Rheinbach, 07.04.2021

Einladung

zur 11/3. Sitzung
des Haupt- und Finanzausschusses der Stadt Rheinbach

Zu der vorbezeichneten Sitzung lade ich hiermit ein.

Termin: **Montag, 19.04.2021 um 18:00 Uhr**

Ort: **Stadthalle, Villeneuver Straße 5, 53359 Rheinbach**

Die Beratungspunkte bitte ich der beigefügten Tagesordnung zu entnehmen.

Ratsmitglieder, die nicht dem vorbezeichneten Ausschuss angehören, dürfen gerne unter Bezugnahme auf § 58 Abs. 1 GO an der Sitzung als Zuhörer teilzunehmen.

gezeichnet
Ludger Banken
Bürgermeister

T a g e s o r d n u n g

zur Sitzung des Haupt- und Finanzausschusses
am Montag, 19.04.2021

TO-Punkt	Beratungsgegenstand	Vorlagen-Nr.
A)	**ÖFFENTLICHE SITZUNG**	
1	**Anerkennung der Tagesordnung**	
2	**Vorstellung Masterplan Gigabit für Rheinbach**	MI/0047/2021
3	**Bürgeranträge** **./.**	
4	**Ortsrecht** **./.**	
5	**Allgemeine Angelegenheiten** **./.**	
6	**Finanzangelegenheiten**	
6.1	Dienstanweisung über die Grundsätze der Ermächtigungsübertragung	BV/1524/2021
7	**Grundstücksangelegenheiten** **./.**	
8	**Bau- und Planungsangelegenheiten** **./.**	
9	**Anträge von Fraktionen und Ratsmitgliedern**	
9.1	Antragsverfahren	
9.2	Antrag der SPD-Fraktion vom 12.04.2020 betreffend Erweiterung der Urnenstelen auf dem Friedhof in Merzbach	AN/0455/2020/1
9.3	Antrag der Fraktion Bündnis 90 / Die Grünen vom 02.06.2020 "Durch Zufall besser beraten - Neues Format zur Beteiligung der Einwohner*innen"	AN/0459/2020/1
9.4	Antrag der SPD-Fraktion vom 19.01.2021 betreffend Bebauungsplan Rheinbach-Wormersdorf Nr. 16 "In den Gärten"; hier: Vermarktung der Grundstücke	AN/0500/2021
9.5	Antrag der UWG-Fraktion vom 25.03.2021 betreffend Bioinnovationpark	AN/0522/2021

T a g e s o r d n u n g

zur Sitzung des Haupt- und Finanzausschusses
am Montag, 19.04.2021

TO-Punkt	Beratungsgegenstand	Vorlagen-Nr.
10	**Mitteilungen des Vorsitzenden**	
10.1	Mündliche Mitteilung zum Stand der Erstellung eines Klimaschutzplanes 2030 für Rheinbach	
10.2	Mündliche Mitteilung zur Vorlage eines Arbeits- und Zeitplanes für die Digitalisierung des Betriebshofes	
B)	**NICHTÖFFENTLICHE SITZUNG**	
11	**Allgemeine Angelegenheiten**	
11.1	Vergabevorgang Abschluss einer Rahmenvereinbarung zur Lieferung von Kopiergeräten für die Verwaltung, Schulen und Kindertagesstätten	BV/1519/2021
11.2	Kanalsanierung Niederdrees: Vergabe von Tiefbauarbeiten	BV/1523/2021 *Anlage wird nachgereicht*
11.3	Kanalsanierung Wormersdorf: Vergabe von Ingenieurleistungen	BV/1522/2021 *wird nachgereicht*
11.4	Errichtung von ELA Anlagen im Rahmen des Förderprogramms Gute Schule 2020, Hier: Gesamtschule Dederichsgraben	BV/1530/2021
12	**Finanzangelegenheiten**	
12.1	Änderung der Vergütungssätze für die Vermittlung von Holz aus den Forstbetriebsgemeinschaften Alfter und Altendorf-Ersdorf	BV/1525/2021
13	**Grundstücksangelegenheiten**	
13.1	Vorkaufsrecht nach § 24 ff. BauGB; Grundstück Gemarkung Rheinbach, Flur 39, Flurstücke T. a. 183 + 187	BV/1518/2021
14	**Bau- und Planungsangelegenheiten**	
14.1	Teilsanierung und Erweiterung der Elektroanlage Gesamtschule Dederichsgraben	BV/1517/2021

T a g e s o r d n u n g

zur Sitzung des Haupt- und Finanzausschusses
am Montag, 19.04.2021

TO-Punkt	Beratungsgegenstand	Vorlagen-Nr.
15	**Personalangelegenheiten** **./.**	
16	**Mitteilungen des Vorsitzenden**	
16.1	Stellungnahme der Verwaltung zum verminderten Entgelt für Brandsicherheitswachen bei Rheinbach Classics (Verweis aus Sitzung Rechnungsprüfungsausschuss vom 24.08.2020 - BV/1386/2020)	MI/0046/2021

TOP Ö 2

Mitteilung der Verwaltung

Fachgebiet 10
Aktenzeichen:
Vorlage Nr.: MI/0047/2021

Freigabedatum:
XX.XX.XXXX

Vorlage für die Sitzung			
Haupt- und Finanzausschuss	Kenntnisnahme	**19.04.2021**	**öffentlich**

Beratungsgegenstand: **Vorstellung Masterplan Gigabit für Rheinbach**
Anmerkungen zu Belangen von Seniorinnen und Senioren und Menschen mit Behinderungen:
Haushaltsmäßige Auswirkungen/Hinweis zur vorläufigen Haushaltsführung:

Sachverhalt/Rechtliche Würdigung:
Die Stadtverwaltung hat in 2018 eine Förderung über 50.000 € aus dem Fördertopf des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur für Beratungsleistungen erhalten, um den Breitbandausbau in Rheinbach voran treiben zu können.

Nach erfolgter Ausschreibung, an der sich drei Beratungsunternehmen beteiligten, erhielt der TÜV Rheinland den Zuschlag für das wirtschaftlichste Angebot.

Es wurden sowohl die bestehenden Breitband Infrastrukturen betrachtet, als auch die für den zukünftigen Ausbau notwendigen Techniken berücksichtigt. Auch der Ausbau des 5G-Netzes und ein mögliches WLAN-Netz für das Stadtgebiet von Rheinbach wurden überplant und kalkuliert.

Ziel des Masterplan Gigabit ist, die Telekommunikationsunternehmen in einem offiziellen Markterkundungsverfahren auf www.breitbandausschreibungen.de über die möglichen Ausbauszenarien in Rheinbach zu informieren, die Kosten transparent darzustellen und darüber zum eigenwirtschaftlichen Ausbau der Telekommunikationsanbieter zu motivieren.

In der Sitzung des Haupt- und Finanzausschusses am 19.04.2021 wird der Berater und Verfasser des Masterplans Gigabit des TÜV Rheinland, Herr Thomas Erdmann, in einem kurzen Vortrag die wesentlichen Inhalte der Politik vortragen.

Nach dieser Vorstellung beabsichtigt die Verwaltung, wie erläutert, über das Portal des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur das entsprechende Markterkundungsverfahren zu starten.

Der Masterplan Gigabit ist als Anlage zu dieser Mitteilungsvorlage beigefügt.

- Masterplan Gigabit der Stadt Rheinbach Teil 1 Technische Grundlage
- Masterplan Gigabit der Stadt Rheinbach Teil 2 Ergebnisse

Technischer Hintergrund Gigabit-Ausbau

TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

Dienstleister

TÜV Rheinland Consulting GmbH

Standort Berlin

Uhlandstr. 88-90, 10717 Berlin

Autoren

Johannes Ludwigs, Thomas Erdmann

Stand

September 2020

Auf die Differenzierung der weiblichen und der männlichen Form wurde in der Schriftform verzichtet. Der gewählte Ausdruck ist als neutrale Bezeichnung anzusehen und umfasst gleichberechtigt und gleichgestellt männliche als auch weibliche Personen.

Urheberrechtsvermerk

Dieses Dokument und alle seine Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. TÜV Rheinland Consulting GmbH sind alle Rechte vorbehalten. Urheberbezeichnung, Kennzeichen oder andere Hinweise dürfen weder verändert noch entfernt werden.

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

Übersetzung und Veränderung von jeglichen Teilen des Dokuments sowie die Weitergabe von nur Auszügen bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der TÜV Rheinland Consulting GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1 Von NGA-Netzen zu Gigabitnetzen 2

1.1 Einleitung 2

1.2 Aufbau 3

2 Steigender Bedarf nach hohen Bandbreiten 4

2.1 Nachfrageentwicklung im privaten und wirtschaftlichen Bereich 4

2.2 Zusammenfassung zum IST-Zustand und zum zukünftigen Bedarf 10

3 Netze der nächsten Generation werden zu Gigabitnetzen 11

3.1 Netzaufbau 11

3.2 Kabelgebundene Technologien 12

3.3 Mobilfunk/5G - Kabellose Technologien 16

3.4 Gigabit-Gesellschaft - Zukunftsfähigkeit der aktuellen Netze 20

4 Die Notwendigkeit flächendeckender Gigabitnetze 22

Annex 24

Abkürzungsverzeichnis 24

Abbildungsverzeichnis 25

Tabellenverzeichnis 26

© Copyright TÜV Rheinland 2020

1 Von NGA-Netzen zu Gigabitnetzen

Der Ausbau zu NGA-Netzen kann nur ein mittelfristiges Ziel sein. Schon heute werden für bestimmte Anwendungen Gigabitanschlüsse benötigt. Langfristig wird die Zahl der Anwendungen, die hohe Übertragungsraten benötigen, nur mit gigabitfähiger Infrastruktur zu gewährleisten sein.

1.1 Einleitung

Die Digitalisierung führt zu Veränderungen in allen Lebensbereichen. Damit eröffnen sich völlig neue Potenziale, sowohl im privaten, als auch im wirtschaftlichen Kontext.

Streaming in UHD-Qualität, Smart-Home-Lösungen und E-Health sind nur einige Anwendungen, die aus dem privaten Bereich bekannt sind. Für Unternehmen, Forschungs- & Entwicklungseinrichtungen (F&E), Bildungsstätten und Verwaltungen ist eine leistungsstarke Breitbandanbindung zu einem der wichtigsten harten Standortfaktoren geworden. Der Bedarf an gigabitfähiger Netzinfrastruktur ist in diesem Bereich aufgrund der Automatisierung von Geschäfts-, Produktions- und Dienstleistungsprozessen sowie Anwendungen aus dem Bereich Industrie 4.0, Cloudservices, E-Learning, E-Government, etc. ungleich höher. Schon jetzt hat die Bandbreitenversorgung enorme Auswirkungen auf die Wirtschaftskraft einer Region oder gar eines ganzen Landes.

Berechnungen des Fraunhofer-Instituts gehen davon aus, dass sich der IP-basierte Datenverkehr in Deutschland zwischen 2015 und 2025 versechsfachten dürfte.[1] Die Deutschen werden zunehmend mit mobilen Endgeräten wie Tablets, Smartphones oder Connected TVs den Datenverkehr hochtreiben. Bis 2025 wird die Anzahl dieser Geräte um das Sechsfache zunehmen. Pro-Kopf wird der Datenverkehr in GB/Monat bis 2025 um das Fünffache ansteigen.[2] Eine noch größere Nachfrageentwicklung wird beim mobilen Datenverkehr erwartet. Cisco rechnet bis 2025 mit einer 43-fachen Steigerung.[3]

Tabelle 1: Steigerung des geschätzten Netzbedarfs in Deutschland im Vergleich zu 2015

Datenverkehr[4]	2020	2025
Mobiler Datenverkehr (PB/Monat)	6,5 %	43 %
IP-Datenverkehr (EB/Monat)	2,4 %	6 %
Pro-Kopf-Datenverkehr (GB/Monat)	2,3 %	5 %
Datenverkehr zu Stoßzeiten (Tbps)	4,2 %	18 %

[1] Fraunhofer Institut

[2] Cisco Systems (2017): Cisco Visual Networking Index. Forecast and Methodology, 2016-2021, White Paper, S. 1.

[3] Cisco Systems (2017): Cisco Visual Networking Index, 2016-2021, VNI Complete Forecast Highlights Germany; URL: https://www.cisco.com/c/dam/m/en_us/solutions/service-provider/vni-forecast-highlights/pdf/Germany_2021_Forecast_Highlights.pdf (Stand: 12.10.2017)

[4] Fraunhofer Institut

© Copyright TÜV Rheinland 2018

Gestützt werden diese Einschätzungen zur Entwicklung des Breitbandbedarfs durch den D21-Digital-Index, der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in Auftrag gegeben wird. Dieser betrachtet die bisherige und zukünftige Entwicklung des Nutzerverhaltens vor dem Hintergrund der Digitalisierung der Gesellschaft. Der Index konstatiert von 2001 bis 2017 ein kontinuierliches Wachstum des Anteils der Internetnutzer von 37 auf inzwischen 81 % im Jahr 2017 – Tendenz weiter steigend. Seit 2015 misst der Index auch die mobile Internetnutzung. In den letzten zwei Jahren stieg der Anteil der Nutzer in diesem Bereich von 54 auf 64 % an.[5]

Anhand dieser Trends wird deutlich, dass die Entwicklung hin zu gigabitfähiger Breitbandinfrastruktur unabdingbar ist.

1.2 Aufbau

Im Verlauf dieser Ausarbeitung wird auf die Bedarfsentwicklung – gegliedert nach privatem und wirtschaftlichem Bereich – eingegangen. Es werden die aktuellen Bedarfe und die zukünftige Entwicklung dargestellt. Hierbei stehen speziell Anwendungen im Vordergrund, für die eine Gigabitnetzinfrastruktur unerlässlich ist.

Neben den Anforderungen an Gigabitnetze und der Entwicklung technischer Breitbandbedarfe stehen die diversen Netztechnologien im Fokus, die auf ihre Gigabitfähigkeit hin untersucht und bewertet werden. Dabei werden sowohl kabelgebundene, als auch kabellose Technologien betrachtet.

Zu den relevanten kabelgebundenen Technologien gehören HFC/CATV, FTTC, FTTB und FTTH, die sich hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Reichweite deutlich voneinander unterscheiden.

Bei den kabellosen Technologien ist aktuell LTE/4G der Standard und wird stetig weiter ausgebaut. Die unterschiedlichen LTE-Versionen ermöglichen bis zu 1,2 Gbit/s im Downstream. Darauf aufbauend wird in Zukunft zunehmend die 5G-Technologie implementiert werden, deren Leistungsfähigkeit die aktuelle LTE-Technologie deutlich übersteigt. Dabei erhöht sich nicht nur die Geschwindigkeit um ein Vielfaches, sondern auch Kapazität und Verbindungsdichte nehmen zu, während sich die Latenzzeit verringert.

Abschließend werden die unterschiedlichen kabelgebundenen und kabellosen Technologien hinsichtlich ihrer Gigabitfähigkeit untersucht und bewertet.

[5] Initiative 21 e.V. (2017): D21 Digital Index 2017/2018. http://initiatived21.de/app/uploads/2018/01/d21-digital-index_2017_2018.pdf

© Copyright TÜV Rheinland 2020

2 Steigender Bedarf nach hohen Bandbreiten

Der Zeitpunkt, ab welchem Gigabitnetze benötigt werden, wird maßgeblich von der Nachfrageseite beeinflusst. Die bereits vorhandenen Anforderungen an die Netzinfrastruktur und deren zukünftige Entwicklung unterscheiden sich in den privaten und unternehmerischen Bereichen deutlich voneinander. Unabhängig davon ist ein leistungsfähiger Breitbandanschluss ein essentieller Standortfaktor – für Privatpersonen und Unternehmen.

2.1 Nachfrageentwicklung im privaten und wirtschaftlichen Bereich

Zunächst ist ein Breitbandanschluss ein harter Standortfaktor, der die Ansiedlung, bzw. den Verbleib, sowohl von Privatpersonen als auch Unternehmen, maßgeblich beeinflusst. Vom Kunden werden häufig nicht nur eine breitbandige Grundversorgung vorausgesetzt, sondern hochbitratige Breitbandanschlüsse, die den Bedarf mittel- bis langfristig decken. Sowohl im privaten als auch im wirtschaftlichen Bereich findet diese Entwicklung statt.

Wie sich der zukünftige Bedarf an Gigabitnetzen entwickelt, wird zunächst maßgeblich durch die Preis- und Nachfrageentwicklung beeinflusst. Seitens der Telekommunikationsunternehmen werden entsprechende Investitionen nur getätigt, wenn von Kunden auch tatsächlich auf Produkte mit einer hohen Bandbreite zurückgegriffen wird, so dass sich die Investitionen amortisieren.

Bezogen auf den privaten Bereich, beeinflussen Haushaltsgröße und die Treiber technischen Bedarfs die Nachfrageentwicklung. Zu den relevanten Treibern gehören im Wesentlich:

- Smart Home
- Videotelefonie
- Livestreaming und Virtual Reality
- Videonutzung für VoD
- Cloud-Gaming

In **Tabelle 2** ist die prognostizierte Breitbandentwicklung bis 2025 für Haushalte von ein bis mehr als vier Personen dargestellt.

Die Prognose ergibt, dass Anschlüsse jenseits der 500 Mbit/s von Kunden in den kommenden Jahren kaum bis gar nicht nachgefragt werden. Stattdessen werden aktuell vorrangig Bandbreiten zwischen 100 bis 250 Mbit/s nachgefragt. Zukünftig steigt die Nachfrage jedoch bis zu 500 Mbit/s an. Somit werden in den nächsten Jahren Anschlussprodukte nachgefragt, die mit Hilfe von VDSL2 und Super-Vectoring nicht gedeckt werden können. Somit ist der Ausbau von FTTB/H unabdingbar. Auch HFC-Netze können die Nachfrage mittelfristig bedienen, jedoch werden auch hier die angebotenen Bandbreiten langfristig nicht ausreichen.

© Copyright TÜV Rheinland 2018

Tabelle 2: Entwicklung des Breitbandbedarfs im privaten Bereich (Downstream)

Internet-Nutzer pro HH	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1 Person									
2 Personen									
3 Personen									
4+ Personen									

Produktkategorien nach Download-Bandbreite in Mbit/s:	<50	50	ab 100 - >150	ab 150 - >250	ab 250 - 500	>500 bis 1000	>1000

Beim Vergleich zwischen dem technischen Bedarf und den gebuchten Bandbreiten im Privatkundenbereich zeigt sich, dass aufgrund des starken Preiswettbewerbs häufig Anschlussprodukte gebucht werden, die deutlich über dem eigentlichen technischen Bedarf liegen.

Aufgrund dieser Beobachtung besteht die Annahme, dass die Nachfrage bei stabilen Produktpreisen in den kommenden Jahren langsamer zunehmen wird.

Aktuell kosten Privatanschlüsse mit 100 - 250 Mbit/s zwischen 33€ und 34€ pro Monat. Laut Prognose wird ein Anschluss mit 500 - ≤1.000 Mbit/s im Jahr 2025 ähnlich viel, nämlich 35€ pro Monat kosten. Bei Produkten ≥1.000 Mbit/s wird 2025 der Preis mit 78€ im Monat hingegen verhältnismäßig hoch sein. Folglich ist davon auszugehen, dass diese Bandbreiten aufgrund des fehlenden Bedarfs und des relativ hohen Produktpreises vom Kunden in naher Zukunft kaum nachgefragt werden.

Tabelle 3: Prognose marktfähiger Durchschnittspreise für Privatkundenprodukte in €/Monat

Kategorie/ Jahr	2 Mbit/s	2 < 10 Mbit/s	10 < 30 Mbit/s	30 < 100 Mbit/s	100 < 150 Mbit/s	150 < 250 Mbit/s	250 < 500 Mbit/s	500 < 1.000 Mbit/s	>1.000 Mbit/s
2010	28	37	38	104	139				
2011	28	36	36	87	112	174			
2012	28	36	35	73	91	136			
2013	27	35	33	622	73	106	174		
2014	27	34	32	52	59	83	132		
2015	27	33	30	44	48	65	100		
2016	26	32	29	37	38	51	76		
2017	26	32	28	31	35	40	58	174	
2018		**25**	**27**	**29**	**33**	**34**	**47**	**142**	
2019		21	25	28	32	33	39	116	
2020			22	27	30	32	32	95	
2021			21	26	28	29	30	78	174
2022				24	25	28	29	64	142
2023				23	24	26	27	52	116
2024				22	23	25	26	43	95
2025				21	22	24	25	35	78

Die Nachfrage wird primär bei Produkte zwischen 250 - 500 Mbit/s liegen. Im Vergleich bietet ein solcher Anschluss mit einem prognostizierten Preis von 25€ im Jahr 2025 ein gutes Preis-Leistungsverhältnis; sowohl Produkte mit geringerer Bandbreite als auch Produkte mit höherer Bandbreite bieten keinen gravierenden Preisvorteil.

Nachfrageentwicklung in der Wirtschaft

Sämtliche Wirtschaftszweige werden aktuell mit Digitalisierungsthemen und damit einhergehend mit der Nachfrage nach gigabitfähigen Breitbandprodukten konfrontiert. Die großen Treiber des technischen Bedarfs für die steigende Nachfrageentwicklung in der Wirtschaft sind primär Folgende:

- Industrie 4.0
- Big Data
- Vernetzte Anwendungen
- Virtual Reality
- Augmented Reality

© Copyright TÜV Rheinland 2020

- Cloud Anwendungen
- Videotelefonie/-streaming

Diese decken sich in Teilen mit den Treibern im privaten Bereich.

Mit Blick auf das einzelne Unternehmen ist der Bedarf von unterschiedlichen Faktoren abhängig. Generell sind die

- Branche,
- die Unternehmensgröße und
- der Durchschnittsbedarf pro Online-PC-Arbeitsplatz

relevant, um die benötigten Bandbreiten zu ermitteln.

Branchen, in welchen Online-PC-Arbeitsplätze einen Großteil der Gesamtbeschäftigten ausmachen, sind sowohl im IT-Sektor als auch im Dienstleistungsbereich mit diversen Schwerpunkten angesiedelt.

Sinkende Preise und steigende Nachfrage

Die Preisstruktur von Geschäftskundenprodukten wird maßgeblich davon beeinflusst, ob es sich um einen symmetrischen oder asymmetrischen Anschluss handelt. Bei asymmetrischen Standardprodukten wird eine hohe Downloadrate bei geringem Upstream bereitgestellt. Für Unternehmen mit gleichermaßen hohem Bedarf an Uploadkapazitäten werden darüber hinaus symmetrische Anschüsse angeboten, bei denen die Upload- der Downloadrate entspricht.

Tabelle 4: Prognose marktfähiger Durchschnittspreise für asymmetrische Geschäftskundenprodukte (2017-2025 in €/Monat)

Kategorie/ Jahr	10 Mbit/s	12 - 30 Mbit/s	40 - 50 Mbit/s	100 - 150 Mbit/s	200 - 300 Mbit/s	500 Mbit/s	1.000 Mbit/s	>1.000 Mbit/s
2017	25	34	44	63	54	88	274	
2018	**23**	**33**	**42**	**60**	**51**	**82**	**225**	
2019	22	31	40	57	48	77	184	
2020	20	29	39	54	45	72	150	
2021	19	28	37	52	42	68	123	274
2022	18	27	35	50	40	64	101	225
2023	17	27	34	47	37	60	82	184
2024	16	26	32	45	35	57	76	150
2025	15	25	30	43	33	53	64	123

Die Preise für derartige symmetrische Produkte werden bis zu 25 Mal höher angesetzt, als für asymmetrische: Kostet ein asymmetrischer Breitbandanschluss mit 200 - 300 Mbit/s im Downstream aktuell 51€ pro Monat, kostet ein symmetrisches Produkt mit derselben Übertragungsrate im Durchschnitt 1301€.

Bis 2025 sinken die Preise für beide Produktklassen, jedoch bleiben auch hier deutliche Unterschiede zwischen symmetrischen und asymmetrischen Produkten bestehen.

© Copyright TÜV Rheinland 2018

Tabelle 5: Prognose marktfähiger Durchschnittspreise für symmetrische Geschäftskundenprodukte (2017-2025 in €/Monat)

Kategorie/ Jahr	10 Mbit/s	12 - 30 Mbit/s	40 - 50 Mbit/s	100 - 150 Mbit/s	200 - 300 Mbit/s	500 Mbit/s	1.000 Mbit/s	>1.000 Mbit/s
2017	336	472	573	848	1441	930	1050	
2018	**294**	**412**	**501**	**765**	**1301**	**840**	**948**	
2019	257	360	438	691	1175	758	856	
2020	225	315	383	624	1061	685	773	
2021	196	275	334	564	958	618	698	1050
2022	172	241	292	509	865	558	630	948
2023	150	210	255	460	781	504	569	856
2024	131	184	223	415	705	455	514	773
2025	115	161	195	375	637	411	464	698

Ob letztlich ein asymmetrisches oder symmetrisches Produkt gebucht wird, ist in erster Linie von den Anforderungen des jeweiligen Unternehmens und der Unternehmensgröße abhängig.

Während sich der Bedarf von Kleinst- und Kleinunternehmen an den Bandbreiten von Privathaushalten orientiert, steht bei mittleren und großen Geschäftskunden der tatsächliche Breitbandbedarf im Vordergrund. Besonders bei symmetrischen Produkten, bei denen der Anschlusspreis generell relativ hoch ist, lässt sich diese Entwicklung prognostizieren. Gleichwohl kann ein niedriger Produktpreis die Entscheidung für ein Produkt mit höherer Bandbreite als benötigt begünstigen.

Auch bei einer Prognose für die Bedarfe im Jahr 2025 ist die Unternehmensgröße maßgeblich. Kleinst- und Kleinunternehmen werden primär asymmetrische Produkte mit einer ähnlichen Bandbreite wie Privatkunden buchen. Mittlere Unternehmen werden mehrheitlich Anschlüsse bis zu 1 Gbit/s buchen, die teils asymmetrisch und teils symmetrisch sind. Vornehmlich Großunternehmen werden aufgrund ihrer Anforderungen symmetrische Gigabit-Anbindungen nachfragen.

Da die Anzahl der kleinen und mittleren Unternehmen die Anzahl der Großunternehmen deutlich übersteigt, werden absolut nur relativ wenige symmetrische Gigabitanschlüsse nachgefragt.

Technologiebedarf in diversen Bereichen

Vorangegangen wurden unterschiedliche digitale Anwendungsbereiche, vornehmlich aus der Wirtschaft, thematisiert. Diese unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Anforderungen an Bandbreite, Verfügbarkeit und Latenz voneinander. Latenz beschreibt in der Telekommunikation die Verzögerung zwischen dem Aussenden eines Signals und dem Empfangen eines Antwortsignals, z.B. beim Aufrufen einer Website mit einem Internetbrowser.

Im Folgenden wird auf diese Anforderungen eingegangen und eine Folgerung hinsichtlich der kompatiblen Technologien vorgenommen.

Tabelle 6: Technische Anforderungen verschiedener Anwendungsbeispiele

Anwendung	Bandbreite	Latenz	Verfügbarkeit	Technologie
Cloud Anwendungen/ Computing	+++	++	+++	FTTB/FTTH
Augmented-Reality	++	+++	+++	FTTB/FTTH
Videotelefonie/ -streaming	++	++	+	FTTC/FTTB/FTTH + 5G

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Big Data	+++	+	+++	FTTB/FTTH
Industrie 4.0	++	+++	+++	FTTB/FTTH
Mobile Anwendungen	++	+	+++	FTTB/FTTH + 5G

Legende:

Bandbreite

\+ Geringer Bedarf an Bandbreite, Übertragung großer Datenpakete steht im Hintergrund

++ Höherer Bedarf an Bandbreite, Übertragung größerer Datenpakete, Belastungsspitzen können auftreten

+++ Höchster Bedarf an Bandbreite, Spitzenbelastung sowie kontinuierliche Breitbandauslastung durch hohe Datenübertragung

Verfügbarkeit

\+ Ausfall führt zu keinen kritischen Zuständen, es entsteht weder wirtschaftlicher Schaden noch Lebensgefahr

++ Ausfall kann zu wirtschaftlichem Schaden führen, Dienst ist aber auch ohne Internetanbindung weiterhin funktionsfähig, wenn auch mit eingeschränkter Funktionalität

+++ Ausfall hat Einfluss auf die Infrastruktur und führt zu wirtschaftlichem Schaden, durch einen Ausfall können zusätzlich Menschenleben in Gefahr geraten

Latenz

\+ Anwendungen sind latenzunkritisch, hohe Latenz hat minimalen Einfluss auf Funktionsumfang

++ Latenzstabilität ist erforderlich, jedoch sind Anwendungen nicht latenzkritisch

+++ Geringe Latenz ist eine technische Voraussetzung, um die Funktionalität der Anwendung zu gewährleisten

Industrie 4.0

Der Industrie-4.0-Sektor stellt mit seinen Spitzenauslastungen bei der Datenübertragung hohe Anforderungen an die Bandbreitenauslastung. Das Netz muss durchweg verfügbar sein, um die Wertschöpfung innerhalb der Betriebe und Versorgernetzwerke aufrechtzuerhalten. Aufgrund des Einsatzes vielseitiger Sensoren und der erforderlichen Verarbeitung von Informationen wird eine geringe Latenz (Verzögerung) benötigt.

Diese Anforderungen lassen sich auf lange Sicht nur durch FTTB/FTTH-Anbindungen realisieren.[6]

Big Data/Data Analytics

Big Data-Lösungen, wie etwa bei E-Health-Anwendungen, benötigen vor allem bei großen Akteuren – etwa Rechenzentren – sehr hohe Bandbreiten. Dies gilt sowohl für den Up- als auch für den Downstream. Im Optimalfall sollen viele Nutzer große Datenmengen nutzen können. Ebenso wichtig ist daher eine hohe Verfügbarkeit. Latenzen sind im Fall von Big Data hingegen von geringerer Bedeutung, ebenso wie Paketverluste, die zumeist mittels entsprechender Protokolle korrigiert werden können.[7]

[6] Vgl. Fraunhofer FOKUS: Netzinfrastrukturen für die Gigabitgesellschaft. Berlin 2016, S. 48

[7] Vgl. IBM Institute for Business Value: Analytics: Big Data in der Praxis. Online unter: https://www-935.ibm.com/services/de/gbs/thoughtleadership/GBE03519-DEDE-00.pdf

© Copyright TÜV Rheinland 2018

Für diese Anforderungen werden auf lange Sicht ebenfalls FTTB/FTTH-Anbindungen benötigt.[8]

Mobile Anwendungen

Zur Nutzung mobiler Anwendungen, wie beispielsweise dem digitalen Bürgeramt, ist ein leistungsfähiges Mobilfunknetz unerlässlich. Darüber hinaus sind stationäre WLAN-Hotspots erforderlich. Der Einzelhandel benötigt diese beispielsweise, um seinen Kunden mobile Anwendungen zur Verfügung zu stellen.[9] Aufgrund der Vielzahl an Sensordaten und Informationen ist eine geringe Latenz notwendig.

Die Kombination der vielen mobilen Teilnehmer macht eine leistungsfähige und weitreichende FTTB/FTTH-Struktur erforderlich. Nur so können die anfallenden Datenmengen übertragen werden. Eine zuverlässige Funkübertragung mit geringer Latenz ermöglicht ein 5G-Mobilfunknetz.[10]

Augmented Reality (AR)/Virtual Reality (VR)

Simulationen im Architektur- oder Sicherheitsbereich, Bildungsanwendungen im Klassenzimmer – die technischen Anforderungen zur Verwendung von AR- und VR-Systemen unterscheiden sich in Abhängigkeit von ihrem Anwendungskontext. Generell benötigen AR- und VR-Systeme vor allem hohe Bandbreiten – speziell im Upstream. Zudem bedarf es einer Verfügbarkeit sowie einer stabilen Latenz. Ein Ausfall ist zwar nicht dramatisch, hätte aber eine eingeschränkte Funktionalität zur Folge.

Im Hinblick auf die Zukunftsfähigkeit und die Anforderungen an die Ausfallsicherheit wird auch hier die FTTB/FTTH-Technologie empfohlen.

Cloud-Anwendungen/Cloud Computing

Bei der Verwendung von Cloud-Computing wird eine hohe Bandbreite benötigt. Der Bedarf steigt mit jedem einzelnen Mitarbeiter und jedem zusätzlichen Projekt sowie der Komplexität der Aufgaben. Da Mitarbeiter nicht nur im Büro, sondern auch beim Kunden oder von zu Hause aus arbeiten, wird die Bandbreite nicht nur an einzelnen Gewerbestandorten, sondern flächendeckend benötigt. Um Anwendungen ausführen zu können, ist zudem eine stabile Latenz notwendig.

Durch die hohen Anforderungen an Verfügbarkeit und Übertragungsraten stellen FTTB/FTTH-Anschlüsse die bevorzugte Technologie dar.[11]

Videotelefonie/-streaming

Videotelefonie erfordert ebenfalls eine geringe Latenz der Internetverbindung. Da die Bildqualität und die Auflösung von (eingebauten) Kameras und Bildschirmen stetig steigen, wächst auch der Bandbreitenbedarf. Die Anwendungen sind zwar latenzunkritisch, sie bedürfen jedoch einer latenzstabilen Verbindung, um eine Echtzeitkommunikation zu ermöglichen, bei der Bild und Ton übereinanderliegen.

[8] Vgl. Fraunhofer FOKUS: Netzinfrastrukturen für die Gigabitgesellschaft. Berlin 2016, S. 56

[9] Vgl. IFH Institut für Handelsforschung GmbH: Implementierung digitaler Technologien am Point of Sale. Ein Leitfaden für kleine und mittlere Unternehmen, Köln 2016, S. 16.

