

Überprüfung der Mobilfunkversorgung

durch die Bundesnetzagentur

Inhalt

I.	Historische Übersicht über die Versorgungsaufgabe	1
II.	Konzept der Überprüfung der Versorgungsaufgabe (Grundsätze)	4
III.	Versorgungsaufgabe Projekt 2016 – aktueller Stand	8

I. Historische Übersicht über die Versorgungsaufgabe

Die Marktöffnung für den digitalen zellularen Mobilfunk erfolgte in Deutschland durch das Bundesministerium für Post und Telekommunikation ab Anfang der 1990er-Jahre. Dabei wurde die Vergabe der vier GSM-Lizenzen (sog. D- und E-Netz-Lizenzen) und -Frequenzen zeitlich gestaffelt im Wesentlichen im Rahmen von Ausschreibungsverfahren durchgeführt. Sämtliche GSM-Lizenzen enthielten Versorgungsaufgaben. Nach der Gründung der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) bzw. der Bundesnetzagentur erfolgten die Lizenz- bzw. Frequenzvergaben im Bereich des öffentlichen Mobilfunks in Versteigerungsverfahren. Die in diesen Lizenzen bzw. Frequenzzuteilungen enthaltenen Versorgungsaufgaben wurden sämtlich im Benehmen mit dem Beirat festgelegt.

1. Versorgungsverpflichtung für GSM (2G-Lizenzen)

- D1-Lizenz (1990, Telekom) - Mindestens 75 % der Bevölkerung bis 31.12.1994
- D2-Lizenz (1990, Mannesmann Mobilfunk, heute Vodafone) - Mindestens 94 % der Fläche bis 31.12.1994
- E1-Lizenz (1993, E-Plus, heute Telefónica) - 98 % der Bevölkerung im Bundesgebiet bis 31.12.1997, 88 % der Bevölkerung in den neuen Bundesländern bis 31.12.1995
- E2-Lizenz (1997, Viag Interkom, heute Telefónica) - 75 % der Bevölkerung bis 31.12.2001

Diese Versorgungsverpflichtungen wurden den Unternehmen aufgrund ihrer Bewerbungen im Rahmen eines Ausschreibungsverfahrens auferlegt. Die Lizenzen waren bis Ende 2016 befristet.

2. Versorgungsverpflichtung für UMTS (3G-Lizenzen) aus dem Jahr 2000

Die Netzbetreiber sind aufgrund der Entscheidung der Präsidentenkammer vom 18.02.2000 über die Regeln für die Durchführung des Versteigerungsverfahrens zur Vergabe von Lizenzen für UMTS/IMT-2000 **jeweils** verpflichtet, für das Angebot von UMTS/MT-2000-Mobilfunkdienstleistungen einen Versorgungsgrad der Bevölkerung von mindestens 25 % bis zum 31.12.2003 und von mindestens 50 % bis zum 31.12.2005 herzustellen.

Die Lizenzen sind bis Ende 2020 befristet.

3. Vergabe der Frequenzen aus den Bereichen 800 MHz, 1,8 GHz, 2 GHz und 2,6 GHz im Jahr 2009

(Az.: BK1a-09/002, veröffentlicht auf der Internetseite der BNetzA)

- Die 800-MHz-Zuteilungen enthalten aufgrund der Entscheidung der Präsidentenkammer aus dem Jahre 2009 folgende besondere Versorgungsverpflichtung:

„Der Frequenzzuteilungsinhaber ist verpflichtet, bei der Frequenznutzung im Bereich 800 MHz in allen Bundesländern einen Versorgungsgrad von mindestens 90 % der Bevölkerung der von den einzelnen Bundesländern benannten Städte und Gemeinden ab dem 01.01.2016 zu erreichen. Der Versorgungsgrad bezieht sich auf die gesamte Bevölkerung aller benannten Städte und Gemeinden je Bundesland.

Die Ausbaupflichtung muss mit dem Spektrum der 800-MHz-Frequenzen erreicht werden. Sollten während des Zeitraums bis zum 01.01.2016 Städte und Gemeinden durch andere Anbieter/Technologien mit gleichwertigen bzw. höherwertigen Breitbandlösungen versorgt werden, ist diese Versorgung auf die zu erreichende Ausbaupflichtung von 90 % der Bevölkerung anzurechnen.

