

Leistungsfähigkeit satellitengestützter Telekommunikationstechnologie

BREITBAND VIA SATELLIT



IMPRESSUM

Auftraggeber

Bundesministerium für Verkehr
und digitale Infrastruktur (BMVI)

Invalidenstraße 44 | 10115 Berlin
www.bmvi.de

Stand: Juni 2018

Bearbeitung und Redaktion atene KOM GmbH

Agentur für Kommunikation,
Organisation und Management
Invalidenstraße 91 | 10115 Berlin
www.atenekom.eu
Geschäftsführer: Tim Brauckmüller

Diese Publikation dient der Orientierung und ersetzt nicht eine rechtliche Beurteilung im Einzelfall. Eine Haftung für rechtlich relevante Aussagen jeder Art wird daher ausgeschlossen, soweit dies gesetzlich zulässig ist.



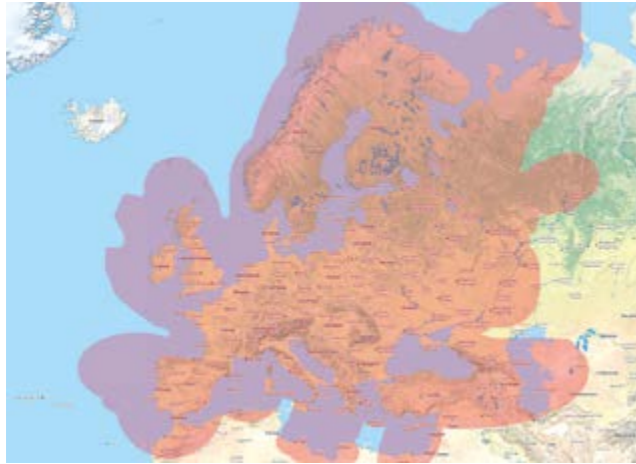
BREITBAND VIA SATELLIT

Satelliteninternet ist eine Technologie, die Breitbandzugänge überall in der Ausleuchtzone eines geostationären Satelliten bereitstellt. Diese Satelliten befinden sich in einer Höhe von ca. 35.800 Kilometern über der Erdoberfläche und haben eine Bahnneigung von null Grad. Sie stehen somit über einem festen Punkt des Äquators und drehen sich mit der Erde. Internet via Satellit ist überall dort interessant, wo eine hinreichende Breitbandversorgung über terrestrische Technologien in naher Zukunft nicht zu erwarten ist. Bereits heute werden in Deutschland mehr als 50.000 Anschlüsse mit Satellitentechnologie genutzt. Unter allen Technologien für die Nutzung von Breitbandinternet haben die satellitengestützten Alternativen aus der Vergangenheit heraus keinen besonders guten Ruf. Satellitenbreitband gilt vielen als zu teuer und nicht ausreichend leistungsstark. Aber ist das wirklich so? Durch die neue Technikgeneration hat sich die nutzbare Übertragungsrates im privaten Bereich um ein Vielfaches auf inzwischen bis zu 50 Mbit/s¹ erhöht, zugleich sind bidirektionale Satellitenverbindungen erschwinglich geworden.

¹ Nationaler IT-Gipfel. (2016). „Konvergente Netze als Infrastruktur für die Gigabit-Gesellschaft“, elektronisch verfügbar unter: <https://plattform-digitale-netze.de/publikationen/>

Ausleuchtzonen (Abbildung 1)

9° OST/Eutelsat



23,5° OST/ASTRA2Connect



28,2° OST/ASTRAConnect



33,5° WEST/AvantiHylas1

© OpenStreetMap contributors

TECHNOLOGIE

Alle heutigen satellitengestützten Internetverbindungen arbeiten bidirektional und nutzen ausschließlich den Satelliten für den Up- und Download. Im Gegensatz zu den unidirektionalen Satellitenverbindungen, die vor mehr als zehn Jahren auf den Markt kamen, benötigt Internet via Satellit für den Upload von Daten keine zusätzliche Telefonleitung. Für Internet via Satellit ist eine gute Sichtverbindung zwischen dem Satelliten und dem Einsatzort notwendig. Da die Satellitenpositionen der drei Anbieter unterschiedlich sind, findet sich immer eine freie Sichtverbindung zu mindestens einem der Breitband-Satelliten. Die Hardware besteht aus einer speziellen Parabol-Satellitenantenne, einer Sende- und Empfangseinheit sowie einem Modem für den Anschluss der Anlage an den Rechner oder das Hausnetz. Für den Empfang von digitalen TV-Programmen in SD- und HD-

Qualität ist ein zusätzlicher „Low Noise Blocker“ (LNB, Signalumsetzer) erforderlich. Die heute angebotenen Systeme lassen sich grundsätzlich selbst installieren. Da im Gegensatz zum TV-Empfang eine sehr viel genauere Konfiguration zur Ausrichtung auf den Satelliten und professionelle Messtechnik notwendig ist, empfiehlt es sich jedoch, einen Fachmann hinzuzuziehen.

