

vbw

Die bayerische Wirtschaft



Studie

Versorgungsgrad der digitalen Infrastruktur in Bayern

Eine vbw Studie, erstellt von der IW Consult GmbH
Stand: Februar 2018
www.vbw-bayern.de

Vorwort

Breitbandausbau: der Weg stimmt, die Strategien müssen weiterentwickelt werden

Seit 2013 analysiert die vbw regelmäßig den Ausbaustand der digitalen Infrastruktur in Bayern. Die vorliegende Studie für 2017 belegt, dass der Breitbandausbau im Freistaat beachtliche Fortschritte macht. Die verfügbaren Bandbreiten werden sichtlich besser, die Glasfaser rückt deutlich näher an die Abnehmer. Auch wenn der Weg zu einer flächendeckenden Versorgung mit 100 Mbit/s noch weit ist, sind das wichtige Erfolge. Insbesondere in ländlichen Räumen sind sie zu wesentlichen Teilen staatlicher Förderung zu verdanken.

Für den Mobilfunk gibt es bisher keine entsprechende Förderung. Das Ausbautempo wird vom Markt und durch mit der Vergabe von Funklizenzen verbundene Auflagen bestimmt. Unsere Analyse zum Ausbaustand in Bayern verbindet Mobilität mit Erreichbarkeit. Dazu setzt sie nicht auf dem üblicherweise herangezogenen Versorgungsgrad privater Haushalte auf, sondern nimmt Verkehrsstrecken in den Blick. Das Ergebnis bestätigt die praktischen Erfahrungen: an vielen Punkten sind Verbindungsqualitäten so schlecht, dass Telefonate und Datenverbindungen abbrechen.

Aus unserer Sicht heißt das: Der eingeschlagene Ausbauweg ist richtig, der Weg zum Ziel noch weit. Der Ausbau muss an Tempo gewinnen, ohne die grundsätzliche Orientierung am Markt aufzugeben. An Bund und Freistaat liegt es, ihre Ausbaustrategien weiterzuentwickeln und dort, wo der Markt an Grenzen stößt, gegebenenfalls auch zusätzlich fördernd einzugreifen. Speziell gilt das im Hinblick auf den weiteren Ausbau der Glasfaserinfrastruktur und den Umbau der Netze auf den nächsten Mobilfunkstandard, den die im Juli 2017 vorgestellte 5G-Strategie der Bundesregierung für Deutschland zielgerichtet in den Blick nimmt. Auch die EU muss Bremsen lösen und auch dort, wo bereits 30 MBit/s zur Verfügung stehen, bedarfsgerechte Förderung des Netzausbaus erlauben.

Bertram Brossardt
28. Februar 2018

Inhalt

1	Die Studie in zehn Befunden.....	1
2	Breitbandversorgung im internationalen Vergleich	3
3	Versorgungsgrad im terrestrischen Netz	5
3.1	Stand und Entwicklung der Versorgung der privaten Haushalte in Bayern	5
3.2	Verfügbarkeit von hochleistungsfähigen Breitbandanschlüssen in den Gewerbegebieten bayerischer Kommunen	13
3.3	Aktivitäten der bayerischen Gebietskörperschaften in den verfügbaren Förderprogrammen	14
3.4	Versorgungsprognose für Mitte 2018	18
4	Versorgungsgrad im Mobilfunknetz	23
4.1	Versorgungsgrad der Haushalte in Bayern mit LTE	23
4.2	Empfangsqualität in den bayerischen Mobilfunknetzen	23
	Literaturverzeichnis.....	42
	Ansprechpartner / Impressum	43

Hinweis

Zitate aus dieser Publikation sind unter Angabe der Quelle zulässig.

1 Die Studie in zehn Befunden

Breitbandförderprogramm zeigt Wirkung, Mobilfunk im Praxistest mit Schwächen

1. Die Breitbandversorgung Deutschlands hat im internationalen Vergleich Stärken und Schwächen. Mit 15,3 Mbit/s liegt die mittlere gemessene Übertragungsrate etwa auf dem Niveau des europäischen Durchschnitts. Bei der Verbreitung reiner Glasfaserverbindungen hängt Deutschland deutlich hinterher. Positiv lesen sich die Zahlen zu durchschnittlichen Übertragungsraten im Mobilfunk. Hier liegt Deutschland international in der Spitzengruppe.
2. Bayern ist 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 sowohl in seinen städtischen als auch ländlichen Regionen deutlich über dem Durchschnitt Deutschlands.
3. Besonders im ländlichen Raum hat Bayern bessere Versorgungsgrade als im bundesweiten Vergleich. 62,5 Prozent der Haushalte konnten Ende 2016 auf Verbindungen mit mindestens 30 Mbit/s zurückgreifen. Das sind 7,7 Prozentpunkte mehr als vor einem Jahr und 10,6 Prozentpunkte mehr als im deutschen Vergleich. Hier zeigen sich die Erfolge des bayerischen Förderprogramms bereits deutlich.
4. Bis zu einer flächendeckenden Versorgung mit mindestens 100 Mbit/s ist noch Erhebliches zu leisten. In 281 Kommunen in Bayern sind heute mindestens 80 Prozent der Haushalte mit solchen Anschlüssen versorgt. Dagegen liegt der Versorgungsgrad bei 1.199 Kommunen Bayerns noch unter 20 Prozent der Haushalte.
5. Reine Glasfaseranschlüsse sind für 9,3 Prozent der Haushalte in Bayern verfügbar. Damit liegt Bayern bundesweit auf Rang 3 der Länder und vor den Stadtstaaten Berlin und Bremen. Zudem haben rund 1.000 bayerische Kommunen einen FTTB-Ausbau zumindest in Teilbereichen angestoßen.
6. Bezogen auf die Breitbandversorgung in Gewerbegebieten liegt Bayern beim Anteil der Anschlüsse ab 50 Mbit/s mit Platz 8 (70 Prozent) im Ländervergleich im Mittelfeld. Besser sieht es bei der Versorgung mit 30 Mbit/s aus: diese steht für 82 Prozent der Betriebe an Gewerbestandorten zur Verfügung, das ist unter den Flächenländern Platz 4.

7. Das bayerische Breitbandförderprogramm wird von den Kommunen sehr gut genutzt. Zum Datenstand August 2017 waren 96,8 Prozent der bayerischen Gemeinden im Förderverfahren aktiv, das verbeschiedene bayerische Fördervolumen belief sich zu dem Zeitpunkt auf 668 Millionen Euro. Die Ergebnisse der Förderung sind klar sichtbar: Mitte 2018 werden die ersten drei Viertel der Kommunen ihr erstes Förderprojekt abgeschlossen haben. Dadurch werden über 632.000 Haushalte mit Anschlüssen von mindestens 30 Mbit/s versorgt sein. Die Kommunen im bayerischen Förderverfahren setzen sich dabei im Zeitablauf immer ehrgeizigere Ziele. Viele Kommunen sind mehrfach im Verfahren aktiv, um verbliebene weiße Flecken bei der Breitbandversorgung abzudecken. Darüber hinaus werden zunehmend Anschlüsse mit mindestens 100 Mbit/s auf Glasfaserbasis verlegt. Bis Ende August kamen durch das Förderprogramm bereits mehr als 23.400 Kilometer Glasfaserkabel in den Boden. Für die nächsten 18 Monate ist durch das bayerische Förderprogramm von einer deutlichen Verbesserung der Breitbandversorgung in weiteren 536 Kommunen Bayerns auszugehen. Bis Mitte 2018 wird sich die Anzahl der bayerischen Kommunen mit einer schlechten Breitbandversorgung in etwa halbiert haben.
8. Die bayerischen Kommunen sind im Breitbandförderprogramm des Bundes sehr aktiv. Obwohl große Gebiete Bayerns schon durch das Förderprogramm des Freistaates entwickelt und deshalb nicht erneut förderfähig sind, konnten die Kommunen und Kreise in Bayern zum Zeitpunkt der Finalisierung dieser Studie beim Bund 170,6 Millionen Euro zusätzliche Fördergelder für den weiteren Breitbandausbau akquirieren. Hinzu kommen 44,8 Millionen Euro für Beratungsleistungen. 908 Gebietskörperschaften in Bayern wurde diese Förderleistung bisher verbeschieden; sie planen demnach, durch das Bundesförderprogramm ihre Breitbandversorgung weiter zu verbessern.
9. 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.
10. 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. 7,8 Prozent der Standorte, für die die Studie Daten auswertet, weisen eine schlechte Empfangsqualität für Telefonie auf. Mobile Datennutzung war an 23,5 Prozent der erfassten kleinteiligen Standorte in Bayern nicht oder nur ungenügend möglich. Diese Ergebnisse sind über die einzelnen Punkte hinaus kritisch, da jede einzelne Schwachstelle entlang eines Verkehrsweges zu einem Verbindungsabbruch führen kann. Schon überschaubar viele verbindungsschwache Punkte entlang einer Strecke erschweren mobiles Telefonieren oder Arbeiten auf der Strecke insgesamt erheblich.

2 Breitbandversorgung im internationalen Vergleich

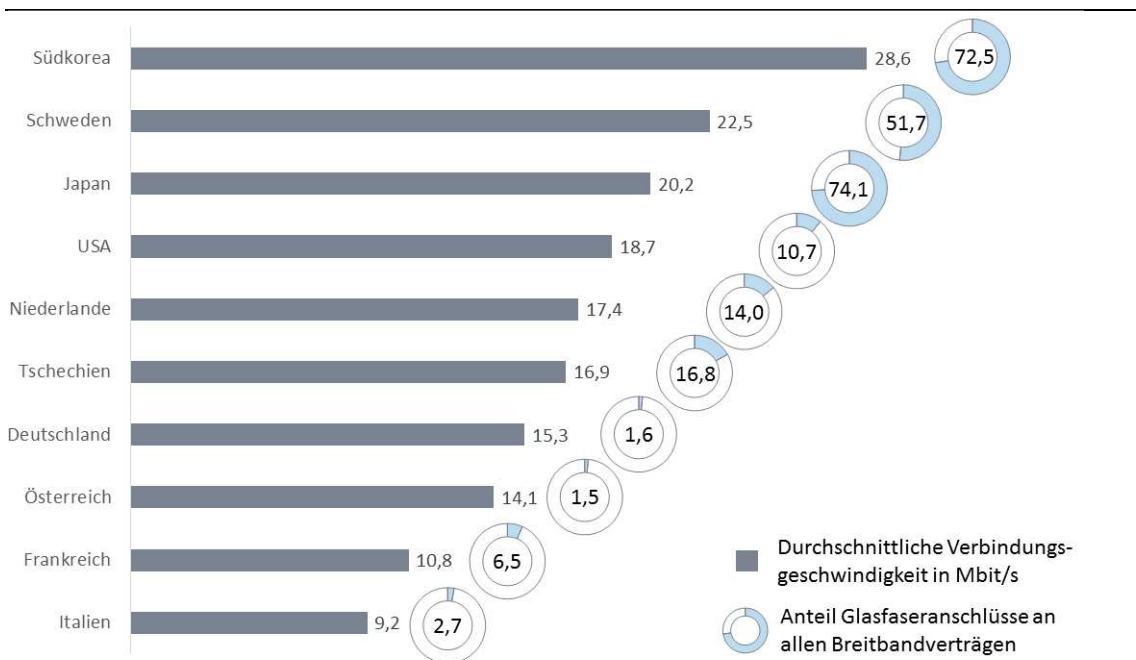
Glasfaseranteil noch gering, reale Übertragungsraten durchschnittlich

Bei der Nutzung der terrestrischen Breitbandnetze landet Deutschland im internationalen Vergleich auf einem Platz im Mittelfeld (Abbildung 1). Betrachtet man die durchschnittlich gemessene Verbindungsgeschwindigkeit im Breitbandnetz, so liegt Deutschland mit einem Mittelwert von 15,3 Mbit/s auf Rang 15 von 32 Ländern in Europa. Im weltweiten Vergleich von 74 Ländern erreicht Deutschland Rang 23.

Spitzenreiter sind Regionen, die schon heute über einen besonders hohen Anteil an Glasfaseranschlüssen an allen Breitbandverträgen verfügen. In Deutschland sind 7,3 Prozent der Hausanschlüsse mit Glasfaser ausgebaut, aber nur 1,6 Prozent der Anschlüsse werden tatsächlich mit entsprechenden Bandbreiten gebucht.

Abbildung 1

Leistungsfähigkeit des terrestrischen Netzes im internationalen Vergleich



Datenstand: Anteil Glasfaser Juni 2016, real gemessene Verbindungsgeschwindigkeit Q1 2017
Quellen: OECD (2017), Akamai (2017)

Zur Leistungsfähigkeit der Mobilfunkanbindung gibt es nur wenige international vergleichbare Daten. Nach Angaben von Akamai (2017) liegt Deutschland bei der gemessenen durchschnittlichen Verbindungsgeschwindigkeit mit 24,1 Mbit/s hier in der Spitzengruppe. Diese Analyse basiert auf einer deutlich kleineren Anzahl von Messwerten als die Zahlen zum terrestrischen Netz.

3 Versorgungsgrad im terrestrischen Netz

NGA-Versorgung in Bayern in allen Regionstypen überdurchschnittlich

Der TÜV Rheinland erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) seit 2009 halbjährlich einen Breitbandatlas. Dieser dient dem Monitoring der Breitbandziele des Bundes. In den Berichten ausgewiesen ist der Versorgungsgrad der privaten Haushalte mit verschiedenen Bandbreiten (≥ 1 Mbit/s, ≥ 2 Mbit/s, ≥ 6 Mbit/s, ≥ 16 Mbit/s, ≥ 50 Mbit/s; seit Datenstand Ende 2013 auch ≥ 30 Mbit/s) und unterschiedlichen Technologien (leitungsgebunden und drahtlos). Zudem werden die Versorgungsgrade ≥ 100 Mbit/s und die Abdeckung mit FTTB/FTTH-Anschlüssen dokumentiert.

Im Folgenden wird die Versorgungssituation der privaten Haushalte und der Unternehmen in Bayern und Deutschland auf Basis des Datenstandes Ende 2016 dargestellt. Wie in Vorläuferstudien der letzten Jahre für die vbw werden die Gemeinden als kleinste Analyseebene verwendet.

3.1 Stand und Entwicklung der Versorgung der privaten Haushalte in Bayern

Die Versorgung der bayerischen Haushalte mit NGA-Anschlüssen hat sich im letzten Jahr weiter verbessert. Ende 2016 waren für 84,1 Prozent der bayerischen Haushalte NGA-Anschlüsse, also Breitbandanschlüsse mit einer Geschwindigkeit von mindestens 30 Mbit/s, verfügbar (Abbildung 2). Bei der Zahl der NGA-Anschlüsse liegt Bayern damit weiter über dem Bundesdurchschnitt. Im letzten Jahr hat sich dabei vor allem die Anzahl der leitungsgebundenen NGA-Anschlüsse überdurchschnittlich stark erhöht. Ende 2016 konnten 82,4 Prozent der bayerischen Haushalte auf kabelgebundene NGA-Anschlüsse zurückgreifen.

Abbildung 2

Breitbandversorgung nach Bandbreiten und Technologien

Bayern	Alle Technologien		Leitungsgebunden		Drahtlos	
	Stand	Zuwachs	Stand	Zuwachs	Stand	Zuwachs
≥50 Mbit/s	72,1	3,7	71,3	3,8	3,7	0,2
≥30 Mbit/s	84,1	3,8	82,4	4,4	7,8	0,2
≥16 Mbit/s	90,6	2,6	88,7	3,1	12,8	1,3
≥6 Mbit/s	98,5	0,8	94,5	1,7	88,2	5,2
≥2 Mbit/s	99,6	0,0	97,1	0,5	96,7	0,1
≥1 Mbit/s	99,7	0,0	97,7	0,2	97,3	-0,2

Deutschland						
≥50 Mbit/s	75,5	5,4	75,3	5,5	n. V.	n. V.
≥30 Mbit/s	83,0	4,0	82,6	4,1	n. V.	n. V.
≥16 Mbit/s	89,5	2,3	88,5	2,6	6,6	0,3
≥6 Mbit/s	98,8	0,6	94,0	1,1	89,7	3,9
≥2 Mbit/s	99,9	0,0	96,8	0,2	97,1	0,1
≥1 Mbit/s	99,9	0,0	97,4	-0,1	98,1	-0,1

Angaben zum Stand in Prozent aller privaten Haushalte; Datenstand Ende 2016;
Zuwachs in Prozentpunkten im Vergleich zu Ende 2015; n. V.: keine Daten vorhanden;
dunklere Tönung entspricht in der jeweiligen Rubrik höheren und damit besseren Werten.
Quellen: TÜV Rheinland (2016; 2017a); eigene Berechnungen IW Consult

Besonders in den ländlichen Regionen, mit weniger als 100 Einwohnern je Quadrat-kilometer, hat sich die Versorgung mit NGA-Anschlüssen in Bayern verbessert (Abbildung 3). 62,5 Prozent der Haushalte haben in Bayern Zugang zu Anschlüssen mit mindestens 30 Mbit/s. Das sind 7,7 Prozent mehr als vor einem Jahr und 10,6 Prozent mehr als im bundesweiten Vergleich. Gerade im dünner besiedelten Raum wirkt sich die Breitbandpolitik der Landesregierung besonders positiv aus.

Weniger dynamisch hat sich die Versorgung der Haushalte mit Anschlüssen mit mindestens 50 Mbit/s entwickelt. Sowohl Niveau als auch Wachstum liegen hier in Bayern unter dem Bundesdurchschnitt. Dieser Befund muss jedoch mit Bezug auf die Bevölkerungs-dichte der Gemeinden in Bayern relativiert werden. Betrachtet man die Breit-bandversorgung differenziert nach städtischen, halbstädtischen und ländlichen Regio-

nen¹, ist die aktuelle Versorgungsrate mit 50 Mbit/s in Bayern in zwei von drei Regionstypen auch hier überdurchschnittlich (Abbildung 3). Lediglich in halbstädtischen Regionen liegt sie mit 65,7 Prozent um 0,1 Prozentpunkte unter dem Bundesdurchschnitt.

