

5G-Campusnetze für die Industrie der Zukunft



Das Entwicklungspotential für vernetzte Smart Factories ist gewaltig – doch auch die Anforderungen steigen. © iStock/B4LLS

Die Digitalisierung der Produktion kann nur mit einer leistungsfähigen Vernetzung gelingen. Angesichts der hohen Anforderungen in der Industrie stoßen WLANs schnell an ihre Grenzen. Firmeneigene 5G-Netze bieten dagegen die nötige Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit, damit komplett vernetzte Produktionsanlagen Realität werden können.

Vernetzung als Flaschenhals

Die vierte industrielle Revolution ist in vollem Gange. Durch die Vernetzung von industriellen Maschinen und Abläufen wird die Produktion flexibler, individueller steuerbar und weniger anfällig für Störungen. In der Smart Factory unterstützen mobile Roboter den Produktionsprozess, Maschinen werden aus der Ferne gesteuert und hochauflösende Videokameras überwachen die Abläufe in der Fertigungshalle. Sensoren geben den Unternehmen in Echtzeit einen Überblick über den Zustand ihrer Maschinen. Augmented-Reality-Applikationen stehen Service-Technikern bei ihrer Arbeit zur Seite.

Im Praxistest allerdings scheitern viele dieser Anwendungen noch an der nötigen Vernetzung. So ermöglicht eine traditionelle Vernetzung über Kabel zwar stabile Verbindungen. In großen Industriearealen ist sie allerdings mit enormen Kosten verbunden und setzt mobilen Anwendungen enge Grenzen.

Im WLAN dagegen sind die Datenübertragungsraten oft einfach zu niedrig und die Latenzzeiten zu hoch, um sicherzustellen, dass etwa fahrerlose Transportsysteme rasch auf unerwartete Hindernisse reagieren. Da ein Wireless-LAN ausschließlich nicht lizenzierte Frequenzbereiche nutzt, kann es außerdem schnell zu Interferenzproblemen kommen, wenn ein Unternehmen eine steigende Anzahl an Sen-

soren oder HD-Videokameras in der Fertigungshalle einsetzt.

Mit dem Mobilfunkstandard 5G ist mittlerweile allerdings eine Technologie verfügbar, die hohen Datendurchsatz und ultraniedrige Latenzen bei gleichzeitig hoher Sicherheit und maximaler Verfügbarkeit verspricht – ideal also um die Vernetzung anspruchsvoller Industrieanwendungen endlich in den Griff zu bekommen.

Maßgeschneiderte 5G-Netze

Verwirklichen lässt sich das 5G-Versprechen mit Latenzzeiten von unter 5 ms, Datenraten von 10 Gbit und einer Zuverlässigkeit von 99,999 Prozent am besten in einem 5G-Campusnetzwerk. In Deutschland haben Unternehmen die Möglichkeit, bei der Bundesnetzagentur eine Lizenz für den Aufbau eines firmeneigenen 5G-Netzes, das vom öffentlichen Netz getrennt ist, zu beantragen. Da die gemietete Frequenz dem Unternehmen exklusiv zur Verfügung steht, kann ihm buchstäblich niemand dazwischenfunken. Durch die garantierte Verfügbarkeit von hohen Bandbreiten mit einem definierten Datendurchsatz können Industrieunternehmen somit auch geschäftskritische Anwendungen drahtlos realisieren – und das mit einem transparenten Kostenmodell.

Private 5G-Netze versprechen obendrein ein hohes Maß an Sicherheit. Da das private Mobilfunknetzwerk mit dem öffentlichen Netz nicht verbunden ist, kann ein Unternehmen Sicherheitsimplementierungen definieren, die genau auf die eigenen Security-Richtlinien zugeschnitten sind. Nachdem die Authentifizierung in einem 5G-Netz SIM-basiert erfolgt, wird zudem eine eigene Sicherheits- und Authentifizierungsschicht ermöglicht. Nur Geräte, deren SIM-Karte mit den korrekten Netzwerkdetails versehen ist, kommen ins Netz.

Doch die Netzsicherheit muss angesichts der immer komplizierter werdenden Bedrohungslage mehr bieten. Inzwischen steht routerbasiert die Steuerung von ZTNA-Funktionen (Zero Trust Network Access) zur Verfügung: Ein rollen- und sitzungsorientierter Need-to-Know-

Ansatz, der nur aktuell benötigten Informationen und Funktionen freigibt – nicht die vollständigen Netzressourcen auf Grund einer korrekten Anmeldung.

