

Digitalisierung | Infrastruktur

Versorgungsgrad der digitalen Infrastruktur in Bayern

vbw

Studie

Stand: März 2024

Eine vbw Studie, erstellt von der IW Consult GmbH

Die bayerische Wirtschaft



Hinweis

Zitate aus dieser Publikation sind unter Angabe der Quelle zulässig.

Vorwort

Der Ausbau der digitalen Netze in Bayern macht gute Fortschritte, braucht aber auch weiterhin politische Impulse.

Mittlerweile bieten rund 90 Prozent der kabelgebundenen Anschlüsse in den digitalen Netzen Bayerns ihren Nutzer eine solide Grundversorgung. Auch der Ausbau von Gigabit-Anbindungen kommt gut voran. Allerdings bleibt trotz hoher Zuwachsraten viel zu tun. Glasfaseranschlüsse bis zum Endkunden erreichen bislang nur ein knappes Viertel der Haushalte und ein gutes Viertel der Unternehmen außerhalb von Gewerbegebieten.

Auch im Bereich des Mobilfunknetzes gibt es deutliche Fortschritte. Nach Zahlen des Bundes sind die Gewerbegebiete mittlerweile fast flächendeckend mit 5G versorgt. Hier werden die Förderprogramme des Freistaates Bayern und des Bundes für Mobilfunkmasten weiter für Verbesserung sorgen. Mit ihnen können Netzlücken in wirtschaftlich nicht abdeckbaren Regionen nach und nach geschlossen werden.

Allerdings lohnt ein genauerer Blick auf die Mobilfunknetze, die durch steigende Nachfrage immer stärker herausgefordert werden. In unserer Studie stellten wir Netzschwächen und erhebliche Unterschiede zwischen lokalen Angeboten verschiedener Netzbetreiber auch in vermeintlich gut versorgten Gewerbegebieten fest. Staatliche Förderung stößt hier an beihilferechtlich bedingte Grenzen. Falls diese nicht aufgelöst werden, kommt es für diese Netzschwächen vor allem auf die marktgetriebene Weiterentwicklung der Netze an.

Das zeitgleich mit der hier vorliegenden Untersuchung veröffentlichte Update unserer Studie „Breitbandbedarf der bayerischen Wirtschaft – leitungsgebunden und mobil“ zeigt das weitere Voranschreiten der digitalen Transformation in den Unternehmen – und damit auch die wachsenden Anforderungen an die Netze. Um diesen gerecht zu werden, sind gezielte politische Impulse für den Ausbau der Glasfaser- und 5G-Netze unverzichtbar.

Bertram Brossardt
12.03.2024

Inhalt

Ergebnisse im Überblick	1
1 Versorgungsgrad im terrestrischen Netz	4
1.1 Die Wirkungen bayerischer Förderprogramme	4
1.2 Stand und Entwicklung der Versorgung in Bayern	5
1.2.1 Versorgung nach Kundentypen	6
1.2.2 Versorgung der Haushalte nach Regionstyp	7
1.2.3 Versorgungsgrad der Gewerbegebiete nach Regionstypen	10
1.2.4 Versorgung der Unternehmen nach Regionstypen	12
1.3 Aktivitäten bayerischer Kommunen in Förderprogrammen	15
1.3.1 Bayerisches Förderprogramm	15
1.3.2 Gigabit-Förderung in Bayern	15
1.4 Versorgungsprognose für den zukünftigen Ausbau	18
1.4.1 Gigabit-Prognose	19
1.4.2 FTTB/H-Prognose	21
1.4.3 Zusammenfassung	24
1.5 Breitband-Förderprogramm des Bundes	24
1.6 Zur Qualität verfügbarer Daten	27
2 Versorgungsgrad im Mobilfunknetz	28
2.1 Versorgungsgrad in Bayern mit LTE und 5G	28
2.2 Empfangsqualität in Mobilfunknetzen rund um Gewerbegebiete	30
2.2.1 Lindau (Bodensee)	32
2.2.2 Schwandorf	34
2.2.3 Lichtenfels	35
2.2.4 Erding	35
2.2.5 Dinkelsbühl	36
2.2.6 Kitzingen	37
2.2.7 Landshut	38
2.2.8 Zusammenfassung	39
2.3 Geförderter Ausbau der Mobilfunknetze in Bayern	41
Literaturverzeichnis	44
Methodische Anmerkungen	46
Ansprechpartner/Impressum	47

Ergebnisse im Überblick

Bayerische Förderprogramme hatten besonders auf ländliche Räume positive Auswirkungen. Die Gigabitversorgung hinkt noch hinterher.

Die für diese Studie verwendeten Daten greifen in weiten Teilen auf Quellen des Bundes zurück – nur damit kann das bayerische Abschneiden bundesweit eingeordnet werden. Die Daten des Bundes zur kabelgebundenen Breitbandversorgung weisen allerdings seit Jahren Meldefehler der Provider auf, speziell die Glasfaserversorgung wird von Veröffentlichung zu Veröffentlichung regional korrigiert – oft auch nach unten. Die folgenden Aussagen zur Versorgungslage und deren Entwicklung stehen insofern unter Vorbehalt.

Die auf Versorgung der Fläche ausgerichtete bayerische Breitbandförderung wirkt

Bayerns auf die Versorgung der Fläche ausgerichtetes Breitbandförderprogramm hat erhebliche Verbesserungen herbeigeführt. Bei der Versorgung der Haushalte mit mehr als 100 Mbit/s schneidet Bayern in allen drei Regionstypen überdurchschnittlich ab: In städtischen Räumen liegen die Anschlussraten bei 98,1 Prozent (deutschlandweit 97,5 Prozent), in halbstädtischen Räumen sind es in Bayern 90,6 Prozent (deutschlandweit: 89,7 Prozent) und in ländlichen Räumen übertrifft Bayern mit 81,7 Prozent den Bundesdurchschnitt um vier Prozentpunkte (77,7 Prozent).

Bei Gigabit- und Glasfaseranschlüssen besteht Aufholbedarf

Bei 1.000 Mbit/s schneiden nur Bayerns städtische Regionen überdurchschnittlich ab: Hier können über alle kabelgebundenen Technologien hinweg rund 87,7 Prozent der Haushalte entsprechende Anschlüsse nutzen (deutschlandweit: 86,1 Prozent). In halbstädtischen und ländlichen Räumen liegen die Versorgungsquoten bei 58,5 Prozent und 31,1 Prozent (deutschlandweit: 63,9 bzw. 35,5 Prozent). Insgesamt beträgt die Versorgungsquote aufgrund des hohen Anteils ländlicher Räume 67,8 Prozent (deutschlandweit: 73,6 Prozent). Auf einen Glasfaseranschluss bis zum Endkunden (FTTH/B) können in Bayern 24,4 Prozent der Haushalte zurückgreifen, bundesweit sind es 28,2 Prozent. 103 der 2.056 Kommunen Bayerns haben zum Stand Mitte 2023 mindestens 80 Prozent ihrer Haushalte mit Glasfaser bis zum Endkunden erschlossen.

Förderung und eigenwirtschaftlicher Ausbau versprechen beachtlichen Zuwachs

Ende Januar 2024 nahmen mit 1.431 Kommunen rund zwei Drittel der bayerischen Gemeinden an der bayerischen Gigabit-Förderung teil. Mittels dieser Förderung sollen im Jahr 2024 knapp 51.200 Adressen neu versorgt werden. 2025 sind es ca. 27.000, in den Jahren 2026 und 2027 ca. jeweils 45.600. Nach Abschluss der aktuell laufenden bayerischen Förderverfahren sowie schon gebietsbezogen angekündigter eigenwirtschaftlicher Ausbaupläne der Netzbetreiber können voraussichtlich 77,2 Prozent der Haushalte Bayerns eine Gigabitverbindung nutzen. Bei Glasfaseranschlüssen bis zum Endkunden ist die Zuwachsrate deutlich stärker, die Ausbaupläne heben die Anschlussrate auf 47,5 Prozent der Haushalte.

[Ergebnisse im Überblick](#)

Zwei weitere Aspekte versprechen zusätzliche Erfolge. Zum einen betrifft das die Gigabit-Förderung des Bundes, die allerdings, bedingt durch die Kriterien zur Auswahl förderfähiger Gebiete, in Bayern relativ schwach durchschlägt. Erst bei 103 bayerischen Kommunen lagen zum Stand 13. Dezember 2023 endgültige Förderbescheide vor. Die Bedeutung der Bundesförderung könnte aber weiter zunehmen, da schon für 366 Kommunen vorläufige Förderbescheide veröffentlicht wurden. Zum anderen prägt der aktuell besonders aktive eigenwirtschaftliche Ausbau der Betreiber die Gesamtentwicklung über die oben berichteten Zahlen hinaus, denn diese Vorhaben lassen sich oft nicht regional zuordnen und in die Prognose einbeziehen.

Risiken für das gesamte Ausbaugeschehen stellen allerdings nach wie vor bürokratische Hürden dar, zunehmend aber auch gestiegene Ausbaurkosten etwa für den Tiefbau.

Zur Glasfaserversorgung der Unternehmen besteht noch erheblicher Handlungsbedarf

Unternehmen in Bayern sind überdurchschnittlich oft mit mindestens 100 Mbit/s versorgt: Die Quote liegt in städtischen Räumen bei 96,5 Prozent der Unternehmen (bundesweit: 96,0 Prozent), in halbstädtischen Räumen bei 90,2 Prozent (bundesweit: 88,8 Prozent) und in ländlichen Räumen bei 82,9 Prozent (bundesweit: 78,3 Prozent). Einen Glasfaseranschluss können in städtischen Räumen Bayerns 41,3 Prozent der Unternehmen nutzen. Bundesweit sind es nur 33,5 Prozent. In den halbstädtischen Räumen Bayerns sind es hingegen nur 18,8 Prozent (deutschlandweit: 31,9) und in den ländlichen Räumen lediglich 15,5 Prozent (deutschlandweit: 26,2 Prozent).

Von den Unternehmen in Gewerbegebieten können in Bayern mittlerweile 80,6 Prozent Anschlüsse mit mindestens 100 Mbit/s nutzen, bundesweit sind es 74,5 Prozent. Der Ausbaustand von Glasfaserschläüssen in Gewerbegebieten liegt mit 39,9 Prozent der Unternehmen über der Quote für die Haushalte, jedoch unter dem Bundesdurchschnitt für Gewerbegebiete (45,7 Prozent).

Die Mobilfunkversorgung verbessert sich

Die LTE-Erschließung der Fläche Bayerns wurde nach Daten des Bundes im letzten Jahr spürbar besser und liegt nah an der Vollversorgung. Etwa 99,8 Prozent der Haushalte haben danach nun Zugang zu mindestens einem der LTE-Netze der Mobilfunkprovider. Im LTE-Netz werden zudem nurmehr 4,3 Prozent der Fläche als Netzlücken ausgewiesen. Auch 5G kommt spürbar vorwärts und deckt nach den gleichen Daten 83,9 Prozent der Fläche Bayerns ab. 98,0 Prozent der Unternehmen in Gewerbegebieten und 97,5 Prozent der Haushalte sind jedenfalls rechnerisch mit 5G versorgt.

Messwerte in Gewerbegebieten zeigen Herausforderungen zur Netzentwicklung

Um exemplarisch die Versorgungslage in Gewerbegebieten zu analysieren, wurde für diese Studie die 5G-Empfangsqualität auf Straßen in sieben Gewerbegebieten gemessen. Messfahrten zeigten dort trotz nach Datenlage des Bundes guter 5G-Abdeckung auf etlichen Streckenpunkten qualitativ schlechte Verbindungen, teilweise war gar kein Empfang messbar. Anzumerken ist, dass die Netze der einzelnen Betreiber durchaus unterschiedlich abschnitten. Die Mobilfunkversorgung deckt also in diesen Fällen die Fläche schlechter als

vom Bund angenommen ab und fordert damit die Netzbetreiber heraus. Hier zeigt sich, dass die Weiterentwicklung der Mobilfunknetze auch an nach bisherigen Maßstäben gut versorgten Standorten eine Herausforderung bleibt.

Die Mobilfunk-Mastenförderung fängt an zu wirken

Für eigenwirtschaftlich kaum erschließbare Standorte, die auch nicht von Ausbauauflagen profitieren, bieten Land und Bund Förderprogramme zum Bau von Mobilfunkmasten an. Die mittlerweile ausgelaufene bayerische Förderung schlägt allmählich durch. Mit ihrer Hilfe wurde bisher in fünf Fällen ein neuer Mastenstandort in Betrieb genommen, 50 weitere Kommunen haben auf Basis dieser Förderung die Neuerrichtung von Masten ausgeschrieben. In der neueren Bundesförderung gab es zwar noch keine Inbetriebnahmen, aber es laufen 363 Verfahren, und zwar bereits in fortgeschrittenen Stadien.

1 Versorgungsgrad im terrestrischen Netz

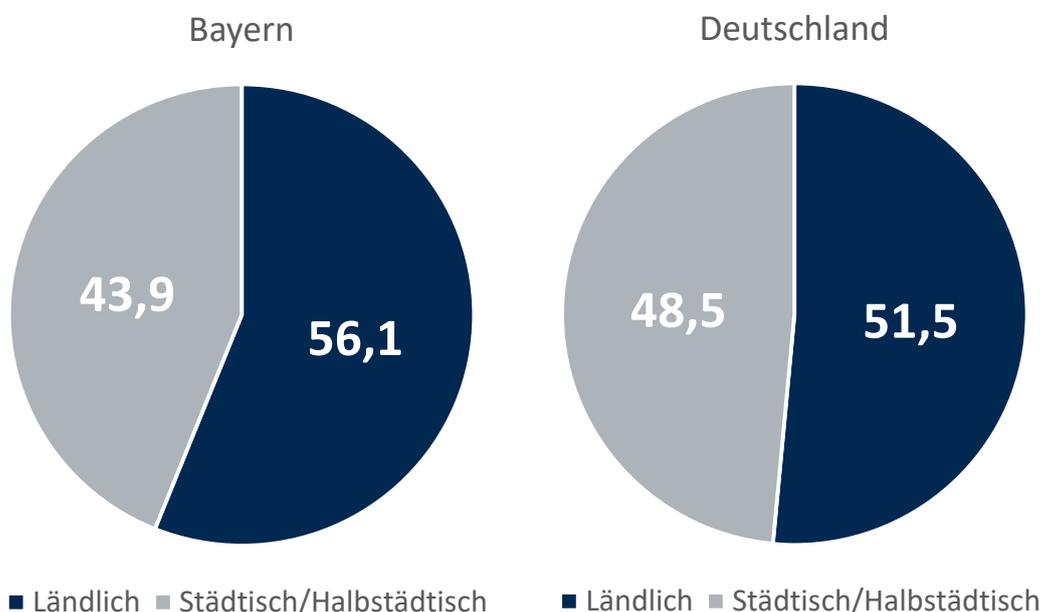
Bayerns Regionstypen liegen im Bundesvergleich vorne

1.1 Die Wirkungen bayerischer Förderprogramme

Im Flächenstaat Bayern mit seinem großen Anteil ländlicher Räume ist es vergleichsweise schwierig, alle Haushalte mit leistungsfähigen Breitbandverbindungen zu versorgen. Von der Landesfläche entfallen 56,1 Prozent auf ländliche Kommunen (Abbildung 1). Bundesweit sind es 51,5 Prozent. Unter den westdeutschen Flachländern liegt der Anteil nur in Schleswig-Holstein (69,5 Prozent) höher. In eher dünn besiedelten Regionen sind der Ausbau und die Anbindung der Haushalte teurer, da die Ausbaustrecken länger sind und weniger Haushalte pro Verteilerkasten erschlossen werden können. Neben dem eigenwirtschaftlichen ist deshalb der geförderte Ausbau besonders wichtig.

Abbildung 1

Ländliche Gemeinden und ihr Anteil an der Gesamtfläche in Prozent



Quellen: Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2023), BMDV / BNetzA (2023), Berechnungen IW Consult

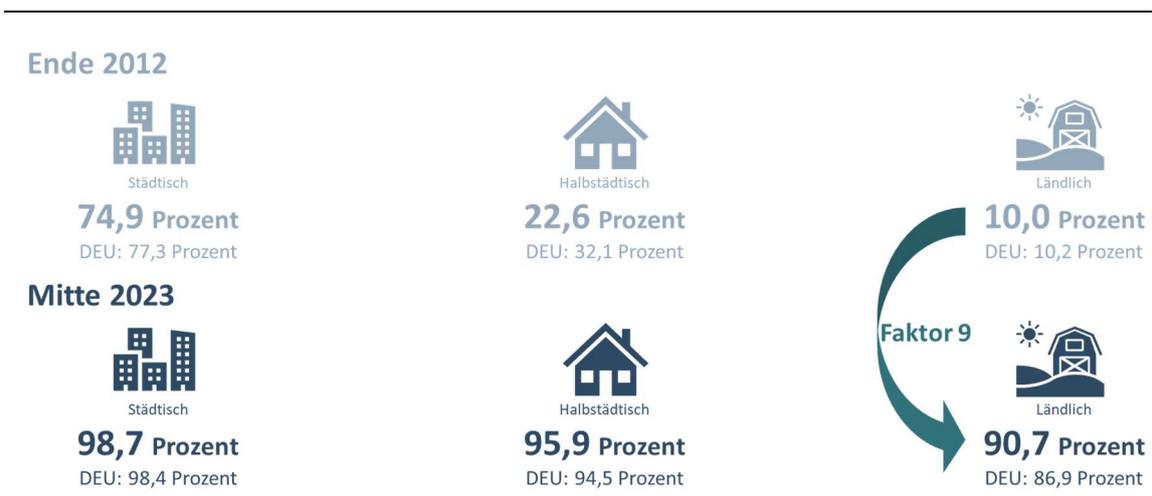
Die Wirkung der bayerischen Förderprogramme bestätigt ein zehnjähriger intertemporalen Vergleich (Abbildung 2). In der Vorgängerstudie aus dem Jahr 2013 wurde der Versorgungsstand der Haushalte Ende 2012 abgebildet. Damals hatten drei Viertel der Haushalte Bayerns in städtischen Räumen die Möglichkeit, eine Breitbandverbindung mit mindestens

Versorgungsgrad im terrestrischen Netz

50 Mbit/s zu nutzen (Deutschland: 77,3 Prozent). In halbstädtischen Räumen war es nur gut jeder fünfte Haushalt (22,6 Prozent, deutschlandweit 32,1 Prozent). In den ländlichen Räumen Bayerns, aber auch bundesweit war es lediglich jedem zehnten Haushalt möglich, mindestens 50 Mbit/s zu nutzen. Zehneinhalb Jahre später sind die städtischen Räume nahezu vollversorgt. In halbstädtischen Räumen Bayerns sind nun 95,9 Prozent der Haushalte in der Lage, eine 50 Mbit/s-Verbindung zu buchen. Den größten relativen und absoluten Zuwachs erfuhren die ländlichen Räume des Freistaats. Sie verbesserten sich um den Faktor 9 und haben nun eine Versorgungsquote von 90,7 Prozent, fast vier Prozentpunkte mehr als im Bundesdurchschnitt (86,9 Prozent). Heute liegen die bayerischen Haushalte in allen drei Regionstypen bei der Geschwindigkeitsklasse von 50 Mbit/s über dem jeweiligen Bundesdurchschnitt. Ende 2012 lagen noch alle Regionstypen darunter.