Abbildung 3

Breitbandversorgung nach Bandbreiten und Regionstyp

	<i>Städtisch</i>		<i>Halbstädtisch</i>		<i>Ländlich</i>	
<i>Bayern</i>	<i>Stand</i>	<i>Zuwachs</i>	<i>Stand</i>	<i>Zuwachs</i>	<i>Stand</i>	<i>Zuwachs</i>
≥50 Mbit/s	91,5	2,7	65,7	7,8	36,7	5,6
≥30 Mbit/s	96,1	1,3	80,2	5,7	62,5	7,7
≥16 Mbit/s	98,9	0,4	87,8	4,1	75,4	4,5
≥6 Mbit/s	99,9	0,1	98,5	1,7	94,8	3,1
≥2 Mbit/s	100,0	0,0	99,7	0,3	98,6	1,0
≥1 Mbit/s	100,0	0,0	99,8	0,2	98,9	0,7

Deutschland

≥50 Mbit/s	89,5	3,7	65,8	7,4	33,8	5,5
≥30 Mbit/s	93,7	2,2	75,4	5,9	51,9	5,4
≥16 Mbit/s	97,5	0,9	84,0	3,6	65,1	4,1
≥6 Mbit/s	99,8	0,1	97,9	0,8	92,2	1,7
≥2 Mbit/s	100,0	0,0	99,6	0,0	98,1	0,2
≥1 Mbit/s	100,0	0,0	99,8	0,0	98,6	0,1

Angaben zum Stand in Prozent aller privaten Haushalte; Datenstand Ende 2016;
Zuwachs in Prozentpunkten im Vergleich zu Ende 2015;
dunklere Tönung entspricht in der jeweiligen Rubrik höheren / besseren Werten.
Quellen: TÜV Rheinland (2016; 2017a); eigene Berechnungen IW Consult

Trotz des merklichen Fortschritts der Breitbandversorgung in Bayern gab es auch Ende 2016 noch Kommunen, die über eine schlechte Breitbandversorgung verfügten. Der von der IW Consult entwickelte NGA-Index fasst zur regionalen Darstellung der Breitbandversorgung die Abdeckungsgrade der Haushalte zu einer Kennzahl zusammen.

¹ Der TÜV Rheinland definiert in Anlehnung an Destatis und Eurostat die Regionstypen wie folgt: Städtische Regionen haben mindestens 500 Einwohner je Quadratkilometer. Halbstädtische Regionen liegen zwischen 100 und unter 500. Einwohnern je Quadratkilometer. Ländliche Regionen werden als Kommunen mit weniger als 100 Einwohnern je Quadratkilometer definiert.

Der NGA-Index

Eine Kommune in der kein Haushalt mit mindestens 30 Mbit/s versorgt werden kann, hat einen NGA-Index von null. Kommunen in denen mindestens 75 Prozent aller Haushalte mit Bandbreiten von 50 Mbit/s und mindestens 90 Prozent mit 30 Mbit/s versorgt werden können, besitzen einen NGA-Index von 100. Eine Gemeinde, die 90 Prozent der Haushalte mit 30 Mbit/s versorgt, aber keine Bandbreiten von mindestens 50 Mbit/s bereitstellen kann, erhält einen NGA-Index von 67,5 Punkten.

Der Index wächst linear mit einer Verbesserung der Versorgungsgrade in den beiden Bandbreiteklassen. Die Gewichtung der Versorgung mit mindestens 50 Mbit/s nimmt mit dem vorhandenen Versorgungsgrad mit mindestens 30 Mbit/s zu.² Damit honoriert der NGA-Index die flächendeckende Versorgung der Haushalte und Unternehmen mit NGA-Anschlüssen stärker, als ein Upgrade einzelner Anschlüsse von 30 auf 50 Mbit/s.

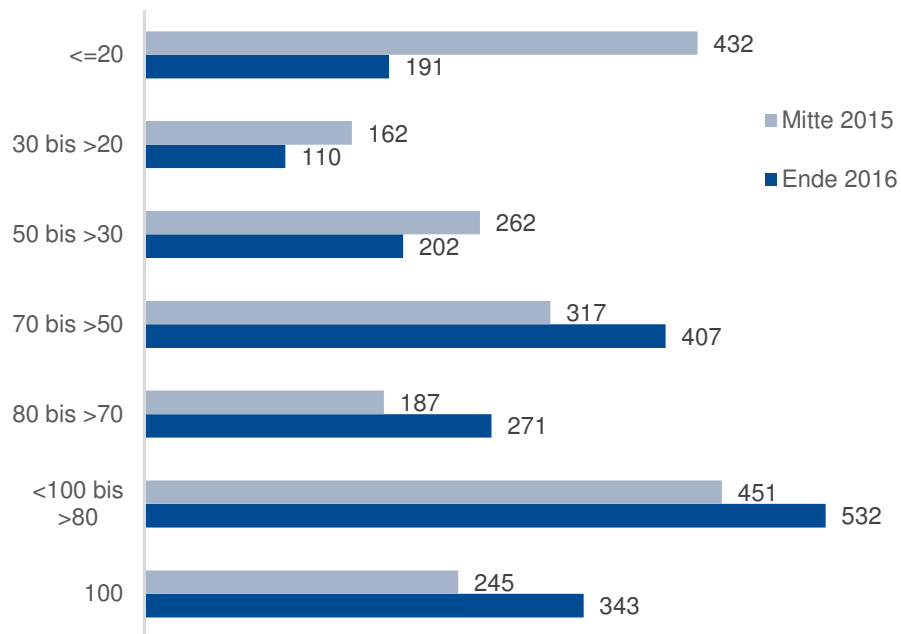
343 Kommunen erreichen demnach den maximalen Indexwert von 100 Punkten (Abbildung 4). Einen Wert von weniger als 20 Punkten hatten noch 191 Kommunen in Bayern. Beide Werte stellen eine deutliche Verbesserung in den letzten anderthalb Jahren dar. Mitte 2015 lag die Zahl der Kommunen mit 100 Punkten noch bei 245 Gemeinden. Besonders stark hat sich die Zahl der sehr schlecht versorgten Kommunen reduziert. Mitte 2015 war diese mit 432 Kommunen mehr als doppelt so hoch.

Insgesamt ist zu erkennen, dass sich die Zahl der Kommunen in der unteren Hälfte des NGA-Index deutlich reduziert hat. Mitte 2015 hatten noch 41,6 Prozent der Kommunen einen NGA-Index von 50 Punkten oder weniger. Ende 2016 hat sich diese Zahl auf 24,5 Prozent reduziert.

² Die Gewichtung der Versorgung mit mindestens 30 Mbit/s liegt bei einem Abdeckungsgrad von unter 10 Prozent bei 0,9. Sie reduziert sich schrittweise bis zu einem Abdeckungsgrad von mindestens 90 Prozent auf 0,675.

Abbildung 4

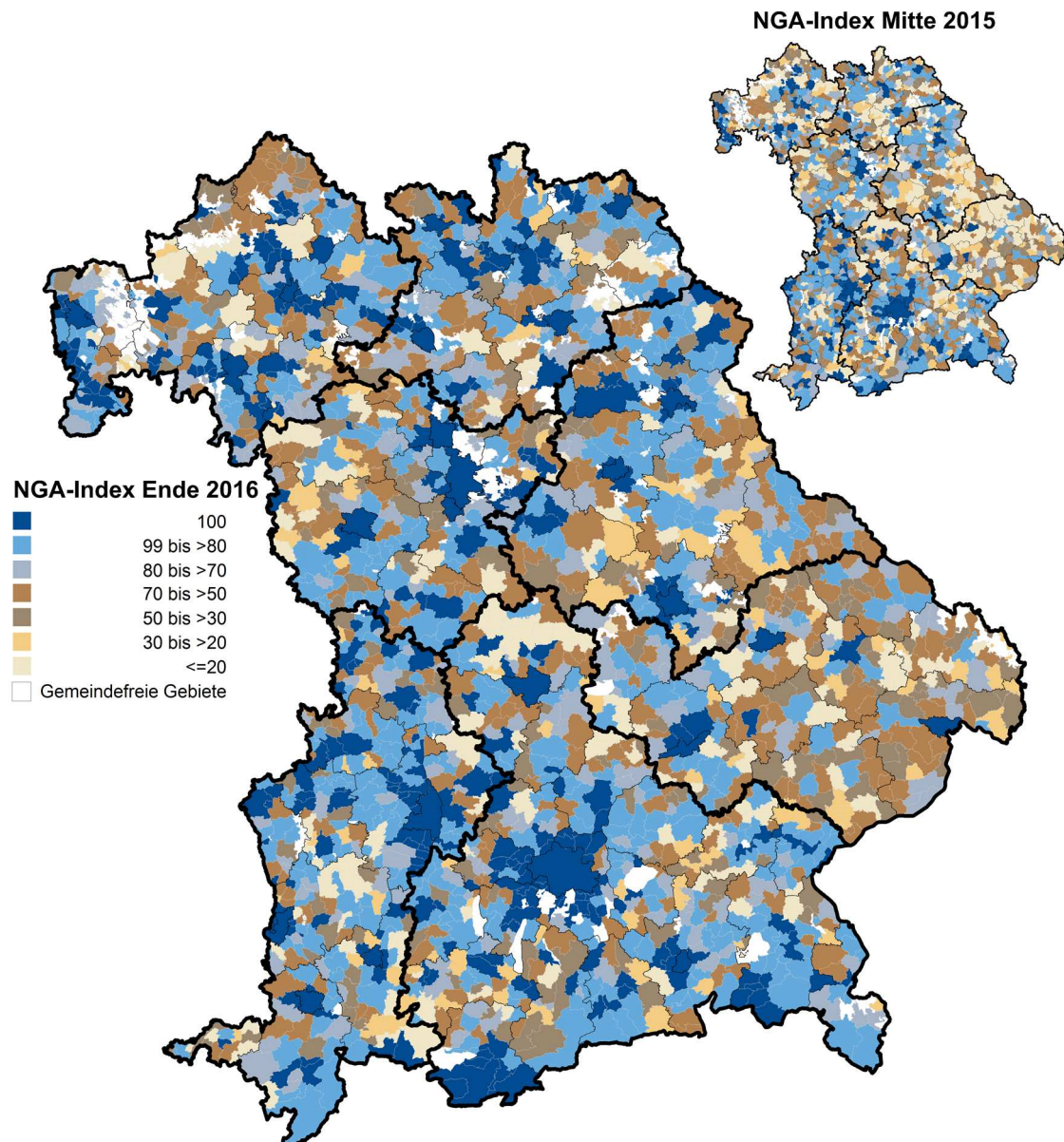
Entwicklung der Anzahl der Kommunen in Bayern nach NGA-Index



Quellen: TÜV Rheinland (2017b); eigene Berechnungen IW Consult

Abbildung 5 zeigt die regionale Verteilung des NGA-Index der Kommunen in Bayern Ende 2016 im Vergleich zu Mitte 2015. Auch hier ist eine deutliche Verbesserung der Breitbandversorgung in Bayern zu erkennen.

Abbildung 5
NGA-Index Bayern Ende 2016 und Mitte 2015



Quellen: TÜV Rheinland (2017b); eigene Berechnungen IW Consult

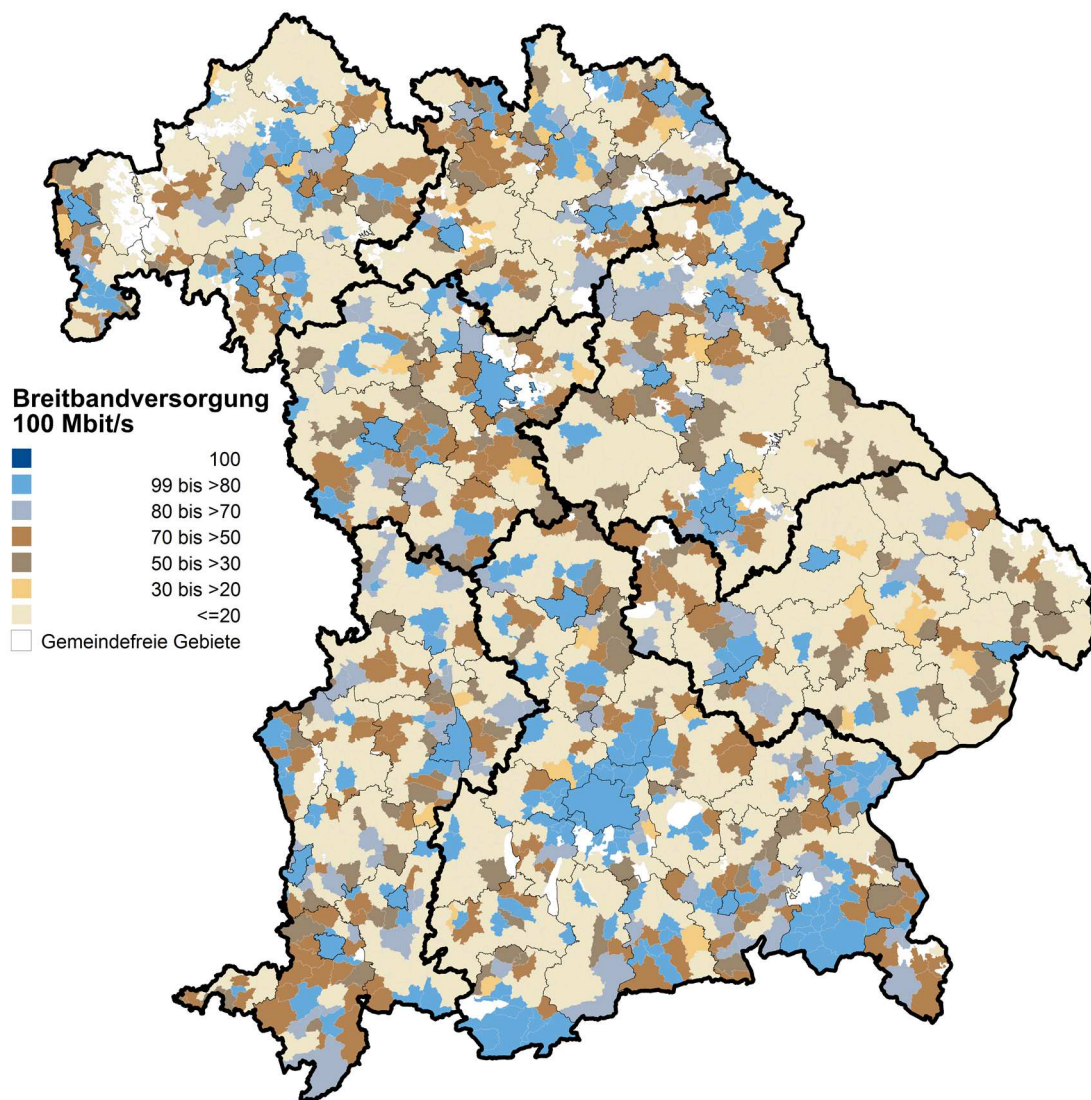
Vom weitergehenden, von der vbw für 2020 geforderten Ziel der flächendeckenden Versorgung mit 100 Mbit/s ist Bayern noch entfernt (Abbildung 6). So kann noch keine Kommune Bayerns eine hundertprozentige Abdeckung mit kabelgebundenen Anschlüssen von mindestens 100 Mbit/s vorweisen. In 281 Kommunen waren immerhin bereits mindestens 80 Prozent der Haushalte auf diesem Niveau versorgt.

In 1.199 Kommunen liegt die Abdeckung mit solch hochleistungsfähigen Breitbandanschlüssen jedoch noch unterhalb von 20 Prozent der Haushalte.

Abbildung 6

Breitbandversorgung Bayern ab 100 Mbit/s Ende 2016

Angaben in Prozent der Haushalte



Quelle: TÜV Rheinland (2017b)

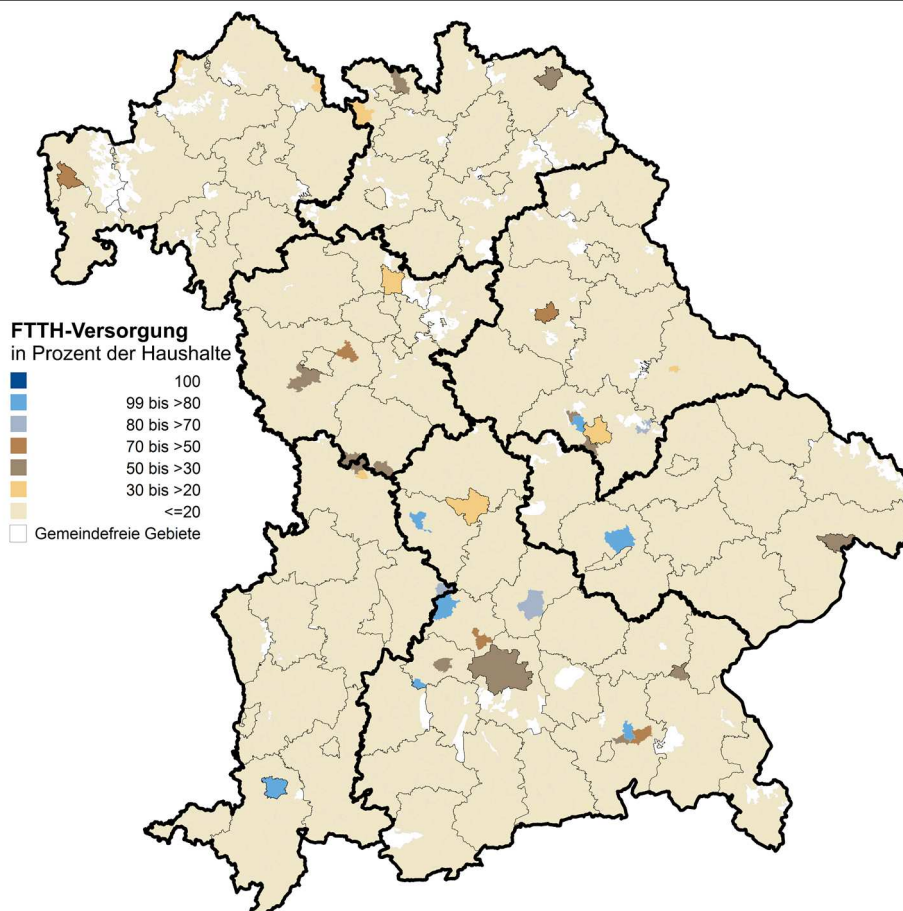
Langfristig ist eine Migration der Breitbandanschlüsse in reine Glasfaseranschlüsse (FTTH) zur Bedarfsdeckung der Nachfrage nach immer höheren Übertragungsgeschwindigkeiten nötig. Die Zahl der direkt per Glasfaser angeschlossenen Haushalte ist in Bayern heute mit Ausnahme weniger Gemeinden noch gering (Abbildung 7), wobei

die Datengrundlage ausschließlich auf freiwilligen Angaben der Netzbetreiber beruht, also den tatsächlichen Ausbaustand wohl eher unterzeichnet.

