

CHIP

1 Jahr Komplettschutz
Bitdefender Total Security 2015

WLAN Handbuch 2015

Perfektes Heimnetz

Aufbauen, konfigurieren, Fehler beseitigen

Home-Entertainment

Filme, Musik und TV – überall und ohne Kabel

Hardware im Test

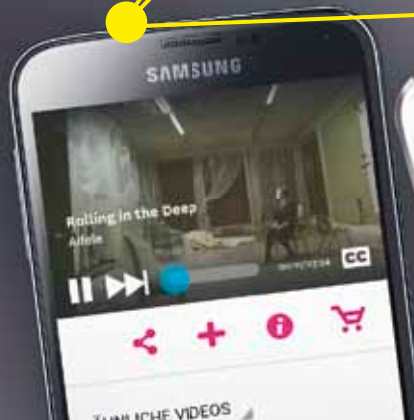
Router, NAS, Repeater, Internetradios u.v.m.

WLAN-Praxis

Überwachen, erweitern und optimieren

Zahlen Sie
zu viel fürs
Internet?

Großer
Tarif-Vergleich



FRITZ!



Der Testsieger

FRITZ!Box 7490

Die beste FRITZ!Box für Dein Heimnetz! Die vielfach ausgezeichnete FRITZ!Box 7490 sorgt mit innovativer Spitzentechnologie für ultraschnelle Verbindungen an jedem Anschluss und deckt mit vielen Extras alle Kommunikationswünsche rund um Internet, Telefonie und Netzwerk ab. Ausgestattet mit FRITZ!OS wird FRITZ!Box 7490 zur idealen Zentrale für das Heimnetz.

- DSL inkl. VDSL-Vectoring mit bis zu 100 MBit/s
- Ultraschnelles WLAN AC mit bis zu 1.300 MBit/s
- Gigabit-LAN für PC, Spielekonsole und mehr
- Voller Telefonkomfort mit Telefonanlage & DECT-Basis
- USB 3.0 für Drucker und Speicher im Netzwerk
- FRITZ!OS mit MyFRITZ!, FRITZ!App und Smart Home



Machen Sie Ihr WLAN fit für 2015



Thorsten Franke-Haverkamp
Redaktionsleiter

Liebe Leserinnen und Leser,

es ist schon beeindruckend, wie sich das Fernsehen gerade verändert. Dank neuer Streaming-Anbieter wie Netflix & Co. kommen die topaktuellen US-Serien innerhalb kürzester Zeit und auf Wunsch sogar in atemberaubender Ultra-HD-Qualität ins Wohnzimmer. Vorausgesetzt, die technische Basis stimmt. Denn ohne schnelles Internet und ein stabiles, performantes Heimnetz geht heute gar nichts mehr. Das gilt übrigens nicht nur fürs TV, sondern auch für (Cloud-)Datensicherung, Smartphones, Online-Games, Internet-Telefonie, Musik-Streaming und vieles, vieles mehr.

Es ist daher eine gute Idee, dieser technischen Basis etwas Beachtung zu schenken. Machen Sie Ihr Funknetz fit für die kommenden Aufgaben! Die Topmodelle unter den aktuellen ac-Routern erreichen zum Beispiel traumhafte Übertragungsraten. Noch viel entscheidender ist aber, dass diese neue Generation von Routern dank verbesserter Antennentechnik auch durch Wände hindurch viel besser funkt. Sollte selbst das nicht reichen, gibt es leistungsfähige Repeater und Extender, die für eine wirklich lückenlose Funkabdeckung der gesamten Wohnung sorgen. Dieses Handbuch bringt Sie auf den aktuellen Stand der Technik. Zudem erfahren Sie, wie Sie Ihr Netz optimal konfigurieren und Fehler vermeiden.

Fehler sollten Sie auch beim Thema Sicherheit nicht machen, denn täglich wächst die Bedrohung laut AV-Test um 450.000 neue Schadprogramme. Auf der beiliegenden Heft-DVD finden Sie daher neben dem CHIP-Toolpaket für Ihr WLAN die Vollversion der mehrfach ausgezeichneten umfassenden Sicherheitslösung Bitdefender Total Security 2015.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Thorsten Franke-Haverkamp



Starke Vollversion auf Heft-DVD: Bitdefender Total Security 2015 – ein Jahr Rundumschutz der Extraklasse



Router-Test

Die neuen Modelle: Mehr Tempo, Features und Komfort Seite 10

HEIMNETZ AUFBAUEN

- 8 **Das perfekte Heimnetz für alle Geräte**
Ihr Router ist die Zentrale für Ihr gesamtes Zuhause
- 10 **Test: Die besten Router**
Aktuelle ac- und n-Router im CHIP-Testlabor
- 16 **Der richtige Platz für Ihren Router**
Der Standort bestimmt die Stärke des WLAN-Signals
- 18 **So aktivieren Sie Ihren DSL-Zugang**
Schnelles Internet für alle – das ist die Basis
- 20 **Gigabit-Heimnetz per Powerline**
Wenn das WLAN versagt, ist ein Stromnetzwerk die Lösung
- 24 **Highspeed-Netz per LAN-Kabel**
Höchstes Tempo gibt es nur mit Kabel
- 26 **Schnelles DSL zum besten Preis**
Zahlen Sie zu viel? Die günstigsten Anbieter im Vergleich
- 28 **Internet per TV-Kabel**
Überblick: Highspeed-Internet zum kleinen Preis
- 29 **Surfen über LTE**
Die Alternative für schlecht versorgte Regionen



Streamingdienste

Das bieten Ihnen die Video-on-Demand-Services Seite 40

HOME- ENTERTAINMENT

- 32 **Sat-Fernsehen überall im Heimnetz**
Mit Sat over IP schauen Sie überall und auf jedem Endgerät
- 34 **HDMI 2.0: Anschluss für 4K**
Voller 4K/UHD-Support und zahlreiche Neuerungen
- 35 **Grenzenloses Streaming**
DLNA, Apple AirPlay oder UPnP? Sie haben die Wahl
- 36 **Kino-Feeling im Wohnzimmer**
Die perfekte Gesamtlösung: TV, Blu-ray-Player und Sound
- 40 **Film- & Serien-Flats im Härtesten**
Mischt Netflix künftig den deutschen Markt auf?
- 44 **Multimediaplayer: Kleine Allrounder**
3D-Unterstützung, Internet-Browser und jede Menge Apps
- 46 **Musik nonstop: Musikstreaming**
Wir haben Spotify, Simfy & Co. für Sie getestet
- 50 **Mehr Ordnung im Musikarchiv**
So machen Sie Ihre Musikbibliothek fit fürs Netzwerk
- 52 **Das perfekte Mediacenter**
Lernen Sie XBMC kennen: Die flexible Allroundlösung
- 56 **Ländersperren knacken**
So greifen Sie auf ausländische Streamingdienste zu
- 58 **Internetradios**
Musik pur: Tausende Sender für jeden Geschmack
- 60 **Media-Apps für iOS & Android**
Machen Sie Ihr Handy zur Entertainment-Schaltzentrale

Rubriken

- 3 Editorial
- 98 Heft-DVD
- 146 Impressum



WLAN vom Stick

Versagen DSL und Kabel, ist der Surf-Stick eine Alternative Seite 76

MOBILES INTERNET

- 66 **TV auf Mobilgeräten**
Ungetrübter TV-Genuss auch unterwegs – so geht's
- 68 **Web-Telefonie mit Skype**
So sparen Sie viel Geld und führen sogar Video-Gespräche
- 70 **Allnet-Flats im Check**
Überblick: Internet, Telefonie und SMS zum (Mini-)Festpreis
- 72 **Surfen auf der Urlaubsreise**
Schnell surfen in Bus, Bahn und Flugzeug
- 74 **Reise-WLAN-Router**
Unterwegs im WLAN surfen: Die mobilen Hotspots im Test
- 76 **Via UMTS-Stick am Router surfen**
Das Ideale Backup, wenn mal DSL ausfällt



NAS für Einsteiger

Test: Diese Modelle eignen sich für den Einstieg ins Netzwerk-Streaming Seite 104

PRAXIS

- 80 **WLAN-Analyse in Eigenregie**
Ist das Signal zu schwach, sind die Funkkanäle überlastet?
- 82 **Netzwerk-Fehler gezielt beheben**
Bei der Fehlersuche sollten Sie systematisch vorgehen
- 86 **Powerline und WLAN richtig absichern**
So ändern Sie die werkseitigen Grundeinstellungen
- 88 **WLAN-Tuning mit Multi-User-Mimo**
Der neue Standard beschleunigt den Datendurchsatz
- 90 **So funktioniert der Wechsel auf IPv6**
Das sollten Sie über das neue Internetprotokoll wissen
- 92 **Freigaben im Netzwerk**
So können alle Geräte im Netzwerk in Kontakt treten
- 100 **Die NAS im Heimnetz**
Moderne Netzwerkspeicher können mehr
- 104 **NAS-Systeme für Einsteiger**
Zwölf Modelle mit einem Festplattenanschluss im Test
- 108 **NAS-Systeme mit zwei HDDs**
35 NAS-Systeme mit zwei Laufwerksschächten im Test
- 112 **NAS im Eigenbau**
Mit FreeNAS wird aus einem PC ein Netzwerk-Server
- 114 **FreeNAS konfigurieren**
Die wichtigsten Grundeinstellungen für Ihre eigene NAS
- 116 **Router als Datenzentrale**
So schnell wird der moderne Router zum NAS-System
- 120 **DynDNS: Aus dynamisch wird statisch**
Dank DynDNS greifen Sie von außerhalb auf Ihre NAS zu
- 122 **Die eigene Cloud**
Der einfache Weg zur privaten Cloud
- 126 **VPN-Verbindung einrichten**
Sicherer Zugriff aufs Heimnetz
- 128 **Die besten Cloud-Dienste**
Wir haben die größten Anbieter unter die Lupe genommen
- 130 **Sicher im Internet bezahlen**
Die unterschiedlichen Bezahlmethoden auf dem Prüfstand
- 134 **Home-Automation: Vernetztes Zuhause**
Per App lässt sich nahezu alles im Haus steuern
- 136 **Qivicon – per Klick vernetzt**
Die neue Plattform für Smart-Home-Einsteiger
- 138 **Hausüberwachung mit Devolo**
Innenräume und Außenbereiche überwachen
- 140 **Netzwerkdrucker im Test**
Multitalente für PC, Tablet & Co.
- 142 **Tips und Tricks**
Know-how für Einsteiger, Fortgeschrittene und Profis

Heimnetz aufbauen

Wir helfen Ihnen bei der Wahl der passenden Hardware und zeigen Ihnen, wie Sie Schritt für Schritt Ihr Zuhause vernetzen und Ihr Heimnetz einrichten



- 8 Das perfekte Heimnetz für alle Geräte**
Ihr Router ist die Zentrale für Ihr gesamtes Zuhause
- 10 Test: Die besten Router**
Aktuelle ac- und n-Router im CHIP-Testlabor
- 16 Der richtige Platz für Ihren Router**
Der Standort bestimmt die Stärke des WLAN-Signals
- 18 So aktivieren Sie Ihren DSL-Zugang**
Schnelles Internet für alle – das ist die Basis
- 20 Gigabit-Heimnetz per Powerline**
Wenn das WLAN versagt, ist ein Stromnetzwerk die Lösung
- 24 Highspeed-Netz per LAN-Kabel**
Höchstes Tempo gibt es nur mit Kabel
- 26 Schnelles DSL zum besten Preis**
Zahlen Sie zu viel? Die günstigsten Anbieter im Vergleich
- 28 Internet per TV-Kabel**
Überblick: Highspeed-Internet zum kleinen Preis
- 29 Surfen über LTE**
Die Alternative für schlecht versorgte Regionen

Vernetztes Zuhause **8**

Ihr Router ist die Schaltzentrale Ihres Heimnetzes.
Alle WLAN-fähigen Geräte gehen darüber ins Internet –
und das sind eine ganze Menge

Router-Test 10

Wir haben die aktuellen Modelle im CHIP-Labor getestet. Hier erfahren Sie, welche Router Tempo, Features und Komfort vereinen



Konfiguration 18

Sie haben den optimalen Platz für Ihren Router gefunden? Sehr gut, nun folgen die letzten Schritte zur Einrichtung

Stromnetzwerk 20

Auch wenn das WLAN-Signal nicht ausreicht, können Sie Ihr Netz aufs ganze Haus ausweiten – dank Powerline über die Stromkabel



DSL-Tarife 26

Hier finden Sie die günstigsten DSL-Tarife im Überblick – inklusive aller wichtigen Details. Auch die mitgelieferte Hardware ist interessant

Tablet

Spielen, chatten, Filme schauen – die Möglichkeiten im Heimnetz sind unbegrenzt



Notebook

Kabellos surfen und mailen ist kein Problem – und macht viel mehr Spaß



Desktop-PC

Ihr Arbeitsplatz mit LAN-Anschluss, großem Bildschirm und allem Komfort

Perfektes Heimnetz für alle Geräte

Der WLAN-Router ist die Zentrale Ihres heimischen Netzwerks und ermöglicht es Ihnen, überall zu arbeiten und sich im ganzen Haus unterhalten zu lassen – auf Wunsch auch mobil

Netzwerkdrucker

Alle Geräte im Heimnetz teilen sich nur noch einen Printer



Smartphone

Handys wechseln von der Funkzelle automatisch ins WLAN und nutzen das schnelle Netz



Repeater

Vergrößern Sie ganz einfach die WLAN-Reichweite



Fernseher

Gehobene TVs sind bereits ab Werk netzwerkfähig

WLAN-Router

Der Router ist die Basis Ihres heimischen Netzwerks



NAS

Hier sind alle Daten, Filme und Musik zentral gespeichert



Musikanlage

Die meisten Audio-Geräte und AV-Player sind netzwerkfähig



Neue Router im Test

WLAN so schnell wie Gigabit-LAN – das versprechen Router mit dem neuen Wi-Fi-Standard 802.11ac. Wir haben die aktuellen Modelle für Sie getestet

von Christoph Schmidt und Thorsten Franke-Haverkamp

Zwei Dinge beklagen WLAN-Nutzer immer wieder: lahmes Tempo und eine zu geringe Reichweite. Diese Probleme scheinen so alt wie die Funknetztechnik selbst. Dabei ist ein stabiles, schnelles WLAN die Basis für alles und ermöglicht erst Komfort-Features wie das Streamen von Filmen oder die Haussteuerung. Kurzum: Ohne ein flottes Funknetz bräuchten Sie den Rest dieses Heftes gar nicht erst zu lesen.

Durch den n-Standard wurde seit ein paar Jahren vieles besser (siehe Kasten rechts). Unter anderem durch die Mehrantennen-Technik und den gleichzeitigen Einsatz von zwei Funkfrequenzen (2,4 und 5 GHz) ließen sich ein höheres Tempo und mehr Stabilität erreichen. Der Standard 802.11ac soll dies noch weiter verbessern, indem er voll auf das 5-GHz-Band setzt und die Funkwellen intelligent im Raum verteilt. Mittlerweile bieten alle Hersteller ac-Modelle, die wir in einer standardisierten Testumgebung gemessen haben.

Einige der Geräte erzielen tatsächlich neue WLAN-Temporekorde, andere dagegen sind kaum schneller als herkömmliche 802.11n-Router. Zu der älteren Technik sind die neuen ac-Router übrigens vollständig rückwärtskompatibel. Einen Test aktueller n-Router finden Sie daher in diesem Beitrag ebenfalls.

Von 11 auf 1.300 MBit/s in 17 Jahren

Seit der WLAN-Standard mit dem sperrigen Namen IEEE 802.11 1997 verabschiedet worden ist, gab es zahlreiche Entwicklungssprünge.

Tempo: Am deutlichsten lässt sich die Entwicklung der Wi-Fi-Technik an der Datenrate ablesen. Mit den Standards „n“ und „ac“ wurde die MIMO-Antennentechnik eingeführt, die mehrere parallele Datenströme bündelt und theoretisch bis zu 1.300 MBit/s verspricht.

Stabilität: Abgesehen vom frühen 802.11a-Standard arbeiteten die meisten WLAN-Modi auf der Frequenz von 2,4 GHz. Erst 2009 wurde parallel auf das 5-GHz-Band gesetzt. Der Vorteil: Die Interferenzen sind derzeit geringer, was Tempo und Stabilität zugutekommt.

Reichweite: Durch den Wechsel auf das 5-GHz-Band, eine höhere Kanalbreite (80 bis 160 MHz statt wie bisher 40 MHz) sowie eine verbesserte Signalmodulation überbrückt 802.11ac längere Distanzen.

Kompatibilität: Wer jetzt einen neuen Router kauft, kann sich ohne Weiteres für ein schnelles ac-Modell entscheiden. Denn auch Clients, die noch nach 802.11n oder gar 802.11g arbeiten, lassen sich mit einem ac-Router ins Netzwerk einbinden.

Funktionen & Handling

Unterschiede im Komfort

Die Preisspanne der ac-Router reicht von 50 bis 250 Euro. Entsprechend groß sind die Unterschiede in der Hardware-Ausstattung

Schon die günstigen Router im Test bringen alles mit, um die Geräte Ihres Heimnetzes miteinander sowie über ein separates Modem mit dem Internet zu vernetzen. Punkte in unserer Wertung Hardware-Ausstattung gibt es also hauptsächlich für Features, die darüber hinausgehen. Fünf der Testgeräte verfügen über ein integriertes DSL-Modem (siehe Tabelle auf Seite 14). Die anderen setzen ein externes DSL- oder Kabelmodem für die Internetanbindung voraus.

PCs und andere stationäre Geräte sollte man möglichst über LAN-Kabel mit dem Router verbinden. Das ist schnell und zuverlässig und lässt den Geräten, die zwingend per WLAN verbunden werden müssen, mehr Bandbreite übrig. Vier schnelle Gigabit-LAN-Ports sind Standard. Nur drei Router im Test, darunter die beiden letztplatzierten, unterstützen lediglich LAN mit 100 MBit/s, was zuweilen langsamer als WLAN ist. Drei der vier Ports der Fritzbox 7490 müssen Sie im Webinterface von langsamen 100 MBit erst auf GBit-LAN umschalten. Dafür bietet die Fritzbox etwas, was kein anderes Modell hat: eine komplette Telefonanlage. An die 7490 lassen sich analoge, aber auch ISDN- oder IP-Telefone anschließen. Zudem ist die Fritzbox gleichzeitig Basisstation für schnurlose Funktelefone – genial.

Lasche Voreinstellungen dürfen nicht sein

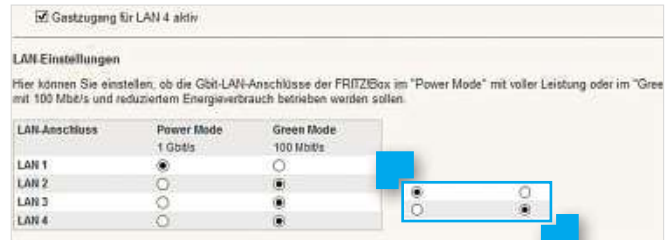
Unsere Wertung „Funktionalität“ hängt stark von den Möglichkeiten ab, die die Software bietet – zum Beispiel, wie umfangreich die NAS-Optionen bei Anschluss eines USB-Speichers sind und wie sicher der Router ab Werk vorkonfiguriert ist. Federn lassen muss dabei zum Beispiel der Linksys EA6900, weil er bei der Einrichtung nicht vorschlägt, das WLAN zu verschlüsseln oder das voreingestellte Router-Passwort zu ändern. Zudem bietet er viele Extras nicht, die bei den vorn platzierten Geräten im Test selbstverständlich sind – wie etwa eine WLAN-Zeitschaltung, die Wake-on-LAN-Technik, um ausgeschaltete Rechner hochzufahren, sowie alternative Betriebsmodi als WLAN-Repeater oder reiner Access Point.

Wer von unterwegs auf sein Heimnetz zugreifen will, für den ist „Dynamic DNS“ (DDNS) ein wichtiges Thema. Diese Internetdienste machen den Router trotz wechselnder IP-Adressen über eine feste URL aus dem Internet ansprechbar (siehe auch Seite 120). Mit Ausnahme der Fritzbox lassen sich nur vordefinierte DDNS-Services nutzen – je mehr davon verfügbar sind, desto besser. Mittlerweile sind die meisten Dienste kostenpflichtig – wer die Funktion braucht, spart also bei den Geräten, die einen eigenen DDNS-Dienst mitbringen, bares Geld. Außerdem sind diese einfach einzurichten.

Unter „Installation und Konfiguration“ bewerten wir unter anderem, wie die Konfiguration dokumentiert ist und ob es dafür Assistenten gibt. Wie gut man mit der Weboberfläche des Routers zu recht kommt, ist allerdings weitgehend Gewöhnungssache.

Keine Selbstverständlichkeit: Gigabit-LAN

Wenn Sie einen Router ohne integriertes Modem besitzen, können Sie ein separates DSL- oder Kabelmodem direkt an den Router anschließen. Bei der Fritzbox verwenden Sie dazu einen LAN-Port (am besten LAN1, hier ist Gigabit-LAN voreingestellt).



Mehrwert: Fernzugriff über DynDNS-Dienste

Einen DynDNS-Dienst benötigen Sie, um Ihren Router von außen unter einer festen URL zu erreichen. Da bekannte Anbieter wie dyndns.org und no-ip.com neuerdings kostenpflichtig sind, ist ein Dienst wie myfritz.net ein echter Mehrwert. Er ermöglicht den Zugriff auf alle eigenen Fritzboxen über eine feste URL.



Weboberflächen: Simpel oder vertrackt

Das Interface des Asus RT-AC68U (u. links) sieht futuristisch aus, ist aber übersichtlich und flüssig. Die Oberfläche des D-Link DIR-868L (u. rechts) wirkt dagegen überfrachtet – nicht zuletzt wegen der zentral platzierten Hilfetexte, die außerdem stellenweise (etwa im NAS-Menü) etwas unbeholfen ins Deutsche übersetzt sind.



ac-Technik bringt Speed

Das ac-WLAN sorgt bei den meisten Routern für hohen Datendurchsatz. Doch nicht alle Testkandidaten reizen das Potenzial voll aus

Alle ac-Router unterstützen die bisherigen WLAN-Standards g und n, sind also mit älteren Clients kompatibel. Der schnelle ac-Standard kommt ergänzend hinzu. Derzeit dienen jedoch lediglich die aktuellsten Notebooks und High-End-Smartphones, PC-Steckkarten und USB-Adapter als ac-Clients. Bei unserem Router-Test war es uns sehr wichtig, die Geräte im Labor unter realistischen Bedingungen zu testen. Daher haben wir einen Testparcours entwickelt, in dem jeder Router in unterschiedlichen Szenarien seine Leistungsfähigkeit unter Beweis stellen musste.

Gemessen haben wir dabei zunächst die maximale Performance mit acht parallelen Datenströmen und vier Metern Sichtabstand zwischen Sender und Empfänger. Anschließend haben wir eine Messung mit dem gleichen Sichtabstand zwischen Sender und Empfänger, aber mit nur einem Datenstrom durchgeführt.

In den seltensten Fällen verwenden Router und Clients den gleichen WLAN-Chipsatz, ja oft funken sie sogar nach unterschiedlichen Standards. Daher haben wir alle Tests mit zwei verschiedenen WLAN-Karten durchgeführt, die den Markt an ac-tauglichen Chipsatz abbilden: der Intel Wireless AC 7260 sowie der Asus PCE-AC68, die auf den aktuellen Broadcom-Chip setzt. Hinzu kam ein Test in klassischer n-Umgebung. Alle Testergebnisse finden Sie in unserer Testtabelle auf Seite 14.

Fast so schnell wie Gigabit-LAN

Das ac-WLAN erzielt sein hohes Tempo unter anderem dadurch, dass es exklusiv im 5-GHz-Band arbeitet statt zusätzlich im 2,4-GHz-Band wie 802.11n. Hier sind mehr und breitere Kanäle verfügbar (siehe Grafik rechts). Es gibt keine Störungen durch andere 2,4-GHz-Geräte wie Mikrowellenherde oder Babyfone.

Der Tempovorteil der ac-Router zeigt sich deutlich bei der Ermittlung des Maximalwertes. Bei vier Metern Entfernung und Sichtkontakt zwischen Router und Endgerät starteten wir acht Transfers gleichzeitig. Der Linksys WRT1900AC (Platz 7) erzielte so den schnellsten Transfer im ganzen Test: mehr als 670 MBit/s, also rund die Hälfte des theoretischen Maximums von 1.300 MBit/s. Doch nicht alle Router erreichen diese Traumwerte. Schaut man ans Ende der Tabelle, finden sich mit dem D-Link DIR-816L und dem Zykel NBG6503 zwei Geräte, die noch nicht einmal 100 MBit/s schaffen – hierfür wäre neueste Technik nach ac-Standard nun wirklich nicht notwendig gewesen.

Der Nachteil des von ac-WLAN genutzten 5-GHz-Bandes ist, dass die kürzeren Funkwellen Wände und andere Hindernisse schlechter durchdringen. Die Geräte kompensieren das durch die geschickte Nutzung mehrerer Antennen. Gute Router mit drei ac-Antennen sind daher in der ac-Fernmessung schneller als Geräte mit zwei

PERFORMANCE

ac-Router: Besser auch für n-Clients

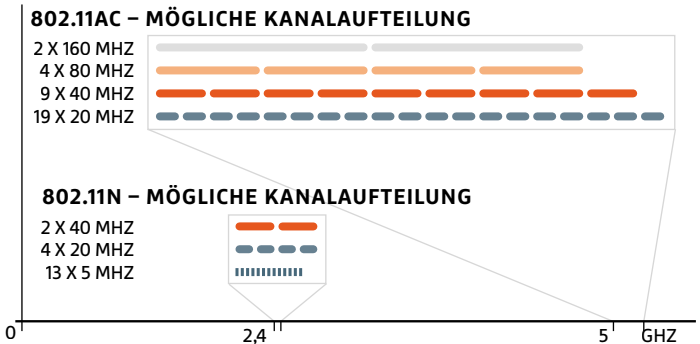
Auch Clients mit n-WLAN profitieren von der guten Sendeleistung der ac-Router – wenn ihr Datenverkehr nicht wie beim kleineren Zykel- oder Asus-Modell durch langsame LAN-Ports gebremst wird.

MITTLERER DATENTRANSFER, NAHMESSUNG IM N-MODUS



5-GHz-Band sorgt für mehr Tempo

Das 5-GHz-Band überträgt schon wegen der hohen Frequenz mehr Daten als das 2,4-GHz-Band. Außerdem darf es einen größeren Frequenzbereich nutzen, was mehr und breitere Kanäle ermöglicht.



Weitfunker: Mehr Antennen, mehr Reichweite

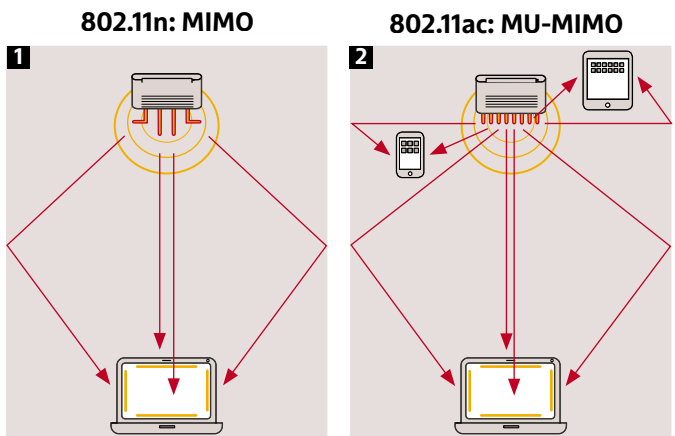
Im Schnitt erreichen die ac-Router in unserer Fernmessung rund 250 MBit/s mit einem Intel-Notebook. Der Netgear D6300B mit drei ac-Antennen schlägt den D6200B mit zwei Antennen deutlich.

MITTL. ÜBERTRAGUNGSRATE, AC-MODUS (FERNMESSUNG)



Verbessertes Multitasking bei ac

Während n-Router mehrere Clients nur abwechselnd bedienen können, funktioniert das dank der optimierten Multi-User-Multiple-in-Multiple-out-Technik (MU-MIMO) bei ac-Routern gleichzeitig.



PLATZ 1 Asus DSL-AC68U

Flotter Spitzenreiter

Wäre der Asus-Router ein Auto, würde es sich um einen Sportwagen handeln, der auf Höchstleistung getrimmt ist. Der DSL-AC68U überzeugt im Test durch seine starken Übertragungsleistungen. Diese erreichen zwar nicht das theoretische Maximum, aber mit 598 MBit/s zumindest knapp die Hälfte. Was aber noch viel wichtiger ist: Die Performance des Asus ist nicht nur unter idealen Laborbedingungen super, sondern auch in Praxisituationen durchaus gut. So erreicht er nicht nur mit Asus-Geräten, sondern etwa auch mit Intel-Chipsatz als Gegenstelle einen hohen Wert von maximal 391 MBit/s im Download. Auch unter 802.11n gibt es ordentliche Werte von maximal 217 MBit/s beim Download. Bei der Ausstattung muss der Kunde ebenfalls keinerlei Abstriche machen. Im Gegensatz zu unserem Zweit-



platzierten, dem Schwestermotell RT-AC68U, ist sogar ein Modem integriert. Allein die Telefonfunktion fehlt, um zum Ausstattungskönig, der Fritzbox 7490, aufzuschließen. Funktionsumfang und Bedienung lassen kaum Wünsche offen, sofern man sich einmal daran gewöhnt und die WPA2-Verschlüsselung aktiviert hat. Doch die Leistungsaufnahme ist etwas hoch: 13,6 Watt genehmigt sich der Asus selbst im Standby – deutlich mehr als die Konkurrenz.

+ Inklusive DSL-Modem, hoher Datendurchsatz, flexible Ant.

- Hohe Leistungsaufnahme selbst im Standby

Preis (ca.) 180 Euro

gut (1,5)

PLATZ 3 D-Link DIR-880L

Performance-Höchstleistung

Geht es um die reine Performance, dann kommt kein anderer Router am DIR-880L von D-Link vorbei. Schon der maximale WLAN-Durchsatz ist mit 622 MBit/s sehr gut, wengleich aber noch nicht absolute Spitze. Der Router erreicht mit nahezu allen Gegenstellen und auch unter Praxisbedingungen Bestmarken. Für den Alltagsbetrieb besonders relevant dürfte dabei das Zusammenspiel mit Geräten nach dem n-Standard sein. Denn schließlich arbeiten die meisten Mobilgeräte nach wie vor mit diesem Standard. Hier zeigt unsere Nummer drei mit 368 MBit/s maximal beim Download, was mit ausgereifter Technik alles möglich ist. Noch überraschender: Auch beim Upload ist die Datenrate mit 311 MBit/s nicht so



viel niedriger. Da muss die Konkurrenz aus unserem Testfeld passen. Wer blitzschnelles Netz für Tablet und Smartphone möchte, ist hier also gut beraten. Doch es gibt auch Kritikpunkte: So fehlt ein integriertes Modem ebenso wie ein Printserver. Dennoch ist die Ausstattung gut. Dies gilt auch für die Bedienung, bei der unter anderem die Konfiguration via Web angenehm auffällt. Außerdem gibt es zahlreiche Apps von D-Link.

+ Beste Performance im Test, gute Ausstattung, Apps

- Kein integriertes Modem, kein Printserver

Preis (ca.) 160 Euro

gut (1,7)

PLATZ 2 Asus RT-AC68U

Sehr schnell und funktionsstark

Genau wie sein Schwestermotell, das DSL-AC68U, erreicht auch der Asus RT-AC68U in der Kategorie Performance einen Topwert. Nur auf ein DSL-Modem muss man bei dem rund zehn Euro günstigeren Gerät verzichten. Zwar gibt es einige Konkurrenzprodukte, die bei den einzelnen Messungen noch einen Tick mehr Speed ins Netzwerk bringen, doch in den unterschiedlichen Messszenarien blieb der Asus auf konstant hohem Niveau. Der maximale Durchsatz bei acht gleichzeitigen Datenströmen beträgt 598 MBit/s; unter optimalen Bedingungen rund 407 MBit/s (Download) sowie 381 MBit/s (Upload). Im Praxisbetrieb sinkt der Wert auf immer noch starke 321 MBit/s (Download) sowie ordentliche 229 MBit/s (Upload). Unter 802.11n maßen wir einen ansehnlichen Spitzenwert von 213 MBit/s im



Download. Die Ausstattungliste ist ordentlich, allerdings werden einige Nutzer Features wie Modem und Telefonfunktion vermissen. Hinsichtlich Funktionalität und Ergonomie konnten wir keine Schwächen erkennen, allenfalls ein Paar Kleinigkeiten. So war etwa die sichere WPA2-Verschlüsselung nicht voreingestellt, und auf dem Aufkleber mit den Konfigurationsdaten fehlte das WLAN-Passwort für die Werkseinstellungen.

