



**Digitale Multimediaanwendungen in allen Räumen eines Hauses sollten auf Glasfasernetze im Gebäude gestützt sein.**

Modernisierung von Leitungsnetzen in Gebäuden

## Nur Glasfasernetze bieten alle digitalen Möglichkeiten

Eine Anschlussdose für das Telefon, eine zweite für das Kabelfernsehen bilden in vielen Wohnungen die „Infrastruktur“ der Medienversorgung. Für das Internet und seine Datenmengen ist das vorsintflutlich.

Mit dieser alten Technik kann der Zugang zum Internet entweder über das Telefon-Festnetz als DSL-Anschluss oder im Rahmen von Triple Play (Fernsehen, Internet, Telefon) über den Kabelanschluss erfolgen. Dafür bedarf es allerdings entsprechender Verträge mit den Netzbetreibern, in denen auch die Datenraten für den Downstream und den Upstream festgelegt sind, also die Übertragungsgeschwindigkeit für das Herunterladen aus dem Internet und das Hochladen in das Internet. Aus technischen Gründen sind die Datenraten beim Kabelanschluss stets größer als die bei den bisher üblichen DSL-Anschlüssen. Bei der inzwischen ausschließlich digitalen Mediennutzung spielt die als Smart-TV bezeichnete Konvergenz zwischen Rundfunk und Internet eine herausragende Rolle. Durch sie wird nämlich neben dem Direktempfang von Fernsehinhalten auch zeitversetztes Fernsehen möglich, also der Zugriff auf Mediatheken, kostenpflichtiges Abrufen fernsehen und das als OTT (over the top) bezeichnete Fernsehangebot über das offene Internet. Dem Nutzer können aller-

dings auch mit Hilfe geeigneter Apps beliebige Internetportale verfügbar gemacht werden. Art und Umfang sind dabei einerseits von den Herstellern der TV-Geräte abhängig, andererseits aber auch davon, ob das Endgerät den Standard HbbTV unterstützt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für die Übertragung audiovisueller Inhalte im Internet seit einiger Zeit das Streaming-Verfahren zur Verfügung steht, das die bisherige reine Datenübertragung optimal ergänzt und eine kontinuierliche Übertragung dieser Inhalte ermöglicht.

### Wi-Fi ist instabil und störanfällig

Die aufgezeigte Entwicklung lässt deutlich den Bedarf für Internetanschlüsse mit möglichst großer Datenrate in jedem Raum der Wohnung erkennen. Nur auf diese Weise können zum Beispiel Familienmitglieder unterschiedliche Internetnutzungen gleichzeitig und ohne gegenseitige Beeinflussung durchführen. Als „Allheilmittel“ für diese Anforderungen werden häufig die auch als Wi-Fi bezeichneten funkgestützten lokalen

Datennetze (WLAN) angeführt. Mit diesem Konzept ist zwar portable Nutzung möglich, die funktechnische Versorgung aller Räume unterliegt allerdings den physikalischen Einschränkungen der Funkwellenausbreitung. Dazu zählen insbesondere die Dämpfungen des hochfrequenten Signals und die möglichen Störungen bei Nutzung der eingesetzten Frequenzen durch Dritte. Deshalb stellt ein einziges WLAN für den Internetzugang pro Wohnung alleine keine sichere Lösung dar. Dagegen bietet ein WLAN am Internetanschluss in jedem Raum eine optimale Ergänzung für den portablen Internetzugang. Einen weiteren Aspekt stellt beim Internet auch die Cloud-Nutzung dar. Dabei werden audiovisuelle Inhalte oder sonstige Daten nicht mehr lokal beim Nutzer gespeichert, sondern auf im Internet positionierten Servern. Auf diese Weise können diese Inhalte ortsunabhängig abgerufen werden, wenn ein Internetzugang zur Verfügung steht.

