

Automatisierte KI-native 6G-Mobilfunknetze

Über den Bedarf an offenen, standardisierten, implementierten sowie zugänglichen Schnittstellen in 6G-RAN und -Core und den Weg dorthin: Welche Use Cases entstehen, welche Herausforderungen stellen sich und wie werden sie bewältigt?



Inhaltsverzeichnis

- 03 **Mobilfunk im Wandel** – Interoperabilität als Bedingung für Innovation
- 04 **6G Anwendungsfälle** – Wie 6G die Infrastruktur für Innovationen stellt
- 06 **Use Cases** – KI-gestützte Netzoptimierung
- 08 **6G** – Warum der Mobilfunk KI-nativ werden muss
- 10 **Streaminganalyse** – Closed-Loop Real-Time Optimization
- 12 **Private Networks** – 6G-Vorteile im Campusnetz

Mobilfunk im Wandel

Interoperabilität als Bedingung für Innovation

Der 5G-Ausbau schreitet stetig voran, immer mehr Menschen und Unternehmen profitieren von den hohen Übertragungsraten, die der Mobilfunkstandard bietet. Um künftige Anwendungsfälle wie KI-gestützte Dienste optimal zu unterstützen und die Innovationsführerschaft zu halten, braucht es 6G-Mobilfunknetze mit einer Architektur, die höchste Flexibilität und Interoperabilität bietet. Die Herausforderung dabei liegt in der effizienten Verwaltung dieser komplexen Netze.

Doch zunächst ein Blick zurück: Mobilfunk verbindet Menschen, Maschinen und Dienste über große Entfernungen und ermöglicht eine Kommunikation, die vor wenigen Jahrzehnten noch undenkbar war. Die Entwicklung der Mobilfunkstandards zeigt, wie stark sich Leistungsfähigkeit und Use Cases innerhalb kurzer Zeit verändert haben:

Als Anfang der 1990er Jahre mit 2G der digitale Mobilfunk startete, war die Möglichkeit, unabhängig vom Festnetz zu telefonieren und darüber hinaus SMS versenden zu können, eine Revolution in der Welt der Kommunikation, die im Werbe-Slogan „Mit D1 sind sie immer erreichbar“ gebündelt zum Ausdruck kam.

Mit 3G gingen ab den 2000er Jahren spürbare Entwicklungs- und Geschwindigkeitssprünge einher: E-Mails konnten unterwegs abgerufen werden, einfache Webseiten luden schneller und erste mobile Anwendungen entstanden. Der damalige „Hallo Zukunft!“-Werbespruch der Telekom mutet heute, im Wissen darum, was noch kommen sollte, nahezu prophetisch an.

4G ebnet digitalen Geschäftsmodellen den Weg

Anfang der 2010er Jahre hieß es dann „Und tschüss 3G – jetzt kommt LTE für alle“. Mit 4G, das 2010 eingeführt wurde, verlagerte sich ein Großteil der Internetnutzung auf das mobile Endgeräte. Musik- und Videostreaming unterwegs, Navigation in Echtzeit oder umfangreiche Cloud-Dienste wurden erst durch die hohen Übertragungsraten und geringe Verzögerung von 4G alltagstauglich. Viele digitale Geschäftsmodelle, etwa App-basierte Mobilitätsdienste, wären ohne 4G nicht entstanden.

Seit 5G existiert, sind Menschen „Verbunden, wie nie zuvor“ (Telekom). Der heutige Standard ist nicht nur schneller, sondern vor allem stabiler und mit sehr niedrigen Latenzen ausgestattet. Dadurch können große Datenmengen nahezu in Echtzeit verarbeitet werden, sodass abseits von öffentlichen Mobilfunknetzen wertschöpfende Use Cases entstehen. So etwa die Automatisierung der Produktion, die das Kernmerkmal der Industrie 4.0 darstellt. Und sowohl der Bedarf als auch die Möglichkeiten zu automatisieren wachsen kontinuierlich.

Interoperabilität muss gewahrt bleiben

Bei allen technischen Neuerungen, die spezifische Vorteile mit sich brachten, haben alle bisherigen Mobilfunkstandards eins gemeinsam: Interoperabilität. Nun muss dieses Paradigma auch auf das RAN übertragen werden.

