

## NEWSLETTER

## Der Kommentar

## Die Gigabitstrategie zur Beschleunigung des Ausbaus von Glasfaseranschlüssen

Seit dem 08. Dezember 2021 ist eine neue Bundesregierung im Amt. Im Koalitionsvertrag wird im Abschnitt ‚Digitale Infrastruktur‘ die flächendeckende Versorgung mit Glasfaser (fibre to the home, FTTH) als Ziel genannt. Die geplanten Vorhaben sollen zu einer Beschleunigung des Glasfaserausbaus führen. Nun hat der für den Ausbau der Infrastruktur zuständige Bundesminister Wissing am 17. März Eckpunkte einer Gigabitstrategie vorgestellt. Vor der Sommerpause soll die Gigabitstrategie vom Kabinett beschlossen werden.

Dabei geht es um den Vorrang des eigenwirtschaftlichen Ausbaus, der u.a. durch vereinfachte Antrags- und Genehmigungsverfahren sowie die Normierung und Erleichterung der Anwendung von alternativen Verlegetechniken beschleunigt werden soll. Für die Förderung unwirtschaftlicher Gebiete will der Bund maximal 1 Mrd. EUR pro Jahr zur Verfügung stellen.<sup>1</sup>

Nicht zuletzt werden in den Eckpunkten auch neue Ziele für den Ausbau von Glasfaseranschlüssen genannt: Bis 2025 soll sich die Anzahl der Glasfaseranschlüsse verdreifachen und die Hälfte der Haushalte und Unternehmen mit FTTH/B versorgt sein. Mitte 2021 waren nach Erhebungen der Bundesnetzagentur FTTH/B-Anschlüsse für 7,5 Mio. HH unmittelbar erreichbar.<sup>2</sup> Viele Investoren haben den privatwirtschaftlichen Ausbau von Glasfasernetzen angekündigt. Summiert man alle Ankündigungen auf, kommt man auf ein Investitionsvolumen von 50 Mrd. EUR bis 2025.

Nicht alle Ausbauvorhaben werden zu einer Erhöhung der Abdeckung führen, da in Ballungsräumen auch konkurrierender Ausbau stattfindet. Aber dieser ist profitabel nur in beschränktem Ausmaß und in dicht besiedelten Gebieten möglich. Gelegentlich führt die Ankündigung parallelen Ausbaus auch dazu, dass am Ende gar kein Netz eigenwirtschaftlich ausgebaut wird.

Die Transparenz über unversorgte Gebiete und mitnutzbare Infrastrukturen soll erhöht werden (‚Gigabit-Grundbuch‘). Der Breitbandatlas soll zukünftig von der Bundesnetzagentur verwaltet und die Portale der Länder eingebunden werden.

Dort, wo eigenwirtschaftlicher Ausbau in ländlichen Bereichen nicht wirtschaftlich möglich ist, soll die Förderung durch die Bildung größerer

## In dieser Ausgabe

## Berichte aus der laufenden Arbeit des WIK

- Digitale Kaffeerunden mit über hundert kommunalen CDOs: neue Veranstaltungsreihe wurde 2021 sehr gut angenommen 4
- Künstliche Intelligenz im Mittelstand - So wird KI für kleine und mittlere Unternehmen zum Game Changer 5
- eSIM und „over-the-air provisioning und switching“ (OTA)“, Studie im Auftrag von ComReg 6
- Mindestanforderungen Internetzugangsdienst 10
- Realisierungsoptionen des zukünftigen Universaldienstes für einen schnellen Internetzugang über Mobilfunk – Ergebnisse einer Studie von umlaut communications / WIK-Consult 13

## Berichte von Veranstaltungen

- Virtueller Workshop zum Thema „Open Data und Urbane Datenplattformen“ 16
- 19. Königswinter Postal Seminar 17
- eSIM: Neue Möglichkeiten – neuer Regelungsbedarf?: Workshop im Auftrag des BMWi 19
- Workshop zur Revision der Kostensenkungsrichtlinie der Europäischen Kommission am 27. Januar 2022 21

## Veröffentlichungen des WIK

23

Fördercluster effizienter gestaltet werden, um die Abdeckung zu erhöhen und Lücken beim Ausbau zu vermeiden. Gebiete mit einer vergleichsweise schlechten Versorgungsperspektive sollen über einen gestaffelten Förderansatz schneller in die Förderung kommen als solche mit einem höheren Potential eigenwirtschaftlicher Erschließung. Als Kriterium könnte der Anteil weißer Flecken dienen. Dabei sollen die Länder eine entscheidende Rolle spielen und festlegen, in welchen Regionen gefördert ausgebaut wird.

Auch ein Gutscheinprogramm zur Steigerung der Nachfrage wird geprüft. Pilotprojekte sollen die Potentiale oberirdischer Verlegeverfahren aufzeigen. Nachfragesteigernd soll die Umsetzung der Verpflichtung zur Ausstattung von neuen oder umfangreich sanierten Mehrfamilienhäusern mit breitbandgeeigneten passiven Infrastrukturen ebenso wirken wie Informationskampagnen für Bauherren und Architekten.

Nun sind die vorgeschlagenen Maßnahmen zu einer schlagkräftigen Strategie auszuformulieren:

Eine Beschleunigung des Breitbandausbaus kann durch die vollständige Digitalisierung der Genehmigungsprozesse erreicht werden. Hier sollte bundesweit genutzt werden, was in einzelnen Ländern bereits erreicht worden ist: Im Rahmen der Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes (OZG) hat das Digitalisierungslabor Breitbandausbau unter Federführung der Länder Rheinland-Pfalz und Hessen mit Pilotkommunen eine digitale Lösung für Genehmigungsprozesse der Leitungsverlegung (§ 127 TKG) im Breitbandausbau entwickelt und der Landkreis Nordwestmecklenburg einen digitalen Bauantrag, der seit Anfang 2021 in Mecklenburg-Vorpommern eingeführt wurde. Damit diese Vorhaben ihr Potential zur Einsparung von Transaktionskosten realisieren können, ist es wichtig, dass die entwickelten Verfahren nicht nur in den Bundesländern zum Einsatz kommen, die das Vorhaben initiiert und befördert haben, sondern nach dem ‚Einer für Alle‘-Prinzip des OZG von möglichst vielen anderen Bundesländern genutzt werden. So ließe sich die Vernetzung der Akteure auf der Basis digitaler Verfahren erreichen und die identifizierten Musterlösungen könnten zu einheitlich genutzten und standardisierten End-to-end Lösungen werden.<sup>3</sup>

Bei den vorgesehenen Änderungen des Baurechts auf Länderebene,

sollte im Auge behalten werden, wie dabei auch die geltenden Verpflichtungen zur Ausstattung von neuen oder umfangreich renovierten Mehrfamilienhäusern mit geeigneter Inhouse-Infrastruktur, effektiv durchgesetzt werden können, beispielsweise indem sie - wie in Spanien - zur Voraussetzung für eine Baugenehmigung gemacht werden. Denn ohne eine Ausstattung der Häuser mit Inhouse-Infrastruktur wird es keine Glasfaseranschlüsse geben.

Erfreulich wäre, wenn der Ausbau zukünftig weniger kleinteilig und mit einem effizienteren räumlichen Zuschnitt erfolgen könnte, der eine möglichst vollständige Erschließung geschlossener Gebiete erlaubt, um später teuren Lückenschluss von Randlagen oder sogar einzelnen Haushalten zu vermeiden. Dies gilt sowohl für eigenwirtschaftlichen wie auch für geförderten Ausbau.

Die Ausdehnung von eigenwirtschaftlichen Ausbauprojekten hängt oft vom Ergebnis der Vorvermarktung ab. Hier kann ggf. der Einsatz von Vouchern als nachfrageseitiges Instrument unterstützen, um Take-up-Raten zu erhöhen, indem Hauseigentümer sich im Rahmen der Glasfasererschließung eines Gebiets darüber einen Anschluss in ihr Haus (Hausstich) oder die gebäudeinterne Infrastruktur (teil-)finanzieren lassen können. Wenn das Glasfaserkabel zumindest bis auf das Privatgrundstück der Anlieger verläuft, wäre für einen Hausstich kein Aufbruch von öffentlichem Grund und somit kein erneuter Bauantrag erforderlich.

Wichtig wäre es darüber hinaus beim eigenwirtschaftlichen Ausbau zu erreichen, dass in unmittelbarer Nähe des geplanten Ausbaus liegende unwirtschaftliche Gebiete gefördert mit erschlossen werden können, damit es nicht zu einem späteren Zeitpunkt zu teurem geförderten Lückenschluss von Randlagen oder sogar einzelnen Haushalten kommen muss. Hier kann der Zusammenschluss von Gemeinden, Kommunen und Kreisen zu größeren Clustern, auch über Kreisgrenzen hinweg, einen wichtigen Hebel zur Beschleunigung der Ausbaupraxis darstellen. Eine Konzentration auf eine geringere Zahl von größeren Förderprojekten ermöglicht die Nutzung von Synergien und Skaleneffekten und kann einen flächendeckenden Netzausbau unterstützen. Flickenteppiche können durch die bessere Koordination zwischen eigenwirtschaftlichem und gefördertem Ausbau vermieden werden.

Die Entwicklung und Umsetzung von Breitbandstrategien auf Clusterebene kann sowohl den geförderten wie auch den eigenwirtschaftlichen Ausbau in Mobilfunk und Festnetz umfassen. Ein Beispiel dafür ist etwa die ‚Gigabitregion Frankfurt/Rhein/Main‘. Neben einer besseren Koordination von Bauaktivitäten und einer Senkung der Transaktionskosten für die ausbauenden Unternehmen durch die Entwicklung einheitlicher Prozesse und Standards, können Rahmen- und Musterverträge vereinbart werden.<sup>4</sup> In Rahmenverträgen zwischen Gebietskörperschaften und Netzbetreibern können Absprachen über Ausbauziele, Planungszusagen<sup>5</sup>, den Einsatz alternativer Verlegemethoden, die Abwicklung von Genehmigungsprozessen und die für einen vollständigen Antrag vorzulegenden Unterlagen getroffen werden. Klarheit über die Vollständigkeit von Antragsunterlagen ist für die Wirksamkeit der in § 127 Abs. 3 TKG vorgesehenen Genehmigungsfiktion wesentlich.

Eine effiziente Koordination von Ausbaivorhaben erfordert eine möglichst genaue Abschätzung, in welchen Gebieten ein eigenwirtschaftlicher Ausbau zu erwarten ist. Daten aus unterschiedlichen Quellen müssten dazu zeitnah zusammengeführt werden. Je mehr Transparenz über die Versorgungslage und die Reichweite des privatwirtschaftlichen Ausbaus adressscharf besteht, desto effizienter kann der Ausbau von den zuständigen Gebietskörperschaften geplant werden. Vor diesem Hintergrund kommt dem ‚Gigabitgrundbuch‘ und der zeitnahen Synchronisation und dem Austausch von Daten zwischen Bund und Ländern eine große Bedeutung zu.

Die Eckpunkte bieten eine gute Grundlage für die Gigabitstrategie und die Beschleunigung des Glasfasernetzausbaus. Vor dem Hintergrund der Komplexität der Ausbauprozesse und der Vielzahl der beteiligten Stakeholder ist funktionierende Kommunikation und ein konstanter Dialog zwischen Bund, Ländern und Gebietskörperschaften und mit den beteiligten Unternehmen eine wichtige Voraussetzung. Daher ist die Einrichtung eines Bund-Länder-Ausschusses auf Staatssekretärebene zu begrüßen. Möglicherweise kann dieser durch eine laufende Task Force unterstützt werden, die die relevanten Akteure (Bundesministerien, Bundesnetzagentur, MiG, Länder und kommunale Vertreter) zusammenbringt. In einem zweiten Schritt wird es auch darum gehen, einen wirksamen Monitoring-

Prozess aufzusetzen, der die Umsetzung der verabredeten Maßnahmen nachhält.

Und um bei aller Fokussierung auf das Tempo des Glasfaserausbaus den Wettbewerb nicht aus dem Auge zu verlieren: Sowohl was Zukunftssicherheit und Flexibilität als auch was Wettbewerbsoffenheit angeht, ist die Point-to-Point-Architektur der Point-to-Multipoint-Architektur überlegen, denn letztere ermöglicht nur den Einsatz der GPON-Technologie und damit das Angebot aktiver Vorleistungsprodukte, bei denen die Produktgestaltungsfreiheit begrenzt ist. Gerade weil der parallele Ausbau konkurrierender Netze nur beschränkt möglich ist, benötigt funktionierender Wettbewerb und Innovation die richtigen Zugangskonzepte. Die Möglichkeit zur Entbündelung ist in den Beihilfeleitlinien als eine Grundvoraussetzung für staatliche Förderung vorgegeben und dies bleibt hoffentlich auch nach ihrer Überarbeitung so.<sup>6</sup>

Ohne Entbündelung wird es in der Glasfaserwelt keinen echten Technologie- und Qualitätswettbewerb geben.<sup>7</sup>

Cara Schwarz-Schilling

- 1 Entsprechend äußerte Minister Wissing sich auf der Pressekonferenz zu den Eckpunkten der Gigabitstrategie. [Vgl. BMDV - Bundesdigitalminister Wissing legt Eckpunkte zur Gigabitstrategie vor \(bmvj.de\)](#)
- 2 Dabei ist ‚unmittelbar erreichbar‘ so definiert, dass das Glasfaserkabel maximal 20 Meter am Grundstück vorbei führt. vgl. Tätigkeitsbericht der Bundesnetzagentur, S. 31f.
- 3 Vgl. Strube Martins et al (2022), Potentiale zur Beschleunigung des Breitbandausbaus, Studie der WIK-Consult für das Bundesministerium für Digitales und Verkehr, Kap 3.5 S. 54
- 4 Vgl. zu Maßnahmen der Beschleunigung im Einzelnen: Strube Martins et al (2022), Potentiale zur Beschleunigung des Breitbandausbaus, Studie für das Bundesministerium für Digitales und Verkehr

- 5 Solche enthält beispielsweise das zwischen dem Digitalministerium Rheinland Pfalz und der Deutsche Glasfaser unterzeichnete Memorandum of Understanding, indem neben den Ausbauzielen eine rollierende Ausbauplanung über 24 bzw. 12 Monate vereinbart werden.
- 6 Darüber noch hinaus geht das ‚Einheitliche Materialkonzept des Bundes‘, das einen Ausbau von 4 Fasern pro Haushalt festlegt.
- 7 Entbündelungswettbewerb funktioniert besonders gut in Wholesale Only-Netzen, in denen der Eigentümer der Glasfaserinfrastruktur nicht selber als Anbieter auf dem Endkundenmarkt auftritt wie etwa in den kommunalen Netzen in Schweden oder auch im österreichischen Bundesland Tirol. Hier ist es trotz kleiner Strukturen dank einer Point-to-Point-Architektur, einheitlicher Standards und niedrigen Vorleistungspreisen für die entbündelte Glasfaser gelungen, dass neben regionalen ISPs auch die nationalen Anbieter Magenta und A1 die kommunalen Wholesale-only Netze nutzen, so dass die Kunden vielerorts zwischen mind. 3 Glasfaseranbietern wählen können.

# Digitale Kaffeerunden mit über hundert kommunalen CDOs: neue Veranstaltungsreihe wurde 2021 sehr gut angenommen

Mit über hundert kommunalen Chief Digital Officers (CDOs) hat sich die Veranstaltungsreihe: „CDO-Forum - Digitale Kaffeerunde“ erfolgreich als Vernetzungstreff etabliert und den großen Bedarf von Kommunalverwaltungen nach Vernetzung und Austausch zu digitalen Themen verdeutlicht. Seit Januar 2021 veranstaltet die von WIK-Consult geführte Geschäftsstelle Stadt.Land.Digital monatliche Digitale Kaffeerunden für Digitalisierungsverantwortliche aus deutschen Kommunen. In dem einstündigen Onlineformat tauschen sich Digitalisierungsverantwortliche in lockerer Atmosphäre zu wechselnden Digitalisierungsthemen aus. Nach einem kurzen Erfahrungsbericht aus einer Kommune nutzen die kommunalen CDOs die Gelegenheit zum zwanglosen Austausch mit Vortragenden und Kollegen aus anderen Kommunen.

Die monatlichen Digitalen Kaffeerunden richten sich ausschließlich an Mitarbeitende von Kommunalverwaltungen und bieten damit einen geschützten Rahmen zur Vernetzung und zum offenen Austausch. Stadt.Land.Digital, eine Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, wird die Veranstaltungsreihe 2022 fortsetzen.

In der ersten Digitalen Kaffeerunde im Januar 2021 berichtete *Jasmin Herborn*, Digitalisierungsbeauftragte der Stadt Eltville, wie es dort trotz angespannter Haushaltslage gelang, die Digitalisierung voranzutreiben. Als CDO in Eltville denkt *Jasmin Herborn* Verwaltungsstrukturen neu, koordiniert Digitalisierungsprojekte und ist Ansprechpartnerin sowohl für Bürgerinnen und Bürger als auch für die Mitarbeitenden der Stadtverwaltung.

Auch kleinere, ländlichere Kommunen arbeiten an ihren Strategien zur digitalen Transformation. *Marie Bormann*, Digitalisierungsbeauftragte aus dem Amt Süderbrarup in Schleswig-Holstein, berichtete im Februar, wie in ihrer Kommune mithilfe der LoRaWAN-Funktechnologie kontinuierlich Wetterdaten an eine



© Stadt.Land.Digital

Online-Plattform übermittelt werden. Bürgerinnen und Bürger können dort rund um die Uhr aktuelle lokale Wetterdaten abrufen. *Peter Glumbick* aus dem Smart-City-Team in Zwönitz (Erzgebirge) berichtete im März über das digitale Stadtmarketing in Zeiten von Corona. Hier kam die energiesparende LoRaWAN-Funktechnologie zur digitalen Personenzählung zum Einsatz. Sie ermöglichte eine Erfassung (und damit Kontrolle) der Besucherströme, so dass der beliebte Bauernmarkt zu Erntedank trotz der Corona-Abstandsregelungen stattfinden konnte.

Im Mai stellte *Andreas Hartl*, Leiter des Referats Künstliche Intelligenz, Datenökonomie, Blockchain im Bundeswirtschaftsministerium, die (damals noch nicht verabschiedete) Open-Data-Strategie des Bundes und den Stand der Gesetzgebungsverfahren in diesem Bereich vor. *Stephan Bernoth*, CDO der Stadt Moers, stellte dem seine praktischen Erfahrungen mit Offenen Daten in Moers gegenüber. Moers gilt als Open-Data-Pionier unter den deutschen Kommunen. 2013 hatte Moers zunächst statistische Daten, Wahldaten und einige Geodaten im eigenen Open-Data-Portal veröffentlicht. Heute stehen dort auch Echtzeitdaten zur freien Nutzung zur Verfügung, zum Beispiel aus dem Parkleitsystem oder der Anrufanlage des Bürgerservice-Centers.

Über „Leuchttürme und Irrlichter“ des digitalen Gesundheitsamtes in Zeiten

von Corona berichtete im Juni mit *Boris van Benthem*, Chief Information Officer aus Oberhausen. *Boris van Benthem* betonte die Bedeutung der gemeinsamen Entwicklung digitaler Lösungen. So ermöglicht die Open-Source-Entwicklergemeinschaft, die Vielfalt der föderalen Landschaft abzubilden und gleichzeitig lokale Prioritäten zu setzen. Dass die Digitalisierung besser vereint gelingt, unterstrichen auch *Lena Sargalski*, CDO aus Bad Salzuffen und *Sandra Müller*, CDO aus Detmold. Sie stellten im Juli die interkommunale Zusammenarbeit des Landkreises Lippe mit seinen 15 kreisangehörigen Städten und Gemeinden vor.

*Dr. Sascha Hemmen*, Referatsleiter für Digitalisierung und Wirtschaft der Stadt Wolfsburg, berichtete im August über den souveränen Umgang mit kommunalen Daten. Wolfsburg setzt dabei auf Open-Source-Komponenten und skalierbare Lösungen wie eine kamerabasierte Objekterkennung. Die kamerabasierte Objekterkennung kann für vielfältige Anwendungen genutzt werden: Von der Überwachung der Parkraumbelastung bis hin zur Detektion von Infrastrukturschäden.

Im September berichtete *Tobias Fänger*, IT-Leiter der Stadt Osnabrück, über die digitale Verwaltung in seiner Kommune. Er verfolgt dort den Ansatz: „Ohne Messen kein Steuern“. Eine Analyse des Nutzerverhaltens des Osnabrücker Serviceportals er-

gab beispielsweise, dass die Mehrheit der Nutzenden das Portal über mobile Endgeräte besuchten. Aufgrund der Datenanalyse konnte die neue Benutzeroberfläche auf die Bedarfe der Bürgerinnen und Bürger ausgerichtet werden.

Daten sind nur so viel wert wie das, was man aus ihnen macht, sagte *Thomas Laue*, Digitalisierungsbeauftragter aus Heilbronn, im Oktober. Er erläuterte wie Künstliche Intelligenz in Heilbronn dafür genutzt wird, um die unstrukturiert digitalisierten Fotos des Heilbronner Stadtarchivs automatisch mit aussagekräftigen Namen und Schlagworten zu versehen. Diese Schlagworte ermöglichen es, Fotos im Stadtarchiv leicht und schnell aufzufinden.

Im November berichtete *Yvonne Rowoldt*, E-Government-Koordinatorin des Landkreises Nordwestmecklenburg, über die Umsetzung der Online-Baugenehmigungsverfahren in ihrem Landkreis. Dabei reiche es nicht aus, das Frontoffice zu digitalisieren, so *Yvonne Rowoldt*. Für einen nachhaltigen Erfolg müssen auch die hinter der digitalen Baugenehmigung liegenden Verwaltungsprozesse digitalisiert werden.

*Dr. Madlen Müller-Wuttke*, CDO aus Haßfurt (Unterfranken) berichtete über die Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern an der Smart-City-Strategie ihrer Kommune. Diese werden in Haßfurt als wichtige Impulsgeber in den Strategieerstellungsprozess eingebunden. Von Jung bis Alt engagie-

ren sich Bürgerinnen und Bürger mit guten Ideen und setzen gemeinsam mit der Stadt Digitalisierungsprojekte um.

Angelehnt an das geschützte Veranstaltungsformat „CDO-Forum – Digitale Kaffeerunde“ für kommunale Bedienstete hat Stadt.Land.Digital zusätzlich fünf öffentliche Digitale Kaffeerunden von und für kommunale CDOs durchgeführt: beim Digitaltag im Juni 2021 und bei der Konferenz Deutschland Intelligent Vernetzt (#DIVKon21) im November 2021.

Alex Dieke, Marina Happ

1 Long Range Wide Area Network.

## Künstliche Intelligenz im Mittelstand - So wird KI für kleine und mittlere Unternehmen zum Game Changer

Wie und wo im Unternehmen können KMU, künstliche Intelligenz (KI) sinnvoll einsetzen? Welche Hürden werden aktuell gesehen und wie können diese überwunden werden? Die aktuelle Studie „Künstliche Intelligenz im Mittelstand - So wird KI für kleine und mittlere Unternehmen zum Game Changer“ geht diesen Fragen nach.

