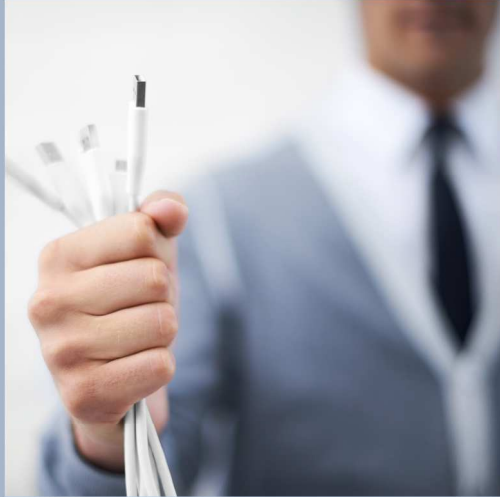


**vbw**

Die bayerische Wirtschaft



Position

# Digitale Netze – Aktivitäten des Bundes und Bayerns

Stand: Februar 2018  
[www.vbw-bayern.de/Infrastruktur](http://www.vbw-bayern.de/Infrastruktur)



# Vorwort

Zielführende bisherige Ausbaustrategien strategisch weiterentwickeln

---

Digitale Netze entwickeln sich immer stärker zu einem Rückgrat unserer Wirtschaft und Gesellschaft. Bayern und Deutschland spielen auf dem Feld noch nicht in der Spitzensliga – holen aber, von einem zu niedrigen Niveau ausgehend, sukzessive auf. Die dafür politisch gewählte Ausbaustrategie wird von der vbw ausdrücklich unterstützt: So viel wie möglich über den Markt; dort, wo Investitionen nicht rentierlich sind, marktneutral fördern; dabei auf die Versorgung der Fläche konzentrieren.

Dieses Vorgehen hält den Förderaufwand in beherrschbaren Grenzen. Es bringt den meisten Anwendern schnell vorläufig ausreichende Bandbreiten – und hängt niemanden ab. Beides ist wichtig. Es hat aber auch einen Nachteil: Die Gigabit-Infrastruktur rückt nur schrittweise zu den Nutzern vor. Einem Teil von ihnen, darunter auch wichtige Unternehmen, geht das zu langsam. Deshalb müssen nächste Förderschritte zum gezielten Glasfaserausbau von der EU-Kommission genehmigt werden.

Zum Netz der Zukunft gehören auch leistungsfähige Mobilfunknetze. Auch hier gibt es Regionen, in denen der wirtschaftliche Ausbau an Grenzen stößt. Für diese ist ein Mastenförderprogramm notwendig. In Bayern wird es bereits mit den Kommunen abgestimmt.

Beides – Glasfaserausbau und Mastenförderung – kommt dort zusammen, wo es um den Aufbau von 5G-Netzen geht, die um ein vielfaches leistungsfähiger sind als heutige LTE-Netze. Erst wenn diese Funknetze stehen, verfügen wir über eine echte Gigabit-Infrastruktur. Noch fehlen dafür bei Normen, Frequenzordnung und Technik wichtige Voraussetzungen. Aber auch daran wird gearbeitet. Das muss weitergehen.

Deutschland hat die Chance, sein digitales Fest- und Mobilfunknetz innerhalb der nächsten acht Jahre zu einem der besten der Welt zu entwickeln und mit seiner Netz- und Anwendungstechnik auf den Weltmärkten zu punkten. Wir wollen und müssen diese Chance nutzen und in Bayern ganz vorne mitspielen. Auf das dazu Notwendige geht die vorliegende Position ein.

Bertram Brossardt  
28. Februar 2018



# Inhalt

---

<b>Position auf einen Blick .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Bisherige Förderung – digitales Festnetz .....</b>	<b>3</b>
1.1 Bund .....	3
1.1.1 DigiNetz-Gesetz.....	3
1.1.2 Förderprogramm des Bundes .....	3
1.1.3 Sonderprogramm Gewerbegebiete .....	4
1.1.4 Mögliche weitere Entwicklung .....	4
1.2 Freistaat Bayern .....	4
1.2.1 Bayerisches Breitband-Förderprogramm .....	4
1.2.2 Kofinanzierung von Ausbauten nach dem Förderprogramm des Bundes.....	5
1.2.3 Höfebonus .....	5
1.2.4 Weitergehendes Ausbauziel bis 2025 .....	5
1.2.5 Neues Pilotprojekt zum Glasfaserausbau .....	6
1.2.6 Abbau beihilferechtlicher Ausbauhindernisse durch die EU .....	6
<b>2 Bisherige Ausbaustrategien – Mobilfunknetz.....</b>	<b>7</b>
2.1 Bund – Bestand .....	7
2.2 Bund – mögliche weitere Entwicklung .....	8
2.3 Freistaat Bayern .....	8
<b>3 Sicherheit der digitalen Netze .....</b>	<b>11</b>
3.1 Laufende Projekte Bund und Freistaat Bayern.....	11
3.2 Ausblick auf weitere Initiativen des Bundes.....	12
<b>4 Digitale Netze – Erfolge und Handlungsbedarf.....</b>	<b>13</b>
4.1 Das bisherige Vorgehen zur Förderung des Netzausbaus ist zielgerichtet..	13
4.2 Der Ausbau muss weiter und mit höheren Zielen unterstützt werden.....	13
4.3 Bayern entwickelt sein Förderspektrum zielgerichtet weiter .....	14
4.4 Für 5G müssen wichtige Voraussetzungen rasch geschaffen werden.....	14
4.5 Die Sicherheit der digitalen Netze muss nachhaltig gewährleistet bleiben ..	15
Ansprechpartner / Impressum.....	17

**Hinweis**

Zitate aus dieser Publikation sind unter Angabe der Quelle zulässig.

