

Aktualisierung der Gigabit-Studie zur Ermittlung des Investitions- und Fördermittelbedarfs für einen flächendeckenden Gigabit-Netzausbau in Baden-Württemberg 2024



Dr. Maximilian Willkomm
Markus Emons
Andreas Mescheder
Andreas Spiegel

Im Auftrag von:



Baden-Württemberg
MINISTERIUM DES INNEREN, FÜR DIGITALISIERUNG UND KOMMUNEN

micus
Strategieberatung GmbH

Aktualisierung der Gigabit-Studie zur Ermittlung des Investitions- und Fördermittelbedarfs für einen flächendeckenden Gigabit-Netzausbau in Baden-Württemberg 2024



Dr. Maximilian Willkomm
Markus Emons
Andreas Mescheder
Andreas Spiegel

Im Auftrag von:



Baden-Württemberg

MINISTERIUM DES INNEREN, FÜR DIGITALISIERUNG UND KOMMUNEN

micus
Strategieberatung GmbH



MICUS Strategieberatung GmbH

Pempelforter Straße 50, 40211 Düsseldorf
+49 211 49769111
info@micus.de · www.micus.de

Veröffentlichung: Juli 2024

**Ministerium des Inneren, für Digitalisierung
und Kommunen Baden-Württemberg**

Referat Digitale Infrastruktur
Willy-Brandt-Straße 41, 70173 Stuttgart
breitband@im.bwl.de · www.im.baden-wuerttemberg.de

Urheberrechtsvermerk: Dieses Dokument und alle seine Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. Dem Auftraggeber sind alle Rechte vorbehalten. Urheberbezeichnung, Kennzeichen oder andere Hinweise dürfen weder verändert noch entfernt werden.

Dem Auftragnehmer ist es nach Genehmigung durch den Auftraggeber gestattet, dieses Dokument vollständig und unverändert an Dritte weiterzugeben und zu veröffentlichen, wobei im Falle der elektronischen Form gewährleistet sein muss, dass die Inhalte des Dokuments nicht verändert und nicht kopiert werden können (z. B. PDF-Dokument mit entsprechendem Dokumentenschutz).

Die Übersetzung und Veränderung von jeglichen Teilen des Dokuments sowie die Weitergabe von nur Auszügen bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Auftraggebers.

Inhaltsverzeichnis

	Management Summary	6
1	Einleitung	9
2	Breitbandversorgung im Bundesland Baden-Württemberg	12
3	Der privatwirtschaftliche Netzausbau	16
	3.1 Aktuelle Entwicklungen auf dem Breitbandmarkt	16
	3.2 Szenarioanalyse	20
4	Investitions- und Fördermittelbestimmung zur Erschließung nicht-gigabitfähiger Gebäudeadressen	24
	4.1 Konzeption einer landesweiten FTTB-Grobnetzplanung	24
	4.2 Mengenbedarfe der FTTB-Grobnetzplanung	28
	4.3 Investitionskostenermittlung	29
	4.4 Wirtschaftlichkeitsanalysen	32
5	Zusammenfassung und Ausblick	34
	Quellennachweise/Abkürzungsverzeichnis	42

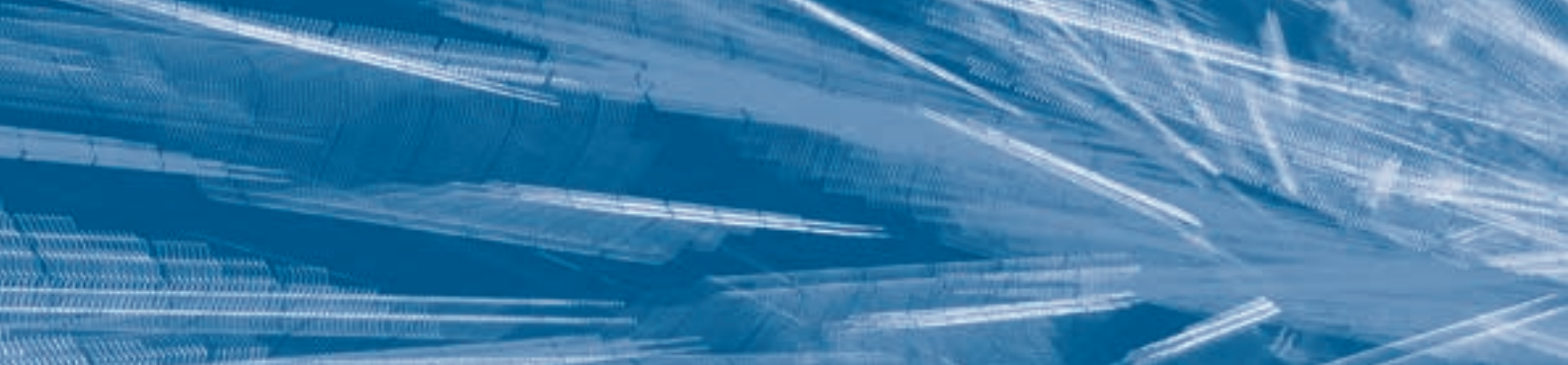
Management Summary

Zuverlässige Breitbandinfrastrukturen sind die Grundvoraussetzung unserer Wissens- und Informationsgesellschaft, um den wachsenden Anforderungen digitaler Anwendungen gerecht zu werden. Der Ausbau flächendeckender Gigabit-Netze ermöglicht gesellschaftliche Partizipation und die volle Ausschöpfung wirtschaftlicher Potenziale. Angesichts dieser Bedeutung ist der Ausbau von Glasfasernetzen im Land Baden-Württemberg eine der zentralen infrastrukturpolitischen Herausforderungen. Aus diesem Grund hat die Landesregierung den flächendeckenden Ausbau von gigabitfähiger Infrastruktur bereits im Jahr 2016 als Ziel in den Koalitionsvertrag aufgenommen.

Für ein konsequentes Monitoring der Zielerreichung wurde im Jahr 2022 die „Gigabit-Studie zur Ermittlung des Investitions- und Fördermittelbedarfs für einen flächendeckenden Gigabit-Netzausbau in Baden-Württemberg“ erstellt und nun aktualisiert. Die Studie analysiert die Entwicklung der sich verändernden Rahmenbedingungen auf dem Telekommunikationsmarkt, um auch zukünftig einen flächendeckenden Ausbau der Glasfasernetze in Baden-Württemberg erfolgreich vorantreiben zu können.

Die vorliegende Aktualisierung der Gigabit-Studie dient dazu, die aktuelle Breitbandversorgungssituation in Baden-Württemberg zu analysieren und den zukünftigen Bedarf an Investitionen und Fördermitteln, vor dem Hintergrund sich verändernder Rahmenbedingungen, zu ermitteln. Obwohl die städtischen Ballungsräume in Baden-Württemberg bereits einen umfangreichen Anteil an gigabitfähigen Anschlüssen aufweisen, sind einige ländliche Regionen des Landes weiterhin mit geringeren durchschnittlichen Bandbreiten versorgt. Wie bereits in der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 festgestellt, machen Koaxialkabelnetze in den bereits gut versorgten Bereichen einen wesentlichen Anteil der Gigabit-Versorgung aus. Der Anteil an FTTB/H-Netzen hat sich in den letzten zwei Jahren deutlich erhöht. Angesichts der hohen Ausbaudynamik in der Glasfaserbranche sowie der umfangreich zur Verfügung stehenden Mittel im eigenwirtschaftlichen sowie im geförderten Bereich, wird zukünftig mit einer weiteren Zunahme von FTTB/H-Anschlüssen im gesamten Land gerechnet.

Anzeichen lassen erkennen, dass sich eine Reduzierung der Ausbaugeschwindigkeit in der Fläche ergeben und eine stärkere Differenzierung zwischen dicht besiedelten und ländlichen Regionen eintreten könnte.



So haben sich in der Zeit seit der Erstellung der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 bis zu dieser Aktualisierung eine Vielzahl von (wirtschaftlichen) Herausforderungen im Breitbandmarkt ergeben:

- **Gestiegenes Zinsniveau:** Höhere Zinssätze erhöhen die Finanzierungskosten für Glasfaserprojekte und beeinflussen die Kapitalkosten erheblich.
- **Sinkende Renditen:** Die gestiegenen Kapitalkosten und intensiverer Wettbewerb führen zu geringeren Gewinnmargen für Glasfaserprojekte.
- **Geänderte Investitionsbereitschaft:** Investoren suchen aufgrund der sinkenden Renditen nach alternativen Investments, was die Finanzierungsbereitschaft im Breitbandmarkt verändert hat.
- **Globale Lieferkettenprobleme:** Krisen und geopolitische Spannungen haben Lieferengpässe bei Materialien für den Glasfaserausbau verursacht, was die Kosten erhöht und die Projektplanung erschwert.
- **Druck im Tiefbaumarkt:** Steigende Kosten und Lieferprobleme belasten Tiefbauunternehmen, die dadurch erhebliche Verzögerungen und Kostensteigerungen erleben.
- **Steigende Energie- und Personalkosten:** Höhere Energiekosten belasten den Betrieb großer Rechenzentren und Netzwerkknotenpunkte. Fachkräftemangel führt zu höheren Löhnen, da qualifizierte Arbeitskräfte schwer zu finden und zu halten sind.
- **Stagnierende Nachfrage:** Viele Endkunden sind mit bestehenden Leistungen zufrieden und sehen keinen Bedarf für schnellere Gigabit-Dienste, was den Absatz von höherwertigen Produkten bremst und die Refinanzierung der Infrastruktur erschwert.

Diese Herausforderungen haben in den letzten Jahren zu einer veränderten Marktdynamik geführt. Dabei wird deutlich, dass es weiterhin neben dem eigenwirtschaftlichen Breitbandausbau auch den geförderten Ausbau benötigt, um flächendeckend verfügbare Gigabit-Netze zu errichten.



Wie bereits in der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 zeigt eine Szenarioanalyse im Rahmen dieser Aktualisierung auf, wie sich der eigenwirtschaftliche Gigabit-Ausbau in den kommenden Jahren gestalten könnte. Unter Berücksichtigung der aktuellen Marktentwicklungen und konservativ getroffener Annahmen zum eigenwirtschaftlichen Ausbau verbleiben nach der nun durchgeführten aktualisierten Analyse rund 248.000 Adressen in Baden-Württemberg, die voraussichtlich nicht im Rahmen des eigenwirtschaftlichen Ausbaus mit Glasfaser erschlossen werden. Mittels einer landesweiten FTTB-Grobnetzplanung wurden die Trassen- und Materialbedarfe bestimmt, welche für eine Glasfasererschließung dieser Adressen benötigt werden. Unter Berücksichtigung differenzierter Kostenkategorien, welche aufgrund der Preisentwicklungen im Markt gegenüber der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 erhöht wurden, wurde zur Erschließung der o. g. Adresspunkte der zukünftig notwendige Investitionsbedarf von rund 4,09 Mrd. Euro ermittelt. Zur Berechnung des Fördermittelbedarfs wurde im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsanalyse die Differenz zwischen den notwendigen (Investitions-)Kosten und den Einnahmen kalkuliert. In Summe beträgt die zu finanzierende Deckungslücke rund 3,86 Mrd. Euro. Bei Fortführung der aktuellen Förderkulisse von Bund und Land ergibt sich bei einem landesseitigen Kofinanzierungsanteil von 40 % ein Fördermittelbedarf von rund 1,55 Mrd. Euro.

1 Einleitung


In einer zunehmend digitalisierten Welt ist der Zugang zu einer gigabitfähigen Breitbandinfrastruktur eine grundlegende Voraussetzung für die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, für Bildung, Wirtschaft und Innovation. Der Breitbandausbau ist daher von entscheidender Bedeutung, um eine gleichberechtigte Teilhabe aller Bürgerinnen und Bürger am digitalen Zeitalter zu gewährleisten. Zuverlässige gigabitfähige Breitbandinfrastrukturen ermöglichen es Menschen auf eine Vielzahl von Ressourcen zuzugreifen, sei es für Bildungszwecke, berufliche Entwicklung, Gesundheitsversorgung oder für die Kommunikation mit anderen. Insbesondere in ländlichen Gebieten ist ein kontinuierlicher Ausbau der gigabitfähigen Breitbandinfrastruktur unabdingbar.

Auch für das Land Baden-Württemberg stellt der flächendeckende Gigabit-Ausbau eine der wichtigsten infrastrukturpolitischen Herausforderungen unserer Zeit dar. Die Landesregierung hat die Bedeutung hierfür erkannt und den flächendeckenden Ausbau von gigabitfähiger Infrastruktur als Ziel in den Koalitionsvertrag aufgenommen. Darüber hinaus unterstützt die Landesregierung den Glasfaserausbau finanziell bereits seit Mitte der 00er Jahre. Für ein konsequentes Zielmonitoring hat das Land im Jahr 2022 eine Gigabit-Studie zur Ermittlung des Investitions- und Fördermittelbedarfs für einen flächendeckenden Gigabit-Netzausbau in Baden-Württemberg beauftragt.

In einer sich ständig wandelnden Landschaft von Wissenschaft und Forschung ist es unerlässlich, dass Studien kontinuierlich aktualisiert werden, um relevante Erkenntnisse zu gewährleisten und neue Entwicklungen einzubeziehen. Die grundlegende Aktualisierung einer Studie ist von entscheidender Bedeutung, um ihre Relevanz und Gültigkeit im Laufe der Zeit aufrechtzuerhalten. Darüber hinaus ist es wichtig, neue Entwicklungen und Trends des Marktes in Betracht zu ziehen, die sich seit der ursprünglichen Studie ergeben haben.