Abbildung 2

Die Wirkung bayerischer Förderprogramme – Versorgungsgrad der Haushalte Ende 2012 bis Mitte 2023 (50 Mbit/s, alle Technologien)



Quellen: vbw (2013), BMDV / BNetzA (2023), Berechnungen IW Consult

In den ersten Studien der vorliegenden Studienreihe der Jahre 2013 bis 2019 wurde die Geschwindigkeitsklasse von 50 Mbit/s als höchste Versorgungsklasse abgebildet. Da die Versorgungslage bei dieser Bandbreite mittlerweile deutlich verbessert ist und sowohl im privaten als auch beruflichen Kontext höhere Bandbreiten benötigt werden, stehen im weiteren Verlauf dieser Studie höhere Geschwindigkeitsklassen ab 100 Mbit/s im Fokus.

1.2 Stand und Entwicklung der Versorgung in Bayern

Die Versorgungslage hat sich in Bayern seit 2012 massiv verbessert. Dennoch gibt es nach wie vor große Unterschiede einerseits zwischen den Kundentypen und andererseits zwischen den Regionstypen. Grundsätzlich schneidet Bayern in der Geschwindigkeitsklasse

von 100 Mbit/s am stärksten ab (im Vergleich zum jeweiligen Bundesdurchschnitt). Tendenziell erreicht Bayern auch in den städtischen Räumen bessere Ergebnisse.

1.2.1 Versorgung nach Kundentypen

Leistungsfähige kabelgebundene Netze haben nicht nur für Haushalte, sondern auch für Unternehmen eine herausragende Bedeutung. Besonders aufschlussreich ist deswegen die Analyse der Versorgungslage im bayerischen digitalen Netz nach Kundentypen sowie in den Geschwindigkeitsklassen von mindestens 100, 200, 400 und 1.000 Mbits/s über alle Technologien sowie Glasfaser bis zum Endkunden (FTTB/H¹) (Tabelle 1). Hier sticht heraus:

- **Perspektive Haushalte:** Etwa 92,6 Prozent der Haushalte können eine Verbindung mit mindestens 100 Mbit/s nutzen, was etwa so viel ist wie im Bundesdurchschnitt (92,9 Prozent). Etwas mehr als zwei Drittel können auf einen Gigabitanschluss zugreifen und damit weniger als im Bundesdurchschnitt (73,6 Prozent). Glasfaser bis zum Endkunden können 24,4 Prozent der Haushalte nutzen (Bundesdurchschnitt: 28,2 Prozent).
- **Perspektive Unternehmen:** Marginal schlechter fällt die Versorgung der Unternehmen in Bayern mit 100 Mbit/s und 1.000 Mbit/s (91,9 Prozent bzw. 65,5 Prozent) aus. Die Glasfaserversorgung der Unternehmen liegt mit 28,4 Prozent jedoch über der Versorgung der Haushalte mit 24,4 Prozent. Die Glasfaserversorgung bis zum Endkunden ist in Bayern schwächer ausgebaut als im Bund (32,2 Prozent).
- **Perspektive Gewerbegebiete:** Die Versorgungslage in Gewerbegebieten ist mit Ausnahme von Glasfaserverbindungen schwächer ausgeprägt als bei Haushalten und im Durchschnitt aller Unternehmen. Dennoch liegt Bayern in der Geschwindigkeitsklasse von 100 Mbit/s knapp über dem Bundesdurchschnitt (88,7 vs. 88,4 Prozent). Auf 1.000 Mbit/s bzw. FTTB/H können 58,6 bzw. 39,9 Prozent der Unternehmen in Gewerbegebieten zugreifen. Bundesweit sind es hingegen 62,5 bzw. 45,7 Prozent.

In den höheren Geschwindigkeitsklassen ordnet sich Bayern also noch unter den jeweiligen Bundesdurchschnitten ein (über alle Kundentypen). Im Durchschnitt wird der Abstand in Prozentpunkten umso größer, je höher die Geschwindigkeitsklasse ist.

In den folgenden drei Abschnitten werden die drei Kundentypen tiefer analysiert. Dabei wird nach Geschwindigkeitsklasse sowie Regionstyp (Gemeindeprägung) untergliedert.

¹ Fibre to the Building/Home (Glasfaser bis zum Gebäude/Endkunden)

Tabelle 1

Breitbandversorgung, Bandbreiten und Kundentyp

Bayern	Haushalte	Gewerbegebiete	Unternehmen
FTTB/H	24,4	39,9	28,4
≥ 1.000 Mbit/s	67,8	58,6	65,5
≥ 400 Mbit/s	70,6	63,1	68,6
≥ 200 Mbit/s	81,1	73,9	79,6
≥ 100 Mbit/s	92,6	88,7	91,9
Deutschland			
FTTB/H	28,2	45,7	32,2
≥ 1.000 Mbit/s	73,6	62,5	69,8
≥ 400 Mbit/s	76,1	66,1	72,3
≥ 200 Mbit/s	84,4	75,5	81,8
≥ 100 Mbit/s	92,9	88,4	91,6

Stand Mitte 2023, Prozent der Haushalte / der Unternehmen in Gewerbegebieten / aller Unternehmen.
Fett: Werte oberhalb des Bundesdurchschnitts.

Quellen: BMDV / BNetzA (2023), eigene Berechnungen IW Consult

1.2.2 Versorgung der Haushalte nach Regionstyp

Die Haushalte werden für städtische, halbstädtische und ländliche Gemeinden und nach den in Kapitel 1.2.1 verwendeten Geschwindigkeitsklassen betrachtet. Bei sieben von 15 Kombinationen liegt Bayern über dem Bundesdurchschnitt (Tabelle 2). Es sticht heraus:

- In **städtischen Kommunen** sind die Haushalte am besten versorgt. In allen Geschwindigkeitskategorien toppt Bayern den Bundesdurchschnitt, bei FTTB/H-Anbindungen mit 37,0 Prozent um ganze 8,7 Prozentpunkte. Bei den Bandbreiten von 100 bis 1.000 Mbit/s (über alle Technologien) schlägt Bayern den Bundesdurchschnitt jeweils knapp.
- Bei **halbstädtischen Gemeinden** liegt Bayern im Geschwindigkeitsbereich ≥ 100 Mbit/s knapp über dem Bundesdurchschnitt. Bei ≥ 200 Mbit/s bis ≥ 1.000 Mbit/s sowie bei FTTB/H liegt die Versorgungsquote mindestens 2,6 Prozentpunkte unter dem jeweiligen

Versorgungsgrad im terrestrischen Netz

- Bundesdurchschnitt. Die Glasfaseranbindungen in den halbstädtischen Gemeinden liegen deutlich zurück (13,8 vs. 29,5 Prozent).
- Für die Kategorie ≥ 100 Mbit/s liegt die Verfügbarkeit für bayerische **ländliche Gemeinden** vier Prozentpunkte oberhalb des entsprechenden Bundesdurchschnitts. Bei den Glasfaserverbindungen bis zum Endkunden können bayerische Kommunen noch nicht mithalten. Lediglich 13,2 Prozent sind versorgt (Bundesweit 24,4 Prozent).
 - Bayern schneidet bei allen drei Regionstypen in der Klasse ≥ 100 Mbit/s überdurchschnittlich ab, insgesamt aber mit 92,6 Prozent (siehe Tabelle 1) unterdurchschnittlich. Dahinter steht die Siedlungsstruktur. In Bayern liegen 17 Prozent der Haushalte in ländlichen Räumen, bundesweit nur elf Prozent. Gleichzeitig liegen in Bayern 44 Prozent der Haushalte in städtischen Räumen, bundesweit 55 Prozent. In Bayern haben Haushalte in ländlichen Räumen also ein stärkeres Gewicht und Haushalte in städtischen Räumen ein schwächeres. Der Durchschnitt in ländlichen Räumen ist aber in Bayern und bundesweit niedriger als in städtischen Räumen. Deshalb schneidet Bayern insgesamt knapp unterdurchschnittlich ab.

Tabelle 2

Breitbandversorgung der Haushalte, Bandbreiten und Regionstyp

Bayern	Städtisch	Halbstädtisch	Ländlich
FTTB/H	37,0	13,8	13,2
≥ 1.000 Mbit/s	87,7	58,5	31,1
≥ 400 Mbit/s	91,1	60,9	33,1
≥ 200 Mbit/s	95,7	75,3	51,6
≥ 100 Mbit/s	98,1	90,6	81,7
Deutschland			
FTTB/H	28,3	29,5	24,4
≥ 1.000 Mbit/s	86,1	63,9	35,5
≥ 400 Mbit/s	88,9	66,2	37,4
≥ 200 Mbit/s	93,8	77,9	54,1
≥ 100 Mbit/s	97,5	89,7	77,7

 Stand Mitte 2023 in Prozent der Haushalte. **Fett:** Werte oberhalb des Bundesdurchschnitts.

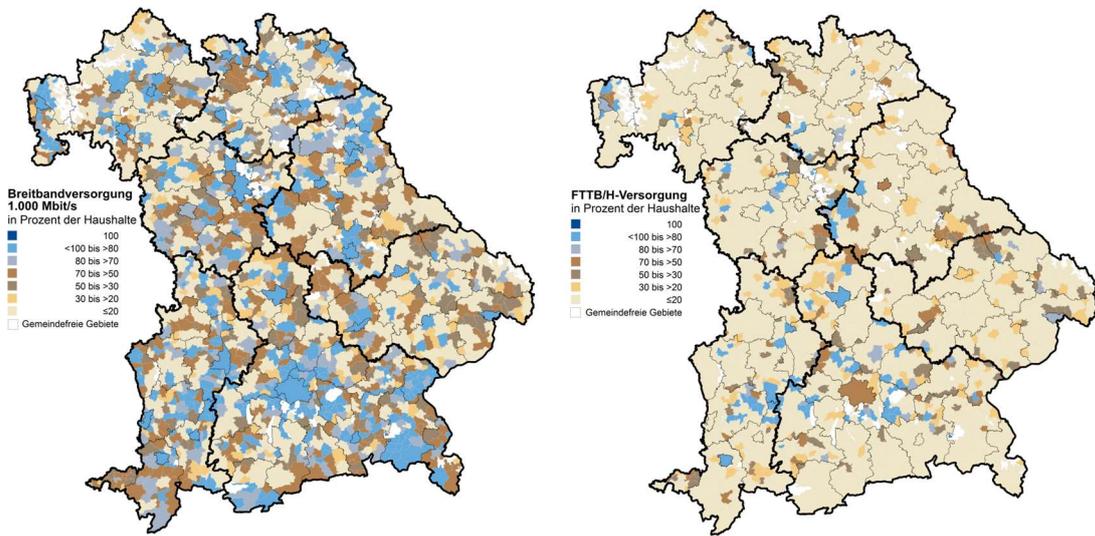
Quellen: BMDV / BNetzA (2023), eigene Berechnungen IW Consult

Versorgungsgrad im terrestrischen Netz

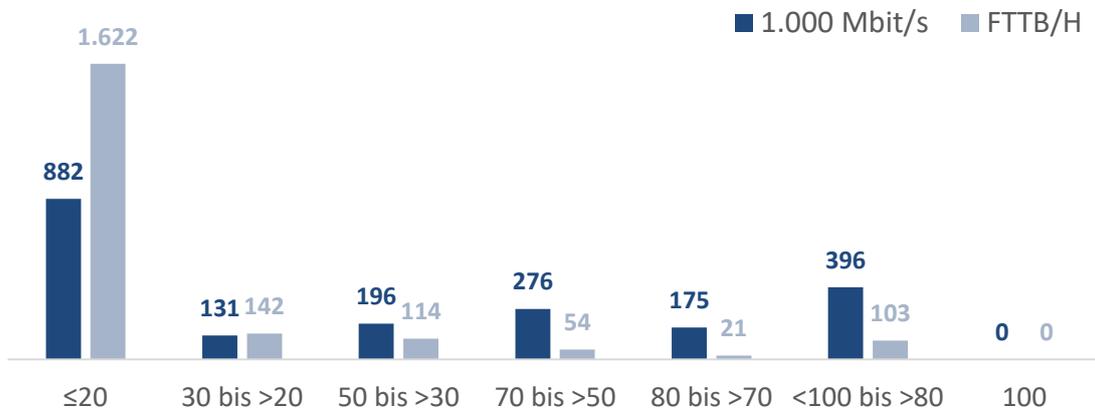
Abbildung 3 veranschaulicht die Versorgung der Haushalte bei Gigabit- bzw. Glasfaserverbindungen als Karten. Die zugehörigen Verteilungen werden im Säulendiagramm dargestellt. Bei der Gigabitversorgung (über alle Technologien) gibt es noch 882 Kommunen mit einer Versorgungsquote von maximal 20 Prozent der Haushalte, bei der Glasfaserversorgung betrifft das 1.622 Kommunen. 396 Kommunen versorgen über 80 Prozent (aber noch nicht alle) der Haushalte mit einer Gigabitverbindung. Bei Glasfaserverbindungen bis zum Endkunden sind es 103 Kommunen.

Abbildung 3

Versorgungsgrad der Haushalte Mitte 2023 (links: 1.000 Mbit/s über alle Technologien, rechts: Glasfaser bis zum Endkunden)



Anzahl der Kommunen nach Versorgungsgrad



Quellen: BMDV / BNetzA (2023), eigene Darstellung IW Consult

1.2.3 Versorgungsgrad der Gewerbegebiete nach Regionstypen

Die Versorgung von Unternehmen in Gewerbegebieten wird erstmals detailliert nach Bandbreiten und Regionstypen ausgewiesen (Tabelle 3). Sie ist aus verschiedenen Gesichtspunkten wichtig. Gewerbeflächen sind mittlerweile ein rar gesätes Gut in Deutschland. Für eine nachhaltige Entwicklung sollte die Ressource „Boden“ bzw. „Fläche“ sparsam genutzt werden. Damit Bestandsflächen attraktiv sind (und ggf. auch weiter verdichtet werden können), sollten sie gut mit digitaler Infrastruktur versorgt sein.

Tabelle 3

Breitbandversorgung der Gewerbegebiete, Bandbreiten und Regionstyp

Bayern	Städtisch	Halbstädtisch	Ländlich
FTTB/H	48,2	33,7	24,0
≥ 1.000 Mbit/s	69,3	52,2	34,7
≥ 400 Mbit/s	76,2	54,7	36,5
≥ 200 Mbit/s	84,6	67,2	51,5
≥ 100 Mbit/s	92,1	86,8	80,6
Deutschland			
FTTB/H	49,0	42,7	33,2
≥ 1.000 Mbit/s	69,8	55,0	39,0
≥ 400 Mbit/s	74,8	56,8	40,7
≥ 200 Mbit/s	83,0	67,8	51,9
≥ 100 Mbit/s	92,5	84,3	74,5

Stand Mitte 2023 in Prozent der Unternehmen in Gewerbegebieten. **Fett:** Werte oberhalb des Bundesdurchschnitts.

Quellen: BMDV / BNetzA (2023), eigene Berechnungen IW Consult

Bei der Versorgungslage sticht heraus:

- Gewerbegebiete in **städtischen Gemeinden** Bayerns sind am besten versorgt. Bei Bandbreiten von mindestens 200 bzw. 400 Mbit/s liegt Bayern 1,6 bzw. 1,4 Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt. Bei den Klassen ≥ 100 Mbit/s, ≥ 1.000 Mbit/s sowie bei

Versorgungsgrad im terrestrischen Netz

FTTB/H ist die Versorgungsquote unterdurchschnittlich. Die Differenz zum Bundesdurchschnitt liegt jeweils unter einem Prozentpunkt.

- Gewerbegebiete in **halbstädtischen Gemeinden** überzeugen bei der Versorgung mit mindestens 100 Mbit/s. Die Quote liegt mit 86,8 Prozent 2,5 Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt. Die Glasfaseranbindungen in den Gewerbegebieten der halbstädtischen Gemeinden liegen deutlich zurück (33,7 vs. 42,7 Prozent).
- Gewerbegebiete in **ländlichen Gemeinden** stechen, wie schon bei den Haushalten, bei der Versorgung von mindestens 100 Mbit/s hervor. Dort sind 80,6 Prozent der Unternehmen in Gewerbegebieten angeschlossen, 6,1 Prozentpunkte mehr als bundesweit. Bei der Glasfaserversorgung bis zum Endkunden besteht jedoch Nachholbedarf (24,0 Prozent vs. 33,2 Prozent).

Abbildung 4 zeigt Karten zur Versorgung der Haushalte bei Gigabit- bzw. Glasfaserverbindungen bis zum Endkunden. Ein Säulendiagramm stellt die zugehörigen Verteilungen dar. In 796 Kommunen haben erst maximal 20 Prozent der Unternehmen in Gewerbegebieten (beige) Zugang zu einer Gigabitversorgung (über alle Technologien). Bei der Glasfaserversorgung ist das in 1.118 Kommunen der Fall.

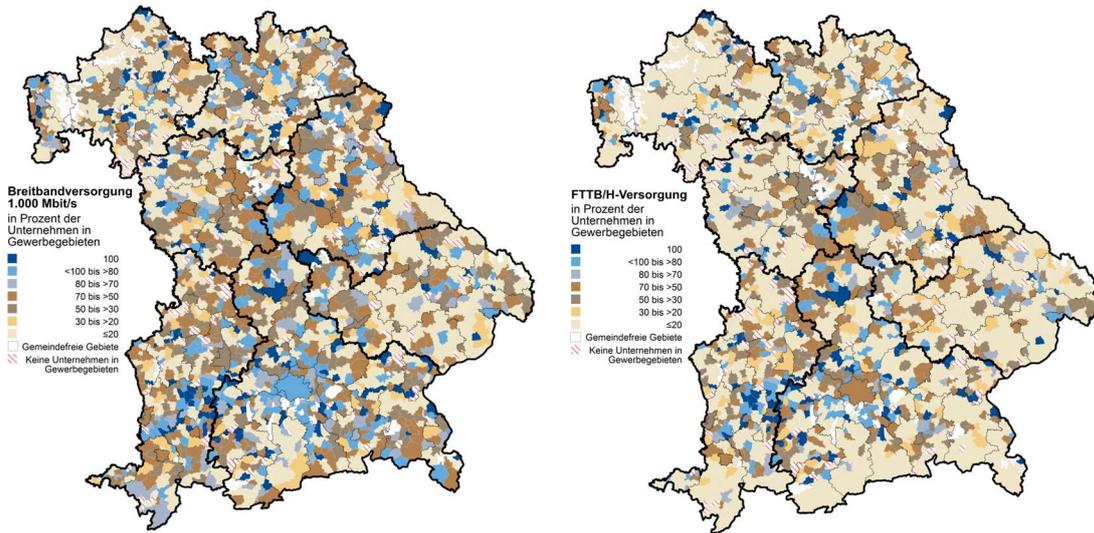
Bei der Glasfaserversorgung der Unternehmen in Gewerbegebieten sind 1.118 Kommunen in der niedrigsten Gruppe, damit deutlich weniger als bei den Haushalten (1.622 Kommunen, vgl. Kapitel 1.2.2). Hingegen werden in 192 Kommunen über 80 Prozent (aber noch nicht alle) der Unternehmen in Gewerbegebieten mit einer Gigabitverbindung versorgt. Eine Vollversorgung wird für 140 Kommunen ausgewiesen.

Bei Glasfaserverbindungen bis zum Endkunden sind es 113 Kommunen, in denen über 80 Prozent der Unternehmen in Gewerbegebieten (aber noch nicht alle) angebunden sind. In 115 Kommunen können alle Unternehmen in Gewerbegebieten eine Glasfaserversorgung bis zum Endkunden nutzen.

