



Analyse von weißen Flecken

Impressum

Bundesministerium für Digitales und Staatsmodernisierung
Alt-Moabit 140
10557 Berlin
20. Oktober 2025

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Zusammenfassung	3
Ausgangslage und Fragestellungen der Studie	7
Methodik	9
Ergebnisse	13
1. Weiße Flecken nach Größenkategorie	13
2. Weiße Flecken nach Bundesland	15
3. Weiße Flecken auf Gemeindeebene	16
4. Weiße Flecken bezogen auf Gebietskategorien	20
5. Haushalte in weißen Flecken	23
6. Identifikation der besonders relevanten weißen Flecken	23
Künftiger Ausbau	26
7. Geförderter und eigenwirtschaftlicher Ausbau	26
8. Versorgungsaufgaben	26
Implikationen für den Maßnahmenplan Mobilfunk	28
9. Weitere Auswertungen	28
10. Mögliche Anknüpfungspunkte für Maßnahmen zum Schließen weißer Flecken	29

Zusammenfassung

Dieser Bericht gibt einen detaillierten Überblick über die bislang nicht mit mobilem Breitband (4G oder 5G) versorgten Flächen und Haushalte in Deutschland. Damit soll er unter anderem empirische Vorarbeiten zur Schließung von Versorgungslücken bereitstellen.

Methodik

Im Rahmen dieser Studie werden weiße Flecken im Sinne der Definition des Gigabit-Grundbuchs der Bundesnetzagentur (BNetzA) als Gebiete ohne breitbandige Mobilfunkversorgung definiert. Auf Basis von Versorgungsinformationen des Mobilfunk-Monitorings der BNetzA (Stand Januar 2025) und Vorausschaudaten (Stand April 2025) wurden die unversorgten Gebiete räumlich den Verwaltungsebenen Bund, Land und Kommune (bis Gemeindeebene) zugeordnet, in Größenkategorien eingeteilt und dahingehend differenzierter betrachtet. Zusätzlich wurde die Ist-Versorgung auch auf Ebene der Haushalte und ihre räumliche Verteilung betrachtet. Darüber hinaus wurden weitergehende Qualifizierungen der weißen Flecken durch Verschneidungen mit Geo-Informationen zu Wald- und landwirtschaftlichen Flächen, Höhenlagen und Grenzgebieten entlang der deutschen Außengrenze vorgenommen. Abschließend wurde die Relevanz der weißen Flecken aus Sicht möglicher Nutzer mithilfe eines Scorings gereiht.

Die Analyse der weißen Flecken bildet eine Momentaufnahme. Da der Mobilfunkausbau kontinuierlich voranschreitet, wird sich die Versorgung weiter verändern und verbessern. Treiber des Ausbaus sind der eigenwirtschaftliche Ausbau der Mobilfunknetzbetreiber, die Erfüllung von Versorgungsaufträgen aus Frequenzvergaben sowie der in Umsetzung befindliche geförderte Ausbau.

Versorgungslage in Deutschland

Es existieren in Deutschland (Stand Januar 2025) noch ca. 23.500 weiße Flecken mit einer Gesamtfläche von 7.518 km². Diese entspricht etwa der Hälfte der Fläche Schleswig-Holsteins (15.804 km²) und damit etwa 2,1 % der Landesfläche Deutschlands. Hiervon sind bezogen auf die Anzahl 95% kleiner als 1 km².

Anzahl der weißen Flecken nach Größe (Bundesebene)

Größe	< 1km ²	1-5 km ²	5-10 km ²	10-20 km ²	>20 km ²	Summe
Anzahl weißer Flecken	22.326	942	128	59	47	23.502
Anteil an der Summe weißer Flecken	95,0%	4,0 %	0,5%	0,3%	0,2%	100%

Diese sehr kleinen weißen Flecken entsprechen jedoch nur 30% der unversorgten Fläche in Deutschland. Im Gegensatz dazu bilden die 106 weißen Flecken (Anteil 0,5 %), die größer als 10 km² sind, eine Gesamtfläche von 2.461 km², was etwa einem Drittel der unversorgten Fläche Deutschlands entspricht.

Größe	< 1km ²	1-5 km ²	5-10 km ²	10-20 km ²	>20 km ²	Summe
Fläche in km ²	2.230	1.959	869	812	1.649	7.518
Anteil an unversorgter Fläche gesamt	29,7%	26,1%	11,6%	10,8%	21,9%	100%

Schwerpunkte bei der fehlenden Versorgung zeichnen sich in den Bundesländern Bayern, Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz ab, die gemeinsam fast zwei Drittel (63 %) der unversorgten Fläche auf sich vereinen. Mehr als zwei Drittel der unversorgten Fläche befindet sich in dünn besiedelten Gebieten. In Bezug auf Gebietskategorien finden sich unversorgte Flächen insbesondere in Wäldern, Grenzregionen, Gebirgen und in Naturschutzgebieten.

Derzeit sind 99,9% der 41,4 Mio. Haushalte mit mobilem Breitband versorgt¹. Deutschlandweit befinden sich etwa 28.500 Haushalte in weißen Flecken und sind demnach noch von keinem Betreiber versorgt. Am meisten hiervon betroffen sind Baden-Württemberg (etwa 8.000 Haushalte) und Bayern (etwa 7.200 Haushalte). Sie machen zusammen mehr als die Hälfte der nicht versorgten Haushalte aus. Andere Länder wie das Saarland und Schleswig-Holstein weisen hingegen keine nennenswerte Unterversorgung bezogen auf Haushalte mehr aus.

Weitergehende Qualifizierung weißer Flecken

Bezogen auf die potentiell einflussnehmenden Rahmenbedingungen ergibt sich folgendes Bild: Wald-, Naturschutz-, und Grenzgebiete sind in weißen Flecken deutlich überrepräsentiert, während landwirtschaftliche Gebiete insgesamt nur einen geringen Anteil an den unversorgten Flächen ausmachen.

Der Waldanteil in den weißen Flecken liegt bei 82,7% (Waldfläche bundesweit 28,6%), von Naturschutzgebieten bei 12,3% (bundesweit liegen aber nur 4,1% der Fläche in eben solchen), von Grenzgebieten mit 798 km² bei 10,6 % (bundesweit nur 2,2%).

Höhenlagen weisen mit 11,6 % einen ähnlichen Anteil an der Fläche der weißen Flecken auf wie Naturschutzgebiete, sind aber flächenmäßig wesentlich seltener vertreten als diese. Die Höhenlagen liegen vor allem im alpinen Raum aber auch im Schwarzwald und sind somit meistens noch durch weitere Faktoren wie z.B. geringe Bevölkerungsdichte und bewaldete

¹ Nach den Parametern des Mobilfunk-Monitorings. Dieses differenziert derzeit nicht zwischen indoor- und outdoor-Versorgung.

Flächen geprägt, so dass eine Beseitigung dieser Flecken zusätzlich zur Topographie besonders herausfordernd ist.

Da ein erheblicher Anteil der Flächen der weißen Flecken in Naturschutzgebieten liegen, könnte die Feststellung des überragenden öffentlichen Interesses für den Mobilfunkausbau einen Beitrag leisten, diese Gebiete besser zu versorgen. Mobilfunkstandorte könnten dann im Abwägungsprozess zwischen naturschutzrechtlichen Belangen und dem öffentlichen Interesse eher genehmigt werden.

Landwirtschaftliche Flächen machen knapp 9% der weißen Flecken aus, während sie 50% der Flächennutzung in Deutschland darstellen. Im Vergleich zu 2,1% weißen Flecken bundesweit sind landwirtschaftliche Flächen mit 0,4% als weißen Flecken unterrepräsentiert.

Gebietskategorie ²	Flächenanteil in D	Fläche weiße Flecken	Anteil an weißen Flecken*	Flächenkoeffizient ³
Wald	28,6%	6220 km ²	82,7%	2,9
Naturschutzgebiete	4,1%	926 km ²	12,3%	3,0
Höhenlage (>1000m)	1,0%	875 km ²	11,6%	11,6
Grenzgebiete	2,2%	798 km ²	10,6%	4,8
Landwirtschaft	50,3%	664 km ²	8,8%	0,2

Folgerungen zur Schließung der weißen Flecken

Die Flächenversorgung durch die Netzbetreiber ist in städtischen und halbstädtischen Gebieten weit vorangeschritten. Daher ist damit zu rechnen, dass Versorgungsaufgaben vor allem durch einen Ausbau in den ländlichsten Gebieten erfüllt werden. Hier steht einer geringen Zahl von Nutzern ein hoher Aufwand bei der Anbindung von Funkstandorten mit Strom und idealerweise Glasfasertrassen gegenüber.

