

02|23

14. April 2023 | 25.- € | connect-professional.de

connect professional

die neue funkschau

5G-CAMPUSNETZE

Exklusive Insights von **o2 Telefónica**

Connectivity. Technologie- und Anwendungstrends

Mobilfunk. So urteilen Business-Kunden

Produkttest. IP-Telefon Gigaset Fusion

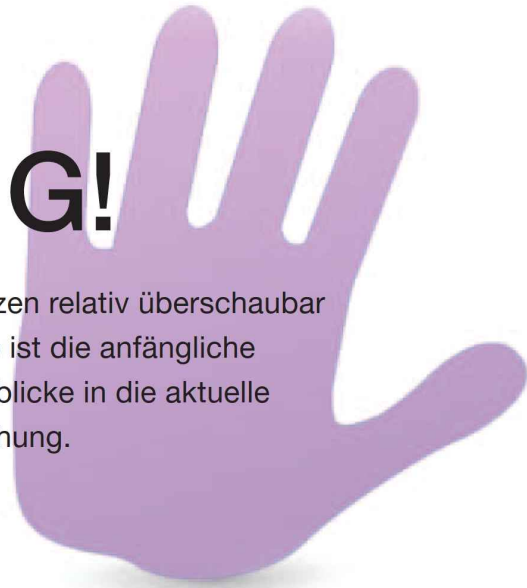
Branchenspezial. Manufacturing



Give me Five G!

Noch ist die Zahl der Projekte mit 5G-Campusnetzen relativ überschaubar – doch was zunimmt, ist die Dynamik dahinter: So ist die anfängliche Skepsis gegenüber dem Thema 5G verflogen. Einblicke in die aktuelle Gemengelage und Projekte in Industrie und Forschung.

Autorin: Sabine Narloch Redaktion: Diana Künstler



► Das Thema 5G-Campusnetze nimmt allmählich Fahrt auf – wenn auch primär in Form von Proof-of-Concept-Projekten. Eine neue Technologie – das scheint auch hier zuzutreffen – braucht immer etwas Zeit, um deren Möglichkeiten auszuloten und um sich zu etablieren. Das bestätigt auch Jan Busch, Director B2B Technology Solutions bei **o2 Telefónica**, im connect professional-Gespräch: „Aktuell wissen viele Unternehmen noch nicht, welche Lösung sie genau brauchen und was das Beste für sie ist.“ Doch das Interesse sei sehr groß, attestiert Busch. Die Unternehmen beginnen zu planen, wie sich drahtlose Connectivity im Enterprise-Umfeld einsetzen lässt.

Diese Entwicklung beobachtet auch **Mallik Rao**, Chief Technology & Information Officer (CTIO) bei **o2 Telefónica**. Gegenüber connect professional zieht er Bilanz: Vor etwa zwölf Monaten startete bei o2 Telefónica in puncto Umsetzung von 5G-Campusnetzen ein zentrales Projekt mit Mercedes-Benz Cars; inzwischen könne man bereits ein Vielfaches an Live-Bereitstellungen vorweisen – darunter die TU München, Prinzhorn Group und Helios Kliniken.

Auch die Skepsis der Unternehmen gegenüber 5G an sich scheint sich gelegt zu haben. Rao erinnert sich an die Zeit vor etwa anderthalb Jahren: „Damals sprach fast jeder noch über WiFi. Es herrschte die Meinung vor: ‚Ich habe WiFi 6, warum brauche ich privates 5G?‘. Wenn ich heute zu Kunden gehe, verlangt niemand mehr nach einer Begründung für Private 5G oder 5G Standalone. Niemand zweifelt die Vorteile von 5G an oder fragt nach Anwendungsfällen, die man dafür benötigt. Das heißt: 5G ist in der Wirtschaft angekommen.“

Ein Blick auf die Zahlen lässt jedoch erahnen, dass sich diese Entwicklung noch auf niedrigem Niveau vollzieht. **o2 Telefónica**



