



5G.NRW

5G-Mobilfunkstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
Strategie kurz zusammengefasst	2
1 Einleitung	4
2 Technische Grundlagen von 5G	5
2.1 Eigenschaften von 5G	5
2.2 Frequenzen	6
3 5G als Chance für den Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen	8
4 Erste 5G-Anwendungsfelder in Nordrhein-Westfalen.....	11
5 Aktionsfelder des Landes für die 5G-Vorreiterrolle	12
5.1 Mobilfunknetzausbau beschleunigen	13
5.1.1 Mobilfunkpakt.....	13
5.1.2 Gestaltung der Rahmenbedingungen	14
5.2 Koordinierte und gezielte Förderung von 5G-Forschung und -Testfeldern.....	16
5.2.1 Competence Center 5G.NRW	16
5.2.2 Förderwettbewerb 5G.NRW	17
5.3 5G-Dialog.NRW.....	20
5.3.1 Sicherheit von 5G-Netzen	20
5.3.2 5G und Immissionsschutz	21
5.3.3 Gesellschaftliche Akzeptanz des Mobilfunkausbaus.....	22
Quellenverzeichnis	24
Impressum.....	26

Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

die digitale Transformation schreitet voran – digitale Technik ist heute prägender Teil der Lebenswirklichkeit: Smartphones sind alltäglicher Begleiter, digitale Prozesse halten in der Arbeitswelt immer stärker Einzug. Im industriellen Kontext sind Digitalisierung und Automatisierung zentrale Innovationstreiber. Die 5G-Mobilfunktechnologie wird dies erweitern und dabei etwa im Bereich des Internet of Things (IoT) oder beim vernetzten Fahren völlig neue Anwendungen eröffnen. Mensch und Maschinen werden sich in Echtzeit austauschen.



5G ist eine Schlüsseltechnologie, die helfen wird, die digitale Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft voranzutreiben. Wir in Nordrhein-Westfalen setzen auf diese Technologie, nicht zuletzt als Land, in dem die Informations- und Kommunikationswirtschaft eine Schlüsselbranche ist.

Mit der vorliegenden 5G-Mobilfunkstrategie haben wir uns klare Ziele gesetzt. Wir wollen eine Führungsrolle bei der Einführung von 5G übernehmen. Wir sind entschlossen, die Chancen dieser Technologie möglichst frühzeitig zur Realisierung zu bringen und erfahrbar zu machen. Dies wollen wir erreichen, indem wir

- die Mobilfunkinfrastruktur ausbauen. Den flächendeckenden Ausbau der Gigabit-Netze sehen wir hierbei als eine Voraussetzung, die wir für 5G-Anwendungen brauchen.
- 5G-Anwendungen möglichst früh erproben und rasch in die breite Anwendung bringen. Auf diese Weise haben wir in Nordrhein-Westfalen die Chance, als Pionier neue Märkte zu erschließen und von den positiven Wirkungen auf die nordrhein-westfälische Wirtschaft zu profitieren. Hierfür stellen wir in den kommenden Jahren bis zu 90 Millionen Euro für innovative Vorhaben bereit.
- mit allen relevanten Akteuren, die ihren Beitrag zum Aufbau der 5G-Infrastruktur in Nordrhein-Westfalen leisten, im stetigen Austausch sind. Nur so können wir potenzielle Herausforderungen frühzeitig identifizieren und gemeinsam an Lösungen arbeiten, die unser Land voranbringen.

Die 5G-Mobilfunkstrategie stellt die Maßnahmen vor, die einen erfolgreichen 5G-Rollout in Nordrhein-Westfalen unterstützen sollen. Allen, die sich mit ihren Ideen, Anregungen und Beiträgen in diesen Prozess eingebracht haben, möchte ich an dieser Stelle besonders herzlich danken. Ich freue mich, auf Grundlage dieser Strategie und mit allen Akteuren den Weg Nordrhein-Westfalens zum 5G-Land weiter aktiv zu gestalten.

Prof. Dr. Andreas Pinkwart

Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen

Strategie kurz zusammengefasst

Flächendeckende, hochleistungsfähige Netze sind die Grundlage der Digitalisierung. Hierfür gilt es, den Ausbau der digitalen Infrastruktur insgesamt im Blick zu haben und voranzutreiben. Das ist sowohl in der Koalitionsvereinbarung¹ als auch in der Strategie für das digitale Nordrhein-Westfalen² verankert und im Mobilfunkpakt sowie im Gigabit-Masterplan für Nordrhein-Westfalen präzisiert.

Die neue Mobilfunkgeneration 5G wird als Schlüsseltechnologie der digitalen Transformation die Basis für die zunehmende Digitalisierung von Industrie und Gesellschaft legen. Neben der Vernetzung von privaten Haushalten mit diversen intelligenten Haushaltsgeräten und -systemen werden sich insbesondere auch Maschinen, Anlagen und Roboter mithilfe von Sensoren in der Industrie zunehmend untereinander mobil und in Echtzeit vernetzen. Zwischen 2018 und 2025 wird sich Prognosen zufolge die Zahl der globalen Internet of Things (IoT)-Verbindungen auf 25 Milliarden verdreifachen, während sich der globale IoT-Umsatz auf 1,1 Billionen US-Dollar vervierfachen wird.³ Mit der zunehmenden Kommerzialisierung der Konnektivität wollen die Mobilfunknetzbetreiber ihre Rolle in der Wertschöpfungskette erweitern – von der Bereitstellung wichtiger Werkzeuge und Funktionen für Ökosystempartner über den Aufbau von IoT-Lösungen bis hin zum Angebot von End-to-End-IoT-Lösungen. Dabei wird auch die Datenmenge stetig wachsen: Von 2017 auf 2018 ist das Datenvolumen allein im deutschen Mobilfunk um rund 43 % auf 2,1 Millionen Terabyte angestiegen.⁴

5G bildet die Basis für einen immensen Innovationsschub und ermöglicht eine Vielzahl neuer Geschäftsmodelle, unter anderem in den Bereichen intelligente Mobilität, Industrie 4.0, Smart Farming, Smart City, E-Health und Energie. Um innovative digitale Anwendungen frühzeitig in die Wertschöpfung zu integrieren, ist ein schneller Aufbau der 5G-Netze erforderlich. Diese 5G-Netze wiederum sind der Treiber für weitere Innovationen, die zu ökonomischen, ökologischen oder sozialen Entwicklungssprüngen führen können.

Nordrhein-Westfalen will eine Führungsrolle bei der Entwicklung der nächsten Mobilfunkgeneration 5G einnehmen. Hierfür legt die 5G-Mobilfunkstrategie drei zentrale Aktionsfelder fest:

1. Mobilfunknetzausbau beschleunigen

Eine zentrale Maßnahme beim Mobilfunknetzausbau stellt der Mobilfunkpakt dar, den die Landesregierung im Juni 2018 mit den drei Mobilfunknetzbetreibern Telefónica, Telekom und Vodafone geschlossen hat. Darüber hinaus setzt sich die Landesregierung beim Bund für stabile Rahmenbedingungen für die Mobilfunknetzbetreiber ein, um Anreize für Investitionen in neue Netze zu setzen und Unsicherheiten zu minimieren. Ziel ist der gezielte Ausbau und die Vorbereitung des LTE-Mobilfunknetzes als eine Voraussetzung für 5G.

¹ Vgl. Koalitionsvertrag für Nordrhein-Westfalen (2017).

² Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2018a).

³ Vgl. GSMA (2019).

⁴ Vgl. Bitkom (2018).

2. Koordinierte und gezielte Förderung von 5G-Forschung und -Testfeldern

Mit dem Competence Center 5G.NRW fördert das Land gezielt eine Unterstützungsstruktur, um die technischen Eintrittshürden für Unternehmen zu reduzieren, das wirtschaftliche Potenzial für die vertikale Industrie zu entwickeln und die Innovationsdiffusion zu beschleunigen. Um innovative 5G-Geschäftsmodelle zu erproben und rasch in die breite Anwendung zu bringen, startet die Landesregierung den neuen Förderwettbewerb 5G.NRW. Hierfür stellt sie in den kommenden Jahren bis zu 90 Millionen Euro an Landesmitteln bereit. Ziel ist die Nutzung der Innovationspotenziale und die Stärkung des Engagements der nordrhein-westfälischen Wirtschaft im Bereich der anwendungsnahen 5G-Forschung.

3. 5G-Dialog.NRW

Themen wie die Sicherheit von 5G-Netzinfrastrukturen, Immissionsschutz oder auch die gesellschaftliche Akzeptanz des Mobilfunkausbaus sind von öffentlichem Interesse. Der 5G-Dialog.NRW bietet einen Rahmen für den Informationsaustausch zwischen relevanten Akteuren.

Diese drei Aktionsfelder stehen im Zentrum der 5G-Mobilfunkstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen.

