



DSL-Sprinter

WLAN-Router für Super-Vectoring-Anschlüsse

Noch längst nicht kommt in jedem Haus ein Glasfaserbündel im Keller an, und so hat auch die Telefonleitung als Internetanschluss noch längst nicht ausgedient. Die ersten WLAN-Router für das neue Highspeed-DSL bringen tatsächlich fast 250 MBit/s ins LAN und manche auch eine Überraschung mit.

Von Ernst Ahlers

Seit Anfang August 2018 bietet die Deutsche Telekom nochmals beschleunigte Internetzugänge an. Mit Super-Vectoring klettert die Downstream-Datenrate gegenüber dem Stan-

dard-Vectoring von 100 auf 250 MBit/s, der Upstream bleibt bei 40 MBit/s. Weil die Downstream-Beschleunigung durch ein frequenzmäßig verbreitertes DSL-Signal zustande kommt, brauchen Super-Vectoring-Kunden neue Hardware, wenn sie die Leitung ausreizen wollen.

c't hat fünf der ersten erhältlichen WLAN-Router getestet, die das dafür notwendige VDSL-Profil 35b beherrschen: Asus DSL-AC68VG, AVM Fritzbox 7590, Telekom Speedport W925V, TP-Link Archer VR2800v und Zyxel VMG8825. Letzteren vertreibt die Telekom als „Digitalisierungsbox Basic“ für Firmenkunden.

Alle Geräte sind All-in-one-Router. Sie bringen das interne Netz über beide Protokolle (IPv4 und IPv6) ins Internet, holen als IGMP-Proxy Multicast-IPTV (Telekom Entertain) ins LAN, verteilen beides per Ethernet und WLAN weiter

und fungieren als VoIP-Telefonie-Umsetzer.

Zwei Modelle – AVM Fritzbox 7590 und Zyxel VMG8825 – eignen sich auch für Telefonie per SIP-Trunking, also für Anlagenanschlüsse mit Durchwahlen. Die drei Geräte von AVM, Telekom und Zyxel schmücken sich ferner mit einem SO-Bus. Er rettet noch taugliche ISDN-Hardware über die All-IP-Umstellung im Telekom-Netz hinaus vor dem E-Schrotthaufen [1].

Bis zu zwei analoge Telefone lassen sich an allen Geräten betreiben, aber eine DECT-Basis zum Anbinden schnurloser Telefone ist keine Selbstverständlichkeit. Wer darauf Wert legt, kann den Zyxel-Router von der Auswahl ausschließen. Weitere Merkmale fasst die Ergebnistabelle auf Seite 105 zusammen.

Die Fritzbox 7590 beherrscht nicht als einziges AVM-Gerät den Super-Vecto-

ring-Betrieb: Auch die 6890 LTE versteht sich darauf [2]. Ferner soll zur IFA 2018 das Modell 7530 in den Handel kommen. Es ist gegenüber der 7590 heimnetzseitig abgespeckt: halb so schnelles WLAN (2 statt 4 MIMO-Streams), 1 statt 2 USB-Ports, 1 statt 2 analoge Telefone, kein ISDN-SO-Bus. 1&1 bietet das Gerät in schwarzem Gehäuse schon länger als HomeServer+ an.

Modellvielfalt

Neben diesen dreien verstehen sich auch die für Provider gefertigten Modelle 7581 und 7582 auf Super-Vectoring. Eine Fritzbox 7582 mit der Firmware 6.84 lieferte bei uns den gleichen DSL-Durchsatz wie die 7590.

Super-Vectoring-fähige Router für Unternehmen sollen in den nächsten Monaten auf den Markt kommen: Draytek und Lancom Systems kündigten ihre Varianten zur CeBIT an. Bintec elmeg gab bei der Akquise für diesen Test an, dass ein solches Modell in Vorbereitung sei. Weitere Hersteller dürften folgen.

Schließlich will Draytek im Herbst das Super-Vectoring-fähige xDSL-Modem Vigor 160 auf den Markt bringen. Dann können Betreiber einer etwa mit pf-Sense [3] handgeschnitzten Firewall ihren Anschluss beschleunigen.