Das Ziel einer flächendeckenden (energie- und ressourceneffizienten) Versorgung mit dem neuesten Mobilfunkstandard, erfasst alle Orte, wo Menschen leben, arbeiten und unterwegs sind – gerade auch in ländlichen Gebieten. Aus der Studie ergeben sich folgende Anknüpfungspunkte, um die Situation der weißen Flecken weiter zu verbessern:

Verbesserung der Grenznahen Unterversorgung: Über 10 % der weißen Flecken liegen entlang der Außengrenzen Deutschlands

² Beschrieben wird der Anteil der Ausprägungen Landwirtschaft, Höhenlage, Wald und Grenzgebiet an der mit Mobilfunk unversorgten Fläche. Beispielhaft befinden sich 82,7 % der unversorgten Flächen in Wald- und 10,6% in Grenzgebieten. Dabei sind Überschneidungen der pot. erklärenden Variablen (bspw. unversorgter Wald in Grenzgebiet) möglich.

³ Die Spalte „Flächenkoeffizient“ stellt die Bedeutung der Gebietskategorie bei den weißen Flecken dar. Sie setzt den Anteil an der Fläche der weißen Flecken ins Verhältnis zum Flächenanteil der Kategorie in Deutschland insgesamt. Die Kategorie Wald ist so beispielsweise fast dreimal so oft in weißen Flecken vertreten wie der Flächenanteil vermuten lassen würde. Werte unter eins bedeuten hingegen eine unterdurchschnittliche Bedeutung der Kategorie in weißen Flecken.

Fokussierung auf

- **großflächige weiße Flecken:** Rund 40 % der unterversorgten Fläche sind in 234 Gebieten über 5 km² gebündelt. Deren Erschließung hätte den größten Effekt
- **regionale Schwerpunkte:** Bayern und Baden-Württemberg sowie vier weitere Bundesländer enthalten über 75 % der weißen Flecken
- **bewaldete Gebiete:** 83 % der weißen Flecken liegen in bewaldetem Terrain. Rahmenverträge mit Landesforsten und Fokussierung auf Staatswald könnten die Erschließung erleichtern.

Vor allem verbleibende kleine weiße Flecken werden nicht betriebswirtschaftlich kosteneffizient über eine terrestrische Abdeckung geschlossen werden können. Aus volkswirtschaftlicher Sicht müssen auch andere Lösungen, wie bspw. die Breitbandversorgung via Satellit, in den Blick genommen werden.

Ausgangslage und Fragestellungen der Studie

Ausgangslage

Der Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD für die 21. Legislaturperiode bekennt sich zum flächendeckenden Mobilfunk als wichtigem Faktor für die Attraktivität des ländlichen Raums. Er sieht eine aktive Rolle für den Staat dabei, flächendeckenden Mobilfunkausbau in bisher nicht beziehungsweise unterversorgten ländlichen Gebieten voranzubringen.

Wichtigstes Instrument sind dabei Versorgungsaufgaben, die den Mobilfunkunternehmen im Rahmen der Frequenzvergabe auferlegt werden. Zur weiteren Flankierung des Ausbaus erarbeitet das BMDS aktuell einen Maßnahmenplan Mobilfunk. Diese Studie soll hierfür eine wichtige empirische Grundlage bilden und wird zeitnah um eine Befragung der am Ausbau Beteiligten ergänzt, die in die Entwicklung des Maßnahmenplans einfließen.

Diese Studie betrachtet dabei insbesondere die Struktur und Entwicklung der weißen Flecken im Detail. Dabei wird auf folgende Fragestellungen eingegangen:

- Wo stehen wir beim Mobilfunkausbau heute? Wo befinden sich die weißen Flecken und wie groß sind sie?
- Wie verteilt sich die Unterversorgung in Bezug auf die Fläche, auf die Bundesländer und in Gebietskategorien?
- Welche Auffälligkeiten bestehen zwischen den weißen Flecken mit möglicherweise erklärenden Variablen?
- Welche Entwicklungen sind in nächster Zeit, kurz- und mittelfristig beim Mobilfunkausbau bzw. der Mobilfunkversorgung absehbar?
- Welche Anknüpfungspunkte ergeben sich für zukünftige Unterstützungsmaßnahmen?

Das Mobilfunk-Monitoring im Gigabit-Grundbuch zeigt auf, dass in Deutschland trotz guter Versorgungslage noch viele Gebiete ohne bzw. mit eingeschränkter Versorgung bestehen und begründen aus Sicht der Bundesregierung den Handlungsbedarf. Demnach werden die Versorgung durch mindestens einen Mobilfunknetzbetreiber sowie die grauen und weißen Flecken wie folgt ausgewiesen:

Anteil versorgter Fläche	4G in %	5G SA in %	5G in %	Graue Flecken in %	Weißer Flecken In %
Januar 2025	97,53	93,82	93,85	13,99	2,10
Oktober 2024	97,45	93,17	93,21	14,24	2,20
Juli 2024	97,41	90,62	92,52	14,46	2,26
April 2024	97,38	89,86	91,99	14,67	2,31
April 2023	97,12	60,37	87,41	16,71	2,64
April 2022	96,2	12,7	65,2	20,4	3,7
Januar 2022	96,2	0,5	57,5	20,9	3,8

Quelle: Gigabit Grundbuch / Mobilfunk-Monitoring

Es zeigt sich eine gute Ausbaudynamik: Von Januar 2022 bis Januar 2025 ist der Flächenanteil der weißen Flecken von 3,8% um 1,7 Prozentpunkte auf 2,1% zurückgegangen. Demnach wurden mehr als 6.000 km² durch mindestens einen Mobilfunknetzbetreiber erstmals mit mobilem Breitband versorgt. Der Anteil der grauen Flecken reduzierte sich im gleichen Zeitraum um mehr als 10 Prozentpunkte, d.h. mehr als 38.000 km² werden nun zusätzlich durch einen bzw. zwei Netzbetreiber versorgt. Der größte Anteil weißer und grauer Flecken liegt in ländlichen Gebieten.

Dagegen sind die Haushalte fast vollständig mit mindestens 4G versorgt:

Haushaltsversorgung	4G in %	5G ⁴ in %
Januar 2025	99,9	99,3
August 2024	99,9	98,5
April 2023	99,9	96,7
Oktober 2022	99,8	74,7

Quelle: Gigabit Grundbuch / Mobilfunk-Monitoring

⁴ Die historischen Daten vor Januar 2025 enthalten sowohl die 5G Stand Alone als auch die 5G Non-standalone Verfügbarkeit.

Methodik

Für die detaillierte Betrachtung der weißen Flecken wurde auf die Definitionen des Mobilfunk-Monitorings der BNetzA zurückgegriffen. Auf der Homepage des Gigabitgrundbuchs wird hierzu u.a. erklärt:

- „Weiße Flecken“ sind Gebiete, in denen „keine Versorgung mit einer mobilen und breitbandigen Sprach- und Datenübertragung durch mindestens ein öffentliches Mobilfunknetz besteht“ (nur 2G-Abdeckung).
- „Graue Flecken“ hingegen sind Gebiete, die durch mindestens einen, aber nicht von allen Mobilfunknetzbetreibern mit mobilem Breitband (mindestens 4G) abgedeckt sind.

Das Mobilfunk-Monitoring stellt gemäß § 103 Absatz 3 TKG die tatsächliche, standortbezogene Mobilfunknetzabdeckung dar, d.h. welche Mobilfunkversorgung Verbraucherinnen und Verbraucher auf ihren Endgeräten an einem bestimmten Standort im Außenbereich erwarten können. Die Versorgung innerhalb von Gebäuden und Fahrzeugen ist derzeit nicht Gegenstand der Betrachtung. Hierfür werden von den Mobilfunknetzbetreibern Versorgungsdaten für die einzelnen Technologien erhoben. Dabei werden insbesondere auch die situativen Faktoren berücksichtigt, die einen maßgeblichen Einfluss auf die Versorgung auf dem Endgerät haben. Beim Mobilfunk-Monitoring steht daher die bei einzelnen Nutzerinnen und Nutzern am Endgerät mindestens erreichbare Datenrate im Fokus.

Als Kartengrundlage kommt das 100 x 100 Meter-Gitter des BKG (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie) zum Einsatz. Die Karte stellt 38 Millionen Gitterzellen dar. Davon verfügen etwa 35,8 Millionen über einen AGS (Amtlichen Gemeindeschlüssel), der diesen Gitterzellen eine Gebietskörperschaft zuordnet. Die übrigen Gitterzellen liegen innerhalb der 12-Seemeilen-Zone sowie im Bereich des Bodensees.