1 Einleitung

Die Digitalisierung schreitet kontinuierlich voran und ist aus dem wirtschaftlichen und staatlichen Handeln, aber auch aus dem Alltag der Bürgerinnen und Bürger nicht mehr wegzudenken. Im Mobilfunk ermöglicht der bisher verfügbare LTE-Standard eine Vielzahl von Anwendungen, die von den Bürgerinnen und Bürgern genutzt werden. So verwendeten acht von zehn Menschen in Deutschland im Jahr 2018 ein Smartphone, was etwa einer Anzahl von rund 57 Millionen dieser Endgeräte entspricht.⁵ In Nordrhein-Westfalen nutzten im gleichen Jahr 72 % der Personen das mobile Internet. Damit ist Nordrhein-Westfalen das Flächenland mit der stärksten mobilen Internetnutzung.⁶ Der LTE-Standard ist bereits heute für die breite Nutzung mit hohen Datenraten für über 99 % der Haushalte in Nordrhein-Westfalen durch mindestens einen Anbieter nahezu flächendeckend nutzbar.

Die neue Mobilfunkgeneration 5G wird als Schlüsseltechnologie der digitalen Transformation die Basis für die zunehmende industrielle Digitalisierung legen und ermöglicht die drahtlose Vernetzung von Nutzern, Endgeräten und Prozessen. Zudem bringt 5G im Vergleich zu 4G die notwendigen Kapazitäten mit, um eine Vielzahl an Nutzern zeitgleich in einer Mobilfunkzelle mit hoher Übertragungsqualität zu versorgen, was beispielsweise bei Großveranstaltungen von Bedeutung ist. Auch das Internet der Dinge, bei dem die vernetzten Geräte Informationen weiterleiten und auf diese Weise miteinander kommunizieren, gewinnt zunehmend an Bedeutung.

Neben der Vernetzung von privaten Haushalten mit diversen intelligenten Haushaltsgeräten und -systemen werden sich insbesondere auch Maschinen, Anlagen und Roboter mithilfe von Sensoren in der Industrie zunehmend untereinander mobil vernetzen. Aber auch der Handel und der Dienstleistungssektor profitieren von 5G, da sich beispielsweise mit der höheren Datenübertragungsrate auch die Werbemöglichkeiten verändern.

Nordrhein-Westfalen will eine Führungsrolle bei der Entwicklung der nächsten Mobilfunkgeneration 5G einnehmen. Hierfür verfügt das dicht besiedelte Land mit seiner Vielzahl an großen und kleinen Unternehmen der Informations- und Kommunikationsbranche und exzellenten Forschungskompetenzen an den nordrhein-westfälischen Hochschulen sowie außeruniversitären Forschungseinrichtungen über ideale Voraussetzungen.

Vor diesem Hintergrund setzt die vorliegende 5G-Mobilfunkstrategie auf die folgenden drei Aktionsfelder:

- 1. Mobilfunknetzausbau beschleunigen**
- 2. Koordinierte und gezielte Förderung von 5G-Forschung und -Testfeldern**
- 3. 5G-Dialog.NRW**

⁵ Vgl. Bitkom (2018).

⁶ Vgl. Initiative D21 e. V. (2019).

2 Technische Grundlagen von 5G

Der Mobilfunk wird in den kommenden Jahren zunehmend an Bedeutung gewinnen. So lag das mobile Datenvolumen in Deutschland im Jahr 2018 bei 1.993 Mio. Gigabyte, was einem Zuwachs von 44 % gegenüber dem Vorjahr entspricht (2017: 1.388 Mio. Gigabyte).⁷ Gleichzeitig wird die durchschnittliche Verbindungsgeschwindigkeit über die Mobilfunknetze von 8,7 MBit/s im Jahr 2017 auf voraussichtlich 28,5 MBit/s im Jahr 2022 steigen.⁸

2.1 Eigenschaften von 5G

Für die Entwicklung dieser Gigabitgesellschaft kommt der 5G-Technik eine Schlüsselrolle zu. In allen Wirtschaftszweigen eröffnet 5G enormes Innovationspotenzial.

Kerneigenschaften	4G	5G
Maximale Datenübertragungsrate	100 MBit/s	10.000 MBit/s
Maximale Verbindungsdichte	10.000 Endgeräte pro km ²	1 Mio. Endgeräte pro km ²
Minimale Latenz	30-50 ms	< 1 ms
Zuverlässigkeit	Dienstbasierte Priorisierung (z. B. Sprachdienst VoLTE)	Virtuell-exklusive Ressourcen für Anwendergruppen (via <i>Network Slicing</i>)

Tabelle 1: Kerneigenschaften von 4G und 5G im Vergleich.⁹

5G ermöglicht eine bis zu 100 Mal höhere Datenübertragungsrate als heutige LTE-Netze und kann somit mehr Nutzer zeitgleich in einer Mobilfunkzelle versorgen. Dies eröffnet ungeahnte neue Möglichkeiten und Anwendungen. Durch die extrem niedrigen Latenzzeiten eignet sich 5G für Anwendungen und kritische Infrastrukturen, die in Echtzeit zu überwachen und zu steuern sind. Zudem verfügt die Technologie über eine rund 1000-fach höhere Kapazität.

Die industrielle, intelligente Vernetzung stellt bislang nicht dagewesene Anforderungen an Konnektivität, Kapazität, Sicherheit und Dienstgüte. Und dies gilt insbesondere für die kommenden Mobilfunkgenerationen nach GSM, UMTS und LTE. Die Einführung von 5G ermöglicht es, die steigenden Anforderungen an Kapazität, Bandbreite, Verfügbarkeit und Latenz digitaler Funkinfrastrukturen in höchstem Maße zu erfüllen. Dabei sind die Anforderungen sowohl für die Versorgung in der Fläche als auch für hochkapazitive Anwendungen ausreichend mit geeigneten Funkfrequenzen abzudecken.

⁷ Vgl. Bundesnetzagentur (2018), S. 56.

⁸ Vgl. Cisco Visual Networking Index (2019).

⁹ Vgl. Informationszentrum-mobilfunk.de (2019).

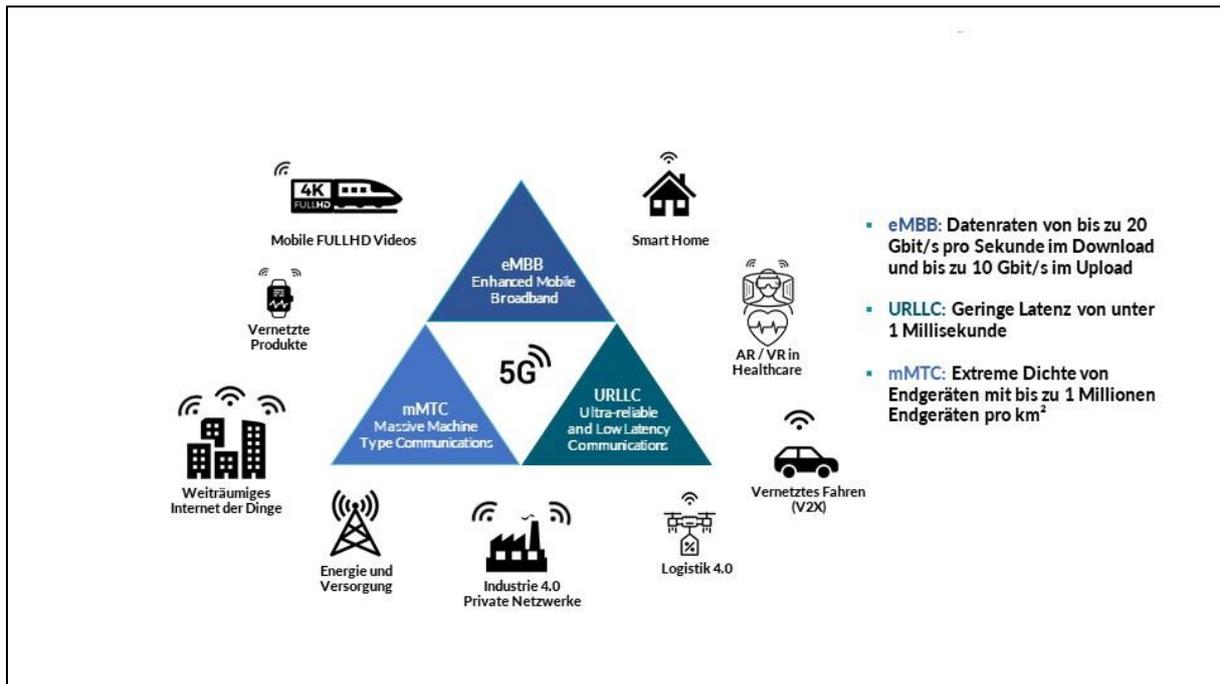


Abbildung 1: 5G-Leistungsmerkmale¹⁰

2.2 Frequenzen

Für eine Versorgung in der Fläche eignet sich wegen der guten Ausbreitungsbedingungen insbesondere Spektrum in niedrigen Frequenzbereichen (unterhalb von 1 GHz). Im Gegensatz dazu erreicht Spektrum in höheren Frequenzbereichen (z. B. im Bereich bei 3,5 GHz) größere Bandbreiten, sodass mit diesen Frequenzbereichen eine große Anzahl an Geräten mit höheren Datenraten versorgt werden kann. Hier beträgt die Reichweite allerdings in der Regel lediglich rund 600 Meter, sodass in diesen Abständen jeweils ein neuer Antennenstandort nötig wäre. Um sehr große Bandbreiten sowie große Kapazität anbieten zu können, ist Spektrum in sehr hohen Frequenzbereichen (oberhalb 24 GHz) erforderlich.

