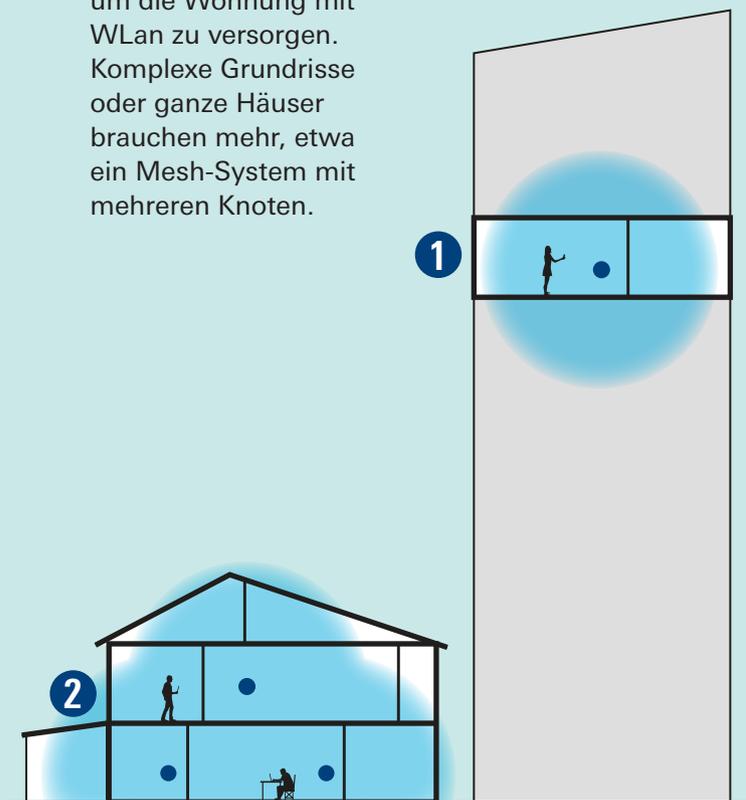


Zwei Wege zum WLAN

Oft reicht ein Router, um die Wohnung mit WLAN zu versorgen. Komplexe Grundrisse oder ganze Häuser brauchen mehr, etwa ein Mesh-System mit mehreren Knoten.



1 WLAN-Router für kleine bis mittelgroße Wohnungen

Ein zentral platzierter Router versorgt die ganze Wohnung mit WLAN. Reicht es nicht bis in die letzte Ecke, kann ein Erweiterungsgerät – Repeater genannt – die Lächer stopfen.

→ [Test Router Seite 33](#)

2 Mesh-System für große Wohnungen und Häuser

Mehrere WLAN-Knoten spannen ein gemeinsames Funknetz über große Wohnungen, mehrere Etagen oder ganze Häuser. Wir haben Systeme mit drei Zugangspunkten getestet.

→ [Test Mesh-Systeme Seite 38](#)

INFOGRAFIK: STIFTUNG WARENTEST / ISABELLA GALANTY; FOTO: STIFTUNG WARENTEST / RALPH KAISER



Gut

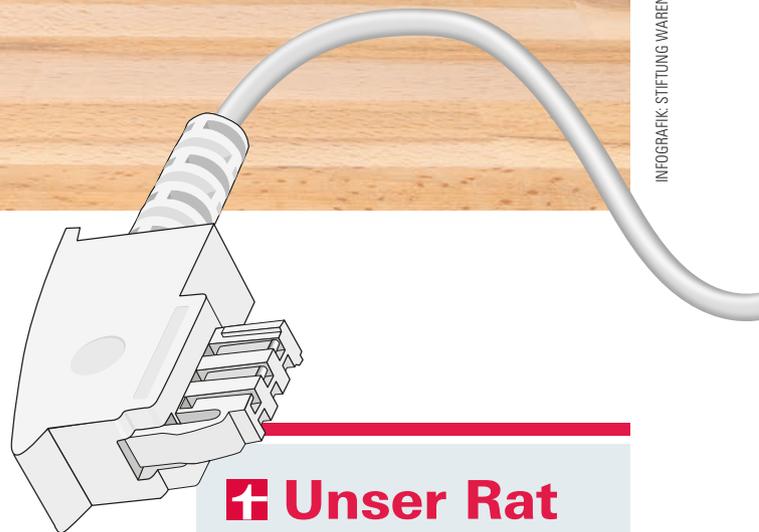
WLAN-Router Sie bringen schnelles WLAN in die Wohnung. Einige patzen aber in der Sicherheit oder saugen viel Strom. FritzBoxen und ein Telekom-Router überzeugen.



Vielfalt. Testsieger Fritzbox (AVM Fritz-Box 7590 AX) und der Telekom Speedport Smart 4 sind eher schlicht, Asus setzt auf Design.

INFOGRAFIK: STIFTUNG WARENTEST / ISABELLA GALANTY; FOTO: STIFTUNG WARENTEST / RALPH KAISER

vernetzt



Der Router ist das Herz der meisten Heimnetzwerke. Ein Multitalent: WLAN-Zentrale, Modem und Telefonzentrale in einem. Acht Router mit integriertem Modem haben wir geprüft, alle bieten den schnellsten WLAN-Standard WiFi 6. Sieben werden per DSL-Telefonnetz verbunden. Einer kommt an den TV-Kabelanschluss. Die meisten Kabelrouter werden direkt vom Kabelbetreiber angeboten, wir haben einen der wenigen frei verkäuflichen getestet.

Router zwischen 96 und 350 Euro

Vier der acht Router im Test sind gut, die anderen befriedigend. Das Rennen unter den DSL- Routern machen zwei AVM FritzBoxen, gefolgt vom Telekom Speedport Smart 4. Für 162 Euro ist er der günstigste in der Spitzengruppe. Auch der gute Kabelrouter ist eine FritzBox. Alle vier Geräte sind sicher und leicht zu handhaben und bieten eine gute Datenübertragung. Die kleinere der DSL-FritzBoxen verbraucht zudem am wenigsten Strom. →

Unser Rat

Testsieger: Beste DSL-Router sind die sparsame AVM FritzBox 7530 AX (179 Euro) und die größere 7590 AX (279 Euro). Gut für Internet via TV-Kabel ist die AVM Fritz-Box 6690 Cable (305 Euro). Gut für Telekom-Anschlüsse: Telekom Speedport Smart 4 (162 Euro).

Umweltipp: Nutzen Sie Lan-Kabel statt WLAN zum Streamen. Damit sparen Sie Strom und Geld.

→ Der preisgünstigste Router im Test, der Zyxel DX3301-To, kostet 96 Euro. Die Datenübertragung ist noch gut, er patzt aber bei der Sicherheit, sodass es am Ende nur zum Befriedigend reicht. Auch der mit 350 Euro teuerste im Test, der Telekom Speedport Pro Plus, ist nur befriedigend. Er bietet zwar Ausstattung und Tempo satt, kann Internet via DSL-Festnetz und LTE-Funknetz kombinieren und dank seines SIM-Kartenfachs für noch schnelleres Surfen sorgen. Er verbraucht aber am meisten Strom.