Interoperabilität ist ein Erfolgsrezept, das seinen Wert auf dem Gebiet des Mobilfunks seit Einführung von 2G mit jedem neuen Mobilfunkstandard immer wieder unter Beweis stellt: Geräte, Netze und Verträge unterschiedlicher Anbieter funktionieren weltweit zusammen. Dieses Prinzip hat Wettbewerb und Innovation erst möglich gemacht und sollte daher auch direkt im künftigen 6G-RAN gelten. Denn schon wirft eine nächste Generation des Mobilfunks seine Schatten voraus. Forschung, Wissenschaft und Industrie arbeiten aktuell an einem Standard, der schon 2030 marktreif sein soll. Auf dem Weg dorthin sind die richtigen Entscheidungen zu treffen, um auch zukünftig die Interoperabilität und die nötige Flexibilität für unterschiedlichste Anwendungsbereiche bieten zu können, die weit über das mobile Internet hinaus gehen.



6G Anwendungsfälle

Wie 6G die Infrastruktur für Innovationen stellt

Künftige 6G-Netze werden Kommunikations-, Sensorik- und Steuerungsfunktionen enger verknüpfen als alle Generationen zuvor. Um diese Potenziale auszuschöpfen, müssen Netze auf Durchlässigkeit, Modularität und offene Interoperabilität ausgelegt sein. Nur dann wird 6G insbesondere für industrielle Szenarien, in denen die Anforderungen an Präzision, Verfügbarkeit und Skalierbarkeit weiter steigen, entscheidend zu echten Innovationen beitragen.

Welche Vorteile bieten 6G-Funknetze potenziell?
Zu den grundlegenden Features zählen eine höhere Bandbreite, die Möglichkeit zur automatisierten Netzpflege und das Sensing: Ein wesentlicher Fortschritt der kommenden Mobilfunk-Generation besteht darin, dass Kommunikationsnetze selbst zu Sensoren werden sollen. Integrated Sensing and

Communication (ISAC) ermöglicht es, Bewegungen, Positionen und Umgebungsstrukturen ohne zusätzliche Sensortechnik über das Funksignal mitzuerfassen. Verknüpft mit Forschungsansätzen wie etwa der Nutzung rekonfigurierbarer intelligenter Oberflächen (RIS) auf Flüssigkristallbasis, die zeigen, wie sich Funkwellen gezielt formen

und lenken lassen, entstehen neue Grundlagen zur Verbindung von Sensorik und Kommunikation für automatisierte Prozesse, robotische Systeme und sicherheitskritische Anwendungen. Sensing erfordert jedoch einen architektonischen Umbau: Die Netzebenen müssen so gestaltet sein, dass Daten aus der physischen Schicht in Echtzeit verfügbar werden, ohne permanente Speicherung und unter Einhaltung datenschutzrechtlicher Vorgaben. Echtzeit-Zugriff ohne Daten-Persistenz wird damit zu einem zentralen Element technischer und regulatorischer Machbarkeit.

Den Zuwachs an Bandbreite fair verteilen

6G wird höhere Frequenzbereiche erschließen und dadurch deutlich mehr Kapazität bieten. Doch reine Bandbreite ist kein Selbstzweck. Sie muss zuverlässig, ortsspezifisch und kontextsensitiv nutzbar sein, damit anspruchsvolle Anwendungen – AR-Unterstützung in der Wartung, digitale Zwillinge, hochauflösende Videoanalysen oder kollaborative Robotik – stabil betrieben werden können.

Die Verteilung dieser zusätzlichen Kapazität wird dabei nicht statisch erfolgen können. Dynamische, KI-unterstützte Orchestrierung wird notwendig, um Ressourcen bedarfsgerecht bereitzustellen und Interferenzen, Abschattungen oder strukturelle Hindernisse, die etwa in Logistik- oder Industriehallen bestehen, aktiv auszugleichen. Projekte der 6G-Forschung zeigen, dass insbesondere RIS-basierte Ansätze eine effiziente, energiearme Formung der Funkfelder ermöglichen und damit ein wichtiger Baustein der künftigen Netzarchitektur sein werden.

Reliability als Leitprinzip automatisierter Netze

Mit der steigenden Automatisierung wachsen die Anforderungen an Fehlertoleranz und Verfügbarkeit. Netzwerke müssen nicht nur widerstandsfähig sein, sondern ihre eigene Qualität kontinuierlich bewerten können. Dafür wird 6G eine tief integrierte, KI-gestützte Kontrollschicht benötigen, die Datenströme interpretiert, Anomalien erkennt und systemübergreifend Anpassungen auslöst.