[10] Vgl. Fraunhofer Institut: 5G – mehr als Mobilfunk. Online unter: https://www.iis.fraunhofer.de/de/ff/kom/mobile-kom/5G.html

[11] Vgl. Nationaler IT-Gipfel. Konvergente Netze als Infrastruktur für die Gigabit-Gesellschaft.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Diese Anforderungen können von einem breiten Technologiemix abgedeckt werden. In Betracht kommen daher Lösungen, die auf FTTC/FTTB/FTTH oder im mobilen Bereich 5G basieren.[12]

2.2 Zusammenfassung zum IST-Zustand und zum zukünftigen Bedarf

Mittel- bis langfristig steigt die Nachfrage nach leistungsfähigen Breitbandprodukten weiter an. Sowohl die Breitbandnachfrage als auch die Motivation für steigende Nachfrage unterscheiden sich in Wirtschaft und Privatbereich deutlich voneinander:

Im privaten Bereich steigt die Nachfrage bis auf 500 Mbit/s im Jahr 2025. Dies liegt primär am Preis-Leistungs-Verhältnis. Immer höhere Bandbreiten können zu immer geringeren Preisen nachgefragt werden. Somit werden höhere Bandbreiten nachgefragt als tatsächlich benötigt. Dies ist stets vor dem Hintergrund der Haushaltsgröße zu betrachten. Je größer der Haushalt, desto eher nähern sich der tatsächliche technische Bedarf und die gebuchte Bandbreite an.

Bei Unternehmen ist die Nachfrageentwicklung maßgeblich von der Branche und der Unternehmensgröße abhängig. So ist die Nachfrage in kleinen, mittleren und großen Unternehmen sehr unterschiedlich - nicht nur was die Bandbreite angeht, sondern auch ob symmetrische oder asymmetrische Produkte gebucht werden.

Die Nachfrage für Kleinst- und Kleinunternehmen entwickelt sich parallel zur Nachfrage im privaten Bereich. Die Unternehmen fragen Bandbreiten bis zu 500 Mbit/s ab, wobei der Produktpreis entscheidenden Einfluss auf die Wahl des Kunden hat.

Anders als bei kleinen Unternehmen orientiert sich die Nachfrage in mittleren und großen Unternehmen maßgeblich am tatsächlichen technischen Bedarf. Mittlere Unternehmen fragen im Jahr 2025 hauptsächlich Bandbreiten bis 500 Mbit/s nach, während Großunternehmen primär Anschlüsse im Gigabitbereich benötigen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass dies überwiegend symmetrische Anschlüsse sind, die im Down- und Upstream dieselbe Bandbreite anbieten.

Langfristig können nur FTTB/H-Netze den Breitbandbedarf decken. Dies ergibt sich aus den Prognosen, laut derer im Jahr 2025 Großunternehmen mitunter 1 Gbit/s symmetrisch nachfragen werden. Grund für diese hohen Nachfragen sind Treiber wie Industrie 4.0, Big Data, Vernetzte Anwendungen, Virtual Reality und Cloud Anwendungen.

[12] Vgl. Nationaler IT-Gipfel 5G-Schlüsseltechnologie für die vernetzte Gesellschaft. Berlin 2015.

© Copyright TÜV Rheinland 2018

3 Netze der nächsten Generation werden zu Gigabitnetzen

Um den Anforderungen zukünftiger Internetanwendungen gerecht zu werden, ist es unabdingbar, eine leistungsfähige Breitbandinfrastruktur zur Verfügung zu stellen.

Es gibt eine Vielzahl an unterschiedlichen Netztechnologien, die sich hinsichtlich Bandbreiten und Reichweiten zum Teil deutlich voneinander unterscheiden. Des Weiteren gibt es große Unterschiede in Hinblick auf die Kosten für Errichtung und Betrieb.

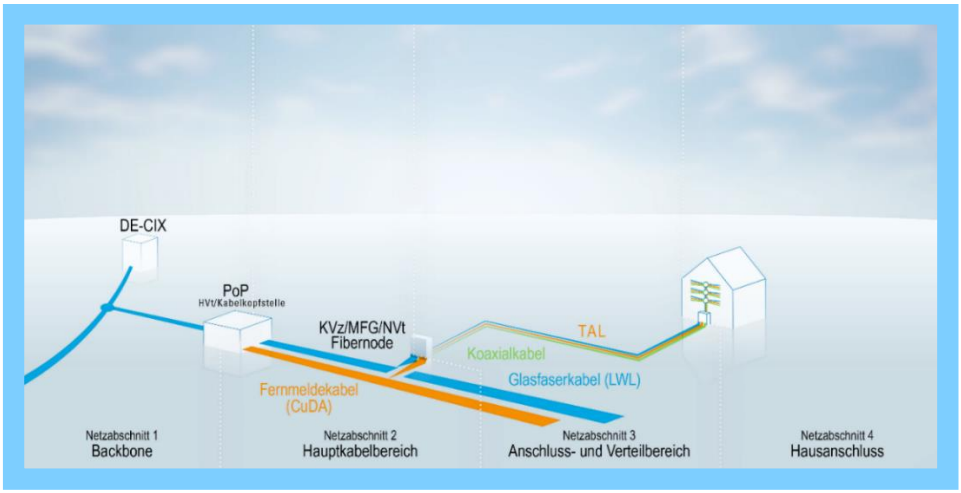
Auch die Entwicklungspotenziale sind sehr uneinheitlich. Während einige Technologien ihre Grenzen in naher Zukunft erreichen, bieten andere auch auf lange Sicht enorme Möglichkeiten zur Weiterentwicklung.

Aufgrund dessen eignen sich die verschiedenen Netztechnologien zum Teil nur bedingt als Gigabitinfrastruktur. Im Folgenden werden sie daher hinsichtlich ihrer Gigabitfähigkeit verglichen und bewertet.

3.1 Netzaufbau

Bei der Netzplanung werden vier Netzabschnitte voneinander unterschieden: der Backbone, der Hauptkabelbereich, der Anschluss- und Verteilbereich sowie der Hausanschluss.

Abbildung 1: Netzaufbau im Überblick



Der Backbone bildet die Basis jedes Breitbandnetzes: Er verbindet die einzelnen zentralen Knotenpunkte des Netzes auf regionaler Ebene miteinander. Der Backbone endet am Point of Presence (PoP), welcher – z. B. in Form eines Hauptverteilers (HVt) – sämtliche Verbindungen für den Daten- und Sprachverkehr zusammenführt. Er markiert zugleich den Beginn des Hauptkabelbereichs, der wiederum von dort bis zu einem Verteilerelement reicht. Je nach genutzter Netztechnologie gibt es verschiedene Verteilerelemente, z. B. Kabelverzweiger (KVz) bzw. Multifunktionsgehäuse (MFG), Netzverteiler (NVt) oder sogenannte Fibre Nodes.

Am Verteilerelement beginnt der Anschluss- und Verteilbereich, von wo aus die Leitung über das Verteilernetz bis zum Endkundenanschluss geführt wird. Dieser Abschnitt wird Teilnehmeranschlussleitung (TAL) oder umgangssprachlich „letzte Meile“ genannt. Mit dem Übergang von der Außen- zur Innenverkabelung beginnt schließlich der Hausanschluss.

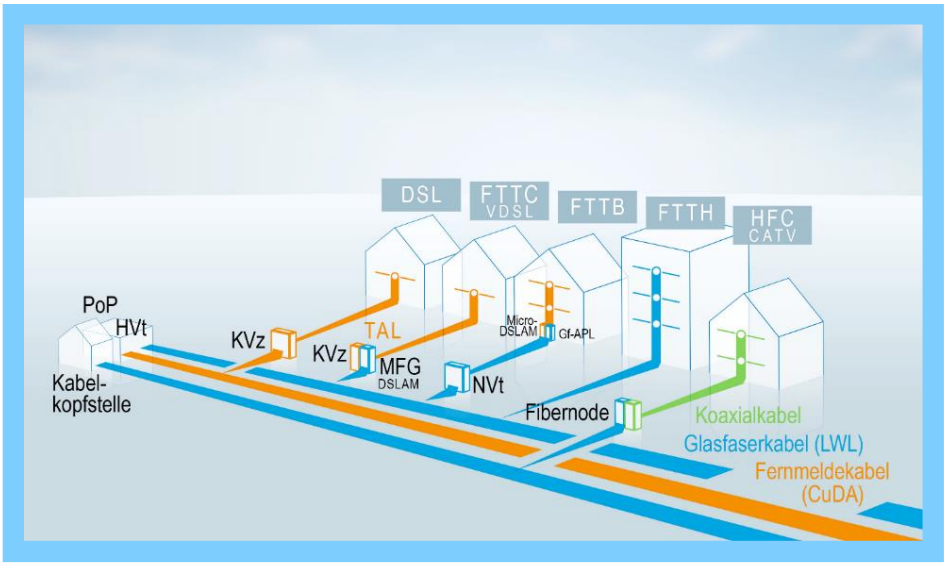
© Copyright TÜV Rheinland 2020

3.2 Kabelgebundene Technologien

Kabelgebundene Übertragungstechnologien werden nach der Art des Anschlusses unterschieden, über den der Endkunde an das Netz angebunden wird. In der vorliegenden Studie werden die folgenden Technologien berücksichtigt:

- FTTC (Fiber To The Curb): Glasfaser bis zum Straßenrand
- FTTB (Fiber To The Building): Glasfaserkabel bis ans Gebäude
- FTTH (Fiber To The Home): Glasfaserkabel bis in die Wohnung
- CATV/HFC (Cable TV/Hybrid Fiber Coax): Datenübertragung durch Kabelfernsehnetze, basierend auf Koaxialkabeln und Glasfaserkabeln

Abbildung 2: Kabelgebundene Netztechnologien



Aktuell verfügbare Netztechnologien

Zwei mögliche Netzstrukturen für FTTH-Netze: PON und P2P

Im Vergleich aller Breitbandtechnologien bieten FTTH-Anschlüsse die besten Leistungsparameter: Mit ihnen kann die höchste Bandbreite sowie die geringste Latenz erreicht werden. Symmetrische Gigabit-Bandbreiten sind mit FTTH problemlos möglich. FTTH-Netze sind zudem am energieeffizientesten im Vergleich zu den anderen Technologien.

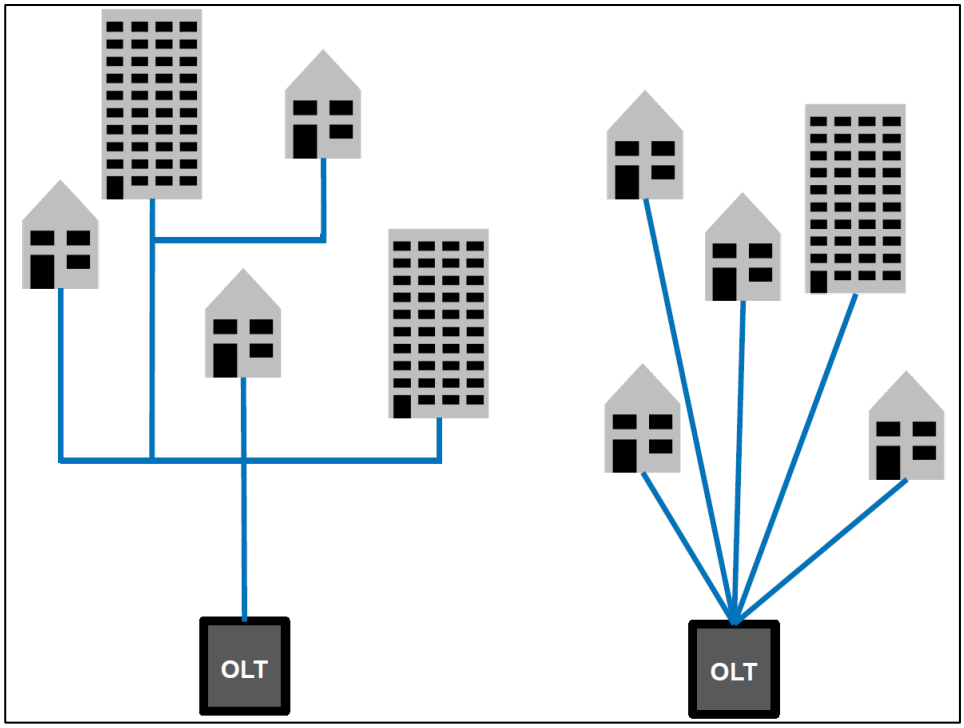
Es lassen sich dabei grundsätzlich zwei Netzstrukturen voneinander unterscheiden:

> **Passive Optische Netze (PON):** Glasfasernetze, die mehrere Endkunden aus einer Laserquelle über passive Netzelemente – sogenannte Splitter – versorgen
>
> **Point-to-Point-Netze (P2P):** Glasfasernetze, die jedem Anschluss ein eigenes Faserpaar zuweisen

P2P-Netze verwenden einen Ethernet-Standard und sind in der Leistungsfähigkeit schon heute fast beliebig skalierbar. Dementsprechend sind sie wesentlich leistungsfähiger als PONs. Es werden jedoch deutlich mehr Glasfasern und entsprechende Leerrohre benötigt. P2P-Systeme erfordern daher mehr Platz, Material, sind insgesamt komplexer – und infolgedessen teurer als PONs. Sie werden derzeit vor allem bei institutionellen Nachfragern und in Unternehmen eingesetzt.

© Copyright TÜV Rheinland 2018

Abbildung 3: links: schematische Darstellung PON; rechts: schematische Darstellung P2P



Neue PON-Standards machen Gigabit-Bandbreiten möglich

Die Standards für PON und P2P-Netze entwickeln sich kontinuierlich weiter. Eine solche neuere Technologie ist FTTH-GPON. Diese ermöglicht den Teilnehmern eines Clusters eine Bandbreite von rund 2,5 Gbit/s. In kleineren Clustern sind so theoretisch Gigabit-Bandbreiten im Downstream verfügbar. Aktuell üblich sind jedoch Angebote mit 500 Mbit/s im Down- und 100 Mbit/s im Upstream. Diese Bandbreiten können im Umkreis von bis zu 30 km um den sogenannten Central Office realisiert werden.

Darüber hinaus gibt es mehrere PON-Nachfolgetechnologien (NG-PON, NG-PON2, 100G-PON), die technisch noch deutlich höhere Bandbreiten pro Cluster aufweisen – bis zu 80 Gbit/s symmetrisch. Diese machen einen erhöhten Austausch von Systemtechnik und Endgeräten notwendig und werden aktuell noch nicht eingesetzt.

Das Fazit: Als rein glasfaserbasierte Technologie verfügen FTTH-Netze über großes technisches Potenzial. Sie sind daher die anzustrebende Zieltechnologie für Breitbandfestnetze. Dank ihrer technischen Leistungsfähigkeit eignen sie sich zudem als Grundlage für ein 5G-Mobilfunknetz. Einen großen Nachteil haben sie jedoch: Die Kosten, die für den Bau der Netze anfallen, sind hoch. Wie im Kapitel zum IST-Zustand erläutert, fehlt bislang eine entsprechende Nachfrage für FTTH-Lösungen. Deren Markt beschränkt sich bislang vor allem auf Unternehmensanschlüsse und den öffentlichen Sektor.

FTTC: Übertragungsraten von bis zu 100 Mbit/s mit Vectoring

Vectoring ist eine Erweiterung von VDSL2 (FTTC), die es ermöglicht, den sogenannten Nebensprecheffekt zu verringern. Auf diese Weise können die Übertragungsgeschwindigkeit sowie die Anzahl der an einen Kabelverzweiger (KVz) angeschlossenen Teilnehmer erhöht werden. Bezüglich der erreichten Bandbreiten lässt sich Vectoring zwar nicht mit reinen Glasfaserlösungen vergleichen, es können aber dennoch Übertragungsraten von bis zu 100 Mbit/s im Umkreis von wenigen hundert Metern um einen KVz erreicht werden.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Der Einsatz dieser Technologie in Deutschland wurde vielfach kritisiert. Denn an einem mit Vectoring ausgestatten KVz kann das marktbeherrschende Unternehmen keine entbündelte Teilnehmeranschlussleitung (TAL) mehr anbieten – das aktuell gefragteste Vorleistungsprodukt. Stattdessen sind nur noch Vorleistungsprodukte auf Basis eines Bitstrom-Zugangs einsetzbar. Im August 2017 hat die Europäische Kommission drei entsprechende Vorleistungsprodukte notifiziert, sodass ein Einsatz von Vectoring auch in Fördergebieten und im Nahbereich um die Hauptverteiler (HVt) möglich ist.[13]

Technologische Entwicklungen

Einführung von Super-Vectoring ab 2018

Vectoring 35b – auch als Super-Vectoring bezeichnet – ist eine weitere FTTC-Technologie. Sie erweitert die Frequenzen, die über die Kupferdoppelader verwendet werden können – von 17 MHz (VDSL2-Vectoring) auf 35 MHz. Der Einsatz der Technologie macht Anpassungen erforderlich: Neben dem Einsetzen von aktiver Technik (sogenannte Linecards) in mit Glasfaser angeschlossene KVz, müssen beim Kunden neue Endgeräte installiert werden.

Vectoring 35b ermöglicht Bandbreiten von 250 Mbit/s bis zu einer Kabellänge von 300 Metern, was einem Radius von ca. 250 Metern um den KVz entspricht. Zwar sind mit Super-Vectoring auch Bandbreiten von 300 Mbit/s möglich. Dann wäre jedoch kein Parallelbetrieb mit anderen VDSL-Varianten möglich, denen nach aktuellen Planungen ein Frequenzband zusichert werden soll.

Der Vergleich mit VDSL2-Vectoring ergibt, dass Super-Vectoring bis zu einer Distanz von 1.200 Metern höhere Bandbreiten bietet. Ab etwa 800 Metern ähnelt sich die Leistungsfähigkeit der beiden Technologien jedoch zunehmend. Grund sind die starken Dämpfungseffekte.

Super-Vectoring wird seit 2018 in Deutschland eingesetzt. Die Aufrüstung soll bis spätestens 2020 abgeschlossen sein.

Tabelle 7: Leistungsvermögen von Vectoring 35b (Super-Vectoring) in Bezug zur Leitungslänge

Bandbreite Downstream	Bandbreite Upstream	Maximale Leitungslänge
250 Mbit/s	40 Mbit/s	250 m
200 Mbit/s	35 Mbit/s	450 m
100 Mbit/s	10 Mbit/s	600 m

Vectoring 35b bietet eine kostengünstige Möglichkeit, die bestehenden FTTC-Netze durch den Einsatz neuer aktiver Technik (Linecards, Modems) leistungsfähiger zu machen. Denn: Sofern der KVz bereits mit Glasfaser angeschlossen ist, entstehen keine weiteren Kosten für den Anschluss. Weiterführende Entwicklungen bei FTTC-Netzen – über VDSL2 und Vectoring 35b hinaus – sind aktuell nicht vorherzusagen. Fest steht jedoch: Aufgrund der physikalischen Grenzen der Kupferdoppelader werden Gigabit-Bandbreiten mit FTTC-Netzen nicht erreicht werden.

G.fast-Standard wird kontinuierlich weiterentwickelt

G.fast ist ebenfalls eine DSL-Technik, die auf VDSL2-Vectoring basiert. Sie wird als Nachfolgestandard von VDSL 2 angesehen. G.fast wurde bereits im Jahr 2014 von der Internationalen

[13] Vgl. Heise-Online 2017: https://www.heise.de/newsticker/meldung/Breitbandausbau-EU-Kommission-genehmigt-Beihilfen-fuer-Vectoring-Projekte-3799431.html

© Copyright TÜV Rheinland 2018

Fernmeldeunion (ITU) standardisiert. In Deutschland implementieren seit 2017 die ersten Unternehmen in Deutschland G.fast im Regelbetrieb.

Zum Einsatz kommt dabei eine Variante, bei der Frequenzen bis 106 MHz auf der Kupferdoppelader genutzt werden. Das erlaubt Übertragungsraten von rund 600 Mbit/s bis ca. 100 Meter Entfernung zwischen der mit Glasfaser versorgten DSLAM-Einheit und dem Modem beim Kunden. Noch in diesem Jahr soll ein erweitertes G.fast zur Verfügung stehen, das Frequenzen bis 212 MHz nutzen kann. Im Ergebnis stünden dann insgesamt 1.200 Mbit/s bis zu einer Distanz von 100 Metern zur Verfügung. Bei beiden G.fast-Varianten kann die verfügbare Bandbreite flexibel für den Up- oder Downstream genutzt werden.

Allerdings ermöglicht die Kupferdoppelader eine derartige Ausweitung des Frequenzspektrums nur auf sehr kurzen Distanzen. Denn mit fortschreitender Distanz zum DSLAM nimmt die Leitungsdämpfung aus physikalischen Gründen stark zu. Schon bei einer Distanz von rund 250 Metern bietet Vectoring 35b im Vergleich mehr Bandbreite. Außerdem ist auch die Zahl der zu versorgenden Anschlüsse stärker begrenzt; aktuell ist bei G.fast lediglich aktive Technik für maximal 96 Anschlüsse verfügbar.

Aus diesem Grund ist G.fast für den Einsatz am Hausübergabepunkt (FTTB) bzw. im Verzweigerbereich (FTTdp) geplant. Aufgrund der hiesigen Netztopologie ist die Technologie für ein FTTB-Szenario relevant. Mit G.fast werden FTTB-Architekturen damit erstmals gigabitfähig.

Die Entwicklung des G.fast-Standards ist allerdings noch nicht abgeschlossen. Tatsächlich soll Next Generation G.fast (XG.fast) etwa ab dem Jahr 2020 Bandbreiten von über 10 Gbit/s auf einer Kupferlänge bis 50 m verfügbar machen. Die technische Standardisierung steht allerdings noch aus.

Bandbreiten von bis zu 400 Mbit/s mit DOCSIS 3.0

Wie das Telefonnetz waren auch die Kabelfernsehnetze ursprünglich nicht für den IP-Datenverkehr konzipiert, sondern wurden nachträglich umgerüstet. Zu diesem Zweck werden die Koaxialnetze rückkanalfähig gemacht, indem Netzelemente wie Verstärker und Anschlussdosen ausgetauscht werden. Außerdem verfolgen Kabelnetzbetreiber eine Strategie des nachfragegetriebenen Ausbaus von Glasfaser in den Netzen. Dazu wird von der Netzebene 2 kommend die Glasfaser immer näher an die Kundenhaushalte herangeführt und die koaxiale Verkabelung ersetzt.

Diese Art des Glasfaserausbaus geschieht vor allem dort, wo in einem Nutzer-Cluster die insgesamt für alle Nutzer verfügbare Bandbreite nicht mehr ausreicht, um die Nachfrage zu decken. Dann werden Cluster-Splits vorgenommen, bei denen zusätzliche Fibre Nodes installiert und mit Glasfaser angeschlossen werden. In der Folge verringert sich die Zahl der Teilnehmer pro Cluster und es steigt die für jeden Nutzer verfügbare Bandbreite. Auf diese Weise entstehen hybride Glasfaser-Koax-Strukturen (Hybrid Fiber Coax, HFC), die heute für Kabelnetze typisch sind. Durch den Einsatz von Verstärkern kann die Dämpfung im Koaxialkabel generell ausgeglichen werden, so dass die bloße Distanz zum Cable Modem Termination System (CMTS; entspricht dem KVz bei FTTC-Lösungen) aktuell noch wenig ausschlaggebend dafür ist, welche Bandbreite dem Endkunden zur Verfügung steht.

Für den Transport der Daten über die Koaxialverkabelung wurde der Standard DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification) entwickelt. Am gebräuchlichsten ist hierzulande aktuell DOCSIS 3.0. Damit werden Anschlüsse mit bis zu 400 Mbit/s im Downstream realisiert; für die nahe Zukunft sind sogar 500 Mbit/s geplant. Im Upload sind 10-12 Mbit/s üblich. Buchbar sind allerdings auch Anschlüsse mit 20 Mbit/s im Upstream. Damit haben DOCSIS 3.0-basierte Netze ihre maximale Leistungsfähigkeit prinzipiell erreicht.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

DOCSIS 3.1 ermöglicht Gigabit-Bandbreiten

DOCSIS 3.1 ist eine Weiterentwicklung des Standards DOCSIS 3.0 und wurde im Jahr 2013 spezifiziert. Dieser Standard kommt in Deutschland seit 2018 zum Einsatz und ermöglicht Gigabit-Bandbreiten über das HFC-Netz. Zunächst werden die Anschlüsse mit bis zu 1 Gbit/s im Down- und 100 Mbit/s im Upstream versorgt. Technisch möglich sind auf diesem Wege aber auch 10 Gbit/s im Down- und 1 Gbit/s im Upstream.

Dieses Potenzial wird aber nur dann ausgeschöpft, wenn die Kabelnetzbetreiber umfassend in ihre Infrastruktur investieren: Die Nutzung des im Standard vorgesehenen Spektrums bis 1,2 bzw. 1,7 GHz setzt Umbauarbeiten in der Koaxialverkabelung voraus. Auch muss die Zahl der Verstärker möglichst bis auf null reduziert werden. Dies käme einer deutlichen Reduktion des Koaxialanteils im Verhältnis zum Glasfaseranteil gleich. Eine solche N+0-Architektur, bei der hinter dem Fibre Node kein Verstärker mehr gesetzt wird, wäre dann auch die Grundlage für die Einführung von DOCSIS 3.1 Full Duplex – welches Bandbreiten von 10 Gbit/s im Down- und Upload ermöglichen würde.

3.3 Mobilfunk/5G - Kabellose Technologien

Verfügbare Netztechnologien (4G, 4.5G)

Neben den kabelgebundenen Netztechnologien gewinnt die drahtlose Datenübertragung im Breitbandbereich an Bedeutung. Dank des technischen Fortschritts nimmt die Leistungsfähigkeit der Mobilfunknetze immer weiter zu. Aktuell ist der Standard LTE/4G im Markt implementiert und wird weiter ausgebaut. Dieser ermöglicht theoretisch eine maximale Datenrate von rund 150 Mbit/s im Downstream und 75 Mbit/s im Upstream. Da es sich jedoch um ein *Shared Medium* handelt, stehen den Endkunden in der Regel nur rund 17 Mbit/s im Down- und 5 Mbit/s im Upstream zur Verfügung.

LTE Advanced und LTE Advanced Pro (4.5G) werden vor allem in größeren Städten ausgebaut, sind aber bisher insgesamt weniger verbreitet. Pro Zelle ermöglichen Sie eine Bandbreite von maximal 600 Mbit/s bzw. 1,2 Gbit/s für den Down- und 150 Mbit/s für den Upstream. Diese Bandbreiten sind allerdings nur in unmittelbarer Nähe zur Basisstation verfügbar. In der Praxis sind hingegen Werte von 60 Mbit/s bzw. 120 Mbit/s im Down- und 10 Mbit/s im Upload typischer.

Technologische Entwicklung und infrastrukturelle Voraussetzungen für 5G

Technische Potenziale und Grundlagen

Die 5G-Technologie wird über mehrere Ausbaustufen die Leistungsfähigkeit heutiger LTE-Netze um ein Vielfaches übersteigen. Das bedeutet im fortgeschrittenen Ausbau bis 2025: 1000-fach höhere Kapazität, 100-fach höhere Verbindungsdichte, 10-fach höhere Geschwindigkeit sowie 10-fach geringere Latenzzeiten als heute. Darüber hinaus garantierte Datenraten bis zu 1 Gbit/s an jedem Punkt des Netzes – und Spitzendatenraten von 10 bis 20 Gbit/s.

© Copyright TÜV Rheinland 2018

Abbildung 4: Leistungsunterschiede zwischen 4G (LTE Advanced/LTE-A Pro) und 5G[14]

Komplementär dazu sollen eine nahezu vollständige Netzabdeckung und Verfügbarkeit gewährleistet werden. Der Energieverbrauch soll um 90% gesenkt und eine 10- bis 15-jährige Batterielebensdauer von IoT-Endgeräten unterstützt werden.

Diese Leistungsparameter werden jedoch nicht in jeder Funkzelle zur Verfügung stehen, zumal sie sich in Teilen gegenseitig ausschließen – wie energieeffizente Sendeleistung für IoT-Anwendungen und hohe Gigabitdatenraten pro Endgerät.

Datendurchsatz, Konnektivität und Latenzzeiten der 5G-Zellen sowie die Dichte der Basisstationen in einer Region werden in Zukunft stark von diesen Faktoren abhängen: Was sind die am meisten genutzten Anwendungen? Wie hoch ist die Nachfrage? Und wie hoch ist die Netzabdeckung bestimmter Funkfrequenzbänder?

Technische Grundlagen: Änderungen in der mobilen Netzwerkarchitektur

Die flexible Ausrichtung der 5G-Leistungsparameter auf unterschiedlichste Anwendungsanforderungen im privaten und gewerblichen Bereich ist eines der zentralen Merkmale zukünftiger Mobilfunknetze. Im Wesentlichen werden derzeit die folgenden Anwendungsfälle prognostiziert, die jeweils andere Netzarchitekturen zur Folge haben:

- **enhanced Mobile Broadband (eMBB)**: z.B. hochbitratige Anwendungen wie ultrahochaufgelöstes Videostreaming.
- **massive Machine Type Communication (mMTC)**: Hunderttausende Alltagsgegenstände pro Mobilfunkzelle kommunizieren im IoT mit ihren Steuerungszentralen. Dabei muss die Funkübertragung mit höchster Energieeffizienz erfolgen, damit die Batterien in den Sensoren der Geräte möglichst lange halten.
- **Ultra-Reliable and Low-Latency Communication (URLLC)**: Dabei handelt es sich um sicherheitskritische Anwendungen z. B. aus dem Fertigungsbereich. Sie sind auf höchste Verbindungsqualität, Verfügbarkeit und Störfestigkeit (Quality of Service) angewiesen. Zudem benötigen sie taktile Netze, die missionskritische Daten in Echtzeit übertragen.

[14] Die Daten basieren auf Goldmedia nach ITU-R und 5G PPP

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Beitrag zu Breitbandversorgung und Infrastrukturausbau

Die Einführung von 4.5G im Jahr 2018 findet über eine Bündelung von bis zu fünf Frequenzbändern (im Gegensatz zu bisher nur dreien bei LTE-Advanced) statt, die eine erhebliche Steigerung in der Datenrate ermöglichen: Pro Funkzelle werden dann bis zu 1 Gigabit/s möglich sein. Heute sind es maximal 600 Mbit/s. Diese Bündelung kann jedoch nur in Gebieten erfolgen, in denen mehrere LTE-Frequenzen zur Verfügung stehen. Dies ist derzeit nur in verdichteten Regionen und Ballungsräumen der Fall. Hintergrund: Die Ausbreitung der verschiedenen Bänder reicht unterschiedlich weit. Während bei 700 bis 900 MHz ein Radius von rund 10 Kilometer pro Mobilfunkzelle möglich ist, verringert sich dieser bei 2 GHz auf 5 Kilometer. Je höher die Frequenz, desto mehr Masten werden gebraucht. Gigaherz-Frequenzen werden daher voraussichtlich nur in städtischen Gebieten, möglicherweise ausschließlich in Ballungsräumen angeboten.

Flächendeckende Versorgung macht Milliarden-Investitionen nötig

Damit auch im ländlichen Raum zukünftig deutlich höhere mobile Bandbreiten zur Verfügung stehen, müssen folglich die Infrastrukturen aufgebaut werden.

Nächster wichtiger Schritt ist daher die Mobilfunkfrequenzversteigerung 2019: In diesem Rahmen wird auch das bisher ungenutzte 3,5 GHz-Frequenzband neu vergeben und ausgeweitet. Es soll ab 2020 zur Verfügung stehen und wird als „Pionierband“ für 5G eingestuft. Mobilfunkausrüster gehen davon aus, dass die 5G-Technologie für 3,5 GHz auf der Sendemastinfrastruktur der bestehenden 2 GHz-Netze (UMTS) installiert werden kann. Es wird erwartet, dass dabei trotz der höheren Frequenz und der damit verbundenen Signaldämpfung die gleiche Reichweite erzielt werden kann.

Soll der ländliche Raum von dieser Neuerung profitieren, muss die Zuteilung der Frequenzen mit neuen Versorgungsauflagen verbunden werden. Denn damit auch außerhalb urbaner Räume eine flächendeckende Versorgung mit 3,5 GHz-Frequenzen möglich wird, müssten die Netzbetreiber in erheblichem Umfang neue Sendemasten bauen. Ob solche Investitionen leistbar sind, hängt von mehreren Faktoren ab:

- Welche Investitionssumme ist bei der Versteigerung an den Bund zu zahlen?
- Welche Möglichkeiten und Auflagen zum Network-Sharing werden geschaffen, so dass die Ausbaukosten geteilt werden können? Dadurch könnten Betreiber zunächst alleine ausbauen, andere das Netz dann mitnutzen.
- In welchem Umfang können Gelder zukünftiger Förderprogramme für die Glasfaseranbindung der Mobilfunkmasten eingesetzt werden?

Anbindung der Masten: viele Betreiber setzen auf Richtfunk

Im Jahr 2018 wurden von den Netzbetreibern zahlreiche neue Sendemasten errichtet und bestehende aufgerüstet. So baute zum Beispiel allein Vodafone in Thüringen 35 neue Standorte, 19 weitere wurden ertüchtigt.[15] Hintergrund: Die Betreiber müssen die Auflagen der Digitalen Dividende 2 erfüllen: 98 Prozent der Bevölkerung müssen mit 50 Mbit/s versorgt, Autobahnen und ICE-Strecken vollversorgt werden.

Inwieweit hierbei zusätzliche Glasfaserstrecken entstehen, hängt von der Strategie des jeweiligen Netzbetreibers und den Gegebenheiten vor Ort ab. Insbesondere die Wettbewerber des Marktführers Deutsche Telekom setzen beim Ausbau derzeit vor allem auf Richtfunk und nicht auf Glasfaser für die Anbindung ihrer Masten an das Kernnetz. Denn die mit 4.5G und 5G Non-

[15] Vgl. MDR 2017: Warum ist der Handy-Empfang auf dem Land so schlecht? Online abrufbar unter: https://www.mdr.de/mdr-thueringen/service/redakteur-handy-empfang100.html

© Copyright TÜV Rheinland 2018

Stand-Alone im ländlichen Raum entstehenden Datenraten können technisch gesehen mittelfristig weiter über Richtfunk bereitgestellt werden.