Damit eine Gitterzelle als versorgt gilt, werden die Parameter des Mobilfunk-Monitorings der BNetzA zugrunde gelegt bzw. müssen erfüllt sein⁵. Diese lauten für die Mobilfunktechniken 4G und 5G wie folgt:

Parametervorgaben	4G	5G	
		f < 3 GHz	f > 3 GHz
Pegelwert [dBm]	-109		
Pegelwert für das LTE-Ankerband [dBm]	-	-120	-
Mindestdatenrate (am Zellrand)	2 Mbit/s (DL) 512 kbit/s (UL)		5 Mbit/s (DL) 1 Mbit/s (UL)
Wahrscheinlichkeit am Zellrand (Pegelberechnung)	75%		
Antennenhöhe [m]	1,5		

⁵ Die Parameter beziehen sich auf eine Mobilfunkversorgung im Außenbereich, nicht auf eine Versorgung in Fahrzeugen oder Gebäuden.

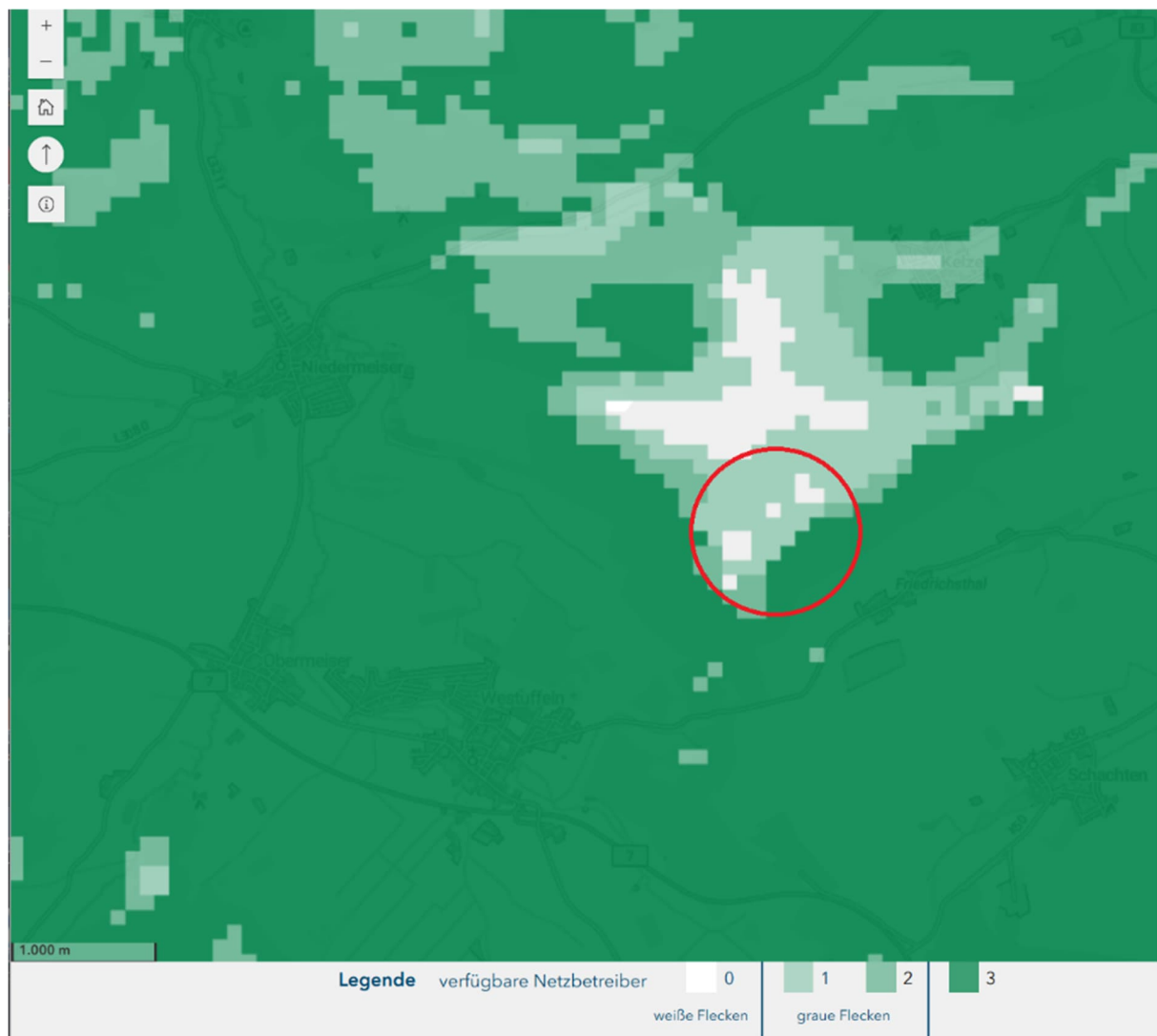
Zellrandwahrscheinlichkeit (Datenrate)	90%
Zellauslastung	50%

Da alle deutschen Mobilfunknetzbetreiber ihre 3G-Netze abgeschaltet haben, kommen in Deutschland für eine Versorgung mit mobilem Breitband nur Mobilfunktechniken der 4. und 5. Generation (4G, 5G) in Frage.

Für die Betrachtung in dieser Studie wurden die verschiedenen nicht versorgten Gitterzellen, auch Kacheln genannt, wie folgt beschrieben zu einem weißen Fleck zusammengefasst. Um eine sinnvolle Betrachtung zu ermöglichen, wurde der Ansatz der Mobilfunkförderung durch die Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft des Bundes (MIG) verwendet. Hierfür wurden zunächst direkt benachbarte, d.h. nebeneinander liegende nicht-versorgte Kacheln, aber auch an den Ecken verbundene Kacheln, zusammengefasst. Zudem dürfen zwischen nicht versorgten Gitterzellen bis zu zwei als versorgt geltende Gitterzellen liegen, um noch zu einem weißen Fleck zusammengefasst zu werden. So wird dem Umstand Rechnung getragen, dass in einem weißen Fleck stellenweise die Parametervorgaben des Mobilfunk-Monitorings⁶ für die Versorgung erfüllt sein können, aber ein funktionierender Mobilfunkdienst größtenteils nicht vorliegt. Die Fläche der dazwischen liegenden versorgten Gitterzellen wird jedoch nicht bei der Fläche des so entstehenden weißen Flecks berücksichtigt.

Folgende Abbildung zeigt zur Veranschaulichung der Vorgehensweise einen Kartenausschnitt des Mobilfunk-Monitorings bei Grebenstein.

⁶https://gigabitgrundbuch.bund.de/GIGA/DE/Downloads_Suche/archiv/2024/07/Parametervorgabe.pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=2



Zu erkennen ist ein nicht vollständig versorgtes Gebiet. Einige Gitterzellen sind nicht versorgt und einige Gitterzellen stellen graue Flecken dar, sind also von einem oder zwei MNB versorgt. Die vier unversorgten Gebiete im unteren Bereich des Kartenausschnitts werden nach dem gewählten Ansatz zu einem weißen Fleck zusammengefasst ($1+4+1+3$ Gitterzellen = $0,09 \text{ km}^2$). Darüber befindet sich ein weiterer, größerer weißer Fleck.

In dieser Studie werden aus technischen Gründen die weißen Flecken einer einzelnen Gemeinde zugewiesen, abhängig vom jeweiligen Anteil der Gemeinde am weißen Fleck, während im Monitoring nach der Gesamtfläche je Gemeinde aggregiert wird. Hierdurch können auch die Zuordnungen der weißen Flecken zu bestimmten Bundesländern abweichen. Die Gesamtmenge bzw. -fläche der weißen Flecken unterscheidet sich jedoch nicht im Vergleich zum öffentlich verfügbaren Monitoring.

Inwiefern eine Mobilfunkversorgung aus Nachbarländern vorhanden ist, wurde im Rahmen der Studie nicht untersucht. In Grenzgebieten kann somit eine Mobilfunkversorgung durch ausländische Netzbetreiber gegeben sein, die aber nicht berücksichtigt wurde.

Die Daten wurden durch die Bundesnetzagentur und die Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft mbH ausgewertet und durch das Bundesministerium für Digitales und Staatsmodernisierung unter Hinzuziehen weiterer öffentlicher Quellen aufbereitet.

Die Versorgungsinformationen enthalten den Datenstand Januar 2025. Die Vorausschaudaten wurden Ende April 2025 erhoben.

Ergebnisse

1. Weiße Flecken nach Größenkategorie

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analyse der weißen Flecken nach Größenkategorien vorgestellt. Die Größenkategorien der weißen Flecken sind:

- kleiner/gleich 1 km²,
- größer 1 bis 5 km²,
- größer 5 bis 10 km²,
- größer 10 bis 20 km² sowie
- größer als 20 km².