# Position auf einen Blick

Zentrale Herausforderungen Glasfaser, 5G und Sicherheit der digitalen Netze

---

Die digitalen Netze in Deutschland und Bayern sind im internationalen Vergleich noch nicht ausreichend entwickelt, werden aber immer besser. Das bisherige Vorgehen zur Förderung des Netzausbaus ist zielgerichtet. Parallel wachsen jedoch auch die Anforderungen der Unternehmen an die Netze rasch. Dem muss die weitere Ausbaustrategie Rechnung tragen.

## **Fest- und Mobilfunknetz bedarfsgerecht entwickeln**

Im digitalen Festnetz in Bayern müssen bis 2020 flächendeckend 100 Mbit/s verfügbar sein. Bundesweit geht es zudem darum, die Fläche bis 2025 bedarfsgerecht mit Gigabit-Infrastrukturen im Fest- und Mobilfunknetz zu versorgen. Dazu sind zusätzliche Anstrengungen notwendig.

## **Zielführende bayerische Vorhaben erfolgreich umsetzen**

Die Bayerische Staatsregierung ist mit dem Investitionsprogramm „Bayern Digital II“ auf dem richtigen Weg. Der als Pilot konzipierte neue Förderansatz zum Glasfaserausbau und das avisierte Mastenprogramm ergänzen das bisherige Förderangebot zielgenau. Beide Vorhaben müssen noch im Staatshaushalt abgesichert und von der EU beihilferechtlich genehmigt werden.

## **Förderziele des Bundes marktgerecht umsetzen**

Der Ausbaupolitik des Bundes gibt der Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD erfreulich ehrgeizige Ziele vor. Die besondere Herausforderung ist es, Förderverfahren einfacher als bisher und so marktgerecht wie möglich zu gestalten. Der vorgesehene Rechtsanspruch auf flächendeckenden Zugang zum schnellen Internet darf den im Kern privatwirtschaftlich getragenen Ausbau nicht in Frage stellen.

## **Deutschland und die EU zum 5G-Leitmarkt ausbauen**

Das im Koalitionsvertrag festgehaltene Ziel, Deutschland als 5G-Leitmarkt zu entwickeln, ist richtig und muss für die ganze EU gelten. Dazu müssen, wie in Deutschland bereits der Fall, EU-weit Testfrequenzen verfügbar sein. Bis 2020 müssen, in der EU harmonisiert und gemäß internationaler Standardisierung, 5G-Frequenzbänder zur Verfügung stehen. Mittel- und langfristig müssen weitere Frequenzen dazukommen.

Die Vergabeverfahren für diese Frequenzen dürfen den markt beteiligten Unternehmen die für den Netzausbau notwendigen Investitionsmittel nicht entziehen.

Über 5G-Testfelder, wie sie für den Verkehrsbereich auf Initiative des Bundes schon zur Verfügung stehen, müssen wichtige Antworten zu 5G-Standards sowie zur orts- und anforderungsspezifischen Anpassung von 5G-Netzen gefunden werden.

**Sicherheit der Kommunikationsinfrastruktur nachhaltig gewährleisten**

Sicherheit der Kommunikationsinfrastruktur ist eine Voraussetzung dafür, dass auch andere kritische Infrastrukturen funktionieren, flächendeckend internetbasierte Geschäftsmodelle entstehen und Nutzer IKT-gestützte Produkte und Dienste einsetzen. Auf Basis der bisherigen zielführenden IT-Sicherheitsstrategien des Bundes und des Freistaates Bayern müssen folgende Aspekte nachhaltig gewährleistet werden:

Die Telekommunikationsnetze müssen hochgradig sicher und zuverlässig funktionieren, und zwar auch dann, wenn einzelne Komponenten oder Teilnetze ausfallen.

Netzbetreiber müssen Systemkomponenten verwenden, die eine Ausfallwahrscheinlichkeit möglichst gering bzw. Ausfallzeiten möglichst kurz halten.

Eine End-to-end-Verschlüsselung muss über verschiedene Anbieter und Netze hinweg möglich sein, und zwar grenzüberschreitend und ohne Hintertüren.

Die transportierten Inhalte und die Netzinfrastruktur selbst müssen wirksam vor Cyberangriffen geschützt werden.

In Förderprogrammen zum Breitbandausbau und zur Digitalisierung der Wirtschaft müssen Sicherheitsaspekte besonders berücksichtigt werden.

Europa muss sich für internationale Regeln für den staatlichen Zugriff auf digitale Netze einsetzen, die private Schutzbedürfnisse respektieren.

F+E zu Sicherheitsfragen muss verstärkt die Möglichkeiten neuer Technologien, wie z. B. Quantencomputing oder Blockchain, in den Blick nehmen.



# 1 Bisherige Förderung – digitales Festnetz

Breit entwickelte, gezielte und marktverträgliche Förderinstrumente

---

Der Ausbau der digitalen Festnetze liegt im Wesentlichen in der Hand privater Betreiber. Öffentliche Unternehmen, speziell Stadtwerke, spielen jedoch auch eine gewisse Rolle. Die Förderansätze des Bundes wie des Freistaates sind abhängig von einer beihilferechtlichen Genehmigung durch die Europäische Kommission. Diese fordert – zu Recht – eine marktverträgliche Ausgestaltung.

## 1.1 Bund

### 1.1.1 DigiNetz-Gesetz

Mit dem Gesetz zur Erleichterung des Ausbaus digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze von Anfang 2016, dem sogenannten DigiNetz-Gesetz, sorgte der Bund dafür, dass bei anderen geeigneten Baumaßnahmen – z. B. Verkehrswegebau und Erschließung von Neubaugebieten – Glasfaser mit verlegt wird. Gleichzeitig wurden die Grundlagen dafür geschaffen, dass

- Versorgungsnetze für Energie und Abwasser ebenso wie Infrastrukturen von Straßen, Schienen- und Wasserwegen für den Breitbandausbau mitgenutzt werden;
- Baumaßnahmen koordiniert und Transparenz über mitnutzbare Infrastrukturen geschaffen werden.

