

Funklöcher stopfen

WLAN-Verstärkung Drei unterschiedliche Techniken sollen schwächelnde WLAN-Netze in Wohnungen und Einfamilienhäusern aufpeppen. Das beste Gesamtpaket im Test bietet ein WLAN-Repeater für 67 Euro.

Funklöcher im Heimnetz sorgen für schlechte Laune. Die Kinder maulen in ihrem Zimmer unterm Dach, weil die Videos aus dem Internet ruckeln. Im Hobbykeller spielt die Musik vom Streamingdienst nicht. Manch einer muss in der Küche umherlaufen, um endlich guten WLAN-Empfang zu finden.

Drei Systeme im Vergleich

Unterschiedliche Techniken können die WLAN-Versorgung verbessern. Drei haben wir geprüft (siehe auch S. 49). Da sind als Erstes die klassischen WLAN-Verstärker, englisch: Repeater. Sie erweitern ein vorhandenes Funknetz, indem sie die Signale des WLAN-Routers verstärken und weiterleiten. Die zweite Technik ist noch relativ jung: Mesh-Systeme kommunizieren wie Repeater per Funk. Sie erweitern aber nicht ein vorhandenes Funknetz, sondern ersetzen es durch ein neues, intelligenter auf-

gebautes. Das englische Wort Mesh bedeutet Netz, Gewebe oder Masche. Die dritte Technik heißt Powerline (oft auch: PowerLan). Die geprüften Powerline-Adapter nutzen die Stromleitungen im Haus, um Daten über weitere Strecken oder mehrere Etagen zu übertragen, und leiten sie erst dann per WLAN-Funk weiter.

Stopfen die Techniken tatsächlich Funklöcher? Was kostet ihr Einsatz? Wir haben für den Test zwei Beispielszenarien aufgebaut: Eins simuliert eine große Etagenwohnung, das andere ein mehrstöckiges Einfamilienhaus (siehe S. 50). In beiden Prüfaufbauten haben wir die Datenrate an bis zu 13 Punkten gemessen. Bewohner von Maisonette-Wohnungen, die WLAN-Löcher stopfen wollen, sollten sich eher die Ergebniszeile „Haus“ ansehen.

Ein guter, preiswerter Problemlöser ist der FritzWLAN Repeater 1750E der Firma AVM – besonders in Kombination mit ei-

nem aktuellen Router desselben Anbieters. Für eine große Wohnung reicht meist ein Exemplar für 67 Euro, für Einfamilienhäuser empfehlen sich zwei für dann 134 Euro.

Wer mehrere Etagen oder sehr große Distanzen überbrücken muss, greift tiefer in die Tasche und kauft Powerline-Adapter, zum Beispiel den befriedigenden, aber besten im Test: das WLAN-Set AVM Fritz Powerline 1260E, das für die Wohnung 135 Euro kostet und fürs Haus 221 Euro. Diese Lösung verbraucht aber deutlich mehr Strom als ein WLAN-Repeater: bei den AVM-Geräten für 34 statt 12 Euro im Jahr.

Am besten mit aktuellem Router

Für alle geprüften Produktgruppen ist der zu Hause vorhandene Router die zentrale Ausgabestelle für die Internetdaten. Von ihm gehen die Daten an die geprüften Zusatzgeräte. Vor allem WLAN-Repeater können ihre Vorzüge am besten mit einem ►

Unser Rat

Die drei geprüften Techniken haben das gleiche Ziel: Sie sollen den WLAN-Empfang in der Wohnung oder im Einfamilienhaus verbessern. Das beste Gesamtpaket bietet der **AVM FritzWLAN Repeater 1750E** (67 Euro). Er überträgt die Daten insgesamt gut, ist sehr leicht zu installieren und verbraucht recht wenig Strom. Der **TP-Link AC2600** kostet

mit 123 Euro deutlich mehr, funkt zusammen mit einem weiteren Repeater aber auch über mehrere Etagen gut. Für sehr dicke Wände, Betondecken und größere Distanzen empfehlen sich Powerline-Adapter. Sie übertragen Daten per Stromleitung. Ihre Übertragungsleistung hängt aber stark von der genutzten Stromleitung ab. Auch verbrauchen sie mehr Strom als Repeater. Das **AVM**

FritzPowerline 1260E WLAN Set ist mit 135 Euro das beste und günstigste geprüfte Powerline-Set im Test. Die stark beworbene Mesh-Technik stellt kaum Vorteile unter Beweis. Die geprüften Produkte sind nicht schneller, aber deutlich teurer als die Konkurrenz. Sie haben auch einen recht hohen Stromverbrauch von bis zu 24 Euro pro Wohnung im Jahr.

