

LAN aus der Steckdose

Wenn das Funknetz nicht funktioniert oder nicht geheimer ist und die Verkabelung zu aufwendig, hilft die Vernetzung über die Steckdose. Mit dem dLAN 200 AVdesk von Devolo trat ein erstes Produkt zum Test an, das auf dem neuen Standard HomePlug AV basiert.

KURT HAUPT



BILD: HERSTELLER

Einstecken, loslassen: Mit dem Standard HomePlug AV scheint die Heimvernetzung übers Stromkabel nun erwachsen zu werden. Das dLAN 200 AVdesk Starterkit von Devolo fand als erster Vertreter dieser Produktgattung den Weg in die Redaktion.

Wer sein Heim nachträglich vernetzen will, steht bald vor der Qual der Technikwahl. Sind die Wände dünn genug, liessen sich das wohl recht schmerzlos mit einem Funknetz à la Wireless Local Area Network (WLAN) realisieren. Doch, wie war das gleich wieder mit dem Elektromog? Ausserdem stossen WLAN rasch an ihre Leistungsgrenzen oder funktionieren plötzlich überhaupt nicht mehr, weil auch der Nachbar sich als Datenfunker betätigt. Hoch aufgelöstes Video gar bringt man nur mit Glück über Funknetze.

Viele entscheiden sich angesichts solcher Einschränkungen noch immer für die herkömmliche Vernetzung mit

Ethernetkabeln. Will man dabei aber nicht den Heimfrieden durch herumliegende Kabel gefährden, ist dafür mindestens ein Wochenende mit Schlagbohrer und Kabelkanälen angesagt.

Bestehende Stromkabel nutzen

Neben Funk- und Ethernetkabelnetzwerk gibt es aber eine dritte Alternative: die Vernetzung via Stromkabel. Bei dieser, PLC (Powerline Communications) genannten, Technik werden für den Datentransport einfach Adapter zwischen die zu vernetzenden Geräte und die Stromsteckdose geschaltet. Sie verwandeln Daten aller Art in hochfrequente Signale und schicken sie übers

Stromkabel an sämtliche anderen Steckdosen im selben Stromnetz. Dort können sie mit einem weiteren, identischen Adapter wieder abgezapft werden. Das funktioniert so simpel, wie es klingt. Und weil sich die Hersteller gemeinsame Standards gegeben haben, sollte es theoretisch sogar markenunabhängig funktionieren (siehe Kasten Seite 84).

Der bekannteste PLC-Standard ist HomePlug. Die erste Generation bot aber eher bescheidenes Tempo. Die Packung versprach zwar 14 Mbit/s Datenrate, in der Praxis liefen aber schon Videoübertragungen mit 4 Mbit/s nicht mehr ruckelfrei übers Netz. Mit HomePlug-Turbo wurde

ETHERNET

Weltweit verbreiteter und am häufigsten verwendeter Standard für lokale PC-Netze (auch: LAN – Local Area Network). Wurde 1976 von Xerox, Intel und DEC entwickelt.

dann nachgebessert, 85 Mbit/s wurden versprochen, in der Praxis waren es maximal rund 15 Mbit/s.

Die Probleme mit mangelnder Bandbreite sollen nun laut Werbung aber der Vergangenheit angehören. Die neuste Generation von HomePlug trägt stolz die Erweiterung AV (für Audiovision) und verspricht 200-Megabit-Tempo. Das ist natürlich wieder Unsinn, weil schon der Ethernetanschluss am Adapter nicht mehr als 100 Mbit/s verkraftet (siehe Kasten Seite 85). Aber in der Praxis taugt HomePlug AV immerhin dazu, um unkomprimierte Video-streams in HD-Qualität direkt über das Stromkabel zu jagen. Das schluckt rund 25 Mbit/s Bandbreite.

Kaum Elektromog, viel Sicherheit

Wenig Freunde bereitete die Datenübertragung via Stromkabel bisher den Hobbyfunkern. Sie beklagten, dass die ungeschirmten Stromkabel beim Datentransport wie Sender wirken und dadurch den Amateurfunk blockieren. Auch hier hat die neuste Technik Verbesserung gebracht: Die von Amateurfunker am häufigsten verwendeten Frequenzen werden bei HomePlug AV nicht mehr genutzt. Auch Frequenzbereiche von Funkfernsteuerungen oder drahtlosen Temperatursensoren bleiben bewusst unangetastet.