Funktionsweise

Im Wesentlichen stehen für Breitbandsatellitendienste in Deutschland und Europa drei kommerzielle Anbieter bereit: Avanti, Eutelsat und SES ASTRA. Bei Standardverbindungen wird die Antenne auf jeweils einen Satelliten ausgerichtet. Kern der Technologie sind die Transponder. Satellitentransponder arbeiten vorzugsweise auf dem

Ku-Frequenzband (Mikrowellenbereich 12,4–18 GHz). Die neue Generation des Internets via Satellit setzt zudem auf das Ka-Band (27–40 GHz; Eutelsat KA-SAT). Denn mit den höheren Frequenzen und breiteren Frequenzbereichen lassen sich signifikant höhere Datendurchsatzraten realisieren. Die auf dem Satelliten montierten Transponder empfangen Datensignale von der Erde und strahlen sie in einer anderen Frequenz wieder ab. Moderne Ka-Band Satelliten werden mit sogenannten Spotbeam-Transpondern ausgestattet. Aufgrund des höheren Frequenzbereiches der Ka-Band Beams lässt sich leichter eine Richtwirkung realisieren. Sie erlaubt es, die Signale auf ein regional begrenztes Gebiet zu leiten. Dadurch lassen sich die gleichen Frequenzen zur

selben Zeit in vielen kleinen Ausleuchtzonen mit 250 Kilometern Durchmesser einsetzen, ohne sich gegenseitig zu behindern. So kommt etwa der speziell für Internetdienste in Europa konzipierte KA-SAT mit seinen 82 Spotbeams à 1.100 Mbit/s auf einen Gesamt-Datendurchsatz von mehr als 90 Gbit/s. Im deutschen Raum werden den Nutzern verschiedene Spotbeams der relevanten Anbieter (vgl. Abbildung 1) zur Verfügung gestellt. Die drei Anbieter beleben den technologischen Wettbewerb weiter. Dies hat bereits zu signifikant höheren Übertragungsraten, mehr Leistungsfähigkeit, einer gestiegenen Netzqualität und stark sinkenden Preisen geführt.

GUTE LEISTUNG ZU AKZEPTABLEN PREISEN

Komfort

Die Satellitentechnologie bietet inzwischen sehr gute Bedingungen zur Datenfernübertragung und kann als adäquater Ersatz für herkömmliche terrestrische Technologien dienen. Für Anwender steht eine ausreichende Übertragungsrate bereit. So sind heute für den Empfang von Daten Bandbreiten von bis zu 50 Mbit/s möglich. Im Geschäftskundenbereich können auch dezidierte und wesentlich höhere Bandbreiten von bis zu 60 Mbit/s erreicht werden. Spezielle Bündelrouter ermöglichen die Kombination mehrerer Anlagen und Anbieter, um im Bedarfsfall die Leistung noch weiter zu erhöhen.

Angebote für Anschlüsse mit Bandbreiten ab 22 Mbit/s beginnen bereits bei einer Grundgebühr von monatlich ca. 20 € (exklusive Monatsmiete für Antenne, Modem etc.). Für höhere Bandbreiten und spezielle Paketbuchungen (Flatrate, Triple Play) muss mit monatlichen Gebühren von 30 bis 50 € und mehr gerechnet werden. Parabolantenne, bidirektionaler LNB und das Satellitenmodem können in der Anschaffung ca. 300 € kosten. Je nach Anbieter gibt es Möglichkeiten, die Hardware zu mieten oder über eine vorgeschriebene Vertragslaufzeit in Raten zu zahlen. Zudem stellen inzwischen einige Anbieter während der gesamten Vertragsdauer je nach Bandbreitenklassen die Hardware kostenfrei bereit. Besonders das zum Triple Play gebündelte Angebot von Internet, Telefonie und Fernsehen macht die Satellitentechnologie interessant.