Anwendungen mit Künstlicher Intelligenz können konkret definierte Probleme lösen. Anders als „klassische“ Software lernt KI aus vorhandenen Datensätzen mit Selbstoptimierung. Das ermöglicht eine kostengünstigere Implementierung vieler Anwendungen, wenn die erforderlichen Daten vorhanden sind. Mit einem erwarteten Wertbeitrag im Jahr 2025 von ca. 488 Mrd. Euro für die deutsche Gesamtwirtschaft wird KI ein großes wirtschaftliches Potenzial zugeschrieben. Bisher findet KI vor allem in Großunternehmen Anwendung, denn damit wird die eigene Wettbewerbsposition gestärkt. In KMU wird künstliche Intelligenz bisher deutlich weniger eingesetzt, aber

auch KMU erkennen mehr und mehr die Potenziale von KI.

Die Ergebnisse der Befragung von 48 KI-Experten und Wissenschaftlern, die Erfahrung mit kleinen und mittleren Unternehmen haben, zeigen, dass es für KMU eine Menge vielversprechender Anwendungen gibt: Senkung der Kosten, effizientere Gestaltung der Prozesse und Qualitätsverbesserungen. Darüber hinaus können mithilfe künstlicher Intelligenz neue Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle entwickelt werden. Unternehmen können Fehler schneller erkennen oder einen ganz neuen Nutzen für ihre Kunden schaffen.

Aus der Befragung geht hervor, dass insbesondere fehlendes Wissen bzw. fehlende Fachkräfte, ein zu geringer digitaler Reifegrad der Unternehmen und das Fehlen von (aufbereiteten) Daten zum Training der KI, kleinere und mittlere Unternehmen davon abhalten, KI-Anwendungen zu implementieren. Um bestehende Potenziale ausschöpfen zu können, sehen

die befragten Experten insbesondere Best Practice-Beispiele, Qualifizierungsmaßnahmen und finanzielle Anreize bzw. Zuschüsse als geeignete Maßnahmen.

Daher ist es wichtig, dass das Thema „Digitalisierung und KI im Mittelstand“ weiterhin auf der politischen Agenda bleibt und die Wettbewerbsfähigkeit des Mittelstandes durch Maßnahmen des Wissenstransfers und Investitionsanreize unterstützt wird.

Für Mittelständler gilt es folgende Fragen zu beantworten: Haben Sie bereits eine ausreichende digitale Infrastruktur, auf der Sie mit KI-Anwendungen aufbauen können? Inwieweit kann Ihr Prozess, Produkt oder Geschäftsmodell durch KI verbessert werden? Sie sollten sich Unterstützung holen, um zu entscheiden, ob KI-Anwendungen für Sie betriebswirtschaftlich sinnvoll sind. Die Studie können Sie unter [www.mittelstand-digital.de](http://www.mittelstand-digital.de) abrufen.

Martin Lundborg

# eSIM und „over-the-air provisioning und switching“ (OTA)“, Studie im Auftrag von ComReg

## 1 Hintergrund und Ziel der Studie

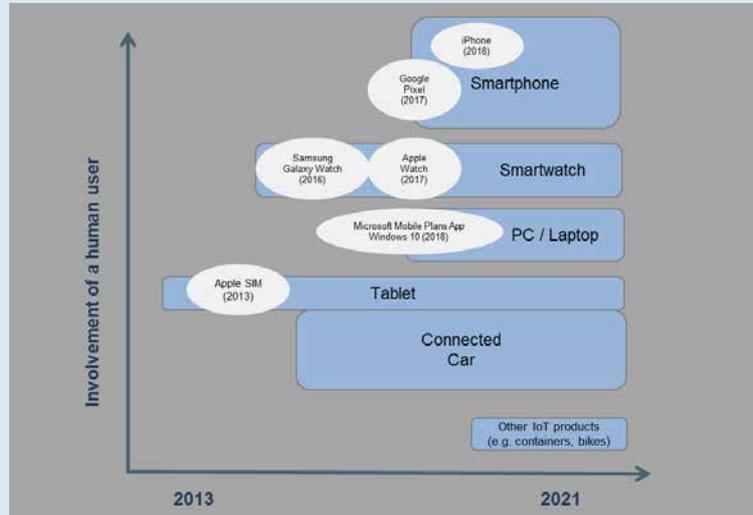
Der Anbieterwechsel spielt im Mobilfunkmarkt eine wichtige Rolle für die Stärkung des Wettbewerbs und die Wahlmöglichkeiten für Verbraucher. Seine Bedeutung spiegelt sich auch im EU-Kodex für die elektronische Kommunikation (EECC) wider: die Mitgliedsstaaten sind aufgefordert, die Bereitstellung „over-the-air“ – d. h. über die Luftschnittstelle auf Basis vollständig digitalisierter Prozesse – zu fördern (Artikel 93 Absatz 6). Darüber hinaus sieht Artikel 106 Absatz 6 vor, dass die nationalen Regulierungsbehörden die technischen Details der Wechsel- und Portierungsprozesse vor dem Hintergrund der nationalen Besonderheiten festlegen können. Letzteres sollte im Rahmen der technischen Realisierungsmöglichkeiten auch die Rufnummernportierung über die Luftschnittstelle beinhalten.

Vor diesem Hintergrund hat die irische Regulierungsbehörde ComReg die WIK-Consult (im Folgenden WIK) mit einer Studie beauftragt, die sie bei der Entwicklung einer Strategie für den Umgang mit der durch „embedded SIM“ (eSIM) ermöglichten Bereitstellung und den Wechsel von Anbieterprofilen über die Luftschnittstelle („over-the-air provisioning und switching“ (OTA)) unterstützen soll. Die Studie befasst sich ausführlich mit dem technischen und wettbewerblichen Hintergrund von eSIM und OTA und leitet regulatorische Handlungsoptionen zur Entwicklung eines vollständig digitalisierten Kundenlebenszyklus im Mobilfunk ab. Sie wurde im Rahmen der Konsultation „ComReg strategy to promote Over-the-Air provisioning“ veröffentlicht.<sup>1</sup>

## 2 Grundlagen der eSIM

Die eSIM ist eine Form der programmierbaren SIM, die typischerweise fest in das Endgerät eingebaut ist. Sie enthält dieselben Informationen wie eine traditionelle SIM-Karte in Bezug auf die Kundenidentität und die Verbindung in das Mobilfunknetz. Gegenüber der traditionellen physischen SIM-Karte bietet sie potentiell einige Vorteile für verschiedene Akteure im Ökosystem: Zunächst ermöglicht die

Abbildung 1: Einführungszeitpunkt und Anwendungsfelder der eSIM im Consumer- und M2M-Segment



Quelle: WIK-Consult

eSIM Hardwareherstellern aufgrund ihres geringen Platzbedarfs und festen Einbaus neue Möglichkeiten für das Produktdesign. Die Programmierung über die Luftschnittstelle eröffnet Potentiale für neue Dienste und innovative Geschäftsmodelle, die den Wettbewerb verstärken können. Und schließlich entfällt für den Endnutzer bei Inbetriebnahme und Anbieterwechsel das Einsetzen und Herausnehmen der physischen SIM-Karte. Er kann – ebenso wie bereits bei der Dual SIM – ein Endgerät mit verschiedenen Anbietern nutzen, um berufliche und private Nutzung zu separieren, eine bessere Netzabdeckung zu erreichen oder günstige Daten- bzw. Roamingtarife außerhalb Europas zu nutzen. Diese Nutzungsmöglichkeiten sind weitreichender als bei Dual SIM, da sie digital erfolgen können.

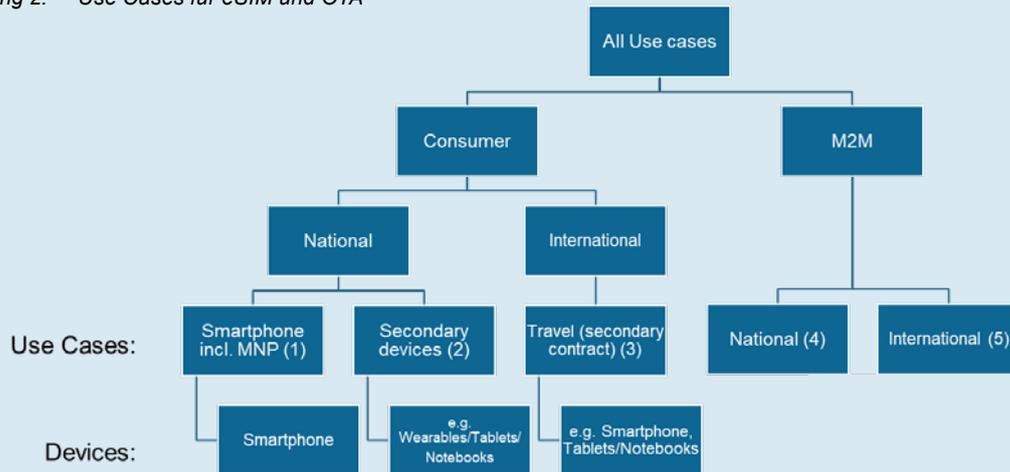
Die eSIM-Technologie ist inzwischen seit fast zehn Jahren verfügbar, wobei sie zunächst für den M2M-Bereich entwickelt wurde. Während der letzten fünf Jahre hatte die eSIM jedoch im Consumer-Segment die höhere Bedeutung, die sich in zunehmenden Produkteinführungen zeigt. Diese wurden von einem kontinuierlichen Spezifikationsprozess im Rahmen der GSMA begleitet. Heute ist die eSIM in vielfältigen Produktkategorien verfügbar.

## 3 Technische Realisierung von OTA provisioning and switching

Die technischen Spezifikationen für die eSIM und die zugehörigen Möglichkeiten für „OTA provisioning und switching“ wurden im Rahmen der GSMA entwickelt. Es gibt derzeit zwei verschiedene eSIM-Spezifikationen für den M2M Use Case<sup>2</sup> (der zuerst entwickelt wurde) und den Consumer Use Case<sup>3</sup>, der sich auf die Provisionierung für Smartphones und Begleitgeräte („companion devices“) bezieht. Der zentrale Unterschied zwischen den technischen Spezifikationen für diese beiden generischen Anwendungsfelder besteht darin, durch wen die Auswahl des Providers initiiert wird. Im Consumer Use Case wählt der Endnutzer aktiv seinen Provider aus („Pull-Modell“), während im M2M Use Case Anbieterprofile vom Server des Netzbetreibers auf das Endgerät geladen werden („Push-Modell“). Dementsprechend unterscheidet sich die technische Ausgestaltung der zugrundeliegenden Architektur, d.h. der erforderlichen Hard- und Software zur Realisierung der Provisionierungs- und Wechsel-Prozesse.

Die bedeutendsten Anwendungsfälle im Consumer-Bereich sind Smartphones, Wearables und Tablets. M2M-Use Cases umfassen „mobile/inter-

Abbildung 2: Use Cases für eSIM und OTA



Quelle: WIK-Consult

nationale“ Anwendungen wie eSIM in connected cars sowie Anwendungen, die fest installiert in einem nationalen Kontext stattfinden wie z.B. Smart Metering.

Die Aktivierung der eSIM in Smartphones und verbundenen Zweitgeräte („secondary devices“) kann der Verbraucher über einen QR-Code oder einer App vornehmen. Der Wechsel kann auf die gleiche Weise erfolgen und erfordert die Aktivierung eines neuen und die Deaktivierung des alten Profils. Dabei können Smartphones und Zweitgeräte grundsätzlich auch „out of the box“ aktiv sein. Dies kann in bestimmten Konfigurationen jedoch bedeuten, dass der Verbraucher seinen Provider später nicht mehr wechseln kann.

Am benutzerfreundlichsten ist das Hinzufügen neuer Geräte oder der Anbieterwechsel über eine App realisierbar, wenn diese in einen voll digitalisierten Prozess integriert ist. Am stärksten verbreitet ist heute jedoch noch die Aktivierung via QR-Code.

Im M2M use case gibt es zwei Optionen für die Provisionierung: Zum einen kann der Geschäftskunde Geräte mit einem „bootstrap“ Profil für die Erstkonnektivität erwerben und separat einen Vertrag mit einem Provider abschließen, der anschließend die Profile auf die Geräte schickt. Zum anderen kann der Geschäftskunde von vornherein mit einem Provider zusammenarbeiten, so dass die Konnektivität bereits im Herstellungsprozess realisiert wird (dies ist z.B. bei Autos üblich).

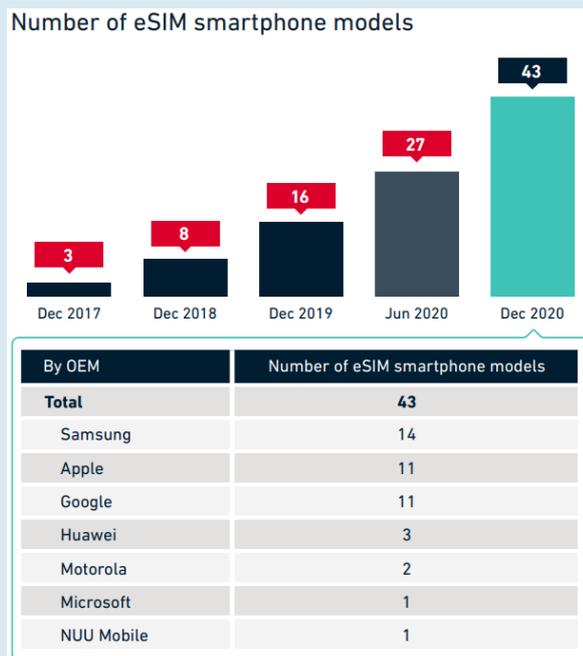
#### 4 Stand der Marktentwicklung

Die eSIM hat sich in den letzten Jahren stärker im Consumer- als im M2M-Bereich entwickelt. Im M2M-Bereich sind Connected Cars und Smart Metering die wichtigsten Segmente, wobei hier auch regulatorische Auflagen wie die Einführung von eCall in Europa (2018) und die Auflagen für Smart Metering einen Beitrag leisteten.

Als wichtigster Treiber der eSIM-Marktentwicklung in den letzten Jahren ist der Launch von eSIM-fähigen Premium-Smartphones durch

die Hersteller Apple, Google und Samsung zu sehen. Dabei fungierte Apple als Vorreiter: Die Einführung der eSIM in den iPhone-Modellen XR und S im September 2018 markierte einen wichtigen Meilenstein. Abgesehen von einem ebenfalls frühen Launch des relativ gering verbreiteten Pixel Smartphones von Google dauerte es jedoch noch einige Zeit bis andere führende Hersteller folgten. Im Jahr 2020 erfuhr der Markt für eSIM-fähige Smartphones einen entscheidenden Schub durch eSIM-fähige Endgeräte von Samsung und Huawei.

Abbildung 3: eSIM smartphone-Modelle (Dezember 2020)



Quelle: GSMA (2021)<sup>4</sup>

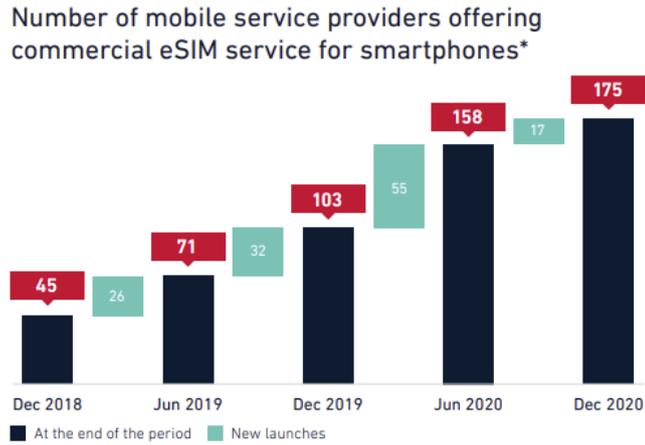
Die bisher im Markt verfügbaren eSIM-fähigen Smartphones sind typischerweise in der Variante „Dual SIM Dual Standby“ ausgestaltet – das bedeutet, dass die Nutzung der eSIM nicht zwingend erforderlich ist<sup>5</sup>. Der Kenntnisstand der Endkunden über die Nutzung der eSIM ist zudem noch sehr begrenzt. Einer Umfrage der GSMA zufolge war zum Erhebungszeitpunkt nur etwa 20% der Konsumenten die eSIM bekannt, wobei die Gruppe der 25-34 Jährigen am besten informiert war<sup>6</sup>.

Unterschiede zwischen einzelnen Ländern resultieren im Consumer-Bereich neben der Verbreitung von eSIM-fähigen Smartphone-Modellen aus der Anzahl der eSIM unterstützenden Provider.

Ende 2020 hatten einer Befragung der GSMA zufolge 175 Netzbetreiber (etwa 25% der weltweit tätigen MNOs) eSIM für Smartphones eingeführt<sup>7</sup>. Dabei ist die Entwicklung in Europa besonders weit fortgeschritten.

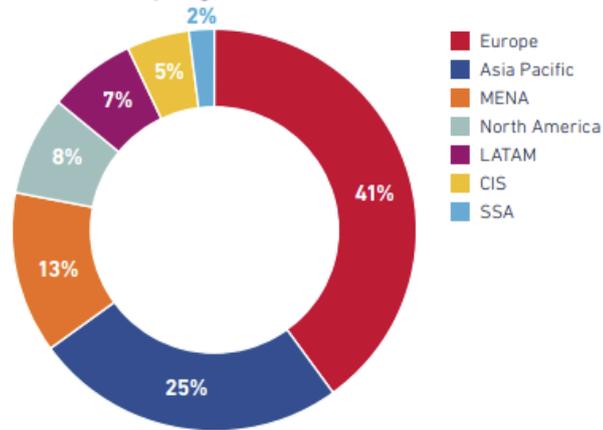
Die zukünftige Marktentwicklung ist schwer vorhersehbar. Im Rahmen der Studie wurde sie basierend auf Annahmen über zentrale unsichere Einflussfaktoren in verschiedenen möglichen Szenarien prognostiziert. Je nach Entwicklungspfad sehen wir in Europa bei einer Betrachtungsperiode bis zum Jahr 2030 in Bezug auf die Anzahl der aktivierten eSIM-Karten bei einer sehr günstigen Entwicklung ein Wachstumspotential von +50% und bei einer sehr schlechten Entwicklung von -36%, jeweils bezogen auf unser Basisszenario.

Abbildung 4: MNO: Einführung der eSIM für Smartphones (2020)



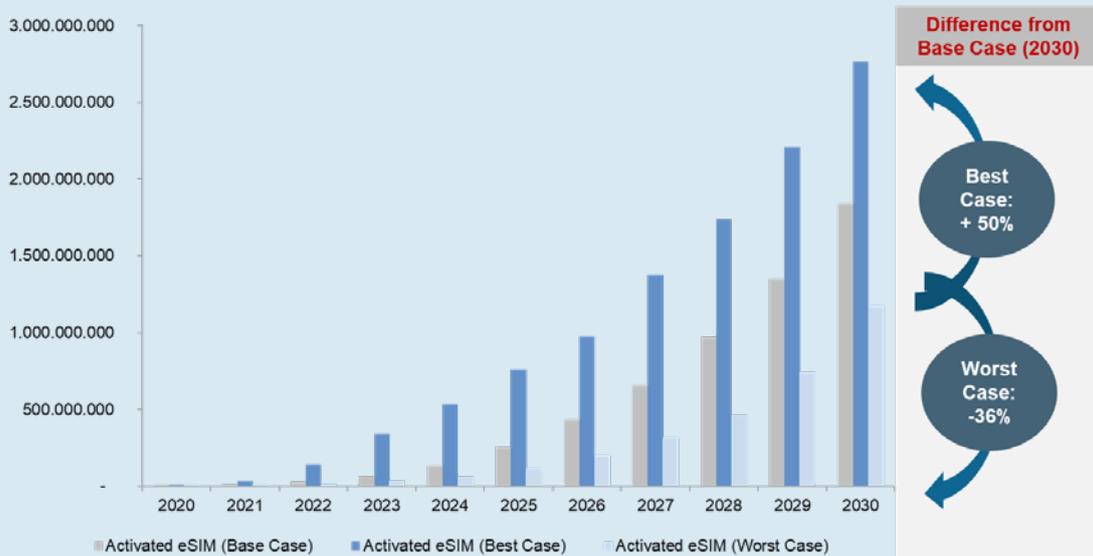
\* Minimum number of mobile service providers, based on the list provided by Apple, Huawei and Samsung (publicly available information) and GSMA Intelligence research of the top 30 markets. Discussions with leading eSIM vendors suggest that these figures are even higher.

Breakdown by region (December 2020)



Quelle: GSMA<sup>8</sup>

Abbildung 5: MNO: Anzahl der aktivierten eSIM in der EU, verschiedener Szenarien (2020 -2030)



Quelle: WIK-Consult

## 5 Regulatorische Optionen der ComReg zur Förderung von eSIM und OTA

Die Bewertung der regulatorischen Optionen für ComReg ist vor dem Hintergrund der aktuellen Marktsituation in Irland zu sehen. Diese unterscheidet sich von Deutschland und anderen europäischen Ländern dadurch, dass die Einführung der eSIM deutlich später erfolgte. Dies könnte eine Ursache dafür sein, dass Wettbewerbsprobleme, wie sie von deutschen Diensteanbietern im Zusammenhang mit der eSIM beklagt werden, in Irland (noch) keine Rolle spielen. Vor diesem Hintergrund stehen mögliche wettbewerbliche Herausforderungen im Zusammenhang mit der eSIM und entsprechende Lösungsansätze, die in Deutschland intensiv diskutiert werden, in der irischen Diskussion aktuell kaum im Fokus<sup>9</sup>.

Grundsätzlich stellt im Kontext der geltenden ECC-Regulierung der Schutz der Verbraucherinteressen einen Ausgangspunkt der Überlegungen zur Förderung von eSIM und OTA dar. Hier steht der Nutzen durch steigende Verfügbarkeit, Auswahl und günstige Preise im Vordergrund. Er konkretisiert sich in einem zunehmenden Spektrum eSIM-fähiger innovativer Endgeräte, die zusätzlich zum Smartphone neue Dienste ermöglichen. Eine Schlüsselrolle für die vollständige Ausschöpfung des Potentials von eSIM und OTA zugunsten von Verbrauchern und Wettbewerb bilden vollständig digitalisierte Prozesse für Bereitstellung und Anbieterwechsel, die die Auswahl zwischen verschiedenen Providern für vielfältige Geräte und Dienste unterstützen.

Fehlendes Bewusstsein und eine geringe Benutzerfreundlichkeit der Aktivierungsprozesse stellen in Irland

Hemmnisse für die Verbreitung der eSIM dar. Perspektivisch können auch drohende Lock-In-Effekte in bestimmten Nutzungsszenarien die weitere Entwicklung von eSIM und OTA im Konsumenten- und M2M-Segment bremsen und Konzentrationsprozesse befördern. Diese sind eng mit bestehenden Limitationen in der Standardisierung (insbesondere mit Blick auf die gleichzeitige Aktivierung verschiedener Anbieterprofile und die Komplexität des M2M-Spezifikation) verknüpft.