Reliability bedeutet damit nicht nur robuste Übertragung, sondern eine strukturelle Fähigkeit zur Selbstanpassung – unter wechselnden Umgebungsbedingungen, etwa bei hoher Gerätedichte oder in komplexen Gebäudestrukturen. Voraussetzung

dafür sind offene, fein granulare Schnittstellen, die Zugriff auf Messdaten der unteren Netzschichten erlauben und eine unabhängige Analyse ermöglichen.

Offene, interoperable Netze als Zukunftsmodell

Die Erfahrungen aus frühen 6G-Forschungsvorhaben verdeutlichen, dass geschlossene Architekturen die angestrebten Funktionen kaum abbilden können. Die beschriebenen Vorteile werden nur dann realisierbar sein, wenn Netzkomponenten unterschiedlicher Hersteller interoperabel agieren und Steuermechanismen modular erweiterbar bleiben.

Initiativen wie xG-ALOE zeigen hierfür Wege auf: Offene Architekturen, standardisierte Schnittstellen und flexible Orchestrierungsmechanismen schaffen die Grundlage für eine Netzumgebung, in der neuartige Dienste wie etwa verteilte KI-Agenten oder adaptive Funkversorgungen unabhängig voneinander entwickelt und integriert werden können. 6G wird damit weniger durch einzelne Technologien definiert, sondern durch ein Netzdesign, das Offenheit als strukturelles Prinzip verankert. Solch eine Architektur schafft die Voraussetzung dafür, dass künftige Funknetze ihre Rolle als technische Infrastruktur für automatisierte und datenintensive Prozesse erfüllen können.

Erhalten Sie Einblicke in die Forschung zu rekonfigurierbaren intelligenten Oberflächen für 6G-Mobilfunknetze.



Lernen Sie xG ALOE kennen.



Use Cases KI-gesteuerten Funknetz-Optimierung

Geringe Latenz eröffnet neue Perspektiven

Künftige 6G-Funknetze werden sich nicht mehr mit klassischen Optimierungsansätzen betreiben lassen. Die steigende Komplexität, Dynamik und Anforderungen an Echtzeitfähigkeit erzwingen einen Paradigmenwechsel: Netzoptimierung wird zu einer kontinuierlichen, datengetriebenen und KI-nativen Funktion des Systems selbst.

Mit dem Übergang zu 6G verändern sich Struktur und Betrieb von Funknetzen grundlegend. Klassische, regelbasierte Optimierungsansätze stoßen dabei an ihre Grenzen, da 6G sehr hohe Frequenzen, extrem dichte Zellstrukturen und unterschiedliche Access-Technologien miteinander kombiniert. Dadurch entsteht ein vielschichtiges Netz, in dem massenhaft den Netzzustand bestimmende Parameter existieren, die sich gegenseitig beeinflussen. Aufgrund dieser dynamischen Wechselwirkungen ist die Planung und Optimierung auf Basis statischer Daten nicht mehr ausreichend, um einen resistenten Netzbetrieb gewährleisten zu können. Lernende Verfahren dagegen können solche komplexen Zusammenhänge von Echtzeitdaten aus der Streaminganalyse ableiten und Konfigurationen identifizieren, die mit klassischen Methoden kaum noch handhabbar wären. KI wird damit zur Voraussetzung, um Netzperformance, Stabilität und Dienstgüte in 6G-Netzen überhaupt beherrschbar zu halten.

Doch damit nicht genug. So kann mit nativen KI-Diensten in 6G-RAN und -Core beispielsweise ein servicebasiertes RAN umgesetzt werden, das modulare Funktionen wie etwa Ressourcenmanagement oder Anomalieerkennung bietet. Für die Orchestrierung, mehr Sicherheit und das Slicing des Core-Netzwerks sind Dienste von spezialisierten Anbietern denkbar. Ebenso bietet 6G verbesserte Bedingungen für Edge AI, also der Kombination aus KI und Edge Computing, die für Anwendungsfälle mit geringer Latenz und zur Unterstützung von Industrie-, AR-/VR- und Robotikanwendungen von Bedeutung ist. Ein Beispiel ist die genaue und unmittelbare Virtualisierung der Produktionsfläche. Der entstehende

Digital Twin im Shopfloor verspricht wichtige Mehrwerte und ermöglicht wertvolle Innovationen. Und schließlich lässt sich auch Künstliche Intelligenz als Service nutzen: Anwender profitieren dann von der End-to-End-Bereitstellung von KI.