Gutes WLAN in günstiger Umgebung

Das schnellste WLAN im Test bieten der AVM-Kabelrouter sowie die DSL-Router der Telekom und die größere der beiden DSL-FritzBoxen. Die größten Chancen, per Router die ganze Wohnung mit WLAN abzudecken, bieten die DSL-Router von AVM, TP-Link und Zyxel sowie der Telekom Speedport Pro Plus. Die Geschwindigkeit ermittelten wir in einem Einfamilienhaus ohne nennenswerte Störquellen. Die Router hatten also alle Chancen, ein starkes WLAN aufzubauen. In mancher Etagenwohnung mit vielen benachbarten WLAN-Netzen dürften schlechtere Bedingungen herrschen. Dafür hatte unser Einfamilienhaus zwei Etagen. Diese Herausforderung gibt es in Wohnungen seltener.

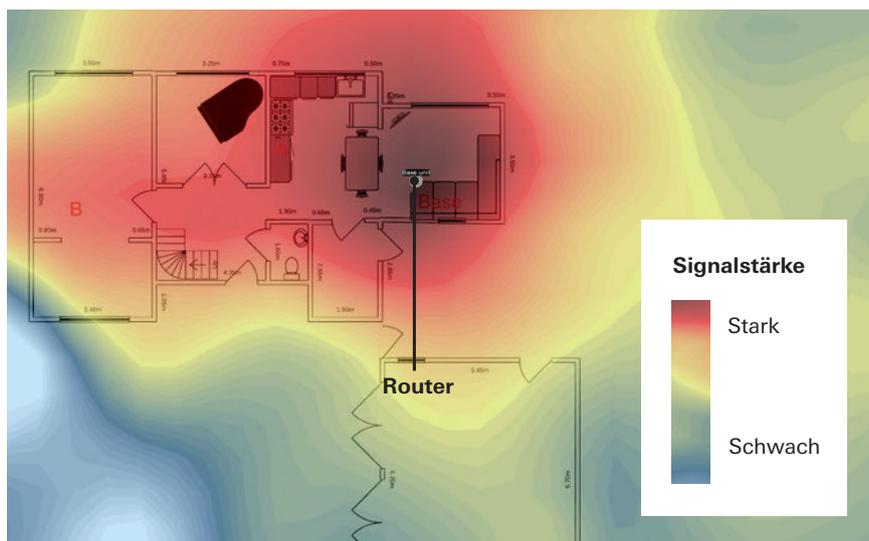
Sicher und bequem

Mit den FritzBoxen und den Telekom- Routern läuft von der Inbetriebnahme an alles rund – dank sehr guter Anleitungen auch für Laien. Updates besorgen die Geräte automatisch. Das ist sicher, bequem – und nicht selbstverständlich. Wer den Zyxel-Router nutzt, muss regelmäßig nach neuen Updates schauen – das Gerät aktualisiert sich nicht automatisch.

Stromkosten bis 56 Euro im Jahr

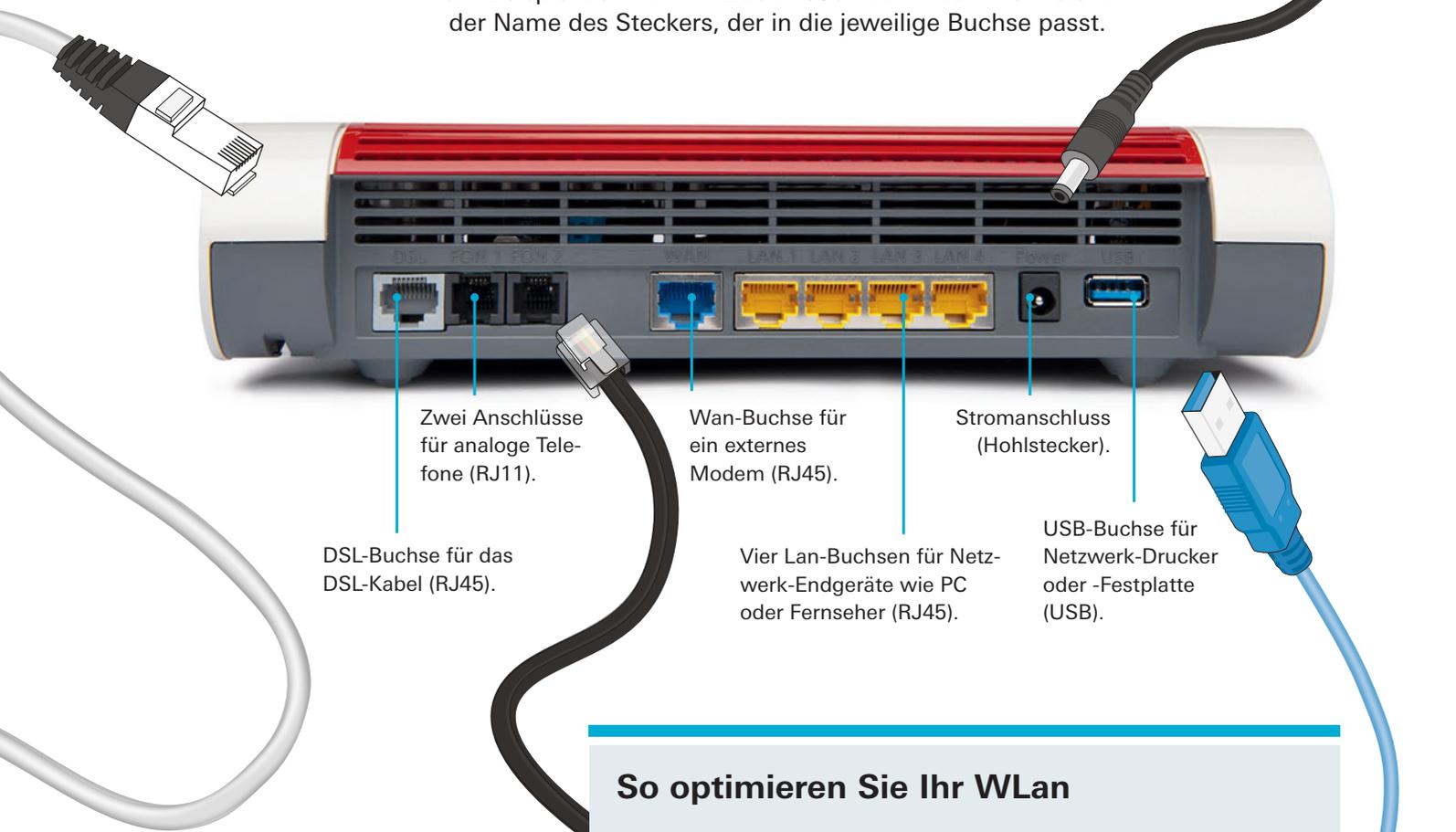
Die Geräte unterscheiden sich auch im Stromverbrauch. Die Leistungsaufnahme liegt im Betrieb zwischen 6 Watt beim kleinen AVM-Testsieger und 20 Watt beim großen Telekom-Router. In unserem Nutzungsszenario addieren sich Betrieb und Standby auf bis zu 165 Kilowattstunden im Jahr. Bei 34 Cent pro Kilowattstunde macht das 56 Euro. Wer Computer oder Fernseher zum Streamen per Lan-Kabel statt WLAN nutzt, spart Strom. Bei den FritzBoxen, Telekom und TP-Link- Routern lässt sich das

WLAN-Abdeckung. Unsere „Heatmap“ zeigt, wie gut der Router das WLAN-Signal in der Wohnung verteilt.