Die Schaffung und Etablierung einheitlicher Standards ist ein wichtiges Element, um drohenden Lock-In-Effekten entgegenzuwirken. Gleichzeitig kann jedoch über die Standardisierung hinaus Handlungsbedarf entstehen, wenn Wettbewerb und Standards nicht ausreichen, um missbräuchlichem Verhalten entgegen zu wirken.

Tatsächlich hat sich der Standardisierungsgrad der eSIM durch die Aktivitäten der GSMA in letzter Zeit deutlich erhöht. Um eine breite Implementierung sicherzustellen, erscheint eine enge Begleitung gleichwohl zielführend. Darüber hinaus bleibt zu beobachten, wie sich das Marktsegment in Irland in wettbewerblicher Hinsicht entwickelt.

Kurzfristig sollte auf dem irischen Markt sichergestellt werden, dass alle nationalen MNO sobald wie möglich die eSIM implementieren, um anbieterseitige Hindernisse zu überwinden. Dies schließt auch den eSIM-Support für MVNOS ein. Darüber hinaus könnte das Bewusstsein der Kunden durch unterstützende Informationen z.B. zur Handhabung der eSIM und damit verbundener Prozesse oder zur Vermeidung von Anbieter-Lock-In gestärkt werden.

Im Falle internationaler M2M-Use Cases (insbesondere Connected Car) erscheinen Lösungen auf nationaler Ebene wenig zielführend, da die Akteure und Use Cases nicht auf einen Mitgliedsstaat beschränkt sind, sondern regelmäßig grenzüberschreitend stattfinden. Hier ist daher eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit bei der Identifikation von Lösungen gefordert.

Christin Gries, Christian Wernick

- 1 Siehe ComReg (2021): Annex: WIK Report on strategies to promote Over-the-Air provisioning, 8 November 2021, [Link](#)
- 2 <https://www.gsma.com/esim/esim-m2m-specifications/>
- 3 [www.gsma.com/esim/esim-specification](http://www.gsma.com/esim/esim-specification)
- 4 Siehe GSMA (2021): eSIM: State of the consumer market and the road ahead, March 2021, Seite 13.
- 5 Siehe z.B. SIM Local (2020): Dual SIM – the route to new eSIM revenues for operators, Whitepaper, Seite 7.
- 6 Siehe GSMA (2021): eSIM: State of the consumer market and the road ahead, March 2021, Seite 8.
- 7 Siehe GSMA (2020): eSIM moving up the agenda: from industry work to customer adoption, June 2020, [hier](#) verfügbar zum download, Seite 18.
- 8 Siehe GSMA (2021): eSIM: State of the consumer market and the road ahead, March 2021, Seite 19.
- 9 Siehe den Beitrag in dieser Ausgabe zum Workshop des BMWi zum Thema eSIM.

# Mindestanforderungen Internetzugangsdienst

Am 22. Dezember 2021 hat die Bundesnetzagentur (BNetzA) von ihr beauftragte Gutachten und erste Überlegungen zu den Mindestanforderungen an einen Internetzugang zur Konsultation gestellt.<sup>1</sup> Hintergrund ist die mit dem 01. Dezember 2021 in Kraft getretene TKG-Novelle, welche den Bürgern ein Recht auf schnellen Internetzugang (RASI) im Sinne eines Mindestangebots gewährt.<sup>2</sup> Die BNetzA hat die Aufgabe, die zugehörigen technischen Mindestanforderungen zu konkretisieren, die in der Folge für eine Überprüfung der Verfügbarkeit maßgeblich sind. Diese Leistungsmerkmale müssen bis spätestens 01.06.2022 durch eine Rechtsverordnung festgelegt und sollen jährlich überprüft werden.

Das von WIK und zafaco vorgelegte Gutachten über die „Mindestanforderungen Internetzugangsdienst“<sup>3</sup> wurde im Frühsommer 2021 von der BNetzA beauftragt und umfasst eine dienstebezogene Analyse zur Ableitung der technischen Parameter für ein Mindestangebot im Sinne des §157 (3) TKG 2021. Die Ergebnisse finden bei den von der BNetzA zur Konsultation gestellten technischen Leistungsmerkmalen Berücksichtigung, wobei von ihr neben den spezifischen Anforderungen der zu ermöglichenden Dienste (Dienstekriterium) auch noch das Mehrheitskriterium („von mindestens 80% der Bevölkerung genutzte Mindestbandbreite“) sowie weitere Kriterien in die Abwägung einbezogen werden. Dazu zählen auch die von den festzulegenden Leistungsmerkmalen ausgehenden Anreizwirkungen auf den eigenwirtschaftlichen Ausbau und Breitbandfördermaßnahmen.

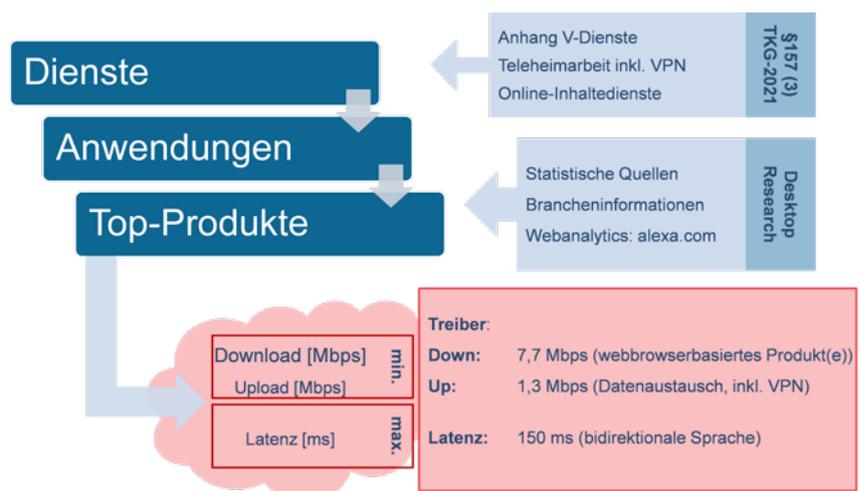
Die Untersuchung geht von den im §157 (3) TKG 2021 festgelegten Diensten aus, die durch den Internetzugang mindestens verfügbar sein sollen. Diese umfassen den bereits von der EU im EKEK festgelegten Katalog der sogenannten Anhang V-Dienste sowie die vom Deutschen Bundestag ergänzten Dienste Teleheimarbeit einschließlich Verschlüsselungsverfahren im üblichen Umfang (VPN) und eine für Verbraucher marktübliche Nutzung von Online-Inhaltediensten. In einem ersten Schritt werden die abstrakten Dienste auf Basis von Desk Research anhand typischer, weit verbreiteter Produkte (z.B. Websites) konkretisiert und in einem zweiten Schritt für die einzelnen

Abbildung 1: Durch den Internetzugang zu ermöglichende Dienste

<b>Anhang V-Dienste</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E-Mail</li> <li>- Suchmaschinen</li> <li>- Online-Werkzeuge für die Aus- und Weiterbildung</li> <li>- Online-Zeitungen oder Online-Nachrichten</li> <li>- Online-Einkauf oder Online-Bestellung</li> <li>- Arbeitssuche und Werkzeuge für die Arbeitssuche</li> <li>- berufliche Vernetzung</li> <li>- Online-Banking</li> <li>- Nutzung elektronischer Behördendienste</li> <li>- soziale Medien und Sofortnachrichtenübermittlung</li> <li>- Anrufe und Videoanrufe (Standardqualität)</li> </ul>	<b>Homeoffice inkl. VPN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenaustausch</li> <li>- Cloudbasierte Dienste</li> <li>- Remote-Desktop</li> <li>- Anrufe-/Videoanrufe</li> </ul>
	<b>Online-Inhaltedienste</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Audio-Streaming</li> <li>- Video-Streaming</li> </ul>

Quelle: WIK; eine Konkretisierung der Online-Inhaltedienste erfolgte nach Maßgabe der marktüblichen Nutzung (§157 (3) TKG 2021)

Abbildung 2: Dienstebezogene Mindestanforderungen: Methodik und Ergebnisse



Quelle: WIK

Produkte die jeweiligen technischen Mindestanforderungen in Bezug auf die benötigten Datenübertragungsraten im Down- und Upload sowie die zulässige Latenz bestimmt (QoS-Parameter). Dabei finden real bestehende Beschränkungen von Internetzugängen oder Serverengpässen keinen Eingang in die Analyse. Die technischen Anforderungen werden ausschließlich aus den Dienstmerkmalen sowie generellen QoS-Anforderungen für bis zu drei Produkten je Dienst abgeleitet (bottom-up-Ansatz). Methodisch wird damit die Grundlage dafür geschaffen, in einem abschließenden Schritt aus der Gesamtheit der Einzelergebnisse (Mindestanforderungen je Produkt) die globalen Mindestanforderungen für den Inter-

netzugang in Deutschland abzuleiten. Methodik und Ergebnisse sind in der Abbildung 2 illustriert.

## Unterscheidung von Diensten MIT und OHNE determinierte Mindestanforderungen

Die angewendeten methodischen Verfahren richten sich nach den spezifischen Anforderungen der zu berücksichtigenden Dienste, die anhand von netztechnischen Quality of Service (QoS) Parametern beschrieben werden. Sofern die Dienstrealisierung mit einem kontinuierlichen Datenstrom einhergeht (wie bei Telefonat oder Videostream), lassen sich für die entsprechenden Dienste die

netztechnischen Parameter direkt aus den Qualitätsmerkmalen des Dienstes ableiten: Der Datenstrom ist in [Mbps] definiert und erlaubt somit direkte Rückschlüsse auf die erforderliche Datenübertragungsrate im Downstream und Upstream. Diese Dienste werden daher auch als Dienste MIT determinierten Mindestanforderungen bezeichnet.

Diejenigen Dienste, die nicht in die Kategorie der Dienste mit kontinuierlichen Datenströmen fallen, lassen sich als Dienste mit diskreten Datenvolumina charakterisieren. Für sie müssen Quality of Experience (QoE) Konzepte herangezogen werden, um Anforderungen an QoS-Parameter ableiten zu können. Sie werden daher auch als Dienste OHNE determinierte Mindestanforderungen bezeichnet.

Für die Erhebung der Daten und Ableitung der für den Internetzugang erforderlichen Leistungsmerkmale der Dienste werden unterschiedliche Methoden angewendet, abhängig von den technischen Anforderungen.

Bei Diensten MIT determinierten Mindestanforderungen stammen die Datenvolumina direkt aus den Produktinformationen der Anbieter, bei den Diensten OHNE determinierte Mindestanforderungen, werden die diskreten Datenvolumina über Datenerhebungen bzw. für webbrowsersbasierte Dienste über Messungen bestimmt. Für Letztere finden Developer-Tools des Browsers Anwendung. Die Messungen werden auf Basis von je Produkt definierten Nutzungsvorgängen durchgeführt und sind auf den Download beschränkt.<sup>4</sup> Dabei wird grundsätzlich das Datenvolumen gemessen, welches erforderlich ist, um die Website auf dem Rechner des Nutzers erstmalig darzustellen (initial geladenes Datenvolumen).

### Standardqualität als Maßstab für zu gewährleistende Mindestversorgung

Audio- und Videoanwendungen sind heutzutage in einer Vielzahl von Qualitäten verfügbar. Für die Ableitung von technischen Mindestanforderungen im Sinne einer Grundversorgung wird auf die Standardqualität abgestellt, die auch im Anhang V des EKEK für die Dienste Anrufe und Videoanrufe vorgegeben ist.

Abbildung 3: Kontinuierliche Datenströme als Abgrenzungsmerkmal der Dienstekategorien

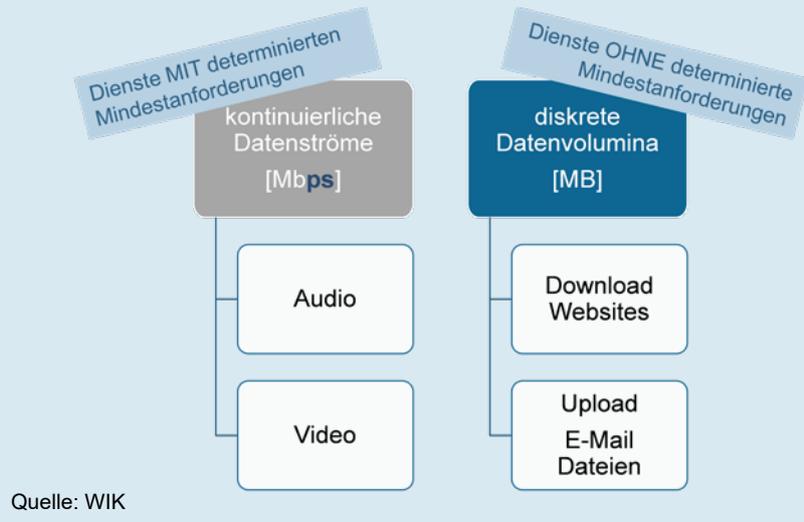


Tabelle 1: Dienstekategorien und Erhebungsmethoden

Dienstekategorie	determinierten Mindestanforderungen		
	MIT	OHNE	
EKEK Anhang V Richtlinie (EU) 2018/1972	Anrufe (Standardqualität: SD) Videoanrufe (Standardqualität: SD)	Suchmaschinen Online-Werkzeuge für die Aus- und Weiterbildung Online-Zeitungen oder Online-Nachrichten Online-Einkauf oder Online-Bestellung Arbeitssuche und Werkzeuge für die Arbeitssuche berufliche Vernetzung Online-Banking Nutzung elektronischer Behördendienste soziale Medien und Sofortnachrichtenübermittlung E-Mail	webbrowserbasierte Messungen
Teleheimarbeit inkl. VPN	Anrufe beruflich (Standardqualität: SD) Videoanrufe (Standardqualität: SD) Gruppenvideokonferenzen (Standardqualität: SD) Remote Desktop	E-Mail Datenaustausch Cloudbasierte Dienste	erhobene Datenvolumina web. Messungen
Online-Inhaltedienste	Videostreaming (Standardqualität SD) Audiostreaming (Standardqualität SD)		

Quelle: WIK

### Quality of Experience (QoE) und Level an Komfort maßgeblich für die Ableitung dienstespezifischer Datenübertragungsraten im Downstream und Upstream

Für Dienste OHNE determinierte Mindestanforderungen kommt dem Qualitätsaspekt eine andere Bedeutung zu. Bei der Ableitung der technischen Anforderungen wird davon ausgegangen, dass die Qualität eines Produkts sich in dem jeweils übertragenen Inhalt ausdrückt. Damit bestimmt der Inhalt des Dienstes bzw. des konkreten Produkts das zugehörige Datenvolumen [MB]. Diese Qualitätseigenschaft kann getrennt werden von dem

Nutzen, der aus einer schnellen Bereitstellung der Inhalte resultiert. Dieser „Level an Komfort“ ist maßgeblich für die Überführung der diskreten Datenvolumina in die gesuchten Datenübertragungsraten im Downstream bzw. Upstream.

Für die Ableitung des anzuwendenden Levels an Komfort finden QoE-Konzepte Berücksichtigung. Die angewendeten Maßstäbe [responsive/timely/non-critical] basieren auf allgemein anerkannten Konzepten der ITU, langjährigen Studien (Nielsen) und marktrelevanten Benchmarks für das Design von Websites („goldene Google-Regel“).<sup>5</sup>



## TKG zielt nicht auf Anforderungen einer zeitgleichen Nutzung von Diensten im Mehrpersonenhaushalt ab

Eine zeitgleiche Nutzung von Diensten, wie sie insbesondere im Mehrpersonenhaushalt von Bedeutung ist, wird für die Bestimmung der technischen Leistungsmerkmale nicht herangezogen. Ein determinierter Zusammenhang ließe sich nur für Dienste mit kontinuierlichen Datenströmen ableiten. Hier sind die Anforderungen an die Bandbreite bei vorgegebenen Qualitäten additiv. Für Dienste mit diskreten Datenvolumina lassen sich auf Basis der angewendeten Methodik keine Aussagen ableiten. Die Vorgaben des § 157 (3) TKG 2021 stellen jedoch auf die Anforderungen einzelner Dienste ab.

Gabriele Kulenkampff

- 1 BNetzA (2021): Konsultation im Zusammenhang mit der Begutachtung von Mindestanforderungen im Rahmen des Rechts auf Versorgung mit Telekommunikationsdiensten (RaVT), [Konsultationsdokument](#)
- 2 Die Vorgaben in der Neufassung des Telekommunikationsgesetzes 2021 (TKG 2021) vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) setzen die rechtlichen Vorgaben des Europäischen Codes für Elektronische Kommunikation (EKEK) um. EUROPÄISCHES PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2018): RICHTLINIE (EU) 2018/1972 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES (EU 2018/1972)
- 3 Kulenkampff, G. et al (2021): Mindestanforderungen Internetzugangsdienst, Bad Honnef, 15. Dezember 2021. [Gutachten](#)
- 4 Die Developer-Tools erlauben keine Messung des Uploads. Dies ist jedoch unkritisch, da dieser nur aus kurzen und daher vernachlässigbaren Anforderungen besteht. Relevante Upload-Anforderungen stehen im Kontext des Datei-Uploads, der separat in der Rubrik Datenaustausch berücksichtigt wird.
- 5 Es finden die folgenden tolerierten Übertragungsdauern Anwendung: „responsive“ (4 Sekunden), „timely“ (10 Sekunden) sowie „non-critical“ (60 bzw. >60 Sekunden).
- 6 Die bei Diensten ohne determinierte Mindestanforderungen angesetzten tolerierten Übertragungsdauern sind im Vergleich zu bidirektionalen Echtzeiddiensten, deren Toleranz im Bereich von Millisekunden liegt, vernachlässigbar.
- 7 Aus den QoE-Analysen lassen sich keine technisch determinierten, sondern lediglich statistische Werte ableiten. Die bestehenden Untersuchungsergebnisse dokumentieren, dass die Anwendung auch noch funktioniert, wenn die Latenz die empfohlene Obergrenze überschreitet; jedoch sinkt dann i.a.R. die Qualität des Dienstes und damit die Nutzerzufriedenheit.
- 8 Auch konnte gezeigt werden, dass für den qualitätssensitiven Sprachtelefondienst selbst unter paralleler maximaler Datenlast an den Anschlüssen im Up- und Download keine Qualitätseinbußen für die Sprache verzeichnet werden konnten.

## Realisierungsoptionen des zukünftigen Universaldienstes für einen schnellen Internetzugang über Mobilfunk – Ergebnisse einer Studie von umlaut communications / WIK-Consult<sup>1</sup>

### Anrecht auf einen schnellen Internetzugang an einem festen Standort nach dem neuen Telekommunikationsgesetz

Am 01. Dezember 2021 ist das neue Telekommunikationsgesetz (TKG)<sup>2</sup> in Kraft getreten. Demnach haben die Bürger und Bürgerinnen der Bundesrepublik Deutschland zukünftig einen Anspruch auf einen angemessenen Breitbandanschluss an einem festen Standort, der ihnen die soziale und wirtschaftliche Teilhabe ermöglichen soll. Das zukünftige Universaldienstregime setzt die Richtlinie EU/2018/1972 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 11. Dezember 2018 um. Die diesbezüglichen Bestimmungen zu dem zukünftigen Universaldienstregime finden sich in Artikel 84 - 92 Richtlinie EU /2018/1972 sowie Anhang V, VI, VII, X. Die nationalen Regelungen finden sich in §§ 156 – 163 TKG 2021.

Kern- und Ausgangspunkt des zukünftigen Universaldienstregimes ist die Bestimmung der Mindestanforderungen an den Universaldienst zur

Ermöglichung der im TKG genannten Dienste (d. h. Anhang V-Dienste der Richtlinie EU/2019/1972, Teleheimarbeit einschließlich Verschlüsselungsverfahren im üblichen Umfang und eine für Verbraucher marktübliche Nutzung von Inhaberdiensten).

Die technischen Mindestanforderungen zur Ermöglichung der im Gesetz genannten Dienste beinhalten im Wesentlichen drei Parameter:

- minimale Download-Datenrate,
- minimale Upload-Datenrate und
- maximale Latenz.

Ergänzend können weitere Parameter erforderlich sein, wenn diese zur Bewertung der Leistungsfähigkeit der Universaldienstleistung notwendig werden sollten. Eine dezidierte Festlegung der Mindestanforderungen in Deutschland liegt gegenwärtig noch nicht vor. Nach der Gesetzesbegründung sind die zu realisierenden Dienste im Rahmen des Universaldienstes mit einem „30-Mbit-Produkt“ in jedem Fall nutzbar.

In einer erst kürzlich angefertigten Studie des WIK-Consult/zafaco<sup>3</sup> für die Bundesnetzagentur wird abgeleitet, dass die über Universaldienst zu erbringenden Dienste nach § 157 (3) TKG bereits mit einer Download-Datenrate von 7,7 Mbit/s realisierbar sind. Die erforderliche minimale Upload-Datenrate wird mit 1,3 Mbit/s beziffert.<sup>4</sup> Mit Blick auf die Latenz ergeben sich nach einer aktuellen Studie von WIK-Consult/zafaco (2021) die strengsten Anforderungen für den Sprachtelefondienst, wenn die zu realisierenden Dienste eines Internetzugangs betrachtet werden. Der obere Grenzwert für die Latenz wird mit 150 ms beziffert. Diese Anforderung besteht auch für alle Produkte, die Sprache in Form eines bidirektionalen Echtzeiddienstes beinhalten.

Abhängig von der Festsetzung der Mindestanforderungen stellt sich die Frage, durch welche Anslusstechologie ein solcher Universaldienstanschluss realisiert werden kann bzw. aktuell wird. Dabei sind verschiedene Kommunikationstechnologien oder -netze hinsichtlich ihrer Eignung zu betrachten:

- Glasfaserinfrastruktur FTTH/B (‘Fibre to the Home/Building’),
- ‚Very High Speed Digital Subscriber Line‘ (VDSL) bzw. Vectoring-VDSL (‘Fibre to the Cabinet’, FTTC), zumindest in den Fällen, in denen die Wohneinheit nicht allzu weit vom Kabelverzweiger entfernt ist,
- Breitbandkabelnetz (‘Hybrid Fiber Coax’, HFC),
- ‚Fixed Wireless Access‘ (FWA) als auch öffentliche Mobilfunknetze unter Einsatz von 4G- und/oder 5G-Technologien oder
- Telekommunikationsdienste auf Basis von Satelliten.