In 2.020 von 2.056 Kommunen Bayerns liegt der Anteil der per FTTH angeschlossenen Haushalte unter 20 Prozent. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass durch den aktuellen Breitbandausbau mit der Erschließung der Kabelverzweiger die Glasfaserkabel vielfach bereits deutlich näher an die Haushalte und Unternehmen herangerückt sind. Was die FTTH-Versorgung heute angeht, stechen sieben Gemeinden in Bayern besonders hervor. In diesen liegt der Anteil der Haushalte, welche mit FTTH-Anschlüssen versorgt sind, bereits bei über 80 Prozent. Es handelt sich dabei um die Kommunen Altomünster, Essenbach, Kempten (Allgäu), Oberhausen, Pettendorf, Söchtenau und Türkenfeld. Insgesamt sind für 9,3 Prozent aller Haushalte in Bayern Glasfaseranschlüsse verfügbar. Im Vergleich der Flächenländer liegt dieser Wert über dem Durchschnitt. Zudem realisieren im Rahmen des Förderverfahrens rund 1.000 Gemeinden einen FTTB-Ausbau zumindest in Teilen des Gemeindegebiets.

Abbildung 7

Breitbandversorgung FTTH Bayern Ende 2016



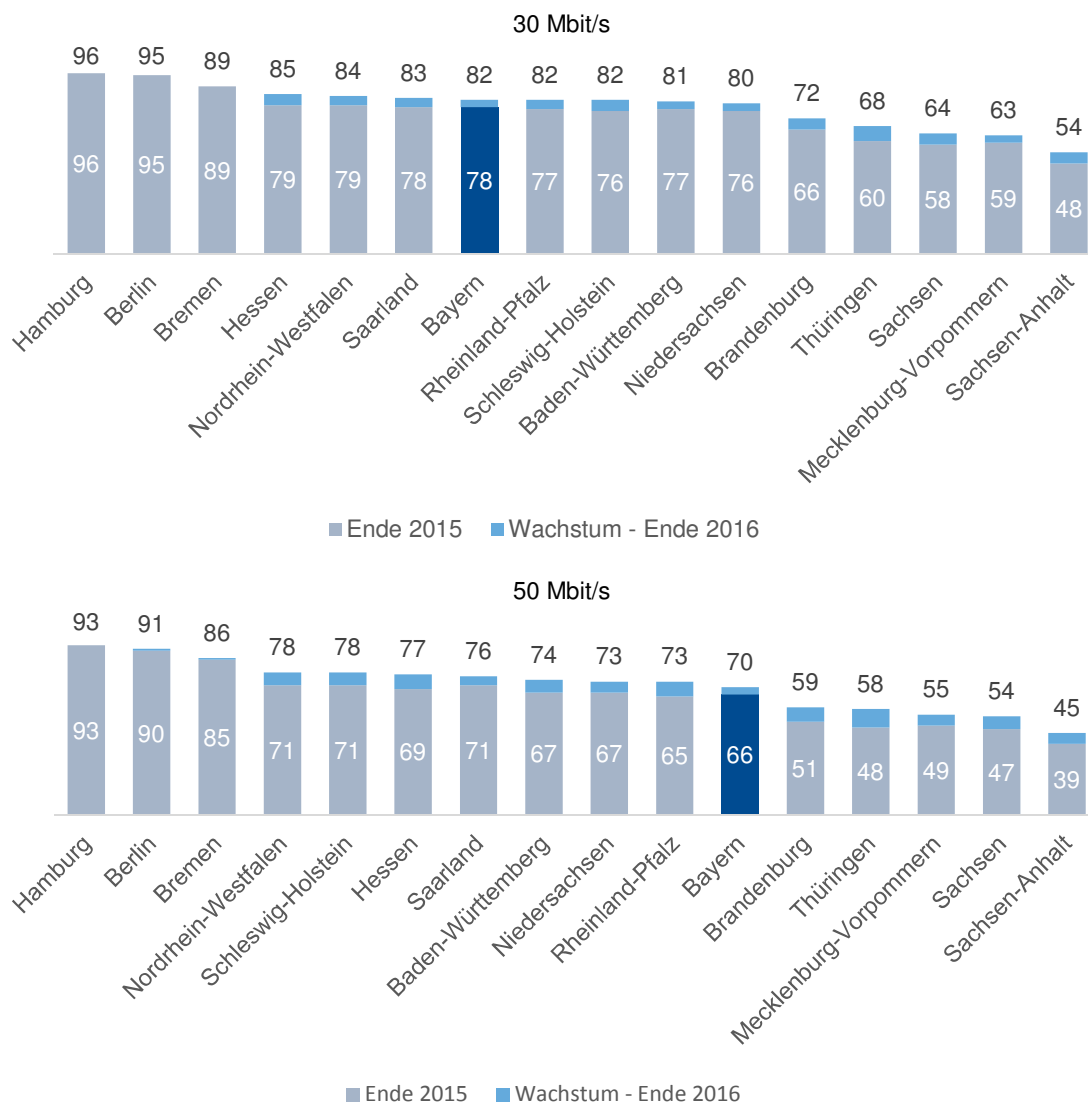
Quelle: TÜV Rheinland (2017b)

3.2 Verfügbarkeit von hochleistungsfähigen Breitbandanschlüssen in den Gewerbegebieten bayerischer Kommunen

Auch die Versorgung der Unternehmen in Gewerbe- und Mischgebieten in Bayern hat sich im letzten Jahr verbessert. Ende 2016 hatten nach Angaben des TÜV Rheinland (2017a) 82 Prozent der bayerischen Unternehmen Zugang zu einem NGA-Anschluss mit mindestens 30 Mbit/s (Abbildung 8). Dies ist von den Flächenländern in Deutschland der viertbeste Wert. Schwächer ist dagegen die aktuelle Versorgungslage mit Anschlüssen mit mindestens 50 Mbit/s. Hier liegt Bayern aktuell nur auf Rang 8 der Flächenländer Deutschlands.

Abbildung 8

Anteil Betriebe in Gewerbe- und Mischgebieten – Zugang zu NGA-Anschlüssen
Angaben in Prozent



Quellen: TÜV Rheinland (2016; 2017a); eigene Berechnungen IW Consult

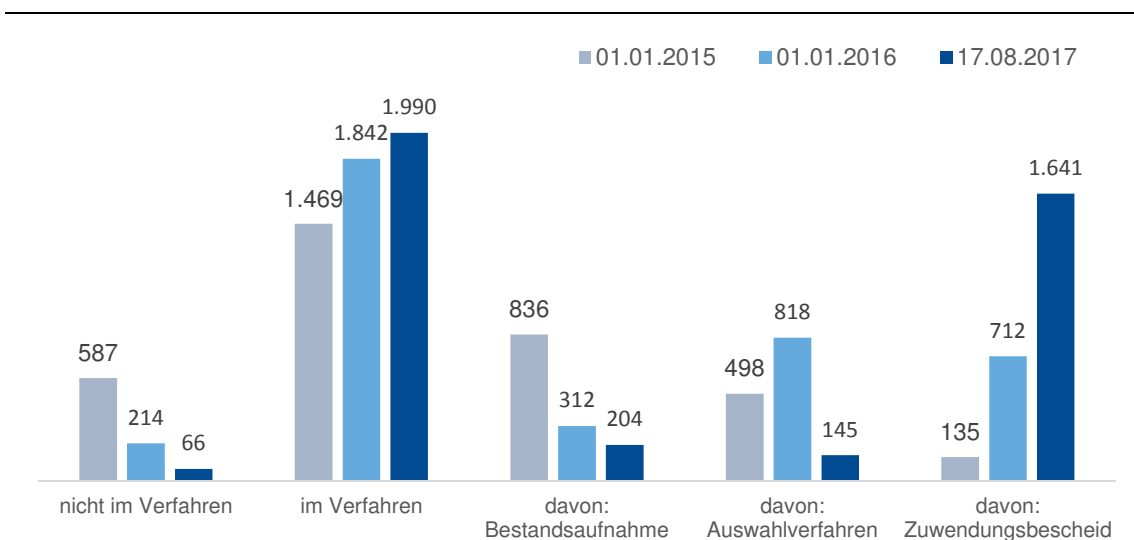
3.3 Aktivitäten der bayerischen Gebietskörperschaften in den verfügbaren Förderprogrammen

Die bayerischen Gebietskörperschaften sind intensiv im Breitbandförderprogramm des Landes Bayern und auch im Bundesförderprogramm aktiv. Zum 17. August 2017 waren 1.990 von 2.056 Kommunen im bayerischen Förderverfahren aktiv. Das entspricht rund 97 Prozent der Kommunen des Freistaates. Dabei schreiten immer mehr Kommunen im Förderverfahren voran. Mit 1.641 Kommunen haben rund vier von fünf bereits ihren ersten Zuwendungsbescheid erhalten und können mit einer zeitnahen Verbesserung der Breitbandversorgung vor Ort rechnen (Abbildung 9). Anfang 2016 war dies nur bei rund jeder vierten bayerischen Kommune der Fall.

Insgesamt belief sich Stand Mitte August 2017 das verbeschiedene bayerische Fördervolumen auf 668 Millionen Euro.

Abbildung 9

Anzahl der Kommunen in den Phasen des bayerischen Förderprogramms



Stand: 17. August 2017

Quellen: Bayerisches Breitbandzentrum (2017); eigene Berechnungen IW Consult

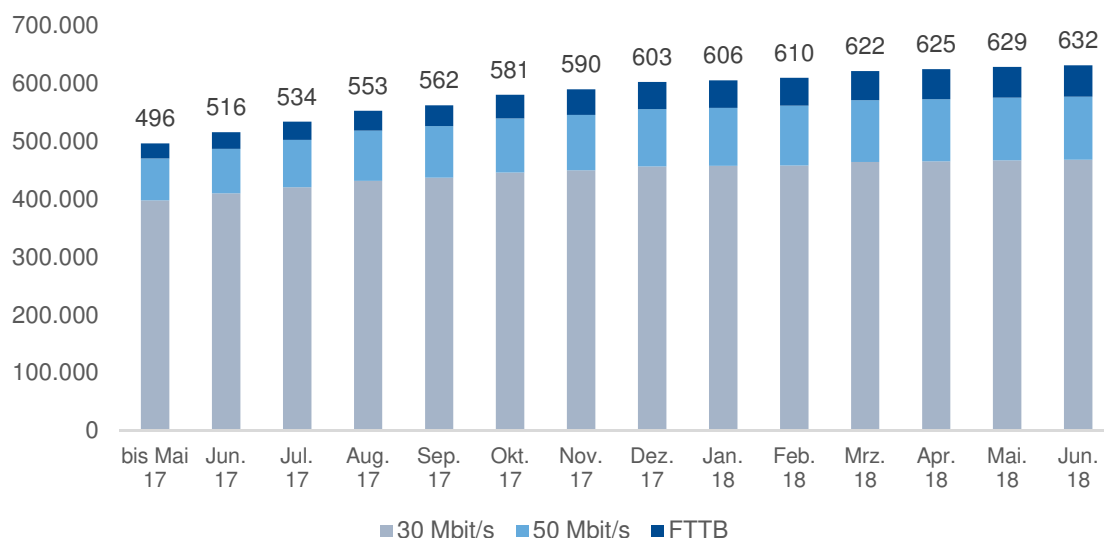
Das bayerische Förderprogramm hat sich bereits signifikant positiv auf die Breitbandversorgung in Bayern ausgewirkt und wird hier auch in den nächsten beiden Jahren weiter deutlich positive Effekte verzeichnen. Auf Basis der veröffentlichten Fördersteckbriefe können die Auswirkungen des bayerischen Förderprogramms quantifiziert werden. So konnte bis August 2017 bereits mehr als eine halbe Million bayerischer Haushalte neu mit NGA-Anschlüssen versorgt werden. Hierzu wurden über 8.300 Kilometer Leerrohre und 23.400 Kilometer Glasfaserkabel verlegt und über 10.800 neue Verteilerpunkte aufgebaut.

Bis Mitte 2018 sollen im Zuge des Verfahrens insgesamt über 632.000 Haushalte mit NGA-Anschlüssen versorgt werden. Die in den Fördersteckbriefen veröffentlichten Angaben zur Zahl der neu erschlossenen Haushalte geben dabei – nach Angaben des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat – einen Planungsstand zu Beginn der Detailplanungen des jeweiligen Förderprojektes wieder. Die angegebene Anzahl der neu erschlossenen Haushalte stellt einen vorsichtigen Wert dar, der nach den Erfahrungen der bisher abgeschlossenen Projekte in der Praxis meist überschritten wird.

Abbildung 10 zeigt die geplante Erschließung der bayerischen Haushalte mit NGA-Anschlüssen nach geforderten Mindestbandbreiten bis Mitte 2018. Im Juni 2018 werden 73 Prozent aller neu erschlossenen Anschlüsse auf VDSL mit einer Bandbreite von 30 bis 50 Mbit/s entfallen. 27 Prozent erhalten höherwertige Anschlüsse. Besonders leistungsfähige Anschlüsse mit 100 Mbit/s oder mehr werden für rund 63.500 Haushalte oder zehn Prozent aller geförderten Haushalte geschaffen. Der in den Fördersteckbriefen dokumentierte Anteil der hochleistungsfähigen NGA-Anschlüsse an allen geförderten Breitbandanschlüssen hat sich im letzten Jahr deutlich erhöht. Ende Februar 2016 entfielen in den veröffentlichten Fördersteckbriefen noch weniger als 8.000 von 288.000 geförderten Anschlüssen auf Lösungen mit mindestens 100 Mbit/s. Das entsprach einem Anteil von knapp drei Prozent (vbw, 2016).

Abbildung 10

Zwischenstand: neu versorgte Haushalte durch das bayerische Förderprogramm
Ausbau bis Mitte 2018 in den schnellsten 67 Prozent der Kommunen im Programm



Stand: 17. August 2017; Daten der Kommunen beruhen auf den Angaben in den Fördersteckbriefen
Quellen: Bayerisches Breitbandzentrum (2017); eigene Berechnungen IW Consult

Die in Abbildung 10 dargestellten Effekte beziehen nur die bereits veröffentlichten Fördersteckbriefe der bayerischen Kommunen ein, die bereits diesen letzten Schritt im

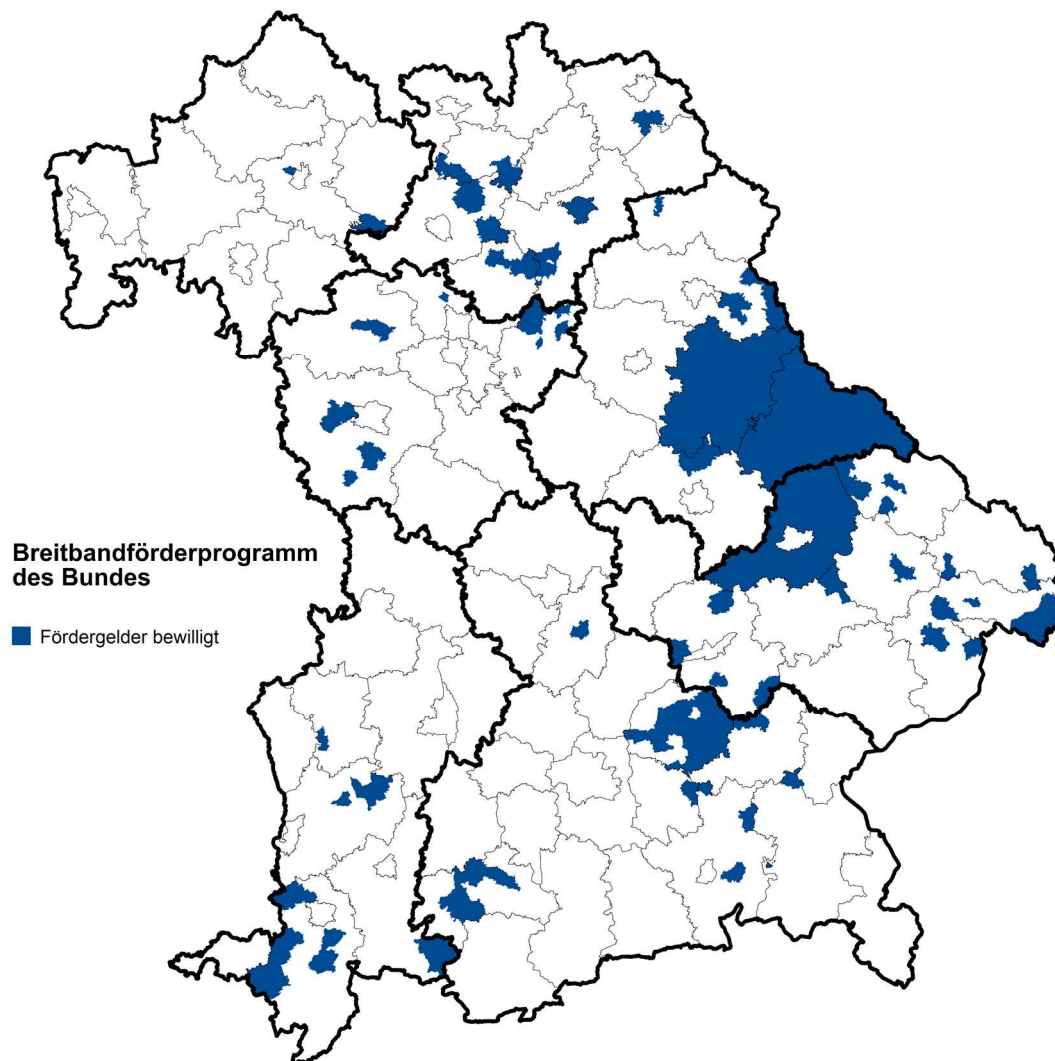
Förderverfahren erreicht haben. Um den gesamten Impact des bayerischen Förderprogramms zu quantifizieren, fehlen noch die Daten der weiteren 550 im Förderverfahren aktiven Gemeinden, die noch keinen Fördersteckbrief veröffentlicht haben. Zudem sind viele Kommunen in Bayern im Förderprogramm mit Zweit- und Drittanträgen aktiv. Zum 17. August 2017 waren insgesamt 2.833 Bestandsaufnahmen gemeldet – also der erste Schritt im Förderprogramm für ein definiertes Gebiet innerhalb einer Kommune. Hierzu waren 1.626 Fördersteckbriefe veröffentlicht. Zum Stand Mitte August 2017 waren zudem 21 Sonderförderungen „Höfebonus“ mit besonderem Fokus auf Glasfaserausbau bewilligt. Das entsprechende Förderprogramm existiert seit 01. Juli 2017.