Auf der Suche.
Löcher im WLAN
treiben so man-
chen Nutzer um.



Router optimieren, WLAN verbessern

Diese sechs Tipps für Aufstellort und Routereinstellungen verbessern Ihr WLAN. Womöglich so sehr, dass keine weiteren Geräte erforderlich sind.

1 Entlasten. Verbinden Sie Computer, Drucker oder Fernseher, die nahe genug am Router stehen, vorzugsweise per Lan-Kabel statt per WLAN-Funk. Das überträgt Daten schneller und entlastet die Funkverbindungen zu den übrigen Geräten.

2 Ausrichten. Der WLAN-Empfang hängt auch von der Position des Routers und der Ausrichtung seiner Antennen ab. Experimentieren Sie mit unterschiedlichen Aufstellorten. Manchmal hilft es, wenn der Router an der Wand hängt, statt zu stehen.

3 Aktivieren. Router von Nachbarn können Ihr WLAN stören. Sofern nicht voreingestellt, aktivieren Sie im Einstellungs Menü „automatisch“ für die Suche freier Funkkanäle. So sucht der Router den Kanal mit den wenigsten Störungen.

4 Ausweichen. Moderne Router können neben dem schon lange gebräuchlichen Frequenzbereich um 2,4 Gigahertz auch den um 5 Gigahertz nutzen. Er ist noch nicht so verstopft. Wenn auch Ihre Endgeräte wie Notebook, Tablet und Fernseher ihn beherrschen, sollten Sie ihn nutzen.

5 Aktualisieren. Wie bei allen vernetzten Geräten ist es auch bei Routern, Repeatern und Co wichtig, die Betriebssoftware aktuell zu halten, um Sicherheitsupdates und neue Funktionen zu bekommen. Wenn möglich, aktivieren Sie die automatische Suche nach Updates.

6 Ersetzen. WLAN im 5-Gigahertz-Band und aktuelle Antennentechnik sind bei WLAN-Routern erst seit etwa fünf Jahren üblich. Ersetzen Sie einen älteren Router durch ein neueres Modell (Routertest in test 5/2017).

aktuellen Router mit der neuesten Betriebssoftware ausspielen. In vielen Fällen lohnt es, ein älteres Gerät durch ein neues zu ersetzen, zum Beispiel durch den Testsieger aus dem Router-Test, AVM Fritz-Box 7580 (siehe test 5/2017).

Die noch recht jungen und stark beworbenen Mesh-Systeme sind beim Router weniger wählerisch. Sie bauen ihr eigenes Funknetz auf. Die WLAN-Funktion des Routers wird dann nicht mehr gebraucht. Mesh-Systeme sind dezentral aufgebaut: Die WLAN-Knotenpunkte kommunizieren untereinander. Sie sollen die Verbindungsübergabe der Endgeräte von einem zum anderen Zugangspunkt besonders intelligent regeln: Geht der Nutzer durchs Haus, soll sich sein Tablet oder Notebook automatisch immer mit dem Mesh-Knoten verbinden, der das beste Signal bietet.

Störungsfreier im Mesh-System

Diesen Effekt konnten wir im Test nachvollziehen: Wenn wir ein Notebook durch die beiden Prüfparcours bewegten und dabei ein hochauflösendes Video abspielten, lief es in den Mesh-Netzen störungsfreier als bei den meisten Repeatern und Powerline-Lösungen. Die Übergabe von einem zum anderen Zugangspunkt läuft offenbar tatsächlich reibungsloser.