Im Gegensatz zu Spektrum aus niedrigen Frequenzbereichen verfügen die Frequenzen in höheren Frequenzbereichen lediglich über eine sehr begrenzte Reichweite, die sich auf kleine lokale Gebiete beschränken kann.

Im Rahmen der Frequenzauktion im Jahr 2019 wurde Frequenzspektrum im Umfang von 420 MHz aus den Bereichen 2 GHz und 3,4 bis 3,7 GHz versteigert. Durch die Vergabe der Frequenzressourcen wurde Planungs- und Investitionssicherheit geschaffen und eine frühzeitige Nutzbarkeit der Frequenzen sichergestellt, um einen schnellen, flexiblen und bedarfsgerechten 5G-Rollout in Deutschland zu ermöglichen. Derzeit genutzte Frequenzen im Bereich 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz und 2,6 GHz, die bis 2025 bzw. 2033 befristet sind, sollen auch nach Ablauf der Lizenzlaufzeit für den Mobilfunk genutzt werden, um den mobilen Datenbedarf der Gigabitgesellschaft abdecken zu können.

Das Land Nordrhein-Westfalen unterstützt die Forderung nach einer Verlängerung der Frequenznutzungsrechte unter der Voraussetzung, dass keine Wettbewerbsverzerrungen unter den Mobilfunknetzbetreibern entstehen und unter der Maßgabe, dass vor

¹⁰ Vgl. Telefónica Deutschland (2019).

dem Hintergrund der Versorgungsbedarfe angemessene Lizenzgebühren für den Verlängerungszeitraum erhoben werden. In diesem Zusammenhang ist es Aufgabe der Bundesnetzagentur, mit einheitlichen Vorgaben eine effiziente und bedarfsorientierte Nutzung von geeigneten Frequenzspektralen sicherzustellen.

Ende derzeitiger Zuteilungen	Frequenzband	Frequenzart
31.12.2025	800 MHz-Band	Flächenfrequenzen
31.12.2025	1,8 GHz-Band (tlw.)	Kapazitätsfrequenzen
31.12.2025	2,6 GHz-Band	Kapazitätsfrequenzen
31.12.2033	700 MHz-Band	Flächenfrequenzen
31.12.2033	900 MHz-Band	Flächenfrequenzen
31.12.2033	1,5 GHz-Band	Kapazitätsfrequenzen
31.12.2033	1,8 GHz-Band (tlw.)	Kapazitätsfrequenzen
<i>Aktuell Erarbeitung von Zuteilungsregelungen durch BNetzA</i>	26 GHz-Band	Kapazitätsfrequenzen

Tabelle 2: Überblick über künftige 5G-Frequenzen¹¹

Ergänzend zu den in der ersten 5G-Auktion versteigerten Frequenzen im Bereich 2 GHz und 3,4 bis 3,7 GHz stellt die Bundesnetzagentur insgesamt ein Frequenzspektrum von 100 MHz im Frequenzbereich 3,7 bis 3,8 GHz für lokale Anwendungen industrieller und mittelständischer Geschäftsmodelle und Frequenzbedarfe bereit. Für die Vergabe des Spektrums im Hochfrequenzbereich um 26 GHz (mmWave Frequenzen 24,25 bis 27,5 GHz) hat die Bundesnetzagentur erste Erwägungen zur Kommentierung freigegeben und erarbeitet derzeit Zuteilungsregelungen unter Berücksichtigung eingegangener Stellungnahmen aus der Industrie.

¹¹ Vgl. Bundesnetzagentur (2016).

3 5G als Chance für den Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen

Die Landesregierung setzt neben einem gigabitfähigen Ausbau der Festnetzinfrastruktur auch auf einen schnellen Ausbau der 5G-Netze im Mobilfunk, um die notwendigen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Digitalisierung in Nordrhein-Westfalen zu schaffen. 5G bildet die Basis für einen immensen Innovationsschub und ermöglicht eine Vielzahl neuer Geschäftsmodelle. 5G ist nicht nur reiner Mobilfunk, sondern auch bedarfsgerechte Konnektivität. Zu den Branchen für neue Geschäftsmodelle, die zu einer erhöhten Wertschöpfung sowie zur Sicherung von Arbeitsplätzen in Nordrhein-Westfalen führen, gehören neben allen Wirtschaftsbranchen unter anderem intelligente Mobilität, Industrie 4.0, Smart Farming, Smart City, E-Health und Energie.

Intelligente Mobilität: Die digitalen Technologien ermöglichen neue Mobilitätskonzepte mit intelligenten und vernetzten Angeboten. Sie sorgen für einen besseren Verkehrsfluss und ermöglichen, die bestehende Infrastruktur und die diversen Mobilitätsangebote effektiv und effizient zu nutzen. Sie erleichtern die Parkplatzsuche, sie ermöglichen Car- und Bike-Sharing und verbessern die Anbindung des ländlichen Raums. Voraussetzung einer erfolgreichen Digitalisierung und Vernetzung im Bereich der Mobilität sind bedarfsgerechte, funktions- und leistungsfähige Verkehrsinfrastrukturen hoher Qualität. Nordrhein-Westfalen ist das Bundesland, in dem die digitale und vernetzte Mobilität erforscht, entwickelt, produziert und frühzeitig angewendet wird. Es gilt, die jeweiligen Stärken der Mobilitätsoptionen in modernen Verkehrskonzepten optimal zu ergänzen. Die Landesregierung begrüßt es, wenn sich in diesem Zusammenhang Standards durchsetzen, die sich sowohl bundes- als auch europaweit umsetzen lassen.

Moderne Technologien und daraus erwachsende neue Mobilitätskonzepte können einen Beitrag zu aktuellen verkehrlichen Fragestellungen leisten. So können verschiedene Verkehrsträger unter anderem mit 5G intelligent vernetzt werden, sodass jede und jeder Einzelne zwischen diversen Alternativen wählen kann, um die Ideallösung für seine persönliche, individuelle Mobilität zu finden. Allerdings können die neuen Technologien nur eine mittelbare Hilfestellung leisten, die erst langfristig im Zusammenspiel mit einem geeigneten Infrastrukturausbau und gegebenenfalls vielen anderen nicht verkehrlichen Maßnahmen Veränderungen zeigen wird.

Auch die Logistik kann von der 5G-Technologie stark profitieren. Als Logistikstandort Nummer 1 in Deutschland ist Nordrhein-Westfalen zugleich führend bei der Forschung und Entwicklung in der Logistik 4.0. Verkehrswege, die mit 5G versorgt werden, können Echtzeitanforderungen umsetzen und durch eine hocheffiziente Routen- und Transportplanung das Verkehrsaufkommen reduzieren. Ein Beispiel für innovative Lösungen in der Logistik auf Basis von 5G und Künstlicher Intelligenz (KI) ist der am Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik IML entwickelte Loadrunner. Dieser neue Schwarm autonomer High-Speed-Fahrzeuge feierte beim Digital-Gipfel 2019 in Dortmund seine Weltpremiere.¹²

Nicht zuletzt bietet die Digitalisierung auch Chancen zur Verringerung von Verkehrsaufkommen, etwa durch Telearbeit, digitale Behördengänge, Online-Besprechungen

¹² Vgl. Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML (2019).

und verringertes Postaufkommen. Digitale Technologien können dazu beitragen, Klimaschutz zu stärken, Emissionen zu verringern und Verkehrssicherheit zu verbessern.

Industrie 4.0: Die nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen sollen den Industriestandort Nordrhein-Westfalen zum Weltmarktführer bei Industrie 4.0 und Smart Factory machen.¹³ Die Leistungs- und Innovationsfähigkeit der Industrie und des Mittelstands sind das ökonomische Fundament Nordrhein-Westfalens. Das Land verfügt als einer der wenigen Standorte weltweit über eine komplette industrielle Wertschöpfungskette, deren betriebliche Prozesse mit der 5G-Technologie vertikal vernetzt werden können. So vernetzt 5G verschiedene Geräte oder Unternehmensbereiche miteinander und ermöglicht einen durchgängigen Datenaustausch zwischen Maschinen, Mensch und Robotern in der industriellen Fertigung. In Nordrhein-Westfalen sind die Digitalisierung und die Industrie 4.0 insbesondere in der chemischen Industrie, der Stahlindustrie und dem Maschinenbau zentrale Themenfelder.

Durch die Verlagerung von Rechenkapazitäten in eine in 5G-Netzen integrierte Edge-Cloud, in der die Daten dezentral am Rand des Netzwerks verarbeitet werden, können Steuerungssysteme in Fabrikumgebungen dynamisch aktualisiert und erweitert werden. Die Auslagerung der Intelligenz in eine Edge-Cloud erleichtert zudem den Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Produktionskontext.

