

Einkaufsberater Heimnetzwerk

WLAN & LAN | Router | Repeater | Powerline



Liebe Leserin, lieber Leser,

ohne Computernetzwerk geht im modernen Haushalt wenig. Viele Geräte sind auf eine Datenverbindung angewiesen – und ständig kommen neue hinzu. Funklautsprecher, Smart-TVs und Überwachungskameras hängen ebenso am Netz wie Streaming-Dienste. Da lohnt es sich, in leistungsfähige Technik zu investieren. Zumal die Datenmengen eher zunehmen. Dieser Pocket-Guide zeigt Ihnen, wie Sie Ihr Haus oder Ihre Wohnung mit einem schnellen Netzwerk versorgen.

Inhalt

- | | |
|--|-----------------|
| Vernetzung | Seite 3 |
| Alles ist verbunden. Ob mit LAN-Kabel oder drahtlos per WLAN – moderne Geräte benötigen einen Datenanschluss. | |
| Router | Seite 4 |
| Herr über die Daten. Der Router ist das wichtigste Gerät im Heimnetzwerk. Er kontrolliert die Datenübertragung. | |
| Repeater | Seite 8 |
| Praktische Funk-Verstärker. Wenn das WLAN schwächelt, sorgen Repeater für mehr Reichweite. | |
| Powerline | Seite 10 |
| Übertragung im Stromnetz. Netzwerk vom Keller bis unters Dach? Mit Powerline-Adapttern kein Problem. | |
| Mesh-Systeme | Seite 12 |
| Gemeinsam stark. Mehrere Geräte bauen zusammen ein Funknetz auf – für stabiles WLAN im ganzen Haus. | |
| Netzwerk-Clients | Seite 14 |
| Die richtigen Partner. Damit das Tempo stimmt, müssen Sender und Empfänger zusammenarbeiten. | |



Alles ist verbunden

Fließend Wasser und Strom sind nicht genug. Heutzutage müssen auch die Daten fließen – von Raum zu Raum und möglichst störungsfrei. Das heimische Computernetzwerk transportiert Fotos, Musik und Videos. Es verbindet Smartphone und PC mit dem Internet oder steuert Geräte im Smart Home.

Verkabelt. Der Fachbegriff für so ein räumlich begrenztes Datennetzwerk lautet Local Area Network (LAN). Verbindungen über große Distanz heißen Wide Area Network (WAN). So gesehen ist das Internet ein einziges weltumspannendes WAN. Für den Netzwerkanschluss gibt es LAN-Kabel und -Buchsen. Vorteil der Kabelverbindung: Sie kann schnell und zuverlässig viele Daten übertragen. Und sie braucht keine Verschlüsselung: Anders als Funksignale lassen sich Kabel nicht von außerhalb der Wohnung angreifen.

Drahtlos. Hat ein Gerät keine LAN-Buchse oder wäre das Strippenziehen zu umständlich, kommt Wireless LAN (WLAN) ins Spiel. Der WLAN-Standard, auch WiFi genannt, ersetzt Kabel durch Funk. Mehr dazu auf den folgenden Seiten. ■

Praxis-Tipp

Wenn das Internet lahm, muss nicht unbedingt das heimische Netzwerk schuld sein. Eventuell liefert der Anschluss zu wenig Datenrate. Ein kostenloser Test der Bundesnetzagentur überprüft das. Er lässt sich über die Seite <http://breitbandmessung.de> im Internet aufrufen.



Herr über die Daten

Im Mittelpunkt des Heimnetzwerks steht der Router. Als Schaltzentrale verbindet er alle Geräte untereinander und gleichzeitig mit dem Internet. Dafür braucht er selbst einen Anschluss an die Datenautobahn. Modelle für DSL/VDSL und Kabel werden von der Netzwerkdose des Providers gespeist. LTE-Router verbinden sich selbst per Funk mit dem Internet.

Praxis-Tipp

Alle LAN-Anschlüsse am Router sind belegt? Dann schafft ein Switch neuen Platz für weitere Geräte. Die Verteiler-Box wird mit einer freien LAN-Buchse am Router verbunden und über ein Netzteil mit Strom versorgt. Es gibt Modelle mit fünf, zehn und noch mehr LAN-Buchsen.