Die möglichen Anschlussarten zur Erbringung des Universaldienstes bestimmen zum einen die Universaldienstgebiete (die Anzahl und Verteilung der unzureichend versorgten Haushalte) in Deutschland. Dies sind all diejenigen Haushalte, die aktuell und in den kommenden Jahren nicht durch eigenwirtschaftlichen Ausbau von Netzbetreibern und durch die Nutzung von Förderprogrammen durch einen geeigneten Universaldienstanschluss über eine der möglichen Anschlussarten versorgt werden, die die festgelegten Mindestanforderungen erfüllt. Zum anderen sind die möglichen Anschlussarten zur Realisierung der technischen Mindestanforderungen an den Universaldienst diejenigen Technologien, die von Seiten der(s) Universaldienstbringer(s) genutzt werden können, um unzureichend versorgten Haushalten (Universaldienstgebieten) einen Universaldienstanschluss durch Errichtung einer entsprechenden Infrastruktur zukünftig anzubieten.

In der Studie von umlaut communications/WIK-Consult (2021) wurde analysiert, inwieweit öffentliche Mobilfunknetze unter Einsatz von 4G- und/oder 5G-Technologien dazu geeignet sind, den Universaldienst in Deutschland zu erbringen.

**Mobilfunk ist grundsätzlich in der Lage, die sich abzeichnenden technischen Mindestanforderungen an den Universaldienst in Deutschland zu erfüllen.**

Mobilfunk ist grundsätzlich in der Lage, den Universaldienst gemäß

den von WIK-Consult/zafaco (2021) abgeleiteten Mindestanforderungen zu erbringen. Für die sich abzeichnenden Anforderungen eines Universaldienstes bieten 4G und 5G grundsätzlich ausreichende Datenraten im Downlink und Uplink. Die Netzbetreiber in Deutschland bieten heute über fest installierte 4G- bzw. 5G-Router maximale Datenraten von bis zu 500 Mbit/s im Downlink und 50 Mbit/s im Uplink über 4G (z. B. Telekom Speedbox und Vodafone GigaCube) bzw. bis zu 2800 Mbit/s im Downlink und 150 Mbit/s im Uplink über 5G (z.B. Vodafone GigaCube) an.<sup>5</sup> Die maximalen Übertragungsraten für 4G-Netze mit einer Bandbreite von 5 MHz liegen nach den umlaut Messdaten in der Praxis für den Download bei 30-40 Mbit/s und für den Upload bei bis zu 14 Mbit/s. Bei einer Bandbreite von 20 MHz können im Downlink Datenraten von typisch 160 Mbit/s erreicht werden.<sup>6</sup>

Die Latenzen in deutschen Mobilfunknetzen liegen weit unter den nach WIK-Consult/zafaco (2021) erforderlichen höchstens 150 ms. Während ein 4G-Netz für einzelne Anwendungen Latenzen von typisch 15-50 ms aufweist, ist 5G bis hinunter zu 1 ms an der Funkschnittstelle in eng begrenzten Flächen wie Betriebsgeländen oder innerhalb von Gebäuden erreichbar.<sup>7</sup> In dem von der Fachzeitschrift connect in Kooperation mit umlaut durchgeführten Mobilfunktest für die DACH-Region sieht man basierend auf Crowd-Daten, dass bei den deutschen Netzen in mehr als 93% aller Fälle kürzere Latenzen als 100 ms erreicht werden, in mehr als 75% der Fälle wird sogar ein Wert von 50 ms eingehalten bzw. unterboten.

Mobilfunknetze sind ein ‚Shared-Medium‘, d. h. die verfügbare Netzqualität eines Nutzers ist von dem Nutzungsverhalten der anderen Mobilfunkteilnehmer in einer Mobilfunkzelle abhängig. Zur Erbringung des Universaldienstes durch Mobilfunklösungen ist es aus rein technischer Sicht nach umlaut communications/WIK-Consult (2021) möglich, die entsprechenden Teilnehmer durch eine geeignete Priorisierung der Datenverkehre bevorzugt zu versorgen, um ggf. zugesagte Mindestdatenraten realisieren zu können. In 5G-Netzen erlaubt ‚Network Slicing‘, zudem logisch getrennte „Netzscheiben“ bzw. virtuelle Netze für verschiedene Nutzungsszenarien mit unterschiedlichen Eigenschaften abzubilden, die jedoch auf derselben physikalischen Infrastruktur realisiert werden. Dies erlaubt innerhalb einer Funkzelle die

adaptive Anpassung der Übertragung für verschiedene Nutzer mit unterschiedlichen Anforderungsfällen.

## **Aktuelle Versorgung von potentiellen Universaldienst Haushalten über Mobilfunk**

Auf Basis der Daten des Breitbandatlas wurde zunächst abgeschätzt, wie viele Haushalte leitungsgebunden (bspw. VDSL, FTTH/B) nicht über einen Breitbandanschluss verfügen, der den möglichen Universaldienstanforderungen genügt. Als Ergebnis dieser approximativen Berechnungen ergab sich eine Zahl von rd. 2,134 Mio. Haushalten in Deutschland, die potenziell einen Universaldienst nachfragen könnten, weil sie aktuell leitungsgebunden nicht ausreichend versorgt sind. Diese sind als potentielle Universaldienst Haushalte anzusehen. Nachfolgend wurde analysiert, inwieweit diese Haushalte aktuell durch den Mobilfunk in Deutschland versorgt werden können. Hierzu wurden Crowd-Daten von umlaut, die die aktuelle Mobilfunkversorgung widerspiegeln, mit den Daten des Breitbandatlas verschnitten.<sup>8</sup>

Auf Basis der von umlaut communications/WIK-Consult (2021) vorgenommene Funkversorgungsanalyse befinden sich 31.783 Haushalte in Flächen, die eine Versorgung mit 10 Mbit/s aktuell nicht ermöglichen. Um dem entgegenzuwirken müssten Empfangsbedingungen für die betroffenen Haushalte signifikant verbessert werden, der Einsatz zusätzlicher Frequenzen im Bereich unterhalb von 1 GHz in Betracht gezogen werden und/oder neue Mobilfunkstandorte errichtet werden.

Im Ergebnis ergab sich, dass 16.896 von diesen 31.783 aktuell unversorgten Haushalten voraussichtlich auch in absehbarer Zukunft über keine ausreichende LTE-Mobilfunkversorgung verfügen. Zur Erbringung des Universaldienstes über Mobilfunk für diese Haushalte, müssten dort neue Mobilfunksendeanlagen errichtet werden. Zur Versorgung dieser Haushalte wären nach Berechnungen in der Studie 2.153 neue Mobilfunkstandorte zu errichten. Nach den Berechnungen in dem Modell ergeben sich hieraus Investitionskosten in Höhe von rund 775 Millionen €. Dabei wurden Investitionskosten in Höhe von 170.000 € pro Standort unterstellt und 85 €/m Tiefbaukosten zur Verlegung mit Glasfaser, welche für die Anbindung des Standortes anfallen. Die

durchschnittlichen Kosten pro Universaldienstanschluss würden demnach hier ca. 46.000 € betragen.

Die vorliegende Studie zeigt des Weiteren, dass etwa 98,6% der potenziellen Universaldienst Haushalte aktuell grundsätzlich über eine ausreichende Mobilfunkversorgung verfügen, die mehr als 10 Mbit/s im Downlink faktisch ermöglicht.<sup>9</sup> Durch zukünftige Ausbaumaßnahmen zur Erfüllung der Versorgungsaufgaben der Mobilfunknetzbetreiber aufgrund der Frequenznutzungsbestimmungen könnte dieser Anteil auf 99,2% gesteigert werden.

Allerdings ist in diesen Mobilfunkzellen zu prüfen, ob die Funkkapazitäten hinreichend sind, um die potentiellen Universaldienstkunden anzubinden. Diese Prüfung muss grundsätzlich für jede Mobilfunkzelle des Universaldienstbringers erfolgen. In der Studie wird eine beispielhafte Rechnung für das Münsterland, für welches detaillierte Daten vorlagen, präsentiert. Diese beispielhafte regionale Analyse von Übertragungskapazitäten an einzelnen Mobilfunkstandorten eines exemplarisch betrachteten Mobilfunknetzes eines Mobilfunknetzbetreibers ergibt, dass dort etwa zwischen 12% und 16% der potenziellen Universaldienst Haushalte mit Mobilfunk versorgt werden könnten, wenn diese jederzeit über 10 Mbit/s (garantierte Übertragungsrate) im Downlink verfügen müssen. Für die verbleibenden Haushalte reicht die aktuelle Funkzellenkapazität in den Zellen nicht aus. Sofern weitere Haushalte versorgt werden sollen, bedarf es Netzinvestitionen, um die verfügbare Mobilfunknetzkapazität zu erhöhen.

## Schlussfolgerungen der Studie

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass Mobilfunknetze mit den Mobilfunkstandards 4G und 5G die sich abzeichnenden Mindestanforderungen für den Universaldienst erfüllen können. Um festzustellen, ob die jeweiligen Mobilfunknetze der Mobilfunknetzbetreiber aktuell in der Lage sind, den Universaldienst bei bestehenden Netzinfrastrukturen und -kapazitäten anzubieten, bedarf es allerdings einer Einzelfallbetrachtung. Hierbei gilt es zu prüfen, ob in der jeweiligen Funkzelle des Universaldienstbrin-

gers, in der sich der Standort des potenziellen Universaldienstkunden befindet, die vorhandenen Übertragungskapazitäten der Mobilfunkzelle ausreichend sind, um die Universaldienst Haushalte über Mobilfunk zu versorgen. Sofern dies nicht der Fall ist, müssen kapazitätserhöhende Maßnahmen für diese Mobilfunkzelle von Seiten des Mobilfunknetzbetreibers vorgenommen werden.

Die tatsächliche Realisierbarkeit von Universaldienstanschlüssen über 4G/5G in einer Mobilfunkzelle hängt dabei von folgenden Faktoren ab:

- Anzahl und Lage der Universaldienst Haushalte,
- Eingesetztes Frequenzspektrum am jeweils betrachteten Mobilfunkstandort,
- Verkehrsverlauf in der jeweiligen Mobilfunkzelle,
- Mindestdatenrate und Anforderungen an die Verfügbarkeit der Mindestdatenrate.

Durch den zusätzlichen Einsatz von Frequenzen kann die Kapazität einer Mobilfunkzelle erhöht werden. Die jeweiligen Mobilfunknetzbetreiber setzen in ihren Funkzellen bisher in unterschiedlichem Ausmaß die ihnen bundesweit zugeteilten Frequenzen ein. Durch Nutzung sämtlicher den jeweiligen Mobilfunknetzbetreiber zugeteilten Frequenzen in Frequenzbereichen mit vergleichbaren Ausbreitungseigenschaften, wäre eine Erhöhung der Übertragungskapazitäten an einzelnen Standorten mit vergleichsweise geringen Kosten verbunden. Die statische Tragfähigkeit des Standortes und die Vorgaben zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung können die Nutzung weiterer Frequenzbereiche jedoch einschränken oder ausschließen.

Die Versorgung eines spezifischen (Universaldienst-)Haushaltes innerhalb einer bestehenden Mobilfunkzelle kann ferner durch folgende Maßnahmen erreicht werden: Priorisierung, ‚Carrier Aggregation‘ (Frequenzbündelung), Nutzung von (optimal ausgerichteten) Außenantennen sowie ‚Network Slicing‘ bei 5G.

Sofern potenzielle kapazitätsstei-

gernde Maßnahmen und die Versorgung eines spezifischen Haushaltes verbessernde Maßnahmen innerhalb einer Zelle nicht hinreichend sind, wären neue Mobilfunkstandorte zu errichten, um die Universaldienstkunden über Mobilfunk zu versorgen. Dies wäre mit tendenziell signifikanten Investitionskosten verbunden. Die Realisierung bzw. die zeitliche Umsetzung bedürfte einer gewissen Zeit. Einschränkungen bei der Akquise und dem Aufbau neuer Mobilfunkstandorte (schwierige Erteilung von Baugenehmigungen, Berücksichtigung von Naturschutzbelangen, Bürgerinitiativen, etc.) haben einen Einfluss auf die Realisierung.

Bernd Sörries, Konrad Zoz, Lorenz Nett

- 1 Der folgende Beitrag beruht auf den Erkenntnissen und Ergebnissen der Studie umlaut communications GmbH, WIK-Consult GmbH (2021): Realisierungsoptionen einer angemessenen Versorgung über Mobilfunk im Kontext des novellierten Universaldienstes, Studie für die Bundesnetzagentur, und präsentiert diese in weiten Teilen auch im Wortlaut.
- 2 BGBl. 2021 I, 1858
- 3 WIK-Consult/zafaco (2021): Mindestanforderungen Internetzugang, Studie für die Bundesnetzagentur.
- 4 Die Analyse in Rahmen der Studie von WIK-Consult/zafaco (2021) zeigte, dass die Treiber für den Download die webbrowserbasierten Anhang V-Dienste sind. Die Anforderungen an den Upload sind ursächlich in dem Dienst Datenaustausch in der Rubrik Teleheimarbeit.
- 5 LTE-Anbieter.info: „Ratgeber zum High-speed-Internet per Funk“ ist [hier](#) verfügbar und Vodafone: „GigaCube Basics“, verfügbar unter: <https://www.vodafone.de/featured/inside-vodafone/gigacube-basics-alles-was-du-wissen-solltest/#/>, zuletzt aufgerufen am 06.09.2021.
- 6 Vgl. umlaut communications/WIK-Consult (2021), Kapitel 2.1.4.
- 7 SieheENQT (2020): „LTE vs 5G: Latenzzeiten“, verfügbar unter: <https://enqt.de/2020/10/latenzzeiten5g/>, zuletzt aufgerufen am 31.08.2021.
- 8 Die Details zu den Berechnungen findet der Leser in umlaut communications/WIK-Consult (2021), Kapitel 3.
- 9 Dies sind die Haushalte, bei denen der Versorgungspegel hinsichtlich mindestens eines verfügbaren Mobilfunknetzes  $\geq -120$  dBm ist.

# Virtueller Workshop zum Thema „Open Data und Urbane Datenplattformen“

In vielen Städten werden Daten dezentral in den jeweiligen Ämtern und Behörden erhoben und bleiben dort nur isoliert verfügbar. Häufig wissen städtische Einrichtungen nicht, welche Daten in anderen Fachbereichen erhoben werden, sodass eine Vernetzung zwischen vorhandenen Datenbeständen nicht oder nur unzureichend stattfindet. Ein fehlendes Datenmanagement und eine fehlende Dateninfrastruktur stellen Haupthindernisse für die gemeinsame Datennutzung dar, sodass das Potenzial der kommunalen Datenbestände in den meisten Städten nicht ausreichend gehoben wird.

Urbane Datenplattformen ermöglichen es Städten, die kommunal erhobenen Daten (u. a. Open Data etwa aus den Bereichen Umwelt, Verkehr und Sicherheit) zu verarbeiten, strukturiert miteinander zu verknüpfen und für Dienste und Anwendungen zu nutzen. Werden solche Plattformen im Smart-City-Kontext eingesetzt, können individuelle Anwendungsfälle in den Kommunen deutliche Mehrwerte für die Verwaltung und die Bürger schaffen. Das Potenzial und die Anwendungsvielfalt einer Urbanen Datenplattform steigen mit der Anzahl der dort verfügbaren offenen Datensätze. Allerdings müssen Kommunen nicht nur die technische Infrastruktur hierfür aufbauen, sondern in Hinblick auf die Plattform Fragen zur Datenorganisation und Datensicherheit klären.

Im Rahmen eines virtuellen Workshops am 01.12.2021 hat das WIK Anbieter von Urbanen Datenplattformen sowie Vertreter der Kommunen und aus der Politik dazu eingeladen, über die Potenziale von Open Data und Urbanen Datenplattformen für Kommunen zu diskutieren. Dabei standen neben Treibern und Hemmnissen für die Bereitstellung und Nutzung kommunaler Daten Fragen zu gegenwärtigen und zukünftigen Geschäftsmodellen mit kommunalen Daten im Vordergrund. Für die

Veranstaltung konnten fünf hochkarätige Redner gewonnen werden: *Ulrich Ahle* (FIWARE Foundation), *Dr. Alanus von Radecki* (DKSR), *Sascha Tegtmeyer* (Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, Hamburg), *Paul Spies* (bnNETZE) und *Michael Gollan* (Hypertegrity), deren Vorträge sich an die Begrüßung durch *Dr. Cara Schwarz-Schilling* und die einleitende Moderation von *Dr. Christian Wernick* anschlossen.

In seinem Vortrag hob *Ulrich Ahle* (FIWARE Foundation) die wichtige Rolle von Open Source und Standards für Datenmodule und Schnittstellen Urbaner Datenplattformen hervor, die einen Lock-In-Effekt der Nachfrager nach IT-Lösungen für Datenplattformen vermeiden. FIWARE bietet eine skalierbare Open Source Software mit standardisierten Schnittstellen und Datenmodulen an, die ständig weiterentwickelt werden.

Auch *Dr. Alanus von Radecki* (DKSR) betonte die hohe Bedeutung von Open Source in seinem Vortrag: Das DKSR (Daten-Kompetenzzentrum für Städte und Kommunen) hat eine Open Source Datenplattform für Städte und Regionen entwickelt. Über ein Credit System werden gemeinsam entwickelte Anwendungen und Komponenten von einzelnen Städten der gesamten Community zur Verfügung gestellt. Die gutgeschriebenen Credits können später bei der Adaption von anderen Anwendungen aus der Community eingelöst werden.

Im Anschluss stellte *Sascha Tegtmeyer* (Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, Hamburg) die Urban Data Platform Hamburg vor, die einen wichtigen Baustein der Digitalisierungsstrategie von Hamburg darstellt. In seinem Vortrag verdeutlichte er das Zusammenspiel der vier Zielgruppen Verwaltung, Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft auf der Plattform. Daneben stellte er das Projekt „CUT – Connected Urban Twins“ der Stadt Hamburg

mit München und Leipzig vor.

In den letzten beiden Vorträgen standen Smart City Anwendungen für Urbane Datenplattformen im Vordergrund. *Paul Spies* (bnNETZE) stellte Smart City Anwendungen im Bereich IoT vor, die sich nicht nur an Großstädte, sondern auch an kleinere Kommunen im Südwesten Deutschlands richten. Dabei betonte er, dass kostengünstige Anwendungen mit geringem Energieverbrauch und die Erreichbarkeit von abgeschiedenen Orten besonders relevant für die Umsetzung von IoT sind.

Abschließend hob *Michael Gollan* (Hypertegrity) die Bedeutung von Digitaler Souveränität in offenen Smart City Plattformen hervor. Darüber hinaus verdeutlichte er die wesentlichen Prozessschritte zum Aufbau von Urbanen Plattformen und zeigte verschiedene Use Cases im Bereich IoT auf.

In der anschließenden Diskussion stellten sich die Vortragenden den Fragen der Teilnehmer. Dabei stand im Vordergrund, wie die wichtigsten Hemmnisse für den Aufbau von Urbanen Datenplattformen aus dem Weg geräumt werden können und welche Anwendungen und Geschäftsmodelle für die Kommunen und die Bevölkerung besonders attraktiv erscheinen. In Hinblick auf die weitere Marktentwicklung hoben viele Teilnehmer ihr Anliegen hervor, dass die Standardisierung in diesem Bereich weiter voranschreiten solle und viele Komponenten und Anwendungen schneller übertragbar und höher skalierbar sein sollten.

*Dr. Christian Wernick* fasste in seinem Schlusswort die wichtigsten Ergebnisse des Workshops zusammen und betonte die hohe Bedeutung von Urbanen Datenplattformen für die digitale Transformation von Städten und Regionen.

Sebastian Tenbrock

# 19. Königswinter Postal Seminar

Am 9. und 10. November 2021 fand zum 19. Mal das Königswinter Postal Seminar statt. Doch dieses Mal war alles anders. Anstatt sich persönlich im wunderschönen Ambiente der Hirschburg zu treffen, fand die Konferenz dieses Jahr, aufgrund der immer noch angespannten Corona-Situation, als Video-Konferenz via Webex statt. Dennoch war das Interesse der internationalen Postexperten an der Konferenz ungebrochen. Mehr als 100 Vertreter aus Ministerien, Postunternehmen, Regulierungsbehörden und Interessenverbänden diskutierten über die jüngsten Entwicklungen auf dem Postmarkt und die aktuellen Herausforderungen für Postpolitik und -regulierung. Im Zentrum des Interesses der international anerkannten Veranstaltungsreihe standen diesmal die Gewährleistung eines erschwinglichen Post-Universaldienstes, erste Erfahrungen mit der EU-Verordnung für grenzüberschreitende Paketsendungen, sowie Postdienste und Postmärkte im Wandel.

## Gewährleistung eines erschwinglichen Post-Universaldienstes

Nach der Eröffnung der Konferenz durch *Dr. Cara Schwarz-Schilling* (WIK) startete die erste Session mit einem Vortrag von *Joakim Levin* (PTS), der auf die erheblichen Mengenverluste von PostNord von zuletzt über 10 Prozent pro Jahr hinwies. Da der Post-Universaldienstumfang bislang unverändert ist, hat PostNord im letzten Jahr sein „XY delivery model“ eingeführt, welches *Levin* vorstellte. Demnach erhält nur etwa die Hälfte der schwedischen Empfänger (Haushalte und Unternehmen) an jedem zweiten Tag Briefsendungen, während prioritäre Postprodukte, wie Expresssendungen, kleine Päckchen („Varubrev“) und postalisch verteilte Zeitungen, weiterhin an fünf Tagen pro Woche zugestellt werden. Bis Juni nächsten Jahres soll dieses Zustellmodell in ganz Schweden Anwendung finden. Der schwedische Regulierer sieht die aktuellen Universaldienstvorgaben (E+2: 95% und 5-Tage-Zustellung) durch das neue Zustellmodell der PostNord Schweden nicht verletzt. Eine Untersuchung der schwedischen Regierung soll nun detaillierte Vorschläge für verschiedene Umfänge des Universaldienstes (auch differenziert nach Regionen) inklusive einer Kostenschätzung ma-

chen und verschiedene Methoden zur Finanzierung potenzieller Nettokosten der Post-Universaldienstverpflichtung analysieren. Die Untersuchungsergebnisse sollen bis Januar 2023 vorliegen.

Während der erste Vortrag die operationelle Seite der Gewährleistung eines erschwinglichen Post-Universaldienstes beleuchtete, legte *Antonia Niederprüm* (WIK) den Fokus ihres Vortrags auf die preisliche Seite. Sie stellte einen alternativen Ansatz für die Festlegung des X-Faktors in der postalischen Preisregulierung vor, den das WIK im Auftrag der Bundesnetzagentur entwickelt hatte. Hierbei wurde der X-Faktor nicht wie sonst üblich, basierend auf Kosten- und Mengenvorhersagen für das regulierte Unternehmen, sondern basierend auf dem Produktivitätswachstum von Unternehmen in vergleichbaren wettbewerblichen Märkten bestimmt. Dazu entwickelte das WIK insgesamt vier verschiedene Excel-Instrumente, basierend auf unterschiedlichen Datenquellen, und diskutierte die Vor- und Nachteile der verschiedenen Optionen. Die BNetzA hat in ihre Entscheidung für die Price Cap Periode 2022 – 2024 die WIK Tools angewendet, und deren Ergebnisse mit dem kostenbasierten X-Faktor gespiegelt. Das WIK Gutachten und die Excel-Tools sind auf der Homepage der BNetzA verfügbar.