Seit der Veröffentlichung der Gigabit-Studie im Jahr 2022 haben sich im Breitbandmarkt wesentliche Dinge geändert, welche zu einer veränderten Dynamik geführt haben. Insbesondere haben sich wirtschaftliche Herausforderungen ergeben, welche sich u. a. in einem gestiegenen Zinsniveau, gestiegenen Kapitalkosten, sinkenden Renditen und gestiegenen Baunebenkosten für Energie und Personal ausdrücken. Darüber hinaus haben sich Lieferkettenprobleme und eine angespannte Situation auf dem Tiefbaumarkt eingestellt. Auch der Fachkräftemangel in der Breitbandbranche sowie eine stagnierende Nachfrage nach hochbitratigen Endkundenprodukten zählen zu den wesentlichen Herausforderungen.

Parallel hierzu werden im Markt Themen wie die Migration von Kupfer- zu Glasfasernetzen, eine konsequente Nutzung von Open-Access-Angeboten, die Erhöhung der Kundenzufriedenheit durch eine größere Produkt- und Dienstvielfalt und die Erhöhung der Netzauslastung diskutiert.



Deutschland belegt derzeit im europäischen Vergleich trotz der aktuellen Herausforderungen den dritten Platz hinsichtlich der Ausbaugeschwindigkeit von Glasfasernetzen. Während die Anzahl der mit FTTB/FTTH versorgten bzw. unmittelbar erreichbaren Endkunden in 2022 bei 13,1 Mio. lag, wurde in 2023 eine Steigerung auf 17,9 Mio. Anschlüsse erreicht (BNetzA, 2024). Dies entspricht einer Steigerung von rund 37 %. Die Glasfaserquote liegt deutschlandweit bereits bei rund 32 % (BNetzA, 2023). Das Land Baden-Württemberg liegt mit einer Glasfaserquote von rund 19 % (BNetzA, 2023) unter dem Bundesdurchschnitt, was insbesondere bedingt ist durch die herausfordernde Topografie und die zerklüftete Siedlungsstruktur. Dennoch gibt es zahlreiche Ausbauprojekte im Land, welche in den letzten zwei Jahren begonnen und erfolgreich umgesetzt wurden.

Seit der Liberalisierung des Telekommunikationsmarkts in den 1990er Jahren liegt die Verantwortung für den Ausbau der Telekommunikationsnetze in der Hand der privaten Telekommunikationsunternehmen. Die aktuelle Situation im Land zeigt allerdings auf, dass es trotz aller Ausbaubemühungen der Netzbetreiber weiterhin Gebiete gibt, die für einen eigenwirtschaftlichen Ausbau aus investitionsspezifischer Sicht nicht in Betracht kommen und somit auf Förderung angewiesen sind.

Im Rahmen der Förderprogramme von Bund und Land zeigt sich auch weiterhin ein hoher Förderbedarf. Allein in Baden-Württemberg sind seit 2016 mit Stand 01.07.2024 für 3.615 Förderprojekte vom Land 2,85 Mrd. Euro und vom Bund weitere 3,32 Mrd. Euro (zusammen rund 6,17 Mrd. Euro) für den Ausbau zur Verfügung gestellt worden.

Bundesweit standen für 2023 insgesamt 3 Mrd. Euro Fördermittel für die Breitbandförderung zur Verfügung. Es ist davon auszugehen, dass auch in den Folgejahren wieder Mittel in ähnlich hohem Umfang für die Breitbandförderung zur Verfügung stehen. Insbesondere im ländlichen Raum verbleiben auch noch im Jahr 2024 Gebiete, für die die Schaffung eines Glasfaseranschlusses aufwändig und über viele Jahre gesehen unwirtschaftlich ist. Das aktuelle Fördergeschehen zeigt, dass voraussichtlich auch in Zukunft der geförderte Ausbau eine wichtige Rolle zur Erreichung einer flächendeckenden Versorgung mit gigabitfähigen Netzen spielt.

Um aktuelle Erkenntnisse zum Ausbaustand der Glasfasernetze zu erlangen und die Maßnahmen des geförderten Gigabitausbau auch in Zukunft zielgerichtet gestalten zu können, wurde die vorliegende Aktualisierung der Gigabit-Studie zur Ermittlung des Investitions- und Fördermittelbedarfs für einen flächendeckenden Gigabit-Netzausbau in Baden-Württemberg erarbeitet.

Diese verfolgt die folgenden Ziele:

- Landesweite Ermittlung der derzeitigen Versorgungssituation mit festnetzgebundenen Internetanschlüssen auf Ebene der Haushalte und Gewerbebetriebe
- Abschätzung zukünftiger eigenwirtschaftlicher Ausbauaktivitäten
- Abgrenzung zukünftig unterversorgter und damit förderfähiger Haushalte und Gewerbebetriebe
- Abschätzung des Investitions- und Fördermittelbedarfs zur Erschließung der unterversorgten Gebiete

Zur Erreichung dieser Ziele wurden aufbauend auf der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 die folgenden Projektschritte durchgeführt. In Kapitel 2 wird die aktuelle Versorgungslage bestehender Breitbandverbindungen auf Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte dargelegt. Vor dem Hintergrund der dynamischen Entwicklungen im Breitbandmarkt geht Kapitel 3 auf die zu erwartenden eigenwirtschaftlichen Ausbauaktivitäten in Baden-Württemberg ein. Die Erkenntnisse der dort formulierten Betrachtungen münden in der Durchführung einer Szenarioanalyse, die eine mögliche, zu erwartende Ausgestaltung des privatwirtschaftlichen Netzausbaus in Baden-Württemberg darstellt.

Auf Grundlage der Auswertung der aktuellen Versorgungslage und der Szenarioanalyse lassen sich Gebäudeadressen abgrenzen, für die auch zukünftig keine eigenwirtschaftliche Gigabit-Erschließung zu erwarten ist. Für diese Adressen wird in Kapitel 4 ein Ansatz vorgestellt, der die Investitionskosten und den Fördermittelbedarf zur vollständigen gigabitfähigen Erschließung ermittelt. Der Ansatz basiert wie bereits in der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 auf einer räumlichen FTTB-Grobnetzplanung zur Bestimmung des Trassen- und Mengenbedarfs der benötigten Netzinfrastrukturen. Die Grobnetzplanung wird anschließend mit einem Kostenmodell verknüpft, das unterschiedliche Kostenkategorien für den Trassenbau und mögliche Mitnutzungen bereits vorhandener Infrastrukturen berücksichtigt. Im Vergleich zur Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 wurden die einzelnen Werte der Kostenkategorien entsprechend der Marktentwicklungen angepasst. Das Ergebnis der Analyse bildet die Ermittlung der Investitionskosten für die benötigten Infrastrukturen. In einem letzten Schritt werden die Ergebnisse einer Wirtschaftlichkeitsanalyse unterzogen, die die wesentliche Grundlage für den zukünftigen Fördermittelbedarf darstellt. Die aktuellen Ergebnisse werden dabei hinsichtlich der Ergebnisse aus 2022 eingeordnet. Die Studie schließt mit einer Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse und leitet daraus einen Ausblick und zukünftige Handlungsfelder für den geförderten und eigenwirtschaftlichen Breitbandausbau in Baden-Württemberg ab.

2 Breitbandversorgung im Bundesland Baden-Württemberg

Auch im Jahr 2024 ist der Breitbandausbau in Deutschland eines der politischen Topthemen. Die Herausforderungen haben sich seit der Erstellung der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 nicht verringert, sondern sind herausfordernd und vielfältig zugleich. Vor diesem Hintergrund wird in den folgenden Abschnitten die aktuelle landesweite Versorgungssituation mit festnetzgebundenen Breitbandanschlüssen dargestellt. Die Betrachtungen bilden eine wichtige Grundlage für die Abschätzung des Investitionsaufwandes und der Wirtschaftlichkeit zur Ertüchtigung aller bisher nicht-gigabitfähig erschlossenen Anschlussadressen in Baden-Württemberg.

Für den Glasfaserausbau ist die räumliche Verteilung und Dichte potenzieller Kundenanschlüsse aufgrund der benötigten Netzinfrastrukturen von entscheidender Bedeutung. Die Basisdaten, die dieser Aktualisierung der Gigabit-Studie zugrunde liegen, wurden gegenüber der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 ergänzt. So liegen den Analysen im Rahmen dieser Studie rund 2,85 Mio. Adresskoordinaten für das Land Baden-Württemberg zu Grunde. Diese Adressen umfassen dabei rund 5,54 Mio. Haushalte und 715.000 Gewerbestandorte.

Im Bundesland Baden-Württemberg sind Stand 2024 über 100 Telekommunikationsunternehmen aktiv, welche Internetprodukte über eigene oder gepachtete Netzinfrastrukturen anbieten. Hierzu zählen die großen, deutschlandweit tätigen TK-Unternehmen, aber auch mittelgroße und kleinere, regional tätige Unternehmen sowie Stadt- und Gemeindewerke.

Zur Analyse der aktuellen Versorgungssituation der Breitbandanschlüsse in Baden-Württemberg liegen dieser Gigabit-Studie Ausbaudaten von Telekommunikationsanbietern aus dem 3. Quartal 2023 vor, die im Rahmen einer landesweiten Providerabfrage zum geplanten Ausbaustatus eingeholt wurden. Darüber hinaus wurden Daten aus dem Breitbandatlas bzw. dem Gigabit-Grundbuch (Datenstand Dezember 2022) des Bundes sowie Daten aus bereits durchgeführten und laufenden Förderprojekten aufgenommen. Die Darstellung der Versorgungsdaten basiert, wie in der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022, auf dem aktuellen landesweiten amtlichen Datensatz der Hauskoordinaten, die neben dem Standort der Adressen auch die jeweilige Anzahl an Haushalten und Gewerbebetrieben enthält. Die Summe aus Haushalten und Gewerbebetrieben je Adresse stellt für Telekommunikationsanbieter das Kundenpotenzial dar und wird im Folgenden als „Einheiten“ bezeichnet.

Landesweit verfügen bereits circa 90 % der Einheiten über eine Bandbreite von 100 Mbit/s. Insbesondere die urbanen Zentren und ihre umliegenden Agglomerationsräume sind bereits überwiegend flächendeckend mit 100 Mbit/s versorgt. Wie bereits in der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 festgestellt, liegen Versorgungsdefizite hinsichtlich dieser Bandbreitengrenze nach wie vor im südlichen Bereich des Bundeslands vor. Vor allem in ländlich geprägten Kommunen verfügen teilweise unter 40 %

der Einheiten über eine Bandbreite von 100 Mbit/s. Insgesamt ist festzustellen, dass sich die Versorgungsquote durch eigenwirtschaftliche und geförderte Ausbaumaßnahmen im Bereich der 100 Mbit/s Grenze gegenüber der Analyse aus 2022 in Baden-Württemberg um rund 5 Prozentpunkte gesteigert hat.

In der landesweiten Betrachtung der gigabitfähigen Anschlüsse (Kabelversorgung und FTTB/H) stechen weiterhin die größeren Städte Baden-Württembergs heraus (Abbildung 1).

Gigabitfähige Anschlüsse

Anteil der Einheiten je Kommune in Prozent

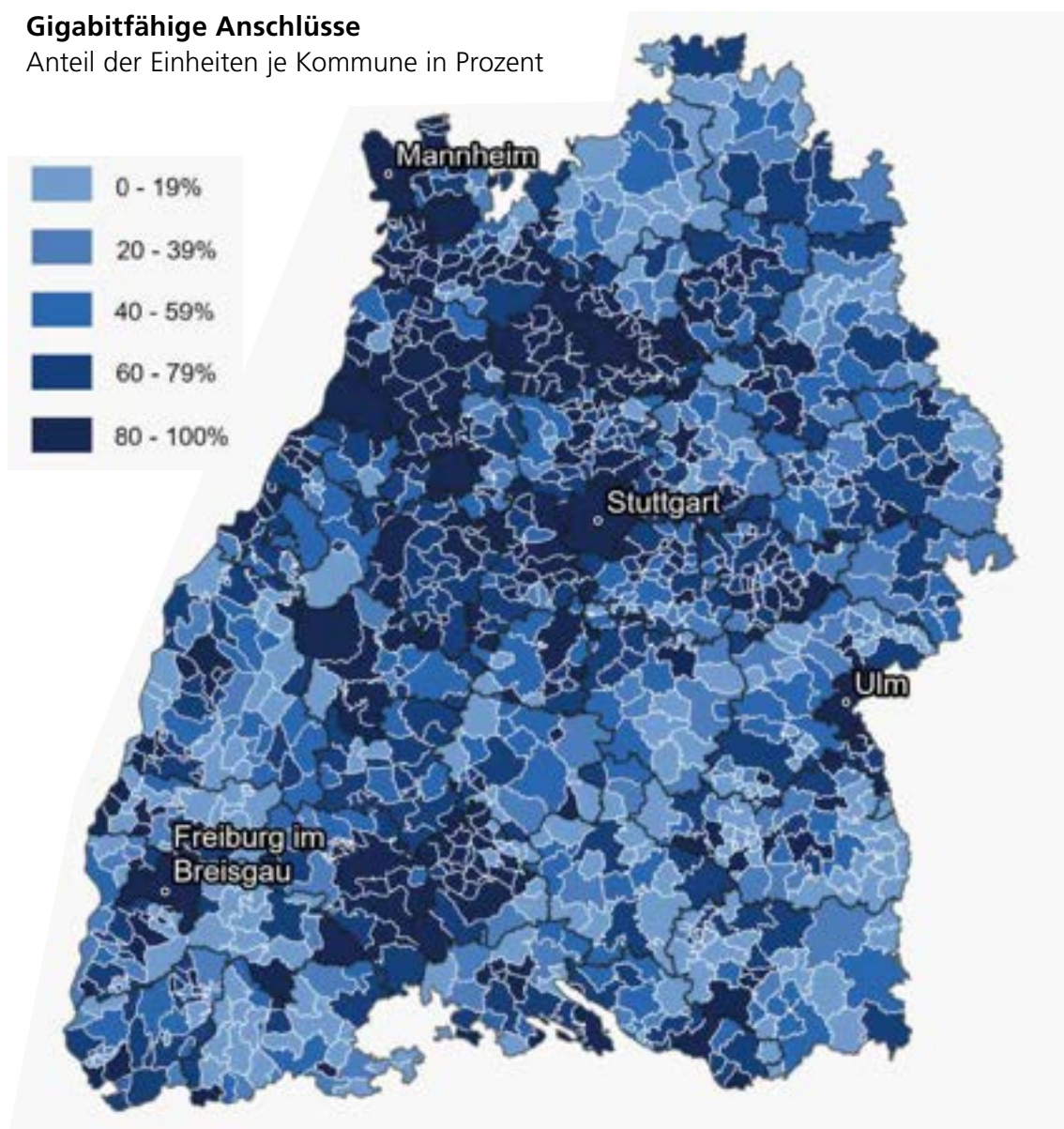


Abbildung 1: Anteile der Einheiten (Haushalte und Gewerbe) mit einem Gigabit-Anschluss auf Kommunalebene (Daten: Providerangaben, Breitbandatlas, geförderte Projekte 2023)