In allen Bundesländern sind zunächst wie folgt stufenweise nachfolgende Städte und Gemeinden mit Breitbandanschlüssen zu versorgen:

a) In einer ersten Stufe sind zunächst die von den jeweiligen Bundesländern benannten Städte und Gemeinden mit einer Einwohnerzahl bis zu 5 000 zu versorgen (Prioritätsstufe 1).

b) *In einer zweiten Stufe sind die von den jeweiligen Bundesländern benannten Städte und Gemeinden mit einer Einwohnerzahl von mehr als 5 000 und bis zu 20 000 zu versorgen (Prioritätsstufe 2).*

c) *In einer dritten Stufe sind die von den jeweiligen Bundesländern benannten Städte und Gemeinden mit einer Einwohnerzahl von mehr als 20 000 und bis zu 50 000 zu versorgen (Prioritätsstufe 3).*

d) *In einer vierten Stufe sind die von den jeweiligen Bundesländern benannten Städte und Gemeinden mit einer Einwohnerzahl von mehr als 50 000 zu versorgen (Prioritätsstufe 4).*

Der Frequenzzuteilungsinhaber ist verpflichtet, den Netzauf- und -ausbau in den genannten Städten und Gemeinden der Prioritätsstufen 1 bis 4 wie folgt vorzunehmen: Der Beginn des Netzausbaus der Prioritätsstufe 2 in einem Bundesland kann erst erfolgen, wenn mindestens 90 % der Bevölkerung der von diesem Bundesland benannten Städte und Gemeinden in der Prioritätsstufe 1 versorgt sind. Der Beginn des Netzausbaus in der Prioritätsstufe 3 in einem Bundesland kann erst erfolgen, wenn mindestens 90 % der Bevölkerung der von diesem Bundesland benannten Städte und Gemeinden in der Prioritätsstufe 2 versorgt sind. Der Beginn des Netzausbaus in der Prioritätsstufe 4 in einem Bundesland kann erst erfolgen, wenn mindestens 90 % der Bevölkerung der von diesem Bundesland benannten Städte und Gemeinden in der Prioritätsstufe 3 versorgt sind.

Der Zuteilungsinhaber kann Kooperationen eingehen oder Frequenzen überlassen, sofern diese regulierungs- und wettbewerbsrechtlich zulässig sind.

Unbeschadet der oben angegebenen gesonderten Verpflichtung ist der Frequenzzuteilungsinhaber verpflichtet, bei der Frequenznutzung im Bereich 800 MHz einen Versorgungsgrad der Bevölkerung von mindestens 50 % ab dem 01.01.2016 zu erreichen. Die hierbei zu erfüllenden Parameter werden nachträglich unter Berücksichtigung der eingesetzten Technik festgelegt.“

- Die Zuteilungen der Frequenzen aus den Bereichen 1,8 GHz, 2 GHz und 2,6 GHz enthalten darüber hinaus aufgrund der Präsidentenkammerentscheidung aus dem Jahr 2009 folgende allgemeine Versorgungsverpflichtung:

Der Frequenzzuteilungsinhaber ist verpflichtet, bei der Frequenznutzung für die Frequenzen im Bereich 1,8 GHz, 2 GHz und 2,6 GHz einen Versorgungsgrad der Bevölkerung von mindestens 25 % ab dem 01.01.2014 und mindestens 50 % ab dem 01.01.2016 zu erreichen. Die hierbei zu erfüllenden Parameter werden nachträglich unter Berücksichtigung der eingesetzten Technik festgelegt.

4. Vergabe der Frequenzen aus den Bereichen 700 MHz, 900 MHz, 1,8 GHz sowie 1,5 GHz im Jahr 2015 (Az: BK1-11/003)

- Die Zuteilungen der Frequenzen aus den Bereichen 700 MHz, 900 MHz, 1,8 GHz sowie 1,5 GHz enthalten aufgrund der Präsidentenkammerentscheidung aus dem Jahr 2015 folgende Versorgungsverpflichtung:

Der Zuteilungsinhaber muss eine flächendeckende Breitbandversorgung der Bevölkerung mit mobilfunkgestützten Übertragungstechnologien sicherstellen, die eine Übertragungsrate von mindestens 50 Mbit/s (Megabit pro Sekunde) pro Antennensektor im Downlink erreichen.