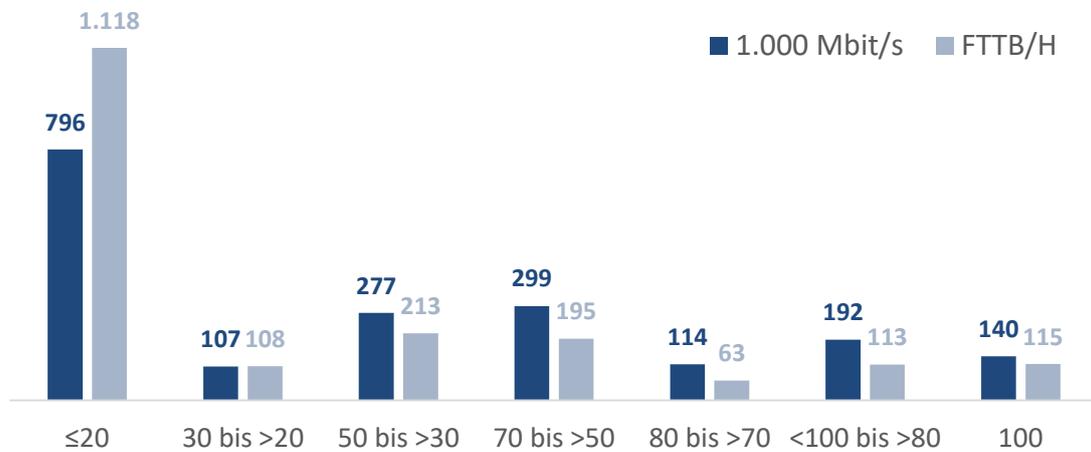
Versorgungsgrad im terrestrischen Netz

Abbildung 4

Versorgungsgrad der Gewerbegebiete Mitte 2023 (links: 1.000 Mbit/s über alle Technologien, rechts: FTTB/H)



Anzahl der Kommunen nach Versorgungsgrad



y-Achse: Anzahl der Kommunen, x-Achse: Versorgungsklassen in Prozent der Haushalte

Quellen: BMDV / BNetzA (2023), eigene Darstellung IW Consult

1.2.4 Versorgung der Unternehmen nach Regionstypen

Die Breitbandversorgung der Unternehmen (Tabelle 4) in Bayern ist ähnlich ausgeprägt wie die Breitbandversorgung der bayerischen Haushalte. Sieben von 15 Kombinationen aus Geschwindigkeitsklasse und Regionstyp sind gemessen am jeweiligen Bundesdurchschnitt überdurchschnittlich.

Tabelle 4

Breitbandversorgung der Unternehmen nach Bandbreiten und Regionstyp

Bayern	Städtisch	Halbstädtisch	Ländlich
FTTB/H	41,3	18,8	15,5
≥ 1.000 Mbit/s	83,4	58,0	33,9
≥ 400 Mbit/s	87,4	60,4	35,9
≥ 200 Mbit/s	92,9	74,5	54,7
≥ 100 Mbit/s	96,5	90,2	82,9
Deutschland			
FTTB/H	33,5	31,9	26,2
≥ 1.000 Mbit/s	80,8	62,0	37,4
≥ 400 Mbit/s	83,9	63,9	39,2
≥ 200 Mbit/s	90,4	76,0	55,9
≥ 100 Mbit/s	96,0	88,8	78,3

Stand Mitte 2023, Prozent der Unternehmen. **Fett:** Werte oberhalb des Bundesdurchschnitts.

Quellen: BMDV / BNetzA (2023), eigene Berechnungen IW Consult

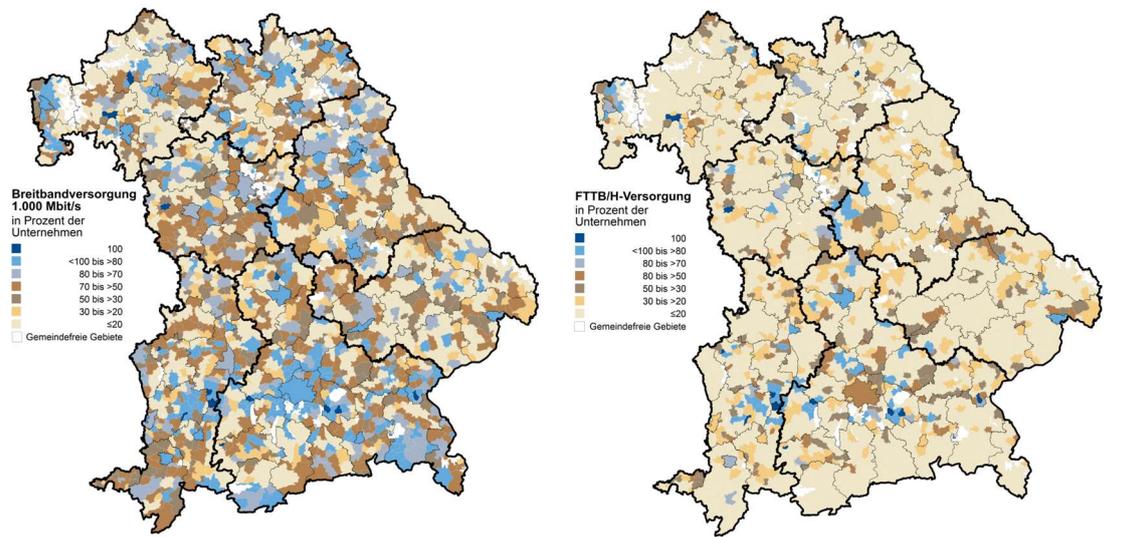
- In **städtischen Räumen** liegen alle Geschwindigkeitsklassen (über alle Technologien) sowie FTTB/H über dem jeweiligen Bundesdurchschnitt, die Glasfaserversorgung bis zum Endkunden mit 41,3 Prozent um fast acht Prozentpunkte.
- In **halbstädtischen Gemeinden** toppt Bayern nur bei der Kategorie von mindestens 100 Mbit/s den Bundesdurchschnitt. Der Abstand bei der Glasfaserversorgung bis zum Endkunden (FTTB/H) beträgt 13,1 Prozentpunkte.
- Die **ländlichen Räume** liegen bei der Klasse ≥ 100 Mbit/s 4,6 Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt. Bei den Klassen von ≥ 200 Mbit/s, ≥ 400 Mbit/s, ≥ 1.000 Mbit/s sowie bei FTTB/H ist die Versorgungsquote zwischen 1,2 und 10,7 Prozentpunkte schwächer als im jeweiligen Bundesdurchschnitt.
- Die bayerische Breitbandförderung wirkte sich auf die Versorgung der Haushalte (siehe Kapitel 1.1) und der Unternehmen mit mindestens 100 Mbit/s in halbstädtischen und ländlichen Räumen positiv aus, beide Werte liegen über dem Bundesdurchschnitt.

Abbildung 5 zeigt die Versorgung der Unternehmen bei Gigabit- bzw. Glasfaserverbindungen, das Säulendiagramm stellt die zugehörigen Verteilungen dar. In 797 Kommunen

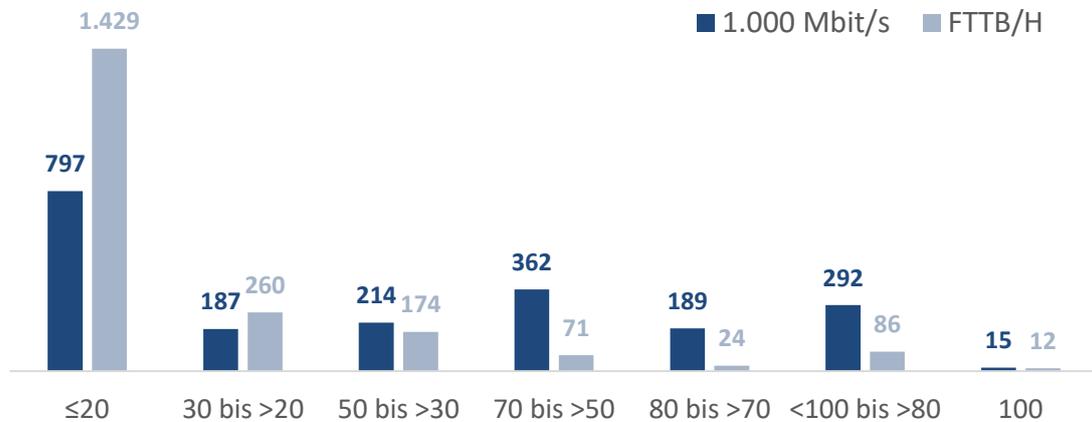
Versorgungsgrad im terrestrischen Netz

haben maximal 20 Prozent (beige) der Unternehmen Zugang zu einer Gigabitversorgung (über alle Technologien). Die Anzahl liegt ähnlich hoch wie bei Haushalten und Gewerbegebieten. Bei der Glasfaserversorgung bis zum Endkunden sind es 1.429 Kommunen, ein Wert zwischen Haushalten und Gewerbegebieten. In 292 Kommunen haben über 80 Prozent der Unternehmen (aber noch nicht alle) eine Gigabitverbindung bis zum Endkunden. Vollversorgung wird in 15 Kommunen angeboten. Bei Glasfaserverbindungen bis zum Endkunden wird in 86 Kommunen ein Zugang für über 80 Prozent (aber noch nicht alle) der Unternehmen angeboten. In zwölf Kommunen ist für alle Unternehmen FTTH/B verfügbar.

Abbildung 5
Versorgungsgrad der Unternehmen Mitte 2023 (links: 1.000 Mbit/s über alle Technologien, rechts: FTTH/H)



Anzahl der Kommunen nach Versorgungsgrad



y-Achse: Anzahl der Kommunen, x-Achse: Versorgungsclassen in Prozent der Haushalte

Quellen: BMDV / BNetzA (2023), eigene Darstellung IW Consult

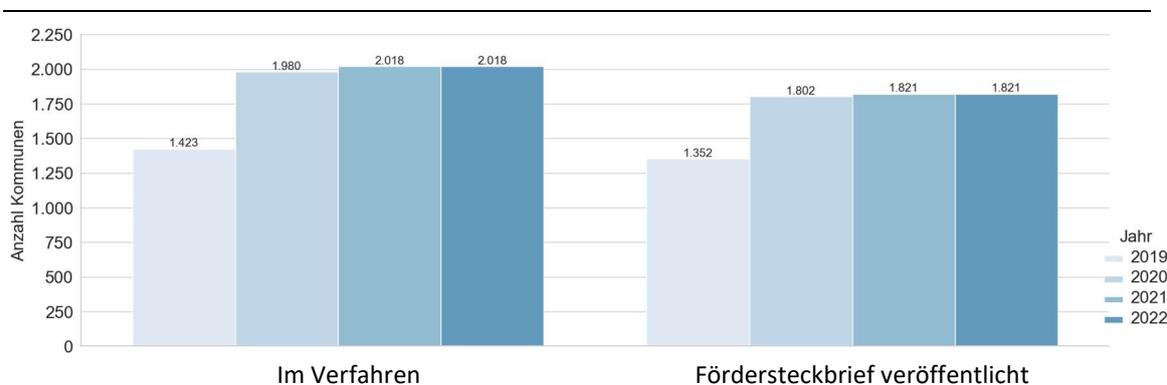
1.3 Aktivitäten bayerischer Kommunen in Förderprogrammen

1.3.1 Bayerisches Förderprogramm für schnelles Internet

Der Großteil des geförderten Breitbandausbaus der letzten Jahre in den bayerischen Kommunen wurde schon durch das Förderprogramm des Landes Bayern „Förderung schnelles Internet“ realisiert. Förderanträge dazu waren bis Ende September 2020 möglich. Seitdem bleibt die Zahl der teilnehmenden Kommunen bei 2.018, das sind rund 98 Prozent aller bayerischen Kommunen (Abbildung 6). Insgesamt 1.821 Kommunen haben mindestens einen Fördersteckbrief veröffentlicht, sind also in die Bauphase eingetreten. In 1.778 Kommunen wurde mindestens ein Verfahren abgeschlossen und das Netz in Betrieb genommen. In 262 Kommunen laufen noch Maßnahmen. In 688 Kommunen wurden Verfahren wieder eingestellt und werden nicht weiterverfolgt. Das geschieht vor allem dann, wenn ein eigenwirtschaftlicher Ausbau stattfindet. Anlass kann auch ein Wechsel in ein anderes Förderprogramm, wie z.B. zur Gigabit-Förderung des Freistaates sein.

Abbildung 6

Anzahl der Kommunen in den Phasen des bayerischen Förderprogramms
Höchste erreichte Stufe – alle Verfahren, Stand 31.01.024



Quellen: Bayerisches Breitbandzentrum (2024), eigene Berechnungen IW Consult

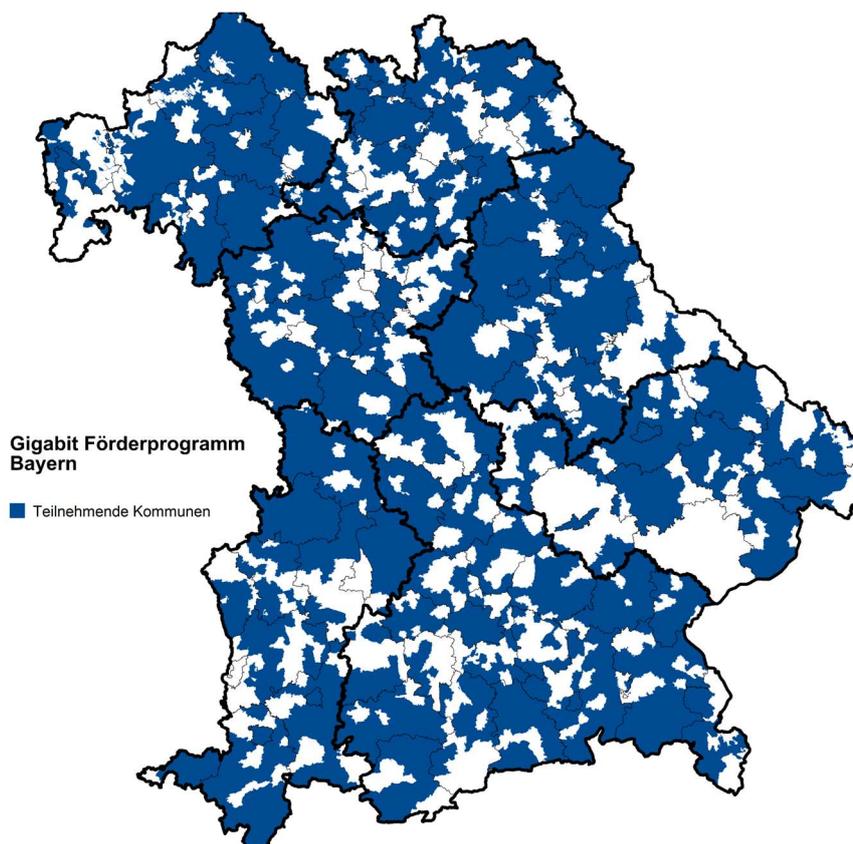
1.3.2 Gigabit-Förderung in Bayern

Seit Anfang 2021 hat das bayerische Gigabit-Förderprogramm deutlich an Dynamik gewonnen. Damit kann der Freistaat als erste Region in Europa auch den Ausbau von Anschlüssen in sogenannten grauen NGA-Flecken fördern, also in Regionen, die bereits über einen Breitbandanschluss von mindestens 30 Mbit/s verfügen (StMFH, 2020). Das ergänzt frühere Landes- und Bundesprogramme zur Förderung des Breitbandausbaus. Das Förderziel beinhaltet Übertragungsraten von mindestens einem Gbit/s symmetrisch für gewerbliche Anschlüsse und von mindestens 200 Mbit/s symmetrisch für Privatanschlüsse. Diese Bandbreiten sind so gewählt, dass in der Praxis nur mit FTTB/FTTH-Technologien

erschlossen werden kann. Zwischen einer ersten Bestandsaufnahme und der Fertigstellung des Ausbauvorhabens liegen in der Regel mehrere Jahre (Abbildung 7).

Abbildung 7

Kommunen im Gigabit-Förderprogramm Bayerns

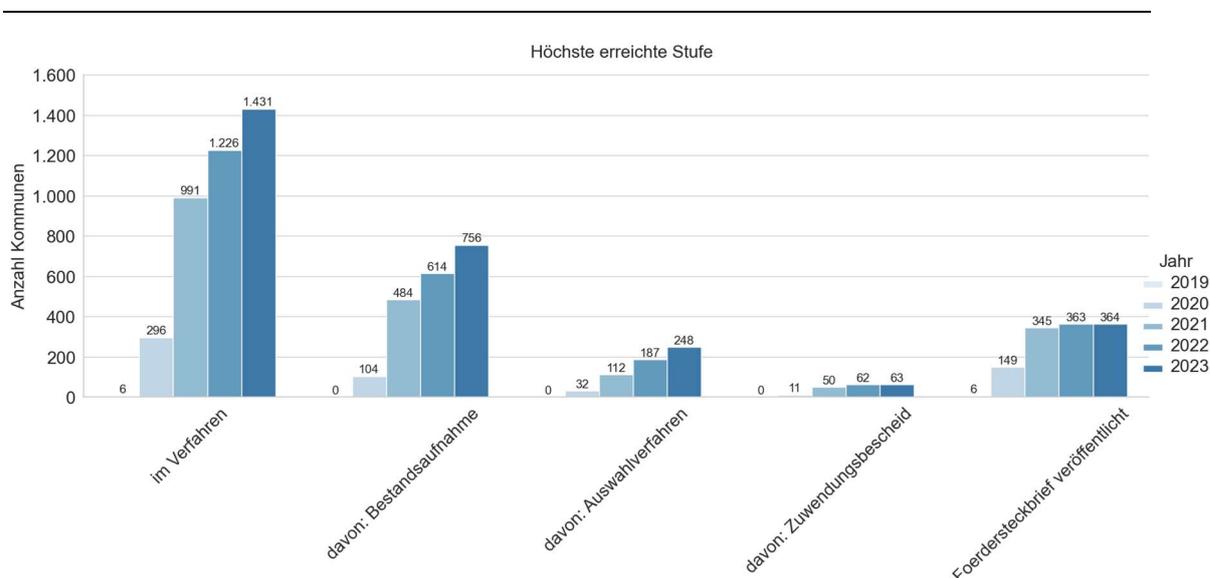


Datenstand: 31. Januar 2024

Quellen: Bayerisches Breitbandzentrum (2024), eigene Darstellung IW Consult

Während sich im Startjahr 2020 erst 296 Kommunen im Verfahren befanden, waren es 2021 bereits 991 und 2022 schließlich 1.226. Im Jahr 2023 bestätigte sich dieser Trend: 1.431 bayerische Kommunen waren im Gigabit-Programm aktiv. Die meisten davon befinden sich noch in frühen Stufen des Förderprogramms. Im Vergleich zum Vorjahr stieg 2023 die Anzahl an Kommunen, in denen Bestandsaufnahmen (+ 142) und Auswahlverfahren (+ 61) laufen. Die Zahl der Zuwendungsbescheide (63) änderte sich gegenüber dem Niveau von 2022 kaum (+1) (Abbildung 8).

