

5G-MOBILFUNK IM UNTERNEHMENSNETZWERK



5G hat sich im B2B-Umfeld vom reinen Mobilfunkzugang zu einem festen Bestandteil moderner Unternehmensnetze entwickelt. Hohe Bandbreiten, niedrige Latenzen und die flexible Bereitstellung machen 5G zu einer leistungsfähigen Ergänzung oder Alternative zu klassischen kabelgebundenen WAN-Anbindungen. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Sicherheit, Verfügbarkeit und die zentrale Steuerung verteilter Netze. Die entscheidende Frage lautet somit: „Wie lässt sich 5G sinnvoll, sicher und wirtschaftlich in die Unternehmensarchitektur integrieren?“

Was 5G technologisch auszeichnet

5G ist die fünfte Mobilfunkgeneration und nutzt die von 3GPP standardisierte Funkschnittstelle 5G New Radio (NR). Gegenüber LTE wurde die Mobilfunktechnologie grundlegend weiterentwickelt, um höhere Datenraten und Kapazitäten sowie kürzere Reaktionszeiten zu ermöglichen.

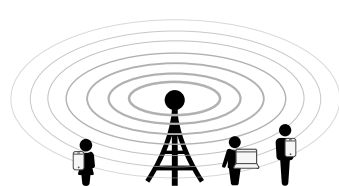
Breitere Funkkanäle und Carrier Aggregation

5G NR ermöglicht deutlich breitere Funkkanäle als LTE. Über Carrier Aggregation können zusätzlich mehrere Frequenzblöcke gebündelt werden. Die tatsächlich erreichbare Datenrate hängt jedoch unter anderem von Frequenz, Signalqualität, Netzlast und Endgerät ab. Für Unternehmen zählt daher vor allem die stabile Performance unter realen Bedingungen.

Massive MIMO und Beamforming

Mit Multiple Input Multiple Output (MIMO) können mehrere Antennenelemente parallel senden und empfangen. Beamforming richtet Funksignale gezielter auf einzelne Endgeräte aus. Dadurch lassen sich Funkressourcen effizienter nutzen sowie Kapazität und Verbindungsqualität verbessern.

Ältere Standards

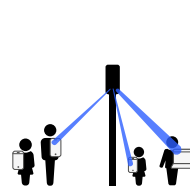


Seitenansicht

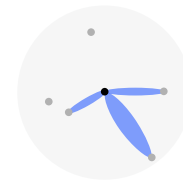


Aufsicht

5G



Seitenansicht



Aufsicht

Abbildung 1:
Strahlungsvergleich älterer Standards mit 5G

Flexible 5G-NR-Funkschnittstelle

5G NR kann die Funkübertragung flexibler an unterschiedliche Anforderungen anpassen. Unterschiedliche Subcarrier-Abstände und kürzere Übertragungsintervalle tragen unter anderem zu geringeren Latenzen bei. Für zeitkritische Anwendungen zählt allerdings nicht allein die Funkschnittstelle, sondern die gesamte Ende-zu-Ende-Strecke vom Endgerät über Funk- und Core-Netz bis zur Anwendung.

- **Technologie-Deep-Dive:** Weiteres Grundlagen-Wissen zu 5G sowie dessen Funktionsweise finden Sie auf der [Technologieseite „Was ist 5G?“](#).

Die Frequenz entscheidet mit

Ein wesentlicher Faktor für Reichweite und Kapazität eines 5G-Netzes ist das eingesetzte Frequenzspektrum. Grundsätzlich gilt: Niedrigere Frequenzen ermöglichen typischerweise größere Reichweiten und eine bessere Gebäudedurchdringung. Höhere Frequenzen und größere verfügbare Kanalbandbreiten ermöglichen dagegen höhere Kapazitäten – bei geringerer Reichweite. 5G kombiniert deshalb unterschiedliche Frequenzbereiche.

Niedrige Frequenzen



Hohe Frequenzen

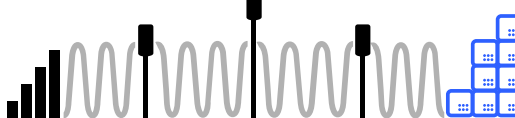


Abbildung 2:
Vergleich der Reichweite und des Datendurchsatzes niedriger und hoher Frequenzen

- **Low Band** eignet sich besonders für eine großflächige Versorgung.
- **Mid Band** bietet einen guten Kompromiss aus Reichweite und Kapazität und spielt auch für private Campusnetze eine wichtige Rolle.
- **High Band/Millimeter Wave** ermöglicht sehr hohe Kapazitäten auf kleineren Flächen, erfordert jedoch eine entsprechend dichtere Funknetzplanung.

Für Unternehmen folgt daraus eine wichtige Erkenntnis: **„5G vorhanden“ sagt allein noch wenig über die erreichbare Performance aus.** Entscheidend ist, welches Frequenzspektrum am konkreten Standort genutzt wird, welche Bandbreite zur Verfügung steht und welche Funkqualität tatsächlich erreicht wird.