Die Auferlegung einer Versorgungsverpflichtung von 50 Mbit/s pro Antennensektor für jeden Netzbetreiber soll sicherstellen, dass in der Regel Übertragungsraten von 10 Mbit/s und mehr im Downlink bezogen auf die prozentualen Vorgaben für die Haushaltsabdeckung zur Verfügung stehen.

In einem Zeitraum von drei Jahren nach Zuteilung der Frequenzen muss jeder Zuteilungsinhaber eine Abdeckung mit der oben genannten mobilfunkgestützten Breitbandversorgung von mindestens 97 % der Haushalte in jedem Bundesland und 98 % bundesweit erreichen. Für die Hauptverkehrswege (Bundesautobahnen und ICE-Strecken) ist eine vollständige Versorgung sicherzustellen, soweit dies rechtlich und tatsächlich möglich ist.

Zuteilungsinhaber können Kooperationen eingehen oder Frequenzen überlassen, sofern dies regulierungs- und wettbewerbsrechtlich zulässig ist.

Ein Frequenzzuteilungsinhaber, der bislang noch nicht Betreiber eines bundesweiten Mobilfunknetzes ist, ist verpflichtet, bei der Frequenznutzung einen Versorgungsgrad der Bevölkerung von mindestens 25 % ab dem 1. Januar 2021 und mindestens 50 % ab dem 1. Januar 2023 zu erreichen.

Zuteilungsinhaber haben nachzuweisen, dass die auferlegte Versorgungsverpflichtung erfüllt wurde. Der Flächendeckungsnachweis ist über geeignete Simulationsdarstellungen plausibel und zweifelsfrei zu begründen. Die Bundesnetzagentur wird dies durch geeignete Funkmessverfahren überprüfen. Die hierbei zu erfüllenden Parameter werden nachträglich unter Berücksichtigung der eingesetzten Technik festgelegt.

II. Konzept der Überprüfung der Versorgungsauflage (Grundsätze)

Die Zuteilungen enthalten neben der Ausgestaltung der jeweils konkreten Versorgungsauflage (siehe unter I.) zwei grundsätzliche verfahrensrechtliche Regelungen:

- I. Der Zuteilungsinhaber hat die Erfüllung der Versorgungsauflage nachzuweisen und
- II. Der Zuteilungsinhaber hat der Bundesnetzagentur jährlich über den Stand der Frequenznutzungen und des Netzaufbaus sowie des Netzausbaus zu berichten.

Im Einzelnen heißt es hierzu:

3.5 ... Die Zuteilungsinhaberin hat nachzuweisen, dass die auferlegte Versorgungsverpflichtung erfüllt wurde. Der Flächendeckungsnachweis ist über geeignete Simulationsdarstellungen plausibel und zweifelsfrei zu begründen. Die Bundesnetzagentur wird dies durch geeignete Funkmessverfahren überprüfen. Die hierbei zu erfüllenden Parameter werden nachträglich unter Berücksichtigung der eingesetzten Technik festgelegt.

Die Zuteilungsinhaberin ist verpflichtet, die messtechnische Überprüfung der Versorgungsverpflichtung durch den Prüf- und Messdienst der Bundesnetzagentur zu ermöglichen. Dies beinhaltet auch die Bereitstellung entsprechender technischer Mittel für den Netzzugang, wie z. B. die kostenfreie Bereitstellung geeigneter SIM-Karten zu Messzwecken.

3.6. Die Frequenzzuteilungsinhaberin hat der Bundesnetzagentur, Referat 215, ab der Zuteilung jährlich über den Stand der Frequenznutzungen und des Netzaufbaus sowie des Netzausbaus zu berichten. Dieser Bericht soll auch den Versorgungsgrad im Hinblick auf die Flächenabdeckung, die durchschnittliche, tatsächlich zur Verfügung gestellte Übertragungsrate sowie den Sachstand zur Einführung innovativer Anwendungen und technologischer Weiterentwicklungen umfassen.

Aufgrund dieser Regelungen ist es möglich, dass die Bundesnetzagentur mit Blick auf die jährliche Berichtspflicht die fristgerechte Erfüllung der Versorgungsaufgabe den mobilen Breitbandausbau überwacht.