Routereinrichtung

Die fast abgeschlossene Umstellung des Telekom-Netzes auf BNG (Broadband Network Gateway) erleichtert die Inbetriebnahme der Telekom-Router (Speedport W925V und Digitalisierungsbox Basic) enorm: Die Geräte holen sich ihre Konfiguration automatisch. Der Kunde ist dabei durch die Leitung, konkreter den verwendeten Port im MSAN, authentifiziert. Das Eintragen individueller Zugangsdaten entfällt. Man muss nach dem Anschließen nur ein paar Minuten warten und ist inklusive IPv6, Multicast-IPTV (bei gebuchtem Telekom Entertain TV) und Telefonie im Netz.

Die Telekom nennt das „EasySupport“, was den Fernzugriff auf den Router durch Hotline-Mitarbeiter im Service-Fall einschließt. Wer dem Provider keinen solchen Einblick geben will, kann diese Option deaktivieren. Dann wird aber auch die Diagnose bei Problemen aufwendiger.

AVMs neuere Fritzboxen können sich ebenfalls per EasySupport konfigurieren: Hängt die Box an einem Telekom-Anschluss, bietet der Einrichtungsassistent

es nach ein paar Klicks als Vorgabe an. Bei der Telefonie ist dann nur noch die Ortsvorwahl von Hand einzutragen.

Bei den anderen Routern muss man dem Einrichtungshelfer Zugangsdaten mitgeben. Telekom-Kunden können Dummy-Daten nehmen, wenn der Anschluss schon auf BNG umgestellt ist.

Sicherheit optimieren

Auch wenn der Router im Handumdrehen online ist, sollte man mit dem Browser noch ein paar Schrauben fester ziehen: Denn bei modernen Geräten stehen die voreingestellten WLAN-Zugangsdaten ebenso wie das Konfigurationspasswort auf dem Typenschild und meist auch auf einem „Router-Pass“, der beim Speedport im Gerätefuß steckt.

So kann ein Besucher sie auch bei ausgeschaltetem WPS (WLAN-Kopplung per Tastendruck oder PIN) einfach abfotografieren, um später mit dem Notebook direkt ins interne Netz zu gelangen statt übers Gastnetz nur ins Internet zu kommen. Das sollte man verhindern und dafür den Funknetznamen und den WLAN-Schlüssel ändern.

Ferner sollte man auf jeden Fall auch das voreingestellte Konfigurationspasswort wechseln. Leider übergehen einige Assistenten diesen kritischen Schritt.

WPA2-Passwort verlängern!

Jüngst hat sich ein neues WPA2-Loch geöffnet [4]: Bei allen Routern und Access Points, die Fast Roaming nach IEEE 802.11r unterstützen, und auch manchen anderen Geräten können Angreifer einen zum Brechen des WLAN-Schlüssels nötigen Hash-Wert leichter und zuverlässiger erlangen als früher.

Zwar ist dann immer noch ein Stunden bis Tage dauernder Brute-Force-Angriff mit massiver Rechenkraft nötig, aber der garantiert nur noch einmalig. Deshalb sollte man bei WPA2 jetzt längere WLAN-Passwörter verwenden als früher: 20 bis 30 wild gemischte Zeichen (Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern) dürften reichen, bis der WPA2-Nachfolger WPA3 allgemein verfügbar ist.

Datenumschlag

Die NAT-Performance gibt an, wie schnell ein Router die Daten zwischen Internet und (W)LAN vermitteln kann. Mit einem Desktop-Rechner als PPPoE-Server maßen wir den Bestwert am Zyxel VMG8825 (886 MBit/s im Downstream).

Das war aber nicht das Ende der Fahnenstange: Stichprobenartig testeten wir die Fritzbox 7590 mit einem Xeon-Server als PPPoE-Gegenstelle. Hieran erreichte sie das durch die Gigabit-Ethernet-Anschlüsse vorgegebene Durchsatzmaximum von 949 MBit/s.

Offensichtlich war der für den NAT-Benchmark verwendete Testrechner das begrenzende Element. Doch das ist für die Beurteilung unerheblich, denn selbst damit reichte die gemessene NAT-Performance bei allen Probanden locker aus, um auch einen eventuellen Super-Vectoring-Nachfolger mit 500 MBit/s restlos ausschöpfen zu können.

Die meisten Probanden kann man dann weaternutzen: Alle haben entweder einen separaten Ethernet-Port für ein externes Modem (WAN) oder es lässt sich ein LAN-Port umwidmen. Letzteres ist in der Tabelle mit den eingeklammerten Zahlen in der Zeile „WAN / LAN / xDSL“ vermerkt.