Der Repeater und der Powerline-Adapter von AVM schneiden allerdings ähnlich gut ab. In Zusammenarbeit mit einer aktuellen FritzBox desselben Anbieters gelingt es ihnen offenbar, diesen Aspekt von Mesh-Systemen ziemlich gut nachzubilden.

Ansonsten zeigen die Mesh-Lösungen im Test kaum Vorteile. Sie übertragen Daten nicht schneller als die Repeater. Und sie sind ganz schön teuer: Das beste Mesh-Sys-



Unkompliziert. Die WLAN-Adapter brauchen eine möglichst freiliegende Steckdose als Standort.

tem im Test kommt von Google und kostet mit zwei Mesh-Knoten 249 Euro (Wohnung), mit drei Knoten 360 Euro (Einfamilienhaus). Da Mesh-Systeme das vorhandene WLAN nicht erweitern, sondern durch ein neues ersetzen, braucht man zudem mehr Geräte, um die gleiche Fläche zu versorgen. Entsprechend höher ist der Stromverbrauch des Gesamtsystems.

Powerline für größere Distanzen

Die dritte geprüfte Übertragungstechnik arbeitet anders als Repeater und Mesh-Systeme nicht nur per Funk. Sie verteilt den Datenstrom vom Router zunächst über die Stromleitungen im Haus; er kann an jeder Steckdose wieder entnommen werden – im Idealfall mit fast unverminderter Geschwindigkeit. Powerline ist damit eine in-

teressante Lösung für alle, die ihre Internetverbindung über deutlich größere Distanzen verteilen wollen, als wir sie in den Szenarien geprüft haben. Wer etwa eine Datenverbindung bis in die Gartenlaube oder vom Keller bis ins Dachgeschoss aufbauen will, sollte PowerLAN wählen.

Die Sache mit dem Datenstrom aus der Steckdose hat allerdings einen Haken: Wie gut die Übertragung klappt, hängt stark davon ab, wie die Elektrik im Haus aufgebaut ist. Am besten funktioniert sie zwischen zwei Steckdosen, die zum gleichen Stromkreis gehören, also von einer gemeinsamen Sicherung geschützt werden. Müssen zwei Powerline-Adapter dagegen einen Phasensprung überwinden oder sind andere Störquellen wie schlechte Netzteile im Spiel, kann die Übertragungsgeschwindigkeit drastisch abnehmen.

Solche Hindernisse können Laien im Vorfeld kaum erkennen. Da hilft oft nur ausprobieren. Weiterer Nachteil: Auch die Powerline-Lösungen im Test sind teurer und stromhungriger als Repeater.

Handhabung und Sicherheit

Die meisten geprüften Produkte aus allen drei Gruppen sind leicht zu installieren. In der Regel genügt es, die verschiedenen Adapter in die Steckdose zu stecken, sie mit dem Router zu verbinden und in der Software am Rechner oder in der App auf dem Handy einige Einstellungen vorzunehmen. Der Repeater-Testsieger von AVM lässt sich sogar sehr gut handhaben.

Ärgerlich beim Mesh-System von Google: Kunden können es nur mit einem Google-Account betreiben. Die anderen geprüften Produkte funktionieren ohne derartige Neugier. ■ ▶▶

Antiviren-Funktion: Kein Schutz vor Schadprogrammen

Zwei Anbieter von Mesh-Systemen werben mit zusätzlichen Sicherheitsfunktionen. TP-Link weist auf Homepage und Packung für sein Deco M5 auf ein angeblich integriertes Antivirenprogramm hin: „Schützen Sie alle verbundenen Geräte vor Viren und sonstigen Angriffen.“ Asus schreibt für sein Lyra-Mini-

System: „Sicherheit auf kommerziellem Niveau – AiProtection blockiert Sicherheitsbedrohungen, um alle Geräte im Heimnetzwerk zu schützen.“

Bekämpfen keine Schädlinge. Doch beide Produkte bieten keinen Schutz vor Schadsoftware im eigentlichen Sinne. Sie blockieren

zwar bestimmte, als schädlich bekannte Internetadressen. Auch können sie ungewöhnlichen Datenverkehr erkennen und unterbinden. Doch sind sie nicht in der Lage, individuelle Schadprogramme zu identifizieren, zu bekämpfen, zu löschen oder in Quarantäne zu verschieben, wie PC-Sicherheitssoftware dies tut.

