

etz

elektrotechnik & automation

4/2025

www.etz.de



Rohde
QUALITY FOR INDUSTRY

TITELSTORY

Griffe, die funktionieren –
Hightech in großer Vielfalt

FERTIGUNGSAUTOMATION

5G-Campusnetze: Neue Impulse
für die Industrieautomation

ANTRIEBSTECHNIK

Kompakte und robuste Antriebe
optimieren die Lagerlogistik



Bild: Kontron

01 Die Konnektivität im Augsburger Werk von Kontron wird über ein 5G-Netz sichergestellt.

5G-Campusnetze: Neue Impulse für die Industrieautomation

5G-Campusnetzwerke verbreiten sich zunehmend über die Grenzen ihres jeweiligen Fachgebiets hinaus, was durch die zunehmende Verfügbarkeit von 5G-fähigen Geräten und leichter zugänglichen privaten Netzwerklösungen begünstigt wird. Da die Bereitstellung immer einfacher wird, gewinnen diese Netze insbesondere in industriellen Umgebungen an Bedeutung. Kontron zeigt auf, dass gerade in Kombination mit Echtzeit-Ethernet 5G eine große Chance für KI-gestützte Automatisierung und zuverlässige drahtlose Kommunikation in intelligenten Fabriken – und darüber hinaus – bietet.

Text: Patrick Zuncke

Stand Februar 2025 waren in Deutschland rund 450 Lizenzen für Campusnetze für den Frequenzbereich 3700 MHz bis 3800 MHz vergeben. Bislang stagniert die Entwicklung – nicht zuletzt, weil es noch an 5G-Devices fehlt. Es wird jedoch immer deutlicher, dass private 5G-Netze als zukunftssichere Technologie für eine sichere Konnektivität für immer mehr Unternehmen eine wichtige Rolle spielen werden. Erwartet wird, dass 5G in den kom-

menden Jahren immer öfter mit Wi-Fi koexistieren oder es sogar ersetzen wird.

Profiteur von privaten 5G-Netzen

Doch für wen kommen private 5G-Netze überhaupt infrage? Besonders spannend sind sie für automatisierte Lagerhäuser und Logistikzentren. Auch in der Echtzeitüberwachung und Steuerung von Energienetzen (Smart Grids)

Raycaps 60mm Serie & NEW T1SG Serie

**Kommen Sie vorbei
und sehen Sie
sich die neuesten
Überspannungs-
schutzinnovationen
von Raycap an**

Der ProBloc T1SG wurde speziell für die Installation im Vorzählerbereich von 240/400-V-Netzen entwickelt – eine hervorragende Lösung für Wechselstromnetze mit prospektiven Strömen von bis zu 25 kA.

Der 60mm Stromschienen-Serie Überspannungsschutz mit Typ 1 oder Typ 2; und Typ 2 mit integrierter Schmelzsicherung reduziert Installationskosten und Platzbedarf.

Raycap

raycap.de • info@raycap.de



Bild: Cinkarna Celje d.d.

02 Der slowenische Chemiekonzern Cinkarna Celje d.d. setzt aufgrund der sicheren Konnektivität auf ein 5G-Netz.

und der Automotive-Fertigung spielen sie eine Rolle. Erste 5G-Campusnetze sind an Flug- und Seehäfen, aber auch im Gesundheitswesen installiert. Im Rahmen eines Pilotprojekts mit einem großen Medizintechnikhersteller wird derzeit erarbeitet, wie dessen Maschinen drahtlos statt wie bisher kabelgebunden über LAN vernetzt werden können. Forschungseinrichtungen wie die TH Rosenheim setzen ebenfalls auf ein privates 5G-Netz [1].

Industrielle Automatisierung mit 5G

Sowohl bei Robotersystemen (Cobots), die Hand in Hand mit Menschen arbeiten, als auch bei autonomen Transport- und Lagersystemen muss eine Echtzeitsteuerung und im Gefahrenfall eine sofortige Notabschaltung möglich sein. Hier stößt Wi-Fi an seine Grenzen. Handover zwischen Zugangspunkten sind bei 5G deutlich stabiler als bei anderen Technologien, was eine nahtlose Mobilität ermöglicht.