Bild: o2 Telefónica

MALLIK RAO,
Chief Technology & Information Officer
(CTIO) bei **o2 Telefónica**

„Anstatt von vornherein eine bestimmte Technologie anzubieten, sprechen wir im ersten Schritt mit unseren Kunden darüber, welches Problem wir für sie lösen können. Dann wird daraus eine wirkliche ‚digitale Infrastruktur‘, die dem Unternehmen weiterhilft. Ein gezielter Fokus auf Kundenbedürfnisse und digitale Lösungen ist die Richtung, die es einzuschlagen gilt.“

habe laut Busch Campusnetze im niedrigen bis mittleren zweistelligen Bereich am Start, bei einem großen Teil davon handele es sich um Research & Development-Projekte. Laut Angaben der Bundesnetzagentur gab es im März 2023 304 Zuteilungsnehmer; die Behörde stellt seit November 2019 für Campusnetze Mobilfunkfrequenzen im Bereich von 3.700 bis 3.800 MHz bereit.

In diesem Frequenzbereich sieht **Rao** allerdings einen Knackpunkt: „Das Private-5G-Thema inklusive des privaten Spektrums muss ganzheitlicher betrachtet werden“, ist der **o2 Telefónica**-CTIO überzeugt. „Der Ansatz des dedizierten Spektrums auf dem Campus wird manchmal nicht funktionieren, weil es Anwendungsfälle gibt, die aus dem geschlossenen Campus auch nach draußen verlagert werden müssen. Selbst wenn es nur zehn oder 50 Meter außerhalb sind – hier muss das Makronetz mit einbezogen werden.“ In Deutschland habe man sich dazu entschlossen, 100 MHz als dedizierte lokale Industriefrequenzen zur Verfügung zu stellen. Dieses Spektrum und dessen Möglichkeiten für die digitale Vernetzung blieben vielerorts noch ungenutzt. „Ein Vorteil von 5G ist die Mobilität. Und diese wird bei lokal begrenzten Netzen manchmal eingeschränkt.“ Der Hintergrund: Die Bundesnetzagentur stellt im Frequenzbereich von 3.700 bis 3.800 MHz insgesamt 100 MHz Bandbreite zur exklusiven Nutzung zur Verfügung, die mit einer Schrittweite von jeweils 10 MHz Blockgröße für eine maximale Laufzeit von zehn Jahren seitens

der Unternehmen beantragt werden können.

Viele zu klärende Fragen und langer Vorlauf

Ein Blick jenseits der technischen Rahmenbedingungen offenbart weitere Aspekte, weswegen die Zahlen zumindest nicht kurzfristig

in die Höhe schnellen dürften: So haben 5G-Campus-Projekte grundsätzlich eine gewisse Vorlaufzeit. Busch führt die To-dos aus: Es gelte, im Vorfeld die genauen Anforderungen und Use Cases auszuarbeiten. **o2 Telefónica** helfe den Unternehmen bei der Frequenzbeantragung, gemeinsam mit ihnen plane man die zu versorgenden Gebiete und überlege, was die beste Architektur für das konkrete Netz ist und wer die besten Hersteller dafür seien. Auch Umbauarbeiten sind gegebenenfalls zu planen und zu organisieren. „Von der Planung bis zur Inbetriebnahme des Campusnetzes dauert es häufig zwischen sechs und zwölf Monaten“, so Busch.

Bei den Architekturen haben Unternehmen die Wahl zwischen komplett isolierten Netzen, also On-Premises, und Architekturen, die über das bundesweite Mobilfunknetz des Telekommunikationsanbieters laufen. Dazwischen gibt es verschiedene Abstufungen bis hin zur Slicing-Technologie. „Beim Network Slicing stellen wir Ressourcen im Public-Netz dediziert für Unternehmen oder Anwendungsfälle zur Verfügung, beispielsweise für Produktions- oder Forschungsstandorte. Das Unternehmen erhält einen virtuell abgetrennten und separat abgesicherten Slice im 5G-Netz. Die Daten und Anwendungen bleiben damit genau wie bei einem Campusnetz in der Hoheit des Unternehmens“, sagt Busch.

Grundsätzlich wichtig ist, dass der Telekommunikationsanbieter versteht, was das Unternehmen wirklich will und welche Ziele erreicht werden sollen. Als Grundlage nutzt **o2 Telefónica** laut



► **Campusnetze** sind lokale, nicht-öffentliche Mobilfunknetze, für die eine Frequenzzuteilung der Bundesnetzagentur im Frequenzbereich 3.700 bis 3.800 MHz (VV Lokales Breitband) besteht. Zuteilungsnehmer sind vor allem KMU, aber auch einige Forschungseinrichtungen. Seit einigen Monaten kann man auch Lizenzen im Frequenzbereich von 24.250 bis 27.500 MHz beantragen. Hier sind jedoch erst wenige Zuteilungen öffentlich bekannt.