## Erste Erfahrungen mit der EU-Verordnung für grenzüberschreitende Paketsendungen

Zu Beginn der zweiten Session gab *Antonia Niederprüm* (WIK) zunächst einen kurzen Überblick über die Geschichte der EU-Verordnung für grenzüberschreitende Paketsendungen und erinnerte an ihre Ziele, wie eine bessere Marktbeobachtung und eine erhöhte Transparenz von Tarifen für grenzüberschreitende Pakete zu schaffen. Zu diesem Zweck startete die Europäische Kommission im April 2019 eine Datenbank für Paketpreise, gesammelt und weitergeleitet von den nationalen Regulierungsbehörden.

Anschließend berichtete *Sabine Bross* (ERGP Arbeitsgruppe „Cross-border parcel delivery“) aus einer Befragung der ERGP unter den europäischen Regulierungsbehörden zu deren Erfahrungen mit der Sammlung der Daten sowie deren Bewertung

und Vergleich. Demnach konnten keine generellen Probleme der NRAs mit den in der Verordnung festgelegten Definitionen festgestellt werden. Viele Regulierungsbehörden (17 von 21) berichteten jedoch von technischen Schwierigkeiten mit der Parcel App, die ihnen für die Sammlung der Tarifdaten von den Postdiensten sowie für die Übertragung der Daten zur Europäischen Kommission zur Verfügung steht. Bezüglich der Bewertung der Daten führten einige Regulierer auch Probleme mit der Einhaltung des Zeitplans angesichts der Komplexität des Prozesses und der Notwendigkeit, weitere Informationen von den USPs anzufordern, an. Zudem hatten einige Regulierer Schwierigkeiten mit der Vergleichbarkeit der Tarifdaten, da oft nicht genug Informationen vorliegen, um zu beurteilen, ob die Tarife von Postdiensten aus anderen Ländern, vergleichbar sind.

## Panel Diskussion

In der folgenden Diskussion zum bisherigen Erfolg der EU-Verordnung für grenzüberschreitende Paketdienste wurde vor allem kritisiert, dass die Europäische Kommission mit der Datenbank für Paketpreise nur einen kleinen Teil des Marktes (Privatkunden, die nur ca. sechs Prozent des Marktes ausmachen) abbilden würde. Am Abend vor der Konferenz hatte die Europäische Kommission ihren Bericht über die Anwendung und Umsetzung der Verordnung über grenzüberschreitende Paketzustelldienste veröffentlicht. *Robert Pochmarski* (DG GROW, Europäische Kommission) wies in Reaktion auf die Kritik darauf hin, dass die EU-Verordnung nur einen begrenzten Umfang und klar definierte Ziele habe.

Die Diskussionsteilnehmer stimmten darin überein, dass der größte Schub für den grenzüberschreitenden Onlinehandel in den letzten Jahren nicht durch die EU-Regulierung, sondern durch die Corona-Pandemie gekommen sei. *Dirk Appelmans* (BIPT) wies darauf hin, dass ein weiteres wichtiges Ziel der Regulierung sei, mehr Transparenz zu schaffen. Die zunehmende Aufmerksamkeit von Regulierungsbehörden für die Sammlung und Bewertung von Daten sei die bislang wichtigste positive Auswirkung der EU-Verordnung. Weitere Hürden im grenzüberschreitenden Onlinehandel wie Sprachbarrieren oder fehlende

digitale Kompetenzen zur Einrichtung und Betrieb eines Webshops, könnten nicht durch die EU-Regulierung gelöst werden. *Micha Augstein* (Parcel.one) lobte die Idee der Regulierung, machte aber zugleich darauf aufmerksam, dass die Paketdatenbank der Europäischen Kommission unter den Versandhändlern bislang kaum bekannt sei und daher nur wenig genutzt werde. Sie sei nur „ein Tiger ohne Zähne“. Daher müsse man vor allem daran arbeiten, die Datenbank für Paketpreise bei Versandhändlern bekannter zu machen. *Achim Schröder* (Chair eCommerce WG PostEurop) war dagegen der Ansicht, dass die Postunternehmen bereits allein durch den zunehmenden Wettbewerbsdruck bessere, qualitativ hochwertigere Produkte entwickeln würden, auch für kleine Versender. *Mark van der Horst* (UPS Europe) berichtete, dass die Paketdienste seit der Pandemie zunehmend daran arbeiten würden, kleineren Versendern zu helfen, in den Onlinehandel einzusteigen. *Micha Augstein* (Parcel.one) bemängelt hierbei den Umgang der Paketdienste mit europäischen Konsolidierern, die hart um gute Konditionen kämpfen müssten, während Konsolidierern aus Asien „der rote Teppich ausgerollt“ werden würde. Diese Praxis würde den europäischen Handel schwächen. *Dirk Appelmanns* (BIPT), wies darauf hin, dass für den Austausch von grenzüberschreitenden Sendungen auch die Interoperabilität eine wichtige Rolle spiele. Zwar hätte es durch die Vereinbarungen von Standards bereits einige Verbesserungen, wie beispielsweise im Bereich der Sendungsverfolgung, gegeben, aber es sei auch noch immer viel zu tun.

## Hirschburg Networking Lounge

Zum Abschluss des ersten Seminartages lud das WIK alle interessierten Teilnehmer zu einem digitalen Networking-Event ein. Dazu wurden im Vorfeld des Seminars „Welcome Packages“ mit lokalen Spezialitäten aus dem Siebengebirge an angemeldete Teilnehmer versandt (und auf diese Weise eigene Erfahrungen mit dem Versand grenzüberschreitender Warenpostsendungen gesammelt). Das sollte für die Teilnehmer ein kleiner Ersatz für die entgangene Atmosphäre des üblichen gemeinsamen Dinners mit anschließenden Gesprächen im Kaminzimmer der Hirschburg sein.

## Postdienste im Wandel

Der zweite Seminartag stand ganz im Zeichen des Wandels und begann mit einem interessanten Vortrag von *Fredrik Lindqvist* (Norway Post) und *Tobias Åbonde* (Bring). Sie stellten das Projekt #Ålskade stad (Beloved city), einer branchenweiten Umweltinitiative zur Reduzierung des Verkehrs sowie damit einhergehender Emissionen und Lärm in der Innenstadt von Stockholm vor. Eine Kooperation zwischen der Stadt Stockholm, dem alternativen Paketdienst Bring, Ragn-Sells (ein städtischer Müllentsorger), und Vasakronan (eine Immobiliengesellschaft) kombiniert die Zustellung von Paketen mit der Einsammlung von recycle-fähigen Abfällen, wie Kartonagen, Papier, Holz und anderen wiederverwendbaren Materialien. Ausgehend von einem gemeinsam betriebenen, zentral gelegenen Sammel- und Verteilzentrum starten die Elektrofahrzeuge von Ålskade stad, um Pakete an Privatpersonen und Unternehmen in der Innenstadt zuzustellen und zugleich recycle-fähige Abfälle einzusammeln, die anschließend zurück zum zentralen Sammel- und Verteilzentrum zur weiteren Verarbeitung gebracht werden. *Åbonde* betonte, dass sich diese Kooperation trotz eines zusätzlichen Sortierschrittes auch finanziell für die beteiligten Unternehmen auszahlen würde, da die Kosten für die Zustellung (respektive Einsammlung) geteilt würden. Das Projekt läuft bereits seit sechs Jahren in Stockholm und Malmö und wurde letztes Jahr unter dem Namen #Elskedeby nach Oslo und Trondheim gebracht. Weitere Ausweitungen sind bereits in Planung.

Daran anschließend präsentierte *Sonja Thiele* (WIK) die Ergebnisse ihrer Kurzstudie zu nachhaltigen Zustellösungen von lokalen Zustellunternehmen in Deutschland. Darin untersuchte sie verschiedene lokale Online-Marktplätze mit Händlern aus den jeweiligen Regionen, die hierüber ihre Waren online zum Verkauf anbieten und bei denen die Zustelllösung bereits integriert ist. Im Vergleich zur Zeit vor der Corona-Pandemie hat sich die Zahl der Einzelhändler, die sich auf einem lokalen Online-Marktplatz präsentieren, verdoppelt – allerdings auf einem niedrigen Niveau, denn die Bedeutung lokaler Online-Marktplätze ist im Vergleich zu anderen Online-Verkaufskanälen sehr gering. Beispielhaft stellte sie drei Initiativen kurz vor: Boxbote aus Augsburg, Wülivery aus Würzburg und Wir sind

Bochum. Für lokale Zustellunternehmen bieten lokale Online-Marktplätze die Chance, neue Geschäftsfelder zu erschließen. Ihrer Einschätzung zufolge, werden zukünftig die taggleiche Zustellung für Einkäufe auf lokalen Online-Marktplätzen sowie eine nachhaltige Zustellung an Bedeutung gewinnen. Zugleich verwies sie aber auch auf die damit verbundene Herausforderung der Digitalisierung für die teilnehmenden Händler, des effizienten Managements für die jeweilige Stadt/Region und der nötigen Flexibilität und Innovationskraft für lokale Zustellunternehmen.

## Postmärkte im Wandel

Die zweite Session des Tages beschäftigte sich dagegen mit tiefgreifenden Veränderungen in den Postmärkten. Zuerst berichtete *Alberta Corona* (AGCOM) von der bereits seit drei Jahren laufenden Untersuchung der italienischen Regulierungsbehörde über den italienischen Paketmarkt und hier speziell mit dem Segment der B2C-Paketsendungen, die im Wesentlichen durch den Onlinehandel generiert werden. Um zu beurteilen, ob im B2C-Paketmarkt wettbewerbsfördernde Interventionen erforderlich sind, erhob AGCOM Sendungsmengen und Umsätze von den auf dem italienischen Paketmarkt tätigen Unternehmen. Demnach konnte Amazon Logistics seinen Marktanteil auf dem italienischen B2C-Paketmarkt innerhalb der letzten fünf Jahre erheblich steigern (von 4 Prozent auf 36 Prozent) und ist seit dem Jahr 2020 marktführend. Unter der Annahme, dass sich die Marktanteile im gleichen Tempo weiterentwickelten, würde Amazon Logistics den italienischen B2C-Paketmarkt im Jahr 2022 bereits zu zwei Dritteln beherrschen. AGCOM kommt in seiner Untersuchung zu dem Schluss, dass Amazon Logistics, aufgrund seines schnell wachsenden Marktanteils, seiner Nachfragemacht, seiner vertikalen Integration im Zustellmarkt und seiner Fähigkeit, Größen und Verbundvorteile zu erzielen, in der Lage ist, Beschränkungen für Wettbewerber sowohl auf der Nachfrage- als auch auf der Angebotsseite auszuüben und damit über beträchtliche Marktmacht verfüge. AGCOM plant daher in der noch ausstehenden Entscheidung Amazon Logistics spezielle Informationspflichten aufzuerlegen.

Anschließend erläuterte *Arno Meijer* (ACM) die Hintergründe des

Zusammenschlusses von PostNL mit seinem Konkurrenten Sandd. Dieser Zusammenschluss führte nahezu zu einer Remonopolisierung des niederländischen Briefmarktes. Zunächst untersagte die niederländische Wettbewerbsbehörde ACM den Zusammenschluss im September 2019. Eine Simulation der weiteren Wettbewerbsentwicklung hatte eine erhebliche Behinderung des Wettbewerbs auf den Märkten für Privat- und Geschäftskundenbriefen und deutliche Preissteigerungen für Geschäftskundenpost ergeben. ACM untersuchte auch die weitere Profitabilität des niederländischen Post-Universaldienstes bis zum Jahr 2025 und sah kein Risiko, dass dieser gefährdet sei, wenn der Zusammenschluss nicht genehmigt werden würde. Nur drei Wochen nach der Ablehnung des Zusammenschlusses durch ACM erteilte der niederländische Wirtschaftsminister die Genehmigung für die Fusion.

Sie wurde begründet mit dem Risiko der Nachhaltigkeit des Post-Universaldienstes sowie den Beschäftigungsbedingungen (eine Insolvenz von Sandd stand damals kurz bevor). Zudem stimmte das Ministerium mit der Analyse von ACM nicht überein, wie *Karen Lagendijk* (PostNL) später ergänzte. Nach der Genehmigung des Zusammenschlusses durch das Wirtschaftsministerium übernahm PostNL seinen Konkurrenten Sandd und konnte so seinen Marktanteil im niederländischen Briefmarkt wieder deutlich ausbauen. Allerdings ist die Ministerentscheidung noch Gegenstand von Gerichtsverhandlungen. Da Sandd inzwischen vollständig in PostNL aufgegangen ist, stellt sich die Frage, ob eine Rückabwicklung der Fusion überhaupt noch möglich ist, sollte diese von einem Gericht höchstinstanzlich für ungültig erklärt werden.

## Fazit

*Antonia Niederprüm* (WIK) schloss das 19. Königswinter Postal Seminar mit einem Dank an alle Vortragende und Teilnehmenden. Sie blickte zurück auf die vielfältigen Themen, die während der Konferenz diskutiert wurden. Abschließend sprach sie die Hoffnung aller Teilnehmenden aus, dass man sich bei nächsten Mal wieder in der Hirschburg treffen könne, um gemeinsam und in persönlicher Atmosphäre das zwanzigste Jubiläum der Veranstaltung begehen zu können. Die Präsentationen des Seminars stehen auf der Homepage des WIK um Download zur Verfügung. ([19th Königswinter Postal Seminar](#))

Petra Junk

## eSIM: Neue Möglichkeiten – neuer Regelungsbedarf?: Workshop im Auftrag des BMWi

Der Workshop „eSIM: Neue Möglichkeiten – neuer Regelungsbedarf?“ wurde von WIK-Consult (im Folgenden WIK) am 05.10.21 im Auftrag des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)<sup>1</sup> ausgerichtet. Der Teilnehmerkreis setzte sich aus Vertretern von Marktteilnehmern, dem BMWi, den zuständigen Behörden und dem WIK zusammen.

Vor dem Hintergrund der steigenden Verfügbarkeit eSIM-fähiger Geräte und der zunehmenden Relevanz von embedded SIM (eSIM) und der Provisionierung über die Luftschnittstelle („Over-the-Air-Provisioning“ – OTA) für den deutschen Mobilfunkmarkt wurden die Potentiale und Möglichkeiten der eSIM-Technologie, ihre (potentiellen) Auswirkungen auf den Wettbewerb und die Marktstrukturen sowie mögliche Lösungsansätze für bestehendes und/oder zukünftiges Marktversagen ergebnisoffen diskutiert.

Eröffnet wurde der Workshop mit zwei Vorträgen von *Ilsa Godlovitch* (WIK) und *Karsten Schierloh* (Bundesnetzagentur). *Ilsa Godlovitch* präsentierte die wesentlichen Ergebnisse der Studie „eSIM and over-the-air provisioning“, die das WIK für die irische Telekommunikationsregulierungsbehörde

ComReg erstellt hat.<sup>2</sup> Als Anknüpfungspunkt für die weitere Diskussion ging sie außerdem darauf ein, welche Möglichkeiten der EU-Rechtsrahmen bietet, um Marktversagen entgegenzuwirken.

*Karsten Schierloh* legte den Schwerpunkt seiner Präsentation auf mögliche wettbewerbliche Implikationen der eSIM auf dem deutschen Mobilfunkmarkt. Er wies darauf hin, dass sich durch die eSIM der ohnehin schon breite Kreis an Akteuren durch Diensteanbieter aus dem Ausland in Zukunft noch erweitern dürfte.

Potentielle Auswirkungen auf den Wettbewerb bestünden darin, dass Endgerätehersteller selbst entscheiden können, welche Mobilfunkanbieter-Profile akzeptiert würden. Dies könne z.B. zu Exklusivverträgen mit bestimmten Anbietern führen, was nicht nur ausgeschlossene Mobilfunkanbieter in ihren Aktivitäten benachteilige, sondern auch die Wahlmöglichkeiten für Konsumenten beschränke. Zusätzliche Komplexität ergäbe sich daraus, dass die Hersteller von Betriebssystemen und Endgeräten häufig nicht identisch seien, so dass das Unternehmen, welches die Gatekeeperrolle einnimmt, zunächst eindeutig identifiziert werden müsse.

In der Praxis seien bisher vor allem Probleme mit der Apple Watch aufgetreten. Profile von Drillisch funktionierten mit der Apple Watch zeitweise nicht, mit Profilen von siggate bestünde diese Problematik nach wie vor. Bei vernetzten Autos von Audi<sup>3</sup> funktionierten Car-Connectivity-Dienste nur mit dem Profil des von Audi ausgewählten irischen Anbieters Cubic Telecom. Vergleichbare Fälle könnten in Zukunft zunehmen, insbesondere, wenn Endgerätehersteller auf zusätzlich zur eSIM angebotene physische SIM-Kartenslots verzichten sollten. Im Bereich M2M/IoT bestünde außerdem die Gefahr, dass ausländische Anbieter über Exklusivverträge mit Herstellern die Wahlmöglichkeiten für Konsumenten beschränken.<sup>4</sup>

Die Bundesnetzagentur wies darauf hin, dass das Telekommunikationsgesetz (TKG) aktuell keine Handhabe bietet, um Endgerätehersteller dazu zu verpflichten, Profile beliebiger Anbieter zuzulassen. Die im Entwurf des Digital Market Acts (DMA) vorgesehene ex-ante Regulierung von Gatekeepern könnte hier Abhilfe schaffen, wobei diese nur als Instrument bei sehr großen Gatekeepern Anwendung finden und sich nicht auf alle Hersteller erstrecken soll. Gemäß des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen

(GWB) könne auch das Bundeskartellamt eingreifen, jedoch nur bei konkreten Missbrauchstatbeständen.

Im folgenden leitete *Herr Schierloh* die strategischen Fragestellungen aus regulatorischer Sicht ab. Um den Wettbewerb zu fördern und die Interessen von Endkunden und (kleinen) Anbietern zu wahren, sollten Profile aller Mobilfunkdiensteanbieter auf allen Endgeräten funktionieren. Aufgrund der Vielzahl kleiner, nicht marktmächtiger Hersteller, sollten mögliche Instrumente symmetrisch ausgerichtet sein und aufgrund des schnelllebigen Marktes ex-ante zum Einsatz kommen können.

Die folgende Diskussion startete mit Impulsstatements einiger Marktteilnehmer. Für Diensteanbieter sind vor allem Wettbewerbsprobleme mit den Anbietern von Endgeräten und Betriebssystemen relevant, da eine gute Zusammenarbeit Voraussetzung für eine (optimale) eSIM-Unterstützung ist. Während die Vernetzung weiterer Geräte wie Smartwatches Potentiale eröffnet, besteht das Risiko, dass etwaige Gatekeeper-Stellungen durch Hardware-/Betriebssystemhersteller wettbewerbsbehindernd wirken könnten. Aus Netzbetreibersicht stehen hingegen die Potenziale der Technologie und deren erhöhte Benutzerfreundlichkeit und Flexibilität klar im Vordergrund.

Im Anschluss an die Impulsvorträge wurde lebhaft diskutiert. Hierbei ging es unter anderem darum, ob Wettbewerbsprobleme eher auf Betriebs-

tems- oder Hardwarehersteller-Ebene zu erwarten seien. Vertreter von Diensteanbietern sahen diese auf beiden Ebenen, es gäbe Vorgaben von Betriebssystemanbietern, die Hardwarehersteller teilweise übernehmen und teilweise anpassen.

Eine kontroverse Diskussion entspannt sich um die Notwendigkeit explizit regulatorischer Maßnahmen mit einem Fokus auf eSIM. Vertreter etablierter Mobilfunkanbieter betonten, dass es sich um einen neuen Markt handele und verwiesen darauf, dass die bestehenden (Kartellrecht) und geplanten Instrumente (DMA) hinreichend wären, um möglichen Fehlentwicklungen zu begegnen. Seitens der Bundesnetzagentur wurde hingegen auf die Gefahren hingewiesen, die entstehen, wenn möglichen Fehlentwicklungen in schnelllebigen Märkten zu spät entgegengetreten wird. Auch in dem von den Anbietern als unkritisch und mit hoher Wettbewerbsintensität angesehenen M2M-Bereich seien schon Probleme mit lock-in-Effekten aufgetreten. Weitere Diskussionspunkte waren die institutionelle Ebene auf der mögliche Probleme adressiert werden sollten (national vs. EU-Level) sowie die Rolle der Standardisierung als Ansatz zur Selbstregulierung.

Im Rahmen des Workshops wurden die Potentiale der eSIM-Technologie deutlich. Für etablierte und neue Anbieter ergeben sich neue Geschäftspotentiale sowohl im Consumer- als auch im M2M-Geschäft. Allerdings wird die eSIM von Endkunden bisher

nur in geringem Umfang wahrgenommen und auch kaum aktiv genutzt. Auch wenn die Erwartung besteht, dass traditionelle SIM-Karten im Zeitablauf durch eSIM-Lösungen substituiert werden, ist offen, wann dies der Fall sein wird.

Die Diskussionen haben gezeigt, dass die Frage nach der Notwendigkeit, wie auch die nach der möglichen Ausgestaltung und dem Umfang neuer regulatorischer Befugnisse im Markt umstritten ist. Insbesondere die Diensteanbieter und die BNetzA sehen hier Handlungsbedarf, während die etablierten Netzbetreiber und die Vertreter der Endgerätehersteller das bestehende Instrumentarium für ausreichend erachten.

In jedem Falle sollte die weitere Diskussion durch fundierte Analysen begleitet werden, um zu ausgewogenen Entscheidungen zu kommen, die die Dynamik der weiteren Marktentwicklung befördern.

Julian Knips, Christin Gries, Christian Wernick

- 1 Das Ministerium wurde im Dezember 2021 in Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) umbenannt.
- 2 Siehe den Beitrag "eSIM und „over-the-air provisioning und switching“ (OTA)", Studie im Auftrag der von ComReg in dieser Ausgabe des Newsletters.
- 3 Gleiches gilt für Volkswagen.
- 4 Ein extremes Beispiel wäre ein chinesischer Mobilfunkanbieter, der exklusive Konnektivität für chinesische Smart-Home-Geräte anbietet.

# Newsletterbeitrag Workshop zur Revision der Kostensenkungsrichtlinie der Europäischen Kommission am 27. Januar 2022

WIK-Consult hat gemeinsam mit ICF und eco-act eine Studie erstellt, die einen Beitrag zur Evaluierung der aktuellen Kostensenkungsrichtlinie (Broadband Cost Reduction Directive, im folgenden BCRD) und zur Folgenabschätzung einer möglichen Revision leistet. Die Studie wurde im Dezember 2021 fertiggestellt und die Ergebnisse der Studie wurden am 27. Januar 2022 in einem virtuellen Workshop vorgestellt.<sup>1</sup>

Im Fokus der Vorstellung des finalen Reports standen die Optionen für die Revision der BCRD und die Kosten-Nutzen-Abschätzung der jeweiligen Optionen. Wir haben vier Optionen geprüft, die eine Änderung der bestehenden Richtlinie beinhalten würden. Alle Optionen zielen darauf ab, die in der Evaluation der BCRD festgestellten Probleme zu lösen. Sie unterscheiden sich jedoch in Bezug auf den Geltungsbereich der BCRD oder auf zusätzliche Beteiligte, auf die die BCRD Anwendung findet. Auch das Ausmaß, in dem die Regeln und Grundsätze auf EU-Ebene harmonisiert oder dem nationalen Ermessen überlassen werden, ist in den Optionen unterschiedlich ausgestaltet.

