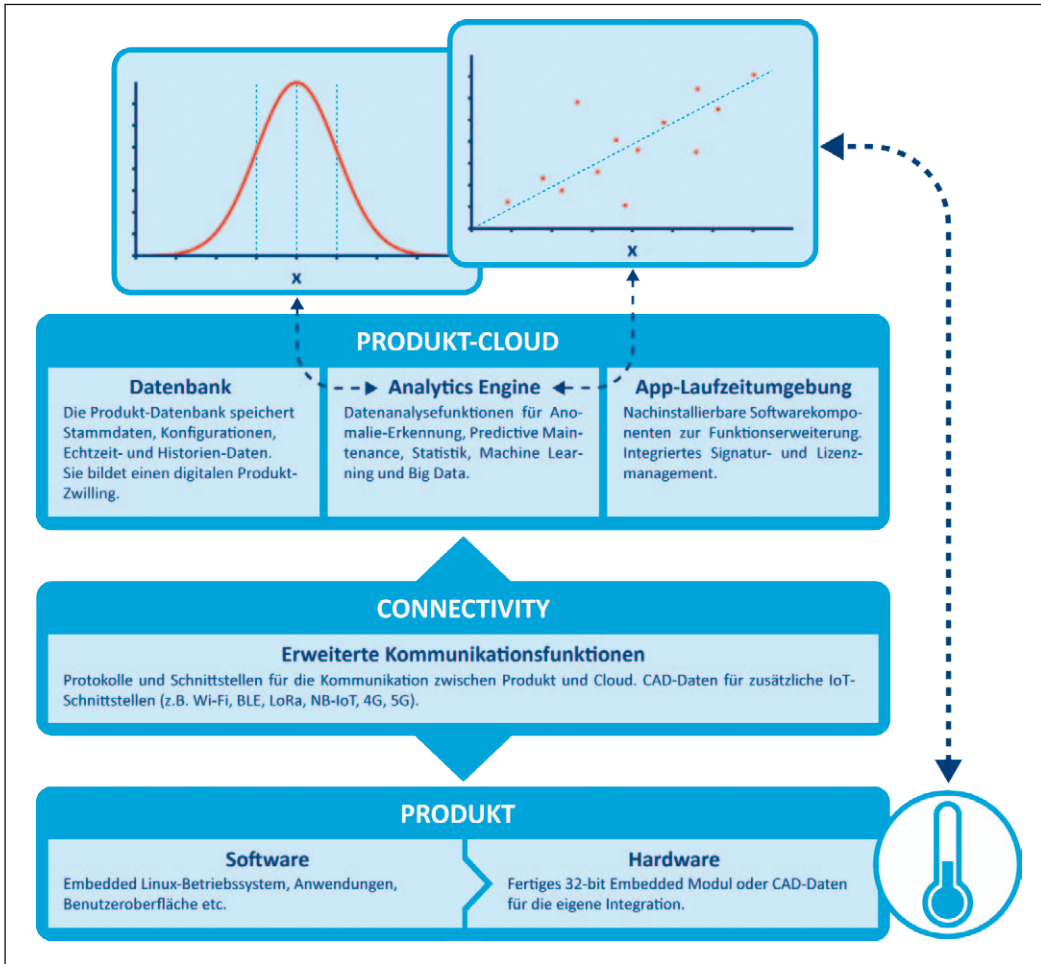


Bild 2: Der WSCS definiert sich nicht nur über die Verbindungsmöglichkeiten zur Cloud, sondern auch über die Zusatzfunktionen und Services, die in der Cloud ausgeführt werden. IoT-Technologie-Stacks, wie Thingy-fied von SSV, bieten neben der Connectivity verschiedene Softwarefunktionen für die Produkt-Cloud eines Sensors. Dazu gehören auch bivariate und multivariate Datenanalysen, zum Beispiel eine Regressionsanalyse, um Trends für Messwerte vorherzusagen