Automatisiertes Fahren: kein kurzfristiger Treiber für Glasfasernetze

Entwicklungen beim automatisierten Fahren werden die Glasfaseranbindung von Mobilfunkinfrastrukturen kurzfristig nicht begünstigen. Denn für das hochautomatisierte Fahren auf Autobahnen ohne dauerhafte menschliche Kontrolle – das ab 2020 schrittweise erwartet wird – reicht das heutige LTE-Netz aus. Auch für die Netzverdichtung durch Mikrozellen an Autobahnkreuzen reicht nach Einschätzung der Betreiber weiterhin Richtfunk aus.

Erst für das vollautomatisierte Fahren (voraussichtlich beginnend ab 2025) müssten alle Basisstationen entlang von Fernverkehrsstraßen direkt an das Glasfasernetz angeschlossen werden. Denn für diese Anwendung werden noch geringere Latenzen benötigt. Ob die Netzbetreiber tatsächlich erheblich in die Glasfaseranbindung ihrer Infrastrukturen investieren werden, wird davon abhängen, ob sich beim automatisierten Fahren der Mobilfunkstandard durchsetzt.

Impulse durch den 5G-Netzaufbau im 3,5GHz-Band

In den Ballungsräumen wird der Anschluss von Mobilfunkstationen an Glasfasernetze marktgetrieben erfolgen – mit dem Fokus auf neuen Micro-Zellen mit Radien von wenigen 100 Metern.

Im ländlichen Raum hingegen werden für eine bessere Netzabdeckung erhebliche Investitionen notwendig sein. Und diese werden nur erfolgen, wenn die anstehende Frequenzversteigerung entsprechende Impulse setzt. Schätzungen von Marktexperten gehen derzeit davon aus, dass sich die Anzahl der Sendemasten mindestens vervierfachen muss, damit das gesamte 5G-Potenzial erschlossen werden kann. All diese Standorte werden dann mit Glasfaser angeschlossen werden müssen.

Dabei gilt:

- Gerade in Städten ist bei einer Nachverlegung von Glasfaserleitungen eine optimale Ausnutzung von Synergiepotenzialen nötig.
- Ebenfalls müssen bestehende Metrozellen mit Glasfaser nacherschlossen werden. Dies gilt nicht nur für diejenigen Zellen, die über Richtfunk angebundenen sind.
- Viele mit Glasfaser erschlossene Standorte müssen künftig mit mehreren Glasfaserleitungen angebunden werden, um die wachsenden 5G-Kapazitätsansprüche bewältigen zu können.

Wettbewerb zur Festnetzinfrastruktur

5G hat in urbanen Gebieten für Privathaushalte das Potential, zum Festnetz-Ersatz für Gigabit-Anschlüsse zu werden. Diese Entwicklung zeigt sich bereits daran, dass Datenvolumenbegrenzungen durch Streaming-Flatrates aufgeweicht werden. Hier könnten – bei entsprechendem Wettbewerb – zukünftig echte mobile Daten-Flatrates möglich werden. Vollintegrierte Anbieter hätten die Möglichkeit, Angebote für Gebiete zu erstellen, in denen sie über keine (ausreichende) Festnetzversorgung verfügen.

In ländlichen Regionen kann man davon ausgehen, dass die mit LTE-Advanced-PRO und 5G verfügbaren mobilen Bandbreiten zur Aufwertung der kupferbasierten Festnetzanschlüsse genutzt werden. Über Hybridrouter können so auch Bandbreiten oberhalb von 250 Mbit/s vermarktet werden (Super-Vectoring + LTE-A-Pro/5G).

Hinzu kommt bei vollintegrierten Netzbetreibern die Strategie der sogenannten *Fixed Mobile Convergence*. Damit werden Kunden in Zukunft Endgeräte immer und überall mit der jeweils

© Copyright TÜV Rheinland 2020

besten Datenanbindung nutzen können. Angebote, die Festnetz und Mobilfunk gleichermaßen umfassen, werden eine deutlich wichtigere Rolle einnehmen. Das kann zu einem Wettbewerbsvorteil für Betreiber führen, die über eigene Mobilfunkinfrastrukturen verfügen.

Für Unternehmen bietet 5G als Festnetzzugriff zudem stabileren Netzzugang als WLAN. Es stellt damit zukünftig eine Alternative für eine gesicherte Vernetzung von Maschinen und Geräten auf dem Betriebsgelände dar.

3.4 Gigabit-Gesellschaft - Zukunftsfähigkeit der aktuellen Netze

Zukunftsfähige Bandbreiten im Gigabit-Bereich lassen sich vor allem mittels der Technologien FTTB, FTTH und HFC/CATV erreichen. Einen entsprechenden Glasfaserausbau in der Fläche vorausgesetzt, könnten darüber hinaus auch Mobilfunknetze (5G) zur Gigabit-Versorgung beitragen.

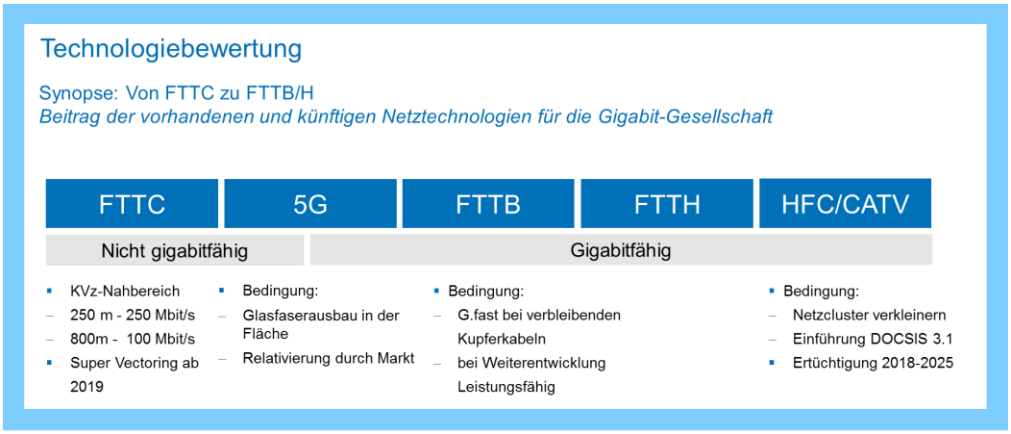
Die aufgeführten Technologien müssen nicht exklusiv eingesetzt werden, sondern können auch parallel – als Technologiemix – zum Einsatz kommen. Auf diesem Weg lässt sich in der Praxis eine flächendeckende Verfügbarkeit entsprechender Bandbreiten schneller und vor allem kostengünstiger umsetzen.

Dabei gilt in Bezug auf die einzelnen Netztechnologien:

- **FTTC**: Die Leistungsfähigkeit von Netzen mit Glasfaser bis zum KVz stößt mit Super-Vectoring an ihre technologischen Grenzen. Mit dieser Technologie sind Bandbreiten von bis zu 250 Mbit/s realisierbar. Das gilt zumindest für Haushalte im Umkreis von ca. 250 Metern um den jeweiligen KVz. Danach nimmt die Bandbreite aufgrund des Dämpfungseffekts schnell ab. Bis zu einem Radius von ca. 800 Metern stehen mit Super-Vectoring 100 Mbit/s im Downstream zur Verfügung.
- **FTTB**: Breitbandnetze, die die Kupfer-Doppelader nutzen, werden erst bei einem Ausbau der Glasfaser bis zum Gebäude gigabitfähig – insofern der Standard G.fast eingesetzt wird. Mit G.fast 212 und Nachfolgestandards wie NG.fast scheint das Limit der Leistungsfähigkeit von FTTB-Technologien noch für längere Zeit nicht erreicht. Unternehmen in Deutschland bauen G.fast bereits heute aus.
- **FTTH**: Glasfasernetze bis in die Wohnung bzw. bis in den Betrieb verfügen über die größte Leistungsfähigkeit aller Breitband-Technologien. Das gilt für die Bandbreite im Up- und Download ebenso wie für die Latenz und den Energieverbrauch.
- **HFC**: Die hybriden Glasfaser-Koax-Netze der Kabelnetzbetreiber sind ebenfalls gigabitfähig. Möglich macht dies der Standard DOCSIS 3.1, der in Deutschland seit 2018 zum Einsatz kommt. Aber auch für die Kabelnetze gilt: Soll DOCSIS 3.1 sein volles Potenzial entfalten, ist ein weitreichender Ausbau der Glasfasertrassen und ein fortgesetzter Cluster-Split notwendig.
- **Mobilfunktechnologien**: Mobilfunknetze werden erst mit 5G gigabitfähig. Es ist jedoch ein entsprechend weiträumig vorhandenes Glasfasernetz für den Anschluss alter und neuer Basisstationen erforderlich. Mit einer flächendeckenden Gigabit-Versorgung ist daher nicht zu rechnen.

© Copyright TÜV Rheinland 2018

Abbildung 5: Überblick der Technologien in Hinblick auf Gigabitfähigkeit



© Copyright TÜV Rheinland 2020

4 Die Notwendigkeit flächendeckender Gigabitnetze

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die aktuellen und zukünftigen Bedarfe an Breitbanddiensten untersucht. Dabei konnte herausgestellt werden, dass sich die diversen Technologien, sowohl kabelgebunden, als auch kabellos, in ihrer Eignung für die langfristige Bedarfsentwicklung unterscheiden.

Sowohl im privaten als auch im wirtschaftlichen Bereich steigt der Breitbandbedarf in den kommenden Jahren stetig an. Neben der Zunahme und wachsenden Komplexität von Anwendungen, nimmt die Zahl der genutzten internetfähigen Devices und deren Onlinezeiten stetig zu. Darüber hinaus nimmt in Unternehmen die Zahl an Online-PC-Arbeitsplätze (in Abhängigkeit von der Branche) stetig zu.

Dadurch steigt der technische Bedarf an Breitband. Im privaten Bereich werden jedoch voraussichtlich auch zukünftig Anschlussprodukte gewählt, die deutlich über dem tatsächlichen Bedarf liegen. Grund hierfür ist das bessere Preis-Leistungs-Verhältnis. Es ist anzunehmen, dass sich 2025 die Nachfrage im privaten Bereich durchschnittlich zwischen 250-500 Mbit/s befinden wird. Der Preis für ein solches Produkt wird vermutlich bei etwa 25€ liegen.

Während im privaten Bereich die Wahl des Anschlussproduktes maßgeblich preislich beeinflusst ist, wird seitens der Unternehmen die Wahl des Produktes durch den technischen Bedarf determiniert. Geschäftliche Anschlussprodukte sind pauschal deutlich teurer, speziell symmetrische Anschlüsse. Abhängig von Unternehmensgröße und Branche wird die Nachfrage im Jahr 2025 bis zu 1 Gbit/s betragen. Abhängig von den branchen-, bzw. unternehmensspezifischen Anforderungen werden diese Bandbreiten symmetrisch oder asymmetrisch nachgefragt. Hier ergeben sich auch preisliche Unterschiede. Kostet ein asymmetrischer 1 Gbit-Anschluss im Jahr 2025 voraussichtlich 64€, kostet das symmetrische Pendant das 7-fache.

Vor dem Hintergrund der steigenden Bedarfe wurden die unterschiedlichen Technologien hinsichtlich ihrer Zukunftsfähigkeit untersucht. Bei den kabelgebundenen Technologien wurden FTTC, FTTB, FTTH und CATV/HFC berücksichtigt. Darüber hinaus wurde 5G als kabellose Technologie in Betracht gezogen.

Trotz des Upgrades von FTTC-Netzen stellt diese Technologie kurz- bis mittelfristig nur eine Übergangslösung dar. Die maximalen Bandbreiten von 250 Mbit/s (Super-Vectoring) wird in absehbarer Zukunft durch die Nachfrage deutlich überstiegen werden. Des Weiteren sind insbesondere Unternehmen auf symmetrische Anschlüsse angewiesen, die über FTTC nicht zu bedienen sind.

Neben den FTTC-Netzen stellen CATV/HFC-Netze ebenfalls eine nicht rein glasfaserbasierte Lösung dar. Gleichwohl können über aufgerüstete CATV/HFC-Netze Bandbreiten bis in den Gigabitbereich erreicht werden. Aus diesem Grund sind CATV/HFC-Netze, zumindest mittelfristig, eine gute Ergänzung zu Infrastrukturen, die vollständig auf Glasfaser basieren.

Langfristig können nur Glasfasernetze in Form von FTTB/H das Ziel sein. Für Anwendungen im privaten und wirtschaftlichen Sektor werden zunehmend Anschlussprodukte nachgefragt, die hohe Bandbreiten liefern, eine geringe Latenz garantieren und wenig bis keine Ausfallzeiten haben. Dies ist nur mit FTTB/H-Netzen zu ermöglichen. Zusätzlich bieten FTTB/H-Produkte symmetrischen Bandbreiten, die in einigen Bereichen der Wirtschaft zunehmend an Bedeutung gewinnen und die Basis für Anwendungen bilden.

© Copyright TÜV Rheinland 2018

5G-Technologie wird flächendeckend Bandbreiten im Gigabitbereich zur Verfügung stellen. Dafür muss jedoch zunächst eine flächendeckende Glasfaserversorgung der Basisstationen initiiert werden. Sobald dieser Ausbau stattgefunden hat, bietet 5G die Möglichkeit, mit mobilen Devices Produkte im Gigabitbereich zu buchen. Somit können Räume zwischen unterschiedlichen kabelgebundenen Gigabitanschlüssen überbrückt und flächendeckend auf Gigabitversorgung zurückgegriffen werden.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Annex

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Allgemeines Liegenschaftskatasterinformationssystem
APL	Abschlusspunkt Linientechnik
ARPU	Average Revenue per User
CATV	Cable Television
FTTB	Fiber To The Building
FTTC	Fiber To The Curb
FTTH	Fiber To The Home
Gbit/s	Gigabit pro Sekunde
HFC	Hybrid Fiber Coax
HVt	Hauptverteiler
IoT	Internet of Things
ISA	Infrastrukturatlas
KVz	Kabelverzweiger
Mbit/s	Megabit pro Sekunde
MEV	Markterkundungsverfahren
NFC	Near Field Communication
NGA	Next Generation Access
TK	Telekommunikation
WLAN	Wireless Local Area Network

© Copyright TÜV Rheinland 2018

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Netzaufbau im Überblick....11
Abbildung 2: Kabelgebundene Netztechnologien....12
Abbildung 3: links: schematische Darstellung PON; rechts: schematische Darstellung P2P ...13
Abbildung 4: Leistungsunterschiede zwischen 4G (LTE Advanced/LTE-A Pro) und 5G....17
Abbildung 5: Überblick der Technologien in Hinblick auf Gigabitfähigkeit....21

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Steigerung des geschätzten Netzbedarfs in Deutschland im Vergleich zu 2015 2

Tabelle 2: Entwicklung des Breitbandbedarfs im privaten Bereich (Downstream) 5

Tabelle 3: Prognose marktfähiger Durchschnittspreise für Privatkundenprodukte in €/Monat 5

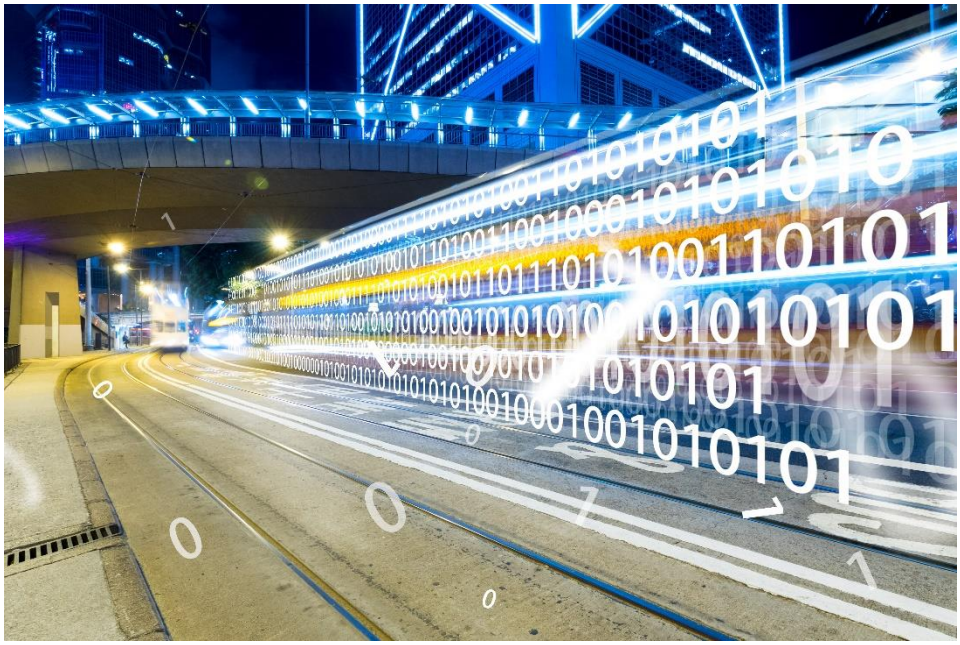
Tabelle 4: Prognose marktfähiger Durchschnittspreise für asymmetrische Geschäftskundenprodukte (2017-2025 in €/Monat) 6

Tabelle 5: Prognose marktfähiger Durchschnittspreise für symmetrische Geschäftskundenprodukte (2017-2025 in €/Monat) 7

Tabelle 6: Technische Anforderungen verschiedener Anwendungsbeispiele 7

Tabelle 7: Leistungsvermögen von Vectoring 35b (Super-Vectoring) in Bezug zur Leitungslänge 14

© Copyright TÜV Rheinland 2018



Masterplan für den Gigabit-Ausbau in der Stadt Rheinbach

Auftraggeber

Erstellt durch

TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

Auftraggeber

Stadtverwaltung Rheinbach
Schweigelstraße 23
53359 Rheinbach

Dienstleister

TÜV Rheinland Consulting GmbH
Standort Berlin
Uhlandstr. 88-90, 10717 Berlin

Autoren der Studie

Johannes Ludwigs, Daniel Kleist, Thomas Erdmann

Stand

September 2020

Auf die Differenzierung der weiblichen und der männlichen Form wurde in der Schriftform verzichtet. Der gewählte Ausdruck ist als neutrale Bezeichnung anzusehen und umfasst gleichberechtigt und gleichgestellt männliche als auch weibliche Personen.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung 1

Von Netzen der nächsten Generation zu Gigabit-Netzen 4

1.1 Der Weg zur Gigabitgesellschaft 4

1.2 Zielsetzung dieser Studie 5

Aktuelle Versorgung und Ermittlung zukünftiger Bedarfe 7

2.1 IST-Zustand des stadtweiten Breitbandausbaus im bundeslandweiten Vergleich 7

2.2 Breitbandatlas des Bundes: Versorgungslage der Stadt Rheinbach 7

2.3 Ergebnis des Markterkundungsverfahrens & Ausbauvorhaben der Marktakteure 9

2.4 Bedarfsentwicklung aufgrund der Bevölkerungsentwicklung 17

Netzplanung und Kostenrechnung für den flächendeckenden Glasfaserausbau 19

3.1 Vorgehen (Netzplanung) 19

3.2 Netzplanung & Wirtschaftlichkeitsberechnung 22

3.3 Mobilfunk / 5G im Planungsgebiet 28

3.4 WLAN im Planungsgebiet 36

Künftige Herausforderungen für die flächendeckende Errichtung von Gigabit-Netzen 37

Handlungsempfehlungen 38

Annex 42

Abkürzungsverzeichnis 42

Abbildungsverzeichnis 43

Tabellenverzeichnis 44

Zusammenfassung

Zielsetzung

Flächendeckende und leistungsfähige Breitbandinfrastrukturen sind für Wirtschaft und Gesellschaft von essentieller Bedeutung und zu einem der wichtigsten Standortfaktoren geworden.

Um für den nationalen und internationalen Wettbewerb – heute und auch zukünftig – eine gute Ausgangslage zu schaffen, hat sich die Stadt Rheinbach dazu entschlossen einen Gigabitmasterplan zu erstellen. Dieser sieht vor, sukzessive eine flächendeckende Gigabit-Infrastruktur zu realisieren. Folgende Ziele stehen im Fokus der Studie:

- Bestandsaufnahme der aktuellen Versorgung und Identifikation von Ausbaubedarfen
- Modellierung und Planung unterschiedlicher Ausbauszenarien
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur Abschätzung eines Finanzierungs- bzw. Förderbedarfs
- Entwicklung von Empfehlungen hinsichtlich der Zielsetzung „flächendeckende Gigabit–Netze“

Ergebnisse

Ausgangslage im Stadtgebiet

Der Bedarf nach leistungsfähigen Breitbandprodukten steigt stetig. Vor diesem Hintergrund ist entscheidend, welche Bandbreiten heute und auch zukünftig über die vorhandenen Infrastrukturen geliefert werden können. Trotz der enormen Bedeutung für die Attraktivität des Wirtschafts- und Wohnstandorts sowie die Zukunftsfähigkeit der Stadt, gehört die Breitbandversorgung bis heute noch nicht zu den Aufgaben der öffentlichen Daseinsvorsorge, sondern ist privatwirtschaftlich organisiert. Genaue Daten zur Versorgung lagen daher bislang noch nicht in konsolidierter Form bei der Stadtverwaltung vor, sondern dezentral bei den verschiedenen Netzbetreibern verteilt.

Als Datengrundlage für die vorliegende Studie wurde deshalb erstmalig eine adressenscharfe Primärerhebung der Breitbandanbindung für 8.332 im Liegenschaftskataster der Stadt verzeichneten Gebäude durchgeführt. Hierfür wurden unter anderem die Versorgungsdaten und Ausbaupläne aller Telekommunikationsunternehmen im Rahmen eines achtwöchigen Markterkundungsverfahrens abgefragt und mit den Katasterdaten abgeglichen sowie der Breitbandatlas des BMVI und der Infrastrukturatlas der BNetzA ausgewertet.

Das Ergebnis der Untersuchung bestätigt der Stadt eine gute Breitbandversorgung mit Kupferinfrastruktur. >99 % der Gebäude verfügen bereits über einen Anschluss, der dem NGA-Kriterium von mindestens 30 Mbit/s im Downstream entspricht. Bei der Gigabitversorgung ist die Stadt nur mittelmäßig aufgestellt. Ca. 51,4 % (4.281) aller Adressen sind bereits mit gigabitfähigen Kabel- oder Glasfaseranschlüssen versorgt. Zu berücksichtigen ist, dass bisher lediglich ca. 2,1 % (178) der Anschlüsse tatsächlich als besonders zukunftsfähige direkte Glasfaseranschlüsse realisiert wurden.

Vor dem Hintergrund der politischen Zielsetzung eines flächendeckenden Gigabitnetzes bis 2025 hat die Stadt demnach zwar eine gute Ausgangsposition, dennoch stellt der Ausbau der verbliebenen 48,6 % und damit rund 4.051 noch nicht gigabitfähig versorgten Adressen eine sehr große Herausforderung dar, die erhebliche Investitionen in den Netzausbau erfordern.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Technologiebewertung

Für den gigabitfähigen Infrastrukturausbau im Stadtgebiet sind Glasfasertechnologien am besten geeignet; sie können Gigabit-Bandbreiten bereitstellen und geringe Latenzzeiten gewährleisten. Mit dem Fokus auf Glasfaserkabel verfolgt die Stadt dabei bereits die nachhaltigste Strategie: FTTB/FTTH-Netze sind langfristig am besten für die zukünftigen Nachfrageentwicklungen geeignet – und gleichzeitig Voraussetzung für ein leistungsfähiges zukünftiges 5G-Mobilfunknetz.

Die Kabelnetze (HFC-Netze) werden derzeit technologisch aufgewertet, was Geschwindigkeiten von 1 Gbit/s und mehr ermöglichen kann. Gleichzeitig sind aufgrund der Netzarchitekturen von Kabelnetzen die angebotenen Bandbreiten häufig nur als „shared-medium" verfügbar, was bedeutet, dass sie zu Hochlastzeiten u.U. nur eingeschränkt verfügbar sind. Bei der Berechnung der Investitionskosten für den Netzausbau wurden daher zwei Varianten berücksichtig: der Gigabit-Ausbau ohne Überbau der HFC-Infrastruktur und ein Glasfaser-Vollausbau.

Berücksichtigung von Fördermöglichkeiten

Der Breitbandausbau ist aufgrund der erforderlichen Tiefbauarbeiten für die Verlegung neuer Glasfaserkabel sehr kostenintensiv. Für die Finanzierung spielen Förderprogramme daher eine wichtige Rolle. Voraussetzung für eine Förderung ist, dass mittels eines Markterkundungsverfahrens ein Marktversagen beim Netzausbau festgestellt wurde. Ein Marktversagen liegt vor, wenn für ein Gebiet durch die Netzbetreiber keine Versorgung mit mindestens 30 Mbit/s gemeldet wurde und auch innerhalb der nächsten drei Jahre kein Ausbau geplant ist, d.h. ein so genannter „weißer Fleck" vorliegt. Für Schulen, Krankenhäuser und Gewerbegebiete gelten Ausnahmeregelungen mit höheren Aufgreifschwellen.

Im Rhein-Sieg-Kreis liegt jedoch die besondere Situation vor, dass bereits ein Förderantrag im Rahmen des Bundesförderprogramms gestellt wurde, sodass eine flächendeckende Versorgung mit >30 Mbit/s weitestgehend sichergestellt ist.

In dieser Studie geht es daher primär um die Erweiterung bestehender Gigabitnetze. In einem Szenario werden dabei HFC-Netze als gigabitfähig angenommen, in einem weiteren Szenario werden lediglich FTTB-Netze als gigabitfähige Infrastruktur angenommen.

Investitionskosten für das FTTB-Netz

Zur Berechnung der Investitionskosten wurde mit Hilfe spezieller Planungssoftware eine adress- und lagegenaue FTTB-Netzplanung für unterschiedliche Szenarien durchgeführt. Sie berücksichtigt alle bekannten kommunalen Leerrohrtrassen sowie das gesamte Straßen- und Wegenetz der Stadt.

- *Der Ausbau eines FTTB-Netzes für alle Adressen (Rheinbach: insgesamt **3.994**/Alle 3 Kommunen: **11.409**), die aktuell nicht mittels HFC oder FTTH/B versorgt werden, erfordert Investitionen in Höhe von **26,7** Millionen Euro und eine Tiefbaustrecke von **130** km.*
- *Der Ausbau eines FTTB-Netzes für alle Adressen (insgesamt **8.097**/Alle 3 Kommunen: **21.611**), die aktuell nicht mittels FTTH/B versorgt werden, erfordert Investitionen in Höhe von **40,4** Millionen Euro und eine Tiefbaustrecke von **186** km.*
- *Die Erschließung aller Funkmasten (Rheinbach: **23** / Alle 3 Kommunen: **58**) mit FTTB, die aktuell nicht mittels FTTH/B versorgt werden, erfordert Investitionen in Höhe von **5,98** Millionen Euro (Rheinbach) bzw. **17,4** Millionen Euro (alle 3 Kommunen) und eine Tiefbaustrecke von **49** km (Rheinbach) bzw. **110** km (alle 3 Kommunen).*

© Copyright TÜV Rheinland 2020

- *Die Erschließung aller Small Cell-Standorte (Rheinbach: **220** / Alle 3 Kommunen: **767**) mit FTTB, erfordert Investitionen in Höhe von **11,7** Millionen Euro (Rheinbach) bzw. **37,4** Millionen Euro (alle 3 Kommunen) und eine Tiefbaustrecke von **83** km (Rheinbach) bzw. **189** km (alle 3 Kommunen).*

Die Kostenrechnung basiert auf marktüblichen Kosten für Technik und Leistung für Tiefbau und Montage.

Gigabitmasterplan

Zur Zielerreichung von flächendeckenden, gigabitfähigen Breitbandnetzen bis 2025 in den drei Kommunen Meckenheim, Swisttal und Rheinbach wurde ein Gigabit-Masterplan erarbeitet, der die Möglichkeiten eines sukzessiven Netzausbaus skizziert. Die berechneten Investitionskosten von 101 Mio. € entsprechen einem Worst-Case-Szenario ohne Berücksichtigung vorhandener Infrastrukturen (z.B. Leerrohre oder MFG/NVt-Standorte).

Handlungsempfehlungen

Aus den im Rahmen der Untersuchung erhobenen Daten und den Planungsszenarien wurden fünf zentrale Handlungsempfehlungen für die Stadt Rheinbach entwickelt (vgl. Kapitel 4):

1. Breitbandausbau aktiv koordinieren
2. Räumliche Priorisierung des Ausbaus
3. Entwicklung einer 5G-Strategie
4. Monitoring zukünftiger Förderprogramme

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Kapitel 1: Zielsetzung der Studie

Von Netzen der nächsten Generation zu Gigabit-Netzen

In der aktuellen Förderrichtlinie des Bundes zum Breitbandausbau ist das Ziel formuliert worden, bis 2025 in Deutschland flächendeckende Gigabitnetze zu errichten. In Politik und Medien ist in diesem Zusammenhang auch der Begriff Gigabitgesellschaft entstanden. Nachfolgend soll hier die Entstehung und Bedeutung der Gigabitgesellschaft und die darauf aufbauende Zielsetzung dieser Studie dargelegt werden.

1.1 Der Weg zur Gigabitgesellschaft

Die Digitalisierung hat bereits zu zahlreichen Veränderungen in allen Lebensbereichen unserer Gesellschaft geführt. Dieser Trend wird sich weiter fortsetzen. Dabei spielen Netzwerke wie das Internet eine zentrale Rolle. Das Internet dient längst nicht mehr nur dem Datenaustausch. Sowohl in privaten als auch öffentlichen und wirtschaftlichen Bereichen entstehen derzeit zahlreiche Ideen und Potentiale, die durch die Digitalisierung ermöglicht und vorangetrieben werden.

Privat ist die Digitalisierung maßgeblich durch das Internet vorangetrieben worden. Die Möglichkeit rund um die Uhr online alles einkaufen zu können hat Einzelhandel, Logistik und Warentransport bereits stark beeinflusst. Durch die Entwicklung der Mobilfunk- und WLAN-Technologien, Smartphones und Tablets ist das Internet mobil geworden und soll jedem überall und jederzeit zur Verfügung stehen. In Zukunft werden Qualität und Umfang von vielen Unterhaltungsangeboten, z.B. das Streaming von TV- und Filmsendungen in UHD-Qualität, weiter steigen und natürlich auch größeren Bedarf an schneller Datenverarbeitung und -weiterleitung erzeugen.

Digitalisierung beschränkt sich aber nicht nur auf das Internet. Die technologischen Entwicklungen in vielen Bereichen (z.B. Sensorik, Automatisierung, Robotik, Mobilität und Künstliche Intelligenz) sorgen dafür, dass immer mehr Bereiche unseres Lebens, die bisher kaum von der Digitalisierung betroffen zu sein schienen, komplett oder teilweise digital werden. Das Internet und andere Netzwerke sorgen für die Vernetzung neuer digitaler Komponenten. Als Schlagwort für diesen Prozess wurde die Bezeichnung „Internet of Things“ (IoT) geprägt. Derzeit sind vor allem Anwendungen im Smart-Home-Umfeld bekannt. Heizung, Beleuchtung, Energiesparmaßnahmen oder Temperatur von Kühlgeräten; alles kann heute bereits über Laptop, Smartphone oder Tablet aus der Ferne kontrolliert und geregelt oder auch - ganz nach Belieben - einem digitalen Management überlassen werden.

Im öffentlichen Bereich werden beispielsweise die Themen Mobilität, E-Government und E-Learning durch die Digitalisierung vorangetrieben. Verwaltungen und Verwaltungsprozesse können optimiert und für die Bürger vereinfacht werden. Ganz neue Dienstleistungen für Bürger, z.B. E-Health-Dienste, werden durch digitale Prozesse und Vernetzung möglich. Unter dem Stichwort „Smart City“ werden aktuell Anwendungen und Produkte entwickelt, die u.a. in den Bereichen Verkehr, Energieversorgung und Umwelt höhere Effizienz durch gezielte Steuerung sowie die Nutzung von Synergien zwischen bisher separat betrachteten Systemen ermöglichen werden.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

In der Wirtschaft werden Produktionsabläufe durch die Digitalisierung und Vernetzung oftmals völlig neu organisiert. Für die sogenannte Industrie 4.0 sind dezentrale und vernetzte Anlagensteuerungen schon jetzt Normalität. Auch Forschung und Entwicklung, Vertrieb und Marketing sind vermehrt auf eine schnelle Sammlung, Weiterleitung und Verarbeitung von Daten angewiesen.

Im Kern all dieser Entwicklungen und Prozesse geht es um digitale Daten, deren Austausch und Vernetzung über das Internet oder andere Spezialnetzwerke stattfindet. Heute wie bereits auch in der jüngeren Vergangenheit basiert ein wesentlicher Teil der gesellschaftlichen Wertschöpfung auf dem Austausch und der Verarbeitung von Informationen und Daten - wir leben in einer Informationsgesellschaft. Diese Bezeichnung ist auch die Grundlage für den Begriff „Gigabitgesellschaft“.

Dieser politisch geprägte Ausdruck umschreibt die Entwicklung und Intensivierung der Informationsgesellschaft durch Digitalisierung und Vernetzung. In der Gigabitgesellschaft erreicht die Nutzung von Informationen und Dienstleistungen durch die nahezu ständige Verfügbarkeit von Gigabitnetzen eine bisher nicht gekannte Größenordnung.

1.2 Zielsetzung dieser Studie

Grundlage für die Gigabitgesellschaft ist die dafür notwendige Telekommunikations-Infrastruktur. In dieser Studie wird untersucht, wie die Voraussetzungen dafür in der Stadt Rheinbach realisiert werden können.