Das Konzept der Überprüfung der Versorgungsaufgabe gliedert sich grundsätzlich in vier Abschnitte:

1. Konkretisierung der für die Versorgungsaufgabe zu erfüllenden frequenztechnischen Parameter seitens der Bundesnetzagentur
2. Einreichung der Versorgungskarten seitens der Mobilfunknetzbetreiber auf der Grundlage der festgelegten konkretisierten o. a. Parameter. Es handelt sich hierbei um Prognosedaten, die IT-gestützt mit einem Prädiktionstool erzeugt werden.
3. Überprüfung der auf den eingereichten Versorgungskarten ausgewiesenen Versorgung mit der tatsächlichen Versorgungssituation vor Ort in ausgewählten repräsentativen Referenzregionen durch den Prüf- und Messdienst (PMD) der Bundesnetzagentur (Überprüfung der Prognosegenauigkeit der vorgelegten Karten).

4. Auswertung und Bewertung der vorgelegten Versorgungskarten mit Blick auf die Erfüllung der Versorgungsaufgabe unter Berücksichtigung der Messergebnisse und Rückmeldung an die Mobilfunknetzbetreiber durch die Bundesnetzagentur

Zu 1.

Die in den Frequenzuteilungen geregelten Versorgungsaufgaben beinhalten die Erfüllung eines prozentualen Versorgungsgrades bezogen auf Bevölkerung, Gemeinden oder Haushalte (siehe unter Punkt I.). Diese Regelungen werden durch die Festlegung weiterer zu erfüllender frequenztechnischer Parameter durch die Bundesnetzagentur festgelegt. Wichtigster konkretisierender Parameter ist hierbei die Festlegung eines Mindestversorgungspegels, der maßgebend dafür ist, ob an einem bestimmten Punkt eine Versorgung gegeben ist oder nicht. Der Mindestversorgungspegel berücksichtigt dabei u.a. die eingesetzte Technik, die Bandbreite sowie das Modulationsverfahren. Durch die Festlegung des Mindestversorgungspegels werden die Angaben der Mobilfunknetzbetreiber untereinander vergleichbar, unabhängig davon, welchen Versorgungspegel diese unternehmensintern zugrunde legen. Es handelt sich hierbei um einen „Mindestversorgungspegel“, der unabhängig von topografischen und morphologischen Gegebenheiten und Besonderheiten bundesweit gilt.

Zu 2.

Die Mobilfunknetzbetreiber erstellen ihre Versorgungskarten mithilfe ihres jeweiligen Prädiktionstools aufgrund der zuvor seitens der Bundesnetzagentur festgelegten konkretisierten Parameter, insbesondere des festgelegten Mindestversorgungspegels.

Die Versorgungskarten der Mobilfunknetzbetreiber sind die Grundlage für die Prüfung der Erfüllung der Versorgungsaufgabe. Eine vollständige bundesweite Überprüfung aller drei Mobilfunknetze seitens der Bundesnetzagentur ist aufgrund des erheblichen zeitlichen Aufwandes und der personellen und technischen Ausstattung nicht möglich. Dies ist auch nicht notwendig, da die Überprüfung der Versorgung in ausgewählten Referenzregionen mit unterschiedlichen Siedlungsstrukturen ein hinrei-

chend repräsentatives Bild ergibt, welches qualifizierte Aussagen aufgrund der eingereichten Versorgungskarten in ganz Deutschland ermöglicht.

Damit die mit Hilfe des Prädiktionstools des jeweiligen Netzbetreibers erstellten prognostizierten Versorgungskarten auch geeignet sind für den Nachweis der Erfüllung der Versorgungsaufgabe, finden jährlich nach Zuteilung der Frequenzen bis zum vorgegebenen Zeitpunkt der Erfüllung der Versorgungsaufgabe Stichprobenmessungen in ausgesuchten repräsentativen Referenzgebieten seitens des PMD der Bundesnetzagentur statt, um festzustellen, ob und inwieweit die Prognose der tatsächlichen Versorgung auch entspricht. Die ausgesuchten Referenzgebiete decken in der Summe unterschiedliche Besiedlungsstrukturen und verschiedene topografische und morphologische Gegebenheiten ab. Es besteht die Möglichkeit seitens der Mobilfunknetzbetreiber, ihre jeweiligen Prädiktionstools dementsprechend zu optimieren.

