



**Betreff:** öffentlich  
**Digitale Agenda für die Landeshauptstadt Potsdam - Aktivitäten für den Breitbandausbau erhöhen**

**bezüglich  
DS Nr.: 14/SVV/0798**

Erstellungsdatum 22.10.2015

Eingang 922:

4/47

Einreicher: FB Grün- und Verkehrsflächen

Beratungsfolge:

Datum der Sitzung

Gremium

04.11.2015 Stadtverordnetenversammlung der Landeshauptstadt Potsdam

**Inhalt der Mitteilung:**

Die Stadtverordnetenversammlung nimmt zur Kenntnis:

Bericht „Ausbau der Breitbandinfrastruktur in der Landeshauptstadt Potsdam“ gemäß Anlage.

Mit Beschluss 14/SVV/0798 vom 22.09.2014 wurde der Oberbürgermeister beauftragt, ein Konzept zur Sicherstellung der Versorgung aller Haushalte im Stadtgebiet mit schnellem Internet erarbeiten zu lassen und der Stadtverordnetenversammlung bis Dezember 2014 vorzulegen.

In einer Mitteilungsvorlage am 05.11.2014 wurde informiert, dass die Stadtverordnetenversammlung im 2. Quartal 2015 über die der Landeshauptstadt Potsdam mitgeteilten Netzausbauabsichten informiert wird.





## **AUSBAU DER BREITBANDINFRASTRUKTUR IN DER LANDESHAUPTSTADT POTSDAM**

- Erfassung und Analyse der bestehenden und geplanten Breitbandnetzstrukturen -



**Endbericht**

**Potsdam, den 16.10.2015**

## **AUSBAU DER BREITBANDINFRASTRUKTUR IN POTSDAM**

Erfassung und Analyse der bestehenden/geplanten Breitbandnetzstrukturen

### **Endbericht**

Bearbeiter:

Stadtverwaltung der Landeshauptstadt  
Potsdam  
Fachbereich Grün- und Verkehrsflächen  
Bereich Verwaltung und Finanzmanagement  
(471)  
Hegelallee 6-10

14467 Potsdam

Ansprechpartner: Herr Thomas Schenke

Potsdam, 16.10.2015

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	1
<b>2</b>	<b>Bestandsaufnahme und -analyse</b>	<b>2</b>
2.1	Breitbandtechnologien	2
2.1.1	Kabelgebundene Technologien	2
2.1.2	Funkgebundene Technologien	4
2.2	Breitbandinfrastruktur	6
2.2.1	Breitbandbetreiberstruktur	6
2.2.2	Bestehende und geplante Breitbandversorgung	7
<b>3</b>	<b>Städtische Entwicklungsstrategien</b>	<b>10</b>

## **ABBILUNGSVERZEICHNIS**

Abb. 1:	Netzwerkvarianten bei Glasfaser	3
Abb. 2:	Räumliche Verteilung der Breitbandverfügbarkeit > 6 Mbit/s – 16 Mbit/s von Privathaushalten im Potsdamer Stadtgebiet, Stand: 08.2015	8
Abb. 3:	Räumliche Verteilung der Breitbandverfügbarkeit > 30 - > 50 Mbit/s von Privathaushalten im Potsdamer Stadtgebiet, Stand: 08.2015	9

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line, dt.: asymmetrischer digitaler Teilnehmer-Anschluss
FTTB	Fibre To The Basement/Building, dt.: Glasfaser bis in den Keller bzw. zur Grundstücksgrenze
FTTC	Fibre To The Curb, dt.: Glasfaser bis zum Bordstein
FTTH	Fiber To The Home, dt.: Glasfaser bis in die Wohnung
FTTN	Fiber To The Neighborhood, dt.: Glasfaser bis zur Nachbarschaft
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexerm, dt.: DSL-Zugangsmultiplexer
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification,
DSL	Digital Subscriber Line, dt. digitaler Teilnehmeranschluss
GHz	Gigahertz
HSPA	High Speed Packet Access, dt.: Hochgeschwindigkeits-Paketübertragung
HVT	Hauptverteiler
Kbit/s	Kilobit pro Sekunde
KVz	Kabelverzweiger
LTE	Long Term Evolution, dt.: Langzeitentwicklung
Mbit/s	Megabit pro Sekunde
MHz	Megahertz
TAE	Telekommunikations-Abschluss-Einheit
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System, dt.: universelles Telekommunikationssystem
WLAN	Wireless Local Area Network, dt.: drahtloses lokales Netzwerk

## 1 Einleitung

### 1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Die Versorgung mit modernen Zugängen zum Breitbandnetz für Privathaushalte und Gewerbetriebe bildet einen wichtigen Faktor für die Entwicklung der Landeshauptstadt Potsdam als attraktiven Wohn- und Gewerbestandort und ist damit ein Baustein zur Sicherung und Verbesserung der städtischen Daseinsvorsorge.