+ Performance, Funktionalität, flexible Antennen, Clouddienst

- WPA2-Verschlüsselung nicht Standard, nur 1 x USB 3.0

Preis (ca.) 170 Euro

gut (1,6)

PLATZ 4 AVM Fritzbox 7490

Top-Ausstattung, viele Optionen

In der Wertungskategorie Hardware-Ausstattung erzielt der ac-Router von AVM eine Topnote. Angesichts des Preises darf der Käufer in Sachen Ausstattung einiges erwarten – und wird nicht enttäuscht: 4 x Gbit-LAN, 2 x USB 3.0, ein Modem für VDSL2 und ADSL+, eine integrierte Telefonanlage für analoge und ISDN-Geräte sowie eine DECT-Basisstation. Bei der Funktionalität ist die Fritzbox die beste Wahl für alle Käufer, die ihren Router ganz nach eigenen Vorstellungen einrichten möchten. Auch in puncto Performance agiert der 7490 auf hohem Niveau. Unter optimalen Bedingungen sind Transferraten von 405 MBit/s (Download) und 292 MBit/s (Upload) möglich. Auch unter Praxisbedingungen zeigt sich der Router von seiner



guten Seite: Er erreicht ein Durchschnittstempo von bis zu 339 MBit/s (Download). Im n-Modus ist die Performance noch akzeptabel. Der Stromverbrauch ist angesichts der umfangreichen Ausstattung moderat, und auch die Bedienung gestaltet sich dank der übersichtlichen Oberfläche sehr angenehm. Auf der Router-Unterseite fehlen allerdings einige Angaben zur Konfiguration.

+ Ausstattung, Funktionalität, Performance, 5 Jahre Garantie

- Antennen nicht ausrichtbar, fehlende Konfigurationsdaten

Preis (ca.) 230 Euro

gut (1,8)

ac-Streams. Die Anzahl der Antennen lässt sich am nominellen WLAN-Tempo ablesen (siehe Tabelle unten): 433 MBit/s heißt eine Antenne, 866 Mbit/s zwei und 1.300 Mbit/s drei.

Was in der Praxis übrig bleibt

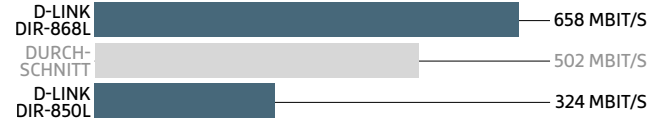
Auch wenn die maximal im Test erzielte Transferrate teilweise sehr beeindruckend ist, muss man in der Praxis deutliche Abstriche machen. So sieht man etwa, dass bei unserem Testsieger in einem n-Umfeld selbst unter optimalen Bedingungen nur noch 217 Mbit/s übrigbleiben – was freilich immer noch gut ist.

Unsere Messungen haben zudem ergeben, dass die Ausrichtung des Geräts die Performance stark beeinflusst. So erzielte die Fritzbox 7490 bei senkrechter Wandmontage um 10 bis 15 Prozent bessere Messwerte als flach aufgestellt.

Multitasker: Acht Verbindungen gleichzeitig

Mit unserem Testszenario „8 Verbindungen“ kommt der D-Link DIR-868L sehr gut zurecht. Der günstige DIR-850L mit nur zwei ac-Antennen schafft weniger als die Hälfte an maximalem Durchsatz.

SPITZENWERT MAXIMALER DURCHSATZ



Kanalbreite bei n-WLAN optimieren

Um das Optimum aus Verbindungen zu n-WLAN-Clients herauszuholen, müssen Sie im Webinterface einstellen, dass die maximale Kanalbreite von 40 MHz genutzt wird.



WLAN-ROUTER MIT 802.11ac

Table with 28 rows and 30 columns listing various wireless routers with their specifications and performance metrics. Columns include Rank, Product, Overall Rating, Price, Performance, and various feature sets like Cloud access, USB, and VoIP.

Legend for performance classes: SPITZENKLASSE (100-90,0), OBERKLASSE (89,9-75,0), MITTELKLASSE (74,9-45,0), NICHT EMPFEHLENSWERT (44,9-0). Includes a note that JA/NEIN indicates presence/absence of features.

Noch immer gut: n-Router

Auch wenn die aktuellen Topmodelle auf den ac-Standard setzen, gehören n-Router noch längst nicht zum alten Eisen

Geht es rein um die Performance, haben ac-Router klar die Nase vorn: Sie sind Routern, die nach dem n-Standard funken, meist überlegen. Und zwar sowohl im Zusammenspiel mit ac- als auch n-Geräten. Allerdings ist der Unterschied bei letzteren nicht immer besonders groß. Wenn Sie also noch einen n-Router besitzen, müssen Sie nicht unbedingt aufrüsten. Auch der Kauf eines n-Routers kann durchaus heute noch sinnvoll sein, lässt sich so doch unter Umständen einiges an Geld sparen.

Wir haben im CHIP-Testlabor alle n-Router neu getestet, um ihre Datenraten auch mit verschiedenen Gegenstellen zu messen und die Ergebnisse mit denen der neuen ac-Geräte vergleichbar zu machen. Hier liegen zwei Asus-Geräte ebenfalls auf den ersten beiden Plätzen. Allerdings beziehen der RT-N66U und RT-N65U ihren Vorsprung nicht aus ihrer Geschwindigkeit, sondern aus dem guten Mix von Ausstattung und Funktionalität.

Teilweise fast so schnell wie ac

Den Topwert beim maximalen Datendurchsatz erzielt mit 327 MBit/s der Netgear WNDR4700-100PES, insgesamt erreichen die n-Geräte in etwa die Hälfte des Maximums der ac-Router. Das ist we-

nig verwunderlich und technologiebedingt. Spannend wird es, wenn man die Messergebnisse im n-Umfeld vergleicht. Hier sieht man, dass etwa der Asus RT-N66U mit maximal 220 MBit/s im Download gut mit aktuellen ac-Routern mithalten kann. Auch viele andere Modelle landen hier bei 150 bis 200 MBit/s – das sind sehr ordentliche Werte und zeigen das Potenzial der Geräte.

Natürlich ist das Tempo nur ein Aspekt. Genauso wichtig sind Hardware-Ausstattung und Funktionsumfang. Hier ist die Fritzbox 7390 unangefochtener Ausstattungssieger. Sie besitzt bereits ein integriertes DSL-Modem – von überhaupt nur drei Modellen im Testfeld. Bis vor kurzem war der Router noch das Topmodell des Herstellers AVM. Kein Wunder, bietet die Fritzbox 7390 doch alles, was das Herz begehrt: Neben USB-Anschlüssen, Printserver und Cloudzugriff ist das vor allem die integrierte Telefonanlage. Außer analogen lassen sich auch ISDN-Telefone anschließen. Zudem ist die Fritzbox DECT-Basisstation für Schnurlostelefone. Diese TK-Funktionen bietet übrigens auch das kleinere Schwestermodell, die Fritzbox 7360.

Ein Router für 20 Euro

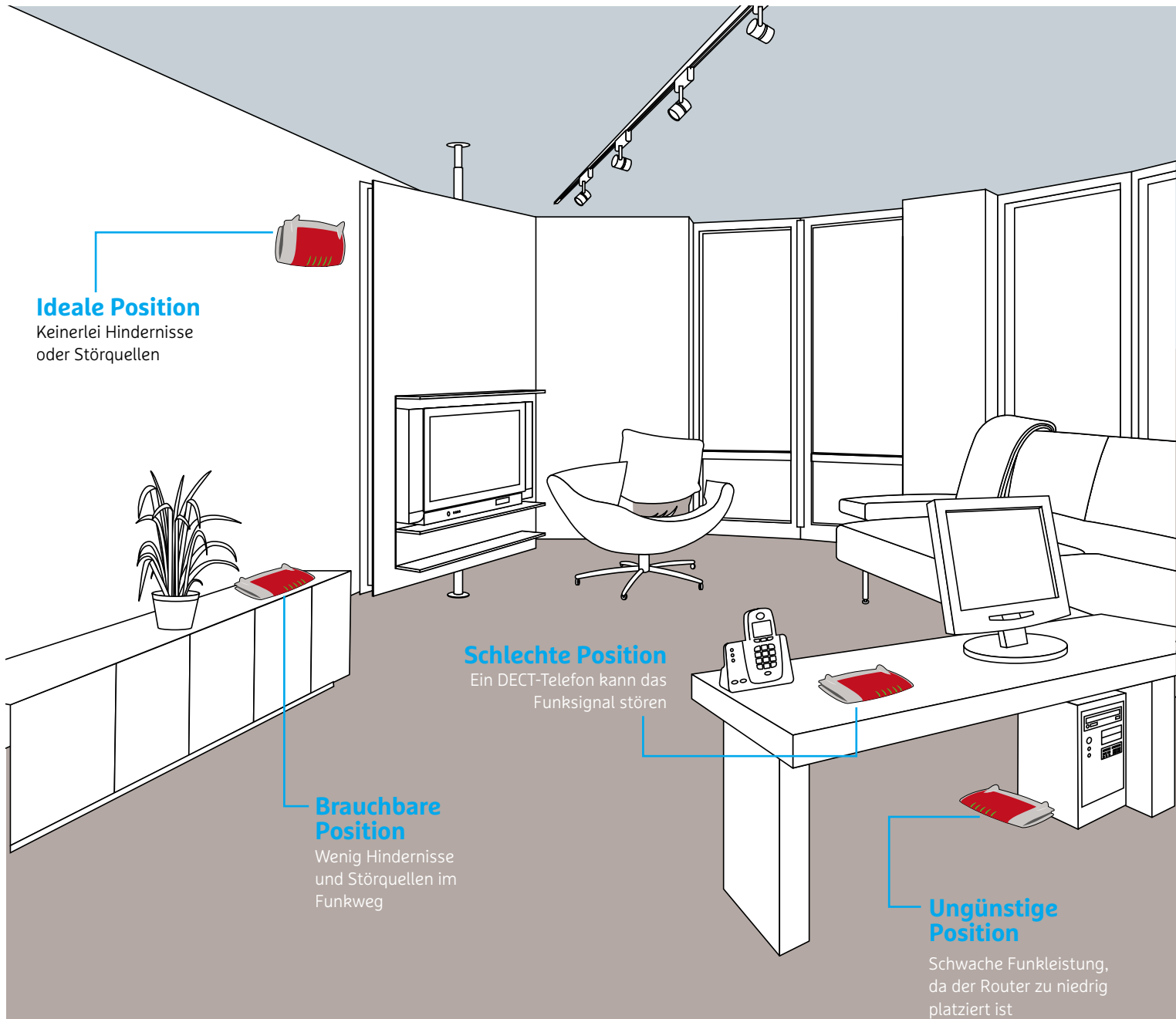
Es scheint unglaublich, aber einen n-Router bekommen Sie schon für 20 Euro. Allerdings können wir den D-Link DIR-605L nicht wirklich empfehlen – Ausstattung und Performance sind einfach zu mager. Wer jedoch etwas mehr auszugeben gewillt ist, erhält für 45 Euro mit dem TP-Link TL-WDR3600 einen Router, der trotz seines günstigen Preises bei der Hardware-Ausstattung sehr positiv überrascht.

Ein Wort müssen wir an dieser Stelle noch über den Apple Airport Extreme verlieren: Im Test mit einem Macbook erzielte dieser Router exzellente Werte. Im Zusammenspiel mit Windows sinken die Transferraten jedoch stark. Außerdem ist die Konfiguration unter Windows ein Graus. Das Gerät ist schlicht auf die Apple-Welt ausgerichtet und nur dann zu empfehlen, wenn man sich darin bewegt.

WLAN-ROUTER MIT 802.11n

Rang	Produkt	Testurteil (Schulnote)	Gesamtwertung	Preis (€)	Preis-Leistung	Hardware-Ausstattung (30%)	Funktionalität (30%)	Konfiguration (30%)	Installation und Funktionalität (30%)	Max. Durchsatz (Mbit/s)	WLAN n	Optimal, Asus (Mbit/s)	Optimal, Intel (Mbit/s)	Optimal, 802.11n (Mbit/s)	Strombedarf Standby (W)	Strombedarf Betrieb (W)	LAN (100Mb)	G-LAN	USB 3.0	USB 2.0	Printserver	xDSL-Modem	Telefonie analog	Telefonie ISDN	Konfig. per Cloud	Zugriff per Cloud	DDNS	
1	Asus RT-N66U	s. gut (1,3)	94,3	120	80	91	100	94	90	900	326	267	225	220	12,5	14,8	4											
2	Asus RT-N65U	gut (1,5)	90,3	85	100	95	82	98	80	750	285	207	194	151	7,1	9,7	4			2								
3	Netgear WNDR4500-200	gut (1,6)	88,0	85	85	91	94	77	96	900	300	260	210	202	10,1	15,4	4			2								
4	Asus RT-N56U	gut (1,8)	84,7	80	96	83	87	86	80	600	275	168	195	178	6,7	9,2	4			2		1						
5	AVM Fritz!Box 7390	gut (1,8)	84,5	190	69	100	58	98	76	600	172	121	103	105	8,2	9,7	4			2	1	1	1	1	1	1	1	1
6	Netgear WNDR4700-100	gut (1,9)	83,6	130	73	97	64	85	96	900	327	251	213	131	9,9	13,6	4			2								
7	Buffalo WZR-900DHP	gut (2,0)	82,2	90	82	87	96	63	85	900	324	271	224	211	8,4	13,7	4			1								
8	D-Link DIR-845L	gut (2,1)	81,4	70	92	79	76	84	100	600	202	159	165	161	7,5	9,9	4			1								
9	D-Link DIR-857	gut (2,4)	77,0	80	76	84	67	78	80	900	271	228	205	192	9,2	14,6	4			1								
10	Buffalo WZR-HP-AG300H	gut (2,6)	73,2	130	72	77	80	61	78	300	197	140	134	167	5,4	8,6	4			1								
11	AVM Fritz!Box 7360	gut (2,8)	70,1	140	66	65	43	100	76	300	169	90	n.v.	168	5,8	7,2	2	2		2	1	1	1					
12	TP-Link TD-W8980B	gut (2,9)	69,1	70	74	87	60	59	72	600	215	125	147	176	7,9	9,4	4			2		1						
13	TP-Link TL-WDR3600	gut (2,9)	68,5	45	96	87	58	56	81	600	242	n.v.	179	183	4,9	6,7	4			2								
14	Zyxel NBG4615 v2	ausr. (3,5)	59,5	50	89	65	57	48	87	300	179	134	n.v.	171	3,4	4,6	4			2								
15	TP-Link TL-WR1043ND	ausr. (3,8)	54,7	40	83	65	44	50	81	300	210	n.v.	n.v.	202	3,8	4,9	4			1								
16	Buffalo WHR-600D	ausr. (4,0)	51,9	45	79	58	46	36	100	600	95	93	94	94	3,2	4,6	0	4										
17	Apple AirPort Express	man. (4,5)	44,6	85	55	36	46	53	42	300	95	94	84	94	2,5	3,7	0	1		1								
18	D-Link DIR-605L	man. (4,8)	40,5	20	79	35	33	41	80	300	94	93	n.v.	93	2,5	3,3	0	4										
19	Netis WF2631	man. (5,1)	36,0	50	50	36	33	24	83	300	95	93	n.v.	93	3,1	4,3	0	4										

■ SPITZENKLASSE (100-90,0) ■ OBERKLASSE (89,9-75,0) ■ MITTELKLASSE (74,9-45,0) ■ NICHT EMPFEHLENSWERT (44,9-0) ■ JA □ NEIN ALLE WERTUNGEN IN PUNKTEN (MAX. 100)



Der richtige Platz für Ihren WLAN-Router

Bevor Sie Ihren Router in Betrieb nehmen, sollten Sie erst einmal den optimalen Aufstellort in Ihrer Wohnung ermitteln. Hier zeigen wir Ihnen, wie Sie den Empfang ohne großen Aufwand deutlich verbessern

von Artur Hoffmann und Jörg Reichertz

WLAN-Test per Android-App

Auch wenn es zunächst banal klingt: Der Standort eines WLAN-Routers hat gravierende Auswirkungen auf die Sendeleistung – im positiven wie auch im negativen Sinn. Wir zeigen Ihnen, worauf Sie bei der Suche nach dem richtigen Platz achten müssen, informieren Sie über potenzielle Störquellen und geben Tipps, wie Sie die Reichweite Ihres WLANs verbessern.

Der Standort ist entscheidend

Um im WLAN die maximal mögliche Leistung zu erreichen, müssen Sie zunächst den optimalen Router-Aufstellort ermitteln. Oft lohnt es sich, Möbel zu verrücken oder den Access Point ein Stück höher zu stellen oder zu hängen, um auch auf der Terrasse kabellos, schnell und unterbrechungsfrei surfen zu können. Die Devise lautet auch in diesem Fall: Probieren geht über Studieren. Die folgenden Tipps helfen Ihnen bei der Suche nach dem optimalen Router-Standort.

Je höher, desto besser: Ideal ist eine Montage des Geräts an der Wand, falls machbar möglichst weit oben. Dadurch ist das Gerät vor anderer elektromagnetischer Strahlung sicher: Hier stören weder Computer noch sonstige elektrische Geräte wie etwa das DECT-Telefon oder die Mikrowelle. Ein weiterer Kniff: Richten Sie die Antennen – soweit vorhanden – schräg nach unten, um auf diese Weise die bestmögliche Abdeckung zu erreichen. Ist dies wegen der Bauart des jeweiligen Modells nicht möglich, wie das etwa bei der Fritzbox 7490 mit den im Gehäuse integrierten Antennen der Fall ist, sollten Sie darauf achten, dass der Access Point nicht genau hinter einem Computer steht. Das Gleiche gilt übrigens auch für alle anderen elektronischen Geräte, die ebenfalls stark strahlen oder das Funk-signal des WLAN-Routers durch ein Metallgehäuse abschirmen.

Typische Störquellen umgehen: Access Points, die nach dem b-, g- oder n-Standard arbeiten, funken üblicherweise auf dem 2,4-GHz-Band (mit Ausnahme von Dualband-Routern). Allerdings steht ihnen diese Frequenz nicht exklusiv zur Verfügung. Auch Bluetooth-Geräte, Video-Bridges oder sogar Babyphones nutzen diesen Frequenzbereich. Stellen Sie deshalb den Access Point nicht in der Nähe solcher Geräte oder in der Nähe von Mikrowellenöfen auf. Bei starken Störungen hilft ansonsten nur ein Wechsel auf das nicht ganz so stark frequentierte 5-GHz-Band.

Falls nötig Leistung verstärken: Kann das Funksignal Betonmauern oder tragende Decken nicht durchdringen, müssen Sie nicht gleich verzweifeln. Abhilfe schafft zum Beispiel ein Repeater, der das Signal sozusagen auf halber Strecke nochmals auffrischt beziehungsweise verstärkt. Auch eine Powerline-Verbindung, bei der Sie das Stromnetz als eine Datenleitung verwenden, kommt in Betracht und ist gerade bei weitläufigen Gebäuden oder Altbauten empfehlenswert. Für welche Lösung Sie sich entscheiden, hängt von den konkreten räumlichen Gegebenheiten ab.

Auf ausreichende Belüftung achten: Bei längerem Betrieb des Geräts werden Sie bemerken, dass sich der WLAN-Router erwärmt. Das ist völlig normal und beeinträchtigt die Funktion des Routers keineswegs. Sie sollten das Gerät beziehungsweise dessen Lüftungsschlitze allerdings niemals abdecken oder es in einem engen, unbelüfteten Schrank unterbringen. Das gilt besonders dann, wenn Sie den Router zusammen mit anderen Geräten betreiben, beispielsweise mit einem separaten NAS-System, USV-Anlagen oder ähnlichen Hardware-Komponenten.

Mit der Fritz!App WLAN, derzeit ausschließlich für Android-Geräte, können Sie Ihr WLAN auf Herz und Nieren prüfen. Installieren Sie die kostenlose App über den Google Play Store auf Ihrem Gerät und starten Sie sie. Die wichtigsten Funktionen sind in der Rubrik »Mehr« untergebracht. Mit »WLAN-Pegel« spüren Sie Bereiche auf, in denen die Signalabdeckung schwach bis nicht existent ist; aktivieren Sie die Option »Ton«, gibt Ihr Android-Gerät sogar Pfeiftöne aus. Mithilfe der Funktion »WLAN-Test« checken Sie die Stabilität des WLANs. Interessante Informationen zur aktuellen WLAN-Verbindung finden Sie unter »Mein WLAN«. Die App arbeitet übrigens nicht nur mit AVM-Geräten zusammen, sondern funktioniert auch mit Routern anderer Hersteller. Ausführliche Informationen zur Fritz!App WLAN erhalten Sie auf Seite 80.



Über die Fritz!App WLAN können Sie die Signalstärke an jedem Ort der Wohnung schnell überprüfen

Strom und Energie sparen

Apropos Abwärme: Moderne WLAN-Router wie etwa die Fritzbox bieten Ihnen eine ganze Reihe von sinnvollen Optionen, um unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden oder zumindest einzuschränken. Da wäre zum einen der WLAN-Taster auf der Oberseite des Geräts. Sobald Sie ihn drücken, wird das WLAN-Modul deaktiviert, was die Leistungsaufnahme deutlich verringert. Auf die gleiche Weise schalten Sie die WLAN-Funktion auch wieder ein. Alternativ dazu bietet die Fritzbox etwa eine frei konfigurierbare Nachtschaltung fürs Drahtlosnetzwerk, die Sie im Konfigurations-Interface über »WLAN | Zeitschaltung« erreichen. Damit können Sie den AVM-WLAN-Router zeitgesteuert ein- und ausschalten. Ähnliche Funktionen finden sich auch in den Konfigurationsmasken von Routern anderer Hersteller, darunter ASUS, Netgear und Zyxel.

Noch ein wichtiger Hinweis in diesem Zusammenhang: Die einzelnen Module der Fritzbox passen ihren Energieverbrauch der aktuellen Nutzung an. Bei geringer oder gar keiner Nutzung sinkt der Energieverbrauch proportional. Einen Überblick über den aktuellen Energieverbrauch erhalten Sie, indem Sie die Konfigurationsmaske Ihrer Fritzbox im Browser öffnen, »System« wählen und auf den Menüeintrag »Energiemonitor« klicken.



DSL-Zugang aktivieren

Der WLAN-Router ist aufgestellt, verkabelt und eingerichtet. Nun steht die Konfiguration des DSL-Zugangs an. Auch das ist dank Assistenten im Handumdrehen erledigt

von Jörg Reichertz und Artur Hoffmann

Der erste Schritt in die Welt der Breitband-Internet-Verbindung führt über die Einrichtung Ihres DSL- oder Kabelzugangs. Moderne Router wie die Fritzbox machen es Ihnen besonders leicht: Der Zugang zu Ihrem Internetprovider ist in wenigen Minuten eingerichtet, da Sie ein Assistent Schritt für Schritt durch die Konfiguration des WLAN-Routers führt. In diesem Beispiel kommt die aktuelle Fritzbox 7490 zum Einsatz; der Workshop lässt sich aber leicht auf andere Router mit integriertem Modem übertragen. Zur erstmaligen Konfiguration ist es zwingend notwendig, den Router per Netzwerk-kabel an einen PC anzuschließen. Später, wenn Sie ein Funknetz eingerichtet haben, können Sie auch drahtlos auf die Box zugreifen. Darüber hinaus bieten moderne Router eine ganze Reihe von Spezialfunktionen, auf die wir in gesonderten Beiträgen eingehen.

Dreh- und Angelpunkt bei allen Einstellungen und Konfigurationsarbeiten an einem WLAN-Router ist die interne Benutzeroberfläche des Geräts. Sie wird per Browser, also etwa mit dem Internet Explorer, Firefox, Chrome oder Safari aufgerufen. Die einzige Information, die Sie brauchen, ist, unter welcher IP-Adresse der Router erreicht werden kann. Meist sind das die IP-Adressen <http://192.168.178.1>, <http://192.168.1.1> oder <http://192.168.0.1>. Alternativ dazu lassen sich Router auch über eine spezielle URL ansprechen. Nutzen Sie eine Fritzbox, genügt es, <http://fritz.box> in die Adresszeile des Browsers einzutippen und die Eingabetaste zu drücken.

Auf der Willkommenseite der Fritzbox-Konfigurationsoberfläche werden Sie beim ersten Systemstart aufgefordert, ein Passwort einzutragen. Das sollten Sie unbedingt tun – sicher ist sicher. An dieser Stelle noch ein Hinweis: Wählen Sie ein Passwort, das Sie sich gut merken können, beziehungsweise notieren Sie sich das Kennwort! Ist das Passwort erst einmal gesetzt, bleibt die Fritzbox ohne korrekten Zugangscode so verschlossen wie eine Auster.

Wenn Sie das Gerät in einem solchen Fall wieder flott machen wollen, müssen Sie es auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. Der entsprechende Link dazu – Kennwort vergessen – befindet sich auf der Startseite der Fritzbox-Benutzeroberfläche.

Quick Guide DSL-Zugang konfigurieren

Sobald das Passwort gesetzt ist, geht es ohne Umstände weiter: Nach der Eingabe des Passworts und dem Klick auf den Button »Anmelden« gelangen Sie direkt in das Konfigurationsmenü der Fritzbox. Wenn dies Ihr erster Besuch sein sollte, nimmt Sie stattdessen der Einrichtungsassistent für den DSL-Zugang in Empfang und leitet Sie durch die Konfiguration. Spätestens jetzt sollten Sie die Unterlagen Ihres DSL-Zugangsproviders parat haben – ohne diese Daten ist kein Weiterkommen möglich!

Die folgenden Schritte laufen im Prinzip bei jedem DSL-Provider ähnlich ab, die Unterschiede liegen im Detail, sprich den Zugangs-

daten. Um Ihnen die Dateneingabe so einfach und so bequem wie möglich zu machen, stellt Ihnen der DSL-Einrichtungsassistent der Fritzbox verschiedene Eingabemasken zur Verfügung – vier Stück sind es zunächst, über »Weitere Internetanbieter« gelangen Sie an eine Reihe weiterer Provider. Ist Ihr Anbieter nicht dabei, wählen Sie »anderer Internetanbieter« und geben die Zugangsdaten manuell ein. Hinweis: Haben Sie sich noch nicht für einen Provider entschieden oder planen Sie einen Wechsel, sollten Sie einen Blick auf die Tarifübersicht auf Seite 26 werfen. Das folgende Beispiel orientiert sich an T-Online, es lässt sich im Prinzip aber auch auf andere Anbieter übertragen, zumal der Assistent während der Konfiguration auf alle wichtigen Punkte aufmerksam macht. Die Eingabemasken unterscheiden sich ansonsten nur in Kleinigkeiten.

1 Provider wählen

Wählen Sie auf der Seite »Internetzugang einrichten« aus dem Listenfeld den für Sie passenden Internetanbieter aus. In unserem Beispiel ist es T-Online (»Telekom«). Falls Sie bei einem anderen Anbieter sind, entscheiden Sie sich für den jeweils passenden Provider.

2 Daten eingeben

Mit »Weiter« geht's dann direkt zur Eingabemaske. Im Fall von T-Online/Telekom sind vier Felder auszufüllen: »Anschlusskennung« (eine zwölfstellige Ziffernkombination), die ebenfalls zwölfstellige »Zugangsnummer«, die vierstellige »Mitbenutzernummer« und natürlich das »Persönliche Kennwort«.

3 Daten überprüfen

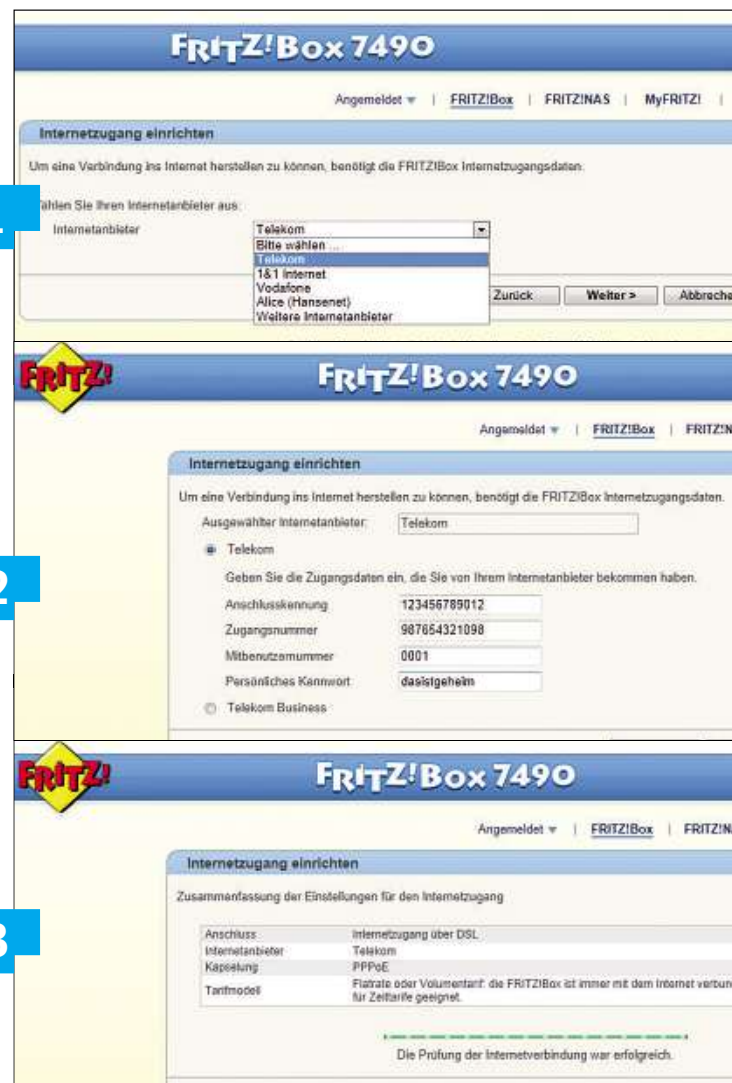
Mit »Weiter« gelangen Sie auf die nächste Bildschirmseite, auf der Sie die Angaben nochmals überprüfen können. Das Häkchen vor der Option »Internetverbindung nach dem Speichern der Einstellungen prüfen« sollten Sie unbedingt aktiviert lassen, damit die Fritzbox gleich im Anschluss die korrekte Verbindung ins Internet überprüft.

4 Tarif checken

Auf der gleichen Seite prüfen Sie eine weitere Einstellung: Nämlich ob die Tarifart, die Sie beim Provider gebucht haben, richtig in der Fritzbox eingetragen ist. Es gibt drei Varianten: Flatrate sowie Volumen- und Zeittarif. Um welche Variante es sich handelt, teilen Sie der Fritzbox per Klick auf den Link »Tarifmodell ändern« mit. Wählen Sie »Flatratetarif«, bleibt die Fritzbox immer mit dem Internet verbunden. Surfen Sie mit einem Zeit- oder Volumentarif, ändern Sie die Vorgabe entsprechend.

5 Internetverbindung testen

Nun starten Sie sozusagen einen Probelauf. Klicken Sie nochmals auf »Weiter«. Die Fritzbox wählt sich nun ins Internet ein. Dieser Vorgang kann 30 Sekunden und länger dauern, Sie sollten also ein wenig Geduld haben. Sofern alles korrekt verkabelt ist und auch die Einwahldaten stimmen, erscheint folgende Meldung auf Ihrem Bildschirm: »Die Prüfung der Internetverbindung war erfolgreich.« Scheitert der Test, liegt das in den allermeisten Fällen an falsch eingegebenen Zugangsdaten. Kehren Sie mit Klicks auf »Zurück« zur Eingabemaske zurück, korrigieren Sie die Einwahldaten und führen Sie den Test erneut aus. Funktioniert es nun, bestätigen Sie mit »Weiter« und beenden den Assistenten.



TIP P

So geht's:

Über Kabelanschluss online gehen

Sind Sie per Kabelmodem im Internet unterwegs, müssen Sie das Gerät per Netzwerkkabel am Anschluss »LAN 1« der Fritzbox einstöpseln, sofern Sie nicht im Besitz einer speziellen Kabel-Fritzbox sind. Anschließend wählen Sie Ihren Provider aus und geben die Zugangsdaten ein. Bei anderen Routern, beispielsweise einigen Asus-Modellen, sind hingegen keine weiteren Handgriffe nötig, da das Gerät automatisch erkennt, dass ein Kabelmodem angeschlossen ist.





Gigabit-Heimnetz per Powerline

Wo WLAN versagt und Kabel nerven, ist das Stromnetzwerk Powerline oft die Lösung. Die neuen Adapter versprechen Gigabit-Tempo

von Christoph Schmidt

Schnelles Netz in der ganzen Wohnung – dieser Wunsch geht mit WLAN nicht immer in Erfüllung. Denn dicke Wände und Decken verschlucken die Funkwellen einfach. Nicht so bei Powerline: Es transportiert Daten durch Stromkabel, die ohnehin in der ganzen Wohnung verlegt sind. Die neueste Generation, die wir getestet haben, verspricht hierbei Geschwindigkeiten bis in den Gigabit-Bereich (1.000 MBit/s). Möglich wird das, indem die neuen Adapter alle drei Leitungen des 220-Volt-Netzes nutzen, während bisherige Generationen nur maximal 500 MBit/s über zwei Leitungen schicken können.