Zu 3.

Da die Versorgungskarten der Netzbetreiber mit deren Prädiktionstools erstellt werden, prüft der PMD durch Stichprobenmessungen in ausgewählten Referenzregionen, ob die auf der Versorgungskarte ausgewiesene Versorgung mit der tatsächlichen Versorgungssituation vor Ort übereinstimmt (Prognosegenauigkeit). Nur wenn die Prädiktionskarte des einzelnen Netzbetreibers mit den tatsächlichen Gegebenheiten so optimiert ist, ist die Versorgungskarte zum Nachweis der versorgten Haushalte geeignet.

Durch Messungen in ausgewählten Referenzgebieten werden die vorgelegten Versorgungskarten der Mobilfunknetzbetreiber auf deren Genauigkeitsgrad untersucht.

Der PMD der Bundesnetzagentur fährt engmaschig durch das ausgewählte Gebiet und misst die dort vorhandenen Pegelwerte. Diese werden mit den auf den Prognosekarten ausgewiesenen Werten verglichen und grafisch aufbereitet. So kann durch die Bundesnetzagentur festgestellt werden, ob die Aussagen auf den Prognosekarten mit der tatsächlichen Versorgung übereinstimmen. Maßgebend dafür ist, ob der festgelegte Mindestversorgungspegel erfüllt oder sogar überschritten ist oder nicht.

Nachdem die Messfahrt durch ein Referenzgebiet beendet ist, werden die aufzeichneten Messwerte ausgewertet und im Anschluss bewertet.

Um ein umfassendes Bild der Prognosegenauigkeit zu erhalten, wird bei der Auswahl der Referenzgebiete darauf geachtet, dass Stichprobenmessungen in allen Bundesländern stattfinden und in der Summe aller Referenzgebiete die unterschiedlichen Besiedlungsstrukturen (städtisch, halbstädtisch und ländlich) erfasst wurden.

Die ausgewählten Referenzgebiete werden den Mobilfunknetzbetreibern nicht vorab mitgeteilt.

Zu 4.

Nach Abschluss der Messungen wertet die Bundesnetzagentur die eingereichten Prognosekarten aus und bewertet diese mit Blick auf die Versorgungsaufgabe.

Die Messergebnisse und die aufgenommenen Messwerte teilt die Bundesnetzagentur den Mobilfunknetzbetreibern mit.

Durch die ab Zuteilung der Frequenzen jährliche Überwachung des Ausbaustandes der Netze stellt die Bundesnetzagentur sicher, dass die Mobilfunknetzbetreiber rechtzeitig vor Fristablauf einschätzen können, ob sie die Versorgungsaufgabe mit den bisherigen Ausbaumaßnahmen erfüllen können oder ob sie weitere Maßnahmen ergreifen müssen.

III. Versorgungsaufgabe Projekt 2016 – aktueller Stand

Die Versorgungsaufgabe der 2015 versteigerten Frequenzen (Projekt 2016) enthalten pro Netzbetreiber eine Versorgungsaufgabe bezogen auf eine prozentuale Versorgung der Haushalte bundesweit (98%) und je Bundesland (97%) sowie eine vollständige Versorgung der Hauptverkehrswege (Bundesautobahnen und ICE-Strecken), sofern dies rechtlich und tatsächlich möglich ist.

Ziffer 3.5 der Frequenzzuteilung betreffend die im Juni 2015 ersteigerten Frequenzen im Bereich 700 MHz, 900 MHz, 1800 MHz und 1,5 GHz lautet:

„3.5. Die Zuteilungsinhaberin muss eine flächendeckende Breitbandversorgung der Bevölkerung mit mobilfunkgestützten Übertragungstechnologien sicherstellen, die eine Übertragungsrate von mindestens 50 Mbit/s (Megabit pro Sekunde) pro Antennensektor im Downlink erreichen.

Die Auferlegung einer Versorgungs Verpflichtung von 50 Mbit/s pro Antennensektor für jeden Netzbetreiber soll sicherstellen, dass in der Regel Übertragungsraten von 10 Mbit/s und mehr im Downlink bezogen auf die prozentualen Vorgaben für die Haushaltsabdeckung zur Verfügung stehen.

