

# Drahtlose Echtzeitkommunikation

## Campusvernetzung: digitaler Vorsprung durch private 5G-Netze

Netzwerke auf Basis der 5G-Technologie erlauben hohe Datenraten und eine sehr hohe Endgerätedichte. Gleichzeitig punkten sie mit Flexibilität bei Quality of Service, mit Verfügbarkeit und hoher Sicherheit. Unternehmen, welche die Leistungsfähigkeit der fünften Mobilfunkgeneration voll ausschöpfen möchten, können sich in Deutschland vergleichsweise einfach ein eigenes lokales Netz aufbauen.

Geht es um Vorteile und neue Möglichkeiten mit 5G, so stehen in der Öffentlichkeit meist Anwendungen wie autonomes Fahren im Fokus, für die hohe Datenraten und geringe Latenzen nötig sind. Doch das ist längst nicht alles: Als erste Mobilfunkgeneration wurde 5G dazu entwickelt, nicht nur Menschen miteinander zu vernetzen – sondern auch Maschinen und Produkte, Roboter und Sensoren. Menschen, Orte und Dinge also. Das erfordert hohe Flexibilität, Sicherheit und Verfügbarkeit der zugrundeliegenden Technologie. Genau hier liegen die Stärken von 5G beim Einsatz in privaten Campusnetzen.

### Garantierte Bandbreite und hohe Sicherheit

Für viele drahtlose Vernetzungsszenarien in Wide Area Networks wird 4G/LTE heute schon genutzt, etwa im öffentlichen Nahverkehr oder in Rettungsfahrzeugen. Geht es allerdings um Anwendungen mit besonders hohen Anforderungen an Bandbreitenverfügbarkeit und Datensicherheit, können Firmen vom Aufbau eines eigenen lokalen 5G-Netzes profitieren.

Das private ist vom öffentlichen Mobilfunknetz getrennt oder über für den Unternehmenseinsatz geeignete Netzwerkkomponenten (Backhaul) mit öffentlichen 4G-, 5G- oder anderen Netzen gesichert verbunden. Es nutzt ein privates lizenziertes Frequenzspektrum und eigene Hardware-Infrastruktur, die vom Unternehmen kontrolliert und durch Sicherheitstechnologien wie Firewalls geschützt wird. Die Authentifizierung erfolgt SIM-basiert, was eine eigene Sicherheits- und Authentifizierungsschicht ermöglicht. Nur Geräte mit

SIM-Karten, die mit den korrekten Netzwerkdetails versehen sind, kommen in das Netzwerk. Verlorene SIM-Karten können sofort blockiert werden. Private 5G-Netze sind damit sicherer als WLANs.

Das bringt drei Vorteile: Verfügbarkeit, Verlässlichkeit und Sicherheit. Das komplette Frequenzband steht dem Unternehmen zur alleinigen Nutzung zur Verfügung, anders als etwa bei WLAN, dessen offener Standard von allen genutzt werden kann. Es gibt keine Interferenzen mit anderen Netzen und Nutzern. Durch die abgekoppelte Hardware-Infrastruktur ist das private 5G-Netz nur mit Berechtigung erreichbar. Für produzierende Unternehmen, bei denen hochsensible Daten übertragen werden und Maschinen korrekt funktionieren müssen, sind diese Aspekte mindestens ebenso wesentlich wie Latenz und Datendurchsatz.