Gemäß dem Musterleistungsbild Gigabitgesellschaft, das durch den Projektträger des Bundes atene KOM formuliert wurde, sowie den Anforderungen des Auftraggebers werden in dieser Studie folgende Arbeitsschritte abgebildet:

- Die Analyse von vorhandenen Infrastrukturen sowie Mitverlegungs- und Mitnutzungsmöglichkeiten
- Die geografische Analyse zukünftiger Bedarfe
- Das Auffinden zentraler Übergabepunkte und Backhaul-Verbindungen
- Die kostenmäßige Analyse der Erweiterung der Netzinfrastruktur zu FTTB-Netzen
- Die Prüfung der Anbindung relevanter Plätze zum Aufbau von freiem WLAN
- Die Prüfung der Anbindung von Mobilfunkmasten und die Prüfung der Notwendigkeit einer Ausweitung von Mobilfunk in der Region
- Das Führen von Gesprächen mit regional tätigen Versorgern und Telekommunikationsunternehmen
- Die Erstellung einer flächendeckenden FTTH/B-Masterplanung im GIS

Zur Vorbereitung der Studie wurden für die Analyse vorhandener Infrastrukturen, Mitnutzungsmöglichkeiten, zukünftiger Bedarfe und geplanter Baumaßnahmen zunächst auf Daten des Auftraggebers zurückgegriffen. Datengrundlagen in Form von Geodaten des Stadtgebietes sowie bereits vorhandene Infrastrukturen wurden seitens der Stadt Rheinbach bereitgestellt. Daten über die aktuellen Breitband-Versorgungsraten wurden über ein Markterkundungsverfahren ermittelt. Für weitergehende Infrastrukturdaten wurde die Einsicht in den Infrastrukturatlas der Bundesnetzagentur (BNetzA) beantragt. Nähere Ausführungen zur Vorbereitung, IST-Situation usw. sind in Kapitel 2 aufgeführt.

Die Schwerpunkte dieser Studie liegen auf der flächendeckenden FTTH/B-Masterplanung und der darauf aufbauenden Analyse notwendiger Netzausbauprojekte, um im Stadtgebiet ein flä-

© Copyright TÜV Rheinland 2020

chendeckendes Gigabitnetz zu erstellen. Dazu werden Netzplanungen für verschiedene Ausbauszenarien erstellt und die dabei entstehenden Kosten analysiert. Es wurden in dieser Studie fünf Szenarien betrachtet:

- **Gigabitszenario 1**: Ausbau/Erweiterung aller bisher nicht FTTH/B-versorgten Standorte mit Ausnahme der vorhandenen HFC-Netze (Gigabitplanung).
  Rund 49 % aller Adressen im Stadtgebiet verfügen über einen Kabelanschluss oder die Möglichkeit, einen Kabelanschluss zu beziehen. Unter der Prämisse, dass Kabelanschlüsse in Rheinbach bereits überwiegend gigabitfähig sind, werden diese in diesem Szenario nicht bedacht.
- **Gigabitszenario 2**: Flächendeckender FTTH/B-Ausbau (Glasfaserplanung). Alle Adressen im Stadtgebiet, die zum jetzigen Zeitpunkt nicht mit FTTH/B versorgt sind, werden mit FTTH/B-Anschlüssen beplant.
- **Backboneplanung**: Für das Stadtgebiet wird eine Backboneplanung durchgeführt um zusätzliche Netzzugangspunkte errichten zu können. So kann den FTTB-Lückenschluss durch kurze Tiefbaustrecken kosten- und ressourceneffizient zu gestalten.
- **Mobilfunkszenario 1**: Erschließung aller bestehenden und potenziellen Mobilfunkstandorte (Masten) mit FTTH/B. Planungsgrundlage bilden sämtliche Funkstandorte, die aus dem Infrastrukturatlas der Bundesnetzagentur entnommen werden konnten sowie alle durch verschiedene Methoden gewonnenen potenziellen Funkstandorte. Nähere Angaben zur Netzplanung sind in Kapitel 3 enthalten.
- **Mobilfunkszenario 2:** Erschließung aller potenziellen Small Cell-Standorte mit FTTH/B. Planungsgrundlage bilden sämtliche Leuchtpunkte (Straßenlaternen), die seitens des Auftraggebers zur Verfügung gestellt wurden sowie durch verschiedene Methoden gewonnen werden konnten.

Neben einer flächendeckenden Glasfaser-Netzinfrastruktur steigen zukünftig die Anforderungen an kabellose Breitbandprodukte. Die neuste Generation von Mobilfunknetzen ist der Standard 5G, welcher ab 2020 eingesetzt wird. Um die zukünftigen Bedarfe an kabellosen Breitbandtechnologien im Stadtgebiet Rheinbach zu decken, wurde ein 5G-Lückenschlusskonzept erstellt. Das Konzept umfasst eine Bestandsaufnahme der bereits existierenden Funkstandorte und die Ermittlung potenzieller neuer Standorte. Nähere Angaben zur Mobilfunkplanung sind in Abschnitt 3.3 enthalten.

Zur Umsetzung des flächendeckenden Ausbaus von gigabitfähigen Netzen wird ein Gigabitmasterplan erstellt. Dieser umfasst den Prozess von der aktuellen Ist-Versorgung hin zu einer flächendeckenden gigabitfähigen Infrastruktur. Im Zuge dessen werden Förderprogramme, Synergien, etc. berücksichtigt.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Kapitel 2: Versorgungs- und Bedarfsanalyse

Aktuelle Versorgung und Ermittlung zukünftiger Bedarfe

Ausgangspunkt für eine fundierte Netzplanung und Kostenschätzung ist eine Versorgungs- und Bedarfsanalyse. Diese basiert auf einer Erhebung des IST-Zustandes und des zu erwartenden zukünftigen Bedarfs.

2.1 IST-Zustand des stadtweiten Breitbandausbaus im bundeslandweiten Vergleich

Im Rahmen dieser Studie wird der Glasfaserausbau im Stadtgebiet unter Annahme unterschiedlicher Parameter geplant. Zunächst ist jedoch eine Bestandsaufnahme des IST-Zustandes und der zukünftigen Entwicklung sinnvoll, um darauf aufbauend den aktuellen und zukünftigen Bedarf zu ermitteln.

In einem ersten Schritt wurden die Daten aus dem Breitbandatlas analysiert, um einen Versorgungsüberblick über das Stadtgebiet zu geben. Darüber hinaus wurde ein Markterkundungsverfahren (MEV) durchgeführt, welches detaillierte Informationen auf Hausebene liefert. Um die entsprechenden Daten zu verifizieren und weitergehende Informationen über Ausbauvorhaben in der Stadt zu erhalten, wurden nach Bedarf Gespräche mit den vor Ort tätigen TK-Unternehmen geführt. Parallel hat TÜV Rheinland eine Erhebung der vorhandenen Leerrohrkapazitäten vorgenommen, um entsprechende Synergien beim Netzausbau zu sondieren.

Argumentationsgrundlage für einen Netzausbau ist unter anderem die Bevölkerungsentwicklung. Auch diese wurde untersucht, um zu erfassen, inwieweit sie für einen steigenden Bedarf an Bandbreite spricht.

2.2 Breitbandatlas des Bundes: Versorgungslage der Stadt Rheinbach

Vor dem Hintergrund des flächendeckenden Gigabit-Ausbaus werden unterschiedliche Technologien und Versorgungsgrade betrachtet.

Um die Versorgungslage in Rheinbach hinsichtlich eines möglichen Förderbedarfs nach der NGA-Rahmenrichtlinie des Bundes zu ermitteln, ist in **Abbildung 1** die Breitbandversorgung mit ≥ 30 Mbit/s dargestellt. Im Stadtgebiet liegt eine großflächige Versorgung mit >30 Mbit/s (>95%) vor. Lediglich in einigen wenigen Rand- und Außenbereichen sind lediglich zwischen 75 – 95% der Haushalte mit mindestens 30 Mbit/s versorgt. Somit können auf Basis des Breitbandatlas des Bundes (BBA) grundsätzlich keine förderfähigen Bereiche ausfindig gemacht werden.

Generell stößt eine Versorgung mit 30 Mbit/s, unabhängig der verwendeten Technologie, bereits heute teilweise an die Leistungsgrenze. Speziell im Gewerbebereich werden vielfach höhere Bandbreiten benötigt.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

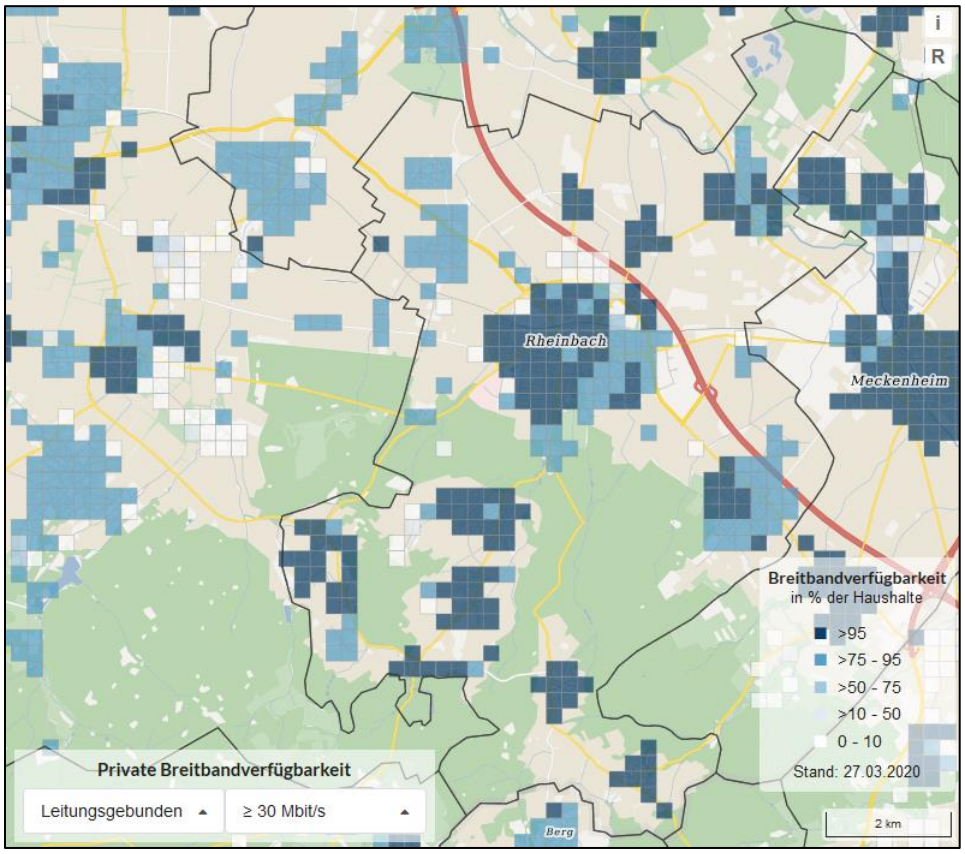


Abbildung 1: Breitbandversorgung in der Stadt Rheinbach (≥ 30 Mbit/s alle Technologien) (Quelle: BMVI, 2020, www.breitbandatlas.de)

Neben der Versorgung mit 30 Mbit/s über alle Technologien ist die Glasfaserversorgung für die weiteren Ausbauaktivitäten im Stadtgebiet entscheidend. Die Versorgung der Stadt Rheinbach mit FTTH/B ist bisher sehr gering. Lediglich in einem kleinen Bereich im Nordosten des Stadtgebietes existiert ein Bereich mit Glasfaserversorgung (Gewerbegebiet).

Somit ist ein großflächiges Glasfasernetz in der Stadt bisher nicht existent. Um eine flächendeckende Glasfaserversorgung zu realisieren, sind daher Investitionen mit großem Volumen notwendig.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

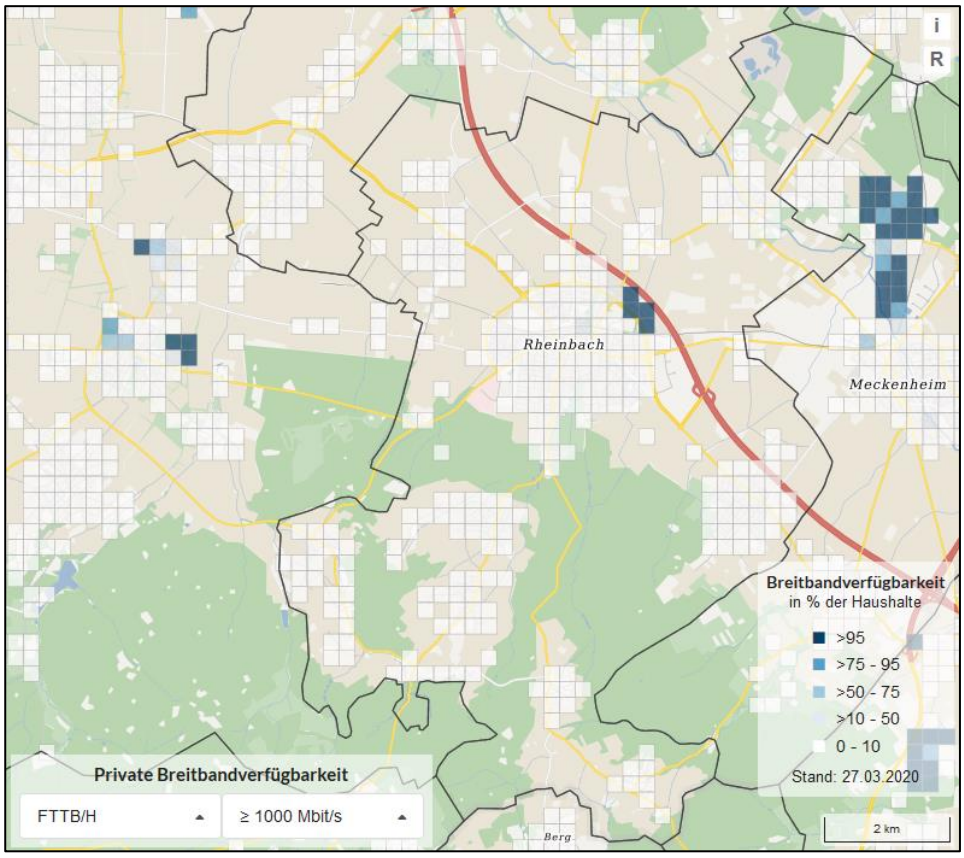


Abbildung 2: Breitbandversorgung in der Stadt Rheinbach (≥ 1000 Mbit/s FTTH/B) (Quelle: BMVI, 2020, www.breitbandatlas.de)

2.3 Ergebnis des Markterkundungsverfahrens & Ausbauvorhaben der Marktakteure

Um die aktuelle Ausbausituation und die unterschiedlichen Ausbaustrategien der regional tätigen Marktakteure abzufragen, hat TÜV Rheinland im Auftrag der Stadt Rheinbach ein Markterkundungsverfahren (MEV) durchgeführt. Das MEV lief über einen Zeitraum von 8 Wochen (07.02.2020 – 06.04.2020) und hat zu sechs offiziellen Rückmeldungen geführt. Aussagekräftige Daten wurden von folgenden Anbietern eingereicht:

- b:nt GmbH
- Deutsche Telekom AG
- Deutsche Glasfaser Holding GmbH
- Eifelnet GmbH
- NetCologne Gesellschaft für Telekommunikation mit beschränkter Haftung
- Vodafone GmbH

Neben dem MEV wurden bei entsprechendem Bedarf direkte Gespräche mit den Telekommunikationsanbietern und Kabelnetzbetreibern geführt.

Ergebnis des MEV ist, dass das Stadtgebiet bereits heute nahezu flächendeckend mit Internet über Kupfer-, Glasfaser- und Koaxialkabel versorgt ist.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

b:nt

Die b:nt GmbH versorgt im Stadtgebiet Rheinbach aktuell 2.028 Adressen mit FTTC. Alle Adressen werden mit einer Bandbreite von >30 Mbit/s versorgt. Die versorgten Adressen liegen primär in den Ortschaften Niederdrees, Oberdrees, Flerzheim, Wormersdorf und Teilen von Rheinbach.

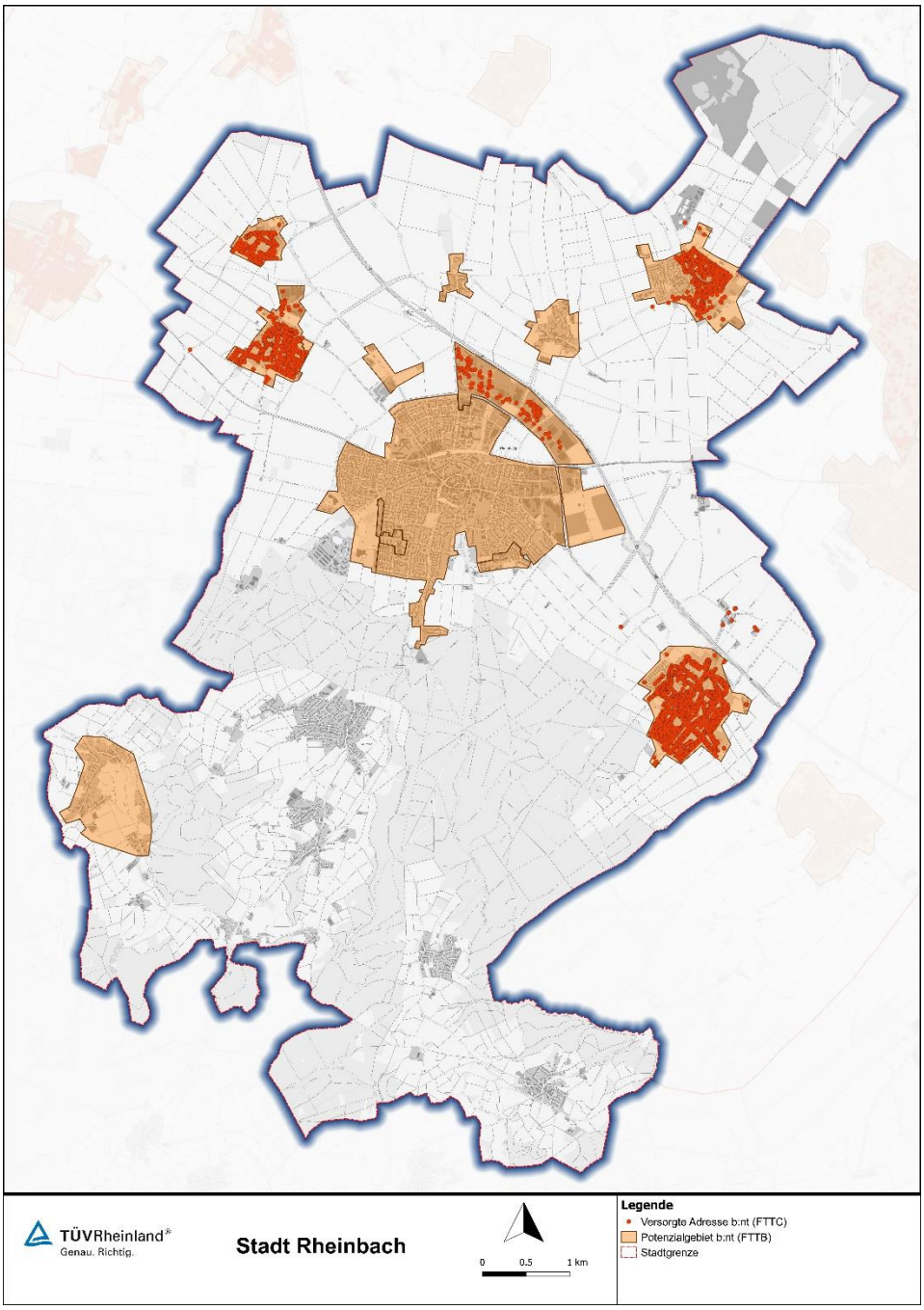


Abbildung 3: MEV-Rückmeldung der b:nt (FTTC-Versorgung und FTTB-Potenzialgebiete)

Darüber hinaus plant die b:nt einen flächendeckenden Glasfaserausbau in der Stadt Rheinbach. Rheinbach selber und nahezu alle Ortschaften möchte die b:nt mit FTTB erschließen. Hierzu hat das Unternehmen im Rahmen der Markterkundung FTTB-Potenzialgebiete gemeldet. Innerhalb dieser Polygone liegen bis zu 7.113 Adressen, die von einem eigenwirtschaftlichen FTTB-Ausbau profitieren könnten. Voraussetzung ist eine entsprechende Nachfrage auf Kundenseite (i.d.R. mind. 40% der Gebäude oder Anschlüsse im Potenzialgebiet).

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Im Rahmen der Markterkundung hat das Unternehmen keinen konkreten Zeitplan zum FTTB-Ausbau vorgelegt, sondern lediglich die Absicht des eigenwirtschaftlichen FTTB-Ausbaus mitgeteilt.

Deutsche Glasfaser

Die Deutsche Glasfaser Holding GmbH besitzt und betreibt aktuell kein eigenes Breitbandnetz in der Stadt Rheinbach.

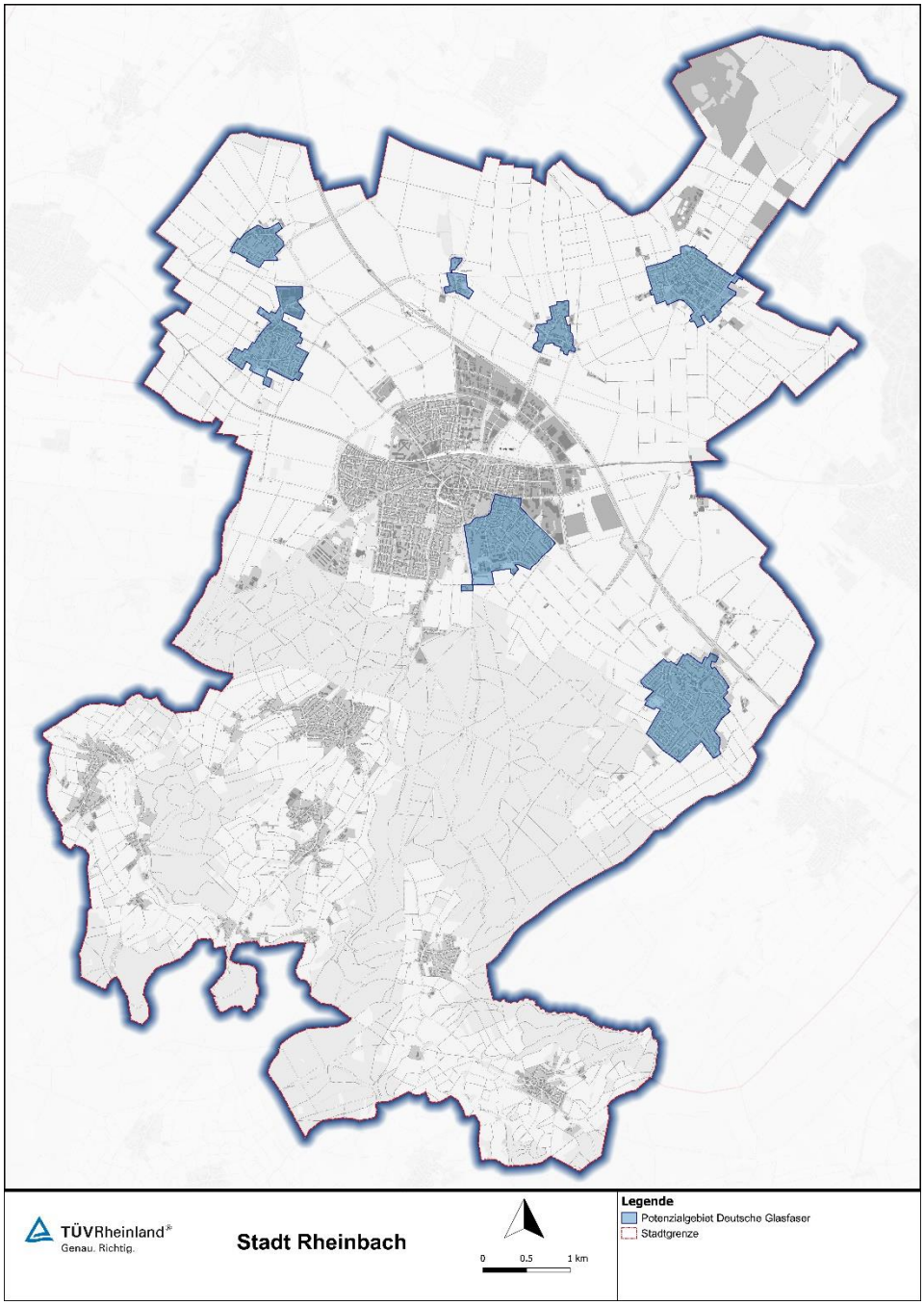


Abbildung 4: MEV-Rückmeldung der Deutschen Glasfaser (FTTB-Potenzialgebiete)

Jedoch hat das Unternehmen in Rheinbach selber, Wormersdorf, Oberdrees, Peppenhoven, Ramershoven, Flerzheim und Niederdrees Gebiete im Rahmen der Markterkundung gemeldet,

© Copyright TÜV Rheinland 2020

die sich potenziell für einen eigenwirtschaftlichen Ausbau eignen. In den genannten Ausbaugebieten befinden sich 3.359 Adressen, die von einem entsprechend eigenwirtschaftlichen Ausbau profitieren würden.
Anders als bei den meisten Anbietern, baut die Deutsche Glasfaser ausschließlich FTTH/B aus und garantiert damit einen symmetrischen, gigabitfähigen Internetzugang für seine Privat– und Geschäftskunden.

Deutsche Telekom

Insgesamt existieren im Stadtgebiet laut ALKIS–Daten 8.332 Adressen. Laut der MEV-Meldung werden 8.532 Adressen durch die Telekom versorgt.

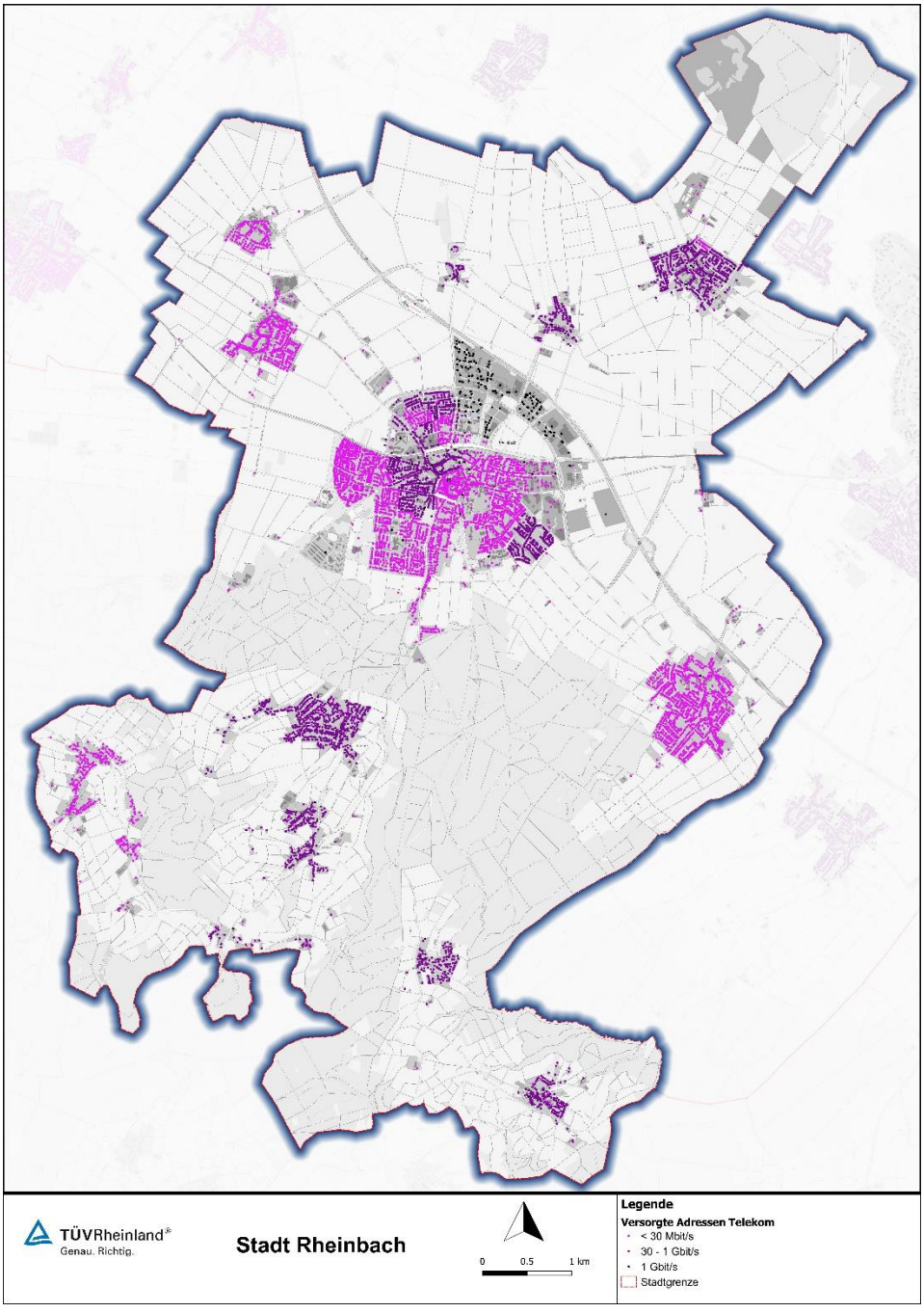


Abbildung 5: MEV-Rückmeldung der Deutschen Telekom (FTTC und FTTB)

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Die Abweichungen der Telekomadressanzahl nach oben ist damit zu begründen, dass einige Gebäude zwar eine einzelne Anschrift und damit in den ALKIS-Daten einen Adresspunkt haben, bei der Telekom mehrere APL (Abschlusspunkt Linientechnik = Hausanschluss) erhalten haben. Es ist von einer flächendeckenden Versorgung seitens der Telekom auszugehen. Über die Kupferkabel der Deutschen Telekom werden Bandbreiten von ≤ 100 Mbit/s mittels Vectoring und bis zu 250 Mbit/s per Supervectoring erreicht (8.320).

Diese Bandbreiten beziehen sich ausschließlich auf den Download. Im Upload werden deutlich geringere Bandbreiten erreicht.

Neben dem flächendeckenden Kupfernetz versorgt die Telekom 212 Einzeladressen mit einem Glasfaseranschluss (FTTB), über den symmetrische Bandbreiten von aktuell 1 Gbit/s möglich sind.

Somit stellt die Telekom ein nahezu flächendeckendes Breitbandnetz, was größtenteils nicht gigabitfähig ist.

Im Rahmen der Markterkundung hat die Telekom keine Ausbauvorhaben für die nächsten 3 Jahre im Stadtgebiet gemeldet.

Eifelnet

Die Eifelnet hat im Rahmen des Markterkundungsverfahrens eine adressgenaue Versorgung von insgesamt 282 Adressen in der Stadt Rheinbach gemeldet. Davon werden 279 Adressen mittels FTTC >30 Mbit/s versorgt und 3 Adressen mittels FTTB/H. Die versorgten Adressen befinden sich alle in Queckenberg und Loch.