Weniger Produkte für den Industrie-Bereich

Im industriellen Bereich ist man viel vorsichtiger. Demzufolge werden hier nur sehr wenige ähnliche Produkte angeboten. Dabei gibt es gerade in diesem Umfeld einen sehr großen Bedarf für Sensoren, die etwas mehr können als eine physikalische Messgröße in einen 4 - 20 mA Strom oder ein digitales Feldbusdatum umzuwandeln. So versucht zum Beispiel der Maschinenbau seinen Kunden seit Jahren ein datenbasiertes Condition Monitoring bzw. Predictive Maintenance zu bieten. Bisher scheitern viele Vorhaben trotz relativ kostengünstiger Sensorik daran, dass das erforderliche Integrationsengineering sehr kostspielig ist. Der Gesamtaufwand, um aus einem Beschleunigungssensor ein Schwingungsmesssystem mit automatischer Auswertung für

einen bestimmten Antrieb zu schaffen, ist einfach noch viel zu hoch. Mit einem Wireless Smart Connected Sensor, der ab Werk bereits mit einer offenen IT-Serviceplattform gekoppelt ist und dort hochwertige Datenanalysefunktionen nutzen kann, so dass „nur noch“ die Konfiguration zur jeweiligen Aufgabenstellung hinzugefügt werden muss, käme man schneller zum Ziel.

Was ist ein Wireless Smart Connected Sensor?

Ein Smart Sensor beinhaltet neben der eigentlichen Messgrößenerfassung auch die komplette Signalaufbereitung und Signalverarbeitung im gleichen Gehäuse. Er hat üblicherweise eine digitale Schnittstelle (z.B. Modbus, CAN, CANopen, IO-Link, Ethernet usw.) zur Kommunikation mit übergeordneten Systemen. Sogar Varianten

mit integriertem Mobilfunkmodem sind am Markt zu finden.

Zu einem Wireless Smart Connected Sensor (WSCS) gehört immer eine drahtlose Verbindung zu einer speziellen (Cloud-) Serviceplattform, an die der Sensor Daten weitergeben kann, ohne dass dafür ein zusätzliches Engineering erforderlich wäre. Über die Cloud-Serviceplattform müssen sich Zusatzfunktionen realisieren lassen, zum Beispiel der Abgleich der vom Sensor erhaltenen Messgröße mit einer IT-Datenbank, um die Messgröße in einen Anwendungskontext zu setzen und bei Bedarf einen Alarm oder eine Benachrichtigung zu verschicken. Stellen Sie sich als Beispiel einfach einen Füllstandssensor vor, der den jeweils gemessenen Füllstand bei jeder Änderung an eine Cloud-Serviceplattform im Internet schickt. Dort wird der Messwert von

einer dem WSCS zugeordneten Softwarekomponente entgegengenommen und bzgl. bestimmter Grenzwerte geprüft. Wird zum Beispiel der Wert für den Mindestfüllstand unterschritten, verschickt die Serviceplattform eine Auffüllbenachrichtigung an eine hinterlegte Adresse.

Direkte oder indirekte Vernetzung

Ein Wireless Smart Connected Sensor kann auf unterschiedliche Art und Weise mit der Cloud-Serviceplattform kommunizieren. Im einfachsten Fall hat der Sensor ein integriertes 2G/3G/4G-Mobilfunkmodem mit SIM-Karte und kann über das Mobilfunknetz eines Netzwerkproviders die Cloud erreichen. Diese Lösung ermöglicht eine vollständige Vorkonfiguration ab Werk, so dass der Sensor im Feld einfach nur noch installiert werden muss. Weitere Vor-Ort-Konfigurationen sind nicht erforderlich, so dass Massen-Roll-outs problemlos möglich wären. Auch ein integriertes Wi-Fi-Interface ist denkbar. In diesem Fall muss der WSCS aber zumindest vor Ort für den jeweiligen Wi-Fi Access-Point konfiguriert werden, was zusätzlich eine spezielle Konfigurationsschnittstelle erfordert. In beiden Fällen (Mobilfunk und Wi-Fi) sind ein vollständiger TCP/IP-Stack sowie spezielle Security-Bausteine zur Abwehr von Cyber-Angriffen direkt im WSCS notwendig. Dazu gehört auch die Möglichkeit bei Bedarf entsprechende Software-Updates und Tests mit einem Vulnerability Assessment System durchzuführen. Es sind aber auch WSCS-Varianten möglich, die per Short-Range Wireless Network (z.B. ZigBee, Bluetooth, Wireless M-Bus) oder Low-Power Wide Area (neue LPWA-Funktechniken wie z.B. LoRa, Sigfox) mit einem speziellen Gateway kommunizieren, das die Sensormessgrößen an die Cloud-Serviceplattform weiterleitet. In diesem Fall sind TCP/IP plus Security nur im Gateway erforderlich. Der einzelne Wireless Sensing-Knoten wäre dann sehr viel kostengünstiger realisierbar.