Am Prinzip hat sich aber nichts geändert: Ein Powerline-Adapter nimmt Datenpakete von seinem LAN-Anschluss entgegen und schickt die Information durch die Stromleitung. Das funktioniert, indem der Adapter eine konstante Trägerfrequenz erzeugt. Auf diese moduliert er die Daten auf, indem er verschiedene Parameter des Trägersignals im Takt der Daten ändert. Dieses Signal überträgt er über die

Leitungen des Stromnetzes. Ein anderer Adapter, der irgendwo am gleichen Stromnetz angeschlossen ist, erkennt und dekodiert die Signale und gibt die Daten über seinen LAN-Anschluss weiter. Powerline funktioniert also ähnlich wie WLAN – nur dass es das Signal nicht funkt, sondern über die Stromleitung schickt.

Neuer Standard für mehr Tempo

Die neuen Adapter, die nach dem Homeplug-AV2-Standard arbeiten, nutzen mehr Frequenzbereiche und teils nicht nur wie bisher das Phase- und Nullleiterkabel der Stromleitung, sondern zusätzlich auch den Schutzleiter. Die aktuellen Adapter ermitteln, auf welchem Leitungspaar von diesen dreien das Signal am stärksten ist, und nutzen dieses. Analog zu WLAN vermarkten die Hersteller dieses Feature als MIMO (Multiple Input Multiple Output). Tatsächlich kann es die Datenraten gerade auf weite Entfernungen deutlich verbessern, weil Null- und Schutzleiter im ganzen Haushalt die gleichen Leitungen

nutzen. Dagegen gibt es drei verschiedene Phase-Leitungen, die meist räumlich verschiedene Bereiche der Wohnung abdecken (siehe Diagramm rechts). Die Übertragung zwischen zwei herkömmlichen Adaptern in verschiedenen Phasen-Gebieten funktioniert nur, indem ihr Signal von einer Phase-Leitung auf die andere überspringt – wie von einer Sende- zu einer Empfangsantenne. Das ist an Stellen möglich, wo diese Leitungen nebeneinander liegen, etwa an Drehstromanschlüssen und Sicherungskästen.

Außerdem nutzen die neuen Homeplug-AV2-Geräte die gesetzlich genehmigten Frequenzbereiche besser aus, und sie erhöhen die Datenrate weiter durch verbesserte Kodierungsverfahren. Durch neue Energiesparzustände senkt der Standard die Stromrechnung. Fast alle Adapter im Test unterstützen den Homeplug-AV2-Standard, aber nur der AVM FritzPowerline 1000E arbeitet mit nominell einem Gigabit. Obwohl er diesen Wert in der Praxis bei Weitem nicht erreicht, ist er der schnellste Adapter in unserem Test – er übertrifft die anderen Geräte um durchschnittlich mehr als 50 Prozent. Vor allem, wenn die Adapter an unserem Messpunkt 5 mit großen Entfernungen, einer anderen Außenleiterphase und Störquellen zurechtkommen müssen, liegt das AVM-Set deutlich vorne und erreicht als einziges Gerät nahezu 100-MBit/s-Niveau. Wenn bei Ihnen Powerline als WLAN-Ersatz für größere Entfernungen dienen soll, wählen Sie am besten eines der Sets auf den ersten vier Plätzen. Den neuen Devolo dLAN 1200+ mit durchgeführter Steckdose haben wir erst kurz vor Redaktionsschluss bekommen. Er lieferte ebenso schnelle Datenraten wie AVM, jedoch war die Verbindung sehr instabil. Ob das ein einzelnes Hardwareproblem war oder ob die Firmware noch optimiert werden muss, ließ sich nicht mehr ermitteln.

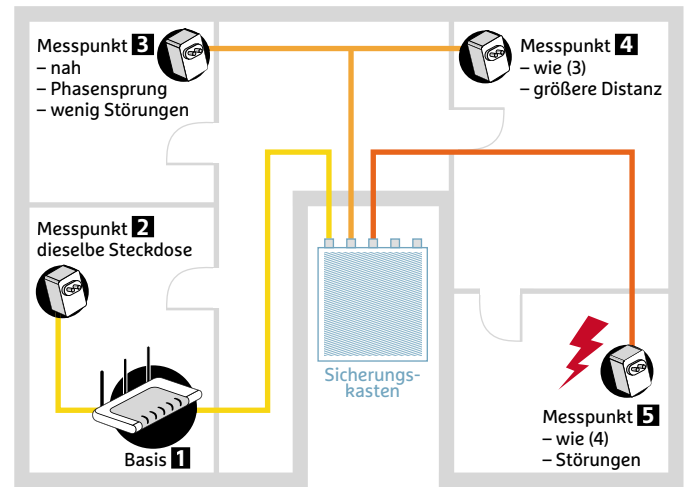
Einsatzgebiet und Anschluss

Die Testgeräte sind einzeln oder als Starter-set aus zwei Adaptern erhältlich und verfügen pro Adapter über einen Gigabit-LAN-Anschluss. Zwei Adapter ersetzen zunächst also nur ein langes Netzkabel – um etwa einen PC im ersten Obergeschoss mit dem Router im Erdgeschoss zu verbinden. Sie können theoretisch bis zu 250 Powerline-Adapter im selben Netz betreiben, die allerdings die verfügbare Bandbreite untereinander aufteilen. Deshalb raten wir dazu, so wenig Powerline-Adapter wie möglich einzusetzen und weitere Verzweigungen dahinter per LAN-Switch oder WLAN zu realisieren. Mehrere Geräte in einem Raum oder Stockwerk schließen Sie also am besten über LAN-Kabel an einen Gigabit-LAN-Switch an, der wiederum mittels eines Powerline-Adapters mit dem Router verbunden ist. Die Testgeräte bringen keine WLAN-Funktion mit – um Ihr WLAN an schlecht versorgten Stellen zu verbessern, müssen Sie also dort einen als Access Point konfigurierten Router anschließen, einen WLAN-Repeater (siehe Test Seite 17) oder statt eines normalen Powerline-Adapters einen speziellen Powerline-WLAN-Extender verwenden. Dieser integriert die Funktionen Powerline-Adapter, LAN-Switch und WLAN-Access-Point. Die Extender sind bisher aber nicht mit dem schnellen Powerline-Standard Homeplug AV2 erhältlich.

Alle Testgeräte lassen sich einfach in Betrieb nehmen. Für die Ersteinrichtung stecken Sie zuerst beide Adapter in benachbarte Steckdosen – notfalls eine Mehrfachsteckerleiste. Wenn die Adapter betriebsbereit sind, drücken Sie den Verschlüsselungsknopf am ersten Adapter eine Sekunde lang, um ihn in den Pairing-Modus zu versetzen, und wiederholen das innerhalb von zwei Minuten beim

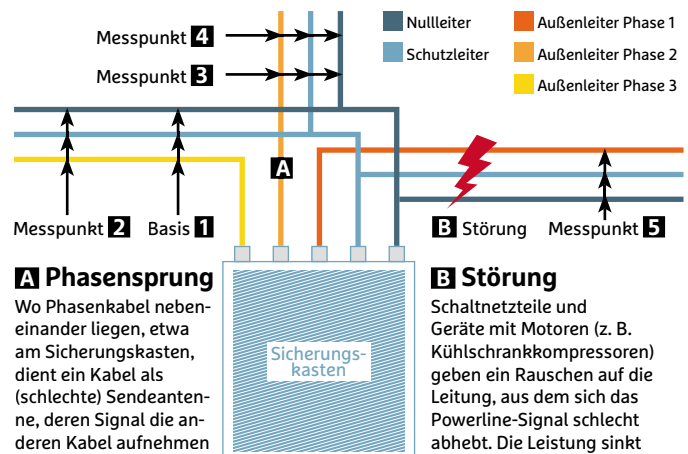
So testen wir Powerline-Adapter

Für praxisnahe Ergebnisse testen wir die Adapter in einer Privathausung jeweils zwischen einer Basis **1** und vier unterschiedlichen Messpunkten **2** bis **5**. Diese machen schnelle Datenübertragungen zunehmend schwieriger. Die Ergebnisse für alle Adapter finden Sie in der Testtabelle auf Seite 22.



Das sind die Powerline-Bremsen

Zwischen Basis **1** und Messpunkt **2** ist die Verbindung gut: Gleiche Phase und keine Störungen. Messpunkt **3** liegt in einer anderen Phase, was einen Phasensprung **A** erfordert. Messpunkt **4** ist weit entfernt, und bei Messpunkt **5** kommt eine Störquelle **B** hinzu.

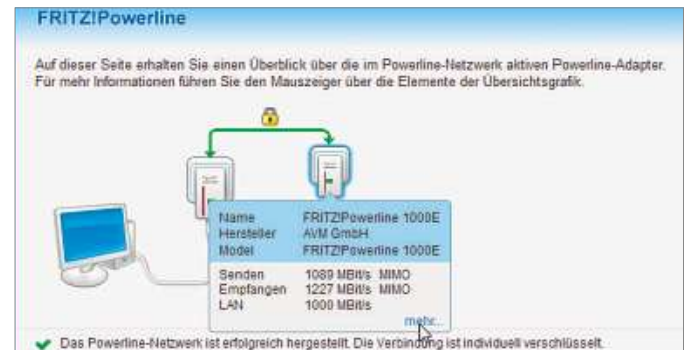


A Phasensprung

Wo Phasenkabel nebeneinander liegen, etwa am Sicherungskasten, dient ein Kabel als (schlechte) Sendeantenne, deren Signal die anderen Kabel aufnehmen

B Störung

Schaltnetzteile und Geräte mit Motoren (z. B. Kühlschrankkompressoren) geben ein Rauschen auf die Leitung, aus dem sich das Powerline-Signal schlecht abhebt. Die Leistung sinkt



Die AVM-Software zeigt alle Adapter im Überblick und ermöglicht Einstellungen wie das Ein- und Ausschalten der LEDs oder den Energiesparmodus für den LAN-Port (100 MBit/s)

zweiten Adapter. Schauen Sie wegen der genauen Zeitdauer für Ihre Geräte im Handbuch nach. Den dritten und alle weiteren Adapter verbinden Sie genauso. Aber Achtung: immer nur mit dem zuerst aktivierten Adapter. Durch das Pairing handeln die Adapter untereinander eine sichere Verschlüsselung aus. Diese sorgt dafür, dass Nachbarn sich nicht in Ihr Powerline-Netz einklinken können, das unter Umständen über Ihren Sicherungskasten hinausreicht. Stecken Sie die Adapter dort ein, wo sie gebraucht werden – für die beste Performance immer in einer Wandsteckdose. Vorteilhaft ist es, wenn der Adapter eine durchgeführte Steckdose hat, was bei Devolo, Zyxel und Edimax der Fall ist. Darin können Sie eine Mehrfachsteckdose für weitere Geräte betreiben. Dann filtert der Adapter auch die von diesen Geräten ausgehenden Powerline-Störungen heraus.

Die mit den Adaptern mitgelieferte PC-Software ist für den Betrieb nicht zwingend erforderlich. Sie gibt in erster Linie einen Überblick über das Powerline-Netz und welches Gerät mit welchem nominellem Tempo angebunden ist. Das können Sie nutzen, um für einzelne Adapter die beste Steckdose in einem Raum zu finden. Außerdem dient sie zum Aktualisieren der Firmware vom PC aus. Das sollten Sie regelmäßig tun, um Performance und Sicherheit auf den neuesten Stand zu bringen. Nicht unwichtig ist auch die Leistungsaufnahme der Geräte, da die Adapter normalerweise permanent eingesteckt bleiben und sich der Stromverbrauch bei Einsatz mehrerer Adapter addiert. Gut, dass alle Testgeräte sparsamer sind als frühere Generationen und sich zudem gleichzeitig mit dem angeschlossenen LAN-Gerät ausschalten. So verursacht die WLAN-Alternative ebenso wenig Kosten auf Ihrer Stromrechnung wie unliebsamen Kabelsalat in Ihrer Wohnung.

CHIP Testurteil

Die gute Nachricht ist, dass starke Powerline-Adapter jetzt auch unter ungünstigen Bedingungen schnell genug sind, um etwa HD-Videos von einer NAS oder einem PC irgendwo im Haus ruckelfrei an ein Wiedergabegerät an einer anderen Stelle zu streamen. Andererseits reicht Powerline beim Kopieren großer Datenmengen nur dann halbwegs an Gigabit-LAN heran, wenn keine großen Distanzen oder Störquellen zu überwinden sind – und dann kann man meistens auch ein LAN-Kabel nutzen. Wünschenswert wäre es jetzt noch, das hohe Tempo von Homeplug AV2 in Powerline-WLAN-Extendern mit dem schnellen ac-WLAN zu verbinden.



Testsieger ist der Adapter mit der besten Leistung, der AVM FritzPowerline 1000E. Vor allem seine gute Performance in unserem ungünstigsten Testszenario verspricht die größten Leistungsreserven. Dabei nimmt er am wenigsten elektrische Leistung auf. Über den Nachteil der fehlenden durchgeführten Steckdose lässt das hinwegsehen.



Unser Preistipp ist der Zyxel PLA5215. Das günstigste Gerät im Test bringt solide Leistung und verfügt über eine durchgeschleifte Steckdose. Wer auf das letzte Quäntchen Leistung verzichten kann, spart hier gegenüber dem Testsieger 45 Prozent – und noch mehr, wenn einzelne Adapter nachgekauft werden.



Powerline

	AVM FRITZ POWERLINE 1000E	DEVOLO DLAN 650 TRIPLE+ STARTER KIT	ZYXEL PLA5215- EU0101F	EDIMAX HP-6002ACK	ALLNET ALL168600 DOUBLE	TP-LINK TL-PA6010KIT
Rang	1	2	3	4	5	6
Preis 2er-Set/1 Adapter (ca.)	100/□ Euro	130/60 Euro	55/40 Euro	65/35 Euro	60/50 Euro	70/□ Euro
Gesamtwertung	98,4	79,8	72,2	71,9	58,0	52,4
Leistung (60 %)	100	67	54	54	33	23
Ergonomie (20 %)	100	100	99	100	99	100
Ausstattung (20 %)	92	100	99	99	93	92

TECHNISCHE DATEN

Powerline-Adapter	FRITZPowerline 1000E	dLAN 650+ (2532)	PLA5215	HP-6002AC	ALL168600	TL-PA6010
Powerline-Standards	HomePlug AV2 MIMO	HomePlug AV2 MIMO	HomePlug AV2 MIMO	HomePlug AV2 MIMO	HomePlug AV2 SISO	HomePlug AV
Powerline: Tempo/Verschlüsselung	1.000 MBit/s / AES 128-Bit	600 MBit/s / AES 128-Bit	600 MBit/s / AES 128-Bit	600 MBit/s / AES 128-Bit	600 MBit/s / AES 128-Bit	500 MBit/s / AES 128-Bit
LAN-Anschlüsse	1 x 1.000 MBit/s	1 x 1.000 MBit/s	1 x 1.000 MBit/s	1 x 1.000 MBit/s	1 x 1.000 MBit/s	1 x 1.000 MBit/s
Größe in mm (B x H x T)	114 x 67 x 28	131 x 65 x 41	121 x 66 x 39	131 x 66 x 41	82 x 57 x 34	63 x 46 x 40
Durchgeführte Steckdose	□	■	■	■	□	□
Powerknopf/Zeitschaltung	□/□	□/□	□/□	□/□	□/□	□/□

MESSWERTE

Messpunkt	AVM FRITZ POWERLINE 1000E	DEVOLO DLAN 650 TRIPLE+ STARTER KIT	ZYXEL PLA5215- EU0101F	EDIMAX HP-6002ACK	ALLNET ALL168600 DOUBLE	TP-LINK TL-PA6010KIT
Messpunkt 2	296 MBit/s	203 MBit/s	223 MBit/s	227 MBit/s	228 MBit/s	242 MBit/s
Messpunkt 3	83 MBit/s	63 MBit/s	43 MBit/s	41 MBit/s	43 MBit/s	30 MBit/s
Messpunkt 4	171 MBit/s	101 MBit/s	81 MBit/s	85 MBit/s	45 MBit/s	17 MBit/s
Messpunkt 5	83 MBit/s	53 MBit/s	47 MBit/s	45 MBit/s	4 MBit/s	4 MBit/s
Leistungsaufnahme Übertragung/Ruhe/Stromsparen	2,8/2,3/0,0 Watt	3,7/3,0/0,0 Watt	3,5/3,1/0,5 Watt	3,7/3,2/0,0 Watt	3,8/3,0/0,4 Watt	3,0/2,5/0,5 Watt

■ SPITZENKLASSE (100–90,0) ■ OBERKLASSE (89,9–75,0) ■ MITTELKLASSE (74,9–45,0) ■ NICHT EMPFEHLENSWERT (44,9–0) ALLE WERTUNGEN IN PUNKTEN (MAX. 100) | ■ JA □ NEIN

FOTOS: HERSTELLER

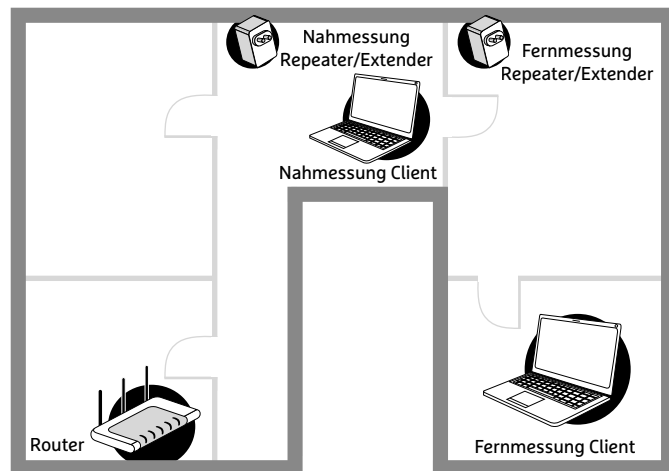
Repeater: Standortabhängig

Wir haben uns neben Powerline auch WLAN-Repeater genauer angeschaut. Bei diesen Geräten wird die Wirkung entscheidend davon beeinflusst, wo man das Gerät betreibt. Ist es zu weit vom Basis-Router weg, erhält es kein richtiges Signal und die Verbindung ist mindestens genauso wackelig wie ohne Repeater. Steht der Repeater zu nah am Router, wissen die Clients nicht, mit welchem Gerät sie sich verbinden sollen – und wählen unter Umständen den langsameren Repeater statt des schnellen Routers.

Alle Geräte funkten nach dem Standard 802.11n mit nominell 300 MBit/s und sind prinzipiell mit allen modernen Routern kompatibel. In der Praxis erreichen die Geräte höchstens gut 50 MBit/s und liegen damit wie erwartet bei einem Drittel bis der Hälfte einer guten WLAN-Direktverbindung. Auf größere Entfernung lässt die Geschwindigkeit viel stärker nach als bei den Powerline-Extendern, da die Repeater aufgrund der nötigen bidirektionalen Kommunikation nur die Hälfte der sinkenden Datenraten nutzen können.

Simple Installation genügt nicht

Die Einrichtung der Repeater geht einfach bis sehr einfach über die Bühne. Sipel macht es der Telekom Speedport W 100 Repeater: einstecken, per WPS-Taste mit dem Router verbinden, fertig. Leider können Sie nichts selbst einstellen. Das Gerät macht nur ein neues WLAN mit derselben SSID wie der Router auf. Das führte im Test zu schlechten Ergebnissen, da sich Interferenzen mit dem WLAN des Routers nicht umgehen lassen. Besser macht es der AVM FritzWLAN Repeater 310: Die Bedienung ist ebenso einfach, er lässt sich aber darüber hinaus per Webinterface konfigurieren. Zusammen mit der besten Performance sichert ihm das den Testsieg – wobei man auch mit den zweit- und drittplatzierten Geräten nichts falsch macht.



Reichweitentest in der Praxis

Wir haben alle Geräte in einer 100-Quadratmeter-Wohnung getestet. Bei der Nahmessung war der Repeater/Extender etwa acht Meter vom Router entfernt, der Client stand direkt daneben. Bei der Fernmessung waren die Entfernungen zwischen Router, Testgerät und Client größer



Zeitschaltung hilft beim Stromsparen

Der FritzWLAN Repeater bietet als einziger eine Nachtschaltung, mit der man bei Nichtgebrauch die WLAN-Strahlung abschalten und somit Strom sparen kann

Repeater im Vergleich



	AVM FRITZWLAN REPEATER 310	NETGEAR WN3000RP	TP-LINK TL-WA850RE	D-LINK DAP-1320	TELEKOM SPEEDPORT W 100 REPEATER
Platz	1. Platz	2. Platz	3. Platz	4. Platz	5. Platz
Preis ca.	40 Euro	35 Euro	28 Euro	30 Euro	40 Euro
Gesamtwertung	85,4	81,6	74,4	64,6	58,2
Leistung 60%	86	78	65	51	43
Ergonomie 20%	100	98	100	100	92
Ausstattung 20%	69	76	77	70	70

DATEN UND MESSWERTE

WLAN-Standards/nominelle Datenrate	802.11 bgn/ 300 MBit/s	802.11 bgn/ 300 MBit/s	802.11 bgn/ 300 MBit/s	802.11 bgn/ 300 MBit/s	802.11 bgn/ 300 MBit/s
Verschlüsselungsstandard WPA/WPA 2	■/■	■/■	■/■	■/■	■/■
LAN-Anschlüsse	□	1 x 100 MBit/s	1 x 100 MBit/s	□	□
Abmessungen (B x H x T)	81 x 67 x 52 mm	112 x 74 x 45 mm	110 x 75 x 66 mm	54 x 48 x 42 mm	76 x 59 x 42 mm
Powerknopf/Zeitschaltung	□/■	■/□	□/□	□/□	□/□
Transferrate nah/fern	50/32 MBit/s	55/32 MBit/s	43/19 MBit/s	46/5 MBit/s	29/16 MBit/s
Leistungsaufnahme Standby/Betrieb	1,7/3,0 Watt	2,1/3,1 Watt	1,4/1,4 Watt	1,6/2,9 Watt	1,3/1,7 Watt

Highspeed-Netz per LAN-Kabel

Auch wenn sich Powerline, Repeater & Co. als Lösung für WLAN-Probleme anbieten: Am schnellsten geht es immer noch per Kabel

von Christoph Schmidt und Thorsten Franke-Haverkamp

Es könnte so schön sein: im Wohnzimmer einen Film zum Fernseher streamen, gleichzeitig im Arbeitszimmer eine Sicherung vom PC auf das NAS-System laufen lassen und nebenbei noch Daten vom Rechner im Kinderzimmer kopieren. Wenn nur nicht ständig das WLAN aussetzen und die Übertragungsrate permanent einbrechen würde.

Keine Frage, manche Datenverbindungen sollte man besser per LAN-Kabel herstellen. Leider gibt es kaum einen gangbaren Weg, die hässlichen Ethernetkabel unsichtbar zu machen. Selbst Flachbandkabel unter dem Teppich stören auf Dauer und sind zudem durch die stete mechanische Belastung latent gefährdet. Eine Lösung für

dieses Problem können Powerline-Verbindungen sein, wie wir sie im vorhergehenden Artikel ab Seite 20 vorstellen.

Direkte Verbindungen sind am besten

Allerdings sind Powerline-Adapter mit Gigabit-ähnlicher Übertragungsrate noch rar. Außerdem werden die theoretischen Werte in der Praxis längst nicht erreicht. Gerade beim Kopieren großer Datenmengen wird Powerline schnell ausgebremst, wenn größere Distanzen zu überwinden sind. Wir stellen Ihnen in diesem Beitrag zwei Möglichkeiten vor, wie Sie ein Highspeed-Netz per LAN aufbauen – und die störenden Kabel ganz elegant verschwinden lassen.

LAN-SWITCHES richtig einsetzen

Desktop-PCs und NAS-Geräte benötigen eine zuverlässige und vor allem schnelle Kabel-Verbindung – selbstverständlich per Gigabit-Ethernet. Alles andere würde die Datentransfers bremsen.

1 Switch anschließen

Gigabit-Ethernet ist schnell und zuverlässig. Doch die Router-Ports sind rasch belegt. Switches wie die beiden »Green Ethernet«-Modelle D-Link-DGS-1005D (ca. 16 Euro) und DGS-1008D (ca. 22 Euro) mit fünf beziehungsweise acht Anschlüssen schaffen Abhilfe. »Green Ethernet«-Switches sparen Strom. Nicht vergessen: Die Verbindung zwischen Router und Switch belegt an jedem Gerät einen Port.

2 Gigabit-Ethernet-Inseln bilden

Geräte, die schnell miteinander kommunizieren müssen – wie PC und NAS –, sollten Sie zusammen an einen Gigabit-Ethernet-Switch anschließen. Der Uplink zum Router kann über Powerline oder ein langsames, aber leicht zu verlegendes Flachbandkabel erfolgen.

3 LAN-Infrastruktur aufbauen

Um PC und NAS im Arbeitszimmer ebenso mit dem Router zu verbinden wie Fernseher und DVB-Receiver im Wohnzimmer, schließen Sie die beiden Switches direkt an den Router an. Um große Entfernungen ohne Leistungseinbußen zu überbrücken, verbinden Sie einen Switch mit dem anderen. Zwischen zwei Switches dürfen bis zu 100 Meter Kabel liegen.



FOTOS: NIKOLAUS SCHÄFFLER

LEERROHRE fürs LAN verwenden

In vielen Häusern sind bereits Leerrohre verlegt – etwa für Telefonkabel. Hier lassen sich auch LAN-Kabel einziehen. So klappt's.

1 Dose vorbereiten

Praktisch sind Leerrohre, wenn man in einem anderen Stockwerk einen zweiten Router oder eine NAS aufstellen will. Ziehen Sie zunächst nicht benötigte Kabel heraus, sofern welche im Rohr liegen. Knoten Sie dabei am besten schon eine feste Schnur an diese alten Kabel, um sie dabei gleich in das Rohr hineinzuziehen. In diesem Fall fahren Sie mit Schritt 4 fort.

2 Einziehband einbringen

Liegen weder Kabel noch Schnur in dem Leerrohr, muss zuerst ein Einziehband in das Rohr, mit dem Sie das LAN-Kabel hindurchziehen können. Dazu kneten Sie ein halbes Kosmetik-Wattebällchen an eine lange, leichte Schnur oder ein stabiles Nylonband und stecken es in das obere Ende des Leerrohrs. Legen Sie die Schnur in Rohrlänge gerade aus. Halten Sie einen Staubsauger an das untere Ende des Leerrohrs und dichten Sie diese Verbindung mit einer Hand ab. Schließen Sie dabei Ihre Finger so weit, dass das Wattebällchen nicht eingesaugt werden kann. Schalten Sie den Staubsauger ein, bis das Bällchen durch das Rohr gerutscht ist.

3 LAN-Kabel einziehen

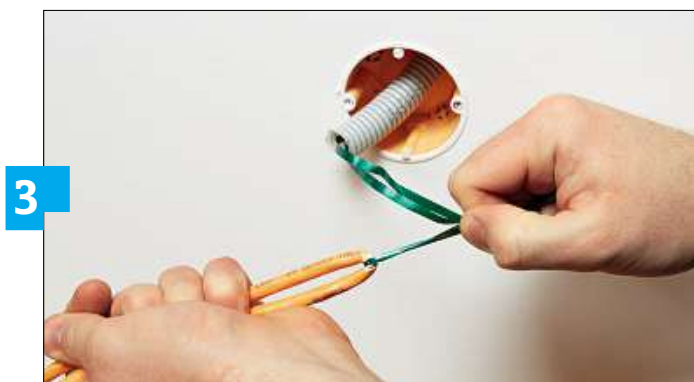
In ein 15-mm-Leerrohr passen zwei Ethernetkabel. Es darf ruhig ein zukunftssicheres Cat-7-Kabel (100 Meter ca. 50 Euro) sein. Knicken Sie das Kabel nach der Länge des Leerrohrs plus etwas Überschuss ab und kneten Sie das Einziehband fest. Schneiden Sie die äußere Umhüllung des LAN-Kabels so weg, dass der Knick nicht zu breit wird. Dann ziehen Sie das Kabel nach unten durch, wobei ein Helfer von oben nachschieben sollte. Mit etwas Spülmittel flutscht das Kabel besser durch das Rohr.

4 RJ-45-Dose anschließen

Um beide Kabel anzuschließen, benötigen Sie zwei Zweifach-Untertzangen für RJ-45-LAN-Stecker, die es ab 10 Euro im Elektrofachhandel gibt. Die Pins sind mit 1–8 beschriftet. Diese verbinden Sie wie folgt mit den farblich markierten Kabeln: 1: grün-weiß, 2: grün, 3: orange-weiß, 4: blau, 5: blau-weiß, 6: orange, 7: braun-weiß, 8: braun. Die Pins sind mit Klappen versehen, in die Sie das Kabel am besten mit einem LSA+-Werkzeug hineindrücken, bis die Klappen die Isolierung durchtrennen, den Kontakt herstellen und das Kabelende abgeschnitten wird. Testen Sie vor dem Einbau die Verbindung.

5 Dose einbauen

Schrauben Sie zunächst die Frontblende der Dose ab und drehen Sie an der Buchse in der Wand die beiden kleineren Schrauben etwas heraus. Die Dose mit dem sperrigen Kabel in die Buchse hineinzubekommen, erfordert Kraft und Überlegung – denn das Kabel darf keinesfalls geknickt werden. Fädeln Sie die beiden Ösen der Dose über die herausgedrehten Schrauben der Buchse und richten Sie die Dose gerade aus. Dann ziehen Sie die Schrauben wieder fest und befestigen die Frontblende an der Dose.





Schnelles DSL zum besten Preis

Die wichtigste Aufgabe des Router ist es, schnelles Internet in der ganzen Wohnung zu verteilen. Dazu bietet sich eine Komplett-Flatrate inklusive Festnetz an. Wir zeigen, mit welchen Tarifen Sie richtig sparen können

von Thorsten Franke-Haverkamp

Zahlen Sie zu viel für Ihren DSL-Anschluss? Ein Blick auf die Tabelle rechts zeigt es Ihnen. Sie entstand in Kooperation mit dem unabhängigen Vergleichsportaal Verivox (www.verivox.de). In dieser Übersicht finden Sie die günstigsten deutschlandweiten und regionalen Provider, die eine sogenannte kombinierte Flatrate anbieten. Bei einer solchen Komplett-Flatrate handelt es sich um eine unbegrenzte Internet-Flatrate mit Telefonanschluss sowie zusätzlich unbegrenzter Festnetz-Flatrate. Derartige Doppel-Flatrates haben mittlerweile alle Provider im Angebot. Kein Wunder, denn reine Internet-Tarife werden von den Kunden immer weniger nachgefragt. Gleichwohl gibt es sie nach wie vor. Allerdings beträgt die Ersparnis gegenüber einer Kombi-Flatrate in der Regel nur ein paar Euro pro Monat.

Etwas verwirrend sind die vielen Sonderkonditionen und Wechsel-Boni, welche die verschiedenen Anbieter gewähren. So ist etwa die monatliche Grundgebühr für die ersten sechs oder zwölf Monate geringer und erhöht sich erst dann. Wir haben daher einen Durchschnittspreis für die ersten 24 Monate errechnet, in den auch einmalige Anschlusskosten mit einberechnet werden. Es lohnt sich also, die exakten Konditionen des neuen Providers vor einem Vertragsabschluss im Detail zu prüfen. Planen Sie längerfristig, so ist hier der Preis ab dem 25. Monat interessant – in der Regel ohne alle Boni und Vergünstigungen.

Des Weiteren ist die Vertragslaufzeit an sich entscheidend. Sie kann zwischen einem und 24 Monaten liegen. Letzteres ist preiswerter, allerdings ist ein Wechsel nur unter besonderen Umständen

möglich. Die Rechtsprechung setzt hier sehr enge Grenzen: Zum Beispiel gilt nur eine starke Unterschreitung der beworbenen Bandbreite als Kündigungsgrund. Wer unabhängig bleiben will, sollte daher einen etwas teureren Tarif mit kürzerer Laufzeit wählen.

Tempo-Unterschiede Je mehr DSL-Bandbreite, desto besser

Da ein Router die vorhandene Internet-Bandbreite auf alle Geräte im Heimnetz aufteilt, sollten Sie – je nach individuellen Voraussetzungen – für ausreichend Puffer sorgen. Für unsere Tabelle haben wir eine Geschwindigkeit von mindestens 16 MBit/s gewählt (Ausnahme: Allgäu DSL). Doch eventuell benötigen Sie mehr – beispielsweise für große Downloads, oder falls Sie viele verschiedene Geräte in Ihrem Netzwerk betreiben. Vor einem Wechsel sollten Sie daher immer eine Verfügbarkeitsprüfung auf der Webseite Ihres neuen Wunschanbieters machen und die maximal verfügbare Bandbreite ermitteln. Eventuell ist ein Upgrade auf eine höhere Stufe sinnvoll. Der Aufpreis hierfür hält sich in der Regel in Grenzen.