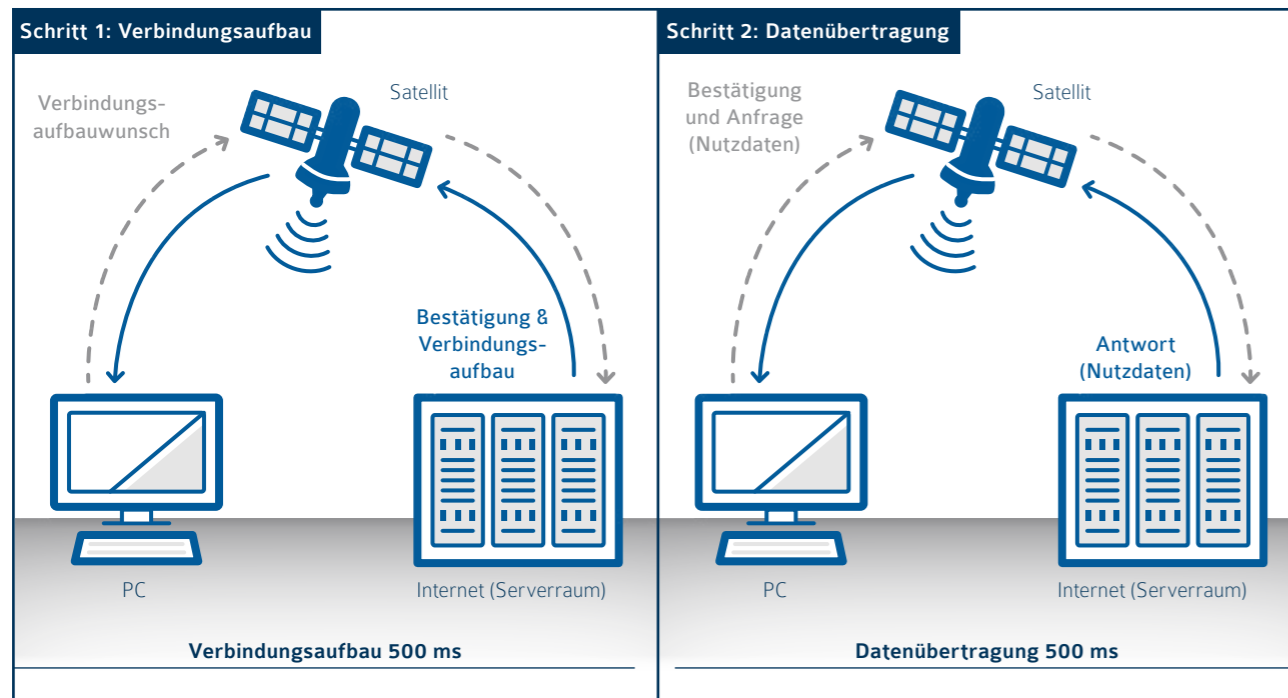
Verfügbarkeit

Bei einem extraterrestrischen Kommunikationskanal ist die hohe Verfügbarkeit besonders hervorzuheben. An jeder Stelle der in einer Ausleuchtzone des Satelliten liegenden Region kann sofort ein schnell installierbarer Internetzugang bezogen werden. Mit dem ASTRA-Satelliten-Verbund oder dem Eutelsat-Satelliten KA-SAT sind Breitbanddienste in ganz Europa und den Nachbarregionen nutzbar. Darüber hinaus sind die Dienste von Avanti in Süd- und Osteuropa sowie auf der iberischen Halbinsel, Großbritannien und Irland verfügbar. Insbesondere gewerbliche Kunden nutzen die Satellitentechnologie häufig als redundante Internetverbindung zur Sicherung kritischer Prozesse. Kunden mit geringer Bandbreite können die terrestrische Kupferleitung mit Satelliteninternet entlasten oder bei Bedarf zusätzliche Bandbreite zuführen.

Stabilität

Als eine der größten Herausforderungen der satellitengestützten Internetanbindung galt lange Zeit die starke Abhängigkeit von Wetterbedingungen. Starker Regen, Schnee oder Windböen waren in der Vergangenheit oft erhebliche Störfaktoren. Das hat sich aufgrund der technischen Weiterentwicklung deutlich gebessert. Inzwischen gibt es adaptive Technologien, die zum Beispiel auf starke Regenfälle reagieren können.