Nota bene: Selbst wenn die Stromkabelvernetzung Störfelder produziert –

die Strahlenbelastung für die Bewohner bleibt um Faktoren unter der eines Funknetzes. «Der Pegel der Abstrahlung einer PLC-Einrichtung im Heimbereich ist vergleichbar mit der Empfangsfeldstärke ausländischer Kurzwellenradiosender», erklärt Pascal Krähenbühl, Fachmann für elektromagnetische Verträglichkeit beim Bundesamt für Kommunikation.

Ein gutes Zeugnis kann man HomePlug AV bezüglich Datensicherheit ausstellen. Sämtliche Informationen werden mit 128 Bit und der zuverlässigen AES-Technik verschlüsselt. Selbst wenn also jemand zufällig am gleichen Stromkreis lauscht, wird er lediglich Datenmüll hören. Dass PLC sicherer als Funknetze sind, liegt auch an der Technik an sich. Während die drahtlosen Netze teils in einem Umkreis von mehreren 100 Metern zu «hören» sind, beschränkt sich die Reichweite der Stromvernetzung auf ein Haus oder eine Wohnung.

Von Phasen und Filtern

Die neuste Generation von PLC scheint also viele Probleme gelöst zu haben. Was nach wie vor bleibt, sind die Einschränkungen, die sich aus der Struktur des Stromnetzes ergeben. Grundsätzlich gilt: Die Übertragung funktioniert nur an Steckdosen im selben Stromnetz. Was aber gehört zum selben Stromnetz? In erster Näherung kann man sagen: alles, was am selben Strom-

zähler hängt. Der Zähler wirkt nämlich als Sperre für PLC-Netze. Das hilft zwar, die eigenen Daten vor lauschenden Nachbarn zu schützen, verursacht aber Probleme, sobald zwei Steckdosen an verschiedenen Zählern hängen.

Folgende Faustregeln helfen, die Möglichkeiten von PLC abzuschätzen: Steckdosen an derselben Sicherung lassen sich immer verbinden. Steckdosen am selben Stromzähler meistens. Als Blockaden für PLC wirken ausser den Stromzählern auch Notstromversorgungen und Störfilter. Ungünstig ist es ferner, wenn der PLC-Adapter mit mehreren billigen Netztrafos an einer Steckleiste hängt. Schliesslich ist die Reichweite von PLC durch die Signaldämpfung beschränkt. Die Hersteller sprechen von 200 Metern Kabel, die überbrückt werden können, realistisch dürften 100 Meter sein.

Inzwischen haben die meisten Elektriker das Know-how, um getrennte Stromsegmente in einem Haus für PLC zu verbinden. Hierfür stehen sowohl Signalkoppler als auch Phasenkoppler zur Verfügung. Ob und mit welchem Tempo eine Vernetzung zwischen zwei Steckdosen funktioniert, zeigt letztlich aber nur der Versuch. Beim Kauf von PLC-Adaptoren sollte man also auf ein Rückgaberecht bestehen, für den Fall, dass die Vernetzung nicht funktioniert oder zu langsam ist.

Devol als Pionier

Als eine der ersten PLC-Lösungen nach dem HomePlug-AV-Standard fand das dLAN 200 AVdesk Starter Kit von Devolo den Weg in die Redaktion. Das deutsche Unternehmen gehört seit Jahren zu den technisch führenden Anbietern von PLC. Für die Installation werden die beiden im Starterkit enthaltenen taschenbuchgrossen Adapter einerseits an der Steckdose und andererseits via Ethernetkabel an die zu vernetzenden Geräte angeschlossen. Damit steht das Netz im Prinzip bereits. Um die Verschlüsselung zu nutzen, muss man das mitgelieferte Hilfsprogramm auf dem PC installieren und dort die Codes eingeben, die auf jedem Kästchen stehen. Fünf Minuten nach dem Auspacken surfen wir bereits via Stromkabel im Internet.