*Breitbandversorgung als Standortfaktor*

Im Einklang mit den Zielvorgaben des Landes Brandenburg erfordert die strategische Steuerung der Entwicklung des Ausbaus der städtischen Breitbandinfrastruktur die Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung mit mindestens 6 Mbit/s im Downloadbereich in der ersten Stufe und die Erhöhung des Versorgungsstandards auf 50 Mbit/s bis 2020 in einer weiteren Stufe<sup>1</sup>.

*Flächendeckende Breitbandversorgung geplant*

Auf der Grundlage des Beschlusses der Stadtverordnetenversammlung vom 14.09.2014 ist die Stadtverwaltung Potsdam (Fachbereich Grün- und Verkehrsflächen) mit der Prüfung der Sicherstellung der Breitbandversorgung insbesondere in den Randgemeinden (neuen Ortsteilen) im Rahmen der Erarbeitung einer Untersuchung beauftragt worden.

*Prüfung der Sicherstellung der Breitbandversorgung*

Vor diesem Hintergrund ist es Ziel, der vorliegenden Untersuchung, die bestehenden und geplanten Breitbandnetzstrukturen im Stadtgebiet qualitativ und quantitativ zu erfassen sowie Handlungsstrategien für die Unterstützung der Netzbetreiber bei dem Ausbau der Breitbandinfrastruktur durch die Stadtverwaltung Potsdam zu definieren.

---

<sup>1</sup> Vgl. Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg: Entwicklungskonzept Brandenburg Glasfaser 2020, Stand: 2012.

## 2 Bestandsaufnahme und -analyse

### 2.1 Breitbandtechnologien

Zur Sicherstellung eines Breitbandzuganges werden die nachfolgenden kabel- und funkgebundene Technologien eingesetzt<sup>2 3 4</sup>.

*Einsatz von verschiedenen  
Technologie*

#### 2.1.1 Kabelgebundene Technologien

##### Glasfaserkabel

Glasfaserkabel ermöglichen eine schnelle, störungsunempfindliche und verlustarme Datenübertragung und werden als Datenfernleitungen (Backbone) u.a. für die Anbindung großer Unternehmen an das öffentliche Kommunikationsnetz eingesetzt. Zur Sicherstellung der Breitbandversorgung kommen derzeit die folgenden Netzvarianten zum Einsatz (vgl. Abb. 1):

*Datenübertragungsraten  
von bis zu 200 Mbit/s*

- FTTN: Bei FTTN werden die Glasfaserkabel bis zu dem Hauptverteiler (HVt) des Transportnetzes und die 'letzte Meile' bis zur Teilnehmeranschlußdose (TAE) des Endnutzers mittels Kupferkabel überbrückt. Auf Entfernungen bis zu 5 km zum Hauptverteiler ermöglicht die ADSL2-Anschlusstechnik Übertragungsgeschwindigkeiten von 1 Mbit/s bis 16 Mbit/s.
- FTTC: Bei FTTC werden durch die Errichtung von sog. Outdoor-DISLAM im Bereich der Kabelverzweiger (KVz) die Entfernung des Glasfasernetzes zum Endnutzer verkürzt. Die verfügbare Bandbreite bei FTTC ist entfernungsabhängig. Bei Entfernungen bis 300 bis 600 Meter zum Kabelverzweiger können bei der VDSL2-Anschlusstechnik Übertragungsgeschwindigkeiten von 25 Mbit/s bis 50 Mbit/s erzielt werden. Ab einer Entfernung von ca. 4 km besteht eine Unterversorgung mit einer Bandbreite von weniger als 2 Mbit/s.

<sup>2</sup> Vgl. Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg: Entwicklungskonzept Brandenburg Glasfaser 2020, Stand: 2012.