Smart Farming: In der Landwirtschaft ist die Digitalisierung ebenfalls längst angekommen, da landwirtschaftliche Prozesse intelligent vernetzt werden. So optimieren Datenanalysen die Fütterung der Tiere, Bodenanalysen regeln die Düngung der Felder, Drohnen unterstützen die Schädlingsbekämpfung und Roboter übernehmen das Melken.

Smart City: Die Stadt der Zukunft ist vernetzt. Durch die allgegenwärtige Verfügbarkeit von Daten lassen sich Abläufe deutlich effizienter gestalten. Von bedarfsgerechten Entsorgungssystemen, über selbststeuernde Verkehrsanlagen bis hin zu intelligenten Gebäuden – 5G wird ein wesentlicher Treiber dieser Entwicklungen sein. Durch die hohen Sicherheits- und Verfügbarkeitseigenschaften der 5G-Netze wird die Mobilfunknutzung verbessert. Dies betrifft nicht nur Personen auf großen Veranstaltungen, sondern stärkt auch die Kommunikationsfähigkeit von Notfalldiensten wie Krankenwagen und der Feuerwehr.

E-Health: Die ohnehin hohe Qualität der medizinischen Versorgung, die in Deutschland und Nordrhein-Westfalen zu den weltweit besten zählt, ist in den vergangenen Jahren durch die fortschreitende Digitalisierung noch weiter verbessert worden. Nordrhein-Westfalen hat mit der Landesinitiative eGesundheit.nrw bundesweit eine Vorreiterrolle beim Aufbau der Telematikinfrastruktur und der Einführung elektronisch gestützter medizinischer Anwendungen wie dem Notfalldatenmanagement, der Arzneimitteldokumentation und den elektronischen Fallakten, eingenommen.

Daneben verfügt Nordrhein-Westfalen über mehrere telemedizinische Einrichtungen. Die Teleintensivmedizin wurde beispielsweise hier im Land zur Anwendungsreife gebracht. Auch in der Diagnostik sind durch neue Bildgebungs- und bessere Analyse-

¹³ Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2019).

verfahren große Fortschritte erzielt worden. Digitale Technologie ist nicht mehr wegzudenken aus der ärztlichen und pflegerischen Praxis und sie entwickelt sich stetig weiter. 5G kann hier dazu beitragen, die mobile Nutzung dieser Entwicklung, z. B. in der Notfallmedizin oder in der medizinischen Versorgung in ländlichen Regionen nutzbar zu machen.

Energie: Auch die Energiewirtschaft ist zunehmend von der Digitalisierung erfasst. Im Bereich Energienetze kann 5G ebenfalls aufgrund seiner sehr geringen Latenzzeiten bislang zentralisierte Systeme für Prognose und Betriebsführung ablösen und dezentrale Systeme mit hohem Vernetzungsgrad ermöglichen. Folgende wesentliche Anforderungen intelligenter Energienetze soll 5G erfüllen: Kurze, garantierte Schaltzyklen, aber auch hohe Ansprüche an Datensicherheit und Datenschutz. Energienetze werden zudem über eine stetig steigende Anzahl an Messpunkten verfügen. Diese Anzahl, getrieben unter anderem durch den Smart Meter Rollout, würde konventionelle Netze an ihre Grenzen bringen. 5G erfüllt diese Anforderungen durch die Unterstützung massiver Gerätezahlen.

Digital-Branche: Neben den „klassischen“ Anwenderbranchen wird auch die Informations- und Kommunikationswirtschaft von den 5G-Entwicklungen profitieren. Geringe Latenzzeiten von unter einer Millisekunde verbessern beispielsweise Mixed Reality Anwendungen. Big Data und Smart Data sind durch viel schnelleren Datenaustausch in neuen Dimensionen möglich. KI-Lösungen nehmen eine besondere Stellung ein: Künstliche Intelligenz und 5G bedingen sich gegenseitig. Mehr Automatisierung durch Künstliche Intelligenz ist ein wichtiger Faktor, um 5G-Netze zu betreiben, da beispielsweise die Zahl der Netzobjekte bei zum Teil viel höheren Geschwindigkeiten steigen wird – das ist nur auf Basis selbstlernender und -reagierender Monitoring-Systeme möglich. KI hingegen benötigt 5G-Netze, um rechenintensive Anwendungen in anderen Branchen umsetzen zu können. Ein weiteres zentrales Thema ist die Cybersicherheit. Mit der Einführung von 5G werden neue Sicherheitskonzepte benötigt – 5G-Netze werden eine grundlegende Veränderung der Architekturen gegenüber den heutigen Mobilfunkarchitekturen durchlaufen.

4 Erste 5G-Anwendungsfelder in Nordrhein-Westfalen

5G ist ein zentraler Hebel für die digitale Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft, der ökonomische, ökologische und soziale Entwicklungssprünge ermöglicht. Für die Massenkonnektivität des Internets der Dinge und die Realisierung von Echtzeit-Anwendungen ist die Leistungsfähigkeit des 5G-Mobilfunks unerlässlich. Allerdings kann eine erfolgreiche Einführung von 5G nur gelingen, wenn die entsprechenden Anwendungen zeitnah zur Verfügung stehen. Vor allem asiatische Länder wie China und Südkorea sind im Bereich 5G fortgeschrittener als die europäischen Länder.

Im Jahr 2019 haben die Mobilfunknetzbetreiber begonnen, in verschiedenen Städten und Gemeinden in Nordrhein-Westfalen erste 5G-Mobilfunkbasisstationen in Betrieb zu nehmen. Zudem existieren in Nordrhein-Westfalen bereits heute Testfelder in diversen Industriezweigen, die eine Erprobung 5G-naher Anwendungen in einer Realumgebung ermöglichen. Damit hat das Land die besten Chancen, frühzeitig den Einsatz von 5G-Technik beispielsweise in den Bereichen vernetztes Fahren, Produktion, Logistik und Dienstleistung zu erproben. Am Aldenhoven Testing Center (ATC) der RWTH Aachen existiert ein offenes Mobilfunk-Testfeld, das aktuelle und zukünftige Mobilfunkgenerationen sowie Funktechnologie im Nahbereich wie WLAN für die Vernetzung von Fahrzeugen und Infrastruktur zur Verfügung stellt. Hierbei testet das interdisziplinäre Testzentrum für Mobilität in einer sicheren Umgebung realitätsnah vernetzte Systeme, welche dazu beitragen können, automatisierte Fahrfunktionen komfortabler, effizienter und sicherer zu gestalten. Weisen die Systeme hier ihren Reifegrad nach, können sie im öffentlichen Straßenverkehr erprobt werden. Die Landesregierung fördert den Auf- und Ausbau von diesem ersten in Deutschland frei zugänglichen Test- und Entwicklungszentrum für 5G aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Auch in Düsseldorf wurden im Rahmen des Projekts „Kooperative Mobilität im digitalen Testfeld Düsseldorf“ neue Technologien zur Fahrzeug-Infrastruktur-Vernetzung mittels unterschiedlichen Übertragungstechnologien sowie des hoch- und vollautomatisierten Fahrens auf einer Teststrecke erprobt.

Darüber hinaus werden im Rahmen des Leitmarktwettbewerbs IKT.NRW erste Projekte mit 5G-Bezug unterstützt. Im 5G Application Lab des Clusters Smart Logistik auf dem RWTH Aachen Campus werden industrielle 5G-Anwendungsfälle in einer realen Produktionsumgebung konzipiert und getestet. Hier wird der Beitrag von 5G für die vernetzte Industrie-4.0-Produktionsumgebung der Zukunft erprobt. Ziel der Landesregierung ist es, Forschungsergebnisse aus bestehenden und zukünftigen Testfeldern und Entwicklungsprojekten rasch in breite Anwendung zu bringen.

5 Aktionsfelder des Landes für die 5G-Vorreiterrolle

Die Verfügbarkeit digitaler Infrastrukturen in Städten und ländlichen Regionen Nordrhein-Westfalens wird zum entscheidenden strategischen Standortfaktor, der durch die erfolgreiche Einführung und Verbreitung von 5G gestärkt wird. Um innovative digitale Anwendungen frühzeitig in die Wertschöpfung zu integrieren, ist ein schneller Aufbau der 5G-Netze erforderlich. Diese 5G-Netze wiederum sind der Treiber für weitere Innovationen, die zu ökonomischen, ökologischen oder sozialen Entwicklungssprüngen führen können.

