



# 5G-CAMPUSNETZE

Einordnung für die  
Wirtschaftsförderung

INNOVATION &  
CHANCE FÜR  
IHREN STANDORT

A large yellow teardrop-shaped graphic with a pointed right side, containing the word 'INHALT' in white capital letters.

# INHALT

5G-CAMPUSNETZE AUF EINEN BLICK: TECHNIK, ANWENDUNG  
UND NUTZEN

BEISPIELE

DER WEG ZUM 5G-CAMPUSNETZ

FAZIT

KONTAKT, QUELLEN, IMPRESSUM

## DIE TECHNIK

Ein **5G-Campusnetz** ist ein auf ein Grundstück begrenztes 5G-Mobilfunknetz. Unternehmen, Stadtwerke, Hochschulen und andere Institutionen haben die Möglichkeit, nach der Zuteilung einer lokalen 5G-Campusnetzlizenz durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) ein solches Netz auf ihrem Areal aufzubauen und für vielfältige Zwecke zu nutzen. Damit steht ihnen ein eigenes Hochleistungsnetz zur Verfügung, das vollkommen unabhängig von den Ausbaubestrebungen der öffentlichen Mobilfunkanbieter ist. Dadurch werden vollkommene Datenhoheit sowie größtmögliche Sicherheit und Zuverlässigkeit möglich. Ein Campusnetz wird so zum Rückgrat der digitalen Infrastruktur und treibt den Prozess der digitalen Transformation in Unternehmen voran. Dabei werden teilweise bestehende Systeme wie z. B. öffentliches 4G für betriebliche Anwendungen ersetzt, es können aber auch Bestandssysteme in das Campusnetz integriert werden und zukünftig mit diesem zusammen als digitales Ökosystem fungieren.

Um den Einstieg in diese **wichtige Zukunftstechnologie** für deutsche Institutionen zu ermöglichen, hat die Bundesnetzagentur den Frequenzbereich 3.700-3.800 MHz (Teil des Bandes n78) exklusiv für 5G-Campusnetze reserviert. Die grundlegende Technik ist bei 5G fast die gleiche wie bei 4G. Dies zeigt sich beim „Blick über den Tellerrand“ zu den öffentlichen Mobilfunknetzen: 5G nutzt hier zwar streckenweise höhere Frequenzbereiche als die bisherigen Standards, teilweise werden jedoch auch „alte“ Frequenzen mit neuer Technik weitergenutzt. Außerdem ist 5G wesentlich „intelligenter“ als bisherige Mobilfunkstandards. Vereinfacht gesagt wird nur dahin und genau so stark gesendet, wo das Signal auch gebraucht wird.

Somit ist der Standard **effizienter und sparsamer** und reduziert in Summe die notwendige Strahlungsmenge bei erheblich größerem Nutzwert. Eine klassische 4G-Antenne strahlt z. B. permanent kugelförmig mit voller Sendeleistung, während eine 5G-Antenne in einem bestimmten Winkel sendet, innerhalb dessen die minimal notwendige Sendeleistung im jeweiligen Moment bedarfsgerecht angefordert wird. Bezogen auf die Sendeleistung arbeiten typische 5G-Campusnetze im Bereich von 250 Milliwatt, und dies auch bei komplexen Anwendungen mit großen Datenmengen in Echtzeit. Zum Vergleich: Im öffentlichen Mobilfunknetz wird mit Sendeleistungen von bis zu 160 Watt gesendet.

Der Mobilfunkstandard 5G ermöglicht eine **Latenz von wenigen Millisekunden**, teilweise sogar weniger als einer Millisekunde bei der Datenübertragung. Der Vorgängerstandard 4G brauchte dafür noch ungefähr 60 bis 100 Millisekunden. Im absoluten Idealfall kann die Datenübertragung unter 5G also tatsächlich ca. 100 mal schneller sein als unter 4G. Außerdem ist 5G sicherer, zuverlässiger und ermöglicht bedeutend größere Bandbreiten. Daraus folgt, dass mit 5G weit mehr möglich ist als nur Telefonieren. Was genau, das erfahren Sie im Folgenden. Eines steht jedoch schon hier fest: 5G ist eine Schlüsseltechnologie für die nächste Phase der Digitalisierung, ein echter „Game Changer“ für Wirtschaftsstandorte.