Die Architektur entscheidet mit

Von 5G NSA zu 5G Standalone

Auch die zugrunde liegende Netzarchitektur beeinflusst, welche Möglichkeiten 5G tatsächlich bietet. Bei 5G Non-Standalone (NSA) wird 5G NR mit bestehender LTE-Infrastruktur kombiniert. Dieser Ansatz hat einen schnellen 5G-Rollout ermöglicht. Technologien wie Dynamic Spectrum Sharing (DSS) ermöglichen zudem die dynamische Nutzung von Frequenzspektrum durch LTE und 5G.

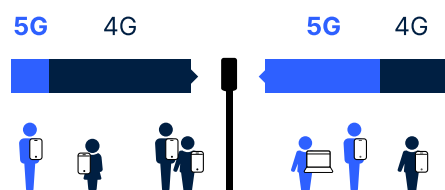


Abbildung 3:
Beispielhafte Bandbreitenaufteilung mit Dynamic Spectrum Sharing (DSS)

5G Standalone (SA) arbeitet dagegen mit einem eigenständigen 5G-Core. Damit werden zusätzliche Funktionen wie weiterentwickelte Quality-of-Service-Mechanismen, Network Slicing und optimierte Kommunikationspfade möglich. Für Unternehmen wird deshalb nicht nur relevant, ob 5G verfügbar ist, sondern **welche Architektur und Funktionen das jeweilige Netz unterstützt.**

Network Slicing und Quality of Service

Nicht jede Anwendung stellt dieselben Anforderungen an ein Netzwerk. Ein Videosystem benötigt hohe Bandbreite, ein Sensor überträgt nur kleine Datenmengen und eine industrielle Steuerungsanwendung kann besonders hohe Anforderungen an Zuverlässigkeit und Latenz stellen. 5G adressiert diese unterschiedlichen Kommunikationsprofile unter anderem über drei grundlegende Dienstkategorien:

1. eMBB – Enhanced Mobile Broadband

Hohe Datenraten für breitbandige Anwendungen, z. B. Videostreaming, Augmented und Virtual Reality

2. mMTC – Massive Machine Type Communications

Kommunikation einer großen Zahl vernetzter Geräte, z. B. in IoT-, Logistik- und Industrieanwendungen

3. URLLC – Ultra-Reliable and Low-Latency Communications

Besonders zuverlässige und latenzarme Kommunikation, z. B. für industrielle Steuerungs- und andere zeitkritische Anwendungen

Mit Network Slicing lassen sich – sofern von der jeweiligen 5G-Infrastruktur unterstützt – auf einer gemeinsamen physischen Infrastruktur logisch getrennte Netzwerkbereiche mit unterschiedlichen Eigenschaften bereitstellen. Kommunikationsressourcen lassen sich dadurch stärker an den jeweiligen Anforderungen ausrichten.

Anwendungsfelder von 5G

Aus den technischen Eigenschaften von 5G ergeben sich unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten. Für Unternehmen ist dabei insbesondere zwischen der Nutzung öffentlicher Mobilfunknetze und einem privaten 5G-Netz zu unterscheiden.

Public 5G: Flexible und resiliente Standortvernetzung

Öffentliche 5G-Netze können kabelgebundene WAN-Verbindungen ergänzen oder in geeigneten Szenarien ersetzen. Typische Einsatzmöglichkeiten sind:

- **Backup:** 5G stellt bei Ausfall des Festnetzes einen unabhängigen Zugangsweg bereit.
- **Active/Active:** Festnetz und 5G können parallel genutzt und Datenverkehr intelligent verteilt werden.
- **Primärzugang:** Wo kein geeigneter Festnetzanschluss verfügbar oder wirtschaftlich sinnvoll ist, kann 5G den primären Zugang übernehmen.
- **Day-1 Connectivity:** Neue oder temporäre Standorte wie Filialen, Baustellen oder Pop-up-Stores können kurzfristig angebunden werden.

Mit [Secure SD-WAN](#) lassen sich unterschiedliche Internetzugänge in eine gemeinsame WAN-Architektur integrieren und abhängig von Verfügbarkeit, Verbindungsqualität und Anwendung zentral nutzen.

Private 5G: Konnektivität für Campus und Industrie

Wo Unternehmen Funkabdeckung, Teilnehmer, Kapazitäten und Netzqualität stärker selbst kontrollieren müssen, kann ein privates 5G-Netz sinnvoll sein. In Deutschland stehen dafür unter anderem lokale Frequenzen im Bereich 3,7 bis 3,8 GHz zur Verfügung.

Typische Einsatzfelder sind AGVs (Automated Guided Vehicles) und AMRs (Autonomous Mobile Robots), Maschinen und Produktionsanlagen, Video- und Bildanalyse sowie Sensorik und IoT. Gerade bei mobilen Geräten und flexiblen Produktionsumgebungen kann Private 5G kabelgebundene Kommunikation und WLAN gezielt ergänzen.

Bei zeitkritischen Anwendungen spielt zusätzlich der Ort der Datenverarbeitung eine Rolle. [Secure Edge Computing](#) ermöglicht es, Daten direkt auf dem Campus zu verarbeiten. Dadurch können Übertragungswege verkürzt, zentrale Netze entlastet und sensible Daten lokal gehalten werden.