Die Kabelgebiete haben daran mit 62,5 % den größten Anteil, wohingegen FTTB/H-Anschlüsse auf Grundlage der Versorgungsanalyse einen Anteil von etwa 23,8 % aufweisen. Im Vergleich zu den Daten aus 2022 ergibt sich somit eine Steigerung um 22,8 Prozentpunkte im Bereich FTTB/H¹. Der Breitbandatlas des Bundes gibt zum Vergleich eine landesweite FTTB/H-Versorgung der Haushalte von rund 19 % an (BNetzA, 2023), was einer Steigerung um 12 Prozentpunkte gegenüber dem Wert aus dem Jahr 2022 entspricht.

Im Falle der Kabelversorgung gleichen sich die Angaben des Breitbandatlas und der in der Gigabit-Studie zugrunde gelegten Providerdaten. Während laut Breitbandatlas rund 65 % der Haushalte (ohne Gewerbebetriebe) mit einem Kabelanschluss versorgt werden, liegt der hier untersuchte Anteil der Einheiten (Haushalte und Gewerbe) mit Kabelanschluss bei 62,5 %. Letzteres entspricht einer Kabelversorgung von etwa 3,95 Mio. Einheiten. Abbildung 1 zeigt neben den hohen Gigabit-Anteilen in den dicht besiedelten Kommunen ein Gefälle der Gigabit-Versorgung in Richtung ländlich geprägter Kommunen. Insgesamt sind auf Basis der Analyseergebnisse rund 1,8 Mio. Adressen im Land Baden-Württemberg gigabitversorgt.

Die dargestellten Versorgungsdaten geben Aufschluss über die aktuelle Breitbandversorgung im Land Baden-Württemberg. Wie bereits in der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 wurde auf Basis der Versorgungsanalyse eine Szenarioanalyse durchgeführt, welche zur Einschätzung des zukünftigen Gigabit-Ausbaus auf Grundlage der Providermeldungen und der aktuellen Entwicklungen auf dem Breitbandmarkt (Abschnitt 3.1) beitragen soll. Auf Grundlage der im folgenden Kapitel vorgestellten Szenarioanalyse (Abschnitt 3.2) lassen sich somit der zukünftige Ausbaustand und eine darauf basierende Ermittlung des zu erwartenden Investitions- und Fördermittelbedarfs ableiten.

¹ Der hier beschriebene Anstieg im Bereich FTTB/FTTH zwischen den Jahren 2022 und 2024 ist auf eine Änderung im methodischen Vorgehen zurückzuführen. Während für die Aktualisierung der Gigabit-Studie ein Datensatz aus dem Breitbandatlas des Bundes bzw. der Bundesnetzagentur vorlag, konnten in 2022 lediglich die gemeldeten Daten der Netzbetreiber berücksichtigt werden.

3 Der privatwirtschaftliche Netzausbau

Zur Abschätzung des Investitionsbedarfs für die zukünftige Erschließung von unterversorgten Gebäudeadressen, müssen die Entwicklungen auf dem Breitbandmarkt und die Bereitschaft der Netzbetreiber zum eigenwirtschaftlichen Ausbau stetig beobachtet werden. In den vergangenen Jahren hat die Telekommunikationsbranche den Glasfaserausbau nicht nur vorangetrieben, sondern erheblich beschleunigt. Insbesondere der Einstieg von Investoren hat mittelständische Telekommunikationsunternehmen in die Lage versetzt, den eigenwirtschaftlichen Ausbau deutlich auszuweiten. In diese grundsätzlich positive Marktstimmung mischen sich jedoch mittlerweile vermehrt Meldungen über Schwierigkeiten im Ausbau, etwa bei der Kundengewinnung, den Ausbaukosten oder bedingt durch die Diskussion um einen möglichen Überbau von Glasfasernetzen. Teilweise werden auch angekündigte Projekte abgesagt. Tendenzen hin zu einer beginnenden Marktkonsolidierung lassen sich bereits erkennen. Daraus ergeben sich neue Rahmenbedingungen für die Bewertung der Marktsituation. Im vorliegenden Kapitel werden daher aktuelle Tendenzen auf dem Telekommunikationsmarkt betrachtet. Die beobachteten Entwicklungen bilden die Grundlage für eine qualitative Abschätzung des mittelfristigen Umfangs eigenwirtschaftlicher Ausbauproduktivitäten in Baden-Württemberg in Form einer Szenarioanalyse.

3.1 Aktuelle Entwicklungen auf dem Breitbandmarkt

Im Zuge der Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes in Deutschland in den 1990er Jahren wurde dieser für Wettbewerber geöffnet. Mit der Öffnung des Telekommunikationsmarktes und einer steigenden Nachfrage nach Internetdiensten hat sich heute ein differenzierter Markt mit größeren sowie kleineren und regionalen Wettbewerbern entwickelt. Die jährlichen Sachanlageninvestitionen haben sich anbieterübergreifend in der vergangenen Dekade auf rund 13,0 Mrd. Euro fast verdoppelt (BNetzA, 2024). Aufgrund des immer höheren Bedarfs an zuverlässigen und schnellen Internetanschlüssen wird es auch für kleine und mittelgroße Unternehmen zunehmend attraktiver, in den Glasfaserausbau zu investieren und eigene Produkte anzubieten.

Die dargestellten Entwicklungen führen nicht nur zu einem zunehmenden Infrastrukturwettbewerb in urbanen Räumen, sondern auch zu einem zunehmenden Ausbau in ländlichen Regionen, die vormals aufgrund ihrer hohen Investitions-

kosten als unwirtschaftlich galten (vatm, 2022). Diese Gebiete zeichnen sich dadurch aus, dass dort wenige oder häufig sogar keine anderen Wettbewerbsteilnehmer im Glasfasersegment tätig sind. Da die Strategien der Investitionen in Breitbandinfrastrukturen besonders bei einer niedrigen Zinslage langfristige Renditen versprochen, versuchen neue und wachsende Marktteilnehmer sich hier zu etablieren.

Die zuvor beschriebene Marktsituation, die noch während der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 Gültigkeit hatte, erfährt aktuell einige Anpassungen oder sogar deutliche Änderungen, welche potenziell zu einer Dämpfung der Marktdynamik führen und damit für die Einschätzung zukünftiger Förderbedarfe nicht unberücksichtigt bleiben dürfen.

Eine wesentliche Änderung stellen die Preisentwicklungen am Lieferantenmarkt dar. Verursacht durch anhaltende bzw. multiple Krisen, die Energiepreiskrise, die allgemein hohe Inflation, oder unterbrochene Lieferketten sind die Material- und Tiefbaukosten weiterhin hoch oder gar steigend – so sind beispielsweise die Kosten für Asphalt gegenüber 2021 um 43 % angestiegen, auch Baukies und -sand sind um 41 % teurer geworden, parallel dazu legte auch der Dieselmotorkraftstoff für die Baufahrzeuge um rund 25 % zu (Destatis, April 2024).

Gleichzeitig sind bedingt durch die Vielzahl von Ausbauprojekten sowie den sich verschärfenden Fachkräftemangel die verfügbaren Tiefbaukapazitäten weiterhin gering. Gerade der parallele Infrastrukturausbau von Straßen, Energie- und Telekommunikationsnetzen begrenzt die Kapazitäten, während die Fachkräfte- rekrutierung an ihre Grenzen stößt: 53 % der Unternehmen der Bauwirtschaft können Stellen nicht besetzen (DIHK Report Fachkräfte 2023/2024, Seite 6) und geben entsprechend den Fachkräftemangel als größtes Geschäftsrisiko für den Bausektor an (64 % der Nennungen, DIHK-Konjunkturumfrage, Frühsommer 2024, Seite 12).

Um den hohen Kosten entsprechend steigende Einnahmen gegenüberzustellen, sind grundsätzlich zwei Wege denkbar. Zum einen könnten die Preise je Endkunde erhöht werden. Zwar haben laut der Vergleichsportale mittlerweile rund 58 % der Netzbetreiber in den letzten 12 Monaten ihre Preise erhöht (Verivox, April 2024); dies betrifft aber überwiegend die größeren Netzbetreiber. Darüber hinaus bewegen sich die Erhöhungen mit 3–5 Euro pro Monat im niedrigen Bereich. Zum anderen könnte die Kundenzahl, die mit dem Netz erreicht wird, erhöht werden. Es lässt sich aktuell feststellen, dass die Zahl an Kunden (sog. homes activated) bei weitem nicht der Zahl der Haushalte entspricht, an deren Grundstück eine Glasfaseranbindung verfügbar ist (sog. homes passed). Dies ist in Abbildung 2 für Deutschland dargestellt.

Eine Erhöhung der Vertriebsaktivitäten in den bereits ausgebauten Gebieten sowie eine Fokussierung der knappen Tiefbauressourcen auf die Errichtung nachträglicher Hausanschlüsse könnte eine Reaktion der Netzbetreiber auf diese Marktlage sein.

Für den weiteren Ausbau könnte sich der Fokus wieder zunehmend auf diejenigen Gebiete richten, bei denen pro Tiefbaumeter möglichst viele Kunden und damit höhere Gewinne erreicht werden. Ein Beispiel hierfür ist auch der in Teilen Deutschlands stattfindende Glasfaserüberbau, bei dem in einem Gebiet zwei oder mehr Netzbetreiber parallele Glasfasernetze errichten. Trotz der Konkurrenzsituation werden hier Gebiete mehrmals erschlossen, statt die knappen Ressourcen in Gebieten mit geringerem Wettbewerb einzusetzen. Losgelöst von der Frage, ob hier übergeordnete wettbewerbstaktische Überlegungen eine Rolle spielen, zeigt dies, dass die Netzbetreiber die Gebietsauswahl wieder gezielter betreiben. Im Ergebnis könnten beide Vorgehensweisen dazu führen, dass der Glasfaserausbau insbesondere in ländlichen Gebieten an Geschwindigkeit einbüßt.

Verfügbarkeit von Glasfaser in Deutschland

Millionen Haushalte

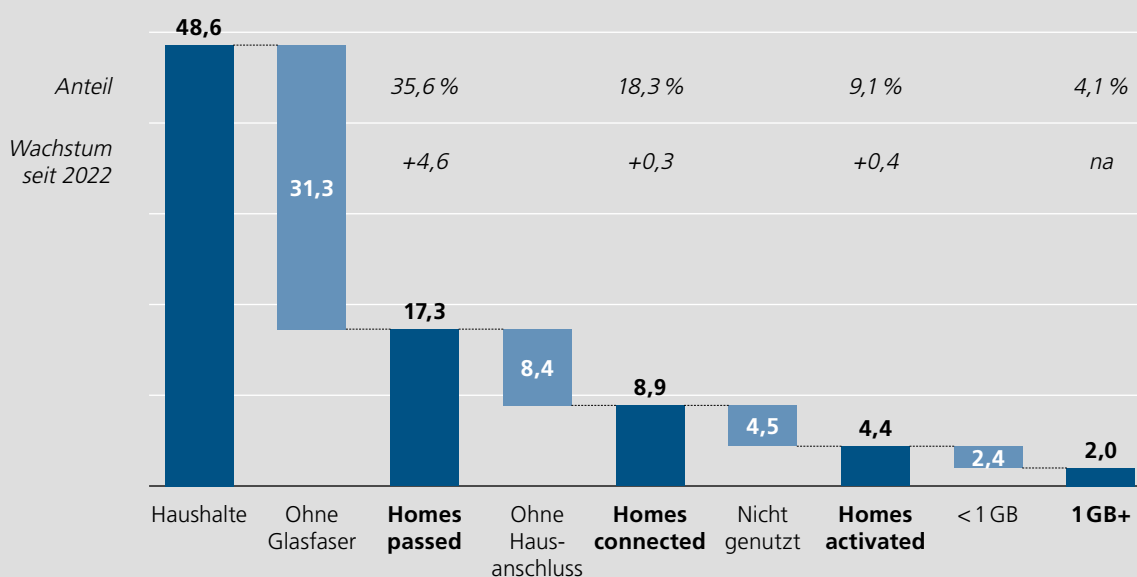


Abbildung 2: Zusammenfassung der BREKO Marktanalyse 2023, S. 10, 11, 15, 16, 18;
https://www.brekoverband.de/site/assets/files/37980/breko_marktanalyse_2023-1.pdf