Auch im Bundesförderprogramm sind die bayerischen Gebietskörperschaften sehr aktiv. Zum vom BMVI (2017a) veröffentlichten Stand am 26. Juni 2017 war für 908 Gebietskörperschaften in Bayern das Fördergeld für Beratungsleistungen zum Breitbandausbau in Höhe von bis zu 50.000 Euro bewilligt worden. Insgesamt wurden so durch den Bund bisher rund 44,8 Millionen Euro für Beratungsleistungen in Bayern bewilligt.

Fördergelder für Infrastrukturmaßnahmen (BMVI, 2017b, Stand: 27. Juli 2017) wurden bisher für 91 Projekte in Bayern bewilligt. Abbildung 11 zeigt die Gebietskörperschaften in Bayern, die im Bundesförderprogramm bereits Förderbescheide erhalten haben.

Abbildung 11

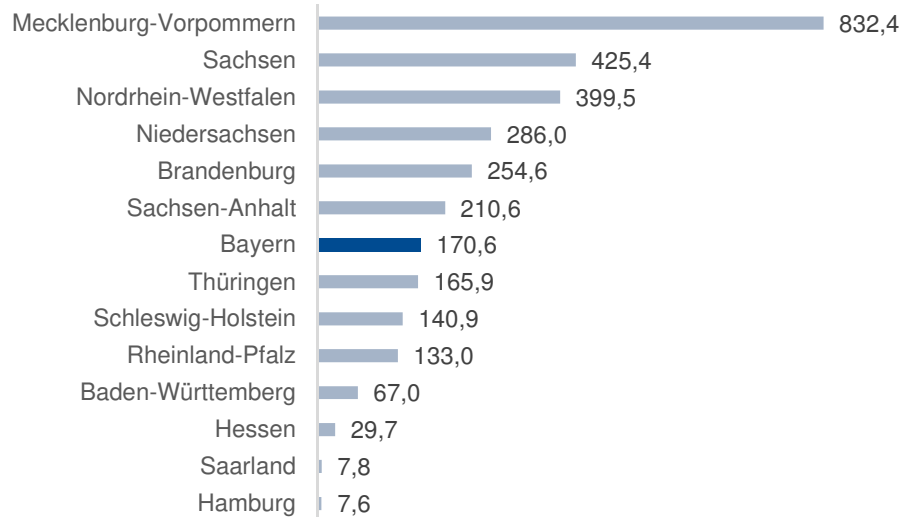
Regionen in Bayern mit bewilligten Fördergeldern des Bundesförderprogramms



Infrastrukturprojekte ohne Fördergeld für Beratungsleistungen; Datenstand: 27. Juli 2017
Quelle: BMVI (2017b)

Abbildung 12 zeigt die bisher im Zuge des Bundesförderprogramms bewilligten Fördergelder für den Breitbandausbau je Bundesland. Mit einem Gesamtvolumen von 170,6 Millionen Euro ist bisher rund jeder zwanzigste Euro des Programms nach Bayern überwiesen worden. Dies ist beachtlich, da viele förderfähige Gebiete schon im Zuge des bayerischen Breitbandförderprogramms erschlossen werden und so die Anzahl der förderfähigen weißen NGA-Flecken relativ niedrig ist.

Abbildung 12

**Bewilligte Fördergelder für den Breitbandausbau des Bundesförderprogramms
in Millionen Euro**

Infrastrukturprojekte ohne Fördergelder für Beratungsleistungen; Datenstand: 27. Juli 2017
 Quelle: BMVI (2017b); Berlin und Bremen: bisher keine entsprechende Förderung

An der Stelle sei darauf hingewiesen, dass der Freistaat Bayern die nach dem Bundesförderprogramm abgewickelten Projekte kofinanziert. Das entsprechende bayerische Fördervolumen für die ersten vier Förderaufrufe des Bundes liegt bei knapp 60 Millionen Euro.

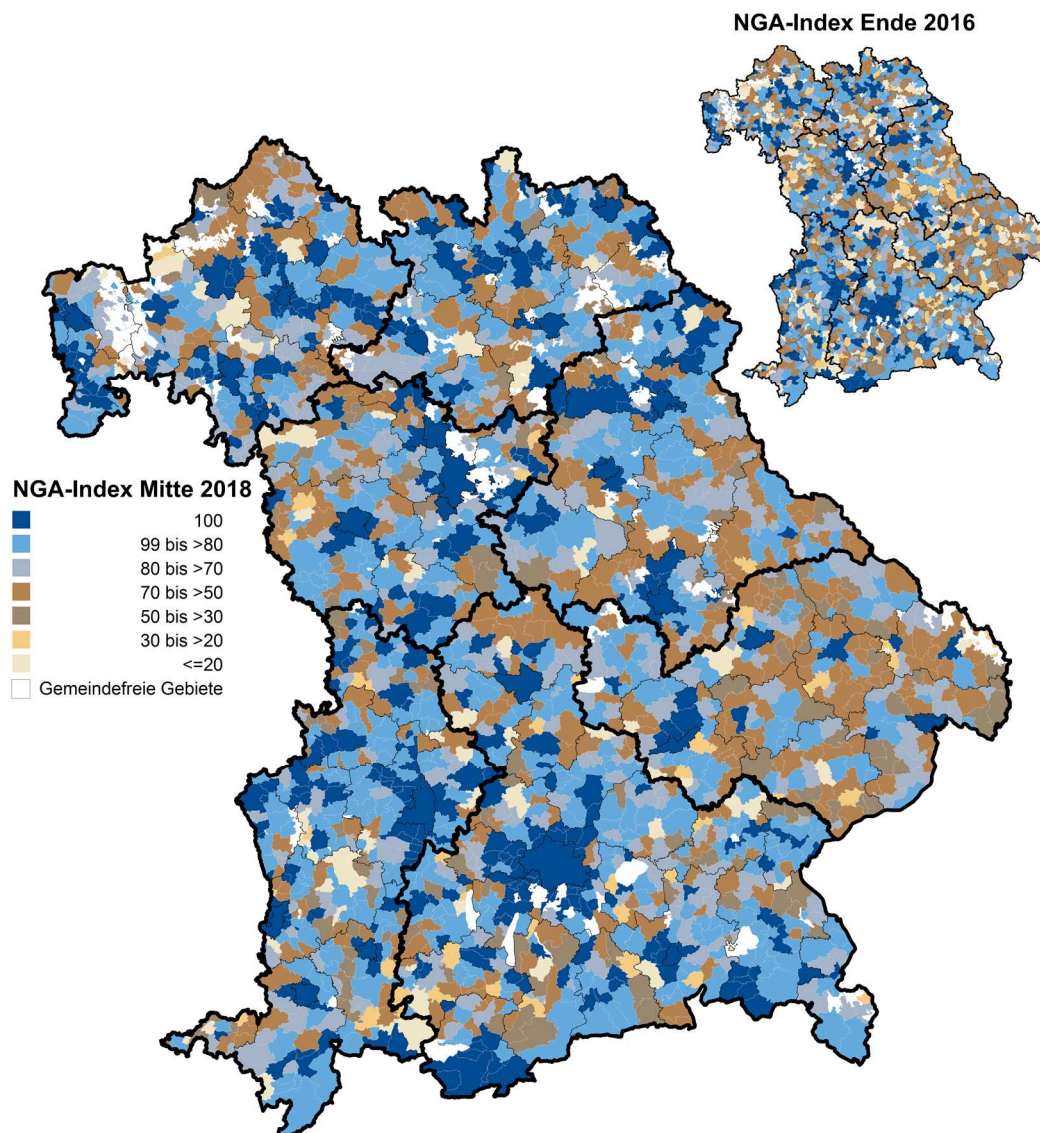
3.4 Versorgungsprognose für Mitte 2018

Abbildung 13 zeigt den erwarteten NGA-Index der bayerischen Kommunen Mitte 2018. Bis dahin wird sich die Breitbandversorgung in vielen bayerischen Gemeinden durch das bayerische Breitbandförderprogramm weiter verbessert haben. Voraussichtlich 536 Kommunen werden in einer höheren NGA-Index-Klasse eingeordnet sein als noch Ende 2016.

Datengrundlage sind der vom TÜV Rheinland Ende 2016 gemessene Versorgungsgrad mit NGA-Zugängen der bayerischen Haushalte sowie die Daten der Fördersteckbriefe der Kommunen. Dort erfasst werden die Angaben zur Anzahl der neu versorgten Haushalte sowie zum geplanten Datum des Abschlusses der Ausbaumaßnahme. Alle Ausbaumaßnahmen mit geplantem Abschluss bis Juni 2018 wurden entsprechend zum jetzigen Versorgungsgrad addiert. Da es bei den Bauarbeiten oder bei der freiwilligen Meldung der versorgten Haushalte durch den Netzbetreiber an den TÜV Rheinland zu Verzögerungen kommen kann, wurde zudem überprüft, ob sich die Daten zur Anzahl der neu versorgten Haushalte der Fördersteckbriefe mit geplantem Abschluss zwi-

schen Mitte 2016 und Ende 2016 in einem entsprechenden Wachstum der Versorgungsgrade niedergeschlagen haben. Konnte hier kein Anstieg der Breitbandversorgung der jeweiligen Kommune in entsprechender Größenordnung festgestellt werden, wurden auch die Daten dieser Fördersteckbriefe zur Prognose für Mitte 2018 addiert. Nicht berücksichtigt werden für die Prognose der eigenwirtschaftliche Ausbau der Telekommunikationsunternehmen in Bayern sowie die Möglichkeiten, die sich durch die mittlerweile erfolgte Genehmigung von Vectoring in Hauptverteiler-Nahbereichen und in gefördert ausgebauten Gebieten ergeben. Hierzu sind keine Daten verfügbar. Aus demselben Grund können auch die geplanten Aktivitäten der bayerischen Gebietskörperschaften im Bundesförderprogramm nicht berücksichtigt werden. Für die Prognose Mitte 2018 ist letzteres noch unerheblich, da der Abschluss der Bauarbeiten in den Ausschreibungsunterlagen der bayerischen Gebietskörperschaften im Bundesförderprogramm auf Ende 2018 terminiert ist.

Abbildung 13

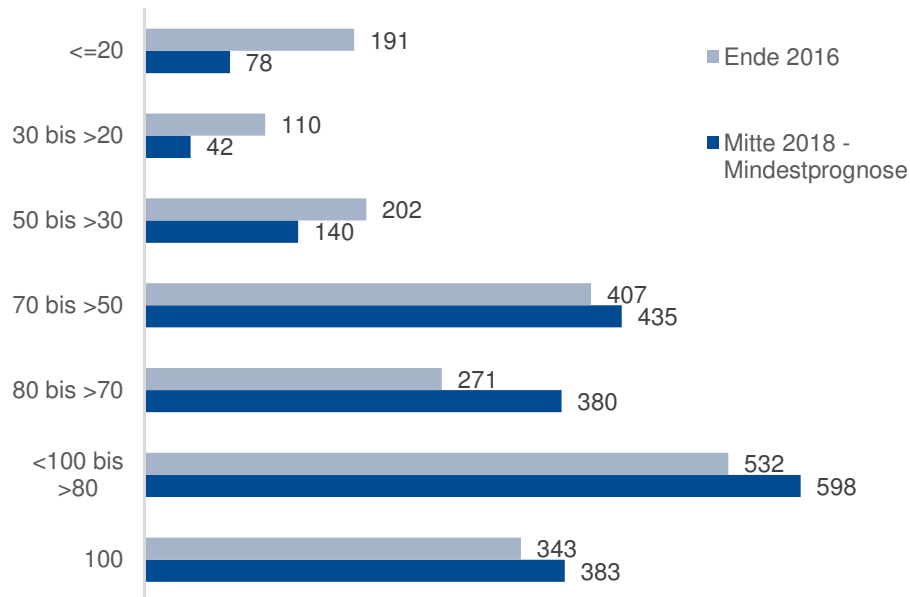
NGA-Index Bayern – Mindestprognose zum geförderten Ausbau Mitte 2018

Datenstand: 17. August 2017; Daten der Kommunen beruhen auf den Angaben in den Fördersteckbriefen
Quellen: TÜV Rheinland (2017b); Bayer. Breitbandzentrum (2017); eigene Berechnungen IW Consult

Gerade bei den bisher noch schlecht versorgten Kommunen hat das bayerische Förderprogramm einen besonders hohen Effekt. So sinkt die erwartete Zahl der Kommunen mit einem NGA-Index von bis zu 20 Punkten von 191 Kommunen Ende 2016 auf maximal 78 Kommunen Mitte 2018 (Abbildung 14). Auf bis zu 50 Punkte kommen Mitte 2018 noch 260 Kommunen. Ende 2016 waren es noch 503. Die Zahl der verbliebenen schlecht angebundenen Kommunen wird sich somit rund halbieren.

Abbildung 14

Erwartete Entwicklung der Anzahl der Kommunen in Bayern nach NGA-Index



Datenstand: 17. August 2017; Daten der Kommunen beruhen auf den Angaben in den Fördersteckbriefen
Quellen: TÜV Rheinland (2017b); Bayer. Breitbandzentrum (2017); Berechnungen IW Consult

4 Versorgungsgrad im Mobilfunknetz

Praxistest zeigt beachtliche Lücken

4.1 Versorgungsgrad der Haushalte in Bayern mit LTE

Mit Ausnahme der Grenzregionen liegt für die Haushalte in Bayern nach Angaben des BMVI/TÜV Rheinland (2017) eine nahezu flächendeckende Versorgung mit LTE Empfang vor. Ende 2016 waren 95,4 Prozent der bayerischen Haushalte mit LTE versorgt. Die Angaben basieren dabei nach Angaben des BMVI/TÜV Rheinland (2017) auf „einem komplexen, mathematischen, praxiserprobten Modell der jeweiligen Mobilfunkanbieter“. Im Vergleich zum Vorjahr ist die LTE-Versorgung der Haushalte in Bayern um 0,6 Prozentpunkte gestiegen.

Zur realen Abdeckung Bayerns mit Mobilfunk für Telefonie und für mobile Datenübertragung in der Fläche liegen seitens öffentlicher Stellen keine Daten vor.

4.2 Empfangsqualität in den bayerischen Mobilfunknetzen

Um die Versorgungssituation in Bayern realitätsnah darstellen zu können, wurde für diese Studie auf Daten von OpenSignal (2017) zurückgegriffen. OpenSignal ist ein global tätiger Anbieter standardisierter Messwerte zur Qualität des Mobilfunks für private und geschäftliche Nutzung. Auf Basis der Daten von mehr als 20 Millionen Nutzern der OpenSignal Applikation werden weltweit Messdaten zur analytischen Nutzung der Verbindungsqualität im Mobilfunk bereitgestellt. Erfasst werden die Daten mittels Crowdsourcing über seine mobile Applikation. Die Nutzer der App übertragen Daten zu ihrem Standort, ihrem Mobilfunkanbieter und der aktuellen Verbindungsqualität an OpenSignal. Die erfassten Daten zur Verbindungsqualität spiegeln geografisch die Aufenthaltsorte der Nutzer wider, die die OpenSignal-App nutzen.³ Typischerweise liegen diese Aufenthaltsorte vor allem auf den Straßen und Verkehrswegen. Eine regelmäßig aktualisierte interaktive Karte mit einer grafischen Darstellung der Messergebnisse ist online unter www.opensignal.com verfügbar.