Busch drei Template-Architekturen. Der Anbieter weiche aber auch immer wieder davon ab, wenn andere Konstruktionen bei Kunden benötigt werden. Man wolle – gerade in so einem jungen Markt – flexibel bleiben.

Die Standardisierung sei dennoch das strategische Ziel bei **o2 Telefónica**, um skalieren zu können und für kleine und mittlere Unternehmen einfache Modelle mit wenig Beratungsleistung anbieten zu können.

Und wie ist das mit WLAN und 5G? Wo kommt das eine an seine Grenze und wo macht das andere Sinn, wollte connect professional im Gespräch wissen. „Grundsätzlich glauben wir an die Koexistenz“, sagt Busch. Beispielsweise werden Officeanwen-

dungen weiterhin über WLAN laufen. „Wenn es aber um die garantierte Qualität und Verbindung geht, dann kommt WLAN sehr schnell an seine Grenzen.“ Zwar könne man WLAN sehr gut daraufhin optimieren, dass ein konkreter Use Case funktioniert. „Jedoch sind die WLAN-Frequenzen allgemein zugänglich, sodass beispielsweise bereits ein Mitarbeiter, der mit seinem Smartphone-Hotspot durch die Fabrikhalle geht, Störungen in der Qualität vom WLAN erzeugen kann.“ Eine Kontrolle, was im Netz passiert und welche Geräte sich gerade darin befinden, biete ein Mobilfunknetz. Zudem könne hier priorisiert werden. „Sie können bestimmte Nutzungsszenarien – wie den Mitarbeiter, der nur Videos herunterlädt – herunterpriorisieren und stattdessen den Fokus auf die Vernetzung der Produktionsprozesse legen. Sie haben ein besseres Monitoring im Hinblick auf die vernetzten SIM-Karten und genutzten Anwendungen. Sie können dadurch viel flexibler agieren“, erklärt Busch.

5G-Campusnetze in der Praxis

Ein Beispiel aus dem Gesundheitswesen ist das 5G-Standalone Campusnetz von **o2 Telefónica** für das Helios Klinikum in Leipzig, das zu Forschungszwecken eingerichtet wurde. Das Funknetz versorgt rund 50 Räumlichkeiten, die auf zwei Gebäude verteilt sind. Ein möglicher Use Case sei es, den genauen Standort von Krankenhausbetten im Blick behalten zu können. So lasse sich beispielsweise eruieren, welche Betten tatsächlich in Benutzung sind und in welchen Bereichen des Klinikums sich noch freie Betten zur Verwendung befinden.

Ein Beispiel für ein kommerzielles Netz, das bereits im Einsatz ist, findet sich bei der Prinzhorn Group, einem österreichischen Unternehmen im Bereich der Papier- und Verpackungsmittelherstellung (siehe Infokasten S.15).

Doch wie so oft bei neuen Technologien, kommen neue Ideen mitunter erst im laufenden Prozess. So geschehen bei einem großen Automobilhersteller, für den **o2 Telefónica** ein privates Netz gebaut hatte. Primär sei dies für die Produktion eingerichtet worden. Dann kamen weitere Anwendungsfälle wie die Unterstützung durch Experten aus der Ferne (Remote Expert) hinzu. Der Einsatz von Kameras und VR-Brillen stellte das Unternehmen mit Blick auf die Mitarbeiterschaft und den Datenschutz vor neue Herausforderungen. Die Lösung: Kameras und VR-Brillen wurden über das 5G-Netz an eine Cloud angebunden. Hierüber ließ sich sehr schnell eine Software mit einem Algorithmus zur Verpixelung der Gesichter einspielen. „Innerhalb weniger Tage entsteht durch solche Herausforderungen ein neuer Use Case“, kommentiert Busch diesen Erfindungsgeist. Durch solch unverhoffte Möglichkeiten