Devol-Adapter verhalten sich vollkommen transparent. Das heisst bei-

TECHNIK-INFO

PLC – eine Technik mit vielen Standards

Wer eine Heimvernetzung über das Stromkabel plant, sollte sich für einen einzigen Anbieter oder zumindest einen Standard entscheiden. Leider gibt inzwischen drei davon, die untereinander inkompatibel sind und sich teils sogar gegenseitig stören. Am bekanntesten ist der Standard HomePlug (www.homeplug.org), der durch Hersteller wie Devolo, Linksys, Netgear und Zyxel am Markt in Erscheinung tritt. In Konkurrenz dazu steht UPA (Universal Powerline Association, www.upapl.org), vertreten durch Corinex, DS2 und ebenfalls Netgear. Hinter dem dritten Standard CEPCA (Consumer Electronics Powerline Communication Alliance,

www.cepca.org) stehen vor allem UE-Anbieter wie Sony, Hitachi, Panasonic und Toshiba. Von dieser Gruppe gibt es aber noch kaum fertige Lösungen auf dem Markt.

Wegen des Standardchaos müssen beispielsweise Netgear-Käufer beachten, dass nicht alle Modelle dieses Herstellers auf demselben Stromkabel betrieben werden können. Aber selbst innerhalb der Standards ist es mit der Abwärtskompatibilität nicht weit her. So können zwar Adapter nach HomePlug 1.0 und HomePlug AV auf demselben Kabel betrieben werden, ohne sich zu stören. Allerdings verstehen sich die Adapter untereinander nicht.

Unser neues Auto läuft 400 Sachen und verbraucht bloss 0,5 Liter auf 100 Kilometer!

(Die Höchstgeschwindigkeit erreicht es nur im freien Fall von einer Klippe und der Verbrauch basiert darauf, dass Sie die Karre bei laufendem Motor selbst schieben.)

In ein solches Werbe-Münchhausen sieht man sich versetzt, wenn man die Versprechen der Netzwerkbranche liest. Wenn Devolo auf der Packung des dLAN 200 AVdesk stolz 200 Mbit/s verspricht, das Gerät aber in der Praxis nur einen Zehntel davon liefert, fühlt sich der Kunde schlicht verschaukelt. Selbst in Pressemitteilungen wird noch von 90 Mbit/s fabuliert und das Ganze dann sogar fleissig überall abgedruckt. Wenn der irritierte Tester dann beim Hersteller nachfragt, erfährt er, dass diese Werte nur dann erreicht werden, wenn zwei Netzadapter ganze drei Zentimeter voneinander entfernt in derselben Dosenleiste stecken. Damit hat Devolo also das kürzeste, aber auch sinnloseste Netzwerk der Welt geschaffen. Mit Fantasiewerten

operiert allerdings die ganze Branche. Auch die Funknetzer prahlen mit 100 Mbit/s, in der Praxis bleibt davon ein Zehntel. Und 300 Meter weit reichen die Funksignale bestenfalls in einer störungsfreien sibirischen Tiefebene und dies dann natürlich nur mit Tröpfeltempo.

«Diese Zeitschrift macht Sie zum Millionär!», müsste auf jeder Ausgabe von HOMElectronic stehen. Schliesslich finden Sie alle Ziffern der nächsten Lottoziehung irgendwo im Magazin. Statt flotte Werbesprüche zu klopfen, beschränken wir uns aber darauf, Produkte in möglichst realistischer Umgebung zu testen. Das kostet zwar Zeit und manchmal Nerven, aber dafür brauchen sich unsere Leser danach nicht für blöd verkaufen zu lassen.

Kurt Haupt

spielsweise: Als Nutzer bemerkt man keinen Unterschied zwischen einem PC, der direkt am ADSL-Router hängt, und einem, der via PLC mit ihm verbunden ist. Sämtliche Geräte mit einem Ethernetanschluss können das neue Netz sofort nutzen, ohne dass irgendwelche Einstellungen verändert werden müssen.

Im Test funktionierte Surfen und Internetradio problemlos. Versuche, die Verbindung durch Haarföhn, Mikrowellenherd oder Halogenlampentrafos zu stören, hatten kaum Erfolg. Lediglich Energiesparlampen dämpften die Leistung um einige wenige Prozente. Die verwendete Technik ist also recht resistent gegenüber störenden Einflüssen. Freude an der Devolo-Lösung dürfen auch Computerspieler haben. Hier geht es nicht nur darum, die Daten möglichst schnell durch das Netz zu jagen, sondern auch möglichst verzögerungsfrei. Mit 2 bis 4 Millisekunden Latenzzeit kann das Stromkabel durchaus mit herkömmlichen Ethernetkabeln konkurrieren.