Damit Nordrhein-Westfalen von diesen Entwicklungen profitiert, hat die Landesregierung drei zentrale Aktionsfelder festgelegt:

1. Mobilfunknetzausbau beschleunigen
2. Koordinierte und gezielte Förderung der 5G-Forschung und -Testfeldern
3. 5G-Dialog.NRW

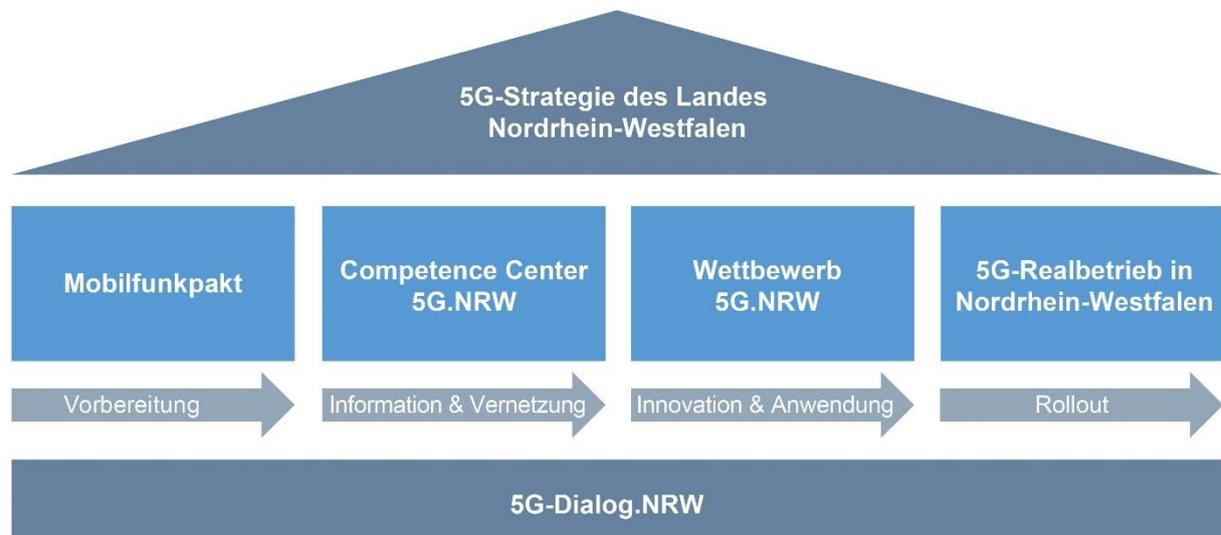


Abbildung 2: Bausteine der 5G-Mobilfunkstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen

Diese Aktionsfelder wiederum bilden mit ihren Maßnahmenbündeln die 5G-Mobilfunkstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen. Die Maßnahmen werden im Laufe der Zeit bedarfsgerecht weiterentwickelt, sodass diese Strategie dynamisch fortgeschrieben wird.

5.1 Mobilfunknetzausbau beschleunigen

1	Mobilfunknetzausbau beschleunigen
	<ul style="list-style-type: none">• Zügiger LTE-Mobilfunknetzausbau durch Neuerrichtung von 1.350 Basisstationen sowie die Umrüstung von 5.500 bestehenden Basisstationen bis Sommer 2021• Anschluss von Mobilfunkbasisstationen mit Glasfaser vorantreiben• Gemeinsame, sukzessive Schließung von „weißen Flecken“ im Mobilfunk• Stimulierung von frühzeitigen und schnellen Investitionen in qualitativ möglichst hochwertige 5G-Netze• Schaffung stabiler Rahmenbedingungen für die Mobilfunknetzbetreiber für Investitionen in neue Netze <p>Ziel: Gezielter Ausbau und Vorbereitung des LTE-Mobilfunknetzes als eine Voraussetzung für 5G</p>

5.1.1 Mobilfunkpakt

Um die Potenziale der Gigabitinfrastruktur vollständig auszuschöpfen, hat die Landesregierung im Juni 2018 mit den drei Mobilfunknetzbetreibern Telefónica, Telekom und Vodafone den Mobilfunkpakt¹⁴ geschlossen, dessen Ziel es unter anderem ist, Investitionen in qualitativ möglichst hochwertige 5G-Netze schnell und frühzeitig zu stimulieren, damit die entwickelten und nachgefragten technologischen Lösungen von 5G zeitnah ins Feld gebracht werden können. Ein weiteres Ziel des Mobilfunkpaktes ist der zügige Ausbau des LTE-Mobilfunknetzes in Nordrhein-Westfalen sowie die sukzessive Schließung von „weißen Flecken“ in Nordrhein-Westfalen bis Sommer 2021.

Eine Zwischenbilanz zum einjährigen Bestehen des Mobilfunkpaktes zeigt bereits Erfolge: Aktuell sind 99,3 % der Haushalte in Nordrhein-Westfalen durch mindestens einen Anbieter mit schnellem Mobilfunk der vierten Generation (LTE) versorgt. Der Anteil der mit LTE versorgten Fläche in Nordrhein-Westfalen durch mindestens einen Anbieter lag Ende Juni 2019 bei 92,6 %. Dieser Wert soll nach Branchenangaben bis Ende 2020 auf 94 % steigen.

Um die weiteren Ziele des Mobilfunkpaktes zu erreichen, setzt sich die Landesregierung im Dialog mit den relevanten Akteuren in vielfältiger Weise ein. Hierzu gehören:

- **Errichtung von Mobilfunkmasten und Antennenanlagen**

Der Ausbau des Mobilfunknetzes bedingt auch die Anpassung und Erweiterung der Infrastruktur. Bereits bestehende Mobilfunkmasten müssen häufig erhöht werden, um neue Sendeanlagen aufnehmen zu können. Der Landesregierung ist es ein Anliegen, diesen Prozess unbürokratisch zu gestalten und zur Beschleunigung des Ausbaus beizutragen. Derzeit wird eine Anpassung des gesetzlichen Rahmens geprüft.

¹⁴ Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2018b).

- **Suche nach geeigneten Mobilfunkstandorten**

Zudem unterstützt die Landesregierung die Mobilfunknetzbetreiber bei der Suche nach geeigneten Standorten, z. B. indem sie ihnen in ausdrücklich nachgefragten Gemeinden eine Liste der Liegenschaften im Verwaltungsvermögen des Bau- und Liegenschaftsbetriebs des Landes Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellt hat. Die Landesregierung wird zudem prüfen, inwieweit den Mobilfunknetzbetreibern die Standorte weiterer Liegenschaften zur Verfügung gestellt werden können.

- **Verbindung zwischen Glasfaser- und Mobilfunkausbau**

Die Glasfaseranbindung von Mobilfunkbasisstationen ist eine entscheidende Voraussetzung für den 5G-Ausbau. Im Hinblick auf den 5G-Rollout kommt insbesondere der Verbindung von Glasfaser- und Mobilfunkausbau eine besondere Bedeutung zu, da erst diese Kombination eine leistungsfähige digitale Infrastruktur ermöglicht. Grundsätzlich ist es sinnvoll, Schnittstellen bei der Planung von Ausbauprojekten im Festnetz- und Mobilfunkbereich zu nutzen.¹⁵ Hierzu prüft die Landesregierung in Abstimmung mit den Akteuren, ob als weitere Maßnahme eine Task Force aus Mobilfunknetzbetreibern, kommunaler Ebene und gegebenenfalls weiteren betroffenen Institutionen und Akteuren erforderlich ist. Kernaufgaben könnten beispielsweise darin bestehen, konkrete Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren und Handlungsempfehlungen zu entwickeln, wie die wechselseitige Information über Ausbauplanungen organisiert werden kann.

Für eine Dokumentation des Mobilfunknetzausbaus ist Transparenz von Bedeutung. Aus diesem Grund steht die Landesregierung in einem engen Austausch mit den drei Mobilfunknetzbetreibern, damit auftretende Schwierigkeiten schnellstmöglich erörtert und behoben werden können, um den Ausbau des Mobilfunknetzes vorwärtszubringen. In diesem Zusammenhang haben die Mobilfunknetzbetreiber jeweils eine Beschwerdestelle benannt, um den Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit zu geben, ihre Anliegen und Anfragen zum Thema Mobilfunk unmittelbar und zeitnah an die Mobilfunknetzbetreiber zu richten.

5.1.2 Gestaltung der Rahmenbedingungen

Darüber hinaus setzt sich die Landesregierung beim Bund für stabile Rahmenbedingungen für die Mobilfunknetzbetreiber ein, um Anreize für die Investitionen in neue Netze zu setzen und Unsicherheiten zu minimieren. In diesem Zusammenhang hat sie sich dafür engagiert, dass die im Jahr 2019 versteigerten Frequenzen frühzeitig vergeben wurden und die Auflagen für die Frequenznutzer wirtschaftlich zumutbar, rechtlich zulässig und technisch realisierbar sind.

Zudem hat sich Nordrhein-Westfalen im Rahmen der Kommission „Gleichwertige Lebensverhältnisse“ unter anderem für den Ausbau der digitalen Infrastruktur, insbesondere des Mobilfunknetzes engagiert. Ziel ist hierbei eine leistungsfähige, stabile und flächendeckend verfügbare Mobilfunkversorgung, um gleichwertige Lebensverhältnisse in Deutschland zu sichern.

¹⁵ Vgl. Digital-Gipfel (2017).

Für den Aufbau von Kleinzellen (sog. Small Cells) spielen kommunale Trägerinfrastrukturen eine wichtige Rolle. Die Landesregierung erachtet es als sinnvoll, die vorhandenen Mitnutzungspotenziale von verkehrlicher Infrastruktur auszuschöpfen und soweit erforderlich, die Mitnutzung zu vereinfachen. Dies gilt auch für die gebäudeinterne Versorgung von großen Verkehrsknotenpunkten wie Bahnhöfen und Flughäfen sowie die Mobilfunkversorgung entlang von Bahnstrecken und in Zügen.