### Digitale Vernetzung von Haustechnik und Assistenzsystem

Die zunehmende Internetnutzung ist auch durch die Vernetzung von Haustechnik geprägt. Sie bringt die manuelle oder automatische Steuerung von Geräten und Systemen über das Internet, um die Sicherheit, die Effizienz und den Komfort in der Wohnung zu verbessern. Das schließt neben Sensoren und Aktoren für sicherheitstechnische Konzepte und Verbesserung des Wohnkomforts auch alle Ansätze für die Unterstützung des alters- und behindertengerechten Wohnens ein. Solche Assistenzsysteme für ein selbstbestimmtes Leben werden in Kurzform

meist als AAL (ambient assisted living) bezeichnet. Durch diese lassen sich auch Vitalwerte (Pulsfrequenz, Blutdruck, ...) unmittelbar an den Arzt übertragen, aber ebenso von dort hilfreiche Anweisungen für das weitere Verhalten an betroffene Personen. Es können in gleicher Weise jedoch auch Messdaten über eine definierte Zeitspanne erfasst und ausgewertet werden. Bei Notfällen steht eine Alarmierungsfunktion zur Verfügung. Mit Hilfe des Internets sind wesentliche Verbesserungen des Wohnwertes erreichbar. Dazu gehören ergänzend auch alle Varianten der Information und Kommunikation, die von der Wohnungswirtschaft den Mietern bereitgestellt werden.

### Internetanschlüsse in jedem Raum notwendig

Um die aufgezeigten vielfältigen Möglichkeiten der Internetnutzung realisieren zu können, sollten in jedem Raum der Wohnungen in einem Haus unbedingt leistungsfähige und betriebssichere Internetanschlüsse verfügbar sein. Dafür bietet sich in jeder Wohnung ein aus Datenkabeln, Koaxialkabeln oder Glasfaserkabeln aufgebautes Leitungsnetz als Wohnungsnetz an. Für dessen Installation bedarf es bauseitig entsprechender Leerrohre, einschließlich der zugehörigen Fassungen für die Anschlussdosen. Diese Lösung sollte auch für zu vernetzende Geräte und Komponenten gewählt werden.

### PLC: das Stromnetz als Datenautobahn

Wenn in Einzelfällen für die Übertragung von Daten gesonderte Leitungsverbindungen zu aufwändig sind oder sich der Bedarf erst nach der Modernisierung ergibt, dann kann gegebenenfalls auch das Stromnetz Abhilfe bieten, wobei jede Steckdose in der Wohnung als Schnittstelle dient. Die Übertragung von Daten (inkl. gestreamter audiovisueller Inhalte) auf diesem Weg wird als PLC (power line communication) bezeichnet und erfordert für jeden Übertragungsweg zwei PLC-Adapter. Diese weisen Steckverbindungen für das Stromnetz auf und ermöglichen Datenkommunikation über das Stromnetz, obwohl diese Infrastruktur nur für die Energieübertragung konzipiert wurde. Die optimale Nutzbarkeit des aufgezeigten Übertragungssystems setzt allerdings voraus, dass in jedem Raum der Wohnung eine ausreichende Zahl fest installierter Steckdosen zur Verfügung steht, weil der Einsatz von Steckdosenleisten mit flexiblen Anschlussleitungen die bestimmungsgemäße Funktion von PLC beeinflusst. Für den Einsatz von PLC sollten unbedingt unmittelbar hinter dem Stromzähler in der

### Mieter wollen schnelle Internetanschlüsse

„Zeitversetztes Fernsehen ist in der Mitte der Gesellschaft angekommen und wird weiter zunehmen“, fasst Bettina Harms, Geschäftsführerin von Analyse & Konzepte die zentrale Erkenntnis einer Studie zum Medienverhalten von Mietern zusammen. Schnelle Internetanschlüsse – möglichst in jedem Zimmer – seien für viele Mieter selbstverständlich.

