BAYERISCHES BREITBANDZENTRUM

Anhaltspunkte zur Schätzung des Bandbreitenbedarfs von Unternehmen im Rahmen der Bayerischen Breitbandrichtlinie (BbR)

Eine schnelle Internetverbindung stellt einen großen Wettbewerbsvorteil und damit einen zentralen Erfolgsfaktor für die Zukunftssicherung bayerischer Unternehmen dar, vor allem im ländlichen Raum. Unternehmen können dadurch weltweit agieren, neue Technologien und Innovationen nutzen und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern.

Beteiligt sich eine Kommune am bayerischen Förderverfahren zum Aufbau von Hochgeschwindigkeitsnetzen in Gewerbe- und Kumulationsgebieten, muss pro Erschließungsgebiet mindestens ein Unternehmen im Zuge der Bedarfsermittlung glaubhaft begründen, dass es derzeit oder zukünftig einen Bedarf für Bandbreiten von mindestens 50 Mbit/s im Downstream und mindestens 2 Mbit/s im Upstream hat.

Die folgenden Ausführungen sollen der Kommune und den Unternehmen Anhaltspunkte für die im Rahmen der Bedarfsermittlung geforderte Abschätzung und Begründung des Bandbreitenbedarfs geben.

Blick in die Zukunft - stark steigender Bandbreitenbedarf erwartet

Infrastrukturinvestitionen sind immer auch Investitionen in die Zukunft. Sie sind daher so auszulegen, dass sie möglichst nicht nur den aktuellen Bedarf abdecken, sondern auch mit Blick auf absehbare zukünftige Entwicklungen geplant werden. Bei der Begründung des Bandbreitenbedarfs sieht die Breitbandrichtlinie daher auch vor, dass die befragten Unternehmen neben dem aktuellen Bedarf auch Überlegungen zu ihrem prognostizierten Bedarf anstellen und dies in ihre Bedarfsmeldung einfließen lassen.

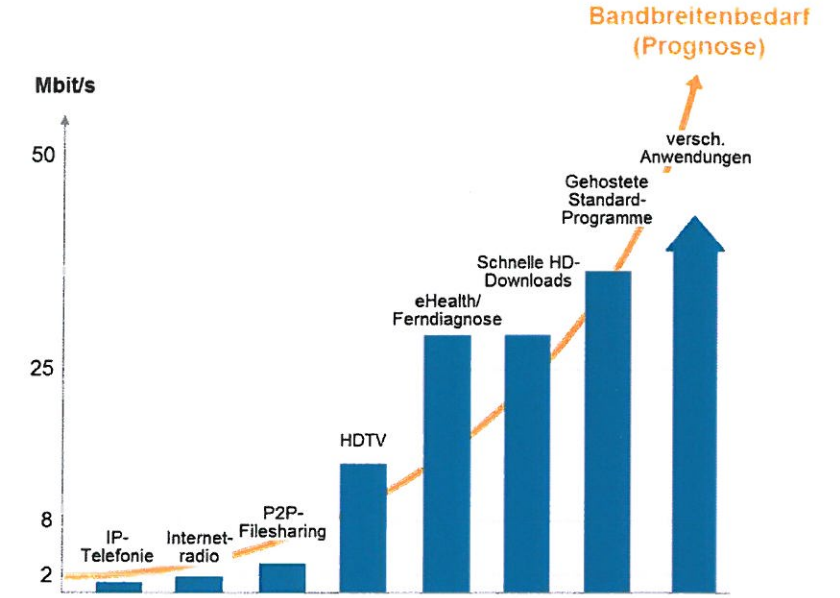
Unabhängig von unternehmensspezifischen Entwicklungen (z.B. steigende Anzahl der Mitarbeiter, zunehmende Nutzung des Internets) wird davon ausgegangen, dass sich der in der Vergangenheit beobachtete Anstieg des Bandbreitenbedarfs der Unternehmen infolge neuer, bandbreitenintensiveren Anwendungen und wandelnder Geschäftsmodelle auch in Zukunft fortsetzen wird.

