



Aalen-Heidenheim
Gemeinsam Digital

**Ganzheitliche Planung der
Telekommunikations-
infrastruktur**

-PROJEKTBESCHRIEB-

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis	2
1 Ganzheitliche Planung der Telekommunikations-Infrastruktur als Grundlage des vorausschauenden Infrastrukturausbaus	3
1.1 Ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur als Basis einer Smart City	5
1.2 Exkurs: ganzheitliche Planung der Telekommunikations-Infrastruktur als Vorleistung für 5G-Campusnetze	7
1.3 Bausteine der ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur	8
1.4 Ausblick	10
2 Technische Anforderungen	11
2.1 Ist-Stand des Infrastrukturausbaus der Städte Aalen und Heidenheim	11
2.1.1 Ausbaustand Stadt Aalen	11
2.1.2 Ausbaustand Stadt Heidenheim	15
2.2 Soll-Standard des Infrastrukturausbaus	19
3 Synergien und Übertragbarkeit zu anderen Modellkommunen	19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ebenen der ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur	Fehler!
Textmarke nicht definiert.	
Abbildung 2: Bestandteile der ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur	Fehler!
Textmarke nicht definiert.	
Abbildung 3: Abdeckung Internetzugang ≥ 30 Mbit/s Stadt Aalen	12
Abbildung 4: Abdeckung Internetzugang ≥ 100 Mbit/s Stadt Aalen	12
Abbildung 5: Mobilfunkabdeckung LTE ≥ 6 Mbit/s Stadt Aalen	13
Abbildung 6: Legende	14
Abbildung 7: Ausbauprojekte Stadt Aalen aus Bundesförderung	15
Abbildung 8: Glasfaserabdeckung ≥ 30 Mbit/s Stadt Heidenheim	16
Abbildung 9: Glasfaserabdeckung ≥ 100 Mbit/s Stadt Heidenheim	16
Abbildung 10: Ausbauprojekte Stadt Heidenheim	18
Abbildung 11: Ausbauprojekte Stadt Heidenheim	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abdeckung Internetzugang Stadt Aalen	12
Tabelle 2: Mobilfunkabdeckung Stadt Aalen	13
Tabelle 3: Glasfaserabdeckung Stadt Heidenheim	16
Tabelle 4: Auswertung der Mobilfunkversorgung im Landkreis Heidenheim	17

1 Ganzheitliche Planung der Telekommunikations- infrastruktur als Grundlage des vorausschauenden Infrastrukturausbaus

Die Leitlinien der Smart City Charta des Bundes besagen, dass die digitale Transformation Ziele, Strategien und (Infra-)Strukturen sowie Daten und Dienstleistungen benötigt. Die Telekommunikationsinfrastruktur dabei auf Glasfaser und kommerziellen Mobilfunk zu beschränken, ist jedoch unzureichend. Die Zukunft der Telekommunikationsinfrastruktur ist konvergent.

Welche Weichen müssen Aalen und Heidenheim stellen, welche Vorleistungen sind einzuplanen, damit auch in Zukunft dem technischen Fortschritt Rechnung getragen werden kann? Das zentrale Element auf diesem Weg ist die Erstellung einer ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur, welcher als innovative, ganzheitliche Infrastrukturplanung zu verstehen ist.

Die Konvergenz beschreibt das Zusammenwachsen unterschiedlicher Technologien und die zahlreichen Wechselwirkungen und Abhängigkeiten der Teilbereiche untereinander. Unsere Telekommunikationsnetze sind sehr vielseitig – mit jeder Innovation und mit jeder neuen Anwendung werden sie komplexer. Um bei dieser Entwicklung den Überblick zu behalten und vorausschauend handeln zu können, ist die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur das Mittel der Wahl. Nur mit einer synergetischen Planung ist der Nachhaltigkeitsaspekt erfüllbar, welchen die Leitlinie 1.1 der Smart City Charta des Bundes als Marschrichtung bzw. Grundvoraussetzung für die zukünftige Stadtentwicklung vorgibt.

Um in der Umsetzungsphase direkt in die Realisierung der Planung, aufbauend darauf aber auch in die Umsetzung der weiteren Projektbausteine starten zu können, wird die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur bereits im Zuge der Strategiephase als allgemeine Grundlage für beide Städte mitentwickelt. Diese liefert die grundlegende Infrastrukturplanung, den Ausgangspunkt für weitere Meilensteine wie beispielsweise eine kommunale Datenplattform, intelligentes Parkraummanagement oder den neuen City-Logistik Ansatz. Die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur ist das Grundgerüst, mit dessen Hilfe ein „Digitaler Zwilling“ als digitales Abbild vielfältiger städtischer Prozesse entstehen soll. Im Rahmen eines Digitalen Stadtentwicklungskonzeptes (DSEK) werden

standortspezifische Möglichkeiten für die digitalgetriebene Wertschöpfung definiert und zur Umsetzung neuer digitaler Stadtentwicklungsfelder getestet. „Living Labs“ ermöglichen die Erprobung von Anwendungen mit besonders hohem Mehrwertpotenzial, bevor diese flächendeckend ausgerollt werden. Für die Living Labs liefert die Planung die nötigen Grundlagen, sodass die Erprobung funktionieren kann. Dabei spielen insbesondere Sensorik, 5G-Konzept, Mobilfunkausbau inkl. FIBER TO THE INFRASTRUKTUR-Planung (FTTI), mögliche Augmented Reality-Applikationen und der „Digitale Zwilling“ zusammen. Die Erstellung einer ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur fungiert somit als Grundlage für alle weiteren Aktivitäten der Smart Cities Aalen und Heidenheim.

Da all diese Teilbereiche ineinandergreifen und aufeinander aufbauen, ist die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur das solide Fundament, auf dem die Städte Aalen und Heidenheim ihre Digitalstrategien mit klaren Prioritäten und Zielen weiterentwickeln und für alle greifbar und erlebbar machen können.

Die heutige digitale Infrastruktur besteht nicht nur aus dem Glasfasernetz, sondern ebenso aus weiteren Netzebenen, wie beispielsweise Mobilfunknetzen. Das zurzeit durch die Netzbetreiber auszubauende 5G-Netz mit seiner hohen Datenübertragung sowie der Möglichkeit einer Echtzeitkommunikation ist Voraussetzung für viele Anwendungen im Zusammenhang mit Smart City-Projekten. Das 5G-Netz benötigt Glasfaserzuführungen zu den Antennenstandorten und somit müssen für einen Smart City-Rollout sowohl Glasfaser- als auch 5G-Netze vorhanden sein. Des Weiteren wird ein Vielfaches an Senderstandorten für das 5G-Netz benötigt, da durch die höheren Frequenzen die Reichweite der Standorte sinkt. Insbesondere im ländlichen Raum kann dies zu einem erneuten Marktversagen führen und damit schlimmstenfalls dazu, dass das 5G-Netz sowie die davon abhängenden Dienste nicht zur Verfügung stehen. Daher sollen Vorbereitungen getroffen werden, die eine aktive Kooperation mit den Netzbetreibern ermöglichen. Wesentliche Punkte der Vorbereitungen sind die Identifikation möglicher Mobilfunkstandorte und die Einplanung der Standorte in das FTTB-Glasfasernetz zur Sicherstellung der Netzkonvergenz.