Anzahl der weißen Flecken nach Größe (Bundesebene)

Größe	< 1km ²	1-5 km ²	5-10 km ²	10-20 km ²	>20 km ²	Summe
Anzahl weißer Flecken	22.326	942	128	59	47	23.502
Anteil an der Summe weißer Flecken	95,0%	4,0 %	0,5%	0,3%	0,2%	100%

In der Kategorie kleiner 1 km² sind auch ca. 10.000 unversorgte Kleinstflächen von bis zu 0,02 km² enthalten, welche ein bis zwei Rasterflächen von je 100m x 100m entsprechen.

Die folgende Tabelle ordnet den weißen Flecken je Größenkategorie ihre Fläche und ihren Anteil zu.

Fläche der weißen Flecken in km² bzw. in Prozent (Bundesebene)

Größe	< 1km ²	1-5 km ²	5-10 km ²	10-20 km ²	>20 km ²	Summe
Fläche in km ²	2.230	1.959	869	812	1.649	7.518
Anteil an unversorgter Fläche gesamt	29,7%	26,1%	11,6%	10,8%	21,9%	100%

95% der weißen Flecken sind demnach kleiner als 1 km², sie repräsentieren jedoch nur 30% der unversorgten Fläche. 106 weiße Flecken sind größer als 10 km². Diese bilden eine Gesamtfläche von 2.461 km² - was etwa der Fläche des Saarlandes entspricht - und somit ein

Drittel der unversorgten Fläche (7.518 km^2). Gänzlich unversorgt sind demnach noch 2,1% der Fläche Deutschlands ($357.610,8 \text{ km}^2$).

2. Weiße Flecken nach Bundesland

Betrachtet man nun die Verwaltungsebene der Bundesländer, fällt auf, dass sich Schwerpunkte bei der fehlenden Versorgung in den Bundesländern Bayern, Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz abzeichnen. In den Stadtstaaten Berlin, Hamburg und Bremen sind nach Angaben des Mobilfunk-Monitorings hingegen keine oder so gut wie keine weißen Flecken mehr vorhanden.

Anteil der weißen Flecken in den Bundesländern (in km², absteigend sortiert, ohne Stadtstaaten)

Bundesland	< 1km ²	1-5 km ²	5-10 km ²	10-20 km ²	>20 km ²	Summe
Bayern	534,3	434,7	247,9	197,4	878,4	2.292,76
Baden-Württemberg	398	365	94,2	180,4	73	1.110,53
Hessen	247,7	212,5	93,4	48,8	67	669,41
Rheinland-Pfalz	194,3	168,3	69,4	0	230,9	662,82
Thüringen	180,6	141,2	37,7	77	95,5	532,12
Niedersachsen	155,7	152,5	72	35,7	84,8	500,82
Nordrhein-Westfalen	172	133,9	53,3	51,4	67,2	477,64
Brandenburg	88,4	90	53,7	62,3	93	387,3
Sachsen-Anhalt	68,7	81,1	81	77,1	59,2	366,97
Mecklenburg-Vorpommern	98,2	98,7	59,8	23	0	279,72
Sachsen	61,1	70,5	6,6	48,5	0	186,6
Saarland	12,9	3,5	0	10,7	0	26,96
Schleswig-Holstein	17,8	6,7	0	0	0	24,54

Die unversorgten Flächen verteilen sich ungleichmäßig über Deutschland: Knapp 63% der weißen Flecken entfallen auf die vier Bundesländer Bayern, Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz und somit recht deutlich auf den Süden Deutschlands.

Besonders ausgeprägt sind weiße Flecken mit mehr als 20 km² Fläche in Bayern mit einem Anteil von mehr als 11 Prozent an der Gesamtfläche der weißen Flecken in Deutschland. Weiter sind weiße Flecken kleiner als 5 km² überdurchschnittlich in Bayern (12,9%) und Baden-Württemberg (10,1%) ausgeprägt.

Insgesamt liegen knapp 77 Prozent der weißen Flecken in westdeutschen Bundesländern und 23 Prozent in ostdeutschen Bundesländern. Der Anteil der westdeutschen Bundesländer an der Gesamtfläche Deutschlands beträgt ca. 70 Prozent. Dies bedeutet, dass die Versorgungslücken beim mobilen Breitband in den ostdeutschen Bundesländern leicht unterdurchschnittlich ausgeprägt sind und dies, obwohl hier die durchschnittliche Bevölkerungsdichte niedriger ist.

3. Weiße Flecken auf Gemeindeebene

In Deutschland gibt es 10.751 Gemeinden.⁷ 5.393 Gemeindegebiete sind von einer, wenn größtenteils auch nur marginalen, fehlenden mobilen Breitbandverfügbarkeit betroffen. Dabei beträgt die durchschnittliche Gesamtgröße der weißen Flecken pro Gemeinde 1,4 km² (7518,2 km²/5.393). In 1217 Gemeinden ist die Summe der weißen Flecken größer als 1 km². Jedoch gibt es nur 331 Gemeinden, die von einer Versorgungslücke von mehr als 5 km² betroffen sind. Versorgungslücken von mehr als 10 km² weisen noch 145 Gemeinden auf.

Die größten Versorgungslücken gibt es in und um die Gemeinden Bayrischzell mit 111 km², Ettaler Forst (85 km²) und Schönau am Königssee (82 km²). Diese befinden sich sämtlich in Grenzregionen, Gebirgen und im Bundesland Bayern. Inwiefern eine Mobilfunkversorgung aus Nachbarländern vorhanden ist, wurde im Rahmen der Studie nicht untersucht.

⁷ Quelle: Statistisches Bundesamt: Juni 2025.

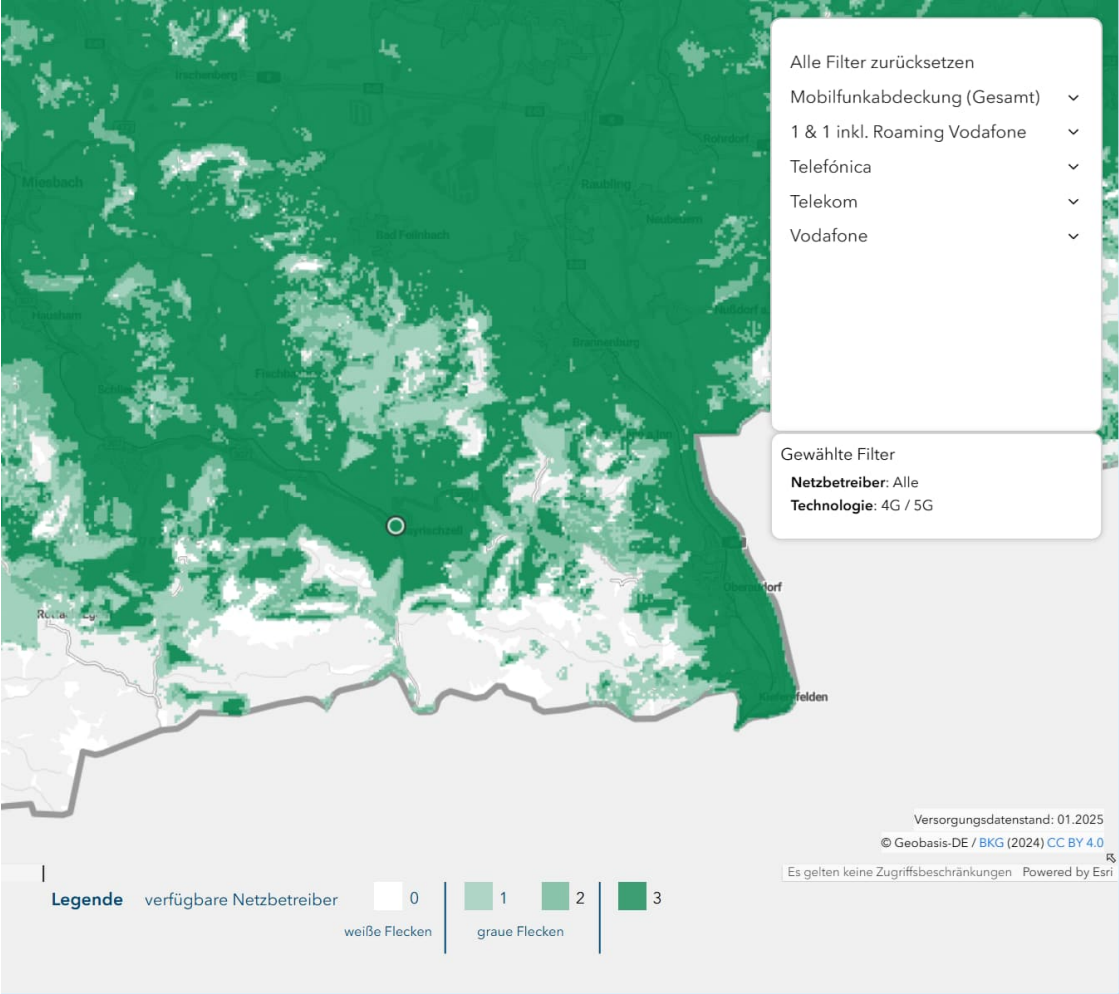
Die folgende Tabelle veranschaulicht die zehn größten Versorgungslücken und ordnet sie möglicherweise erklärenden Faktoren zu.