So können diese Geräte – außer dem Speedport W925V (siehe Kasten) – auch in einer Routerkaskade zum Aufbau mehrerer Subnetze dienen. Dabei ist wichtig, dass der Router direkt am DSL-Anschluss auch die IPv6-Kaskadierung unterstützt (siehe Tabelle).

Nutzdurchsatz

An unserer mit weniger als 200 Metern erfreulich kurzen Leitung ließ sich die von der Telekom beim Super-Vectoring versprochene Maximaldatenrate auch in der Praxis erreichen: Die Link-Rate (Synchronisation zwischen Router und Gegen-



NFC-fähige Smartphones können sich die WLAN-Einstellungen durch Auflegen an der Front des Speedport W925V abholen.

stelle) lag in der Regel bei 265 MBit/s im Downstream. Anwendungsseitig bescheinigte speedtest.net dann eine Nutzdatenrate von 245 MBit/s.

Nur der DSL-AC68VG von Asus patzte: Er war ab Werk auf das VDSL-Profil 17a eingestellt. Folglich kam nur eine Standard-Vectoring-Verbindung zustande, die immerhin 137 MBit/s im Downstream lieferte. Stellten wir den Router manuell auf Profil 35b um, dann baute er keine DSL-Verbindung auf. Im Multimode-Betrieb fiel er auf 17a zurück. Asus will das mit einem Firmware-Update beheben.

WLAN-Verhalten

Mit dem beschleunigten Downstream beim Super-Vectoring wird das WLAN wieder zum Nadelöhr: Zwar hat die Funktechnik in den letzten Jahren bei der Link-Rate (Brutto-Datenrate auf dem Funkkanal) deutlich zugelegt. Aber weil die Hardwarehersteller jede Extraausgabe sparen, sind die meisten Handys, Tablets und Notebooks auf 2-Stream- oder gar nur Single-Stream-WLAN beschränkt. Das kommt zwar auch der Akkulaufzeit zugute, begrenzt aber den möglichen WLAN-Durchsatz. Zu den wenigen Ausnahmen zählen teure 4-Stream-PCI-Express-Karten für PCs und Apples MacBooks, die optional 3-Stream-WLAN haben.

So erreicht das Gros der Mobilgeräte 433 oder bestenfalls 867 MBit/s brutto im 5-GHz-Band nach IEEE 802.11ac. Die Router können dort aber mehr: 3- oder gleich 4-Stream-WLAN mit 1300 beziehungsweise 1733 MBit/s ist heute Standard für besser ausgestattete Geräte.

Wir maßen die WLAN-Performance dennoch praxisorientiert mit einem Acer-Notebook V13 (V3-372 mit 2-Stream-WLAN-Chip QCA6174). Weil man bei Mesh-WLAN-Systemen in der Regel die Kanalbreite im 2,4-GHz-Band nicht auf nachbarschaftskompatible 20 MHz begrenzen kann [5], haben wir den Routern ebenfalls freie Hand gelassen. Manche machen davon Gebrauch und drehen im 2,4-GHz-Band richtig auf (TP-Link VR2800v), andere sind zurückhaltender.

Die gemessenen Netto-Datenraten werden bei Ihnen wegen der im Vergleich zu unserer Testsituation (Kellergeschoss ohne konkurrierende Netze) unterschiedlichen Funkumgebung ganz anders ausfallen. Aber einen Schluss erlauben sie doch: Ein einzelner Nutzer wird übers WLAN das Super-Vectoring-DSL nur nahe beim Router ausreizen können, und auch nur



Asus DSL-AC68VG

Asus prahlt bei der Ausstattung mit vielen Funktionen: Telefonie, Dateifreigaben mit Anbindung an Cloud-Dienste (AiCloud), Echtzeit-Verkehrsanalyse als Malware-Schutz (AiProtection mit Trend-Micro-Anbindung) und vieles mehr. Doch hapert es bei den Basics: IPv6 hat längst die Nische verlassen, da sollte ein moderner Router ebenso IPv6-Dienstfreigaben beherrschen wie die IPv6-Kaskadierung mit nachgeschalteten Routern für Subnetze.