Besitzen Sie noch keinen Router, ist ein Blick auf die optional erhältliche Hardware interessant: So bietet beispielsweise Congstar, die Discount-Tochter der Telekom, die Fritzbox 7390 für rund 100 Euro Aufpreis an – angesichts eines Ladenpreises von knapp 200 Euro ein echtes Schnäppchen. Bei den unter Eigenmarken firmierenden, teilweise kostenlos zum Vertrag erhältlichen Routern darf man hingegen keine Ausstattungswunder erwarten.

DSL-Vergleich: deutschlandweite Anbieter

ANBIETER	PREIS/MONAT	TARIF	LAUF-ZEIT	GESCHWIN-DIGKEIT	HARDWARE	HARDWARE KOSTEN	AB DEM 25. MONAT
Vodafone	25,82 €	DSL Zuhause M - Classic Paket	24 Monate	16 MBit/s	EasyBox 803 ¹⁾	1,00 €	29,95 €
1&1 ²⁾	26,22 €	Doppel-Flat ⁵⁾	24 Monate	50 MBit/s	1&1 HomeServer VDSL ¹⁾ 1&1 HomeServer VDSL + (Fritzbox 7490)	0,00 € 39,90 €	39,99 €
O2 ²⁾	26,45 €	DSL All-in M ³⁾	24 Monate	16 MBit/s	O2 WLAN Router ¹⁾ O2 WLAN HomeBox 2	0,00 € 19,99 €	29,99 €
easybell	27,03 €	Komplett easy	1 Monat	16 MBit/s	Fritzbox 7490	4,50 €/Monat oder 169 € einmalig	24,95 €
Avego	27,07 €	surf-n-phone double	1 Monat	16 MBit/s	–	–	24,99 €
1&1 ²⁾	28,31 €	Doppel-Flat ⁵⁾	24 Monate	16 MBit/s	1&1 HomeServer VDSL ¹⁾ 1&1 HomeServer VDSL + (Fritzbox 7490)	0,00 € 39,90 €	34,99 €
Vodafone	28,74 €	DSL Zuhause M VDSL - Classic Paket	24 Monate	16 MBit/s	EasyBox 904 xDSL ¹⁾	1,00 €	39,95 €
O2 ²⁾	28,95 €	DSL All-in M ³⁾	24 Monate	16 MBit/s	O2 WLAN Router ¹⁾ O2 WLAN HomeBox 2	0,00 € 19,99 €	34,99 €
Tele 2 ⁴⁾	28,98 €	Komplett	24 Monate	50 MBit/s	Tele 2 Box	1,95 €/Monat	29,99 €
Primacall	29,19 €	DSL Star M	24 Monate	16 MBit/s	Fritzbox ⁶⁾	0,00 €	27,95 €
congstar ²⁾	30,82 €	komplett 2 ⁵⁾	24 Monate	16 MBit/s	Fritzbox 7330 ¹⁾ Fritzbox 7360 Fritzbox 7390	0,00 € 49,99 € 99,99 €	29,99 €
easybell	32,03 €	Komplett easy VDSL	1 Monat	50 MBit/s	Fritzbox 7490	4,50 €/Monat oder 169 € einmalig	29,95 €
Telekom	35,52 €	Magenta Zuhause S ⁵⁾	24 Monate	16 MBit/s	Speedport W 724V	4,94 €/Monat	34,95 €
Telekom	37,81 €	Magenta Zuhause M ⁵⁾	24 Monate	50 MBit/s	Speedport W 724V	4,94 €/Monat	39,95 €
Primacall	38,69 €	DSL Star Speed	24 Monate	50 MBit/s	Fritzbox ⁶⁾	0,00 €	39,95 €
Versatel	43,43 €	Doppel-Flat select24	24 Monate	16 MBit/s	Fritzbox 3272 ¹⁾ Fritzbox 7490	3,50 €/Monat oder 74,90 € einmalig ¹⁾ 7,50 €/Monat oder 159,90 € einmalig	39,90 €

- 1) Diese Hardware ist in den durchschnittlichen Kosten pro Monat mit einberechnet.
2) In manchen Regionen fällt ein monatlicher Aufpreis von bis zu 5 Euro an.
3) Überschreitet ein Nutzer ab dem 01. Juli 2014 beim Surfen im Internet drei Monate in Folge 300 GB, dann reduziert sich die Geschwindigkeit im vierten Monat und für alle Folgemonate bei erneuter Überschreitung von 300 GB bis zum Ende des Abrechnungsmonats auf maximal 2.000 KBit/s.
4) Ein Abschluss ist nur als Telekom-Kunde oder Neukunde ohne bisherigen DSL- und Telefon-Anschluss möglich.
5) In diesem Tarif können für Neukunden zusätzliche Kosten anfallen.
6) Die Hardware wird vom Anbieter nicht spezifisch angegeben.

DSL-Vergleich: regionale Anbieter

ANBIETER	PREIS/MONAT	TARIF	LAUF-ZEIT	GESCHWIN-DIGKEIT	HARDWARE	HARDWARE KOSTEN	AB DEM 25. MONAT
EWE	24,53 €	DSL 16 komfort	24 Monate	16 MBit/s	Fritzbox 7360 ¹⁾ Fritzbox 7390	0,00 € 39,95 €	29,95 €
Osnatel	24,53 €	DSL 16 komfort	24 Monate	16 MBit/s	Fritzbox 7360 ¹⁾ Fritzbox 7390	0,00 € 39,95 €	29,95 €
swb	24,53 €	DSL 16 komfort	24 Monate	16 MBit/s	Fritzbox 7360 ¹⁾ Fritzbox 7390	0,00 € 39,95 €	29,95 €
M-Net	27,81 €	Surf& Fon-Flat 18	24 Monate	18 MBit/s	Fritzbox 7360	0,00 €	29,90 €
KurpfalzTEL	29,91 €	Doppel-Flat 18 M	24 Monate	18 MBit/s	Fritzbox 7360 WLAN	4,50 €/Monat oder 119,00 € einmalig	29,95 €
Netcologne	30,69 €	Doppel-Flat	24 Monate	25 MBit/s	Fritzbox Fon WLAN 7490 ⁵⁾	69,00 €	29,90 €
Wilhelm.tel	32,90 €	Kompletan-schluss Premium 30.000 ²⁾	24 Monate	30 MBit/s	Fritzbox ⁴⁾	0,00 €	32,90 €
KielNET	38,58 €	komplett PLUS	24 Monate	16 MBit/s	Fritzbox WLAN 7272 ³⁾ Fritzbox WLAN 3272 ¹⁾	169,95 € 99,95 €	34,00 €
Gelsen-Net	41,60 €	Doppel-Flat select	24 Monate	16 MBit/s	Fritzbox 3272 ¹⁾ Fritzbox 7490	3,50 €/Monat oder 74,9 € 6,00 €/Monat oder 140,00 €	39,90 €
Allgäu DSL	44,83 €	12000 Komfort	1 Monat	12 MBit/s	AVM Fritzbox 7330 ¹⁾ AVM Fritzbox 7390	5,24 €/Monat oder 117,00 € 7,92 €/Monat oder 177,00 €	39,95 €

- 1) Diese Hardware ist in den durchschnittlichen Kosten pro Monat mit einberechnet.
2) Die Preise können je nach Anschlussgebiet und Anschlussart variieren. Die angegebenen Preise gelten für Norderstedt.
3) Nur im Shop Ralsdorf erhältlich. 4) Die Hardware wird vom Anbieter nicht spezifisch angegeben.
5) Abhängig von der jeweiligen Netztechnologie können unterschiedliche FritzBox-Modelle angeboten werden.

Stand: 28.10.2014
Alle Angaben ohne Gewähr. Alle Preise in Euro.

Internet per Kabel

Internet via TV-Kabel bedeutet meist schnelles Web für relativ wenig Geld

von Thorsten Franke-Haverkamp



Ein Kabelanschluss ist prinzipiell eine feine Sache. Denn so kommen nicht nur zahlreiche (HD-)Sender ins Haus, sondern auf Wunsch auch schnelles Internet. Dabei werden die Datenpakete über die gleichen Kupfer- (oder Glasfaser-)Leitungen übertragen wie das Fernsehprogramm. Und das sogar sehr schnell: Kabel Deutschland, der einzige bundesweite und größte Anbieter, offeriert in seinem Premium-Paket „Internet & Telefon 100“ eine Bandbreite bis zu – theoretisch – 100 MBit/s. Bei einigen Anbietern wie Kabel BW und Unitymedia sind sogar 120 MBit/s möglich. Das ist eine höhere Bandbreite als bei den meisten schnellen DSL-Verbindungen.

Ob bei Ihnen Internet via Kabel verfügbar ist, hängt von mehreren Faktoren ab. Zunächst einmal muss eine entsprechende Leitung vorhanden sein. Dies können Sie über die Webseite Ihres Kabel-Providers und der Eingabe Ihrer Adresse leicht überprüfen. Beim größten Unternehmen, Kabel Deutschland, finden Sie diesen Service unter www.kabeldeutschland.de/shop/verfuegbarkeit/adresse. Tele Columbus bietet die Verfügbarkeitsabfrage hingegen direkt auf der Startseite: www.telecolumbus.de. Auch alle anderen Anbieter fragen die Verfügbarkeit noch vor dem Bestellvorgang ab. Ist dies ge-

klärt, muss allerdings auch Ihr Vermieter mitspielen, damit ein Kabelanschluss erfolgen kann. Sind alle Voraussetzungen erfüllt, ist die Einrichtung schnell erledigt. Sie wird in der Regel von einem Service-Techniker vor Ort durchgeführt.

Mit allem Komfort Fritzbox-Modelle speziell für Kabel

Als Kabel-Kunde müssen Sie nicht auf einen Router mit allen umfassenden Funktionen einer Fritzbox verzichten. AVM bietet gleich drei Kabel-Modelle an. Allerdings gibt es diese nicht im Handel, sondern Sie erhalten sie in Kombination mit einem Vertrag von Ihrem Kabelnetzbetreiber. Kabel Deutschland etwa stellt die Fritzbox 6360 Cable für eine Leihgebühr von fünf Euro pro Monat zur Verfügung. In dieser monatlichen Gebühr ist zusätzlich ISDN-Funktionalität mit zwei Telefonleitungen inbegriffen.

Tipp: Wenn Sie etwa von einem herkömmlichen DSL-Anschluss wechseln und noch eine alte Fritzbox haben, können Sie jedes beliebige Kabelmodem verwenden, das Sie von Ihrem Provider erhalten, und es einfach dieser Fritzbox „vorschalten“.

Die günstigsten Kabel-Anbieter

In Kooperation mit: **VERIVOX.DE**

ANBIETER	TARIF	LAUFZEIT	GESCHWINDIGKEIT	HARDWARE	HARDWARE KOSTEN	PREIS/MONAT	AB DEM 25. MONAT
primacom ¹⁾	2er Paket 10	24 Monate	10 MBit/s	Kabelmodem ³⁾ Kabelmodem mit WLAN-Funktionalität ⁴⁾	0,00 € 29,90 €	15,62 €	19,99 €
Tele Columbus ¹⁾	2er Kombi ²⁾	24 Monate	16 MBit/s	Kabelmodem ³⁾ WLAN Kabelbox	0,00 € 2,00 €/Monat	17,49 €	19,99 €
Kabel BW ¹⁾	2play SMART ²⁾	24 Monate	10 MBit/s	Kabelmodem mit WLAN-Funktionalität ³⁾	0,00 €	17,91 €	20,00 €
Unitymedia ¹⁾	2play SMART ²⁾	24 Monate	10 MBit/s	Kabelmodem mit WLAN-Funktionalität ³⁾	0,00 €	17,91 €	20,00 €
Kabel Deutschland ¹⁾	Internet & Telefon 25	24 Monate	25 MBit/s	Kabelrouter ³⁾ WLAN-Kabelrouter Fritzbox 6360	0,00 € 2,00 €/Monat 5,00 €/Monat	19,90 €	29,90 €
primacom ¹⁾	2er Paket 100	24 Monate	100 MBit/s	Kabelmodem ³⁾ Kabelmodem mit WLAN-Funktionalität ⁴⁾	0,00 € 29,90 €	22,49 €	34,99 €
Kabel BW ¹⁾	2play PLUS 120 ²⁾	24 Monate	120 MBit/s	Kabelmodem mit WLAN-Funktionalität ³⁾	0,00 €	24,16 €	35,00 €
Unitymedia ¹⁾	2play PLUS 120 ²⁾	24 Monate	120 MBit/s	Kabelmodem mit WLAN-Funktionalität ³⁾	0,00 €	24,16 €	35,00 €
Tele Columbus ¹⁾	2er Kombi ²⁾	24 Monate	100 MBit/s	Kabelmodem ³⁾ WLAN Kabelbox	0,00 € 2,00 €/Monat	25,00 €	39,99 €
Kabel Deutschland ¹⁾	Internet & Telefon 100	24 Monate	100 Mbit/s	Kabelrouter ³⁾ WLAN-Kabelrouter Fritzbox 6360	0,00 € 2,00 €/Monat 5,00 €/Monat	29,90 €	39,90 €

¹⁾ Verfügbarkeiten der Kabelanbieter: Tele Columbus: Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Niedersachsen und in Teilen von Nordrhein-Westfalen; Kabel BW: Baden-Württemberg; Primacom: v.a. Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern; Unitymedia: NRW, Hessen; Kabel Deutschland: bundesweit ²⁾ In diesem Tarif können für Neukunden zusätzliche Kosten anfallen. ³⁾ Diese Hardware ist in den durchschnittlichen Kosten pro Monat mit einberechnet. ⁴⁾ Die Hardware wird vom Anbieter nicht spezifisch angegeben. Stand: 28.10.2014. Alle Angaben ohne Gewähr. Alle Preise in Euro.

Surfen über LTE

Rasanten Internet auch auf dem Land: In Regionen mit schlechter DSL-Versorgung ist LTE eine gute Alternative

von Thorsten Franke-Haverkamp

Der Mobilfunkstandard LTE (die Abkürzung steht für »Long Term Evolution«) verbreitet sich rasant. Die neuen Smartphone-Generationen sind inzwischen in der Regel alle bereits LTE-fähig. Kein Wunder, sind doch damit Datenraten von bis zu 100 Megabit pro Sekunde möglich. Das Beste aber ist, dass sich dieses neue, superschnelle Internet über das Mobilfunknetz nicht nur mit dem Smartphone nutzen lässt, sondern auch als Ersatz für einen stationären Internetzugang dienen kann. Gerade in ländlichen Gebieten ist die Verkabelung oft noch nicht umfassend vorangeschritten, sodass der neue Mobilfunkstandard hier sogar eine Versorgungslücke schließt.

In Deutschland wird LTE von Vodafone, O2 und der Telekom angeboten. Für den Einsatz zu Hause kommen allerdings nur die Tarife von Vodafone und der Telekom infrage. Ob Sie LTE bereits an Ihrem Wohnort nutzen können, lässt sich leicht herausbekommen: entweder unter www.telekom.de/lte im Abschnitt »Festnetz« und »LTE-Verfügbarkeit prüfen« oder unter www.vodafone.de/privat/mobiles-internet-dsl/lte-netzabdeckung.html. Die Anbieter versorgen Sie gegen eine monatliche Gebühr mit der nötigen Hardware. Wenn Sie



sich jedoch nicht mit der mitgelieferten Easybox 904 LTE (Vodafone) oder dem Speedport LTE II (Telekom) zufrieden geben wollen, kann sich ein Gang zum Fachhändler lohnen: Einige Vodafone-Anbieter gewähren hier beispielsweise Rabatte. AVM bietet bereits drei Fritzbox-Modelle für LTE an, etwa die Fritzbox 6810 (siehe Bild).

Zwei negative Aspekte von LTE wollen wir an dieser Stelle nicht verschweigen: So müssen sich alle Teilnehmer in einer Funkzelle die vorhandene Bandbreite teilen. Tatsächliches Highspeed-Internet gibt es also nur bei wenigen gleichzeitigen Nutzern. Daher ist in Ballungsräumen LTE für stationäres Internet keine empfehlenswerte Alternative zu DSL oder Kabel.

Des Weiteren gibt es nach wie vor keine echte Flatrate: Sämtliche LTE-Angebote sind volumenbeschränkt. Je nach Vertrag liegt diese Grenze bei 10 bis 30 Gigabyte. Wird die Downloadgrenze überschritten, drosselt die Provider das Tempo auf magere 384 Kilobit pro Sekunde. Damit ist etwa Video-Streaming nicht mehr möglich und der Aufbau von Webseiten dauert deutlich länger. Trotz dieser Einschränkungen sind die monatlichen Kosten mit rund 35 bis 50 Euro recht hoch – ein weiterer Nachteil gegenüber Kabel und DSL.

LTE-Tarife für zu Hause von der Telekom

TARIF	TEMPO	VOLUMEN	TELEFON	LAUFZEIT	ANSCHLUSSGEBÜHR	PREIS/MONAT
Call & Surf Comfort via Funk S	bis zu 16 MBit/s	10 GB ¹⁾	Festnetz-Flat	24 Monate	69,95 €	34,95 € ²⁾
Call & Surf Comfort via Funk M	bis zu 50 MBit/s	15 GB ¹⁾	Festnetz-Flat	24 Monate	69,95 €	39,95 € ²⁾
Call & Surf Comfort via Funk L	bis zu 100 MBit/s	30 GB ¹⁾	Festnetz-Flat	24 Monate	69,95 €	49,95 € ²⁾

LTE-Tarife für zu Hause von Vodafone

TARIF	TEMPO	VOLUMEN	TELEFON	LAUFZEIT	ANSCHLUSSGEBÜHR	PREIS/MONAT
LTE Zuhause S	bis zu 7,2 MBit/s	10 GB ¹⁾	verbrauchsabhängig	24 Monate	9,95 €	24,99 € ³⁾
LTE Zuhause M	bis zu 21,6 MBit/s	15 GB ¹⁾	Festnetz-Flat	24 Monate	9,95 €	34,99 € ³⁾
LTE Zuhause L	bis zu 50 MBit/s	30 GB ¹⁾	Festnetz-Flat	24 Monate	9,95 €	44,99 € ³⁾

¹⁾ Bei Erreichen des maximalen Datenvolumens wird auf 384 KBit/s Downstream gedrosselt.

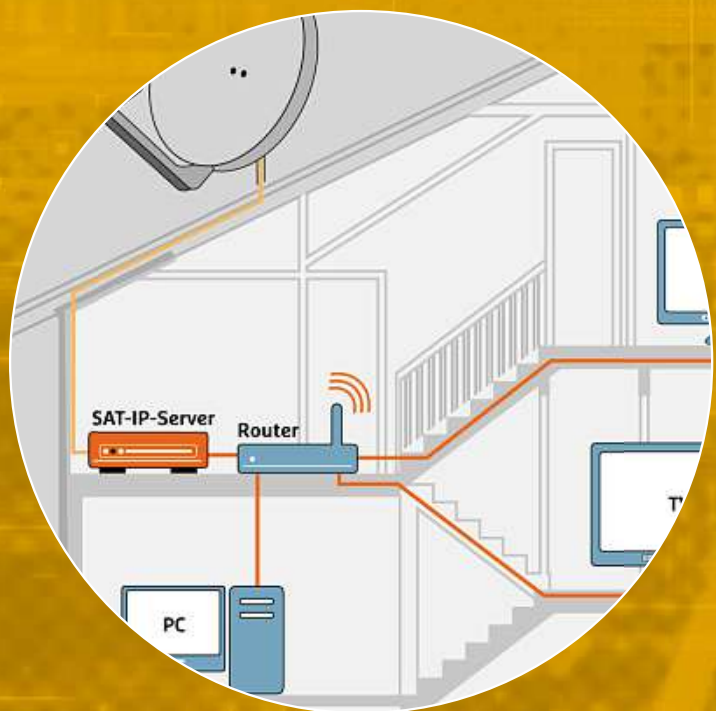
²⁾ Bei Beauftragung bis 31.12.2014. Abzgl. 10 % bei Online-Bestellung nur bei Neuvertrag (Stand: Oktober 2014)

³⁾ zzgl. 2,50€ monatlich für die nötige Hardware

Home- Entertainment

Ist das Netzwerk eingerichtet, bietet es sich an, Musik, TV und Videos darüber zu streamen. Wir zeigen Ihnen, welche Möglichkeiten und Geräte es gibt

- 32 **Sat-Fernsehen überall im Heimnetz**
Mit Sat over IP schauen Sie überall und auf jedem Endgerät
- 34 **HDMI 2.0: Anschluss für 4K**
Voller 4K/UHD-Support und zahlreiche Neuerungen
- 35 **Grenzenloses Streaming**
DLNA, Apple AirPlay oder UPnP? Sie haben die Wahl
- 36 **Kino-Feeling im Wohnzimmer**
Die perfekte Gesamtlösung: TV, Blu-ray-Player und Sound
- 40 **Film- & Serien-Flats im Härtestest**
Mischt Netflix künftig den deutschen Markt auf?
- 44 **Multimediaplayer: Kleine Allrounder**
3D-Unterstützung, Internet-Browser und jede Menge Apps
- 46 **Musik nonstop: Musikstreaming**
Wir haben Spotify, Simfy & Co. für Sie getestet
- 50 **Mehr Ordnung im Musikarchiv**
So machen Sie Ihre Musikbibliothek fit fürs Netzwerk
- 52 **Das perfekte Mediacenter**
Lernen Sie XBMC kennen: Die flexible Allroundlösung
- 56 **Ländersperren knacken**
So greifen Sie auf ausländische Streamingdienste zu
- 58 **Internetradios**
Musik pur: Tausende Sender für jeden Geschmack
- 60 **Media-Apps für iOS & Android**
Machen Sie Ihr Handy zur Entertainment-Schaltzentrale



Sat over IP

32

Schauen Sie Fernsehen, wo und mit welchem Gerät Sie wollen: Das neue Satelliten-TV im Heimnetz ist einfach genial

Heimkino XXL 36

Mit diesen Geräten wird Ihr Wohnzimmer zum Kino-Saal: Fernseher, Blu-ray-Player und Soundlösung. Wir haben für jeden das richtige Paket



Video-Streaming 40

Video-on-Demand-Anbieter im Test: Wir prüfen, ob der Neueinsteiger Netflix der Konkurrenz wirklich überlegen ist

Musikarchiv 50

Machen Sie Ihre MP3-Sammlung fit fürs Netzwerk: Wir zeigen, wie Sie Ihr Archiv optimieren und die ID3-Tags um Covergrafiken erweitern



Mediacenter 52

Egal, ob die Multimedia-Dateien auf der lokalen Festplatte, einem USB-Laufwerk oder einer NAS gespeichert sind – XBMC spielt sie alle ab

Fernsehen überall im Heimnetz

Klassische Satelliten-Anlagen senden das Signal aufwendig via Koaxialkabel zum Receiver. Mit Sat over IP klappt TV auch bequem per WLAN

von Jörg Geiger

Digitales Sat-TV in mehreren Zimmern im Haus oder in der Wohnung sehen, das erfordert Planung und aufwendige Vernetzung. Der Grund: Jeder TV-Empfänger muss per Sternverkabelung via Koaxialkabel an die Sat-Anlage angebunden werden. Dass eine derart aufwendige Vernetzung nicht mehr zeitgemäß ist, zeigten schon vor Jahren Lösungen wie EyeTV Netstream von Elgato. Die Idee dahinter: Die digitalen TV-Daten werden über einen Server ins Hausnetz gespeist. Per LAN oder WLAN landen die Fernsehsignale dann auf den Endgeräten. Und das sind nicht nur Fernseher, sondern auch Computer, Tablets und Smartphones. Das Problem war bisher, dass Elgato und andere Anbieter keinen gemeinsamen Standard verwendet haben. Stattdessen haben sie eigene Lösungen für das Live-TV-Streaming gestrickt. Es war nicht möglich, Geräte verschiedener Hersteller zu kombinieren. Selbst wenn man sich auf einen Hersteller beschränkte, waren die Ergebnisse meist schlecht. Mit Sat over IP, kurz Sat-IP, gibt es jetzt einen Standard (europäische Norm EN 50585:2014), der sogar HD-Fernsehen ins heimische Netzwerk bringt.

Live-TV ins Heimnetz streamen

Der Name Sat-IP ist irreführend, denn es wird nicht nur Satellitenfernsehen unterstützt, sondern mittlerweile auch DVB-C und sogar DVB-T. Ursprünglich hatte der Satellitenbetreiber Astra aber wohl nur an Sat-TV gedacht. Kern der Sat-IP-Technik ist ein Sat-IP-Server, oft auch als DVB-IP-Wandler bezeichnet. Dieser Server sitzt direkt hinter der TV-Empfangsanlage, wird also beispielsweise an den digitalen LNB (Low Noise Block) einer Sat-Schüssel oder an den Multischalter (in Mehrfamilienhäusern) angeschlossen (siehe Schaubild rechts). Unter der Haube stecken meist mehrere Hochfrequenz-Tuner; gängig auf dem Markt sind derzeit Sat-IP-Server mit zwei bis acht Tunern. Die Tuner demodulieren das TV-Signal, das in einem weiteren Schritt in IP-Pakete verpackt und so weitertransportiert wird. Jeder Tuner kann nach Sat-IP-Standard entweder einen einzigen Client versorgen (Unicast) oder das TV-Programm gleichzeitig an mehrere Empfänger schicken (Multicast). Der Live-TV-Datenstrom bleibt dabei unangetastet. Es gibt zwar Server, die auch einen Hardware-Transcoder eingebaut haben, das ist aber dann ein Zusatz-Feature und nicht Gegenstand des Sat-IP-Standards.

Für die Netzwerkkommunikation orientiert sich Sat-IP im Prinzip am Streaming-Standard DLNA. Logisch lässt sich das Protokoll in zwei Ebenen unterteilen, die Mediaebene, über die tatsächlich die Live-TV-Datenpakete geschickt werden, und die Steuerebene, über

welche die Endgeräte den Zugriff auf die Streams anfordern. Bei Sat-IP passiert nichts, solange kein Client etwas anfordert. Erst wenn man auf einem Gerät den Client startet, sucht er nach verfügbaren Sat-IP-Servern im Netz. In den meisten Fällen sollten Server und Clients die passenden IP-Adressen besitzen. Klappt das nicht, kann man auch bei Sat-IP manuell eine Adresse vergeben. Stimmen die IP-Adressen, sollte die Serversuche dann per SSDP (Simple Service Discovery Protocol) automatisch klappen, denn jeder eingeschaltete Server meldet sich im Netzwerk regelmäßig zu Wort. Übrigens sieht der Sat-IP-Standard explizit mehrere Sat-IP-Server im Netzwerk vor, die sich nicht gegenseitig in die Quere kommen. Haben sich Client und Server gefunden, können die Clients Streams anfordern. Als Protokolle stellt der Standard dafür klassisches HTTP oder das auf Streaming optimierte RTSP (Realtime Streaming Protokoll) bereit. Über einen Play-Request fordert der Client ein bestimmtes TV-Programm vom Server an. Dafür muss lediglich die richtige Stream-ID aufgerufen werden. Ist die ID korrekt, beginnt die Übertragung. Logisch gesehen springt man jetzt auf die Mediaebene und startet die Übertragung von RTP-Paketen (Realtime Transport Protokoll). Bei einem Sat-IP-Datenpaket wird der MPEG2/4-Stream in Häppchen zu 188 Byte verpackt. Sieben dieser Transportstreams plus die Header von RTP, UDP und IP formen ein 1.356 Byte großes Sat-IP-Paket.

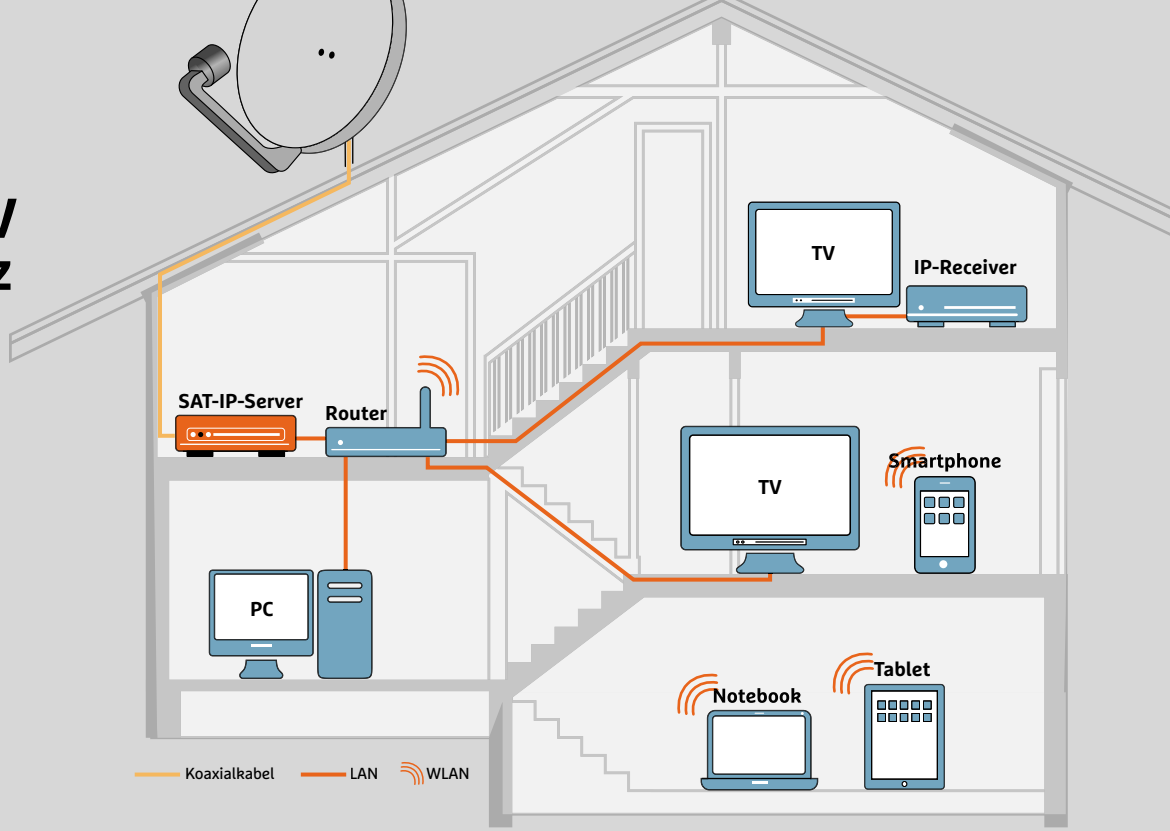
Verschlüsselte Sender übertragen

Bei der Qualität der übertragenen Daten setzt der Sat-IP-Standard keine Grenzen. Egal ob SD, HD oder 4K, was an der TV-Empfangsanlage ankommt, wird weiterverarbeitet. Sat-IP ist außerdem darauf ausgelegt, unverschlüsselte und verschlüsselte Programme zu übertragen. Zur Entschlüsselung der Streams muss der Sat-IP-Server oder der Client Platz für ein Common Interface bieten. Über das CI-Modul wird das TV-Programm entschlüsselt und kann dann im Netzwerk weitergegeben werden. Spaß macht Sat-IP aber natürlich nur, wenn man ein ausreichend schnelles Netzwerk besitzt. Für einen kompletten Transponder muss man bei DVB-S2 40 MBit/s einplanen. Wer also verschiedene Programme parallel durchs Hausnetz jagen will, sollte unbedingt auf eine Gigabit-Infrastruktur setzen.

Sat-IP gibt es zwar faktisch seit 2012, es steht aber noch am Anfang. Den Stand in Sachen zertifizierter Geräte kann man recht gut unter astra.de/17012210/sat-ip verfolgen. Momentan fokussiert sich der Markt auf Auf- und Umrüster, denn die Anbieter gehen davon aus, dass die Kunden schon eine Sat-Anlage haben. Interessant für Neueinsteiger sind IP-LNBs, die Sat-IP eingebaut haben.

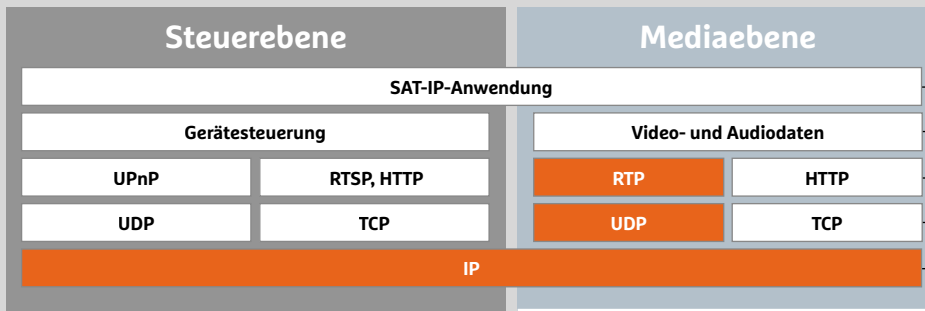
Satelliten-TV im Heimnetz

Sat over IP (Sat-IP) erfordert kein komplett neues Hausnetz. Bestehende Sat-Anlagen können weiterverwendet werden. Herzstück der Technik ist ein Sat-IP-Server, der hinter der TV-Empfangsanlage angeschlossen wird. Dieser Server empfängt das Programm und verpackt die TV-Daten in IP-Pakete. Diese reicht er über den Router ins Netzwerk weiter – auch bis in die Cloud. Das klappt per LAN oder WLAN.