Gemeinde	Bundesland	Fläche in weißen Flecken (in km²)	Grenzregion	Höhenlage	Naturschutz- gebiet
Bayrischzell	BY	111	✓ (52,4 %)	✓ (77%)	✗ (0 %)
Ettaler Forst	BY	85	✓ (34,9 %)	✓ (99%)	✓ (83,8 %)
Schönau am Königssee	BY	82	✓ (48,5 %)	✓ (84%)	✗ (0 %)
Landau in der Pfalz	RP	59	✗ (0,0 %)	✗ (0%)	✗ (0 %)
Bobenthal	RP	56	✓ (58,7 %)	✗ (0%)	✗ (0,8 %)
Solling (Landkreis Northeim)	NI	56	✗ (0,0 %)	✗ (0%)	✓ (11,7 %)
Ruhpolding	BY	53	✓ (31,6 %)	✓ (67%)	✓ (13,6 %)
Roßbacher Forst	BY	47	✗ (0,0 %)	✗ (0%)	✗ (2,5 %)
Oestrich-Winkel	HE	43	✗ (0,0 %)	✗ (0%)	✗ (0,3 %)
Mittenwald	BY	42	✓ (61,0 %)	✓ (96%)	✓ (41,4 %)

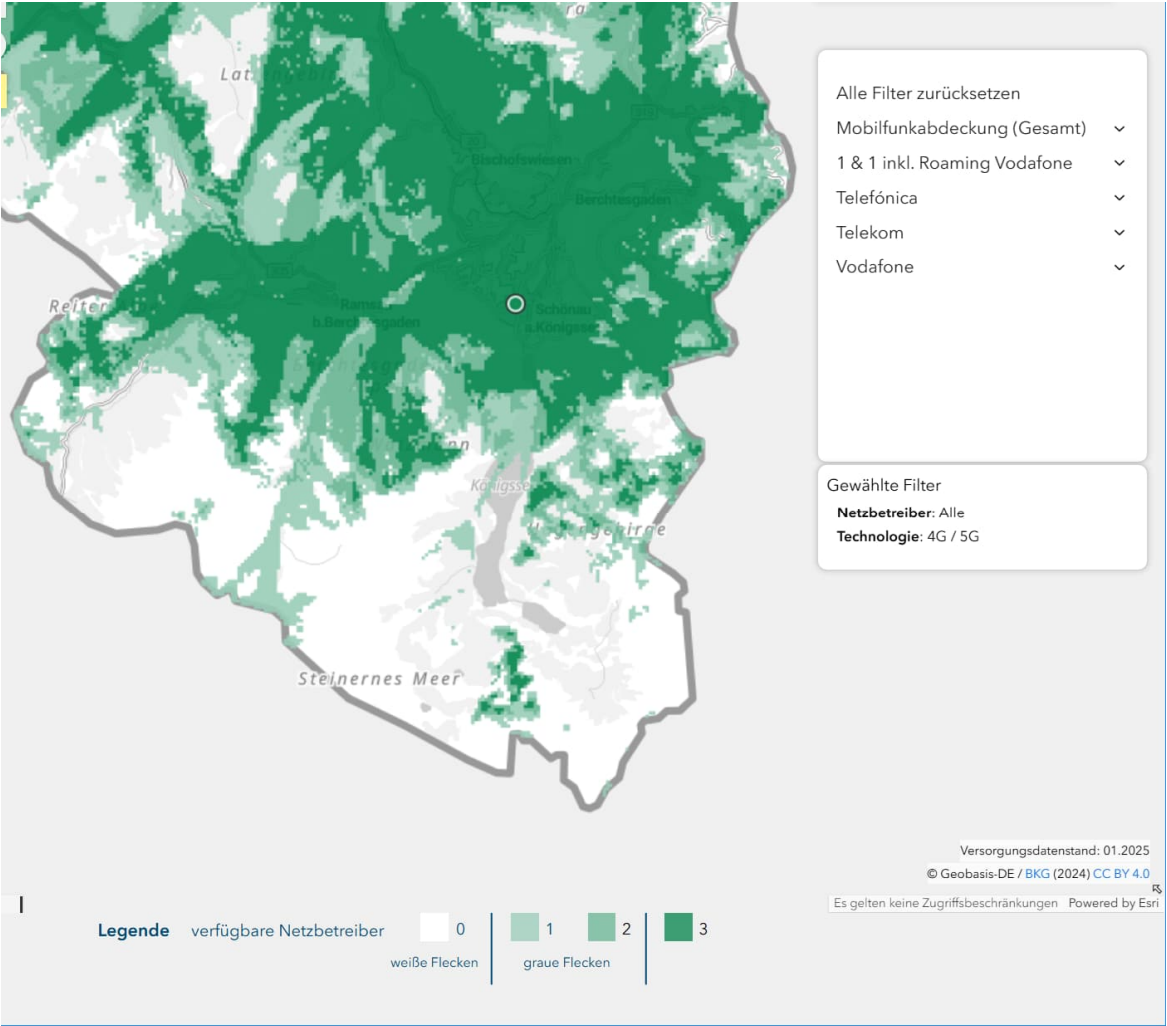
Als Grenzwert für die Zugehörigkeit zur jeweiligen Kategorie Grenzregion, Höhenlage und Naturschutzgebiet wurde 5 % Flächenanteil im weißen Fleck festgelegt.

Es zeigt sich, dass allein durch die Versorgung der zehn flächenmäßig größten Versorgungslücken auf Gemeindeebene ca. 523 km² weißen Flecken geschlossen werden könnten. Das entspricht 7 % der unversorgten Fläche Deutschlands.

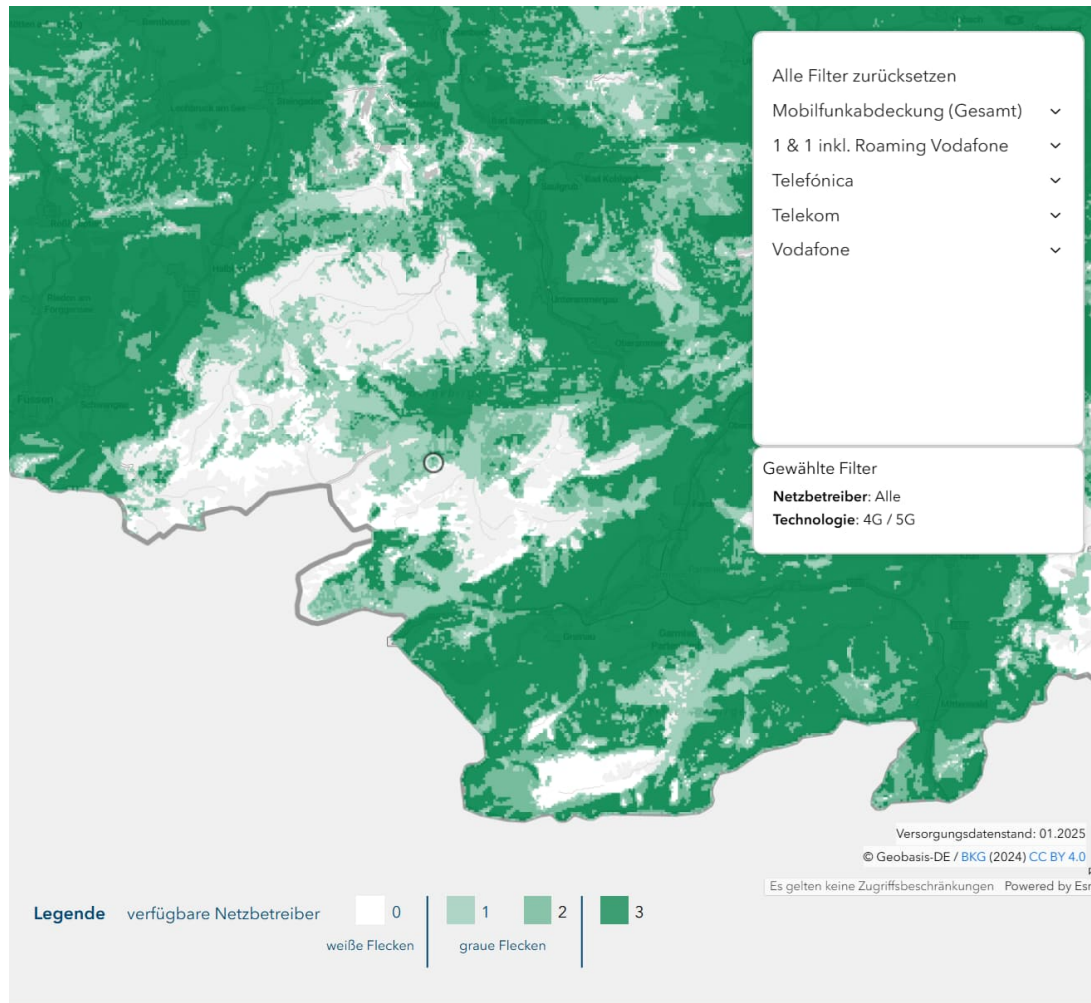
Karten-Ausschnitt Bayrischzell (Bayern)