Lange Gesichter gab es aber beim ersten Transfer grösserer Mengen an Computerdaten. Eine Datei mit einem

Megabyte Inhalt trödelte über eine halbe Minute im Stromkabel rum. Der Nettodurchsatz betrug nur 17 Mbit/s. Nachdem das Diagnoseprogramm von Devolo stolz 120 Mbit/s Verbindungsgeschwindigkeit verkündete, zückten wir erst mal den Taschenrechner, weil wir an den eigenen Rechenfähigkeiten zweifelten. Es blieb bei 17 Mbit/s. Dann ersetzten wir die Stromstrecke durch ein Ethernetkabel. Und siehe da, die Rate stieg auf 50 Mbit/s, am Rechner konnte es also nicht liegen. Auch fleissiges Steckdosenwechseln half nicht viel. Nach einer Stunde wussten wir aber immerhin, dass beim Datentransfer maximal 20 Mbit/s möglich sind. Startet man parallel mehrere Datenübertragungen, steigt die Rate auf 32 Mbit/s.

Bei der Übertragung von Videodaten via UDP-Protokoll quetschten wir hingegen bis 40 Mbit/s durch die Stromleitung. Das reichte, um hoch aufgelöstes Videomaterial ab Satellitenempfänger problemlos über das Stromkabel zu übertragen. Auch direkt ab dem Firewire-Anschluss einer DV-Videokamera liess sich eine «Beinahe-Live-Übertragung» mit immerhin 30 Mbit/s am ent-

fernten PC geniessen. Geradezu ein Kinderspiel war die Wiedergabe eines komprimierten HD-Videos ab Festplatte mit rund 8 Mbit/s Bandbreite.

Also: Das dLAN 200 AVdesk liefert zwar nicht das Tempo, das Devolo verspricht. Seine Leistung reicht aber in der Praxis, solange man nicht parallel mehrere unkomprimierte HD-Videostreams übertragen will. Erfreulich ist, dass die Leistung auch über längere Distanzen und bei Steckdosen an unterschiedlichen Sicherungskreisen nicht massiv einbricht. Um das zu messen, haben wir die Adapter einerseits an fünf Meter entfernten Steckdosen getestet, die an derselben Sicherung hängen, und andererseits an 30 Meter entfernten Dosen, die von verschiedenen Sicherungen überwacht werden. Die lange Verbindung brachte es dabei immerhin noch auf rund 80 Prozent der kurzen. Schön ist auch, dass die Netzadapter mit 5 W Verbrauch im Betrieb und 3,9 W im Standby recht genügsam sind.

Fazit

Die Heimvernetzung über das Stromkabel ist erwachsen geworden. Sie bietet heute eine gute Alternative zum langsameren und wackligeren Funknetz. Momentan fehlt bei Devolo noch ein PLC-WLAN-Adapter, der beispielsweise vom Balkon aus das Datennetz drahtlos ins Grüne verlängert. Es dürfte aber nur eine Frage der Zeit sein, bis solche Lösungen auch für HomePlug AV lieferbar sind. In der Anschaffung sind Netze auf Basis der Devolo-Adapter zwar teurer als WLAN-Netze, aber auch hier dürften die Preise durch zusätzliche Anbieter bald unter Druck geraten. ■

UDP (USER DATAGRAM PROTOCOL)

Ein minimales, verbindungsloses Netzwerkprotokoll, dessen Aufgabe es ist, Daten, die übers Internet übertragen werden, der richtigen Anwendung zukommen zu lassen.

STECKBRIEF

| Hersteller | | Devolo |
|--|------|--|
| Typ | | dLAN 200 AVdesk Starter Kit |
| Info: | www. | devolo.ch |
| Preis | | 320 Franken |
| Lieferumfang | | 2 Adapter, Ethernetanschlusskabel, gedrucktes Handbuch, diverse Software |
| Testergebnisse | | |
| Installation | | ■■■■■ |
| Leistung | | ■■■□□ |
| Sicherheit | | ■■■■■ |
| Stromverbrauch | | ■■■■□ |
| Design | | ■■■■□ |
|  Urteil: | | sehr gut |