# ANWENDUNGSFELDER

Die 5G-Technologie bietet eine **Vielzahl potenzieller Anwendungen** in fast allen Bereichen unseres Lebens und Handelns. Unabhängig von der anwendenden Institution gibt es einige universelle Kriterien, die entscheidend für den Einsatz von 5G sind:

- hohe Sicherheit und Zuverlässigkeit der Datenübertragung
- hohe Datenübertragungsrate, also hohe Up- und Downloadgeschwindigkeiten
- „Echtzeitübertragung“ von Daten, also Latenzzeiten im Millisekundenbereich
- hohe Endgeräte-Dichte im Anwendungsbereich, z. B. für Maschine-zu-Maschine-Kommunikation

Die **hochgradige Vernetzung und Digitalisierung** im Bereich der Industrie wurde unter dem Schlagwort „Industrie 4.0“ bekannt. Und in der Tat sind viele der unter dieser Vision angestrebten Ziele mit 5G-Campusnetzen erstmals in zufriedenstellender Qualität möglich. Folglich finden sich die meisten 5G-Campusnetz-Pioniere im Bereich des verarbeitenden Gewerbes und genauer im Bereich der Produktion. Dies ist jedoch nur eine Facette der 5G-Campusnetze. Energie- und Wasserversorger, Netzbetreiber, Betreiber von Terminals und Logistikzentren aller Art, Einrichtungen aus Forschung und Lehre, die Medizin, Land- und Forstwirtschaft, Messe- und Stadienbetreiber und nicht zuletzt die Planer von Industrieparks und Gewerbegebieten erkennen zunehmend die Notwendigkeit, sich mittels 5G-Campusnetzen fit für die digitale Zukunft zu machen.

# DER NUTZEN

Womöglich klingt all dies im Moment noch reichlich abstrakt. Spannen wir deshalb den Bogen zu einer Technologie, die in der Praxis verbreitet ist: WLAN. Ein WLAN haben wir zu Hause und in den Unternehmen, in Verwaltungen und allerlei sonstigen Einrichtungen. Manchmal ist das Signal schlecht, das Netz folglich langsam oder die Verbindung klappt nicht auf Anhieb, aber grundsätzlich ist das Netz vorhanden. Wir können uns mit Endgeräten wie Notebooks, Tablets oder Smartphones mit diesem WLAN verbinden und Datenpakete einer gewissen Größe austauschen: Bilder, Textdateien, (Katzen-)Videos, Sprachnachrichten. **Stellen Sie sich unter einem 5G-Campusnetz ein mächtiges WLAN vor, das nicht nur bei zahlreichen Einsatzmöglichkeiten besser funktioniert, sondern auch eine neue Dimension an Anwendungen ermöglicht.** Anstatt kleiner Bilddateien können hier massive Daten-Livestreams in Echtzeit übertragen werden. Die in das Netz eingewählten Geräte und Nutzer sind nicht nur Endgeräte wie Handys, sondern intelligente Fahrzeuge, Maschinen, ja ganze Haustechnik-Installationen und Sensorik-Setups. Der Begriff „Vernetzung“ bekommt hier eine neue Qualität und ein vollkommen neues Spektrum an digitalen Anwendungen tut sich auf. Einige dieser Anwendungen zeigen wir Ihnen jetzt.



# BEISPIELE AUS DER PRAXIS

## KÜHLGERÄTE VERLADEN MIT 5G

Das Projekt YardManagementHDH zeigt auf, wie automatisierte Yard-Logistik vom Ideenstadium in die Praxis kommen kann – und zwar mit 5G! Auf dem Logistikgelände der BSH Hausgeräte GmbH in Giengen an der Brenz muss jeden Tag das Handling von bis zu 40.000 Hausgeräten sicher über die Bühne gebracht werden. In Zeiten zunehmenden Fachkräftemangels gilt es, die Logistikprozesse wo möglich zu automatisieren und so den Betrieb zukunftsfähig zu machen. Schon heute fehlen in Deutschland ca. 80.000 Berufskraftfahrer\*innen, Tendenz steigend.

Bei der BSH soll daher zukünftig ein 5G-Campusnetz zum Einsatz kommen, um Teile der Logistik auf dem Yard in Giengen an der Brenz automatisiert abwickeln zu können. Durch die hochsichere Echtzeitanbindung über 5G könnten teleoperierte und perspektivisch auch vollautomatisierte Yard-Trucks Transportaufgaben auf dem Gelände übernehmen. Die Arbeitsbedingungen der LKW-Fahrer\*innen würden dadurch verbessert, dass Rangier- und Nebentätigkeiten auf dem Yard entfielen. Die gewonnene Zeit könnte entweder für Ruhezeiten oder direkte Weiterfahrt genutzt werden, je nach Situation.