Karten-Ausschnitt Schöna am Königssee (Bayern)



Karten-Ausschnitt Ettaler Forst (Bayern)



4. Weiße Flecken bezogen auf Gebietskategorien

Bezogen auf die **potenziell Einfluss nehmenden Rahmenbedingungen** ergibt sich folgendes Bild: Der Waldanteil in den weißen Flecken liegt bei 82,7% (bundesweit 28,6%), von Naturschutzgebieten bei 12,3% (bundesweit liegen aber nur 4,1% der Fläche in eben solchen), in Höhenlagen mit 875 km² und einem Flächenanteil dieser Kategorie von 1,0% und von Grenzgebieten mit 798 km² bei 10,6 % (bundesweit nur 2,2% (3876 km *2 km/357104 km²)). Wald-, Naturschutz-, Grenzgebiete und besonders Höhenlagen sind mit Blick auf die Flächenkoeffizienten deutlich überrepräsentiert. Landwirtschaftliche Flächen machen knapp 9% der weißen Flecken aus, während sie 50% der Flächennutzung in Deutschland darstellen und sind somit unterrepräsentiert. In Einzelfällen wirken sich besondere Regelungen für Nationalparks aus (z.B. Nationalpark Berchtesgaden).

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über den flächenmäßigen Anteil verschiedener Gebietskategorien an den unversorgten Flächen:

Gebietskategorie	Flächenanteil in D	Fläche weiße Flecken	Anteil an weißen Flecken ⁸	Flächenkoeffizient ⁹
Wald	28,6%	6220 km ²	82,7%	2,9
Naturschutzgebiete	4,1%	926 km ²	12,3%	3,0
Höhenlage (>1000m)	1,0%	875 km ²	11,6%	11,6
Grenzgebiete	2,2%	798 km ²	10,6%	4,8
Landwirtschaft	50,3%	664 km ²	8,8%	0,2

	Fläche <1 km ²	1-5 km ²	5-10 km ²	>10 km ²
Summe weiße Flecken in km ² , davon (Überschneidungen möglich)	2.230	1.959	869	2.461
Landwirtschaft	291	199	70	104
Höhenlage (>1.000 m)	65	90	76	644
Wald	1.801	1.657	735	2.026
Grenzgebiet	82	136	95	485
Naturschutzgebiet	168	171	80	508

Die Mehrheit der unversorgten Flächen befindet sich in den Klassen <1 km² (2.217 km²) und >10 km² (2.461 km²).

Wald ist mit Abstand die am häufigsten vorkommende Kategorie über alle Größenklassen hinweg. Seine Verteilung über die Größenkategorien ist ähnlich wie die der Summe der weißen Flecken, da sich ein Großteil der weißen Flecken in Wäldern befindet. Wälder wirken sich u.a. dämpfend auf den Signalpegel aus, so dass zur Erschließung einer bewaldeten Fläche mehr Standorte benötigt werden. Gleichzeitig sind Standortanmietung, Strom- und ggf. Glasfaseranschlüsse hier besonders herausfordernd.

Im Unterschied dazu weisen Höhenlagen sehr viele große Flächen >10 km² (644 km²) auf, während die kleineren kaum vertreten sind. Das legt nahe, dass Höhenlagen schwer

⁸ Beschrieben wird der Anteil der Ausprägungen Landwirtschaft, Höhenlage, Wald und Grenzgebiet an der mit Mobilfunk unversorgten Fläche. Beispielhaft befinden sich 82,7 % der unversorgten Flächen in Wald- und 10,6% in Grenzgebieten. Dabei sind Überschneidungen der pot. erklärenden Variablen (bspw. unversorgter Wald in Grenzgebiet) möglich.

⁹ Die Spalte „Flächenkoeffizient“ stellt die Bedeutung der Gebietskategorie bei den weißen Flecken dar. Sie setzt den Anteil an der Fläche der weißen Flecken ins Verhältnis zum Flächenanteil der Kategorie in Deutschland. Die Kategorie Wald ist so beispielsweise fast dreimal so oft in weißen Flecken vertreten wie der Flächenanteil vermuten lassen würde. Werte unter eins bedeuten hingegen eine unterdurchschnittliche Bedeutung der Kategorie in weißen Flecken.

zugänglich, zum Teil durch Naturschutz- und Regelungen zu Nationalparks o.ä. besonders geschützt sind und zugleich weitläufig zusammenhängende Gebiete an Unterversorgung bilden.

Ebenso bilden Grenzgebiete einen Schwerpunkt bei großen Flächen $>10 \text{ km}^2$ (485 km^2), was auf mögliche besondere Herausforderungen an der äußeren Staatsgrenze hinweist. Bei den Naturschutzgebieten gibt es auch eine auffällige Häufung bei den großen weißen Flecken $>10 \text{ km}^2$ (508 km^2), wobei auch die sehr kleinen Flächen $<1 \text{ km}^2$ (168 km^2) anteilig stärker vertreten sind als Höhenlagen oder Grenzgebiete. Dennoch weist die starke Überrepräsentanz auf eher strukturelle Herausforderungen bei der Erschließung innerhalb von Naturschutzgebieten hin. Landwirtschaftliche Flächen sind relativ gleichverteilt, weisen aber grundsätzlich auch nur einen geringen Anteil insgesamt bei den unversorgten Flächen auf. Landwirtschaftliche Flächen sind somit vergleichsweise gut mit Mobilfunk versorgt.

5. Haushalte in weißen Flecken

Derzeit sind 99,9% der 41,4 Mio. Haushalte mit mobilem Breitband versorgt¹⁰. Wie verteilen sich die nicht mit mobilem Breitband versorgten privaten Haushalte in den weißen Flecken? Insgesamt sind mehr als 28.000 nicht mit 4G oder 5G versorgt.

Anzahl der Haushalte in weißen Flecken in den Bundesländern (absteigend sortiert, ohne Stadtstaaten)

	<1 km ²	1 - 5 km ²	5 - 10 km ²	10 - 20 km ²	> 20 km ²	Summe
Deutschland	14.666	6.122	2.009	3.547	2.143	28.487
Baden-Württemberg	3.089	1.322	280	3.026	305	8.022
Bayern	3.755	1.858	658	126	838	7.235
Rheinland-Pfalz	1.453	344	410	0	679	2.886
Hessen	1.575	925	139	110	70	2.819
Thüringen	1.802	443	70	109	115	2.539
Nordrhein-Westfalen	583	569	112	2	67	1.333
Niedersachsen	793	232	18	11	10	1.064
Sachsen	611	233	26	108	0	978
Brandenburg	452	134	21	37	24	668
Sachsen-Anhalt	374	27	223	8	35	667
Mecklenburg-Vorpommern	152	35	52	8	0	247
Saarland	24	0	0	2	0	26
Schleswig-Holstein	3	0	0	0	0	3

Am meisten von einer Unterversorgung der Haushalte betroffen sind Baden-Württemberg (8.022 Haushalte) und Bayern (7.235 Haushalte). Die beiden Bundesländer machen zusammen mehr als die Hälfte der nicht versorgten Haushalte aus. Andere Länder wie das Saarland und Schleswig-Holstein weisen hingegen keine nennenswerte Unterversorgung mehr aus.

6. Identifikation der besonders relevanten weißen Flecken

Die Größe der unversorgten Gebiete unterscheidet sich vielerorts und die Bundesländer sind unterschiedlich stark von der Unterversorgung betroffen. Nicht jeder weiße Fleck ist für die

¹⁰ nach den Parametern des Mobilfunk-Monitorings. Dieses differenziert derzeit nicht zwischen indoor- und outdoor-Versorgung.

Versorgung in Deutschland gleichbedeutend. Daher werden im Folgenden die verschiedenen Aspekte der Versorgung kombiniert und so eine Gewichtung der weißen Flecken vorgenommen. Dabei gehen folgende Faktoren in die Betrachtung ein:

- Größe des weißen Flecks
- Anzahl nicht versorgter Haushalte
- Streckenlänge von Straßen in weißen Flecken (Autobahnen, Bundesstraßen, Landesstraßen, sonstige Straßen)
- nicht versorgte Points of Interest (POI) (z.B. Gruppen „Freizeitaktivitäten“, „Essen“)

Auf diese Weise wird das Ziel berücksichtigt, Mobilfunk-Versorgung überall dort zu erreichen, wo Menschen leben, arbeiten und unterwegs sind.