Abbildung 8
Fortschritt im Gigabit Förderprogramm Bayerns
Höchste erreichte Stufe – alle Verfahren



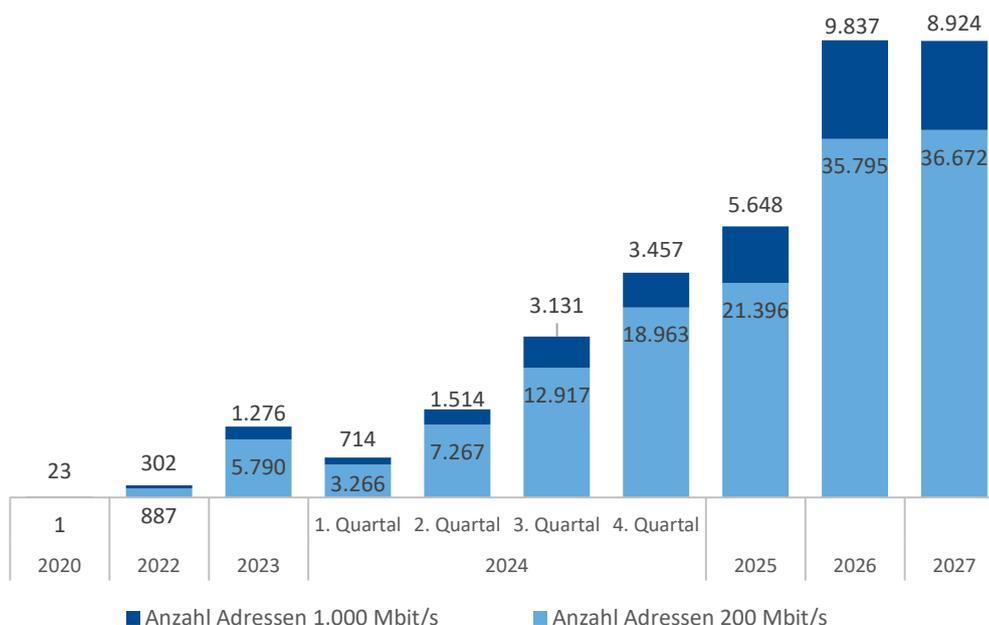
Datenstand: 31. Januar 2024

Quelle: Bayerisches Breitbandzentrum (2024), eigene Darstellung IW Consult

Nach den Ausbauplänen wird im Jahr 2024 die Anzahl der durch das bayerische Gigabit-Förderprogramm neu erschlossenen Adressen stark ansteigen (Abbildung 9). Im ersten Quartal wird fast 4.000 Adressen eine gigabitfähige Infrastruktur bereitgestellt, 714 davon werden mit 1.000 Mbit/s versorgt. Insgesamt werden durch das Förderprogramm im Jahr 2024 rund 51.000 Adressen mit schnellem Internet ausgestattet, der Anteil von Anschlüssen ab 1.000 Mbit/s liegt bei gut 17,2 Prozent. Bis einschließlich 2027 werden nochmals rund 118.000 Adressen an ein gigabitfähiges Breitbandnetz angeschlossen, der Anteil von 1.000 Mbit/s-Anschlüssen steigt auf durchschnittlich 19,6 Prozent. So leistet das Gigabit-Förderprogramm weiter einen wichtigen Beitrag zur Breitbandversorgung in Bayern.

Versorgungsgrad im terrestrischen Netz

Abbildung 9
Zwischenstand
Durch das bayerische Gigabit-Förderprogramm neu versorgte Adressen



Datenstand: 31. Januar 2024; Daten beruhen auf den Angaben in den Fördersteckbriefen.

Quellen: Bayerisches Breitbandzentrum (2024), eigene Berechnungen IW Consult

1.4 Versorgungsprognose für den zukünftigen Ausbau

Die Anforderungen von Haushalten und Unternehmen an ihre Breitbandanschlüsse steigen voraussichtlich weiter. Allein von 2018 bis 2023 steigerte sich das in Deutschland über Festnetze versendete Datenvolumen um mehr als den Faktor 3 von 44 auf 142 Milliarden Gigabyte (Dialog Consult / VATM, 2023). Einen steigenden Bedarf belegt auch die aktuelle vbw Studie *Breitbandbedarf der bayerischen Unternehmen 2023 – leitungsgebunden und mobil* (2024). Neben dem Status quo ist ein Blick in die Zukunft also besonders wichtig.

Aufgrund des hohen bei 100 Mbit/s-Anschlüssen erreichten Niveaus stehen für die Versorgungsprognose Anschlüsse mit mindestens 1.000 Mbit/s sowie Glasfaseranschlüsse bis zum Endkunden (FTTB/H) im Fokus. Damit arbeitet diese Studie nah an aktuellen politischen Zielen. Die Bundesregierung plant, bis 2025 mindestens 50 Prozent aller Haushalte und bis 2030 alle Haushalte mit Glasfaser bis zum Endkunden zu versorgen (Bundesregierung, 2022). Der Bundesverband Breitbandkommunikation e.V. (BREKO) sieht in der Bürokratie und zuletzt gestiegenen Ausbaukosten allerdings Risiken für diese Ziele (BREKO, 2023). Die EU möchte mit der Gigabit-Infrastrukturverordnung Maßnahmen zur

Reduzierung der Kosten des Ausbaus von Gigabitnetzen auf den Weg bringen (Rat der Europäischen Union, 2023). Das soll sowohl auf Bundes- als auch auf Europaebene beispielsweise über vereinfachte Genehmigungsverfahren geschehen.

Die folgenden Auswertungen ergänzen die Prognosewerte aus dem vorherigen Kapitel (Abbildung 9) um den eigenwirtschaftlichen Ausbau der Provider. Für die Ausbauprognose wird erstmals auf eine Auswertung der Versorgungsdatenbank des Bayerischen Breitbandzentrums zurückgegriffen, die vom Bayerischen Staatsministerium der Finanzen und für Heimat (StMFH) bereitgestellt wurde. Diese Daten bieten einen sehr guten Überblick über den geförderten Ausbau. Anders als in Vorgängerstudien kann neben geförderten Projekten (Daten aus veröffentlichten Fördersteckbriefen der Kommunen) damit auch konkret (gebietsbezogen) angekündigter eigenwirtschaftlicher Ausbau der Netzbetreiber berücksichtigt werden. Nicht für diese Studie berücksichtigt werden lediglich Absichtserklärungen zum eigenwirtschaftlichen Ausbau ohne konkrete Aussage zum Ausbaubereich, da in diesen Fällen keine regionale Zuordnung möglich ist.

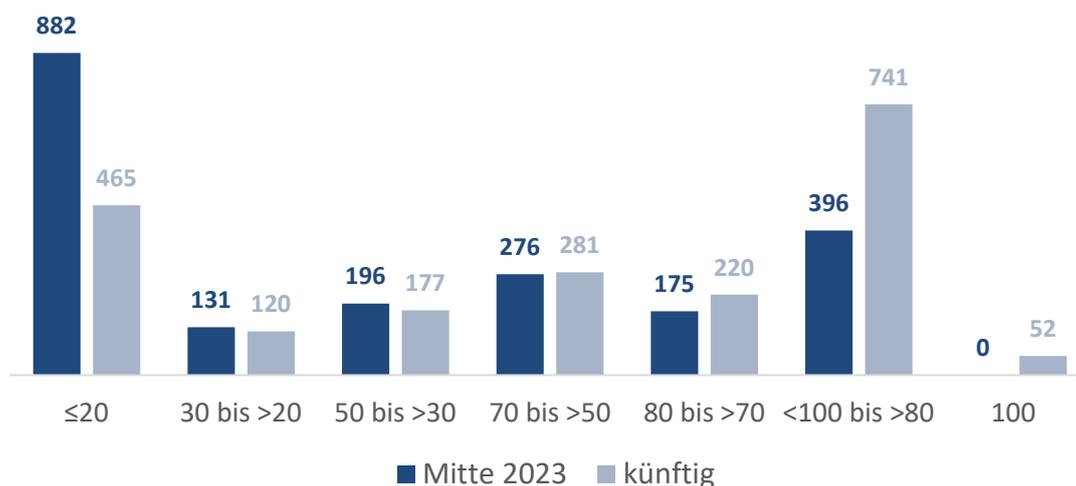
Der Zeitpunkt für das Erreichen der Versorgungsprognose kann nicht eindeutig bestimmt werden, da der Ausbaufortschritt von verschiedenen Faktoren abhängt. So kann etwa ein starker Wintereinbruch den Ausbau verzögern. Die Prognose ist also als Mindestprognose zu verstehen, die eintritt, wenn alle geförderten sowie die erfassten eigenwirtschaftlich konkret (gebietsbezogen) angekündigten Vorhaben abgeschlossen sind.

1.4.1 Gigabit-Prognose

Abbildung 10 zeigt die aggregierte Prognose zur Mindestversorgung der Haushalte nach Versorgungsklassen für Gigabitanschlüsse (1.000 Mbit/s). Folgende Eckdaten verdeutlichen die voraussichtlichen Fortschritte:

- Die Anzahl der Kommunen, in denen maximal 20 Prozent der Haushalte mit einer Gigabitverbindung versorgt sind, sinkt von 882 auf 465.
- Die Versorgungsklasse von mehr als 80 Prozent der Haushalte (aber noch keine Vollversorgung) steigt von 396 auf 741 Kommunen an.
- 52 Kommunen weisen eine Vollversorgung mit Gigabitanschlüssen auf.

Abbildung 10
1.000 Mbit/s-Versorgung in Bayern
Aggregierte Mindestprognose zur künftigen Versorgung

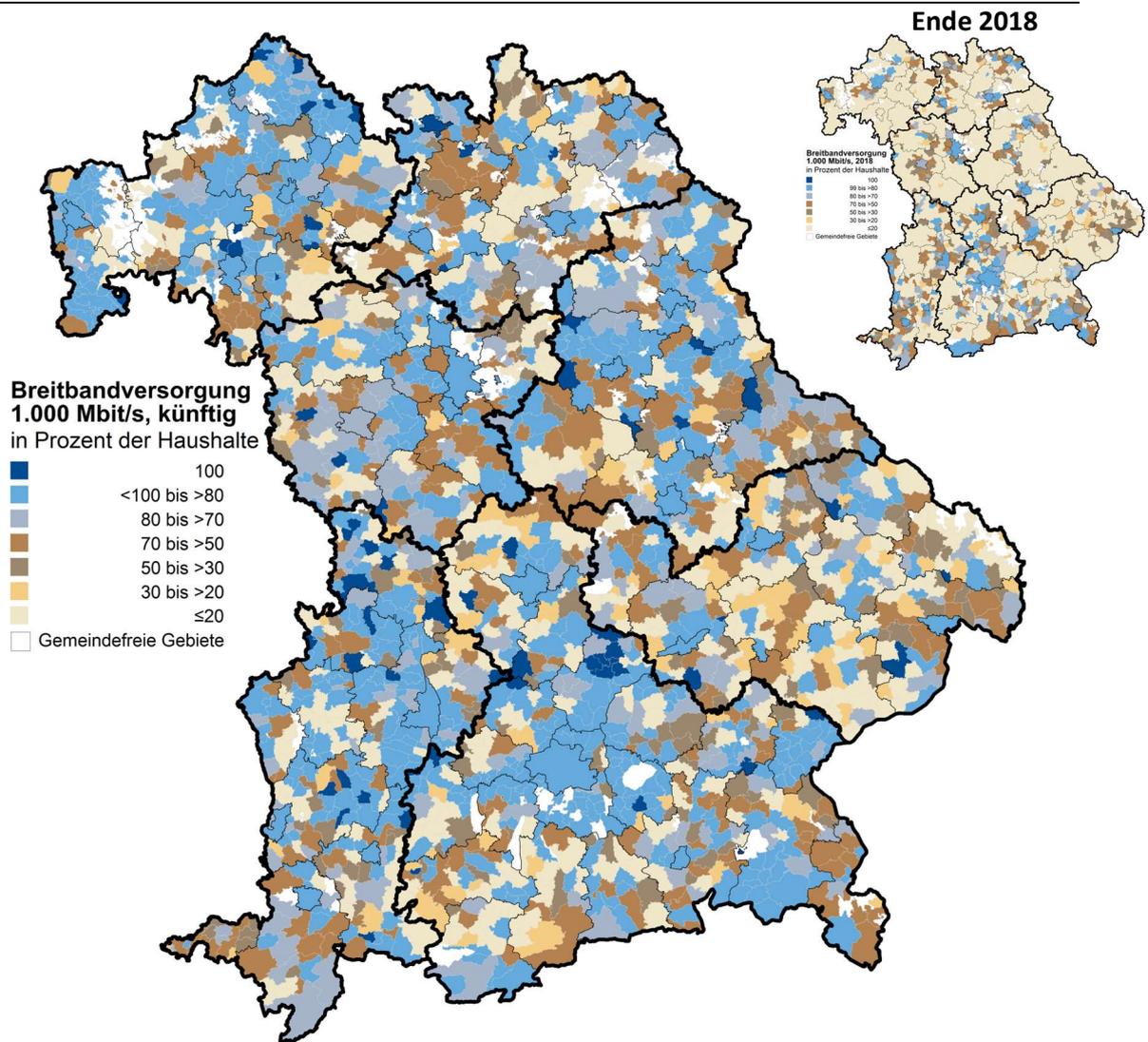


y-Achse: Anzahl der Kommunen, x-Achse: Versorgungsklassen in Prozent der Haushalte
Datenstand: 17. Januar 2024

Quellen: BMDV / BNetzA (2023), StMFH (2024), eigene Darstellung IW Consult

Die regionalen Auswirkungen der geplanten Ausbauprojekte visualisiert Abbildung 11. Dort sind die 52 Kommunen, in denen eine Vollversorgung mit einer Bandbreite ab 1.000 Mbit/s erreicht werden soll, dunkelblau abgebildet. Die 768 Kommunen, in denen 80 bis weniger als 100 Prozent der Haushalte versorgt werden, sind hellblau eingefärbt. Sie verteilen sich über alle Regierungsbezirke in Bayern. Insgesamt sind die Erschließungspläne in Oberbayern, Mittelfranken und Schwaben am weitesten fortgeschritten. Zum Vergleich wird der Stand Ende 2018 dargestellt. Damals wurden in über 1.600 Kommunen maximal 20 Prozent der Haushalte mit einer Datenvolumen ab 1000 Mbit/s versorgt.

Abbildung 11
 1.000 Mbit/s-Versorgung in Bayern
 Regionale Mindestprognose zur künftigen Versorgung



Datenstand: 17. Januar 2024

Quellen: BMDV / BNetzA (2023), StMFH (2024), eigene Darstellung IW Consult

1.4.2 FTTB/H-Prognose

Die Anzahl der Kommunen, in denen maximal 20 Prozent der Haushalte mit einem Glasfaseranschluss bis zum Endkunden versorgt werden, wird voraussichtlich von 1.622 auf 913 sinken (Abbildung 12). In gut 44 Prozent der 2.056 Kommunen wird auch nach Umsetzung aktueller Ausbauplanungen also maximal ein Fünftel der Haushalte an Glasfaser

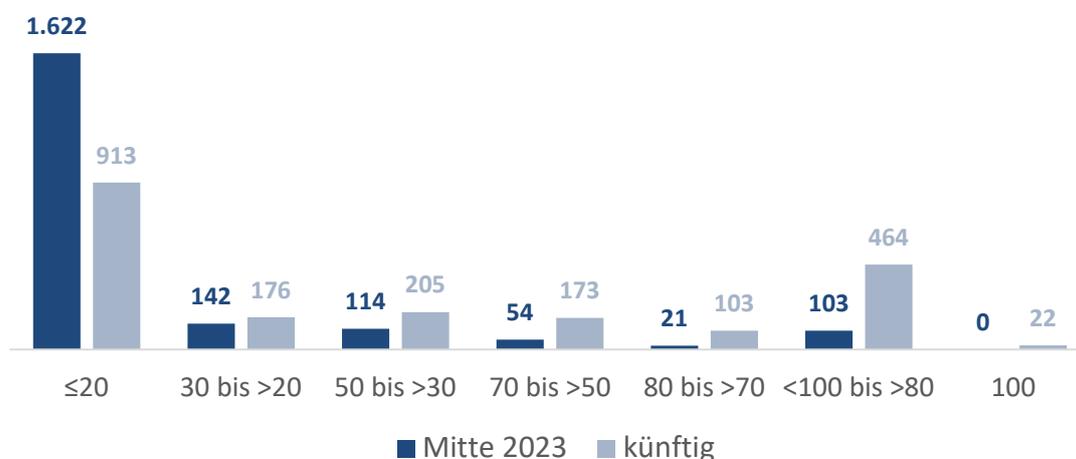
Versorgungsgrad im terrestrischen Netz

angebunden sein. Die Versorgungsklasse von mehr als 80 Prozent der Haushalte (aber noch keine Vollversorgung) steigt von 103 auf 464 Kommunen (22,6 Prozent von allen). Eine Vollversorgung der Haushalte wird in 22 Kommunen erreicht.

Abbildung 12

FTTB/H-Versorgung in Bayern

Aggregierte Mindestprognose zur künftigen Versorgung



y-Achse: Anzahl der Kommunen, x-Achse: Versorgungsklassen in Prozent der Haushalte
Datenstand: 17. Januar 2024

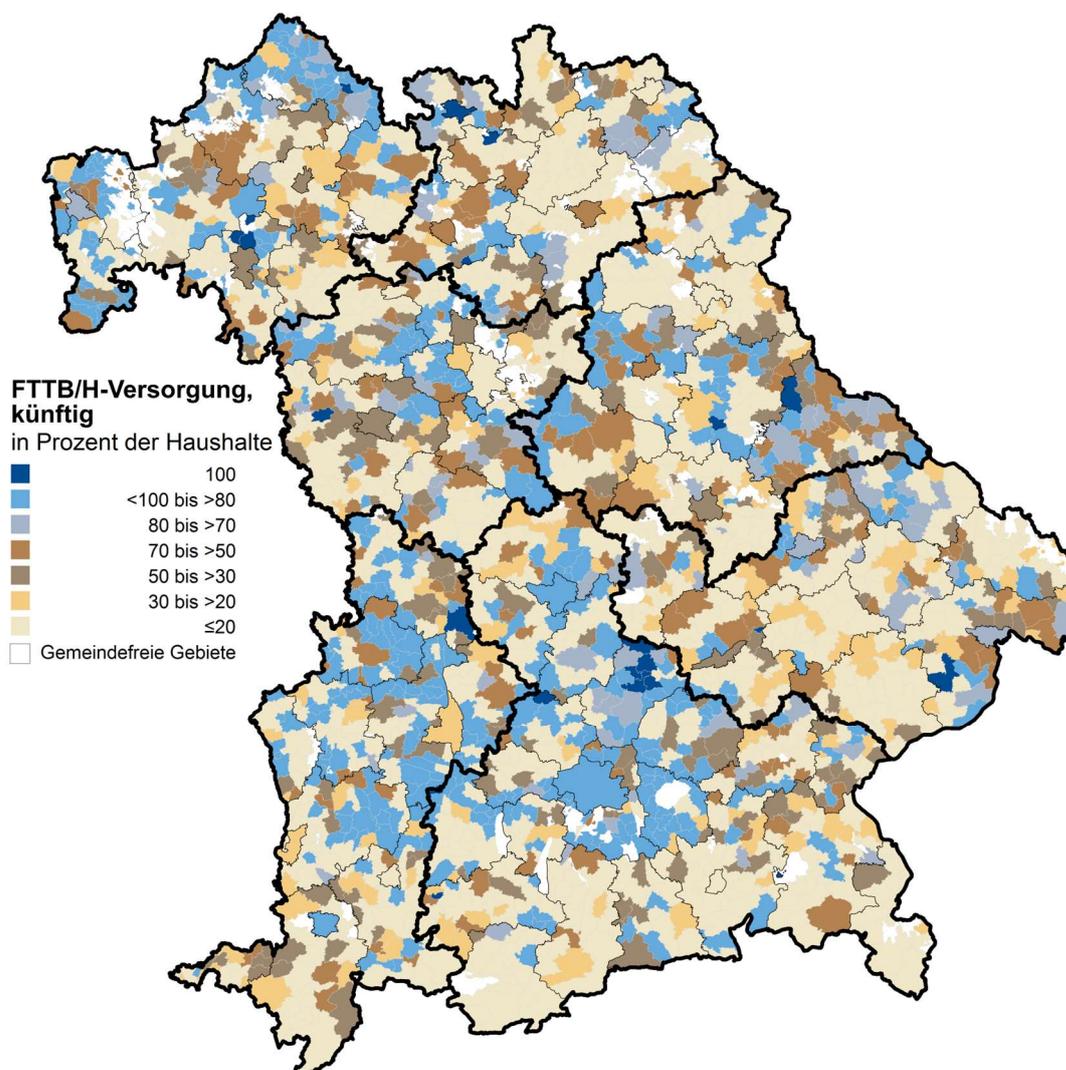
Quellen: BMDV / BNetzA (2023), StMFH (2024), eigene Darstellung IW Consult

Zur Entwicklung der Glasfaseranschlüsse zeigt Abbildung 13:

- Die 22 Kommunen, die nach Umsetzung aktueller Ausbaupläne Vollversorgung erreichen, sind in Abbildung 13 dunkelblau gefärbt. Sie verteilen sich auf ganz Bayern.
- Die 464 Kommunen, in denen bei gleichem Ausbauerfolg zwischen 80 und weniger als 100 Prozent der Haushalte mit FTTH/B versorgt werden, konzentrieren sich stärker um Ballungszentren.
- Am weitesten fortgeschritten sind die Erschließungspläne in Oberbayern, Unterfranken und der Oberpfalz.
- In den Regierungsbezirken Oberfranken, Niederbayern und Mittelfranken werden auch nach Umsetzung aktueller Planungen noch vergleichsweise wenige Kommunen umfassender mit Glasfaseranschlüssen bis zum Endkunden versorgt.