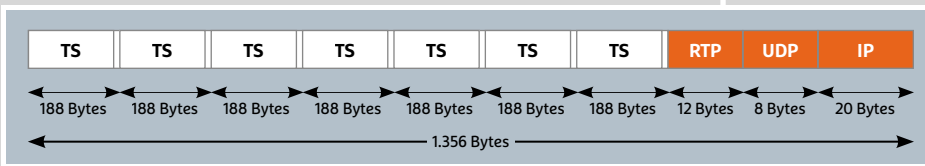
So funktioniert Sat-IP

Sat-IP überträgt zwei verschiedene Datentypen und nutzt dafür etablierte Netz-Protokolle: Auf der Steuerebene finden sich die Geräte per UPnP (Universal Plug and Play) und verschicken Befehle etwa über RTSP (Realtime Streaming Protokoll). Die Mediaebene sorgt für den Transport der TV-Streams über RTP (Real Time Protokoll) oder HTTP. Eingepackt und adressiert werden die Datenpakete über die Webprotokolle UDP bzw. TCP/IP.



Sat-IP-Schichtenmodell

- Kontakt** Eine App oder ein Windows-Programm befiehlt dem Server (Steuerebene), dass er einen TV-Stream (Mediaebene) schickt.
- Streaming** Der Sat-IP-Server verwendet Echtzeitprotokolle (RTP) für das Streaming. Zur Web-Ausgabe sendet er auch per HTTP.
- Adressierung** Egal, ob der TV-Stream via WLAN oder LAN fließt, IP stellt ihn richtig zu.



Sat-IP-Datenpaket

Live-TV-Pakete werden als Transport Streams (TS) in 188 Byte großen MPEG2/4-Häppchen übertragen. Dazu formen RTP-, UDP- und IP-Header ein 1.356 Byte großes Datenpaket.

Geräte für Sat-IP

Geräte nach dem Sat-IP-Standard lassen sich herstellerübergreifend kombinieren. Von Elgato gibt es mit EyeTV Netstream 4Sat (linkes Bild) einen Sat-IP-Server, der zusätzlich einen Hardware-Transcoder eingebaut hat. Dabei ist es egal, ob ein digitaler LNB oder ein Multischalter (im Mehrfamilienhaus) zum Einsatz kommt. Für den Kabelanschluss in der Wohnung kann die AVM Fritzbox 6490 das TV-Programm im Netz verteilen. Pferdefuß bei beiden: Sie übertragen nur unverschlüsselte TV-Programme.



Vier Programme streamt der Elgato EyeTV gleichzeitig ins Hausnetz



Die Fritzbox 6490 von AVM hat bereits einen Sat-IP-Server eingebaut

FOTOS: HERSTELLER, INFOGRAFIK: CHIP

HDMI 2.0: Anschluss für 4K

HDMI 2.0 bringt vollen 4K-Support und zahlreiche Neuerungen, lässt aber für Käufer teurer UHD-TV-Geräte auch einige Fragen offen

von Robert Di Marcoberardino

Die Entwicklung des neuen AV-Schnittstellenstandards HDMI 2.0 dauerte nahezu vier Jahre. In dieser Zeit packte das Entwicklungskonsortium „HDMI Forum“ (www.hdmiforum.org) eine ganze Reihe an Neuerungen in die Schnittstelle: So gibt es jetzt beispielsweise mehr Bandbreite für die 4K-Übertragung (maximal 4.096 x 2.160 Pixel) bei 60 Hz und vergrößertem Farbraum, ein 21:9 Seitenverhältnis, 1.536-kHz-Audiosampling, bis zu 32 Tonkanäle sowie Dual-View- und Multi-Stream-Features.

HDMI hat sich also schon längst von der digitalen TV-Buchse zu einer Allroundschnittstelle entwickelt: In diesem Jahr sollen erstmals mehr als 800 Millionen Geräte mit HDMI-Port verkauft werden (Quelle: iSuppli). Darunter fallen auch immer mehr Smartphones, Tablets, Digicams und Camcorder.

Kein echtes 4K über HDMI 1.4 möglich

Die Einführung von HDMI 2.0 sorgt allerdings auch für einige offene Fragen, die etwa die Besitzer von UHD-TV-Geräten betreffen. Die meisten Modelle, die bislang verkauft wurden, unterstützen ab Werk lediglich den Vorgänger HDMI 1.4. Die Übertragung der UHD-TV-Auflösung, die mit 3.840 x 2.160 Pixeln etwas weniger als echtes 4K beträgt, gilt aber eigentlich als Domäne von HDMI 2.0.

Die Hersteller der kostspieligen Fernseher (ab 3.000 Euro aufwärts) geben sich allerdings gelassen und betonen, dass der Vorgänger ebenfalls in der Lage ist, Videomaterial in 4K-Auflösung zu übertragen. Das ist zwar richtig, aber eben nur die halbe Wahrheit: HDMI 1.4 kann aufgrund der maximalen Bandbreite von 10,2 GBit/s nämlich nur 4K-Videos bis 30 Bilder pro Sekunde ausgeben, während HDMI 2.0 mit 18 GBit/s auch 4K-Material mit 50 oder 60 Frames pro Sekunde überträgt. Solches Videomaterial gibt es heute zwar kaum, ist für die nächsten Jahre aber durchaus vorstellbar, etwa bei der TV-Übertragung, bei Camcordern oder beim Gaming.

Damit die teuren Fernseher nicht in wenigen Jahren schon obsolet werden, bieten einige Hersteller bereits jetzt die Möglichkeit, ihre UHD-TVs mit HDMI 2.0 per Hardware-Update nachzurüsten. Andere setzen auf Firmware-Updates, um die HDMI-1.4-Schnittstelle auf 2.0-Standard zu bringen. Das ist zwar möglich, bedeutet aufgrund der fehlenden Bandbreite aber vermutlich einen Qualitätsverlust bei der Darstellung von 4K-Videos.

HDMI 2.0 ist für die Wiedergabe von 4K@60Hz aber ohnehin nur die halbe Miete: Ohne die Unterstützung des Kopierschutzes HDCP 2.2 wird sich zukünftig kein kommerzielles 4K-Material übertragen lassen – nicht vom TV, nicht von der Blu-ray, der NAS und auch nicht über Streamingseiten. Bislang sind für die Übertragung von Blu-rays oder HDTV die Vorgänger HDCP 1.4/2.0/2.1 im Einsatz. Diese Varianten wurden allerdings schon vor Jahren geknackt, sodass Raubkopierer den Datenstrom unverschlüsselt abgreifen konnten. Ob jedoch aktuelle UHD-TVs den HDCP-2.2-Standard schon unterstützen, ist unklar, die Hersteller geben sich bislang bedeckt.

Dual View: Zwei Spieler teilen sich ein TV

Daneben liefern nicht alle HDMI-2.0-Neuerungen in der Praxis immer das Versprochene: Mit Dual View verpasst HDMI 2.0 etwa allen 3D-Fernsehern eine neue Standardfunktion, die bislang von den TV-Herstellern nur sporadisch angeboten wird. Mittels spezieller 3D-Brillen bekommen zwei Gamer jeweils ihr eigenes Spielbild in voller Bilddiagonale dargestellt – die lästige Splitscreen-Anzeige bei Rennspielen oder Egoshootern entfällt. Für Filme wurde das allerdings noch nicht umgesetzt, obwohl es theoretisch möglich wäre. Auch das neue Multi-Stream-Feature ist nicht perfekt: Per HDMI 2.0 lassen sich bis zu vier verschiedene Audiostreams ausgeben. So kann ein Zuschauer einen Film auf Deutsch schauen und der andere gleichzeitig im Originalton auf Englisch. Der Haken hier: HDMI gibt nur ein Tonformat aus. So können entweder alle User eine Dolby-TrueHD- oder eine Dolby-Digital-Tonspur hören – ein Mix ist laut Spezifikation nicht möglich. Das ist gerade hierzulande ärgerlich, denn bei Blu-rays gibt es oft keine deutsche Tonspur im qualitativ besten Audioformat (DTS-HD MA oder Dolby TrueHD).

HDMI 2.0 bringt auch einen erweiterten CEC-Befehlssatz für die Bedienung aller AV-Geräte mit nur einer Fernbedienung mit: Ab sofort kann man zum Beispiel mit der TV-Fernbedienung eine Aufnahme am Sat-Receiver starten oder pausieren. Diese Funktionen setzen die Gerätehersteller allerdings nur sehr verhalten um. Für den Kunden ist es vor dem Kauf nur schwer zu erkennen, inwieweit ein Gerät den CEC-Befehlssatz wirklich unterstützt. Da das HDMI Forum den Herstellern hier nach wie vor keine zwingenden Vorgaben macht, ist mit einem Ende dieses Wildwuchses auf absehbare Zeit auch nicht zu rechnen.

Grenzenloses Streaming im Netzwerk



DLNA, Apple AirPlay oder UPnP? Wer seine Multimediainhalte streamen will, hat die Qual der Wahl. Wir zeigen, was im LAN alles geht

von Artur Hoffmann

Der Desktop-PC als alleiniger Datenspeicher und exklusiver Netzwerk-Multimediazuspeler hat schon lange ausgedient. Anwender speichern ihre digitalen Fotoalben sowie ihre Musik- und Videosammlungen inzwischen auch auf NAS-Systemen, Fritzboxen, portablen Speichermedien, mobilen Endgeräten und in der Cloud. Darüber hinaus verschwimmen die Grenzen zwischen IT-Technik und Unterhaltungselektronik: Fernseher, Verstärker, Set-Top-Boxen und Blu-ray-Player lassen sich per LAN und WLAN im heimischen Netzwerk integrieren; Notebooks und NAS-Systeme verfügen hingegen über HDMI-Anschlüsse, sodass sie sich direkt mit dem TV-Gerät verbinden lassen. Dem grenzenlosen Nonstop-Streaming-Vergnügen im eigenen LAN steht also nichts im Wege.

Immer mehr Geräte können streamen

Obwohl beim Streaming maximal drei Geräte zum Einsatz kommen – der Multimedia-Zuspeler, das auch als Renderer bezeichnete Wiedergabegerät und eine optionale Fernbedienung – ist die Anzahl der Möglichkeiten überwältigend groß. Hauptgrund dafür ist, dass immer mehr Geräte verschiedene Streaming-Standards beherrschen. Für Sie bedeutet dies, dass Sie nicht zwangsläufig Geld in eine zusätzliche Lösung investieren müssen.

Möchten Sie etwa Videos, die Sie mit Ihrem Apple-Gerät aufgenommen haben, auf Ihrem Fernseher im Wohnzimmer abspielen, müssen Sie nicht unbedingt zum Apple TV (ca. 90 Euro) greifen. Denn AirPlay, so der Name des proprietären Protokolls, das beim kabellosen Streaming zum Einsatz kommt, wird nicht ausschließlich von Apple-Geräten unterstützt. Auch die Multimediakiste WD TV Live (ca. 80 Euro), die TV-Erweiterung Videoweb (ca. 120 Euro) und zahlreiche Smart-TVs kommen mit AirPlay zurecht. Somit stehen die Chancen gut, dass Sie bereits im Besitz eines AirPlay-fähigen Wiedergabegeräts sind. Ist das nicht der Fall, investieren Sie 35 Euro in den Google-Adapter Chromecast, installieren die kostenlose App auf Ihrem iPhone oder iPad und streamen fortan über dieses Gerät.

Noch größer ist die Unterstützung von DLNA (Digital Living Network Alliance), eines universellen Standards, der von zahlreichen namhaften Unternehmen aus den Branchen IT und Unterhaltungselektronik ins Leben gerufen wurde. Ziel ist es, Fernseher, Verstärker, Set-Top-Boxen und andere „Braune Ware“ um IT-typische Funkti-

onen zu erweitern, etwa die Netzwerkintegration und die Unterstützung von Apps. Inzwischen unterstützen viele Geräte diesen Standard, sodass das Streaming keine Herausforderung mehr darstellt.

Streaming per PC, Router und NAS

Um Ihnen einen kleinen Überblick über die vielfältigen Möglichkeiten zu geben, die Ihnen in Sachen Streaming zur Auswahl stehen, gehen wir auf drei typische Anwendungsfälle ein.

Die Universallösung: Ein PC und ein DLNA-/UPnP-fähiges Endgerät – mehr ist nicht erforderlich, um in die Welt des Streamings einzusteigen: Der Windows Media Player stellt die freigegebenen Inhalte im Netzwerk bereit, das Endgerät spielt sie ab. Komfortabel ist diese Lösung natürlich nicht. Zum einen muss der Rechner rund um die Uhr laufen, was angesichts der meist überdimensionierten Netzteile teuer werden kann. Zum anderen ist die Formatunterstützung des Windows Media Players ausbaufähig. Alternativ dazu können Sie aber auch iTunes zum Streamen verwenden. Oder Sie installieren eine Media-Server-Lösung wie Serviio (<http://serviio.org>), TVersion (<http://tversion.com>) oder Plex (<https://plex.tv>), um Ihren Rechner in einen vollwertigen Multimediazuspeler zu verwandeln.

Router als Zuspeler: Kommt in Ihrem LAN/WLAN eine der besser ausgestatteten Fritzboxen zum Einsatz, können Sie den Router zu einem Netzwerkzuspeler aufrüsten. Dies ist sparsamer, da der Router ohnehin rund um die Uhr in Betrieb ist. Möglich macht's Fritz!NAS, eine Funktion, die alle auf einem am Router angeschlossenen USB-Datenträger gespeicherten Multimediainhalte netzwerkweit zur Verfügung stellt. Details dazu lesen Sie auf Seite 116. In Kombination mit dem Fritz-eigenen UPnP-Mediaserver greifen auch Smart-TVs, Multimediafestplatten und andere kompatible Geräte auf diese Inhalte zu. Interessant: Es lassen sich auch drei Cloud-Dienste (1&1-Onlinespeicher, Telekom Mediacenter und Google Play Music) einbinden. Somit greifen Sie direkt über Ihr TV-Gerät auf die Songs zu, die Sie in der Datenwolke gespeichert haben.

NAS ist der Königsweg: Nutzen Sie in Ihrem Heimnetzwerk bereits ein NAS-System von Synology oder Qnap, sind alle Voraussetzungen erfüllt, um in die Welt des Streamings einzusteigen. Denn die Geräte dieser beiden Hersteller sind bereits ab Werk mit allen erforderlichen Apps, Funktionen und Diensten ausgestattet. Mehr zu diesem Thema lesen Sie im Beitrag auf Seite 100.



Kino-Feeling im Wohnzimmer

Hier haben wir drei netzwerkfähige, topaktuelle Home-Entertainment-Pakete für Sie geschnürt – aus TV, Blu-ray-Player und Soundlösung

von Nicole Ott

Aktuelle Flachbildfernseher sorgen dank großer Bildschirmdiagonalen, 3D-Unterstützung und UHD-Auflösung bereits für ein sehr ansprechendes Filmvergnügen in den eigenen vier Wänden. Für echtes Kino-Feeling reicht das TV-Gerät alleine jedoch nicht aus: Wer seine Lieblingsfilme und -serien in hoher Auflösung genießen will, kommt um einen guten Blu-ray-Player nicht herum. Doch auch über Video-on-Demand-Dienste und Mediatheken lässt sich der Abend nach eigenem Gusto gestalten, eine entsprechend hohe Internet-Bandbreite vorausgesetzt. Praktisch: Alle hier vorgestellten Blu-ray-Player sind vollwertige Mediaplayer und mit den nö-

tigen Apps für das Streaming ausgestattet. Der Tonqualität von Fernsehern sind aufgrund der flachen Bauweise Grenzen gesetzt. Erst eine externe Audiolösung sorgt für die kraftvolle Klanguntermalung der Filmbilder. Im Folgenden stellen wir Ihnen drei Heimkino-Pakete vor, die Ihr Wohnzimmer in ein kleines Kino verwandeln. Die Preisgrenzen liegen bei 800 Euro, 1.900 Euro und 4.000 Euro. Alle Pakete umfassen einen Fernseher, eine Beamer-Alternative zum TV für noch größere Bilder, einen Blu-ray-Player sowie ein Soundsystem. Was die Klanglösung betrifft, haben wir uns auf Soundbars konzentriert, da sich mit ihnen das Klangerlebnis am unkompliziertesten und schnellsten verbessern lässt.

FOTOS: 123RF, DERHOBBIT_DIESCHLACHT-
DERFÜNFHEERE_WARNERBROS_10_12_14

Einsteiger-Paket (ca. 720 Euro)

Für weniger als 800 Euro genießen Sie Filme in SD- und HD-Auflösung in Top-Qualität, untermalt mit kraftvollem Klang. Wenn Sie statt des TVs einen Beamer möchten, müssen Sie 100 Euro mehr investieren



Tolle Bilder in HD und SD

Toshiba 48L3443DG

Preis: ca. 500 Euro



Im Test zeigt der Toshiba von allen Quellen ein nahezu perfektes Bild: Ob HD- oder SD-Material, die Darstellung ist immer klar, kontraststark und von kräftigen, natürlichen Farben geprägt. Bei der Wiedergabe von DVD und Blu-ray überzeugt die gute Durchzeichnung, die viele Details in dunklen Sequenzen sichtbar macht. Der sehr günstige Preis des Toshiba geht allerdings auf Kosten von Features wie USB-Recording, 3D-Modus oder Stromspar-Optionen. Einen USB-Anschluss zur Wiedergabe von Fotos und Videos hat der Hersteller jedoch verbaut. Relativ überschaubar ist die Internetausstattung; mit Mediatheken und Video-on-Demand über Maxdome bekommt der Käufer aber eine gute Auswahl an Filmen aus dem Web.

FAZIT: Die Stärke des 48-Zöllers ist sein Preis-Leistungs-Verhältnis: Für nur 500 Euro bietet er eine exzellente Bildqualität.

TECHNISCHE DATEN & MESSWERTE	
DIAGONALE/AUFLÖSUNG	48 Zoll/1.920 x 1.080 Pixel
DISPLAY-TECHNIK	LCD (Edge-LED)
SCHACHBRETTKONTRAST	209:1
TUNER	DVB-T, -C, -S, analog
HDMI-/USB-PORT	3/1
WERTUNG	
GESAMTWERTUNG	79,1
BILDQUALITÄT	98
AUSSTATTUNG	56
ERGONOMIE	64
ENERGIEEFFIZIENZ	86
AUDIOQUALITÄT	88
3D-WERTUNG	0

+ Hervorragende Bildqualität, übersichtliche Menüs, klar strukturierte Fernbedienung
- Kein USB-Recording, nur ein Stromsparmodus, keine DivX-Unterstützung

Testurteil gut (2,2)

Stark und günstig BenQ

TH681 Mit seinem attraktiven Preis von ca. 600 Euro ist der TH681 die Beamer-Alternative zum Toshiba-TV. Die Bildqualität ist exzellent, die Ausstattung reichhaltig. Dank starkem Kontrast und hohem Lichtstrom eignet sich der BenQ auch für helle Räume.



Attraktive Soundlösung

Panasonic SC-HTB 527

Preis: ca. 150 Euro



Das 2.1-Set von Panasonic macht nicht nur optisch eine gute Figur, dank 240 Watt Ausgangsleistung ist das System auch akustisch sehr präsent. Der Subwoofer lässt sich dank Funktechnik ohne Kabelsalat aufstellen, an der Soundbar selbst befindet sich ein HDMI-Ein- und Ausgang. Filmsound klingt sehr ausgewogen und knackig, Dialoge sind klar verständlich. Die 5.1-Simulation erzeugt eine leichte Räumlichkeit des Sounds, auch wenn die Soundbar nicht an echte 5.1-Systeme herankommt.

FAZIT: Eine günstige und attraktive Lösung, um Fernsehbilder klanglich mit dem passenden Kino-Sound zu untermalen.

TECHNISCHE DATEN	
AUSGANGSLEISTUNG	240 Watt
HDMI-ANSCHLÜSSE	1 x Ausgang, 1 x Eingang
DECODER	DTS, Dolby Digital/Pro Logic II
VERBR. STAND./BETR.	0,2/53 Watt
ABMESSUNGEN SOUNDBAR/SUBWOOFER	90,6 x 4,5 x 7,0/17,8 x 36,0 x 29,5 cm

- +** Ausgewogener Sound, gutes Design, kabellose Verbindung zum Subwoofer
- Manchmal leichte Bassübersteuerung, spartanische Fernbedienung

Filmvorführer zum Schnäppchenpreis

Philips BDP3490

Preis: ca. 70 Euro



Der Philips BDP3490 ist mit Abstand der günstigste Blu-ray-Player in unserer Bestenliste. Auf eine sehr gute Wiedergabe muss man deshalb aber nicht verzichten: Ob Filme von DVD oder Blu-ray, die Bildqualität ist tadellos. Darüber hinaus spielt der Player auch nahezu jedes Videoformat ab, das man per LAN oder USB zuspiziert. Auch mit NTFS-formatierten Medien kann der Philips-Player etwas anfangen. WLAN lässt sich nachrüsten. Den Toshiba-TV ergänzt der Philips-Player zudem sinnvoll in puncto Smart-TV: Das Internetangebot von Philips ist sehr reichhaltig. Erfreulich niedrig fällt der Stromverbrauch aus.

FAZIT: Für nur 70 Euro bietet der Philips BDP3490 alles, was ein Blu-ray-Player braucht – plus guter Internetfunktionen.

TECHNISCHE DATEN & MESSWERTE	
UHD-/3D-SUPPORT	-/•
LAN/WLAN/USB	•/•/•
DIVX-SUPPORT/DLNA	•/•
AUDIO (OPT./KOAX./AN.)	-/•/•
STARTZ. PLAYER/BD/DVD	15/17/12 Sekunden
VERBR. STAND./BD/DVD	0,3/4,9/5,3 Watt
LAUTHEIT BETR./BD/DVD	0,1/0,3/0,3 Sone
WERTUNG	
GESAMTWERTUNG	90,3
AUSSTATTUNG	80
BILDQUALITÄT	98
ERGONOMIE	92
ENERGIEEFFIZIENZ	100

+ Sehr gute Bildqualität, umfassende Formatunterstützung, sparsam
- Kein integriertes WLAN, kein Kartenleser, kein integrierter Speicher

Testurteil sehr gut (1,4)



Mittelklasse-Paket (ca. 1.900 Euro)

Für rund 1.900 Euro gibt es herausragende Bildqualität und eine klanglich ausgewogene Soundlösung. Wer den BenQ-Beamer kauft, sitzt schon für etwa 1.000 Euro in einem guten Heimkino

Kontraststarker 3D-Spezialist

Toshiba 55M7463DG

Preis: ca. 1.500 Euro



Toshibas 55M7463DG kann mit einem extrem hellen Display aufwarten: Mit satten 636 Candela/m²

leuchtet es deutlich heller als die Konkurrenz und sorgt so selbst in nicht abgedunkelten Räumen für ungetrübtes Filmvergnügen. Hinzu kommt ein sehr hoher Schachbrettkontrast von 206:1. Davon profitiert auch die 3D-Darstellung: Aufgrund der hohen Ausgangswerte bleibt die 3D-Bildqualität trotz der systembedingten Beeinträchtigung durch die Polfilterbrille ungewöhnlich hochklassig. Auch das 2D-Bild überzeugt durch sehr gute Schärfe und brillante Farben. Die Ausstattung fällt reichhaltig aus: WLAN, SmartTV, Mediaplayer und zahlreiche Anschlüsse sind an Bord, lediglich eine Zweitfernbedienung fehlt.

FAZIT: TV-Material bringt der 55-Zöller in toller Bildqualität aufs Display, geradezu herausragend ist die 3D-Darstellung.

Lichtstarkes Beamer-Schnäppchen BenQ TH681 Auch in der Mittelklasse ist der BenQ aufgrund seiner hervorragenden Leistung unsere TV-Alternative. Für rund 600 Euro bietet der Bestenlisten-Zweite Top-Bilder sowie eine Klasse Ausstattung und ist auch für helle Räume geeignet.



Voller Klang, satte Bässe

Yamaha YAS-103

Preis: ca. 230 Euro



Yamahas YAS-103 punktet mit einem beeindruckenden Klang und sauberen Bässen – dabei sind die beiden Subwoofer in die Bar integriert. Stimmen klingen dank der ClearVoice-Funktion angenehm klar. Pluspunkte gibt es auch für zusätzliche Funktionen wie etwa Univolume: Sie hält die Lautstärke auf einem konstanten Pegel – überlaute Werbespots gehören damit der Vergangenheit an. Gelungen ist die Simulation von 7.1-Sound. Gespart hat Yamaha dagegen an der Ausstattung, so fehlt etwa ein HDMI-Port.

FAZIT: Yamahas Klangriegel überzeugt mit voller, bassstarker Soundwiedergabe, nützlichen Funktionen und App-Steuerung.

TECHNISCHE DATEN

AUSGANGSLEISTUNG	120 Watt
HDMI-ANSCHLÜSSE	-
DECODER	DTS, Dolby Digital/Pro Logic II
VERBR. STAND/BETR.	0,5/22 Watt
ABMESSUNGEN MIT FUSS/OHNE FUSS	89,0 x 10,9 x 12,1 cm/ 89,0 x 9,1 x 11,5 cm

- + Voller Klang, satter Bass, Steuerung per App, Bluetooth
- Keine HDMI-Anschlüsse, lediglich LEDs als Statusanzeige

TECHNISCHE DATEN & MESSWERTE

DIAGONALE/AUFLÖSUNG	55 Zoll/1.920 x 1.080 Pixel
DISPLAYTECHNIK	LCD (Polfilter-3D, Direct-LED)
SCHACHBRETTKONTRAST	206:1
TUNER	DVB-T, -C, -S, analog
HDMI-/USB-PORTS	4/2

WERTUNG

GESAMTWERTUNG	 91,6
BILDQUALITÄT	 97
AUSSTATTUNG	 89
ERGONOMIE	 78
ENERGIEEFFIZIENZ	 87
AUDIOQUALITÄT	 91
3D-WERTUNG	 100

- + Hervorragende Bildqualität in SD, HD und 3D, sehr helles Display, starke Kontraste
- Nur Standardfernbedienung ohne Eingabehilfen wie Cursor oder Touchpad

Testurteil sehr gut (1,4)

Starker Zusprieler mit zwei WLAN-Antennen

Sony BDP-S6200

Preis: ca. 170 Euro



Bei der Bildqualität erzielt der Sony BDP-S6200 Bestwerte: Neben der exzellenten Darstellung von Full-HD-Inhalten beherrscht der Japaner auch UHD in hervorragender Qualität. So ist der Käufer auch für die Zukunft bestens gerüstet. Bei der Ausstattung verzichtet Sony zwar auf Kartenleser und zusätzliche Audioschnittstellen, verbaut aber immerhin zwei USB-Ports und gleich zwei WLAN-Antennen für eine stabile drahtlose Verbindung. Das Smart-TV-Portal ist gut gefüllt, der integrierte Mediaplayer spielt zahlreiche Formate ab. Wie bei allen Blu-ray-Spielern von Sony fehlt auch beim BDP-S6200 die DivX-Unterstützung.

FAZIT: Eine herausragende Bildqualität in HD und UHD sowie die beiden WLAN-Antennen sind die Highlights des Sony-Players.

TECHNISCHE DATEN & MESSWERTE

UHD-/3D-SUPPORT	•/•
LAN/WLAN/USB	•/•/•
DIVX-SUPPORT/DLNA	-/•
AUDIO (OPT./KOAX./AN.)	-/•/-
STARTZ. PLAYER/BD/DVD	21/14/11 Sekunden
VERBR. STAND./BD/DVD	0,4/7,5/6,8 Watt
LAUTHEIT BETR./BD/DVD	0,1/0,9/0,6 Sone

WERTUNG

GESAMTWERTUNG	 86,7
AUSSTATTUNG	 82
BILDQUALITÄT	 100
ERGONOMIE	 78
ENERGIEEFFIZIENZ	 91

- + Top-Bildqualität, zwei WLAN-Antennen, UHD, Steuerung per App
- Wenige Extras, keine DivX-Unterstützung, Startzeiten könnten kürzer sein

Testurteil gut (1,7)

Oberklasse-Paket (ca. 4.000 Euro)

Für bis zu 4.000 Euro gibt es Top-Fernsehtechnik mit UHD, umfassenden Internetfunktionen und sattem Kinosound. Wer den Beamer dem TV vorzieht, bezahlt nicht einmal die Hälfte



Kurven für mehr Kino-Feeling

Samsung UE65HU8590

Preis: ca. 3.500 Euro



Sein gebogenes Panel macht Samsungs 65-Zöller nicht nur zum Blickfang im Wohnzimmer, sondern sorgt auch dafür, dass TV-Material plastischer wirkt als auf einem geraden Display. Die TV-Bilder sehen in SD und HD absolut sauber aus, die Kanten sind scharf und die Farben brillant. Gleiches gilt für Zuspelungen von einem DVD- oder Blu-ray-Player. Dunkle Sequenzen erscheinen erfreulich detailreich. Auch der 3D-Modus kann mit seinem geringen Crosstalk überzeugen. Die Ausstattung ist kaum zu toppen: Alle Digitaltuner sind doppelt vorhanden, mit vier HDMI- und drei USB-Ports stehen ausreichend Anschlüsse bereit. Wie von Samsung gewohnt, fallen die Smart-TV-Funktionen sehr reichhaltig aus.

FAZIT: Der 65-Zoll-UHD-TV mit Curved-Technik punktet mit toller Bildqualität, großzügiger Ausstattung und sattem Ton.

TECHNISCHE DATEN & MESSWERTE

DIAGONALE/AUFLÖSUNG	65 Zoll/3.840 x 2.160 Pixel
DISPLAYTECHNIK	LCD (Shutter-3D, Edge-LED)
SCHACHBRETTKONTRAST	187:1
TUNER	je 2 x DVB-T, -C, -S, 1 x analog
HDMI-/USB-PORTS	4/3

WERTUNG

GESAMTWERTUNG	97,9
BILDQUALITÄT	96
AUSSTATTUNG	100
ERGONOMIE	100
ENERGIEEFFIZIENZ	100
AUDIOQUALITÄT	97
3D-WERTUNG	93

- + Sehr gutes Bild in allen Auflösungen, innovatives Design, exzellenter Sound
- Vergleichsweise dunkles Display, relativ hoher Preis

Testurteil sehr gut (1,1)

Klassenprimus Epson

EH-TW6100 Ein Spitzenbild mit hohen Kontrasten, klarer Darstellung und exzellenter Farbwiedergabe macht den EH-TW6100 zum idealen Beamer fürs Oberklasse-Heimkino. Auch die Ausstattung ist hervorragend, sodass der Preis von 1.250 Euro in Ordnung geht.



Top-Sound im Wohnzimmer

Samsung HW-F450

Preis: ca. 280 Euro



Für 280 Euro liefert die Samsung-2.1-Soundbar mit aktivem Subwoofer vollen Klang mit unverfälschten Mitten, klaren Höhen und ausbalancierten Bässen. Der Subwoofer nimmt drahtlos Kontakt zur Soundbar auf, sodass er sich an beliebiger Stelle im Raum platzieren lässt. Via Funkverbindung kann man auch mobile Zuspeler wie MP3-Player, Smartphones oder Tablets mit der Soundbar verbinden und die Musikwiedergabe starten. Vermisst haben wir lediglich eine Internetanbindung.

FAZIT: Gelungenes Soundpaket mit sehr guter Klangqualität und umfassender Ausstattung zu einem moderaten Preis.