Anfrage/Antwort-Handshake (Abbildung 2)



Quellen: Eigene Darstellung (Breitbandbüro des Bundes)

Latenz

Der größte Kritikpunkt an satellitengestützten Internetverbindungen liegt in einer physikalisch bedingten Eigenschaft der Technologie. Ein Satellit im geostationären Orbit ist ca. 35.800 km von der Erdoberfläche entfernt. Ein Signal zum Satelliten und wieder zurück überwindet eine Strecke von über 70.000 km und braucht dafür ca. 250 Millisekunden. Bei bidirektionaler Verbindung wird der Weg (sog. „Anfrage/Antwort-Handshake“, vgl. Abbildung 2) zweimal zurückgelegt. Ohne die Berücksichtigung weiterer möglicher Verzögerungsfaktoren beträgt die Latenz mindestens 500 Millisekunden. Aus diesem Grund ist die Nutzung bei Echtzeitanwendungen, wie beispielsweise Onlinespielen, eingeschränkt. Allerdings funktionieren Sprach- und auch Videotelefoniedienste, wie zum Beispiel Skype™, problemlos.

Grundversorgung trotz

Fair Use Policy gewährleistet

Das im Rahmen der „Fair Use Policy“ eingeschränkte monatliche Download-Volumen (je nach Anbieter und Vertrag in der Regel zwischen 10 und 150 GB) bzw. die Bandbreitenbeschränkung nach Überschreitung dieses Volumens wird von einigen Kunden kritisch gesehen. Allerdings lassen Anbieter in der Regel Kunden bei Bedarf problemlos in höhere Leistungsklassen wechseln. Aufgrund der technisch begründeten Bandbreitenknappheit können wenige Vielnutzer temporär relativ viel Bandbreite vereinbaren. Standardanwendungen wie E-Mail, der Besuch von Websites oder die Nutzung eines Instant Messengers, sind davon jedoch nicht nennenswert beeinflusst. Sollte ein Nutzer einmal sein Monatsvolumen überschreiten, gibt es Möglichkeiten, ohne Einschränkungen online zu bleiben. So bieten alle Anbieter zusätzliche Volumen-Pakete an, mit denen Nutzer Extra-Volumen und Bandbreite erhalten. Einige Service Provider räumen ihren Kunden Zeiten ein, in denen das verbrauchte Volumen nicht angerechnet wird.

ANBINDUNG VON KABELVERZWEIGERN MIT SATELLIT

Eutelsat und SES ASTRA haben jeweils technische Möglichkeiten der kommunalen Anbindung mit Satellitentechnologie entwickelt. Die Unternehmen setzen dabei auf die Satellitenanbindung der Kabelverzweiger, um von dort aus das Signal in das Kupferkabelnetz (letzte Meile) zu speisen oder realisieren einen WLAN-Hotspot im Ort, mit dem sich Haushalte und Gewerbetreibende verbinden. So erhält jeder Kunde per WLAN seine ihm speziell zugeteilte Bandbreite und muss diese nicht mit allen Nutzern teilen. Mehrteilnehmerlösungen ermöglichen die Versorgung mit breitbandigem Internet in Mehrfamilienhäusern und Wohnanlagen, ohne dass jeder Teilnehmer eine eigene Außenanlage benötigt. Die Trennung in mehrere unabhängige Anschlüsse übernimmt dabei ein lokales Terminal.

ANBIETER

Die renommiertesten und wichtigsten Anbieter von Satelliteninternet in Deutschland, Österreich und der Schweiz sind derzeit:

- EUSANET: Eutelsat (KA)
- FILIAGO: AVANTI (KA), ASTRA2Connect (Ku),
- GETINTERENT: Eutelsat (KA)
- OrbitCom: ASTRAConnect (KA)
- SAT INTERNET SERVICES: Eutelsat (KA)
- SKYDSL: Eutelsat (KA)
- STARDL: Eutelsat (KA)

Die Anbieter von Satelliteninternet-Diensten unterscheiden sich vor allem durch die jeweils angebotenen verfügbaren Satelliten sowie in der Ausrichtung auf private oder gewerbliche Anwender.

Fazit

Wer die Vorteile des Wohnens außerhalb der großen Ballungszentren in ländlichen Gebieten mit einer adäquaten Breitbandverbindung kombinieren möchte und dabei auf Echtzeit-Onlinespiele verzichten kann, findet in Internet per Satellit eine sehr gute, stabile, sichere und vor allem schnell verfügbare Alternative.