JAN BUSCH,

Director B2B Technology Solutions bei **o2 Telefónica**

„Wir haben in Deutschland einen sehr starken Engineering-, Production- und Manufacturing-Fokus. Das sind optimale Bereiche für den Einsatz von privaten Netzen. Hier können sie ihre Vorteile ausspielen und die Fortschritte in der Industrie beschleunigen. Am Anfang müssen sich Unternehmen mit ihren Wünschen und technischen Anforderungen beschäftigen. Wenn sie das getan haben, ist ein erster wichtiger Schritt in Richtung industrieller Vernetzung gemacht.“

ist es jedoch für Mitarbeiter aus dem Controlling besonders schwierig einzuschätzen, welchen finanziellen Mehrwert die 5G-Lösung für ein Unternehmen bringt, denn hier zählt der Return on Investment (ROI). Genau der lässt sich aber in der Regel vorab schwer beziffern. „In der Anfangsphase eines Projekts ist es häufig zu früh, um bereits klar zu sagen, auf welchen Return on Investment es am Ende konkret hinausläuft. Der Aufbau eines Campusnetzes ist zunächst eine langfristige Investition in eine moderne digitale Infrastruktur. Je mehr Use Cases Unternehmen über diese Infrastruktur umsetzen, desto besser wird am Ende der Return on Investment“, erklärt Busch.

Konsolidierungstendenzen auf dem Anbietermarkt

Ermöglicht werden die einzelnen Projekte durch das Zusammenspiel eines Ökosystems aus Anbietern und deren Partnern. Dieser Markt zeigte und zeigt sich recht zerklüftet. So gab es im Hinblick auf die Anbieterseite für 5G-Campusnetze laut einer mm1-Studie aus dem Jahr 2021 noch eine starke Fragmentierung. Sowohl horizontal als auch vertikal wurden damals über 40 verschiedene Anbieter identifiziert, darunter TelCos/MNOs wie **o2 Telefónica**, Telekom oder Vodafone, Netzlieferanten wie Nokia oder Ericsson, und Spezialisten wie Atos oder Cisco. Dieses Bild hat sich seitdem wenig verändert, allerdings sieht Busch hier erste Konsolidierungsanfänge. So hatte beispielsweise Hewlett Packard Enterprise (HPE) Ende Februar die Übernahme von Athonet bekanntgegeben. Das Unternehmen stellt mobile Kernnetze für Unternehmen und Netzbetreiber bereit. Auch die Hyperscaler spielen eine wichtige Rolle, vor allem im Hinblick auf die Skalierung, wie Busch

anmerkt. Habe ein Kunde jedoch eigene Vorschläge, dann gehe man auf solche Wünsche ebenfalls ein. Heraus komme ein Ökosystem, das für ein bestimmtes Projekt zusammengestellt wird.

Wie wird es also weitergehen beim Thema Campusnetze? Der Branchenverband Bitkom veröffentlichte im November 2022 Ergebnisse einer repräsentativen Befragung unter mehr als 500 Industrieunternehmen ab 100 Beschäftigten in Deutschland. Demnach wollen 26 Prozent der befragten Unternehmen ein 5G-Campusnetz nutzen oder tun dies bereits. 19 Prozent planen, dies zusammen mit einem Mobilfunkanbieter anzugehen, 7 Prozent setzen auf Eigenregie. „5G ist eine Schlüsseltechnologie für die Digitalisierung der Industrie. Sie sorgt für einen hohen Automatisierungsgrad, größere Flexibilität in der Logistik, höhere Effizienz sowie mehr Transparenz und Steuerbarkeit“, erklärt Nick Kriegeskotte, Leiter Infrastruktur und Regulierung beim Bitkom. „In Campusnetzen als lokal begrenztes Funknetz eines Unterneh-



Das weitläufige Werksgebäude der Prinzhorn Group als Herausforderung für WLAN: Dem sollte die 5G-Vernetzung Abhilfe verschaffen.

5G-Campusnetz bei österreichischem Papierhersteller

► Die Prinzhorn Group ist ein österreichisches Unternehmen der Verpackungs-, Papier- und Recyclingindustrie mit rund 10.000 Mitarbeitern in 16 Ländern. Zusammen mit **o2 Telefónica** und in Kooperation mit dem Netzbetreiber Drei Österreich hat das Unternehmen am Standort Pitten in Österreich ein 5G-Campusnetz errichtet. Dabei werde das komplette Werksgelände auf mehr als 100.000 Quadratmetern abgedeckt. Das Ziel: Informations-, Logistik- und Produktionsprozesse zu beschleunigen.