Mit Hilfe der ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur wird in Aalen und Heidenheim einem Marktversagen bestmöglich entgegengewirkt und der Netzausbau proaktiv mitgestaltet, sodass alle Dienste wie beispielsweise die smarte Mobilität oder die Umsetzung eines umfassenden Parkraummanagements auf kommunaler Ebene nutzbar und strategisch steuerbar sind. Durch die Mitplanung des

Mobilfunkausbaus werden Tiefbauarbeiten optimiert, Doppelungen vermieden und Kosten eingespart.

Mit der ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur können zukunftssichere Planungen nach aktuellen förderrechtlichen Vorgaben vollzogen werden. Die bereits geschaffene Infrastruktur wird durch die Aktivierung von Inselnetzen in Wert gesetzt und für die Ziele des Smart City-Projekts nutzbar gemacht.



Mehrwerte der ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur:

- Erfassung der aktuellen Mobilfunkabdeckung (Status Quo) durch eine Befahrung und Messung
- Breitbandbestandserhebung im Fest- und Funknetz
- Vollumfassende und synergetische Planung der digitalen Infrastruktur

→ Fiber to the Building (FTTB)-Masterplan inkl. Fiber to the Infrastructure (FTTI), 5G, Mobilfunkschemaplanung, LPWAN-Schemaplanung und LTE-Lückenschlussplanung

Abbildung 1: Ebenen der ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur, Darstellung: Zentrum für Digitale Entwicklung GmbH.

1.1 Ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur als Basis einer Smart City

Den Zugang zur Vision „Smart City“ stellt in der Praxis oft die smarte Quartiersentwicklung dar. Hier werden in einem klar abgegrenzten Bereich die Anwendungen erprobt, die später im gesamten Stadtgebiet ausgerollt werden. Ohne umfassende Erfassung von Geodaten und ohne das Vorhandensein einer Erstellung einer ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur lassen sich zukunftsfähige Quartiere und somit auch digitale Zukunftskommunen nur mit einem sehr hohen technischen und planerischen Aufwand gestalten.

Der Hintergrund: Die Lebensgewohnheiten der Menschen ändern sich, genauso deren Vorstellungen von Mobilität, Erreichbarkeit und die Ansprüche an Ökologie und Nachhaltigkeit. Besonders augenfällig wird diese Entwicklung an den Orten, an denen die Menschen zum Leben und Arbeiten zusammenkommen: In den Städten. Es wird immer deutlicher, dass traditionelle Strukturen innerhalb städtischer Quartiere nicht mehr unbedingt mit diesen sich verändernden Umständen kompatibel sind. Eine leistungsfähige Breitbandversorgung ist heute für viele Menschen ebenso essenziell und standortentscheidend, wie der Anschluss an Strom, Gas und Wasser. Neue Formen der Mobilität verlangen nach angepasster Infrastruktur. Steigende Standards bei Energieeffizienz und Umweltbilanz haben konkrete bauliche Konsequenzen. Ein „weiter so“ in der Stadtplanung ist vielerorts - z.B. in Gebieten, die schon heute vom Verkehrskollaps betroffen sind - keine Option!

Ein Glasfaser-Masterplan stellt hierbei die Basis für jegliche Mitverlegungsmaßnahmen sowie für den Abruf von Fördermitteln dar. Sowohl die Mitverlegungsmaßnahmen als auch der Abruf von Fördermitteln sind Schritte, welche zu einem flächendeckenden FTTB-Netz führen. Durch Änderungen in den Fördervorgaben müssen viele Kommunen Umplanungen auf Bundesförderungsvorgaben durchführen. Die bereits verlegte Glasfaserinfrastruktur wird in einem Lichtwellenleiter (LWL)-Kataster zusammengeführt, bei der Umplanung berücksichtigt und schlussendlich in Wert gesetzt. Durch eine Planung nach FTTI werden auch Anschlussobjekte, wie Bushaltestellen, Ampelanlagen oder Straßenbeleuchtung eingeplant, um weitere Dienste wie etwa 5G oder ÖPNV mit digitalen Anzeigen für Echtzeitdaten zu ermöglichen.

Das Hauptziel der Erstellung einer ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur besteht darin, eine integrierte und vorausschauende Planung aller Netze zu schaffen, die für den Roll-Out einer Smart City relevant sind. Einzelbetrachtungen von Glasfasernetzen, Mobilfunknetzen und sonstiger Infrastruktur erfüllen diese Rolle nicht. Nur in der Gesamtschau und mit größtmöglichem Weitblick können Synergiepotentiale oder Schwachpunkte erkannt werden. Diese stellen einen entscheidenden Meilenstein auf dem Weg zu Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit dar, welche auch in den Leitlinien der Smart City Charta beschrieben sind. Die nachhaltige Stadtentwicklung wird durch die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur um ein grundlegendes technisches Element erweitert.

Auch in Sachen Transparenz ist die Erstellung einer ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur ein innovativer Fortschritt. Mit ihr verfügt die Stadt über

eine einheitliche Planungsgrundlage für alle absehbaren Infrastrukturarbeiten und kann diese besser kommunizieren, beispielsweise in Form einer Visualisierung auf Basis eines möglichen Digitalkatasters. Diese einheitliche Datenbasis (Digitalkataster) von Objektdaten wird zu einem späteren Zeitpunkt durch eine Befahrung im Kommunalgebiet erstellt. Schließlich verfolgt die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur das Ziel einer effizienten Förderung des Ausbaus zum Gigabitnetz. Die Planung stellt sicher, dass Maßnahmen nach aktuellen und zukünftigen Vorgaben förderfähig sind und so die kommunalen Finanzen nicht unnötig belasten. Die Planung ist damit ein Werkzeug zur Vermeidung von Ineffizienzen aller Art und eine Versicherung gegen nicht wünschenswerte Überraschungen beim weiteren Ausbau der städtischen Infrastruktur.

Die Erstellung einer ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur ist somit für die Städte Aalen und Heidenheim der Schlüsselbaustein auf dem Weg zum Smart City Modellprojekt und bildet die infrastrukturelle Grundlage für alle geplanten Projektbestandteile.

1.2 Exkurs: ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur als Vorleistung für 5G-Campusnetze

Die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur kann auch Grundlage für die Etablierung eines 5G-Campusnetzes sein. Durch dieses wird sichergestellt, dass die Trägerinfrastruktur alle technologischen Anforderungen für die Realisierung erfüllt.