Auswahl. Viele Provider bieten beim Vertragsabschluss einen passenden Router gleich mit an. Das hat den Vorteil, dass die Geräte vorkonfiguriert sind. Allerdings ist die Abnahme nicht verpflichtend. Seit 2016 können Neukunden selbst entscheiden, welchen Router sie einsetzen. Bestandskunden haben bei Vertragsverlängerung das Recht dazu. Ein Gerätevergleich beim Fachhändler lohnt sich, weil frei verkäufliche Router oft leistungsfähiger sind als das Modell vom Internet-Anbieter.

Leistung. Je schneller die Daten durchs Netz flitzen, desto besser. So lassen sich Videos, Software-Updates und andere große Datenmengen

Telefon-Basis

Viele Router unterstützen den drahtlosen Telefonstandard DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications). Damit lassen sich schnurlose Hörer direkt am Router anmelden – ohne extra Basisstation. Das funktioniert auch über Herstellergrenzen hinweg – wenn die Telefonhörer das GAP-Profil (Generic Access Profile) beherrschen. Für bessere Sprachqualität sorgt die Standard-Erweiterung „CAT-iq“.



NAS-Funktion

Festplatten und andere Speichermedien, die mit einem Netzwerk verbunden sind, heißen Network Attached Storage (NAS). Ein Router mit NAS-Funktion stellt diese Verbindung ganz einfach her: Er gibt die gespeicherten Daten für andere Geräte im Netzwerk frei. So können zum Beispiel alle in der Familie auf Fotos, Videos und Musikdateien zugreifen. Die Installation ist einfach: USB-Festplatte oder -Stick an den Router anschließen und die NAS-Funktion im Menü aktivieren.



Netzwerk-Hub

Der Router dient auch als Mehrfachsteckdose im Netzwerk. An seine LAN-Buchsen (Local Area Network) lassen sich Geräte direkt per Kabel anschließen. Außerdem verbinden sie Powerline-Adapter (Seite 10) oder Funkzentralen für die Haussteuerung mit dem Heimnetzwerk. Für die Bedienung der Geräte macht es keinen Unterschied, ob sie drahtlos (WLAN) oder per Kabel (LAN) angeschlossen sind.




in kürzerer Zeit übertragen. Als Maßstab für die Geschwindigkeit gilt die Datenrate. Sie wird in Megabit pro Sekunde (Mbit/s) angegeben. Schnelle LAN-Buchsen schaffen 1000 Mbit/s, was einem Gigabit pro Sekunde entspricht. Wer Computer und andere Geräte mit hohem Datenkonsum ans LAN anschließt, sollte auf solche Gigabit-Buchsen achten.

Funktechnik. Router mit WLAN- oder WiFi-Funktion spannen zusätzlich ein drahtloses Netzwerk auf. Die Reichweite hängt von mehreren Faktoren ab. Da wäre zum einen die Aufstellung im Raum: Um eine Wohnung flächendeckend zu versorgen, sollte der Router möglichst frei und hoch stehen – zum Beispiel auf einem Regal. Dann kommt es auf die Bau- substanz an. Massiver Stahlbeton, aber auch Wände aus Gips-

WLAN-Technik

Je höher die WLAN-Leistung des Routers, desto schneller und zuverlässiger kann er Daten übertragen. Auf diese Funktionen kommt es an:

WLAN N und AC. Die Buchstaben N und AC stehen für Erweiterungen des Funkstandards IEEE 802.11. Er bildet die Grundlage jeder WLAN-Übertragung. 802.11n steigert das Tempo gegenüber der Vorversion 11g bereits deutlich. Mit 11ac legt es nochmals zu – auf bis zu 1733 Megabit pro Sekunde. Das ist gut drei Mal so schnell wie im 11n-Standard.



Dual- und Triband-Router. WLAN-Netze funken traditionell auf einer Frequenz von 2,4 Gigahertz (GHz). Dualband-Router nehmen das weniger ausgelastete 5-GHz-Band hinzu, arbeiten also mit zwei Frequenzbereichen. Einige Hersteller spannen das 5-GHz-Netz sogar doppelt auf und sprechen dann von einem Triband-Gerät – weil insgesamt drei Funknetze zur Verfügung stehen.