Die Zuteilungsinhaberin muss spätestens ab dem 1. Januar 2020 eine Abdeckung mit der oben genannten mobilfunkgestützten Breitbandversorgung von mindestens 97 % der Haushalte in jedem Bundesland und 98 % bundesweit erreichen. Für die Hauptverkehrswege (Bundesautobahnen und ICE-Strecken) ist eine vollständige Versorgung sicherzustellen, soweit dies rechtlich und tatsächlich möglich ist.

Die Versorgungs Verpflichtung kann mit dem gesamten der Zuteilungsinhaberin zugeordneten Spektrum erfüllt werden.

Die Versorgungsaufgabe muss von jedem Mobilfunknetzbetreiber spätestens ab dem 01.01.2020 erfüllt sein. Hintergrund für die Berechnung der 3-Jahres-Frist ist die grundsätzliche Verfügbarkeit des ersteigerten Spektrums für mobiles Breitband ab 2017. Die Frist zur Erfüllung der Versorgungsaufgabe ist unabhängig von dem Zeitpunkt der konkreten Zuteilung des jeweils ersteigerten Frequenzblocks, da die Versorgungsaufgabe mit allen Frequenzen erfüllt werden kann. Damit wurde für alle Zuteilungsinhaber ein einheitlicher Fristbeginn ab diesem Zeitpunkt festgelegt.

Die Versorgungsaufgabe bezieht sich auf die prozentuale Versorgung der Haushalte und damit nicht auf eine zu versorgende Fläche. Für die Versorgung der Haushalte wurde eine Mindestdatenrate von 50 MBit/s pro Antennensektor im Downlink festgelegt.

Die Versorgungs Verpflichtung hat nur insoweit einen Bezug zur Fläche, soweit sie auf die Versorgung der Hauptverkehrswege abstellt. Die Hauptverkehrswege (Bundesautobahnen und ICE-Strecken) sind vollständig zu versorgen, soweit dies rechtlich und tatsächlich möglich ist. Einer vollständigen Versorgung können zum Beispiel baurechtliche Bestimmungen oder Naturschutzgebiete entgegenstehen.

Entsprechend dem üblichen Verfahren zum Konzept zur Erfüllung der Versorgungsaufgabe hat die Bundesnetzagentur auch hier zunächst die zu erfüllenden konkretisierenden Parameter festgelegt sowohl hinsichtlich der Haushaltsabdeckung als auch hinsichtlich der Versorgung der Hauptverkehrswege.

1. Versorgung der Haushalte mit breitbandigem Mobilfunk

Die Bundesnetzagentur hat für die Überprüfung der Erfüllung der Versorgungsaufgabe ein Konzept erarbeitet, das auch die konkretisierenden Parameter zur Versorgungsaufgabe festlegt.

Danach gelten diejenigen Haushalte als versorgt, die sich in der geografischen Fläche einer Basisstation befinden, in der die eingesetzte mobilfunkgestützte Übertragungstechnologie an den jeweiligen Koordinatenpunkten eine Übertragungsrate von mindestens 50 Mbit/s sicherstellt. Dabei wird ein festgelegtes messtechnisches Empfangsmodell zu Grunde gelegt. In der Regel sollen Übertragungsraten von 10 Mbit/s für jeden Haushalt zur Verfügung stehen.

Die Bundesnetzagentur hat zur Überprüfung der Versorgungsaufgabe einen theoretischen Versorgungspegel auf der Grundlage bestimmter Rahmenparameter (wie Bandbreite, Modulationsart, Coderate, MIMO) ermittelt und diesen durch Messungen des PMD verifiziert. Dieser dient dem Ziel, dass eine Übertragungsrate von mindestens 50 Mbit/s grundsätzlich innerhalb des Versorgungsgebietes einer Basisstation (Antennensektor) erreicht wird.

Die Mobilfunknetzbetreiber haben bereits im letzten Jahr wie jetzt aktuell auf der Grundlage des von der Bundesnetzagentur festgelegten Mindestversorgungspegels ihre Versorgungskarten eingereicht und auf deren Grundlage die versorgten Haushalte ermittelt.