5G ist die Mobilfunktechnologie der 5. Generation und sie wird um ein Vielfaches schneller als die bisherigen 4G- oder LTE-Netze sein. Neben der Schnelligkeit bietet die neue 5G-Technologie weitere Vorteile, wie beispielsweise die Übertragung von sehr großen Datenmengen, quasi „in Echtzeit“. Die Bundesregierung hat nach Festlegung der regulatorischen Rahmenbedingungen einen Teil der 5G-Frequenzen für Unternehmen reserviert, um ihnen im Sinne einer digitalen Daseinsvorsorge unabhängig von Netzbetreibern Raum zum Ausprobieren der 5G-Technologie unternehmensspezifisch für unterschiedlichste Anwendungsmöglichkeiten zu geben. Mit dem Aufbau eines unternehmenseigenen, lokalen 5G-Mobilfunknetzes (= Campusnetz) sind Unternehmen unabhängiger von den Ausbaubestrebungen der Telekommunikationsunternehmen. Somit sind Unternehmen mit einem eigenen 5G-Campusnetz technologisch von anderen Anbietern unabhängig, technologisch

hochinnovativ, betreiben ihr eigenes Netz, setzen eigene Sicherheitsstandards und nutzen das Netz flexibel für ihren eigenen Bedarf bei voller Datenhoheit.

Wenn Maschinen vernetzt direkt miteinander kommunizieren, wenn Produktions- und Prozessabläufe in Echtzeit geprüft werden, wenn das Stromnetz intelligent und selbständig agiert, wenn Lieferverkehre auf dem Betriebsgelände autonom fahren, dann ist dafür im Hintergrund eine technologisch hoch innovative Infrastruktur erforderlich: ein 5G-Campusnetz. Dieses Campusnetz befindet sich auf dem unternehmenseigenen Betriebsgelände und wird, ähnlich einem WLAN, nur vom eigenen Unternehmen genutzt – mit dem Unterschied, dass es sich um einen Mobilfunkstandard handelt, dessen Senderstandorte an das Glasfasernetz angeschlossen werden. Die Anwendungsmöglichkeiten und die Wertschöpfung, die von Unternehmen daraus gewonnen werden kann, sind sehr vielfältig und entscheidend im Standortwettbewerb. Es ist davon auszugehen, dass zahlreiche Unternehmen im Raum Aalen und Heidenheim in näherer Zukunft solche Netze benötigen und damit ein entsprechender Planungsbedarf besteht. Dieser Aspekt unterstreicht die Wichtigkeit einer ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur im Rahmen des Smart City Modellprojekts.

Die Erfahrungen aus dem Smart City Projekt #AalenHeidenheimGemeinsamDigital sollen als Blaupause für die Standortentwicklung in Ostwürttemberg fungieren. So fließt die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur in die Standortplanung und den Standortausbau von Gewerbegebieten ein, worauf die bestehenden Unternehmen mit ihrer Planung drauf aufsetzen können und neu angesiedelte Firmen die optimalen digitalen Infrastrukturbedingungen in Aalen und Heidenheim vorfinden.

1.3 Bausteine der ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur

Die Erstellung einer ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur umfasst einen Masterplan für den Breitbandausbau sowie die Mobilfunkgroßplanung. Dieser wird als Grundlage für die graue Flecken Förderungen und das damit einhergehende neue Materialkonzept des Bundes benötigt. Diese Mobilfunkgroßplanung setzt sich aus der 5G-Standortanalyse sowie der LTE-Lückenschlussplanung und einer möglichen Low Power Wide Area Network (LPWAN)-Planung zusammen, um verschiedene Versorgungsszenarien und Standortpräferenzen simulieren zu können. Die LPWAN-Planung wird für die generelle Etablierung von

Sensorik benötigt, die 5G-Standortanalyse erweitert die Möglichkeiten für beispielsweise das autonome Fahren, oder die virtuelle Realität und die LTE-Lückenschlussplanung für die persönliche Cloud, oder Videostreaming. Mit dieser Mobilfunkgroßplanung können beide Städte Mobilfunkanbietern aktiv die Möglichkeiten der eigenen öffentlichen Flächen in Verbindung mit möglichen Trägerinfrastrukturen aufzeigen.

Eine **Status Quo-Erhebung** mit Unterversorgungsanalyse des Mobilfunks mit den Signalstärkedaten der vorhandenen Mobilfunknetze wird auf Basis einer Mobilfunkbefahrung durchgeführt (siehe Abbildung 2). Dies bildet die Grundlage für zukünftige Mobilfunkprogramme.

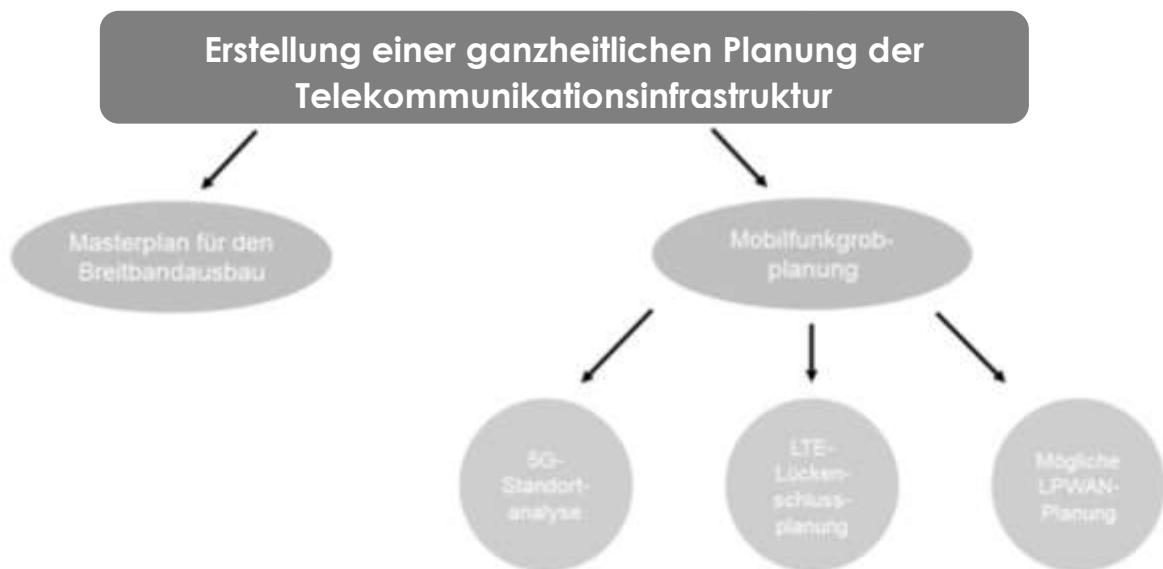


Abbildung 2: Bestandteile der ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur, Darstellung: Zentrum für Digitale Entwicklung.

Am Anfang muss dabei ein Grundlagencheck zum Stand der Netzinfrastruktur stehen. Ergebnis ist ein Maßnahmen- und Umsetzungsplan als Diskussionsgrundlage für die Verwaltung und politische Gremien. Hier dient die Erstellung einer ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur als Kommunikationswerkzeug für die Ziele, Strategien und Strukturen der Digitalisierung, die aus der ersten Leitlinie der Smart City Charta des Bundes abgeleitet werden.