MIMO und Multi-User MIMO. Der Einsatz mehrerer Antennen erhöht die Funkstabilität und den Datendurchsatz. Das Verfahren dafür heißt MIMO (Multiple Input Multiple Output). Die Standardversion kann einen Empfänger gleichzeitig mit mehreren Datenströmen versorgen. Ein Router mit Multi-User MIMO (MU-MIMO) schafft das sogar mit mehreren Geräten.

karton behindern die Ausbreitung von Funkwellen. WLAN-Repeater (Seite 8) und Powerline-Adapter (Seite 10) können in solchen Fällen die Reichweite vergrößern.

Ausstattung. Im Laufe der Jahre ist die Funktechnik immer leistungsfähiger geworden. Neue Verfahren erhöhen die Datenrate und helfen Störungen zu vermeiden (Kasten links). Das macht LAN-Kabel häufig überflüssig. Selbst Video-Streaming in UltraHD-Qualität und mehrere parallele Datenströme sind für moderne Router kein Problem. Voraussetzung: Die übrigen Geräte halten mit der technischen Entwicklung Schritt. Sonst schaltet das Netzwerk einen Gang zurück (Seite 14). Um Router und WLAN vor unbefugtem Zugriff zu schützen, sind sichere



Haussteuerung ohne extra Funkzentrale: Router mit Smart-Home-Funktion übernehmen selbst die Kontrolle.

Passwörter Pflicht. Außerdem sollte die Verschlüsselung im Standard WPA 2 (WiFi Protected Access 2) oder neuer aktiviert sein. Wie das geht, steht in der Anleitung des Routers.

Zusatzfunktionen. Mit dem Daten-Management sind viele Modelle aber nicht ausgelastet. Sie vermitteln Gespräche an schnurlose Telefonhörer (Seite 5), dienen als Anrufbeantworter und empfangen Faxnachrichten. Manche Router eignen sich sogar als Smart-Home-Zentrale: Ihr Funksignal steuert Lampen, Steckdosen und Heizkörperthermostate. ■



Praktische Funk-Verstärker

Irgendwann stößt auch das beste Funknetz an seine Grenzen. Wer mehrere Stockwerke im Haus versorgen oder am Rand seines Grundstücks surfen will, braucht einen WLAN-Verstärker. Der sogenannte Repeater kommt in eine 230-Volt-Steckdose und dient als verlängerter Arm des Routers. Er empfängt

dessen Funksignale, gibt ihnen mehr Power und reicht sie an die Zielgeräte weiter. In umgekehrter Richtung funktioniert das genauso, wodurch die Reichweite steigt.

Praxis-Tipp

Das Funksignal des WLAN-Repeaters kann nur so gut sein, wie die Daten, die er empfängt. Darum den Verstärker so in der Wohnung platzieren, dass seine Kontroll-LEDs genügend Signalstärke anzeigen – am besten auf halber Strecke zwischen Router und dem Bereich, der mit WLAN versorgt werden soll.

Kompromiss. Einen Nachteil hat die Sache allerdings: Solange das Hin und Her im selben Frequenzband stattfindet, geht die höhere Reichweite zulasten der Geschwindigkeit. Denn zusätzlich zum Empfangsgerät beansprucht nun auch der Repeater Bandbreite im Netz. Im schlimmsten Fall zeigt der Empfänger vollen WLAN-Ausschlag an, die Daten treffen aber nur im Schneckentempo ein.

Lösung. Moderne Repeater umgehen diesen Flaschenhals. Sie funkeln gleichzeitig auf zwei Frequenzbändern. So können AC-Geräte (Seite 6) sich beispielsweise über 5 Gigahertz

Geschwindigkeitsklassen

bis 450 Megabit/Sekunde

Singleband-Repeater funken nur auf einer WLAN-Frequenz: 2,4 GHz. Damit sind zwar hohe Reichweiten möglich, die Datenrate hält sich jedoch in Grenzen. Mehr als 300 oder 450 Mbit/s schaffen solche Einsteiger-Geräte nicht. Dafür sind sie günstig in der Anschaffung.

bis 1 733 Megabit/Sekunde

Dualband-Repeater nutzen parallel das 2,4- und das 5-GHz-Band. Modernen WLAN-Geräten verschafft das einen deutlichen Geschwindigkeitsschub – besonders, wenn dabei das sogenannte Crossband-Repeating (siehe Text) zum Einsatz kommt.