Für diesen Bericht wurden die aggregierten Daten der letzten drei Monate mit dem Datenstand vom 18. Mai 2017 als Sonderauswertung genutzt. Dabei wurden für die

³ Die erfassten Datenpunkte enthalten neben verschiedensten Messpunkten am Boden auch einige wenige Messungen die bei einem Linienflug zwischen den Flughäfen Nürnberg Hof entstanden sind.







drei in Deutschland tätigen Mobilfunkbetreiber O2, Telekom und Vodafone insgesamt rund 37 Millionen Messwerte an 345.242 verschiedenen Punkten in Bayern erfasst. Die Daten zum Anbieter O2 enthalten zusätzlich die Messwerte des Mobilfunk-Resellers MEDION, dessen Kunden ebenfalls das O2-Netz nutzen.

OpenSignal erfasst dabei Daten zur Verbindungsqualität von GSM (2G), UMTS (3G) und LTE (4G). Die ermittelte Verbindungsqualität basiert dabei auf den real genutzten mobilen Endgeräten und enthält auch die Effekte der sonstigen Umwelteinflüsse. So werden Daten von Verbindungen im Freien, im Auto mit oder ohne Nutzung der Außenantenne und in Bussen berücksichtigt. Die Verbindungsqualität wird entsprechend auf Basis der Technik erfasst, wie sie von den Menschen in Bayern im Alltag genutzt wird.

Eine Verbindung auf Basis von Mobilfunktechnologien der zweiten (2G) oder dritten Generation (3G) wird als gut bewertet, wenn der Received Signal Strength Indicator (RSSI) einen Wert größer minus 85 Punkte besitzt. Werte unterhalb von minus 99 Punkten werden als schlecht definiert. Liegt der RSSI-Wert unterhalb dieses Grenzwertes, besteht eine hohe Gefahr von Verbindungsabbrüchen bei Gesprächen. Auch die mobile Datenübertragung ist dann nur stark eingeschränkt möglich. Für LTE-Verbindungen wird die Verbindungsqualität anhand des Wertes der Referenz Signal Received Power (RSRP) ermittelt. Ein Wert oberhalb von minus 96 Punkten wird hier als gute Verbindungsqualität klassifiziert. Befindet sich der Wert des RSRP unter minus 118 Punkten, liegt nach den Experten von OpenSignal (2017) eine schlechte Verbindungsqualität vor (Abbildung 15).

Abbildung 15

Definierte Grenzwerte für die Empfangsqualität im Mobilfunk

	Gute Verbindungsqualität	Mittlere Verbindungsqualität	Schlechte Verbindungsqualität
LTE (4G)	RSRP > -96 	-99 < RSRP < -118 	RSRP < -118 
UMTS & GSM (3G und 2G)	RSSI > -85 	-99 < RSRP < -118 	RSSI < -99 

Farbquadrat verweist auf die folgenden Karten
Quelle: OpenSignal (2017)

Für jeden der 345.242 Messpunkte in Bayern liegen Daten zur Verbindungsqualität mindestens eines Mobilfunkanbieters mit mindestens einer Mobilfunktechnologie vor. Da es je Anbieter an einem Standort Messdaten zu mehr als einer Übertragungstechnologie geben kann, wurden die Werte der einzelnen Verbindungsqualitäten je Datenpunkt weiter aggregiert. Dabei wurde bei der Definition der Grenzwerte zwischen der Nutzung des Mobilfunknetzes für die Sprachtelefonie und der mobilen Datennutzung unterschieden. Für die Telefonie wurde ein geografischer Datenpunkt als gut definiert, bei dem mindestens eine Mobilfunktechnologie (2G bis 4G) als gut eingestuft und keine als schlecht klassifiziert wurde. Ein schlech-

ter Datenpunkt zum Telefonieren hat hingegen mindestens einen schlechten Messwert für eine Mobilfunktechnologie, ohne in einer anderen einen guten Empfang zu besitzen (Abbildung 16).

Abbildung 16

Klassifizierung der Verbindungsqualitäten für Sprachtelefonie und Mobile Data

	Gute Verbindungsqualität	Mittlere Verbindungsqualität	Schlechte Verbindungsqualität
Telefonie	Mindestens eine Mobilfunktechnik mit guter Verbindung, keine mit schlechter Verbindung	Keine gute oder schlechte Verbindungsqualität	Mindestens eine Mobilfunktechnik mit schlechter Verbindung, keine mit guter Verbindung
Mobile Data	Gute LTE-Verbindungsqualität	Mittlere LTE-, gute oder mittlere UMTS-Verbindungsqualität	Nur schlechte Verbindungsqualität LTE und/oder UMTS oder nur GSM-Empfang

Farbquadrat verweist auf die folgenden Karten
Eigene Abgrenzung IW Consult

Für die mobile Datenübertragung wurde eine restriktivere Klassifizierung gewählt. Als gute Verbindung wird hier ein guter Empfang per LTE definiert. Eine mittlere Verbindungsqualität liegt vor, wenn ein mittlerer LTE-Empfang oder eine gute oder mittlere UMTS-Verbindung besteht. Schlechte Verbindungsqualitäten liegen entsprechend vor, wenn nur schlechte LTE-, schlechte UMTS- oder nur GSM-Verbindungen bestehen.

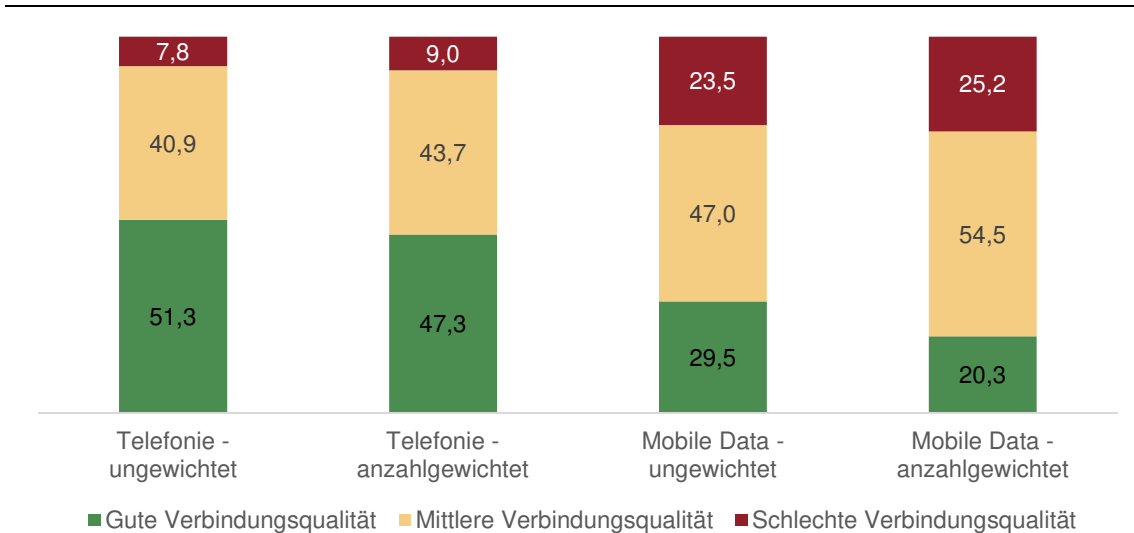
Wertet man die Daten für alle Mobilfunkanbieter in Bayern aus, so ergibt sich die in Abbildung 17 dargestellte Verteilung. Betrachtet man die Messpunkte in Bayern ungewichtet, ergibt sich an 7,8 Prozent der Standorte eine schlechte Verbindungsqualität für Telefonate. Berücksichtigt man, dass die Anzahl der erfolgten Messungen je Datenpunkt unterschiedlich hoch ist, also an bestimmten Orten das Mobilfunknetz öfter genutzt wurde und somit mehr Daten vorliegen, waren die Mobilfunkkunden in Bayern an neun Prozent ihrer Standorte von schlechter Verbindungsqualität für die Sprachtelefonie betroffen. Gute Voraussetzungen für die Sprachtelefonie liegen an 51,3 Prozent der Messpunkte in Bayern vor. Diese Zahl reduziert sich leicht, wenn man die Anzahl der Messungen je Standort berücksichtigt.

Für die mobile Datennutzung liegen nur an 29,5 Prozent der erfassten Standorte gute Bedingungen, also ein guter LTE-Empfang, vor. Schlechte Verbindungen für die mobile Datenübertragung wurden an 23,5 Prozent der Standorte gemessen. Berücksichtigt man die Anzahl der Messungen je Standort, verschlechtern sich die Messwerte für die Verbindungsqualität für Mobile Data ebenfalls leicht. So hatte der durchschnittliche Nutzer der Open-Signal-App an rund jedem vierten besuchten Standort in Bayern eine schlechte Verbindungsqualität für die Nutzung des mobilen Internets.

Abbildung 17

Anteil der Messwerte für den Mobilfunk nach Verbindungsqualität

Angaben in Prozent



Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult

Die Anteile der ermittelten Datenpunkte mit schlechter Verbindungsqualität variieren dabei anteilmäßig zwischen den Mobilfunkanbietern. So liegt der Anteil der gemessenen schlechten Standorte für Telefonie bei der Deutschen Telekom bei 6,9 Prozent. Bei O2 fallen 7,5 Prozent der Standorte in die unterste Kategorie. Vodafone-Nutzer haben an 9,3 Prozent der Standorte eine schlechte Verbindungsqualität für mobile Telefonie.

Abbildung 18 stellt die Verteilung der Messwerte im Mobilfunk über alle Anbieter dar. Für Orte, die nicht in eine der drei Kategorien eingefärbt sind, liegen keine Messwerte vor. Äquivalent zu den Ergebnissen in Abbildung 17 dominieren die Messwerte der guten und mittleren Empfangsqualität die Darstellung.

Durch den geringen Zoomfaktor der Darstellung überlagern sich die verschiedenen, in der Realität 100 mal 100 Meter großen, Messpunkte in der Darstellung teilweise. Zudem können durch die Unterschiede in den Mobilfunknetzen der einzelnen Anbieter an einem Punkt verschiedene Empfangsqualitäten je nach verwendetem Mobilfunknetz vorliegen. Im Folgenden wird deshalb bei der Darstellung nach den drei in Deutschland aktiven großen Netzbetreibern differenziert.

Abbildung 18

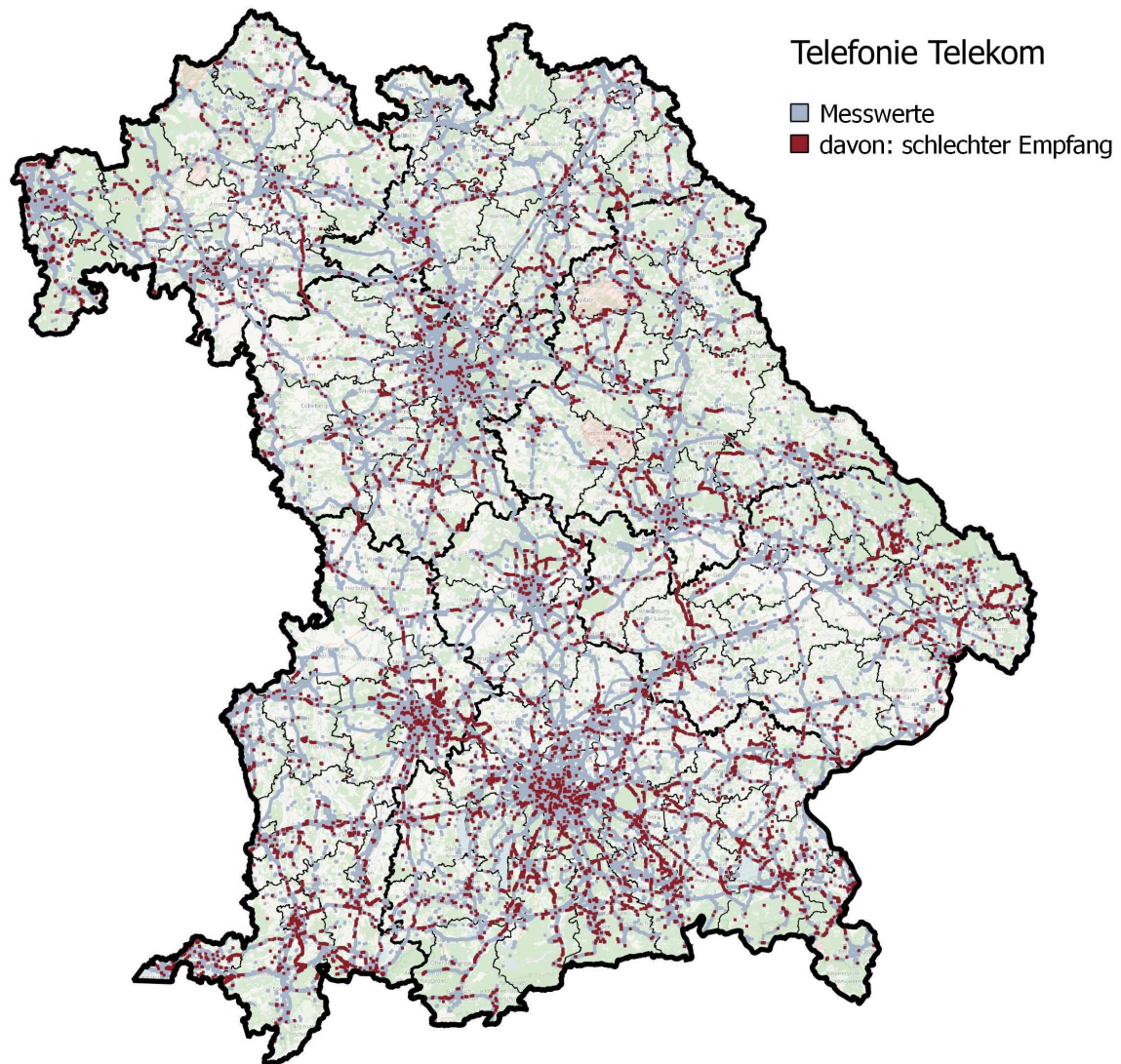
Verteilung der Verbindungsqualität im Mobilfunk – Telefonie



Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Ziel der Untersuchung der Mobilfunkversorgung in Bayern ist es, lokale Schwachpunkte im Mobilfunknetz zu identifizieren. Deshalb werden für die Einzelbetrachtung der jeweiligen Mobilfunkanbieter die Messpunkte mit guter und mittlere Empfangsqualität zu einem Darstellungs-Layer zusammengefasst und optisch hinter den Layer der Punkte mit schwacher Empfangsqualität platziert. Abbildung 19 stellt die gemessene Sprachtelefonie-Versorgung der Deutschen Telekom in Bayern dar.

Abbildung 19

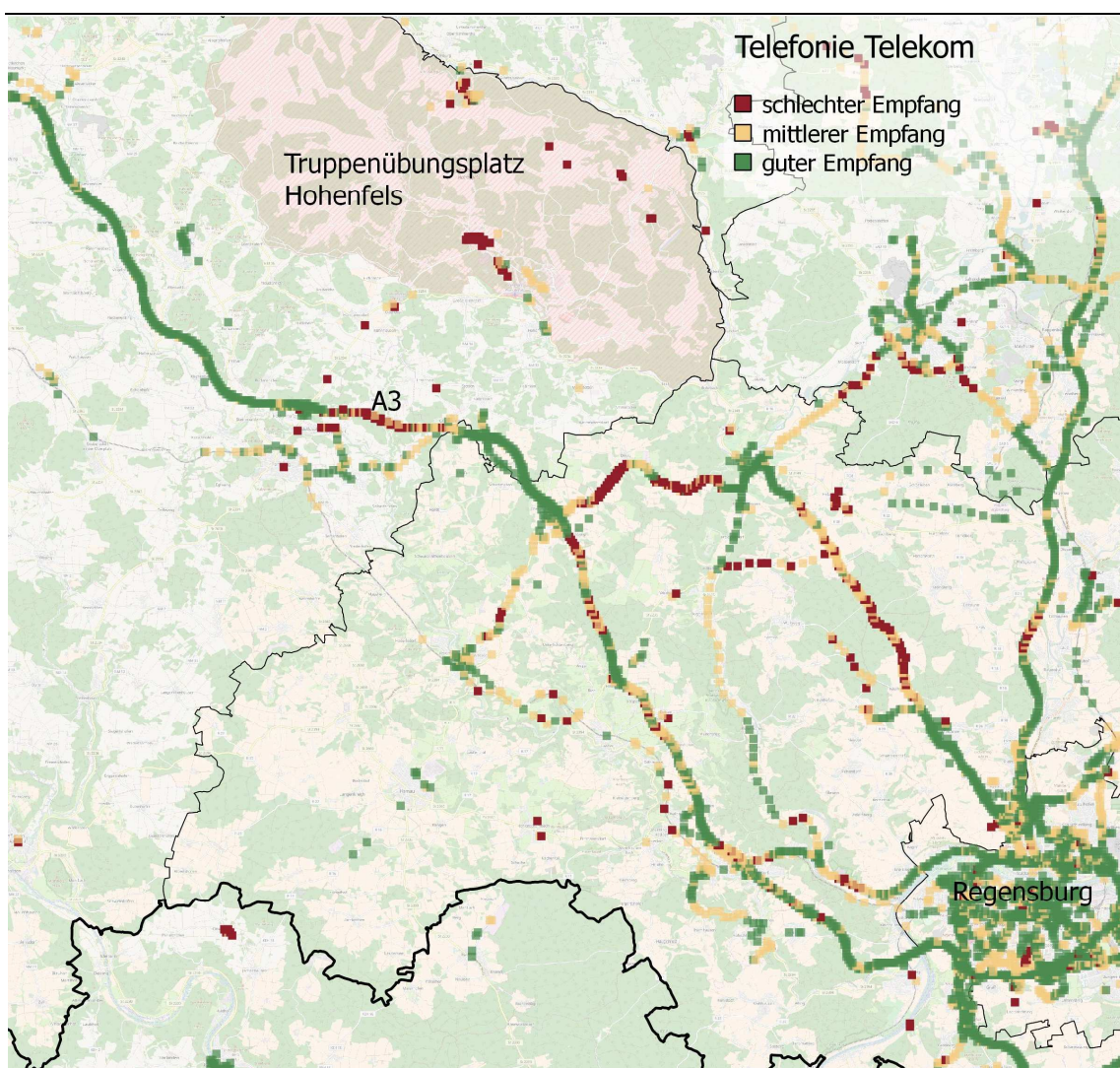
Verteilung der Verbindungsqualität für Telefonie – Deutsche Telekom

Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Dabei ist zu erkennen, dass die Verbindungsqualität für Telefonie nur in einem relativ kleinen Anteil der Fälle ungenügend ist. Jedoch gibt es Gebiete, in denen verstärkt Messpunkte mit schlechter Verbindungsqualität auftreten. Exemplarisch wird in Abbildung 20 der ermittelte Mobilfunkempfang für Sprachtelefonie nördlich der Stadt Regensburg dargestellt. Dabei wurde auf der A3 südlich des Truppenübungsplatzes Hohenfels (rote Fläche im Bild) eine Reihe von Messpunkten mit schlechter Funkverbindung ausgemacht. Auch an der Ausfahrt 95 – Beratzhausen auf der ST2041 in Richtung Regensburg – wurden schlechte Empfangswerte im Mobilfunk gemessen.

