

Stromnetzwerk statt WLAN

Die Verbindung zum Router funktioniert weder mit WLAN noch per Kabel? Dann bietet sich eventuell das häusliche Stromnetz als alternativer Übertragungsweg an. Wir haben für Sie sechs aktuelle Strom-Adapterkits praxisnah im häuslichen Umfeld getestet. von Michael Seemann

Für eine Verbindung zum heimischen Router stehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten offen: der Anschluss via Netzwerkkabel oder die kabellose Verbindung über WLAN. In manchen Wohnraumsituationen funktioniert jedoch keine der beiden Verbindungsarten, zum Beispiel wenn keine Netzwerkkabel verlegt werden können oder dürfen. Und abhängig von den baulichen Gegebenheiten ist der WLAN-Funk für bestimmte Verbindungsstrecken einfach zu schwach. Letzteres tritt vor allem dann ein, wenn zwischen PC und Router Stahlbeton, mehrere Wände oder Geschossdecken zu überwinden sind.

Stromleitungen als Brücke

Unter solchen Umständen bietet sich die Verbindung über das heimische Stromkabel an, die auch als Powerline Communication oder kurz „PLC“ bezeichnet wird. Denn Powerline überträgt die Daten über das in jedem Haushalt verfügbare 230-Volt-Stromnetz. Auf diese Weise lassen sich Verbindungen selbst durch mehrere Wände hindurch und über Stock-

werke herstellen – ohne auch nur ein einziges Loch bohren zu müssen.

PLC-Adapter werden häufig auch als „Bridges“ (Brücken) bezeichnet. Anstelle eines durchgehenden Netzwerkkabels vom PC zum Router überbrückt Powerline einen Großteil der Verbindungsstrecke über das Stromnetz im Haus. Die PLC-Adapter dienen dabei als Brückenköpfe zwischen dem kabelgebundenen Netzwerk und dem Stromnetz.

Die Installation ist denkbar einfach: Benötigt werden mindestens zwei PLC-Adapter, die als sogenannte Adapter-Kits im Handel angeboten werden. Um beispielsweise einen PC im ersten Stock mit einem Router im Erdgeschoss zu verbinden, wird Adapter 1 zunächst in eine freie Steckdose im Erdgeschoss gesteckt und per Netzwerkkabel mit dem Router verbunden. Der zweite PLC-Adapter wird per Netzwerkkabel mit dem LAN-Anschluss des PCs im ersten Stock verbunden und anschließend in eine freie Steckdose gesteckt. Sind beide Adapter mittels Knopfdruck über das Stromnetz synchronisiert, steht auch die Verbindung zwischen PC

EXPERTEN-MEINUNG



„Wer besonderen Wert auf eine schnelle Strombrücke im Heimnetz legt, sollte nicht auf die 200er- sondern auf die neuen 500er-PLC-Adapter nach IEEE 1901 setzen.“

Michael Seemann, freier Journalist und Autor

Die 500er PLC-Adapter nach IEEE 1901 liefern vor allem im Nahbereich deutlich höhere Netto-Übertragungsraten als die 200er-Generation. Die Übertragungsleistung liegt auch unter mittelmäßigen Bedingungen immer noch auf ausgezeichnetem Fast-Ethernet-Niveau (80 bis 90 Mbit/s netto). Dennoch zeigten die 500er-Adapterkits auf der von uns gewählten Teststrecke nach wie vor gewisse Schwächen bei der Übertragung von unkomprimierten Full-HD-Streams.

TESTSIEGER

Netgear Powerline AV+ 500 Nano Set XAVB5601



Netgears Nano Set wirkt mit seinen geringen Abmessungen im Vergleich zu den übrigen Testkandidaten fast zierlich – falls man PLC-Adapter überhaupt als zierlich bezeichnen kann. Doch auch die inneren Werte überzeugten und so konnte sich das Kit mit einem knappen Vorsprung vor AVM den Testsieg sichern. Besonders gefallen hat uns neben der guten Über-

tragungsleistung über alle Teststrecken und dem erfreulich geringen Stromverbrauch vor allem auch das mitgelieferte Diagnose- und Konfigurations-Tool. Anstelle einer Liste präsentiert das Powerline Utility alle Adapter im PLC-Netz in einer übersichtlichen Grafik samt den Übertragungsraten.