Bausteine der ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur:

- Anpassung des FTTB Masterplans: Umplanung auf die Vorgaben der neuen Förderprogramme
- Breitbandplanung für alle relevanten Endpunkte (auch FTTL) und Priorisierung

- Aktuelle Mobilfunkabdeckung
- Mobilfunkgrobplanung (4G/5G)
- Sensoriknetzwerke
- Priorisierung für die weitere Umsetzungsplanung

Neben der erweiterten Planung im Festnetz (Faser und Material, FTTH) wird eine synergetische Schemaplanung im Mobilfunkbereich erstellt. Außerdem werden Befahrungen durchgeführt und ein Digitalkataster erstellt. Aus dieser Planung können dann die exakten technischen Anforderungen für bestimmte Smart City-Anwendungen abgeleitet werden.

1.4 Ausblick

Im nächsten Schritt (geplant ab 2023 und nicht Bestandteil der aktuellen Ausschreibung) werden in Abstimmung mit den Projektbeteiligten Objektdaten erfasst und der **Digitale Zwilling** als Fachschale und Datenbank integriert. In diesem **Knoten-Kanten-Modell** werden alle Verkehrswege zentral und mit genauen Angaben zu Länge und Bedeutung geordnet, wodurch Änderungen, Anpassungen und Datenpflege vereinfacht werden. Im Rahmen von Befahrungen entstehen 360-Grad-Bilder und Lidar-Laser-Aufnahmen. Außerdem werden Verkehrsflächen, wie Objekte mit Nutzungs- und Materialdaten ermittelt. Hierbei können optional Zustandsdaten, zum Beispiel von Straßendecken, aufgenommen und in ein Erhaltungskonzept überführt werden. Diese Daten sowie jene aus dem zentralen Geodatenserver werden daraufhin in das **Digitalkataster** integriert und mit Attributen wie beispielsweise Eigentümern, Betreibern, Installations- und Wartungsdaten sowie Netzanbindungen angereichert. Das Digitalkataster wird als Web Map/Feature Service bereitgestellt und ist als Digitaler Zwilling die Grundlage für die Inventarisierung und Planung der Telekommunikationsinfrastruktur im Geoinformationssystem. In diesem Schritt werden auch alle potenziellen Anschlusspunkte, Verteiler, Leerrohre, Mobilfunkstandorte und Mitverlegungsoptionen erfasst. Sodann wird unter Einbeziehung aller relevanten Stakeholder, wie den Netzbetreibern, lokalen Versorgern und Infrastruktureigentümern die bestehende Breitbandplanung an die Vorgaben der Breitbandförderung angepasst. Die Schemaplanung für 5G, LPWAN und LTE-Funklochschießung schließt die Implementierung der ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur ab.

2 Technische Anforderungen

Wie erläutert stellt der konvergente Breitbandausbau eine zwingende Voraussetzung für eine erfolgreiche Smart City-Planung dar. Daher gilt es, einige technische Anforderungen zu erfüllen, um später das volle Potential der angedachten Szenarien ausschöpfen zu können.

Bei der Umplanung auf Bundesförderungsvorgaben werden die Material- und Faserkonzepte des Bundes genutzt, um einen geförderten Ausbau mit einem Spitzenfördersatz von bis zu 90 % zu erhalten.

2.1 Ist-Stand des Infrastrukturausbaus der Städte Aalen und Heidenheim

Zur Abstimmung und Abschätzung des Aufwands der Durchführung einer ganzheitlichen Planung der Telekommunikationsinfrastruktur erfolgt die Evaluierung des Ist-Stands des Infrastrukturausbaus beider Städte. Dies erlaubt Rückschlüsse auf die notwendige Breitbandplanung für die relevanten Endpunkte.

2.1.1 Ausbaustand Stadt Aalen

Internetzugang:

Im leitungsgebundenen Anschlussartenbereich ist in der Stadt Aalen, gemäß dem Bundesbreitbandatlas, eine Verfügbarkeit von 30 Mbit/s für 99% der Haushalte des Stadtgebiets Aalen gegeben. Wie der Tabelle 1 zu entnehmen ist, liegt die Verfügbarkeit von 100 Mbit/s bei 86% der Haushalte des Stadtgebiets Aalen.

Mbit/s	16	30	50	100
Verfügbarkeit Mbit/s in %	99	99	98	86

Tabelle 1: Abdeckung Internetzugang Stadt Aalen, Quelle: Breitbandatlas BMVI, abgerufen 11/2020.

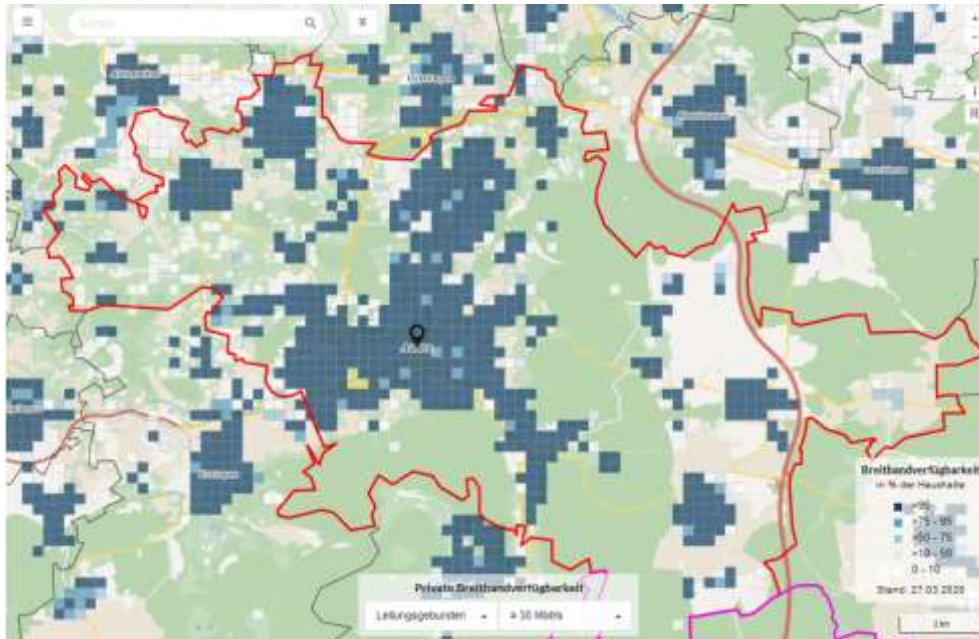


Abbildung 3: Abdeckung Interzugang ≥ 30 Mbit/s Stadt Aalen, Quelle: Breitbandatlas BMVI, abgerufen 11/2020.