Festzuhalten ist, dass es die beihilferechtlichen Rahmenbedingungen nicht erlauben, in über Koaxialkabel gigabitfähig versorgten Gebieten einen Überbau mit Glasfaser zu fördern. Die flächendeckende Glasfaserversorgung kann hier nur über den Markt erreicht werden.

Abbildung 13
 FTTB/H-Versorgung in Bayern
 Regionale Mindestprognose zur künftigen Versorgung



Anmerkung: Aufgrund der starken Korrekturen, die im Breitbandatlas bei der FTTB/H-Versorgung vorgenommen wurden, wird, anders als bei der Gigabit-Prognose, zur Glasfaser auf Vergleich zum Stand 2018 verzichtet. Mehr Informationen dazu finden sich in Kapitel 1.6 der Studie.

Datenstand: 17. Januar 2024

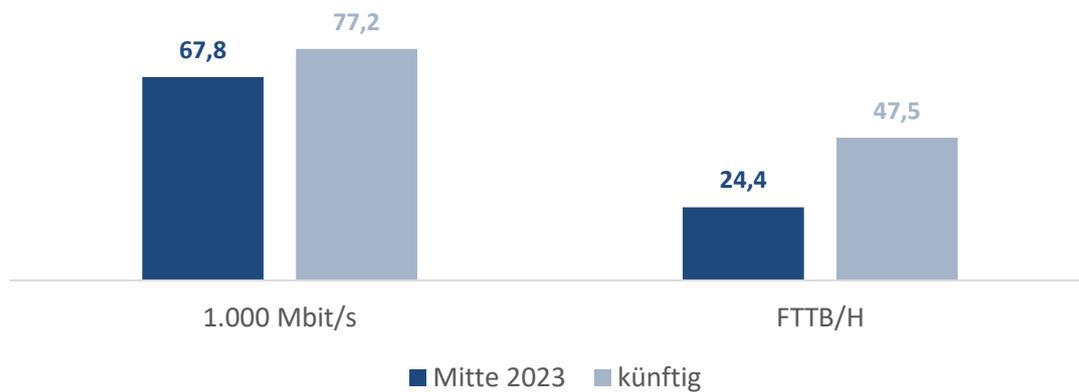
Quellen: BMDV / BNetzA (2023), StMFH (2024), eigene Darstellung IW Consult

1.4.3 Zusammenfassung

Zusammengefasst werden nach Umsetzung dieser Ausbaupläne mehr als drei Viertel (77,2 Prozent) der Haushalte auf einen Gigabitanschluss zurückgreifen könnten (Abbildung 14). Mitte 2023 waren es noch etwa zwei Drittel (67,8 Prozent) der Haushalte. Bei den Glasfaseranschlüssen ist der Zuwachs deutlich stärker, er startet aber von einem niedrigeren Niveau. Während Mitte 2023 lediglich knapp ein Viertel (24,4 Prozent) auf einen solchen Anschluss zählen konnte, werden es nach Umsetzung bestehender Pläne 47,5 Prozent der Haushalte sein. Die Anteile können höher ausfallen, da neben dem geförderten Ausbau nur konkret gebietsbezogen angekündigter eigenwirtschaftlicher Ausbau berücksichtigt werden kann. Der eigenwirtschaftliche Ausbau, der zuletzt an Dynamik gewonnen hatte, stößt allerdings mittlerweile aufgrund gestiegener Ausbaurkosten auf neue Hindernisse (BREKO, 2023).

Abbildung 14

Mindestprognose zur künftigen Versorgung in Bayern



in Prozent der Haushalte; Datenstand: 8. Dezember 2023

Quellen: BMDV / BNetzA (2023), StMFH (2024), eigene Darstellung IW Consult

1.5 Breitband-Förderprogramm des Bundes

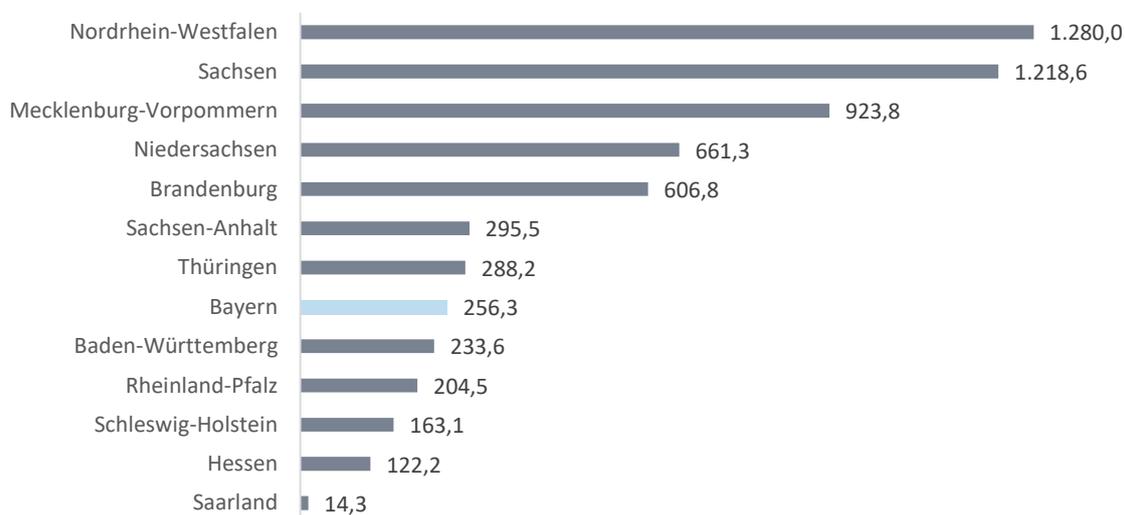
Das Förderprogramm des Bundes gewinnt für die Kommunen an Bedeutung. Die Summe der endgültig bewilligten Fördergelder liegt elf Prozent höher als im Vorjahr (vbw, 2023). Das ursprüngliche bayerische Breitbandförderprogramm und die seit April 2021 zugängliche bayerische Gigabit-Förderung in grauen Flecken waren zeitlich allerdings früher verfügbar als das Bundesförderprogramm.

Rund 256,3 Millionen Euro endgültig bewilligte Fördergelder des Bundesförderprogrammes entfielen zum bei Erstellung dieser Studie verfügbaren Datenstand Anfang Dezember

2023 nach Angaben des Bundesverkehrsministeriums BMDV (2023) auf Gebietskörperschaften im Freistaat Bayern (Abbildung 15). Das sind 4,1 Prozent des gesamten Bundesprogramms. Dieser Wert ist angesichts der Größe des Freistaates deutlich unterdurchschnittlich. Das dürfte in wesentlichen Teilen daran liegen, dass das auf pauschale Potenzialanalysen gestützte Verfahren des Programms zur Feststellung förderfähiger Gebiete, in denen eine Erschließung über den Markt nicht erwartet wird, in Bayern vergleichsweise selten zu positiven Ergebnissen führt.

Abbildung 15

Endgültig bewilligte Fördergelder für den Breitbandausbau des Bundesförderprogramms in Millionen Euro



Datenstand: 13. Dezember 2023; Infrastrukturprojekte ohne Fördergelder für Beratungsleistungen.

Quelle: BMDV (2023), eigene Darstellung IW Consult

Im Dezember 2023 waren im Bundesprogramm für 103 bayerische Kommunen endgültig bewilligte Förderbescheide dokumentiert. Das sind 17 mehr als vor einem Jahr. Abbildung 16 (links) zeigt deren regionale Verteilung. Differenzierte Zahlen dazu, welcher Anteil der Mittel auf Gigabit-Ausbau bis zum Haus entfällt, liegen nicht vor.

Neben den endgültig bewilligten Förderbescheiden, bei denen die Kommunen in der Regel schon in die Bauphase starten, liegen auch Informationen zu vorläufig bewilligten Fördergeldern vor. Bei vorläufig bewilligten Fördergeldern sind die Kommunen zumeist noch in der Planungsphase und suchen beispielsweise einen Netzbetreiber oder Bauherrn.

Für Bayern werden zum Stand Februar 2024 47 Projekte im Rahmen der Gigabit-Richtlinie 1.0 mit einem vorläufig bewilligten Fördervolumen von rund 277 Millionen Euro ausgewiesen. Im Rahmen der Gigabit-Richtlinie 2.0 sind weitere 585 Millionen Euro vorläufig

bewilligt. Diese Mittel verteilen sich auf 231 Projekte. Bundesweit wurden im Zuge der im April 2023 gestarteten Gigabit-Richtlinie 2.0 bisher fast 3,6 Milliarden Euro vorläufig bewilligt.² Auf Projekte in Bayern entfallen also 16,3 Prozent der Bundesmittel der Gigabit-Richtlinie 2.0. Der Anteil liegt also deutlich höher als bei den endgültig bewilligten Mittel.

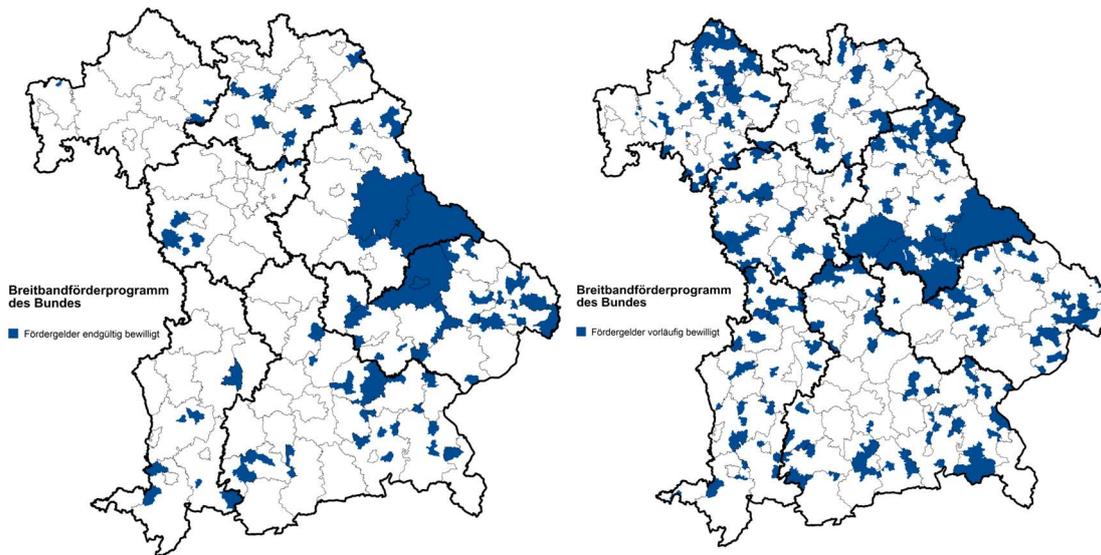
In Bayern decken die vorläufig bewilligten Fördergelder von 862 Millionen Euro³ insgesamt 366 Kommunen ab.⁴ Der Bedeutungsgewinn der Bundesförderung für Bayern zeigt sich neben der gestiegenen Anzahl an Kommunen mit Förderbescheiden auch daran, dass sich diese 366 Kommunen gleichmäßiger auf die Regierungsbezirke des Freistaats verteilen (Abbildung 16 rechts). Die vorläufig bewilligten Bundesmittel werden aber erst in den nächsten Jahren eine Wirkung entfalten könne.

Abbildung 16

Regionen in Bayern mit bewilligten Fördergeldern des Bundes

Endgültig bewilligte Fördergelder (links)

Vorläufig bewilligte Fördergelder (rechts)



Datenstand: 13. Dezember 2023 (links), 23. Februar 2024 (rechts); Infrastrukturprojekte ohne Fördergelder für Beratungsleistungen.

Quelle: BMDV (2023), eigene Darstellung IW Consult

² Drucksache 20/10304, Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion der CDU/CSU Drucksache 20/10162

³ ohne Fördergelder für Beratungsleistungen

⁴ Die Anzahl der Kommunen (366) ist größer als die Anzahl der Projekte (278), da ein Projekt mehrere Kommunen umfassen kann. Für eine Kommunen können aber auch mehrere Projekte vorliegen.

1.6 Zur Qualität verfügbarer Daten

Die Breitbandversorgung von privaten Haushalten, Gewerbegebieten und Unternehmen wird im Breitbandatlas des Bundes abgebildet. Die Daten zur statistischen Auswertung der Breitbandverfügbarkeit aus dem Breitbandatlas wird vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) und der Bundesnetzagentur (BNetzA) herausgegeben und ermöglicht es, die Versorgungslage zu analysieren und Entwicklungen festzustellen. Der letzte verfügbare Datenstand bezieht sich auf die Versorgungssituation Mitte 2023. Dabei gilt: Je kleinteiliger die Daten analysiert werden, desto mehr potenzielle Ungenauigkeiten treten auf. Zwischen den Veröffentlichungen gibt es insbesondere auf kommunaler Ebene Differenzen, die implizieren, dass mindestens ein Datenstand nicht plausibel ist oder war. So sank etwa die FTTB/H-Versorgung in der Kommune Großmehring in der Nähe von Ingolstadt vom Datenstand Ende 2022 zu Mitte 2023 von 70 auf sieben Prozent der Haushalte.

Es ist davon auszugehen, dass die Versorgungslage in der Vergangenheit nur ungenügend abgebildet wurde und bei der Erfassung fehlerbehaftete Daten geliefert wurden. Telekommunikationsunternehmen sind erst seit dem 01. Dezember 2021 zu einer Datenlieferung für den Breitbandatlas verpflichtet. Zu diesem Stichtag trat das neue Telekommunikationsgesetz (TKG) in Kraft. Zuvor waren Datenlieferungen freiwillig. Das hat zur Folge, dass mehr Telekommunikationsunternehmen zulieferen. Die Anforderungen an Zulieferungen sind zudem höher. Es ist davon auszugehen, dass die Daten des Breitbandatlas in Zukunft von Veröffentlichung zu Veröffentlichung präziser werden. Der Breitbandatlas weist im Bereich „Häufige Fragen und Antworten“ auch darauf hin. Dort heißt es:

„Werden im Glasfasersegment Rückgänge dargestellt, gehen diese nicht auf tatsächliche Verschlechterungen der Versorgungssituation zurück, sondern basieren auf Korrekturen vorhergegangener Datenlieferungen.“⁵

Zudem wird angemerkt:

„Insgesamt ist die Datenverarbeitung und -aufbereitung abhängig von den Zulieferungen der Datenlieferanten. Es kommt vor, dass die gelieferten Daten in Format, Umfang, Qualität und/oder Plausibilität nicht immer unseren Anforderungen entsprechen. Im Rahmen unserer iterativen Datenvalidierungsprozesse lassen sich viele Auffälligkeiten aufklären, eine umfassende Prüfung jeder adressgenauen Einzelmeldung ist jedoch nicht darstellbar. Zunehmende Erfahrung bei den Datenlieferanten und der Datenverarbeitung ermöglichen es uns die Datenqualität mit jeder Veröffentlichung weiter zu verbessern.“⁶

Diese bisherige schlechte Datenlage kann Folgen haben: Investoren, Fördermittelverantwortliche und politisch Verantwortliche können nicht auf eine verlässliche Informationsgrundlage zurückgreifen, um Entscheidungen zu treffen.

⁵ <https://gigabitgrundbuch.bund.de/GIGA/DE/Breitbandatlas/start.html> (Q&A Häufige Fragen und Antworten: „Weshalb ist die historische Vergleichbarkeit der veröffentlichten Daten teilweise eingeschränkt?“)

⁶ ebenda

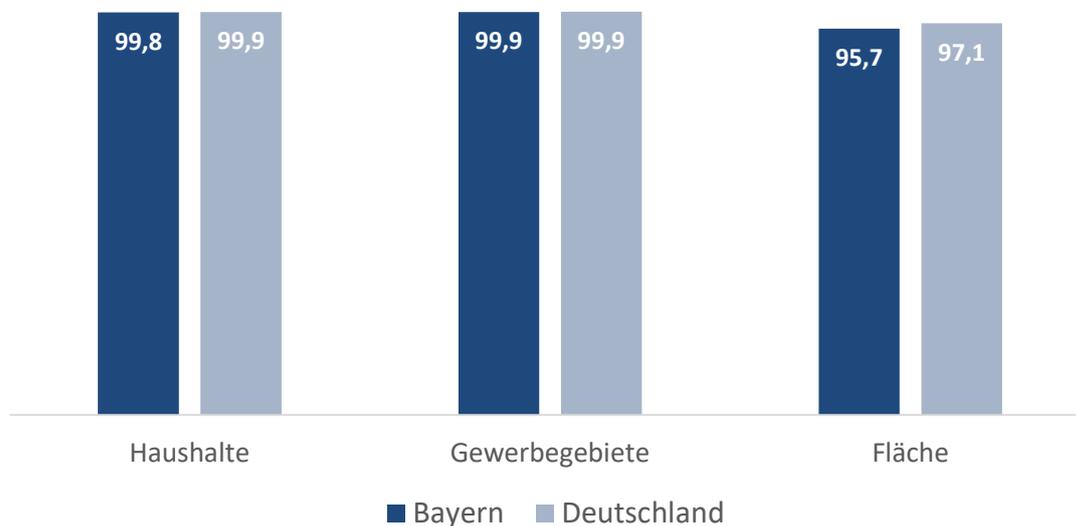
2 Versorgungsgrad im Mobilfunknetz

5G-Netz in der Fläche noch nicht leistungsfähig genug.