Die eingangs des Kapitels beschriebene Situation, in der insbesondere der Einstieg von Investoren eine Zunahme der Ausbauaktivitäten der Netzbetreiber verursacht hat, könnte im Zuge der Zinswende zudem einer Neubewertung bedürfen. In Zeiten niedriger Zinsen versprach die Anlage in Infrastrukturprojekte eine konstante Rendite sowie einen stabilen Werterhalt, teilweise sogar eine Wertsteigerung der Infrastruktur. Auch kleinere Netzbetreiber wurden infolgedessen mit erheblichen Finanzmitteln ausgestattet, um Infrastruktur zu errichten, wobei eine Differenzierung zwischen homes passed und homes activated nur eine untergeordnete Rolle zu spielen schien. Betrag der Leitzins in der EU bis zum Juli 2022 noch 0 %, stieg er ab dann innerhalb weniger Monate auf 4,5 % und verharrt bis heute auf einem Niveau von 4,25 % (EZB, Juni 2024). Dies trifft Infrastrukturinvestoren gleich doppelt: Infrastrukturausbau verlangt hohe Investitionssummen, die die Investoren nur zu einem kleinen Anteil aus Eigenkapital stellen. Vielmehr werden diese Investitionen über Fremdkapital finanziert, insbesondere über Konsortialkredite. Diese Konsortialkredite orientieren sich regelmäßig am aktuellen Leitzins, da sie zumindest teilweise dynamisch ausgestaltet sind. Die Zinssteigerungen resultieren daher direkt in signifikant erhöhten Zinszahlungen auf erhebliche Volumina, also in deutlich erhöhten Kosten. Ähnlich wie bei den erhöhten Ausbaukosten beschrieben, ist es zum Ausgleich dieser gestiegenen Kapitalkosten erforderlich, deutlich renditeorientierter zu bauen. Einige Investoren mussten daraufhin ihren Business-Case neu berechnen. Im Jahr 2023 zogen sich bereits Liberty Networks Germany mit der Marke Hello Fiber sowie John Laing mit dem Unternehmen Glasfaser direkt aus dem deutschen Markt zurück.

Gleichzeitig wird es schwieriger, neues Kapital für den Glasfaserausbau mit den einhergehenden unternehmerischen Herausforderungen zu gewinnen, da bereits alternative Investments mitunter eine höhere Rendite versprechen (Bsp.: US-Staatsanleihe mit 4,54 % Rendite (Statista, Mai 2024)).

Mit dieser neuen Zinssituation sind die langen Betrachtungszeiträume von Infrastrukturprojekten, die steigenden Ausbaukosten sowie die unklare Einnahmentwicklung zu einem potenziellen Risiko für die Investoren geworden. Erste Ausstiege von Investoren haben bereits stattgefunden und eine Fortsetzung der Konsolidierung ist durchaus möglich. Sicher ist aber, dass die gestiegenen Kapitalkosten bei unsicherer Rendite das verfügbare Investitionsvolumen sowie die Ankündigungen weiterer Ausbaugelände zumindest kurzfristig beschränken.

Dies verdeutlicht, dass die Auswahl der Ausbaugelände, das strategische Vorgehen und die endgültige Investitionsentscheidung mittlerweile deutlich akzentuierter und einzelfallbezogener erfolgen.

3.2 Szenarioanalyse

In Anlehnung an die Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 wurden mögliche Auswirkungen der beschriebenen aktuellen Markt- und Investitionsdynamiken auf den Glasfaserausbau in Baden-Württemberg im Rahmen einer Szenarioanalyse untersucht. Die Szenarioanalyse dient der Abschätzung möglicher und zu erwartender eigenwirtschaftlicher Ausbauaktivitäten der im Land tätigen Telekommunikationsunternehmen und soll aufbauend auf der Versorgungsanalyse ein mögliches Ausbauszenario der Netzbetreiber simulieren. Das Szenario basiert auf getroffenen Annahmen, die aus den vorgelagerten Marktbetrachtungen hervorgehen (Abschnitt 3.1). Aufgrund der sich veränderten Marktlage im Vergleich zur Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 wurde die aktuelle Szenarioanalyse mit einer konservativeren Betrachtungsweise als 2022 durchgeführt. Auf Basis der Ergebnisse der Szenarioanalyse lassen sich die zukünftig weiterhin unterversorgten und damit förderfähigen Adressen abgrenzen.

In der in Kapitel 2 dargestellten Versorgungsanalyse wurden basierend auf der vorliegenden Datenlage alle Adresspunkte identifiziert, die bereits über einen FTTB/H- oder einen Koaxialkabelanschluss verfügen. Der Begriff der Gigabitfähigkeit bezieht sich auf diese beiden Zugangstechnologien. Die Restmenge der nicht gigabitfähigen Adressen bildet die Grundlage für die Szenarioanalyse, um eine weitere Abgrenzung von zukünftigen Ausbaugebieten vorzunehmen. Die Restmenge beträgt dabei rund 1,08 Mio. Adressen. Diese wurden in Anlehnung an das Vorgehen in 2022 in fünf Untersuchungsschritten auf die Anwendbarkeit definierter Kriterien schrittweise überprüft.

Für die Teilmengen, für die ein jeweiliges Kriterium zutrifft, wird ein zukünftiger eigenwirtschaftlicher FTTB/FTTH-Ausbau angenommen. Am Ende dieser sukzessiven Analyse ergibt sich eine Restmenge von Adresskoordinaten, die durch Förderung auszubauen sind. Diese bilden die Grundlage für die Investitionskosten- und Wirtschaftlichkeitsermittlungen. Tabelle 1 listet die angewendeten Kriterien auf und erläutert deren dahinterstehenden inhaltlichen Annahmen.

Während sich die Telekommunikationsunternehmen auf unterschiedliche regionale Präferenzen im Netzausbau konzentrieren, basieren die dargestellten methodischen Schritte der Szenarioanalyse auf landesweit einheitlichen Annahmen und Kriterien. Mit diesem Vorgehen wird die Vergleichbarkeit der Analyseergebnisse zwischen den Regionen und Landkreisen in Baden-Württemberg gewährleistet.

Schritt	Kriterium	Getroffene Annahme	Anzahl der zusätzlichen Adressen, für die das Kriterium zutrifft
1	Liegt die Adresse in einem aktuellen Fördergebiet oder wurde sie im Rahmen einer unverbindlichen Ausbauzusage an das Land Baden-Württemberg gemeldet?	Im Rahmen einer Providerabfrage wurden der aktuelle und der zukünftige Versorgungsstand landesweit ermittelt. Einige Provider haben hierzu unverbindliche Angaben zum geplanten Netzausbau eingereicht. Adressen, die in Kommunen liegen, in denen Förderanträge im Rahmen der Gigabitrichtlinie 2.0 gestellt wurden, werden ebenfalls als gigabitversorgt angesehen. Gemäß Förderrichtlinie können nur sämtliche unterversorgte Adressen in einem Gebiet gefördert werden.	711.389
2	Liegt die Adresse in einem Industrie- bzw. Gewerbegebiet mit mindestens 25 Adressen?	Telekommunikationsanbieter sehen ein stärkeres Potenzial in Gewerbekunden, die sich in Gewerbegebieten konzentrieren und werden die entsprechenden Adressen mittelfristig eigenwirtschaftlich ausbauen. Kleinere Gewerbeflächen sind davon aufgrund der hohen Erschließungskosten nicht betroffen.	15.005
3	Liegt die Adresse in einem zusammenhängenden Siedlungsgebiet, in dem mindestens 30 % der Haushalte bzw. Gewerbe bereits mit FTTB versorgt sind?	Die eigenwirtschaftliche Erschließung von Adressen in einem zusammenhängenden Siedlungsgebiet, in dem ein Anbieter bereits umfassende Netzinfrastrukturen errichtet hat, ist in der Regel aufgrund der kurzen verbleibenden Trassen kostengünstig durchzuführen.	11.625
4	Liegt die Adresse in einem Siedlungsgebiet, das mehr als 5.000 Einheiten (Summe aus Haushalten und Gewerben) umfasst?	Auch im ländlichen Raum wird die eigenwirtschaftliche Erschließung von zusammenhängenden Siedlungsgebieten immer attraktiver. Mittelfristig werden Siedlungen mit der angenommenen Siedlungsgröße aufgrund des räumlich konzentrierten Kundenpotenzials ausgebaut.	68.903
5	Ist die Adresse durch vorangegangene Fördermaßnahmen bereits homes passed erschlossen?	Einige Adresskoordinaten befinden sich entlang von geförderten Trassen. Es ist davon auszugehen, dass diese aufgrund der geringen Kosten von den Betreibern zukünftig angeschlossen werden.	31.427

Tabelle 1: Schrittfolge der Szenarioanalyse mit den Prüfkriterien und getroffenen Annahmen zur Abgrenzung von Adressen, für die eine Glasfasererschließung erwartet wird

Abbildung 3 zeigt, wie sich im Ergebnis der Szenarioanalyse die zu erwartenden Gigabitversorgungsanteile im Land Baden-Württemberg räumlich verteilen. Insgesamt lässt sich feststellen, dass alle Kreise in Baden-Württemberg über eine Mindestquote von 70 % bezüglich zu erwartender gigabitfähiger Einheiten (Haushalte und Gewerbe) verfügen. Dies stellt im Vergleich zu den Ergebnissen aus 2022 eine wesentliche Verbesserung dar, da ein Großteil der Kreise bei der zurückliegenden Analyse noch über eine Quote im Bereich von 40 % bis 59 % verfügte.

Erwarteter Anteil gigabitfähiger Einheiten nach Szenarioanalyse

Anteil der Einheiten in Prozent

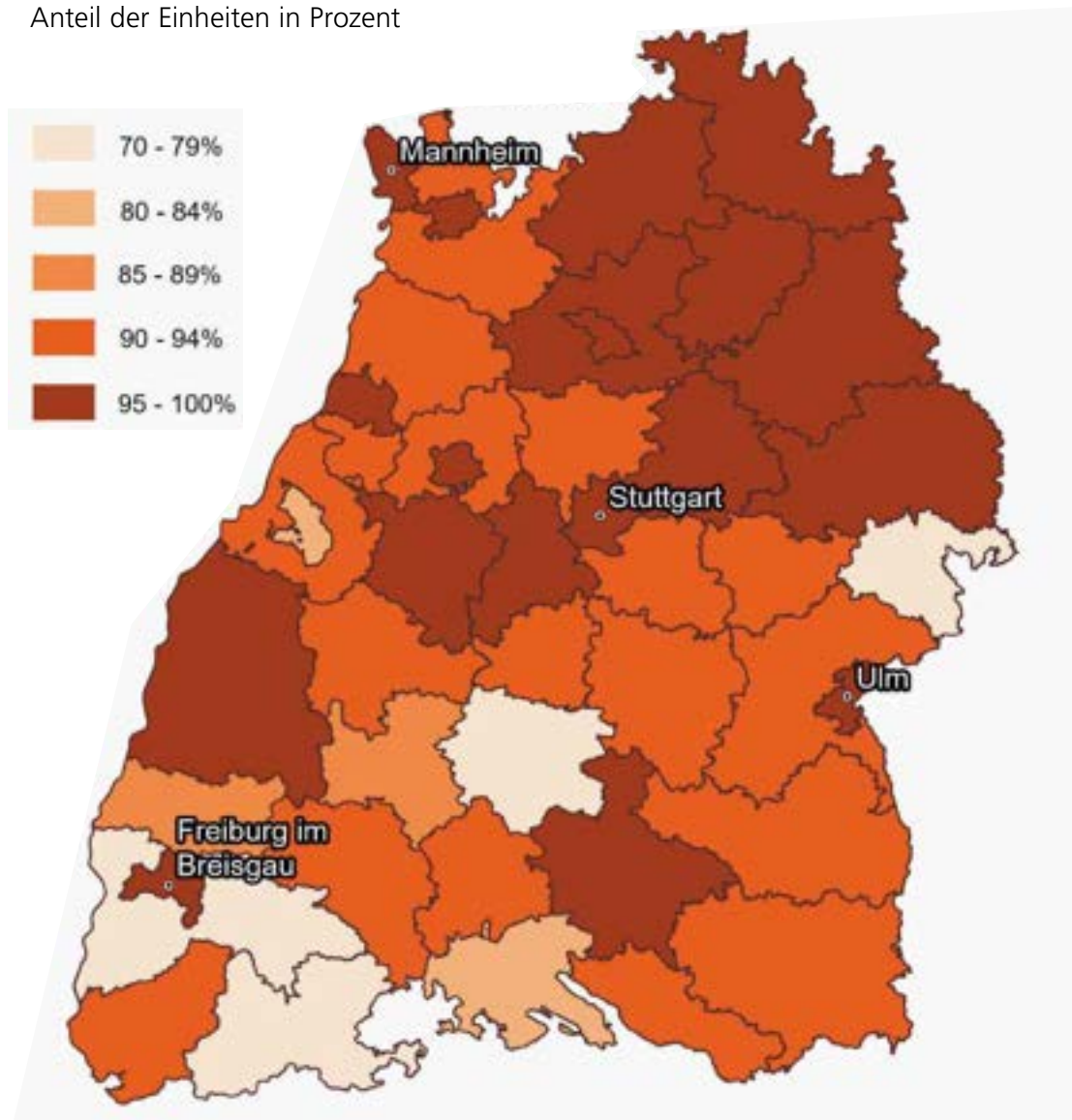


Abbildung 3: Zukünftige Gigabit-Anteile der Einheiten (Haushalte und Gewerbe) auf Landkreisebene als Ergebnis der Szenarioanalyse

Der Anteil der voraussichtlich gigabitfähigen Einheiten ist wie bereits in der Analyse 2022 im betrachteten Szenario in den kreisfreien Städten und städtisch geprägten Kommunen besonders hoch. Dies hängt einerseits mit einer bereits guten Versorgungssituation und andererseits mit dem hohen Einfluss der zusammenhängenden Siedlungen mit über 5.000 Einheiten zusammen. Im nördlichen Teil des Bundeslandes ist dabei ein hoher Anteil an Landkreisen auszumachen, welche bereits mit einer Quote von 95 % und mehr über zu erwartende gigabitfähige Einheiten verfügen. In den südlichen Regionen des Landes ist der Anteil kleinerer Siedlungen höher, weshalb die Versorgungsanteile im hier betrachteten Szenario deutlich geringer ausfallen und einige Kreise entsprechend über eine Quote im Bereich von weniger als 80 % verfügen.