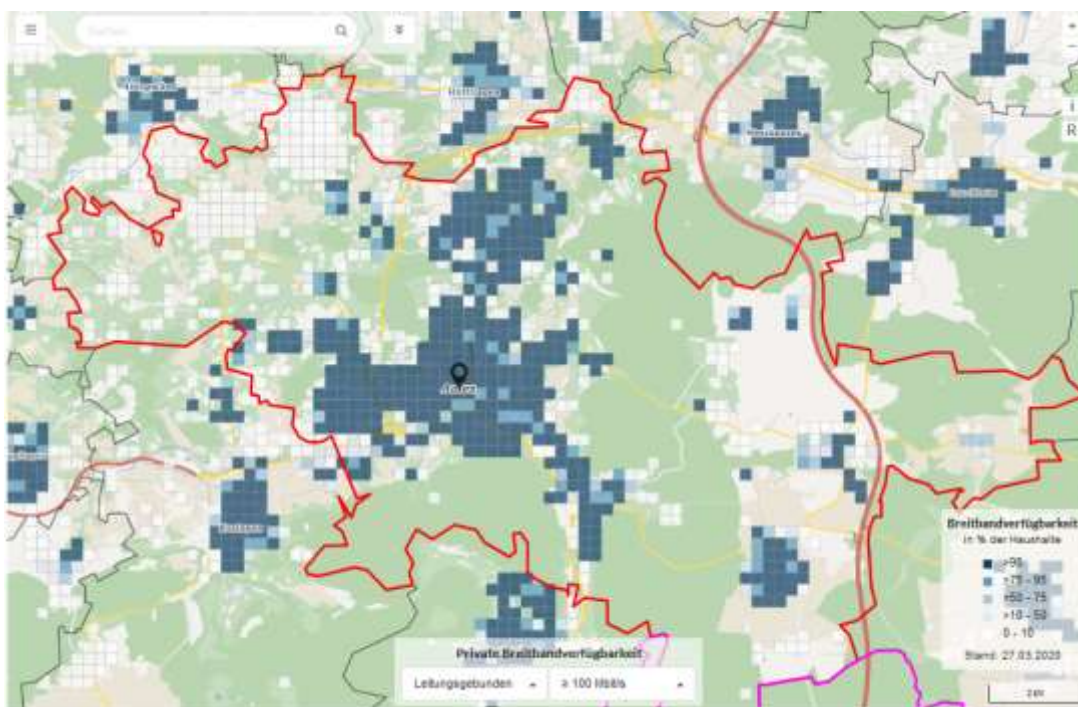


Abbildung 4: Abdeckung Internetzugang ≥ 100 Mbit/s Stadt Aalen, Quelle: Breitbandatlas BMVI, abgerufen 11/2020.

Mobilfunk:

Gebiet	Versorgungsquote LTE	Versorgungsquote UMTS
Haushalte	100%	96%

Gemeindeflächen	99%	76%
Gewerbliche Nutzfläche	100%	98%
Wohnbaufläche	100%	94%
Autobahn	100%	97%
Bahnstrecken	100%	95%
Bundesstraßen	100%	96%
Kreisstraßen	99%	86%
Landstraße	100%	90%

Tabelle 2: Mobilfunkabdeckung Stadt Aalen, Quelle: Breitbandatlas BMVI, abgerufen 11/2020.

Dem Breitbandatlas ist eine nahezu flächendeckende LTE-Abdeckung mit größer 6 Mbit/s zu entnehmen.

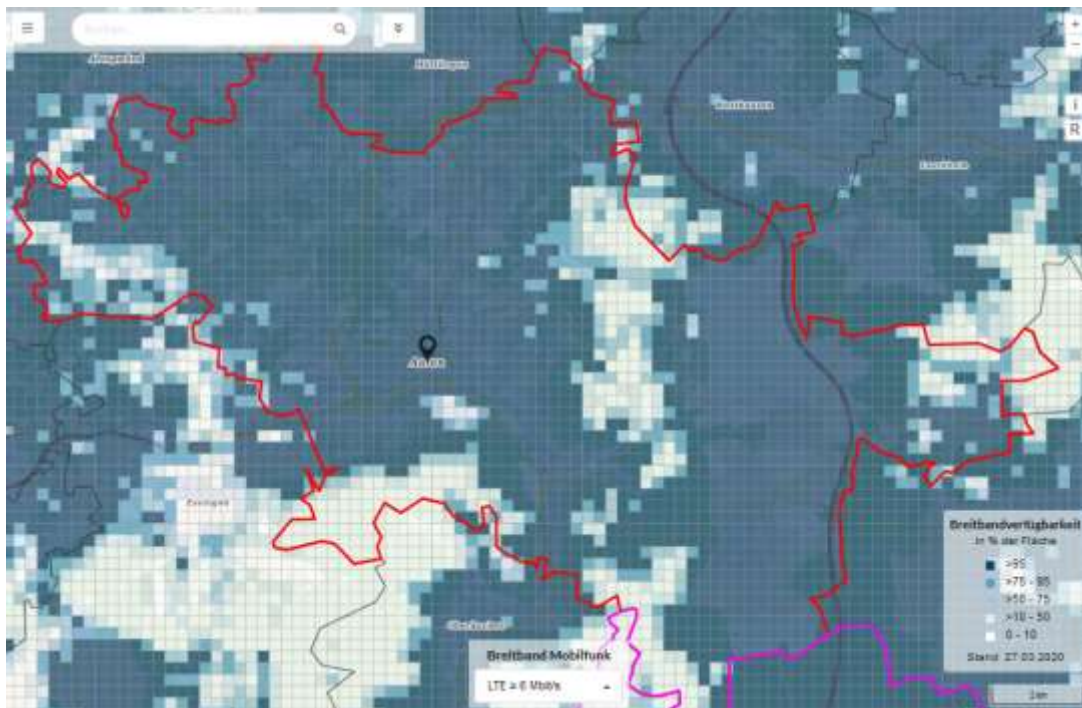













Abbildung 5: Mobilfunkabdeckung LTE \geq 6 Mbit/s Stadt Aalen, Quelle: Breitbandatlas BMVI, abgerufen 11/2020.

Den folgenden Ausbauplanungen wird nachstehende Legende zugrunde gelegt:



geplante Trasse

-  geplante Neubautrasse in befestigter Oberfläche
-  geplante Neubautrasse in unbefestigter Oberfläche
-  Einzug LWL-Kabel in bestehendes Leerrohr
-  geplante Hausanschlusstrasse in öffentlicher Fläche
-  geplante Hausanschlusstrasse in nicht öffentlicher Fläche (Privatgrund)
-  geplanter PoP-Standort
-  bestehender PoP-Standort
-  geplanter Verteilerstandort
-  geplanter Zugschacht
-  geplante Open Access Anbindungspunkte

Schulstandorte

-  Schulstandort

Grundlegenden

-  Gemeindegrenzen
-  Landkreisgrenze

LEGENDE

PLANUNG


Anschlusspunkte

-  Hausanschluss
-  Verteilerstandort
-  Kabelschacht
-  Glasfaserhauptverteiler
-  Schacht (Bestand)

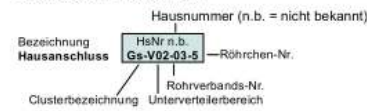
Geplante Rohrtypen (Mantelfarbe)