■ www.netgear.de, Preis: 113,- Euro

und Router. Jedes weitere Gerät, das über Powerline mit dem Router verbunden werden soll, benötigt jeweils einen weiteren PLC-Adapter. Allerdings finden sich inzwischen auch besondere PLC-Adapter, die mit mehreren LAN-Ports ausgestattet sind.

Übertragungsraten

Für unseren Powerline-Vergleichstest haben wir ausschließlich PLC-Adapter-Kits mit integrierter Steckdose und einer Übertragungsrate von bis zu 500 Mbit/s verwendet. Diese Geschwindigkeitsangabe ist jedoch nur als theoretischer Wert zu verstehen – ebenso wie bei WLAN. Der Wert 500 Mbit/s bei modernen PLC-Adaptoren beschreibt die sogenannte Brutto- oder Linkrate, die neben den eigentlichen Nutzdaten (Dateien,

Videostreams usw.) auch die zur Übertragung erforderlichen Protokollinformationen enthalten, den sogenannten „Overhead“. Dieser Overhead an Protokoll Daten nimmt allein gut die Hälfte der Bruttorate für sich in Anspruch. Dementsprechend fielen auch die von uns ermittelten Nettoübertragungsraten aus: Selbst unter idealen Voraussetzungen bei extrem kurzer Verbindungsstrecke kamen wir auf Werte von bestenfalls 200 bis 220 Mbit/s. Immerhin: Mit einem 200er-PLC-Adapter der Vorgeneration erreichten wir auf derselben Verbindungsstrecke nur knappe 70 Mbit/s, also nur rund 30 Prozent der Datenrate eines 500er-Adapterpaares. Auf den ungünstigeren Verbindungsstrecken verringert sich dieser Vorsprung dann jedoch wieder.

Hier erreichte ein 200er-Adapter-Kit immerhin schon 65 bis 80 Prozent der Übertragungsleistung eines 500er-Paares.

Da die Stromverkabelung, Steckdosenanordnung sowie Alter, Qualität oder Umfang der gesamten Strominstallation in jedem Haushalt anders sind, lassen sich die in unserem Testhaushalt ermittelten Durchsatz-

Info: PLC und Funkstörungen

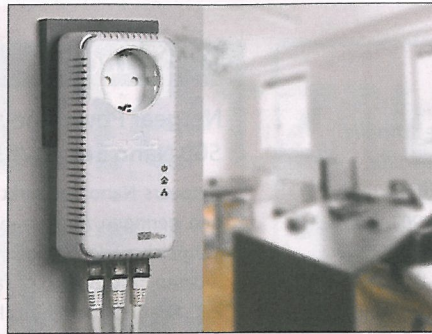
500-Mbit-Adapter nach IEEE 901 verwenden zur Datenübertragung Frequenzen zwischen 2 MHz und 68 MHz, die teilweise auch von Amateurfunkern oder für den Radioempfang über Kurzwellen genutzt werden. Problem: Ein mit PLC-Übertragungssignalen belegtes Stromkabel verhält sich wie eine große Antenne, deren Abstrahlungsintensität sich vorab nicht einschätzen lässt. Zwar setzen aktuelle PLC-Adapter das Übertragungssignal in den von Amateurfunkern benutzten Bändern bereits stark herab, doch falls das eigene PLC-Netz in der funkenden oder KW-Radio hörenden Nachbarschaft dennoch Störungen hervorruft und diese Störungen durch Messungen der Bundesnetzagentur bestätigt werden, muss die Störquelle (PLC-Adapter) entfernt werden.

werte nicht 1:1 für das eigene Zuhause mit anderer Strominstallation übernehmen.