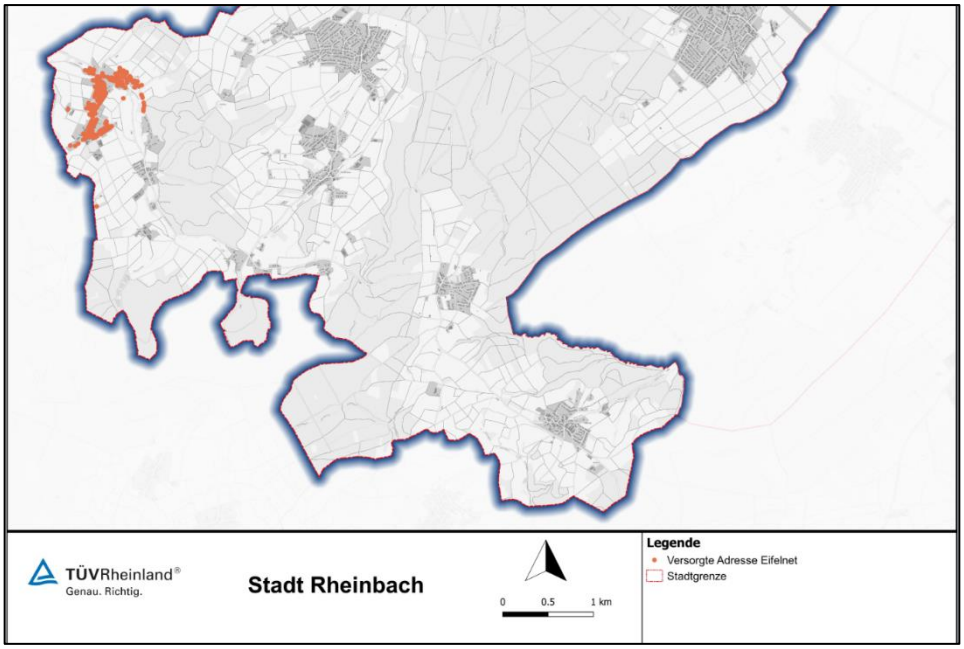


Abbildung 6: MEV-Rückmeldung der Eifelnet (FTTC und FTTB)

NetCologne

NetCologne versorgt insgesamt 3.109 Adressen im Stadtgebiet, was ca. 37 % der Gesamtadressen entspricht. Das Versorgungsgebiet der NetCologne beschränkt sich hauptsächlich auf den innerstädtischen Bereich von Rheinbach selber. Sie versorgt ihre Kunden ausschließlich mit Kupfer und einer Bandbreite zwischen 50 und 100 Mbit/s. Im privaten Bereich sind diese Bandbreiten kurz- bis mittelfristig häufig ausreichend, langfristig jedoch nicht. Unternehmen benötigen bereits heute höhere Bandbreiten.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

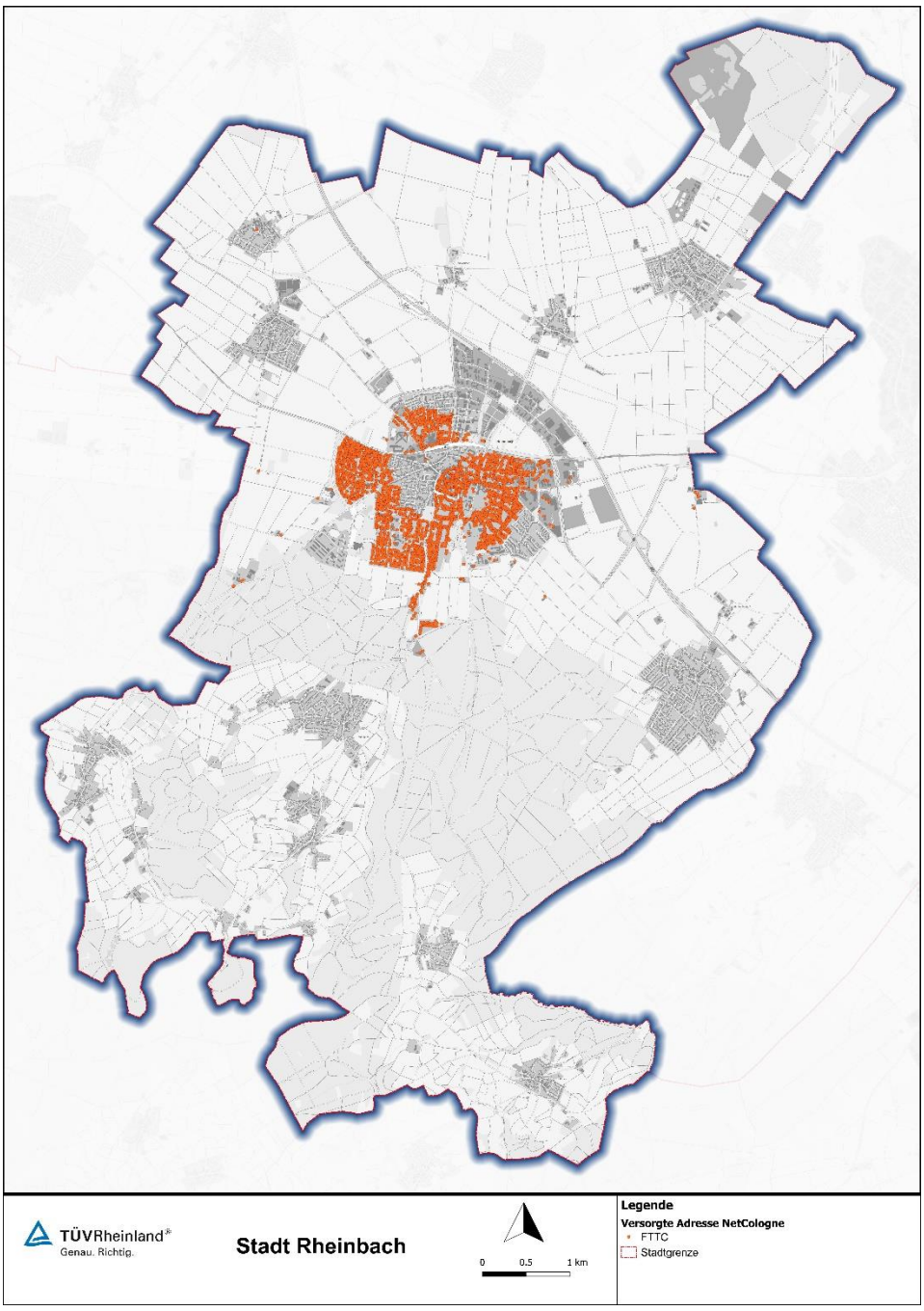


Abbildung 7: MEV-Rückmeldung der NetCologne (FTTC)

Im Rahmen der Markterkundung hat NetCologne keine weiteren Ausbaupläne für die kommenden 3 Jahren im Stadtgebiet mitgeteilt.

Vodafone

Nach der Telekom ist Vodafone (ehem. Unitymedia) der zweitgrößte Netzbetreiber in Rheinbach. Insgesamt versorgt Vodafone 4.103 Adressen, was ca. 49 % der gesamten Adressen im Stadtgebiet entspricht, über Hybrid-Fiber-Coax-Technologie (HFC). Vodafone versorgt nicht zwangsweise flächendeckend Homes Connected, sondern erschließt einige Adressen nur mit Homes Passed.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

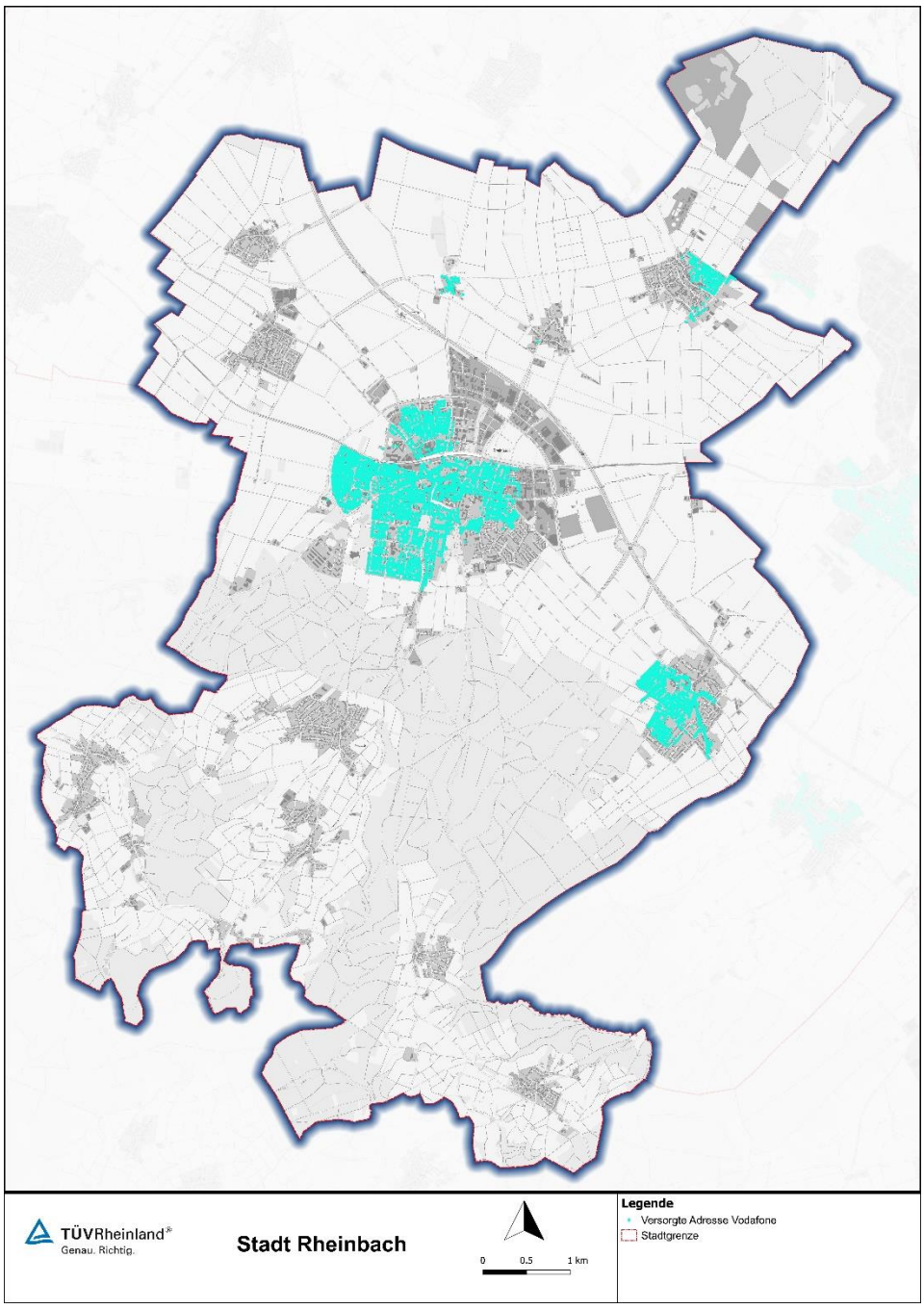


Abbildung 8: MEV-Rückmeldung der Vodafone (HFC)

Bei der Übertragung mit HFC werden in Rheinbach Bandbreiten von bis zu 400 Mbit/s im Downstream und ca. 40 Mbit/s im Upstream erreicht. Theoretisch sind sogar Bandbreiten im Gigabitbereich möglich, wodurch HFC–Netze durchaus eine wichtige Grundlage für eine flächendeckende Gigabitversorgung darstellen. Vor dem Hintergrund des Gigabitausbaus ist jedoch langfristig zu berücksichtigen, dass HFC–Netze ein Shared Medium darstellen, deren Übertragungsleistung durch die aktiven Nutzer beeinflusst wird.

Historisch bedingt hat Vodafone in Gewerbegebieten kaum Anschlüsse. Somit versorgt Vodafone vornehmlich Privatkunden. Hier wird, ähnlich wie bei der Telekom, eine steigende Nachfrage nach hochbitratigen Produkten gesehen. Um entsprechend hohe Bandbreiten anbieten zu können, werden sogenannte „Node Splits“ durchgeführt. Hierbei werden die Versorungscluster verkleinert, wodurch sich die Bandbreiten pro Kunde erhöhen.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Hinsichtlich des Stadtgebietes kann Vodafone aktuell keine konkreten Ausbauvorhaben für die kommenden 3 Jahre nennen.

Fazit Rückmeldungen MEV / Leerrohrkapazitäten

Bei der Berechnung der unterschiedlichen Szenarien hinsichtlich eines flächendeckenden Gigabitnetzes wird das HFC–Netz von Vodafone, welches potentiell eine Gigabitversorgung ermöglicht, berücksichtigt. Hinzu kommt das Glasfasernetz der Deutschen Telekom, welches in Teilen des Stadtgebietes bereits ausgebaut wurde.

Da der Tiefbau Hauptkostentreiber im Netzausbau ist, wurden parallel zum MEV die im Stadtgebiet angegebenen Leerrohrkapazitäten der einzelnen Provider hinsichtlich ihrer Nutzbarkeit für Ausbaupläne anderer Provider abgefragt. Die entsprechenden Daten stammen aus dem Infrastrukturatlas des Bundes (ISA). Um konkrete Erkenntnisse bezüglich der Mitnutzung von Leerrohrkapazitäten zu gewinnen, hat TÜV Rheinland die betroffenen Anbieter konsultiert und um Stellungnahme gebeten. Die Rückmeldungen der Provider reichen von „keine Kapazitäten für Fremdnutzung frei“, über „grundsätzlich ist eine Fremdnutzung möglich, jedoch im Einzelfall zu prüfen“, bis hin zu detaillierten Leerrohrinformationen und dem Interesse an einer Fremdnutzung (siehe Tabelle 1). Generell ist die Bereitschaft – abgesehen von Westnetz –, Auskunft über Leerrohrkapazitäten zu erteilen, bzw. diese an andere Netzbetreiber zu vermieten, relativ gering. Aus diesem Grund werden im Rahmen dieser Studie und der damit einhergehenden Netzplanung lediglich die Leerrohrkapazitäten der Westnetz GmbH berücksichtigt.

Tabelle 1: Über den ISA abgefragte Provider hinsichtlich ihrer Leerrohrkapazitäten

Provider	Rückmeldung der Provider
bn:t Blatzheim Networks Telecom GmbH	keine Fremdnutzung möglich
CenturyLink Communications Germany GmbH	keine Fremdnutzung möglich
Colt Technology Service GmbH	keine Antwort
GasLINE	keine Fremdnutzung möglich
GTT GmbH	keine Antwort
M.T.I. teleport München GmbH	Backbone könnte auf Bedarf angefragt werden
NetCologne	keine Kapazitäten
NGN Fiber Network KG	keine Antwort
Tele Columbus AG	keine Antwort
Telekom Deutschland GmbH	Keine Angaben die über ISA hinausgehen
Unitymedia NRW GmbH/ Vodafone GmbH	Keine Angaben die über ISA hinausgehen
Westnetz GmbH	Detaillierte Leerrohrinformationen
WINGAS GmbH	keine Antwort

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Im Rahmen von konkreten Ausbauplänen empfiehlt es sich jedoch, zu einem späteren Zeitpunkt diese Abfrage zu wiederholen und vorhandene Leerrohrkapazitäten der vorgenannten Provider für den Gigabitausbau erneut zu klären. Dabei sollte in Erwägung gezogen werden, für den Gigabitausbau in der Stadt Rheinbach eine zentrale Informationsstelle für öffentliche Tiefbauvorhaben mit Mitverlegungspotenzial aufzubauen, um die Koordination und Kommunikation zwischen Bauträgern und TK-Unternehmen zu erleichtern.

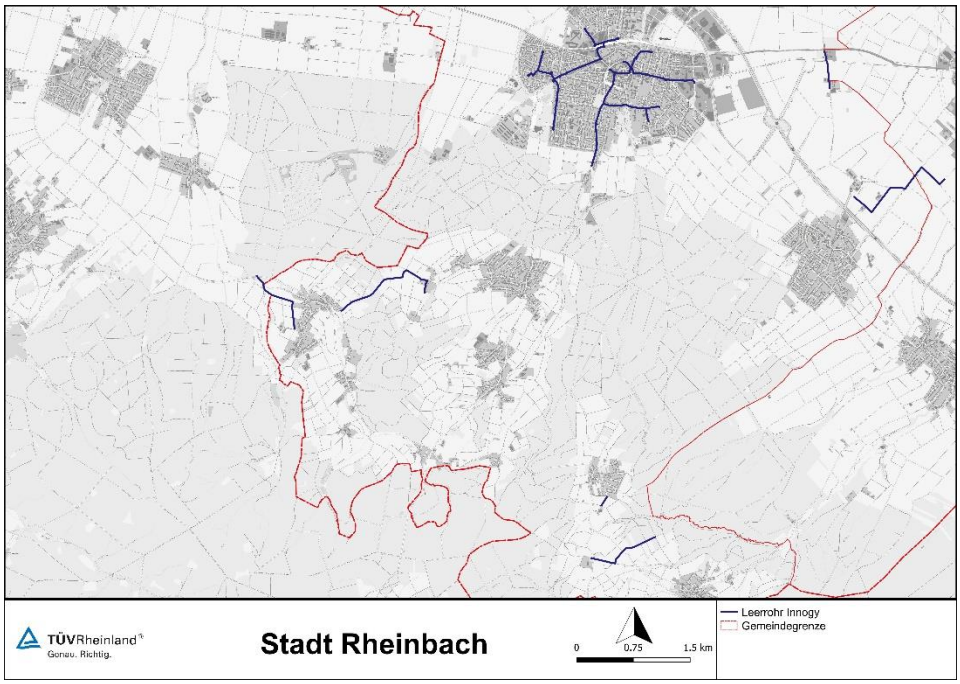


Abbildung 9: verfügbare Leerrohre der Firma innogy/Westnetz im Stadtgebiet

Eine Koordinierung zwischen Baumaßnahmen an Verkehrswegen und dem Breitbandausbau ist nur sinnvoll, wenn eine zeitliche Planung möglich ist. In der Stadt Rheinbach ist der Breitbandausbau jedoch zeitlich noch nicht terminiert. Da es sich in dieser Studie darüber hinaus nicht um eine finale Ausbauplanung handelt, ist eine Koordinierung der unterschiedlichen Baumaßnahmen nicht möglich. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden im Rahmen dieser Studie keine Baumaßnahmen an Verkehrswegen zur Mitverlegung berücksichtigt. Im Zuge einer konkreten Ausbauplanung werden entsprechende Baumaßnahmen an Verkehrswegen berücksichtigt, um gegebenenfalls Synergien zu erzeugen.

2.4 Bedarfsentwicklung aufgrund der Bevölkerungsentwicklung

Die Bevölkerungsentwicklung ist ein maßgeblicher Faktor für die Bewertung der Breitbandbedarfe an einem Standort. Durch die Tatsache, dass generell höhere Bandbreiten auf Konsumentenseite nachgefragt werden, ist die Bevölkerungsentwicklung eine variable Komponente, welche den gesamten Bedarf beeinflusst.

Die Prognose der Bevölkerungsentwicklung im Bundesland Nordrhein-Westfalen ist mit rund -3 % (ab 2012) bis zum Jahre 2030 negativ. Es wird angenommen, dass die Bevölkerung um bis zu 480.000 Einwohner schrumpfen wird.[1] Die prognostizierte Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Rheinbach (ab 2012) wird hingegen mit 7,2 % bis 2030 beziffert und ist damit deutlich positiv.[2]

[1] BertelsmannStiftung (2015): Bevölkerungsprognose NRW

[2] BertelsmannStiftung (2015): Demographiebericht Stadt Rheinbach

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Durch die positive Bevölkerungsentwicklung im Stadtgebiet steigt der Breitbandbedarf weiter deutlich an. Dies hat wiederum zur Folge, dass hochbitratige Netzinfrastruktur benötigt wird, die den steigenden Bedarf decken kann. Dabei ist zu berücksichtigen, dass langfristig nur solche Netze den Bedarf decken können, die ihrerseits symmetrische Bandbreiten anbieten.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Kapitel 3: Netzplanung mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Netzplanung und Kostenrechnung für den flächendeckenden Glasfaserausbau

Um die Kosten eines Netzausbaus für die flächendeckende Gigabitversorgung zu ermitteln, werden verschiedene Szenarien betrachtet.

3.1 Vorgehen (Netzplanung)

Um für diese Studie eine präzise Kostenschätzung vornehmen zu können, wurden strategische Netzplanungen erstellt. Dabei wurde eine professionelle Netzplanungssoftware sowie für die Telekommunikationsplanung optimierte GIS (Geoinformationssysteme) eingesetzt, welche eine lagegenaue und kostenoptimierte Netzplanung ermöglichen.

Ziel der Planung ist es, die erforderliche Netzinfrastruktur für den Gigabit-Ausbau und die damit verbundenen Investitionskosten zu ermitteln. Die dafür erforderlichen Netzelemente ergeben sich in Art und Anzahl aus folgenden Grundlagen:

- Aus den **topografischen und infrastrukturellen Voraussetzungen** im Erschließungsgebiet werden Trassenverläufe, Anzahl der Spleißpunkte etc. ermittelt.
- Aus den **Daten zur IST-Versorgung und vorhandenen und nutzbaren Infrastrukturen** werden die Versorgungsgebiete und Mitverlegungspotentiale ermittelt.
- Der **beabsichtigte Versorgungsgrad** bestimmt, wie dicht das Netz sein muss. Dies hat wiederum erheblichen Einfluss auf den technischen Aufwand.

Die Netzplanung und Kostenschätzung selber speisen sich aus zwei Arten von Eingangswerten:

- Georeferenzierte Infrastrukturdaten und
- definierte Planungsparameter zu detaillierten technischen Anforderungen und technologischen Rahmenbedingungen. Hierbei wurde unter anderem die Spezifikationen des Materialkonzepts des Bundes verwendet.

Georeferenzierte Infrastrukturdaten

Die Geodatenbestände für diese Studie umfassen Kennzahlen zu Straßen, Wegen sowie Adress– und Gebäudedaten. Datengrundlage ist beispielsweise das Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS). Die dort verfügbaren Informationen zeigen konkrete Gebäudeumringe an, die den Gebäudemittelpunkt angeben. Damit können Entfernungen und Kosten – insbesondere im Bereich der Gebäudezuführung der Glasfaserkabel – präzise ermittelt werden.

Die Adressdaten sind mit Informationen zu Anzahl von Privathaushalten und Gewerbestandorten ergänzt worden. Dazu wurden Daten des Statistischen Bundesamtes (Destatis), der

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Stadt und weiterer Quellen verwendet. Diese wurden über einen Verteilschlüssel auf die Adresspunkte verteilt. Schulen und andere Sonderstandorte wurden vom Auftraggeber separat zur Verfügung gestellt. Als Gewerbe werden in dieser Studie alle Unternehmen klassifiziert, die sich in ausgewiesenen Gewerbegebieten befinden. Unternehmen in Mischgebieten werden wie Privathaushalte behandelt, da es sich hierbei häufig um kleine Unternehmen mit wenig Mitarbeitern (z.B. Bäckereien, Handwerksbetriebe, Friseure, Einzelhändler oder Selbstständige) handelt, die keine wesentlich höheren Bandbreitenbedarfe als Privathaushalte aufweisen und häufig sogar auf Angebote für Privatkunden zurückgreifen.

Für die Netzplanung und Kostenschätzung der FTTB-Planungen wurden die Berechnungen vornehmlich ab den Standorten des nächstgelegenen Hauptverteilers (HVt) durchgeführt. Es wird in den simulierten Szenarien davon ausgegangen, dass die für den FTTB-Ausbau in der Stadt nötigen Infrastrukturen von den HVt ausgehend geplant und errichtet werden. Können bestehende Versorgungsleitungen (Leerrohre) mitgenutzt werden, reduziert dies die Kosten für den Tiefbau und damit auch für den Glasfaserausbau.

Topographische Erschwernisse für den Breitbandausbau

Die Stadt Rheinbach weist Eisenbahntrassen und Autobahnen, bzw. Bundesstraßen auf. Für die Netzplanung des Breitbandausbaus stellen diese Anlagen wesentliche Hindernisse dar. Querungen von Gleisanlagen sind mit erheblichen Genehmigungsaufwänden verbunden und können ggf. durch Einspruch der Bahn nicht realisiert werden. Daher wurde die Netzplanung entsprechend angepasst und direkte Querungen von Gleisen oder Bahnanlagen sowie Autobahnen und Bundesstraßen vermieden. Für die Trassenführungen der Netzplanungen wurden ausschließlich bestehende Straßenbrücken oder Unterführungen verwendet.

Definierte Planungsparameter

Die Planungsparameter umfassen die technischen Vorgaben und Rahmenbedingungen für die Errichtung und den Betrieb einer FTTB-Netzinfrastruktur. Sie basieren auf den Richtlinien für die Dimensionierung passiver Infrastrukturen laut Bundesförderprogramm Breitband (Materialkonzept des Bundes).

Zu den Planungsparametern gehören:

- Materialbezogene technische Leistungsparameter (Reichweite, Kapazitäten)
- Strukturbezogene Vorgaben (Anzahl der Kabel und Fasern, Abstände von Netzelementen)
- Designbestimmende Regeln (Art und Weise der Anbindung von Anschlüssen)
- Definierte Werte für Tiefbau und Montage
- Kosten für Material und Leistungen

In einer mehrstufigen Simulation wurden die benötigten Materialmengen berechnet und anschließend den verschiedenen Netzabschnitten zugeordnet. Damit kann eine solide Kostenbasis bis hin zu einzelnen Leistungen angegeben werden – z.B. dem Spleißen oder den Verlege– und Tiefbauarbeiten.

Die in folgender Tabelle dargestellten Kostenparameter wurden für die Netzplanung berücksichtigt. Sie basieren auf Erfahrungswerten, die von TÜV Rheinland in der Beratungspraxis und im Austausch mit Versorgern und Herstellern gewonnen wurden.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Tabelle 2: Kosten der einzelnen Netzelemente und Tiefbauarbeiten

Kostenparameter der Netzplanung		
Netzelement	**Kostenstruktur (kumulierte Durchschnittspreise)**	
Tiefbau	**Graben**	
versiegelt	lfd. Meter	120,00 €
unversiegelt	lfd. Meter	50,00 €
Schacht	Stück	1200,00 €
Passive Netzkomponenten	**PoP & Schaltstellen – Rohr & Kabel – Hausanschluss**	
Spleiße	Stück	10,50 €
Glasfaser	lfd. Meter	1,00-12,00 €
Röhrchenverbund für VzK	lfd. Meter	4,25 €
Röhrchenverbund für HK	lfd. Meter	4,50 €
Rohr (2 Röhrchen)	lfd. Meter	2,50 €
Hausanschluss	Stück	250,00 €
Aktive Technik	**Gebäude & Verteilnetz**	
Optical Line Terminal (OLT)	Stück	2.000,00 €

Die Tiefbaukosten sind aufgrund der hohen Nachfrage in den letzten Monaten stark angestiegen. Die von uns dafür kalkulierten Durchschnittswerte spiegeln aktuelle Erfahrungswerte wieder. Es ist jedoch damit zu rechnen, dass weitere Preissteigerungen in den kommenden Monaten stattfinden werden.

Neben den Kosten werden die Einnahmen berücksichtigt, um aus der Differenz die Wirtschaftlichkeitslücke zu ermitteln. Die Einnahmen, aufgeschlüsselt nach privaten und gewerblichen Kunden, sind in folgender Tabelle dargestellt. Bei den ermittelten Produktpreisen handelt es sich um Durchschnittspreise pro Monat, die im Einzelfall nach oben oder unten abweichen können.

Tabelle 3: Einnahmen aufgeschlüsselt nach Kunden

Einnahmen aus dem Netzausbau	
Einnahmen pro Kunde (ARPU) - privat	*37,00 €*
Einnahmen pro Kunde (ARPU) - gewerblich	*500,00 €*

Definition der Ausbautechnologie

Für eine flächendeckende Gigabitversorgung ist die Glasfaser als Primärtechnologie anzusehen, sie gilt als die leistungsstärkste Übertragungstechnologie für digitale Daten. Glasfaserkabel oder Lichtwellenleiter können Daten in Lichtgeschwindigkeit übertragen. Im Gegensatz zu kupferbasierten Technologien weisen Glasfaserkabel deutlich höhere Übertragungskapazitäten auf, die künftig auch mehrere Gigabit/s bewältigen können. Das Signal der Glasfaser unterliegt keinen entfernungsabhängigen Dämpfungen, was die Übertragungsraten auch bei längeren Entfernungen stabil hält. Darüber hinaus ist die Glasfaser auch geeignet, weitere Ansprüche an zukunftsfähige Gigabitnetze zu erfüllen. Darunter z.B.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

- Reduzierung des Energieverbrauchs,
- Minimierung der Latenzzeiten,
- Verfügbarkeit und Redundanz,
- Sicherheit,
- Mobilitätseigenschaften und
- Übertragung hoher Datenraten.

In den Netzplanungsszenarios werden alle Adressen als FTTB-Anschluss geplant. Die Netzarchitektur des FTTB-Netzes wird als P2P (Point-to-Point) aufgebaut, somit erhalten alle Anschlüsse durchgehende Fasern von der Zentrale bis zum Kundenanschluss.

3.2 Netzplanung & Wirtschaftlichkeitsberechnung

3.2.1 Szenarienberechnung

Bevor die einzelnen Szenarien näher betrachtet werden ist vorwegzunehmen, dass alle Szenarien isoliert voneinander berechnet wurden. Die berechneten Kosten für alle Szenarien ändern sich, sobald ein Szenario teilweise oder vollständig realisiert wird. Somit beeinflussen sich die einzelnen Szenarien gegenseitig.

Im Rahmen der Studie werden drei unterschiedliche Szenarien betrachtet, die im Folgenden dargestellt sind:

- Gigabitszenario 1: Erweiterung der bestehenden HFC-Netze mit FTTH/B
- Gigabitszenario 2: Flächendeckender FTTH/B-Ausbau (Glasfaser-Masterplan)
- Backboneplanung: Backboneplanung um zusätzliche Netzzugangspunkte errichten zu können

Im Gigabitszenario 1 wird das vorhandene Kabelnetz (HFC/CATV) genutzt und nicht mit Glasfaser überbaut. Die vorhandenen Kabelnetze werden vor dem Hintergrund eines Upgrades auf Docsis 3.1 als gigabitfähig betrachtet. Alle Anschlüsse die weder über einen FTTH/B-, noch über einen HFC-Anschluss verfügen, werden mit Glasfaser erschlossen.

Ziel ist ein flächendeckender FTTH/B-Ausbau. Dies wird im Gigabitszenario 2 berechnet. Jeder Anschluss, der zum aktuellen Zeitpunkt nicht über einen FTTH/B-Anschluss verfügt, wird im Szenario berücksichtigt und beplant. Aufgrund der Tatsache, dass ein Großteil der Netze neu geplant und errichtet wird, sind die Gesamtkosten für dieses Szenario am höchsten.

Im Zuge der Gigabitszenarien wird auch eine Backboneplanung durchgeführt, die die Basis für den zukünftigen Glasfaserausbau bildet.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

3.2.2 Versorgungsraten nach Technologien im Stadtgebiet

Für die Versorgungsanalyse wurden 8.332 Adressen aus dem Liegenschaftskataster der Stadt erfasst.

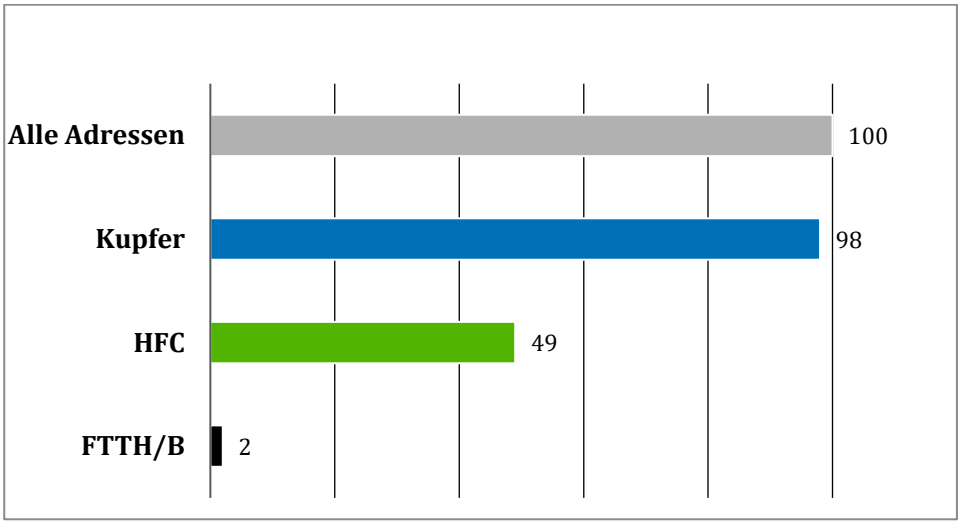


Abbildung 10: Versorgung der Adressen gegliedert nach Technologie (in %)

Bei der Betrachtung des gesamten Stadtgebietes sind 98 % der Adressen mit Kupfer und 49 % mit HFC versorgt. Sofern HFC-Netze als gigabitfähig betrachtet werden – was aufgrund der Docsis 3.1 Aufrüstung durchaus plausibel ist – sind insgesamt ca. 51 % der Adressen des Stadtgebietes gigabitfähig versorgt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der einzelnen Szenarien dargestellt.

3.2.5 Gigabitszenario 1: FTTH/B-Ausbau unter Berücksichtigung bestehender HFC-Netze

In diesem Szenario finden die existierenden HFC-Anschlüsse Berücksichtigung und werden nicht überbaut. Alle Adressen im Stadtgebiet, die über keinen FTTH/B- oder HFC-Anschluss verfügen, - sprich der Gigabit-weiße Fleck - werden über einen FTTH/B-Anschluss angebunden. Dabei wird als Ausgangspunkt der HVt gewählt.

Tabelle 4: Kosten für die Erschließung aller Adresspunkte ohne FTTH/B- oder HFC-Anschluss

Gigabitszenario 1		
	Stadt Rheinbach	**Alle 3 Kommunen**
Adresspunkte	**3.994**	**11.409**
Kosten für die Netzerrichtung (=CAPEX in Mio.€)	**30,3**	**73,6**
Gesamtlänge der Tiefbaustrecke	**148 km**	**359 km**
Kosten pro Adresse	**7.586 €**	**6.454 €**

Die insgesamt 3.994 bzw. 11.409 neu mit Glasfaser zu erschließenden Adressen kosten insgesamt ca. 30,3 Millionen € bzw. 73,6 Millionen €. Somit kostet die Erschließung jeder Adresse

© Copyright TÜV Rheinland 2020

7.586 bzw. 6.454 €. €. Pro Adresse sind dies noch relativ moderate Investitionskosten, da die zu erschließenden Adressen in Konglomeraten dicht zusammenliegen und daher mit relativ wenig Tiefbau eine Vielzahl an Adressen erschlossen werden kann. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund vorhandener Leerrohkapazitäten Tiefbaukosten reduziert werden können. Da hierzu jedoch seitens der TKU keine validen Daten geliefert werden konnten sind bei konkreten Ausbauvorhaben entsprechende Kapazitätsabfragen durchzuführen. Zur Ermittlung der Errichtungskosten für die Stadt Rheinbach wurde der Anteil der Gesamtlänge der Tiefbaustrecke an dem Gesamtnetz der drei Kommunen verwendet.