Die verschiedenen Faktoren werden jeweils mit einem „Score“ bewertet und die Punkte addiert. So ergibt sich eine Reihenfolge der bedeutendsten weißen Flecken. Die wichtigsten 10 weißen Flecken, deren Beseitigung zunächst im Fokus stehen sollte, ergeben sich wie folgt:

Lfd. Nr.	Ort/Gemeinde	Bundesland	Punkte Größe (max. 40)	Punkte Haushalte (max. 30)	Straßen (max. 20)	POI (max. 10)	Punkte insgesamt (max. 100)
1	Bobenthal	Rheinland-Pfalz	20,2	30,0	17,2	10,0	77,3
2	Bayrischzell	Bayern	40,0	4,8	6,3	5,7	56,8
3	Landau in der Pfalz	Rheinland-Pfalz	21,3	4,7	20,0	8,8	54,7
4	Görwihl	Baden-Württemberg	11,4	19,7	16,0	2,6	49,7
5	Schneizldreuth	Bayern	12,5	18,6	11,2	1,9	44,2
6	Lemberg	Rheinland-Pfalz	12,7	5,2	17,7	4,2	39,8
7	Ettaler Forst	Bayern	30,6	0,3	3,0	4,2	38,2
8	Ruhpolding	Bayern	18,9	4,0	8,5	4,0	35,4
9	Buchenberg	Bayern	8,2	14,7	7,3	5,0	35,1
10	Oestrich-Winkel	Hessen	15,4	3,8	11,5	2,3	33,1

Zur Berechnung des „Scores“ wurden je Kategorie die Maximalgrößen als die mögliche Maximalpunktzahl herangezogen, linear abnehmend abhängig von den tatsächlichen Größen bis zur Null. Bei der Kategorie der Straßen wurden verschiedene Straßentypen berücksichtigt und unterschiedlich gewertet: Autobahnen bekamen eine zehnfache

Gewichtung, Bundesstraßen eine fünffache, Landesstraßen eine zweieinhalbfache und sonstige Straßen eine einfache. Diese wurden dann innerhalb dieser Kategorie summiert und der Score davon dann wiederum wie bei den anderen Kategorien gebildet. So erhält bspw. Bayrischzell die maximale Punktzahl bei der Größe der unversorgten Fläche, Landau in der Pfalz die Maximalpunktzahl bei den unversorgten Straßen und Bobenthal erreicht das Maximum für die Kategorien Haushalte und Points of Interest.

Als Ergebnis ist die Größe des weißen Flecks weiterhin bedeutend, jedoch zeigen sich auch relevante Unterversorgungen in Orten wie Schneizleuth oder Buchenberg aufgrund der erweiterten Bewertungsmaßstäbe. Auch in der gewichteten Liste der relevanten weißen Flecken ist das Bundesland Bayern vielfach vertreten, es zeigen sich aber auch vermehrt Unterversorgungen in Rheinland-Pfalz. Fast alle in der gewichteten Liste vertretenen Fälle liegen in Grenznähe.

Künftiger Ausbau

7. Geförderter und eigenwirtschaftlicher Ausbau

Ein Teil der weißen Flecken wird absehbar durch den weiter vorangetriebenen eigenwirtschaftlichen Ausbau sowie bereits eingeleitete Maßnahmen wie das Mobilfunkförderprogramm des Bundes beseitigt.

Die Mobilfunkförderung des Bundes wird bis Ende 2026 voraussichtlich 267 Standorte ermöglichen. Es wird erwartet, dass jeder Standort durchschnittlich ca. 10 km^2 ($r=2 \text{ km}$, $\pi r^2=12,56 \text{ km}^2$, abzüglich Überschneidung mit bestehender Versorgung) versorgt. Die Standorte würden demnach bei vollständiger Realisierung eine zusätzliche Fläche von bis zu 2.600 km^2 und somit mehr als ein Drittel der verbliebenen weißen Flecken (7.518 km^2) versorgen. Diese decken einen Teil der zuvor identifizierten Gemeinden ab.

Laut Vorausschauten auf Basis der Erhebung nach § 81 TKG von April 2025 werden binnen eines Jahres auf Basis des eigenwirtschaftlichen und geförderten Ausbaus voraussichtlich bis zu 1.464 km^2 zusätzlich versorgt. Das entspricht einem erwartbaren Rückgang der weißen Flecken um bis zu 0,4 Prozentpunkte.

Die Mobilfunknetzbetreiber melden im Rahmen der Erhebung zur Mobilfunknetzvorausschau den geplanten Ausbau binnen der nächsten zwölf Monate zum Stichtag Ende April und Ende Oktober eines Jahres. In dieser Meldung wird nicht zwischen geförderten und eigenwirtschaftlichem Ausbau unterschieden.

Gebiete, die darüber hinaus auch in nächster Zukunft nicht versorgt werden, müssen und können genauer analysiert werden, um individuelle Lösungen zu erarbeiten.

8. Versorgungsaufgaben

Ein besonders relevanter Aspekt bei der (Grund-)Versorgung mit mobilem Breitband sind die Versorgungsaufgaben im Rahmen der Bereitstellung von Frequenzen.

Vergangene Frequenzvergaben enthielten beispielsweise die Verpflichtung für die Mobilfunknetzbetreiber, 98% der Haushalte in Deutschland und wichtige Verkehrswege, wie Autobahnen, Bundes- und Landstraßen, Schienen- und Wasserwege mit mobilem Breitband zu versorgen. Diese Auflagen sind inzwischen größtenteils umgesetzt worden.

Die Auflagen liefern somit einen wichtigen Impuls, auch ländliche Gebiete mit Mobilfunk zu versorgen, während städtische und halbstädtische Gebiete aufgrund der Nachfrage bereits im marktgetriebenen Ausbau berücksichtigt werden.

Im März 2025 hat die BNetzA eine Entscheidung über die Bereitstellung von Frequenzen in den Bereichen 900 MHz, 1800 MHz und 2600 MHz getroffen¹¹. Die Nutzungsrechte wurden auf Antrag um fünf Jahre verlängert. Demnach muss jeder Zuteilungsinhaber u.a. ab dem 01. Januar 2029 in jedem Bundesland mindestens 99 Prozent der Haushalte in dünn besiedelten Gemeinden mit einer Übertragungsrate von mindestens 100 Mbit/s im Downlink und ab dem 01. Januar 2030 bundesweit mindestens 99,5 Prozent der Fläche mit einer Übertragungsrate von mindestens 50 Mbit/s im Downlink versorgen. Diese Entscheidung enthält somit zum ersten Mal eine Vorgabe zur Mobilfunkversorgung in Bezug auf die Fläche und nicht nur in Bezug auf Haushalte oder Verkehrswege.

Die Versorgungsaufgaben der BNetzA geben den Mobilfunknetzbetreibern die unternehmerische Freiheit zu entscheiden, wo genau sie neue Mobilfunkmasten errichten wollen.

Es wird darauf hingewiesen, dass aktuell noch grundlegende Unterschiede bei der Betrachtungsweise zwischen Mobilfunk-Monitoring und Versorgungsaufgaben bestehen und daher Versorgungsangaben des Mobilfunk-Monitorings mit den Angaben für die Versorgungsaufgaben nicht direkt vergleichbar sind. Während das Mobilfunk-Monitoring die zu erwartende Netzabdeckung aus Nutzerperspektive darstellt, wird bei den Versorgungsaufgaben überprüft, ob die tatsächlichen Frequenznutzungen des jeweiligen Mobilfunknetzbetreibers mit Blick auf die genutzte Infrastruktur die in den Versorgungsaufgaben geforderte Mindestdatenrate im Antennensektor grundsätzlich erreichen können.

¹¹ Vgl. www.bnetza.de/mobilesbreitband

Implikationen für den Maßnahmenplan Mobilfunk

Die vorliegende Studie liefert erste Erkenntnisse zu den verbleibenden weißen Flecken. Es ist geplant, die Auswertungen fortzuschreiben und zu ergänzen, um passgenaue Lösungen zur Schließung der letzten verbleibenden weißen Flecken erarbeiten zu können.

9. Weitere Auswertungen

Einer näheren Betrachtung sollten insbesondere die folgenden Variablen unterliegen:

Auswertung Gebirge

Die Auswertungen, inwiefern Gebirge oder Höhenlagen für weiße Flecken relevant sind, sollen weiter verbessert werden. Im Rahmen dieser Studie wurde die einfache Höhe eines weißen Flecks über 1.000 m ausgewertet. Für den Mobilfunkausbau relevant ist jedoch oft die Topografie, also die relative Veränderung der Höhe in einem bestimmten Umkreis. Hier kann bei GIS-Auswertungen ein sogenannter surface roughness-Faktor berücksichtigt werden.