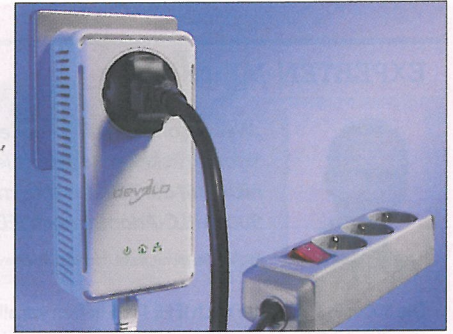
Alle sechs Adapter-Kits im Test sind mit dem gleichen PLC-Chipsatz AR7400 des Herstellers Qualcomm Atheros ausgestattet. Und so zeigten auch fünf der sechs getesteten Adapterpaare kaum Unterschiede in der ermittelten Netto-Übertragungsleistung. Nur Sitecoms Adapter-Kit LN-518 fiel hier gegenüber der Konkurrenz auf jeder Verbindungsstrecke mit schlechteren Durchsatzwerten auf.

Einstecken, drücken, fertig

Bereits bei den 200er-Adapter-Kits nach dem HomePlug-AV-Standard ließ sich die Verschlüsselung und Synchronisierung der eingesteckten PLC-Adapter sehr einfach per Knopfdruck einrichten. Selbst die Adapter verschiedener Hersteller können so einfach miteinander gekoppelt werden, solange sie den HomePlug-AV-Standard unterstützen. Auch der AR7400-Chipsatz von Atheros, der in allen 500er-Kits unseres Vergleichstests integriert war, ist HomePlug-AV-fähig. Und so ließen sich auch alle Adapter der verschiedenen Hersteller problemlos via Knöpfchen-Druck miteinander koppeln – mit Ausnahme der Sitecom-Geräte. Interessanterweise findet sich bereits in der englischsprachigen Dokumentation des Herstellers ein verwun-



Mit solchen PLC-Adaptoren lassen sich mehrere Geräte gleichzeitig ins Heimnetz integrieren.



Die durchgeschleifte Steckdose filtert Störungen der nachgeschalteten Verbraucher.

derlicher Hinweis, der von einer Koppelung der LN-518-Adapter per Knopfdruck abrät („This method is not recommended“). Tatsächlich ließen sich die Geräte weder untereinander noch mit einem beliebigen Konkurrenzadapter verbinden.

Wer mit den Sitecom-Adaptoren eine sichere Verbindung aufbauen möchte, muss die umständliche Methode über das mitgelieferte Konfigurations-Tool wählen. Diese Methode funktionierte dann immerhin, sogar mit den Produkten der anderen Hersteller. Die nachträgliche Integration eines solchen Adapters in ein bereits bestehendes Powerline-Netzwerk wird dadurch zu einem Geduldsspiel, da alle „Nicht-Sitecom-Adapter“ im Netzwerk erneut konfiguriert werden müssen.

Bis auf die genannte Ausnahme ließen sich alle Adapter problemlos per Knopfdruck miteinander verbinden und sichern, weshalb ein auf CD mitgeliefertes oder online bereitgestelltes Tool für die Installation der Powerline-Verbindung nicht zwingend erforderlich ist. Darüber hinaus liefert ein solches Tool zusätzliche Infos zu den im Haushalt installierten Adaptern wie zum Beispiel aktuelle Übertragungsraten in Echtzeit.

Während Trendnet, D-Link und Sitecom eine Abwandlung des Standard-Konfigurations-Tools des Chipsatz-Herstellers Atheros mitlieferten, punkteten Netgear, AVM und Devolo mit einer übersichtlichen bis schicken grafischen Darstellung der einzelnen Adapter. Sehr schön: AVM und Netgear zeigen

Netgear XAVB5601



Mit nur 11,4 cm Länge ist das Netgear-Kit erfreulich kurz geraten.