### 1.1.2 Förderprogramm des Bundes

Das Breitband-Förderprogramm des Bundes gibt es seit November 2015. Es fördert den Breitbandausbau mit insgesamt vier Milliarden Euro. Landkreise und Kommunen in unterversorgten Gebieten erhalten Zuschüsse von 50 bis 70 Prozent der Investitionssumme. Der Höchstbetrag pro Projekt liegt bei 15 Millionen Euro. Die Förderung darf aus Länderprogrammen auf bis zu 90 Prozent aufgestockt werden.

Das Programm verlangt einen Ausbau auf mindestens 50 Mbit/s im Download. Gefördert wird die Wirtschaftlichkeitslücke eines Betreibers ebenso wie ein eigenwirtschaftlicher Ausbau passiver Infrastruktur – also von Netzen – durch eine Kommune.

Über das Ausbaugeschehen entscheidet die Kommune. Ebenso wie im bayerischen Programm muss ein Markterkundungsverfahren feststellen, ob ein Betreiber auch ohne Förderung ausbauen würde. In dem Fall wird nicht gefördert.

Die vom Bund ausgereichten Mittel reichen nicht für alle Kommunen. Vergeben werden sie vierteljährlich nach einem komplexen Punktesystem, das unterversorgten ländlichen Räumen Vorrang einräumt.

### **1.1.3 Sonderprogramm Gewerbegebiete**

Im Januar 2017 startete der Bund ein Sonderprogramm Gewerbegebiete. Damit stellt der Bund 350 Millionen Euro bereit, um unterversorgte Gewerbe- und Industriegebiete sowie Häfen an das Glasfasernetz anzuschließen.

### **1.1.4 Mögliche weitere Entwicklung**

Der Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD sieht zum digitalen Festnetz einen flächendeckenden Ausbau mit Gigabit-Netzen bis 2025 vor, verbunden mit einem Netzinfrastrukturwechsel zur Glasfaser. Schulen, Gewerbegebiete, soziale Einrichtungen in Trägerschaft der öffentlichen Hand und Krankenhäuser sollen in der laufenden Legislaturperiode angeschlossen werden.

Förderfähig sollen nur noch Ausbauabschnitte mit Glasfasertechnologie sein. Unterversorgte Gebiete im ländlichen Raum sollen systematisch ausgebaut werden. Dafür werden die Förderbedingungen vereinfacht. Synergien mit den Ländern werden sichergestellt.

Als Anreize für privatwirtschaftlichen Glasfaserausbau setzt die Koalitionsvereinbarung auf ein Modell des diskriminierungsfreien Zugangs, das zunächst für Kooperationen genutzt werden soll, bei Sicherstellung von Wettbewerb und ex-post-Kontrolle in Streitfällen.

Ab 01. Januar 2025 soll ein rechtlich abgesicherter Anspruch auf flächendeckenden Zugang zu schnellem Internet gelten.

Der öffentliche Finanzierungsbedarf wird für die laufende Legislaturperiode mit zehn bis zwölf Milliarden Euro veranschlagt. Finanziert wird aus einem Investitionsfonds, der mit Erlösen aus der Versteigerung von Funklizenzen gespeist wird. Das gesamte Fördervolumen soll bis 2021 im Haushalt sichergestellt sein.

## **1.2 Freistaat Bayern**

### **1.2.1 Bayerisches Breitband-Förderprogramm**

Von 2014 bis 2018 setzt der Freistaat 1,5 Milliarden Euro ein, um den Ausbau des digitalen Festnetzes nach dem Wirtschaftlichkeitslückenmodell zu fördern. Anteilig übernommen wird also nur so viel, dass es sich für Betreiber lohnt, selbst zu investieren.

Einzelne Kommunen können je nach Siedlungsdichte und Zahl der Ortsteile eine Förderung von bis zu 950.000 Euro erhalten. 50.000 Euro werden zusätzlich ausgezahlt, wenn Kommunen interkommunal zusammenarbeiten. Mittel- und Förderbedingungen sind so austariert, dass alle Kommunen in Bayern gefördert werden können.

Die Fördersätze liegen je nach den Umständen vor Ort zwischen 60 und 80 Prozent der Wirtschaftlichkeitslücke. In besonderen Fällen erreichen sie 90 Prozent. Den verbleibenden Teil müssen die Kommunen selbst tragen. Falls das schwer fällt, kann hierfür ein zinsloses Darlehen der LfA Förderbank Bayern genutzt werden. Für den Planungsaufwand der Kommune im Zuge der Beteiligung am Förderverfahren wird ein „Startgeld Netz“ von 5.000 Euro gezahlt.

Die Kommune entscheidet selbst, wo im Gemeindegebiet der Ausbau erfolgt. Die Voraussetzung: eine Markterkundung stellt fest, dass im entsprechenden Ortsteil kein Telekommunikationsunternehmen eigenwirtschaftlich in schnelles Internet investiert.

Das Programm fordert einen Ausbau auf mindestens 30 Mbit/s. Kommunen können – auch gezielt für kleinräumige Netzteile – höhere Ausbauziele setzen.

### **1.2.2 Kofinanzierung von Ausbauten nach dem Förderprogramm des Bundes**

Im April 2016 erließ der Freistaat eine Richtlinie zur Kofinanzierung der Breitbandförderung des Bundes durch den Freistaat Bayern. Danach wird die Förderung des Bundes bis zu den Fördergrenzen des bayerischen Förderprogramms aufgestockt.

### **1.2.3 Höfebonus**

Seit Juni 2017 gewährt die Staatsregierung einen sogenannten Höfebonus. Voraussetzung ist es, dass mindestens ein Förderbescheid (Bayern oder Bund) nach alten Bedingungen vorliegt und mindestens 75 Prozent des bisherigen Fördervolumens ausgeschöpft wurden. Der Höfebonus hat folgende Merkmale:

- Der Fördersatz für bisher mit 60 bzw. 70 Prozent geförderte Kommunen liegt bei 80 Prozent.
- Der individuelle bayerische Förderhöchstbetrag wird noch einmal gewährt, und zwar zuzüglich des bislang nicht ausgeschöpften Förderhöchstbetrags.

