

Auf dem Weg in ein neues Zeitalter: Wie 5G die Industrie verändern wird

Ein Werksgelände im Jahr 2025: Waren, Ersatzteile und Endprodukte werden von einer autonomen Fahrzeugflotte, die genau auf die Produktion abgestimmt ist, zwischen Lieferrampen, Fabrikhallen und Lagerhäusern hin und her transportiert. In der Produktion sind unzählige Geräte miteinander vernetzt und übertragen Daten der kompletten Fertigungsstraße im Millisekunden-Bereich. Kameras auf einem Fließband können so beispielsweise einen Fremdkörper erkennen und einen Roboter augenblicklich zum Stillstand bringen. Der Ingenieur im Außendienst ist via Augmented Reality in der Lage, einfach und effektiv Fernwartungs- und Servicedienstleistungen durchzuführen, ohne dabei vor Ort sein zu müssen. All das wird durch den Kommunikationsstandard 5G möglich, der jetzt in Deutschland eingeführt wurde. Bereits 2025 sollen laut dem „Mobile Economy 2019 Report“ (GSMA), 15 Prozent des weltweiten Mobilfunks über 5G laufen. „Die Chancen für die Industrie sind immens“, sagt Sander Rotmensen, Leiter Produktmanagement für drahtlose Industriekommunikation bei Siemens. „Es handelt sich um ein Funknetz, das dank seiner Bandbreite vieles vereinen kann: vom automatisierten Regalsystem über Fertigungsroboter bis hin zu Klimaanlage und Steuerpult. Ein allumfassendes Netz, über das sich eine Industrieanlage drahtlos lenken lässt – zuverlässig, ultraschnell oder mit sehr hoher Bandbreite ausgestattet.“ Siemens setzt deshalb von Anfang an auf den neuen Kommunikationsstandard und unterstützt die Normung sowie die industrielle Umsetzung.

Mehrwert für Verbraucher und Industrie

Ein Blick auf die Entwicklung der Mobilfunknetze in den vergangenen 40 Jahren zeigt, dass diese sowohl für die Verbraucher als auch für die Industrie stets einen

Mehrwert generiert hat. Bereits mit dem ersten kommerziellen Mobilfunknetz – rückblickend gilt es als Netz der 1. Generation (1G) – war es möglich, von unterwegs per Sprache zu kommunizieren, also mobil zu telefonieren. 2G-Netze ermöglichten das Versenden von Textnachrichten, 3G brachte das mobile Internet in die Hände der Menschen und 4G bewirkte das gleiche für Musik- und Videostreaming.

Für die Industrie wiederum waren 1G-Anwendungsfälle aufgrund der hohen Kosten, der Beschränkung auf analoge Sprachübertragung und der begrenzten Netzabdeckung so gut wie nicht existent. Die nächste Generation 2G brachte Textnachrichten und später sogar einfache Datenübertragung für industrielle Fernwirkanwendungen. 3G ermöglichte Fernwirkung und Fernzugriff, beispielsweise für Teleservice, wo Nutzer mit entfernt installierten Anwendungen interagieren konnten. Mit 4G ließ sich schließlich ein performanter mobiler Fernzugriff realisieren – und das ist nicht das Ende. Mit der 5G-Mobilfunkkommunikation werden weitere Verbesserungen kommen, mit Fokus auf größeren Bandbreiten, höherer Zuverlässigkeit, geringerer Latenz und mehr angeschlossenen Geräten.

Vision mit drei Hauptszenarien

Für die globale Standardisierung von Mobilfunknetzen einschließlich der 5. Generation ist das sogenannte „3rd Generation Partnership Project (3GPP)“ verantwortlich. Hier wurde in einer frühen Phase der Entwicklung des neuesten Standards eine Vision für 5G geschaffen. Diese besteht aus drei Hauptszenarien oder auch Anwendungsprofilen, die für Mobilfunknetze der fünften Generation vorgesehen sind.

Das erste Hauptszenario – enhanced Mobile Broadband (eMBB) – umfasst Verbesserungen gegenüber 4G. Hauptziel ist die Realisierung datengetriebener Anwendungsfälle, die hohe Datenraten bei globaler, weiträumiger Netzabdeckung erfordern. Ein typisches Beispiel ist der wachsende Bedarf für HD-Streaming von Musik und Videos auf mobilen Geräten wie Smartphones in hoher Qualität. In der Industrie wären Augmented-Reality-Applikationen denkbar, um Ingenieure im Außendienst zu unterstützen.

Ultra-Reliable Low-Latency Communication (URLLC) beinhaltet als zweites Anwendungsprofil hohe Zuverlässigkeit und geringe Latenz für anspruchsvolle industrielle Anwendungen. Zu den typischen Beispielen gehören unter anderem

mobile Roboter, autonome Logistik, fahrerlose Transportsysteme (FTS) oder auch Sicherheitsanwendungen.

Massive Machine-Type Communication (mMTC) legt als drittes Szenario den Schwerpunkt auf das Anschließen einer großen Anzahl von Geräten auf kleinem Raum. In der Praxis handelt es sich beispielsweise um Anwendungen für das Industrielle Internet der Dinge (IIoT), wobei typischerweise eine hohe Gerätedichte pro Flächeneinheit installiert wird. Die Geräte senden oder empfangen dabei kontinuierlich Daten in größeren Zeitabständen, sodass nur eine möglichst geringe Bandbreite beansprucht wird. Ein weiteres Beispiel könnte die Prozessindustrie sein, wo viele Sensoren (z. B. für Temperatur, Druck, Durchfluss) installiert sind, um die Überwachung der Prozesse in einer Anlage zu unterstützen.