Netgear Powerline AV+ 500 Nano Set XAVB5601

PCgo 7/12
sehr gut

Internet: www.netgear.de
Preis: 113,- €

Preis/Leistung: gut

- + Übertragungsrate, Konfig.-Tool
- + Formfaktor, Energieverbrauch
- Handbuch englisch

81 PUNKTE

FAZIT: Klein aber oho: Das XAVB5601 von Netgear überzeugt mit hohen Übertragungsraten, geringem Energieverbrauch und einem sehr guten Konfigurations-Tool.

AVM Fritz!Powerline 520E



AVMs Adapterpaar ist sparsam im Stromverbrauch.

AVM Fritz!Powerline 520E

PCgo 7/12
sehr gut

Internet: www.avm.de
Preis: 118,- €

Preis/Leistung: gut

- + Übertragungsrate
- + Konfig.-Tool, Energieverbrauch
- keine Kindersicherung

80 PUNKTE

FAZIT: AVMs PLC-Kit liefert hohe Transferleistungen und ist auch in Bereitschaft sehr energieeffizient. Das Fritz!Powerline-Tool zeigt selbst Details zu „Nicht-AVM-Adaptoren“ an.

Devolo dLAN 500 Av+ Starter Kit



Devolo liefert seinen PLC-Kits ein schick designtes Diagnose-Tool mit.

Devolo dLAN 500 AVplus Starter Kit

PCgo 7/12
gut

Internet: www.devolo.de
Preis: 129,- €

Preis/Leistung: befriedigend

- + Übertragungsrate, Konfig.-Tool
- + 3-Jahres-Garantie, FW-Update
- Energieverbrauch

78 PUNKTE

FAZIT: Devolos Kit überzeugt u.a. durch gute Übertragungsraten und ein schickes Konfig.-Tool. Die Leistungsaufnahme der Adapter wäre noch verbesserungswürdig.

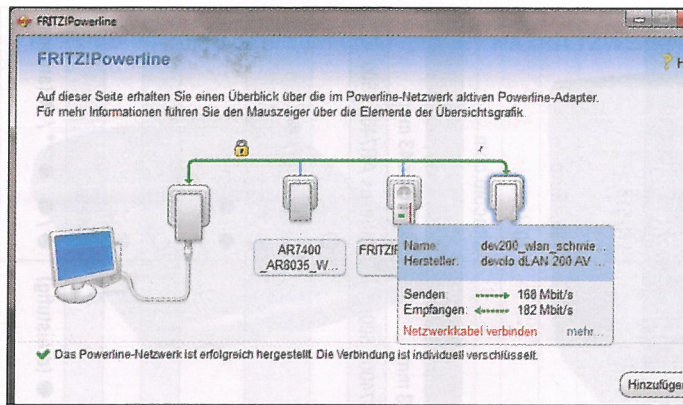
Infos wie Übertragungsraten, Namen oder MAC-Adressen auch von Adaptern anderer Hersteller an. Devolo zeigt Geräte anderer Hersteller zwar als Symbol an, jedoch ohne jegliche Information.

Achtung: Alle mitgelieferten Powerline-Tools in unserem Testfeld zeigen nur die Bruttoübertragungsrate (Linkrate) der Powerline-Verbindung(en) an.

Full-HD-Videos über Strom

Das Abspielen hochauflösender Filmdateien stellt besonders hohe Anforderungen an eine Heimnetzverbindung. Für eine ruckelfreie Übertragung sollte die Netto-Übertragungsrate zwischen dem Netzwerkspeicher, auf dem die Filme gespeichert sind, und dem Wiedergabegerät (PC, HD Media Player) nicht unter 50 Mbit/s absinken. In einem kleinen Praxistest haben wir die Full-HD-Tauglichkeit der Adapterkits über die Verbindungsstrecke 2 unseres Durchgangstests ermittelt. Orientiert man sich an diesen Messergebnissen, sollten eigentlich alle Adapter-Kits ohne Probleme mit der Übertragung von Full-HD-Filmen in bester Blu-ray-Qualität klarkommen.