Laut einer Studie[1] zur Entwicklung des Internet-Datenverkehrs, durchgeführt von Cisco Systems, wird sich das durch das Internet versandte Datenvolumen bei Unternehmen zwischen 2012 und 2017 mehr als verdoppeln, während im privaten Bereich sogar mit einer Verdreifachung gerechnet wird.

Im privaten Bereich wird das starke Wachstum wesentlich durch die steigende Nachfrage nach Filmmaterial (HD Videos, Video on demand), Online Spiele, Musik-Streaming Angebote etc. getrieben. Während das Streamen eines HD Videos bereits mit Bandbreiten von etwa 16 Mbit/s möglich ist, wächst auch im Privatbereich die Anzahl der internetfähigen Geräte

[1] Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2012–2017.

(PC, Tablets, TV, Radio, Spielkonsole etc.) stetig, sodass die vorhandene Bandbreite bereits heute von mehreren Nutzern und Anwendungen geteilt werden muss.



(Quelle: Friedrich Ebert Stiftung „Breitbandversorgung 2020, Entwicklung, Ziele und Förderinstrumente")

Wesentliche Parameter für den Bandbreitenbedarf

Der Bandbreitenbedarf speist sich aus zwei Dimensionen, der verfügbaren **Zeit** und der benötigten **Bandbreitenmenge** (Datenvolumen) einer Anwendung.

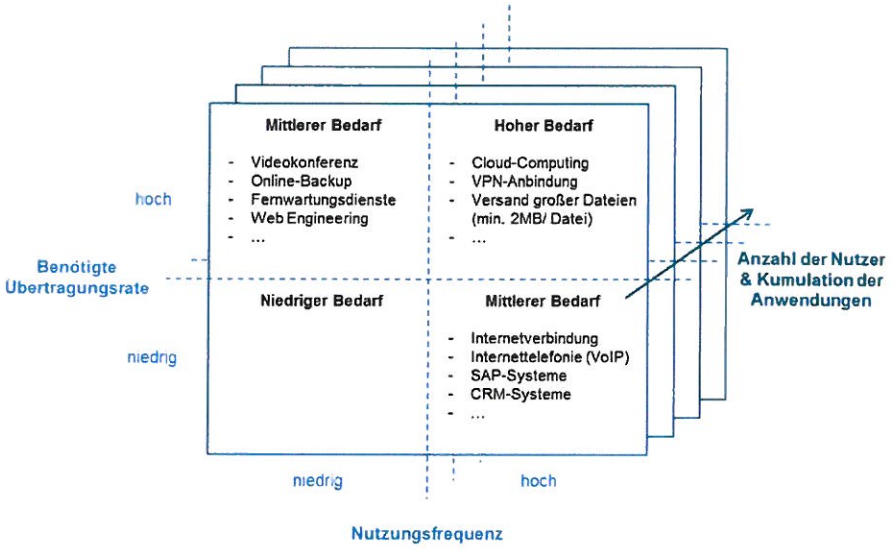
Hohe Bandbreiten führen dazu, dass die Prozesse der Datenübertragung in kürzerer Zeit durchgeführt werden. Schnelle Arbeitsprozesse sind für die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens essentiell. Sie steigern die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit und eröffnen neue Geschäftsmöglichkeiten.

Die für die gewerbliche Nutzung des Internets zur Verfügung stehende Zeit ist i.d.R. für jedes Unternehmen knapp. Schnellere Internetbandbreiten können bei Unternehmen, die zum Beispiel mit vielen Arbeitsplätzen belegt sind, die Produktivität erheblich steigern, indem jeder Mitarbeiter seine Aufgaben zügiger erledigen kann. Selbstständige Unternehmer, die zum Beispiel im Onlineauktionsgeschäft (Ebay, etc.) tätig sind, widerfahren eine höhere Wettbewerbsfähigkeit, indem sie in zeitkritischen Momenten ihre Internetseite um einen Bruchteil schneller laden können.