<sup>3</sup> Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: [www.zukunft-breitband.de](http://www.zukunft-breitband.de), 2015

<sup>4</sup> Übertragungsgeschwindigkeiten bei LTE, Glasfaserkabel (DSL), LTE und TV-Kabel entsprechend der Angaben der Telekommunikationsunternehmen Vodafone Kabel Deutschland und Deutsche Telekom AG

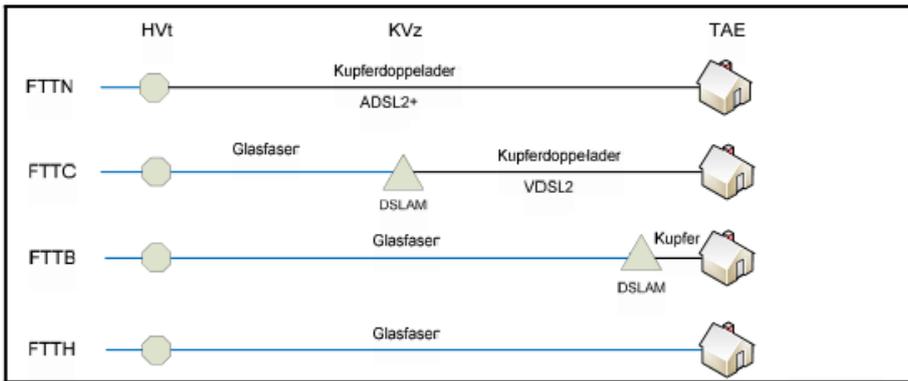


Abb. 1: Netzwerkvarianten bei Glasfaser

Quelle: Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg: Entwicklungskonzept Brandenburg Glasfaser 2020, Stand: 2012

- **FTTB:** Bei FTTB endet die Glasfaser im Erdgeschoss des Hauses bzw. an der Grundstücksgrenze an einem sog. Indoor-DISLAM. Über vorhandene Kupferleitungen erreichen die Signale dann die Wohnungen. Der Einsatz der FTTB-Lösung mit Datenübertragungsraten von durchschnittlich bis zu 200 Mbit/s im Download und 40 Mbit/s im Upload ist aufgrund der damit verbundenen Investitionskosten erst ab einer Anzahl von 6-8 Wohneinheiten sinnvoll. Aufgrund der Nutzung des Kupferkabelnetzes im Gebäude ist die Bandbreite beschränkt.
- Bei FTTH werden die Glasfaserkabel direkt bis in die Wohnung des Endnutzers verlegt. Die direkte Glasfaseranbindung ermöglicht Übertragungsgeschwindigkeiten von über 200 Mbit/s im Download.<sup>5</sup>

## TV-Kabel

Breitbandinternet über das Kupferkoaxialkabel wird den Kunden üblicherweise über das bestehende TV-Kabelnetz angeboten. Die Kabelnetze sind hinsichtlich Störanfälligkeit, Reichweite und Kapazität um einiges leistungsfähiger als die für DSL- genutzten klassischen Telefonnetze aus Kupferdraht.

Der momentane eingesetzte Übertragungsstandard DOCSIS 3.0 (Data Over Cable Service Interface Specification) ermöglicht den

*Datenübertragungsraten von bis zu 200 Mbit/s*

<sup>5</sup> FTTH-Glasfasernetze werden überwiegend unter Einsatz der Förderprogramme des Bundes und der Länder zur Verbesserung der Breitbandversorgung von unterversorgten ländlichen Regionen und Städten sowie einzelnen Privat- und Geschäftskunden realisiert.

Empfang mit einer Geschwindigkeit von 200 Mbit/s im Download als auch das Senden von Daten mit einer Geschwindigkeit von 12 Mbit/s. Die gleichzeitige Nutzung der vorhandenen Leitung bis zum Hauptverteiler durch mehrere Endnutzer führt zu einer Reduzierung der Bandbreiten in den Hauptnutzungszeiten.

### 2.1.2 Funkgebundene Technologien

#### WLAN (Wireless Local Area Network)

Bei dem Einsatz eines WLAN-Netzwerkes erfolgt ein lokaler, drahtloser Zugang zum Internet über Funk über kurze Strecken innerhalb von Wohnungen oder Gebäudekomplexen. Dabei erzeugen Antennen kleine Funknetze (Hotspots), die einen Radius von etwa 100 Metern abdecken. Die Überbrückung der 'letzten Meile' erfolgt per Funk zwischen dem Kabelverzweiger (KVz) des Breitbandanschlusses und dem jeweiligen Gebäude.