So vielfältig die Vorteile eines unternehmenseigenen 5G-Netzes auch sind, der Aufbau und anschließende Betrieb sind noch keine Selbstläufer. Das notwendige Knowhow und die Erfahrung dafür stehen auf dem Markt noch nicht in voller Breite zur Verfügung. Für diese Aufgabe brauchen Unternehmen Spezialisten, die sich nicht nur mit der Netzplanung auskennen, sondern auch mit baurechtlichen Rahmenbedingungen, mit der Integration in bestehende IT- und OT-Systeme sowie mit der Anbindung des privaten 5G-Netzes an öffentliche Netze.

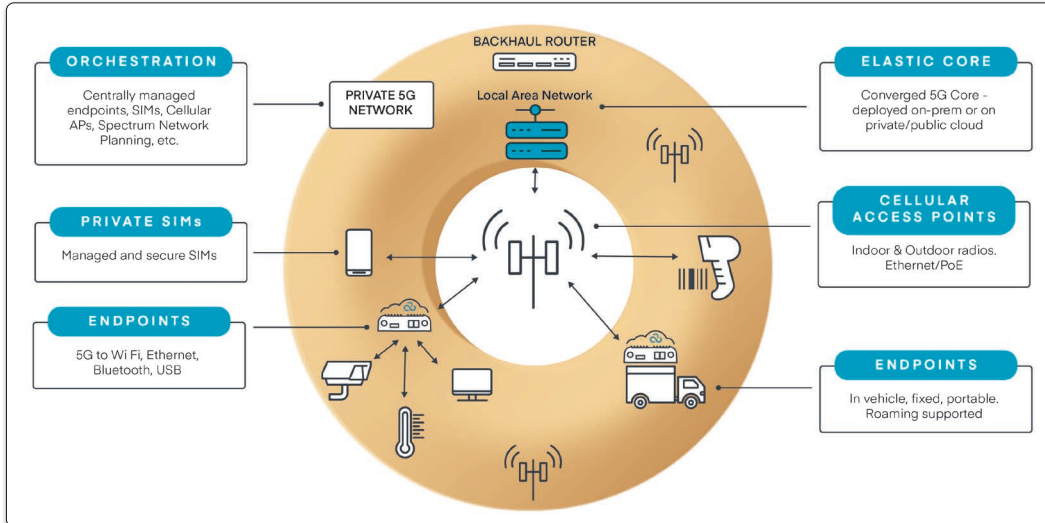
Connectivity im Fokus

Auch wenn ein 5G-Campusnetz sowohl unter Latenz- und Bandbreiten-Gesichtspunkten als auch unter Sicherheits- und Verfügbarkeitsaspekten für die Vernetzung von Produktionsumgebungen besser gerüstet ist als ein WLAN, befinden sich viele Unternehmen aktuell noch in einer 5G-Testphase. Punktuell werden Proof-of-Concept-Installationen auch schon in den produktiven Betrieb genommen. Industrieunternehmen nehmen hier eine Vorreiterrolle ein, da eine sichere und performante Konnektivität bei gleichzeitig höchsten Sicherheitsanforderungen in der industriellen Produktion einen besonders hohen Stellenwert hat.

Im ersten Schritt geht es vor allem um die Lösung klassischer Konnektivitätsprobleme. Im Vordergrund steht häufig die Frage, wie sich etwa Fertigungsmaschinen an ein 5G-Campusnetz anschließen lassen. Erst wenn sich in der Produktivumgebung die Vorteile beim Datenaustausch gezeigt haben, rücken auch andere Use Cases in den Fokus. Angesichts der höheren Bandbreiten und geringen Latenzen testen viele Unternehmen im zweiten Schritt etwa den Einsatz von fahrerlosen Transportsystemen oder mobilen Robotern. Der Vorteil von 5G für diese Anwendungen: In einem 5G-Netz funktioniert das



Autor:
Jan Willeke
Area Director Central Europe
Cradlepoint
www.cradlepoint.com/de-de/



Ein Campusnetzwerk mit 5G und komplementären Netzen garantiert die nötige Netzabdeckung und liegt komplett in der Hand des Lizenznehmers

Handover zwischen den einzelnen Funkzellen nahtlos. Erfolgt die Vernetzung über ein WLAN, muss ein autonomes Fahrzeug beim Wechsel von einer Funkzelle in die nächste dagegen kurz anhalten, bis sich eine neue Verbindung aufgebaut hat.

In Hochregallagern etwa sind fahrerlose Transportsysteme, sogenannte Automated Guided Vehicles oder kurz AGV, deswegen häufig noch per Kabel vernetzt. Durch die Verkabelung können sich die kleinen Transportfahrzeuge, die einen wichtigen Beitrag zur Automatisierung in Logistik und Produktion leisten, allerdings nur auf vorgegebenen Routen bewegen. In einem firmeneigenen 5G-Netz können sie dagegen flexibler eingesetzt werden und neue anspruchsvollere Aufgaben übernehmen.