### **1.2.4 Weitergehendes Ausbauziel bis 2025**

Im Rahmen eines Kabinettsbeschlusses vom 30. Mai 2017 hat die Bayerische Staatsregierung den Masterplan BAYERN DIGITAL II beschlossen. Dieser sieht unter anderem eine Glasfaser-Initiative für gigabitfähige Infrastruktur in ganz Bayern bis 2025 vor. Dafür wird über die bisherige, 2018 auslaufende, Breitbandförderung hinaus bis 2022 eine weitere Milliarden Euro eingeplant.

### 1.2.5 Neues Pilotprojekt zum Glasfaserausbau

Das bisherige Förderwesen im Freistaat ist aufgrund des damit verbundenen allzu hohen Finanzierungsbedarfs nicht auf eine schnelle flächendeckende Versorgung der Verbraucher mit Glasfaseranschlüssen angelegt. Um entsprechenden Bedarfen auch speziell im gewerblichen Bereich trotzdem nachgeben zu können, hat das Bayerische Staatsministerium der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat der Europäischen Kommission ein Pilotprojekt mit folgenden Merkmalen zur beihilferechtlichen Genehmigung vorgelegt:

- Unternehmen können gefördert angeschlossen werden, wenn ihnen noch nicht Bandbreiten von 200 Mbit/s im Up- und Download zur Verfügung stehen. Nach dem Ausbau müssen ihnen Breitbandanschlüsse mit Bandbreiten von mindestens einem Gbit/s symmetrisch angeboten werden können.
- Privathaushalte können in die Pilotgebiete einbezogen werden, sofern sie noch nicht über Bandbreiten von 100 Mbit/s im Download verfügen können. Ihnen müssen nach dem Ausbau Bandbreiten von mindestens 200 Mbit/s symmetrisch angeboten werden können.
- Gefördert wird der Glasfaserausbau bis zum Grundstück bzw. Haus durch ein Betreiberunternehmen nach den Regeln und Fördersätzen des bayerischen Breitband-Förderprogramms. Keine Förderfähigkeit besteht in sogenannten schwarzen Flecken, also dann, wenn bereits Netze zweier Betreiber im Boden liegen.
- Die Kommunen werden zum Umgang mit dem Förderprogramm über das bayerische Breitbandzentrum umfassend beraten.

Eine beihilferechtliche Genehmigung für das neue Pilotprojekt zum Glasfaserausbau ist beantragt, steht aber noch aus.

### 1.2.6 Abbau beihilferechtlicher Ausbauhindernisse durch die EU

Die Europäische Kommission hat aufgrund beihilferechtlicher Bedenken lange gezögert, in geförderten Gebieten Vectoring zuzulassen – also das technische Hochrüsten von Kupferleitungen auf etwa die doppelte Bandbreitenkapazität. Sowohl der Bund als auch der Freistaat haben sich sehr für die Freigabe von Vectoring eingesetzt. Mittlerweile hat die EU-Kommission eine entsprechende Änderung ihrer beihilferechtlichen Vorgaben umgesetzt. Damit kann in geförderten ausgebauten Gebieten auch in Bayern Vectoring eingesetzt werden. Die Staatsregierung erwartet, dass dadurch ca. 650.000 Haushalte in Bayern von höheren Bandbreiten profitieren können.

## 2 Bisherige Ausbaustrategien – Mobilfunknetz

Marktorientierte Strategien, bisher kaum Förderansätze

---

Der Mobilfunkausbau erfolgt marktgetrieben durch private Betreiberunternehmen. Der Bund wie der Freistaat Bayern unterstützen den Ausbau durch eigene Impulse. Auch hierbei müssen beihilferechtliche Grundsätze beachtet werden.

### 2.1 Bund – Bestand

Mobilfunkanbieter wurden im Rahmen der Frequenzversteigerung vom Herbst 2015 zur Versorgung von 97 Prozent der Haushalte pro Land mit LTE-Zugängen und zur LTE-Erschließung der Autobahnen und ICE-Strecken verpflichtet. Diese Aufrüstung muss innerhalb von drei Jahren nach Frequenzverfügbarkeit, also bis 2020, stehen.

Das Breitband-Förderprogramm des Bundes belohnt die Erschließung der Verkehrsinfrastruktur mit Glasfaser durch Zusatzpunkte im Vergabeverfahren. Auch hieraus entwickelt sich ein gewisser Impuls für den Mobilfunkausbau.

Ein Schwerpunkt des Bundes liegt bei dem Ausbau von 5G-Netzen, und zwar mit dem Anspruch, Deutschland zum weltweit führenden 5G-Standort zu entwickeln. Bis spätestens Ende 2020 sollen die Voraussetzungen für die kommerzielle Markteinführung der 5G-Netze stehen. Dazu gehören folgende Vorhaben:

- Für alle 5G-relevanten Frequenzbereiche werden bedarfsgerecht Testfrequenzen bereitgestellt. Erste solche Frequenzen stehen bereits zur Verfügung. Vergabeverfahren für schon zugewiesene Mobilfunkfrequenzen werden auf schnellstmögliche 5G-Markteinführung ausgerichtet. 2018 sollen dem Markt 5G-Frequenzen im 2-GHz-, bzw. 3,5-GHz- Spektrum zur Verfügung gestellt werden.
- Für autonomes Fahren hat der Bund, etwa auf der A9, bereits 5G-Testfelder eingerichtet.
- Der Bund führt das "Dialogforum 5G" für die Telekommunikationswirtschaft und die Anwenderindustrien fort. Das wissenschaftlich begleitete Forum organisiert die Vernetzung der Industriepartner - auch im Hinblick auf zukünftige Standards.
- Im urbanen Umfeld sollen Anwendungen für die Smart City erprobt werden – von der intelligenten Stromversorgung über Smart Homes, die Mobilität 4.0 bis zur digitalen Verwaltung. Der Bund startet einen Wettbewerb, in dem Kreise, Städte und Gemeinden Ideen für konkrete Projekte einreichen können.