*Begrenzter Empfangsradius*

WLAN-Netze können zur Anbindung unterversorgter Regionen oder als kostengünstige Verbindungen zwischen Standorten als Richtfunk bei entsprechenden topographischen Bedingungen und technischen Voraussetzungen mit Reichweiten von bis zu 15 Kilometern eingesetzt werden.

#### Satellitenanbindung Technologie

Bei dieser Technologie wird die Breitbandanbindung mittels geostationärer Satelliten realisiert. Unter Einsatz von Satellitenanlagen werden im Downloadbereich Datenübertragungsraten von 6 Mbit/s und im Uploadbereich 18 Mbit/s derzeit angeboten. Die Breitbandgeschwindigkeit ist abhängig u.a. von den Wetterverhältnissen und der Netzauslastung.

*Datenübertragungsraten  
von bis zu 18 Mbit/s*

Der Internetzugang über Satellit ist flächendeckend verfügbar und eignet sich vor allem für Gebiete, in denen eine Grundversorgung mit mindestens 1 Mbit/s über leitungsgebundene bzw. funkgestützte Technologien nicht geplant ist.

#### Richtfunk

Bei Richtfunk wird zur Anbindung von örtlichen Telekommunikationsnetzen größere Netzknoten genutzt. Die Datenübertragung

*Datenübertragungsraten  
von bis zu 6 Mbit/s bei  
Haushalten*

wird bis hin zu den örtlichen Kabelverzweigern (KVz) funkbasiert durchgeführt. Die Weiterleitung der Daten an die Haushalte erfolgt dann über WLAN oder kabelgebunden über DSL. Direkte Funkanbindungen von Haushalten in Gebieten ohne kabelgebundene Breitbandinfrastruktur werden lediglich mit Bandbreiten von 2 - 6 Mbit/s aufgrund der hohen Kosten angeboten und bedingen eine direkte Sichtverbindung zwischen der Empfängerantenne und der Sendeeinrichtung.

## UMTS/HSPA

Bei UMTS als mobile Breitbandtechnik betragen die Datenübertragungsraten 384 Kbit/s beim Download und 64 Kbit/s beim Upload. Die Datenübertragungsqualität ist abhängig von der Entfernung zum Funkmast und von der Anzahl der Nutzer. Bei der Netzabdeckung konzentrieren sich die Mobilfunkanbieter auf die dichtbesiedelte Regionen.

Mit der Erweiterung HSPA steht eine leistungsfähigeres Übertragungsverfahren mit bis zu 42,2 Mbit/s und im Upload bis zu 5,8 Mbit/s zur Verfügung.

*Datenübertragungsraten von bis zu 42,2 Mbit/s bei Haushalten*

## LTE

LTE ist der Nachfolger des UMTS-Mobilfunkstandards und für unterschiedliche Frequenzbereiche entwickelt. LTE bietet Datenraten von durchschnittlich 36,4 Mbit/s im Download und 20,4 Mbit/s im Upload. Die maximal erreichbare Übertragungskapazitäten bei Reichweiten von bis zu 8 km und unter ca. 400 Nutzern beträgt 300 Mbit/s im Download und 50 Mbit/s im Upload in Abhängigkeit u.a. des Endgerätetyps und des Ausbaustandes.

*Datenübertragungsraten von bis zu 300 Mbit/s*

LTE-800 MHz ermöglicht eine flächendeckende Internetverbindungen insbesondere im ländlichen Bereich. Die Frequenzbereiche bei 1,8 GHz, 2 GHz und 2,6 GHz unterstützen vor allem die Bereitstellung von schnellen Breitbanddiensten in Städten.

## 2.2 Breitbandinfrastruktur

Der Erfassung und Analyse der bestehenden und geplanten Breitbandinfrastruktur in der Landeshauptstadt Potsdam wird die folgende Methodik zugrundegelegt:

- Erfassung der bestehenden lokalen Breitbandinfrastruktur differenziert nach Technologiegruppen und Telekommunikationsunternehmen auf der Basis des Infrastrukturatlas der Bundesnetzagentur.<sup>6</sup>
- Erfassung weiterer Angaben zu dem geplanten Ausbau der Breitbandinfrastruktur der Telekommunikationsunternehmen und Bestimmung von Schnittstellen zur Breitbandentwicklung zwischen den Netzbetreibern und der Stadtverwaltung Potsdam im Rahmen eines Mailings und im Zuge der Durchführung von Informationsgesprächen<sup>7</sup>.