Für viele Anwendungen reicht es aus, wenn der Sensor lediglich eine preiswerte Bluetooth Low Energy (BLE-) Schnittstelle hat und zusammen mit einer Smartphone-App ausgeliefert wird. Der Sensor selbst hat

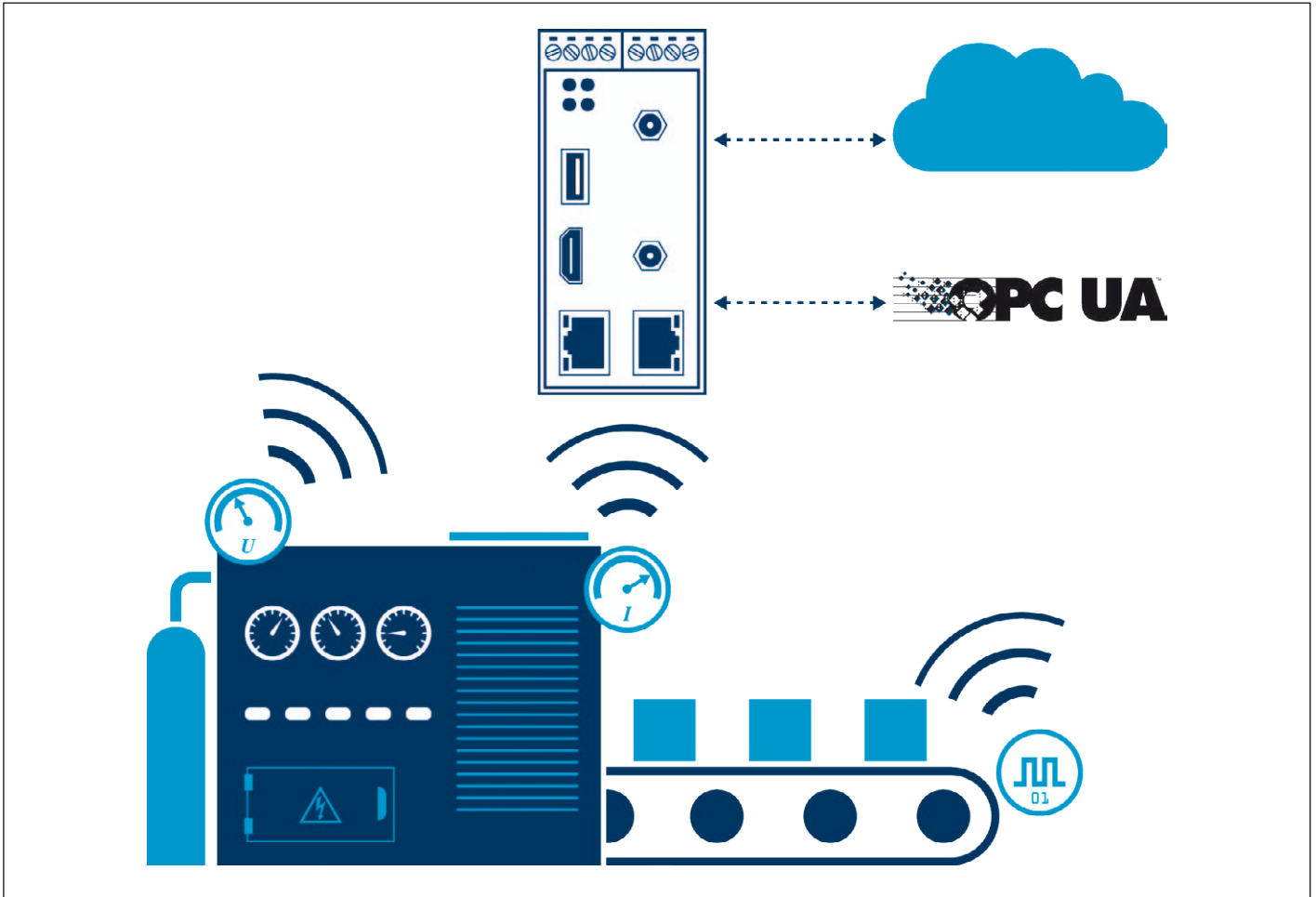


Bild 3: Über das nachträgliche Hinzufügen geeigneter Sensoren erhalten Maschinen und Anlagen z.B. leistungsfähige Überwachungsschnittstellen, mit deren Hilfe sich vielfältige Zusatzfunktionen realisieren lassen