Anschlüsse erklärt

Das sind die wichtigsten Anschlüsse an Ihrem Router – am Beispiel der AVM FritzBox 7590 AX. In Klammern steht der Name des Steckers, der in die jeweilige Buchse passt.



Zwei Anschlüsse für analoge Telefone (RJ11).

DSL-Buchse für das DSL-Kabel (RJ45).

Wan-Buchse für ein externes Modem (RJ45).

Vier Lan-Buchsen für Netzwerk-Endgeräte wie PC oder Fernseher (RJ45).

Stromanschluss (Hohlstecker).

USB-Buchse für Netzwerk-Drucker oder -Festplatte (USB).

So optimieren Sie Ihr WLAN

Zentrieren. Positionieren Sie den Router ins Zentrum Ihrer Wohnung, nicht in Zimmerecken oder hinterste Winkel. Vom Zentrum aus hat der Router beste Chancen, die ganze Wohnung mit WLAN zu verspielen.

Freistellen. Geben Sie Ihrem Router Raum. Verstecken Sie ihn nicht hinter Wandvorsprüngen, Möbeln, Jalousien, Heizkörpern oder Aquarien. Wasser, Stein, Metall und Beton stören das Funkfeld Ihres Routers. Sie schwächen das WLAN-Signal oft deutlich ab.

Erweitern. Schafft der Router es nicht, die ganze Wohnung mit WLAN zu versorgen, kann ein Erweiterungsgerät – WLAN-Repeater – Lücken schließen. Der Repeater fängt das Signal vom Router auf

und sendet es frisch wieder aus. Das erhöht die Reichweite des WLANs. Einfache Geräte kosten ab 20 bis 30 Euro (siehe Kasten „Vorhandenes WLAN erweitern“, S. 42).

Ausbauen. Alle Router im Test lassen sich auch mit Mesh-fähigen WLAN-Repeatern (ab 50 bis 120 Euro) oder mit einer Mesh-Basis und mehreren Knoten zu einem Mesh-System ausbauen, um etwa ein ganzes Haus mit WLAN zu versorgen (siehe Test ab S. 38).

Verkabeln. Lan-Kabel übertragen Daten schnell und störungsfrei. Wer Netzwerkgeräte wie Fernseher oder Computer per Lan-Kabel statt WLAN mit dem Router verbindet, entlastet nicht nur sein WLAN. Geräte ohne aktive WLAN-Verbindung sparen oft auch Strom.

WLAN per Zeitschaltung abstellen, wenn man es nicht braucht, das spart ebenfalls.

Mietgeräte langfristig teurer

Bleibt die Frage: Wer braucht einen eigenen Router, wo doch viele Internetanbieter ein Mietgerät stellen und dies mit Wartungsservice anpreisen? Antwort: Alle, die langfristig sparen wollen. Beispiel: Die AVM FritzBox 7590 AX kostet 279 Euro. O₂ und Vodafone vermieten das Gerät beispielsweise für 6,99 Euro im Monat. Das sind in fünf Jahren rund 420 Euro – 140 Euro mehr als beim selbstgekauften Router. Wer den Anbieter wechselt, muss das Gerät zurückgeben. Der eigene Router begleitet einen dagegen – wie es sich für das Herz eines Netzwerks gehört. ■ →

DSL-Router



AVM FritzBox 7530 AX
179 Euro

GUT (1,9)

Günstige FritzBox. Gute Fritzbox für Preisbewusste. Geringster Stromverbrauch im Test: nur 6 Watt im Betrieb. WLAN-Geschwindigkeit befriedigend. Eine der Lan-Buchsen kann optional als Wan-Buchse für ein externes Modem genutzt werden. Sehr leicht zu handhaben. Sehr gute Sicherheitsfunktionen.



AVM FritzBox 7590 AX
279 Euro

GUT (1,9)

Starke FritzBox. Viele Anschlüsse, schnelles WLAN mit höheren Datenraten als beim günstigen Schwestermodell. Wan-Buchse zum Anschluss eines externen Kabel- oder Glasfaser-Modems vorhanden. Sehr gute Sicherheitsfunktionen. Relativ hoher Stromverbrauch.



Telekom Speedport Smart 4
162 Euro

GUT (2,0)

Gute Wahl für Telekom-Kunden. Der aktuelle Router der Telekom ist den FritzBoxen fast ebenbürtig, in der Datenübertragung sogar einen Tick besser. Wan-Buchse zur Übernahme des Internetsignals von einem Glasfaser-Modem, auch als Lan-Buchse nutzbar. Sehr gute Sicherheitsfunktionen, sehr gut zu bedienen.



Asus DSL-AX82U
267 Euro

BEFRIEDIGEND (2,7)

Im Gamer-Design. Funktioniert an schnellen VDSL-Anschlüssen, der in Deutschland gebräuchliche ADSL-Standard ist nicht einstellbar. Interessenten sollten Ihren Internetanbieter fragen, ob das Gerät zum Anschluss passt. Lässt unsichere Passwörter zu. Update-Automatik nicht voreingestellt. Kein Telefonanschluss. Leuchtet.