Ein Repeater verstärkt die Funksignale und reicht sie weiter.

verbinden, während der Repeater selbst mit 2,4 GHz Kontakt zum Router hält. Vorteil dieses Crossband-Repeating: Daten werden verzögerungsfrei weitergeleitet. Aufwändig konstruierte Modelle unterhalten sogar einen extra 5-GHz-Kanal, der für die Kommunikation mit dem Router reserviert ist. Oder sie nutzen MIMO-Technologie, um die Übertragung zu beschleunigen (Seite 6). Prinzipiell gilt: 2,4-Gigahertz-Funk hat mehr Reichweite als ein 5-GHz-Signal. Dafür bietet das obere Frequenzband eine höhere Übertragungsgeschwindigkeit.

Installation. Wie normale WLAN-Geräte lassen sich auch WLAN-Repeater über die WPS-Funktion (WiFi Protected Setup) am Router einrichten. Sie stellt auf Tastendruck eine Verbindung her. Oft empfiehlt es sich, dem Funknetz des Repeaters einen eigenen Namen (SSID) zu geben, um es auf WLAN-Geräten gezielt auswählen zu können. Wichtig: Mehrere Repeater im selben Netzwerk können sich gegenseitig stören. Wer Bedarf an so etwas hat, sollte über die Anschaffung eines Mesh-Systems nachdenken (Seite 12). ■



Übertragung im Stromnetz

Ein Stromanschluss liegt heutzutage in jedem Raum. Warum also nicht die Steckdose zur Datenübertragung nutzen? Die Powerline-Technik macht es möglich. Wenn's sein muss, transportiert sie das Netzwerk vom Router bis unters Dach. Die Daten reisen quasi huckepack auf der Stromleitung durchs Haus.

Anschluss. Ein Powerline-Adapter kommt in der Nähe des Routers in eine freie 230-Volt-Steckdose und wird mit diesem per LAN-Kabel verbunden. So gelangen die Daten ins Stromnetz. Ein anderer Adapter fischt sie am gewünschten Ort wieder heraus. Deshalb besteht jedes Powerline-Netzwerk aus mindestens zwei Adaptern. Wer mag, kann aber auch mehrere davon im Haus verteilen. Sie müssen nicht einmal vom selben Hersteller stammen: Der internationale Standard HomePlug AV erlaubt die Kombination verschiedener Fabrikate.

Tempo. Für schnelle Datenübertragung sollten alle Geräte zur selben Leistungsklasse gehören (siehe rechts). Besonders gut klappt die Verbindung, wenn die angeschlossenen Räume im Stromnetz auf derselben Phase liegen. Ist das nicht der Fall, kann das Signal auch



Powerline-Adapter gibt es mit und ohne integrierte 230-V-Steckdose.

die Phase wechseln. Dazu müssen die Leitungen in der Wand nur ein Stück weit parallel verlaufen. Fragen Sie im Zweifel ihren Elektriker. Er installiert bei Bedarf einen Phasenkoppler.

Verschlüsselung. Unbefugte, die Zugang zum Stromnetz haben, können keine Daten abgreifen: Powerline-Adapter verschlüsseln ihre Übertragung. Dazu gibt es eine Taste an jedem Stecker. Sie aktiviert den Schutz ohne weitere Hilfsmittel.

Ausgabe. Im Normalfall rücken Powerline-Adapter ihre eingesammelten Daten über ein LAN-Kabel wieder heraus. Manche Modelle haben auch zwei oder mehr Buchsen – für den gleichzeitigen Anschluss von PC, Smart-TV und Netzwerk-Drucker. Andere bauen zusätzlich ein eigenes WLAN auf. ■



Wetterfeste Powerline-Adapter bringen das WLAN in den Garten.

Geschwindigkeitsklassen

bis 500 Megabit/Sekunde

Preisgünstige Einsteigergeräte arbeiten langsamer und haben keine Gigabit-LAN-Anschlüsse. Da von ihrer Brutto-Datenrate 500 Mbit in der Praxis aber maximal die Hälfte übrig bleibt, reichen die einfachen LAN-Buchsen mit 100 Mbit/s aus.

bis 1200 Megabit/Sekunde

Für die Übertragung großer Datenmengen oder Video-Streaming in hoher Qualität empfiehlt sich die schnelle Powerline-Klasse. Sie kann WLAN-Repeater im Netzwerk komplett ersetzen oder sinnvoll ergänzen.