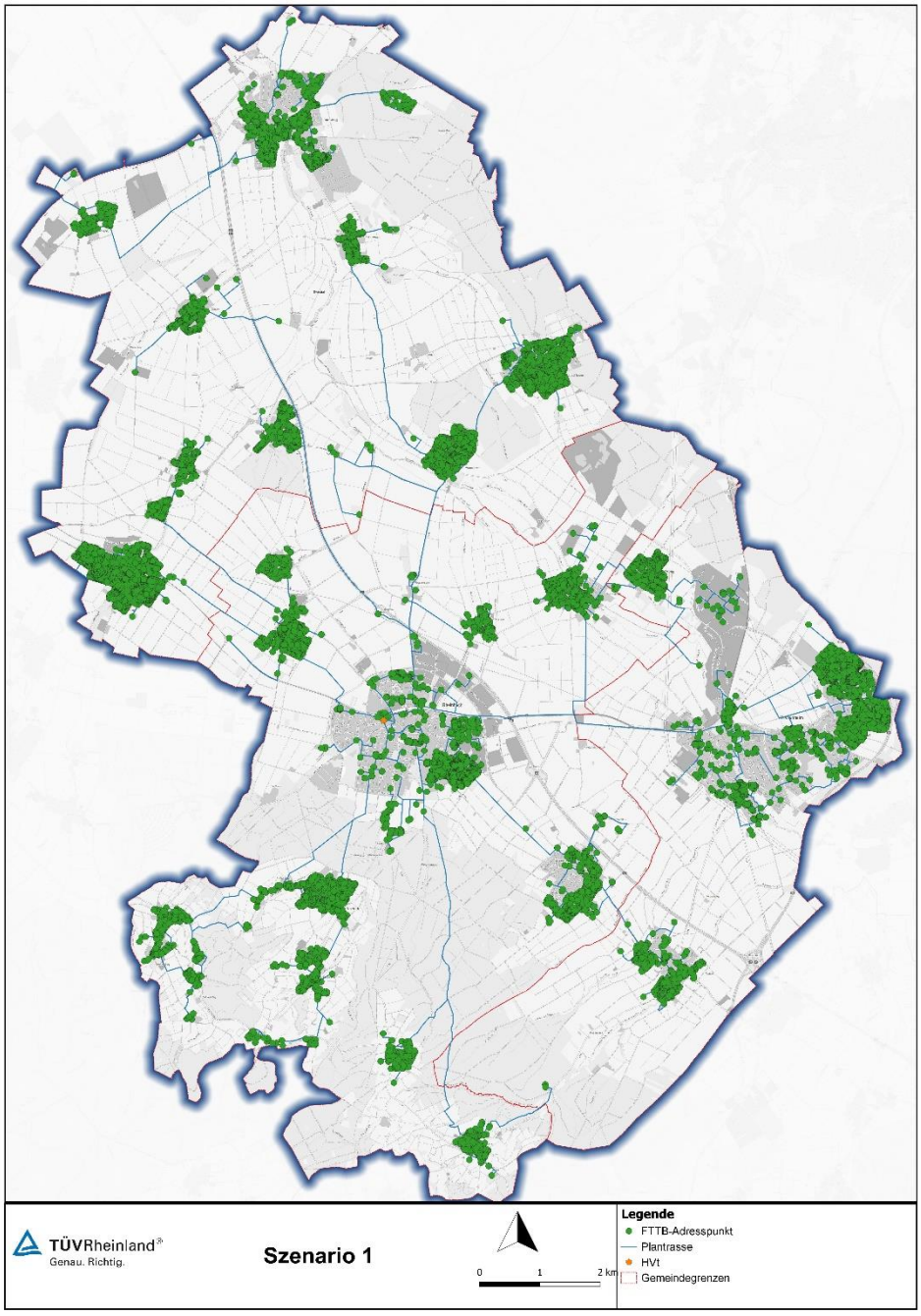


Abbildung 11: Erschließung aller Adressen im Stadtgebiet mit FTTB ohne HFC-Überbau (Gigabit-weißer Fleck)

© Copyright TÜV Rheinland 2020

3.2.6 Gigabitszenario 2: Flächendeckender FTTH/B-Ausbau (Gigabit-Masterplan)

In diesem Szenario wird eine flächendeckende FTTH/B-Planung durchgeführt, bei der jeder Adresspunkt im Stadtgebiet über einen FTTH/B-Anschluss angebunden wird, der aktuell über keinen FTTH/B-Anschluss verfügt. Ausgangspunkt ist bei diesem Szenario der HVt.

Tabelle 5: Kosten für die Erschließung aller Adresspunkte ohne FTTH/B-Anschluss

Gigabitszenario 2		
	Stadt Rheinbach	**Alle 3 Kommunen**
Adresspunkte	**8.097**	**21.611**
Kosten für die Netzerrichtung (=CAPEX in Mio.€)	**40,4**	**101**
Gesamtlänge der Tiefbaustrecke	**186 km**	**465 km**
Kosten pro Adresse	**4.990 €**	**4.672 €**

Bei diesem flächendeckenden Szenario werden insgesamt 8.097 (Rheinbach) bzw. 21.611 Adressen (alle 3 Kommunen) im Stadtgebiet mit einem FTTH/B-Anschluss beplant. Die Gesamtkosten betragen ca. 40,4 Millionen € bzw. 101 Millionen €, während die Kosten pro Adresse 4.990 € bzw. 4.672 € betragen. Bei der Berechnung werden keine Leerrohrkapazitäten berücksichtigt, es ist jedoch davon auszugehen, dass sich die Gesamtinvestitionssumme aufgrund von Leerrohrmitnutzungen reduzieren. Speziell die Rohre, in denen sich heute Koaxialkabel befinden, können für Glasfaserkabel genutzt werden. Vorhandene Koaxialkabel werden entfernt, neue Glasfaserkabel werden eingezogen. Vor dem Hintergrund, dass ein Teil der Stadt mit Koaxialkabel versorgt ist, würden die Gesamtinvestitionskosten deutlich sinken. Zur Ermittlung der Errichtungskosten für die Stadt Rheinbach wurde der Anteil der Gesamtlänge der Tiefbaustrecke an dem Gesamtnetz der drei Kommunen wie bei Szenario 1 herangezogen.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

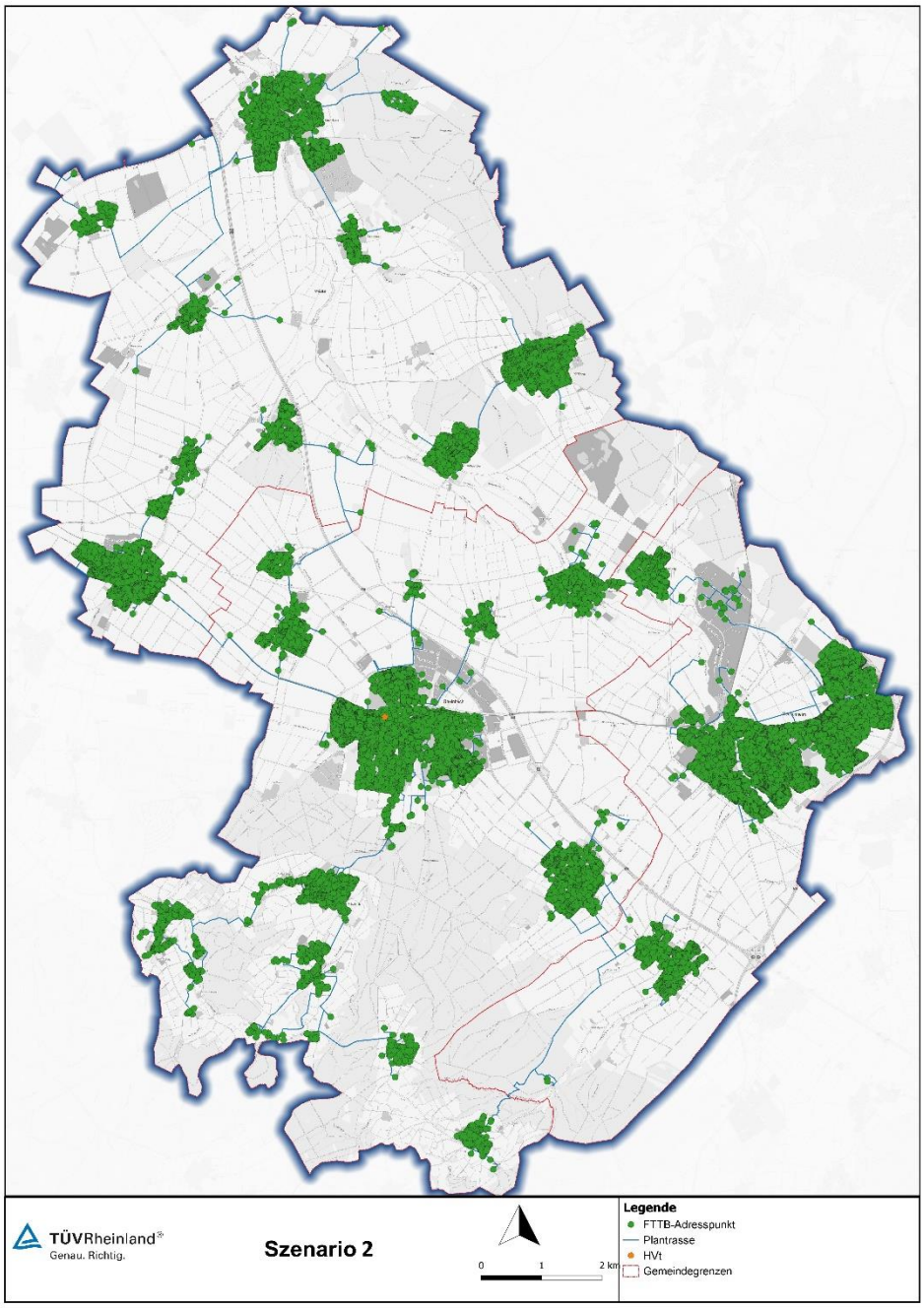


Abbildung 12: Erschließung aller Adressen im Stadtgebiet mit FTTB und mit HFC-Überbau (FTTB-Masterplan)

3.2.7 Backboneplanung

Neben den FTTB-Netzplanungen, im Zuge derer eine Endkundenanbindung vorgenommen wird, wurde eine Backboneplanung vorgenommen.

Ziel der Planung ist die Vernetzung der drei Kommunen Meckenheim, Rheinbach und Swisttal über eine gemeinsame Backbonestruktur. Somit können zukünftig auch neue, strategische Backbone-Zugangspunkte in unmittelbarer Endkundennähe errichtet werden, ohne eine kostenintensive Trassenzuführung von weiter entfernten Backbonezugangspunkten realisieren zu müssen.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

In den drei Kommunen existiert laut ISA bisher nur ein Backbonezugangspunkt, bzw. Hauptverteilerstandort. Für die vorangegangenen Netzplanungsszenarien wurden bereits 5 weitere Hauptverteilerstandorte geplant, um räumlich kleinere und unabhängige Netzcluster zu errichten.

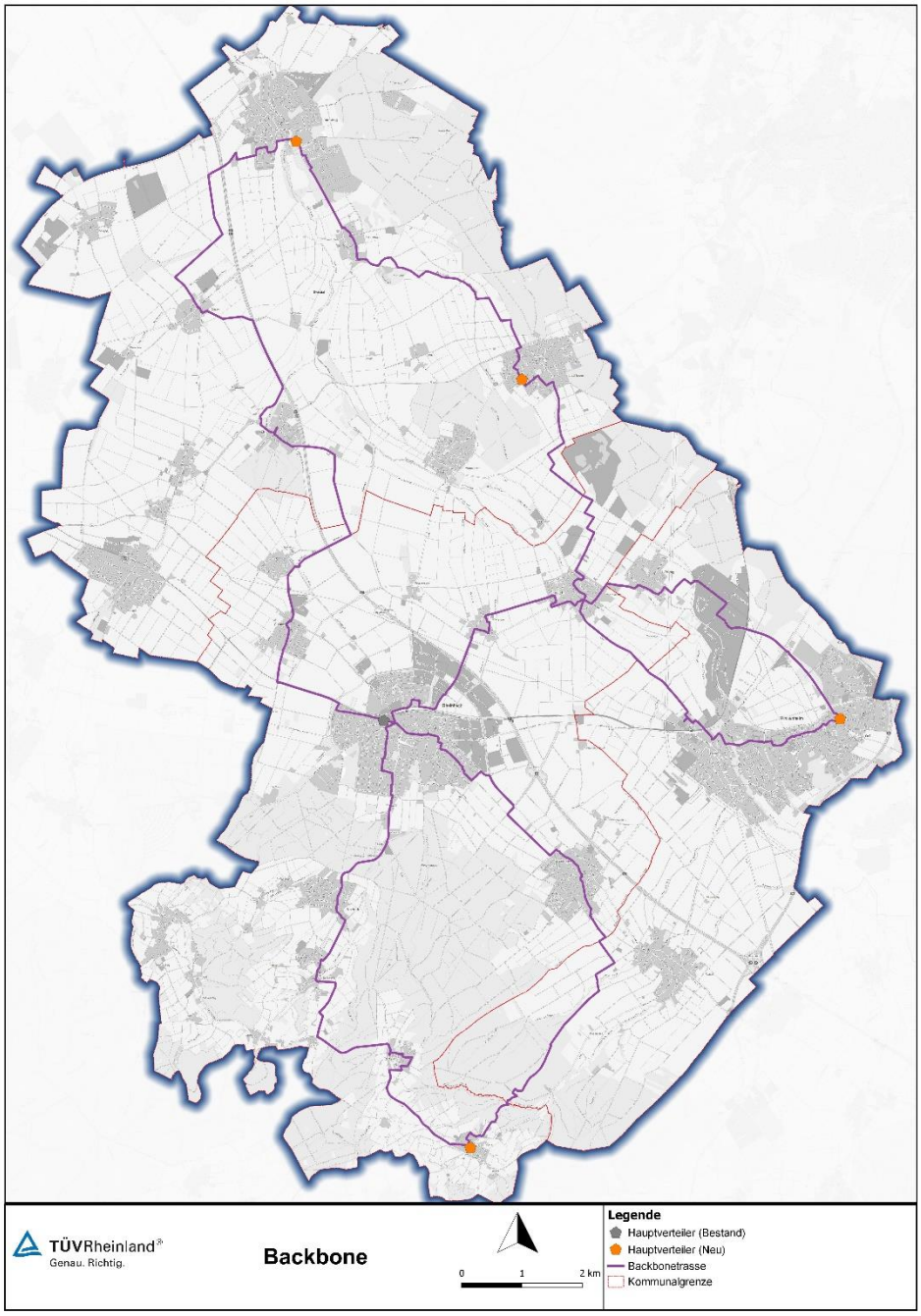


Abbildung 13: Backbonestruktur mit neuen Hauptverteilerstandorten in den Kommunen Meckenheim, Rheinbach und Swisttal

In Abbildung 13 ist die neue Backbonestruktur dargestellt. Die Besonderheit einer Backbonestruktur ist, dass sie als Ringstruktur geplant wird und damit die Ausfallsicherheit des Netzes deutlich erhöht wird. Jeder neue Hauptverteilerstandort (orange) wird von zwei Seiten an das Backbonenetz angeschlossen, und kann bei Störungen (z.B. Kabelbruch durch Tiefbauarbeiten) von einer Seite, jeweils von der anderen Seite weiterhin versorgt werden.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Ausgangspunkt für die Backboneplanung ist der bestehende Hauptverteilerstandort (grau) in Rheinbach, welcher sich als Zugangspunkt zu den bestehenden Backbonestrukturen eignet. Die neu geplanten Hauptverteilerstandorte sind im Rahmen einer Netzdetailplanung zu prüfen und eventuell anzupassen. Im Idealfall werden Flächen der öffentlichen Hand zur Errichtung der Hautverteiler genutzt.

Die Gesamtkosten für dieses Backboneszenario betragen ca. **1,56** Millionen € und machen eine Tiefbaustrecke von ca. **13** km erforderlich.

3.3 Mobilfunk / 5G im Planungsgebiet

Die Mobilfunkversorgung ist im Sinne des Leitbildes Gigabitgesellschaft von enormer Bedeutung. Nicht erst seit dem Mobilfunkstandard 4G bzw. LTE hat der Mobilfunk in seiner Bedeutung für die private und gewerbliche Nutzung immer weiter zugenommen. Durch LTE wurde die Nutzung der Mobilfunknetze für den Datenverkehr, also z.B. das Streaming von Musik und Videos auf dem Handy oder das Versenden von hochauflösenden Bildern, immer wichtiger. Diese Tendenz wird sich mit der Weiterentwicklung von mobilen Apps sowie den Kapazitäten der Endgeräte weiter fortsetzen. Der neue Mobilfunkstandard 5G wird derzeit oft diskutiert und von verschiedensten Seiten mit hohen Erwartungen belegt. Sowohl im privaten, als auch im wirtschaftlichen Bereich sollen mit 5G zukünftig mehr Anwendungen genutzt werden können, die Datenraten von über 1 Gbit/s benötigen. Ein weiterer wichtiger Aspekt des neuen Standards ist die deutlich geringere, bis kaum noch vorhandene, Latenz im Datenaustausch. Latenz in der Telekommunikation beschreibt die Verzögerung zwischen dem Aussenden eines Signals und dem Empfangen eines Antwortsignals, z.B. beim Aufrufen einer Website mit einem Internetbrowser. Mit 5G sollen diese Latenzzeiten soweit fallen, dass Datenaustausch ohne Verzögerung, nahezu in Echtzeit, möglich wird.

Im Mobilfunk ist die Datenrate abhängig von der Sendefrequenz. Je höher die Datenrate, desto höher muss i.d.R. auch die Sendefrequenz sein. Je höher die Sendefrequenz, desto geringer ist jedoch die Sendereichweite. Die für eine hohe Datenübertragung notwendigen, hohen Frequenzbereiche der 5G Signale erfordern daher ein engmaschiges Netz an Sendeanlagen.

Grundlage für ein engmaschiges und leistungsfähiges 5G-Netz bildet wiederum ein flächendeckendes FTTB-Netz, an welches die Basisstationen angeschlossen werden. Somit verbessert die Stadt ihre Ausgangsposition, indem sie den Glasfaserausbau aktiv vorantreibt.

Der Hauptkostentreiber für die Aufrüstung mit dem Mobilfunkstandard 5G, ist der Tiefbau für die Erschließung von bestehenden und neuen Mobilfunkmasten mit Glasfaser.

Zum aktuellen Zeitpunkt verfügen folgende vier Anbieter über eigene Mobilfunkstandorte in der Stadt Rheinbach:

- DB Netz AG
- Deutsche Funkturm GmbH
- Telefonica Germany GmbH
- Vodafone GmbH

Insgesamt 23 Mobilfunkstandorte verteilen sich laut ISA relativ gleichmäßig über das gesamte Stadtgebiet.

Wie schon in den vorangegangenen Netzplanungsszenarien im Festnetzbereich, wird auch im Mobilfunkbereich eine kommunenübergreifende Strategie verfolgt. Daher wurden auch beim Thema „Mobilfunk“ die drei Kommunen Meckenheim, Rheinbach und Swisttal als zusammenhängendes Gebiet betrachtet und beplant. Insgesamt 58 Mobilfunkstandorte verteilen sich laut ISA relativ gleichmäßig über die 3 Kommunen wobei sich Standortschwerpunkte in den dicht bebauten Ortslagen befinden.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Auf Basis der bestehenden Mobilfunkstandorte hat TÜV Rheinland ein Lückenschlusskonzept entwickelt, welches den Bedarf an neuen Mobilfunkstandorten ermittelt und kartographisch darstellt. Aufbauend auf die Ermittlung der IST-Situation wird der zukünftige Bedarf im Kommunenkonglomerat ermittelt. Grundlage hierfür bildet die Anzahl der Adressen und damit die Anzahl potenzieller Nutzer. In Abbildung 14 ist die Adresspunktdichte in den Kommunengebieten dargestellt.

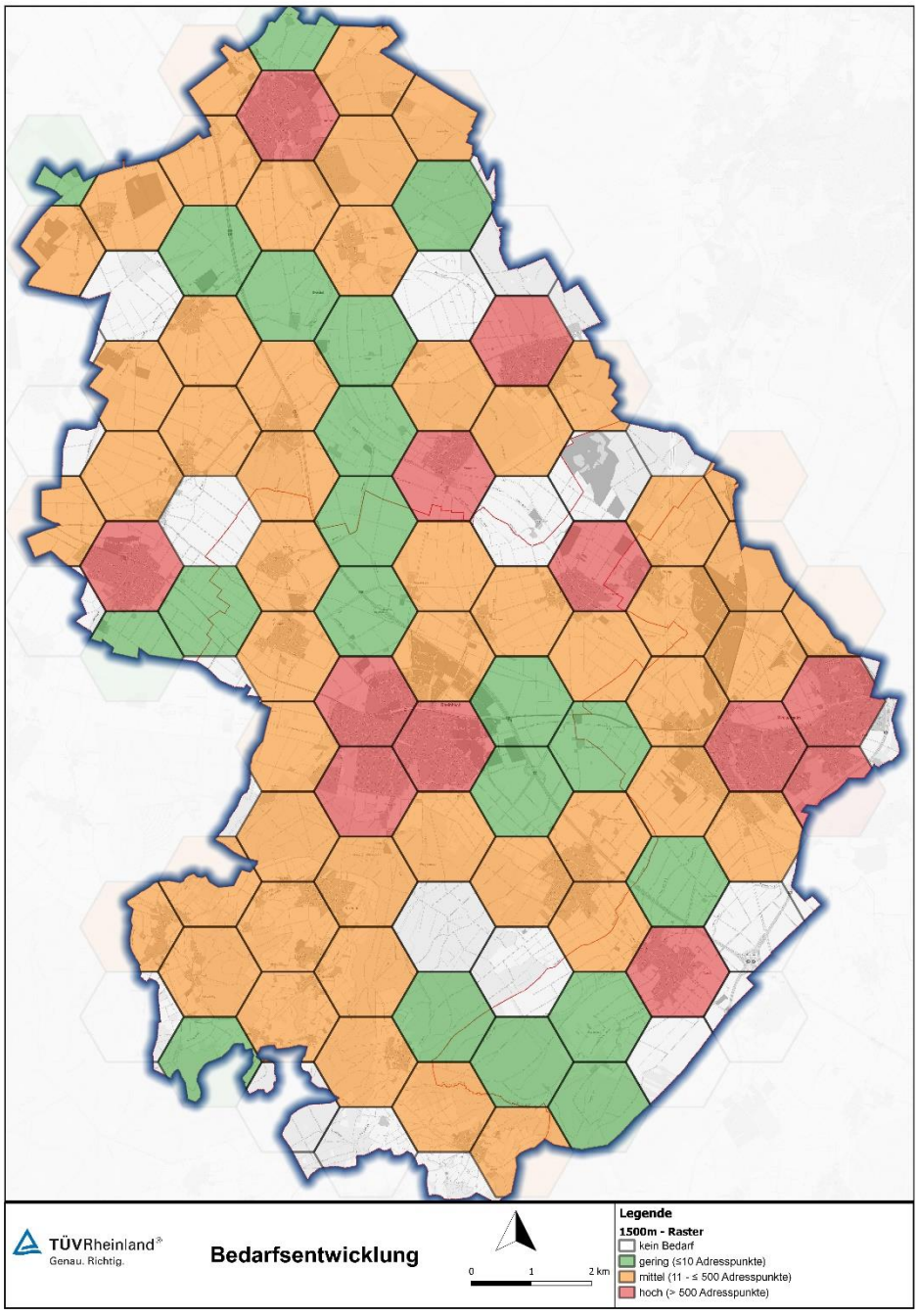


Abbildung 14: Adressdichte in den Kommunen (1.500m Raster)

Die Adressdichte ist in einem 1.500m Raster über die Kommunen dargestellt. Bei der Rasterausdehnung werden die im Frühjahr 2019 versteigerten 5G Frequenzen im Bereich bei 3,4-3,7 GHz angenommen. In diesem Frequenzbereich werden Reichweiten von ca. 1 km – unter

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Einsatz von sogenanntem Beamforming bis 2,5 km – erreicht. Da die Reichweiten in der Realität zum Beispiel aufgrund von Abschattungseffekte geringer sein können, wird ein konservativer Ansatz gewählt, indem eine Reichweite von 750 m und damit ein Rasterzellendurchmesser von 1.500 m angenommen wird.

Es ergeben sich Hotspots, an denen erhöhte Bedarfe – von bis zu >500 Adresspunkte pro 1.500 m Rasterzelle - vorhanden sind.

Die Analyse der bestehende Mobilfunkstandorte hat zum Ergebnis, dass einige neue Mobilfunkstandorte ermittelt werden müssen. Rasterzellen, in denen bereits eine Versorgung durch Bestandsmasten ermöglicht wird, werden im Rahmen des Lückenschlusses nicht berücksichtigt. Ebenso bleiben Rasterzellen ohne Bebauung in der Analyse außen vor.

Insgesamt 58 neue Mobilfunkstandorte werden ermittelt. Bei der Standortfindung wird je Rasterzelle ein neuer Funkstandort ermittelt. Der optimale Standort ist wie folgt definiert:

- Möglichst zentriert in der Rasterzelle
- Optimale Höhe: ca. 40m

© Copyright TÜV Rheinland 2020

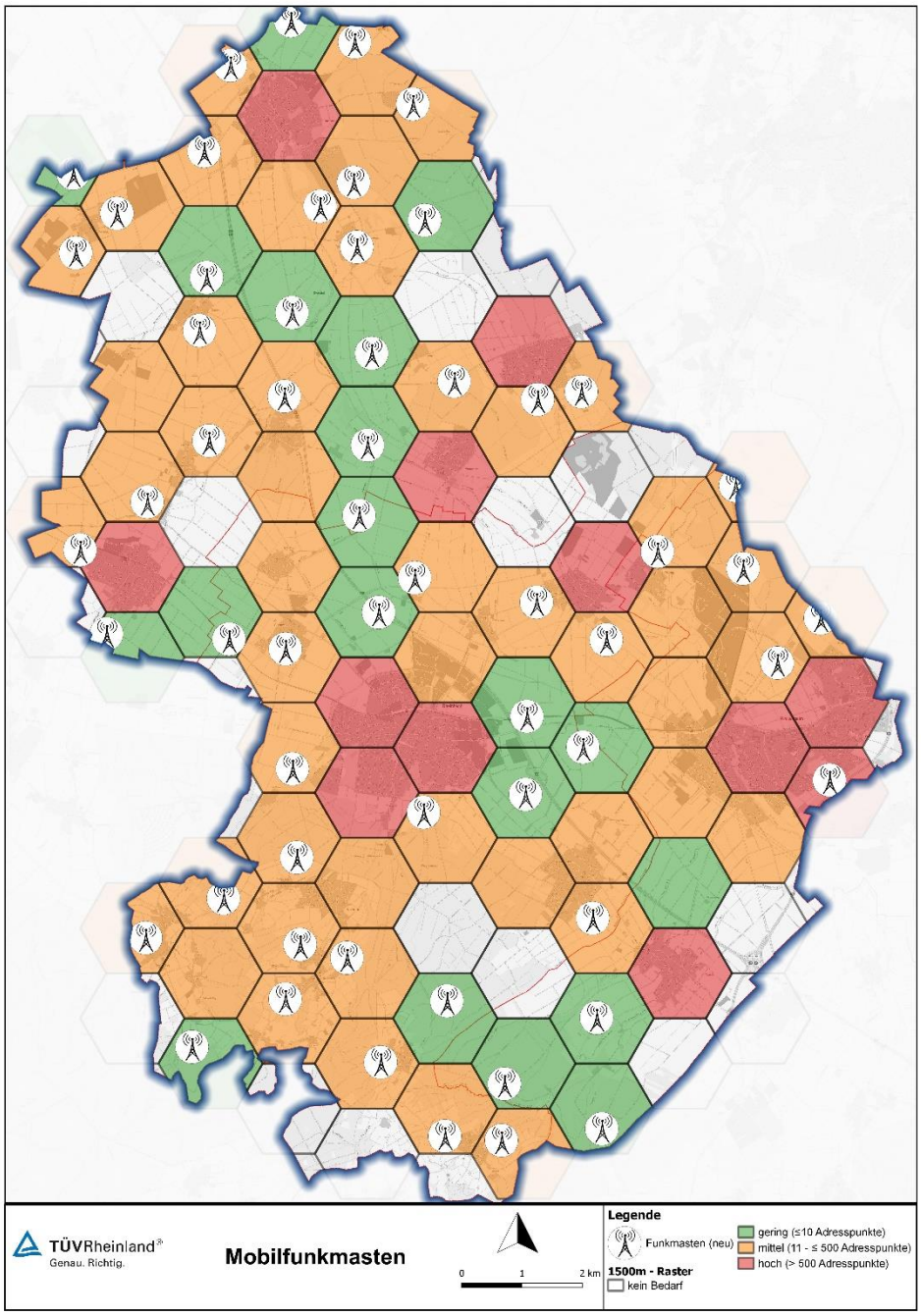


Abbildung 15: Neue Mobilfunkstandorte aufgrund der Adresspunktdichte und Bestandsmasten (Lückenschluss)

In dem Szenario werden alle neuen Mobilfunkstandorte in den Kommunen mit FTTB angeschlossen. Dabei werden weder Synergien aus anderen Netzplanungsszenarien, noch bestehende Leerrohrkapazitäten berücksichtigt. Ausgangspunkt für die Netzplanung sind die HVt-Standorte.

Für die Erschließung der 58 neuen Funkmasten mit Glasfaser in den drei Kommunen entstehen Investitionskosten in Höhe von ca. 17,4 Mio. €. Im Rahmen der Funkmasterschließung werden insg. ca. 110 km Tiefbau notwendig, sowie ca. 270 km Glasfaser verlegt. Pro Funkmast ergibt dies durchschnittliche Kosten in Höhe von 400.274€. Davon entfallen ca. 100.000 € auf den Funkmast selber, sodass Tiefbau, Materialeinsatz im Tiefbau, etc. 300.274 € ausmachen.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Die hohen Investitionskosten sind dadurch zu begründen, dass über die gesamten Kommunengebiete verteilt Mobilfunkstandorte errichtet werden müssen. Einige davon sind in der Peripherie verortet, sodass erheblicher Tiefbau zur Erschließung notwendig ist.

Tabelle 6: Kosten für die Erschließung aller Funkmasten mit FTTH/B ohne die Nutzung von Synergien

5G-Szenario	
Funkmasten	**58**
Kosten für die Netzerrichtung (=CAPEX in Mio.€)	**17,4**
Gesamtlänge der Tiefbaustrecke	**110 km**
Glasfaserlänge	**270 km**
Kosten pro Funkmast	**400.274 €**

© Copyright TÜV Rheinland 2020

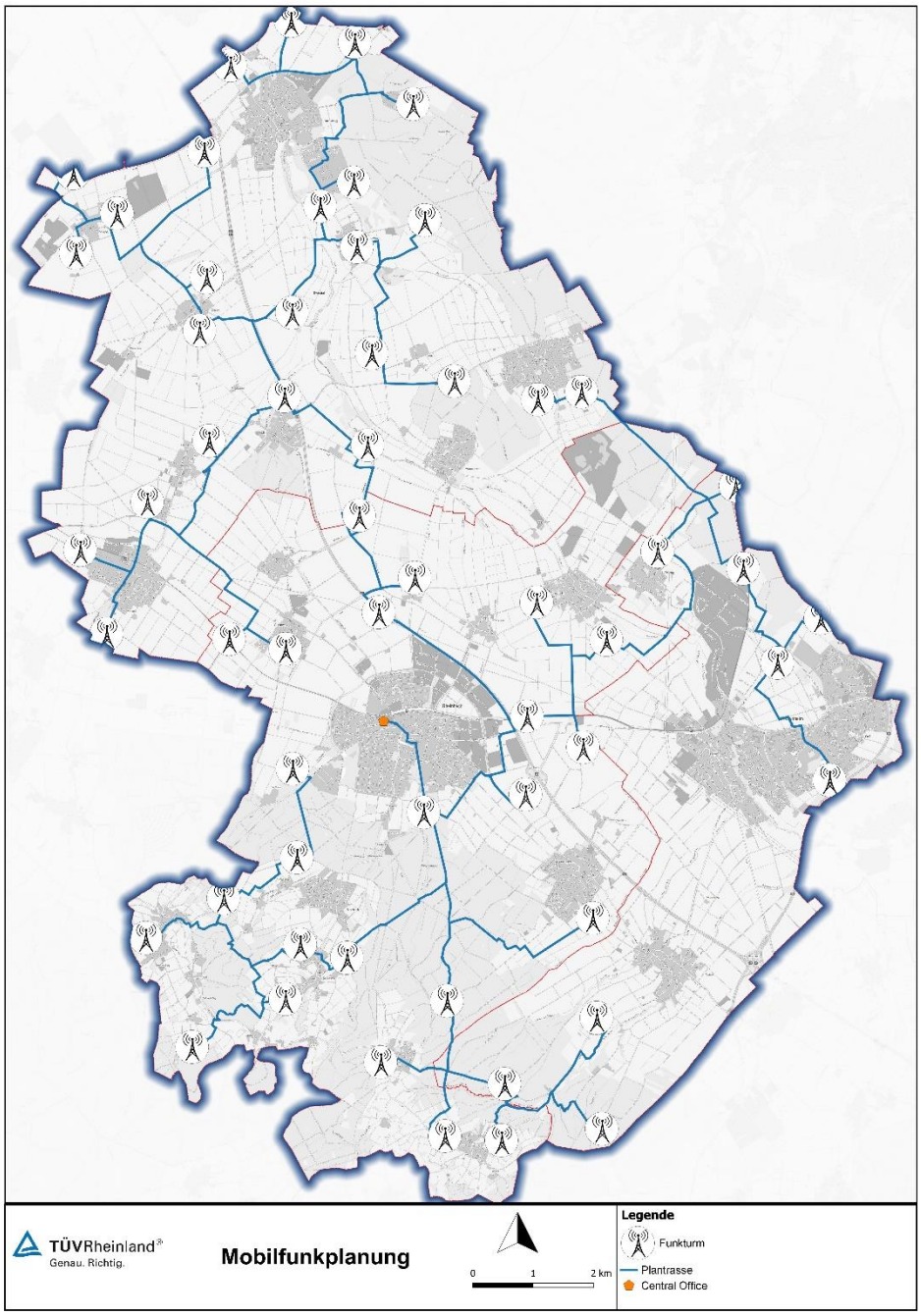


Abbildung 16: Erschließung aller neuer Funkmaststandorte in den Kommunen mit FTTB ohne die Berücksichtigung von Synergien

Small Cells

In einem weiteren Schritt wurden zusätzlich Small Cells, bzw. potenzielle Standorte berücksichtigt. Small Cells sind kleine Verstärker im Mobilfunknetz. Diese steigern den Datendurchsatz in hoch frequentierten Bereichen wie Fußgängerzonen, Flughäfen, Hauptverkehrsstraßen, etc.

Es eignen sich speziell Straßenbeleuchtungsmasten (SB) sehr gut für den Aufbau von Small Cells. Aus diesem Grund wurden alle SB-Standorte in den Kommunen zunächst entsprechend

© Copyright TÜV Rheinland 2020

aufbereitet und eine optimale Small Cells-Abdeckung für die Kommunengebiete ermittelt. Dabei wird eine Reichweite von 100m angenommen, sodass Funkzellen mit einem Durchmesser von 200m berechnet werden. Insgesamt 767 Small Cells-Standorte werden über diese Methode ermittelt.