Kein Ersatz. Die beworbenen Funktionen sind eine Ergänzung, aber sicher kein Ersatz für herkömmliche Sicherheitsprogramme wie etwa dem Testsieger Bitdefender Internet Security (test 3/2018). Da die Werbung für die beiden Systeme diese Erwartung weckt, ohne sie zu erfüllen, haben wir diese Produkte abgewertet.

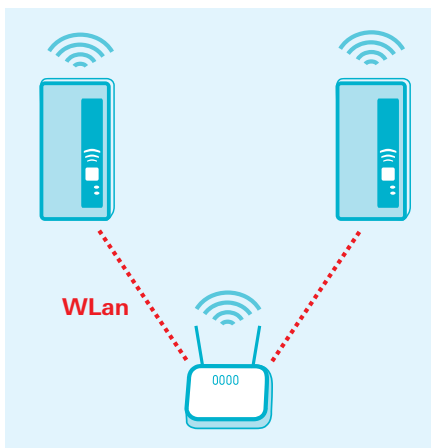


WLAN-Repeater Günstiger Klassiker

Repeater erhöhen die Reichweite eines vorhandenen Funknetzes, indem sie die Funksignale des WLAN-Routers empfangen und verstärkt weiterleiten.

+ Geringe Kosten. Für eine Wohnung reicht ein einziger Repeater ab 67 Euro. Übertragen Daten ähnlich gut wie Mesh-Systeme, verbrauchen im Schnitt aber weniger Strom.

Um die bestmögliche WLAN-Leistung zu erzielen, ist ein aktuelles Router-Modell nötig. Die Verbindungsübergabe von einer Funkzelle zur nächsten klappt bei klassischen Repeatern weniger gut als bei Mesh-Systemen. Der AVM-Repeater zieht zusammen mit einer aktuellen AVM-FritzBox mit den Mesh-Systemen gleich.



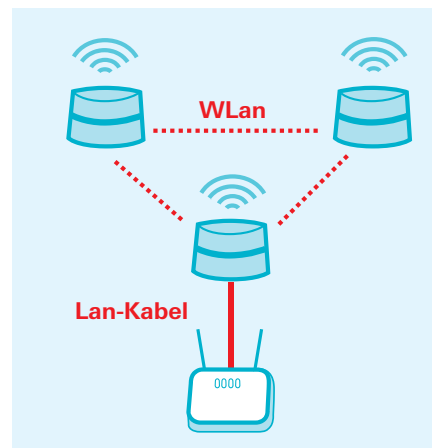
Repeater buchen sich ins WLAN des Routers ein und vergrößern es.

Mesh-WLAN Teurer Neuling

Ein Mesh-WLAN ersetzt das Funknetz des Routers. Seine Zugangspunkte kommunizieren nicht nur mit dem Router, sondern auch untereinander.

+ Intelligente Technik. Das Mesh-System sucht die optimale Verbindung. Das Endgerät des Nutzers empfängt die Daten immer von dem Knoten mit der besten Verbindung. Funktioniert auch mit älteren Routern.

Teuer. Der Testsieger von Google kostet im Basis-Zweier-Set für eine Wohnung 249 Euro, drei Geräte schlagen mit 360 Euro zu Buche. Auch verbrauchen diese Systeme relativ viel Strom. Im Test zeigt Mesh gegenüber Repeatern keinen Vorteil bei den Datenübertragungsraten.