In unserem Praxis-Test spielte ein HD-Media-Player verschiedene hochauflösende Filmdateien ab, die auf einer Freigabe im Heimnetz liegen. Um mögliche Fehler an beteiligten



Hardwarekomponenten auszuschließen, wurde der Player zunächst ohne Umweg über das Stromnetz direkt per Netzwerkkabel ins Heimnetz eingebunden. Hier spielte der Player alle unsere Testfilme ohne Ruckeln ab. Über die PLC-Verbindung konnte immerhin der MKV-Film von allen Adapterkits ohne Ruckler zum Player übertragen werden. Bei Filmen im M2TS-Container traten bei allen Adapterkits bereits mehr oder weniger häufiges Bildruckeln auf, teilweise auch Aussetzer in der Audiospur. Die Wiedergabe von auf Festplatte gesicherten Blu-ray-Filmen (BD-ISOs) führte bei allen Adapterkits zu ständigen Bildrucklern und Tonaussetzern. Wer nicht komprimiertes Full-HD-Material aus dem Heimnetz abspielen möchte, muss

Das Diagnose-Tool von AVM zeigt Infos zu allen PLC-Adaptern von allen Herstellern.

für den ruckelfreien Filmgenuss weiterhin aufs Netzwerkkabel setzen. Oder man verzichtet in diesem Falle auf den

„holprigen“ Weg durchs Netz, sondern speichert die Filme auf USB-Platte und schließt diese direkt an das Wiedergabegerät an. Von dieser Ausnahme einmal abgesehen, bieten die neuen 500er-Adapter einen leistungsfähigen Ersatz für nicht realisierbare Kabel- oder WLAN-Verbindungen. Die Installation ist einfach, der Energieverbrauch eines Adapters ist zumindest im Energiesparmodus vernachlässigbar gering. Da jedoch der mit dem Router verbundene PLC-Adapter in der Regel immer im Bereitschaftsmodus läuft, sollte man dem Messwert „Leistungsaufnahme ohne Transfer“ durchaus Beachtung schenken. Vor allem Netgear und AVM konnten hier mit Leistungsaufnahmen von unter 3 Watt Pluspunkte sammeln. hl

Trendnet TPL-402E2K



Trendnets Kit ist beinahe ebenso handlich wie das von Netgear.

Trendnet TPL-402E2K

PCgo 7/12 gut

Internet: www.trendnet.com
Preis: 89,- €

Preis/Leistung: sehr gut

- + Übertragungsrate, Formfaktor
- + 3-Jahres-Garantie
- Handbuch engl., Konfig.-Tool

75 PUNKTE

FAZIT: Das Trendnet-Kit überzeugte mit guten Übertragungsraten und akzeptablem Stromverbrauch. Das spartanische Konfig.-Tool samt Handbuch sind leider in Englisch.

D-Link DHP-P501AV



D-Links Adapter sind etwas lang, dafür ist der LAN-Port seitlich angebracht.

D-Link DHP-P501AV

PCgo 7/12 befriedigend

Internet: www.dlink.de
Preis: 85,- €

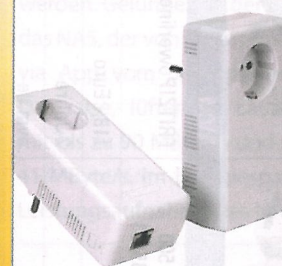
Preis/Leistung: gut

- + Übertragungsrate
- Konfig.-Tool, Handbuch engl.
- Energieverbrauch, FW-Update

65 PUNKTE

FAZIT: Das D-Link-Kit liefert akzeptable Übertragungsraten, könnte jedoch im Bereitschaftsmodus stromsparender sein. Auch das Konfigurations-Tool ist verbesserungswürdig.

Sitecom LN-518



Im Vergleich zu den anderen Kits wirkt das Design des LN-518 recht klobig.

Sitecom LN-518

PCgo 7/12 mangelhaft







Internet: www.sitecom.com
Preis: 130,- €

Preis/Leistung: mangelhaft

- + 10-Jahres-Garantie
- Knopf-Sync., Stromverbrauch
- Dokumentation, Konfig.-Tool

47 PUNKTE

FAZIT: Im Vergleich zu den anderen hier vorgestellten 500er-Kits fällt das LN-518 negativ aus dem Rahmen – vor allem wegen der nicht funktionierenden Knopfdruckkoppelung.