Im Zuge der Automatisierung halten neue Sicherheitsstandards auf Logistikyards Einzug. Verschiedene Sensoriksysteme und manuelle Sicherheitsvorkehrungen können nahtlos in das 5G-Netz eingebunden werden, ebenso die Fahrzeugsteuerung. So kann bei Bedarf, z. B. wenn sich Fußgänger im Fahrweg befinden, direkt und vollautomatisch ein Nothalt ausgelöst werden. Diese Sicherheitsfunktionen sind auf die Echtzeitanbindung via 5G angewiesen.

[LINK: Mehr Infos zum Projekt YardManagementHDH.](#)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# DIGIZ OSTWÜRTTEMBERG GOES 5G

Das Digitalisierungszentrum (DigiZ) Ostwürttemberg ist zentraler Anlaufpunkt in Sachen digitale Innovationen für Unternehmen in einer von großer Innovationskraft geprägten Region. Startups und Weltkonzerne, KMU und Hochschulen geben sich hier an drei Standorten die Klinke in die Hand. Neben einer 5G-Potenzialstudie für die Region und einem Infopoint als „Starthilfe“ für interessierte Unternehmen hat auch das Digitalisierungszentrum selbst Campusnetze für seine Standorte aufgebaut. Mit flexiblen Modulen können so Demo-Use Cases, z. B. zur temporären Demonstration industrieller 5G-Anwendungen umgesetzt werden.

[LINK: 5G-Seite des digiZ Ostwürttemberg.](#)