2.1 Versorgungsgrad in Bayern mit LTE und 5G

Laut der statistischen Daten im Breitbandatlas zum Stand Mitte 2023⁷ können etwa 99,8 Prozent der Haushalte in Bayern mindestens ein LTE-Netz nutzen (Abbildung 17). Bundesweit sind es 99,9 Prozent. Gewerbegebietsflächen sind danach sowohl in Bayern als auch deutschlandweit zu 99,9 Prozent versorgt. Bezogen auf die Gesamtfläche verbleiben jedoch 4,3 Prozent der Fläche Bayerns gänzlich ohne Versorgung durch ein LTE-Netz. Bundesweit sind es 2,9 Prozent. Eigene Messungen zu sieben mit Breitbandkabeln schlecht versorgten Gewerbegebieten in Bayern verdeutlichen allerdings exemplarisch die Grenzen der auf errechneter Versorgung beruhenden Darstellung des Bundes und zeigen damit nicht erfasste lokale Versorgungsschwächen auf. Mobilfunknetze gleichen also Schwächen im Festnetz nicht aus.

Abbildung 17
Mobilfunkverfügbarkeit (LTE) Stand 04/2023



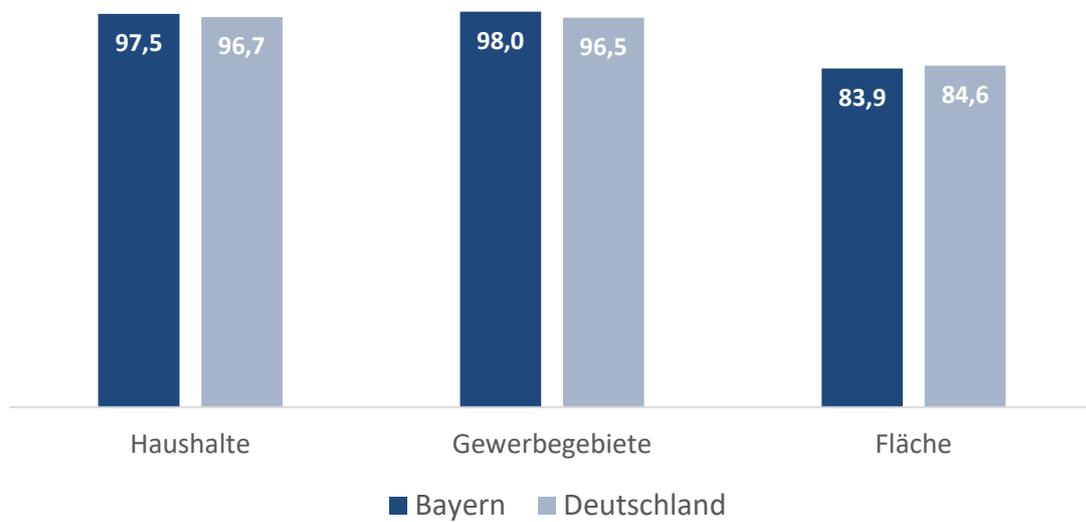
In Prozent der Haushalte, in Prozent der Gewerbegebietsfläche, in Prozent der Gesamtfläche

Quelle: BMDV / BNetzA (2023), eigene Darstellung IW Consult

⁷ Die Mobilfunkdaten beziehen sich auf den Stand 04/2023.

Die 5G-Verfügbarkeit fällt in allen drei betrachteten Dimensionen niedriger als bei LTE aus (Abbildung 18). 97,5 Prozent der Haushalte können in Bayern 5G nutzen. Das ist etwas mehr als im Bundesdurchschnitt (96,7 Prozent). Die Gewerbebebietsfläche in Bayern wird zu 98,0 Prozent versorgt (Bundesdurchschnitt: 96,5 Prozent). Bezogen auf die gesamte Landesfläche werden etwa 83,9 Prozent in Bayern versorgt. Das ist etwas weniger als im Bundesdurchschnitt (84,6 Prozent).

Abbildung 18
 Mobilfunkverfügbarkeit (5G) Stand 04/2023



In Prozent der Haushalte, in Prozent der Gewerbebebietsfläche, in Prozent der Gesamtfläche

Quelle: BMDV / BNetzA (2023), eigene Darstellung IW Consult

Die Daten zur Mobilfunkanbindung basieren auf Zulieferungen der Mobilfunknetzbetreiber an die Bundesnetzagentur. Sie liefern für jede Rasterzelle von 100 x 100 Metern pro Technologie zu, ob die Zelle versorgt ist. Vorgeschrieben werden durch die Bundesnetzagentur unter anderem ein Mindestpegel sowie die Verbraucherperspektive (1,5 Meter über Grund). Die Angaben sind Prognose-Daten der Netzbetreiber für den Empfang im Freien. Der tatsächliche Empfang kann abweichen, da es sich nicht um real flächendeckende Messdaten handelt.

2.2 Empfangsqualität in Mobilfunknetzen rund um Gewerbegebiete

Die aktuelle Studie betrachtet gezielt sieben Gewerbegebiete, in denen die kabelgebundene Gigabitverfügbarkeit laut Breitbandatlas des Bundes noch nicht flächendeckend ausgebaut ist und untersucht in deren Umfeld die 5G-Mobilfunkversorgung, um zu prüfen, ob diese teilweise die unzureichende Breitbandversorgung kompensieren kann. Damit unterscheidet die Studie sich von der Vorgängerstudie, die Regionen betrachtete, in denen der lokale Mobilfunkausbau auf Widerstand stößt (vbw, 2023).

Datenquellen

Im Vergleich zu Kapitel 1.2 beziehen sich die Daten zur Festnetz- bzw. 5G-Verfügbarkeit auf die Vorgängerpublikation des Breitbandatlas „Ende 2022“ (Festnetz: 12/2022, Mobilfunk: 10/2022), da die Vermessung der Mobilfunkqualität durch BREUER Nachrichtentechnik aus organisatorischen Gründen bereits im November 2023 stattfinden musste. Zu diesem Zeitpunkt war die aktuelle Publikation des Breitbandatlas „Mitte 2023“ noch nicht verfügbar. Die Werte aus der Publikation „Mitte 2023“ sind jeweils in Klammern enthalten. Zum Teil weichen diese ab. Siehe dazu auch Kapitel 1.6.

Für diesen Bericht wurden sieben Kommunen untersucht. Neben der Gigabitverfügbarkeit in Prozent der Unternehmen in Gewerbegebieten flossen weitere Kriterien in den Auswahlprozess dieser sieben Kommunen ein. Alle Kriterien werden in Abbildung 19 dargestellt.

Abbildung 19

Auswahlkriterien zur Gewerbegebiets-5G-Evaluation



Niedrige **Festnetzverfügbarkeit in Gewerbegebieten** ≥ 1.000 Mbit/s im Fokus



Mindestens **200 Unternehmen** in Gewerbegebieten



Mischung von **kleinen und großen Kommunen** nach Einwohnerzahl



Berücksichtigung von **5G-Mobilfunkverfügbarkeit** (Gewerbegebietsfläche)

Mischung zwischen Kommunen mit niedriger, mittlerer und höherer Abdeckung



Einbeziehung aller **sieben Regierungsbezirke** Bayerns

Quelle: eigene Darstellung IW Consult

Versorgungsgrad im Mobilfunknetz

Basierend auf diesen Kriterien wurden die in der folgenden Übersicht (Tabelle 5) dargestellten Kommunen befahren. Die größte dieser Kommunen ist Landshut mit 73.150 Einwohner. Dinkelsbühl ist die Kommune mit der im Vergleich kleinsten Einwohnerzahl (12.053). Die weiteren fünf Kommunen liegen gemessen an der Einwohnerzahl dazwischen. Die Gigabitverfügbarkeit in Prozent der Unternehmen in Gewerbegebieten liegt zwischen 26,8 Prozent in Lindau (Bodensee) und 42,9 Prozent in Landshut. Der Landesdurchschnitt liegt bei 57 Prozent.

Tabelle 5

Ausgewählte Kommunen zur Messung der 5G-Mobilfunkqualität

Nr. Kommune	Festnetzverfügbarkeit ¹	Unternehmen ²	Einwohner	5G-Verfügbarkeit ³	Regierungsbez.
1 Lindau (Bodensee)	26,8 Prozent (26,5)	317	25.547	3,8 Prozent (98,9)	Schwaben
2 Schwandorf	29,7 Prozent (33,8)	232	29.254	70,6 Prozent (97,4)	Oberpfalz
3 Lichtenfels	30,7 Prozent (46,6)	215	20.071	100,0 Prozent (100,0)	Oberfranken
4 Erding	31,2 Prozent (30,4)	375	36.414	93,1 Prozent (100,0)	Oberbayern
5 Dinkelsbühl	34,5 Prozent (34,7)	203	12.053	40,1 Prozent (92,1)	Mittelfranken
6 Kitzingen	38,1 Prozent (38,7)	244	22.429	99,2 Prozent (100,0)	Unterfranken
7 Landshut	42,9 Prozent (44,3)	424	73.150	95,0 Prozent (99,6)	Niederbayern

Quelle: Quelle: BMDV / BNetzA (2023), BMDV / BNetzA (2022) eigene Berechnungen IW Consult

¹ in Prozent der Unternehmen in Gewerbegebieten \geq 1.000 Mbit/s (alle Technologien)

² in Gewerbegebieten

³ in Prozent der Gewerbegebietsfläche (alle Mobilfunknetzbetreiber)

Gemessen wurde die Qualität der 5G-Verbindungen. Über alle verfügbaren Mobilfunkfrequenzen wurde in einem Zwei-Sekunden-Intervall parallel gemessen. Die verwendeten Endgeräte wählen dabei freilaufend das beste verfügbare Signal des jeweiligen Anbieters. Damit kann die optimierte Frequenzwahl mobiler Endgeräte realistisch erfasst werden.

Für die Bestimmung der 5G-Empfangsqualität wird die Signalstärke – Synchronisation Signal RSRP – gemessen. Zur qualitativen Einordnung der Daten zur Verbindungsqualität in dieser Studie werden sie drei Kategorien zugewiesen. Die definierten Grenzwerte und Wertebereiche sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6
Definierte Grenzwerte für die Empfangsqualität

	Gute Qualität	Mittlere Qualität	Schlechte Qualität	Kein Empfang
5G Empfangsqualität	SS RSRP > -100 	-100 ≥ SS RSRP ≥ -120 	SS RSRP < -120 	

Die Farbquadrate verweisen auf die nachfolgenden Karten.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die Messergebnisse für die verschiedenen Netzbetreiber entsprechend der farblichen Zuordnung der Qualitätskategorien gezeigt. Straßenabschnitte, an denen kein Empfang des 5G-Standards gemessen werden konnte, werden mit einem dunkelroten Symbol gekennzeichnet.

Eine Unterscheidung zwischen Standalone und Non-Standalone-Empfang wird bei der 5G-Empfangsqualität nicht vorgenommen. Zur Erläuterung: Beim Non-Standalone-Betrieb basiert der 5G-Zugang noch auf dem LTE-Kernnetz. Der Kunde profitiert von höherer Geschwindigkeit, nicht aber von einer niedrigeren Latenz. So ist es dem Provider deutlich schneller möglich, das 5G-Zugangsnetz in Betrieb zu nehmen. Im Standalone-Betrieb ist auch das Kernnetz auf 5G hochgerüstet. Die hier gewählte aggregierte Betrachtung ist praxisnah, da der Kunde auf seinem Endgerät im Alltagsgebrauch nicht merkt, ob er in einem Standalone- oder Non-Standalone-Netz eingebucht ist. Auch der Breitbandatlas weist eine aggregierte 5G-Kategorie aus.⁸ Somit sind Vergleiche möglich.

Die Abbildungen werden anonymisiert und lassen sich keinem bestimmten Provider zuordnen. Es soll lediglich darauf hingewiesen werden, dass es nach wie vor erforderlich bleibt, die Qualität der Mobilfunkversorgung weiter zu verbessern.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Auf den Messfahrten fallen Streckenabschnitte auf, die schlechten oder gar keinen 5G-Mobilfunkempfang haben. In allen befahrenen Orten gab es Messpunkte ohne 5G-Empfang. Auch längere Streckenabschnitte komplett ohne 5G-Empfang sind nicht selten. Das ist umso überraschender, als im Breitbandatlas häufig schon eine Versorgungsquote von über 90 Prozent der Gewerbegebietsfläche oder bereits eine Vollversorgung ausgewiesen wird. Das zeigt beispielhaft die Lücken zwischen den modellhaften Aussagen der Provider und den realen Messungen vor Ort.

2.2.1 Lindau (Bodensee)

Lindau liegt im gleichnamigen Landkreis im Regierungsbezirk Schwaben und grenzt an den Bodensee sowie an Österreich. Aufgrund der Grenzlage fiel die Region Lindau schon in den Vorgängerstudien als eine für den Mobilfunk problematische Region auf.

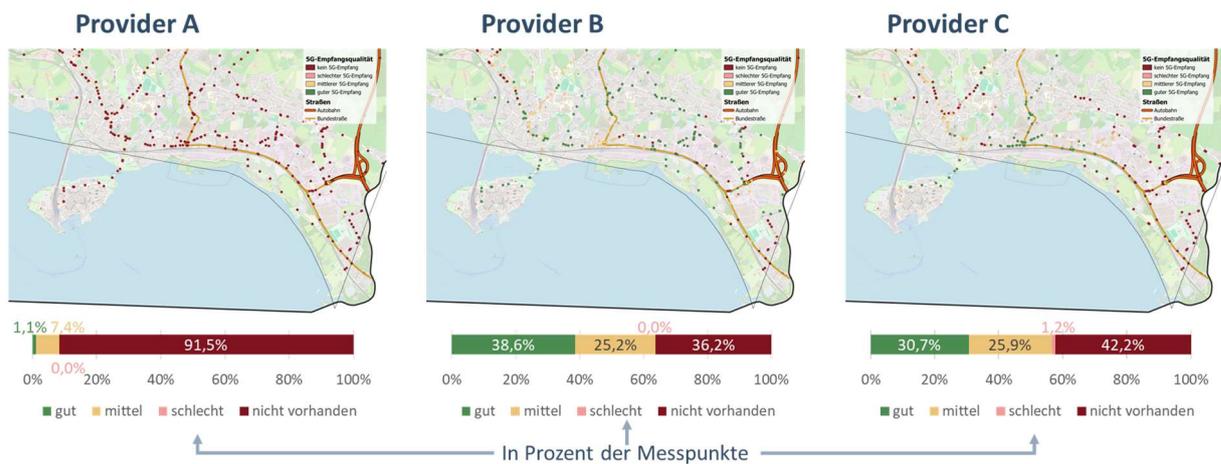
⁸ Der Breitbandatlas weist zudem 5G DSS (Dynamic Spectrum Sharing) als eine besondere Ausprägungsform von Non-Standalone aus. Ein NSA-Netz muss jedoch nicht mit DSS betrieben werden.

Versorgungsgrad im Mobilfunknetz

Die 5G-Empfangsqualität schwankt stark zwischen den drei Providern. Bei keinem von ihnen zeigte sich an mehr als 40 Prozent der Messpunkte guter 5G-Empfang. Bei Provider A ist sogar an 91,5 Prozent der Messpunkte kein Empfang vorhanden. Bei Provider B sind es 36,2 Prozent und bei Provider C 42,2 Prozent der Messpunkte, an denen kein Empfang festgestellt werden konnte.

Besonders auffällig ist, dass in der Publikation „Mitte 2023“ des Breitbandatlas nahezu Vollversorgung ausgewiesen wird (98,9 Prozent der Gewerbegebietsfläche). Die Publikation „Ende 2022“ wies noch 3,8 Prozent aus. Auch wenn die Messfahrten nur als Stichprobe zu werten sind, da nicht die gesamte Gewerbegebietsfläche befahren werden kann⁹, deuten sie auf ungenaue Angaben der Mobilfunkbetreiber hin. Zusammenfassend wird sichtbar, dass alle Betreiber (und somit die Endkunden) vom Zubau von Infrastrukturen profitieren könnten, die gemeinsam genutzt werden.

Abbildung 20
5G-Mobilfunkqualität in den Gewerbegebieten von Lindau (Bodensee)



Datenerfassung im Zeitraum 13.11.2023 bis 24.11.2023

Quelle: BREUER Nachrichtentechnik (2023), eigene Berechnungen und Darstellung IW Consult

Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

⁹ Teile der Gewerbegebiete können nicht öffentlich zugänglich für die Messfahrzeuge sein. Aus technischen Gründen zählen auch Verbindungsstrecken zwischen einzelnen Gewerbegebieten innerhalb einer Kommune zu den Auswertungen.

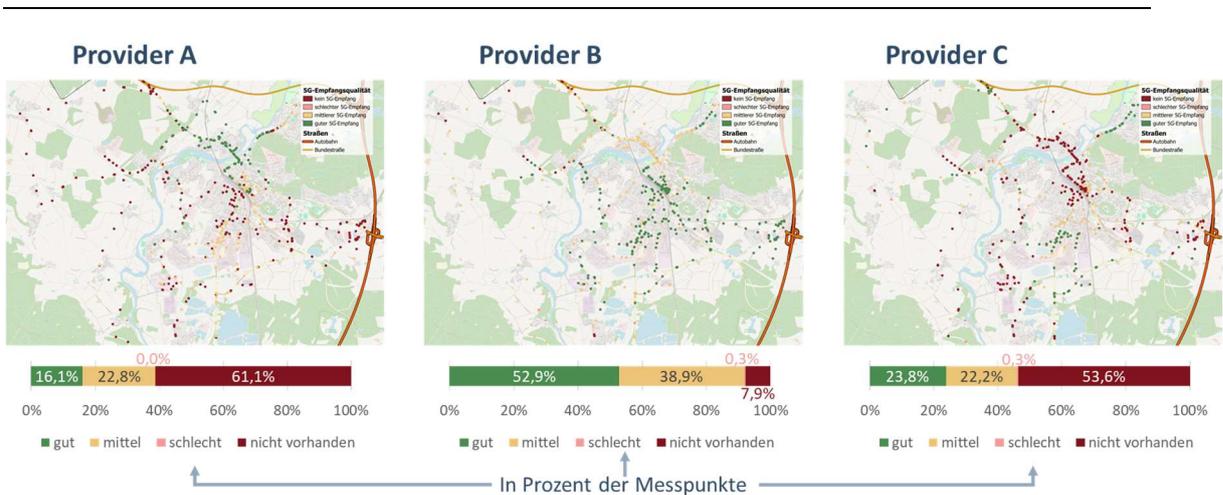
2.2.2 Schwandorf

Schwandorf liegt im gleichnamigen Landkreis im Regierungsbezirk Oberpfalz und ist jeweils etwas mehr als eine Stunde von Nürnberg (westlich von Schwandorf) und der tschechischen Grenze (östlich von Schwandorf) entfernt.

In Schwandorf ist die Empfangsqualität im 5G-Netz bei Provider B deutlich besser als bei den anderen zwei Anbietern. An 52,9 Prozent der Messpunkte war der Empfang gut. Keinen Empfang gab es an 7,9 Prozent der Messpunkte. Bei Provider A und C konnte jeweils an über der Hälfte der Messpunkte kein Empfang festgestellt werden.

Gemäß Breitbandatlas soll auf 70,6 Prozent (Ende 2022) bzw. 97,4 Prozent (Mitte 2023) der Gewerbegebietsfläche zumindest über einen Provider 5G-Empfang möglich sein. Die Messergebnisse für Provider B deuten auf realistische Angaben hin. Als vollwertiger Ersatz für eine kabelgebundene Breitbandverbindung bietet sich die 5G-Mobilfunknutzung aber auch in Schwandorf noch nicht an, da die Stichprobe zeigt, dass guter Empfang noch nicht flächendeckend vorhanden ist.