Private 5G sollte deshalb nicht isoliert betrachtet werden: Funknetz, Core, Edge-Infrastruktur und Anwendung bilden gemeinsam die Ende-zu-Ende-Architektur.

5G sicher integrieren

5G erweitert die Möglichkeiten der Konnektivität – und damit auch die Netzwerkarchitektur, die abgesichert werden muss. Die Sicherheitsmechanismen des Mobilfunknetzes müssen dabei in die übergreifende Sicherheitsarchitektur des Unternehmens eingebettet werden. Eine ganzheitliche Architektur berücksichtigt deshalb Authentifizierung, Segmentierung, VPN und Verschlüsselung, Firewalling sowie Monitoring. Office-, Produktions-, IoT- und Gastnetze sollten logisch getrennt, Kommunikationsbeziehungen kontrolliert und relevante Netzwerk- und Sicherheitsereignisse zentral sichtbar gemacht werden.

Entscheidend ist, Security nicht nachträglich zu ergänzen, sondern von Beginn an als Bestandteil der 5G- und Connectivity-Architektur zu planen.

Fünf Fragen vor dem 5G-Einsatz

Für Unternehmen zählt weniger die theoretische Maximalgeschwindigkeit als der konkrete Mehrwert von 5G innerhalb der eigenen Connectivity-Strategie. Diese fünf Fragen helfen bei der Einordnung:

- 1. Welcher Anwendungsfall soll abgedeckt werden?**
WAN-Backup, Day-1 Connectivity oder industrielle Anwendungen stellen unterschiedliche Anforderungen.
- 2. Welche Performance und Verfügbarkeit werden benötigt?**
Bandbreite, Latenz und Ausfallsicherheit sollten aus dem konkreten Anwendungsfall abgeleitet werden.
- 3. Public oder Private 5G?**
Für die Standortvernetzung eignet sich häufig öffentliches 5G, während Campus- und Industrieanwendungen ein privates 5G-Netz erfordern können.
- 4. Wie fügt sich 5G in die bestehende Infrastruktur ein?**
5G sollte im Zusammenspiel mit Festnetz, WLAN, SD-WAN und ggf. Edge Computing betrachtet werden.
- 5. Wie werden Security und Betrieb umgesetzt?**
Segmentierung, [VPN](#), [Netzwerk-Verschlüsselung](#), [Firewalling](#), [Monitoring und zentrales Management](#) sollten von Beginn an Teil der Architektur sein.

Ausblick: 5G entwickelt sich weiter

5G ist kein statischer Mobilfunkstandard. Mit **5G-Advanced** werden unter anderem Effizienz, Netzabdeckung und die Unterstützung unterschiedlicher Geräteklassen weiterentwickelt. Technologien wie **Reduced Capability (RedCap)** erweitern das Einsatzspektrum beispielsweise um einfachere und energieeffizientere 5G-Geräte für IoT- und Industrieanwendungen. Damit wächst das Einsatzspektrum von 5G kontinuierlich über den klassischen mobilen Breitbandzugang hinaus.

Fazit

5G eröffnet Unternehmen neue Möglichkeiten, Standorte resilient zu vernetzen, Konnektivität flexibel bereitzustellen und mobile sowie industrielle Anwendungen zu integrieren. Das Einsatzspektrum reicht vom zusätzlichen WAN-Zugang im öffentlichen Mobilfunknetz bis zum privaten 5G-Netz für Campus- und Industrieumgebungen.

Entscheidend ist dabei nicht 5G allein, sondern die Integration in die bestehende Netzwerk- und Sicherheitsarchitektur. Im Zusammenspiel mit Festnetz, WLAN, SD-WAN, Security und zentralem Management wird 5G zum Bestandteil einer ganzheitlichen Connectivity-Strategie.

Wo kann 5G in Ihrer Netzwerkarchitektur den größten Mehrwert schaffen?

Unsere Experten unterstützen Sie dabei, geeignete Einsatzszenarien zu identifizieren und 5G sicher in Ihre Netzwerkarchitektur zu integrieren. Sprechen Sie mit uns über Ihre Anforderungen und mögliche Lösungsansätze. Nutzen Sie dafür gerne unser [Kontaktformular](#), so erreicht Ihre Anfrage direkt die richtigen Ansprechpartner.

Rohde & Schwarz Networks and Cybersecurity GmbH

Adenauerstr. 20/B2

52146 Würselen | Deutschland

info.rs-nc@rohde-schwarz.com | www.rohde-schwarz.com/networks-and-cybersecurity

R&S und Rohde & Schwarz sind Marken der Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, die u.a. in Deutschland, EU, USA, China und weiteren Ländern eingetragen oder benutzt werden. Andere verwendete Namen oder Bezeichnungen können (registrierte) Marken von unterschiedlichen Firmen oder Inhabern sein. Dieses Dokument enthält zukunftsbezogene Aussagen zu Produkten und Produkteigenschaft. Der Herausgeber behält sich vor, diese jederzeit ohne Angaben von Gründen zu ändern. Keine Gewähr für technische Ungenauigkeiten oder Auslassungen. 09/2026

ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real