- | | |
|--|---|
|  5x20x2,5 (grün) |  1x20x2,5 (grün) |
|  5x20x2,5 (orange) |  1x20x2,5 (orange) |
|  5x20x2,5 (rot) |  1x20x2,5 (rot) |
|  12x10x2,0 (grün) |  1x10x2,0 (grün) |
|  12x10x2,0 (orange) |  1x10x2,0 (orange) |
|  12x10x2,0 (rot) |  1x10x2,0 (rot) |
|  4x20x2,5 (grau; Kommunale Zuführungstrasse) | |
|  12x10x2,0 (ZNR12x10) Zusätzliche Netzreserve | |
|  Bestand | |

Sonstige Angaben

-  Clustergrenze

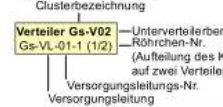
Anschlussrohr-Bezeichnung



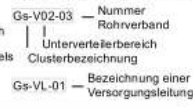
Anschlusspunkt-Typ

- | | | |
|--|---------------------------|---------------------------|
|  FTTB (Gebäude) | Bush. = Bushaltestelle | SK = Schaltkasten |
|  FTTI (Infrastruktur) | BU = Bahnübergang | Verkauf = Verkaufsautomat |
| | HB = Hochbehälter | VZ = Verkehrszeichen |
| | PW = Pumpwerk | |
| | RUB = Regenüberlaufbecken | |




Verteiler-Bezeichnung



Rohrverband-Bezeichnung



Externe Informationen

-  Neubaugebiet
-  Kabelverzweiger Deutsche Telekom AG
-  Straßenbeleuchtungspunkt

Kartengrundlagen

- | | |
|--|--|
|  Gebäude Wohn-/Mischnutzung |  Öffentliches Gebäude |
|  Gewerbliche/Industrielle Nutzung |  Betriebsgebäude |
|  Sonstige Gebäude / Nebengebäude |  Gewässer |

Abbildung 6: Legende, Quelle: GEO DATA GmbH.

Breitbandausbauprojekte:

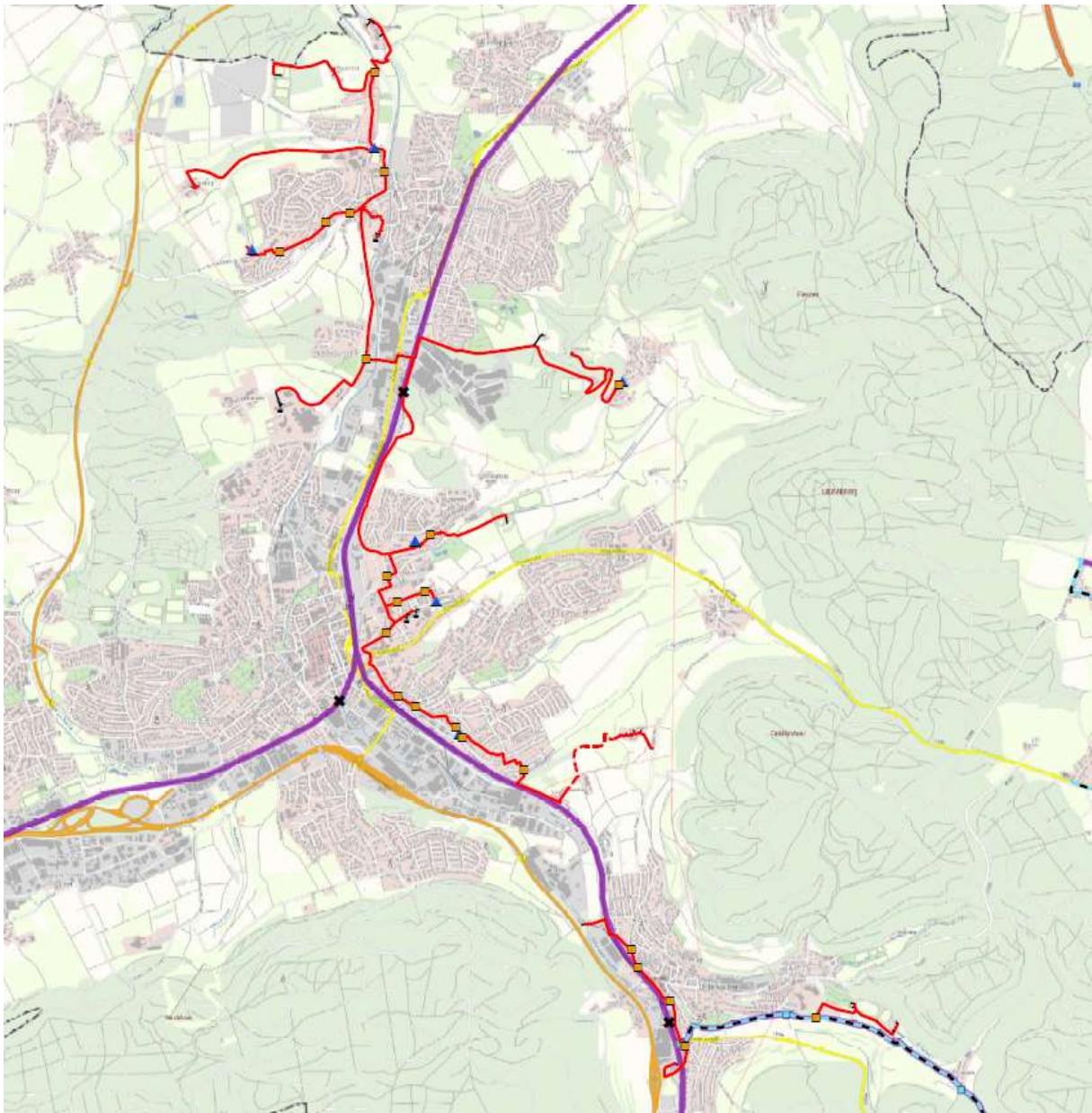


Abbildung 7: Ausbauprojekte Stadt Aalen aus Bundesförderung, Quelle: GEO DATA GmbH

Die der Abbildung 6 zu entnehmenden Ausbauprojekten der Stadt Aalen resultieren aus dem aktuellen Antrag zur Bundesförderung des Glasfaserausbaus (weiße Flecken).

2.1.2 Ausbaustand Stadt Heidenheim

Glasfaser:

Eine Verfügbarkeit im Glasfaserbereich liegt im Bereich der 30 Mbit/s bei 99% der Haushalte des Stadtgebiets Heidenheim. Bei 100 Mbit/s sind es, gemäß dem Bundesbreitbandatlas 93% der Haushalte des Stadtgebiets Heidenheim.

Mbit	16	30	50	100
Verfügbarkeit Mbit/s in %	99	99	98	93

Tabelle 3: Glasfaserabdeckung Stadt Heidenheim, Quelle: Breitbandatlas BMVI, abgerufen 11/2020.