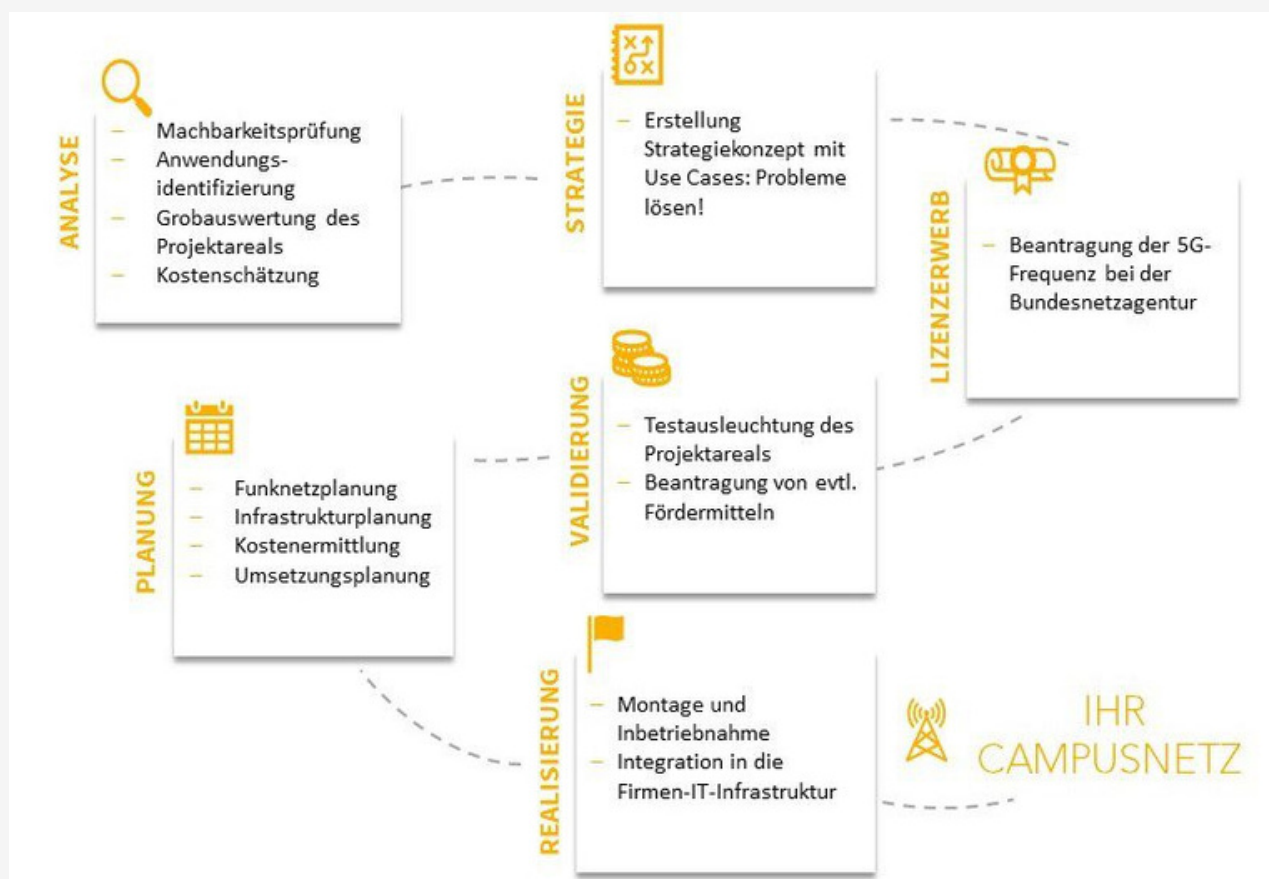
## GEWERBEPARK 4.0

Immer mehr Gestalter\*innen von Gewerbeparks erkennen den Reiz, ein zu entwickelndes Areal von Anfang an 5G-fähig zu machen und damit ideale Bedingungen für die Ansiedelung innovativer Unternehmen und Institutionen zu schaffen. Ähnlich wie bei einem Makerspace oder Gründungszentrum geht hier der Bauherr oder Betreiber in Vorleistung. Noch ist der Trend in Deutschland zumindest im öffentlichen Diskurs nur vergleichsweise verhalten wahrzunehmen, aber schon sehr bald wird das Vorhandensein grundlegender 5G-Campusnetzinfrastruktur ein ausschlaggebender Standortfaktor für Zukunftsbranchen sein.



# DER WEG ZUM 5G-CAMPUSNETZ

Ein neues und komplexes Themenfeld wie 5G kann unübersichtlich, ja fast schon einschüchternd wirken. Aber keine Sorge, es gibt Abhilfe! **Der Prozess** von der Erstanalyse bis zum fertigen, in Betrieb befindlichen 5G-Campusnetz folgt einer logischen Struktur und kann modular angepackt werden. Aus der Analyse entsteht eine Strategie, die auf die im individuellen Fall zu lösenden Herausforderungen eingeht: Nicht 5G um 5G Willen, sondern weil es einen Lösungsbedarf gibt! Es folgt der Prozess der Lizenzbeantragung und Zuteilung durch die Bundesnetzagentur. Dann beginnt die Netzplanung vor Ort, und es empfiehlt sich darauf zu achten, einen Anbieter mit Möglichkeiten zu Realtests unter 5G auszuwählen. Das bedeutet, dass die Netzplanung nicht nur in einer Simulationssoftware, sondern mit einem mobilen 5G-Testmodul stattfindet, das beim Kunden vorübergehend aufgebaut wird um die Netzplanung mit einem echten 5G-Netz zu validieren und zu optimieren.





Für die Realisierung von 5G-Campusnetzen gibt es **substanzielle Förderprogramme**. Welches für Sie als Kunde in Frage kommt und wie die Beantragung abläuft, ist ebenfalls Teil des Beratungsprozesses. Idealerweise erfolgt der Gesamtprozess von der Erstanalyse und Fördermittelberatung bis zur Netzplanung und Umsetzung aus einer Hand. So stellen Sie sicher, dass die Detailplanung und Ihre große Vision zusammenpassen. Auch im Projektmanagement und bei der Ausschreibung von Netzkomponenten und Unteraufträgen hat sich das One-Stop-Shop-Modell bewährt. Ansonsten entstehen unnötig komplexe Schnittstellen und irgendwo zwischen Planung, Montage, Inbetriebnahme, Erprobung und Integration in Ihre Infrastruktur und Prozesse könnten Missverständnisse und Abstimmungsschwierigkeiten den Projekterfolg gefährden.

Und noch etwas sollten Sie beachten: **Die Projektkommunikation**. 5G stößt wie alle Mobilfunk- und Infrastrukturstandards nicht nur auf Gegenliebe. Teilweise basiert dies auf nachvollziehbarem Unwissen und daraus resultierenden Missverständnissen und Ängsten, leider ist jedoch auch eine zunehmende Vermischung von Themen festzustellen, die in den Bereich von Verschwörungstheorien fällt. Ignorieren ist hier keine Lösung, schnell entstehen offene Kommunikationskrisen mit unabsehbaren Gefährdungspotenzialen für Ihr Projekt. Damit dies gar nicht erst passiert oder, falls doch, bestmöglich abgepuffert werden kann, sollten Sie für 5G-Projekte unbedingt eine passende Kommunikationsstrategie vorsehen.

Ein projektbegleitendes, proaktives Kommunikationsmanagement mit Stakeholder- und Issues-Management sowie einem Kommunikationsleitfaden für die Projektmitarbeitenden haben sich in Projekten bestens bewährt.

Für Wirtschaftsförderungen, Kommunen, Regionen und Digitalisierungszentren empfiehlt es sich, die regionalen 5G-Wertschöpfungspotenziale mittels einer **Potenzialstudie** zu erheben. Darauf aufbauend kann im folgenden Schritt ein **maßgeschneidertes Beratungs- und Betreuungsangebot für regionale Akteure** abgeleitet werden. So schaffen Sie optimale Voraussetzungen für die 5G-Entwicklung und machen Ihre Region digital zukunftsfähig!