Das Beratungsunternehmen Analyse & Konzepte hat die repräsentative Umfrage im Auftrag Vodafone Kabel Deutschland GmbH durchgeführt. Weitere Ergebnisse der Studie: TV-Konsum findet nicht nur am Fernsehgerät statt. Denn daneben schauen 24 Prozent der befragten Mieter fernsehhähnliche Inhalte auf dem Handy, 38 Prozent auf dem Tablet und 48 Prozent auch auf dem Laptop. Stichwort ruckelfreies Fernsehen: Die Ansprüche an die Qualität von TV-Bild und -Ton wachsen. Außerdem gilt die Devise: Keep it simple! Mieter legen Wert auf eine einfache TV-Bedienung und am besten nur ein Empfangsgerät oder eine Smartcard statt vieler Geräte und entsprechender Zugangsmittel. Und sie wünschen sich mindestens einen gut platzierten Multimediaanschluss pro Zimmer. „Wir brauchen ein Umdenken, einen Perspektivenwechsel, eine noch stärkere Orientierung an den Bewohnerbedürfnissen“, erklärt Bettina Harms.

Wohnung sogenannte Phasenkoppler installiert werden. Diese stellen nämlich sicher, dass die mit PLC übertragenen Daten auf allen drei Phasen des Stromnetzes verfügbar sind, weil Steckdosen an jeder Phase des Netzes angeschlossen sein können. Die durch die Steckdosen geschickten Daten sollen natürlich das Leitungsnetz der Wohnung nicht verlassen. Diese Begrenzung der PLC-Reichweite lässt sich durch Filter für die Netzfrequenz 50 Hz erreichen, die vor oder hinter dem Stromzähler in jeder Phase installiert werden.

### Glasfaserleitungen bieten die beste Übertragungsleistung

Für eine möglichst leistungsfähige Internetversorgung sind die in den Wohnungen und im Haus für die Leitungsnetze verwendeten Technologien ausschlaggebend. Hier schneidet die Glasfaser hinsichtlich ihrer technischen Spezifikationen am besten ab. Es bietet sich deshalb an, die Hausnetze auf Glasfaser umzustellen. Das gilt besonders dann, wenn der Hausübergabepunkt (HÜP) bereits per Glasfaser versorgt wird, also das Konzept FttB (fibre to the building) realisiert ist. Wird im Hausnetz Glasfaser verwendet, dann liegt FttH (fibre to the home) vor. Auch beim Anschluss des HÜP über elektrische Leitungen ist dennoch Glasfaser im Hausnetz zielführend, weil es sich um eine zukunftssichere Technologie handelt. In den Wohnungen, also nach dem Wohnungsübergabepunkt (WÜP), stellt die Glasfaser für die Internetversorgung in den verschiedenen Räumen die sinnvollste Konsequenz dar. Erst in den Anschlussdosen er-

folgt der Übergang von der optischen Welt in die elektrische Welt, um mit Hilfe konfektionierter Anschlusskabel die Verbindung zu den Geräten und Komponenten zu ermöglichen, weil diese (bisher) nur elektrische Schnittstellen aufweisen.

### Fazit

Nur mit leistungsfähigen Leitungsnetzen in den Wohnungen lässt sich die wachsende Internetnutzung beherrschen. Während derzeit pro Wohnung ein Bedarf von etwa 100 Mbit/s für den Downstream gesehen wird, gehen alle seriösen Prognosen von einem Zuwachs auf etwa 1 Gbit/s (= 1.000 Mbit/s) in naher Zukunft aus. Solche Werte lassen sich nur mit der Glasfasertechnologie problemlos beherrschen, weshalb in jedem Raum der Wohnung unbedingt ein solcher Anschluss verfügbar sein sollte. Um auch portable Internetnutzung in den Räumen der Wohnung zu ermöglichen, lassen sich von diesen auch WLANs speisen. Außerdem kann das Wohnungsnetz im Bedarfsfall durch PLC-Anwendungen ergänzt werden. Nur Glasfasernetze bis in die Wohnungen hinein sind zukunftssicher.

### Autor

**Ulrich Freyer**  
Dipl.-Ing. Nachrichtentechnik  
freier Autor