## Option 1: Aktualisierung, Klarstellung und Angleichung

Die erste Option zielt vor allem darauf ab, die bestehenden Richtlinien im Hinblick auf Kohärenz der Anwendung der bestehenden Maßnahmen zu verbessern, insbesondere in Bezug auf die Ziele der Richtlinie, die Informationsbestimmungen und die Erteilung von Genehmigungen, ohne jedoch eine radikale Reform vorzuschlagen. Die Ziele der Richtlinie würden mit den Zielen der digitalen Dekade hinsichtlich Konnektivität (Gigabit-Breitband für alle und 5G überall)<sup>2</sup> in Einklang gebracht.

Sie würde für öffentliche Stellen, die aufgrund der Wahrnehmung ihrer Aufgaben im Besitz von Mindestinformationen über die physischen Infrastrukturen eines Netzbetreibers in elektronischer Form sind, vorschreiben, diese Informationen über die zentrale Informationsstelle zugänglich zu machen (eine Bestimmung, die derzeit fakultativ ist).

Um Genehmigungsprozesse zu verbessern würde klargestellt, dass die 4-Monats-Frist alle Genehmigungen umfasst, die für den Aufbau elektronischer Kommunikationsnetze erforderlich sind. Die Behörden würden verpflichtet, elektronische Genehmigungsanträge zu unterstützen, und es würde vorgeschrieben, dass eine Entschädigung gezahlt wird, wenn die Fristen für die Erteilung von Genehmigungen nicht eingehalten werden (die beiden letztgenannten Bestimmungen sind derzeit optional).

Um klarzustellen, welcher Netzausbau der Regulierung durch die BCRD unterliegt, würde Option 1 festlegen, dass Anlagen, die anderen Verpflichtungen im Rahmen der Vorschriften über beträchtliche Marktmacht im EKEK oder staatlichen Beihilfen unterliegen, nicht auch den Verpflichtungen im Rahmen der BCRD unterliegen. Die Option würde außerdem präzisieren, dass die Verpflichtungen zur Koordinierung von Bauarbeiten nur für Anlagen (und nicht für Netzbetreiber) gelten, die ganz oder teilweise öffentlich finanziert werden.

## Option 2: Ausweitung und Verschärfung bestimmter Bestimmungen, Ausschluss der VHCN-Infrastruktur von den Verpflichtungen

Zusätzlich zu den bereits unter Option 1 beschriebenen Maßnahmen zielt Option 2 darauf ab, Bedenken hinsichtlich des Zugangs zu öffentlichen Infrastrukturen auszuräumen, die für drahtlose und andere VHCN-Installationen geeignet sein könnten, indem der Anwendungsbereich der PIA-Verpflichtungen nach Artikel 3 auf physische Infrastrukturen in öffentlichem Besitz, die nicht zu den Netzen gehören (wie Dächer und z.B. Bushaltestellen), ausgeweitet wird. Dies impliziert entsprechende Bestimmungen zur Bereitstellung von Informationen über solche Infrastrukturen, vorbehaltlich von Verhältnismäßigkeitserwägungen, und der Möglichkeit, eine Koordinierungsstelle einzurichten, die Anträge auf Zugang zu öffentlichen Infrastrukturen unterstützt.

In Option 2 würden die Bestimmungen über Genehmigungsprozesse weiter verschärft, indem

- eine Frist festgelegt wird, innerhalb derer Genehmigungsanträge für vollständig erklärt werden müssen,
- die Mitgliedstaaten verpflichtet werden, im Voraus die Gründe für eine Verlängerung der Frist über die vier Monate hinaus darzulegen und
- die Mitgliedstaaten verpflichtet werden, eindeutig festzulegen, welche Einrichtungen von der Genehmigungspflicht ausgenommen sind.

Option 2 würde auch den Zeitrahmen für Entscheidungen über Wegerechte auf vier Monate begrenzen und damit die Fristen an die für Genehmigungsanträge angleichen. Um dem Risiko zu begegnen, dass durch Überbauung VHCN-Ausbauprojekte unwirtschaftlich werden könnten, würde diese Option den bestehenden/geplanten VHCN-Netzausbau von den Verpflichtungen zum Zugang zur physischen Infrastruktur (PIA) und zur Koordinierung der Bauarbeiten ausnehmen.

## Option 3: Ausweitung und Verschärfung aller Bestimmungen, Teilharmonisierung

Diese Option 3 würde alle in Option 1 beschriebenen Maßnahmen sowie die Maßnahme aus Option 2 betreffend den Zugang zu netzunabhängigen öffentlichen Infrastrukturen und die damit verbundenen Informationspflichten vorsehen. Sie würde über die Option 2 hinausgehen, denn sie würde eine genauere Spezifizierung in den Rechtsvorschriften (möglicherweise in Verbindung mit Leitlinien auf EU-Ebene) in Bezug auf

- die Auslegung der „fairen und angemessenen“ Verpflichtungen für PIA
- den Zugang zu gebäudeinternen Infrastrukturen und
- die Kostenzuweisung im Rahmen der Koordinierung von Bauarbeiten beinhalten.

Die Regelungen zur Transparenz sollen in Option 3 verbessert werden, indem alle Netzbetreiber verpflichtet werden, Informationen über bestehende physische Infrastrukturen zum SIP beizutragen und geplante

Bauarbeiten proaktiv zu melden. Die Single Information Points (SIPs) für bestehende Infrastrukturen und geplante Bauarbeiten müssten vollständig digitalisiert und nach Möglichkeit miteinander verbunden werden, und die darin enthaltenen Informationen müssten georeferenziert werden.

Option 3 geht in Bezug auf die Erteilung von Genehmigungen deutlich weiter als Option 2 und verpflichtet dazu,

- dort, wo es möglich ist, Genehmigungen durch Genehmigungsfiktion zu erteilen, wenn die Genehmigungsfrist verstrichen ist,
- digitale Plattformen für die Erteilung von Genehmigungen zur Verfügung zu stellen und
- sicherzustellen, dass die Vorschriften für Genehmigungen auf nationaler Ebene kohärent sind.

Im Einklang mit dem laut Artikel 57 Absatz 5 EGV für Small Area Wireless Access Points (SAWAP) geltenden Grundsatz könnten für Genehmigungen keine Gebühren oder Abgaben erhoben werden, die über die Verwaltungsgebühren hinausgehen. Netzausbauprojekte bzw. -maßnahmen, die von Genehmigungen befreit werden sollen, würden auf EU-Ebene festgelegt (und nicht nur auf nationaler Ebene wie in Option 2).

Option 3 sieht außerdem vor, dass die Mitgliedstaaten auf nationaler Ebene Normen für die gebäudeinterne Infrastruktur, einschließlich Glasfaserkabel, festlegen müssen.

Im Gegensatz zu Option 2 würde Option 3 die Einführung von VHCN

nicht von den Verpflichtungen im Zusammenhang mit der PIA oder der Koordinierung von Bauarbeiten ausschließen. Stattdessen würde versucht, den potenziellen Schaden einer Überbauung in Bereichen zu begrenzen, in denen sich dies auf das Geschäftsmodell eines Erstanbieters, der VHCN einsetzt, auswirken würde. Dazu würde klargestellt, wie die Auswirkungen auf das Geschäftsmodell bei der Festsetzung der Vorleistungspreise für PIA berücksichtigt werden sollten. Darüber hinaus würden spezifische Bedingungen festgelegt, unter denen ein Betreiber, der VHCN einsetzt, einen Antrag auf Koordinierung der Bauarbeiten ablehnen kann.

#### **Option 4: Maximale Ausweitung und Verschärfung mit Anwendung einiger Verpflichtungen auf privatwirtschaftliche Akteure und vollständiger Harmonisierung auf EU-Ebene**

Option 4 würde alle in Option 3 beschriebenen Bestimmungen enthalten, aber Option 3 in vier Punkten erweitern. Erstens würden die Verpflichtungen in Bezug auf den Zugang zu netzfremden physischen Infrastrukturen auf private Unternehmen ausgedehnt, so dass auch Betreiber von Sendemasten und gewerblichen Gebäuden in den Geltungsbereich der PIA-Verpflichtungen einbezogen würden. Zweitens würden die Verpflichtungen zur Koordinierung von Bauarbeiten, die nur für öffentlich finanzierte Projekte verbindlich sind, auf alle Bauvorhaben angewandt, auch auf solche, die privat finanziert werden. Drittens würde die Integration

der SIPs für bestehende und geplante Infrastrukturen sowie möglicherweise der SIPs im Zusammenhang mit Genehmigungsanträgen vorgeschrieben. Schließlich würde dies eine Harmonisierung der Normen für gebäudeinterne Infrastrukturen, einschließlich der gebäudeinternen Glasfaserkabel, auf EU-Ebene nach sich ziehen, während diese Normen bei Option 3 auf nationaler Ebene festgelegt würden.

Die Kosten-Nutzen-Abwägung, die in der Studie durchgeführt wurde, kam zum Ergebnis, dass Option 3 die beste Balance zwischen kurzfristigen Umsetzungskosten und mittelfristigem Nutzen schafft. Sie begrenzt zudem unnötige regulatorische Kosten, indem sie sicherstellt, dass die Mitgliedstaaten Entscheidungen auf der Grundlage nationaler Gegebenheiten in Bereichen treffen können, in denen dies am effizientesten wäre. Wir plädieren daher dafür, dass die politischen Entscheidungsträger der EU eine Überarbeitung der BCRD auf der Grundlage von Option 3 verfolgen sollten.

Sonia Strube Martins, Ilsa Godlovitch

- 1 Am 16. und 18. Juni 2021 hat das WIK einen virtuellen Workshop veranstaltet, bei dem vorläufige Ergebnisse der Studie präsentiert wurden und Einschätzungen der Teilnehmer über mögliche Optionen zur Revision der BCRD eingeholt wurden. Siehe auch [WIK\\_Newsletter\\_Nr\\_123.pdf](#).
- 2 Link: [Europas digitale Dekade: digitale Ziele 2030](#)

Folgende Diskussionsbeiträge, Kurzstudien und Working Papers sind neu erschienen und stehen auf der [Website](#) zum kostenlosen Download zur Verfügung.

## Diskussionsbeiträge

### **Nr. 474: Lorenz Nett, Bernd Sörries – Ausgestaltung und Umsetzung eines Universaldienstregimes (insbesondere mit Blick auf die Realisierung einer Versorgung mit schnellem Internet) in anderen Ländern (November 2021)**

Die digitale Teilhabe über einen schnellen Internetzugang an einem festen Standort ist für die Bürger eines Landes essentiell. Die soziale Teilhabe über Social Media, die Erledigung von Alltagsdingen wie Online Einkäufe, Online Banking aber auch Homeoffice in Form von Teleworking über Videokonferenzen und Datenaustausch erfordert den Zugang zu einem schnellen Internet. Der seit Dezember 2018 geltende Europäische Kodex für elektronische Kommunikation (EKEK), der gegenwärtig von den Mitgliedstaaten der Europäischen Union in nationales Recht umgesetzt wird, trägt der gewachsenen Bedeutung der Breitbandinternetnutzung Rechnung. Nach Artikel 84 müssen nunmehr alle Mitgliedstaaten unter Berücksichtigung der spezifischen nationalen Gegebenheiten sicherstellen, dass alle Verbraucher in ihrem Gebiet zu einem erschwinglichen Preis Zugang zu einem angemessenen Breitbandinternetdienst und zu Sprachkommunikationsdiensten haben, die mit der in ihrem Gebiet angegebenen Qualität, einschließlich des zugrunde liegenden Anschlusses, an einem festen Standort verfügbar sind. Das EKEK, Artikel 84 – 92 Richtlinie (EU) 2018/1972 sowie Annex V, VI, VII, X spezifiziert die Vorgaben für ein Universaldienstregime.

Die nationalen europäischen Regulierungsbehörden, in Deutschland die Bundesnetzagentur, stehen vor der Herausforderung, ein Universaldienstregime, welches den Umfang des Universaldienstes (d. h. qualitative Anforderungen an einen Anschluss an einem festen Standort), die Bestimmung des erschwinglichen Preises, die Identifizierung von Universaldienstgebieten, die Bestimmung des (der) Universaldienstbringer(s), die Berechnungsmethode für unzumutbare Kosten des Universaldienstbringers sowie einen Kompensations- bzw. Finanzierungsmechanismus, realiter umzusetzen.

Ein Benchmark, der jüngst von BEREC für die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union erstellt wurde, und eine komplementäre Befragung von Seiten der BNetzA von nationalen europäischen Regulierungsbehörden ausgewählten Ländern für diese Studie zeigen, dass es bisher nur in wenigen (insg. neun) Staaten überhaupt einen Universaldienst für schnelles Internet gab. Die Anforderungen an diesen waren mit dem Download-Erfordernis von 1 – 4 Mbit/s und Verzicht auf Vorgaben für die Upload-Rate vergleichsweise moderat. Einige Länder haben seit 2020 weitergehende Anforderungen an einen solchen gestellt. Die

Download-Rate wurde auf 10 Mbit/s in Europa gesetzt. Download-Raten und Latenznormen komplettieren die technischen Anforderungen.

Die hierzu detaillierte Betrachtung der Universaldienstregime in Großbritannien, Malta (intendiert), Schweiz und Australien liefert interessante Erkenntnisse, die auch für die Ausgestaltung eines Universaldienstregimes in Deutschland genutzt werden können. Hier zeigt sich, dass Universaldienst die Ultima Ratio ist, die dem Subsidiaritätsranking folgend nach dem eigenwirtschaftlichen Ausbau und anderen staatlichen Förderungsprogrammen anzusiedeln ist. Universaldienst generiert zunächst keinen Anspruch auf einen Gigabyte-Anschluss, sondern ermöglicht die soziale und wirtschaftliche Teilhabe gemäß der aktuellen Gegebenheiten. Grundsätzlich kann der Universaldienst national über einen Technologie-Mix realisiert werden (Technologieneutralität). Dies bedeutet, dass insbesondere in schwer zugänglichen Gebieten der Mobilfunk oder gar potentiell eine Satellitentechnologie Anwendung finden kann.

### **Nr. 475: Christin-Isabel Gries, Martin Lundborg, Peter Stamm – Digitale Arbeitswelten im Mittelstand - Auswertung von Studien zu Arbeit 4.0, (November 2021)**

Für kleine und mittlere Unternehmen besteht ein anhaltender Veränderungsdruck hin zu agilen und flexiblen Arbeitsweisen, um die Kundenbedarfe schneller zu decken. Verstärkt wird dieser Druck durch den Fachkräftemangel, denn qualifiziertes Personal erwartet moderne Arbeitsbedingungen. Um digitale Arbeitsprozesse erfolgreich zu implementieren sind Veränderungsbereitschaft in der Führungsebene einschließlich neuer Führungsrollen ebenso grundlegend, wie kontinuierliche Qualifizierungen der Belegschaft.

Diese vielschichtigen Aspekte werden zunehmend in Wissenschaft und Wirtschaft mit den Schlagworten Arbeit(en) 4.0, Digitale Arbeit sowie digitale Arbeitswelten diskutiert, wobei bei den meisten Veröffentlichungen große Unternehmen im Mittelpunkt stehen. Der vorliegende Diskussionsbeitrag ist Teil eines Forschungsprojekts, das einen Überblick über die Diskussion digitaler Arbeitswelten in der Fachöffentlichkeit mit Schwerpunkt auf kleine und mittlere Unternehmen (KMU) geben möchte.

Kleine und mittlere Unternehmen unterscheiden sich insbesondere dadurch, dass sie in der Regel über kein dediziertes Fachpersonal zu Digitalisierung, Change Management und innovativen Arbeitsmethoden im eigenen Haus verfügen. Je kleiner das Unternehmen, desto seltener hat es eine Personalabteilung, die eine systematische Qualifizierung und Entwicklung ihrer Mitarbeitenden vorantreiben kann. Auch die vielfach knappen personellen Ressourcen bei KMU erschweren die Teilnahme an

Weiterbildungsmaßnahmen. Gleichwohl ist das Feld der kleinen und mittleren Unternehmen äußerst heterogen und das Spektrum erstreckt sich von Digitalisierungsvorreitern aus der IT-Branche bis hin zu Nachzüglern in Branchen wie Bau, Handel und Gastgewerbe.

Anhand von Literaturrecherche und einem Fachdialog mit Expert:innen aus dem Forschungsumfeld zur neuen digitalen Arbeitswelt und dem Wissenstransfer in den Mittelstand wurden folgende zentralen Erkenntnisse gewonnen:

- Der Wandel der kleinen und mittleren Unternehmen hin zu einer digitalen Arbeitswelt stellt in erster Linie einem Kulturwandel dar. Dieser Wandel setzt bei den Führungskräften an, muss aber gleichzeitig die Mitarbeitenden in den Fokus als selbständige und verantwortungsbewusste Akteure stellen. Durch flachere Hierarchien und kleinere Organisationen findet der Wandel maßgeblich bei der Interaktion der verschiedenen Akteure im Unternehmen statt.
- Die kleinen und mittleren Unternehmen haben erheblichen Be-

darf an Weiterbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen. Dieser bezieht sich v. a. auf:

1. die Konzepte von zukünftigen Arbeitswelten, inklusive agiler Arbeitsmethoden und digitaler Prozesse,
  2. das Nutzen von relevanten Softwareapplikationen sowie
  3. den Einsatz von Wissensmanagement-Tools.
- Als zentraler Bestandteil der zukünftigen Arbeitswelten bedarf es auch im Mittelstand ausgereifter Konzepte für das Wissensmanagement.
  - Die Digitalisierung der Organisationen im Mittelstand setzt den Einsatz von Soft- und Hardware sowie eine ausreichende Breitbandanbindung voraus, worin aber kein wesentliches Hemmnis gesehen wird.
  - Im Unterschied zu Großunternehmen ist der Bedarf an Strukturanpassungen bei kleinen und mittleren Unternehmen und Organisationsveränderungen deutlich weniger ausgeprägt, da diese bereits relativ flache Hier-

archien und wegen ihrer Unternehmensgröße kürzere und informellere Entscheidungsprozesse haben.

Kleinen und mittleren Unternehmen kann geraten werden, sich mit diesen Themen aktiv zu beschäftigen, Change Management-Projekte zum kulturellen Wandel anzustoßen und die Mitarbeitenden zu qualifizieren.

Weiterer Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der Produktivitätseffekte durch den Wandel zu digitalen Arbeitswelten. Bezüglich des verteilten Arbeitens (Homeoffice, hybrides Arbeiten oder Präsenzarbeit) sind noch viele Fragen rund um die erforderlichen Rahmenbedingungen, der Organisation und den Vorgaben des Managements sowie den Auswirkung auf Produktivität je nach Tätigkeit des Mitarbeitenden offen. Da Qualifizierungsmaßnahmen einen Schlüsselbaustein der digitalen Transformation von Organisationen darstellen, ergibt sich für die Wissenschaft auch die Frage, wie diese für kleine und mittlere Unternehmen optimal auszugestaltet sind.

#### **Nr. 476: Menessa Ricarda Braun, Julian Knips, Christian Wernick – Analyse der Angebotsentwicklung für leitungsgebundene Breitbanddienste für Privatkunden im deutschen Festnetzmarkt von 2017-2020 (Dezember 2021)**

Im Rahmen des vorliegenden Diskussionsbeitrags wird die Angebots- und Wettbewerbsentwicklung auf dem deutschen Festnetzmarkt im Zeitraum 2017 bis 2020 analysiert. Im Mittelpunkt steht die Untersuchung der Preisentwicklung von Double-Play-Tarifen (Internet + Telefon) für private Endnutzer in Deutschland unter Berücksichtigung der vermarkteten Bandbreiten (die Bandbreitenklassen zugeordnet werden) und der genutzten Übertragungstechnologien (xDSL, Glasfaser, Kabel).

Für die über die Kupfertechnologien ADSL, VDSL und VDSL Vectoring realisierten Tarife zeigt sich im Betrachtungszeitraum eine relativ konstante Preisentwicklung. Bei Tarifen mit Bandbreiten über 250 Mbit/s im Download sind hingegen im Zeitverlauf fallende Durchschnittspreise zu beobachten. Dies gilt insbesondere für Gigabitanschlüsse. Hier zeigt sich

auch die stärkste Preisstreuung zwischen den unterschiedlichen Anbietern.

Vergleicht man die Preise für die verschiedenen Technologien innerhalb der Bandbreitenklassen, zeigt sich über alle hinweg eine klare Reihenfolge: Glasfaserbasierte Tarife sind am teuersten, gefolgt von xDSL- und Kabel-basierten Produkten. Zu beachten ist jedoch, dass ein direkter Wettbewerb zwischen allen 3 Technologien bisher nur vereinzelt in wenigen Großstädten (Köln, München, Hamburg) stattfindet. Während sich Kabel- und auf Vectoring und Supervectoring aufgerüstete Kupfernetze stark überlappen, werden neue Glasfasernetze bisher überwiegend außerhalb des Kabel-Footprints ausgebaut, so dass abgesehen von einigen Großstädten bisher wenig direkter Infrastrukturrewettbewerb zwischen diesen Technologien herrscht. Dies erklärt auch

die z. T. auffälligen Preisunterschiede in den Angeboten von Unternehmen mit Fokus auf urbane (potentiell wettbewerbsmäßig geprägte) und ländliche Regionen.

Auffällig ist, dass am aktuellen Rand der Wettbewerb insbesondere in den Bandbreitenklassen stark ausgeprägt ist, die auch mit aufgerüsteter Kupfertechnologie (Vectoring und Supervectoring) versorgt werden können. Hierzu trägt auch der vorleistungs-basierte Wettbewerb wesentlich bei. Grundsätzlich befinden sich Angebot und Nachfrage für sehr hohe Bandbreiten in Anbetracht der nach wie vor vergleichsweise geringen Abdeckung mit Glasfaser in Deutschland noch in einem relativ frühen Entwicklungsstadium. Entsprechend empfiehlt sich ein weiteres Monitoring der Entwicklungen.

## Nr. 477: Christian Märkel, Marcus Stronzik, Martin Simons, Matthias Wissner, Martin Lundborg – Einsatz von Blockchain in KMU: Chancen & Hemmnisse (Dezember 2021)

Die Blockchain-Technologie bietet neue Möglichkeiten zur dezentralen und sicheren Transaktion und Speicherung von Daten, von denen große Potenziale auf die gesamte Volkswirtschaft ausgehen. Um diese Potenziale zu realisieren, ist es essenziell, dass die Diffusion der Blockchain-Technologie in die Breite der Wirtschaft und damit auch in den Mittelstand gelingt.