WLAN-Router: Telekom Speedport schließt fast zur AVM FritzBox auf

| Produkt | DSL-Router | | | | | | | Kabelrouter | |
|---|----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| | AVM FritzBox 7530 AX | AVM FritzBox 7590 AX | Telekom Speedport Smart 4 | Asus DSL-AX82U ⁵⁾ | Telekom Speedport Pro Plus | TP-Link Archer VR2100v | Zyxel DX3301-T0 | AVM FritzBox 6690 Cable | |
| Mittlerer Onlinepreis ca. (Euro) | 179 | 279 | 162 | 267 | 350 | 150 | 96 | 305 | |
| + test - QUALITÄTSURTEIL | 100% | GUT (1,9) | GUT (1,9) | GUT (2,0) | BEFRIEDIGEND (2,7) | BEFRIEDIGEND (2,8) | BEFRIEDIGEND (3,2) | BEFRIEDIGEND (3,2) | GUT (1,9) |
| Datenübertragung | 50% | gut (2,5) | gut (2,2) | gut (2,1) | befried. (2,8) | gut (2,3) | befried. (2,7) | gut (2,5) | gut (2,2) |
| WLAN | ○ | + | + | ○ | + | ○ | ○ | + | |
| Lan | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | |
| WLAN-Abdeckung | + | + | ○ | ○ | + | + | + | ○ | |
| Handhabung | 20% | sehr gut (1,3) | sehr gut (1,3) | sehr gut (1,5) | gut (2,4) | sehr gut (1,4) | gut (2,1) | befried. (2,7) | sehr gut (1,3) |
| Anleitungen und Hilfen | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ○ | ++ | |
| Erstmalige Inbetriebnahme | ++ | ++ | ++ | ○ | ++ | ○ | ○ | ++ | |
| Bedienung und Menü | ++ | ++ | ++ | ○ | ++ | ++ | + | ++ | |
| Telefonieren | 10% | sehr gut (1,4) | sehr gut (1,4) | gut (2,2) | Entfällt | gut (2,2) | gut (2,1) | gut (2,2) | sehr gut (1,4) |
| Sicherheit | 10% | sehr gut (0,9) | sehr gut (0,9) | sehr gut (1,5) | befried. (3,5) | gut (1,8) | ausreich. (3,7)^{*)} | ausreich. (3,7)^{*)} | sehr gut (0,9) |
| Schutz vor unbefugtem Zugriff | ++ | ++ | + | ⊖ | + | ⊖ | ⊖ | ++ | |
| Updates | ++ | ++ | ++ | ⊖ ^{*)6)} | ++ | ⊖ ⁷⁾ | — ^{*)7)8)} | ++ | |
| Filterfunktionen und Kinderschutz | ++ | ++ | + | ++ | ○ | ++ | ++ | ++ | |
| Stromverbrauch | 10% | gut (1,6) | befried. (3,2) | befried. (2,7) | gut (2,1) | ausreich. (4,4)^{*)} | gut (2,0) | gut (2,0) | befried. (3,1) |
| Ausstattung/Technische Merkmale | | | | | | | | | |
| Breite x Höhe x Tiefe ca. (mm) | 21 x 4 x 17 | 26 x 6 x 22 | 28 x 18 x 8 | 28 x 7 x 19 | 14 x 24 x 14 | 22 x 4 x 20 | 22 x 16 x 8 | 9 x 21 x 30 | |
| Gewicht ca. (g) | 371 | 590 | 650 | 576 | 1893 | 541 | 392 | 1052 | |
| Lan | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | |
| Anschlüsse Wan | □ ²⁾ | ■ | ■ ⁴⁾ | ■ | ■ ⁴⁾ | □ ²⁾ | ■ | □ | |
| USB | 1 ³⁾ | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | |
| Leistungsaufnahme im Betrieb (W) | 6,0 | 15,5 | 10,2 | 8,0 | 19,7 | 7,6 | 8,3 | 13,9 | |
| Stromkosten pro Jahr ca. (Euro) ¹⁾ | 15 | 38 | 31 | 22 | 56 | 20 | 21 | 37 | |

Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse:

++ = Sehr gut (0,5–1,5). + = Gut (1,6–2,5). ○ = Befriedigend (2,6–3,5). ⊖ = Ausreichend (3,6–4,5). — = Mangelhaft (4,6–5,5).

Bei gleichem Qualitätsurteil Reihenfolge nach Alphabet.

*) Führt zur Abwertung (siehe „So haben wir getestet“ rechts).

■ = Ja. □ = Nein. □ = Optional.

Alle Router arbeiten mit dem derzeit schnellsten WLAN-Standard WiFi 6 und enthalten eine DECT-Basis für schnurlose Telefone (Ausnahme: Asus und Zyxel ohne DECT-Basis). Ergänzt durch Zusatzgeräte können diese Router auch ein Mesh-WLAN für größere Wohnungen aufbauen (siehe Test Seite 38). **1)** Nutzungsprofil: sechs Stunden aktiver Nutzdatentransfer, zwei Stunden direkt nach Datentransfer, sechzehn Stunden Bereitschaft bei einem Strompreis von 34 Cent pro Kilowattstunde. **2)** Ein Lan-Anschluss kann als Wan-Anschluss genutzt werden. **3)** USB 2.0. **4)** Wan-Anschluss kann als zusätzlicher Lan-Anschluss genutzt werden. **5)** Benötigt für den Betrieb in Deutschland einen geeigneten VDSL-Anschluss. **6)** Automatische Updates ab Werk nicht aktiviert. **7)** Keine Funktion für automatische Updates vorhanden. **8)** Manuelle Updates umständlich.



Telekom Speedport Pro Plus
350 Euro

BEFRIEDIGEND (2,8)

Für Telekom-Hybridanschlüsse. Starker Telekom-Router mit vielen Optionen. Das Gerät kann Fest- und Funknetztelefonie kombinieren (Hybridanschluss) und sein Internetsignal sowohl über einen DSL-Anschluss als auch über LTE-Funk empfangen. Steckplatz für SIM-Karte vorhanden. Nachteil: Höchster Stromverbrauch im Test.



TP-Link Archer VR2100v
150 Euro

BEFRIEDIGEND (3,2)

Einfacher Router. WLAN-Geschwindigkeit befriedigend. Sicherheit nur ausreichend. Lässt unsichere Passwörter zu. Nutzer müssen selbst darauf achten, ein starkes Passwort zu vergeben. Keine automatischen Updates. Der Router informiert jedoch, wenn ein Update verfügbar ist. Nutzer müssen die Update-Anzeige des Routers beachten.



Zyxel DX3301-T0
96 Euro

BEFRIEDIGEND (3,2)

Für wenig Geld. Einfacher Router. Keine DECT-Basis für schnurlose Telefone. Sicherheit nur ausreichend. Lässt unsichere Passwörter zu, Nutzer müssen selbst auf die Vergabe eines starken Passworts achten. Keine Automatikfunktion. Nutzer müssen auf der Zykel-Webseite regelmäßig nach Updates schauen. Manuelle Updates umständlich.

Kabelrouter



AVM FritzBox 6690 Cable
305 Euro

GUT (1,9)

Gute FritzBox mit Kabelmodem. Für alle, die ihr Internetsignal via TV-Kabel empfangen. Bietet ein schnelles WLAN. Sehr leicht zu bedienen. Sehr gute Sicherheitsfunktionen. Relativ hoher Stromverbrauch. Der Kabelrouter eignet sich für alle großen Kabelnetze.

So haben wir getestet

Im internationalen Gemeinschaftstest: Acht Router mit integriertem Modem – sieben für DSL und einer für TV-Kabel. Wir kauften die Geräte im September/Oktober 2022. Die Preise ermittelten wir durch Onlinerecherche im November 2022.

Datenübertragung: 50 %

Wir prüften die Geschwindigkeit von Down- und Upload der Verbindungen via WLAN, Lan sowie die WLAN-Abdeckung in einer praxisnahen haushaltstypischen Testumgebung (Einfamilienhaus). Dabei wurde darauf geachtet, dass etwaige Funksignale aus der Umgebung möglichst minimiert waren, um die Messungen nicht zu beeinflussen.

Die Messungen des **WLAN** erfolgten in vier verschiedenen Szenarien: Ein Endgerät in nächster Umgebung zum Router, mehrere Endgeräte gleichzeitig verbunden in nächster Umgebung zum Router, ein Endgerät an verschiedenen in der Testumgebung verteilten Punkten und mehrere Endgeräte gleichzeitig verbunden an verteilten Punkten in der Testumgebung. Dafür nutzten wir unter anderem das Benchmarkprogramm iPerf.

Die Geschwindigkeit der Datenübertragung per **Lan** testeten wir ebenfalls per iPerf sowie bei der Datenübertragung von einem qualitativ hochwertigen Netzwerkspeicher (Network Attached Storage, NAS) beim Kopieren von mehreren großen Dateien beziehungsweise einer vergleichbaren Sammlung von kleineren Dateien auf einen angeschlossenen Testrechner.