Für die Erschließung der insgesamt 767 Standorte mit Glasfaser entstehen Investitionskosten in Höhe von ca. 37,45 Mio. €. Hierzu sind insgesamt 189 km Tiefbau notwendig, sowie 1.265 km Glasfaser zu verlegen. Pro Funkmast ergibt dies durchschnittliche Investitionskosten in Höhe von 58.825 €.

In den Investitionskosten enthalten sind neben der Erschließung des Standortes, die Kosten für die Small Cells-Antenne. Die Kosten für eine Small Cells-Antenne sind deutlich geringer als die für einen Mobilfunkmast und werden hier mit einem Mittelwert von 10.000 € pro Standort angenommen.

Somit betragen die durchschnittlichen Erschließungskosten eines Standortes in diesem Szenario 48.825 €.

Wie im ersten Szenario, sind die hohen Investitionskosten pro Funkmasterschließung damit zu begründen, dass über die gesamten Kommunengebiete verteilt Small Cells-Standorte erschlossen werden müssen. Einige davon sind in der Peripherie verortet, sodass erheblicher Tiefbau zur Erschließung notwendig ist.

Tabelle 7: Kosten für die Erschließung aller Small Cell-Standorte mit FTTH/B

5G-Small Cell-Szenario	
Small Cells	**767**
Kosten für die Netzerrichtung (=CAPEX in Mio.€)	**37,45**
Gesamtlänge der Tiefbaustrecke	**189 km**
Glasfaserlänge	**1.265 km**
Kosten pro Funkmast	**58.825 €**

© Copyright TÜV Rheinland 2020

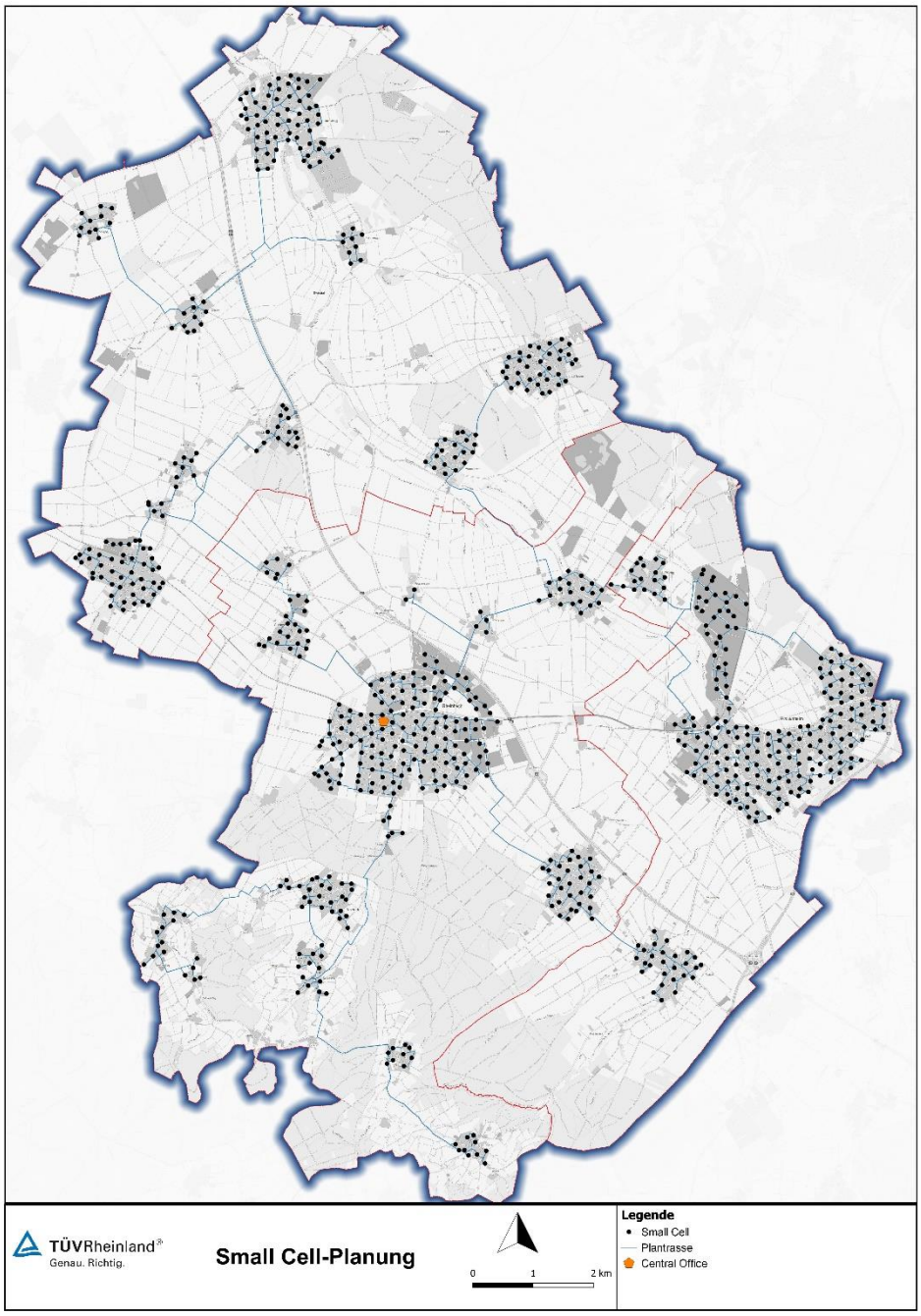


Abbildung 17: Erschließung aller Small Cells-Standorte in den Kommunen mit FTTB

© Copyright TÜV Rheinland 2020

3.4 WLAN im Planungsgebiet

Vor dem Hintergrund der Reichweite, ist WLAN zwischen Funklösungen mit kurzer Reichweite (NFC, Bluetooth, etc.) und Mobilfunk mit einer relativ hohen Reichweite einzuordnen. Abhängig von Hindernissen variiert die Reichweite von WLAN-Netzen zwischen <100 Metern (indoor) und bis zu 300 Metern unter optimalen Bedingungen (outdoor).

Primär ist zwischen zwei WLAN-Typen zu unterscheiden – geschlossene und offene Netze. Ausschlaggebend für den WLAN-Typ ist das vom Betreiber verfolgte Ziel. Daraus ergeben sich folgende untergeordnete Typen:

- Offenes WLAN ohne Zugangsbedingungen
- Offenes WLAN mit Zugangsbedingungen
- WLAN mit Zugangsbedingung (zahlungspflichtig)
- WLAN mit Zugangsbedingung (an Leistung geknüpft)

Im Mittelpunkt steht häufig die Frage, wie der Hotspot wirtschaftlich getragen wird, da die Zahlungsbereitschaft bei Privatpersonen für einen WLAN-Zugang gering ist. Hierzu gibt es unterschiedliche Ansätze, wie beispielsweise das Einblenden von Werbung.

Ähnlich wie beim Aufbau von 5G-Netzen bildet ein leistungsfähiger Breitbandanschluss die Grundlage für WLAN-Hotspots. Da im Rahmen dieser Studie ein flächendeckendes FTTB-Netz geplant wird, bietet sich eine Routeranbindung an dieses Netz an. Um den optimalen Standort eines solchen Hotspots zu bestimmen ist eine enge Zusammenarbeit mit den vor Ort tätigen TK-Unternehmen sinnvoll. 3.4 WLAN im Planungsgebiet

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Kapitel 4: Fazit & Handlungsempfehlungen

Künftige Herausforderungen für die flächendeckende Errichtung von Gigabit-Netzen

Ziel ist die Errichtung eines flächendeckenden FTTH/B-Netz. Aus strategischer Sicht ist ein stufenweiser Netzausbau sinnvoll, bei dem den HFC-Netzen eine entscheidende Rolle zukommt.

Aktuell existiert im Stadtgebiet ein flächendeckendes Kupfernetz, über das eine Grundversorgung garantiert wird. Des Weiteren sind zwar ca. 2% der Adressen im Stadtgebiet über FTTH/B, jedoch 49 % der Adressen über ein HFC-Netz angeschlossen. Damit ist ein Teil der Stadt zum aktuellen Zeitpunkt durchaus hinreichend mit Breitbandanschlüssen versorgt anzusehen. Die aktuellen Breitbandbedarfe für die meisten Anwendungen im privaten Bereich lassen sich mit dem bestehenden Angebot kurzfristig decken. Die Bedarfe von Unternehmen und Institutionen werden dagegen nur teilweise gedeckt. Fehlende Breitbandversorgung könnte sich daher bereits in naher Zukunft negativ auf Wirtschaft und Gesellschaft der Stadt Sankt Rheinbach auswirken. Mittel- und langfristig ist daher ein Ausbau der Glasfaserinfrastruktur im Zuge des Leitbildes Gigabitgesellschaft unumgänglich.

In dieser Studie werden verschiedene Szenarien für den Gigabitausbau in der Stadt Rheinbach untersucht. Es zeigt sich, dass für einen flächendeckenden Gigabitausbau, dessen Grundlage ein flächendeckender Glasfaserausbau ist, zweistelligen Millionenbeträge notwendig wären. **Der Gigabitausbau stellt somit für die Stadt Rheinbach eine erhebliche finanzielle und auch organisatorische Herausforderung dar.**

In dem zuerst betrachteten Szenario zum Gigabitausbau wurden alle Adressen der Stadt in eine strategische Netzplanung integriert. Ausgeklammert wurden alle Adressen die zurzeit bereits über einen HFC-Anschluss oder FTTH/B-Anschluss verfügen. Für dieses Ausbaumodell, das in etwa 3.994 Adressen (ca. 48 % der Gesamtadressen) berücksichtigt, sind gemäß unserer Planung ca. 30,3 Millionen Euro erforderlich. Will man auch die Bereiche der Stadt, welche derzeit mit HFC-Netzen versorgt sind in den Glasfaserausbau integrieren, was ca. 8.097 Adressen und ca. 65 % der Adressen der Stadt einschließt, entstünden dadurch Kosten in Höhe von ca. 40,4 Millionen Euro. Für sich betrachtet ist jedes Szenario zum Netzausbau nur jeweils ein Schritt in Richtung Gigabitgesellschaft. Jedoch bestehen zwischen allen betrachteten Szenarien Verbindungen und Synergien, die genutzt werden können.

Für das Ziel bis zum Jahr 2025 eine flächendeckende Gigabitversorgung zu realisieren, ist die Betrachtung und Bewertung der HFC-Netze von zentraler Bedeutung. Berücksichtigt man die derzeitigen Leistungen und künftigen Entwicklungen der HFC-Technologie, so erscheint diese zumindest mittelfristig als gigabitfähig. Ob alle Breitbandbedürfnisse, auch im gewerblichen Bereich, mit dieser Technologie gedeckt werden können, bedarf einer weitergehenden Prüfung.

Eine zeitnahe Umsetzung der in dieser Studie beschriebenen Szenarien zum Gigabitausbau erscheint jedoch für jedes der beiden Gigabitszenarien als unrealistisch, wenn man die Umsetzung als alleinige Aufgabe der Stadt betrachten würde. Vielmehr zeigt sich, dass der Gigabitausbau, insbesondere unter Berücksichtigung des Zeitziels 2025, nur durch gemeinsames Handeln von Stadt, Land, Bund und TK-Wirtschaft zu bewältigen ist. Zur Unterstützung der Zielerreichung geben wir im Folgenden einige Handlungsempfehlungen.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Handlungsempfehlungen

1. Breitbandausbau aktiv koordinieren

Wie die Berechnung zeigt, bleibt selbst ohne Überbau der bestehenden HFC-Netze immer noch ein Investitionsbedarf von ca. 73,6 Mio. Euro für einen vollständigen Gigabit-Ausbau in den drei Kommunen Meckenheim, Swisttal und Rheinbach. Ein wesentlicher Teil dieses Ausbaus wird eigenwirtschaftlich durch die am Markt aktiven Netzbetreiber erfolgen. Durch den privatwirtschaftlichen Wettbewerb besteht dabei allerdings ein hohes Risiko, dass die verfügbaren Ressourcen nicht optimal für einen flächendeckenden Ausbau genutzt werden, sondern sich auf wenige, für die Unternehmen besonders lukrative Bereiche konzentrieren. Ähnlich wie bereits beim NGA-Ausbau zu beobachten könnte auch beim Gigabitausbau ein Marktversagen entstehen, in dem in den dicht besiedelten Stadtvierteln, bzw. Ortsteilen mehrere Glasfasernetze parallel verlegt werden, während in den dünner besiedelten Außenbereichen überhaupt kein Ausbau stattfindet. Die Stadt Rheinbach (bzw. der Rhein-Sieg-Kreis) kann versuchen einem solchen Marktversagen vorzubeugen, indem sie eine aktive koordinierende Rolle beim Breitbandausbau einnimmt und sich als zentrale Schnittstelle zwischen allen Netzbetreibern und Infrastrukturinhabern einnimmt.

Grundlage für eine effiziente Koordinierung ist die Verfügbarkeit von möglichst detaillierten Daten zum Ausbaustatus der Breitbandnetze und zukünftiger Ausbaupläne. Die von TÜV Rheinland, im Rahmen der Erstellung des Gigabit-Masterplans, gesammelten Daten bilden die ideale Ausgangsbasis für den **Aufbau eines digitalen Breitbandinformationssystems**.

Durch die Untersuchung liegen für die Stadt Rheinbach erstmalig zentralisiert adressgenaue Daten zur aktuellen Breitbandverfügbarkeit, geplanten Ausbauvorhaben innerhalb der nächsten drei Jahre, eingesetzter Übertragungstechnologie und vorhandenen Breitbandinfrastrukturen vor. Da die Daten bereits im digitalen Breitbandinformationssystem übernommen sind, besteht die Möglichkeit diese Informationen verschiedenen Nutzergruppen (Fachbereiche der Stadtverwaltung, TKU, Infrastrukturbetreiber, Bürger) in den jeweils erforderlichen Detailgraden zur Verfügung zu stellen.

Durch Anreicherung mit weiteren Informationen wie z.B. geplanten Baumaßnahmen können über ein solches System somit eine effiziente Mitverlegung koordiniert und unnötige mehrfache Straßenaufbrüche minimiert werden. Weiterhin ist es möglich über das System den fortschreitenden Netzausbau zu überwachen, zu dokumentieren und Gebiete für einen prioritären Ausbau zu identifizieren.

Durch die schnelle Entwicklung des Netzausbaus ist es allerdings essentiell die Datenbasis in regelmäßigen Abständen zu aktualisieren. Hierzu empfehlen sich **regelmäßige Koordinierungsgespräche** mit den am Markt aktiven TKU, sowie alle zwei bis drei Jahre die Durchführung eines neuen Markterkundungsverfahrens und einer Infrastrukturabfrage.

Mit der Einrichtung der Position eines **Breitbandkoordinators** im Rhein-Sieg-Kreis wurde bereits eine wichtige Voraussetzung für die Strategieentwicklung und aktive Gestaltung des Breitbandausbaus geschaffen. Aufgrund der hohen Bedeutung des Themas für die Stadt- und Kreisentwicklung wird empfohlen, diese Aufgabe nicht als kurzfristiges Projekt anzusehen, sondern unbefristet zu verstetigen. Der Breitbandausbau bildet nicht nur die technische Grundlage für alle aktuellen und zukünftigen Digitalisierungsaktivitäten der Stadt Rheinbach und die Entwicklung zu einer „Smart-City“, sondern inhaltlich auch Schnittstellen in alle daran beteiligten Fachbereiche. Die Perspektive der Breitbandkoordination sollte daher nicht eng auf den reinen Infrastrukturausbau beschränkt, sondern intensiv mit allen digitalen Themen verzahnt werden. Dabei sollte allerdings darauf geachtet werden, den Aufgabenbereich mit den erforderlichen finanziellen und ggf. auch weiteren personellen Ressourcen auszustatten.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

2. Räumliche Priorisierung des Ausbaus

Um einen möglichst effizienten flächendeckenden Gigabitausbau zu erreichen wird empfohlen eine räumliche Priorisierung von Ausbauclustern vorzunehmen, die sich an der Bedarfsentwicklung und Kapazität der derzeit verfügbaren Netze orientiert.

Zur Vereinfachung der strategischen Betrachtung ist in Abbildung 18 die aktuell beste verfügbare Technik nicht mehr Adressenscharf, sondern auf Basis der Siedlungsflächen dargestellt. Blau dargestellt sind Gebiete in den bereits überwiegend zukunftssichere FTTB-Anschlüsse verfügbar sind, HFC-Anschlüsse sind grün und Gebiete die bisher nur über nicht gigabitfähige FTTC-Anschlüsse verfügen sind rot dargestellt.

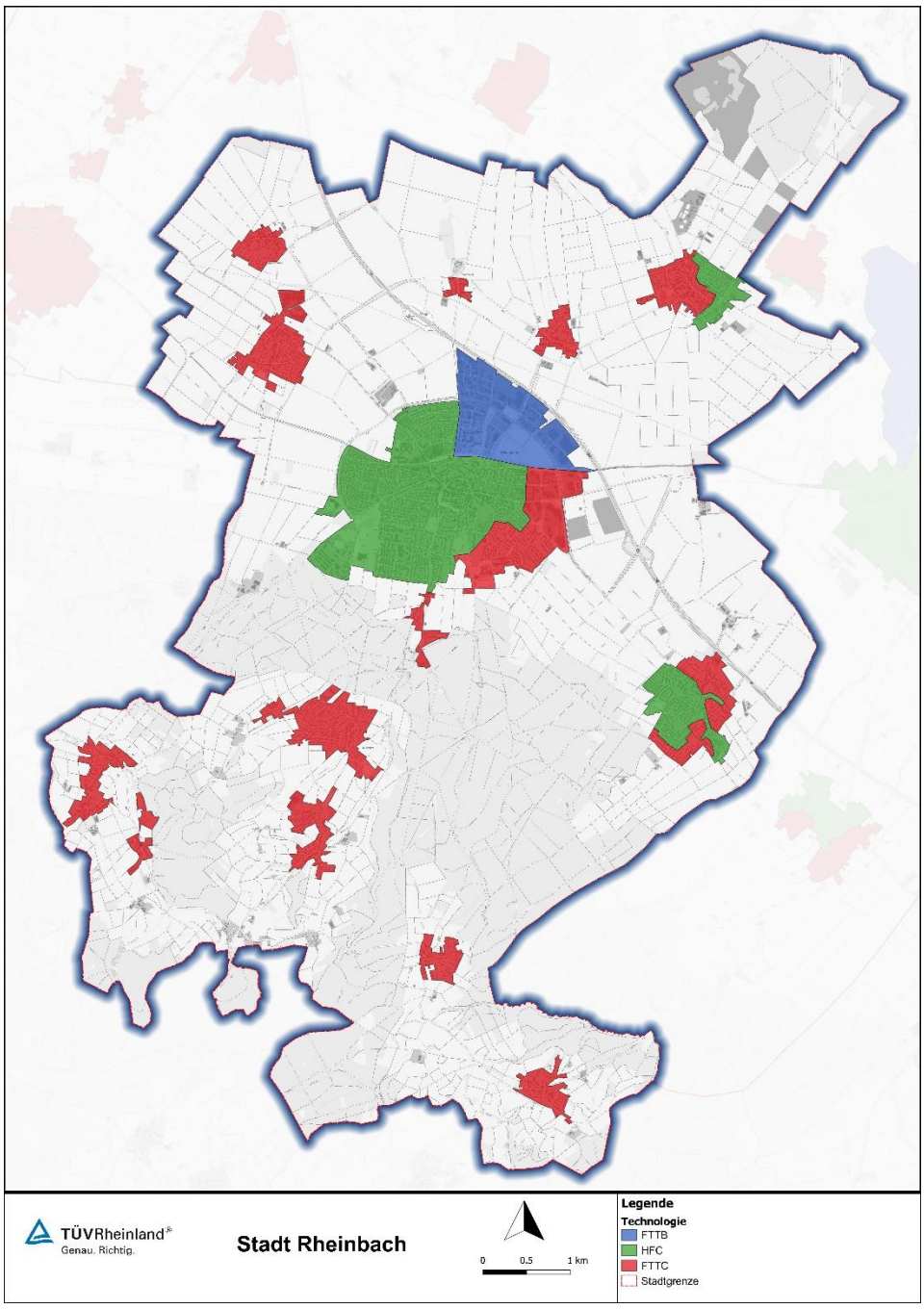


Abbildung 18: Breitbandnetze in Rheinbach nach bester verfügbarer Technik

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Für die Priorisierung des Breitbandausbaus wird ein zweistufiges Vorgehen empfohlen:

Stufe 1: FTTC zu FTTB Migration

Im ersten Schritt sollten alle rot dargestellten Gebiete, in denen bisher überwiegend nicht gigabitfähige FTTC-Anschlüsse vorhanden sind, durch Austausch oder Überbau der verbliebenen Kupferleitungen auf der „letzten Meile“ zu FTTB-Gebieten aufgerüstet werden.

Stufe 2: Langfristige HFC zu FTTB Migration

Zusätzlich zur Migration der FTTC- zu FTTB-Gebieten sollte langfristig in einer dritten Stufe eine Migration der HFC- zu FTTB-Netzen angestrebt werden, indem alle verbliebenen Koaxialkabel auf der letzten Meile durch Glasfaser ersetzt werden. Aufgrund der kürzlich erfolgten Aufrüstung der HFC-Netze auf den neuesten Übertragungsstandard DOCSIS 3.1, bieten die HFC-Netze zumindest im Bereich des Downstreams noch über viele Jahre ausreichende Kapazitäten. Bezüglich der Migration besteht daher akut kein Handlungsbedarf, dennoch sollte aufgrund der stärkeren „shared Medium“-Effekte in HFC-Netzen sowie der potenziell schlechteren Upstream-Bandbreiten und Latenzzeiten die Bedarfsgerechtigkeit genau beobachtet werden. Dabei sollten auch entsprechende Vorlaufzeiten für den Netzausbau berücksichtigt werden, da, wie die Netzplanung für einen FTTB-Vollausbau gezeigt hat, diese Migration erneut mit erheblichen Tiefbauaktivitäten verbunden wäre.

3. Entwicklung einer 5G-Strategie

Die Erwartungen an den neuen Mobilfunkstandard der fünften Generation sind enorm. Sowohl im privaten, als auch im wirtschaftlichen Bereich wird davon ausgegangen, dass zukünftig völlig neue Anwendungen entstehen und genutzt werden können. Dadurch entstehen kurz- und mittelfristige Wettbewerbsvorteile den Standorten gegenüber, die über kein 5G verfügen. Somit wird die Bedeutung eines zeitnahen 5G-Netzausbaus deutlich.

Für das Erreichen der mit 5G angestrebten Datenraten von über einem 1 Gbit/s und Latenzzeiten von bis zu 1 ms ist eine Anbindung aller Mobilfunkantennen an ein Glasfasernetz sowie aufgrund der Frequenzreichweiten eine starke Verdichtung des Antennennetzes erforderlich.

Es ist davon auszugehen, dass Städte und Gemeinden mit aktiven Testfeldern einen Wissens- und Erfahrungsvorsprung beim flächendeckenden Rollout von 5G-Netzen haben werden und dadurch entsprechende „Early Adopter“ und Standortvorteile genießen werden.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, parallel zum Festnetzausbau, eine dezidierte 5G-Strategie für die Stadt Rheinbach zu entwickeln. Die im Kapitel 3.3 dargestellte Modellrechnung liefert erste Indikatoren für den möglichen Ausbau- und Finanzierungsbedarf, die es im Rahmen einer ausführlichen Studie zu spezifizieren gilt. Weitere Eckpunkte einer 5G-Strategie könnten die Etablierung eines 5G-Testfelds in Rheinbach in Kooperation mit den Netzbetreibern, oder der Bundes- und Landesregierung sein. Ebenso denkbar ist die Unterstützung des Ausbaus im Rahmen eines Small-Cells-Ansatzes durch die Nutzbarmachung von Stadtmöbeln wie beispielsweise Straßenlaternen, Ampeln, Wartehäuschen und Informationstafeln. Durch die Erschließung der Anlagen mit Glasfaser und ggf. auch passender Funktechnik bietet sich die Möglichkeit, die eigene Infrastruktur digital zu erneuern und durch die Vermarktung an Netzbetreiber zusätzliche Einnahmen für die Stadt zu generieren.

Für eine 5G-Strategie sprechen nicht zuletzt auch die Wechselwirkungen zum Festnetzausbau.

Werden Synergien aus dem kabelgebundenen Netzplanungsszenario zum Gigabit-weißen Fleck bei der 5G-Netzplanung berücksichtigt, würden die Investitionskosten für das 5G-Szenario deutlich sinken. Somit sind der kabelgebundene Gigabitnetzausbau und der 5G-Mobilfunkausbau eng miteinander verbunden und beeinflussen sich gegenseitig. Für eine kosten- und zeiteffiziente Zielerreichung „flächendeckende Gigabitnetze“ - sowohl kabelgebunden als auch kabellos - sind alle Synergiepotenziale zu nutzen.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

4. Monitoring zukünftiger Förderprogramme

Aktuell verhindert die Aufgreifschwelle von 30 Mbit/s eine großflächigere Förderung in noch nicht gigabitfähig versorgten Gebieten. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass es in Zukunft zur Umsetzung der Bundestrategie ein neues Förderprogramm mit erhöhter, oder evtl. ganz ohne Aufgreifschwelle geben wird. Sowohl ein Förderprogramm für den „grauen Fleck", als auch ein Vouchersystem werden aktuell diskutiert.

Im Rahmen eines Vouchersystems könnten Gebäudeeigentümer, die sich zu einem Anschluss an ein im Bau befindlichen oder bestehenden Glasfasernetz entschließen, mit einem Voucher (z.B. 1.500 €) finanziell unterstützt werden. Ein solches Instrument wäre für sehr kleinteilige Lückenschlüsse bzw. die nachträgliche Anbindung von bislang nur „homes passed" erschlossenen Gebäuden, gut geeignet.

Das europäische Beihilferecht definiert den „grauen Fleck" als ein Gebiet in dem genau ein Anbieter mindestens 30 Mbit/s bereitstellt. Der graue Fleck ist daher nicht identisch mit dem „Gigabit weißen Fleck". Ein Gebiet in dem ein Anbieter ein gigabitfähiges Glasfaser- oder HFC-Netz betreibt würde somit zum grauen Fleck aber nicht zum Gigabit weißen Fleck zählen. Umgekehrt wäre ein Gebiet, in dem zwei Anbieter beispielsweise ein FTTC und ein nicht mit DOCSIS 3.1 aufgerüstetes HFC-Netz betreiben, ein Gigabit-weißer Fleck aber kein grauer Fleck.

Die Auflage eines Förderprogramms für die „grauen Flecken" setzt eine Notifizierung durch die EU-Kommission voraus. Sobald diese erfolgt ist und ein entsprechendes Bundes- oder Landesweites Förderprogramm veröffentlicht wurde, kann auf Grundlage der in der zweiten Handlungsempfehlung beschriebenen aktualisierten Datenbasis kurzfristig ein Förderverfahren durch die Stadt, bzw. die Breitbandkoordinatorin des Kreises eingeleitet werden.

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Annex

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Allgemeines Liegenschaftskatasterinformationssystem
APL	Abschlusspunkt Linientechnik
ARPU	Average Revenue per User
BBA	Breitbandaltas des Bundes
CATV	Cable Television
Destatis	Statistisches Bundesamt
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification
EU	Europäische Union
FTTB	Fiber To The Building
FTTC	Fiber To The Curb
FTTH	Fiber To The Home
Gbit/s	Gigabit pro Sekunde
GIS	Geographisches Informationssystem
HFC	Hybrid Fiber Coax
HVt	Hauptverteiler
IoT	Internet of Things
ISA	Infrastrukturatlas
KVz	Kabelverzweiger
Mbit/s	Megabit pro Sekunde
MEV	Markterkundungsverfahren
MFG	Multifunktionsgehäuse
NFC	Near Field Communication
NGA	Next Generation Access
TK	Telekommunikation
TKU	Telekommunikationsunternehmen
TÜV	Technischer Überwachungsverein
WLAN	Wireless Local Area Network

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Breitbandversorgung in der Stadt Rheinbach (≥ 30 Mbit/s alle Technologien) (Quelle: BMVI, 2020, www.breitbandatlas.de) 8
Abbildung 2: Breitbandversorgung in der Stadt Rheinbach (≥ 1000 Mbit/s FTTH/B) (Quelle: BMVI, 2020, www.breitbandatlas.de) 9
Abbildung 3: MEV-Rückmeldung der b:nt (FTTC-Versorgung und FTTB-Potenzialgebiete) ..10
Abbildung 4: MEV-Rückmeldung der Deutschen Glasfaser (FTTB-Potenzialgebiete) 11
Abbildung 5: MEV-Rückmeldung der Deutschen Telekom (FTTC und FTTB) 12
Abbildung 6: MEV-Rückmeldung der Eifelnet (FTTC und FTTB) 13
Abbildung 7: MEV-Rückmeldung der NetCologne (FTTC) 14
Abbildung 8: MEV-Rückmeldung der Vodafone (HFC) 15
Abbildung 9: verfügbare Leerrohre der Firma innogy/Westnetz im Stadtgebiet 17
Abbildung 10: Versorgung der Adressen gegliedert nach Technologie (in %) 23
Abbildung 11: Erschließung aller Adressen im Stadtgebiet mit FTTB ohne HFC-Überbau (Gigabit-weißer Fleck) 24
Abbildung 12: Erschließung aller Adressen im Stadtgebiet mit FTTB und mit HFC-Überbau (FTTB-Masterplan) 26
Abbildung 13: Backbonestruktur mit neuen Hauptverteilerstandorten in den Kommunen Meckenheim, Rheinbach und Swisttal 27
Abbildung 14: Adressdichte in den Kommunen (1.500m Raster) 29
Abbildung 15: Neue Mobilfunkstandorte aufgrund der Adresspunktdichte und Bestandsmasten (Lückenschluss) 31
Abbildung 16: Erschließung aller neuer Funkmaststandorte in den Kommunen mit FTTB ohne die Berücksichtigung von Synergien 33
Abbildung 17: Erschließung aller Small Cells-Standorte in den Kommunen mit FTTB 35
Abbildung 18: Breitbandnetze in Rheinbach nach bester verfügbarer Technik 39

© Copyright TÜV Rheinland 2020

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Über den ISA abgefragte Provider hinsichtlich ihrer Leerrohrkapazitäten 16

Tabelle 2: Kosten der einzelnen Netzelemente und Tiefbauarbeiten 21

Tabelle 3: Einnahmen aufgeschlüsselt nach Kunden 21

Tabelle 4: Kosten für die Erschließung aller Adresspunkte ohne FTTH/B- oder HFC-Anschluss 23

Tabelle 5: Kosten für die Erschließung aller Adresspunkte ohne FTTH/B-Anschluss 25

Tabelle 6: Kosten für die Erschließung aller Funkmasten mit FTTH/B ohne die Nutzung von Synergien 32

Tabelle 7: Kosten für die Erschließung aller Small Cell-Standorte mit FTTH/B 34

© Copyright TÜV Rheinland 2020

TOP Ö 6.1

Beschlussvorlage der Verwaltung

Sachgebiet 20.1
Aktenzeichen: SG 20.1/Dienstanw.EÜ
Vorlage Nr.: BV/1524/2021

Freigabedatum:
06.04.2021

Vorlage für die Sitzung			
Haupt- und Finanzausschuss	Vorberatung	**19.04.2021**	**öffentlich**
Rat	Entscheidung	**26.04.2021**	**öffentlich**

Beratungsgegenstand**:** **Dienstanweisung über die Grundsätze der Ermächtigungsübertragung**
Anmerkungen zu Belangen von Seniorinnen und Senioren und Menschen mit Behinderungen: keine
Haushaltsmäßige Auswirkungen/Hinweis zur vorläufigen Haushaltsführung: Siehe Vorlage
Beschlusscontrolling: Die Beschlussvorlage der Verwaltung ist nicht für das Beschlusscontrolling vorgesehen.

Beschlussvorschlag:

Der in der Anlage beigefügten „Dienstanweisung der Stadt Rheinbach über die Grundsätze der Ermächtigungsübertragung gemäß § 22 Abs. 1 KomHVO NRW“ wird zugestimmt.

Erläuterungen:

Der Haushaltsplan enthält Ermächtigungen zur Leistung von Aufwendungen und Auszahlungen. Aufgrund des in § 78 Abs. 3 der Gemeindeordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (GO NRW) niedergelegten Jährlichkeitsprinzips des Haushaltsplans gelten diese nur bis zum Schluss des jeweiligen Haushaltsjahres. Gemäß § 22 Abs. 1 S. 1 Kommunalhaushaltsverordnung Nordrhein-Westfalen (KomHVO NRW) kann eine Kommune die für das Haushaltsjahr im Ergebnisplan bzw. im Finanzplan eingeplanten jedoch nicht ausgeschöpften Ermächtigungen zur Leistung von Aufwendungen und Auszahlungen unter bestimmten Voraussetzungen auf das nachfolgende Haushaltsjahr übertragen (Ermächtigungsübertragung).

Gemäß § 22 Abs. 1 S. 2 KomHVO NRW regelt der Bürgermeister mit Zustimmung des Rates die Grundsätze über Art, Umfang und Dauer der Ermächtigungsübertragungen. Im Rahmen des Einführungsprozesses des Neuen Kommunalen Finanzmanagement (NKF) wurden diese Grundsätze seinerzeit nicht schriftlich niedergelegt. Es soll daher nun durch die als Anlage beigefügte Dienstanweisung eine Verschriftlichung dieser Grundsätze sowie des bereits langjährig geübten Verfahrens erfolgen.