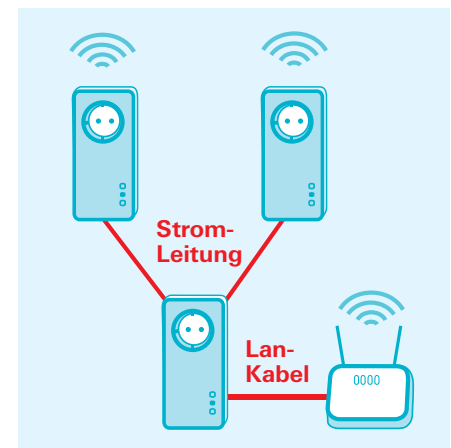
Mesh-Knotenpunkte kommunizieren untereinander dezentral per WLAN.

Powerline mit WLAN Für größere Distanzen

Überträgt Daten über weite Strecken oder mehrere Etagen per Stromleitung und stellt erst in der Nähe des Ziels ein zusätzliches WLAN-Funknetz bereit.

+ Insgesamt die besten Leistungen in der Datenübertragung. Über große Distanzen oft die beste Lösung.

Die Datenübertragung per Stromkabel funktioniert nur dann optimal, wenn sich die genutzten Steckdosen im selben Stromkreis befinden. Wesentlich langsamere Datenraten bei Phasensprung. Powerline-Adapter mit WLAN verbrauchen mehr Strom und kosten mehr als WLAN-Repeater. Wer kein WLAN braucht, etwa für den Desktop-PC im Dachgeschoss, findet günstigere Powerline-Lösungen ohne Funk.



Powerline-Adapter nutzen die Stromleitungen im Haus als Netzwerkkabel.

Repeater



AVM



TP-Link



Asus



Netgear

Mesh-Systeme



Google



TP-Link

Große Wohnung

Wir maßen die Datenübertragungsraten auf einer Etage in einer rund 250 Quadratmeter großen Zimmerflucht in einem Neubau. Das vorhandene WLAN erweiterten wir mit einem Repeater beziehungsweise einem Paar Powerline-Adapter oder ersetzten es durch ein Mesh-System mit zwei Mesh-Geräten.

Haus

Für die WLAN-Messungen verteilten wir zwei WLAN-Repeater beziehungsweise drei Mesh-Geräte über drei Etagen in einem Neubau mit Stahlbetondecken. Bei den Powerline-Adaptoren maßen wir die Datenraten über bis zu 100 Meter Stromleitung.

WLAN-Verstärkung: Repeater punkten mit günstigem Preis und

Produkt	Repeater			
	AVM FritzWLAN Repeater 1750E	TP-Link AC2600 WiFi RE650	Asus RP-AC87	Netgear Nighthawk X4S EX7500
Preis für große Wohnung ca. (Euro)	67	123	140	130
Preis für Haus ca. (Euro)	134	246	280	260
+ test - QUALITÄTSURTEIL	100 %	GUT (2,2)	GUT (2,5)	BEFRIEDIGEND (2,7)
Datenübertragung	50 %	gut (2,4)	gut (2,3)	befriedigend (2,6)
Große Wohnung (eine Etage)	+	+	+	+
Haus (drei Etagen)	○	+	○	○
Handhabung	30 %	sehr gut (1,5)	befriedigend (2,8)	gut (2,4)
Gebrauchsanleitung	+	○	+	○
Erstmalige Inbetriebnahme	++	○	+	+
Betrieb	++	○	+	+
Umwelteigenschaften	10 %	gut (1,9)	gut (2,2)	befriedigend (3,4)
Stromverbrauch/Sonstige Eigenschaften	+/+	+/+	○/○	○/○
Sicherheitsaspekte	10 %	befriedigend (2,8)	befriedigend (2,9)	befriedigend (3,0)
Schutz des WLAN vor unbefugter Nutzung	+	○	○	○
Schutz der Geräte vor fremdem Zugriff	○	○	○	○
Schutz vor Schadprogrammen ¹⁾	Entfällt	Entfällt	Entfällt	Entfällt
Datensendeverhalten der Apps²⁾	0 %	Entfällt	unkritisch	kritisch⁴⁾
Ausstattung/Technische Merkmale				
Lan-Netzwerkanschluss	■	■	■	□
Jahres-Stromkosten Wohnung/Haus ca. (Euro) ³⁾	6/12	8/17	15/30	14/27
Breite x Höhe x Tiefe ca. (cm)	8 x 16 x 3	8 x 16 x 4	12 x 12 x 5	9 x 17 x 6
Gewicht ca. (Gramm)	153	401	422	302
Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse:		Datensendeverhalten: unkritisch, kritisch, sehr kritisch.		
++ = Sehr gut (0,5–1,5). + = Gut (1,6–2,5). ○ = Befriedigend (2,6–3,5).		*) Führt zur Abwertung (siehe „So haben wir getestet“ siehe unten).		
⊖ = Ausreichend (3,6–4,5). – = Mangelhaft (4,6–5,5).		Alle Geräte können Daten in den WLAN-Frequenzbändern um 2,4 GHz und um 5 GHz übertragen.		
Bei gleichem Qualitätsurteil Reihenfolge nach Alphabet.				