Im Gesamtergebnis der Versorgungs- und Szenarioanalyse verbleiben 247.663 Adressen im Land Baden-Württemberg, für die bisher kein gigabitfähiger Internetanschluss besteht und ein solcher gemäß den getroffenen Annahmen mittelfristig nicht zu erwarten ist. Dies entspricht einem Anteil von rund 8,7 % der Gesamtanzahl der Adressen im Land. Im Vergleich zu den Ergebnissen aus 2022, als die Anzahl an nicht gigabitversorgten Adressen 482.787 betrug, hat sich eine Reduzierung dieser Adressen um 48,7 % ergeben. Bei dieser Form der Analyse gilt, dass diese keinen Anspruch auf eine adressscharfe Prognose der Gigabitversorgung stellt, sondern vielmehr basierend auf den bisherigen Erfahrungen des Netzausbaus und der Berücksichtigung aktueller Marktdynamiken ein mögliches, zu erwartendes Ausbauszenario bildet. Es ist daher nicht konkret vorauszusagen, dass für eine bestimmte Gemeinde ein eigenwirtschaftlicher Ausbau aufgrund der getroffenen Annahmen tatsächlich erfolgen wird. Insbesondere lässt sich kein Zeitrahmen ableiten, innerhalb dessen ein eigenwirtschaftlicher Ausbau und damit die Beseitigung einer Unterversorgung möglich wäre.

Die ermittelte Restmenge an Adressen bildet die Ausgangsbasis für die nachfolgende landesweite Investitionskosten- und Wirtschaftlichkeitsanalyse, deren Ansatz und Ergebnisse in den folgenden Abschnitten erläutert werden. Diese Restmenge spezifiziert die voraussichtlich unterversorgten Adressen, für die die Wahrscheinlichkeit eines eigenwirtschaftlichen Ausbaus am geringsten ist.

4 Investitions- und Fördermittelbestimmung zur Erschließung nicht-gigabitfähiger Gebäudeadressen

Eines der zentralen Ziele der vorliegenden Aktualisierung der Gigabit-Studie ist die Abschätzung des Investitions- und Fördermittelbedarfs zur zukünftigen Erschließung der unterversorgten Gebiete im Land Baden-Württemberg. Ausgangslage für eine solche Ermittlung bildet die Abgrenzung bisher und zukünftig nicht-gigabitfähiger Anschlussadressen im Land, die aus der vorangegangenen Versorgungs- und Szenarioanalyse hervorgegangen sind. Eine präzise Methode zur Kostenermittlung stellt eine GIS-basierte Netzplanung zur konkreten Erschließung der nicht-gigabitfähigen Gebäudeadressen dar, da diese den benötigten Material- und Installationsaufwand als Ergebnis ausgibt. Vor diesem Hintergrund wurde, wie bereits in der Ursprungstudie aus dem Jahr 2022, eine landesweite FTTB-Grobnetzplanung erstellt, mit dessen Ergebnis sich die notwendigen Trassenlängen und der Mengenbedarf an Verteilereinrichtungen, Leerrohren und Glasfaserkabeln ermitteln lässt. Die Methodik der Grobnetzplanung ist zur Kostenermittlung geeignet, da der Trassenbau als größter Kostentreiber einen wesentlichen Einfluss auf die Investitionskosten der Gigabit-Erschließung hat und daher präzise abgeschätzt werden muss.

In diesem Kapitel wird zunächst die Konzeption der landesweiten FTTB-Grobnetzplanung dargestellt (Abschnitt 4.1). Die Ermittlung der Investitionskosten basiert einerseits auf den Längen- und Mengenbedarfen der Grobnetzplanung (Abschnitt 4.2) und andererseits auf den veranschlagten Preisen der einzelnen Kostenpositionen. Die Ergebnisse dieser Betrachtungen sind in Abschnitt 4.3 dargestellt. Das Kapitel schließt mit einer Wirtschaftlichkeitsanalyse, die die zu erwartenden Investitions- und Betriebskosten mit den prognostizierten Einnahmen vergleicht (Abschnitt 4.4).

4.1 Konzeption einer landesweiten FTTB-Grobnetzplanung

Die Grundlage der FTTB-Grobnetzplanung bilden die zu erschließenden Planungspunkte, die im Rahmen dieser Studie wie folgt definiert sind: Planungspunkte umfassen alle Adresskoordinaten des Landes Baden-Württemberg, die einerseits bisher nicht mit einer gigabitfähigen Anschlusstechnologie erschlossen sind und für die andererseits auch in Zukunft keine gigabitfähige Erschließung zu erwarten ist. Die Planungspunkte gehen damit sowohl aus der vorangegangenen Versorgungs- als auch aus der Szenarioanalyse hervor. Die Verteilung der Planungspunkte, deren Gesamtanzahl 247.663 (bzw. 385.306 Einheiten) beträgt, ist in Abbildung 4 dargestellt. Für Kommunen, in denen der Anteil der Planungspunkte im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Adressen gering ist, ist nicht zwangsläufig im Vorhinein der Grobnetz-



planung von geringen Ausbaurkosten auszugehen. Dies liegt insbesondere am Einfluss der räumlichen Verteilung der Planungspunkte auf die Investitionskosten. Da zur Erschließung weniger, aber weit entfernter Adresspunkte hohe Distanzen überbrückt werden müssen, ergeben sich entsprechend höhere Kosten für den Trassenbau.

Planungspunkte nach Szenarioanalyse

Anteil der Adressen in Prozent

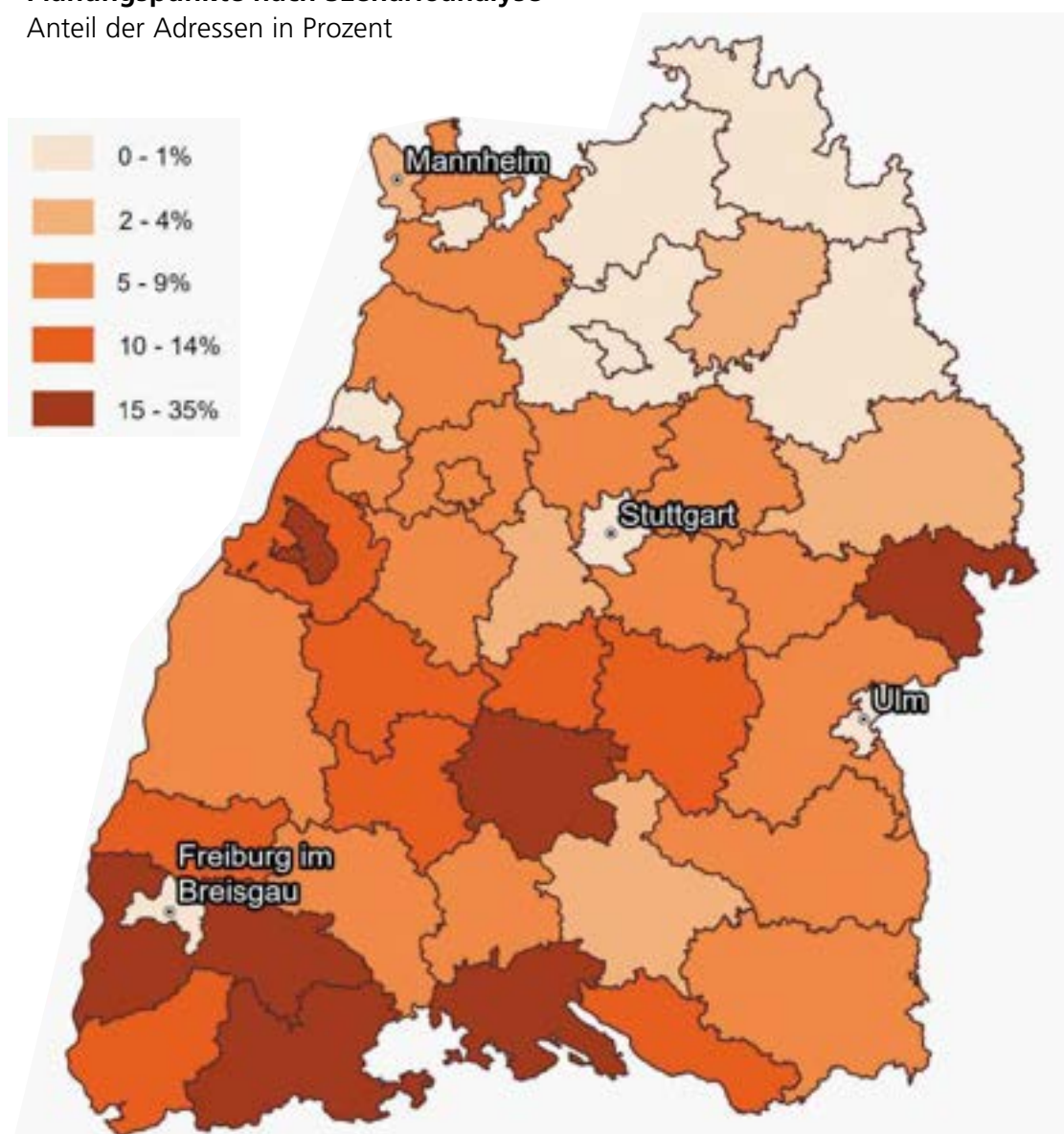
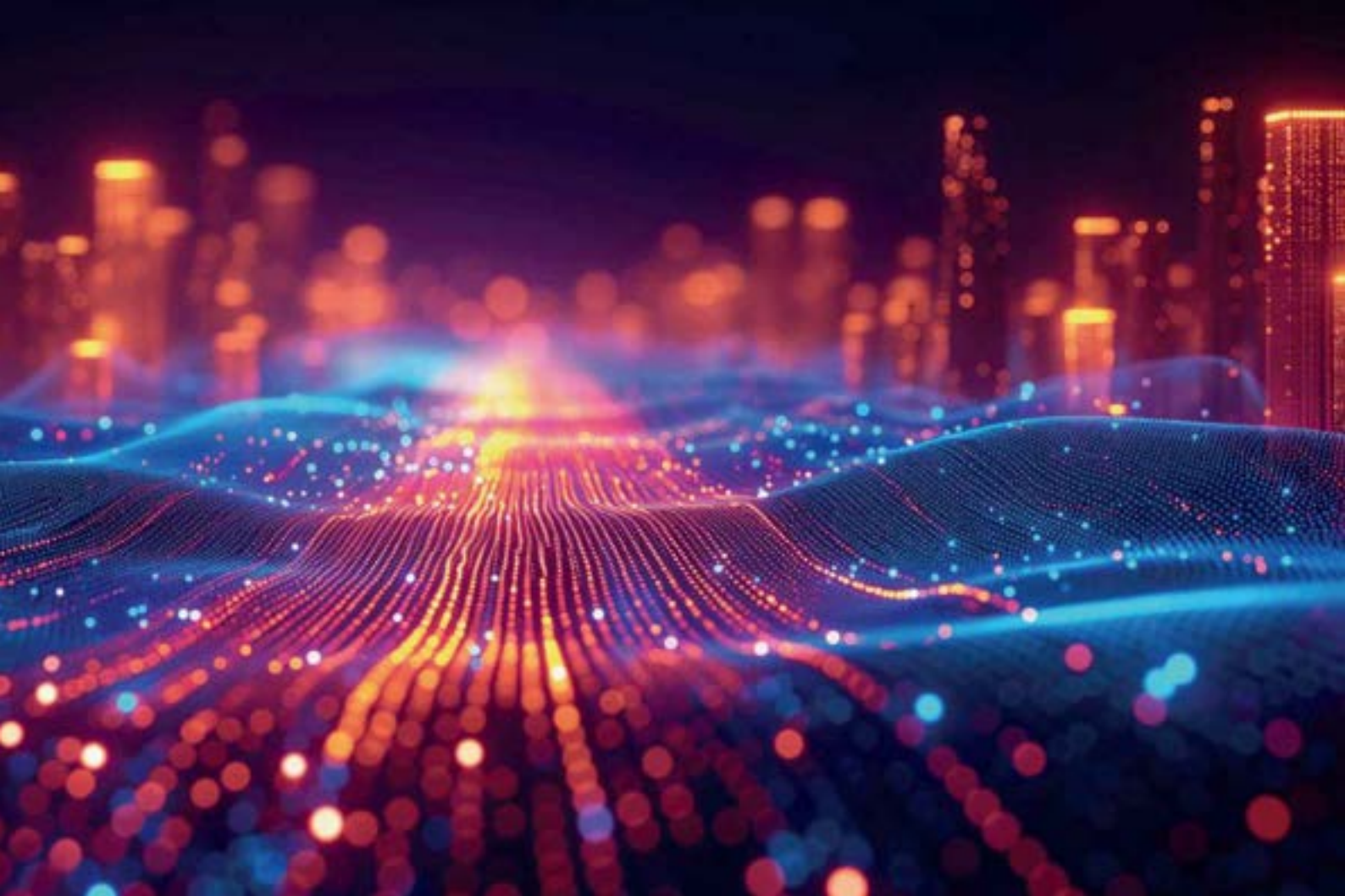


Abbildung 4: Kartographische Darstellung der Planungspunkte auf Landkreisebene als Ergebnis der Versorgungs- und Szenarioanalyse



Planungssystematik

Für alle im Land Baden-Württemberg identifizierten Planungspunkte wurde eine flächendeckende FTTB-Grobnetzplanung entwickelt. Das Planungskonzept folgt dabei den gleichen Ansätzen wie in der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022: Im ersten Schritt der Planung wurden möglichst zentrale und kostengünstig anzuschließende Backbone-Übergabepunkte identifiziert. Der Ansatz nutzt hierzu Übergabepunkte gängiger Anbieter, darunter Betreiber von Gaspipelines und Schienenverkehrswegen, von denen bekannt ist, dass sie ihre Backbone-Anschlüsse zu marktüblichen Konditionen anbieten.