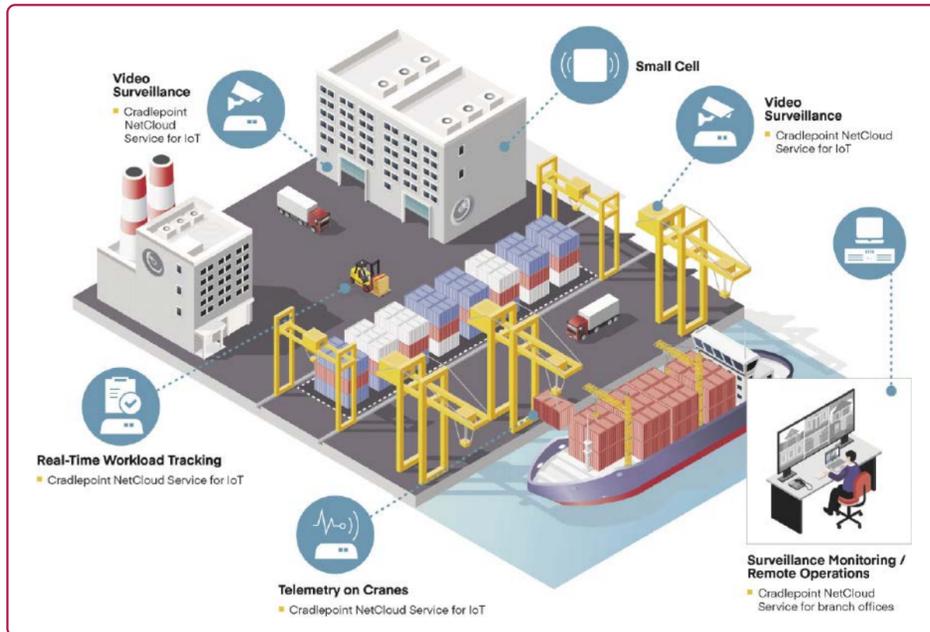
### 5G: Drahtlose Echtzeitkommunikation

Und dennoch: Latenz und Datendurchsatz bleiben ein wichtiges Argument. Allerdings können Unternehmen, die für ihre Anwendungen auf Echtzeitkommunikation angewiesen sind, die Vorteile des neuesten Mobilfunkstandards nur ausschöpfen, wenn sie auf ein privates 5G-Netz setzen. Denn nur hier sind bislang die notwendigen Latenzen und die garantierten hohen Datendurchsätze möglich. In öffentlichen oder teilöffentlichen 5G-Netzen (privaten Network-Slices im öffentlichen 5G-Netz von einem Carrier oder Systemintegrator als Managed-Service) gibt es diese Qualitätsgarantien nicht oder nicht vollständig.

In privaten 5G-Campusnetzen werden neue Anwendungen real, etwa fahrerlose Transportfahrzeuge auf dem Firmencampus, da ein barrierefreier Handover von einer Funkzelle in die nächste möglich ist.

### Viel Konnektivität für große Flächen

Wer große Flächen abdecken muss, auf denen viele Endgeräte gleichzeitig zum Einsatz kommen – etwa Sportstadion, Messegelände, Flughäfen, Seehäfen oder weitläufige Industrieanlagen – profitiert ebenfalls. Hier lassen sich auf 1 km<sup>2</sup> bis zu eine Million Endgeräte anbinden, ohne dass es zu Störungen kommt.



Unternehmen, die große Areale wie bspw. Häfen bewirtschaften, profitieren mit einem privaten 5G-Netz von der hohen Verfügbarkeit und garantierten Datenraten auf großer Fläche.

So können Unternehmen die Produktivität ihrer Anlagen durch den großflächigen Einsatz von Sensoren optimieren. Im Rahmen einer vorausschauenden Wartung (Predictive Maintenance) lässt sich der Status einer Maschine mit vielen Sensoren in Echtzeit überwachen. Das minimiert ungeplante Ausfallzeiten und senkt die Kosten für die routinemäßige Wartung.

chenden SD-WAN-Tools feingranular abstimmen, die KPI sind mess- und somit kontrollierbar. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass verschiedene Anwendungen unterschiedliche Anforderungen bei Übertragungsraten, Latenzen, Reichweiten sowie Verfügbarkeiten haben. Und während einige Abläufe einen wichtigen Zweck erfüllen, ihr temporärer Ausfall aber nicht be-

Anwendungen optimiert werden, die auf geringe Latenzen angewiesen sind, etwa mobile Roboter in der Produktionshalle. Bei der Abwägung „geschäftskritisch“ versus „missionskritisch“ fällt die Produktion in die erste Kategorie, sie darf in keinem Fall ausfallen und erhält im Ernstfall Vorrang vor der menschlichen Kommunikation. Missionskritisch ist bspw. der E-Mail-Verkehr.



### Für jede Anwendung der passende Abschnitt

Ein weiterer Vorteil ist das sog. „Network Slicing“. Mobilfunk der fünften Generation bietet die Möglichkeit, eine physische Netzwerkinfrastruktur in mehrere virtuelle Abschnitte zu unterteilen, die sich für unterschiedliche Einsatzzwecke optimieren lassen. Die sog. „Quality of Service“ jeder dieser Netzwerkschichten lässt sich mit entspre-

chend für die Betroffenen ist, ist er es in anderen Bereichen schon.

So kann ein Industrieunternehmen bspw. in einem virtuellen Netzwerkabschnitt maximale Datenübertragungsraten zur Verfügung stellen und dort hochauflösende Kamerasysteme vernetzen, die für einen videobasierten Abgleich von Stückzahlen mit hinterlegten Auftragsdaten hohe Geschwindigkeiten benötigen. Ein anderer Network Slice kann für

### Einfache Lizenzierung zu transparenten Kosten

Wer sich ein Netzwerk konfigurieren möchte, das genau auf die eigenen Anforderungen zugeschnitten ist, kann in Deutschland eine private 5G-Lizenz erwerben. Dazu hat die Bundesnetzagentur bereits 2019 den Frequenzbereich von 3.700 bis 3.800 MHz für lokale Netzwerke freigegeben.