Die reale Umsetzung und ihre Grenzen

Trotz der Vielzahl an potenziellen Vorteilen von 5G darf jedoch nicht vergessen werden, dass nicht alle Funktionen gleich von Anfang an verfügbar sind und dass sie sich in den meisten Fällen nicht kombinieren lassen. Um die genannten Anforderungen aus den drei Hauptszenarien zu erfüllen, wurde eine Reihe von Merkmalen für 5G definiert, die es zu erfüllen gilt. Dazu zählen neben Spitzendatenraten von 20 Gbit/s Downlink und einer maximalen Latenz von 1 Millisekunde auch Vorgaben bezüglich Mobilität, Dichte, Energieeffizienz, Spektrumeffizienz und Flächenverkehrskapazität.

Damit die Zusagen wie auch die vorgegebene Zeitachse für den neuen Standard eingehalten werden können, wird 5G in mehrere Releases unterteilt. In diesem Jahr wurde Release 15 verabschiedet, mit Fokus auf dem Szenario eMBB (enhanced Mobile Broadband). Die Releases 16 und 17 werden die verbleibenden zwei Szenarien unterstützen und mehr Relevanz für industrielle Anwendungen haben.

Öffentliches vs. privates Netz

Eine der wichtigsten Variablen beim Aufbau eines 5G-Netzes ist das Thema „öffentliches vs. privates Netz“. Der Betrieb öffentlicher Netze wird mit dem erstmaligen Release von 5G abgedeckt, während private Netze mit URLLC (Ultra-Reliable Low-Latency Communication) ein Teil des bevorstehenden Release 16 sein werden, dessen Start für Mitte 2020 geplant ist.

Das Mobilfunknetz wie wir es heute kennen ist öffentlich. Es wird von einem Mobilfunknetzbetreiber betrieben und alle Daten, die kommuniziert werden, fließen

durch das Netz des Betreibers. Das stellt für den Nutzer ein Datenschutzrisiko dar, denn die Daten verlassen den Hoheitsbereich des Nutzers. Ein privates Netz wiederum ist vergleichbar mit einem WLAN-Netzwerk. Die Daten bleiben im Netzwerk und verlassen nicht den privaten Bereich. Somit sind die Daten besser geschützt.

Schlüsselfaktor Spektrum

Bei der Bereitstellung von 5G gibt es einen höheren Bedarf an Spektrum als bei den vorherigen Mobilfunkgenerationen. Das Spektrum ist Eigentum von Staaten. Ein Teil davon ist lizenzfrei (ISM-Bänder, Industrial Scientific and Medical), aber für Mobilfunknetze werden die Frequenzen von Staaten an Mobilfunknetzbetreiber versteigert, da sie landesweite öffentliche Netze aufbauen. Solche öffentlichen Netze sind typischerweise auf den Anwendungsfall eMBB (enhanced Mobile Broadband) fokussiert, um Verbrauchern die größtmögliche Datenrate und Bandbreite zu liefern.

Mit Industrial 5G kann das Netz jedoch auch für den jeweiligen Anwendungsfall „maßgeschneidert“ werden. Für verschiedene Industriezweige könnten URLLC und mMTC zum Beispiel vorteilhafter sein als eMBB. Bei einer privaten Bereitstellung kann der Endnutzer bestimmen, welche Parameter festgelegt werden, und er kann das Netz in einer für die spezifische Anwendung optimalen Weise betreiben. Für solche privaten Netze muss der Industrie wiederum ausreichend Spektrum zur Verfügung stehen.

In Deutschland hat die Bundesnetzagentur (BNetzA) beschlossen, 100 MHz von 3,7 GHz bis 3,8 GHz für die lokale Nutzung in Industrieumgebungen zu reservieren. Das gibt Unternehmen in Deutschland die Möglichkeit, Spektrum für einen jährlichen Beitrag zu mieten und innerhalb ihrer eigenen Betriebsstätten exklusiv zu nutzen sowie für einen optimalen Datenschutz zu sorgen.

Fazit

Das Potenzial der 5. Mobilfunkgeneration für die Industrie ist unumstritten enorm. Die beispiellose Zuverlässigkeit und sehr niedrigen Latenzzeiten sowie die umfassende IIoT-Konnektivität von Industrial 5G ebnen den Weg für richtungsweisende Anwendungen im industriellen Umfeld. Dazu gehören mobile Roboter in der Fertigung ebenso wie autonome Fahrzeuge im Transport- und Logistikbereich, IIoT, Augmented-Reality-Applikationen für Service- und

Wartungstechniker und Virtual-Reality-Applikationen. Als führendes Unternehmen in der Automatisierung und Digitalisierung nutzt auch Siemens diese Chance und entwickelt bereits Lösungen, mit denen Industrieunternehmen ihre Effizienz, Flexibilität und Produktivität erhöhen und ihre Anlagen mit der neuen 5G-Technologie zukunftssicher machen können.