Der zweite Schritt der Netzplanung bildet die Planung der Verteilnetze ausgehend von den Backbone-Übergabepunkten hin zu den Planungspunkten. Da bei der Netzerstellung insbesondere der Tiefbau mit hohen Kosten verbunden ist, erfolgte die Planung der Verteilnetzebene unter der Prämisse, die einzelnen Verbindungen zu einem möglichst günstigen Gesamtnetz zu aggregieren. Die FTTB-Planungskonzeption folgt daher einem intelligenten, streckenoptimierten Planungsalgorithmus, der möglichst kurze Verbindungstrassen zwischen den Planungs- und Übergabepunkten identifiziert. Im Falle der Überwindung schwer grabbarer Bodenklassen prüft der Planungsalgorithmus, ob auf Grundlage der angenommenen Streckenkosten günstigere Alternativrouten bestehen. Die gesamte Planungsmethodik wurde mit Daten eines klassifizierten Straßen- und Wegenetzes realisiert, das nicht nur Verkehrsstraßen, sondern auch Wirtschafts- oder Fußwege umfasst, die sich für die

Verlegung von Glasfasertrassen eignen. Im Ergebnis der Planungskonzeption steht ein streckenoptimiertes Verteilnetz, das jeden Planungspunkt an einen Übergabepunkt einer Backbone-Verbindung anschließt.

Im dritten und letzten Schritt der Planung wurden die Hausanschlussleitungen hinzugefügt, die eine Verbindung zwischen den Längstrassen des Verteilnetzes und den Hausübergabepunkten darstellen. Diese sind ebenfalls in der Mengen- und Kostenkalkulation zu beachten, da die Realisierung einen entsprechenden Tiefbau- und Installationsaufwand darstellt. Ein beispielhafter Ausschnitt der FTTB-Grobnetzplanung visualisiert Abbildung 5.



Abbildung 5: Bestandteile der FTTB-Grobnetzplanung in der Detailansicht
(Basemap: © ESRI World Imagery)



Der konzipierte Planungsansatz in Kombination mit individuellen Qualitätskontrollen nach jedem Arbeitsschritt ermöglicht die Schaffung eines streckenoptimierten FTTB-Netzes, welches in seinem Ergebnis eine Ableitung des Längen- und Materialbedarfs ermöglicht. Die ausgegebenen Trassenlängen und Materialmengen gehen dabei von einer Neuerschließung der ausstehenden Planungspunkte auf Landesebene aus. Mit Ausnahme der Berücksichtigung möglicher Mitnutzungen von bereits geförderten Glasfaser- und Leerrohrtrassen im Land, schließt die Planung auf Verteilnetzebene explizit nicht bereits bestehende Infrastrukturen privater Netzbetreiber und Telekommunikationsanbieter mit ein. Dies stellt einen üblichen und anbieterneutralen Ansatz zur Abschätzung von Investitionskosten für die Erschließung unterversorgter Gebäudeadressen dar. Die benötigten Mengenbedarfe der Trassen und des Materials zur Erschließung der identifizierten Planungspunkte sind im folgenden Abschnitt dargestellt.

4.2 Mengenbedarfe der FTTB-Grobnetzplanung

Aufgrund der großen Flächenausdehnung der FTTB-Grobnetzplanung wurde das landesweite Projektgebiet wie bereits in der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 in Erschließungscluster unterteilt. Diese Cluster basieren auf der räumlichen Ausdehnung der zwölf Regionen Baden-Württembergs. In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der FTTB-Grobnetzplanung in Form der benötigten Trassen und Mengenbedarfe dargestellt. Neben der Anzahl der Planungspunkte und ihrer Einheiten (Summe aus Haushalten und Gewerbebetrieben) beinhaltet die Tabelle die aus der Planung abgeleiteten Stückzahlen der PoPs bzw. Backbone-Übergabepunkte und der Glasfaserverteiler, die die Punktinfrastrukturen der Planung darstellen. Das strecken-optimierte Verteilnetz und die Hausanschlussleitungen stellen die Linieninfrastrukturen dar, deren Trassenlängen ebenfalls in Tabelle 2 dargestellt sind.

Die FTTB-Grobnetzplanung sieht einen Gesamtbedarf von rund 21.428 km Verteilnetztrasse und rund 3.559 km Hausanschlussleitungen vor. Die Aufteilung dieser Längen auf die einzelnen Regionen wird maßgeblich von der Anzahl und räumlichen Verteilung der Planungspunkte bestimmt.

Gegenüber den Ergebnissen aus 2022 wurde die Grobnetzplanung für rund die Hälfte der Planungskordinaten durchgeführt. Das geplante Verteilnetz reduziert sich allerdings nicht ebenso um 50 %, sondern um circa 32 %. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das benötigte Verteilnetz zum Anschluss einer Adresse nicht immer exakt gleich ist, sondern je nach geographischer Lage der zu erschließenden Adressen unterschiedlich lang ist.

Region	PoPs/ Übergabe- punkte	Glasfaser- verteiler	Planungs- punkte	Einheiten (HH+Gew.)	Verteil- netz, km	Haus- anschluss- leitungen, km
Bodensee-Oberschwaben	7	221	14.334	22.522	1.312,6	233,1
Donau-Iller	7	158	10.263	13.308	931,1	155,0
Heilbronn-Franken	4	91	5.883	7.519	1.977,0	96,7
Hochrhein-Bodensee	4	599	38.948	67.502	2.520,6	554,0
Mittlerer Oberrhein	3	306	19.907	30.778	1.578,4	276,4
Neckar-Alb	1	523	33.999	47.884	2.000,5	490,8
Nord-Schwarzwald	5	204	13.237	19.404	1.117,6	188,1
Ostwürttemberg	5	226	14.674	19.570	991,4	217,9
Rhein-Neckar	5	210	13.640	20.202	1.889,5	202,6
Schwarzwald-Baar-Heuberg	4	227	14.755	21.687	1.450,1	226,4
Stuttgart	2	600	38.974	61.802	2.898,0	530,0
Südlicher Oberrhein	6	447	29.049	53.128	2.761,6	388,7
Summe	53	3.812	247.663	385.306	21.428,4	3.559,7

Tabelle 2: Übersicht über die aus der landesweiten Grobnetzplanung abgeleiteten Trassen- und Mengenbedarfe auf Ebene der Regionen Baden-Württembergs

4.3 Investitionskostenermittlung

Auf Basis der oben dargestellten Trassen- und Infrastrukturbedarfe lassen sich die Gesamtinvestitionskosten ermitteln, die zur Erschließung der bisher und zukünftig nicht gigabitfähigen Adressen aufgewendet werden müssen. Der in der Gigabit-Studie gewählte Ansatz basiert dabei auf einem Kostenmodell, das eine detaillierte Kostenschätzung zur Erstellung der benötigten Netzkomponenten ermöglicht. Das Modell legt hierzu verschiedene Kostenkategorien zugrunde aus denen sich in der Gesamtbetrachtung die aggregierten Kosten auf Landesebene zusammenfassen lassen.

Entwicklung des Kostenmodells

Um die Investitionskosten des Netzausbaus detailliert abbilden zu können, wurden verschiedene Kostenkategorien betrachtet. Diese basieren neben der Erfassung regionalspezifischer Erfahrungswerte auf Datenbanken, die einen detaillierten Einblick in die bundesweite Entwicklung von

Tiefbau-, Material-, und Mitnutzungskosten geben. Die einzelnen veranschlagten Kostenpositionen legen für Baden-Württemberg marktübliche Werte zugrunde. Aufgrund der derzeit sehr dynamischen Marktentwicklungen insbesondere im Hinblick auf Tiefbaukapazitäten und die Verfügbarkeit von Bau- und Installationsmaterialien ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den im Kostenmodell festgesetzten Werten letztlich um Erwartungsbeträge handelt. In zukünftigen Betrachtungen können die Kostenparameter aktuellen Marktentwicklungen entsprechend angepasst werden. Obwohl sich die derzeitigen Preise je nach Region teilweise unterschiedlich darstellen können, wurde in dieser Studie ein landesweit einheitlicher Ansatz gewählt. Dies wahrt die Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Regionen bzw. Landkreisen. Durch Verschneidung der genannten Kategorien mit den jeweiligen Gesamtlängen des Verteilnetzes lassen sich die Gesamtinvestitionskosten landesweit bestimmen (Tabelle 3).

Eingabeparameter	Wirtschaftlichkeitslückenmodell
PoP/Backbone-Übergabepunkt	20.000 €/Stück
Glasfaserverteiler	5.000 €/Stück
Trassenbau, unversiegelt	146 €/m
Trassenbau, versiegelt	219 €/m
Trassenbau, unversiegelt, Grabbarkeitsklasse 7 oder 8	180 €/m
Trassenbau, versiegelt, Grabbarkeitsklasse 7 oder 8	270 €/m
Mitnutzung	50 €/m
Hausanschlussleitung	72 €/m

Tabelle 3: Darstellung der dem Kostenmodell zugrunde gelegten Kostenkategorien für Punkt- und Linieninfrastrukturen der FTTB-Grobnetzplanung

Im Rahmen der Aktualisierung der Gigabit-Studie wurden die Kostenkategorien Trassenbau, Mitnutzung und Hausanschlussleitungen den aktuellen Marktpreisentwicklungen angepasst. Dies hat den Effekt, dass insbesondere der Trassenbau mit deutlich höheren Meterpreisen als noch im Jahr 2022 berechnet wird und sich eine Steigerung von circa 40 % ergibt. Die allgemeine wirtschaftliche Lage wirkt sich deutlich auf den Tiefbausektor aus: durch die stark angestiegene Inflation der vergangenen zwei Jahre haben sich sowohl die Materialpreise als auch die Personal- und Energiekosten im Tiefbausektor deutlich erhöht. Ergänzend dazu werden in der Aktualisierung der Studie nun externe Kosten (Planungskosten, Projektkosten, etc.) mit in die Tiefbaupreise eingepreist, um auch diese in der Gesamtkalkulation auszuweisen. Da der Effekt bei den Glasfaserverteilern und PoPs weniger stark auftritt und die aktuelle Marktentwicklung weiterhin bei vergleichbaren Werten für diese Netzelemente liegt, sind diese Beträge identisch mit den Annahmen aus der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022.

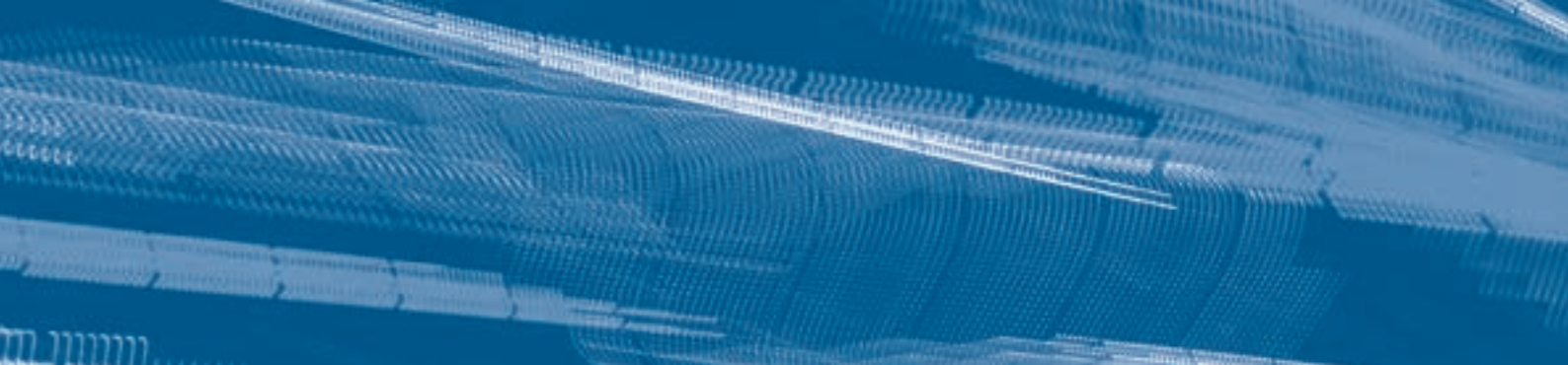
Ableitung der Gesamtinvestitionskosten

Gemäß des dargestellten Kostenmodells wurden die Investitionskosten auf Basis der ermittelten Netzelemente aus der Planung berechnet. Tabelle 4 fasst die Zusammensetzung der Gesamtkosten zur Erstellung des Netzes der FTTB-Grobnetzplanung für das Land Baden-Württemberg zusammen. Die Übersicht zeigt, dass die Höhe der Investitionskosten maßgeblich vom Umfang der Trassenlängen sowie der einzubringenden Netzknoten abhängt. In der Summe ergeben sich für das erstellte Planungsszenario Kosten in Höhe von rund 4,09 Mrd. Euro. Gegenüber dem Wert aus 2022 von rund 4,31 Mio. Euro entspricht dies einer Reduzierung von rund 5,1 %.