Die im November 2019 vorgelegte Mobilfunkstrategie der Bundesregierung¹⁶ ist aus Sicht der Landesregierung ein Schritt in die richtige Richtung. Es ist zu begrüßen, dass der Bund den Dialog mit den Ländern und Kommunen sucht. Jetzt gilt es, das weitere Vorgehen gemeinsam festzulegen, geeignete Maßnahmen aufeinander abzustimmen und effizient umzusetzen.

¹⁶ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2019).

5.2 Koordinierte und gezielte Förderung von 5G-Forschung und -Testfeldern

2 Koordinierte und gezielte Förderung von 5G-Forschung und -Testfeldern	
	<ul style="list-style-type: none">• Organisation des Wissenstransfers zwischen Forschung und Wirtschaft durch Einrichtung eines 5G-Kompetenzzentrums• Vernetzung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zu 5G in Nordrhein-Westfalen• Unterstützung und Förderung von innovativen 5G-Projekten, insbesondere im Rahmen des Förderwettbewerbs 5G.NRW
Ziel:	Nutzung der Innovationspotenziale und Stärkung des Engagements der nordrhein-westfälischen Wirtschaft im Bereich der anwendungsnahen 5G-Forschung

5.2.1 Competence Center 5G.NRW

Die Realisierung von 5G-Testfeldern im Vorfeld der Einführung von 5G ist erforderlich, um die innovativen Geschäftsmodelle zu erproben und rasch in die breite Anwendung zu bringen. Dies ist ein bedeutender Schritt, damit die 5G-Anwendungen bereits mit der Einführung von 5G möglichst ausgereift zur Verfügung stehen und ihre positiven Wirkungen auf die nordrhein-westfälische Wirtschaft entfalten können.

Hier schafft das Land Nordrhein-Westfalen mit dem Competence Center 5G.NRW¹⁷ die notwendige Unterstützungsstruktur. Ziel ist es, die technischen Eintrittshürden für Unternehmen zu reduzieren, das wirtschaftliche Potenzial für die vertikale Industrie zu entwickeln und die Innovationsdiffusion zu beschleunigen. Dazu stellt das Kompetenzzentrum allen Akteuren unkompliziert ein umfassendes Informations- und Maßnahmenbündel zur Verfügung.

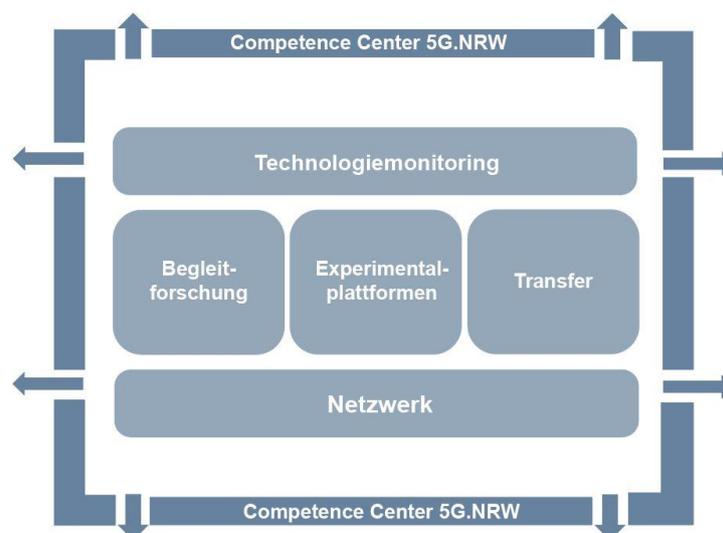


Abbildung 3: Aufgaben des Competence Center 5G.NRW

¹⁷ Informationen zum Competence Center 5G.NRW unter: <https://5g.nrw/>

Zu den Aufgaben des Competence Center 5G.NRW gehört ein kontinuierliches Technologiemonitoring der Trends und Entwicklungen, um die wichtigen Basisinformationen zu liefern. Dabei werden die 5G-Entwicklungslinien und Potenziale für das Innovationsökosystem in Nordrhein-Westfalen analysiert, aufbereitet und regelmäßig veröffentlicht. Auf dieser Grundlage werden im Kontext von Expertenrunden aus den zugrundeliegenden Informationen Handlungsempfehlungen für Wirtschaft und Politik abgeleitet.

Als Ansprechpartner im Rahmen des Förderwettbewerbs 5G.NRW der Landesregierung führt das Competence Center 5G.NRW die Begleitforschung durch. In der Vorbereitungs- und Antragsphase informiert das Kompetenzzentrum über den Wettbewerb, unterstützt die Teilnehmer bei der Konsortienbildung und begleitet sie bei der Antragstellung. Während der Umsetzungsphase sorgt das Kompetenzzentrum sowohl für die Berichterstattung als auch für die Vernetzung der Akteure und identifiziert gemeinsame Fragestellungen und Cross-Innovationspotenziale.

Das Competence Center 5G.NRW ermöglicht zudem mit Experimentalplattformen und Demonstrationslaboren Anwendern und Stakeholdern, die Technologie schon heute in der Anwendung zu erleben. In zwei 5G-Laboren mit Experimentalplattformen in Dortmund und Aachen können kleine und mittlere Unternehmen Anwendungsfälle erproben. Das mobile 5G-Forschungslabor der Technischen Universität Dortmund ermöglicht es darüber hinaus potenziellen Nutzern, z. B. aus den Bereichen Smart Traffic oder Smart Production, bei ihnen „live vor Ort“ Einsatzszenarien zu entwickeln oder zu erproben.

Durch einen reibungsfreien Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sorgt das Kompetenzzentrum für die Sensibilisierung und Wissensvermittlung im Hinblick auf wesentliche 5G-Assets, Übertragbarkeitspotenziale für vertikale Industrien und Geschäftsmodellinnovationen. Dabei werden Best Practices, mit Fokus auf ihr Potenzial für Nordrhein-Westfalen, zunächst identifiziert und im Folgenden umfangreich analysiert. Die 5G-basierten Innovationen werden daraufhin entsprechend ihrer Zuverlässigkeit, ihrer Geschwindigkeit und ihrer Bandbreite als Innovationsauslöser klassifiziert. Daraus resultierende Erkenntnisse werden im Rahmen von Informationsveranstaltungen, Werkstattgesprächen, Workshops, Roadshows und Konferenzen diskutiert, um auf diese Weise eine breite Informationsversorgung sicherzustellen sowie durch den Auf- und Ausbau eines 5G-Netzwerks eine intensive Vernetzung interessierter Akteure zu ermöglichen.

Das Competence Center 5G.NRW wird durch ein Konsortium, bestehend aus der Bergischen Universität Wuppertal als Konsortialführer, der Universität Duisburg-Essen, der Technischen Universität Dortmund und dem FIR an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, getragen.

5.2.2 Förderwettbewerb 5G.NRW

Die Landesregierung plant den Wettbewerb „5G.NRW“¹⁸ zu starten, um das Engagement der nordrhein-westfälischen Wirtschaft im Bereich der anwendungsnahen 5G-Forschung zu unterstützen. Hierfür stellt sie in den kommenden Jahren bis zu 90 Mil-

¹⁸ Weitere Informationen unter: <https://www.5g-wettbewerb.nrw>

lionen Euro an Landesmitteln bereit. Auf diese Weise sollen digitale Innovationen frühzeitig unterstützt werden, um im Fall einer schnellen Marktreife auch eine Durchsetzung auf dem internationalen Markt zu ermöglichen. Im Fokus stehen die Themen „5G-Forschung und Entwicklung“, „5G-Testzentren für Forschung und Entwicklung“, „5G-Campusnetze zu Prozess- und Organisationsinnovationen“, „lokale und regionale 5G-Reallabore“ sowie „Entwicklung von 5G-Anwendungen und -Geschäftsmodellen“. Die Unterlagen zum Wettbewerb werden unter www.5g-wettbewerb.nrw veröffentlicht.