Die Dimension der benötigten Bandbreitenmenge eines Unternehmens lässt sich wiederum durch vier wesentliche Faktoren bestimmen:

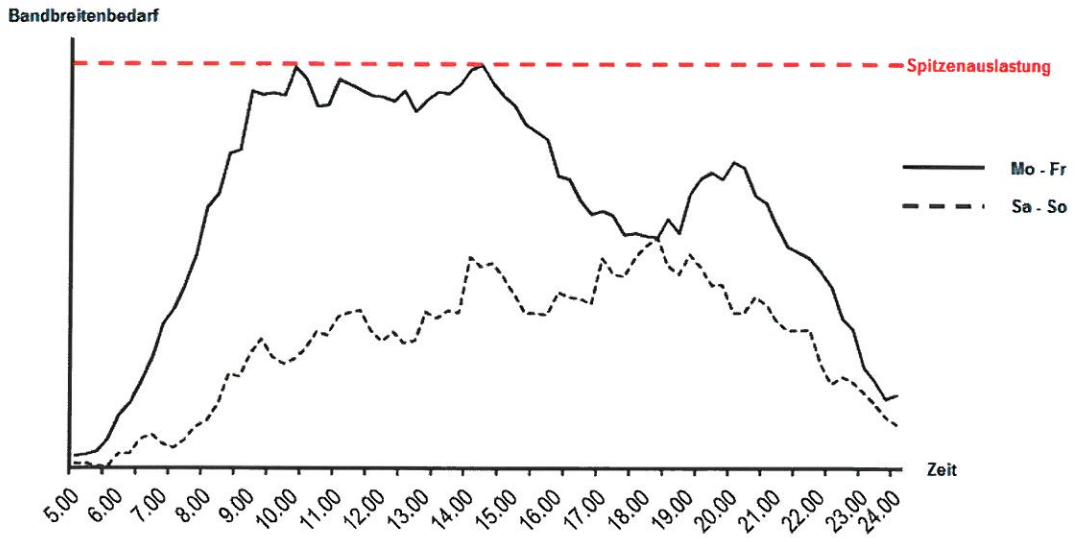
- die benötigte Bandbreite der eingesetzten Anwendungen
- die Nutzungsfrequenz einer Anwendung
- die Kumulation der gleichzeitig genutzten Anwendungen
- die Anzahl der gleichzeitigen Nutzer einer Anwendung

Die untenstehende schematische Grafik veranschaulicht die Wechselwirkung der obigen vier Faktoren:



Aus der *Übertragungsrate* und der *Nutzungsfrequenz* resultiert die Bandbreitenmenge, welche für die reibungslose Funktionsfähigkeit einer Anwendung benötigt wird. Der Großteil der Unternehmen verwendet mehrere solcher Anwendungen (*Kumulation*) und benötigt diese zugleich für mehrere *Nutzer*.

Um die Funktionsfähigkeit aller Anwendungen stets zu gewähren, muss auch zu Spitzenlastzeiten ausreichend Bandbreite verfügbar sein. Die folgende Darstellung soll diesen Sachverhalt beispielhaft darstellen.