Durch den Einsatz von anbieterunabhängigen, netzintegrierten KI-Funktionen lassen sich 6G-Netze gezielt für herausfordernde Anwendungsfälle optimieren:

- XR, holografische Kommunikation oder taktile Internetanwendungen
- GenAI-fähige Kollaborationslösungen
- Verbesserte Perimeter-Einbruchserkennung
- Autonome Mobilität
- Servicebasiertes RAN
- KI-Funktionen im Core-Netzwerk
- Edge AI
- KI-as-a-Service

Die Liste ließe sich nach Belieben weiterführen. Was alle Use Cases eint, sind die Voraussetzungen, die für ihren Betrieb erfüllt sein müssen:

1. Offene, standardisierte Schnittstellen – etwa auf Basis von O-RAN, 3GPP oder AI-RAN – bilden die Grundlage für Interoperabilität.
2. Modulares, serviceorientiertes Netzwerkdesign erlaubt die Integration spezialisierter Komponenten unterschiedlicher Anbieter.
3. Know-how im Umgang mit KI-Technologien und die Fähigkeit, Daten als Prosumer (Erzeuger und Nutzer zugleich) zu verwenden, werden entscheidend.



Anforderungen aus User-Perspektive und Netz-Perspektive unterscheiden sich

Besonders die O-RAN-Architektur spielt eine Schlüsselrolle, da sie offene Schnittstellen für die Echtzeitsteuerung im Netz standardisiert. So können sowohl Nutzererwartungen – etwa konstante Verbindung, Quality of Service und flexible Nutzungsmodelle – als auch betriebliche Anforderungen wie faire Lastverteilung und Energieeffizienz erfüllt werden. Ein konkretes Beispiel ist die Netzwerkoptimierung auf Basis der User Experience. Bisher erfolgt diese reaktiv und beruht auf der Rekonstruktion negativer Kundenerfahrungen, was zu einigen Nachteilen führt. So werden Eingabedaten genutzt, die nicht kundenbezogen sind. Die Korrelation und Priorisierung ist aufwendig und mühsam und zudem sind User nur im Beschwerdefall sichtbar.

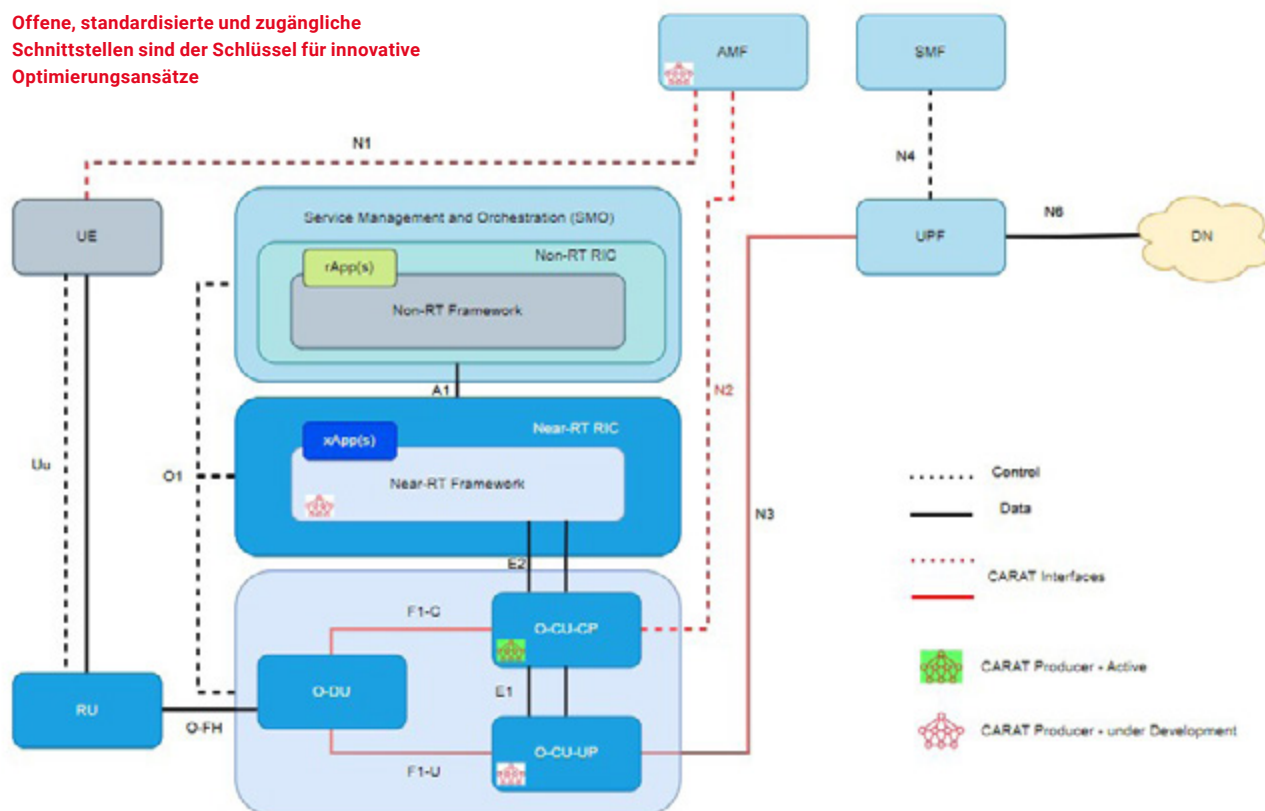
Was es stattdessen braucht, sind echte Daten aus der User Experience, die direkt vermitteln, welche Probleme wo aufgetreten sind, und darüber hinaus eine echte Priorisierung je nach entstehendem Schaden ermöglichen:

- Wo ist eine sofortige Anpassung notwendig, um die vereinbarte Dienstgüte sicherzustellen?
- Welche Nutzer oder Dienste sollten priorisiert behandelt werden?
- In welchen Fällen wirken sich Abweichungen nur auf bestimmte Szenarien aus, sodass sie nachgelagert bearbeitet werden können?

Doch wie kann dies im künftigen 6G-Netz umgesetzt werden?



Offene, standardisierte und zugängliche Schnittstellen sind der Schlüssel für innovative Optimierungsansätze



Warum 6G KI-nativ sein muss

Vom Ausschöpfen des KI-Potenzials bei der Netzoptimierung

Künstliche Intelligenz kommt schon heute in Funknetzen zum Einsatz, wenn es darum geht, Fehler und Probleme zu detektieren sowie zu lösen. Anders als es noch bei 3G oder 4G der Fall war, müssen künftige 6G-Netze jedoch erlauben, dass Drittanbieter ihre Dienste nicht nur zur Anwendung auf dem Applikationslayer entwickeln, sondern auch für systemanpassende Anwendungen. Andernfalls verhindern die entstehenden Reibungsverluste das vollständige Ausschöpfen des Potenzials, das KI etwa für das Ressourcenmanagement, eine erhöhte Energieeffizienz, IT-Security und Predictive Maintenance oder die Cross-Layer-Optimierung birgt.

Sowohl in der Wissenschaft als auch in der Industrie herrscht der Konsens, dass 6G-Mobilfunknetze KI-nativ sein werden. Das bedeutet, dass Künstliche Intelligenz nicht nur ergänzend eingesetzt, sondern von Beginn an tief in die Netzarchitektur integriert wird. Damit dies gelingt, muss 6G schlank und vor allem offen konzipiert sein, um Innovationen und fortschrittliche Use Cases

überhaupt zu ermöglichen. Zu diesen Innovationen zählen etwa dezentrale KI-Plattformen, die flexibel über offene, standardisierte Schnittstellen hinweg eingesetzt werden.

In Netzen, in denen verschiedene Anwendungen aktiv sind, die gegebenenfalls von unterschiedlichen Vendors stammen, spielt zudem die

dynamische Orchestrierung der verfügbaren Ressourcen eine große Rolle. Das Ressourcenmanagement erfolgt in 6G-Netzen ebenfalls durch Künstliche Intelligenz, die dank tiefer Integration künftig in allen Bereichen des Netzes zum Einsatz kommt, statt lediglich spezialisierte Aufgaben zu übernehmen: KI wird KI steuern, überwachen und einsetzen und so eine Closed-Loop Real-Time Optimization realisieren.

Offene Schnittstellen sind der Schlüssel

Offene, standardisierte und zugängliche Schnittstellen sind der Schlüssel für innovative Optimierungsansätze.

Ein Beispiel: KI-Agenten, die direkt auf der Netzwerkschnittstelle wirken und die für den jeweiligen Optimierungs-Case relevanten Informationen aus Layer-1- und Layer-3-Daten adaptiv herausfiltern und analysieren. Diese Agenten könnten auf, an oder in Netzwerkelementen ausgeführt werden. In diesen Bereichen fehlen aus datenschutzrechtlichen Gründen jedoch die Positionsdaten, auf die die meisten KI-Features angewiesen sind. Somit müssten die Daten aus Layer 1 und Layer 3 angereichert werden, um den Ortsbezug rechtssicher herzustellen. Der dadurch entstehende, zusätzliche Aufwand kann durch entsprechende Agenten aufgefangen werden. Um datenschutzkonform zu arbeiten, dürften die dabei erhobene Agentendaten nicht dauerhaft gespeichert werden.