Seit Anfang 2022 ist es zudem möglich, private Frequenzen von 24.250 bis 27.500 MHz zu beantragen. Dieses sog. „High-Band-5G“ ermöglicht – zumindest über kurze Distanzen – sehr hohe Datengeschwindigkeiten. Sie sind die Voraussetzung z.B. für flüssig laufende

Augmented-Reality-Anwendungen im industriellen Umfeld. Über AR-Datenbrillen können sich Servicetechniker bei der Maschinenüberwachung Zustandsinformationen in Echtzeit einblenden und so bei der Instandhaltung unterstützen lassen.

Der Antrag auf Zuteilung eines eigenen Frequenzspektrums erfolgt online bei der Bundesnetzagentur ([www.bundesnetzagentur.de/lokal-breitband](http://www.bundesnetzagentur.de/lokal-breitband)). Die Nutzungsgebühr wird abhängig von gewünschter Bandbreite, Größe und Art der abgedeckten Fläche sowie beantragter Laufzeit nach einer einheitlichen Formel berechnet. So bleiben die Preise fair und transparent, anders als etwa in den USA (Lizenzen werden versteigert) oder in Großbritannien („wer zuerst kommt, mahlt zuerst“).

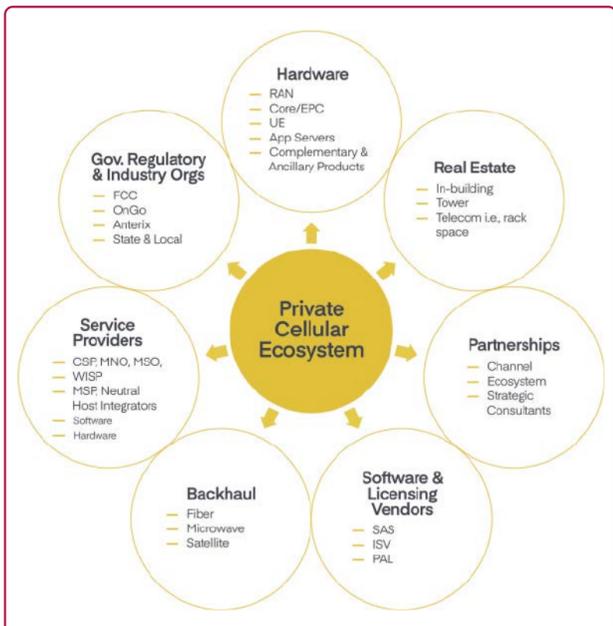
### Die „eierlegende Wollmilchsau“?

Bei all den Vorteilen privater 5G-Netze wie hohe Sicherheit, garantierte Bandbreite, hohe Verlässlichkeit, flexible Quality of Service, geringe Latenzen, hohe Datendurchsatzraten, viele Endgeräte und transparente Lizenzierung könnte man meinen, sie wären die sprichwörtliche eierlegende Wollmilchsau. Im Hinblick auf das Funktionsspektrum lässt sich das sicher behaupten. Allerdings erfordern der Netzaufbau und dessen Betrieb Spezialwissen in vielen Bereichen, etwa der Netzplanung (Ausbreitungseigenschaften oder Dämpfung), dem baurechtlichen Bereich (Antennen dürfen nicht überall aufgestellt werden) oder IT-Spezialwissen (Integration in bestehende IT- und OT-Systeme).

IT-Dienstleister sind gerade erst im Begriff, dieses Feld zu erschließen. Noch gibt es nicht viele Partner, die Unternehmen beim Aufbau und Betrieb eines privaten 5G-Campusnetzes unterstützen können. Die Hersteller von Netzwerktechnologie arbeiten allerdings auf Hochtouren an der Qualifizierung ihrer Partner, die breite Verfügbarkeit einschlägiger Angebote ist nur eine Frage der Zeit.

Jan Willeke, Area Director Central Europe, Cradlepoint, Bielefeld

[www.cradlepoint.com/de-de](http://www.cradlepoint.com/de-de)



Ein privates 5G-Netz zu planen, aufzubauen und zu betreiben ist alles andere als trivial. Es braucht Know-how in unterschiedlichen Bereichen. Spezialisierte Service-Partner bauen dieses Wissen gerade auf.

# WILEY

ENABLING DISCOVERY | POWERING EDUCATION | SHAPING WORKFORCES

## DIGITALE CHEMIEINDUSTRIE:

### Anforderungen Chemie 4.0, Praxisbeispiele und Perspektiven

Carsten Suntrup (Hrsg.)

Hardcover | 404 Seiten | € 69,90  
ISBN: 9783527349715  
September 2022

Umfassend und praxisnah bietet dieses Buch alles Wissenswerte zum Thema Digitalisierung in der chemischen Industrie. Führende Fachleute aus Industrie, Hochschule und Consulting geben Informationen aus erster Hand und machen durch Praxisbeispiele die Thematik greifbar.

[www.wiley-vch.de](http://www.wiley-vch.de)