*Durchführung von Mailings  
und Informationsgespräche*

### 2.2.1 Breitbandbetreiberstruktur

Auf der Grundlage der erfassten Breitbandinfrastruktur in Potsdam lassen sich bezogen auf die insgesamt 20 relevanten Netzbetreiber und Dienstanbieter zwei Gruppen unterscheiden:

*20 Netzbetreiber im Stadtgebiet*

- 14 Telekommunikationsunternehmen als Eigentümer und Betreiber von lokalen, regionalen und internationalen Breitbandinfrastrukturanlagen im Stadtgebiet erbringen Dienstleistungen für andere Netzanbieter, Großkunden und Behörde und entwickeln keine Aktivitäten hinsichtlich der Breitbandversorgung von einzelnen gewerblichen und privaten Endkunden.
- Die verbleibenden 6 Telekommunikationsunternehmen betreiben ein flächenhaftes Glasfaser-, TV-Kabel- und Funknetz im Stadtgebiet und sind auf den Endkundenmarkt im Bereich von Breitbanddienstleistungen ausge-

<sup>6</sup> In dem Infrastrukturatlas werden mit freiwilliger Unterstützung der Telekommunikationsunternehmen georeferenzierte Informationen zur bestehenden Breitbandinfrastruktur bereitgestellt. Die Einsichtnahme in dem Infrastrukturatlas erfolgt nur auf der Basis eines gesonderten Antragstellung bei der Bundesnetzagentur.

<sup>7</sup> Der Einladung der Stadtverwaltung Potsdam zur Durchführung von Informationsgesprächen sind insgesamt 5 Telekommunikationsunternehmen gefolgt. Alle weiteren in dem Stadtgebiet agierenden Unternehmen haben im Zuge der schriftlichen Anfragen Informationen zur bestehenden Breitbandinfrastruktur bereitgestellt bzw. auf den Bundesbreitbandatlas verwiesen.

richtet. Nach Aussage der Breitbandanbieter gehört Potsdam zu den Städten mit der leistungsfähigsten Breitbandinfrastruktur im Land Brandenburg.

## 2.2.2 Bestehende und geplante Breitbandversorgung

Im Ergebnisse der Erfassung und Analyse der bestehenden und geplanten Breitbandinfrastruktur lassen sich die folgenden qualitativen und quantitativen Angebotesmerkmale hinsichtlich der Breitbandversorgung im Stadtgebiet von Potsdam differenziert nach verschiedenen Technologiegruppen ableiten:

- Bezogen auf die verfügbaren Breitbandbreite in den Potsdamer Privathaushalten lassen sich deutliche Unterschiede bezogen auf die räumlichen Verteilung feststellen. In dem gesamten Stadtgebiet verfügen mehr als 95 % der Haushalte über Breitbandanbindungen mit Übertragungsgeschwindigkeiten von 6 - 16 Mbit/s. Bei den Breitbandanbindungen von mehr als 30 - 50 Mbit/s besteht ein hoher Versorgungsgrad mit einem Anteil von mehr als 75 –95 % in der Innenstadt und dem südlichen Stadtgebiet (vgl. Abb. 2). In Teilbereichen des nördlichen Stadtgebietes und in den neuen Ortsteilen sind nur bis zu 10 % der Haushalte mit einer Breitbandbreite von mehr als 30 – 50 Mbit/s erschlossen (vgl. Abb. 3).
- Zur Optimierung der Glasfaser- und Funkbreitbandversorgung ist seitens der Telekommunikationsunternehmen in der Landeshauptstadt Potsdam u.a. die Umsetzung der folgenden Ausbaumaßnahmen geplant:
  - Kurzfristige Erweiterung der bestehenden ca. 105 Mobilfunksendeanlagen um 17 neue Standorte zur Verbesserung der flächendeckenden LTE-Breitbandversorgung insbesondere in den Stadtteilen und den neuen Ortsteilen, in denen ein Ausbau von Glasfasernetzen nicht realisierbar bzw. unwirtschaftlich ist.
  - Ausbau des Glasfasernetzes in den Stadtteilen 'Golm, Eiche und Bornim' bis Ende 2015 zur Sicherstellung einer Breitbandversorgung von bis zu 100 Mbit/s.
  - Die Deutsche Telekom plant den Anschluss von 230 Kabelverzeiger (KVz) an das Glasfasernetz und Ver-