Über die Hälfte dieser Kosten sind auf den versiegelten Trassenbau zurückzuführen (56 %). Der unversiegelte Trassenbau macht circa ein Viertel der Ausbaurkosten aus (26 %). Deutlich geringere Anteile haben die Trassen der Kostenkategorien mit sehr oder extrem schwerer Grabbarkeit. Hier liegt der Anteil beider Klassen an den Gesamtkosten mit rund 342 Mio. Euro bei 9 %. Etwas darunter liegen mit 256 Mio. Euro die Kosten für sämtliche Hausanschlüsse. In der Grobnetzplanung lassen sich rund 9 % der konzipierten Trassenlänge über Mitnutzungen realisieren. Dieser Wert ist angesichts einer angestrebten landesweiten Gigabit-Vollerschließung als hoch einzuschätzen und führt zu erheblichen Einsparungen in der Kostenkalkulation. Zukünftig sollten die Möglichkeiten der Mitnutzungen von Infrastrukturen und auch bereits geförderten, zu Open-Access verpflichteten Trassen verfolgt werden. Im Kostenmodell wird darüber hinaus deutlich, dass die Installation und das Material für die Netzstandorte (PoPs und Glasfaserverteiler) mit unter 1 % einen sehr geringen Einfluss auf die Gesamtkosten der Netzerstellung haben.

Kostenkategorie	Menge	Kosten je Einheit	Gesamtkosten
PoP/Backbone-Übergabepunkt	53 Stück	20.000 €/Stück	1.060.000 €
Glasfaserverteiler	3.812 Stück	5.000 €/Stück	19.060.000 €
Trassenbau, unversiegelt	7.343.545 m	146 €/m	1.072.965.374 €
Trassenbau, versiegelt	10.562.326 m	219 €/m	2.310.403.129 €
Trassenbau, unversiegelt, Grabbarkeitsklasse 7 oder 8	1.322.780 m	180 €/m	238.100.414 €
Trassenbau, versiegelt, Grabbarkeitsklasse 7 oder 8	385.330 m	270 €/m	104.039.131 €
Mitnutzung	1.814.449 m	50 €/m	90.722.435 €
Hausanschlussleitung	3.559.711 m	72 €/m	256.299.156 €
Summe			4.092.649.638 €

Tabelle 4: Ergebnisdarstellung der landesweiten Investitionskostenermittlung



In der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 wurden die Außenlagen in der Planung noch eingehend analysiert, da diesen eine besondere Rolle in der Förderung zukam. Im aktuellen Förderregime werden diese Außenlagen nicht mehr fokussiert, sodass auch in der Aktualisierung der Studie diese Außenlagen nicht gesondert untersucht wurden. Dennoch gibt es weiterhin solche Adressen, die als Außenlagen definiert werden können, auch wenn die Anzahl und die damit verbundenen Förderaufwände nicht im Einzelnen analysiert wurden. Da die Erschließung dieser Außenlagen tendenziell mit einem hohem Aufwand verbunden ist, sollte die Diskussion über alternativen Lösungsmöglichkeiten für den Ausbau der Außenlagen weiterhin geführt werden.

4.4 Wirtschaftlichkeitsanalysen

Die durchgeführten Versorgungs- und Szenarioanalysen geben Aufschluss über diejenigen Haushalte und Gewerbebetriebe im Land Baden-Württemberg, für die zukünftig kein eigenwirtschaftlicher Glasfaserausbau zu erwarten ist. Da die betroffenen Einheiten der Planungspunkte allerdings einen wichtigen Anteil der Bevölkerung und Wirtschaftskraft ausmachen und ebenfalls Anspruch auf die digitale Teilhabe im Land haben, müssen diese im Rahmen geförderter Ausbaumaßnahmen berücksichtigt werden. Im aktuellen Bundesförderprogramm Gigabit 2.0, an dem sich auch das Land Baden-Württemberg im Rahmen einer Kofinanzierung beteiligt, wird die Wirtschaftlichkeits- bzw. Deckungslücke gefördert, die beim Ausbau von unterversorgten Adresspunkten entsteht. Diese Förderung kann von Landkreisen und Kommunen sowie von Stadt- und Gemeindewerken im Rahmen zweier Modellansätze beantragt werden.

Zunächst wurde, wie bereits in der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022, für jeden Landkreis bzw. jede kreisfreie Stadt bestimmt, auf welchem zu Grunde liegenden Fördermodell die Wirtschaftlichkeitsanalyse jeweils durchgeführt wird. Die Eingabeparameter für die beiden Fördermodelle sind in Tabelle 5 dargestellt und wurden gegenüber der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 nicht geändert. Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsanalyse wurden zur besseren Vergleichbarkeit die Annahmen ebenfalls landesweit einheitlich definiert.

Unter Berücksichtigung einer Barwertkalkulation lassen sich die zu erwartenden Wirtschaftlichkeits- bzw. Deckungslücken der einzelnen Landkreise und kreisfreien Städte ableiten. Die Differenz des Barwerts der Einnahmen und der Betriebskosten liegt in der landesweiten Kalkulation bei rund 229 Mio. Euro. In der Summe der

Wirtschaftlichkeitsanalysen beträgt die landesweite Wirtschaftlichkeits-/Deckungslücke somit unter Berücksichtigung der Abzinsung rund 3,86 Mrd. Euro. Dies entspricht etwa 94 % der Investitionskosten. Im Vergleich zu den Ergebnissen aus der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022, in welcher die landesweite Wirtschaftlichkeits-/Deckungslücke rund 3,7 Mrd. Euro betrug, hat sich eine Steigerung um rund 4 % ergeben. Obwohl im Vergleich der Ergebnisse aus 2022 und 2024 eine deutliche Reduzierung der förderwürdigen Adresskulisse erzielt wurde, liegt 2024 eine höhere Wirtschaftlichkeits-/Deckungslücke vor. Dies ist insbesondere auf die deutlichen Marktpreissteigerungen zurückzuführen, welche im Rahmen der Investitionskosten eingeplant wurden.

Eingabeparameter	Wirtschaftlichkeitslückenmodell	Betreibermodell
Startanschlussquote	35,0 %	35,0 %
Neukundenquote	4,00 %	4,00 %
Betriebskostenquote	1,50 %	---
Quote sonstiger Kosten	1,00 %	---
Abzinsungssatz	1,21 %	1,21 %
Tarif/Pachteinnahmen je Privatkunde	50,00 €	16,00 €
Tarif/Pachteinnahmen je Gewerbekunde	100,00 €	35,00 €

Tabelle 5: Unterscheidung der angenommenen Eingabeparameter in den Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Das Land Baden-Württemberg beteiligt sich an der aktuellen Grauen-Flecken-Förderung in Form einer Kofinanzierung, welche einen Landesanteil von 40 % der förderfähigen Gesamtkosten in den einzelnen Förderverfahren vorsieht. Unter Berücksichtigung der getätigten Annahmen im Rahmen der Szenarioanalyse, der Investitionskostenermittlung und der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ergibt sich daher ein landesseitiger Fördermittelbedarf von rund 1,55 Mrd. Euro.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Vor dem Hintergrund der hohen gesellschaftlichen Relevanz von gigabitfähigen Breitbandanschlüssen und den aktuellen Dynamiken im Breitbandmarkt gibt die vorliegende Aktualisierung der Gigabit-Studie einen detaillierten Einblick in den aktuellen Stand des Breitbandausbaus im Bundesland Baden-Württemberg. Die Erfassung der derzeitigen Versorgungssituation und eine Abschätzung des zukünftig zu erwartenden Breitbandausbaus in Form einer Szenarioanalyse bilden dabei wie bereits in der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 die Grundlage für die Ermittlung des weiteren Investitions- und Förderbedarfs. Die Konzeption einer landesweiten FTTB-Grobnetzplanung dient im Rahmen der Studie als Grundlage für die Bestimmung des benötigten Trassen- und Materialbedarfs für eine flächendeckende Gigabit-Versorgung. Unter Berücksichtigung differenzierter Kostenkategorien wurde der weitere Investitionsbedarf des geförderten Gigabit-Ausbaus kalkuliert. Aufbauend auf dem Investitionsbedarf wurde darüber hinaus eine Wirtschaftlichkeitsanalyse differenziert nach dem Wirtschaftlichkeitslücken- und dem Betreibermodell durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurden die zu erwartenden Betriebskosten und Einnahmen berücksichtigt, um für das Land Baden-Württemberg den zukünftig zu erwartenden Fördermittelbedarf zu kalkulieren.

Die Bestimmung der aktuellen Versorgungssituation auf Basis der Daten der Netzbetreiber, des Breitbandatlas bzw. dem Gigabit-Grundbuch des Bundes sowie Daten aus bereits durchgeführten und laufenden Förderprojekten zeigt, dass die urbanen Agglomerationsräume in Baden-Württemberg Stand 2024 bereits über einen hohen Anteil gigabit-versorgter Anschlüsse verfügen. Landesweit machen weiterhin Koaxialkabelnetze mit 62,5 % den größten Anteil der Gigabit-Versorgung aus. FTTB/H-Anschlüsse weisen auf Basis der analysierten Daten einen Anteil von 23,8 % auf, was einer Steigerung in diesem Bereich von 22,8 Prozentpunkten gegenüber der Analyse aus 2022 entspricht².

Die durchgeführte Szenarioanalyse zeigt auf, wie sich der eigenwirtschaftliche Gigabit-Ausbau in Baden-Württemberg in den kommenden Jahren entwickeln könnte. Unter Berücksichtigung der konservativ angepassten Annahmen gegenüber der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 verbleiben zukünftig 247.663 Adressen in Baden-Württemberg, für die kein eigenwirtschaftlicher Ausbau mit Glasfaserverbindungen

² Der hier beschriebene Anstieg im Bereich FTTB/FTTH zwischen den Jahren 2022 und 2024 ist auf eine Änderung im methodischen Vorgehen zurückzuführen. Während für die Aktualisierung der Gigabit-Studie ein Datensatz aus dem Breitbandatlas des Bundes bzw. der Bundesnetzagentur vorlag, konnten in 2022 lediglich die gemeldeten Daten der Netzbetreiber berücksichtigt werden.



angenommen wird und somit durch Fördermittel zu realisieren sind. Dies entspricht einem Anteil von rund 8,7 % an der Gesamtanzahl der Adressen im Land. Diese Adressen konzentrieren sich nicht ausschließlich, aber verstärkt in ländlich geprägten Räumen, in denen der eigenwirtschaftliche Ausbau aufgrund langer Erschließungswege häufig unwirtschaftlich ist.

Im Vergleich zu den Ergebnissen aus 2022, als die Anzahl an nicht gigabitversorgten Adressen 482.787 betrug, hat sich eine Reduzierung dieser Adressen um 48,7 % ergeben. Zur Erschließung der noch gigabitfähig zu versorgenden Adressen wurde ein Verteilnetz von rund 21.400 km Länge kalkuliert.

Gegenüber der Planung aus 2022 hat sich die Netzlänge um 32 % reduziert. Die Investitionskosten für die gesamte Netzerstellung liegen bei rund 4,09 Mrd. Euro. Die Wirtschaftlichkeits- bzw. Deckungslücke beträgt in einem Betrachtungszeitraum von sieben Jahren in Summe rund 3,86 Mrd. Euro. Gegenüber dem Wert aus 2022 ergibt sich eine Kostensteigerung um rund 4 %. Diese Ergebnisse sind die Konsequenz aus den deutlichen Kostensteigerungen, welche sich innerhalb der letzten zwei Jahre im Breitbandmarkt ergeben haben und im Rahmen der Szenario- und Investitionskostenanalyse entsprechend berücksichtigt wurden. Neben den Kostensteigerungen können aufgrund der deutlich reduzierten Anzahl an Adressen, für welche kein eigenwirtschaftlicher Ausbau zu erwarten ist, weniger Einnahmen einkalkuliert werden.



Bei Fortführung der aktuellen Förderkulisse von Bund und Land wurde bei einem landesseitigen Kofinanzierungsanteil von 40 % ein Fördermittelbedarf in Höhe von etwa 1,55 Mrd. Euro ermittelt (Tabelle 6).