Die Bundesnetzagentur legt derzeit geeignete Referenzgebiete fest, in denen Stichprobenmessungen stattfinden werden. Die Referenzgebiete werden folgende Aspekte berücksichtigen:

- Grundsätzlich mindestens zwei Referenzgebiete in allen Bundesländern
- Es sollen mit den Referenzgebieten in der Summe städtische, halbstädtische und ländliche Regionen abgedeckt sein

- Referenzgebiete sollen zahlreiche Stellen ausweisen, wo Übergänge von versorgt und unversorgt ausgewiesen sind. An diesen Stellen lässt sich die Realitätsnähe des Prognosetools des Netzbetreibers am besten feststellen.

2. Versorgung der Hauptverkehrswege mit breitbandigem Mobilfunk

Die Bundesnetzagentur hat auch die konkretisierenden zu erfüllenden Parameter bezogen auf die Hauptverkehrswege festgelegt. Die Festlegung erfolgte in ähnlicher Weise wie bei den Haushalten (Festlegung von Rahmenbedingungen, Herleitung des theoretischen Mindestversorgungspegels und Verifizierung durch den PMD).

Bei der Versorgung der Hauptverkehrswege besteht die Herausforderung, aufgrund der hohen Geschwindigkeiten und dem schnellen Zellenwechsel die Verbindung stabil zu halten. Physikalisch bedingt kommt es zu Signaleinbrüchen, die für den Nutzer teilweise spürbar sind und teilweise nicht. Auch wenn es zu keinen Verbindungs- bzw. Gesprächsabbrüchen kommt, kann die Sprachqualität bzw. die Datenübertragungsrate mehr oder weniger leiden. Dieser Umstand wurde bei dem Konzept zur Überprüfung der Hauptverkehrswege berücksichtigt

Neben der Festlegung der konkretisierenden Parameter der Versorgungsaufgabe war bei den Hauptverkehrsstrecken außerdem das der Versorgungsaufgabe zugrunde zu legende Netz festzulegen. Als Hauptverkehrsweg sieht die Bundesnetzagentur die Bundesautobahnen an und die Fernverkehrsstrecken der Deutschen Bahn, die eine hohe Fahrgastdichte aufweisen. Dies sind zum überwiegenden Teil die meisten ICE-Strecken, aber auch einige fahrgaststarke IC-Strecken.

3. Aktueller Stand der Versorgung nach Aussage der Mobilfunknetzbetreiber

Die Mobilfunknetzbetreiber haben ihre aktuellen Versorgungskarten eingereicht, die nunmehr stichprobenmäßig vom PMD der Bundesnetzagentur hinsichtlich ihrer Prognosegenauigkeit überprüft werden.

Mit Blick auf die Aussagen der Mobilfunknetzbetreiber hat mindestens ein Netzbetreiber ca. 97 Prozent der Haushalte bundesweit und abhängig vom jeweiligen Bun-

desland bis zu 99 Prozent der Haushalte mit 50 Mbit/s pro Antennensektor im Downlink versorgt. Festzustellen ist, dass in den Stadtstaaten die Versorgungsaufgabe nach Aussage der Netzbetreiber bereits erfüllt ist.

Niedersachsen gehört schon zu den Bundesländern, in denen die Versorgungsaufgabe mit Blick auf die Angaben der Netzbetreiber durch mindestens einen Netzbetreiber bereits erfüllt sein soll. Eine abschließende Überprüfung seitens der Bundesnetzagentur steht noch aus.

Hinsichtlich der Versorgung der Hauptverkehrswege sind nach Aussage der Mobilfunknetzbetreiber derzeit bis zu 96 Prozent der Bundesautobahnen und bis zu 94 Prozent der Bahnstrecken durch mindestens einen Netzbetreiber versorgt.

Die Mobilfunknetzbetreiber geben an, dass sie ihre Netze entsprechend der Kundenanforderungen weiterentwickeln und ausbauen, um ihren Kunden Telekommunikationsdienste in hoher Qualität zur Verfügung zu stellen. Dieser Anspruch werde auch im Hinblick auf 5G weiter bestehen. Besonders im Fokus stehe hierbei u.a. die Verringerung der Latenzzeiten, insbesondere im Hinblick auf zukünftige Machine-to-Machine- (M2M-) und Internet-of-Things- (IoT) Anwendungen.