Schlimmer aber: Unser Musterbaute mit der zum Testzeitpunkt aktuellen Firmware 5.00.04b428 nur eine herkömmliche Vectoring-Verbindung nach Profil 17a auf. Der Router lieferte so nur 137 statt 245 MBit/s im Downstream. Asus arbeitet bereits daran. Mit dem nächsten Firmware-Update sollte der Router Super-Vectoring auch an Telekom-Leitungen beherrschen und dann bis zu 250 MBit/s liefern.

- ↑ gute Ausstattung
- ↓ aber bei IPv6 mager
- ↓ DSL-Speed im Test zu niedrig



AVM Fritzbox 7590

AVMs aktuelles Topmodell ist zwar das teuerste Gerät im Test, sein Geld aber wert: Nach der vom Browser-Assistenten geführten Einrichtung und einem Neustart funktionierten alle Dienste. An einem bereits auf BNG umgestellten Telekom-Anschluss könnte das Setup noch einen Tick einfacher sein, indem die Fritzbox die dort gebotene Easy-Support-Konfiguration von selbst nutzt. Bislang muss man das mit ein paar Klicks bestätigen.

Im noch recht frischen FritzOS 7 hat AVM auch Feinheiten optimiert: Bei wichtigen Passwörtern wie etwa dem fürs Konfigurations-Backup besteht die Box nun auf einer Mindestkomplexität, zu einfache Passwörter verweigert sie. Und bei der die Stromkosten bestimmenden Leistungsaufnahme hat die Fritzbox 7590 ebenfalls die Nase vorn, wenn auch sehr knapp.

- ↑ sehr gut ausgestattet
- ↑ großes Funktionsangebot
- ↑ flexibel einsetzbar

dann, wenn sein WLAN-Client Dualbandfähig ist und der Router sich den Funkkanal nicht mit den Hausnachbarn teilen muss.

Denn obwohl alle Prüflinge nominell dank DFS (Dynamic Frequency Selection, Meiden von durch Wetterradar belegten Kanälen) das gesamte 5-GHz-Band nutzen können, taten es im Test nur die beiden Geräte von Asus und AVM. Die anderen drei funkten bei automatischer Wahl auf dem Kanalblock 36 bis 48, auch wenn dort schon andere WLANs präsent waren.

Stromkosten

Bei der die Stromkosten überwiegend bestimmenden Idle-Leistungsaufnahme (Router ist online, kein Traffic) ragte der Speedport W925V unangenehm heraus: Er zog in unserem Testaufbau mit 15,5 Watt deutlich mehr Leistung als die anderen vier Geräte (10 bis 11 Watt).

Bei der Leistungsaufnahme spielt auch die Art des DSL-Anschlusses mit, was wir anhand der Fritzbox 7590 überprüfen: An einer 6000er-Leitung (ADSL2+) zog sie



Telekom Speedport W925V

Der für Heimnutzer vorgesehene und aufs Telekom-Netz zugeschnittene Speedport-Router bringt einen im Handumdrehen ins Netz: anschließen, einschalten, warten, online. Dennoch sollte man den Browser zwecks Sicherheitsoptimierung nochmal bemühen (siehe Haupttext).

Zwar ist der Router mit allem Nötigen zum flotten Surfen und komfortablen Telefonieren ausgestattet. Aber wer beispielsweise Dienste im LAN auch per IPv6 nach außen anbieten will, schaut in die Röhre: Freigaben lassen sich nur für IPv4 einrichten.

Über den „Link“-Port kann man den Telekom-Router mit einem externen Modem betreiben. Der Provider nutzt das unter anderem für die noch seltene Glasfaser-Anschaltung. Weil das Gerät aber nur PPPoE spricht, taugt es nicht für Kaskadierung, die DHCP voraussetzt. Deshalb fehlt in der Tabelle der IP-zu-IP-NAT-Durchsatz.

- ⬆️ günstigstes Gerät im Test
- ⬆️ WLAN-Kopplung per NFC
- ⬇️ überdurchschnittl. Stromkosten



TP-Link Archer VR2800v

Mit dem Archer VR2800v haucht TP-Link AVM heiß in den Nacken: Das Gerät ist hardwaremäßig beinahe so gut ausgestattet wie die Fritzbox 7590, einzig der ISDN-SO-Port fehlt und auf 2,4 GHz gibts nur 3-Stream-WLAN, was aber kein großer Verlust ist.