Kategorie	Wert
Zu erwartende Anzahl unterversorgter Gebäudeadressen	247.663 Adressen
Investitionskosten	4.092.649.638 €
Einnahmen, Betriebskosten und Abzinsung	-228.771.025 €
Wirtschaftlichkeits- bzw. Deckungslücke	3.863.878.613 €
Fördermittelbedarf (40 %)	1.545.551.445 €

Tabelle 6: Zusammenfassung der landesweiten Investitions- und Fördermittelbestimmung für den zukünftigen geförderten Gigabitausbau in Baden-Württemberg

Ausblick

Der Breitbandmarkt steht insgesamt vor der Herausforderung, den Übergang von Kupfer- zu Glasfasernetzen zu gestalten und dabei die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen, die Kundenzufriedenheit zu steigern und gleichzeitig infrastrukturelle sowie personelle Hürden zu überwinden. Die wichtigsten Aspekte und Lösungen, die zur Weiterentwicklung des Breitbandmarkts beitragen können, sind u. a.:

Wettbewerbskonforme Migration von Kupfer- zu Glasfasernetzen

Die Migration von Kupfer- zu Glasfasernetzen wird perspektivisch erfolgen. Dies wird ein entscheidender Schritt zur Verbesserung der Breitbandinfrastruktur sein. Dieser Prozess hat wettbewerbskonform zu erfolgen. Rahmenbedingungen (auch regulatorischer Art) können ein maßgeblicher Faktor sein, den Zugang zu bestehenden Infrastrukturen zu erleichtern und Investitionssicherheit zu bieten. Ein offener Zugang zu bestehenden Netzwerken kann dazu beitragen, Investitionen zu fördern und den Wettbewerb zu intensivieren.

Erhöhung der Netzauslastung und Steigerung der Wirtschaftlichkeit

Die Erhöhung der Netzauslastung ist entscheidend, um die Wirtschaftlichkeit der Glasfasernetze zu steigern. Betreiber sollten innovative Geschäftsmodelle entwickeln,

die eine maximale Nutzung der vorhandenen Infrastruktur ermöglichen. Dies könnte durch die Einführung neuer Dienste und Anwendungen, die auf den hohen Bandbreiten der Glasfasernetze basieren, erreicht werden. Beispiele sind Smart-Home-Anwendungen, Cloud-Dienste oder e-Health-Lösungen. Darüber hinaus können Partnerschaften mit anderen Dienstleistern und Unternehmen dazu beitragen, die Netzwerkauslastung zu erhöhen und zusätzliche Einnahmequellen zu erschließen.

Lösungen gegen den Fachkräftemangel in allen Bereichen des Infrastrukturausbaus

Um dem Fachkräftemangel zu begegnen, sollten Ausbildungs- und Weiterbildungsprogramme verstärkt werden, um mehr qualifizierte Fachkräfte in den Markt zu bringen. Kooperationen mit Bildungseinrichtungen und die Förderung von dualen Ausbildungsmodellen können dazu beitragen. Darüber hinaus sollten Unternehmen attraktive Arbeitsbedingungen und Karriereperspektiven bieten, um qualifizierte Arbeitskräfte zu gewinnen und zu halten.

Lösungen für strategische Fälle des Doppelausbaus

Der Doppelausbau von gigabitfähigen Breitbandinfrastrukturen, bei dem mehrere Anbieter parallel Netze in denselben Gebieten bauen, kann zu ineffizienter Ressourcennutzung und höheren Kosten führen. Strategische Lösungen sind erforderlich, um diese Situation zu vermeiden. Eine Möglichkeit besteht in der Ausgestaltung von Kooperationen oder Konsortien, bei denen Anbieter gemeinsam Infrastrukturprojekte entwickeln und nutzen. Darüber hinaus sollte eine transparente Planung und Koordinierung der Ausbauvorhaben erfolgen, um Überschneidungen zu minimieren.

Konsequenterer Nutzung von Open-Access-Angeboten

Open-Access-Modelle, bei denen Netzbetreiber ihre Infrastruktur anderen Diensteanbietern zur Verfügung stellen, können den Wettbewerb fördern und die Auslastung der Netze erhöhen. Eine konsequenterer Nutzung dieser Modelle kann dazu beitragen, die Wirtschaftlichkeit der Breitbandnetze zu steigern und den Endkunden mehr Auswahlmöglichkeiten zu bieten.

Intelligentes Zusammenspiel von eigenwirtschaftlichem und gefördertem Ausbau

Der Breitbandausbau erfolgt vorrangig eigenwirtschaftlich durch private Telekommunikationsunternehmen und wird durch öffentliche Förderung in unwirtschaftlichen Gebieten ergänzt. Ein intelligentes Zusammenspiel beider Ansätze ist auch weiterhin notwendig, um eine flächendeckende Breitbandversorgung zu erreichen. Eine koordinierte Planung und Abstimmung zwischen Netzbetreibern sowie Kreisen und Kommunen kann sicherstellen, dass Ressourcen effizient eingesetzt und Synergien hin zu einem flächendeckenden Ausbau genutzt werden.



Erhöhung der Kundenzufriedenheit durch Dienste- und Produktvielfalt

Die Erhöhung der Kundenzufriedenheit ist entscheidend für den langfristigen Erfolg im Breitbandmarkt. Telekommunikationsunternehmen sollten ein breites Spektrum an Diensten und Produkten anbieten, die den unterschiedlichen Bedürfnissen und Erwartungen der Kunden gerecht werden. Dies umfasst nicht nur hohe Bandbreiten und zuverlässige Verbindungen, sondern auch innovative Anwendungen und Zusatzdienste wie Cloud-Speicher, Sicherheitslösungen oder exklusive Inhalte. Darüber hinaus sollten Aspekte wie Kundenservice und Support ebenfalls auf hohem Niveau sein, um die Zufriedenheit der Kunden zu sichern.

Insgesamt erfordert die Weiterentwicklung des Breitbandmarktes eine ganzheitliche und koordinierte Herangehensweise, die technologische Innovationen und wirtschaftliche Anreize integriert. Durch die Umsetzung dieser Maßnahmen kann der Breitbandmarkt nachhaltig wachsen und die Grundlage für eine digital vernetzte Zukunft schaffen.

Handlungsfelder: **3** Schritte zur erfolgreichen Gigabit-Erschließung

1 Eigenwirtschaftlichen Ausbau forcieren

Die in dieser Studie ermittelten Ergebnisse zeigen, dass seit der Ursprungsstudie aus dem Jahr 2022 ein erheblicher Teil der vor zwei Jahren noch unterversorgten Adressen durch eigenwirtschaftliche und geförderte Ausbaumaßnahmen mit Gigabitinfrastrukturen erschlossen werden konnte. Gleichzeitig erweist sich der Breitbandmarkt weiterhin als hochdynamisch. Trotz der Marktentwicklungen und der aktuellen Herausforderungen in der Branche ist der eigenwirtschaftliche Ausbau weiterhin der effizienteste Weg, um eine flächendeckende Gigabitererschließung in Baden-Württemberg zu erreichen. Daher ist in den konkreten Ausbaugebieten auf Landkreis- und Kommunalebene der Dialog mit den Netzbetreibern und das gemeinsame Bemühen um die Schaffung zusammenhängender, sich möglichst nicht überschneidender Ausbaugebiete fortzuführen. Hierbei ist es von hoher Bedeutung, verbindliche Ausbauszusagen der Betreiber inklusive konkreter Zeitpläne für zukünftige Ausbaugebiete einzuholen. Weiterhin gilt, dass sich durch die Mitnutzung bestehender Infrastrukturen die Investitionskosten des Netzausbaus reduzieren lassen. Die Mitnutzung öffentlicher Infrastrukturen ist in Kooperation mit privaten Unternehmen daher stets zu berücksichtigen.

2 Versorgung und Ausbau stets im Blick behalten

Die stetige Identifizierung von unterversorgten Gebieten im Land muss weiterhin regelmäßig erfolgen. Dies dient einerseits einem ständigen Monitoring und damit einem besseren Verständnis des Marktgeschehens, welches regionalen Unterschieden in Baden-Württemberg unterliegt.

Andererseits lassen sich Fördermaßnahmen besser vorbereiten und intelligenter mit dem eigenwirtschaftlichen Ausbau verzahnen. Vor dem Hintergrund dieser beiden Dimensionen sollte weiterhin ein enger Kontakt mit den Vertreterinnen und Vertretern der Landkreise und kreisfreien Städte des Landes gepflegt werden, da diese eine betreiberübergreifende Einsicht in die Versorgungssituationen und das Ausbaugeschehen vor Ort haben. Im Rahmen der datenschutzrechtlichen Möglichkeiten sollten regelmäßig Informationen über Versorgungsgebiete ausgetauscht werden. Dies ermöglicht es, durch eine landesweite Perspektive auf die Projektumsetzungen regionale Disparitäten zu erkennen.

Versorgungsdaten geben einen detaillierten Einblick in den Ist-Zustand und ermöglichen es, die Charakteristika weiterhin unterversorgter Gebiete besser zu verstehen. Gleiches gilt für eine möglichst detaillierte Erfassung neuer Ausbaugebiete der Telekommunikationsunternehmen, die Aufschluss über die Strategie des Netzausbaus geben. Ein differenziertes Verständnis hierüber trägt zur weiteren Identifizierung möglicher Ausbaucuster bei.

3 Förderung des Ausbaus unterversorgter Erschließungsgebiete

Es ist ein gesamtgesellschaftliches Ziel, gleichwertige Lebensverhältnisse im gesamten Bundesgebiet, so auch im Land Baden-Württemberg, zu ermöglichen. Hierzu trägt eine flächendeckende Gigabit-Erschließung maßgeblich bei. Dort wo keine verbindlichen Ausbaus Zusagen der privaten Telekommunikationsunternehmen vorliegen und ein Ausbau in den kommenden Jahren nicht absehbar ist, müssen die Möglichkeiten der öffentlichen Förderprogramme zur Glasfasererschließung konsequent ausgenutzt werden. Die ersten Anzeichen eines drohenden Verlustes an Ausbaugeschwindigkeit innerhalb des eigenwirtschaftlichen Ausbaus und eine Fokussierung auf vertriebliche Aktivitäten innerhalb der bereits erschlossenen Gebiete sowie des Beginns einer Marktkonsolidierung sind vorhanden. Die unbestreitbaren Erfolge des eigenwirtschaftlichen Ausbaus in Baden-Württemberg dürfen daher nicht zum Anlass genommen werden, Förderung außer Betracht zu lassen. Vielmehr müssen weiterhin unterversorgte Gebiete angesichts der gestiegenen Ausbauskosten eine realistische Perspektive für den fortlaufenden Ausbau haben. Die hierfür benötigten Mittel sollten durch den Haushaltsgesetzgeber des Landes Baden-Württemberg für die kommenden Haushaltsperioden weiter bereitgestellt werden. Auch im Kontext der aktuellen Gigabit-Förderung 2.0 des Bundes sind die potenziellen Antragsteller aufzufordern, Förderverfahren für unwirtschaftliche Gebiete anzustoßen. Da diese einen Branchendialog sowie ein Markterkundungsverfahren voraussetzen, bieten gerade die Förderverfahren den Kreisen und Kommunen die Möglichkeit, ein umfangreiches und belastbares Bild der aktuellen und seitens der Netzbetreiber geplanten Ausbausituation zu erlangen, zu diskutieren und so durch eine Verzahnung von eigenwirtschaftlichen und geförderten Maßnahmen realistische Perspektiven für den flächendeckenden Gigabitausbau zu erreichen.

Quellennachweise / Abkürzungsverzeichnis

Quellennachweise

BNetzA (Bundesnetzagentur), 2024

Jahresbericht Telekommunikation 2023

BNetzA (Bundesnetzagentur), 2023

Gigabit-Grundbuch/Breitbandatlas Datenstand 12/2023

Destatis, Statistisches Bundesamt, April 2024

Indizes der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte

DIHK (Deutsche Industrie- und Handelskammer), 2024

Report Fachkräfte 2023/2024

DIHK (Deutsche Industrie- und Handelskammer), 2024

Konjunkturumfrage, Frühsommer 2024

EZB (Europäische Zentralbank), 2024

Key ECB interest rates (https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/key_ecb_interest_rates/html/index.de.html)

Statista GmbH, 2024 Entwicklung der Rendite zehnjähriger Staatsanleihen der USA von Mai 2020 bis Mai 2024

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/238081/umfrage/rendite-zehnjaehriger-staatsanleihen-der-usa-nach-monaten/>

vatm (Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e. V.), 2022:

4. Marktanalyse Gigabit-Anschlüsse 2022 – Ergebnisse einer Befragung der Mitgliedsunternehmen im „Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e. V.“ im ersten Quartal 2022, Berlin

Verivox GmbH, Jörg Schamberg, 2024

Innerhalb von 12 Monaten: 58 Prozent der Internettarife teurer (<https://www.verivox.de/internet/nachrichten/innerhalb-von-12-monaten-58-prozent-der-internettarife-teurer-1120673/>)

Abkürzungsverzeichnis

FTTB	Fibre to the Building
FTTH	Fibre to the Home
PoP	Point of Presence

MICUS Strategieberatung GmbH ist eines der deutschlandweit führenden Beratungsunternehmen in den Bereichen Breitbandausbau, Glasfasernetzplanungen, Geschäftsfeldentwicklungen sowie Digitalisierungsstrategien. Wir unterstützen und beraten unsere Kunden in ihren wichtigsten Entscheidungsprozessen. MICUS steht für maßgeschneiderte Lösungen und eine zielorientierte Umsetzung von Projekten. Seit unserer Gründung im Jahr 2000 lassen wir uns am Erfolg unserer Beratungsarbeit messen.

Unser Erfolg spiegelt sich an der Vielzahl zufriedener Kunden und den erfolgreichen Umsetzungen unserer Planungen wider. Nach unseren Plänen wurden bereits Breitbandprojekte in über 200 Landkreisen und Kommunen mit mehreren Millionen Kunden mit und ohne Förderung durchgeführt.