- Bis 2025 sollen alle relevanten Verkehrswege mit 5G versorgt sein. Mobilfunk-Basisstationen müssen mit leistungsfähiger Glasfaser angebunden werden. Der Aufbau von Mobilfunkzellen in Innenstädten soll weitestgehend unter Einbindung bestehender Trägerstrukturen wie Straßenlampen und Ampeln erfolgen.

## 2.2 Bund – mögliche weitere Entwicklung

Nach dem Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD soll Deutschland als 5G-Leitmarkt entwickelt werden. Die Frequenzpolitik und die frequenzregulatorischen Festlegungen der Regulierungsbehörde sollen sicherstellen, dass es zu einer verlässlichen und lückenlosen Mobilfunkversorgung insbesondere im ländlichen Raum kommt. Um den Ausbau in bisher unterversorgten Gebieten wirtschaftlicher zu machen, will die Koalition den Mobilfunkanbietern durch entsprechende Änderungen im Telekommunikations- und Kartellrecht für ein nationales Roaming Absprachen erlauben.

Die Vergabe von Funkfrequenzen soll an die Schließung von Funklöchern und den dynamischen 5G-Ausbau gekoppelt werden. Neue Frequenzen sollen nur gegen Auflagen zu einer flächendeckenden Versorgung vergeben werden. Dazu verweist die Vereinbarung darauf, dass zukunftsfähige Mobilitätsangebote von einer 5G-Versorgung von Bundesfernstraßen, nachgeordnetem Straßennetz und allen Bahnstrecken abhängt.

Forschung und Testversuche zu 5G sollen intensiviert werden. Dazu sollen fünf Regionen prioritär mit einem entsprechenden Mobilfunkstandard ausgestattet werden, um die Forschung zu intensivieren und den Infrastrukturaufbau zu beschleunigen. Davon sollen auch ländliche Regionen profitieren.

Zur Schließung von Funklöchern und weißen Flecken beim Mobilfunk soll eine bundesweite Gesamtstrategie entstehen. Die Verletzung von Versorgungsaufgaben soll überwacht und sanktioniert werden. Zur Netzabdeckung soll ein jährlicher Monitoringbericht vorgelegt werden.

Darüber hinaus ist der Ausbau öffentlicher freier WLAN-Angebote bei Einrichtungen des Bundes und der Deutschen Bahn – einschließlich ihrer Züge – vorgesehen.

## 2.3 Freistaat Bayern

Der Freistaat Bayern setzt unter Federführung des Wirtschaftsministeriums zur Förderung des Mobilfunkausbaus die Anfang August 2016 bekanntgegebene bayerische Mobilfunkinitiative um. Das Kabinett hat dazu im Januar 2018 eine Mobilfunkinitiative mit drei Säulen beschlossen:

- Kernstück ist ein Förderprogramm für Kommunen zur Schließung von Mobilfunklücken in Gebieten ohne Sprachmobilfunk. Der Freistaat will die Errichtung von Mobilfunkmasten durch Kommunen über ein Mietmodell fördern. Die Gemeinde baut die

Masten, Ausstattung mit Sendetechnik, die Datenanbindung und der Betrieb erfolgen durch die Netzbetreiber, die der Gemeinde eine Miete bezahlen. Der Mast steht allen Netzbetreibern zur Verfügung. Per vorgeschalteter Markterkundung wird gewährleistet, dass nur dort gefördert wird, wo kein Netzbetreiber in den nächsten drei Jahren eigenwirtschaftlich ausbaut oder zur Erfüllung seiner Versorgungsaufgaben ausbauen muss. Für dieses Förderprogramm stehen beginnend mit 2018 insgesamt 80 Millionen Euro bereit.

Das Programm ist ein Förderangebot an die Kommunen. Die finanziellen Belastungen der Kommunen und ihr Aufwand sollen auf ein Minimum reduziert werden, auch über ein staatliches Mobilfunkzentrum, das für eine fachkundige Durchführung sorgt und die Kommunen bei der Umsetzung unterstützt. Auch die Netzbetreiber haben entsprechende Unterstützung zugesagt. Offene Fragen dazu werden mit den kommunalen Spitzenverbänden geklärt.

- Die Netzbetreiber werden für den Mobilfunkausbau stärker in die Pflicht genommen. Das Wirtschaftsministerium verweist in dem Zusammenhang auf geschlossene Vereinbarungen mit den Mobilfunkanbietern, die Verfügbarkeit und Qualität der Dienste zu verbessern. Konkret hat die Deutsche Telekom Zusagen gemacht, die sogar über die bestehenden Versorgungsaufgaben hinausgehen.
- Masten des Digitalfunks BOS werden stärker als bisher genutzt, um Mobilfunklücken zu schließen. Dazu werden die Kosten gefördert, die den Mobilfunkbetreibern bei der Ertüchtigung von BOS-Masten entstehen. Ab 2018 stehen hierfür insgesamt fünf Millionen Euro zur Verfügung.

Auch die Förderung des Festnetzausbaus verbessert die Mobilfunkperspektiven: Im Rahmen des bayerischen Breitband-Förderprogramms ist es möglich, Erschließungen auch über Funk vorzusehen. Das kommt punktuell zum Tragen. Zudem werden mit dem Programm alle Verzweiger mit Glasfaser angebunden; das bringt Glasfaser weiter in die Fläche. Damit wird es günstiger, Mobilfunkmasten zu erschließen.

Freies WLAN kann Mobilfunknetze zwar nicht ersetzen, aber doch punktuell signifikant entlasten. Insofern ist die WLAN-Initiative des Freistaates (BayernWLAN) wie auch die des Bundes (gekoppelt an das Sonderprogramm Gewerbegebiete) auch ein Beitrag zur Sicherung der Mobilfunkqualitäten.