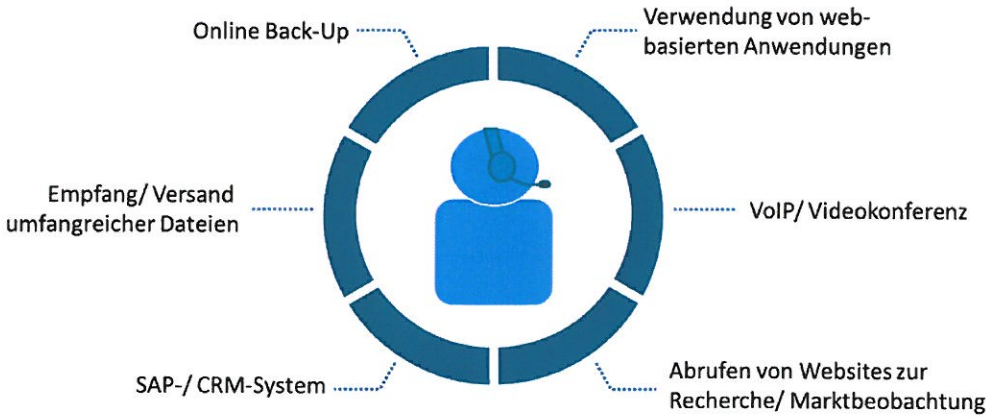
Download vs. Upload

Während zumeist die Downloadgeschwindigkeiten zitiert werden, sind gerade im geschäftlichen Umfeld die Upload Geschwindigkeiten von hoher und zunehmender Bedeutung. Inhalte wie hochauflösende Bild-, Ton- und Film-Dateien erfordern hohe Upload Geschwindigkeiten. Während früher nur große und mittlere Unternehmen in bestimmten Branchen mit CAD-Software und digitalisierten Bildern gearbeitet haben, sind diese Anwendungen heute zunehmend auch für kleine Unternehmen und Handwerksbetriebe von Bedeutung.

Daneben wächst die Nutzung von webbasierten Anwendungen und Cloud-Angeboten (insbesondere für die Datensicherung). Werden webbasierte Anwendungen von mehreren Anwendern simultan genutzt, steigt auch hier der Bandbreitenbedarf im Upload. Da diese in unterversorgten Gebieten regelmäßig unter 1 Mbit/s liegen, sind hier die Grenzen bald erreicht. Für Back-up-Dienste in der Cloud gilt, dass große Datenvolumen zuverlässig und schnell übertragen werden müssen.

Die Anwendungen im Detail

Im Folgenden werden auf Basis der im Musterformular "Bedarfsermittlung" aufgeführten Kategorien beispielhaft einige Anwendungen und ihr Bandbreitenbedarf aufgeführt. Für die meisten Unternehmen dürfte gelten, dass sich der Bandbreitenbedarf aus einer Kombination mehrerer Anwendungen aus den unten angeführten Bereichen ergibt, so wie zunächst graphisch dargestellt.



- **Steigende Internetnutzung für Geschäftsaktivitäten**

  In diesem Bereich ergibt sich der Bandbreitenbedarf für Unternehmen primär aufgrund der Anzahl simultaner Nutzer.

  Während normale Internetnutzung bereits mit relativ geringen Bandbreiten möglich ist, ist auch hier die Art der übertragenen Inhalte ausschlaggebend - wo beispielsweise größere Dateien (z.B. mit viel Bild- und Filmmaterial) geladen werden, werden auch deutlich höhere Bandbreiten pro Nutzer anfallen.

Einen Sonderfall stellt hier das Gastronomie- und Hotelgewerbe dar, für die das Angebot von Internet/WLAN für Gäste schon heute wettbewerbsentscheidend ist. Selbst Betriebe mit wenigen Ferienwohnungen oder kleine Hotels haben bereits einen hohen Bandbreitenbedarf, da Übernachtungsgäste heutzutage erwarten, über PC und Tablet Filme über das Internet sehen zu können. Im Falle von Kongresshotels o.ä. wird erwartet, dass eine hohe Anzahl von Gästen zeitgleich Internetzugang haben. Durch die wachsende Zahl an Smartphones steigt auch hier der Bandbreitenbedarf deutlich, da zunehmend über das Telefon im Internet gesurft und Anhänge heruntergeladen werden.