Bei der **WLAN-Abdeckung** bewerteten wir die Reichweite beziehungsweise die Signalstärke an definierten Positionen in der Testumgebung.

Handhabung: 20 %

Anleitungen und Hilfen: Drei Experten begutachteten die Gebrauchsanleitung und weitere mitgelieferte gedruckte oder elektronische Anleitungen und Hilfen und bewerteten Erscheinungsbild, Inhalt und Suchhilfen.

Erstmalige Inbetriebnahme: Die Experten prüften und bewerteten die Einrichtung von Internetzugang, Lan- und WLAN. Außerdem prüften sie **Bedienung und Menüs** der Router und bewerteten dabei unter anderem die Menüstruktur und Nutzerführung.

Telefonieren: 10 %

Drei Experten bewerteten die Anschlüsse und Telefonfunktionen wie etwa Verbindungsaufbau, Sprachqualität und Reichweite. Darüber hinaus bewerteten sie die Inbetriebnahme im Festnetz und bei Internettelefonie sowie den täglichen Gebrauch mit DECT- oder analogen Endgeräten. Sie prüften außerdem die Filtermöglichkeiten bei ausgehenden Anrufen (etwa Sperrung teurer Rufnummern) und bei eingehenden Anrufen (etwa nicht klingeln in der Nacht oder bei bestimmten Anrufern).

Sicherheit: 10 %

Schutz vor unbefugtem Zugang: In Anlehnung an die Technische Richtlinie des BSI „Sichere Breitband Router“ bewerteten wir unter anderem die WLAN-Verschlüsselung im Auslieferungszustand und die Sperren beim Zugang zum Gerätemenü. Wir bewerteten, ob die Router sicher verschlüsselt ausgeliefert werden und ob sie den Nutzer bei der Konfiguration über das Menü anleiten, einen starken Passwortschutz und eine starke Verschlüsselung für das Gerät zu wählen.

Im Punkt **Updates** bewerteten wir, ob Sicherheitsupdates voreingestellt automatisch erfolgen, beziehungsweise ob sich Updates manuell und automatisch einspielen lassen.

Filterfunktionen und Kinderschutz: Hier bewerteten wir unter anderem kuratierte Sperrlisten sowie das manuelle Einstellen von Sperr- und Gestattungslisten und die Beschränkung der Nutzung und der Nutzungszeit pro Tag.

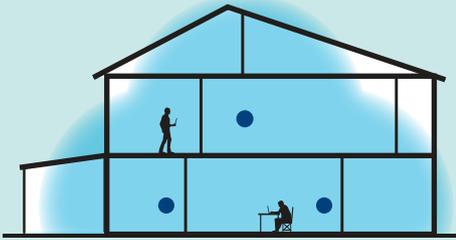
Stromverbrauch: 10 %

Bewertet wurde der Stromverbrauch für das folgende Nutzungsprofil:

Wir addierten den Stromverbrauch für 6 Stunden aktiven Nutzdatentransfer, für 2 Stunden mit dem Verbrauchswert direkt nach einem Datentransfer und für 16 Stunden Bereitschaftsbetrieb. Mithilfe dieses 24-Stunden-Profiles berechneten wir den Stromverbrauch und die Stromkosten für ein Jahr. Wir rechneten mit einem Strompreis von 34 Cent pro Kilowattstunde.

Abwertungen

Abwertungen sorgen dafür, dass sich gravierende Mängel deutlich auf das test-Qualitätsurteil auswirken. Wichtig sind Abwertungen immer dann, wenn die normale Gewichtung den Mangel nicht deutlich macht. Abwertungen sind in der Tabelle mit einem Sternchen (*) gekennzeichnet. Wir wendeten folgende Abwertungen an: War das Urteil für Updates ausreichend oder schlechter, konnten die Sicherheitsfunktionen nur eine Note besser sein. War die Sicherheit ausreichend, konnte das test-Qualitätsurteil maximal eine halbe Note besser sein. Lautete das Urteil für den Stromverbrauch ausreichend, werteten wir das test-Qualitätsurteil um eine halbe Note ab.



Rundum vernetzt

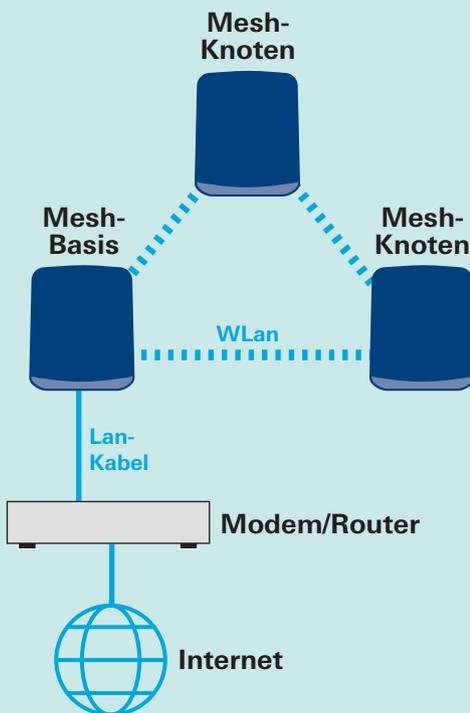
So versorgt Mesh-WLAN das ganze Haus mit schnellem Datenfunk.

Ein Mesh-System besteht aus einer Basis und weiteren Netzknotten. Gemeinsam bauen sie ein großes Funknetz auf, das Endgeräte wie Tablets oder Notebooks miteinander und mit dem Internet verbindet.

Internet. Die Verbindung zum Internet stellt die Basis über ein per Lan-Kabel verbundenes Modem oder einen Router mit eingebautem Modem her.

Vernetzung. Untereinander sind Basis und Knoten meist per WLAN-Funk vernetzt. Oft lassen sie sich auch per Lan-Kabel verbinden. Das ist aufwendiger, macht das Netz aber stabiler und schneller.

Steuerung. Eine intelligente Steuerung bewirkt, dass sich Endgeräte für optimalen Datenfluss stets mit dem besten Mesh-Knoten verbinden.



Masche

Mesh-WLAN Für große Wohnungen reicht ein einzelner Router oft nicht. Mesh-Systeme lösen dieses Problem. Manche bergen aber Sicherheitsrisiken.



Dreierpack.
Eine Basis und zwei Mesh-Knoten bilden ein Mesh – hier der Testsieger von Netgear.

um Masche

Der WLAN-Funk bildet das Rückgrat im Heimnetz. Unsichtbar vernetzt er Tablets und Notebooks, Fernseher und Drucker und verbindet sie mit dem Internet. Doch in größeren Häusern stößt ein einzelner WLAN-Router (siehe Test S. 32) schnell an Grenzen: Die Reichweite seiner Funkwellen ist begrenzt, Wände und Geschossdecken dämpfen sie zusätzlich. Gilt es, nur ein einziges Funkloch zu stopfen, kann oft schon ein einfaches Erweiterungsgerät helfen (siehe S. 42). Um aber große Häuser und Wohnungen mit komplexem Grundriss lückenlos zu versorgen, ist ein WLAN-System mit Mesh-Technik der bessere Weg.