Schon mit dem im Mai 2017 vorgelegten Masterplan BAYERN DIGITAL II hatte das Kabinett darüber hinaus eine 5G-Initiative beschlossen. Im Rahmen dieser Initiative wird unter anderem ein Anwender- und Kompetenzzentrum für bayerische Unternehmen am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS aufgebaut. Dazu gehören auch 5G-Testumgebungen in München und Nürnberg sowie in ländlichen Regionen.





## 3 Sicherheit der digitalen Netze

### Zielführende Cyber-Sicherheitsstrategien des Bund wie Bayerns

---

Die digitale Transformation stellt völlig neue Herausforderungen an die Sicherheit von Informations- und Kommunikationstechnologien. Sowohl der Bund als auch der Freistaat Bayern haben bereits einiges unternommen, um den damit verbundenen Herausforderungen zu begegnen.

#### 3.1 Laufende Projekte Bund und Freistaat Bayern

Im Februar 2011 wurde die Cyber-Sicherheitsstrategie für Deutschland beschlossen. Diese gibt neben einem ganzen Bündel an Maßnahmen zur Sicherung der Kommunikation im Netz und gegen Cyberkriminalität auch das Ziel vor, sogenannte Kritische Infrastrukturen zu sichern.

Das 2015 verabschiedete IT-Sicherheitsgesetz verpflichtet die Betreiber Kritischer Infrastrukturen, ein Mindestmaß an IT-Sicherheit zu gewährleisten und IT-Sicherheitsvorfälle an das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik zu melden. Verstöße können mit Bußgeld geahndet werden. Hard- und Software-Hersteller werden zur Mitwirkung an der Beseitigung von Sicherheitslücken verpflichtet. Nach vier Jahren, also 2019, soll das Gesetz einer Evaluation unterzogen werden.

Kritische Infrastrukturen sind laut Gesetz Einrichtungen, Anlagen oder Teile davon, die

- den Sektoren Energie, Informationstechnik und Telekommunikation, Transport und Verkehr, Gesundheit, Wasser, Ernährung sowie Finanz- und Versicherungswesen angehören und
- von hoher Bedeutung für das Funktionieren des Gemeinwesens sind, weil durch ihren Ausfall oder ihre Beeinträchtigung erhebliche Versorgungsengpässe oder Gefährdungen für die öffentliche Sicherheit eintreten würden.

Diese Kritischen Infrastrukturen wurden mittlerweile konkret identifiziert. Ihre Betreiber sind verpflichtet, alle maßgeblichen Schritte zur Vermeidung von Störungen in der Funktionsfähigkeit der Infrastrukturen zu unternehmen.

Ein besonderes Merkmal dieser Kritischen Infrastrukturen sind ausgeprägte Interdependenzen. Für die Telekommunikationsinfrastruktur gilt: ausnahmslos alle anderen kritischen Infrastrukturen hängen von ihrer Funktionsfähigkeit ab.

Die Cyber-Sicherheitsstrategie des Freistaates Bayern konzentriert sich auf den Schutz der IT-Systeme in Verwaltungen, Behörden und Unternehmen, auf anwenderbezogene

Fragen zur Sicherheit im Netz und den Kampf gegen Cyberkriminalität und auf zusätzliche Forschungskapazitäten in Sachen Cybersicherheit. Zudem ist eine zentrale Kontakt- und Beratungsstelle für die Sicherheit in der Informationstechnik kritischer Infrastrukturen im Landesamt für Sicherheit in der Informationstechnik im Aufbau. Auch unterstützt das Landesamt beim Schutz kritischer Infrastrukturen staatseigener Infrastrukturen (z. B. Flughäfen).

### **3.2 Ausblick auf weitere Initiativen des Bundes**

Die Koalitionsvereinbarung von CDU, CSU und SPD sieht eine Weiterentwicklung der Sicherheitsstrategie des Bundes vor, die im Rahmen eines nationalen Paktes Cybersicherheit auch mit der Wirtschaft eng abgestimmt wird. Im Hinblick auf neue Gefährdungslagen ist die Weiterentwicklung des IT-Sicherheitsgesetzes ebenso geplant wie die Entwicklung von IT-Sicherheitsstandards für internetfähige Produkte. Das schließt technische Bestandteile der Internet-Infrastruktur selbst (etwa Router) ein. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik wird Unternehmen und Verbraucher zu Fragen der Cybersicherheit beraten.

## 4 Digitale Netze – Erfolge und Handlungsbedarf

Richtung und Ziele stimmen – Instrumente müssen weiterentwickelt werden

---

### 4.1 Das bisherige Vorgehen zur Förderung des Netzausbaus ist zielgerichtet

Die vbw Studie *Versorgungsgrad der digitalen Infrastruktur in Bayern* bestätigt bisherige Ausbauerfolge. Unter dem Strich gilt: Deutschlands Breitbandinfrastruktur ist im internationalen Vergleich bisher nur Mittelmaß. Bund und Freistaat sind mit ihren markt- und effizienzorientierten Weichenstellungen zum Ausbau der digitalen Netze allerdings auf dem richtigen Weg, und es wurde schon einiges erreicht.

Bayern ist mittlerweile im deutschen Vergleich mit Bezug auf seine Siedlungsstruktur überdurchschnittlich gut mit hochleistungsfähigen Breitbandanschlüssen versorgt. Ende 2016 waren in 84,1 Prozent der Haushalte Anschlüsse mit mindestens 30 Mbit/s verfügbar. Bayern liegt bei NGA Versorgungsgraden – also Anschlüssen mit Bandbreiten ab 30 Mbit/s – sowohl in seinen städtischen als auch ländlichen Regionen deutlich über dem Durchschnitt Deutschlands. Besonders im ländlichen Raum hat Bayern bessere Versorgungsgrade als im bundesweiten Vergleich.