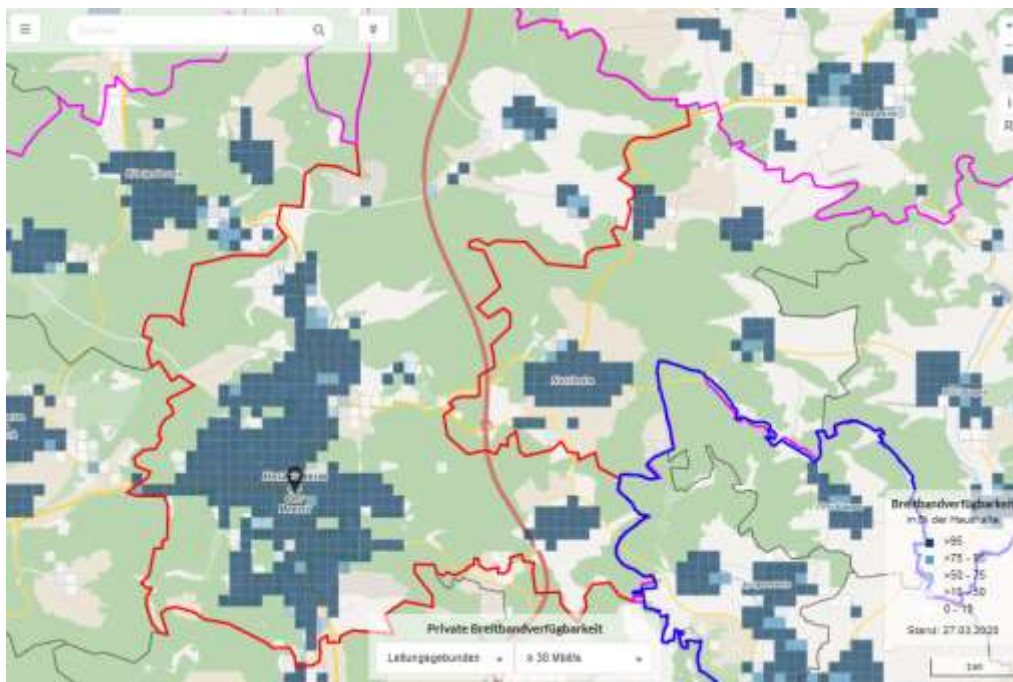


Abbildung 8: Glasfaserabdeckung ≥ 30 Mbit/s Stadt Heidenheim, Quelle: Breitbandatlas BMVI, abgerufen 11/2020.

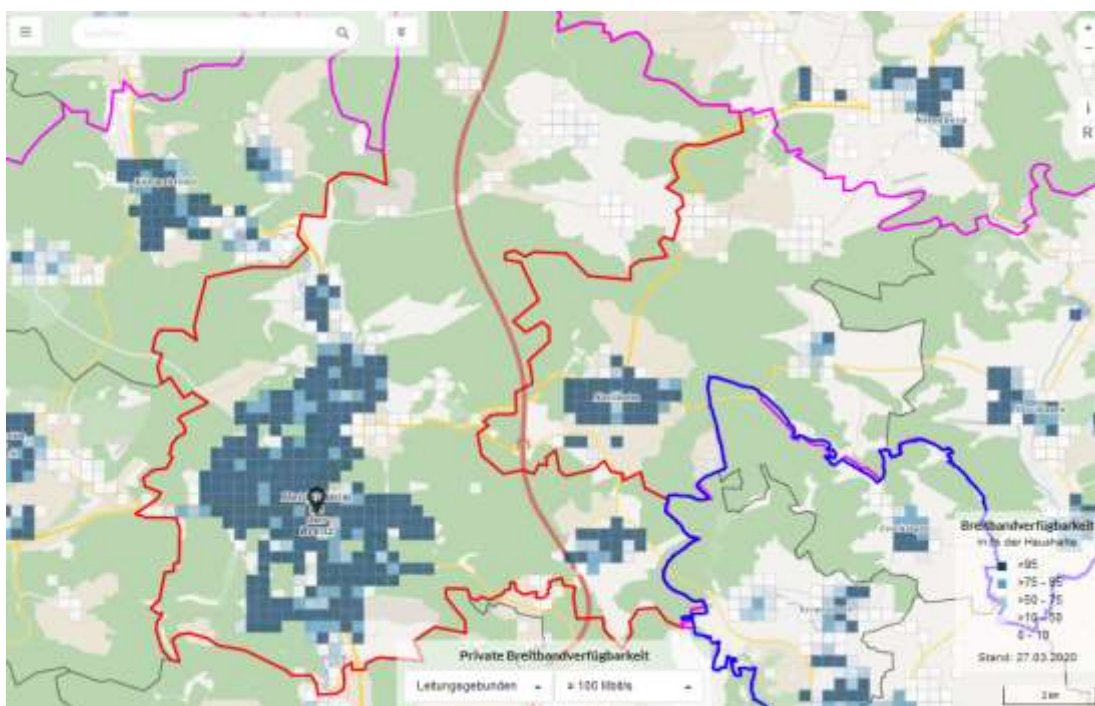


Abbildung 9: Glasfaserabdeckung ≥ 100 Mbit/s Stadt Heidenheim, Quelle: Breitbandatlas BMVI, abgerufen 11/2020.

Mobilfunk:

Basierend auf einer aktuellen Mobilfunkbefahrung, welche im Sommer 2020 für den Landkreis Heidenheim durchgeführt wurde, ergab sich für diesen die nachstehende Versorgungsquote der jeweiligen Netzabdeckung im Landkreis Heidenheim. Die Mobilfunkbefahrung ist für die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur zu berücksichtigen. Im 2G/GSM-Netz liegt die Vodafone mit 96% Versorgungsquote knapp vor der Telefónica mit 94%. Die Telekom folgt mit einer Versorgungsquote von 88%. Alle Anbieter zusammen weisen eine mittlere Versorgungsquote von 92% auf. Im 3G/UMTS-Netz liegen die Telekom und Telefónica mit jeweils 73% gleichauf und die Vodafone mit 72% knapp dahinter. Zusammen ergibt sich daraus eine mittlere Versorgungsquote von 73%. Im 4G/LTE-Netz erreicht die Telekom mit 71% den besten Wert, gefolgt von der Vodafone mit 58% und zuletzt Telefónica mit 49%. Hieraus resultiert eine mittlere Versorgungsquote von 61%.

Anbieter/ Netzgeneration	Messpunkte gesamt	Mespunkte versorgt	Versorgungsquote
Vodafone 2G (GSM)	278.657	266.651	96%
Telekom 2G (GSM)	324.787	284.369	88%
Telefónica 2G (GSM)	351.536	329.893	94%
Alle Anbieter 2G (GSM)	954.980	880.913	92%
Vodafone 3G (UMTS)	823.272	595.373	72%
Telekom 3G (UMTS)	759.146	550.470	73%
Telefónica 3G (UMTS)	999.787	729.663	73%
Alle Anbieter 3G (UMTS)	2.582.205	1.875.506	73%
Vodafone 4G (LTE)	247.975	144.502	58%
Telekom 4G (LTE)	352.003	249.909	71%
Telefónica 4G (LTE)	264.783	129.057	49%
Alle Anbieter 4G (LTE)	864.761	523.468	61%

Tabelle 4: Auswertung der Mobilfunkversorgung im Landkreis Heidenheim, Quelle: GEO DATA GmbH.