TECHNISCHE DATEN

AUSGANGSLEISTUNG	280 Watt
HDMI-ANSCHLÜSSE	1 x Ausgang, 1 x Eingang
DECODER	DTS, Dolby Digital/Pro Logic II
VERBR. STAND/BETR.	0,2/53 Watt
ABMESSUNGEN	101,8 x 7,5 x 4,4 cm/18,0 x
SOUNDBAR/SUBWOOFER	40,8 x 30,6 cm

- + Sehr ausgewogener Klang, Bluetooth, USB, HDMI mit Audio-Rückkanal
- Keine Internetanbindung vorhanden

TECHNISCHE DATEN & MESSWERTE

UHD-/3D-SUPPORT	•/•
LAN/WLAN/USB	•/•/•
DIVX-SUPPORT/DLNA	•/•
AUDIO (OPT./KOAX./AN.)	•/-/-
STARTZ. PLAYER/BD/DVD	11/15/11 Sekunden
VERBR. STAND/BD/DVD	0,1/9,9/8,1 Watt
LAUTHEIT BETR./BD/DVD	0,1/0,6/0,4 Sone

WERTUNG

GESAMTWERTUNG	90,7
AUSSTATTUNG	82
BILDQUALITÄT	99
ERGONOMIE	93
ENERGIEEFFIZIENZ	85

- + Hervorragende Wiedergabe von HD- und UHD-Material, Magic Remote, kurze Startzeit
- Lediglich ein USB-Port, nur wenige Audioschnittstellen

Testurteil sehr gut (1,4)

Design-Player mit innovativen Extras

LG BP740

Preis: ca. 190 Euro



Wie Samsung legt auch LG bei seinem Player großen Wert aufs Design: Das minimalistisch gestaltete, zweifarbige Gehäuse sieht sehr attraktiv aus. Auch die inneren Werte überzeugen: Die 4K-Upscaling-Funktion macht den LG zum idealen Partner des Samsung UHD-TVs. Aber auch bei Full-HD-Inhalten hinterlässt der BP740 einen sehr guten Eindruck. Zwar fehlen einige Schnittstellen wie etwa Koaxial-Audio, Extras wie der Private Sound Mode (Streamen des Tons auf den Smartphone-Kopfhörer) oder die Magic Remote-Fernbedienung für die komfortable Steuerung des umfangreichen Webportals machen das aber mehr als wett.

FAZIT: Ansehlicher Player, der mit klasse Bildqualität und Extras wie der Zweitfernbedienung Magic Remote überzeugt.



Film- & Serien-Flats im Härtetest

Der Deutschland-Start von Netflix hat für viel Wirbel gesorgt. Doch kann der US-Streaming-Dienst auch mit der Konkurrenz mithalten?

von Benjamin Hartlmaier

Wenn dieser Tage von Video-on-Demand (VoD) die Rede ist, geht es schnell um viel mehr als nur Online-Videotheken: Was wir derzeit mit Streaming-Diensten wie Netflix erleben, könnte nichts weniger sein als die Zukunft des Fernsehens aus dem Netz. Die freie Auswahl aus Tausenden von Filmen und Serienepisoden, jederzeit abrufbar ohne einen festen Sendeplan wie beim klassisch linearen Fernsehen: Das ist das große Versprechen von VoD-Diensten wie Maxdome und Watchever, mit dem das TV, wie wir es kennen, revolutioniert werden soll. Doch die etablierten Anbieter haben neue Konkurrenz bekommen. Seit kurzer Zeit ist das VoD-Wunderkind Netflix auch im deutschsprachigen Raum verfügbar. Das nehmen wir zum Anlass, genauer hinzusehen: Kann Netflix den hiesigen Streaming-Markt aufmischen, wie von vielen erhofft? Oder ist der Dienst bei uns doch nur einer unter vielen? Zu diesem Zweck haben wir vier Abo-Anbieter aus dem VoD-Markt genauer unter die Lupe genommen. Den Abo-Dienst Snap haben wir nicht in den Test aufgenommen, denn die Online-Videothek

des Bezahlfernsehers Sky steht aufgrund der äußerst mangelhaften Geräte-Unterstützung nur einem sehr eingeschränkten Nutzerkreis zur Verfügung. Unter Android sowie auf Smart-TVs und Blu-ray-Playern läuft der Dienst nur auf Samsung-Geräten. Spielkonsolen werden gar nicht unterstützt. Der schlechte App-Support ist symptomatisch für die technische Unausgereiftheit von Snap: Die Suchfunktion bietet kein hilfreiches Autocomplete und teils werden verfügbare Titel in den Suchergebnissen nicht aufgeführt. Filme und Serien in Full HD oder mit Digitalton sucht man vergebens. Um als VoD-Anbieter ernst genommen zu werden, muss Snap dringend technische Mindeststandards wie eine funktionierende Suche nachliefern.

Generell haben VoD-Dienste eine Eigenschaft, die vor allem kritische Anwender aufhorchen lässt: Sie analysieren das Sehverhalten und bilden Profile ihrer User. Wer das nicht möchte, sollte besser bei Blu-rays und klassischem TV bleiben. Hinter der Profilbildung steckt ein Servicegedanke: Vorschläge auf Basis individueller Vorlieben sollen dem Nutzer die Orientierung im teilweise unüber-

Diverse Bezahlmodelle

Neben reinen Abo-Diensten, die wir getestet haben, werden Filme und Serien im Netz auch per Einzelabruf angeboten. Das Vertriebsmodell bestimmt, welche Filme und Serien zur Verfügung stehen.

schaubaren Angebot an Filmen und Serien erleichtern. Es gibt aber noch ein anderes Motiv: Je besser die persönlichen Vorlieben in konkrete Film- und Serienvorschläge umgemünzt werden, desto eher bleibt der User beim Anbieter. Am offensichtlichsten wird die Profilbildung von Netflix betrieben. Gleich nach der Anmeldung wird man aufgefordert, ein paar Filme, Serien und Genres zu bewerten. Das ist quasi die Starthilfe für den Empfehlungsalgorithmus.

Ein Anbietervergleich lohnt sich

Den Nutzer mittels guter Personalisierung des Programms an sich zu binden, ist wichtig für die Anbieter, denn ein Wechsel zwischen den Diensten ist einfach. In der Regel laufen die Abos nur einen Monat und zur Kündigung genügt ein Klick im persönlichen Accountbereich. Eine Ausnahme bildet Maxdome, wo eine Service-Hotline angerufen werden muss. Wer jedoch die 14-tägige Frist beachtet, ist zum Ende des Monats raus. Bei Amazon Prime Instant Video kann man zwar per Klick kündigen, wer den Dienst jedoch als Teil des Prime-Pakets nutzen will, muss einen Jahresvertrag eingehen.

Wer auch ohne Empfehlungsalgorithmus weiß, was er gerne sieht, sollte vor dem Abschluss eines Vertrags genau prüfen, ob die eigenen Lieblingstitel im Portfolio sind. Zu diesem Zweck bieten alle Dienste bis auf Watchever einen kostenlosen ersten Probemonat an. Vergleichen lohnt sich, denn beim Angebot unterscheiden sich die Dienste teilweise stark. Eine Auswahl wie in der Videothek um die Ecke sollte ohnehin niemand erwarten, denn Abo-VoD-Dienste müssen aufgrund lizenzrechtlicher Bestimmungen in der Regel auf älteres Material zurückgreifen (siehe auch Spalte rechts). Um sich von der Konkurrenz abzuheben, versuchen die Anbieter deshalb, Exklusivverträge mit Filmstudios oder Fernsehsendern zu schließen. So gibt es die Serie „Hannibal“ nur bei Maxdome zu sehen. Wenn ein bestimmter Titel angeboten wird, heißt dies allerdings nicht, dass er auch dauerhaft zur Verfügung steht: Läuft eine Lizenz aus, verschwinden Filme oder Serienstaffeln wieder.

Um beim Angebot nicht auf die Gunst von Studios angewiesen zu sein, gehen Netflix und Amazon mittlerweile eigene Wege: Sie produzieren Serien selbst, die es dann nur über die eigene Plattform zu sehen gibt. Netflix ist damit in den USA äußerst erfolgreich, wie die Serien „House of Cards“ und „Orange Is The New Black“ zeigen. Amazon hat an eigenproduzierten Serien unter anderem die Politserie „Alpha House“ und die Nerd-Comedy „Betas“ im Angebot.

Eine gute Suchfunktion ist Pflicht

Ist man einmal Mitglied bei einem oder mehreren Anbietern, ist es wichtig, dass man die Inhalte, die man sehen möchte, auch schnell findet. Neben einem Empfehlungsalgorithmus braucht es dazu eine gute Suchfunktion, mit der man die unzähligen Titel durchkämmen kann. Am schnellsten kommt man auf Netflix zur gewünschten Sendung, da sich noch während der Eingabe eines Suchbegriffs die Titelauswahl im Browser dynamisch anpasst. Ist ein Titel nicht vorhanden, schlägt Netflix automatisch verwandte Inhalte vor. Bei Maxdome und Watchever gibt es eine Autocomplete-Funktion, die passende Titel mit Vorschaubild unterhalb der Suchzeile anzeigt. Amazon bietet zwar ebenfalls Autocomplete, jedoch ohne Thumbnails. Zudem lässt hier die Übersichtlichkeit des Angebots zu wünschen übrig: Ob ein Titel nun Teil des Abos (Prime Instant Video) ist oder extra gekauft werden muss (Instant Video), ist lediglich an dem

Einzelabruf statt Abo

Aufgrund von Lizenzbestimmungen der Filmstudios gibt es aktuelle Filme und Serien im Netz legal nur als Einzelabruf zum Leihen oder Kaufen. Die Aktualität hat allerdings ihren Preis: Für einen Kauffilm in HD werden schon mal rund 17 Euro fällig. Die Dienste Videoload (oben) und iTunes (unten) bieten Filme nur im Einzelabruf an. Die Titel erscheinen in der Regel zum DVD- und Blu-ray-Start.



Kooperation mit dem US-Sender HBO: Die Erfolgsserie „Game of Thrones“ gibt es als Teil eines Abo-Pakets nur bei Snap

Streaming-Hardware

Für Fernseher ohne Internetanbindung gibt es spezielle Streaming-Hardware mit Netzanbindung. Gegenüber integrierten Smart-TV-Apps bieten solche Geräte in der Regel zudem eine bessere Qualität.

kleinen „Prime“-Hinweis an der oberen linken Ecke des Titelbildes zu erkennen. Außerdem lässt Amazon die Möglichkeit offen, einen Titel zu kaufen, obwohl er im Abo enthalten ist. Wer nicht aufpasst, kann hier unnötig Geld ausgeben.

Eine wichtige Komfortfunktion bei der Nutzung über mehrere Geräte hinweg ist die Synchronisierung. Auch in diesem Bereich bietet Netflix die beste Anwenderfreundlichkeit. Wer ein Video auf dem TV oder im Browser pausieren lässt und sich anschließend auf dem Smartphone oder Tablet einloggt (oder umgekehrt), kann mit nur einem Klick genau an dieser Stelle weiterschauen. Watchever ist in diesem Punkt ähnlich komfortabel, man braucht im Vergleich zu Netflix lediglich einen Klick mehr. Auch Prime Instant Video bietet diese Funktion: Wer die Smartphone-App nutzt, muss sich jedoch erst bis zur entsprechenden Episode durchklicken. Maxdome hingegen verzichtet ganz auf eine Sync-Funktion.

Neben der Anpassung des Programms für einzelne Nutzer ist die Frage von Bedeutung, wie viele Personen sich einen Account teilen können. Das kann vor allem für Familien oder WGs wichtig sein. Mit vier gleichzeitigen Übertragungen pro Account bietet Netflix in seinem teuersten Tarif die höchste Anzahl paralleler Streams an.

Bild und Ton: So gut wie von Blu-ray?

Neben den Inhalten selbst ist auch deren Form sehr wichtig für ein perfektes Home-Entertainment-Erlebnis. In Sachen Bild- und Tonqualität ist die Blu-ray die Messlatte für Video-on-Demand. Die einzigen beiden Dienste, die an diesen Standard herankommen, indem sie sowohl Full-HD-Auflösung als auch Dolby-5.1-Ton bieten, sind Netflix und Amazon Prime Instant Video. Bei Maxdome und Watchever muss man jeweils auf eins von beiden verzichten. In Sachen Bildqualität übertrifft Netflix sogar den Blu-ray-Standard: „Breaking Bad“, die zweite Staffel von „House of Cards“, sowie alle zukünftigen Eigenproduktionen werden auch in Ultra High Definition (UHD) gestreamt. Das ist derzeit jedoch nur mit einer Mindestbandbreite von 25 MBit/s und über die Apps mancher 4K-TVs von LG, Samsung, Sony und Vizio möglich. Eine Liste der kompatiblen Geräte gibt es im Hilfe-Center auf der Netflix-Seite. UHD hat auch seinen Preis, denn diese Auflösung ist nur im teuersten Tarif (12 Euro pro Monat) verfügbar. Maxdome will übrigens ab 2015 UHD-Material anbieten.

Wie bei Blu-rays liegen die Filme und Serienfolgen in der Regel in Originalton, Synchronfassung und mit Untertiteln vor. Allerdings gibt es gravierende Unterschiede in der Benutzerfreundlichkeit. Originalton bieten alle Anbieter im Test, wobei sich die Sprachfassung meist während der Wiedergabe ändern lässt. Einzige Ausnahme ist hier Amazon Prime Instant Video. Originalversionen findet man nur, wenn bereits bei der Suche der Zusatz „OV“ oder „OmU“ angegeben wird. Entscheidet man sich während der Wiedergabe für die deutsche Synchronfassung, muss man stoppen und dann über die Suche die synchronisierte Fassung auswählen. Wer Filme und Serien generell im Original mit Untertiteln schaut, wird nur bei Netflix wirklich glücklich. Die Untertitel, die immer in der Originalsprache und der jeweils verfügbaren Synchronsprache vorliegen, können während der Wiedergabe beliebig an- und abgeschaltet werden.

Ob sich VoD als Fernsehen der Zukunft durchsetzen kann, hängt nicht zuletzt vom Breitbandausbau ab: Wer ein gutes HD-Filmerlebnis will, braucht unter einer Bandbreite von fünf MBit/s gar nicht erst auf »Play« zu drücken.



Google Chromecast

Der Stick wird direkt in den HDMI-Eingang des TVs gesteckt und verbindet Smartphone- und Tablet-Apps (Android & iOS) mit dem Fernseher. Die Inhalte werden über WLAN geladen.

Preis: ca. 35 Euro

Verfügbare Dienste: Maxdome, Netflix, Snap, Watchever



Amazon Fire TV

Über ein HDMI-Kabel mit dem TV verbunden funktioniert das Fire TV ohne Smartphone und Tablet. Alle Apps laufen auf dem Gerät selbst.

Preis: ca. 100 Euro

Verfügbare Dienste: Prime Instant Video, Maxdome*, Netflix*



Apple TV

Funktioniert wie ein Hybrid aus Chromecast und Fire TV: Manche Apps laufen auf dem Gerät, andere werden per AirPlay vom iPhone oder iPad gestreamt.

Preis: ca. 100 Euro

Verfügbare Dienste: Prime Instant Video*, Maxdome*, Netflix, Snap*, Watchever

* ZU REDAKTIONSSCHLUSS ALS „DEMNÄCHST VERFÜGBAR“ GEMERKT

* VIA AIRPLAY



Der Testsieger: Netflix überzeugt vor allem durch die exzellente Bild- und Tonqualität sowie eine komfortable Bedienung

So testet CHIP VoD-Abo-Dienste

Um ein transparentes und faires Testergebnis zu erzielen, haben wir bei Anbietern, die neben Abo-Paketen auch Einzelabruf anbieten (Amazon, Maxdome) nur den Abo-Bereich bewertet.

40 % Film- und Serienangebot Die Testfilme und -serien sind der Datenbank des Filmportals filmstarts.de entnommen. Verwendet wurden die jeweils 20 beliebtesten Filme und Serien (nach Userwertung). Bei Filmreihen wurde jeweils nur der bestbewertete Titel übernommen.

30 % Ergonomie und Apps Neben Features wie Offline-Modus, Bezahlmöglichkeiten und parallelem Streaming fließt in diese Kategorie vor allem die Güte der Suchmaschine und die Synchronisierung der Nutzung über mehrere Geräte ein.

30 % Video- und Audioqualität Die Messlatte für diese Kategorie ist die technische Ausstattung einer Blu-ray-Disc, also Full-HD-Auflösung und digitaler Mehrkanalton. Für Qualität über Blu-ray hinaus gibt es Extrapunkte.

CHIP Testurteil

Für alle, die in erster Linie an den neuesten Filmen interessiert sind, dürften VoD-Abos nicht die erste Wahl sein. Serienfans werden schon eher fündig. Bei der Auswahl können VoD-Abos einer klassischen Videothek generell nicht das Wasser reichen. Aufgrund der mangelhaften Film- und Serienauswahl hat es kein Dienst in die Oberklasse geschafft.

Die beste Film- und Serienauswahl hatte an unserem Stichtag (7. Oktober 2014) Amazon Prime Instant Video. Platz zwei teilen sich in dieser Kategorie Maxdome und Netflix.

Die beste Qualität und Bedienbarkeit findet man bei Netflix. Mit UHD-Videos und reibungsloser Gerätesynchronisierung ist der US-Anbieter derzeit State of the Art in Sachen digitaler Videovertrieb.

Den günstigsten Preis bietet Amazon. Aber Vorsicht: Der Online-Riese will über das Prime-Video-Abo offenbar Kunden in seine anderen Geschäftsbereiche locken. Zudem muss man einen Jahresvertrag eingehen, um den günstigen Preis zu bekommen. Wer monatlich kündigen können will, muss mehr bezahlen.



VoD-Abos

	NETFLIX	PRIME INSTANT VIDEO	MAXDOME	WATCHEVER
Anbieter	Netflix	Amazon	Pro7Sat1	Vivendi
Rang	1	2	3	4
Webadresse	netflix.com	amazon.de	Maxdome.de	watchever.de
Kosten (monatlich)	7,99 €/8,99 €/11,99 €* <small>* je nach Abo</small>	4,08 €**/7,99 € <small>** im Amazon-Prime-Paket</small>	7,99 €	8,99 €
Gesamtwertung	65,6	58,0	56,2	50,0
Film/Serienangebot (40 %)	28	33	28	23
Ergonomie/Apps (30 %)	82	60	71	72
Video-/Audioqualität (30 %)	100	90	80	65

NUTZUNG

Testphase	1 Monat	30 Tage	30 Tage	<input type="checkbox"/>
Abo-Laufzeit (mindestens)	1 Monat	12 Monate**/1 Monat	1 Monat	1 Monat
Verfügbare Titel (Filme & Serien)	k. A.	> 13.000	> 50.000	> 13.000
Bezahlmöglichkeiten	Lastschrift, Kreditkarte, PayPal	Lastschrift, Kreditkarte	Lastschrift, Kreditkarte, PayPal, SMS	Lastschrift, Kreditkarte, PayPal
Anmeldemöglichkeiten	Netflix-Konto, Facebook	Amazon-Konto	Maxdome-Konto	Watchever-Konto, Facebook
Kündigungsmöglichkeit	auf Webseite	auf Webseite	per Hotline	auf Webseite
Offline-Modus für Mobilgeräte	<input type="checkbox"/>	max. 30 Tage, nur auf Kindle Fire HD/HDX-Tablets	max. 30 Tage	max. 30 Tage
Paralleles Streaming	<input type="checkbox"/> /2 Geräte/4 Geräte*	3 Geräte	2 Geräte	3 Geräte
FSK-18-Titel/Jugendschutz/ Altersverifikation	■/per PIN/online	■/per PIN/online	■/per PIN/online	■/per PIN/ E-Postident

PLAYER & APP-SUPPORT

Beste Videoqualität	SD/HD (1.080p)/UHD (2.160p)*	HD (1.080p)	HD (720p)	HD (1.080p)
Beste Audioqualität	Dolby 5.1	Dolby 5.1	Dolby 5.1	Stereo
Originalversionen/Untertitel	■/■	nur per „OV“-Suche/ <input type="checkbox"/>	■/ <input type="checkbox"/>	■/ <input type="checkbox"/>
Genre/Highlights/Neuheiten/Favoriten	■/■/■/■	■/■/■/■	■/■/■/■	■/■/■/■
Smartphone-Apps für iOS/Android/ Windows Phone	■/■/■	■/■/ <input type="checkbox"/> (über die App Amazon DE)	■/■/■	■/■/ <input type="checkbox"/>
Tablet-Apps für iOS/Android/ Windows 8	■/■/■	■/nur Kindle Fire HD/HDX/ <input type="checkbox"/>	■/■/■	■/■/ <input type="checkbox"/>
Apps für Smart-TVs	LG, Panasonic, Philips, Samsung, Sony	LG (2012, 2013), Samsung (2012, 2013), Sony	u. a. Samsung, LG, Panasonic, Philips, Sony	Samsung, LG, Philips, Panasonic, Sony
Apps für Blu-ray-Player	LG, Panasonic, Philips, Samsung, Sony	Samsung, Sony	u. a. Samsung, LG, Panasonic, Philips, Sony	<input type="checkbox"/>
Apps für AV-Geräte	PS3/4, Xbox 360/One, Wii, Chromecast, Apple TV	PS3/4, Xbox 360/One, Wii, WiiU, Apple TV (via AirPlay), Fire TV	PS3/4, Xbox One, Chromecast, Apple TV (via AirPlay)	PS3/4, Xbox 360/One, Wii, Apple-TV, Google Chromecast

TESTTITEL

Gefundene Testtitel: Filme (von 20)	4	6	3	3
Gefundene Testtitel: Serien (von 20)	7	7	8	6

* JE NACH ABO UNTERSCHIEDLICH
** IM AMAZON-PRIME-PAKET

■ SPITZENKLASSE (100–90,0) ■ OBERKLASSE (89,9–75,0) ■ MITTELKLASSE (74,9–45,0) ■ NICHT EMPFEHLENSWERT (44,9–0)
ALLE WERTUNGEN IN PUNKTEN (MAX. 100) | ■ JA □ NEIN



Spitzenreiter

Fantec 3DS4600 unterstützt nahezu alle Multimedia-Codecs und gibt auf Wunsch auch 3D-Filme wieder. Der Preis ist mit rund 120 Euro moderat



TV-Recorder

Praktisch: Asus O!Play TV Pro (ca. 160 Euro) ist nicht nur ein topausgestatteter Mediaplayer, sondern gleichzeitig auch Videorecorder mit Time-shift-Funktion



Schnäppchen

WD TV Live (ca. 80 Euro) ist der ideale Multimediaplayer für alle Anwender, die auf 3D-Funktionen und internen Festplattenslot verzichten können

Multimediaplayer: Kleine Allrounder

Aktuelle Multimediaplayer können weit mehr als nur Musik, Videos und Fotos im Heimnetz zu streamen. In diesem Beitrag stellen wir einige Top-Modelle vor und erläutern, worauf Sie beim Kauf achten sollten

von Artur Hoffmann

Bei Filmliebhabern und Serienjunkies stehen Multimediaplayer hoch im Kurs. Kein Wunder, schließlich haben die aktuellen Geräte inzwischen nahezu alle Kinderkrankheiten abgelegt – in erster Linie die mauer Formatunterstützung und die langsame Netzwerkanbindung. Somit stellen die Multimediakisten das optimale Bindeglied zwischen der eigenen Film- und TV-Seriensammlung und dem TV-Gerät dar. Auch die Ausstattung ist top: Zunehmend halten 3D-Unterstützung und Internetzugang – inklusive Browser und Apps respektive Web-Widgets – Einzug in die kompakten Geräte. Moderne Schnittstellen wie USB 3.0, eSATA und Gigabit-LAN sorgen für eine ruckel-

freie Wiedergabe sowohl aus dem Heimnetz, beispielsweise über Ihre NAS, als auch von externen Speichermedien. Apropos Speicher: Wollen Sie Ihre Filme lokal vorhalten, entscheiden Sie sich für einen Multimediaplayer mit nachrüstbarer Festplatte wie den Asus O!Play TV Pro oder ein Gerät mit fest eingebauter 2,5- oder 3,5-Zoll-HDD.

Ebenfalls wichtig bei der Kaufentscheidung sind folgende Kriterien: einfache Bedienung, Unterstützung der gängigen Video- und Audioformate, geringe Betriebsgeräusche sowie Apps, die den Funktionsumfang erweitern. Letzteres spielt beispielsweise dann eine Rolle, wenn Sie Kunde bei einem Video-on-Demand-Anbieter sind und die Streifen direkt über den Multimediaplayer streamen möch-

Besser geht's nicht

ten. In diesem Beitrag stellen wir Ihnen drei interessante Geräte aus der aktuellen CHIP-Bestenliste vor (www.chip.de/bestenlisten).

Fantec 3DS4600: Top-Ausstattung und 3D

Falls Sie ausschließlich über das Internet oder LAN streamen, benötigen Sie kein Gerät mit nachrüstbarer Festplatte. In dieser Kategorie ist der Fantec 3DS4600 (ca. 120 Euro) der CHIP-Testsieger. Der Player unterstützt nicht nur alle gängigen Video- und Audiocodex, sondern beherrscht auch die Wiedergabe von 3D-Filmen in Full-HD. Neben der Kompatibilität überzeugt aber auch die üppige Ausstattung: Von den drei USB-Anschlüssen unterstützt einer immerhin das schnelle USB 3.0. Externe Datenspeicher können zudem über eSATA angeschlossen werden. Ein Speicherkartenleser ist ebenfalls im Gerät integriert. Besonders überzeugend ist aber die schnelle und unkomplizierte Einbindung ins Netzwerk dank flottem Gigabit-LAN. WLAN lässt sich mit einem USB-Dongle optional nachrüsten. Die Verbindung zum Router klappt dann auch per Funk. Ungewöhnlich ist das Betriebssystem: Neben Linux läuft auf dem Gerät parallel Android 2.2. Dadurch verfügt der Mediaplayer über einen gut funktionierenden Webbrowser und zahlreiche Widgets. Außerdem ist im Fantec 3DS4600 ein DLNA-kompatibler Samba-Server integriert. Damit lassen sich Videos über den Mediaplayer streamen.

Asus O!Play TV Pro: Das Multitalent

Wer mit verschiedenen Videoformaten hantiert, kommt eigentlich nicht um den Asus O!Play herum. Der Player gibt alle wichtigen Formate, Codecs und Container problemlos per HDMI-1.4-Anschluss wieder – bei einer Auflösung von maximal 1.080p. Auch 3D-Filme stellen für dieses Modell kein Problem dar. Darüber hinaus ist das Gerät üppig ausgestattet: So sind etwa Gigabit-Ethernet, WLAN-n, drei USB 3.0-Ports sowie etliche Widgets für den Zugriff auf Facebook, YouTube und andere Webdienste an Bord. Mit dem integrierten DVB-T-Tuner können Sie TV-Sendungen lokal aufzeichnen oder per Timeshift-Funktion jederzeit anhalten und zeitversetzt ansehen. Der Player bietet Platz für eine 3,5-Zoll-SATA-Platte, die bis zu drei Terabyte groß sein kann. Auch an den übersichtlichen Bildschirm-Menüs und an der ergonomischen Fernbedienung gibt es nichts auszusetzen. Das Allround-Paket kostet etwa 160 Euro.

WD TV Live: Der Preisbrecher

Preisbewusste Anwender, die auf Überflüssiges wie Apps und 3D-Modus verzichten können, kommen mit diesem Gerät, das alle wichtigen Multimediaformate unterstützt, auf ihre Kosten. WD TV Live (ca. 80 Euro) verzichtet auf einen HDD-Slot, was eine extrem kompakte Bauform ermöglicht. Dank der beiden USB-Anschlüsse (USB 2.0 und 3.0) müssen Sie aber nicht auf die lokale Wiedergabe verzichten – einfach ein externes Speichermedium anschließen und der Filmabend kann beginnen. Gut: Die kleine Kiste lässt sich mittels Gigabit-LAN und WLAN-n in das heimische Netzwerk integrieren. Nettes Extra, das viele Anwender interessieren dürfte: WD TV Live sucht auf Wunsch im Web nach Informationen zu Filmen und TV-Serien und stellt sie zusammen mit dem Cover im Hauptmenü dar. Auf diese Weise stellen Sie Ihre ganz persönliche Filmdatenbank zusammen. Einziger Kritikpunkt ist die Sortierung von Serienfolgen. Anstatt die Episoden O1, O2, O3, usw. nacheinander anzuordnen, sortiert die Box die Folgen nach dem Muster O1, 10, 11 usw.

Popcorn Hour A-400/A-410

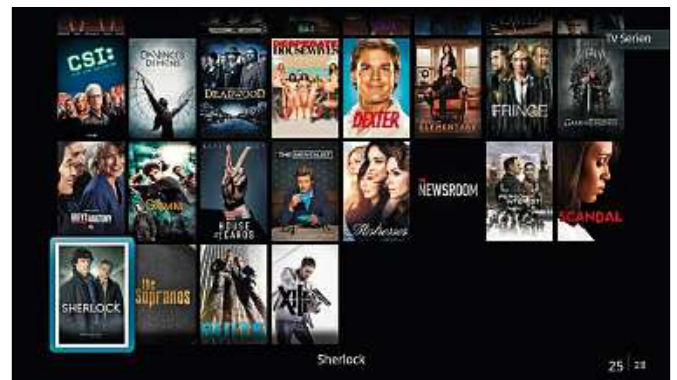
Multimediabegeisterte Anwender, die keine Kompromisse eingehen wollen, kommen nicht um die Geräte aus der Popcorn-Hour-Serie herum. Besonders beliebt sind die beiden Multimedia-Kisten A-400 und A-410 (ca. 260 Euro / 300 Euro, ohne HDD), da sie alle Funktionen bieten, die das Herz begehrt. Wir haben das Modell A-400 mit einer 4-TB-Festplatte, Gigabit-LAN und USB-3.0-Anschluss seit Monaten im Dauereinsatz und sind begeistert.

Angefangen bei der breiten Audio- und Videoformatunterstützung, darunter auch FLAC, über die eingängige Bedienung bis hin zur Spanne der Extras, die unter anderem Samba- und FTP-Server umfasst – kein anderes Gerät bietet mehr. Und auch der Zugriff auf freigegebene Netzwerk-Ressourcen, etwa von einem NAS-System, klappt reibungslos. Probleme gibt es in der Praxis lediglich bei der Wiedergabe von 3D-BD-ISO-Dateien und Blu-ray-Menüs.

Für Ordnung sorgt die integrierte Networked Media Jukebox (NMJ), die Filminfos, Cover und Hintergrundgrafiken aus dem Web lädt und in die SQL-Datenbank einbindet. Noch komfortabler verwalten Sie Ihre Film- und Seriensammlung aber mit der kostenlosen Software NMJ Toolbox (<http://nmjtoolbox.net>). Sehr komfortabel: Die Wiedergabe der Streifen, die in der Datenbank aufgeführt sind, lässt sich auf Wunsch auch per App starten, die für Android- und iOS-Geräte zu haben ist. Eigene Apps unterstützen die Popcorn-Hour-Geräte auch; der Download erfolgt über den herstellereigenen App Markt. Neben den üblichen Verdächtigen – YouTube, Facebook und Twitter – finden Sie hier auch Apps wie Plex Media Server, Shoutcast Radio und ZDF mediathek.



Dank der aufgeräumten Bedienoberfläche des Popcorn Hour geht die Navigation problemlos vonstatten



Die integrierte Mediendatenbank sorgt nicht nur für Ordnung, sondern erleichtert auch die Wiedergabe

Nonstop Music

Spotify, Simfy & Co.: Streamingdienste bieten für wenig Geld Zugriff auf mehr als 20 Millionen Songs. Wir haben uns die wichtigsten Anbieter angesehen

von Robert Di Marcoberardino

Mit Musik-Streamingdiensten steht Ihnen ein nahezu unerschöpfliches Reservoir an Songs zur Verfügung: Per Knopfdruck können Sie Millionen Hits abrufen. Und die Alben von Abba bis ZZ Top lassen sich so komfortabel abspielen, als lägen die Songs auf der eigenen Festplatte und nicht auf riesigen Servern im Internet. Das musikalische Vergnügen gibt es bereits ab rund 5 Euro im Monat für die Nutzung am PC. Spotify und Deezer bieten ihre Dienste sogar kostenlos an – dafür muss man allerdings regelmäßige Werbeeinblendungen in Kauf nehmen.

Obwohl alle Streaming-Anbieter über ein vergleichbares Song-Repertoire verfügen, gibt es in puncto Kosten, Soundqualität, Kompatibilität und Ergonomie große Unterschiede. Für diesen Beitrag haben wir acht Dienste unter die Lupe genommen: neben Marktführer Spotify auch Rdio, Deezer, Play Music (Google), Juke (SaturnMediamarkt), Music Unlimited (Sony), Napster und Simfy.

Das Musikangebot unterscheidet sich nur im Detail

Nach eigenen Angaben greifen die Streamingdienste auf einen Standardkatalog von rund 20 bis 30 Millionen Titeln zurück. Die Zahl der verfügbaren Songs ist allerdings noch kein Qualitätsmerkmal. Denn bei 20 Millionen Titeln findet man ohnehin so gut wie alles – wenn es dann bei einzelnen Anbietern 30 Millionen Titel sind, stammen diese zusätzlichen Tracks überwiegend von weniger bekannten Künstlern.