Beispiele für Geschäftsaktivitäten mit steigender Internetnutzung:

- Interaktive Homepage für Kunden/ Lieferanten/ Mandanten/ Patienten
- Verstärkte Internetnutzung für Recherche, Marktbeobachtung, Nutzung von speziellen Datenbanken (z.B. für Juristen) und Fortbildungsportalen
- Bereitstellung von Internetzugängen in der Gastronomie- und Hotelgewerbe

- **Regelmäßiger Empfang und Versand umfangreicher Datenmengen**

Das Spektrum umfangreicher Datenmengen beginnt mit Dokumenten und Präsentationen ab ca. 2 Megabyte je Datei und endet in Größendimensionen von mehreren hunderten Megabyte je Datei. Zu den typischen Nutzern solcher Anwendungen gehören z.B. Graphik/Designagenturen, Werbeagenturen, Architekten, Ingenieure, Planungsbüros, Fotografen und Arztpraxen. Auch Unternehmen mit geringer Mitarbeiterzahl können in diesen Bereichen bereits einen hohen Bandbreitenbedarf generieren, insbesondere auch im Upload.

Beispiele für umfangreiche Datenmengen:

- Kataloge, Bilddateien, Filme, Präsentationen, Angebote, Prospekte, Grafiken
- Komplexe Vertragsdaten mit großen Anhängen
- Detaillierte Pläne, Zeichnungen, Druckdateien bei Architekten, 3D-Modelle
- Röntgenbilder, CT- und MRT-Aufnahmen
- Versand von Katalogen, Bildern und Informationen an Kunden / Gäste / Interessenten
- Newsgruppen und Mailverteiler

- **Verstärkte Tätigkeit im E-Commerce**

Im E-Commerce-Bereich sind hohe Übertragungsraten nötig, wenn regelmäßig bzw. dauerhaft umfangreiche Datenmengen übertragen werden. Insbesondere die stetig wechselnden Produkte, welche mit detaillierten Bildern auf interaktiven E-Commerce Websites dargestellt werden, verursachen einen hohen Bandbreitenbedarf im Upstream.

Beispielhafte E-Commerce Tätigkeiten:

- Onlinestellen von Produkten in Form von Bilddateien
- Kundenbetreuung und Vertriebsaktivitäten
- Konstante Aktualisierung der Homepage

- **Arbeiten in der Cloud; vermehrte Auslagerung von Daten und Diensten (z.B. Buchhaltung)**

  Die konstante Anbindung an externe Server, sogenannte „Clouds", verursacht beständigen Übertragungsbedarf von Daten und benötigt deshalb permanent hohe Bandbreiten im Down- und Upstream.

  Beispielhafte Cloud-Nutzung:

  - Auslagerung von Daten und Diensten
  - Auslagerung der EDV-Struktur (Programme, Speicherplatz, Server über Drittanbieter nutzen)
  - Laufende Pflege und Aktualisierung von Unternehmensdaten durch/für Dritte
  - Anbieter von Internet- oder Cloud-Dienstleistungen

- **Umfangreiche Online-Back-Ups, Updates branchenspezifischer Software**

  Damit Unternehmen ihre gesamten Daten auf virtuellen Servern hinterlegen/abspeichern können, werden hohe Übertragungsraten benötigt. Das zügige Bewegen von Datenbeständen fordert sehr schnelle Anschlüsse. Bereits die Übertragung von nur einer Datei mit einem Umfang von lediglich 1 Gigabyte auf einen virtuellen Server benötigt bei einer Übertragungsrate von 2 Mbit/s immerhin mehr als eine Stunde pro Nutzer. Selbst bei einer Übertragungsrate von 50 Mbit/s dauert der Übertragungsvorgang immer noch mehrere Minuten.

  Beispiele zu umfangreichen Online-Back-Ups:

  - Übertragung von Daten-Back-Ups auf virtuelle Server
  - Laufende Aktualisierung/Updates von Software (z.B. Architektensoftware, Buchhaltungssoftware, Verwaltungssoftware etc.)

- **Verstärkter Austausch/Nutzung von hochauflösenden audiovisuellen Inhalten, Webkonferenzen**

  Für eine flüssige Videokonferenzübertragung werden ca. 5 Mbit/s (SD-Video MPEG-2-komprimiert) pro Anwender benötigt.