# FAZIT

5G-Campusnetze sind ein entscheidender technologischer Quantensprung auf dem Weg zu einer konsequenten Digitalisierung unserer Institutionen.

Die technischen Möglichkeiten von 5G übersteigen die aktuell vorhandenen Standards um ein Vielfaches, entsprechend groß sind die Potenziale für ein breites Spektrum an Anwendungen.

Verpassen Sie nicht den Anschluss, werden Sie 5G- und damit zukunftsfähig!

MÖCHTEN SIE DIE MÖGLICHKEITEN EINES 5G-CAMPUSNETZES FÜR SICH ENTDECKEN? DANN NEHMEN SIE GERNE KONTAKT MIT UNS AUF – UNVERBINDLICH UND UNKOMPLIZIERT.

## KONTAKT

Zentrum für Digitale Entwicklung GmbH

Oliver Pusch

Technische Beratung & Projektmanagement

Tel. 07363 9604-282

[o.pusch@digitaleentwicklung.de](mailto:o.pusch@digitaleentwicklung.de)



## Quellen

Brooksby, J.; Featherston, W.; Kangru, P.; Koo, E. W.; Murphy, C.; Thomas, H.; Vaez-Ghaemi, R. & Yamany, S. (2021). Understanding 5G - A Practical Guide to Deploying and Operating 5G Networks. VIAVI.

Bundesamt für Strahlenschutz (2021). 5G – die 5. Mobilfunk-Generation. Online verfügbar unter:

<https://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/broschueren/emf/standpunkt-5g.html>. Zuletzt abgerufen am 1. Juni 2023.

Bundesnetzagentur (2023a). Elektromagnetische Felder (EMF). Online verfügbar unter:

<https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Vportal/TK/Funktechnik/EMF/start.html>. Zuletzt abgerufen am 1. Juni 2023.

Bundesnetzagentur (2023b). Übersicht der Zuteilungsinhaber für Frequenzzuteilungen für lokale Frequenznutzungen im Frequenzbereich 3.700-3.800 MHz. Online verfügbar unter:

[https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen\\_Institutionen/Frequenzen/OffentlicheNetze/LokaleNetze/Zuteilungsinhaber3,7GHz.pdf;jsessionid=CBA7249B492232BBC132A2E5086D5C13?\\_\\_blob=publicationFile&v=32](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OffentlicheNetze/LokaleNetze/Zuteilungsinhaber3,7GHz.pdf;jsessionid=CBA7249B492232BBC132A2E5086D5C13?__blob=publicationFile&v=32). . Zuletzt abgerufen am 5. Juni 2023.

Deutschland spricht über 5G (2023). Informationsportal 5G. Online verfügbar unter: <https://www.deutschland-spricht-ueber-5g.de/informieren/>. Zuletzt abgerufen am 1. Juni 2023.

DigiZ Ostwürttemberg (2023). Beratungsangebot 5G-Campusnetze. Online verfügbar unter: <https://www.digiz-ow.de/neuer-inhalt5g-campusnetze-5046924>. Zuletzt abgerufen am 5. Juni 2023.

DIHK (2022). Fahrermangel belastet Transportbranche und gefährdet Lieferketten. Online verfügbar unter: <https://www.dihk.de/de/aktuelles-und-presse/tdw/fahrermangel-belastet-transportbranche-und-gefaehrdet-lieferketten-73180>. Zuletzt abgerufen am 1. Juni 2023.

Informationszentrum Mobilfunk (2023). Erklärvideo: Was ist neu bei 5G? Online verfügbar unter: <https://www.informationszentrum-mobilfunk.de/artikel/erklaervideo-was-ist-neu-bei-5g>. Zuletzt abgerufen am 5. Juni 2023.

YardManagementHDH (2023). Intelligente Yard-Logistik mit 5G. Online verfügbar unter: <https://yardmanagementhdh.de/>. Zuletzt abgerufen am 5. Juni 2023.

Zentrum für Digitale Entwicklung (2023). Branchenanalyse und Use Cases 5G-Campusnetze. Arbeitspapier.

## Impressum

Zentrum für Digitale Entwicklung GmbH

In der Waage 9

73463 Westhausen

Geschäftsführer: Georg Würffel

Registereintrag:

Eingetragen beim Handelsregister Amtsgericht Ulm Register Nr. HRB 510652

Umsatzsteuer:

Ust.-ID-Nr. DE 246216582