Die vorliegende Studie widmet sich dem Blockchain-Einsatz im Mittelstand. Ziel ist es, die Chancen und Hemmnisse des Blockchain-Einsatzes im Mittelstand zu identifizieren, sowie die Auswirkungen verschiedener Blockchain-Ausgestaltungsformen auf die Wettbewerbsposition der kleinen und mittleren Unternehmen zu untersuchen.

Eine im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführte Expertenumfrage zeigt, dass eine gesteigerte Effizienz, sowie verbessertes Supply Chain Management und eine erhöhte Datensicherheit als die größten

Chancen des Blockchain-Einsatzes im Mittelstand gesehen werden. Als größte Hemmnisse im Mittelstand identifizieren die befragten Experten hingegen die fehlende Sensibilisierung für die Technologie sowie fehlende Fachkräfte und die noch begrenzte Marktreife von Blockchain-Lösungen.

Für die Analyse der Auswirkungen des Blockchain-Einsatzes auf die Wettbewerbsposition des Mittelstands wird zwischen den Ausgestaltungsformen öffentliche Blockchain, private Blockchain und Blockchain-as-a-Service unterschieden. Es zeigt sich, dass von der öffentlichen Blockchain die größten Potenziale für die Stärkung der Wettbewerbsposition des Mittelstands ausgehen.

Durch die begrenzte Skalierbarkeit öffentlicher Blockchain-Lösungen und der daraus resultierenden schwankenden Transaktionskosten unterbleibt bisher jedoch häufig der Einsatz der öffentlichen Blockchain in realwirtschaftlichen Anwendungsfällen, sondern fokussiert sich gegen-

wärtig auf finanzwirtschaftliche Anwendungen. Für den Mittelstand sind hier insbesondere neuartige Finanzierungsformen wie bspw. Security Token Offerings (STO) von Relevanz.

Bei realwirtschaftlichen Anwendungsfällen für den Blockchain-Einsatz kommt hingegen gegenwärtig überwiegend die private Blockchain zum Einsatz, da sich hier das Problem der Skalierung nicht stellt. Allerdings ist bei privaten Blockchains der Dezentralitätsgedanke nicht stark ausgeprägt, so dass hier für den Mittelstand insbesondere im B2B-Kontext neue Abhängigkeiten in Form von Lock-in Effekten entstehen, bzw. bestehende Abhängigkeiten verfestigt werden können. Ein Lösungsansatz kann hierin liegen, durch den Mittelstand frühzeitig konsortiale Blockchain-Strukturen auf Branchenebene, bspw. über den Branchenverband, anzustoßen, um so eine Machtkonzentration in privaten Blockchains zu vermeiden.

## Nr. 478: Matthias Wissner, Ahmed Elbanna, Bernd Sörries, Thomas Plückebaum: Open RAN und SDN/NFV: Perspektiven, Optionen, Restriktionen und Herausforderungen (Dezember 2021)

Derzeit wird weltweit die fünfte Mobilfunkgeneration (5G) von den Mobilfunknetzbetreibern eingeführt. Parallel dazu haben die Arbeiten an der sechsten Mobilfunkgeneration (6G) begonnen. Beide Mobilfunkgenerationen zeichnen sich dadurch aus, dass sie Entwicklungen wie Software Designed Networks (SDN) und Network Function Virtualisation (NFV) beinhalten, wodurch sich die Hardware im jeweiligen Mobilfunknetz auf die Kernaufgabe der Übertragung und deren Steuerung konzentriert und die Software für die Steuerung der maßgeblichen Prozesse aus den Netzknoten herausgenommen, generalisiert und (perspektivisch) auf allgemein verfügbare IT-Systeme verlagert werden soll.

Diese Entwicklung beinhaltet auch eine unter Marktteilnehmern teilweise kontrovers gesehene Öffnung von Schnittstellen im Funkzugangnetz (Radio Access Network, RAN). Unter dem Begriff „Open RAN“ wird eine neue, disaggregierte Infrastruktur im RAN diskutiert und ihre jeweiligen Komponenten entwickelt. Durch soft-

waregetriebene Prozesse können einzelne Netzwerkfunktionen auf zentraler Ebene des RAN kontrolliert und gesteuert werden. Mit Open RAN verfolgen die Mobilfunknetzbetreiber das Ziel, Netzelemente einfacher durch Hardware-Komponenten eines anderen Herstellers austauschen zu können (Multi-Vendor-Umfeld). Es wird insoweit auf das Ziel hingearbeitet, ein neues Ökosystem zu etablieren, in dem im Vergleich zum Status quo mehr Hersteller unterschiedliche Komponenten eines Netzwerks einschließlich der notwendigen Software liefern können. Mobilfunknetzbetreiber versprechen sich davon eine höhere Wettbewerbsintensität auf Herstellerseite und einen verstärkten Innovationswettbewerb.

Eine wesentliche Herausforderung von Open RAN besteht in der vergleichsweise komplexen Integration der angestrebten Multi-Vendor-Umgebung. Zwar können mit Open RAN bestehende Lock-in-Effekte hinsichtlich des Bezugs von Netzwerkkomponenten bei einzelnen Herstellern verringert werden. Fraglich ist aber, ob

nicht neue Lock-in-Effekte entstehen, wenn die Integration der neuen Komponenten in den Funkzugangszugängen abgeschlossen ist. Des Weiteren stellen die angestrebten offenen Schnittstellen zwischen den einzelnen Netzwerkkomponenten eine größere Angriffsfläche für Cyber-Attacken dar, womit eine weitere Herausforderung genannt ist. Während auf der politischen Ebene mit Open RAN auch ein Mehr an digitaler Souveränität in Europa verbunden wird, wird die Standardisierung ganz maßgeblich von Unternehmen aus anderen Kontinenten vorangetrieben. Im Ergebnis ist nach akutem Kenntnisstand offen, ob Open RAN die mit dem Konzept verbundenen Versprechen auch tatsächlich einhalten können. Es zeichnet sich zudem ab, dass in künftigen Funkzugangszugängen die Betreiber von Cloud-Infrastrukturen eine zunehmend wichtigere Rolle einnehmen werden. Zusammenfassend besteht noch ein weiterer Forschungsbedarf, um die Wirkungen von Open RAN ganzheitlich einschätzen zu können.

## Nr. 479: Dajan Baischew, Ahmed Elbanna, Stefano Lucidi, Bernd Sörries, Thomas Plückebaum: Die Grundzüge von 6G (Dezember 2021)

Die Erwartung ist, dass der zukünftige Mobilfunkstandard 6G im kommenden Jahrzehnt eine neue Ära einleiten wird, bei der Milliarden von Dingen und Menschen eine Vielzahl an digitalen Informationen erzeugen und kommunizieren werden.

Der ab 2030 anvisierte Rollout von 6G wird sich mit anspruchsvolleren Anwendungen befassen als die bisherigen Mobilfunkstandards, z. B. holografische Kommunikation und das „Internet der Sinne“ („Internet of Senses“). Der geplante Einsatz von Sub-Terahertz- und Terahertz-Frequenzen wird außerdem neue Anwendungsbereiche für die Sensorik, Bildgebung und Positionierung ermöglichen und das Funknetzwerk selbst zum Sensor machen. Unterstützt durch Künstliche Intelligenz werden 6G-Netze selbstlernend sein und kontextabhängig agieren können. Intelligente Antennen und Edge Computing, die bereits in 5G-Mobilfunknetzen zum Einsatz kommen, werden in zukünftigen

Standardisierungen von 6G-Netzen eine noch größere Rolle spielen und sich zum Far-Edge-Computing weiterentwickeln. Der Trend von Open RAN und Cloudifizierung wird sich mit 6G fortsetzen. In diesem Zusammenhang wird erwartet, dass verstärkt Chiphersteller, Cloud-Anbieter, Raumfahrtunternehmen und andere Marktteilnehmer als Partner und Wettbewerber traditioneller Mobilfunk-Equipmenthersteller in den Mobilfunkmarkt eintreten werden. Somit wird sich auch die Marktstruktur deutlich verändern.

Kritischer Treiber hinter 6G sind sogenannte Megatrends, das heißt Trends, die für das kommende Jahrzehnt besonders relevant sein werden, wie zum Beispiel eine weiterwachsende globale Bevölkerung, Klimawandel, Umweltverschmutzung oder ein globaler Wettbewerb um Ressourcen. 6G-Forschungsgruppen sind davon überzeugt, dass Konnektivität ein Schlüssel für mehr nachhaltiges Wachstum

sein kann. Sie gehen davon aus, dass Mobilfunk einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Zielsetzungen der UN-Agenda 2030 leisten kann, indem er Infrastruktur und Zugang zu digitalen Diensten bietet, die wiederum zu Wachstum, Effizienzsteigerung und verbesserter Nachhaltigkeit führen. Neben leistungsstarken und neuartigen Anwendungsbereichen werden deshalb regulatorische Aspekte, Digitale Souveränität und Sicherheit sowie energie- und umweltpolitische Aspekte eine ebenso wichtige Rolle bei der Entwicklung des neuen Mobilfunkstandards einnehmen.

Um einen nachhaltigen Fortschritt für die Gesellschaft zu ermöglichen, ist es von entscheidender Bedeutung, dass die 6G-Technologie dringende gesellschaftliche Bedürfnisse erfüllt und gleichzeitig neue Funktionen bereitstellt. Die folgende Studie gibt einen Überblick über die kürzlich begonnenen 6G-Forschungsaktivitäten in Europa und der Welt.

## Nr. 480: Marie-Christin Papen, Martin Lundborg, Sebastian Tenbrock: 360-Grad-Überblick über den Digitalisierungsstand in KMU (Dezember 2021)

In Deutschland stellen die kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) den allergrößten Teil der Unternehmen und sind damit ein wichtiger Faktor für das Wirtschaftswachstum. KMU sind eine heterogene Gruppe und in allen Branchen und Regionen in Deutschland vertreten. Die Herausforderungen der KMU sind dementsprechend vielfältig. Im Vergleich zu Großunternehmen haben KMU einen deutlich geringeren Digitalisierungsgrad, was die Wettbewerbsposition der KMU verschlechtert und Handlungsdruck offenbart. Daher befasst sich der vorliegende Beitrag mit den Fragen: Was ist der aktuelle Stand der Digitalisierung in KMU in Deutschland? Welche Chancen und Hemmnisse sind für KMU relevant? Wie können Digitalisierungsprojekte in KMU anhand dokumentierter Praxisbeispiele klassifiziert werden?

Für die Beantwortung der Forschungsfragen wurden bisherige Studien ana-

lysiert, Praxisbeispiele gesammelt, Experteninterviews durchgeführt und nach Themen strukturiert ausgewertet. Zu den behandelten Themen gehören beispielsweise Digitalisierungsreifegrade der KMU, Technologien und Wertschöpfungsbereiche, Regionen und Größenklassen, die Motivation für Digitalisierungsprojekte, Akzeptanz und Auswirkungen von Digitalisierungsprojekten.

Die Ergebnisse zeigen, dass es noch einen erheblichen Digitalisierungsrückstand im Vergleich zu den (internationalen) Wettbewerbern gibt, den die KMU jedoch erkannt haben. Damit die KMU Digitalisierungsprojekte umsetzen, erscheinen einige Ansätze besonders geeignet:

- Vernetzung zwischen KMU und das Herausstellen positiver Beispiele können die Digitalisierung in KMU fördern. Hierdurch lernen KMU voneinander, was Vertrauen

schafft und zeigt, dass Digitalisierungsprojekte gelingen können.

- Qualifizierungsmaßnahmen können eine wichtige Rolle spielen, um dem Mangel an Wissen entgegenzuwirken. Bei der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten ist die Akzeptanz der Mitarbeitenden und Führungskräfte ein zentrales Thema: Hierbei helfen eine transparente interne Kommunikation, das Einbinden einflussreicher Mitarbeitender („Influencer“) und ggf. ein professionelles Changemanagement.
- Zusätzlich gilt es, ein Bewusstsein bei den Unternehmen dafür zu schaffen, dass die digitale Transformation auch im Umgang mit dem Fachkräftenmangel helfen kann: Fachkräfte empfinden digitale und damit moderner wahrgenommene Unternehmen als attraktivere Arbeitgeber.

## Nr. 481: Nico Steffen, Lukas Wiewiorra, Peter Kroon, unter Mitarbeit von Philipp Thoste: Wettbewerb und Regulierung in der Plattform- und Datenökonomie (Dezember 2021)

Digitale Technologien und datengetriebene Geschäftsmodelle haben zur Entstehung einer neuen Generation von Weltmarktführern geführt, die ihre Marktposition durch die Orchestrierung digitaler Plattformen und Ökosysteme aufgebaut haben und weiter festigen. Dabei entwickeln sich immer stärker verzahnte Ökosysteme aus Infrastruktur, Hardware, Software, Vertriebsplattformen (App-Stores) und Services. Neue Möglichkeiten der Wertschöpfung für Nutzer haben damit auch zu neuen wettbewerbsrechtlichen und gesellschaftlichen Bedenken geführt.

Endanwender und Geschäftskunden sind dabei immer stärker in die Ökosysteme einzelner großer Anbieter eingebunden. Dies kann maßgeblich die Wohlfahrt der Konsumenten, den Wettbewerb zwischen Unternehmen, die Innovationskraft in der Internetökonomie und die Fairness auf digitalen Märkten beeinflussen. In diesem Diskussionsbeitrag wird anhand einer strukturierten Literaturanalyse die Literatur zur Plattform- und Datenökonomie systematisch analysiert und die Kernaussagen themenspezifisch zusammengefasst.

Dabei wird zunächst die Entstehung des Plattformverständnisses von den Grundlagen hin zu aktuellen Weiterentwicklungen beschrieben. Die Literatur zeigt dabei eine Reihe von Besonderheiten von digitalen Plattformen, Geschäftsmodellen und Ökosystemen auf, die unter bestimmten Umständen Konzentrationstendenzen von traditionellen Plattformen noch verstärken können. Dazu gehören insbesondere Geschäftsmodelle, die auf komplexen Empfehlungs- und Vorhersagealgorithmen basieren und so neue Werte für Konsumenten schaffen, aber diese häufig auch durch eine bessere Kenntnis der Zahlungsbereitschaft oder personalisiertere Werbung abschöpfen können. Durch neue Arten von Größen- und Verbundvorteilen entlang der gesamten Datenwertschöpfungskette können Firmen ihre dominanten Positionen verteidigen und in immer neue Bereiche hinein ausbauen. Dabei entstehen immer häufiger vertikal und horizontal integrierte Ökosysteme, die maßgeblich von ihren Betreibern gesteuert und kontrolliert werden können.

Durch diese Komplexitäten werden auch etablierte regulatorische Interventionen und Abläufe vor neue Herausforderungen gestellt. Bereits die Abgrenzung von relevanten Märkten sowie die Bestimmung von Marktmacht und möglichen Machtmissbräuchen können in dynamischen, strukturell vernetzten digitalen Märkten und Wertschöpfungsbereichen fehlschlagen. Neben aktuellen Ansätzen für Markt- und Dominanzbestimmungen werden eine Reihe von potentiell wettbewerbsschädigenden Praktiken und Konstellationen analysiert, wie z. B. Selbstbevorzugung, horizontale und vertikale Doppelrollen oder datengetriebene Übernahmestrategien. Dabei werden jeweilige Abhilfemaßnahmen, aber auch deren mögliche unerwünschte Nebeneffekte, diskutiert und abschließend der europäische Digital Markets Act (DMA) und andere neue internationale Regulierungsrahmen verglichen, deren finale Implementierung in vielen Ländern für das Jahr 2022 erwartet wird.

## Kurzstudien

### Kurzstudie: Menessa Ricarda Braun, Christian Wernick, Julian Knips – Analyse der Angebotsentwicklung für leitungsggebundene Breitbanddienste für Privatkunden im deutschen Festnetzmarkt von 2017-2020

Im Rahmen eines Forschungsprojekts hat das WIK die Preise und Produkte der wichtigsten deutschen Breitbandanbieter im Zeitraum von 2017 bis 2020 analysiert. Dabei wurde

die Preisentwicklung nach Anbietern, Bandbreitenklassen und Technologie (xDSL, Kabel, FTTB/H) differenziert betrachtet. Diese Kurzstudie stellt die wichtigsten Untersuchungs-

ergebnisse in komprimierter Form dar. Eine ausführlichere Darstellung findet sich im gleichnamigen Diskussionsbeitrag Nr. 476.

### Kurzstudie: Christin Gries, Christian Wernick, Julian Knips, unter Mitarbeit von Gerald Miranda – IoT für KMU – Potentiale und Herausforderungen

Das Internet der Dinge („Internet of Things“, IoT) ist ein globaler Wachstumsmarkt, der auch in den kommenden Jahren von einer anhaltenden Dynamik geprägt sein wird. Für die digitale Transformation von KMU spielt die IoT-Technologie eine wichtige Rolle, wobei die kleineren Unternehmen gegenüber Großunternehmen noch Nachholbedarf haben. Der Verbreitungsgrad von IoT variiert dabei stark zwischen Branchen und Anwendungsfeldern.

Im äußerst heterogenen KMU-Segment gibt es Vorreiter, die als Anbieter oder Nachfrager von Lösungen die Möglichkeiten des IoT insbesondere für die Optimierung von Prozessen, für die Verbesserung des bestehenden Leistungsangebots oder zur Erschließung neuer Geschäftsfelder nutzen. Deren Erfahrungen stehen im Mittelpunkt der Kurzstudie, die sich mit den Potentialen des IoT für deutsche KMU, den Herausforderungen

bei der Implementierung und der Ausgestaltung geeigneter Rahmenbedingungen befasst. Die Studie basiert auf den Ergebnissen und Erkenntnissen, die durch Expertengespräche und zwei Workshops zu den zentralen Anwendungsfeldern „Track & Trace“ und „Remote Monitoring“ gewonnen wurden.

## Kurzstudie: Andrea Liebe, Nico Steffen, Isabel Gull, Lukas Wiewiorra – Chancen und Abhängigkeiten von KMU in der Plattformökonomie

Im Mittelpunkt dieser Kurzstudie stehen B2B-Plattformen und die Frage nach ihren Strategien, Potenzialen und Erfolgsfaktoren auf der einen Seite sowie den Hindernissen und Abhängigkeiten auf der anderen Seite. Mit der zunehmenden Digitalisierung sämtlicher Lebensbereiche und Sektoren der Wirtschaft verändern sich auch die Geschäftsmodelle der Unternehmen. Dies gilt für Großkonzerne ebenso wie für kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Es lässt sich in den vergangenen Jahren eine hohe Dynamik von Geschäftsmodellen verzeichnen, die auf digitalen Technologien basieren. Während der B2C-Bereich als weitestgehend gesättigt und die Marktposition der entsprechenden Plattformunterneh-

men als gefestigt gilt, gibt es aktuell keine vergleichbaren Player im B2B-Bereich.

Ziel dieser Kurzstudie ist es, mit der Hilfe von Fallbeispielen die erfolgskritischen Aspekte für ein Engagement von KMU in der Plattformökonomie zu identifizieren. Dazu erfolgt zunächst eine Typisierung sowie Abgrenzung der B2B-Plattformen von B2C-Plattformen anhand ihrer Merkmale. Die Merkmale gehen im Anschluss in die Entwicklung von relevanten Kriterien zur Fallstudienauswahl ein. Die Fallbeispiele werden sodann genutzt, um sich zunächst mit der Plattformeignung und den Potenzialen einer Branche, eines Produktes und Unternehmens sowie der Entwicklung einer

Plattformstrategie auseinanderzusetzen und darauf aufbauend Erfolgsfaktoren und wesentlichen Hemmnisse zu identifizieren - sowohl für die Gründung einer Plattform als auch den Anschluss an eine bestehende Plattform. Abhängigkeiten werden dabei als ein wesentliches Hemmnis für das teils zurückhaltende Engagement der KMU thematisiert. Die Studie schließt mit einem Fazit und Handlungsempfehlungen gerichtet an Politik und Regulierung, aber auch an KMU.

Die gewonnenen Erkenntnisse basieren auf Desk Research sowie telefonisch geführten Interviews mit mittelständischen Unternehmen und Experten.

## Kurzstudie: Sebastian Tenbrock, Sonia Strube Martins, Christian Wernick – Bürger Apps

Bürger Apps sind softwarebasierte Anwendungen für mobile Endgeräte, über die Kommunikations-, Informations- und Verwaltungsprozesse zwischen Bürgern und Verwaltung stattfinden können. Sie erhöhen die Effizienz der Kommunikation mit der Bevölkerung und sind eine gute Möglichkeit, den Digitalisierungsprozess

in Kommunen weiter voranzubringen.

Die vorliegende Kurzstudie gibt einen Überblick über die Funktionalitäten und den Nutzen von Bürger Apps anhand von drei Best Practice Beispielen, die in den jeweiligen Kommunen intensiv genutzt und in Befragungen der Kommunen gut bewertet werden.

Zudem stellt die Kurzstudie Herausforderungen und Lösungsansätze für eine erfolgreiche Konzeption und Umsetzung von Bürger Apps dar. Abschließend werden am Beispiel von drei App-Funktionen qualitative Effizienzgewinne für die Kommunen aufgezeigt.

## Kurzstudie: Julian Knips, Christian Wernick – Kapitalmarkt看wert und Performance deutscher börsennotierter TK-Unternehmen im europäischen Vergleich

In dieser Kurzstudie werden Kennzahlen aus der Finanzberichterstattung börsennotierter deutscher und europäischer Telekommunikationsunternehmen ausgewertet und analysiert. Darüber hinaus wird die Wertentwicklung am Kapitalmarkt reflektiert und einschlägige Multiples werden miteinander verglichen. Während wir keine Hinweise auf eine

strukturelle Über- oder Unterperformance der deutschen Telekommunikationsunternehmen finden, zeigen sich bei Betrachtung der Geschäftsmodelle signifikante Unterschiede. Betriebswirtschaftlich gibt es inhärente Unterschiede zwischen Wholesale-only, vertikal integrierten Anbietern und Diensteanbietern, die sich in den entsprechenden Indikatoren nieder-

schlagen. Die Kapitalmarkt看wert liegt insbesondere bei Wholesale-only-Anbietern deutlich höher, als bei den anderen Arten von Anbietern. Dies lässt die Erwartung zu, dass in Zukunft (weitere) vertikal integrierte Unternehmen möglicherweise (Teile) ihres Infrastrukturgeschäft ausgliedern und an die Börse bringen werden.

## Kurzstudie: Menessa Ricarda Braun, Julian Knips, Christian Wernick – Preisdifferenzierung bei leitungsgebundenen Breitbandprodukten in Deutschland

Rahmen der vorliegenden Kurzstudie hat das WIK basierend auf einer im März 2021 durchgeführten Erhebung die Double-Play Angebote (Internet + Telefon) von 96 Festnetzanbietern in Deutschland erhoben und analysiert. Die Kurzstudie liefert wichtige Erkenntnisse über die Produktgestaltung und Preissetzung für verschiedene Technologien und Bandbreiten unter besonderer Beachtung der regionalen Vermarktungsschwerpunkte der verschiedenen Breitbandanbieter.