Diese Art der automatisierten Netzwerkkontrolle, Steuerung und Optimierung ermöglicht wichtige Mehrwerte, was die User Experience und die gesamte Qualität der Mobilfunkinfrastruktur betrifft. Bis zur Einführung von 6G gilt es jedoch, noch ungeklärte Fragen zu beantworten. So sind Standortdaten der User und entschlüsselte Schnittstellenmeldungen für fortschrittliche, benutzerorientierte KI-Dienste unerlässlich. Nur so sind personalisierte und kontextbezogene Anwendungen möglich. Der Zugriff auf diese Daten kann jedoch datenschutzrechtlichen Bestimmungen wie der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) gegenüberstehen.

Datenschutz und Co. – Herausforderungen meistern lohnt sich

Ein Lösungsansatz liegt im Echtzeit-Datenzugriff ohne dauerhafte Speicherung. Dieses Konzept folgt den Prinzipien von Privacy by Design und

reduziert das Risiko regulatorischer Konflikte erheblich. Damit solche Modelle umgesetzt werden können, braucht es weitergehende Standardisierung und eine aktive Rolle der Gesetzgebung. Der Aufwand ist hoch – doch der Nutzen überwiegt: KI-Dienste, die in Echtzeit auf nicht-persistente Daten zugreifen können, eröffnen Innovationspotenziale, die weit über die derzeitige Sichtweise auf KI für 6G hinausgehen.





Streaminganalyse als Basis für KI

Wie Closed-Loop Real-Time Optimization umgesetzt wird

Die Ausfallsicherheit von Netzwerken ist heute und künftig der Schlüssel zu einem erfolgreichen Betrieb und hängt von der richtigen Architektur, den richtigen Tools und dem richtigen Know-how ab. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass Netze zunehmend komplexer werden und die fortschreitende Digitalisierung stetig neue Anforderungen an Datengeschwindigkeit und -mengen stellt, auch für den 6G-Mobilfunk der Zukunft. Moderne Test- und Analysetools sind daher unverzichtbar.

Nicht nur regulatorische Fragestellungen wie die des Datenschutzes sind auf dem Weg zum automatisierten 6G-Netz zu klären. Auch ganz praktische Herausforderungen gilt es zu überwinden: Denn die Erfassung und Analyse von Übertragungsdaten, die für die

Closed-Loop Real-Time Optimization Voraussetzung ist, ist alles andere als trivial. Wie kann die Datenaufnahme „on stream“ gelingen? Die Lösung sind Streaming-Analyse-Tools wie CARAT von brown-ipp, die Daten bei ihrer Entstehung analysieren.

CARAT optimiert xG-Funknetze

CARAT steht für Classification and Root-Cause Analyzing Tool. Durch Ursachenanalyse in Protokollverläufen liefert die Software wichtige Erkenntnisse zur Optimierung der Netzkonfiguration, zu Bereichen, in denen die Netzleistung verbessert werden kann, sowie zur Behebung von Problemen im Zusammenhang mit Netzabdeckung, Kapazität und Dienstqualität. Der jeweilige Mobilfunkstandard spielt dabei keine Rolle, doch erfordern erst die aktuellen 5G- und kommenden 6G-Netze aufgrund ihrer Komplexität entsprechende Untersuchungen.

Die Software erfasst die Übertragungsdaten am Funkzugriffsnetz (RAN) und somit unmittelbar bei ihrer Entstehung. Eine KI-gestützte Analyse der Protokollverläufe macht Auffälligkeiten in Echtzeit sichtbar und klassifizierbar, sodass umgehend und automatisiert Maßnahmen zur Behebung angestoßen werden können. So werden Störungen, Interferenzen oder Überlastungen vermieden, noch bevor es zu Problemen kommt. Entscheidend ist hierbei die hohe Geschwindigkeit, in der Erfassung, Analyse und Optimierung erfolgen.