Die ersten Skizzen können mit Wettbewerbsstart eingereicht werden. Die Förderempfehlungen werden in einem wettbewerblichen Verfahren durch ein Gutachtergremium ausgesprochen. Die Bewilligung erfolgt zeitnah nach der Entscheidung des Gutachtergremiums. Im Rahmen der oben genannten Themen sind Projekte mit folgenden Schwerpunkten förderfähig:

a) 5G-Forschung und Entwicklung

Forschungsprojekte haben zum Ziel, die Vorzüge und Grenzen der 5G-Technologie durch eigenständige Forschung in Nordrhein-Westfalen aufzuzeigen und die Ergebnisse dieser Forschung in konkrete Projekte zu übertragen. Forschungsvorhaben finden als Verbundprojekte zwischen mindestens einer Forschungseinrichtung/Hochschule sowie mindestens einem Unternehmen statt. Mit Förderungen von Vorhaben in diesem Förderschwerpunkt soll sichergestellt werden, dass aktuelles Know-how aus der Forschung in die industrielle Anwendung fließt und rasch weit verbreitet wird. Auf diese Weise stärkt die Landesregierung die in Nordrhein-Westfalen reichlich vorhandene Forschungskompetenz zu 5G, Mobilfunk und Anwendungsentwicklungen.

b) 5G-Testzentren für Forschung und Entwicklung

Insbesondere in der Anfangsphase von 5G besteht die Notwendigkeit, interessierten Unternehmen und Forschungseinrichtungen Technologien aus dem Bereich 5G in Testzentren zur Verfügung zu stellen. Dort können frühzeitig und niedrighschwellig Anwendungen und Geschäftsmodelle validiert werden, noch bevor 5G in ganz Nordrhein-Westfalen verfügbar ist. Mit der Förderung von Testzentren soll landesweit die Entwicklung eines Ökosystems verschiedenster Akteure rund um das Thema 5G und Mobilfunk unterstützt werden.

c) 5G-Campusnetze zu Prozess- und Organisationsinnovationen

Die Bundesnetzagentur erteilt für Campusnetze gesonderte Lizenzen in einem vereinfachten Verfahren. Das Antragsverfahren ist im November 2019 gestartet.¹⁹ Der Antragsteller übernimmt durch ein Campusnetz Verantwortung für seine eigene 5G-Konnektivität und stellt insbesondere sicher, dass keine sensiblen Daten über öffentliche Netze abfließen können. Alle Vorhaben im Rahmen der Prozess- und Organisationsinnovation zeigen in Form von Prototypen auf, wie 5G genutzt werden kann, um Prozesse und Organisationsformen zum Wohle der geförderten Unternehmen weiterzuentwickeln und den Unternehmen damit einen wettbewerblichen Vorteil zu verschaffen. Des Weiteren ist der Einsatz von 5G-Technologien im Unternehmen förderfähig, sofern diese neue oder wesentlich verbesserte Methoden für die Produktion oder die

¹⁹ Vgl. Bundesnetzagentur (2019).

Erbringung von Leistungen darstellen. Besonderer Fokus liegt auf prototypischen Implementierungen, die sich auch auf andere Unternehmen in Nordrhein-Westfalen übertragen lassen, indem Best-Practices-Beispiele innerhalb der wirtschaftlichen Basis des Landes verbreitet werden.

d) Lokale und regionale 5G-Reallabore

In einem Reallabor wird das Zusammenspiel verschiedener Technologien und Anwendungsszenarien im realen Leben untersucht. Idealerweise arbeiten hier Kommunen, Mobilfunknetzbetreiber, Forschungsinstitute sowie potenzielle Anwender zusammen. In Reallaboren wird die Nutzung von 5G im Alltag erprobt, indem ein 5G-Netz in einem engen Kontext (z. B. Stadtteil, Teilort) aufgebaut und betrieben wird. Dadurch werden sowohl Erkenntnisse auf technischer Ebene sowie über die sozialen Implikationen des Einsatzes von 5G gewonnen.

e) Entwicklung von 5G-Anwendungen und -Geschäftsmodellen

5G bietet gegenüber den heute verbreiteten Mobilfunkstandards 3G und 4G eine Reihe von Vorteilen wie im Bereich der Latenz, des Datendurchsatzes sowie der Zahl der gleichzeitig ansprechbaren Geräte. Außerdem benötigt 5G deutlich weniger Strom als 4G (rund 90 %, je nach Anwendung). Dennoch erschließen sich aufgrund der technischen Spezifikationen nicht unmittelbar geschäftliche Anwendungsfälle. Gefördert werden Projekte, die überzeugende Einsatzfelder der 5G-Technologie darlegen und nachweisen können, dass für diese Lösungen auch ein Markt vorhanden ist. Ziel ist ein möglichst marktreifes Produkt bzw. eine marktreife Leistung, die insbesondere der nordrhein-westfälischen Wirtschaft zugutekommt. Es können sowohl existierende wie auch in Gründung befindliche Unternehmen gefördert werden.

5.3 5G-Dialog.NRW

3	5G-Dialog.NRW
	<ul style="list-style-type: none">• Austausch zwischen verschiedenen Akteuren• Sicherheit der 5G-Netze• 5G und Immissionsschutz• Gesellschaftliche Akzeptanz des Mobilfunkausbaus• Fortschreibung / Weiterentwicklung der 5G-Mobilfunkstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen <p>Ziel: Monitoring der gesetzten Ziele und Best Practice-Austausch</p>

Die Einführung von 5G betrifft viele Akteure: Die Mobilfunknetzbetreiber bauen das 5G-Netz aus, während Bund, Länder und Kommunen die Rahmenbedingungen für den Ausbau festlegen und die Anwendungsbranchen die Anforderungen von Kundenseite definieren. Für eine erfolgreiche und zügige Implementierung des 5G-Netzes bedarf es daher eines Informationsaustausches zwischen den verschiedenen Akteuren im Mobilfunksektor. Hierbei leistet der 5G-Dialog.NRW mit unterschiedlichen themenspezifischen Dialog-Formaten wie Fachgesprächen einen wichtigen Beitrag, die 5G-Mobilfunkstrategie dynamisch mit Blick auf gesellschaftliche, technische, ökonomische, ökologische und politische Entwicklungen fortzuschreiben.

5.3.1 Sicherheit von 5G-Netzen

In diesem Zusammenhang spielt die Sicherheit der 5G-Netze für die Implementierung und die Akzeptanz 5G-basierter Lösungen eine besondere Rolle. Die Datenkommunikation in Echtzeit, die höheren Übertragungsraten sowie die Funkkapazitäten für die Einbindung von Milliarden Geräten in das Internet der Dinge führen auf der einen Seite unter anderem zu einer voranschreitenden Vernetzung der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen. Auf der anderen Seite bringt die stärkere Vernetzung eine Erhöhung des Risikos von Cyberangriffen mit sich, da die Vernetzung mehr Einfallstore für Cyberkriminelle bietet. Um das Vertrauen in diese Netze sowie die Sicherheit dieser Netze zu stärken, erwägt die Landesregierung, vor dem Hintergrund der grundlegenden Diskussion der Sicherheit der 5G-Netze²⁰, neben der Möglichkeit der Projektförderung für innovative Vorhaben zur 5G-Sicherheit im Rahmen des Förderwettbewerbs 5G.NRW bedarfsweise weitere Maßnahmen zu initiieren wie Workshops, die relevante Akteure aus Wirtschaft, Sicherheitsbereich und Forschung zusammenbringen. Nordrhein-Westfalen verfügt im Bereich Cybersicherheit über hervorragende Rahmenbedingungen. Mehr als 700 Forscherinnen und Forscher im Bereich der IT-Sicherheit, verteilt auf 30 Hochschulen sowie außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und über 400 IT-Sicherheitsunternehmen sind in Nordrhein-Westfalen tätig. Mit dem in Bonn ansässigen Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, den Mobilfunknetzbetreibern und Netzwerkausrüstern mit Sitz in Nordrhein-Westfalen verfügt Nordrhein-Westfalen über ein starkes Cluster, das zur Weiterentwicklung sicherer 5G-Infrastrukturen beitragen kann.

²⁰ Vgl. NIS Cooperation Group (2019).

5.3.2 5G und Immissionsschutz

Neben dem Wunsch einer besseren Mobilfunkversorgung werden durch Bürgerinnen und Bürger im Hinblick auf 5G auch Sorgen vor den gesundheitlichen Auswirkungen elektromagnetischer Felder geäußert. Diese Sorgen nimmt die Landesregierung ernst, da die Gesundheit der Menschen höchste Priorität hat. Die Landesregierung hält es zwingend für erforderlich, dass der Gesundheitsschutz der Bevölkerung bei der Nutzung der 5G-Technik gewährleistet wird. In Deutschland existieren für Sendeanlagen mit einer äquivalenten isotropen Strahlungsleistung von 10 Watt oder mehr verbindliche Feldstärke-Grenzwerte in der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (26. BImSchV), die ein auch im internationalen Vergleich hohes Schutzniveau gewährleisten.²¹ Es dürfen nur Mobilfunkanlagen betrieben werden, die nachweislich die vorgeschriebenen Grenzwerte einhalten. In der Praxis werden diese Grenzwerte in der Regel deutlich unterschritten.

Die Bundesnetzagentur trägt dafür Sorge, dass die Grenzwerte der Mobilfunkbasisstationen eingehalten werden. Hierzu werden Sicherheitsabstände um die Funksendeanlagen festgelegt, wo sich niemand dauerhaft aufhalten kann. Zudem führt die Bundesnetzagentur Feldstärkemessungen, z. B. an öffentlichen Plätzen oder auf Schulhöfen, durch. Auch das Land Nordrhein-Westfalen verfügt über ein Messkontingent, mit dem der Bundesnetzagentur Messorte zur Überprüfung benannt werden können.

Die Mobilfunkfrequenzen, die im Juni 2019 versteigert wurden und zunächst für die Errichtung der 5G-Netze zum Einsatz kommen, liegen unterhalb von 4 GHz und somit in dem gut erforschten Bereich der bisher von den Mobilfunknetzbetreibern genutzten Frequenzbereiche.