Auswertung Nationalparks und Biosphärenreservate

Die in dieser Studie betrachteten Naturschutzgebiete beschreiben nur einen Teil der Flächen mit erhöhten Naturschutzanforderungen. Im nächsten Schritt sollte genauer untersucht werden, inwiefern Unterversorgung auch mit Flächen beispielsweise in Nationalparks und Biosphärenreservaten korreliert.

Auswertung Arbeitsorte

Eine Mobilfunkversorgung sollte insbesondere auch an Orten, wo Menschen arbeiten, gewährleistet sein. Um diesen Aspekt nachhalten zu können, könnten die Auswertungen der weißen Flecken um passende Informationen zu den Arbeitsorten, verstanden als Unternehmensstandorte und öffentliche Einrichtungen, erweitert werden.

Auswertung der Kombination von Einflussfaktoren

Im Rahmen dieser Vorstudie wurden zunächst die bestimmenden Einflussfaktoren für weiße Flecken, wie zum Beispiel Höhenlagen, Grenzgebiete oder Waldgebiete definiert. Zu klären ist, ob diese tatsächlich ursächlich sind, oder ob weitere Einflussfaktoren (wie z.B. geringe Einwohnerdichte) dazu beitragen, eine Versorgung zu erschweren.

Analyse geförderter Standorte

Die künftige Versorgung soll besser abgeschätzt werden. Hierzu zählen eine wenn möglich standortspezifische Abschätzung der künftigen Versorgung geförderter Standorte sowie eine Berücksichtigung der Förderprogramme der Bundesländer.

Aus der Umsetzung der im Mobilfunkförderprogramm geförderten Projekte können fortlaufend Erkenntnisse zu Hindernissen und spezifischen Kosten beim Mobilfunkausbau gewonnen werden.

Auswirkungen der Versorgungsaufgaben

Um abzuschätzen, welche weißen Flecken durch den Mobilfunkausbau in Umsetzung der aktuellen Versorgungsaufgaben betroffen sein werden, könnten verschiedene Szenarien definiert werden. Dabei würden die Szenarien voraussetzen, dass die Versorgungsaufgaben gerichtlich Bestand haben und fristgemäß erfüllt werden. Die Szenarien könnten verschiedene Annahmen treffen, inwiefern die Mobilfunknetzbetreiber beim Ausbau kooperieren und so gleiche oder unterschiedliche Flächen versorgen werden.

Bei der Abschätzung der Versorgung durch die Erfüllung von Versorgungsaufgaben ist zu berücksichtigen, dass sich die zugrunde gelegten Parameter des Mobilfunk-Monitorings von denen bei der Überprüfung der Versorgungsaufgaben unterscheiden. In ihrer Entscheidung über die Verlängerung von Frequenzen in den Bereichen 800 MHz, 1.800 MHz und 2.600 MHz gab die BNetzA an, dass nahezu 100 Prozent der Bundesfläche durch mindestens einen Netzbetreiber mit 50 Mbit/s versorgt seien. Etwas mehr als zwei Prozent der Bundesfläche seien noch nicht von allen Mobilfunknetzbetreibern mit mindestens 50 Mbit/s versorgt.¹² Nach Angaben des Mobilfunk-Monitorings sind jedoch ca. 16 Prozent der Fläche noch nicht von allen Netzbetreibern versorgt (Summe der weißen und grauen Flecken). Auch nach Aufgabenerfüllung werden somit nach den Parametern des Monitorings voraussichtlich nicht 99,5 Prozent der Fläche versorgt sein.

Eine Annäherung der Parameter bei Mobilfunk-Monitoring und bei der Überprüfung von Versorgungsaufgaben ist erst im sog. Handlungskomplex 2 zu erwarten. Bei zukünftigen Versorgungsaufgaben beabsichtigt die BNetzA die Versorgung aus Nutzerperspektive zu berücksichtigen.¹³

10. Mögliche Anknüpfungspunkte für Maßnahmen zum Schließen weißer Flecken

Aus den empirischen Befunden über die Zusammensetzung der weißen Flecken ergibt sich ein differenziertes Bild, das für die Maßnahmenentwicklung genutzt werden sollte: So befinden sich über 10 % der unterversorgten Gebiete entlang der deutschen Außengrenzen, weswegen die Praxis der **Grenzkoordination** betrachtet und überprüft werden könnte.

Die Grenzgebiete sind von den untersuchten Gebietskategorien unabhängig von ihrer Größe am stärksten von Unterversorgung betroffen.

Bei der standortbezogenen Genehmigung von Mobilfunkstandorten werden nach einem standardisierten Verfahren Parameter festgelegt, um angrenzende Mobilfunknetze, welche die gleichen Frequenzen in Nachbarländern nutzen, vor Störungen zu schützen. Dieses

¹² Vgl. Bundesnetzagentur – Entscheidung über die Nichtanordnung eines Vergabeverfahrens und Verlängerung von Frequenzen in den Bereichen 800 MHz, 1.800 MHz und 2.600 MHz sowie eine Entschließung zur späteren Durchführung eines wettbewerblichen Verfahrens; S. 70.

¹³ Vgl. ebd. S. 9, S. 185, S. 202 ff.

Verfahren könnte nochmals in Bezug auf die Praxistauglichkeit und Effektivität evaluiert werden.

Die Gruppierung der weißen Flecken nach Größe zeigt, dass über 40 % der unversorgten Fläche in weißen Flecken mit einer Größe über 5 km² zusammenhängender Fläche zu finden sind und diese Unterversorgung sich auf „nur“ 234 weiße Flecken verteilt. Unterstützende Maßnahmen sollten sich insbesondere auf diese Kategorie fokussieren.

Gleiches gilt für die besondere Betrachtung einzelner Bundesländer. Die Unterversorgung lässt sich räumlich eingrenzen: In Bayern und Baden-Württemberg liegen über 40 % der weißen Flecken. Nimmt man Hessen, Rheinland-Pfalz, Thüringen und Niedersachsen hinzu, sind bereits über drei Viertel der unversorgten Fläche in Deutschland erfasst.

Knapp 83% der weißen Flecken liegen in bewaldetem und damit schwer erschließbarem und funktechnisch wie betriebswirtschaftlich herausforderndem Gebiet. Entsprechend aufwändig und teuer sind Standorte hier. Die MIG hat bereits Erfahrungen mit dem Abschluss von **Rahmenverträgen** mit Landesforsten im Förderkontext gemacht. Hieran könnte künftig angeschlossen werden, da 28 % der Waldfläche Staatswald der Länder ist. Besonders Bayern und Hessen verfügen über weitläufige Staatswälder der Länder.¹⁴

Kleine und kleinste weiße Flecken können aktuell nicht kosteneffizient über eine terrestrische Abdeckung geschlossen werden. Hier könnten andere Lösungen, wie die **Mobilfunkversorgung via Satellit**, in den Blick genommen werden. Diese Anbindungsform kann in Einzelfällen einen Beitrag zur Versorgung von Haushalten bzw. mobilen Nutzern mit Telekommunikationsdiensten in endlegenden Gebieten sorgen. Im konkreten Anwendungsfall sind jedoch unter Umständen technische Restriktionen, z.B. hinsichtlich der verfügbaren Bandbreite zu beachten.

Nächste Schritte

Mit zunehmender Erschließung der weißen Flecken wird sich das Augenmerk voraussichtlich auf die Qualität der Mobilfunkversorgung aus Endkundenperspektive verlagern. Nicht überall, wo heute eine Versorgung ausgewiesen wird, kann auch jeder Endnutzer auf einen stabilen Mobilfunkdienst zurückgreifen. Hierbei spielen viele verschiedene Faktoren eine Rolle, wie das genutzte Endgerät oder die Auslastung der Mobilfunkzelle. Diese Aspekte werden bereits vertiefend untersucht. So hat beispielsweise die Bundesnetzagentur ein neues Messkonzept veröffentlicht, welches näher auf die Endnutzerperspektive ausgerichtet ist.

Zudem könnten die grauen Flecken genauer betrachtet werden. Anders als weiße Flecken machen graue Flecken einen erheblichen Anteil der Unterversorgung aus Sicht des Nutzers

¹⁴ <https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6rperschaftswald>

aus. Im Sinne einer unterbrechungsfreien Versorgung wäre die Verringerung der Anzahl grauer Flecken begrüßenswert. Dabei wäre jedoch auch der gesetzlich geschützte Infrastrukturwettbewerb zu berücksichtigen.