Hoher Customizing-Grad

Streaminganalysen werden vor allem dort benötigt, wo Funknetze eine zentrale Rolle einnehmen bzw. Voraussetzung für einen reibungslosen Arbeitsbetrieb sind. Das gilt etwa für Bahnnetze oder Behörden. Ein anderes Beispiel sind IIoT-Anwendungen (Industrial Internet of Things), wo zunehmend Private Networks – im Deutschen auch Campusnetze genannt – zum Einsatz kommen. Private Networks ermöglichen eine Vernetzung von Teilnehmern abseits der öffentlichen Mobilfunknetze und bieten zahlreiche Vorteile für die Unternehmen, die sie betreiben. Mit ihnen gelingt die Automatisierung der Produktion, die das Kernmerkmal der Industrie 4.0 darstellt. Sowohl der Bedarf als auch die Möglichkeiten zu automatisieren, wachsen kontinuierlich. 6G wird dabei der Mobilfunkstandard sein, der eine nie dagewesene Zuverlässigkeit beim Datentransfer und somit ungeahnte Möglichkeiten bietet.

Mehr Planungssicherheit und Autarkie

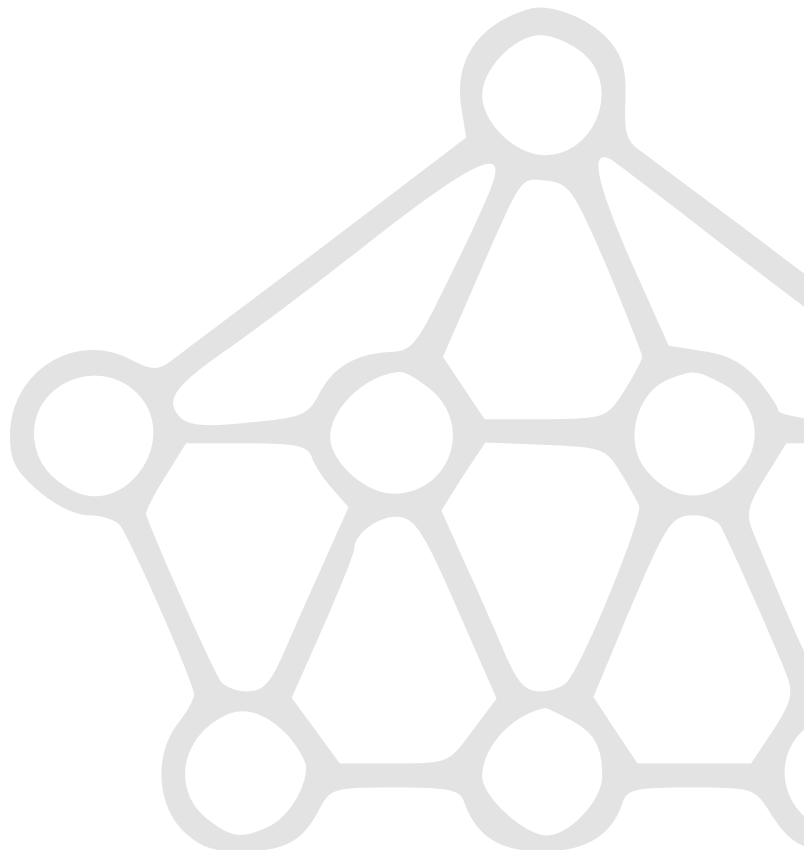
Insbesondere auf der Managementebene gehört die Planungssicherheit zu den schwerwiegendsten Argumenten für ein eigenes Private Network: Die Betreiber solcher Netzwerke sind unabhängig und müssen nicht fürchten, dass ein Anbieter sein An-

gebot verändert, ganz einstellt oder teurer macht. Zudem haben sie die vollständige Kontrolle über ihre wertvollen Daten und die Netze, in denen sie ausgetauscht werden. Private Networks sind flexibel anpassbar auf sich verändernde Bedingungen und Anforderungen und bieten kontrollierte Übertragungswege. Aufbauend auf weltweit gültige und eingesetzte Standards sind sie zukunftssicher, profitieren von den neuesten Entwicklungen und vermeiden Abhängigkeiten von einzelnen Herstellern.

Fazit

6G und Private Networks sind Schlüsseltechnologien für die vernetzte Welt von morgen. Um ihren stabilen Betrieb garantieren zu können, müssen KI-gestützte Tools zur Closed-Loop Real-Time Optimization wie CARAT direkt in die Netzarchitektur integriert werden. Damit diese tiefe Integration möglich ist, muss die 6G-Architektur die entsprechende Offenheit auf Schnittstellen-Ebene bieten.

Lesen Sie mehr über CARAT.





Exkurs: 6G in Private Networks

Welche Vorteile bringt der neue Mobilfunkstandard im Campusnetz?