So haben wir getestet

Im Test: Je vier Repeater-, Mesh- und Powerline-Systeme mit WLAN. Die Prüfmuster kauften wir im Mai, die Preise ermittelten wir durch eine Anbieterbefragung im Juli 2018.

Untersuchungen: Die Messungen erfolgten in Verbindung mit der AVM FritzBox 7580, dem besten Router in test 5/2017. Die ausführ-

liche Beschreibung der Prüfmethoden gibt es unter test.de/wlan-verstaerkung2018/methodik.

Datenübertragung: 50 %

Wir ermittelten die Datenübertragungsraten über WLAN und an der Netzwerkbuchse der Geräte. Im Test-Szenario **große Wohnung** installierten wir zwei WLAN-

Zugangspunkte und maßen an sieben auf einer Etage verteilten Messpunkten und über fünf Meter Powerline. Beim Szenario **Haus** richteten wir drei Zugangspunkte ein und maßen an 13 auf drei Etagen verteilten Messpunkten sowie über bis zu 100 Meter Powerline.

Handhabung: 30 %

Ein Experte prüfte unter anderem die Übersichtlichkeit, Lesbarkeit und

Vollständigkeit der mitgelieferten und der online verfügbaren **Gebrauchsanleitung** sowie der interaktiven Hilfen. Zwei Experten und ein interessierter Anwender bewerteten die **erstmalige Inbetriebnahme** und Handhabungsaspekte in **Betrieb**, etwa bei der Systemerweiterung.

Umwelteigenschaften: 10 %

Die Bewertung des **Stromverbrauchs** erfolgte nach einem Nutzerprofil mit



Powerline-Adapter mit WLAN



Asus

Netgear

AVM

Devolo

TP-Link

D-Link

geringem Stromverbrauch

Mesh-Systeme				Powerline-Adapter mit WLAN			
Google WiFi	TP-Link Deco M5	Asus Lyra Mini	Netgear Orbi AC2200	AVM FritzPowerline 1260E WLAN Set	Devolo dLan 1200+ WiFi ac Network Kit Powerline	TP-Link TL-WPA9610 Kit	D-Link Covr-P2502
249	220 ⁶⁾	180 ⁷⁾	250	135	160 ⁹⁾	172	160
360	300	280	330	221 ⁸⁾	300	344 ¹⁰⁾	320 ¹⁰⁾
BEFRIEDIGEND (2,6)	BEFRIEDIGEND (3,2)	BEFRIEDIGEND (3,3)	BEFRIEDIGEND (3,4)	BEFRIEDIGEND (3,0)	BEFRIEDIGEND (3,3)	AUSREICHEND (3,7)	AUSREICHEND (4,0)
befriedigend (2,7)	befriedigend (2,8)	befriedigend (3,3)	gut (2,2)	gut (2,1)	befriedigend (2,8)	gut (2,2)	gut (2,4)
+	○	○	+	+	○	+	+
○	○	⊖	○	+	○	+	+
befriedigend (2,8)	befriedigend (2,7)	befriedigend (2,7)	befriedigend (2,6)	gut (1,7)	befriedigend (2,7)	gut (2,5)	befriedigend (2,9)
⊖	⊖	○	⊖	+	○	⊖	○
+	+	○	○	+	+	+	○
+	+	+	+	++	+	+	○
befriedigend (2,7)	ausreichend (4,1)	ausreichend (4,3)	ausreichend (4,4) ^{*)}	ausreichend (4,0) ^{*)}	befriedigend (3,5)	mangelhaft (4,7) ^{*)}	mangelhaft (5,0) ^{*)}
○/+	— ^{*)} 11)/++	— ^{*)} 11)/+	⊖/⊖	⊖/+	⊖/+	— ^{*)} 11)/○	— ^{*)} 11)/+
gut (2,0)	ausreichend (4,2) ^{*)}	ausreichend (4,3)	befriedigend (2,6)	gut (2,3)	ausreichend (4,3) ^{*)}	ausreichend (3,9)	befriedigend (2,6)
+	+	+	○	+	+	+	+
+	+	○	+	○	— ^{*)}	— ^{*)}	○
Entfällt	— ^{*)}	— ^{*)}	Entfällt	Entfällt	Entfällt	Entfällt	Entfällt
kritisch⁴⁾	unkritisch	unkritisch	kritisch	Entfällt	kritisch⁴⁾	unkritisch	unkritisch
■	■	■	■	■	■	■	■
13/19	20/30	24/35	22/35	21/34	17/32	28/46	33/49
11 x 7 x 11	12 x 4 x 12	13 x 4 x 13	14 x 17 x 6	7 x 13 x 3	8 x 15 x 4	8 x 14 x 5	7 x 14 x 5
329	217	204	463	189	208	189	343