*Breitbandverfügbarkeit bei > 95 %*

*Ausbau des Funk- und Glasfasernetzes geplant*

sorgung mit der leistungsfähigeren VDSL-2-Anschlusstechnik bis 2018. Bei weiteren bereits an das DSL angeschlossenen 248 Kabelverzweigern ist ebenfalls die Nachrüstung der o.g. Anschlusstechnik geplant. Mit den Ausmaßmaßnahmen kann eine Breitbandbreitversorgung von bis zu 100 Mbit/s im Download und 40 Mbit/s im Upload zur Verfügung gestellt werden.

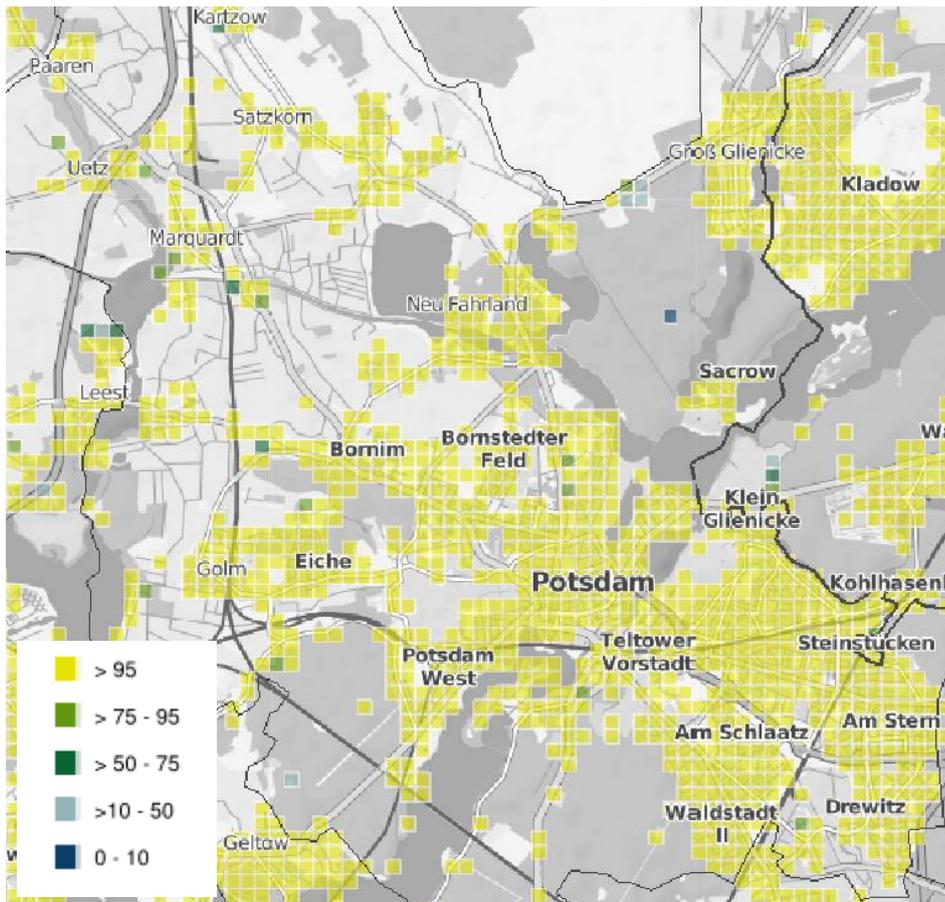


Abb. 2: Räumliche Verteilung der Breitbandverfügbarkeit > 6 Mbit/s – 16 Mbit/s von Privathaushalten im Potsdamer Stadtgebiet, Stand: 08.2015

Quelle: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Breitbandatlas, 14.08.2015