Anlagen:

- Entwurf einer Dienstanweisung über die Grundsätze der Ermächtigungsübertragung

TOP Ö 6.1

Dienstanweisung der Stadt Rheinbach über die Grundsätze der Ermächtigungsübertragung gemäß § 22 Abs. 1 KomHVO NRW vom XX.XX.2021

I. Allgemeines

Der Haushaltsplan enthält Ermächtigungen zur Leistung von Aufwendungen und Auszahlungen. Aufgrund des in § 78 Abs. 3 der Gemeindeordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (GO NRW) niedergelegten Jährlichkeitsprinzips des Haushaltsplans gelten diese nur bis zum Schluss des jeweiligen Haushaltsjahres. Gemäß § 22 Abs. 1 S. 1 Kommunalhaushaltsverordnung Nordrhein-Westfalen (KomHVO NRW) kann eine Kommune die für das Haushaltsjahr im Ergebnisplan bzw. im Finanzplan eingeplanten jedoch nicht ausgeschöpften Ermächtigungen zur Leistung von Aufwendungen und Auszahlungen unter bestimmten Voraussetzungen auf das nachfolgende Haushaltsjahr übertragen (Ermächtigungsübertragung).

Werden Ermächtigungen zur Leistung von Aufwendungen und Auszahlungen übertragen, erhöhen sie die entsprechenden Positionen im Haushaltsplan des folgenden Jahres (Bestandteil des fortgeschriebenen Ansatzes) und stellen damit eine Vorbelastung des kommenden Haushaltsjahres dar. Von diesem Bewirtschaftungsmittel ist daher nur in begründeten Fällen Gebrauch zu machen.

Zwecks ordnungsgemäßer und einheitlicher Abwicklung der Übertragung von Ermächtigungen, werden in dieser Dienstanweisung die für die Stadt Rheinbach notwendigen Grundsätze über Art, Umfang und Dauer der Ermächtigungsübertragungen gemäß § 22 Abs. 1 S. 2 KomHVO NRW festgelegt.

II. Ermächtigungsübertragung im Bereich der Aufwendungen und Auszahlungen aus laufender Verwaltungstätigkeit

Die Übertragung von Ermächtigungen für Aufwendungen und Auszahlungen der laufenden Verwaltungstätigkeit ist nur zulässig, wenn die zugehörige Auftragserteilung bzw. vertragliche Verpflichtung bereits im ursprünglichen Veranschlagungsjahr erfolgt bzw. eingegangen wurde oder eine sonstige rechtliche Verpflichtung zur Leistung seitens der Stadt Rheinbach besteht. Derartige Ermächtigungsübertragungen bleiben bis zum Ende des auf das ursprüngliche Veranschlagungsjahr folgende Haushaltsjahr verfügbar.

III. Ermächtigungsübertragung im Bereich der investiven Auszahlungen

Für bereits begonnene Investitionsmaßnahmen sind die zugehörigen Ermächtigungen für Auszahlungen aus Investitionstätigkeit grundsätzlich übertragbar. Derartige Ermächtigungsübertragungen bleiben bis zum Ende des auf das ursprüngliche Veranschlagungsjahr folgende Haushaltsjahr verfügbar.

Ansätze für noch nicht begonnene Investitionsmaßnahmen werden nicht übertragen; sie müssen neu veranschlagt werden.

Investitionsmaßnahmen gelten im Sinne dieser Dienstanweisung als begonnen, wenn die Auftragsvergabe bereits erfolgt ist. Hierbei sind Planungsleistungen getrennt von denen der eigentlichen baulichen Maßnahme zu betrachten. Bei in Eigenleistung durchzuführende Maßnahmen ist in der Regel der Baubeginn maßgeblich. In Zweifelsfällen setzt sich das budgetverantwortliche Fachamt zwecks Prüfung mit dem Sachgebiet 20.1 Steuerung, KLR, Controlling in Verbindung.

IV. Unzulässigkeit der Übertragung von über- und außerplanmäßig bereitgestellten Mitteln sowie der mehrmaligen Übertragung

Die Ermächtigungsübertragung von Mitteln, die über- oder außerplanmäßig bereitgestellt wurden, ist grundsätzlich unzulässig. In Ausnahmefällen werden diese dem Rat jedoch im Rahmen des allgemeinen Verfahrens nach Ziffer VI. dieser Dienstanweisung zur Entscheidung vorgelegt. Das budgetverantwortliche Fachamt legt dem Sachgebiet 20.1 Steuerung, KLR, Controlling in diesen Fällen zur Vorbereitung eine schriftliche Begründung des Bedarfs zur Übertragung vor.

Bereits einmal übertragene und nicht ausgeschöpfte Ermächtigungen sind einzusparen oder neu als Position für den Haushaltsplan des Folgejahres anzumelden; eine erneute Übertragung ist unzulässig.

V. Ermächtigungsübertragung im Bereich zweckgebundener Aufwendungen und Auszahlungen

Sind Erträge oder Einzahlungen auf Grund rechtlicher Verpflichtungen zweckgebunden, bleiben die entsprechenden Ermächtigungen zur Leistung von Aufwendungen bis zur Erfüllung des Zwecks und die Ermächtigungen zur Leistung von Auszahlungen bis zur Fälligkeit der letzten Zahlung für ihren Zweck verfügbar, vgl. § 22 Abs. 3 KomHVO NRW.

VI. Verfahren und Zuständigkeiten; Beschlussfassung des Rates

Die Fachämter ermitteln im Rahmen ihrer Budgetverantwortlichkeit im Zeitraum von Anfang bis Mitte Dezember eines jeden Haushaltsjahres, für welche Zwecke die im Haushaltsjahr nicht genutzte Aufwands- und Auszahlungsermächtigungen in das folgende Haushaltsjahr übertragen werden sollen und beantragen die Übertragung schriftlich beim Sachgebiet 20.1 Steuerung, KLR, Controlling.

Neben dem Übertragungsvolumen sind bei der Anmeldung das betroffene Sachkonto, der Kostenträger und – falls vorhanden – die Investitionsnummer anzugeben. Ferner ist darzulegen, warum die Maßnahme als bereits begonnen zu klassifizieren ist (vgl. Ziffer III.) bzw. eine sonstige vertragliche oder rechtliche Verpflichtung zur Leistung seitens der Stadt besteht (vgl. Ziffer II.). Zudem hat das Fachamt zu versichern, dass es sich bei den zur Übertragung angemeldeten Ansätzen bzw. Ermächtigungen nicht um bereits aus dem Vorjahr übertragene Mittel handelt.

Im Januar des folgenden Haushaltsjahres prüft das Sachgebiet 20.1 unter Berücksichtigung der gebuchten Jahresendwerte, ob die zur Übertragung angemeldeten Volumina noch zur Verfügung stehen. Sollten sich durch Buchungen im Dezember Änderungsbedarfe bzgl. der einzelnen Übertragungsvolumina ergeben haben, nimmt das SG 20.1 die Änderungen eigenständig vor und informiert anschließend das betroffene Fachamt hierüber.

Über die Bildung und Höhe der Ermächtigungsübertragungen entscheidet der Rat. Zur Vorbereitung der Beschlussfassung wird eine entsprechende Beschlussvorlage inklusive einer Übersicht der vorgeschlagenen Ermächtigungsübertragungen unter Angabe der Auswirkungen auf den Ergebnis-

plan und Finanzplan des Folgejahres durch das Sachgebiet 20.1 erstellt und dem Rat nach Vorberatung im Haupt- und Finanzausschuss in seiner ersten Sitzung im jeweils neuen Haushaltsjahr vorgelegt.

VII. Gültigkeit

Diese Dienstanweisung tritt zum 01.05.2021 in Kraft.

Rheinbach, den XX.XX. 2021

gez.
Ludger Banken
Bürgermeister

TOP Ö 9.2

Antrag gemäß § 3 der Geschäftsordnung

Fachgebiet 01
Aktenzeichen: 01.07.08
Vorlage Nr.: AN/0455/2020/1

Freigabedatum:
23.03.2021

Vorlage für die Sitzung			
Haupt- und Finanzausschuss	Vorberatung	**19.04.2021**	**öffentlich**
Rat	Entscheidung	**28.06.2021**	**öffentlich**

Beratungsgegenstand**:**	**Antrag der SPD-Fraktion vom 12.04.2020 betreffend Erweiterung der Urnenstelen auf dem Friedhof in Merzbach**
Anmerkungen zu Belangen von Seniorinnen und Senioren und Menschen mit Behinderungen: siehe Antrag	
Haushaltsmäßige Auswirkungen/Hinweis zur vorläufigen Haushaltsführung: siehe Antrag	
Beschlusscontrolling: Der Antrag ist für das Beschlusscontrolling vorgesehen.	

Erläuterungen:
Der Antrag der SPD-Fraktion vom 12.04.2020 betreffend Erweiterung der Urnenstelen auf dem Friedhof in Merzbach ist beigefügt.

TOP Ö 9.2

Besser für Rheinbach SPD

SPD-Fraktion im Rat der Stadt Rheinbach
Fraktionsvorsitzende
Martina Koch
Burgacker 5
53359 Rheinbach
martinakoch.spd@t-online.de

Stadt Rheinbach
Bürgermeister
Stefan Raetz
Schweigelstraße 23
53359 Rheinbach

Rheinbach, den 12. April 2020

Antrag auf Erweiterung der Urnenstelen auf dem Friedhof in Merzbach

Sehr geehrter Herr Bürgermeister,

auf dem Merzbacher Friedhof gibt es aktuell zwei Urnenstelen, die inzwischen beide komplett belegt sind. Die Urnenbestattung wird von vielen Merzbacher Bürgern als Bestattungsart für verstorbene Angehörige sehr nachgefragt. Auf Nachfrage von Herrn Kerstholt beim Friedhofsamt wurde ihm gesagt, dass bei Bedarf und auf Wunsch der Bürgerinnen und Bürger die Erweiterung der Urnenstelen möglich wäre.

Dieser Zeitpunkt ist jetzt gekommen. Es sind inzwischen sogar schon Verstorbene in Urnengräbern in der Kernstadt bestattet worden. Der Wunsch der Angehörigen ihre Verstorbenen in Merzbach zu bestatten ist verständlich und sollte auch ermöglicht werden.

Deshalb beantragt die SPD-Fraktion den Ankauf weiterer Urnenstelen für den Merzbacher Friedhof. Die Möglichkeit, die Stelen im Kreis aufzustellen sollte dabei geprüft werden.

Mit freundlichen Grüßen

Martina Koch
Fraktionsvorsitzende

Karl Heinrich Kerstholt
Stellv. Bürgermeister, Ratsherr

Hier ist Platz für weitere Urnenstelen.

Alle Urnengräber sind belegt.

Beschlussempfehlung

der Sitzung des Rates vom 27.04.2020

TO-Punkt	Beratungsgegenstand	Vorlagen-Nr.
10.1.2	Antrag der SPD-Fraktion vom 12.04.2020 betreffend Erweiterung der Urnenstelen auf dem Friedhof in Merzbach	AN/0455/2020

Der Tagesordnungspunkt wurde in der oben genannten Sitzung

☐ nach Vorlage beschlossen.

☒ wie folgt beschlossen:

Beschluss:	**Einstimmig beschlossen:**
Der Rat verweist den Antrag gemäß § 4 Nr. 6 der Hauptsatzung der Stadt Rheinbach in Verbindung mit Abschnitt II Nr. 6.6 der Zuständigkeitsordnung zur weiteren Beratung in den Ausschuss für Standortförderung: Gewerbe, Wirtschaft, Tourismus und Kultur und in den Haupt- und Finanzausschuss.	

TOP Ö 9.3

Beschlussempfehlung

des Rates vom 08.02.2021

TO-Punkt	Beratungsgegenstand	Vorlagen-Nr.
10.1	Antrag der Fraktion Bündnis 90 / Die Grünen vom 02.06.2020 "Durch Zufall besser beraten - Neues Format zur Beteiligung der Einwohner*innen"	AN/0459/2020/1

Der Tagesordnungspunkt wurde in der oben genannten Sitzung

☐ nach Vorlage beschlossen.

☒ wie folgt beschlossen:

Beschluss:	**verwiesen**

Der Antrag wird zur weiteren Beratung in den Haupt- und Finanzausschuss verwiesen.

Abstimmungsergebnis: einstimmig beschlossen

	CDU	**SPD**	**UWG**	**GRÜNE**	**FDP**	**BM**
JA	X	X	X	X	X	X
NEIN						
ENTHALTUNG						

TOP Ö 9.3

Antrag von Fraktion

Fachgebiet 01
Aktenzeichen: 01.07.08
Vorlage Nr.: AN/0459/2020/1

Freigabedatum:
26.01.2021

Vorlage für die Sitzung			
Rat	Entscheidung	**08.02.2021**	**öffentlich**
Haupt- und Finanzausschuss	Entscheidung	**19.04.2021**	**öffentlich**

Beratungsgegenstand**:**	**Antrag der Fraktion Bündnis 90 / Die Grünen vom 02.06.2020 "Durch Zufall besser beraten - Neues Format zur Beteiligung der Einwohner*innen"**
Anmerkungen zu Belangen von Seniorinnen und Senioren und Menschen mit Behinderungen: keine	
Haushaltsmäßige Auswirkungen/Hinweis zur vorläufigen Haushaltsführung: Keine	
Beschlusscontrolling: Der Antrag ist für das Beschlusscontrolling vorgesehen.	

Erläuterungen:

Der Antrag der Fraktion Bündnis 90 / Die Grünen vom 02.06.2020 "Durch Zufall besser beraten - Neues Format zur Beteiligung der Einwohner*innen ist beigefügt.

TOP Ö 9.3

An den
Bürgermeister der Stadt Rheinbach
Herrn Stefan Raetz
Schweigelstrasse 23
53359 Rheinbach

Joachim Schollmeyer
Meisenweg 16
53359 Rheinbach
Mitglied des Rates der Stadt Rheinbach

den 2. Juni 2020

Antrag: *Durch Zufall besser beraten* – Neues Format zur Beteiligung der Einwohner*innen

Sehr geehrter Herr Raetz,
bitte setzen Sie den nachfolgenden Antrag der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen auf die Tagesordnung der nächsten Sitzung des Rates der Stadt Rheinbach am 22. Juni 2020.

Antrag:

Die Verwaltung wird beauftragt,

1. zur nächsten Sitzung des zuständigen Fachausschusses eine*n Expert*in einzuladen, der/die mit einer Präsentation über die praktische Umsetzung des Formats „Einwohner*innen-Beteiligung per Losverfahren“ informiert,
2. darauf aufbauend die Eckpunkte (Organisationsform, Datenzugriff, Aufwand, Kooperationsoptionen) für Einführung dieses Format der Beteiligung von Einwohner*innen per Losverfahren zu prüfen und nach Abschluss der Prüfung die Ergebnisse dem zuständigen Fachausschuss zur weiteren Beratung mit dem Ziel einer Umsetzung in Rheinbach vorzulegen.

Begründung:

In der aktuellen Corona-Krise liegt für Verwaltung und Stadtrat höchste Priorität auf allen Bereichen der Gesundheitsprävention und Soforthilfe. Aus unserer Sicht ist es aber ebenso elementar, schon jetzt zukunftsorientiert wichtige Weichen für die Nach-Corona-Zeit zu stellen.

Dazu gehört eine systematische Integration der Bürger*innen bzw. Einwohner*innen in die Prozesse, die der Weiterentwicklung unserer Stadt dienen. Grundsätzlich verfügt eine Stadt wie Rheinbach schon über etablierte, teils gesetzlich vorgeschriebene Instrumente der Beteiligung von Bürger*innen bzw. Einwohner*innen (Rechte: Anregungen, Einwohneranträge, Bürgerbegehren/Bürgerentscheide; Formate etwa zur Beteiligung an Planungsprozessen sowie Beiräte). Die Beteiligung erfolgt meist über Informationsveranstaltungen für Bürger*innen im Plenum. Aufgrund von Erfahrungen mit der Dynamik in Gesprächen sowie der tendenziellen Bevorzugung der „Lauten“ und „Redegewandten“ wird zunehmend auch mit Werkstätten gearbeitet. Dabei zeigt sich jedoch, dass sowohl das Format „Infoveranstaltung“ als auch das Format „Werkstatt“ nicht die gesamte Bandbreite einer Stadtgesellschaft erreicht.

Als Reaktion darauf sind in Deutschland und anderen Ländern in jüngster Zeit verstärkt Beteiligungsformate für Einwohner*innen eingeführt worden, die auf Losverfahren basieren, wie

der Demokratiekonvent (Frankfurt, seit 2019) oder die Bürger*innenräte (Berlin-Friedenau bzw. Tempelhof-Schöneberg, seit 2019). Vor allem bekannt wurde diese Beteiligungformat durch den bundesweiten „Bürgerrat Demokratie“ (www.buergerrat.de – ebenfalls seit 2019). Und auch in anderen europäischen Ländern hält dieses Format Einzug: Convention Citoyenne pour le climat (Frankreich), Climate Assembly (UK), Citizens Assembly (Irland), Bürgerräte (Vorarlberg).

Obwohl diese gelosten Beteiligungsformate teils „Räte“ genannt werden, geht es hier nicht um ein Ersatzgremium von Entscheider*innen anstelle der gewählten Vertreter*innen. Die gelosten Gremien dienen der frühzeitigen Beteiligung der Einwohner*innen bezogen auf anstehende konkrete Fragen, Entscheidungen oder Herausforderungen. Im Unterschied zu einem „Beirat“ wird hier keine unveränderliche Gruppe aktiv – vielmehr variiert die Zusammensetzung, so dass in jedem Fall die gesamte Bandbreite der Stadtgesellschaft zu Wort kommen kann, jeweils durch andere aufs Neue zufällig geloste Repräsentant*innen. Die Erfahrungen aus den Projekten zeigen, dass dieser losbasierte Ansatz – im Vergleich zu anderen Verfahren oder Formaten – eine lösungs- und gemeinwohlorientierte Diskussion, eine ergebnisoffene und kompromissbereite Atmosphäre sowie eine hohe Identifikation der Beteiligten mit den Ergebnissen fördert.

Die Häufigkeit der Zusammenkunft variiert bei den bisherigen Pilotprojekten ebenso wie die Organisationsstruktur, die Herkunft der Daten als Basis für das Losverfahren und die Ausgestaltung des Losverfahrens selbst. Das Losverfahren basiert meist auf Daten aus dem Melderegister, die anhand bestimmter, vorgegebener Parameter qualifiziert werden (z. B. Altersgruppe, Geschlecht, Wohnbereich). Umfassende Informationen finden sich unter: https://www.dirdemdi.org/images/de/pdf/Handbuch_BürgerInnen-Rat.pdf

Da sich wissenschaftlich nachweisen lässt, dass Menschen aus sog. strukturell diskriminierten Gruppen nicht nur generell weniger an Wahlen teilnehmen, sondern auch weniger auf ein solches Losverfahren reagieren, setzen manche Projekte zu einem gewissen Anteil auch auf eine sog. aufsuchende Beteiligung (vgl. Demokratiekonvent Frankfurt), um diese Gruppen mit ins Boot zu holen. Kosten für solche Formate der gelosten Beteiligung entstehen vor allem – laut Aussage anderer Projekte – durch Werbung, Raummieten sowie Honorare für Moderator*innen.

Geht man von den Varianten aus, die in andernorts zum Einsatz kommen, erscheint uns für Rheinbach ein Format als wünschenswert und sinnvoll, das

- federführend durch eine unabhängige bzw. parteiübergreifende Institution organisiert wird, Verwaltung und Stadtrat aber von Anfang an mit beteiligt,
- jährlich eine Auswahl der wichtigsten anstehenden Themen/Fragen in den Blick nimmt (i. S. eines „Stadt-Checks“),
- zudem einen (neuen) Weg findet, die Einwohner*innen – etwa durch Einbezug journalistischer Expertise – so verständlich über die Rahmenbedingungen von und Positionen zu Themen bzw. Fragestellungen zu informieren, dass sie in die Lage versetzt werden, auf Basis eines vergleichbaren Wissensstands diskutieren zu können.

Angesichts der verschiedenen Varianten halten wir es für erforderlich, dass die Verwaltung sich zu folgenden Eckpunkten positioniert und ggf. entsprechende Informationen einholt, bevor Schritte in Richtung eines konkreten Konzepts unternommen werden können:

- ***Organisationsform:*** Hier bitten wir die Verwaltung darum, zu prüfen, ob sich das geplante Format am besten unter dem Dach der Bürgerstiftung Rheinbach oder der VHS oder eines zu gründenden Vereins umsetzen lässt.
- ***Aufwand:*** Hier bitten wir die Verwaltung um Aussagen dazu, wie hoch der eigene Aufwand der Begleitung eines solchen Formats eingeschätzt wird.
- ***Herkunft der Daten:*** Hier bitten wir die Verwaltung um Auskunft, ob es in Rheinbach grundsätzlich möglich ist, für ein entsprechendes Losverfahren auf Daten des Melderegisters

zuzugreifen oder nur ein Ankauf von Daten bei der Post funktioniert oder ggf. eine andere Datenquelle verwendet werden kann.
- ***Kooperationsoptionen:*** Hier bitten wir die Verwaltung zu eruieren, ob regionale Medienverlage sich an der Durchführung eines solchen Formats beteiligen würden.

Aus unserer Sicht stellt ein Beteiligungsformat mit Losverfahren nicht nur eine wichtige Ergänzung zu vorgeschriebenen Verfahren der Beteiligung der Bürger*innen dar, sondern eröffnet auch neue Ansätze zur Identifikation mit der Stadt. Indem in Rheinbach eine ortsspezifisch angepasste Variante entwickelt und zu einer permanenten Einrichtung gemacht wird, kann unsere Stadt ihr Profil als eine einwohner*innen-freundliche Kommune schärfen und auch über den Rhein-Sieg-Kreis hinaus positive Beachtung erlangen.

Mit freundlichen Grüßen

Joachim Schollmeyer (Fraktionssprecher)

TOP Ö 9.3

Beschlussempfehlung

der Sitzung des Rates vom 22.06.2020

TO-Punkt	Beratungsgegenstand	Vorlagen-Nr.
12.1.4	Antrag der Fraktion Bündnis 90 / Die Grünen vom 02.06.2020 "Durch Zufall besser beraten - Neues Format zur Beteiligung der Einwohner*innen"	AN/0459/2020

Der Tagesordnungspunkt wurde in der oben genannten Sitzung

☒ nach Vorlage beschlossen.

☐ wie folgt beschlossen:

Beschluss:	**Einstimmig beschlossen:**
Der Rat verweist den Antrag gemäß § 4 Nr. 6 der Hauptsatzung der Stadt Rheinbach in Verbindung mit Abschnitt II Nr. 1 c der Zuständigkeitsordnung zur weiteren Beratung in den Rat der neuen Wahlperiode.	

Beschlussempfehlung

der Sitzung des Rates vom 08.02.2021

TO-Punkt	Beratungsgegenstand	Vorlagen-Nr.
10.2	Antrag der SPD-Fraktion vom 19.01.2021 betreffend Bebauungsplan Rheinbach-Wormersdorf Nr. 16 "In den Gärten"; hier: Vermarktung der Grundstücke	AN/0500/2021

Der Tagesordnungspunkt wurde in der oben genannten Sitzung

☐ nach Vorlage beschlossen.

☒ wie folgt beschlossen:

Beschluss:	**verwiesen**

Der Antrag wird zur weiteren Beratung in den Haupt- und Finanzausschuss verwiesen.

Abstimmungsergebnis: einstimmig beschlossen

	CDU	**SPD**	**UWG**	**GRÜNE**	**FDP**	**BM**
JA	X	X	X	X	X	X
NEIN						
ENTHALTUNG						

TOP Ö 9.4

Antrag von Fraktion

Fachbereich V
Aktenzeichen: 01.07.08
Vorlage Nr.: AN/0500/2021

Freigabedatum:
21.01.2021

Vorlage für die Sitzung			
Rat	Entscheidung	**08.02.2021**	**öffentlich**
Haupt- und Finanzausschuss	Vorberatung	**19.04.2021**	**öffentlich**

Beratungsgegenstand**:**	**Antrag der SPD-Fraktion vom 19.01.2021 betreffend Bebauungsplan Rheinbach-Wormersdorf Nr. 16 "In den Gärten"; hier: Vermarktung der Grundstücke**
Anmerkungen zu Belangen von Seniorinnen und Senioren und Menschen mit Behinderungen: keine	
Haushaltsmäßige Auswirkungen/Hinweis zur vorläufigen Haushaltsführung: Keine	
Beschlusscontrolling: Der Antrag ist für das Beschlusscontrolling vorgesehen	

Erläuterungen:

Der Antrag der SPD-Fraktion vom 19.01.2021 betreffend Bebauungsplan Rheinbach-Wormersdorf Nr. 16 "In den Gärten"; hier: Vermarktung der Grundstücke ist als Anlage beigefügt.

TOP Ö 9.4

Besser für Rheinbach SPD

SPD-Fraktion im Rat der Stadt Rheinbach
Rastsfrau
Ute Krupp
Lohestraße 9
53359 Rheinbach

Ratsherr
Michael Rohloff
Weidenfeld 23
53359 Rheinbach

Bürgermeister
der Stadt Rheinbach
Herr Ludger Banken
Schweigelstraße 23
53359 Rheinbach

Rheinbach, den 19.01.2021

**Bebauungsplan Rheinbach-Wormersdorf Nr. 16 „In den Gärten“ -
Vermarktung der Grundstücke**

Sehr geehrter Herr Bürgermeister,

im Namen der SPD-Stadtratsfraktion bitten wir Sie, folgenden Antrag auf die Tagesordnung der nächsten Ratssitzung zu setzen und (ggf. Verweisung in die zuständigen Ausschüsse) zu beraten:

1. Die Stadtverwaltung wird beauftragt, die städtischen Grundstücke im räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans Rheinbach-Wormersdorf Nr. 16 „In den Gärten“ im Bereich In den Gärten 5 – 9 selbst zu vermarkten und eine Wohnbebauung insbesondere für Familien mit kleinen und mittleren Einkommen zu ermöglichen.

2. Bei der Vergabe der Grundstücke sollen vorrangig ortsansässige oder Rheinbacher Familien mit kleineren Einkommen berücksichtigt werden.

3. Im Bereich des städtischen Grundstücks „In den Gärten“ zwischen den Hausnummern 17 und 19 soll mit der Gemeinnützigen Wohnungsbaugesellschaft des Kreises geprüft werden, ob die GWG dort ein Mehrfamilienhaus für Familien und Senioren im öffentlich geförderten Wohnungsbau errichten kann.

Begründung:
Der Rat der Stadt Rheinbach hat in seiner Sitzung vom 29. Oktober 2018 (BV/1092/2018) die Änderung des Bebauungsplans Rheinbach-Wormersdorf Nr. 16 „In den Gärten“ beschlossen. Durch diese Maßnahme sollte unter anderem dem städtebaulichen Ziel der Erschließung und innerörtlichen Nachverdichtung zum Zwecke der Wohnbebauung Rechnung getragen werden.

Wir begrüßen diese Maßnahme ausdrücklich, da ein hoher Bedarf an Wohnflächen in der Ortschaft Wormersdorf besteht. Dabei sollen insbesondere für jungen Familien Möglichkeiten geschaffen werden, im Ort wohnen bleiben zu können oder sich anzusiedeln.
Zudem werden dringend Wohnmöglichkeiten im öffentlich geförderten Wohnungsbau besonders für Familien und Senioren benötigt. Auch diesem Zweck wird hiermit Rechnung getragen.

Mit freundlichen Grüßen

Ute Krupp
Planungspolitische Sprecherin
der SPD-Fraktion
im Rat der Stadt Rheinbach

Michael Rohloff
Ratsherr
der SPD-Fraktion
im Rat der Stadt Rheinbach

TOP Ö 9.5

Antrag gemäß § 3 der Geschäftsordnung

Fachbereich I
Aktenzeichen: 01.07.08
Vorlage Nr.: AN/0522/2021

Freigabedatum:
26.03.2021

Vorlage für die Sitzung			
Haupt- und Finanzausschuss	Entscheidung	**19.04.2021**	**öffentlich**

Beratungsgegenstand:	**Antrag der UWG-Fraktion vom 25.03.2021 betreffend Bioinnovationpark**
Anmerkungen zu Belangen von Seniorinnen und Senioren und Menschen mit Behinderungen: siehe Antrag	
Haushaltsmäßige Auswirkungen/Hinweis zur vorläufigen Haushaltsführung: siehe Antrag	
Beschlusscontrolling: Der Antrag ist für das Beschlusscontrolling vorgesehen.	

Erläuterungen:

Der Antrag der UWG-Fraktion vom 25.03.2021 bezüglich des Bioinnovationparks ist beigefügt.

TOP Ö 9.5

UWG Rheinbach
Stark weil unabhängig!

Unabhängige Wählergemeinschaft Rheinbach

Die Fraktion im Rat der Stadt Rheinbach
Schweigelstraße 23
53359 Rheinbach

Herrn
Bürgermeister Ludger Banken o. V. i. A.
Rathaus
Schweigelstraße 23
53359 Rheinbach

UWG-Antrag: 2021_03_01
25. März 2022

Betr.: Antrag für die nächste Sitzung des Haupt- und Finanzausschusses

Sehr geehrter Herr Bürgermeister,

die UWG-Fraktion stellt für die Behandlung im nächsten Haupt- und Finanzausschuss den **folgenden Antrag**:

A) Die Verwaltung möge darstellen:
   1) Wie sich die Finanzierungbedarfe des Bio-Innovation-Parks (BIP), auch mittelfristig, darstellen,
   2) was damit finanziert werden soll (Stellen, Infrastruktur, weitere Bedarfe),
   3) wie dazu die Verteilung dieser Lasten geregelt ist,
   4) welche Vorteile (monetäre und nicht-monetäre) die Verwaltung aus der Finanzierung des „Bio-Innovation-Parks“ erwartet und
   5) wie diese Vorteile, bspw. im Stadt- und Standortmarketing, zu generieren sind.

B) Der Ausschuss möge die im Haushalt 2020 vorgesehenen Mittel für den Bio-Innovation-Park unter expliziten Genehmigungsvorbehalt stellen und diese Mittel sperren.

C) Der Ausschuss möge darüber hinaus den zuständigen Fachausschuss für die weitere Begleitung festlegen.

Begründung:

In der Ratssitzung am 31.08.2020 wurde als TOP 5.2 eine „Anschubfinanzierung“ für den BIP beschlossen, eine Finanzierung über 2020 hinaus jedoch mit dem Verweis auf die Haushaltaufstellung abgelehnt.

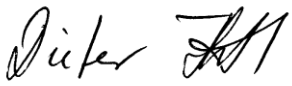
UWG Rheinbach
c/o Jörg Meyer
Groß-Schlebach 38
53359 Rheinbach
Tel. 02226-168033

Telefon: 02226 168033
Mail: mail@UWG-Rheinbach.de
Internet: www.UWG-Rheinbach.de

Bankverbindung:
Raiffeisenbank Rheinbach Voreifel e.G.
BLZ: 370 696 27
Konto-Nr.: 21 999 016

Maßgeblich dafür war, dass die oben erbetenen Informationen nicht hinreichend vorlagen.
Im Haushalt 2020 sind dafür jedoch für das laufende HHJ 2020 100.000 EUR vorgesehen und für das kommende HHJ 2021 weitere 100.000 EUR avisiert.
Der damalige Bürgermeister bot dazu an, den Geschäftsführer im zuständigen Fachausschuss berichten zu lassen.
Als geeigneter Fachausschuss käme der Haushalts- und Finanzausschuss oder der Ausschuss für Standortförderung und Feuerwehr in Betracht.

Für die UWG-Fraktion



Dieter Huth
Fraktionsvorsitzender

Hinrich Kramme
Ratsmitglied

Inhaltsverzeichnis

Sitzungsdokumente

Einladung HFA 2

Vorlagendokumente

TOP Ö 2 Vorstellung Masterplan Gigabit für Rheinbach

Mitteilung der Verwaltung MI/0047/2021 6

Masterplan Gigabit der Stadt Rheinbach Teil 1 - Technische Grundlagen MI/0047/2021 7

Masterplan Gigabat der Stadt Rheinbach Teil 2 - Ergebnisse MI/0047/2021 35

TOP Ö 6.1 Dienstanweisung über die Grundsätze der Ermächtigungsübertragung

Beschlussvorlage der Verwaltung BV/1524/2021 83

Entwurf einer Dienstanweisung der Stadt Rheinbach über die Grundsätze der Ermächtigungsübertragung BV/1524/2021 84

TOP Ö 9.2 Antrag der SPD-Fraktion vom 12.04.2020 betreffend Erweiterung der Urnenstelen auf dem Friedhof in Merzbach

Antrag von Fraktion AN/0455/2020/1 87

Antrag der SPD-Fraktion vom 12.04.2020 betreffend Erweiterung der Urnenstelen auf dem Friedhof in Merzbach AN/0455/2020/1 88

Beschlussempfehlung Rat 27.04.2020 AN/0455/2020/1 90

TOP Ö 9.3 Antrag der Fraktion Bündnis 90 / Die Grünen vom 02.06.2020 "Durch Zufall besser beraten - Neues Format zur Beteiligung der Einwohner*innen"

Beschlussempfehlung Rat 08.02.2021 AN/0459/2020/1 91

Antrag von Fraktion AN/0459/2020/1 92

Antrag der Fraktion Bündnis 90 / Die Grünen vom 02.06.2020 zur Umsetzung des Formats "Einwohner/innen-Beteiligung per Losverfahren AN/0459/2020/1 93

Beschlussempfehlung Rat 22.06.2020 AN/0459/2020/1 96

TOP Ö 9.4 Antrag der SPD-Fraktion vom 19.01.2021 betreffend Bebauungsplan Rheinbach-Wormersdorf Nr. 16 "In den Gärten"; hier: Vermarktung der Grundstücke

Beschlussempfehlung Rat 08.02.2021 AN/0500/2021 97

Antrag von Fraktion AN/0500/2021 98

Antrag der SPD-Fraktion vom 19.01.2021 B-Plan Nr. 16 "In den Gärten", Vermarktung der Grundstücke AN/0500/2021 99

TOP Ö 9.5 Antrag der UWG-Fraktion vom 25.03.2021 betreffend Bioinnovationpark

Antrag von Fraktion AN/0522/2021 101

Antrag_Bioinnovationpark AN/0522/2021 102