  Beispiele audiovisueller Inhalte:

  - Notizen, Grafiken, Baupläne, Karten
  - Röntgenaufnahmen, CT- und MRT-Auswertungen
  - Bild- und Filmbearbeitung

- **Verbesserte Upstream-Performance für Betreiben eigener Internetdienste (z.B. Einwahl, Fernwartung, Webanwendungen)**

  Unternehmen machen vermehrt Gebrauch von Webanwendungen, die z.T. erhebliche Bandbreiten erfordern – sowohl im Download, als auch im Upload. Neben der Anzahl der Nutzer und Nutzungsfrequenz spielt hierbei auch die Performance und Verfügbarkeit eine Rolle, da Unternehmen zunehmend geschäftskritische Anwendungen online beziehen.

Beispielhafte Webanwendungen:

- Online Banking
- Online Wertpapierhandel
- SAP- und CRM-Systeme
- Fernwartungsdienste, Ferndiagnose durch IT-Dienstleister, Fernsteuerung von Anlagen und Prozessen

- **Zusammenarbeit und Vernetzung von Unternehmensstandorten**

Mittels virtueller Unternehmensnetzwerke (VPN) können verschiedene Unternehmensstandorte effizient vernetzt werden. Das Zugreifen auf zentral abgelegte Daten über ein VPN-Netzwerk benötigt eine schnelle Internetverbindung und hohe Bandbreiten.

Beispielhafte VPN-Nutzung:

- Heimarbeitsplätze mit großer Datenabfrage
- Datenaustausch mit Kunden, Lieferanten, Mandanten oder Patienten
- Externe Abfrage großer Datenmengen von einer zentralen Plattform

Ein neuer weiterer Anstieg des Datenbedarfs ist künftig durch die Digitalisierung klassischer Produktionslinien im Rahmen von Industrie 4.0 zu erwarten.

- **Vermehrter Voice over IP (VOIP)-Bedarf**

Für eine flüssige VOIP-Übertragung werden ca. 0,1 Mbit/s pro Nutzer benötigt. Der Bandbreitenbedarf leitet sich hier aus der Anzahl der Nutzer, der benötigten Verfügbarkeit und den Qualitätsaspekten ab.

Beispielhafte VOIP-Anwendungen:

- Callcenter-/ Hotline-Betrieb
- Kostengünstiger Telefonanschluss

- **Landwirtschaftliche Anwendungen**

Im landwirtschaftlichen Bereich gibt es derzeit auch Anwendungen mit hohem Bandbreitenbedarf. Allerdings ist auch hier in Zukunft mit einem weiter steigenden Bandbreitenbedarf der Anwendungen zu rechnen.

Beispiele landwirtschaftlicher Anwendungen mit Bandbreitenbedarf:

- Austausch mit Abnehmern und Lieferanten
- Landwirtschaftliches Meldewesen über das Internet
- Flächenverwaltung Online
- Vieh-, Milchdatenbank
- Online-Antragsverfahren für Agrarstrukturmaßnahmen
- Web-Überwachung der landwirtschaftlichen Einrichtungen

Abschätzung des benötigten Bandbreitenbedarfs

Bei einer Abschätzung des unternehmerischen Bedarfs sollten regelmäßig die beiden Dimensionen **Zeit und Bandbreitenmenge** getrennt voneinander betrachtet werden. Das heißt, es ist zu berücksichtigen, dass durch die hohen Bandbreiten nicht nur hohe Datenmengen ausgetauscht werden können, sondern auch eine signifikante Zeitersparnis eintritt.

Einerseits sollte ein Unternehmen seine Prozesse dahingehend prüfen, in welcher Weise es durch die schnellere Datenübertragung, welche auf höhere Internet-Bandbreiten zurückzuführen ist, deutliche Zeitersparnisse realisieren kann. Gleichzeitig wäre zu untersuchen, inwieweit das Unternehmen regelmäßig darauf angewiesen ist, umfangreiche Datenmengen mit anderen Onlineanwendern auszutauschen.