Auch bei der Software ist TP-Link dicht dran: Der Router bringt Profile für zahlreiche Internet- und Telefonie-Provider mit, was das Einrichten erleichtert. Der Assistent patzt zwar nicht, könnte aber beim Setup gleich noch das Kopeln von DECT-Telefonen vorschlagen.

Ärgerlicherweise ignorierte die IPv6-Firewall des VR2800v durch Neueinwahl oder Neustarts bedingte Präfixwechsel. Dann funktionieren vorher eingerichtete IPv6-Freigaben nicht mehr. Die IPv6-Kaskadierung klappte erst, nachdem wir in den IPv6-Einstellungen RDNSS aktivierten. Wenn TP-Link das verbessert und noch das Anbinden von SIP-Clients als Telefonie-Nebenstellen nachliefert, dann weht in Berlin ein schärferer Wind.

- ⬆️ gut ausgestattet
- ⬆️ kann IPv6-Kaskadierung
- ⬇️ IPv6-Firewall patzt



Zyxel VMG8825

Geschäftskunden bietet die Telekom eine ganze Reihe von Routern an, darunter Modelle von Cisco oder Lancom Systems. Unter der Eigenmarke „Digitalisierungsbox“ laufen Geräte von Zulieferern für den Umstieg aus dem ISDN- ins All-IP-Zeitalter. Im günstigsten Modell „Digitalisierungsbox Basic“ steckt ein Zyxel VMG8825 mit angepasster Firmware. Er ist wie der Speedport besonders leicht einzurichten, sollte aber ebenso noch etwas von Hand optimiert werden.

Gegenüber dem Speedport fehlt die DECT-Basis für Schnurlostelefone, ebenso das Gastnetz für Besucher; auch beim für Geschäftskunden interessanten IPv6 lässt der VMG8825 Optionen vermissen. Hingegen unterstützt er das SIP-Trunking für Telefonie mit Durchwahlen. Die Ausstattung ist zwar überschaubar, genügt aber für grundlegende Ansprüche. In Sachen NAT-Performance und DSL-Durchsatz gab der VMG8825 sich jedenfalls keine Blöße.

- ⬆️ SIP-Trunking für Durchwahlen
- ⬇️ kein Gastnetz
- ⬇️ keine IPv6-Kaskadierung

mit 7,7 Watt gerade mal 0,1 W mehr als ohne DSL-Signal. Mit Standard-Vectoring (100 MBit/s) waren es schon 8,3 Watt und mit Super-Vectoring dann noch ein Schlückchen mehr (9,9 W). Der dadurch entstehende jährliche Aufpreis für Super-Vectoring gegenüber VDSL100 liegt für diesen Router bei etwas über 4 Euro.

Latenzgewinn

Besonders Gamer legen Wert auf möglichst geringe Übertragungsverzögerun-

gen zwischen ihrem LAN und den Servern im Internet (Latenz). Auch hier bringt Super-Vectoring einen Gewinn: Über eine Fritzbox 6490 an einem 200 MBit/s schnellen Kabel-Internet-Anschluss mit 12-MBit/s-Upstream maßen wir zu ct.de eine Round-Trip-Time (RTT, Ping-Zeit) von 19 Millisekunden (ms).

Über einen mit 50/10 MBit/s (Down/Upstream) laufenden VDSL-Zugang schrumpfte die RTT auf 12 ms (Standard-Vectoring mit Profil 17a, Anbieter

1&1, Fritzbox 3490). An der Super-Vectoring-Leitung mit 250/40 MBit/s über die Fritzbox 7590 waren es nur noch 8 ms. Hier bringt der 40-MBit/s-Upstream den Löwenanteil der Beschleunigung – die ist aber auch schon beim Standard-Vectoring-Anschluss mit 100/40 MBit/s zu haben [6].

Auch beim Serverbetrieb profitieren alle vom schnelleren Upstream: Die eigene Cloud reagiert an der schnellen Leitung deutlich geschmeidiger auf Anfragen von außen [7].



Zyxels VMG8825, bei der Telekom als Digitalisierungsbox Basic im Vertrieb, findet immer Kontakt: Die Telefonie-Ports gibt es gleich für drei Verbindungsarten.