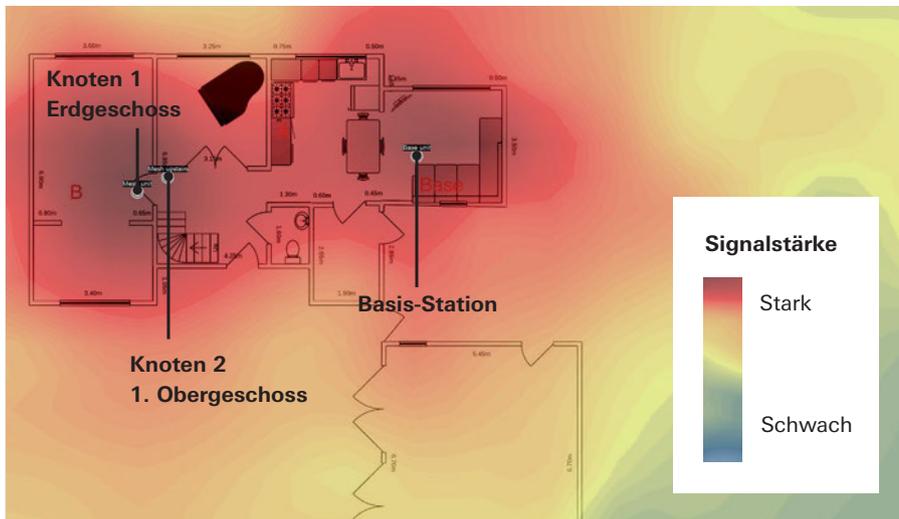
Dreiteilige Sets für 212 bis 670 Euro

Die Bezeichnung „Mesh“ kommt vom englischen Wort für Masche und bezeichnet in der Netzwerktechnik ein mehr oder weniger engmaschiges WLAN-Funknetz mit intelligenter Steuerung (siehe Grafik und Kasten links). Wir haben acht dreiteilige Mesh-Sets zwischen 212 und 670 Euro geprüft. Sie bestehen jeweils aus einer Basisstation und zwei Netzknoten. Alle beherrschen den aktuellen WLAN-Standard WiFi 6 (auch WLAN AX oder ganz korrekt IEEE 802.11ax genannt). Drei der acht Sets machen ihre Sache insgesamt gut, erfreulicherweise gehören sie zu den günstigeren Geräten im Test (siehe Tabelle S. 40). →

Unser Rat

Testsieger: Bestes Mesh-Set im Test ist Netgear Orbi AX1800 für 287 Euro. Wer einen aktuellen AVM-Router nutzt, kann ihn mit zwei FritzRepeatern 6000 für zusammen 480 Euro zu einem Mesh-System ausbauen, dessen Datenübertragung noch besser ist.

Preistipp: Ein AVM-Router plus zwei FritzRepeater 1200 AX bilden ein gutes Mesh für 174 Euro.



Abdeckung.
Eine Mesh-Basis
und zwei Knoten
versorgen im
Test das ganze
Haus mit star-
kem WLAN.



Netgear
Orbi AX1800

→ Wichtig: Ein Mesh-System kümmert sich nur um die WLAN-Vernetzung im Haus – für den Internetzugang braucht es noch ein externes Gerät. Das kann ein schon vorhandener Router sein, dessen WLAN-Funktion dann nicht mehr genutzt wird – oder auch ein einfaches Modem, wie Anbieter von Internetanschlüssen sie oft gratis zur Verfügung stellen.

AVM-Router mit Mesh-Erweiterung

Viele aktuelle WLAN-Router können mithilfe von Zusatzgeräten – Repeater genannt – auch selbst schon Mesh-WLAN-Netze aufbauen. Der Router wird dabei zur Mesh-Basistation. Vorteil: Es ist kein externes Modem mehr nötig. Wir haben zwei solche Lösungen des Marktführers AVM geprüft. Sie erweitern jeweils einen der guten Fritz-Box-Router aus unserem Test auf Seite 32 mit zwei Mesh-fähigen FritzRepeatern zu einem dreiteiligen Mesh-System.

Starkes WLAN schaffen fast alle

Im Test sind diese beiden Erweiterungslösungen von AVM sogar am besten – was auch an dem guten Router liegt. Die günstigere Lösung mit zwei FritzRepeatern 1200 AX für zusammen 174 Euro erweist sich damit als Preistipp für alle, die bereits eine aktuelle, Mesh-fähige FritzBox nutzen. Unter den eigenständigen Mesh-Sets liegt Netgear Orbi AX1800 für ebenfalls recht günstige 287 Euro vorn.

In den Prüfungen zur Datenübertragung schlagen sich fast alle mehr oder weniger gut, sorgen also für ein schnelles und weitreichendes Datennetz. Nur das günstigste Mesh-Trio D-Link Covr X1863 für 212 Euro

ist in diesem Punkt befriedigend. Die insgesamt beste Datenübertragung schafft das System von Linksys für 480 Euro, gefolgt vom Netgear Orbi AX200 für 670 Euro. Dass das Linksys-Set trotzdem in der Tabelle das Schlusslicht bildet, liegt an seinen Schwächen in der Sicherheit und dem hohem Stromverbrauch.

Mesh-Basis als Hacker-Ziel

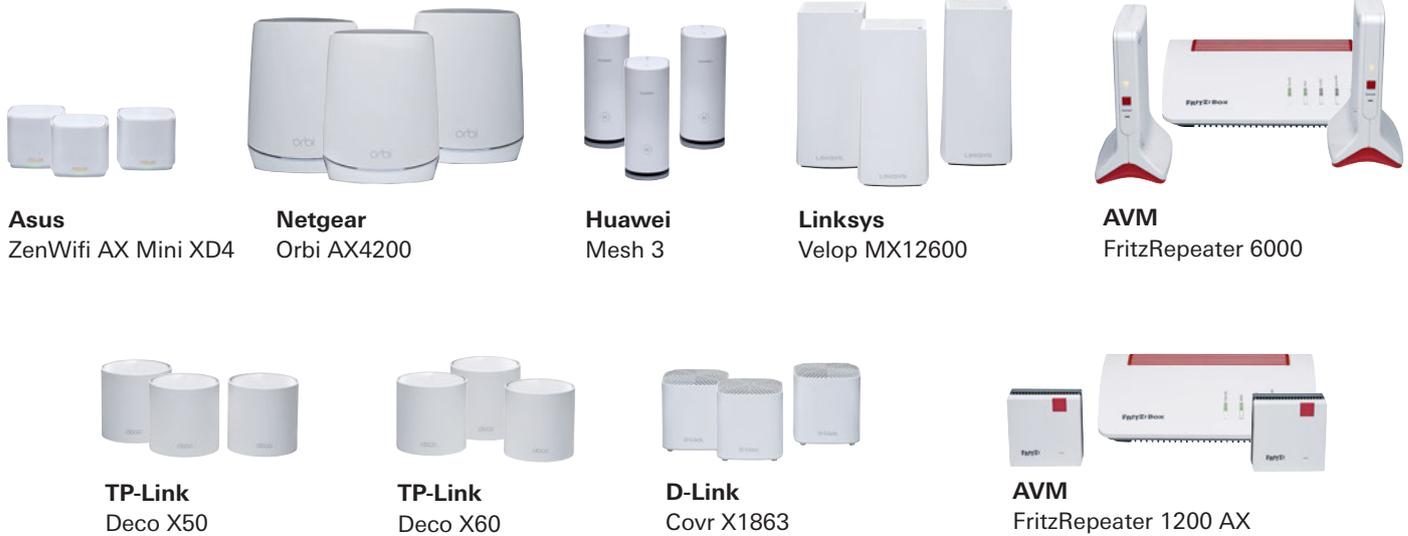
Schlecht geschützte Netzwerkgeräte wie Router oder Mesh-Basistationen sind beliebte Ziele von Hackern, die sie als Verteilstationen für Schadsoftware oder andere kriminelle Zwecke kapern könnten. Darum sind gute Sicherheitsfunktionen wichtig. Hier patzen gleich mehrere Anbieter.