Es zeigt sich, dass bei den Produkten und Preisen je nach Anbieterkategorie zum Teil erhebliche Unterschiede bestehen. Anbieter, die auf ländliche Regionen fokussiert sind, können in vielen Fällen deutliche Preisaufschläge gegenüber national tätigen Breitbandanbietern realisieren.

Bei der Differenzierung nach Technologie fällt auf, dass ein Großteil der Anbieter, die sowohl auf Vectoring/Supervectoring aufgerüstete

xDSL-Anschlüsse als auch FTTB/H-Anschlüsse in ihrem Portfolio haben, bei Produkten mit gleichen Bandbreiten keine Preisdifferenzierung vornimmt.

Schließlich ist zu beobachten, dass eine erhebliche Anzahl von Anbietern gigabitfähige Technologie ausgebaut hat, über die entsprechenden Infrastrukturen jedoch keine Gigabitprodukte anbietet.

## Kurzstudie: Sonja Thiele – Erfolgsfaktoren für lokale Online-Marktplätze

Lokale Online-Marktplätze sind eine unter vielen Möglichkeiten, den lokalen Handel zu fördern. Ihre Anzahl ist in den letzten Jahren, und insbesondere seit dem Beginn der Corona-Pandemie, deutlich gewachsen. Mit Blick auf den Erfolg der einzelnen Initiativen werden jedoch große Unterschiede offenbar. Eine erste Kurzstudie aus November 2021 zu diesem Thema beleuchtet ausgewählte Fallbeispiele von erfolgreichen lokalen Online-Marktplätzen. Sie kann [hier](#) heruntergeladen werden. Die vorliegende Studie diskutiert die Herausforderungen für die beschriebenen Marktplätze und fasst die Erfolgsfaktoren für einen wirtschaftlich nachhaltigen Betrieb zusammen. Vier Erfolgsfaktoren wurden identifiziert: Projektmanagement für einen leben-

digen Marktplatz, Digitalisierung von Produkten und Prozessen, lokale Bekanntheit des Online-Marktplatzes sowie integrierte lokale Zustellung.

Für einen nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolg von lokalen Online-Marktplätzen und den angeschlossenen Marktplatzakteuren sind diese Erfolgsfaktoren eine gute Basis. Auffällig ist, dass profitabel arbeitende Marktplätze vor allem von kommerziellen Betreibern initiiert wurden. Lokale Online-Marktplätze von Kommunen scheinen bisher nicht im gleichen Maße in der Lage zu sein, ihre Kosten zu decken, allerdings reicht die Datenlage für eine abschließende Bewertung nicht aus. Ob sowohl kommunale als auch kommerzielle lokale Marktplätze langfristig Bestand

haben werden, bleibt abzuwarten. Hierbei spielt neben den beschriebenen Erfolgsfaktoren eine Rolle, ob lokale Händlerinnen und Händler sich dort langfristig engagieren. Dafür müssten die Aktivitäten auf dem lokalen Online-Marktplatz für sie profitabel sein oder hinreichend andere positive Effekte aufweisen, z.B. im Hinblick auf den ROPO-Effekt (research online, purchase offline) oder Kundengewinnung. Darüber hinaus stehen lokale Online-Marktplätze im Wettbewerb mit nationalen und internationalen Plattformen etwa Amazon Marketplace, Ebay oder Zalando Connected Retail. Sind andere Plattformen attraktiver – aufgrund z.B. von Reichweite oder Kosten – so könnten Händler\*innen abwandern.

## Kurzstudie: Isabel Gull, Andrea Liebe, Nico Steffen, Lukas Wiewiorra – Implementierung von KI im Mittelstand – Die Verfügbarkeit von Trainingsdaten und Förderung offener Datenstrukturen

Künstliche Intelligenz (KI) hält in immer mehr Unternehmensbereichen Einzug. Mehr als 30% der Unternehmen einer Befragung des Branchenverbandes Bitkom geben an, dass sie aktuell KI einsetzen, planen einzusetzen oder dies zumindest in Erwägung ziehen. Für knapp zwei Drittel der Unternehmen ist die Anwendung von KI aber nach wie vor noch nicht auf der Agenda. So vielfältig wie die Aufgaben und Tätigkeitsfelder des Mittelstands sind, so vielfältig sind auch die Anforderungen und Einsatzgebiete von verschiedenen KI-Anwendungen für Unternehmen. Gänzlich neuartige Geschäftsmodelle und disruptive Innovationen wie das autonome Fahren stellen dabei in der Praxis nur die

Spitze des weiten KI-Spektrums dar. Das Ziel dieser Studie ist es theoretische Grundlagen und praktische Handlungsoptionen herauszuarbeiten, um KMU bei der Implementierung und Nutzung von KI, insbesondere in Hinblick auf die notwendigen Daten, zu fördern. Es zeigt sich aber auch, dass das Themenfeld der Datenverfügbarkeit nicht isoliert betrachtet werden kann und eine Verankerung und Sensibilisierung für dieses Thema in sämtlichen Unternehmensbereichen erforderlich ist. Tatsächlich sind Daten meist vorhanden, wenn auch nur in unstrukturierter und verteilter Form, oder können mit wenig Aufwand erhoben werden. Hier liegt die konkrete Hürde häufig darin, vorhandene Da-

ten aufzubereiten und Datensilos aufzubrechen, um die Daten für die weitergehende Verwertungen im Kontext von KI-Anwendungen nutzbar zu machen. Nicht zuletzt in diesem Schritt scheitern Unternehmen dann aber häufig an einem nicht ausreichenden digitalen Reife- und Verständnisgrad.

Grundlage der Studie sind neben der Literaturrecherche eine explorative Online-Befragung von KMU und IHK-Beratern mit einem Schwerpunkt auf der Datenverfügbarkeit im Rahmen von KI-Anwendungen und eine Fallstudienanalyse. Darüber hinaus erfolgte eine Validierung der Ergebnisse in Interviews mit KI-Experten aus dem Mittelstand-Digital-Netzwerk.

## Kurzstudie: Sonja Thiele, Julia Wielgosch – Lokale Zustellung für den Einzelhandel: Fallbeispiele für lokale Online-Marktplätze

Die Corona-Pandemie hat die Transformation des Einzelhandels stark beschleunigt. Der Onlinehandel konnte neue Käuferschichten erschließen und verzeichnete in 2020 deutliche Umsatzzuwächse. Insgesamt wird der Strukturwandel durch die Pandemie um mehrere Jahre vorgezogen. Der inhabergeführte Einzelhandel gerät dadurch noch stärker unter Druck als bisher, Geschäftsaufgaben und Leerstände in Innenstädten sind die Folgen.

Sowohl der lokale Handel als auch die Kommunen suchen nach Möglichkeiten, dieser Entwicklung zu begegnen. Bereits vor der Corona-Pandemie ent-

standen Initiativen mit dem Ziel, den Handel mit lokalen Zustelldiensten zu verknüpfen, um sowohl den Handel zu unterstützen als auch lebendige Innenstädte zu fördern.

Die vorliegende Kurzstudie stellt ausführlich fünf Beispiele für lokale Online-Marktplätze dar. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie die Bestellung von Waren über einen digitalen Kanal – oft eine Plattform – bei lokalen Händlerinnen und Händlern ermöglichen, und Bestellungen von einem lokalen Zusteller ausgeliefert werden. Es werden sowohl privatwirtschaftlich organisierte als auch kommunale Online-Marktplätze vorgestellt. Die

Beispiele weisen große Unterschiede auf: in welcher Region sind sie aktiv (städtisch, ländlich), welche Akteure sind auf dem lokalen Online-Marktplatz präsent (Handel, Dienstleister), welche Zustellqualität bieten sie an, welche Rolle spielen Nachhaltigkeitsaspekte? Die Kurzstudie analysiert die Fallbeispiele hinsichtlich der Konzeption, Umsetzung und Logistik sowie dem gewählten Preismodell und ihrer Wirtschaftlichkeit. Welche Modelle langfristig erfolgreich sein werden, und welche Einflussfaktoren zu einem nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolg beitragen, wird in einer weiteren Kurzstudie im Rahmen dieses Forschungsprogramms untersucht.

## Kurzstudie: Annette Hillebrand, Pirmin Puhl, Jana Stuck, Saskja Schäfer – Vertrauen in Datenverarbeitung

Siegel und Zertifikate vermindern IT-Risiken. Sie zeigen, dass zum Prüfungszeitpunkt die Prüfkriterien erfüllt waren.

Mit einem Siegel oder Zertifikat können Unternehmen das Vertrauen von Kunden in ihre Produkte und Dienstleistungen stärken. Es bestätigt, dass die Organisation ein angemessenes IT-Sicherheitsniveau erreicht hat. Ein Unternehmen kann sich damit am Markt von Wettbewerbern abheben.

Allerdings stehen Gütezeichen, die mit aufwändigen und kostenintensiven Zertifizierungen erlangt werden, neben Gütezeichen mit auf den ersten Blick nicht erkennbarer Aussagekraft. Ohne eigene Recherche ist es oft nicht möglich zu beurteilen, ob das

Siegel oder Zertifikat den Ansprüchen eines KMU genügt.

Im Rahmen unserer Studie wurden 49 Siegel und Zertifizierungen identifiziert, die für KMU potenziell relevant sind. Alle stammen aus dem Bereich Informationssicherheit. Außerdem wurden alternative Qualitätsinfrastrukturen wie GAIA-X oder Siegel für Rechenzentren sowie erfolgreiche Beispiele aus anderen Sektoren wie das Fair-Trade-Siegel untersucht.

Die meisten Siegel und Zertifizierungen beziehen sich auf spezifische Teilbereiche der Informationssicherheit (Anwendungsbereiche oder Produktkategorien). Eine einfache Einteilung in „sichere“ bzw. „unsichere“ Produkte, Dienstleistungen oder

Unternehmen ist kaum sinnvoll.

Es fallen sehr unterschiedliche direkte und indirekte Kosten bei der Zertifizierung an, die auf die Kunden der zertifizierten Produkte und Dienstleistungen übertragen werden. In der Regel zahlt das antragstellende KMU die Zertifizierung, so dass Interessenskonflikte entstehen können.

KMU als Nachfrager sind oftmals nicht bereit, Kosten für mehr IT-Sicherheit zu tragen. Es werden eher die kurzfristigen Kosten als der langfristige Nutzen für eigene interne Prozesse, Marketing oder Kundenakquise gesehen. Siegel und Zertifikate finden daher kaum breite Akzeptanz in KMU.

## Kurzstudie: Petra Junk, Antonia Niederprüm – Die Rolle alternativer Briefdienste im wachsenden Onlinehandel

Große Postunternehmen, wie die Deutsche Post, profitieren durch ihre flächendeckenden Zustellnetze für Briefe, Päckchen und Pakete von dem stark wachsenden Onlinehandel und den daraus resultierenden Warensendungen, während die alternativen Briefdienste sich demgegenüber vielfach noch am Anfang befinden. Die Kurzstudie zeigt mit Fallbeispielen auf, welche Strategien alternative Briefdienste verfolgen, um am Wachstum bei briefähnlichen Warensendungen und Pakete zu partizipieren, und welchen Herausforderungen die Briefdienste gegenüberstehen.

Anhand von fünf Fallbeispielen wird gezeigt, dass alternative Briefdienste durchaus in der Lage sind ihre Geschäftsmodelle anzupassen und vielfältige Angebote für die Zustellung von Waren anzubieten, um vom wachsenden Onlinehandel zu profitieren. Sie agieren als Kooperationspartner von Paketdienstleistern und Online-Marktplätzen (wie Amazon), bieten Mehrwertdienste an und versuchen die Zustellung von briefkastengängigen Warensendungen voranzutreiben. Allerdings können alternative Briefdienste ihren Kunden, anders als bei Briefsendungen, kein deutsch-

landweites Zustellangebot zu wettbewerbsfähigen Preisen machen. Zum einen stellen die alternativen Briefdienste und ihre Verbünde nicht überall zu. Zum anderen fehlt es an gemeinsamen Standards und teilweise an den operativen Voraussetzungen bei einigen alternativen Briefdiensten. Fehlende Zugangsmöglichkeiten zu vergleichbaren Geschäftskundenprodukten der Deutschen Post erschweren es den Briefdiensten zusätzlich, eigene Angebote für briefkastengängige Warensendungen im Markt zu platzieren.

## Working Papers

### Working Paper Nr. 1: Niklas Fourberg, Serpil Tas, Lukas Wiewiorra – Mein Browser ist keine Werbetafel: Experimentelle Evidenz zur Ad-Blocking Nutzung und der Informationsgewinnung von Nutzern

Technologien zur Vermeidung von Werbung, wie z. B. Ad-Blocking Add-Ons in Browsern und ergänzende Apps für mobile Endgeräte, verzeichnen in den letzten Jahren starke Wachstumsraten. Mittlerweile haben diese Tools ihre Rolle als Nischenanwendungen, die nur für technisch Versierte geeignet sind, hinter sich gelassen und stehen nun einer breiten Nutzerbasis zur Verfügung. Während die technischen Auswirkungen solcher Softwarelösungen gut erforscht sind, sind ihre Auswirkungen auf das tatsächliche Verbraucherverhalten weitestgehend unklar.

Mit Hilfe eines online Laborexperiments liefert diese Studie erste Evidenz für die Auswirkungen von Ad-Blocking auf die Fähigkeit von Internetnutzern zur Informationsgewinnung im Rahmen eines Lesekontexts. Die Studie findet heraus, dass Ad-Blocking zu einer erhöhten Lesezeit führt und wohlfahrtssteigernd wirkt, indem ineffiziente Suchvorgänge reduziert werden.

Außerdem induziert Ad-Blocking, dass die Verweildauer der Nutzer auf Webseiten elastischer auf die erfahrene Intensität von Werbung

reagiert. Daher sind Zugewinne in der Verweildauer auf einer Webseite größer durch eine Reduktion in der Werbeintensität auf einer Webseite, was zu einem intensiverem Wettbewerb zwischen den Webseitenbetreibern (Publishern) führt. Die Ergebnisse bieten neue Einblicke in die Wirkungsweise von Ad-Blocking und informieren so die aktuelle Debatte über mögliche Ad-Tech-Regulierungen im Lichte der Gesetzesinitiativen von DMA und DSA.

## Working Paper Nr. 2: Antonia Niederprüm, Willem van Lienden – Parcel locker stations: A solution for the last mile?

Paketstationen stellen eine alternative Zustelloption zu traditionellen Zustellmethoden, wie die Hauszustellung oder die Zustellung in Postfilialen/Paketshops, dar. Die Verbreitung und Nutzung hat in den letzten Jahren vor allem aufgrund des zunehmenden Onlinehandels zugenommen, insbesondere auch während der COVID-19 Pandemie. Paketstationen haben viele Vorteile. Indem sie den Zustellern eine einzige, gut verfügbare Abgabestelle bieten, verbessern sie die Erfolgsquote bei der Erstzustellung erheblich, senken die Zustellkosten und verringern darüber hinaus Kapazitätsengpässe in der Hauszustellung. Für die Empfänger ist die Abholung von Paketen an Orten möglich, die sich in der Nähe der Wohnung oder auf dem täglichen Arbeitsweg befinden und in der Regel auch nach Geschäftsschluss erreichbar sind. Onlinehändlern bietet es eine zusätzliche und oft kostengünstigere Zustelloption für ihre Kunden, weil deren Zustelltarife üblicherweise niedriger sind als bei der Hauszustellung. Durch die Verkürzung der Strecke, die die Zu-

steller zwischen den Zustellpunkten zurücklegen müssen, und die damit verbundene Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen können Paketstationen auch eine umweltfreundliche Zustelloption darstellen.

Die Verbreitung und Nutzung von Paketstationen ist in Europa sehr unterschiedlich. In einigen Ländern, z. B. in den nordischen Ländern, im Baltikum und in Polen, gibt es große und dichte Netze von Paketstationen, die als bevorzugte Zustellmethode weithin akzeptiert sind. Die Betreiber haben innovative Lösungen für die Zustellung auf der letzten Meile gefunden, um den Zugang und die Bedienbarkeit zu verbessern, einschließlich des Einsatzes fortschrittlicher Technologien, z. B. die Integration elektronischer Systeme und die drahtlose Übertragung von Informationen zwischen Onlinehändlern, Zustellern und Empfängern sowie eine kontaktlose Abholung von Paketen durch die Nutzung mobiler Anwendungen zu ermöglichen. Mehrheitlich werden diese Netze ausschließlich von einem

Betreiber (oft nationale Postunternehmen) betrieben, da sie als Wettbewerbsvorteil gesehen werden. In wenigen Fällen haben sich offene Netze von Paketstationen etabliert, die für Post- und Paketdienstleister attraktiv sind, deren B2C-Paketmenge noch nicht hoch genug sind, als dass sich Investitionen in ein eigenes Netz rentieren würden.

In Deutschland gibt es mit den DHL Packstationen zwar ein zahlenmäßig ein großes Netz von Paketstationen, doch hatte es Ende 2020 eine deutlich geringere Dichte als die Netze in den Vergleichsländern. Auch ist in Deutschland die Hauszustellung bei Verbrauchern immer noch die bei weitem bevorzugte Zustellmethode. Die geplante Ausweitung des Netzes durch Deutsche Post DHL ist ein Hinweis darauf, dass Paketstationen bei der Zustellung auf der letzten Meile eine größere Rolle spielen dürften. Allerdings bedürfte es, ähnlich wie in den Vergleichsländern mit hoher Nutzung, stärkerer Preisanreize für Versender, um die Nutzung der Zustellmethode zu fördern.

## Working Paper Nr. 3: Fabian Eltges, Niklas Fourberg, Lukas Wiewiorra – Kupfer-Glasfaser-Migration: Regulierte Vorleistungsentgelte als Migrationsanreiz

Um die Migration der Nachfrage von Konsumentenseite näher zu beleuchten, passen wir das Spokes-Modell des räumlichen Wettbewerbs von Chen & Riordan (2007) an ein duopolistisches Mehrproduktunternehmen an, in dem beide Unternehmen gleichzeitig Glasfaser- und Kupferprodukte anbieten, vergleichbar mit Brito & Tselekounis (2017). Unser Modell wird als 2x2-Produkt-Spokes-Modell konzipiert, in dem zwei Betreiber, ein

Incumbent und ein Entrant, jeweils ein kupfer- und ein glasfaserbasiertes Internetprodukt für Endkunden anbieten, wobei der Entrant Zugangsentgelt für das Kupfernetz zahlt. Bei der Analyse der Unternehmensgewinne angesichts von Nachfrageverschiebungen, die durch asymmetrische Preisstrategien verursacht werden, stellen wir fest, dass für beide Betreiber Trade-offs im Zugangsentgelt bestehen, wobei der Trade-off des

Incumbent bindender ist, da er ein größeres Interesse daran hat, die Nachfrage im Kupfernetz hoch zu halten. Wir bewerten die Relationen von Glasfaser Take-up zu Wohlfahrt. Dabei ergibt sich, dass der Take-up und die Wohlfahrt gleichzeitig mit dem Kupferzugangsentgelt auf der Vorleistungsebene bis zu einem kritischen Schwellenwert steigen. Jenseits dieses Schwellenwerts wird ein zusätzlicher Ausbau mit einem Verlust an Gesamtwohlfahrt bezahlt.

## Diskussionsbeiträge

- Nr. 476: Menessa Ricarda Braun, Julian Knips, Christian Wernick: Analyse der Angebotsentwicklung für leitungsgebundene Breitbanddienste für Privatkunden im deutschen Festnetzmarkt von 2017-2020, Dezember 2021
- Nr. 477: Christian Märkel, Marcus Stronzik, Martin Simons, Matthias Wissner, Martin Lundborg: Einsatz von Blockchain in KMU: Chancen & Hemmnisse, Dezember 2021
- Nr. 478: Matthias Wissner, Ahmed Elbanna, Bernd Sörries, Thomas Plückebaum: Open RAN und SDN/NFV: Perspektiven, Optionen, Restriktionen und Herausforderungen, Dezember 2021
- Nr. 479: Dajan Baischew, Ahmed Elbanna, Stefano Lucidi, Bernd Sörries, Thomas Plückebaum: Die Grundzüge von 6G, Dezember 2021
- Nr. 480: Marie-Christin Papen, Martin Lundborg, Sebastian Tenbrock: 360-Grad-Überblick über den Digitalisierungsstand in KMU, Dezember 2021
- Nr. 481: Nico Steffen, Lukas Wiewiorra, Peter Kroon, unter Mitarbeit von Philipp Thoste: Wettbewerb und Regulierung in der Plattform- und Datenökonomie, Dezember 2021

## Kurzstudien

Petra Junk, Antonia Niederprüm: Die Rolle alternativer Briefdienste im wachsenden Onlinehandel, Dezember 2021

Pirmin Puhl, Jana Stuck, Saskja Schäfer, Annette Hillebrand: Vertrauen in Datenverarbeitung, Dezember 2021

Isabel Gull, Andrea Liebe, Nico Steffen, Lukas Wiewiorra: Implementierung von KI im Mittelstand – Die Verfügbarkeit von Trainingsdaten und Förderung offener Datenstrukturen, Dezember 2021

Sonja Thiele: Erfolgsfaktoren für lokale Online-Marktplätze, Dezember 2021

Menessa Ricarda Braun, Julian Knips, Christian Wernick: Preisdifferenzierung bei leitungsgebundenen Breitbandprodukten in Deutschland, Dezember 2021

Julian Knips, Christian Wernick: Kapitalmarktbeurteilung und Performance deutscher börsennotierter TK-Unternehmen im europäischen Vergleich, Dezember 2021

## Working Papers

- Nr. 1: Niklas Fourberg, Serpil Tas, Lukas Wiewiorra: Mein Browser ist keine Werbetafel: Experimentelle Evidenz zur Ad-Blocking Nutzung und der Informationsgewinnung von Nutzern, Dezember 2021
- Nr. 2: Antonia Niederprüm, Willem van Lienden: Parcel locker stations: A solution for the last mile?, Dezember 2021
- Nr. 3: Fabian Eltges, Niklas Fourberg, Lukas Wiewiorra: Kupfer-Glasfaser-Migration: Regulierbare Vorleistungsentgelte als Migrationsanreiz, Dezember 2021

---

Impressum: WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH  
Rhöndorfer Strasse 68, 53604 Bad Honnef  
Tel 02224-9225-0 / Fax 02224-9225-63  
<http://www.wik.org> · eMail: [info@wik.org](mailto:info@wik.org)  
Redaktion: Claudia Rosch  
Verantwortlich für den Inhalt: Dr. Cara Schwarz-Schilling  
[Impressum](#)

Erscheinungsweise: vierteljährlich

Nachdruck und sonstige Verbreitung (auch auszugsweise) nur mit Quellenangabe und mit vorheriger Information der Redaktion zulässig

**ISSN (Online) 2701-763X**