	1 81 Punkte	2 80 Punkte	3 78 Punkte	4 75 Punkte	5 65 Punkte	6 47 Punkte
						
Hersteller	Netgear	AVM	Devolo	Trendnet	D-Link	Sitecom
Produkt	Powerline AV+ 500 Nano Set XAVB5601	FRITZ!Powerline 520E	dLAN 500 AVplus Starter Kit	TPL-402E2K	DHP-P501AV	LN-518
Straßenpreis*	113,- Euro	118,- Euro	129,- Euro	89,- Euro	85,- Euro	130,- Euro
Hersteller-Garantie	2 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	2 Jahre	10 Jahre
Internet: www.	netgear.de	avm.de	devolo.de	trendnet.com	dlink.de	sitecom.com
TECHNISCHE MERKMALE						
Abmessung (L x B x T**)	114 x 55 x 40 mm	132 x 59 x 41 mm	132 x 66 x 41 mm	122 x 55 x 43 mm	157 x 70 x 43 mm	143 x 68 x 43 mm
Chipsatz / Mbit/s (brutto)	Atheros AR7400 / 500	Atheros AR7400 / 500	Atheros AR7400 / 500	Atheros AR7400 / 500	Atheros AR7400 / 500	Atheros AR7400 / 500
Zusatzfunkt. Konfig.-Tool	LEDs an/aus, QoS	LEDs an/aus, Green-Modus	○	○	○	○
Konfig.-Tool-Anzeige: Netz-Grafik/Infos/Brutto-Durchs.	● / ● / ●	● / ● / ●	● / ○ / ●	○ / bedingt / ●	○ / ● / ●	○ / bedingt / ●
Konfig.-Tool ermöglicht: Reset/deutschsprachig	● / ●	● / ●	● / ●	● / ○	● / ○	● / ●
Handbuch deutsch	○	●	●	○	○	○
Reset am Gerät	●	●	○	●	●	●
Länge-Netzwerkkabel	2 Meter	1,8 Meter	2 Meter	1,5 Meter	1,5 Meter	1 Meter
LED für: Power/PLC-Verb./LAN-Verb./Qualität	● / ● / ● / ● (dreistufig)	● / ● / ● / ● (an/aus)	● / ● / ● / ● (dreistufig)	● / ● / ● / ● (dreistufig)	● / ● / ● / ● (dreistufig)	● / ● / ● / ● (an/aus)
MESSWERTE						
1 (gleiche Steckerleiste)	210 Mbit/s	214 Mbit/s	214 Mbit/s	215 Mbit/s	213 Mbit/s	196 Mbit/s
2 (Büro + Verlängerung)	94 Mbit/s	86 Mbit/s	85 Mbit/s	86 Mbit/s	82 Mbit/s	67 Mbit/s
3 (Nachbargebäude)	57 Mbit/s	59 Mbit/s	59 Mbit/s	65 Mbit/s	53 Mbit/s	42 Mbit/s
4 (Nachbargebäude)	47 Mbit/s	43 Mbit/s	47 Mbit/s	51 Mbit/s	47 Mbit/s	38 Mbit/s
Leistungsaufnahme bei Transfer	3,8 Watt	3,2 Watt	5 Watt	3,9 Watt	4,8 Watt	5,6 Watt
Leistungsaufnahme ohne Transfer	2,9 Watt	2,6 Watt	4,2 Watt	3,3 Watt	4,1 Watt	5,1 Watt
Leistungsaufnahme im Sparmodus	0,4 Watt	0,3 Watt	0,3 Watt	0,7 Watt	0,7 Watt	1,1 Watt

● = Ja ○ = Nein; * Online-Durchschnittspreis zu Red.-schluss; ** Tiefe ohne Steckerkopf; *** Ohne Beschriftung/Symbol