Beim Schutz vor unbefugtem Zugriff schludern Asus, D-Link, Huawei und Linksys. So erlauben es Huawei und Linksys, Gerätekennwörter festzulegen, die nur aus einem einzigen Buchstaben bestehen! Fatal: Die Systeme von D-Link und Linksys sind nicht gegen wiederholte Eingabe falscher Passwörter geschützt. Hacker könnten also beliebig oft versuchen, das Kennwort zu erraten. Weil sie dafür aber entweder auch das WLAN knacken oder sich per Lan-Kabel Zugang verschaffen müssten, bewerten wir die Sicherheit insgesamt noch mit Ausreichend.

Wichtig für die Sicherheit sind auch regelmäßige Aktualisierungen der Betriebssoftware, die neu entdeckte Sicherheitslücken stopfen. Schwach: In den Sets von Asus und Huawei sind automatische Updates nicht ab Werk aktiviert. Die beiden TP-Link-Sets bieten gar überhaupt keine automatische Aktualisierung an! Wer →

Mesh-WLAN-Systeme: Fast

| | | Mesh-Systeme |
|--|-------------|-------------------------------------|
| Produkt | | Netgear Orbi AX1800 (RBK353) |
| Geprüftes Set | | Basis + 2 Knoten |
| Mittlerer Preis pro Set ca. (Euro) | | 287 |
| Mittlerer Preis pro weiterem Knoten ca. (Euro) | | Entfällt ⁽²⁾ |
| + test - QUALITÄTSURTEIL | 100% | GUT (2,1) |
| Datenübertragung | 60% | gut (2,0) |
| WLAN/Lan | | +/+++ |
| WLAN-Abdeckung | | + |
| Handhabung | 20% | gut (2,3) |
| Anleitungen und Hilfen | | ○ |
| Erstmalige Inbetriebnahme | | + |
| Bedienung und Menü | | + |
| Sicherheit | 10% | gut (2,0) |
| Schutz vor unbefugtem Zugriff | | + |
| Updates | | ++ |
| Filterfunktionen und Kinderschutz | | ○ |
| Stromverbrauch | 10% | gut (2,5) |
| Ausstattung/Technische Merkmale | | |
| Anzahl Lan-Anschlüsse Basis/Knoten | | 3/2 |
| Internet-Kinderschutz | | □ |
| filter Negativ-/Positivliste | | ■/□ |
| Leistungsaufnahme im Betrieb Basis/Knoten (W) | | 5,2/5,1 |
| Stromkosten pro Jahr ca. (Euro) ⁽¹⁾ | | 46 |
| Gewicht Basis/Knoten ca. (g) | | 496/495 |
| Platzbedarf: Breite x Tiefe x Höhe Knoten ca. (cm) | | 14 x 7 x 18 |
| Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse: | | |
| +++ = Sehr gut (0,5–1,5). ++ = Gut (1,6–2,5). | | |
| ○ = Befriedigend (2,6–3,5). ⊖ = Ausreichend (3,6–4,5). | | |
| – = Mangelhaft (4,6–5,5). | | |
| Bei gleichem Qualitätsurteil Reihenfolge nach Alphabet. | | |



alle mit guter Datenübertragung

| | | | | | | | Mesh-fähige Repeater | |
|--------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|--|
| Asus ZenWifi AX Mini XD4 | TP-Link Deco X50 | Netgear Orbi AX4200 (RBK753) | TP-Link Deco X60 | Huawei Mesh 3 | D-Link Covr X1863 | Linksys Velop MX12600 | AVM FritzRepeater 1200 AX ⁶⁾ | AVM FritzRepeater 6000 ⁶⁾ |
| Basis + 2 Knoten | Basis + 2 Knoten | Basis + 2 Knoten | Basis + 2 Knoten | Basis + 2 Knoten | Basis + 2 Knoten | Basis + 2 Knoten | 2 Repeater ⁶⁾ | 2 Repeater ⁶⁾ |
| 310 | 335 | 670 | 420 | 350 | 212 | 480 | 174 ⁷⁾ | 480 ⁷⁾ |
| 114 | 124 | 305 | 165 | Entfällt ²⁾ | Entfällt ²⁾ | 211 | 87 | 240 |
| GUT (2,3) | GUT (2,4) | BEFRIEDIGEND (2,7) | BEFRIEDIGEND (3,0) | BEFRIEDIGEND (3,1) | BEFRIEDIGEND (3,5) | AUSREICHEND (3,7) | GUT (2,0) | GUT (2,0) |
| gut (2,3) | gut (2,0) | gut (1,9) | gut (2,0) | gut (2,3) | befriedigend (2,9) | gut (1,8) | gut (2,1) | gut (1,9) |
| ○/+ | + /+++ | + /+++ | + /+++ | + /+++ | ○/+ | + /+++ | + /+++ | + /+++ |
| + | + | + | + | ○ | ○ | + | + | + |
| gut (2,1) | befriedigend (2,8) | gut (2,4) | befriedigend (2,8) | ausreichend (3,8) | befriedigend (2,9) | gut (1,9) | gut (2,3) | gut (2,3) |
| + | ⊖ ^{*)} | ○ | ⊖ ^{*)} | — ^{*)} | ○ | ○ | ++ | ++ |
| ++ | ++ | + | ++ | ⊖ | ○ | ++ | ○ | ○ |
| ○ | + | + | + | + | ○ | + | + | + |
| befriedigend (3,5) | befriedigend (3,5) | gut (2,0) | befriedigend (3,5) | ausreichend (3,6) ^{*)} | ausreichend (4,0) ^{*)} | ausreichend (4,2) ^{*)} | sehr gut (1,2) | sehr gut (1,2) |
| ⊖ | ○ | ○ | ○ | ⊖ | — ^{*)5)} | — ^{*)5)} | + | + |
| ⊖ ^{*)3)} | ⊖ ^{*)4)} | ++ | ⊖ ^{*)4)} | ⊖ ³⁾ | ++ | + | ++ | ++ |
| ++ | + | + | + | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| gut (1,8) | befriedigend (3,0) | ausreichend (3,9) ^{*)} | ausreichend (3,8) ^{*)} | gut (2,5) | gut (2,0) | ausreichend (4,3) | sehr gut (1,2) ⁸⁾ | befriedigend (2,6) ⁸⁾ |
| 1/1 | 1/3 | 3/2 | 1/2 | 2/3 | 1/2 | 3/4 | Entfällt ⁶⁾ /1 | Entfällt ⁶⁾ /2 |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■/■ | ■/□ | □/■ | ■/□ | ■/□ | ■/□ | ■/□ | ■/■ | ■/■ |
| 4,2/3,5 | 7,1/5,9 | 7,7/8,3 | 8,8/7,6 | 6,1/4,9 | 4,5/3,9 | 9,7/8,7 | Entfällt ⁶⁾ /3,9 | Entfällt ⁶⁾ /8,7 |
| 33 | 56 | 72 | 71 | 47 | 37 | 81 | 22 ⁸⁾ | 48 ⁸⁾ |
| 291/289 | 459/459 | 750/735 | 496/496 | 422/422 | 259/259 | 941/941 | Entfällt ⁶⁾ /166 | Entfällt ⁶⁾ /388 |
| 9 x 9 x 8 | 11 x 14 x 11 | 19 x 9 x 23 | 11 x 14 x 11 | 7 x 14 x 18 | 10 x 11 x 13 | 12 x 11 x 25 | 8 x 4 x 8 | 9 x 17 x 19 |