Allerdings sind bei Spotify & Co. nicht wirklich alle Bands vertreten: Einige etablierte Gruppen wie AC/DC, Die Ärzte oder Rammstein lassen sich noch nicht durch Streaming-Plattformen vermarkten. Das ändert sich aber allmählich: So sind etwa die

Songs zweier Bands, die bei den Online-diensten bisher nicht zu finden waren, nämlich die der Beatles und Led Zeppelin, mittlerweile zum Beispiel auf Deezer und Spotify verfügbar. Damit man angesichts der großen Auswahl nicht die Übersicht verliert, stellen die Streamingdienste für jeden Künstler eine Bandseite zusammen, auf der die verfügbaren Songs und Alben verzeichnet sind. Ein cleveres Feature, das mittlerweile zum Standard zählt, ist die Suche nach „ähnlichen Künstlern“. Von Bruce Springsteen findet man auf diesem Wege auch zu Musikern wie Van Morrison, Tom Petty oder Mark Knopfler. Für Musikbegeisterte ist diese Funktion absolut genial und lässt sie immer wieder neue Entdeckungen machen.

Manche User werden sich darüber wundern, warum ihre Lieblingsband nur mit Teilen ihrer Diskografie vertreten ist. Das kann etwa der Fall sein, wenn die Band ab und zu die Plattenfirma gewechselt hat und mit einem der Labels noch kein Vertrag zustande gekommen ist. Aber: Bringt die Band ein neues Album heraus, ist es in der Regel schon am Veröffentlichungstag auf dem Streamingdienst verfügbar.

Die Soundqualität lässt sich über die Bitraten anpassen

Die Streamingdienste verbreiten die Songs in gängigen Soundformaten wie MP3, AAC oder OggVorbis. Unterschiede zeigen sich in der Bitrate, die nicht zuletzt über die Soundqualität entscheidet. So bieten Deezer, Google Play Music, Juke, Music Unlimited, Simfy und Spotify eine maximale Bitrate von 320 Kbit/s, was qualitativ schon ziemlich gut ist. Bei der Nutzung von mobilen Geräten ist die Bitrate allerdings häufig reduziert. Die meisten Dienste geben ihren Kunden die Möglichkeit, die Bitrate in den Einstellungsmenüs anzu-

simfy

 **DEEZER**

 **JUKE**

 **Spotify**

 **napster.**

 **Google play**

 **Music Unlimited**





passen. So kann der User selbst entscheiden, ob er etwa auf dem Smartphone mit nur 64 KBit/s streamt und damit die übertragene Datenmenge, aber auch die Qualität minimiert oder lieber die maximale Bitrate mit HiFi-Garantie nutzt. Das Überprüfen der voreingestellten Bitrate gehört ohnehin zu einer der ersten Handlungen beim Ausprobieren eines neuen Musikdienstes. Denn zahlreiche Anbieter stellen die Qualität auch bei ihren Web- oder Standalone-Playern lediglich auf „mittel“.

Im Falle von Sonys Music Unlimited liegt die Standardeinstellung beim Webplayer sogar nur bei schwachen 48 KBit/s.

Alle Musikstreamer bieten eine kostenlose Testphase an, die in der Regel 30 Tage umfasst. Nur bei Deezer und Simfy ist die Probezeit mit 15 beziehungsweise 14 Tagen deutlich kürzer. Allerdings gilt: Vor dem Ausprobieren muss sich der User beim Streamingdienst anmelden.

Per Facebook anmelden und Lieblingshits teilen

Bei Deezer, Juke, Rdio und Spotify ist auch eine Anmeldung über das Facebook-Konto möglich. Das hat den Vorteil, dass man seine Lieblingshits auf dem sozialen Netzwerk mit anderen Usern von der Freundesliste teilen kann. Besonders Spotify hat dieses System stark ausgebaut: So sieht man direkt im Player, welche Freunde was gehört haben und kann diese Songs auch abspielen. Der Dienst postet zwar nicht auf der Facebook-Timeline, allerdings ist es für Freunde durchaus ersichtlich, was man gehört hat. Wer das nicht möchte, kann eine „private Session“ aktivieren, die nicht mitgeloggt wird. Auch einzelne Playlisten lassen sich über das Kontextmenü „Geheim halten“. Das Ganze erinnert ein wenig an die eigene Teenagerzeit, als man vor seinen Metal-begeisterten Freunden das „peinliche“ Michael-Jackson-Album zwischen all den Metallica- und Slayer-Platten verstecken musste. Wer auf die Social-Media-Verknüpfung keinen Wert legt, verzichtet auf die Facebook-Anmeldung und loggt sich mit einem Konto des Streamingdienstes ein.

Nach der Testphase muss sich der Kunde für einen Tarif entscheiden. Eine echte Gratisnutzung, die über Werbung finanziert wird, bieten derzeit nur Spotify und Deezer, wobei letzterer den Gratiszugang maximal

Apps und Webplayer im Detail

für ein Jahr einräumt. Das Angebot, sich mit dem Anhören von Werbespots den kostenlosen Musikgenuss zu erkaufen, hat allerdings einige Haken. Die bestehen vor allem in den Werbe-Einblendungen: Diese sind zwar nicht allzu häufig, die Spots wiederholen sich jedoch ziemlich oft, was auf die Dauer nervt. Ausblenden lassen sich die Werbespots nicht.

Basistarife liegen bei etwa fünf Euro im Monat

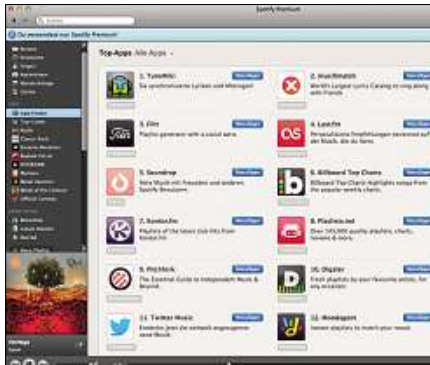
Wer einen Streamingdienst dauerhaft nutzen möchte, wird folglich mit großer Wahrscheinlichkeit irgendwann zu einem Basis- oder Premiumtarif greifen. Die Preise für die stationäre Nutzung auf dem PC liegen bei knapp 5 Euro pro Monat. Simfy ist mit 4,49 Euro der günstigste Dienst, während Napster mit 7,95 Euro das obere Ende des Spektrums repräsentiert. Die Premiumtarife von rund 10 Euro monatlich schließen auch die mobile Nutzung auf Smartphone, iPod und Tablet ein. Simfy ist auch hier mit 9,45 Euro geringfügig günstiger als die anderen Anbieter. Die Preise sind allerdings ständig in Bewegung. Immer mehr Dienste gehen dazu über, nur noch die Premiumtarife für PC und Mobilgeräte anzubieten. Dass die Streamingdienste langfristig günstiger werden, ist nicht zu erwarten, denn zahlreiche Plattenfirmen und Musiker beklagen die niedrigen Honorar-ausschüttungen der Streamingdienste.

Apps für Smartphones gehören zum Standard

Alle getesteten Anbieter verfügen über einen Webplayer, der im Browser arbeitet. Sein Vorteil: Der User muss keine Software installieren und kann den Dienst auch am Arbeitsplatz nutzen. Der Nachteil: Wie bei allen Webseiten kann es auch bei den Webplayern zu Problemen mit verschiedenen Browsern kommen. Außerdem fühlt sich der Webplayer wie eine Homepage an: Eingaben werden verzögert und das Laden neuer Inhalte dauert einen Moment.

Standalone-Player, die man installieren muss, kennen diese Probleme nicht: Mit den Playern von Napster, Simfy und Spotify für PC und Mac lassen sich Streamingdienste am komfortabelsten nutzen. Der Player von Deezer ist zwar nur als App für Windows-8-PCs verfügbar, wird aber alternativ immerhin auch für Linux (Ubuntu)

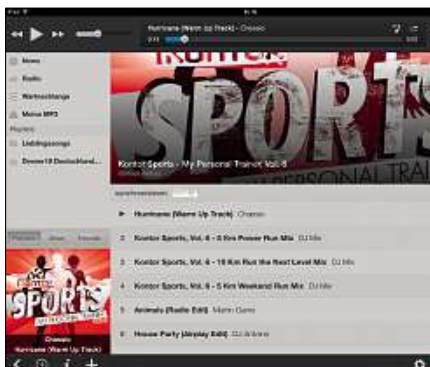
Bei ihren Musikplayern setzen viele Streamingdienste auf eine ähnliche Menüführung und Präsentation der Inhalte. Aber nicht allen gelingt das gleichermaßen: Spotify verzichtet in der Bibliothek auf die Anzeige von Covern und ist dadurch deutlich unansehnlicher als etwa Rdio, das mit Bildern und vielfältigen Sortieroptionen punktet. Sonys Music Unlimited wirkt völlig uninspiriert und nervt den User mit einer fummeligen Bedienung.



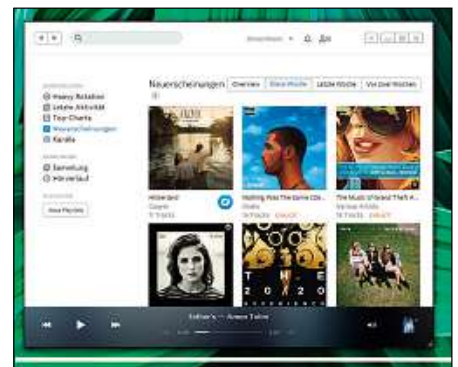
Spotify: Der Marktführer punktet mit einem aufgeräumten Standalone-Player für PC und Mac. Er lässt sich um clevere Apps erweitern und besitzt eine Social-Media-Anbindung zu anderen Usern



Music Unlimited: Gegenüber der stylischen Konkurrenz wirkt der Webplayer von Sonys Musikdienst veraltet und fad. Die kleinen Buttons machen die Bedienung mühsam



Deezer: Die Tablet-App überzeugt mit einer klaren und ergonomischen Benutzerführung. Der Player konzentriert sich auf das Wesentliche und bietet angenehm große Touchschaltflächen



Rdio: Der Dienst punktet durch Übersichtlichkeit und Anwenderfreundlichkeit: Er zeigt Alben mit Cover, sortiert sie flexibel und blendet zusätzlich eine Interpretenliste ein



Napster: Dank Bildergalerien und einer klaren Menüführung kann Napster derzeit mit einer der schönsten Tablet-Apps aufwarten – allerdings nur bei Premiumkunden



Simfy: Der Webplayer verschwendet viel Platz mit Bannern und Werbung. Für die interessanten Inhalte muss man nach unten scrollen. In der Premiumversion gibt es keine Werbung

Musik-Flatrate an TV und Receiver nutzen

angeboten. Die installierten Standalone-Player arbeiten in der Regel genauso schnell und stabil wie etwa Word oder Photoshop.

Standardmäßig bieten alle Dienste auch Apps für iOS- und/oder Android-Smartphones. Bei anderen Systemen sieht es dagegen nicht so gut aus. Die volle Bandbreite an Smartphone-Apps hat nur Spotify im Programm: Der Dienst hält sogar eine App für Smartphones mit dem kurzlebigen WebOS-Betriebssystem parat. Deezer stellt eine App für Windows Phone zur Verfügung und unterstützt, genauso wie Simfy, auch Blackberry. Die Auswahl an speziell angepassten Apps für Tablets wächst ebenfalls ständig. Hier ist allerdings das Angebot jenseits von iOS oder Android derzeit noch sehr überschaubar.

Über Playlists und Favoriten lassen sich die Hits sortieren

Damit der Musikfan zwischen den Millionen von Songs nicht die Orientierung verliert, sorgen Chartlisten, Genre-Rubriken, Favoriten, Highlights und Radiostreams für eine gewisse Ordnung. Wer ein tolles Album entdeckt, kann es in der Regel in einer Wiedergabeliste (Playlist) speichern. So eine Playlist kann einen Song, ein ganzes Album oder eine Zusammenstellung verschiedener

Streamingdienste wie Spotify oder Napster sind nicht nur auf dem Notebook oder Smartphone verfügbar. Auch am Fernseher, dem AV-Receiver oder mit Streaming-Systemen lassen sich die Musik-Flatrates mittlerweile genießen.

Streaming-Systeme: Die Multiroom-Produkte von Sonos bieten etwa Support für die Streamingdienste Deezer, Juke, Napster, Simfy und Spotify. Teufels Raumfeld unterstützt Napster, Spotify und Simfy, während die Streaming-Player von Philips mit Deezer, Juke und Spotify klarkommen.

Fernseher und AV-Receiver: Sony bietet auf seinen Bravia-TVs nur den eigenen Musikdienst Music Unlimited an. Philips-Fernseher unterstützen dagegen Deezer,

Juke und Napster. Loewe-TVs können auf die Streamingdienste Deezer und Napster zugreifen. Samsung und LG unterstützen unter anderem Spotify und Deezer. Mit den AV-Receiver von Onkyo lassen sich Spotify, Simfy und Napster nutzen. Auch Spielekonsolen, Mediaplayer und Sat-Receiver bieten häufig die Möglichkeit, die Musik von Streamingdiensten abzuspielen.



Onkyo TX-NR525: Selbst preiswerte AV-Receiver bieten mittlerweile Zugriff auf Streamingdienste

Künstler und ihrer Songs enthalten. Diese Art der Sortierung funktioniert zwar, gelegentlich vermisst man allerdings eine einfache alphabetische Auflistung oder eine Albumdarstellung, mit der etwa iTunes aufwarten kann. Rdio ist am übersichtlichsten. Es zeigt Alben mit Covern, hat intelligente Sortieroptionen und blendet zusätzlich eine Interpretenliste ein. Wer Musik entdecken will, lässt Rdio selbsttätig Tracks abspielen, die denen in seiner Sammlung ähneln.

Ein etwas verstecktes, aber umso interessanteres Feature bringen Deezer und Spotify mit: Die Player lassen sich mit Apps erweitern und somit individualisieren. Während Spotify das nur bei seinen Standalone-Playern erlaubt, kann der User bei Deezer auch den Webplayer erweitern. Mithilfe der Apps lässt sich beispielsweise Twitter nach den neuesten Musiktrends durchforsten. Die App „Lazify“ bietet dem Nutzer an, automatisch generierte Playlists anzulegen.

Musik-Streamingdienste im Vergleich

	DEEZER	GOOGLE PLAY MUSIC	JUKE	MUSIC UNLIMITED	NAPSTER	RDIO	SIMFY	SPOTIFY
Anbieter	Deezer	Google	Mediamarkt Saturn	Sony	Napster	Rdio	Simfy	Spotify
Webadresse	www.deezer.com	play.google.com/store/music	www.myjuke.com	soryentertainment-network.com	www.napster.de	rdio.com	www.simfy.de	www.spotify.com
Zahlungsmethoden	Kreditkarte, PayPal	Kreditkarte	Kreditkarte, PayPal	Kreditkarte, Telefon	Kreditk., PayPal, Lastschrift	Kreditkarte, PayPal	Kreditkarte, Lastschrift	Kreditkarte, PayPal
Anmeldemöglichkeiten	Deezer/ Facebook / Google	Google	Juke-Konto / Facebook	Sony-Konto	Napster-Konto	Rdio-Konto / Facebook	Simfy-Konto	Spotify-Konto, Facebook
Gratisnutzung (Werbung) / Testphase	■ (1 Jahr) / 15 Tage	□ / 30 Tage	□ / 30 Tage	□ / 30 Tage	□ / 30 Tage	□ / 30 Tage	□ / 14 Tage	■ / 30 Tage
Preise nur PC / PC und Mobile	□ / 9,99 €	□ / 9,99 €	□ / 9,99 €	4,99 € / 9,99 €	7,95 € / 9,95 €	4,99 € / 9,99 €	4,49 € / 9,45 €	□ / 9,99 €
Verfügbare Titel	>35 Millionen	>20 Millionen	>25 Millionen	>30 Millionen	>25 Millionen	>20 Millionen	>25 Millionen	>20 Millionen
Bitraten (Kbit/s)	128, 320	bis 320	bis 320	48, 320	64 bis 256	96 bis 192	96 bis 320	96, 160, 320
Client für PC / Mac / Linux / Browser	Win 8 / □ / Ubuntu / ■	□ / □ / □ / ■	□ / □ / □ / ■	□ / □ / □ / ■	■ / ■ / □ / ■	■ / ■ / □ / ■	■ / ■ / □ / ■	■ / ■ / □ / ■
Client für iOS / Android / Windows Phone / Symbian / Blackberry / WebOS	■ / ■ / ■ / □ / □ / ■	■ / ■ / □ / □ / □ / □	■ / ■ / □ / □ / □ / □	■ / ■ / □ / □ / □ / □	■ / ■ / ■ / □ / □ / □	■ / ■ / ■ / □ / □ / □	■ / ■ / □ / □ / ■ / □	■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■
Tablet-App	iOS, Blackberry, Android, Win 8 u.a. Sonos, Logitech, Philips	Android	iOS, Win 8	Android	iOS, Android	iOS, Android	iOS, Android	iOS, Android
Mit Audiostreaming nutzbar	u.a. Xbox 360, TVs, WDTV	Chromecast	Sonos, Philips	□	Sonos, Raumfeld, Chromec.	Roku, Sonos, Chromecast	Sonos, Raumfeld	Sonos, Philips
Client für AV-Geräte	Google TV	□	□	Sony-TV u. BD-Player, PS3/PS4	Xbox 360, TVs, AV-Receiver u.a.	□	u.a. Noxon, Onkyo-AV-Receiver	u.a. TVs, WDTV, AV-Receiver
Genre-Sortierung / Highlights	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	□ / ■	■ / ■	■ / ■
Favoriten / Radio / Videos	■ / ■ / ■	■ / □ / □	■ / ■ / □	■ / □ / □	■ / ■ / □	■ / ■ / ■	■ / □ / □	■ / ■ / □
Charts / Mit Apps erweiterbar	■ / ■	■ / □	■ / □	■ / □	■ / □	■ / □	■ / □	■ / ■ (nur PC/Mac)
Anzahl nutzbarer Geräte (gleichzeitig)	3 (1)	10 (1)	3 (1)	unbegrenzt (1)	je 3 mobil/stationär (1)	5 (5)	3 (1)	3 (1)

■ JA □ NEIN



Musiksammlung clever aufbereiten

Wer mehr Ordnung in seine Musikbibliothek bringen will, kann auf Bordmittel zurückgreifen oder hilfreiche Tools wie MP3tag einsetzen

von Artur Hoffmann


Musikfans, die ihre Sammlung am Computer verwalten, müssen sich früher oder später mit den ID3-Tags der Songs auseinandersetzen. Denn diese – innerhalb der Sounddatei gespeicherten – Textinformationen erleichtern den Umgang mit der eigenen MP3-Sammlung ungemein. Und zwar nicht nur auf dem PC.

Während Windows Musikdateien ausschließlich anhand des Dateinamens identifiziert, greifen portable MP3-Soundmaschinen, Smartphones, Tablets und Streaming-Geräte auch auf die im ID3-Tag gespeicherten Informationen zurück. Der Vorteil für den Nutzer ist dabei immens: Anstatt sich mit der Anzeige des Dateinamens, also beispielsweise TITEL1.MP3 zufriedengeben zu müssen, werden Ihnen im Display vielfältige Informationen wie Interpret, Titel, Album oder Genre angezeigt. In diesem Beitrag zeigen wir Ihnen, wie Sie Ihre MP3-Sammlung mit Bordmitteln optimieren oder

mit einem Freeware-Tool auf Vordermann bringen und wie Sie die ID3-Tags um Covergrafiken erweitern.

ID3-Tags mit Bordmitteln bearbeiten

Um die ID3-Tags von MP3- und WMA-Dateien in Form zu bringen, benötigen Sie nicht zwangsläufig ein Zusatzprogramm. Windows ist ab Werk mit solch einer Funktion ausgestattet. Unter Windows 7 oder 8 klicken Sie eine MP3- oder WMA-Datei mit der rechten Maustaste an, wählen »Eigenschaften« und holen das Register »Details« in den Vordergrund. Um einen der Einträge zu ändern, klicken Sie das entsprechende Feld an, zum Beispiel »Titel«, und tippen die fehlende Information ein. Nach diesem Muster füllen Sie alle Felder aus und speichern die Änderungen mit »OK«. Diese Art des Taggings ist nur dann sinnvoll, wenn Sie nur eine Handvoll ID3-Tags anpassen möchten. Bei großen Sammlungen wäre dies zu umständlich. In die-

sem Fall greifen Sie zum einfach zu bedienenden Freeware-Tool Mp3tag (auf  und unter www.mp3tag.de).

Mp3tag nimmt Ihnen viel Arbeit ab

Nach dem Start klicken Sie auf das Menü-Symbol »Verzeichnis wechseln ...«, um den Dateiauswahldialog zu öffnen, markieren den Ordner, in dem die MP3-Dateien gespeichert sind, und bestätigen mit »OK«. Sobald das Tool die ID3-Infos ausgelesen hat, werden die Dateien im Hauptfenster angezeigt. Möchten Sie die ID3-Tags einzelner MP3-Songs editieren, klicken Sie das entsprechende Lied an und füllen die in der linken Spalte platzierten Eingabefelder aus. Handelt es sich bei den Dateien um Lieder eines bestimmten Künstlers oder sind die Songs vom gleichen Album, können Sie die ID3-Tags in einem Schritt bearbeiten. Sobald Sie mehrere Einträge markieren, wird in den Eingabefeldern die Angabe »beibehalten« angezeigt. Sie müssen also nur noch die für alle Dateien geltenden Infos, etwa »Interpret« oder »Album«, eintippen und auf »Speichern« klicken.

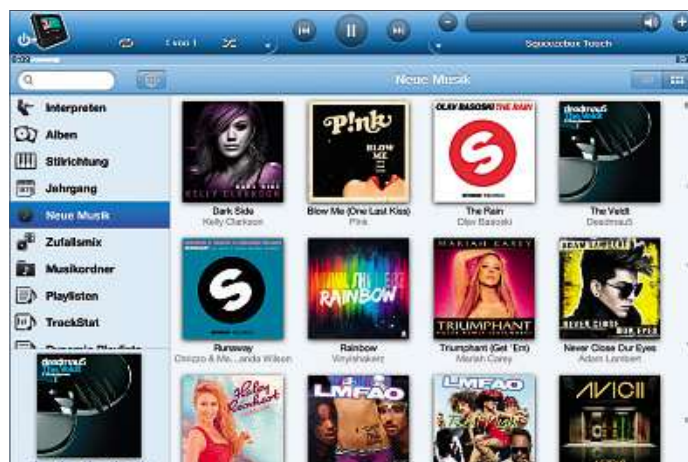
Hilfreich ist zudem das automatische Erzeugen von ID3-Tags. Als Basis verwendet das Programm die Dateinamen, die ja meist in der Form »Interpret – Songtitel« vorliegen. Klicken Sie die zu bearbeitenden Dateien mit der rechten Maustaste an und wählen Sie »Konverter« sowie »Dateiname – Tag«. Im Feld »Formatstring« ist bereits eine Umwandlungsoption eingetragen, darunter wird Ihnen eine Vorschau präsentiert.

Sollten die fett formatierten Angaben, etwa »Artist«, »Album« und »Track«, nicht mit den tatsächlichen Informationen übereinstimmen, müssen Sie den »Formatstring«-Befehl über den Pfeil rechts entsprechend anpassen und mit »OK« bestätigen. Andersherum funktioniert es aber auch. Sollen die Dateinamen an die ID3-Tags angepasst werden, entscheiden Sie sich im Kontextmenü für »Tag – Dateiname« und passen anschließend die »Formatstrings« an. Wollen Sie als Dateinamen etwa »Künstlername – Albumtitel – Songnummer – Lied.mp3« verwenden, wählen Sie »%artist% - %album% - \$num(%track%,2) - %title%« aus. Auch hier informiert Sie eine Vorschauanzeige über das Endergebnis.

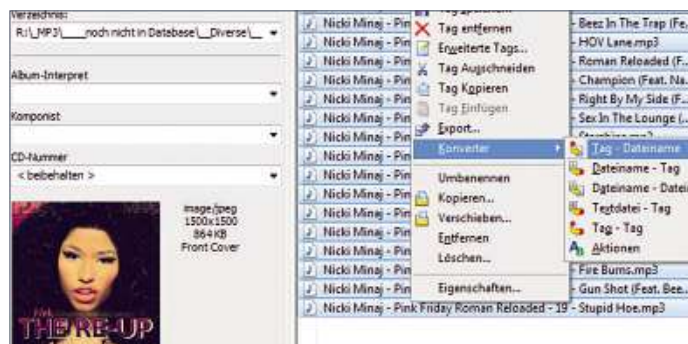
Coverbilder in ID3-Tags integrieren

Möchten Sie auch Covergrafiken in die ID3-Tags einbinden, gehen Sie so vor: Markieren Sie im Mp3tag-Hauptfenster einen Titel des gewünschten Albums und wählen Sie dann im Menü »Tag-Quellen« den Eintrag »Cover Art | Amazon.com«. Wird im nächsten Fenster der gewünschte Albumtitel angezeigt, bestätigen Sie mit »Weiter«. Falls Sie mehrere Einträge zur Auswahl erhalten, markieren Sie den gewünschten und klicken dann auf »Weiter«. Sie erhalten nun das Ergebnis der Suchanfrage. Im nächsten Fenster haben Sie noch die Möglichkeit, die ermittelten Informationen anzupassen. Sie können aber auch einfach mit »Okay« bestätigen – Sie sehen nun das Cover links neben dem Mp3tag-Hauptfenster.

Haben Sie das gewünschte Cover auf diese Weise nicht gefunden, können Sie auch Google zu Rate ziehen. Geben Sie den Namen des Albums in die Suchleiste ein, und grenzen Sie die Ergebnisse auf »Bilder« ein. Haben Sie das Cover gefunden, klicken Sie es mit der rechten Maustaste an und wählen die Option »Grafik kopieren« aus. In Mp3tag klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den links unten platzierten Cover-Platzhalter, wählen »Cover aus Zwischenablage einfügen« und speichern die Änderungen.




Sind die Covergrafiken in den ID3-Tags eingebunden, macht die Wiedergabe auf Smartphones und Tablets viel mehr Spaß



Mp3tag ist ein zuverlässiger Begleiter, der seine Stärken vor allem beim Taggen sehr großer Musiksammlungen ausspielt

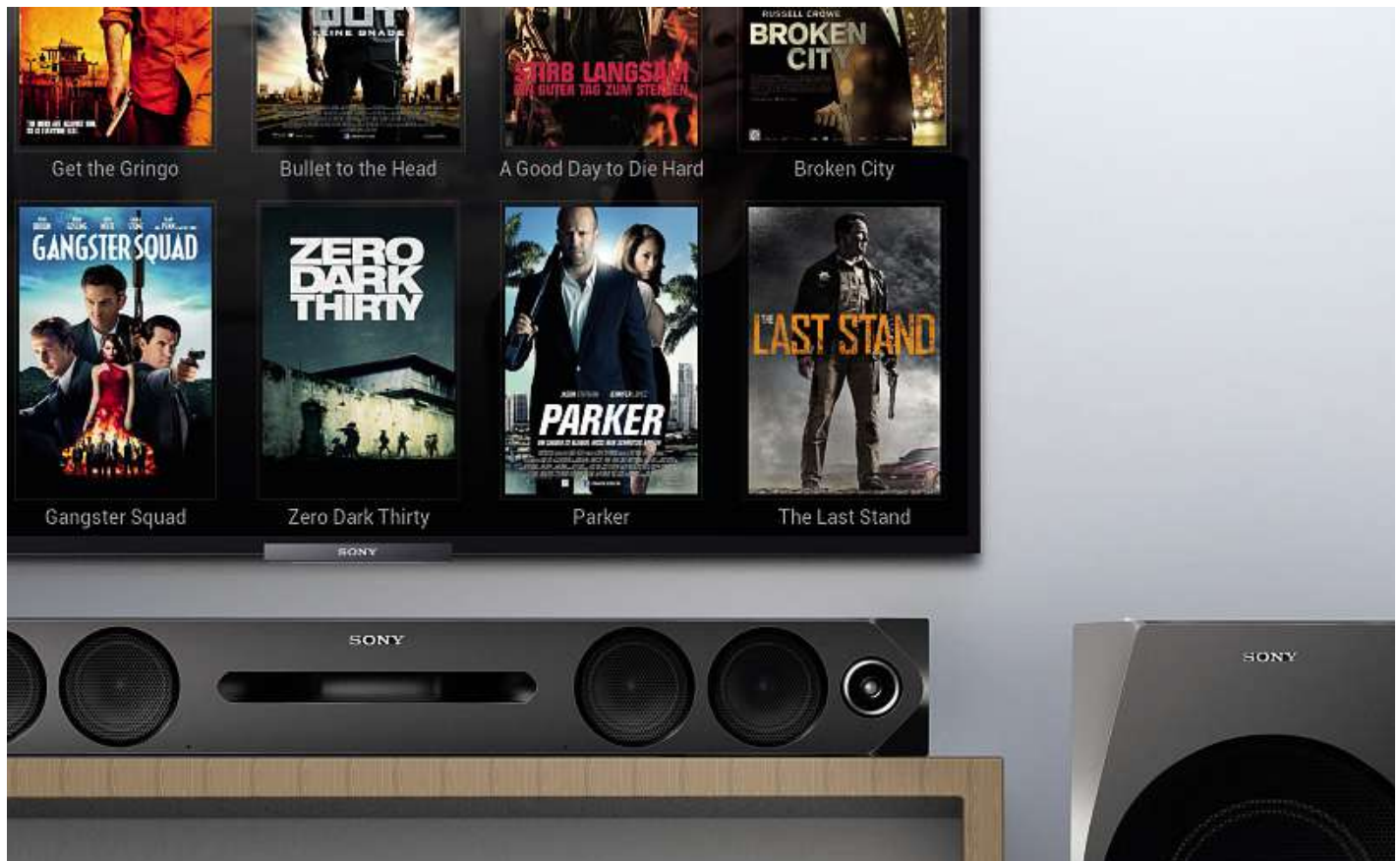
INFO

beaTunes bringt Ordnung ins iTunes-Musikarchiv

Je größer die eigene Musiksammlung, desto schwerer ist es, Fehlern auf die Schliche zu kommen. Besonders ärgerlich sind Rechtschreibfehler in Song- und Albumtiteln, verschiedene Schreibweisen ein- und desselben Interpreten – der Klassiker: Beyonce, Beyoncé und Beyoncé – sowie mehrfach vorhandene, identische Songs mit unterschiedlichen Bewertungen. An dieser Stelle kommt das pfiffige Tool beaTunes (Testversion auf  und unter www.beatunes.com, Vollversion ca. 27 Euro) ins Spiel. Mithilfe dieser Software, die nur dann funktioniert, wenn Sie Ihre Musiksammlung mit iTunes



(PC oder Mac) verwalten, kommen Sie den zuvor aufgeführten – und vielen anderen – Fehlern auf die Schliche. Noch besser: Haben Sie eine der im Bereich „Inspektion“ zusammengefassten Aufgaben gestartet, bietet Ihnen beaTunes mehrere Möglichkeiten an, um die Probleme in einem Rutsch zu lösen. Um bei obigem Beispiel zu bleiben: Ein Klick genügt, um alle Schreibweisen zu berichtigen. Korrekt ist übrigens Beyoncé.



Das perfekte Mediacenter

Sie wollen Musik, Videos oder TV-Serien und vieles mehr über Ihr Netzwerk abspielen? Dann ist XBMC (Kodi) eine sehr gute und überdies kostenlose Allroundlösung. Wir zeigen, wie sie funktioniert

von Arthur Hoffmann

Microsoft hat das Windows Media Center aus seinem aktuellen Betriebssystem entfernt – und kaum ein Nutzer beklagt diesen Verlust. Schließlich ist das unter der Open-Source-Lizenz angebotene XBMC (ab Version 14.0 unter dem Namen „Kodi“) eine ausgezeichnete Rundumlösung, mit der sich Bild-, Musik- und Videodateien per PC oder TV wiedergeben lassen. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Multimedia-Dateien auf der lokalen Festplatte, einem USB-Laufwerk oder einer NAS gespeichert sind. Die 2003 von Hobbyentwicklern programmierte Software – XBMC steht für Xbox Media Center – war für Microsofts erste Videospielekonsole Xbox gedacht. Sie wurde im Laufe der Jahre immer weiter verbessert und

um zahlreiche praktische Funktionen ergänzt. Durch kostenlos erhältliche Add-ons lässt sich der Funktionsumfang noch erweitern. Auf Wunsch lädt XBMC Informationen, Cover und Hintergrundgrafiken aus dem Internet und bindet sie in die Datenbank ein. Das sorgt für ein gepflegtes Film- und TV-Serien-Archiv und vereinfacht die Verwaltung. Ein weiterer Grund für die zunehmende Beliebtheit von XBMC: Die Software steht auch für AppleTV/TV2, Raspberry Pi (siehe Kasten rechts oben) sowie Set-Top-Boxen, die mit Android ausgestattet sind, zur Verfügung. **Hinweis:** Aus lizenzrechtlichen Gründen wird XBMC in der nächsten Version in Kodi umbenannt.

In diesem Beitrag zeigen wir Ihnen, wie Sie XBMC/Kodi auf einem Windows-PC einrichten, die Grundeinstellungen konfigurieren so-

FOTO: SONY

XBMC und Raspberry Pi

wie Multimedia-Dateien in die Datenbank aufnehmen, um Zusatzinformationen erweitern und wiedergeben.