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) sieht bei der Nutzung von 5G noch offene Fragen bei den für die Nutzung von 5G zukünftig anvisierten höheren Frequenzbändern im Milli- oder Zentimeterbereich. Daher hat sich das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen in der Umweltministerkonferenz im Mai 2019 dafür eingesetzt, dass die Forschung intensiviert und das Verfahren zum Nachweis der Grenzwerteinhaltung überprüft wird.

Aufgrund der noch offenen wissenschaftlichen Fragen rät das Bundesamt für Strahlenschutz zur Vorsorge. Dem schließt sich die Landesregierung an.

Nutzer, insbesondere von Handys oder Smartphones, können selbst Vorsorge betreiben. So empfiehlt das BfS beispielsweise beim Kauf eines Mobilfunkendgerätes auf einen möglichst geringen SAR-Wert zu achten, einen ausreichenden Abstand zwischen Gerät und Körper zu halten oder beim Telefonieren Freisprecheinrichtungen oder Headsets zu benutzen. Verglichen mit den Feldstärken, die Mobilfunkbasisstationen in ihrer Umgebung hervorrufen, sind Mobilfunknutzer deutlich höheren Feldstärken der Endgeräte ausgesetzt, wenn sie nahe am Körper betrieben werden.

²¹ Detaillierte Informationen unter: <https://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/schutz/recht/grenzwerte.html>

Die bei 5G vermehrt eingesetzten „Small Cells“ mit Sendeanlagen von unter 10 Watt oder mehr unterliegen derzeit nicht dem Grenzwertregime der 26. BImSchV. Um den Gesundheitsschutz auch bei den „Small Cells“ sicherzustellen, arbeitet das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) aktuell an einer Änderung der 26. BImSchV. Dies entspricht der Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK): „Die unter anderem im Zusammenhang mit dem vernetzten Fahren geplanten Kleinzellen-Basisstationsstandorte sollen erfasst und die Strahlenschutzaspekte aufgrund der potenziellen Immissionskumulation, der Nähe zu Personen und ihrer großen Verbreitung geregelt werden.“²²

Die Landesregierung wird die weiteren Entwicklungen im Bereich der Forschung zu Elektromagnetischen Felder (EMF) aufmerksam beobachten und wenn geboten, verantwortungsvoll handeln. In diesem Zusammenhang wird sich die Landesregierung mit allen relevanten Akteuren wie den Fachbehörden in Bund und Land austauschen, um Immissionsschutzbedarfe im Zusammenhang mit 5G zu erörtern.

Die Landesregierung lässt sich dabei von den Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK) leiten: „Damit die neuen Technologien konform mit den Strahlenschutzzielen, nämlich dem Schutz des Menschen vor schädlichen Wirkungen nichtionisierender Strahlen, betrieben werden können, soll der Strahlenschutz schon beim Entwurf der Technik berücksichtigt werden.“²³

5.3.3 Gesellschaftliche Akzeptanz des Mobilfunkausbaus

Im Rahmen des 5G-Dialog.NRW soll auch die Frage adressiert werden, wie die gesellschaftliche Akzeptanz des Mobilfunkausbaus gestärkt werden kann. Hierzu soll unter anderem ein Fachgespräch mit den kommunalen Spitzenverbänden, den Nichtregierungsorganisationen, den Mobilfunkunternehmen und den zuständigen Ressorts stattfinden, um über geeignete Maßnahmen zu beraten.

Die Landesregierung setzt beim Mobilfunknetzaufbau und -ausbau auf Transparenz und auf Kooperation vor Ort mit dem Ziel einer zwischen den Kommunen und den Mobilfunknetzbetreibern möglichst einvernehmlichen Standortfindung. Um die Diskussion auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse zu versachlichen, sollten die vorhandenen und neu entstehenden Angebote für faktenbasierte Informationen zum Mobilfunk im Internet wie im Ergebnispapier der Fokusgruppe Digitale Netze zum Digitalgipfel 2019 vorgeschlagen²⁴, gebündelt werden. Aus Sicht der Landesregierung wäre hierzu eine aktuelle, verständliche gemeinsame Plattform von Bund, Ländern und kommunalen Spitzenverbänden unter Federführung des Bundesamtes für Strahlenschutz und der Bundesnetzagentur ein geeignetes Instrument.

In der Vergangenheit hat beispielsweise das Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF)²⁵ einen wesentlichen Beitrag zur Akzeptanzsteigerung geleistet, der auch im

²² SSK (2019), S. 4.

²³ SSK (2019), S. 4.

²⁴ Vgl. Digital-Gipfel (2019).

²⁵ Weitere Informationen unter: <http://www.informationszentrum-mobilfunk.de/>

Hinblick auf den Mobilfunkausbau fortgeführt und intensiviert werden sollte. Die Landesregierung begrüßt, dass die Bundesregierung im Rahmen ihrer Mobilfunkstrategie eine Kommunikationsinitiative plant, um mehr Verständnis und Akzeptanz des Mobilfunkausbaus durch Information, Transparenz und Dialog zu fördern.

Quellenverzeichnis

Bitkom (2018): Smartphone-Markt: Konjunktur und Trends, <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/Bitkom-Presskonferenz-Smartphone-Markt-22-02-2018-Praesentation-final.pdf>.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2019): Mobilfunkstrategie der Bundesregierung, https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/Digitales/Mobilfunkstrategie.pdf?__blob=publicationFile.

Bundesnetzagentur (2016): Strategische Aspekte zur Verfügbarkeit von Frequenzen für den Breitbandausbau in Deutschland, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/Entscheidungen/Strategiepapier2016.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

Bundesnetzagentur (2018): Jahresbericht 2018 – 20 Jahre Verantwortung für Netze, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2019/JB2018.pdf?__blob=publicationFile&v=5.

Bundesnetzagentur (2019): Regionale und lokale Netze, https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/LokaleNetze/lokalenetze.html.

Cisco Visual Networking Index (2019): Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2017-2022 White Paper, <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.html>.

Digital-Gipfel (2017): Glasfaserausbau und 5G – Zusammenhänge und Synergien, https://plattform-digitale-netze.de/app/uploads/2017/06/20170608_PF1-Glasfaserausbau-und-5G.pdf.

Digital-Gipfel (2019): Mehr Tempo beim Netzausbau. Ergebnisdokument der Fokusgruppe „Digitale Netze“, <https://plattform-digitale-netze.de/app/uploads/2019/11/Mehr-Tempo-beim-Netzausbau.pdf>.

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML (2019): High-Speed-Schwarm für digitale Plattformökonomie, https://www.iml.fraunhofer.de/de/presse_medien/pressemittelungen/digital-gipfel-2019--weltpremiere-am-fraunhofer-impl.html.

GSMA (2019): The Mobile Economy, <https://www.gsmainelligence.com/research/?file=b9a6e6202ee1d5f787cfebb95d3639c5&download>.

Informationszentrum-mobilfunk.de (2019): Wissenswertes zu 5G, <http://www.informationszentrum-mobilfunk.de/technik/funktionsweise/5g>

Initiative D21 e. V. (2019): D21 Digital Index 2018/2019: Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft, https://initiatived21.de/app/uploads/2019/01/d21_index2018_2019.pdf.

Koalitionsvertrag für Nordrhein-Westfalen (2017): https://www.cdu-nrw.de/sites/default/files/media/docs/nrwkoalition_koalitionsvertrag_fuer_nordrhein-westfalen_2017_-_2022.pdf.

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2018a): Strategie für das digitale Nordrhein-Westfalen. Teilhabe ermöglichen – Chancen eröffnen, https://www.digitalstrategie.nrw/digitalnrw/de/home/file/fileId/144/name/Digitalstrategie_NRW_Erstfassung_Final.pdf.

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2018b): Mobilfunkpakt, https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/asset/document/mobilfunkpakt_final.pdf.

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2019): Industrie ist Zukunft. Industriepolitiches Leitbild des Landes Nordrhein-Westfalen, https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/asset/document/190925_industriepolitiches_leitbild_finale_fassung.pdf.

NIS Cooperation Group (2019): Bericht über die EU-weit koordinierte Risikobewertung in Bezug auf die Cybersicherheit in den Netzen der 5. Generation (5G), https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_19_6049.

SSK (2019): Elektromagnetische Felder im Automobil durch Funkanwendungen, induktives Laden und elektrisches Fahren, Empfehlung der Strahlenschutzkommission mit wissenschaftlicher Begründung, https://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse_PDF/2019/2019-06-27EMFAuto.pdf?__blob=publicationFile.

Telefónica Deutschland (2019): Anwendungsfelder von 5G, Anwendungsfelder von 5G, <https://www.telefonica.de/netze/5g.html>.

Impressum

Herausgeber

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung
und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen
Berger Allee 25, 40213 Düsseldorf
Tel.: +49 (0) 211/ 617 72-0
Internet: www.wirtschaft.nrw

Stand

Dezember 2019

Bildnachweise:

Titel: Foto / © Nirut Sangkeaw-stock.adobe.com
Seite 1: Minister Prof. Dr. Andreas Pinkwart / © MWIDE NRW/F. Wiedemeier,
letzte Seite: Foto / © Csaba Mester.

**Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen**

Berger Allee 25, 40213 Düsseldorf

www.wirtschaft.nrw