Alter Router, neue Leitung

Wer auf Super-Vectoring umgestellt wird, weil die Telekom im MSAN (Multi Service Access Node, auch Outdoor-DSLAM, die großen grauen Verteilerkästen) die Line Cards erneuert, der wird davon in der Regel wenig merken: Die allermeisten Geräte sollten sich nach wie vor mit dem Profil 17a verbinden, also eine Standard-VDSL2-Verbindung mit maximal 50/10 MBit/s aufbauen, oder 100/40 MBit/s, wenn sie Vectoring beherrschen.

Lediglich ganz alte Hardware könnte den Link komplett verlieren oder auf ADSL-Betrieb zurückfallen. So war es bei unseren Versuchen mit einem Telekom Speedport 300 HS, einem alten VDSL-Modem.

Darüber kamen statt der vor dem Vectoring-Zeitalter möglichen 50/10 MBit/s nur noch 10/0,5 MBit/s an. Ein WLAN-Router Telekom Speedport W700V mochte sich gar nicht mehr verbinden. Gelegentlich wird also durch die Super-Vectoring-Aufrüstung doch mal ein neuer Router oder ein neues Modem fällig.

Apropos Leitungslänge

Seit FritzOS 7 zeigen Fritzboxen bei den DSL-Details auch eine Leitungslänge an.

Diese errechnen sie laut AVM aus der gemessenen Dämpfung nach einem festgelegten Leitungsmodell (PEO4 im ETSI-Standard TS 101 388).

Das ist aber bestenfalls eine Schätzung, bei der man von einem großen Schwankungsbereich ausgehen sollte. Denn die Norm berücksichtigt die Leitungsparameter nur bis 1,1 MHz (ADSL), während das bei Super-Vectoring genutzte Signal nach dem VDSL-Profil 35b bis 35 MHz reicht.

Das dürfte zum Teil erklären, warum die Fritzbox 6890 LTE beim Betrieb mit Standard-Vectoring (Profil 17a bis 17 MHz) die Länge unserer Leitung mit rund 170 Meter auswies, nach der Umstellung auf Super-Vectoring aber nur noch 150 Meter anzeigte.

Eine weitere Fehlerquelle verbirgt sich in unserem Fall im Detail: Ein großer Teil des DSL-Anschlusses läuft innerhalb des Verlagshauses über strukturierte LAN-Verkabelung, die ein besseres Dämpfungsverhalten hat als die üblicherweise verlegte Telefonleitung (Sternvierer). Gut für den Durchsatz, schlecht für Längenschätzungen.

Klar ist jedenfalls, dass die vom Router angezeigte Leitungslänge kaum als Verhandlungsargument mit dem Provider taugt.

Fazit

DSL mit Super-Vectoring ist ganz frisch im Markt, da muss man mit Überraschungen rechnen. Gleichwohl wundert uns, dass der Asus-Router zwar hardwareseitig auf Super-Vectoring vorbereitet ist, es anscheinend softwaremäßig aber noch nicht ganz verdaut hat. Wer seine neue schnelle Leitung mit dem DSL-AC68VG voll ausschöpfen will, sollte das nächste Firmware-Update abwarten.

Die anderen vier Router lieferten auf Anhieb den versprochenen DSL-Mehrdurchsatz auch in der Praxis. Grobe Schnitzer fanden wir nicht, sondern nur Patzer oder Lücken bei den Feinheiten. Der günstigste Router – Telekom Speedport W925V – wird womöglich über die Lebensdauer teuer: Er zeigte im Test eine überdurchschnittlich hohe Leistungsaufnahme, die die Stromkosten treibt. Sein Geschwister für Geschäftskunden, die Digitalisierungsbox Basic, im Kern ein Zyxel VMG8825, war deutlich genügsamer.