Breitbandausbauprojekte der Stadt Heidenheim:

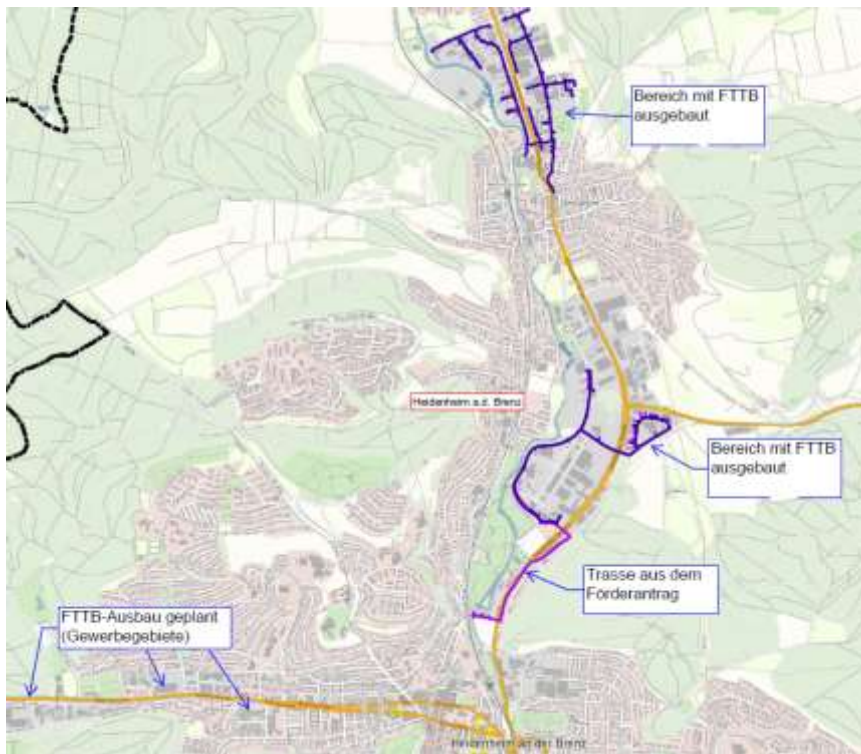


Abbildung 10: Ausbauprojekte Stadt Heidenheim, Quelle: GEO DATA GmbH.

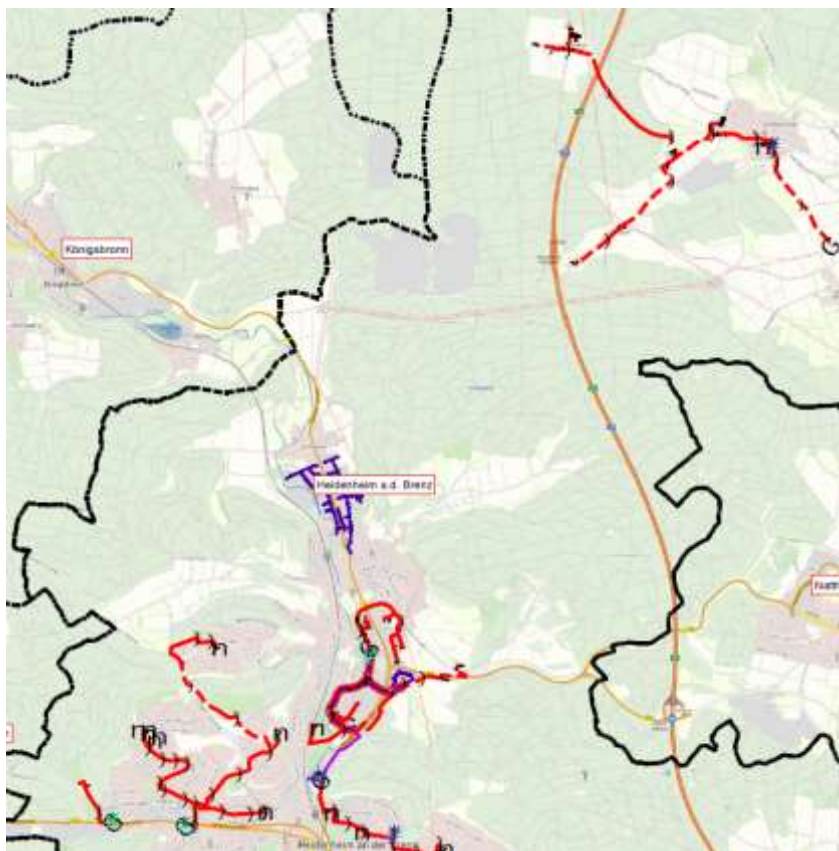


Abbildung 11: Ausbauprojekte Stadt Heidenheim, Quelle: GEO DATA GmbH.

2.2 Soll-Standard des Infrastrukturausbaus

Durch eine ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur als zwingendes Element einer integrierten Planung sollen bestimmte Standards erreicht werden.

Durch die integrierte Netzplanung, welcher eine zukunftssichere Planung nach den aktuellen Fördermittelvorgaben des Bundes zu Grunde liegt, ist die Vorbereitung für die kommende Mobilfunkförderung und weitere Förderkulissen, wie etwa der weißen Flecken Förderung, für die Städte Aalen und Heidenheim abgeschlossen.

Die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur soll als Standard fungieren, welcher sowohl die Mobilfunkplanung als auch den Masterplan aus einer Hand als eine integrierte Planung abbilden kann. Zum einen um den oben aufgeführten Standards Rechnung tragen zu können und zum anderen um eine unabdingbare infrastrukturelle Basis für den weiteren Roll-Out darauf aufbauender Projektbausteine, wie das Smart City Cockpit oder ein smartes Parkraummanagement schaffen zu können. Aus technischer Sicht ist die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur Voraussetzung für einen effizienten Aufbau von MBIT- und 5G-Infrastruktur auf Basis von FTTB/FTTI-Glasfaseranbindung.

3 Synergien und Übertragbarkeit zu anderen Modellkommunen

In der Smart City-Charta des Bundes und der Ausschreibung des Modellprojekts „Smart Cities Made in Germany“ wird ausdrücklich auf die Übertragbarkeit der Lösungsansätze verwiesen. Dadurch sollen Redundanzen vermieden und Synergien ausgeschöpft werden. Dieses Ziel muss aktiv verfolgt werden, indem der Kontakt zu anderen Modellkommunen gesucht bzw. aufrechterhalten wird und indem die Projektergebnisse so dokumentiert werden, dass andere Städte diese verwerten können. Bezogen auf die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur heißt das, dass die Planungsprozesse der Städte Aalen und Heidenheim mit ihrer vorausschauenden, ganzheitlichen Herangehensweise für andere Smart City-Projekte Modellcharakter besitzen. Die ganzheitliche Planung der Telekommunikationsinfrastruktur ist in den Grundzügen unabhängig von konkreten Projektbestandteilen und daher problemlos auf verschiedenste Bereiche Gebietskörperschaften und Anwendungen übertragbar. Dabei ist es entscheidend, dass die Planung für die Städte Aalen und Heidenheim als Komplettlösung gedacht wird.