Gemeinsam stark

Die Pflege größerer Netzwerke kann leicht in Arbeit ausarten. Ein WLAN-Repeater hier, ein Powerline-Adapter da und schon steigt der Aufwand. Es gilt Passwörter zu merken, Zugänge zu verwalten und Software-Updates im Blick zu behalten.

Praxis-Tipp

In Mesh-Netzwerken müssen alle WLAN-Verstärker miteinander kompatibel sein. Das ist bislang nur innerhalb einer Herstellerfamilie der Fall. Überlegen Sie also gut, für welches System Sie sich entscheiden. Ihr Fachhändler berät Sie gerne bei der Auswahl.

Ein Mesh-System nimmt Ihnen diese Arbeit ab. Es besteht aus mehreren Funkzellen, die wie Maschen eines Geflechts ineinandergreifen. Daher auch der Name Mesh (engl. für Geflecht).

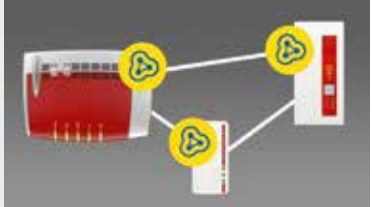
Intelligent. Die Funkstationen in diesem vermaschten Netz kommunizieren miteinander. Dabei suchen sie automatisch die beste Verbindung zu jedem verbundenen WLAN-Gerät. So kann es nicht passieren, dass ein Smartphone noch im Funknetz des Routers hängt, obwohl der nähergelegene Repeater eine höhere Datenrate liefern würde. Auch Frequenz-

wechsel zwischen 2,4 und 5 GHz finden automatisch statt.

Nachrüstbar. Nur die erste Station des Mesh-Systems muss an den Router angeschlossen werden, der Rest verbindet sich per Funk. Einige Router verfügen selbst über eine Mesh-Funktion. Das spart die Anschaffung des Hauptknotens. ■

Hohe Reichweite

Ein Mesh-Netzwerk besteht aus mehreren Repeatern, die sich im Haus verteilen lassen und ein gemeinsames, intelligentes WLAN aufbauen. Geräte wie Smartphone oder Computer verbinden sich dann automatisch mit dem Knotenpunkt, der das beste Signal liefert. In manchen Systemen wird der Router selbst ein Teil des Mesh-Netztes (rechts), in anderen ist er zusätzlich für den Internet-Zugang notwendig.



Einfache Installation

Das Mesh-Netzwerk organisiert sich praktisch von selbst. Die Repeater im System kommunizieren automatisch miteinander. Nur das erste Gerät, der sogenannte Hauptknoten, muss eingerichtet und an das Internet angeschlossen werden. Handelt es sich dabei um einen Router, ist dieser Schritt ohnehin nötig. Die übrigen Geräte übernehmen den WLAN-Namen und das Passwort vom Hauptknoten.



Gute Erweiterbarkeit

Zusätzliche Repeater erweitern bei Bedarf das Mesh-Netzwerk und stopfen so jedes Funkloch in der Wohnung. Ein Tastendruck am Gerät oder eine Smartphone-App des Herstellers fügt neue Stationen hinzu. Für ihre Aufstellung gelten die üblichen WLAN-Regeln: möglichst frei und kein zu großer Abstand vom nächsten Sender. Zwischen den Verstärkern sollten nicht mehr als zwei oder drei Räume liegen.





Die richtigen Partner

Ein Funknetz ist keine Einbahnstraße. Um alle Fähigkeiten moderner WLAN-Router zu nutzen, müssen die verbundenen Geräte entsprechend ausgestattet sein. Das fängt schon bei der Frequenz an. Ältere Produkte unterstützen häufig keinen

5-Gigahertz-Funk. Dabei ist die Übertragung in diesem Band auf kurze Distanz nicht nur schneller, es herrscht auch weniger Gedrängel als im klassischen 2,4-GHz-Bereich. Wann immer möglich, sollten Sie deshalb das obere Frequenzband verwenden. Ältere Notebooks und Computer lassen sich per USB-Stick darauf umrüsten.