Die 5G-Vernetzung von Scannern, Funkgeräten, Smartphones und Tablets gehört dabei zu den ersten Anwendungen. Diese waren zuvor per WLAN vernetzt, das auf dem weitläufigen Werksgelände und mit einer 100 Meter langen Papiermaschine mit Stahlkonstruktionen und Betonwänden an seine Grenzen gestoßen war. 5G-vernetzte Endgeräte, Monitoring-Bildschirme, Dashboards und mobile Apps in Produktion, Instandhaltung und Intralogistik liefern den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auf dem Werksgelände nun digitalen Zugang zu Informationen in Echtzeit. Die zuverlässige Erreichbarkeit bis in die Tiefen der Maschinenanlagen erleichtere die Arbeitsabläufe und verkürze Wegzeiten. „Das 5G-Campusnetz an unserem Standort Pitten ist für uns ein wichtiger Effizienzhebel, um die Herausforderungen bei den Energie-, Rohstoff- und Logistikkosten anzugehen und gleichzeitig unsere Produktion zu optimieren“, sagt Michael Krumay, Head of Technics im Werk Pitten der Prinzhorn Group.

mens lassen sich sensible Daten besonders schnell und sicher transportieren, da diese das Werksgelände nicht verlassen müssen.“ Anvisierte Einsatzgebiete seien laut der Befragung die Vernetzung von Produktionsanlagen (85 Prozent), die Steuerung von Maschinen in Echtzeit (79 Prozent), die Fernwartung von Anlagen (74 Prozent) sowie Assistenzsysteme wie AR und VR (71 Prozent). Potenzial wird auch bei autonomen Fahrzeugen und Transportsystemen gesehen (65 Prozent).

Etliche Anknüpfungspunkte sind somit gegeben – und auch Jan Busch ist sich sicher: „Die Zahl der Use Cases wird in die Höhe schnellen, sobald noch mehr 5G-Netze implementiert sind und



Bild: Marc Müller/TUM

Für den fahrerlosen autonomen Roboter sollen sich in einem 5G-Netz durch niedrigere Reaktionszeiten flexiblere Fahrtrouten ermöglichen lassen.

Forschungsprojekt an der TU München

► Am Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik (fml) der TUM, forschen aktuell WissenschaftlerInnen, wie ein 5G-Campusnetz in der Intralogistik zur Anwendung kommen kann. Das Team um fml-Lehrstuhlinhaber Professor Dr.-Ing. Johannes Fottner geht unter anderem der Frage nach, wie sich der Einsatz von autonomen Transportfahrzeugen, sogenannten AGVs, verbessern lässt. Wegen limitierter Datenverbindungen und Reaktionszeiten sind diese bislang in ihrem Einsatzspektrum eingeschränkt. Niedrigere Reaktionszeiten in 5G-Netzen können dagegen flexiblere Fahrtrouten ermöglichen.

Der fahrerlose autonome Roboter wurde am fml entwickelt und gebaut und bei einer Informationsveranstaltung im Dezember 2022 vorgeführt. Demnach sei er in der Lage große Lasten inklusive Anhängerlast zu transportieren. Zudem sei das Fahrzeug so ausgestattet, dass es in alle Fahrtrichtungen beweglich ist und voll automatisiert werden kann. Mit der Anbindung an das 5G-Netz sollen sich Aspekte wie die zentrale, koordinierte Steuerung einer ganzen AGV-Flotte weiterentwickeln lassen.

Unternehmen sehen, dass eine gesicherte Verbindung mit garantierter Verfügbarkeit dahintersteckt.“

Und nicht selten führt eines zum anderen, wie auch Busch ausführt: So der Fall, wenn ein Unternehmen erst nur mit einer Fabrikhalle startet und im nächsten Schritt das Gelände jenseits der Fabrik angehen will – oder gleich alle Standorte in Deutschland. Ein Sprichwort mag einem dabei in den Sinn kommen: Der Appetit kommt mit dem Essen. Die ersten Schritte mit Campusnetzen sind somit gemacht. Das Potenzial der Technologie umfassend zu erkennen und zu nutzen, wird allerdings noch eine Weile in Anspruch nehmen.