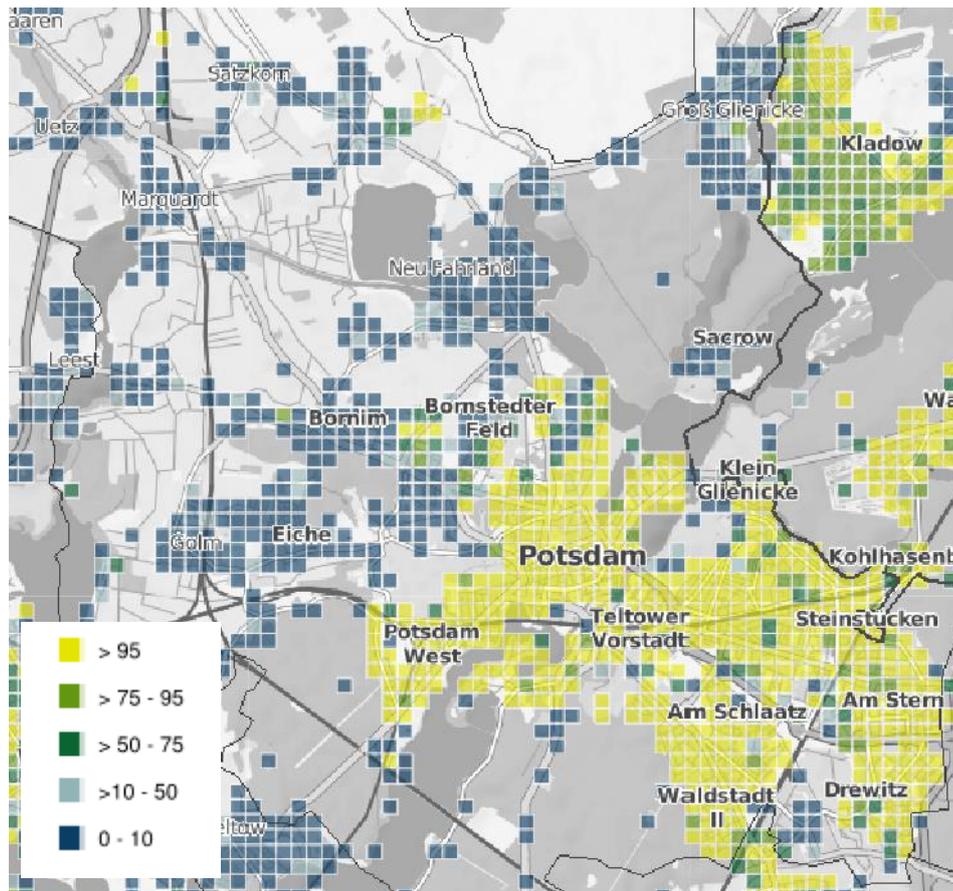


Abb. 3: Räumliche Verteilung der Breitbandverfügbarkeit > 30 - > 50 Mbit/s von Privathaushalten im Potsdamer Stadtgebiet, Stand: 08.2015

Quelle: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Breitbandatlas, 14.08.2015

### 3 Städtische Entwicklungsstrategien

Im Rahmen der Wahrnehmung der Aufgaben zur kommunalen Selbstverwaltung unterstützt die Landeshauptstadt Potsdam den weiteren Ausbau der Breitbandinfrastruktur der verschiedenen Telekommunikationsunternehmen durch die Umsetzung der folgenden Maßnahmen:

*Strategien der Stadtverwaltung Potsdam zum Ausbau der Breitbandinfrastruktur*

- Verpflichtung von Investoren zur Sicherstellung der Breitbandversorgung bei städtebaulichen Neubauvorhaben im Zuge des Abschlusses von 'Erschliessungsverträgen'.
- Aufbau einer Telekommunikationsadressdatenbank zur Verbesserung der Koordierung von Straßen- und Leitungsbauarbeiten sowie Ausbaumaßnahmen im Bereich der Breitbandinfrastruktur (Leitungsauskunft<sup>8</sup>) und zur Information der Netzbetreiber über geplante Bauvorhaben (Planungsauskunft).
- Unterstützung der Netzbetreiber bei der Trassen- und Standortplanung für neue Infrastruktureinrichtungen.

---

<sup>8</sup> Eine gesetzliche Verpflichtung der Telekommunikationsunternehmen zur Leitungsauskunft besteht nicht. Die Weitergabe von Informationen zu den konkreten Ausbauplanungen erfolgt in der Regel auf freiwilliger Basis und projektbezogen durch die Netzbetreiber auf Anfrage.