1) Sofern vom Anbieter deklariert. 2) Das Urteil bezieht sich auf die im gesendeten Datenstrom identifizierten Daten. 3) Berechnet mit Stromkosten von 28 Cent pro Kilowattstunde. 4) Die iOS-App ist unkritisch. 5) Nur für Android verfügbar. 6) Nicht im Zweier-Set erhältlich. Mittlerer Onlinepreis für zwei Einzelgeräte. 7) Mittlerer Onlinepreis für Zweier-Set. 8) Preis für einzelnen AVM FritzPowerline 1260E-Adapter: zirka 86 Euro. 9) Mittlerer Onlinepreis für dLAN 1200+ WiFi ac Starter Kit mit zwei Adaptern. 10) Zwei Starter-Sets werden benötigt, um drei Geräte zu bekommen. 11) Hoher Standby-Verbrauch.

täglich je 8 Stunden aktivem Daten-transfer sowie 16 Stunden im Standby. Unter **sonstige Umwelteigenschaften** bewerteten wir unter anderem die Erwärmung im Betrieb.

Sicherheitsaspekte: 10%
Wir bewerteten den **Schutz des WLAN vor unbefugter Nutzung** etwa durch Verschlüsselung sowie den **Schutz der Geräte vor fremdem Zugriff** etwa durch ein Passwort. Bei

Geräten, die laut Anbieter einen **Schutz vor Schadprogrammen** bieten sollen, prüften wir auch diese Funktion.

Datensendeverhalten: 0%
Sofern Anbieter auf der Verpackung oder in der Anleitung die Verwendung bestimmter Android- oder iOS-Apps empfehlen, zeichneten wir die von diesen Apps gesendeten Daten mithilfe eines Proxyservers auf,

entschlüsselten und analysierten sie. Das Urteil lautete kritisch, wenn wir im Datenstrom für die Funktion unnötige personenbeziehbare Daten identifizieren konnten.

Abwertungen
Abwertungen führen dazu, dass sich Produktmängel verstärkt auf das test-Qualitätsurteil auswirken. Folgende Abwertungen setzten wir in diesem Test ein: Waren die Umwelt-

eigenschaften oder die Sicherheitsaspekte ausreichend oder schlechter, konnte das test-Qualitätsurteil maximal eine Note besser sein. War der Stromverbrauch mangelhaft, konnten die Umwelteigenschaften maximal eine halbe Note besser sein. Waren der Schutz des Geräts vor fremdem Zugriff oder der Schutz vor Schadprogrammen mangelhaft, werteten wir die Sicherheitsaspekte um eine Note ab.