Der Archer VR2800v folgt AVMs Fritzbox 7590 dichtauf, kann aber bei Details noch dazulernen. Wer das rundeste Angebot und die Aussicht auf längerfristige Firmware-Updates möchte, muss ein paar Euro mehr auf den Tresen legen und gönnt sich die Fritzbox 7590. (ea@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Dušan Živadinović, Ernst Ahlers, Endspurt, ISDN-Abschied rechtzeitig planen, Reserven einbauen, c't 2/2018, S. 120
- [2] Ernst Ahlers, Mehrwege-Router, Mobilfunk-Router Fritzbox 6890 LTE, c't 26/2017, S. 44
- [3] Markus Stubbig, Multi-WAN-Bau, pfSense als Load-Balancer, c't 24/2016, S. 128
- [4] Dušan Živadinović, WLAN im Fadenkreuz, Angriff auf die WPA2-Verschlüsselung: Wie er funktioniert, wer gefährdet ist, c't 18/2018, S. 20
- [5] Ernst Ahlers, Maschen drahtlos, Mesh-WLAN-Systeme im Vergleich, c't 23/2017, S. 76
- [6] Dušan Živadinović, Ernst Ahlers, Netzwerk-Mythen, Upload bremst Download, Latenz bei Vectoring, LTE-Datenraten, c't 24/2017, S. 76
- [7] Ernst Ahlers, NAS mit Wolke, Nextcloud als Docker-Instanz im NAS einrichten, c't 10/2018, S. 142

Super-Vectoring-Router: Durchsatz und Leistungsbedarf

	NAT-Performance (Downstream)		WLAN-Performance (gegen Acer V3)				Leistungsaufnahme
	PPPoE	IP/IP	2,4 GHz nah	20 Meter	5 GHz nah	20 Meter	Ruheleistung
	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	◀ besser
Asus DSL-AC68VG	870	949	159	114	320	204	10,7
AVM Fritzbox 7590	832	949	182	94	327	167	9,9
Telekom Speedport W925V	860	nicht unterstützt	147	90	342	154	15,5
TP-Link Archer VR2800v	859	949	178	182	306	225	11,2
Zyxel VMG8825	886	949	199	95	347	144	10,1

alle Werte in MBit/s außer Leistungsaufnahme (Watt)