Abbildung 21
5G-Mobilfunkqualität in den Gewerbegebieten von Schwandorf



Datenerfassung im Zeitraum 13.11.2023 bis 24.11.2023

Quelle: BREUER Nachrichtentechnik (2023), eigene Berechnungen und Darstellung IW Consult

Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

2.2.3 Lichtenfels

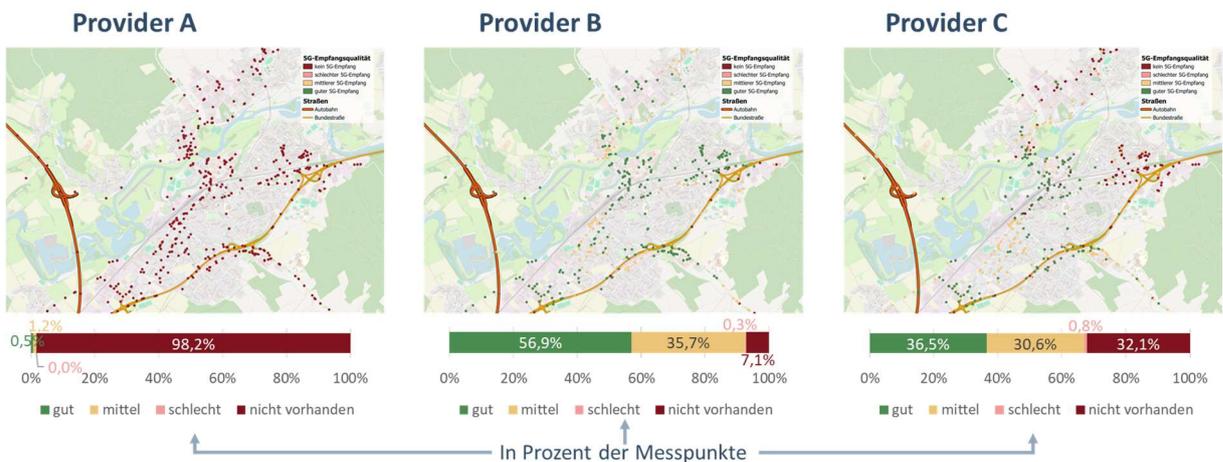
Lichtenfels ist Kreisstadt des Landkreises Lichtenfels und liegt im Regierungsbezirk Oberfranken. Lichtenfels liegt etwas mehr als 60 Autominuten nördlich von Nürnberg. Die Autofahrt nach Thüringen (in nördlicher Richtung) dauert etwa 25 bis 30 Minuten.

Unternehmen, die in den Gewerbegebieten von Lichtenfels ansässig sind, können nur teilweise auf die Angaben zum Mobilfunkempfang des Breitbandatlas vertrauen, der eine vollständige Abdeckung angibt. Für Provider A konnte jedoch nahezu kein 5G-Empfang festgestellt werden. Provider B bietet hingegen an 56,9 Prozent der Messpunkte und Provider C an 36,5 Prozent der Messpunkte guten Empfang. Auch bei Provider B und C gibt es jedoch im Osten von Lichtenfels in einem Gewerbegebiet jeweils Messpunkte ohne 5G-Empfang.

Lichtenfels ist eine von drei Kommunen, bei denen für Provider A an über 90 Prozent der Messpunkte kein 5G-Empfang ermittelt werden konnte. Neben Lichtenfels trifft das auf Lindau (Bodensee) und Dinkelsbühl zu.

Abbildung 22

5G-Mobilfunkqualität in den Gewerbegebieten von Lichtenfels



Datenerfassung im Zeitraum 13.11.2023 bis 24.11.2023

Quelle: BREUER Nachrichtentechnik (2023), eigene Berechnungen und Darstellung IW Consult

Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

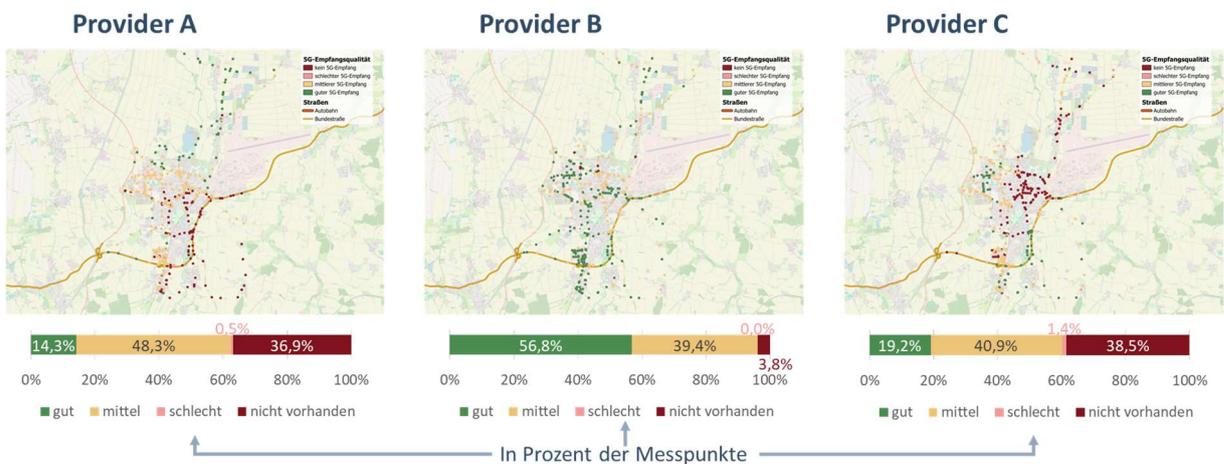
2.2.4 Erding

Die Große Kreisstadt Erding im gleichnamigen Landkreis Erding liegt im Regierungsbezirk Oberbayern. München liegt von Erding aus betrachtet etwa 40 Kilometer südwestlich.

Versorgungsgrad im Mobilfunknetz

Der Breitbandatlas gibt an, dass auf 93,1 (Ende 2022) bzw. 100,0 Prozent (Mitte 2023) der Gewerbegebietsfläche 5G-Empfang möglich ist. Provider B ist, basierend auf der Messstichprobe, einer Vollversorgung am nächsten, jedoch zeigten sich bei ihm an 3,8 Prozent der Messpunkte noch kein Empfang. Für Provider A und C wurden jeweils sogar an über je 35 Prozent der Messpunkte kein Empfang festgestellt. Meistens ist der Empfang von mittlerer Qualität.

Abbildung 23
5G-Mobilfunkqualität in den Gewerbegebieten von Erding



Datenerfassung im Zeitraum 13.11.2023 bis 24.11.2023

Quelle: BREUER Nachrichtentechnik (2023), eigene Berechnungen und Darstellung IW Consult

Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

2.2.5 Dinkelsbühl

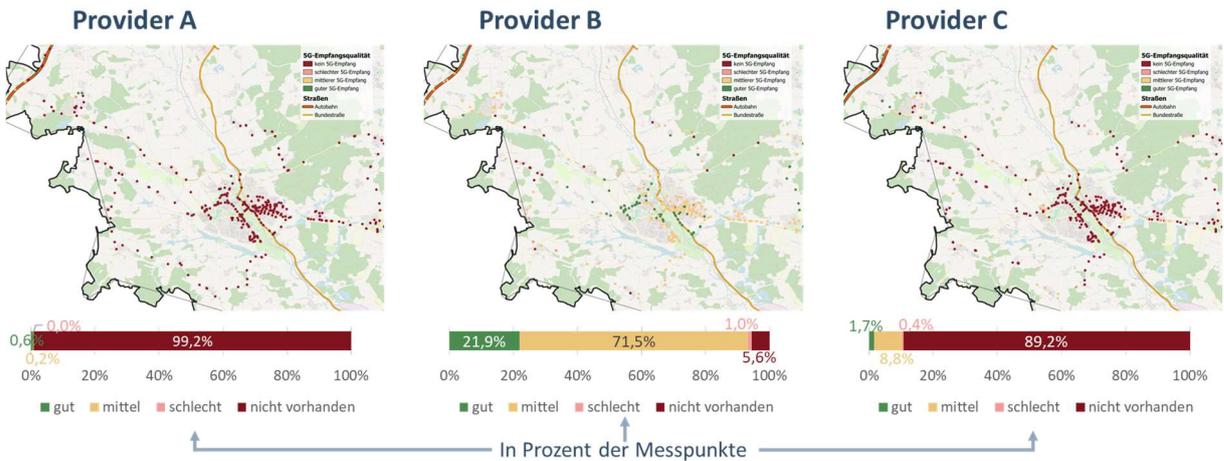
Dinkelsbühl gehört zum Landkreis Ansbach im Regierungsbezirk Mittelfranken und liegt unweit der Landesgrenze zu Baden-Württemberg. Dinkelsbühl hat die geringste Einwohnerzahl im Vergleich der sieben Kommunen (12.052).

Gemäß Breitbandatlas soll es auf 40,1 (Ende 2022) bzw. sogar 92,1 (Mitte 2023) der Gewerbegebietsfläche 5G-Empfang geben. Provider A und C versorgen jedoch einen Großteil der Messpunkte nicht. An 99,1 Prozent der Messpunkte konnte für Provider A kein 5G-Empfang festgestellt werden. Das ist der höchste Einzelwert ohne Empfang im Vergleich dieser Studie. Provider B bietet zwar in großen Teilen von Dinkelsbühl Empfang an, aber nur 21,9 Prozent der Messpunkte haben eine gute Empfangsqualität. 71,5 Prozent der befahrenen Punkte bieten immerhin eine mittlere Qualität.

Versorgungsgrad im Mobilfunknetz

Dinkelsbühl steht stellvertretend für kleinere eher ländlich geprägte Kommunen, die beim Ausbau der 5G-Mobilfunkinfrastruktur länger warten müssen, bis die Versorgungsquote ein hohes Niveau erreicht, da neue Funkmasten in ländlich geprägten Kommunen vergleichsweise wenige Haushalte erreichen.

Abbildung 24
 5G-Mobilfunkqualität in den Gewerbegebieten von Dinkelsbühl



Datenerfassung im Zeitraum 13.11.2023 bis 24.11.2023

Quelle: BREUER Nachrichtentechnik (2023), eigene Berechnungen und Darstellung IW Consult

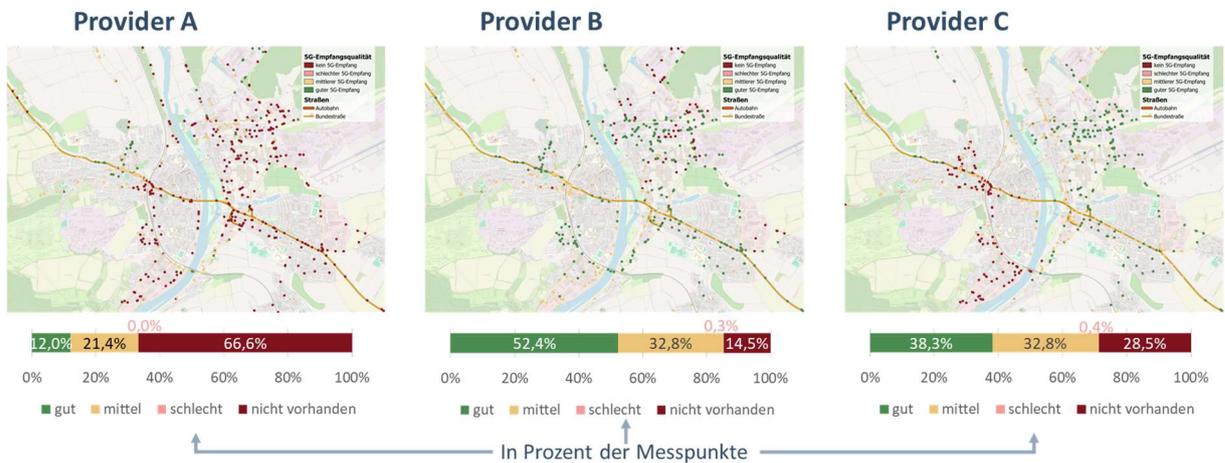
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

2.2.6 Kitzingen

Die Stadt Kitzingen ist Teil des gleichnamigen Landkreises Kitzingen im Regierungsbezirk Unterfranken. Kitzingen ist etwa 20 Autominuten von Würzburg entfernt.

Laut Breitbandatlas des Bundes, soll das 5G-Netz in Kitzingen eine Vollversorgung aufweisen. Die Netze aller Provider haben jedoch Empfangslücken. Viele der Lücken, die das Netz von Provider B offenbart, werden jedoch von Provider C versorgt. Über alle Provider hinweg kommt Kitzingen also tatsächlich nah an die Vollversorgung. Eine gute Empfangsqualität ist jedoch nicht überall gegeben.

Abbildung 25
5G-Mobilfunkqualität in den Gewerbegebieten von Kitzingen



Datenerfassung im Zeitraum 13.11.2023 bis 24.11.2023

Quelle: BREUER Nachrichtentechnik (2023), eigene Berechnungen und Darstellung IW Consult

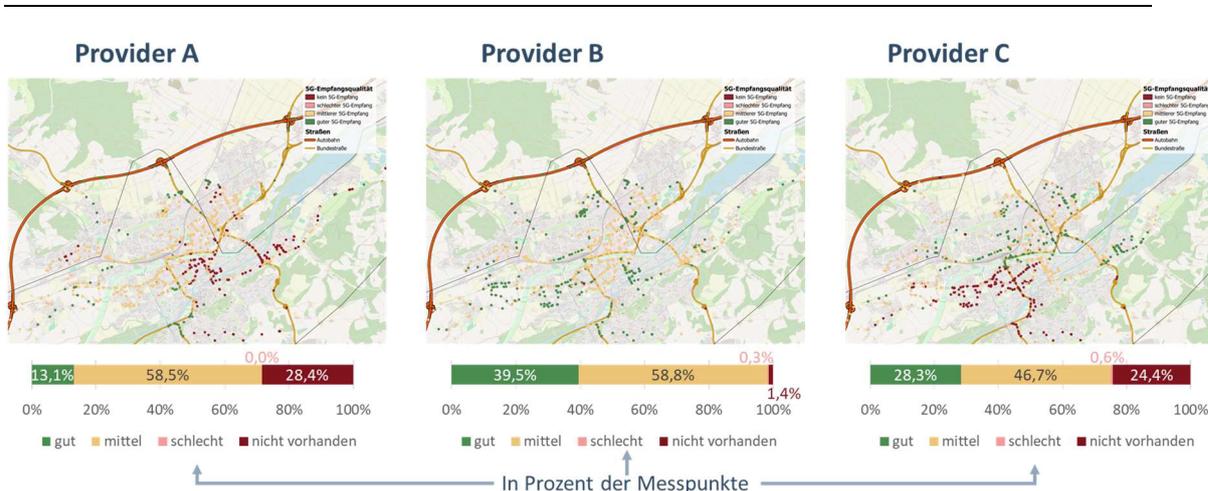
Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

2.2.7 Landshut

Landshut ist eine kreisfreie Stadt im Regierungsbezirk Niederbayern. Sie liegt im Südosten Bayerns. Von Landshut dauert die Fahrt in die Landeshauptstadt München eine Stunde mit dem Auto oder 45 Minuten mit dem Regionalverkehr auf der Schiene.

Gemäß Breitbandatlas sollte die 5G-Verfügbarkeit Mitte 2023 in 99,6 Prozent der Gewerbegebietsfläche (über alle Betreiber) gegeben sein. Da für Provider B nur an 1,4 Prozent der Messpunkte kein Empfang festgestellt werden konnte, sind die dem Breitbandatlas zugeliferten Daten in Landshut deutlich näher an der Realität als beispielsweise in Lindau (Bodensee). Guter Empfang ist jedoch auch nur bei 39,5 Prozent der Messpunkte für Provider B möglich. Bei den anderen Providern ist die Empfangsqualität im Schnitt schlechter. Bei Provider A konnte an 28,4 Prozent der Messpunkte kein Empfang festgestellt werden. Bei Provider C liegt dieser Anteil bei 24,4 Prozent.

Abbildung 26
5G-Mobilfunkqualität in den Gewerbegebieten von Landshut



Datenerfassung im Zeitraum 13.11.2023 bis 24.11.2023

Quelle: BREUER Nachrichtentechnik (2023), eigene Berechnungen und Darstellung IW Consult

Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

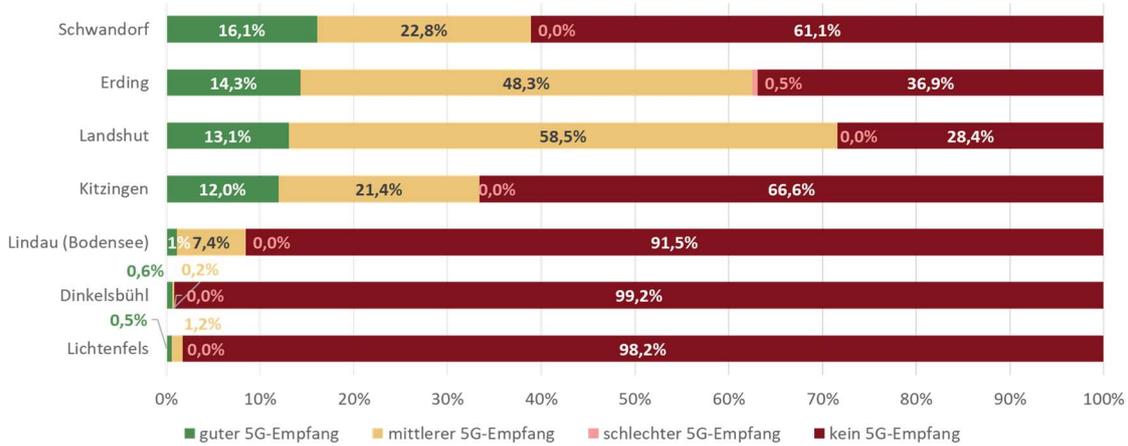
2.2.8 Zusammenfassung

Der 5G-Mobilfunk kann schlechte Anbindung von Gewerbegebieten mit Datenkabeln nur teilweise kompensieren. Zwar gibt es in der Regel zumindest einen Anbieter, der zu großen Teilen mittleren oder sogar guten 5G-Empfang anbietet. Lücken konnten jedoch in allen sieben Kommunen und für alle Provider festgestellt werden. Dinkelsbühl, die kleinste Kommune im Vergleich, sticht besonders negativ hervor. Dort ist kein Provider in der Lage, mehr als 22 Prozent der Messpunkte mit gutem 5G-Empfang zu versorgen.

In den vermessenen Gewerbegebieten wäre oftmals die Nutzung mehrerer Provider nötig, um eine auch nur annähernd vollständige Abdeckung zu erzielen. Im Alltag ist die Nutzung mehrerer Provider auf einem Endgerät nicht praktikabel, wodurch der Mobilfunkeinsatz als Alternative zum kabelgebundenen Netz erheblich eingeschränkt wird.

Die nachstehenden drei Abbildungen zeigen je Provider die 5G-Mobilfunkempfangsqualität in den sieben ausgewählten Kommunen. Sie veranschaulichen, dass sich Provider B in der Stichprobe deutlich von Provider A und C absetzen kann. Die Empfangsqualität ist häufiger gut und die Netzlücken sind kleiner. Provider C schneidet in Summe zudem besser ab als Provider A.