Abbildung 20

Detaildarstellung der Verbindungsqualität für Telefonie – Deutsche Telekom

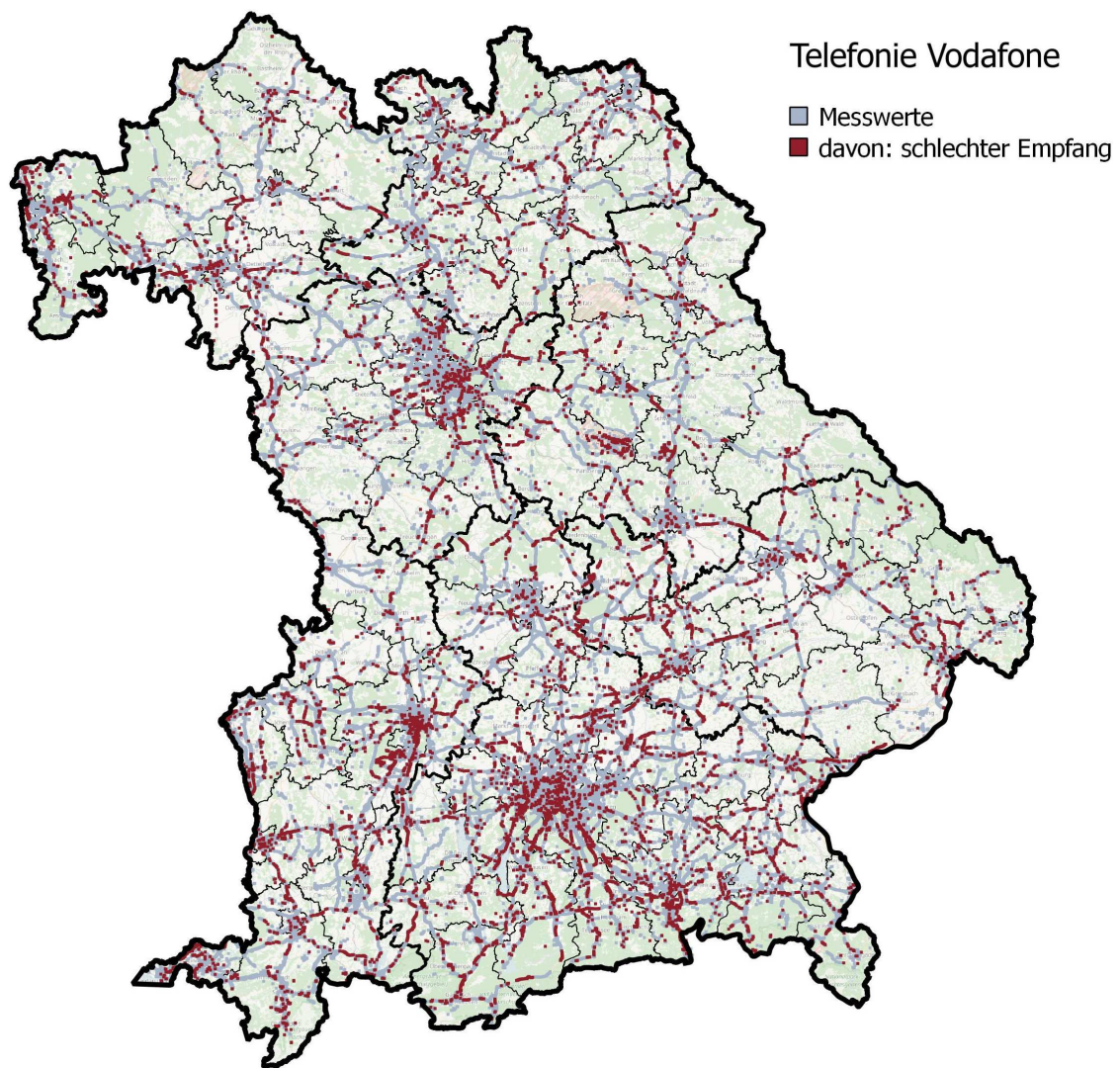


Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Auch beim Mobilfunkanbieter Vodafone stellen die Messpunkte mit niedriger Verbindungsqualität für Telefonie die Ausnahme dar. Jedoch gibt es hier ebenfalls Regionen, in denen verstärkt Punkte mit schlechter Verbindungsqualität gemessen wurden (Abbildung 21).

Abbildung 21

Verteilung der Verbindungsqualität für Telefonie – Vodafone

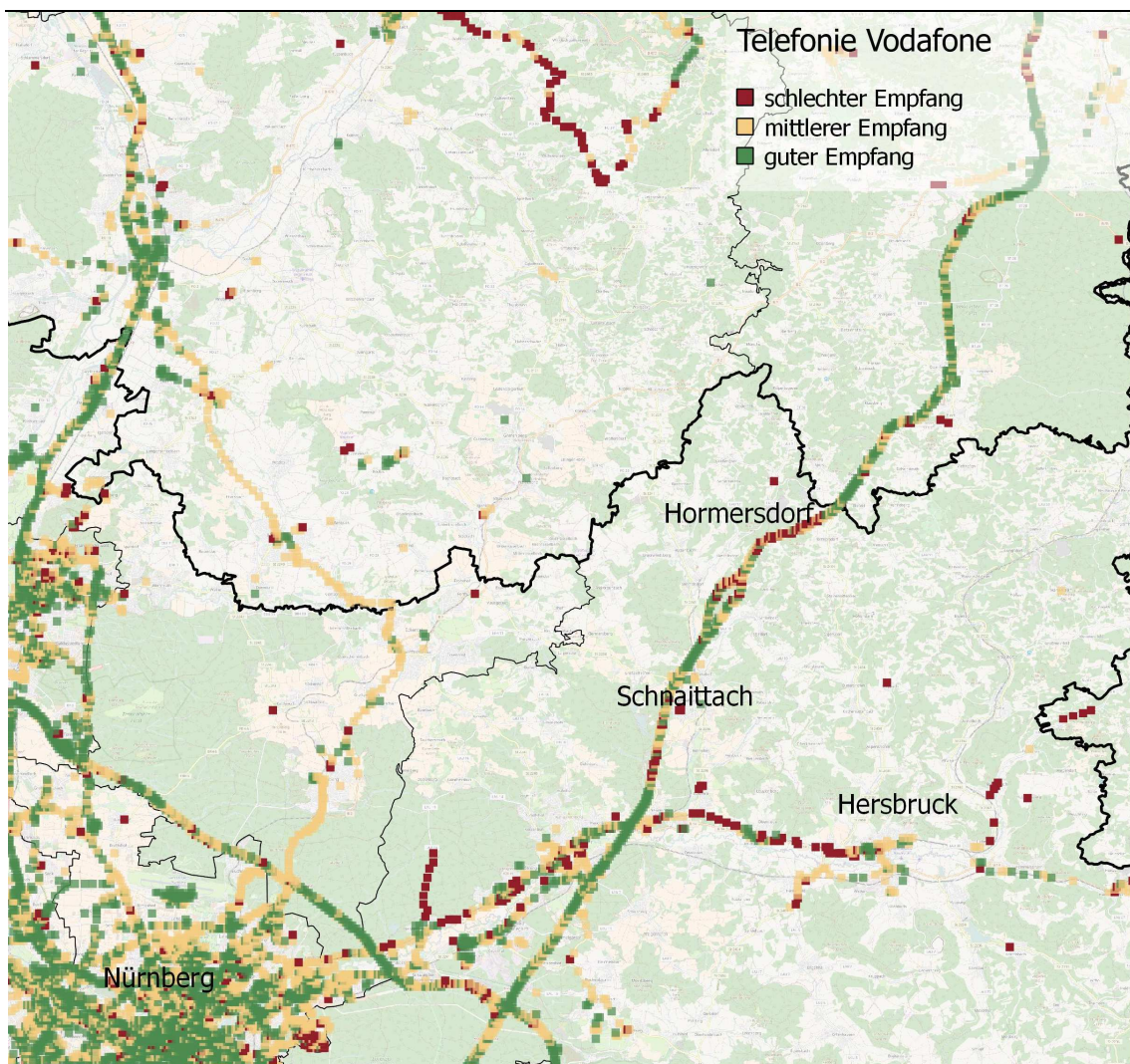


Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Ein Beispiel für Abschnitte mit gemessenem schlechtem Mobilfunkempfang im Vodafone-Netz ist die A9 zwischen den Abfahrten 48 (Schnaittach) und 47 (Hormersdorf) nördlich von Nürnberg. Auf diesem Abschnitt der Autobahn wurde an verschiedenen Messpunkten eine schlechte Verbindungsqualität festgestellt (Abbildung 22). Dies gilt in derselben Region auch für die B14 von Nürnberg mit Richtung Hersbruck.

Abbildung 22

Detaildarstellung der Verbindungsqualität für Telefonie – Vodafone

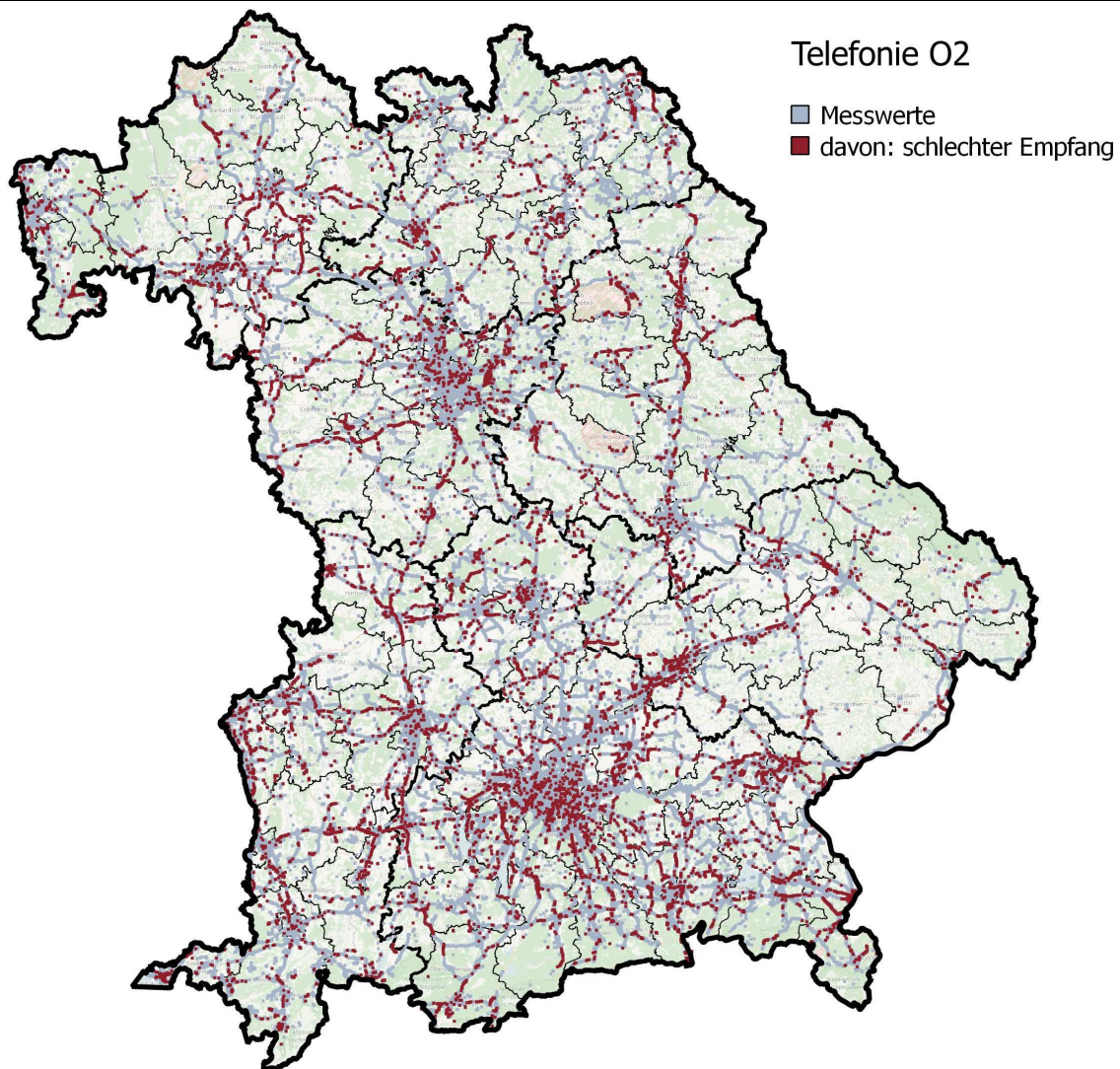


Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Im Durchschnitt ebenfalls gute Werte bei der Verbindungsqualität für Telefonie erreicht der Anbieter O2 (Abbildung 23). Auch hier konnten jedoch Regionen mit Lücken in der Mobilfunkabdeckung identifiziert werden, in denen eine schlechte Verbindungsqualität gemessen wurde.

Abbildung 23

Verteilung der Verbindungsqualität für Telefonie – O2

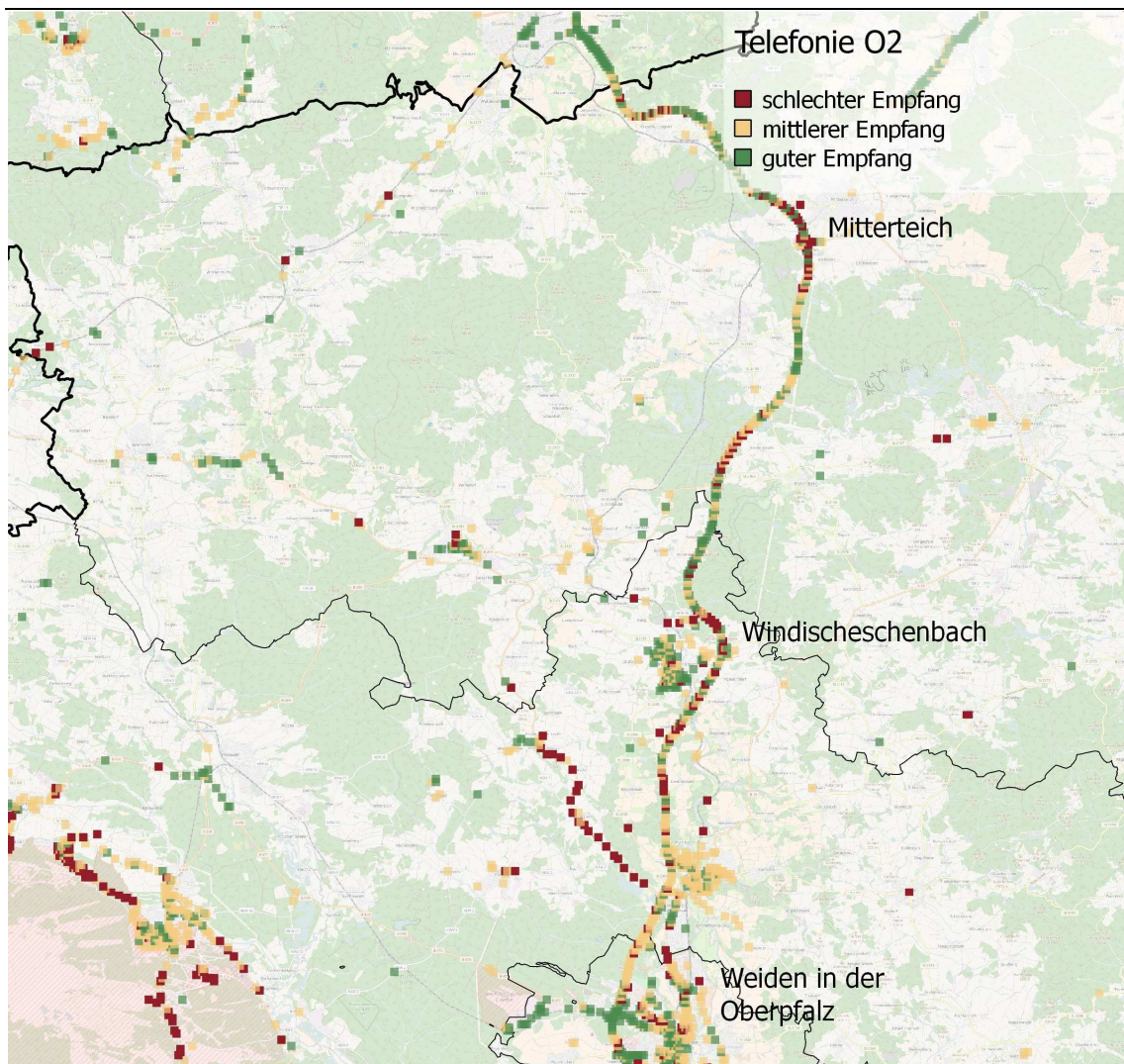


Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Abbildung 24 zeigt exemplarisch die gemessenen Verbindungsqualitäten für Telefonie im O2-Netz. Dargestellt ist der Abschnitt der A93 zwischen Weiden in der Oberpfalz und Mitterteich. Hier wurden zwischen Mitterteich-Süd und Mitterteich-Nord verstärkt Probleme bei der Mobilfunkverbindung gemessen. Gleiches gilt in derselben Region auf Höhe der Gemeinde Windischeschenbach für die Sprachtelefonie.