In der industriellen Vernetzung ermöglicht die Verbindung aus 5G-Campusnetz und Time Sensitive Networking (TSN) eine Technologie, die sich als Real-Time-Ethernet via 5G bezeichnen lässt. TSN ist Teil der 5G-Roadmap und eine Ethernet-basierte Funktionalität, die eine synchronisierte, deterministische Echtzeitkommunikation zwischen Maschinen, Robotern und Sensoren ermöglicht: ein entscheidender Aspekt, um das Thema Industrie 4.0 mit neuen technologischen Möglichkeiten weiter voranzubringen. Mit einem Private Mobile Network lässt sich neben höchsten Safety-Standards in der Arbeitssicherheit etwa auch Geofencing umsetzen – beispielsweise um in hochsensiblen Bereichen der Fabrik zusätzliche Sicherheitsanforderungen abzudecken.

Sowohl in Szenarien in der Fabrik als auch im Krankenhaus-OP geht es meist vor allem um

Flexibilität. In der mit 5G ausgestatteten Fabrik von Kontron [2] in Augsburg ist erkennbar, dass – wenn Geräte, Maschinen und Anlagen ohne Verkabelung auskommen – man bei Veränderung und Planung deutlich unabhängiger und flexibler wird (Bild 1). Das spielt zum Beispiel dort eine wirtschaftlich wichtige Rolle, wo es um Kleinserien geht, denn 5G hebt bestehende Grenzen beim Design von Produktionszellen auf.

Nicht komplexer als Wi-Fi

Der Prozess zum Aufbau eines Mobile Private Networks beginnt immer mit einer Standort-

analyse und Netzsimulationen, um die optimale Signalausbreitung zu ermitteln. Ein ideales Nutzungsszenario für 5G ist die Versorgung großer Outdoor-Flächen, wie es für Chemieindustrie typisch ist. In Slowenien hat Kontron das erste kommerzielle 5G-Privatnetz für den Chemiekonzern Cinkarna Celje d.d. [3] errichtet, dessen Gelände sich über eine Fläche von 1,6 km Länge und 800 m Breite erstreckt (Bild 2). Im Vorfeld wurde eine Vergleichsrechnung zwischen der Versorgung mit Wi-Fi oder mit 5G erstellt. 5G erwies sich als deutlich wirtschaftlicher, denn mit Wi-Fi wären schlicht unzählige Access-Punkte nötig gewesen. Die Entscheidung fiel aufgrund der klaren Kostenvorteile und der übergreifenden, sicheren Konnektivität auf das 5G-Campusnetz.

Auch der Global Data Industrial Digitalization Report 2024 zeigt, dass sich 5G-Campusnetze überdurchschnittlich schnell amortisieren: Von den Unternehmen mit privatem 5G-Netz konnten 79 % den Return of Invest (ROI) in unter sechs Monaten erreichen, zusammen mit einer Total-Cost-of-Ownership-Reduktion um 6 % bis 10 %. Ein Viertel der Befragten erreichte ihr ROI-Ziel sogar innerhalb eines Monats, das restliche Fünftel benötigte weniger als zwölf Monate.

Gesamtlösung erleichtert Aufbau von 5G-Netzen

Es gibt noch ein weiteres Thema, das Unternehmen bisher zögern ließ, ein 5G-Campusnetz aufzubauen: das oft fehlende grafische User Interface. Denn es besteht die berechtigte Sorge, dass dafür ein hoher personeller Aufwand etwa für Netzwerk-Administratoren nötig ist. Deshalb ist die Bedienoberfläche Teil des Gesamtpakets von Kontron. Die Campusnetz-Lösung besteht aus einem 5G-Core, praktisch das Ge-



Bild: Kontron

03 Der 5G-Core von Kontron wurde ausschließlich für 5G-Industrial entwickelt.

Die größte Herausforderung besteht oft darin, diese Geräte mit den neuesten Updates oder Security Patches aktuell zu halten, um kritische Sicherheitslücken zu vermeiden. Hierfür kann das Device-Management-System Kontron Grid mit der Campusnetz-Technologie verknüpft werden.

Strategische Autonomie, Sicherheit und Datenschutz

Bei der Einführung eines Mobile Private Networks müssen Unternehmen entscheiden, wie viel Kontrolle sie über ihre Daten haben wollen. Diese Entscheidung ist vergleichbar mit der Wahl zwischen Miete und Eigentum – die entscheidende Frage ist, wie viel Autonomie und Sicherheit sie benötigen. Als Anbieter, der seinen gesamten 5G-Technologie-Stack ausschließlich in Europa herstellt, stellt Kontron fest: Die jüngsten geopolitischen Entwicklungen haben die Bedeutung von technologischer Unabhängigkeit und sicheren Lieferketten noch einmal verdeutlicht. In der heutigen digitalen Landschaft können es sich Unternehmen nicht mehr leisten, Datenhoheit und Cybersicherheitsrisiken zu ignorieren.