dann keine direkte Verbindung in die Cloud. Diese wird über die App realisiert (oberer Teil von Bild 1). Die App kann Sensordaten vorverarbeiten, verändern, zwischenspeichern und auch gleich vor Ort visualisieren. Dabei ist zum Beispiel die Ist-Zustands-Visualisierung durch die direkte BLE-basierte Abfrage der Sensormessgrößen möglich. Gleichzeitig kann aber auch eine Historie dargestellt werden, indem die App per Cloud-Serviceplattform einfach die Vergangenheitsdaten für den betreffenden Sensor anfordert.

Auf die Zusatzfunktionen kommt es an

Der WSCS definiert sich nicht nur über die Verbindungsmöglichkeiten zur Cloud, sondern in erster Linie auch über die Zusatzfunktionen und Services, die in der Cloud zur Verfügung stehen. Diese werden mit Hilfe verschiedener Softwarekomponenten realisiert, die

als Dienste auf einer geeigneten Plattform laufen und für den jeweiligen WSCS bzw. die App oder ein Gateway mittels spezieller APIs (Application Programming Interfaces) und Protokolle per Internet erreichbar sind. Einer dieser Dienste ist in Regel eine Datenbank, in die neben den WSCS-Stammdaten (Datenblatt, Installationsortbeschreibung, Konfiguration usw.) die (Echtzeit-) Messdaten geschrieben und abgespeichert werden.

Des Weiteren gehört eine App-Laufzeitumgebung zu den Services. Sie ermöglicht das Ausführen beliebiger Anwendungen, um beispielsweise über Datenbank-Zugriffe eine Sensordatenhistorie oder andere Ansichten zu visualisieren oder die Daten mehrerer Sensoren miteinander zu verknüpfen (Sensordatenfusionen). Ebenfalls wichtig sind leistungsfähige Datenanalysefunktionen. So kann z.B. eine permanente Verteilungsanalyse mit Hilfe

univarianter Statistikfunktionen oder eine multivariante Regressionsanalyse in Echtzeit ausgeführt werden, um Anomalitäten in den jeweils eintreffenden Sensordaten zu identifizieren oder sogar Probleme vorherzusagen und Benachrichtigungen an andere Systeme zu verschicken.

Der Sensor wird zum einsatzbereiten System

Bisher werden Sensoren in erster Linie als einfache Komponenten vermarktet, um hochspezialisierte Zielgruppen mit zum Teil großer Nachfrage zu bedienen, die die Sensoren in bestimmte Subsysteme und Endprodukte integrieren. Durch die aktuelle Marktsituation steigen zwar die Sensorabsatzstückzahlen, Preise und Gewinnmargen sind allerdings gefallen. Die Verlagerung der Wertschöpfung in den System- und Lösungsbereich, Wireless Smart Connected Sensoren sind direkt einsetzbare Systemlösungsbausteine

mit klar definierbarem Kundennutzen, unter Berücksichtigung der IoT-Marktanforderungen wäre eine Alternative für viele Sensorhersteller. Sie ermöglicht dem einzelnen Anbieter das Erschließen neuer Märkte bzw. Marktsegmente, eine sehr viel breitere Kundenbasis und verbesserte Margen. Darüber hinaus können (Value-added Service-) Partner eingebunden werden, die beispielsweise WSCS-Apps entwickeln, um weitere innovative Vernetzungs- und Anwendungsmöglichkeiten zu schaffen. Ein solches App-Konzept hat vor ein paar Jahren dem bis dahin mittelmäßig erfolgreichen IT-Unternehmen Apple geholfen, den Markt für mobile Telefone völlig umzukrempeln und zu einem Marktführer mit beachtlichem Börsenwert zu werden, der eine ganze Branche dominiert.