Abbildung 24

Detaildarstellung der Verbindungsqualität für Telefonie – O2

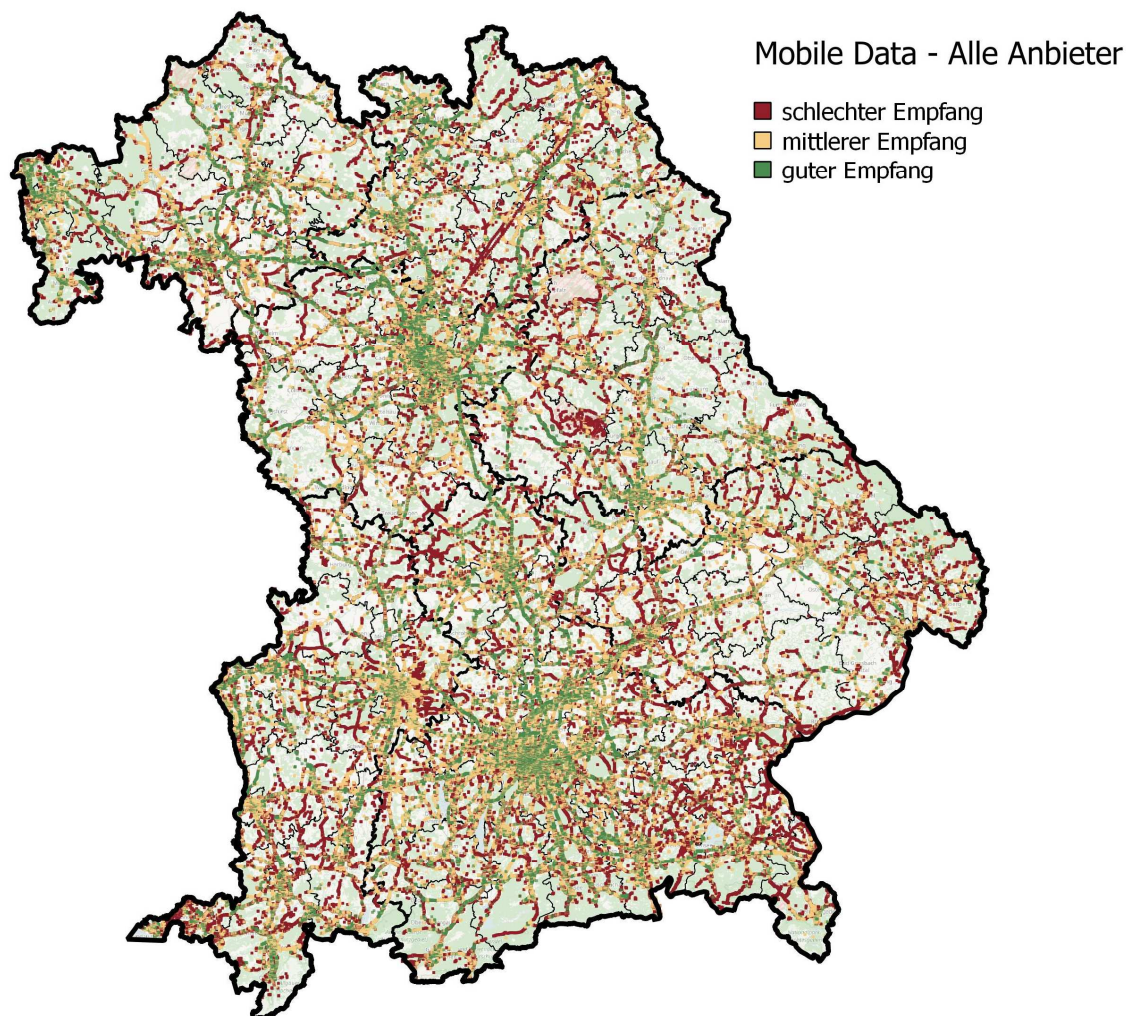


Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Betrachtet man die Qualität für mobile Datenverbindungen, dominieren auch hier die Messpunkte mit guter oder mittlerer Verbindungsqualität (Abbildung 25). Mit 23,5 Prozent der Messpunkte ist die Anzahl der Standorte, an denen eine schlechte Mobilfunkverbindung der dritten oder vierten Generation (3G, 4G) oder eine für die Datenübertragung schlecht geeignete Verbindung der zweiten Generation (2G) gemessen wurde, mehr als doppelt so hoch wie bei der Verfügbarkeit für die mobile Telefonie.

Abbildung 25

Verteilung der Verbindungsqualität im Mobilfunk – Mobile Data



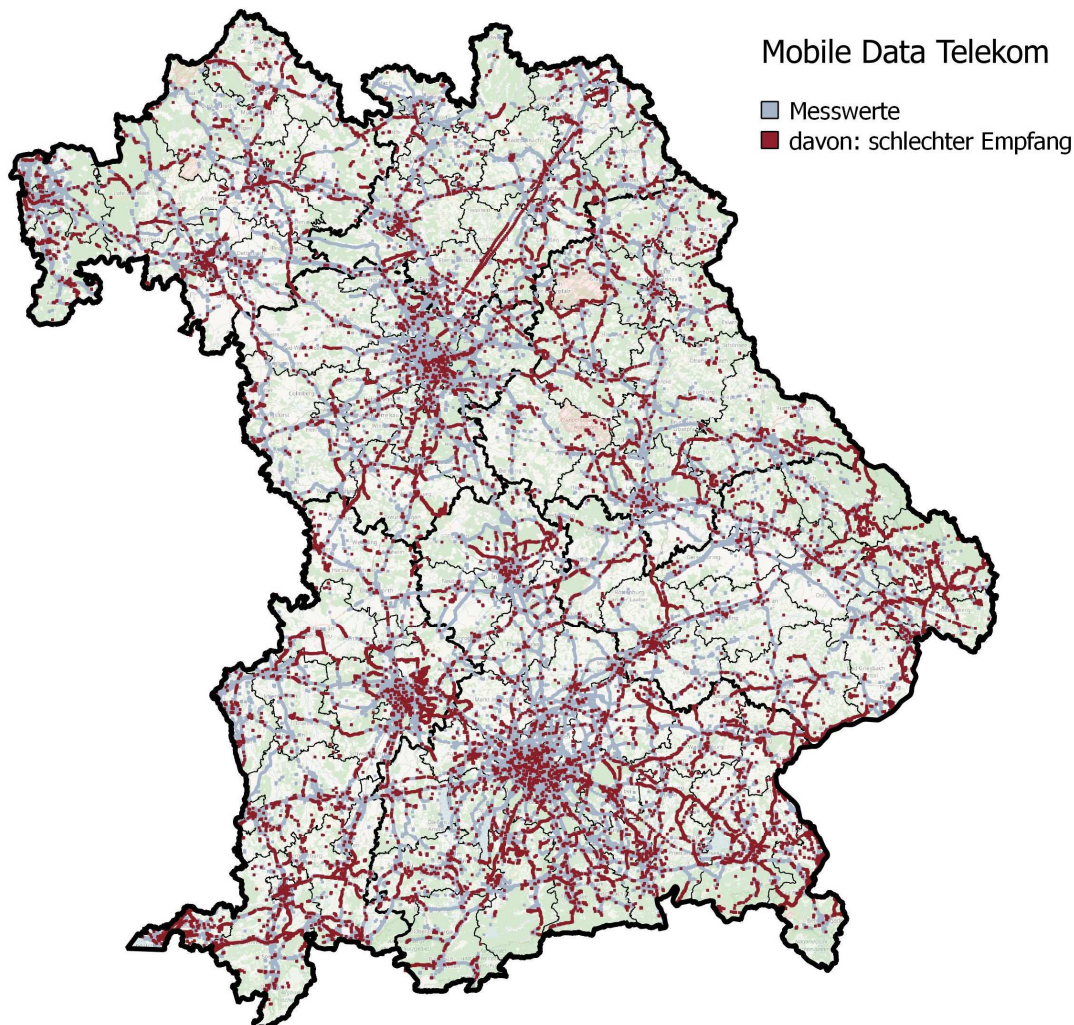
Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Bei den Anteilen der Standorte mit schlechter Verbindungsqualität für die mobile Datenübertragung gibt es zwischen den drei Mobilfunk-Anbietern deutlich größere Unterschiede als bei der Sprachtelefonie. Dies ist vor allem durch die Abdeckung mit LTE- und UMTS-Verbindungen bedingt.

Bei ungewichteter Betrachtung des Anteils der Standorte mit schlechter Verbindungsqualität wurden bei der Telekom die besten Werte gemessen. Hier wurden an 15 Prozent der Standorte schlechte Empfangsqualitäten für die mobile Datenübertragung gemessen (Abbildung 26). Betrachtet man zusätzlich die Anzahl der Messungen je Standort, verschlechtert sich der Wert der Telekom von allen Anbietern am deutlichsten, was auf eine mögliche Überlastung stark frequentierter Standorte schließen lässt.

Abbildung 26

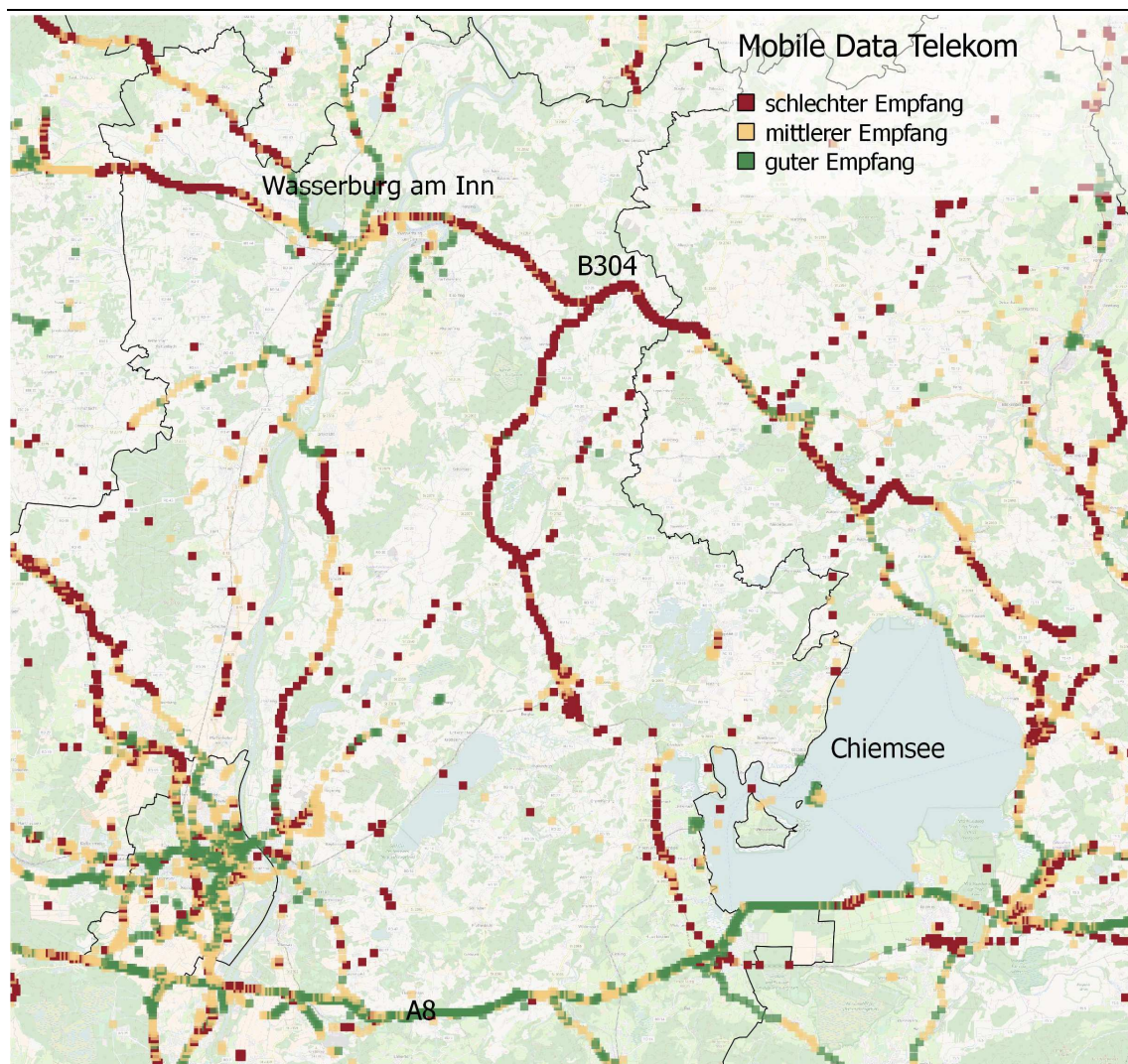
Verteilung der Verbindungsqualität für Mobile Data – Deutsche Telekom



Zudem gibt es Standorte, die nach den Messwerten von OpenSignal unzureichend mit leistungsfähigen Funktechnologien erschlossen sind (Abbildung 27). Während auf der A8 südlich des Chiemsees eine nahezu durchgängige gute bis mittlere Verbindungsqualität herrscht, ist die Nutzung mobiler Daten auf der B304 nördlich davon nur stark eingeschränkt möglich. Hier zeigen die Messwerte auf großen Streckenabschnitten eine für den Datenaustausch unzureichende Mobilfunkanbindung.

Abbildung 27

Detaildarstellung der Verbindungsqualität für Mobile Data – Deutsche Telekom

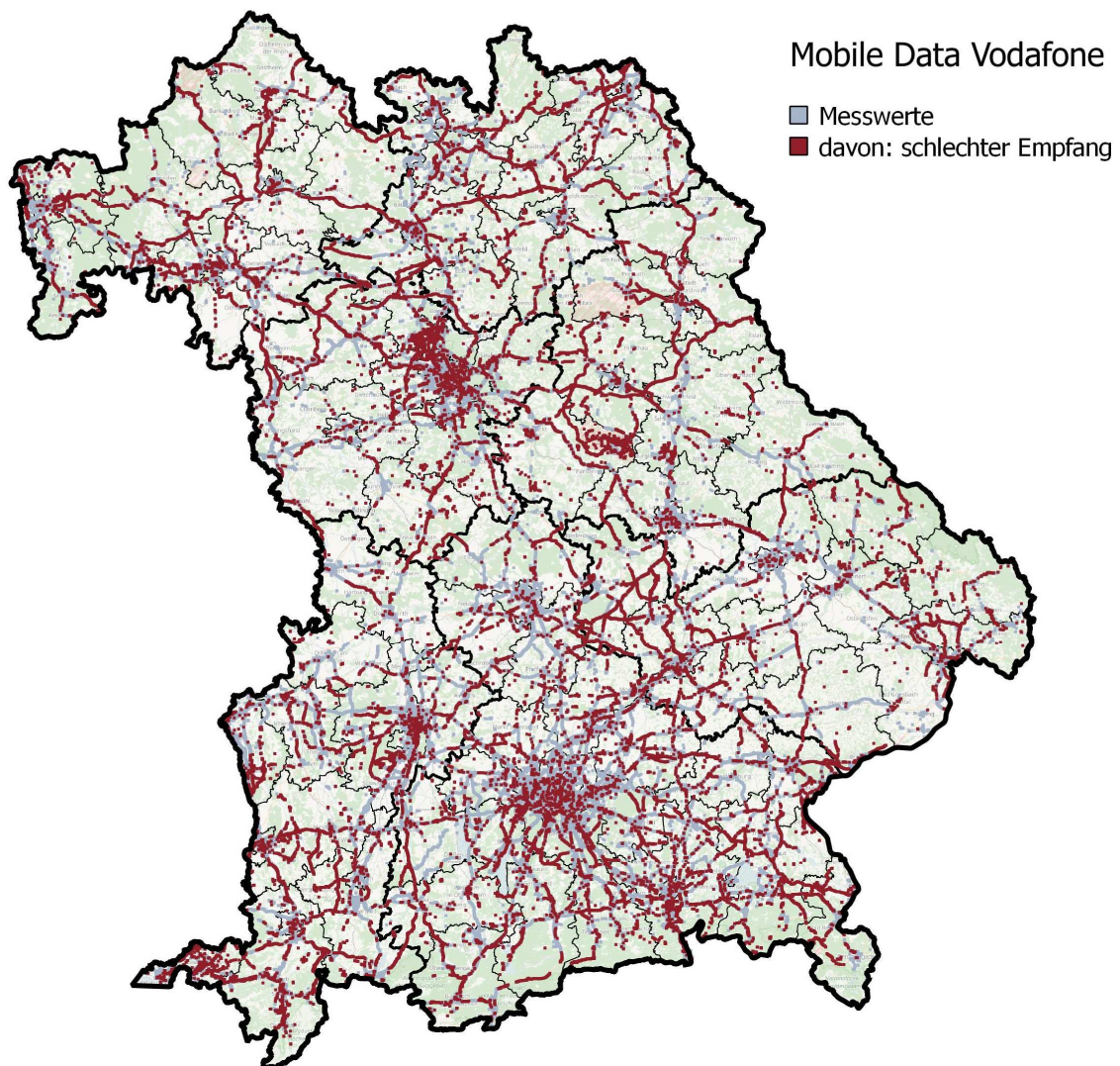


Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Abbildung 28 zeigt die Messwerte zur Verfügbarkeit von Mobilfunknetzen für die mobile Datenübertragung des Anbieters Vodafone. Mit 23,8 Prozent der Standorte ist der Anteil der Messpunkte mit unzureichenden Mobilfunkanbindungen im Vergleich zur Telefonie hier deutlich erhöht. Betrachtet man die Anzahl der Messungen an den jeweiligen Standorten, erhöht sich der Anteil schlechter Verbindungen in geringem Maße weiter.