Private Networks bieten schon heute wichtige Vorteile: Unternehmen behalten die Hoheit über ihre Daten, können Netze auf konkrete Anforderungen zuschneiden und Kommunikationsstrukturen eng an Geschäftsprozesse koppeln. Den Weg hierher hat 5G bereitet. Mit 6G kommen weitere technische Möglichkeiten hinzu, die sich besonders im Umfeld von Campusnetzen auszahlen. Sechs Aspekte sind aus heutiger Sicht besonders relevant.

1. Zusätzliche Informationen direkt aus dem Netz

6G verbindet Kommunikation und Sensing. Informationen über Zustände und Abläufe im Produktions- oder Logistikumfeld lassen sich im Campusnetz direkt aus dem Netzbetrieb gewinnen. Bewegungen von Geräten, Veränderungen in der Umgebung oder Auffälligkeiten in Prozessketten können erkannt und in bestehende Abläufe eingebunden werden. Da das Private Networks räumlich klar abgegrenzt sind und die Auswertung im Unternehmen erfolgt, behält Letzteres jederzeit die Kontrolle über diese Daten.

2. KI-gestützte Netze

6G verankert KI-Methoden im Netz selbst. KI-Verfahren zur Überwachung und Optimierung können tiefer in den Netzbetrieb integriert werden, sodass Campusnetze Lastverteilungen, Störungen oder Engpässe frühzeitig erkennen und automatisch Gegenmaßnahmen einleiten. Das Netz reagiert nicht nur auf Fehler, sondern passt sich laufend an die tatsächliche Nutzung an – etwa wenn in einem Bereich kurzfristig mehr Maschinen oder Fahrzeuge aktiv sind als geplant.

3. Steuerbare Funkumgebung für komplexe Hallen

In vielen Industrie- und Logistikumgebungen ist die Funkversorgung durch Regale, Maschinen oder Stahlkonstruktionen erschwert. 6G bringt neue Ansätze, um die Funkausbreitung gezielt zu beeinflussen. So kommen etwa re-konfigurierbare Oberflächen in Private Networks zum Tragen: Die Funkumgebung kann so gestaltet werden, dass Störungen reduziert und Versorgungslücken geschlossen werden. Änderungen in der Hallennutzung oder im Layout lassen sich dadurch besser auffangen.

4. Spezialisierte Funknetze

Ein zentrales Argument für Private Networks ist die Möglichkeit, Netze auf bestimmte Anforderungen hin auszulegen. Mit 6G wird diese Abstimmung feiner. In einem Campusnetz kann die Einhaltung festgelegter Übertragungszeiten, Ausfallsicherheit und Prioritäten für einzelne zeitkritische Anwendungen leichter umgesetzt werden.

5. Lokale Verarbeitung und Datenhoheit

Schon heute werden in Campusnetzen umfangreiche Datenströme erfasst, etwa für die Analyse der Netzqualität oder für Predictive-Maintenance-Konzepte. 6G vereinfacht die Datenverarbeitung direkt

im Netz, sodass ein durchgängiger Ablauf entsteht: Daten werden im Campusnetz erhoben, gefiltert, bewertet und in vorhandene Systeme eingebunden, ohne das Netz zu verlassen. Das erhöht den Schutz von Geschäftsgeheimnissen und unterstützt Anwendungen wie digitale Zwillinge oder Qualitätsüberwachung, die auf eine verlässliche Datenbasis angewiesen sind.

6. Genauere Positionsinformationen für automatisierte Abläufe

Mit 6G wird die Positionsbestimmung von Geräten und Objekten im Netz genauer und stabiler: Transportmittel, Werkzeuge oder Bauteile lassen sich im Private Network wiederfinden, Bewegungen nachverfolgen und mit Prozessschritten verknüpfen. In Verbindung mit Automatisierungstechnik können so Materialflüsse transparenter gestaltet und Sicherheitskonzepte besser umgesetzt werden.

Fazit

6G erweitert private Mobilfunknetze um Funktionen, die speziell in kontrollierten, industriellen Umgebungen wirksam werden. Durch die Kombination aus KI, Flexibilität und lokaler Datenverarbeitung entstehen Kommunikationssysteme, die sich eng an die Anforderungen einzelner Produktionsprozesse anpassen. Private Networks werden damit zu einem zentralen Baustein der Digitalisierung von Unternehmen und Gesellschaft.

Mehr über Private Networks erfahren Sie auf unserer Fokus-Seite.



Sie haben Fragen?
Dann kontaktieren Sie uns,
wir beraten Sie gern.

brown-iposs GmbH
Siegburger Str. 49
53229 Bonn

+49 (0)228 / 299 799 80
info@brown-iposs.eu
www.brown-iposs.eu