Abbildung 27
5G-Mobilfunkqualität in den Gewerbegebieten (Provider A)

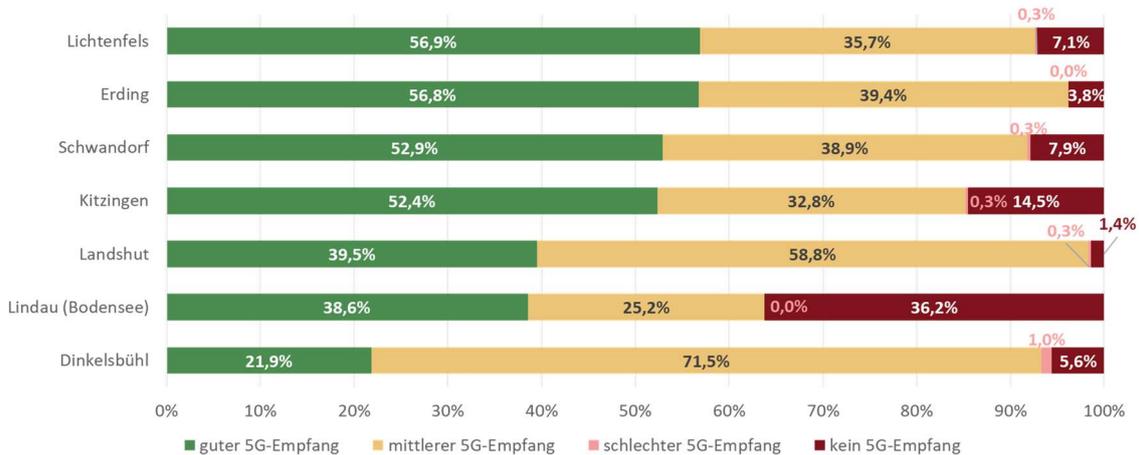


Datenerfassung im Zeitraum 13.11.2023 bis 24.11.2023

Quelle: BREUER Nachrichtentechnik (2023), eigene Berechnungen und Darstellung IW Consult

Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Abbildung 28
5G-Mobilfunkqualität in den Gewerbegebieten (Provider B)

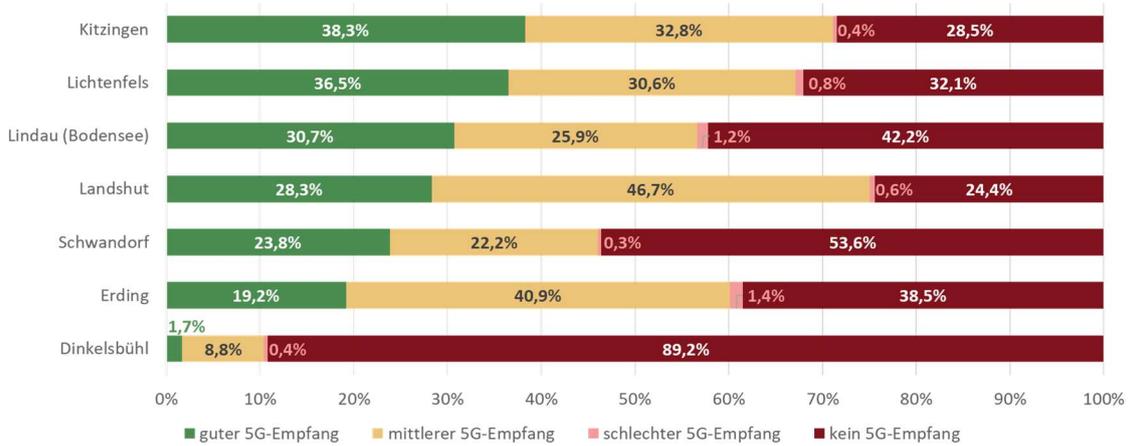


Datenerfassung im Zeitraum 13.11.2023 bis 24.11.2023

Quelle: BREUER Nachrichtentechnik (2023), eigene Berechnungen und Darstellung IW Consult

Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Abbildung 29
5G-Mobilfunkqualität in den Gewerbegebieten (Provider C)



Datenerfassung im Zeitraum 13.11.2023 bis 24.11.2023

Quelle: BREUER Nachrichtentechnik (2023), eigene Berechnungen und Darstellung IW Consult

Darstellung: © OpenStreetMap-Mitwirkende

2.3 Geförderter Ausbau der Mobilfunknetze in Bayern

Der Ausbau der Mobilfunknetze wurde in Bayern in den vergangenen Jahren durch ein landeseigenes Programm gefördert. Insgesamt wurde dazu in 660 Kommunen ein Markterkundungsverfahren eingeleitet. Die Förderrichtlinie hatte eine Laufzeit von vier Jahren. Neue Anträge konnten bis zum 30. Juni 2022 gestellt werden. Da sich im Vergleich zur Vorgängerstudie (vbw, 2023) am Stand der Markterkundungsverfahren folglich keine Änderungen ergeben konnten¹⁰, werden die Markterkundungen dieses Programm in dieser Studie nicht erneut detailliert ausgeführt.

Von einem eingeleiteten Markterkundungsverfahren bis hin zu einem durch Fördergelder finanzierten und neu in Betrieb genommenen Mobilfunkmast können mehrere Jahre vergehen. Bisher wurden elf neue Masten gebaut und davon fünf in Betrieb genommen. Weiter 79 Kommunen lag zum Stand 09. Februar 2024 ein Förderbescheid vor. 50 dieser Kommunen haben den Bau eines Mobilfunkmasten bereits ausgeschrieben. Künftig wird sich die Zahl der gefördert finanzierten Mobilfunkmasten in Bayern also voraussichtlich vervielfachen.

Immer wieder wird im Zuge eines Markterkundungsverfahrens allerdings auch festgestellt, dass die Netzbetreiber einen eigenwirtschaftlichen Ausbau beabsichtigen. Im Rahmen des

¹⁰ Für den Zeitraum nach Mai 2022 werden auf der Seite des StMWI keine Markterkundungsverfahren genannt.

Bayerischen Mobilfunk-Förderprogramms haben die Netzbetreiber für 492 Gemeinden insgesamt knapp 660 eigenwirtschaftliche Ausbauten mitgeteilt, 172 dieser eigenwirtschaftlichen Ausbauprojekte wurden bereits umgesetzt.

Eine Verlängerung des Programms ist geplant. Das Bayerische Wirtschaftsministerium steht dazu in Kontakt mit der Europäischen Kommission, die ihre Anforderungen verschärft hat: Künftig müssen Netzbetreiber, die staatliche Beihilfen zur Förderung von Breitbandnetzen beanspruchen, Drittunternehmen die Nutzung ihrer aktiven Infrastruktur gestatten.¹¹

Der Bund bietet zum Mobilfunkausbau seit 2021 ein Förderprogramm an. Die Umsetzung obliegt der Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft (MIG). Förderempfänger bei diesem Programm sind die Tower Companies, also die Betreiber von Mobilfunktürmen. Zum 16. Februar 2024 wurden auf der Website der MIG 34 Zuwendungsbescheide mit einem Volumen von 33,1 Millionen Euro berichtet (MIG, 2024). Davon entfallen 25,9 Prozent bzw. fast 8,6 Millionen Euro auf Empfänger in Bayern. Diese Mittel verteilen sich auf acht Kommunen (MIG, Stand: 16. Februar 2024):

- Denklingen und Trostberg in Oberbayern
- Wegescheid und Eichendorf in Niederbayern
- Fischach und Legau in Schwaben
- Lam in der Oberpfalz
- Rieneck in Unterfranken

In den Regierungsbezirken Oberfranken und Mittelfranken gibt es bisher keine Kommunen, in denen eine Tower Company im Rahmen des Bundesförderprogramms einen Zuwendungsbescheid erhalten hat.

Im Bundesförderprogramm sind aktuell zudem 363 Verfahren in Bayern genannt, bei denen eine Standortvorbereitung läuft. Dieser Schritt erfolgt, wenn nach einem Markterkundungsverfahren festgestellt wurde, dass ein eigenwirtschaftlicher Ausbau durch die Mobilfunknetztreiber nicht geplant ist. In dieser Phase werden passende Standorte für neue Mobilfunkmasten sowie Strom- und Glasfaseranschlüsse gesucht. Auf die Standortvorbereitung folgen, falls das Verfahren durchgezogen wird, der Förderaufruf, der Zuwendungsbescheid und schlussendlich die Realisierung.

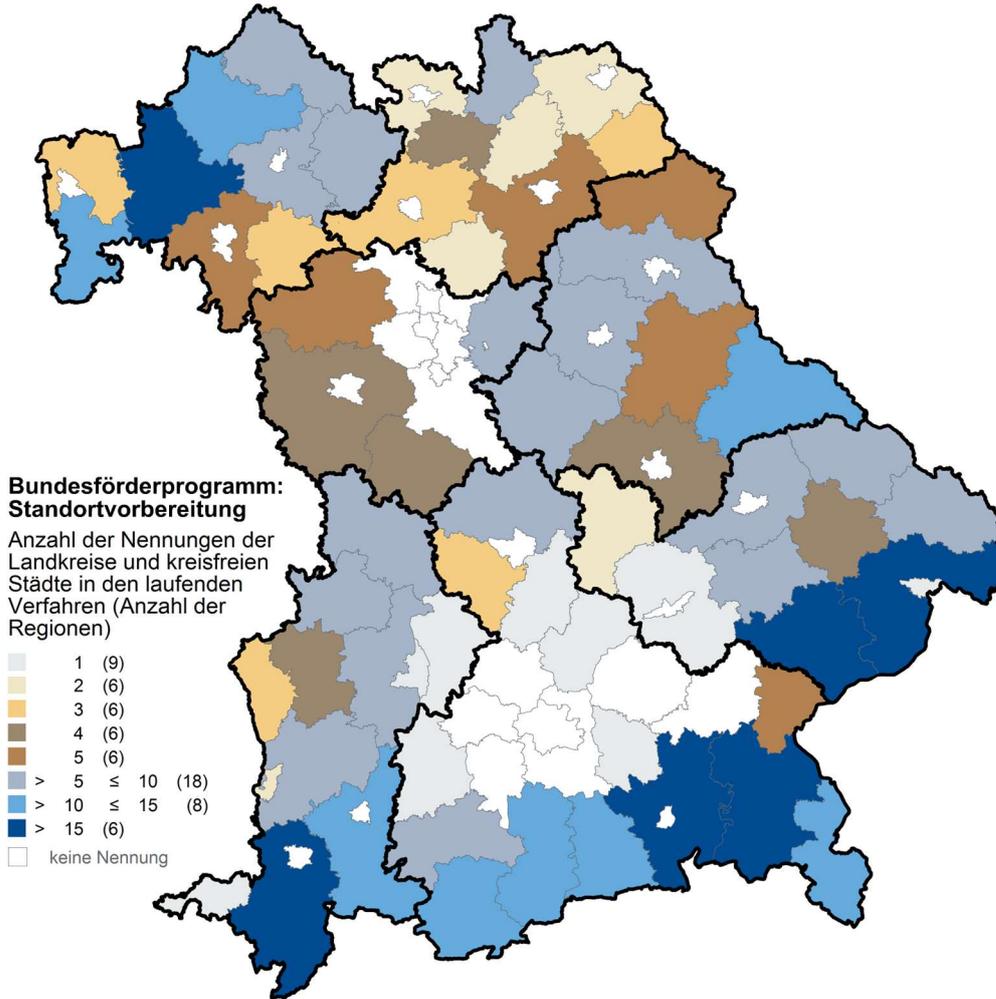
In einem Verfahren zur Standortvorbereitung können Standorte für mehrere Masten gesucht werden. Zudem kann ein Verfahren mehrere Kommunen und Landkreise einschließen. Umgekehrt ist es auch möglich, dass in einer Kommune mehrere Verfahren laufen. Aktuell sind Kommunen in 65 der 96 Landkreise und kreisfreien Städte Bayerns im Verfahren (Abbildung 30). In 56 davon laufen mehrere Verfahren. Für neun Landkreise sind zum aktuellen Datenstand sogar mindestens 15 Verfahren genannt. Acht dieser neun Landkreise befinden sich in Grenzregionen zum Ausland.

¹¹ Siehe <https://www.mobilfunk.bayern/>

Bisher hat sowohl im Freistaat Bayern als auch bundesweit noch kein Verfahren des Bundesförderprogramms den finalen Stand der Errichtung und Inbetriebnahme neuer Standorte für Mobilfunkmasten erreicht.

Abbildung 30

Bundesförderprogramm Mobilfunk (Standortvorbereitung)



Quelle: MIG (2024), eigene Berechnungen und Darstellung IW Consult

Literaturverzeichnis

Bayerisches Breitbandzentrum (2024): Förderfortschritt. Zuletzt geprüft am 31.01.2024

BMDV (2023): Bundesförderprogramm – Liste der Zuschlagsgewinner, Stand 13. Dezember 2023, Bundesministerium für Digitales und Verkehr.

BMDV / BNetzA (2022): Daten zur statistischen Auswertung der Breitbandverfügbarkeit in Deutschland aus dem Breitbandatlas. Breitbandatlas | Gigabit-Grundbuch (<https://gigabitgrundbuch.bund.de>), Ende 2022, Bundesministerium für Digitales und Verkehr; Bundesnetzagentur.

BMDV / BNetzA (2023): Daten zur statistischen Auswertung der Breitbandverfügbarkeit in Deutschland aus dem Breitbandatlas. Breitbandatlas | Gigabit-Grundbuch (<https://gigabitgrundbuch.bund.de>), Mitte 2023, Bundesministerium für Digitales und Verkehr; Bundesnetzagentur.

BREKO (2023): Pressemitteilung zur BREKO-Marktanalyse 2023, https://www.breko-verband.de/site/assets/files/37981/pressemitteilung_zur_breko_marktanalyse_2023.pdf.

BREUER Nachrichtentechnik (2023): Erfassung der Mobilfunkempfangsqualität ausgewählter bayerischer Straßen im Zeitraum 13.11.2023 bis 24.11.2023.

Bundesregierung (2022): Gigabitstrategie der Bundesregierung, Stand: 13.07.2022, Ziele der Gigabitstrategie, https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/gigabitstrategie.pdf?__blob=publicationFile.

Dialog Consult / VATM (2023): 25. TK-Marktanalyse Deutschland 2023, Ergebnisse einer Befragung der Mitgliedsunternehmen im Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e. V. im dritten Quartal 2023, <https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2023/11/Marktstudie-2023-V6.pdf>.

MIG (2024): Mobilfunkausbau, Standortvorbereitung und Zuwendungen, <https://www.netzdamig.de>, Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft mbH, eigene Berechnungen IW Consult.

Rat der Europäischen Union (2023): Interinstitutionelles Dossier 2023/0046(COD), Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über Maßnahmen zur Reduzierung der Kosten des Ausbaus von Gigabit-Netzen für die elektronische Kommunikation und zur Aufhebung der Richtlinie 2014/61/EU (Gigabit-Infrastrukturverordnung).

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2023): Gebietsfläche in qkm – Stichtag 31.12.2022, regionale Tiefe Gemeinden, Tabelle 11111-01-01-5.

StMFH (2020): Pressemitteilung vom 29. Januar 2020, Startschuss für die neue bayerische Gigabitrichtlinie! EU-Kommission genehmigt bayerische Gigabitrichtlinie, Bayerische Staatsministerium der Finanzen und für Heimat.

StMFH (2024): Daten zum laufenden Breitbandausbau zum Stand Januar 2024, Sonderauswertung für die Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V., Bayerische Staatsministerium der Finanzen und für Heimat.

vbw (2013): Breitbandversorgung Bayern. Eine vbw Studie, erstellt von der IW Consult GmbH. Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V.

vbw (2023): Breitbandbedarf der bayerischen Unternehmen 2022 – leitungsgebunden und mobil.
Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V.

Methodische Anmerkungen

Daten Breitbandatlas

Für die Erfassung der Zahlen für den Breitbandatlas und dessen Betrieb ist seit 2023 die Bundesnetzagentur zuständig. Bis dahin hatte die Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft (MIG) die Erfassung der Zahlen koordiniert. Von 2019 bis Ende 2021 lag die Aufgabe bei atene KOM, die sie 2018 vom TÜV Rheinland übernommen hatte, der seit 2009 zuständig war. In den Berichten des Breitbandatlas wird der Versorgungsgrad der privaten Haushalte mit verschiedenen Bandbreiten und unterschiedlichen Technologien (leitungsgebunden und drahtlos) ausgewiesen. Während anfangs Geschwindigkeiten zwischen einem und 50 Mbit/s ausgewiesen wurden, werden mittlerweile Übertragungsraten zwischen 16 Mbit und einem Gigabit pro Sekunde betrachtet. Zudem wird seit Ende 2013 die Abdeckung mit FTTH/B-Anschlüssen dokumentiert.

Die Datengrundlage wurde bis zum Jahr 2021 ausschließlich aus freiwilligen Angaben der Netzbetreiber generiert, der tatsächliche Ausbaustand somit teilweise falsch eingeschätzt. Mittlerweile ist die Datenzulieferung Pflicht, Abschnitt 1.6 der Studie erläutert jedoch Probleme der Publikation.

Daten von BREUER Nachrichtentechnik

Für die Bewertung der 5G-Empfangsqualität wird der SS RSRP-Wert (Synchronization Signal RSRP) herangezogen. Dieser Wert ist ein Maß für die Empfangsfeldstärke am Endgerät und wird in Dezibel Milliwatt (dBm) angegeben. Der Wertebereich des SS RSRP liegt zwischen minus 140 dBm und minus 50 dBm. Je näher der SS RSRP-Wert an minus 50 dBm liegt, desto höher ist die Empfangsqualität. Mobile Endgeräte wählen die Funkzelle anhand des SS RSRP-Wertes aus. Das Gerät misst den SS RSRP-Wert und wählt sich danach in die Funkzelle mit dem höchsten RSRP-Wert ein. Laut BREUER Nachrichtentechnik sind die Wertebereiche mit denen von LTE vergleichbar. Die gemessene 5G-Versorgung enthält sowohl 5G Non-Standalone-Versorgung als auch 5G Standalone-Versorgung. Bei 5G Non-Standalone findet die Signalisierung noch über das LTE-Netz statt. 5G wird hier als Datenturbo herangezogen.

Für die Bewertung der gemessenen 5G-Empfangsqualitäten wird ein Schema verwendet, das unter Berücksichtigung der Experteneinschätzung drei Qualitätsstufen für bestehende Verbindungen unterscheidet. Eine Verbindung wird als gut eingestuft, wenn der SS RSRP-Wert über minus 100 liegt. Werte unterhalb von minus 120 Punkten werden als schlecht definiert. Werte, die zwischen diesen Grenzwerten liegen, repräsentieren eine mittlere Empfangsqualität.

Ansprechpartner/Impressum

Dr. Benedikt Rüchardt

Abteilung Wirtschaftspolitik

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

Volker M. Schilling

Abteilung Wirtschaftspolitik

Telefon 089-551 78-268
volker.schilling@vbw-bayern.de

Impressum

Alle Angaben dieser Publikation beziehen sich ohne jede Diskriminierungsabsicht grundsätzlich auf alle Geschlechter.

Herausgeber

vbw

Vereinigung der Bayerischen
Wirtschaft e. V.

Max-Joseph-Straße 5
80333 München

www.vbw-bayern.de

Autoren

IW Consult GmbH

Johannes Ewald
(Hauptansprechpartner)
ewald@iwkoeln.de

Hanno Kempermann
kempermann@iwkoeln.de

Fabian Meeßen
meessen@iwkoeln.de