Abbildung 28

Verteilung der Verbindungsqualität für Mobile Data – Vodafone

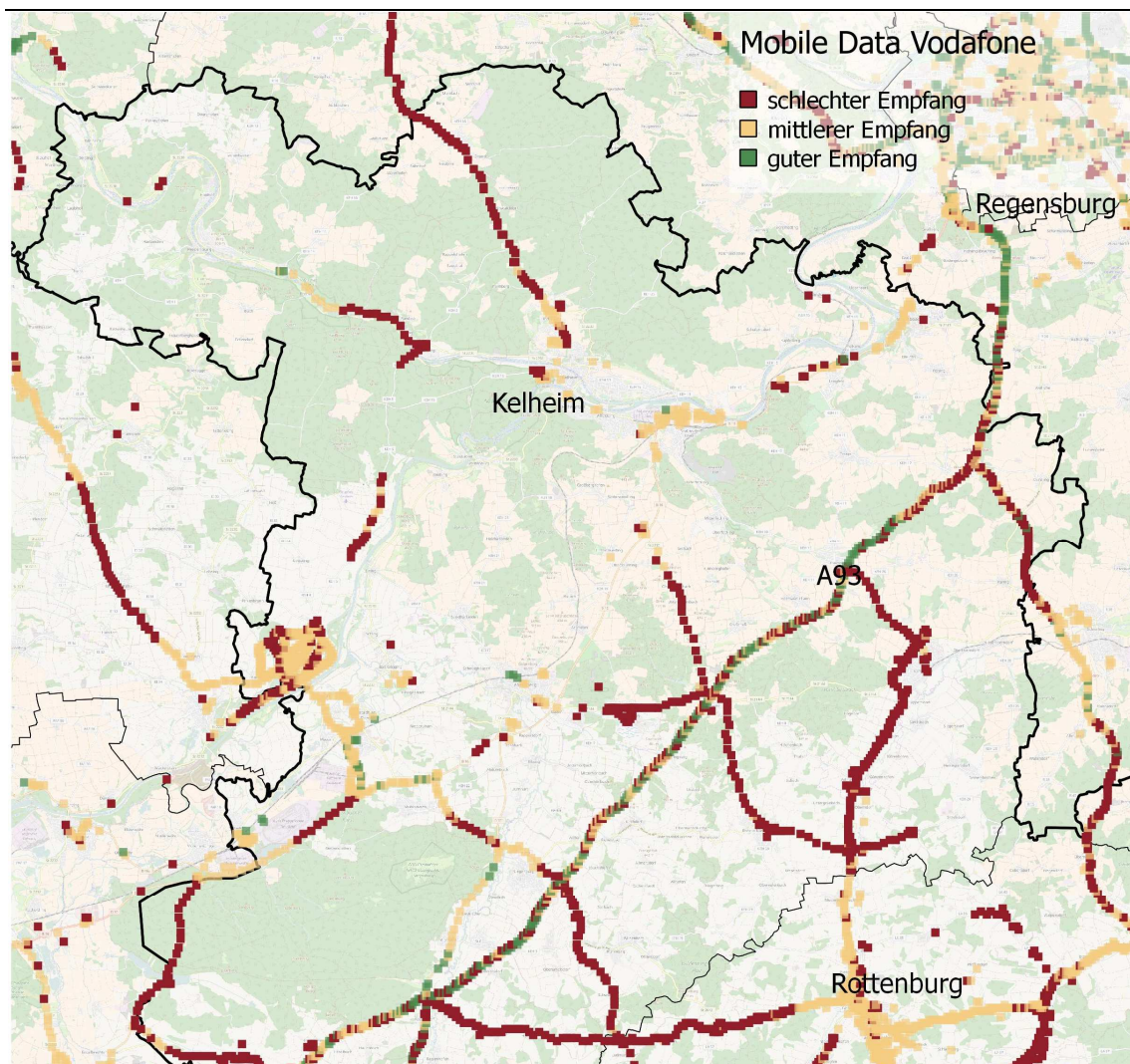


Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Abbildung 29 zeigt beispielhaft die Empfangsqualität von Mobilfunklösungen zur Datenübertragung im Kreis Kelheim im Vodafone-Netz. Während etwa in den Kommunen Kelheim und Neustadt an der Donau eine gute bis mittlere Verbindungsqualität gemessen wird, gibt es sowohl auf der A93 als auch auf den Bundesstraßen der Region verstärkt Messpunkte mit unzureichender Mobilfunkversorgung für die Datenübertragung über das Mobilfunknetz.

Abbildung 29

Detaildarstellung der Verbindungsqualität für Mobile Data – Vodafone



Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Abbildung 30 zeigt die gemessene Versorgungsqualität des Anbieters O2 mit Mobilfunklösungen für die Datenübertragung in Bayern. Mit 32,6 Prozent der Messwerte liegt hier das schlechteste Ergebnis der beobachteten Mobilfunkprovider vor. Berücksichtigt man jedoch die Anzahl der Messungen je Standort, verbessert sich der Kennwert deutlich und liegt sogar auf einem besseren Niveau als bei den Wettbewerbern. Dies lässt auf ein gerade in den Ballungsräumen verhältnismäßig gut ausgebautes LTE- und UMTS-Netz schließen. Abseits der Ballungsräume zeigen die Messwerte hingegen verstärkt Probleme bei der mobilen Datenübertragung. Jedoch treten auch in den Ballungsräumen Verbindungsschwächen auf, auch wenn Abbildung 30 diese durch die hohe geografische Dichte der Messwerte – etwa im Raum München – überzeichnet.

Abbildung 30

Verteilung der Verbindungsqualität für Mobile Data – O2

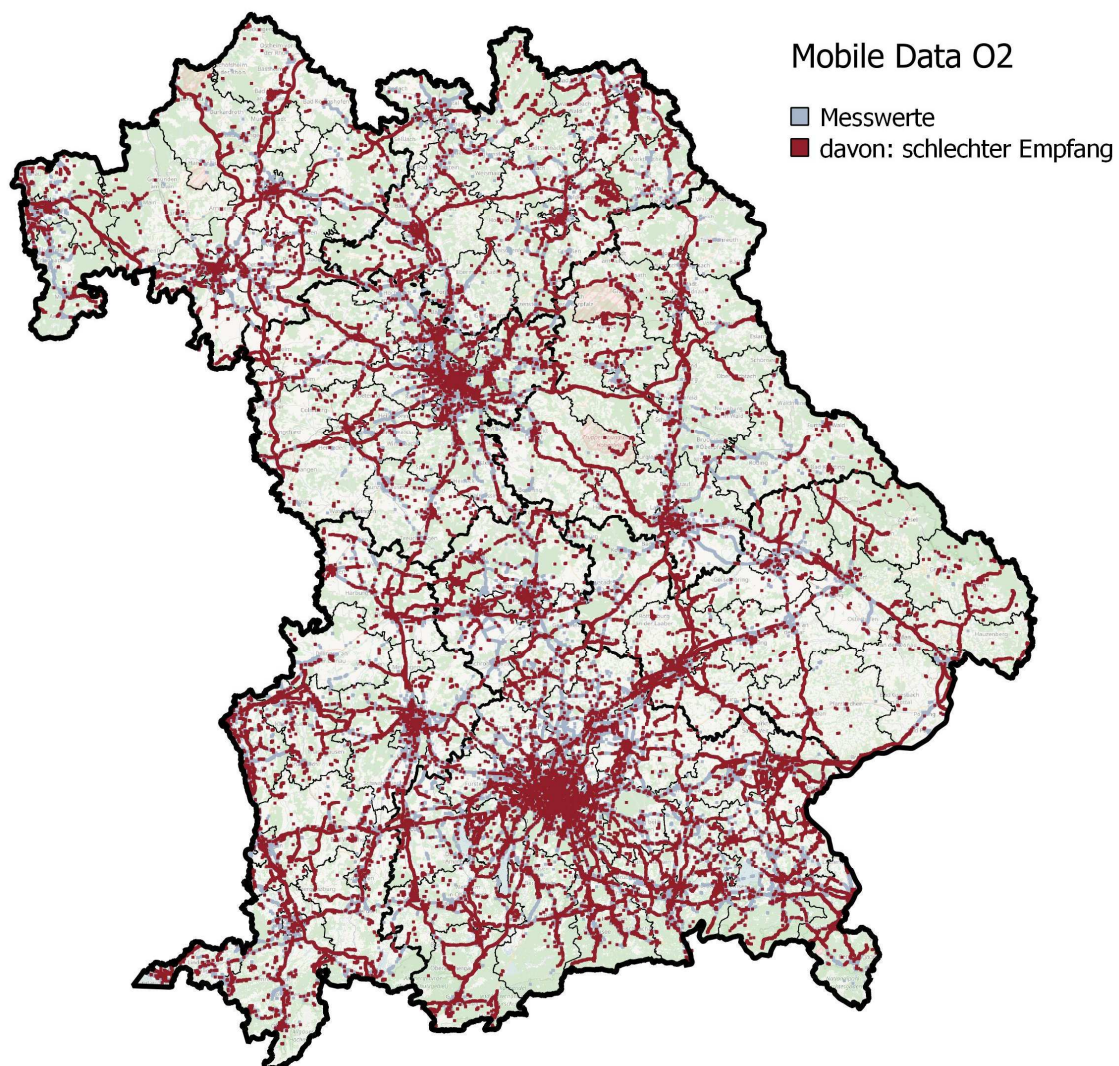
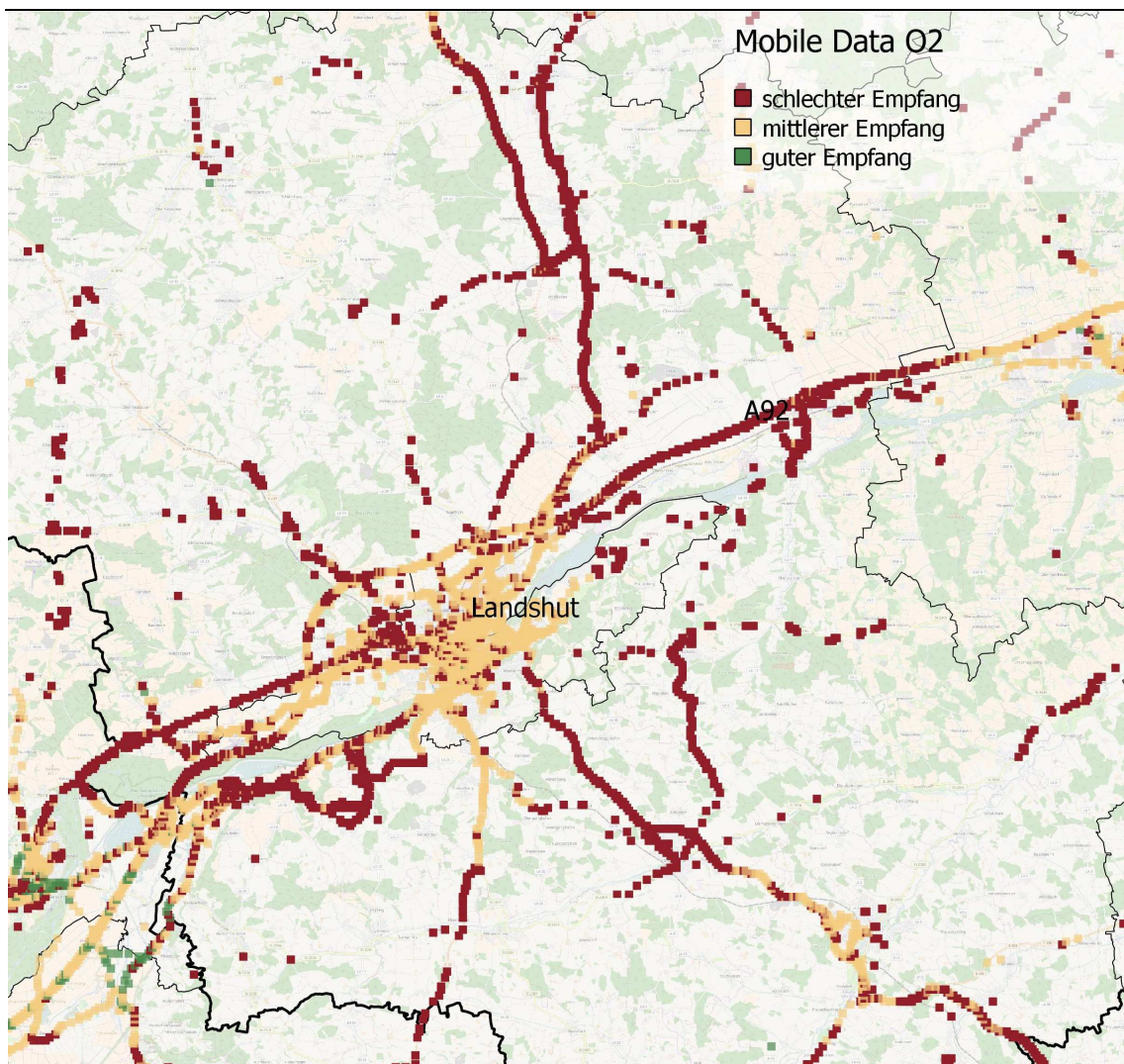


Abbildung 31 zeigt die Messungen zur Verfügbarkeit von Mobilfunklösungen zur mobilen Datenübertragung des Anbieters O2 in der Region Landshut. Während es in der Stadt Landshut selbst nahezu flächendeckend leistungsfähigen Mobilfunkempfang gibt, zeigen die Messwerte entlang vieler Verkehrswege der Region und auch Abschnitte der A92 eine unzureichende Versorgung mit entsprechend leistungsfähigen Mobilfunklösungen.

Abbildung 31

Detaildarstellung der Verbindungsqualität für Mobile Data – O2



Quellen: OpenSignal (2017); eigene Berechnungen IW Consult
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Insgesamt zeigen die Daten zur Mobilfunkversorgung durch die einzelnen Anbieter eine meist gute bis solide Anbindung in Bayern. Jedoch gibt es an verschiedenen Orten, auf Verkehrswegen und auch an einzelnen Punkten der Städte Bereiche, in denen

mit den aktuell vorhandenen Mobilfunknetzen Sprachtelefonie oder Datenverbindungen nicht oder nur schlecht möglich sind. Die Detaildarstellungen geben hier für verschiedene Anbieter und Nutzungsszenarien Beispiele für Orte mit kritischer Empfangsqualität.

Für die häufig genutzten Verkehrsstrassen und die zentralen Orte in Bayern bieten die erhobenen Daten einen guten Überblick über die regionale Versorgungssituation. Abseits der Städte und zentralen Verkehrswege liegen zumeist keine Messwerte für die Güte des Mobilfunkempfangs vor.

Die Auswertung der Abbildung 17 zeigt: Insgesamt konnte an 7,8 Prozent der Standorte in Bayern ein schlechter Empfang für Sprachtelefonie und an 23,5 Prozent ein schlechter Empfang für mobile Datenübertragung gemessen werden. Die damit verbundenen Nutzerprobleme strahlen auch auf die an sich gut versorgte Umgebung aus. Denn jeder, der einen unzureichend versorgten Punkt passiert, verliert seine Netzverbindung.

Literaturverzeichnis

Bayerisches Breitbandzentrum (2017)	Förderfortschritt, http://www.schnelles-internet-in-bayern.de/ext_data/BBZ_Veroff_Links_Table_new.html (Abruf: 17.08.2017)
BCG (2016)	Boston Consulting Group, The Factory of the Future
BMVI (2017a)	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Übergebene Förderbescheide für den Breitbandausbau – Beratungsleistungen (Stand: 26.06.2017)
BMVI (2017b)	Übergebene Förderbescheide für den Breitbandausbau – Infrastrukturprojekte (Stand: 27.07.2017)
BMVI / TÜV Rheinland (2017)	Breitbandatlas, www.breitbandatlas.de (Abruf: 10.05.2017)
D21 (2016)	Initiative D21, D21-Digital-Index 2016, Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft
Destatis (2016)	Statistisches Bundesamt, Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen
KfW (2017)	Kreditanstalt für Wiederaufbau, Kurzstudie zu kommunalen Standortfaktoren
OpenSignal (2017)	Georeferenzdaten zur Empfangsqualität im Mobilfunk in Bayern je Mobilfunkanbieter zum Stichtag 18. Mai 2017
TÜV Rheinland (2016)	Bericht zum Breitbandatlas Ende 2015 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
TÜV Rheinland (2017a)	Bericht zum Breitbandatlas Ende 2016 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
TÜV Rheinland (2017b)	Breitbandversorgung in Bayern nach Gemeinden und Bandbreiten Ende 2016
vbw (2016)	Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft, Versorgungsgrad der digitalen Infrastruktur in Bayern

Ansprechpartner

Dr. Benedikt Rüchardt
Abteilung Wirtschaftspolitik

Telefon 089-551 78-252
Telefax 089-551 78-249
benedikt.ruechardt@vbw-bayern.de

Volker M. Schilling
Abteilung Wirtschaftspolitik

Telefon 089-551 78-268
Telefax 089-551 78-249
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.
Zitate aus dieser Publikation sind unter Angabe der Quelle zulässig.

Herausgeber:

vbw
Vereinigung der Bayerischen
Wirtschaft e. V.

Max-Joseph-Straße 5
80333 München

www.vbw-bayern.de

© vbw Februar 2018

Autoren:

IW Consult GmbH
Institut der deutschen Wirtschaft Köln
Consult GmbH

Manuel Fritsch
Hanno Kempermann

Telefon 0221-4981-735
kempermann@iwkoeln.de
www.iwconsult.de