Super-Vectoring-Router – technische Daten und Testergebnisse

Modell	Asus DSL-AC68VG	AVM Fritzbox 7590	Telekom Speedport W925V	TP-Link Archer VR2800v	Zyxel VMG8825
getestete Firmware-Version	5.00.04b428	7.00	010135.1.5.002.0	1.2.0 0.9.1 v006d.0 (180410)	12.39.2.02.00
Anschlüsse / Hardware					
WAN / LAN / xDSL	– (1) / 4 (3) / 1	1 / 4 / 1	1 / 4 / 1	– (1) / 4 (3) / 1	– (1) / 4 (3) / 1
USB 3.0 / USB 2.0	1 / –	2 / –	– / 1	2 / –	– / 2
Bedienelemente	Ein, Reset, WLAN, LED	WLAN, Fon/DECT, Connect/WPS	Reset, Neust., WLAN, WPS, Telefon	Ein, Reset, WLAN, WPS, DECT, LED	Ein, Reset, WLAN, WPS
Statusanzeigen / abschaltbar	9 / ✓	5 / dimmbar	8 / ✓	9 / ✓	12 / i.V.
Konfiguration					
Konfigurationshelfer übergeht	IPv6	Konfigurationspasswort	Konfigurationspasswort	DECT-Kopplung	Konfigurationspasswort
Fernwartung per SSH / HTTPS / ab Werk aus / Port änderbar / LE-Zert.	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / – / – / – / –	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –
Fernüberwachung per SNMP / Syslog / E-Mail	– / – / –	– / – / ✓	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / –
NTP-Server frei einstellbar / Sommerzeit korrekt	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
WAN					
IPv4-Protokolle (außer PPPoE)	DHCP, Fixed	DHCP, Fixed	–	DHCP, Fixed	DHCP
IPv6-Modi (außer PPPoE)	DHCP, Fixed, 6rd, 6in4, 6to4	DHCP, Fixed, DS-Lite, 6rd, 6in4, 6to4, LISP	–	DS-Lite, 6rd, 6to4	–
DynDNS-Dienste / Update per HTTP(S)-Zugriff	8 / –	7 / ✓	4 / ✓ (DynDNSv2)	11 / ✓	11 / ✓
VPN-Server / VPN-Client	OpenVPN / OpenVPN	IPsec / IPsec	– / –	OpenVPN, IPsec / OpenVPN, IPsec	– / –
Sonstiges	WAN-Backup, Anrufbeantworter, QoS, Medienserver, Kindersicherung, Zeitschaltung	LTE-Backup über USB-Stick, Anrufbeantworter, QoS, Medienserver, Kindersicherung (BPjM-Liste), Zeitschaltung	NFC für Smartphone-Kopplung, Medienserver, Zeitschaltung	LTE-Backup über USB-Stick, Anrufbeantworter, QoS, Medienserver, weitere Modi: Mobil, Breitband, Bridge, Kindersich., Zeitschaltung	Modem-Betrieb, LTE-Backup über LAN4 als WAN-Port, Load Balancing, Medienserver (Twonky 8.3), QoS, Zeitschaltung
Telefonie					
SIP-Nebenst. int. / ext. / Trunking	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / –	✓ / – / ✓
DECT-Telefonie / analoge Telefone	✓ / 2 (RJ11)	✓ / 2 (TAE, RJ11)	✓ / 2 (TAE, Klemmen)	✓ / 2 (TAE, RJ11)	– / 2 (TAE, RJ11, Klemmen)
ISDN-SO-Bus (Anschlüsse)	–	✓ (RJ45)	✓ (RJ45, Klemmen)	–	✓ (RJ45, Klemmen)
LAN					
DHCP: IP nach MAC / DHCP-Server abschaltbar	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Portweiterl.: Wechsel / Range / Trig.	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
UPnP-Status / UPnP-Portweiterleitungen / default aus	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
IPv6-Kaskadierung (deleg. Präfix)	–	✓ (/62)	–	✓ (/60)	–
WLAN					
2,4 GHz / 5 GHz / Simultan	n-450 / ac-1300 / ✓	n-600 / ac-1733 / ✓	n-450 / ac-1733 / ✓	n-450 / ac-1733 / ✓	n-300 / ac-1733 / ✓
nutzt alle 5-GHz-Kanäle / WPA2-Enterprise (IEEE802.1X/Radius)	✓ / –	✓ / –	– / –	– / ✓	– / ✓
Gastnetz / auch ins LAN	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	i.V.
Firewall					
IPv4- / IPv6-FW abschaltbar / IPv6-FW folgt dyn. Präfix	✓ / – / k.A.	– / – / ✓	– / – / k.A.	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
Regeln IPv4+IPv6 getr. / gemeinsam	– / –	– / ✓	– / –	✓ / –	✓ / –
Pakete nach Dienst / Quelle / Ziel	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / i.V.
Exposed Host IPv4 / IPv6	✓ / –	✓ / ✓	– / –	✓ / –	über Portweiterleitung
WAN-Ping-Block IPv4 / IPv6	✓ / ✓	– / ✓ (Hosts)	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Messwerte					
NAT-Durchs. PPPoE Down/Up.	870 / 762 MBit/s	832 / 769 MBit/s	860 / 774 MBit/s	859 / 775 MBit/s	886 / 767 MBit/s
IP/IP Down/Upstream	949 / 949 MBit/s	949 / 948 MBit/s	– ⁴	949 / 949 MBit/s	949 / 949 MBit/s
WLAN-Durchs. 2,4 GHz nah / 20 m ¹	159 / 58–114 MBit/s	182 / 63–94 MBit/s	147 / 73–90 MBit/s	178 / 122–182 MBit/s	199 / 70–95 MBit/s
5 GHz nah / 20 m ¹	320 / 141–204 MBit/s	327 / 88–167 MBit/s	342 / 73–154 MBit/s	306 / 148–225 MBit/s	347 / 67–144 MBit/s
Leistungsaufnahme ²	10,7 W / 21,3 VA ³	9,9 W / 19,2 VA	15,5 W / 29,0 VA	11,2 W / 24,0 VA	10,1 W / 18,1 VA
jährliche Stromkosten ²	28 € ³	26 €	41 €	29 €	27 €
Bewertung					
Ausstattung	⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Funktionen	○ ³	⊕⊕	○	⊕	⊕
NAT-Durchsatz PPPoE / IP-zu-IP	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / – ⁴	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
WLAN-Durchsatz 20 m 2,4 / 5 GHz	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕
Preis	210 €	229 €	148 €	210 €	154 € (Telekom)

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k.A. keine Angabe i.V. in Vorbereitung

¹ gegen Acer V3-372 (QCA6174) unter Windows 10 ² 1 WAN- und 1 LAN-Port belegt, kein Datenverkehr, Dauerbetrieb, Strompreis 30 ct/kWh ³ synchronisierte im Test nur mit Profil 17a (VDSL100) ⁴ nicht unterstützt