Ausstattung. Aktuelle Computer, Smartphones und viele Smart-TVs beherrschen beide Frequenzbänder. Unterschiede gibt es aber in der Antennentechnik. Um die Vorteile eines

Routers mit MIMO-Funktion (Seite 6) zu nutzen, müssen die WLAN-Partner über mehrere Antennen verfügen. Nur dann können sie zwei oder mehr parallele Datenströme empfangen und senden. Von außen sind die Antennen meist nicht zu erkennen. Selbst am Router können sie unsichtbar ins Gehäuse eingebaut sein. Ob der Hersteller sie versteckt oder zur

Praxis-Tipp

Um Sicherheitslücken zu schließen, sollte die Software auf Netzwerk-Geräten immer aktuell sein. Router, Computer & Co. bieten dafür eine automatische Update-Funktion. Ist sie aktiviert, installiert das Gerät sicherheitsrelevante Updates von selbst.

Schau stellt, ist häufig eine Frage des Designs. Der Blick ins Datenblatt schafft Klarheit. Steht dort neben dem WLAN-Standard 802.11ac noch eine Angabe wie 2x2 oder 3x3, deutet das auf MIMO-Technik hin.

Fragen Sie im Zweifelsfall den Fachhändler.

Datenrate. Die Zahl der WLAN-Antennen wirkt sich direkt auf das Übertragungstempo aus. Herstellerangaben von 1300 Megabit pro Sekunde und darüber sind nur mit mehreren parallelen Daten-

strömen zu erreichen. Einige Anbieter zählen die maximale Datenrate im 2,4- und 5-GHz-Band zusammen und kommen so auf Werte von 2200 Megabit pro Sekunde (2,2 Gbit/s).

Praxiswerte. Bei allen Angaben handelt es sich um Brutto-Datenraten. Darin ist auch der Overhead enthalten, ein Signalanteil, den das Netzwerk zum Betrieb und für den Datentransport benötigt. Etwa die Hälfte davon bleibt als nutzbare Geschwindigkeit übrig – von 2,2 Gbit somit rund 1 Gbit/s. Der Werbeslogan „Gigabit-WLAN“ ist also gerechtfertigt. ■



Smart-TVs zeigen erst mit LAN- oder WLAN-Anschluss, was sie alles drauf haben.



Ein USB-Stick kann neue Funkstandards wie WLAN AC am PC nachrüsten.

Mit freundlicher Empfehlung:

Ausgabe 2018. Fotos: Hersteller. Redaktion und Produktion: DIGITAL-ROOM GmbH

Als Pocket-Guide sind bisher erschienen:

- | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1: TV-Geräte | 10: Heimkino | 19: Smart Home |
| 2: Navigation | 11: Großgeräte | 20: Körperpflege |
| 3: Digital-TV | 12: Kaffeemaschinen | 21: Portable Audio |
| 4: HDTV | 13: Smart-TV | 22: Video-Streaming |
| 5: Energie sparen | 14: Wearables | 23: Raumpflege |
| 6: Digitalkameras | 15: Mixergeräte | 24: Sicherheit |
| 7: Heimvernetzung | 16: Ultra HD | 25: Virtual Reality |
| 8: 3D-Geräte | 17: Fitness & Wellness | 26: Sprachsteuerung |
| 9: Vernetzte Geräte | 18: Musik-Streaming | 27: Heimnetzwerk |

Herausgeber:

gfu Consumer & Home Electronics GmbH
Lyoner Straße 9, 60528 Frankfurt am Main
Telefon: (069) 6302-219, E-Mail: gfu@gfu.de
Internet: www.gfu.de



Bundesverband Technik des Einzelhandels e.V. (BVT)
An Lyskirchen 14, 50676 Köln
Telefon: (0221) 2 71 66-0, E-Mail: bvt@einzelhandel-ev.de
Internet: www.bvt-ev.de



Mit Unterstützung von:

hitec MAGAZIN
Oberplatz 14, 47804 Krefeld
Telefon (02151) 15256-10, E-Mail: info@hitec-magazin.de
Internet: www.hitec-magazin.de