Nutzt ein Unternehmen auf dem Firmengelände eine Kombination aus öffentlichem und privatem 5G-Netz, ist auch der Wechsel von einem Netz ins andere problemlos möglich, sofern zwei SIM-Karten in dem AGV verbaut sind. Da es sich bei einem Campus- und einem Public-5G-Netz um das gleiche physikalische Transportmedium handelt, schaltet der Wagen einfach von einer SIM-Karte auf die andere um, wenn er etwa das private 5G-Netz in der Lagerhalle verlässt und in das öffentliche 5G-Netz auf dem Freigelände fährt.

Ausfallzeiten minimieren

Dazu kommt: Durch die hohen Bandbreiten, die in einem 5G-Campusnetz verlässlich zur Verfügung stehen, wird der großflächige Ein-

satz von Sensoren an jedem Gerät möglich. Indem die Sensoren etwa Vibrationen an dem AGV messen und Videobilder aufnehmen, erhalten Unternehmen, sofern die Daten zentral gespeichert und ausgewertet werden, frühzeitig Hinweise auf einen möglichen Defekt. Im Sinne einer vorausschauenden Wartung (Predictive Maintainance) können sie reagieren, bevor es zu einem Ausfall des Transportwagens kommt. Der Vorteil: Greift ein Unternehmen rechtzeitig ein, lassen sich viele Defekte schnell und mit überschaubaren Kosten beheben. Fällt ein AGV dagegen tatsächlich aus – und das möglicherweise in einem schlecht zugänglichen Teil des Hochregallagers – kann ein ganzes Lagersegment für Stunden zum Stehen kommen, bis ein Techniker den Schaden behoben hat.

Maintainance zu nutzen, stößt ein WLAN im wahrsten Sinne des Wortes an Grenzen: Die WLAN-Signale funken nicht durch die Abschirmung hindurch. Angesichts der bestehenden Grenzwerte darf auch die Sendeleistung nicht erhöht werden. 5G kann Abschirmungen dagegen besser durchdringen, insbesondere wenn niedrige Funkfrequenzen genutzt werden. Darüber hinaus können Unternehmen in einem privaten 5G-Netz die Sendeleistung ihrer Antennen flexibler anpassen und somit die passende Kombination aus Explosionsschutz und Datenübertragung realisieren.

Leistungstark und flexibel

5G-Campusnetze haben das Potenzial, die Grenzen bisheriger Vernetzungstechnologien zu überwinden und einen höheren Automatisierungsgrad in der Produktion zu ermöglichen. Denn firmeneigene 5G-Netzwerke bieten nicht nur die nötige Leistungsfähigkeit und Sicherheit für anspruchsvolle industrielle Anwendungen. Sie sind auch flexibel genug, um die unterschiedlichen Latenz- und Durchsatzanforderungen für verschiedene IoT-Anwendungsszenarien zu erfüllen. In ein und derselben Fabrikhalle ermöglichen minimale Latenzen etwa den Einsatz von mobilen Robotern während durch hohe Bandbreiten hochauflösende Kamerasysteme zur Überwachung der Produktion zum Einsatz kommen und eine gute Signaldurchdringung dafür sorgt, dass IoT-Sensoren wertvolle Daten zur Verfügung stellen. ◀



ZTNA: Gesundes Misstrauen ist vernünftig: man stellt den Zugang nur zu autorisierten Ressourcen zur Verfügung und nicht zum gesamten Netzwerk

Neue Einsatzbereiche für drahtlose Anwendungen

Mit 5G-Technologie kann eine flächendeckende drahtlose Vernetzung auch in Industriebereichen Einzug halten, in denen eine Übertragung über WLAN bislang mit erheblichen Herausforderungen verbunden oder gar nicht möglich war.

Wird zum Beispiel eine Schweißmaschine in der Fertigung drahtlos mit dem Firmennetz verbunden, müssen die in der Maschine zum Einsatz kommenden Geräte in ein explosionsgeschütztes Gehäuse integriert werden.

Verbaut man in der Maschine jedoch Sensoren, um die gewonnenen Daten für eine Predictive

Cradlepoint

Das 2006 gegründete Unternehmen ist ein Pionier im Bereich Wireless WAN: Im Angebot sind fortschrittliche Router und Adapter für die Mobilfunkstandards 4G LTE und 5G, gesteuert über die Management-Software NetCloud. Unternehmen und Behörden verlassen sich auf Cradlepoint und seine „Cellular Intelligence“, um ein zuverlässiges, sicheres Netzwerk aufzubauen, wo immer sie es brauchen.