Bis zu einer flächendeckenden Versorgung mit mindestens 100 Mbit/s und im Glasfaserausbau ist noch Erhebliches zu leisten. Reine Glasfaseranschlüsse sind bisher für 9,3 Prozent der Haushalte in Bayern verfügbar. Bezogen auf die Breitbandversorgung in Gewerbegebieten liegt Bayern beim Anteil der Anschlüsse ab 50 Mbit/s mit Platz acht (70 Prozent) im Ländervergleich im Mittelfeld.

Mobile Sprachkommunikation und Datenübertragung sind in Bayern am Wohnort fast flächendeckend verfügbar. Nach Angaben des TÜV Rheinland waren Ende 2016 95,4 Prozent der bayerischen Haushalte mit LTE versorgt. Reale Messergebnisse zur Empfangsqualität im Mobilfunk entlang häufig genutzter Verkehrswege und an zentralen Orten zeigen jedoch noch erhebliche Lücken beim Empfang für Telefonie und mobile Daten.

### 4.2 Der Ausbau muss weiter und mit höheren Zielen unterstützt werden

Die vbw Studie *Breitbandbedarf der bayerischen Unternehmen 2017 – leitungsgebunden und mobil* zeigt, wo im Netzausbau noch zugelegt werden muss. Die Ansprüche der Unternehmen an die digitalen Netze steigen laufend. Dort, wo entsprechender Netzausbau sich nicht eigenwirtschaftlich rentiert, muss er weiter technologie- und anbieterneutral gefördert werden. Dabei gilt es, einen fairen Investitions- und Infrastrukturbewettbewerb zu sichern.

Im digitalen Festnetz in Bayern müssen aus Sicht der vbw bis 2020 flächendeckend 100 Mbit/s verfügbar sein. Mit der Freigabe von Vectoring in geförderten Gebieten ist

dieses Ziel für viele Nutzer deutlich näher gerückt. Bundesweit geht es bis 2025 darum, die Fläche bedarfsgerecht mit Gigabit-Infrastrukturen im Fest- und Mobilfunknetz zu versorgen. Das gilt speziell für Unternehmensstandorte und die Mobilfunk-Abdeckung von Verkehrswegen.

Um diese Ziele zu erreichen, sind zusätzliche Anstrengungen notwendig. Bayern hat diesbezüglich bereits neue Förderansätze auf den Weg gebracht und muss diese jetzt erfolgreich umsetzen. Der Koalitionsvertrag von CDU, CSU und SPD sieht dazu auch für den Bund erfreulich ehrgeizige Ziele vor. Eine besondere Herausforderung an der Stelle wird es sein, Förderverfahren deutlich einfacher als bisher zu gestalten und die Vorhaben so marktgerecht wie möglich umzusetzen. In diesem Zusammenhang ist speziell der vorgesehene Rechtsanspruch auf flächendeckenden Zugang zu schnellem Internet kritisch. Es ist nicht ersichtlich, wie private Betreiber oder der Staat die Haftung übernehmen könnten, wenn sich dieser Anspruch nicht wirtschaftlich vertretbar erfüllen lässt. Ein Anspruch, der den privatwirtschaftlich getragenen Ausbau in Frage stellt, wäre nicht hinnehmbar.

### **4.3 Bayern entwickelt sein Förderspektrum zielgerichtet weiter**

Bayern hat mit Bayern Digital II neue, zielgerichtete Förder- und Ausbauziele gesteckt.

Der als Pilotprojekt schon konzipierte neue Förderansatz zum Glasfaserausbau ergänzt das bayerische Förderangebot zielgenau. Ebenfalls richtig gesetzt ist das Ziel, den Glasfaser-Ausbau und seine Förderung auf die mit dem neuen Funkstandard 5G verbundenen Anforderungen zuzuschneiden.

Wegweisend ist auch die angekündigte Mobilfunkinitiative. Sie muss erreichen, dass weiße Flecken geschlossen und neben Ortschaften jeder Größe auch Verkehrsstrecken bedarfsgerecht versorgt werden. Dafür dürfte die Förderung des Baus einer höheren dreistelligen Zahl von Masten erforderlich sein. Die bayerische WLAN-Strategie entlastet das Mobilfunknetz punktuell.

Um den Erfolg der bayerischen Förderstrategie abzusichern, müssen die neuen Fördervorhaben noch im Staatshaushalt abgesichert werden. Zudem muss die Europäische Kommission als nächsten Schritt die beihilferechtliche Genehmigung für das Pilotprojekt zum gezielten Glasfaserausbau erteilen. Auch weitere Förderschritte sind auf die Genehmigung der Europäischen Kommission angewiesen.

### **4.4 Für 5G müssen wichtige Voraussetzungen rasch geschaffen werden**

Der Funkstandard 5G übertrifft LTE bzgl. Bandbreite, Zuverlässigkeit und Reaktionsgeschwindigkeit bei weitem und verursacht deutlich niedrigere Emissionen. Das Ziel der Bundesregierung, Deutschland als weltweit führenden 5G-Standort zu entwickeln, ist richtig und muss für die ganze EU gelten. Um entsprechende 5G-Netze aufbauen zu können, sind wichtige Punkte abzuarbeiten.

Um 5G-Technologien entwickeln zu können, müssen, wie in Deutschland bereits der Fall, EU-weit Testfrequenzen verfügbar sein. Bis 2020 müssen, in der EU harmonisiert und gemäß internationaler Standardisierung, 5G-Frequenzbänder auf 3,4 bis 3,8 und auf 26 GHz zur Verfügung stehen. Mittel- und langfristig müssen weitere Bänder dazukommen (Bereiche L-Band, 6 bis 24 GHz, über 24 GHz). Die Frequenzen dürfen nicht so teuer sein, dass sie den markt beteiligten Unternehmen die für den Netzausbau notwendigen Investitionsmittel entziehen. Politisch fordern diese Ziele insbesondere die EU und den Bund heraus.