^{*)} Führt zur Abwertung (siehe „So haben wir getestet“ auf S. 42)

■ = Ja, □ = Nein.

Alle geprüften Mesh-Systeme unterstützen den WLAN-Standard WiFi 6 (IEEE 802.11ax), bei allen außer Huawei und Linksys ist es möglich, Mesh-Basis und -Knoten auch per Lan-Kabel miteinander zu verbinden statt per WLAN. Nur Linksys bietet einen USB-Anschluss, um Speichermedien übers Netzwerk bereitzustellen.

1) Nutzungsprofil: sechs Stunden aktiver Nutzdatentransfer, zwei Stunden direkt nach Datentransfer, sechzehn Stunden Bereitschaft bei einem Strompreis von 34 Cent pro Kilowattstunde. 2) Derzeit keine einzelnen Mesh-Knoten im Handel verfügbar. 3) Automatische Updates ab Werk nicht aktiviert. 4) Keine Funktion für automatische Updates vorhanden. 5) Kein Schutz vor wiederholter Eingabe falscher Passwörter. 6) Geprüft mit einer AVM FritzBox 7590 AX als Mesh-Basisstation. 7) Preis für zwei Repeater, geprüft mit AVM FritzBox 7590 AX für zirka 279 Euro. 8) Stromverbrauch der zwei Repeater, ohne den im Test verwendeten FritzBox-Router.

→ die Sets nutzt, muss regelmäßig selbst prüfen, ob neue Updates bereitstehen.

Linksys frisst am meisten Strom

Die geprüften Mesh-Systeme benötigen unterschiedlich viel Strom. Am meisten braucht das Linksys-Set: Die Basisstation zieht im Betrieb rund 10 Watt, jeder weitere Mesh-Knoten knapp 9 Watt. In unserem Nutzungsprofil führt das mit dem Dreier-Set zu einem Jahresverbrauch von knapp 240 Kilowattstunden. Bei einem Strompreis von 34 Cent pro Kilowattstunde sind das 81 Euro im Jahr. Das Dreier-Set des guten Netgear-Set kommt in der gleichen Rechnung auf 46 Euro im Jahr. Hinzu kommen in jedem Fall noch ein paar Euro für den Stromverbrauch des Modems.

Mit Stromkosten von 22 Euro im Jahr ist das Paar FritzRepeater 1200AX besonders sparsam. Allerdings kommt hier noch der Verbrauch des Fritzbox-Routers mit aktiviertem WLAN hinzu, nicht nur der eines Modems – für das im Test verwendete Modell 7590AX sind das weitere 38 Euro.

Huawei-Set schwer einzurichten

Ein Mesh-System einzurichten, ist nicht immer einfach. Am schwierigsten ist es mit dem Huawei-Set – und ausgerechnet hierfür gibt es weder eine brauchbare Schnellstart-Anleitung noch ein ausführliches deutsches Handbuch. Die besten Anleitungen stellt AVM für seine Sets bereit – hilfreich bei einem so kompliziertem Thema wie Netzwerktechnik. ■



Anschlüsse. Dank Lan-Buchsen lassen sich PC, Fernseher oder Netzwerkspeicher auch per Kabel anschließen.

Vorhandenes WLAN erweitern

Wer schon einen WLAN-Router besitzt, der nur einen bestimmten Winkel in der Wohnung nicht erreicht, kann das Loch oft mit einem simplen Erweiterungsgerät – WLAN-Repeater genannt – stopfen.

WLAN-Repeater. Einfache Modelle gibt es ab 20 bis 30 Euro. Zwischen Funkloch und Router platziert, verbinden sie sich mit dessen WLAN und bauen parallel ihr eigenes Funknetz auf, das die Lücke im Router-WLAN füllt. Ein Nachteil: Mobile Endgeräte wie Tablets sind nicht immer mit dem besten der beiden Funknetze verbunden. Denn auch wenn die Datenverbindung schon schlecht ist, wechseln sie erst ins andere Netz, wenn die Verbindung ganz abreißt.

Mesh-Repeater. Viele aktuelle WLAN-Router können mit passenden Mesh-fähigen Repeatern ein Mesh-WLAN aufbauen. Im Test haben wir dies mit einem FritzBox-Router und zwei Repeater-Modellen von AVM geprüft. Vorteil: Endgeräte verbinden sich darin schneller mit dem besten Knoten. Für kleine Funklöcher reicht oft ein Repeater statt zwei wie im Test.

So haben wir getestet

Im internationalen Gemeinschaftstest: Acht dreiteilige WLAN-Mesh-Systeme aus jeweils einer Basis-Station und zwei weiteren Mesh-Knoten, sowie zwei Mesh-fähige Repeater-Lösungen des Marktführers AVM, die einen aktuellen WLAN-Router desselben Anbieters zu einem dreiteiligen Mesh-System ausbauen. Die Geräte kauften wir zwischen Mai und Oktober 2022 im Handel ein. Die Preise ermittelten wir online im Dezember 2022.

Untersuchungen: Die Untersuchungen und die Darstellung der Testergebnisse entsprechen

denen des WLAN-Router-Tests. Die Beschreibung der Prüfmethode finden Sie auf Seite 37. Da die Mesh-Systeme anders als die WLAN-Router keine Telefonfunktion bieten, fließt bei ihnen die Datenübertragung jedoch mit einer Gewichtung von 60 statt 50 Prozent ins Gesamturteil ein.

Abwertungen

Abwertungen sorgen dafür, dass sich Produktmängel verstärkt auf das test-Qualitätsurteil auswirken. Sie sind in den Tabellen mit einem Sternchen *) gekennzeichnet.

Folgende Abwertungen haben wir eingesetzt: Beim Urteil ausreichend für die Sicherheit konnte das test-Qualitätsurteil maximal eine halbe Note besser sein. Lautete das Urteil für den Stromverbrauch ausreichend, werteten wir das test-Qualitätsurteil um eine halbe Note ab. Ab dem Urteil ausreichend für den Schutz vor unbefugtem Zugriff oder für Updates konnte das Urteil für die Sicherheit maximal eine Note besser sein. Waren die Anleitungen und Hilfen ausreichend oder schlechter, werteten wir die Handhabung um eine halbe Note ab.