04 5G-Devices von Kontron

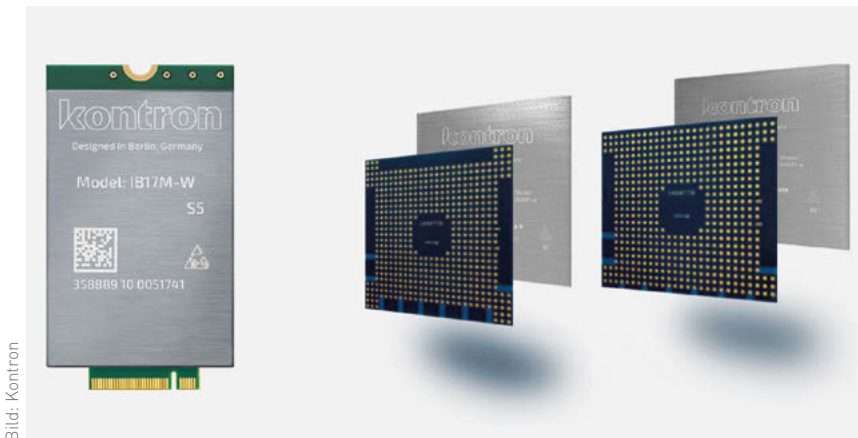


Bild: Kontron

Angesichts des zunehmenden regulatorischen Drucks ist die Einhaltung von Vorschriften zu einem entscheidenden Faktor bei der Auswahl von Technologien geworden. Unternehmen

des Netzes, der ausschließlich für 5G-Industrial entwickelt wurde (Bild 3). Auf dem Markt basieren noch viele 5G-Lösungen auf 4G/LTE, die nicht für alle zukünftigen industriellen Anwendungen kompatibel sind. Hinzu kommt das Thema Radio Access Network, hier können herstellereigene Antennen, aber auch Drittprodukte zum Einsatz kommen, damit Kunden die für sie optimale Technologie wählen können. Vor allem die 5G-Devices wie M.2-Module und Gateways sind Teil des Gesamtpakets von Kontron (Bild 4). Die Devices kommen auch in anderen 5G-Lösungen zum Einsatz, etwa bei OEM als 5G-IoT-Konnektivitätsmodul für vernetzte Fahrzeuge. Zudem werden je nach Einsatzszenario bereits spezifische Applikationen realisiert.

müssen sich auf wichtige Gesetze vorbereiten, darunter die NIS-2- und die CER-Richtlinie und deren Umsetzung in nationales Recht, das EU-Datenschutzgesetz sowie das Cyber-Resilience-Gesetz (CRA). Diese Gesetze stellen nicht nur kritische Infrastruktursektoren wie Energie, Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) vor große Herausforderungen, sondern auch Hersteller in allen anderen Branchen. Die zertifizierten Lösungen von Kontron vereinfachen die Komplexität von Audits und Compliance-Dokumentation und ermöglichen es Unternehmen, ihre Fertigungsprozesse mit weniger Aufwand abzusichern. (af)

Das Ziel ist, Unternehmen mit einer schlüsselfertigen End-to-End-Lösung viel Arbeit abzunehmen. Allein die Beschaffung der einzelnen Technologiebausteine ist mit großem Aufwand verbunden, hinzu kommt die Prüfung der Kompatibilität. Das funktionierende Zusammenspiel aller Komponenten ist bei einer Gesamtlösung bereits sichergestellt, ebenso wie eine garantierte Service Continuity und die einfache Skalierbarkeit. Insbesondere an Produktionsstandorten gibt es typischerweise eine Vielzahl von Maschinen und Komponenten, die mit IoT-Devices vernetzt sind.

Literatur

[1] TH Rosenheim, Rosenheim: www.th-rosenheim.de/news-detailseite-startseite/neues-5g-campusnetz-fuer-forschung-und-lehre-im-bereich-drahtlose-konnektivitaet
 [2] Kontron AG, Linz (Österreich): www.kontron.com
 [3] Cinkarna Celje d.d., Celje (Slowenien): www.cinkarna.si

Autor

Patrick Zuncke ist im Bereich Business Development 5G Campus Netze der Kontron AG in Augsburg tätig. patrick.zuncke@kontron.com