Um die Netze und die Technik dazu entwickeln zu können, hat der Bund in Kooperation mit ausgewählten Unternehmen 5G-Testfelder für autonomes Fahren eingerichtet. Bzgl. der Einrichtung weiterer technologie- und anwenderneutraler Testfelder sind der Bund und Bayern gefragt. Mit Hilfe der Testfelder müssen wichtige Fragen geklärt werden:

- Wie müssen 5G-Standards aussehen, um unterschiedlichste Anwendungen möglich zu machen? Um das zu eruieren, sind Praxistests notwendig.
- Wie sind 5G-Netze ortsspezifisch auf gegebene Voraussetzungen und Nutzungspotenziale zuzuschneiden? Erst die Antwort darauf erlaubt es, lokale Glasfaser-Infrastrukturen an 5G-Bedarfe anzupassen.

#### **4.5 Die Sicherheit der digitalen Netze muss nachhaltig gewährleistet bleiben**

Die digitale Transformation stellt völlig neue Herausforderungen an die Sicherheit von Informations- und Kommunikationstechnologien. In der Industrie wurden bereits zwei Drittel der Unternehmen Opfer von Angriffen. Komplexe Cyberangriffe gehören im industriellen Umfeld mittlerweile zu den größten Bedrohungen. Die Schäden in Deutschland belaufen sich auf 1,6 Prozent des BIP, laut aktuellen Umfragen nehmen diese Kosten weiter zu. Die Absicherung von Netzen und IT-Systemen in Unternehmen, Behörden und anderen Organisationen ist angesichts der dynamischen Entwicklung der Bedrohungslage im Cyber-Raum eine komplexe und immer wieder neu herausfordernde Aufgabe.

Vertrauen in die Sicherheit der Kommunikationsinfrastruktur ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass flächendeckend internetbasierte Geschäftsmodelle entstehen und Nutzer IKT-gestützte Produkte und Dienste einsetzen.

Die Cyber-Sicherheitsstrategien von Bund und Freistaat sind vor diesem Hintergrund zielführend. Das IT-Sicherheitsgesetz des Bundes hat für die Sicherheit der Netze unmittelbar wichtige Voraussetzungen geschaffen, die vorgesehene Weiterentwicklung ist sinnvoll. Um die Netze dauerhaft funktionsfähig zu halten, müssen folgende Aufgaben nachhaltig erfüllt werden:

- Die Telekommunikationsnetze müssen hochgradig sicher und zuverlässig funktionieren, und zwar auch dann, wenn einzelne Komponenten ausfallen. Ein Ausfall von Teilnetzen darf andere Netzteile nicht beeinträchtigen.
- Netzbetreiber müssen Systemkomponenten verwenden, die eine Ausfallwahrscheinlichkeit möglichst gering bzw. Ausfallzeiten möglichst kurz halten. Das gilt für Hard- und Software genauso wie für die unterbrechungsfreie Stromversorgung.
- Die Netzinfrastruktur muss wirksam vor Cyberangriffen geschützt werden.
- Eine End-to-end-Verschlüsselung muss grenzüberschreitend auch über verschiedene Anbieter und Netze hinweg möglich sein, und zwar nicht nur EU-weit, sondern auch global und ohne Hintertüren.
- In Förderprogrammen zum Breitbandausbau und zur Digitalisierung der Wirtschaft müssen Sicherheitsaspekte stärker berücksichtigt werden.

Beim Aufbau der 5G-Netze müssen diese Anliegen von vorneherein berücksichtigt werden. Dies gilt insbesondere deshalb, weil 5G-Netze Echtzeit-Verarbeitung in verteilten Systemen ermöglichen (Beispiel Autonomes Fahren) und ein Netzausfall oder ein erfolgreicher Cyberangriff dramatische Folgen für damit arbeitende Anbieter und Anwender hätten.

Europa muss sich für international abgestimmte Regeln für den staatlichen Zugriff auf Informationen einsetzen, die das Dilemma zwischen dem Schutz privater Daten und Zugriffsrechten zum Schutz der öffentlichen Sicherheit und Ordnung auflösen.

Bestehende Dialogforen zwischen Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft zur Cyber-Sicherheit müssen auf nationaler und europäischer Ebene weiterentwickelt werden. Dabei gilt es, die einzelnen Initiativen auf diesen Ebenen stärker zu koordinieren.

Die Auseinandersetzung mit Sicherheitsfragen in der digitalen Gesellschaft muss auch neue Technologien in den Blick nehmen. Insbesondere das Quantencomputing mit seiner hohen Fähigkeit zur Entschlüsselung zwingt zu besonderen Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen speziell im Bereich der Verschlüsselungstechnologien. Die Blockchain-Technologie stellt hier eine mögliche Antwort dar, um Cyberangriffspotenziale oder Fehlinformationen in verteilten Datensystemen zu vermeiden bzw. zu reduzieren. Hier gilt es, die Entwicklungsanstrengungen zu intensivieren und diese „Distributed Ledger Technologie“ auch im Bereich Digitaler Netze in eigenen Pilotprojekten zu testen.

## **Ansprechpartner / Impressum**

### **Dr. Benedikt Röchardt**

Abteilung Wirtschaftspolitik

Telefon 089-551 78-252

Telefax 089-551 78-249

[benedikt.ruechardt@vbw-bayern.de](mailto:benedikt.ruechardt@vbw-bayern.de)

### **Volker M. Schilling**

Abteilung Wirtschaftspolitik

Telefon 089-551 78-268

Telefax 089-551 78-248

[volker.schilling@vbw-bayern.de](mailto:volker.schilling@vbw-bayern.de)

## **Impressum**

Alle Angaben dieser Publikation beziehen sich grundsätzlich sowohl auf die weibliche als auch auf die männliche Form. Zur besseren Lesbarkeit wurde meist auf die zusätzliche Bezeichnung in weiblicher Form verzichtet.

Herausgeber

### **vbw**

Vereinigung der Bayerischen  
Wirtschaft e. V.

Max-Joseph-Straße 5  
80333 München

[www.vbw-bayern.de](http://www.vbw-bayern.de)

© vbw Februar 2018