Kostenlose Fernbedienungs-App

Wer XBMC nicht nur zur Wiedergabe von Multimedia am Computer nutzen, sondern Songs, Filme und TV-Serien auch über ein Fernsehgerät ausgeben möchte, kann sich die Navigation erleichtern, indem er ein Android- oder iOS-Gerät als Fernbedienung verwendet. Möglich macht dies die von den XBMC-Entwicklern angebotene App Official XBMC Remote. Der Funktionsumfang lässt keine Wünsche offen. Sie bewegen sich damit durch Ihre mit XBMC verwalteten Foto-, Musik- und Videosammlungen, legen Playlists an, steuern die Wiedergabe und navigieren durch die XBMC-Menüs. Interessant für alle, die ihr Film- und TV-Serien-Archiv um Cover-Grafiken, Szenenfotos und Banner erweitert haben: Anstatt nur die Titel anzuzeigen, blendet Official XBMC Remote in der Filmliste die Cover ein, die Auswahl der TV-Serien erfolgt über die jeweiligen Banner – das sieht auf den hochauflösenden Displays aktueller Smartphones und Tablets sehr gut aus. Wie Sie XBMC mithilfe der offiziellen App, die für Android und iOS angeboten wird, fernsteuern, lesen Sie auf Seite 55.

Verzichten müssen Sie bei Official XBMC Remote dagegen auf eine Streaming-Funktion, die es Ihnen erlauben würde, die mit XBMC am PC verwalteten Multimedia-Dateien auf Smartphones und Tablets abzuspielen. Spielt Streaming für Sie eine entscheidende Rolle, sollten Sie im Google Play Store unbedingt einen Blick auf die App Yatse, the XBMC Remote, werfen. Per In-App-Kauf können Sie die Streaming-Funktion nachrüsten.

So geht's

XBMC einrichten und starten

Wer XBMC gleich einmal ausprobieren möchte, findet alles dazu auf unserer Heft-[DVD](#). Die Installation ist rasch erledigt. Ein paar Dinge sollte man jedoch beim ersten Start beachten.

1 XBMC auf der Heft-DVD auswählen

Legen Sie die Sonderheft-DVD ein und wählen Sie das »Toolpaket«. Blättern Sie mit dem rechten Navigationspfeil durch die Liste der Tools, bis Sie zur Seite „XBMC 13.2“ gelangen und starten Sie per Klick auf »Software speichern« die Einrichtung. Hinweis: Per Klick auf »Website öffnen« können das Programm auch von der XBMC-Seite heruntergeladen, etwa, wenn Sie die Linux- oder Mac-OS-X-Version benötigen. Klicken Sie dazu auf der Startseite des XBMC-Mediacenters auf »Download«, um zum entsprechenden Bereich zu gelangen.

2 XBMC installieren

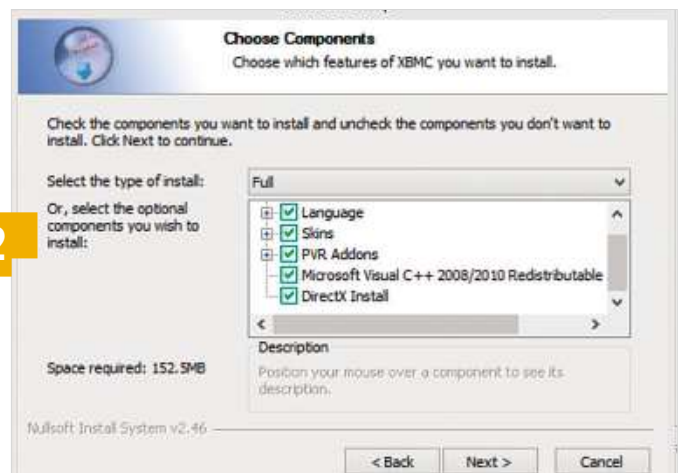
Der XBMC Setup-Wizard führt Sie Schritt für Schritt durch die Installation. Schließen Sie den ersten Dialog per Klick auf den Button »Next« und bestätigen Sie den Lizenzhinweis mit »I Agree«. Im Schritt »Choose Components« können Sie auswählen, welche XBMC-Komponenten eingespielt werden sollen. Bei der erstmaligen Installation der Mediacenter-Software sollten Sie die Auswahl bei „Full“ belassen. Klicken Sie in den beiden folgenden Dialogen auf »Next« und wählen Sie abschließend »Install«, um die Software mit den Standardeinstellungen einzuspielen. Aktivieren Sie im letzten Schritt die Option »Run XBMC« und klicken Sie auf »Finish«.

Der Kleinstcomputer Raspberry Pi ist trotz seiner schmalbrüstigen Hardwareausstattung in der Lage, Full-HD-Videos mit bis zu 30 Bildern pro Sekunde ruckelfrei darzustellen. Das prädestiniert die nur 35 Euro teure Platine vor allem für den Einsatz im Heimkino. Mit der englischsprachigen Software Raspbmc bringen Sie eine zum Betriebssystem umgebaute Version des Xbox Media Centers (XBMC) auf das Gerät – zum Nulltarif. Die Installation von Raspbmc ist kinderleicht: Nach dem Start der heruntergeladenen Datei müssen Sie nur den Laufwerksbuchstaben der SD-Karte angeben, auf der Raspbmc installiert werden soll. Mit einem Klick auf »Install«



wird das Image automatisch heruntergeladen und auf die Karte geschrieben. Sobald der Vorgang abgeschlossen ist, können Sie die Speicherkarte an das Raspberry Pi anstecken und davon booten. Beachten Sie, dass Raspbmc nur die bewährte Mediacenter-Oberfläche bietet. Ein Desktop ist nicht dabei.

Wer auf dem Pi lieber ein vollwertiges Betriebssystem installieren möchte, greift daher zum speziell angepassten Raspbian.



3 XBMC starten und Sprache ändern

XBMC startet jetzt im Vollbildmodus. **Hinweis:** Falls Sie vor dem Start von XBMC einen Sicherheitshinweis der Windows-Firewall erhalten, aktivieren Sie die Option „Private Netzwerke, beispielsweise Heim- oder Arbeitsplatzrechner“ und klicken Sie auf »Zugriff zulassen«. Nun können Sie einen ersten Blick auf die Bedienoberfläche des Multimedia-Allrounders werfen. Um die deutschsprachige Oberfläche zu aktivieren, wählen Sie im Menüband »System«, klicken auf »Settings« und wählen »Appearance«. Unter »International« scrollen Sie bei »Language« nach unten, um die Sprache »German« einzustellen. Unter »Region« wählen Sie »Deutschland«.

3



4 Musikdateien und Fotos hinzufügen

Möchten Sie XBMC zum Abspielen Ihrer Musiksammlung einsetzen, müssen Sie das Programm in Kenntnis setzen, wo die Songs gespeichert sind. Dazu wählen Sie im Hauptmenü »Musik|Dateien«, entscheiden sich für »Quelle für Musik hinzufügen«, klicken auf »Durchsuchen«, geben den Speicherordner an und bestätigen mit zwei Klicks auf »OK«. Haben Sie die MP3-Dateien korrekt getaggt und um Covergrafiken erweitert, werden diese Informationen von XBMC übernommen. Wollen Sie auch Ihre Fotosammlung mit XBMC präsentieren, gehen Sie ebenso vor, entscheiden sich zu Beginn aber für »Bilder«.

4



5 Filme und TV-Serien hinzufügen

Soll XBMC auch zur Wiedergabe von Videodateien dienen, klicken Sie im Hauptmenü auf »Videos|Dateien«, wählen »Dateien|Videos hinzufügen« aus und gehen analog zu Schritt 4 vor, um eine oder mehrere Quellen hinzuzufügen. Danach geben Sie im Dialog »Inhalt festlegen« an, ob es sich bei den Videos um Filme oder TV-Serien handelt und ob die Ordernamen den Filmtiteln entsprechen. Diese Infos sind wichtig, damit XBMC Filmbeschreibungen, Cover etc. in Eigenregie aus dem Internet herunterladen kann. Sollte XBMC nicht fündig werden, können Sie die Grafiken natürlich auch manuell einbinden, indem Sie einen Eintrag mit der rechten Maustaste anklicken, den Befehl »Filminformationen« respektive »TV-Serien-Informationen« wählen, auf »Grafik wählen« klicken, und die Pfade zu Postern, Fanarts und Saison-Bannern angeben.

5



6 Filme und TV-Serien abspielen

Fahren Sie im Hauptmenü mit dem Mauszeiger über den Eintrag »Filme«, blendet XBMC am oberen Seitenrand die zuletzt hinzugefügten Videos ein. Klicken Sie auf einen der Einträge, beginnt das Mediencenter sofort mit der Wiedergabe des ausgewählten Streifens. Entscheiden Sie sich hingegen für »Filme|Kürzlich hinzugefügt«, landen Sie in der gleichnamigen Rubrik, in der Ihnen die 25 zuletzt in die Datenbank aufgenommenen Videos präsentiert werden. Wollen Sie hingegen eine TV-Serie starten, wählen Sie im Hauptmenü unter »TV Serie« ebenfalls den Eintrag »Kürzlich hinzugefügt«. Um auf Ihre komplette Sammlung zuzugreifen, klicken Sie im Hauptmenü auf »Filme« oder »TV Serien« und wählen »Titel«, »Jahre«, »Genre« oder »Darsteller« aus.

Auf welche Weise die Film- und TV-Serien-Liste dargestellt wird, legen Sie fest, indem Sie das am linken Bildschirmrand platzierte Menü öffnen und sich unter »Anzeige-Optionen« bei »Ansicht« für eine Option entscheiden.

6



So geht's XBMC per App steuern

So richtig komfortabel wird Filmeschauen erst mit einer Fernbedienung. Kein Problem, verwenden Sie doch einfach Ihr Smartphone.

1 Remote-App suchen

Statten Sie mit Ihrem Android-Gerät dem Google Play Store einen Besuch ab, tippen Sie oben rechts auf das Lupen-Icon und geben Sie den Suchbegriff »XBMC« in die Eingabemaske ein. In der Liste der vorgeschlagenen Begriffe tippen Sie auf »Official XBMC Remote«.

2 Remote-App laden und starten

Auf der App-Detailseite tippen Sie auf »Installieren«. Bestätigen Sie den folgenden Dialog mit »Akzeptieren«, um den Download der App aus dem Google Play Store zu starten und diese sofort zu installieren. Starten Sie die App anschließend per Klick auf »Öffnen«.

3 Remote-App einrichten

Haben Sie die Webserver-Funktion von XBMC noch nicht konfiguriert, meldet sich die App nun mit der Fehlermeldung »No hosts detected«, da sie nicht mit einem laufenden XBMC-Server Kontakt aufnehmen kann. Ignorieren Sie diesen Warnhinweis mit »Close«.

4 XBMC-Einstellungen

Auf dem PC, auf dem XBMC installiert ist, klicken Sie im Hauptmenü zunächst auf »System« und wählen dann in der linken Spalte »Dienste«. Die Einstellung, die Sie ändern müssen, damit die Fernsteuerungs-App mit XBMC Kontakt aufnehmen kann, ist »Webserver«.

5 Webserver aktivieren

Aktivieren Sie »Steuerung über HTTP zulassen«. Sollte XBMC eine Fehlermeldung ausgeben, wird der Standard-Port 80 bereits anderweitig verwendet. Geben Sie dann bei »Port« eine andere Portnummer ein, zum Beispiel »8080«, und aktivieren »Steuerung über HTTP zulassen«. Legen Sie auch Benutzername und Passwort fest.

6 Host hinzufügen

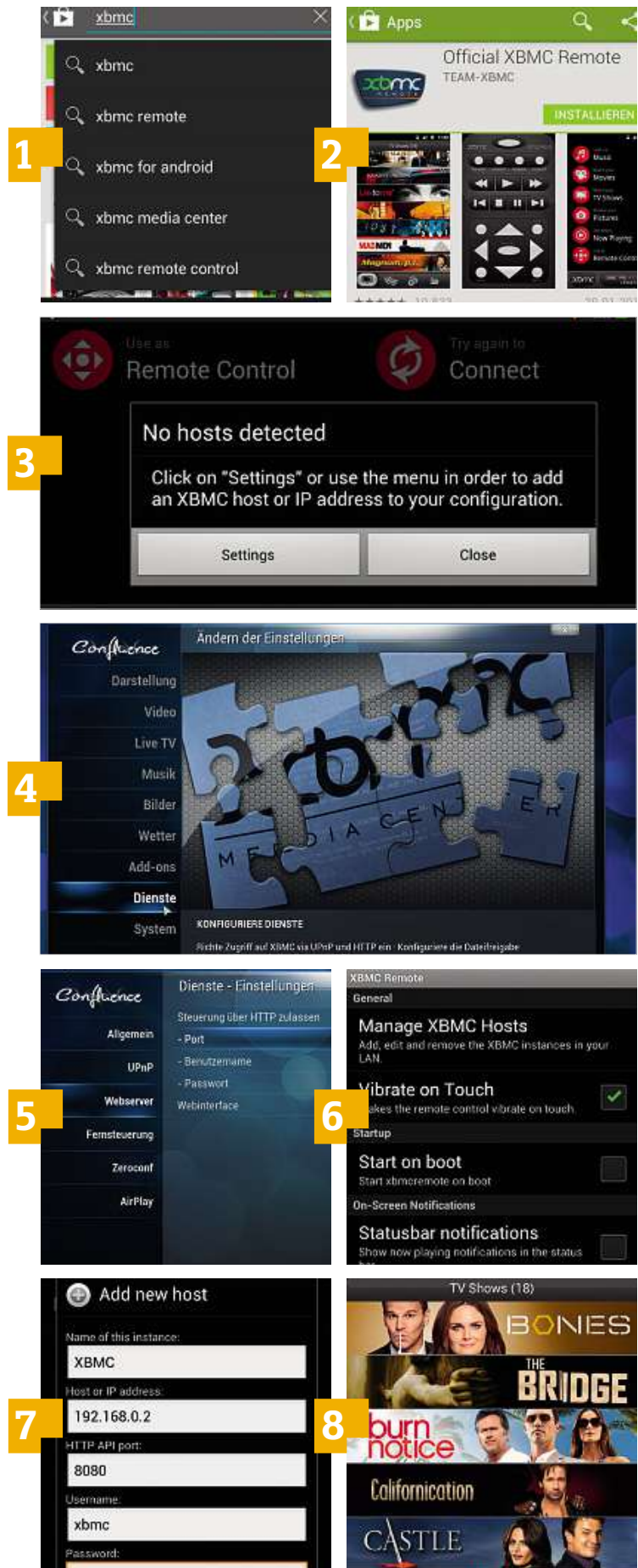
Nun müssen Sie der XBMC-App erst einmal mitteilen, mit welchem XBMC-Server sie Kontakt aufnehmen soll. Am Android-Gerät tippen Sie auf die »Menü«-Taste, wählen »Settings« und entscheiden sich für »Manage XBMC Hosts«. Bestätigen Sie die Hinweismeldung mit »Close«, wählen Sie »Menü« und tippen Sie auf »Add Host«.

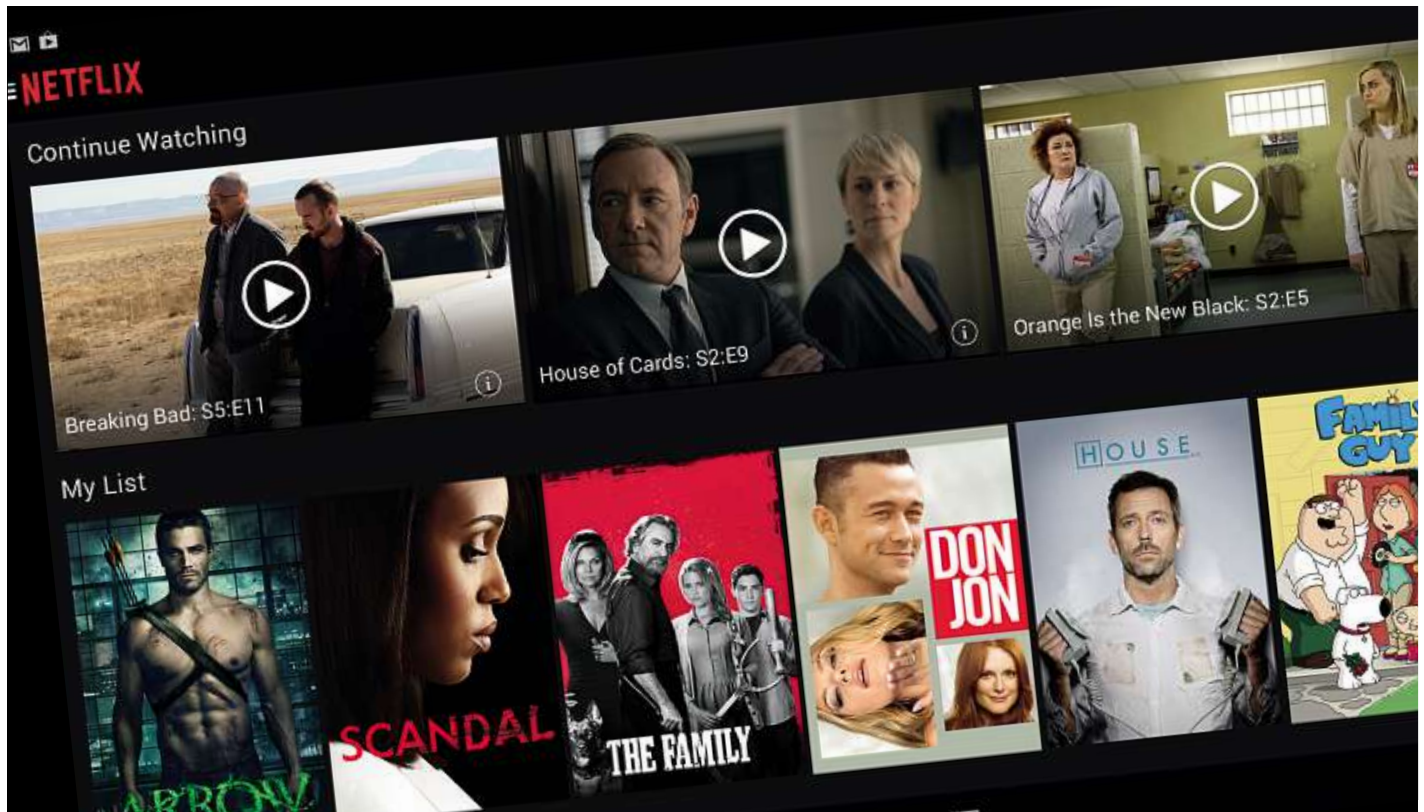
7 Host konfigurieren

Tippen Sie IP-Adresse und Port des Computers ein, auf dem der XBMC-Server läuft, und geben Sie Benutzername und Kennwort an. Aktivieren Sie »WiFi only«, damit die App nur dann eine Verbindung herstellt, wenn ein WLAN vorhanden ist. Bestätigen Sie mit »OK«.

8 Multimedia abspielen

Aus dem Hauptmenü der App greifen Sie nun auf alle Multimedia-Dateien zu, die Sie mit XBMC verwalten, indem Sie eine der Rubrikenüberschriften antippen. Möchten Sie eine TV-Serie starten, wählen Sie »TV Shows«, tippen auf das Banner und starten die gewünschte Folge.





Ländersperren knacken

Trotz deutscher Alternativen bleiben ausländische Streaming-Angebote wie Netflix USA oder Hulu verlockend. Wir zeigen, wie Sie diese nutzen und gleichzeitig die eigenen Spuren im Netz verwischen

von Julia Schmidt

Film- und Serienfans haben es weiter schwer. Die Angebote der Streamingdienste sind überschaubar und teils veraltet. Hoffnungsträger eins, Amazon Instant Prime, konnte bislang nicht überzeugen. Bleibt Hoffnungsträger zwei: Das Sortiment von Netflix wird nach dem Deutschlandstart zusehens besser – trotzdem ist es lückenhaft. Das Angebot von Netflix USA, Hulu und Co. ist dagegen riesig. Besonders erfreulich: Mit einem deutschen Netflix-Account können Sie auch auf die Angebote anderer Netflix-Seiten zugreifen. Vielleicht darf es ja mal Australien sein? Einzige Voraussetzung ist eine passende IP-Adresse.


Ins Web mit amerikanischer IP-Adresse

Geht es Ihnen nur darum, für deutsche IP-Adressen gesperrte Dienste zu nutzen oder sich gesperrte YouTube-Videos anzusehen, reicht im Grunde bereits ein schlichter DNS-Anbieter. Sie bekommen hier nur eine DNS-Adresse, die Sie in den Netzwerkeinstellungen des

jeweils genutzten Geräts eintragen. Sie werden so über Server im In- und Ausland weitergeleitet und greifen schließlich mit einer ausländischen IP-Adresse auf den jeweiligen Dienst zu. Die Einrichtung ist unkompliziert und eignet sich hervorragend für HD-Streaming über Mediaplayer wie Playstation, Apple TV oder WDTV.

Nachteile: Ihre Internetaktivitäten sind nur rudimentär getarnt und können leicht zurückverfolgt werden. Der Datenstrom ist nicht verschlüsselt und auch Ihre Browser-Signatur kann nachverfolgt werden. Außerdem ist der Service auf das jeweils mit Ihrem Account verknüpfte Netzwerk, etwa Ihr Heimnetz, beschränkt und damit nur bedingt mobil nutzbar. Bei einigen Kabel-Providern ist die Option, einen alternativen DNS-Server anzugeben, im Router zudem deaktiviert. Auch müssen Sie jedesmal an den Routereinstellungen rumspielen, wenn Sie die IP-Adresse ändern wollen. Deshalb raten wir, wenn möglich, die Einstellungen nur im jeweiligen Gerät, das Sie zum Streamen nutzen, anzupassen.

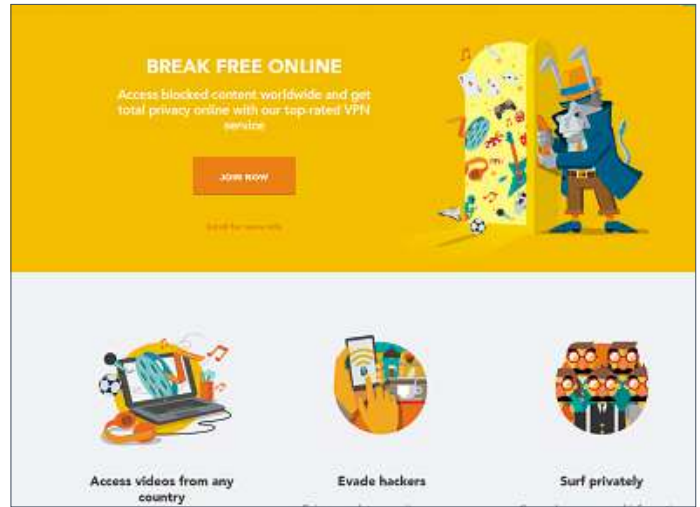
Sicher surfen ohne Spuren

Wollen Sie sicher und anonym surfen, legen aber keinen großen Wert auf HD-Streaming, können Sie auf entsprechende Browser wie Tor umsteigen (auf Heft-) oder ein Add-on für Ihren Lieblingsbrowser nutzen, beispielsweise Cocoon. Mit dem Tor-Browser surfen Sie automatisch über das verschlüsselte Tor-Netzwerk, ohne dass Sie sich mit umständlichen Konfigurationen auseinandersetzen müssen. Dieser ist daher gerade für Einsteiger sehr empfehlenswert.

Den ganzen Datenverkehr verschlüsseln

Anonym surfen und streamen, IP-Adresse verschleiern, den Datenverkehr verschlüsseln – auch mobil, unterwegs und auf mehreren Geräten gleichzeitig: Das Gesamtpaket erhalten Sie nur, wenn Sie einen VPN-Anbieter wählen. Mit einem zwischengeschalteten VPN-Service können Sie den gesamten Datentransfer im Internet durch einen sogenannten VPN-Tunnel verschlüsseln. Das ist etwa für Selbstständige wichtig, die vertrauliche Daten und Software über Server austauschen möchten. Mehr dazu, wie Sie sicher per VPN auf Ihre eigenen Daten zugreifen, lesen Sie ab Seite 126. Befindet sich der von Ihnen gewählte Server im Ausland, hat das den zusätzlichen Vorteil, dass Sie sich für Dienste wie Hulu, die die IP-Adressen prüfen, scheinbar im jeweiligen Land – etwa den USA – befinden.

VPN-Anbieter verschlüsseln den Datenverkehr mit einer Vielzahl von Protokollen und helfen Ihnen durch unterschiedliche Tools, Ihre Spuren zu verwischen. Meist haben Sie die Wahl zwischen mehreren Datentarifen. Daher kann hier HD-Streaming unter Umständen viel teurer sein als bei einem reinen DNS-Anbieter. Einer der beliebtesten VPN-Anbieter ist Hide My Ass. Die einzelnen Anbieter machen es ihren Kunden möglichst leicht und geben viele Hilfestellungen – allerdings meist nur in englischer Sprache. Außerdem sollten Sie beachten, dass Sie trotz aller Sicherheitsvorkehrungen immer noch Spuren hinterlassen. Dies kann etwa durch Skripte, Cookies oder andere aktive Dienste auf Ihrem Gerät geschehen.



VPN-Anbieter wie Hide my Ass lassen kaum Wünsche offen und bieten sich gerade für VPN-Einsteiger an



Unblock US ist ein reiner DNS-Service. Er ist hervorragend für HD-Streaming geeignet, aber es gibt keine Verschlüsselung

SERVICE

DNS- und VPN-Anbieter im Überblick

	Hide My Ass	Hide.me	PureVPN	CyberGhost VPN	UnoTelly	Unblock US
URL	hidemyass.com	hide.me/de	purevpn.com	cyberghostvpn.com	unotelly.com	unblock-us.com
Bandbreite	unbegrenzt	tarifabhängig	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Datenvolumen	unbegrenzt	tarifabhängig	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Serverstandorte	in 91 Ländern	in 15 Ländern	in 74 Ländern	in 24 Ländern	12+ auf 6 Kontinenten	k. A.
VPN-Protokolle	OpenVPN, L2TP, PPTP	IKEv1, IKEv2, OpenVPN, PPTP, L2TP, SOCKS	IKEv2, OpenVPN, PPTP, SSTP, L2TP IPsec	tarifabhängig	optional	–
gleichzeitige Verbindungen	2	1 oder 5	5	1 oder 5	unbegrenzt in einem Netzwerk	5
Software / Apps	✓ / iOS, Android	– / –	✓ / iOS, Android	✓ / iOS, Android	– / –	– / –
Testaccount	nein; 30-Tage-Geld-zurück-Garantie	kostenloser Tarif	ja, kostet \$2,50	kostenloser Tarif	8 Tage kostenlos	7 Tage kostenlos
Preis	ab \$ 6,55 p. M.	ab 0 Euro	ab \$ 4,16 p. M.	ab 0 Euro	ab \$ 4,95 p. M.	\$ 4,99 p. M.
Bezahlmethoden	u. a. Kreditkarte, PayPal, Bitcoin	u.a. Kreditkarte, EC, giropay, PayPal	u.a. Kreditkarte, giropay, PayPal	Kreditkarte, PayPal, Überweisung	Kreditkarte	Kreditkarte, Paypal



Radio aus dem Web

Sie sind vom ewig gleichen Musikgedudel im Radio genervt? Die Lösung heißt Internetradio – damit haben Sie die Auswahl aus unzähligen Sendern. Kompliziert ist das nicht, und viele Empfangsgeräte sind echte Alleskönner

von Artur Hoffmann

Radio hören über Kabel oder Antenne kommt langsam aus der Mode. Immer mehr Nutzer holen sich stattdessen die Unterhaltung über das Internet ins Haus. Das hat etliche Vorteile, allen voran die große Senderauswahl. Schließlich tummeln sich im Netz Zehntausende von Sendern aller möglichen Genres. Ein weiteres Plus, das für viele Menschen ausschlaggebend ist: Internetradio-Sender verzichten oft auf eine Moderation. Stattdessen bekommen Sie das, was Sie wirklich hören möchten: Ein Rocksender spielt ausschließlich Rockmusik, auf einem Dance-Sender läuft den ganzen Tag House, und Klassik-Radiostationen beschallen Sie rund um die Uhr mit ausgewählter klassischer Musik. Zudem gibt es hochinteressante Spartensender, etwa lokale Kinderprogramme. Alles, was Sie benötigen, um sich von Internetradios unterhalten zu lassen, sind das passende Empfangsgerät und die URLs Ihrer Lieblings-Webradiosender.

Groß ist auch die Auswahl an Empfangsgeräten: Sie können Webradiosender am Computer hören, die Internetradio-Stationen

mit Smartphones und Tablets empfangen oder sich für ein dediziertes Gerät entscheiden, das Sie zu Hause mit Ihrer Stereoanlage verbinden. Wir zeigen Ihnen, wie Sie die Sendervielfalt des Internetradios nutzen können, und stellen Ihnen auch gleich ein paar interessante Geräte vor. Einen Vergleich von Musikstreaming-Diensten finden Sie übrigens im Beitrag ab Seite 46.

So finden Sie die besten Sender

Die Vielfalt der Internetradio-Stationen macht einerseits die Faszination dieses Angebots aus, erschwert andererseits aber die Orientierung: Woher soll man wissen, welcher Sender wirklich gut ist und wo man ihn findet? Zwar sind alle aktuellen Webradios mit einer Suchfunktion ausgestattet, allerdings ist es oft mühsam, sich an den kleinen Displays durch den Wust an Informationen zu wühlen.

Wesentlich komfortabler ist es, sich am PC auf den Homepages der Radioverzeichnisse umzusehen und sich seine Favoriten zu notieren. Dort gibt es Listen der empfangbaren Sender und deren Pro-

grammschwerpunkt. Da die Listen laufend aktualisiert und erweitert werden, sollte sich ein passender Sender immer finden lassen. Auf den Webseiten von mediaU (mediayou.net), vTuner (vtuner.com), Reciva (reciva.com) und Shoutcast (shoutcast.com) lässt sich die Suche eingrenzen, indem Sie etwa nach Sendern eines speziellen Genres oder Stationen aus einem bestimmten Land suchen.

Auch wenn Internetradios in allen Formen, Farben und Preisklassen zu haben sind, zeichnet sie eine Gemeinsamkeit aus: Alle Geräte kann man ins heimische Netzwerk integrieren. Viele aktuelle Geräte lassen sich mit Android- und iOS-Apps steuern und bieten große

Farbdisplays, auf denen nicht nur Informationen zum laufenden Sender, sondern auch Dienste wie RSS-Feeds dargestellt werden. Ein weiteres, für viele Anwender extrem wichtiges Kriterium: Fast alle besser ausgestatteten Internetradios sind nicht nur als reine Radioempfänger zu gebrauchen, sondern können auch die am PC oder NAS gespeicherten Musikdaten über das Netzwerk streamen. Bei einigen Modellen sind auch Audiostreaming-Dienste wie etwa Spotify mit an Bord. Das Beste aus zwei Welten vereinen Hybridgeräte wie das Pure Sensia 200D Connect oder das Hama DIR3100, die neben Internetradio auch Digitalradio und UKW empfangen.

CHIP KAUF TIPPS

Sechs Internetradios kurz vorgestellt

Wer sich ein Internetradio zulegen will, hat die Qual der Wahl. Wir stellen sechs interessante Geräte vor, die auf ihre Art und Weise einzigartig sind

ALLROUNDER HAMA DIR3100

Ganz neu am Markt ist das Hama Internetradio DIR3100. Es empfängt über 20.000 Internetradio-Stationen, außerdem spielt es Digitalradio (DAB/DAB+) und UKW-Radio ab. Per WLAN streamen Sie Ihre Songs von der NAS oder von Mobilgeräten auf das DIR3100. Der Klang der Stereolautsprecher ist überragend. Allerdings nervten im Test unter der aktuellen Firmware gelegentliche Abstürze.

Preis: ab ca. 160 Euro
Info: www.hama.de



SCHICK UND VIELSEITIG SENSIA 200D CONNECT

Das Sensia 200D von Pure besticht nicht nur durch sein eigenwilliges Design, es bietet auch eine ganze Palette nützlicher Funktionen. Sie haben die Wahl zwischen Internetradio-Stationen sowie Digital- und UKW-Radio. Per Pure Connect App streamen Sie drahtlos Musik von PC, NAS oder Smartphone aufs Sensia 200D. Sogar aufzeichnen lassen sich Sendungen. Das schicke Gerät wird auch in peppigem Rot, Grün oder Gelb angeboten.

Preis: ab ca. 250 Euro
Info: www.pure.com/de



KOMPROMISSLOS GUT MINX XI

LAN und WLAN, digitale sowie analoge Ein- und Ausgänge plus USB-Anschlüsse – mit dem Minx Xi bietet Cambridge Audio einen High-End-Webradio-Empfänger inklusive hochwertigem Verstärker, der keine Wünsche offen lässt. Die Steuerung des Geräts, in dessen Innerem ausschließlich hochwertige Komponenten verbaut wurden, erfolgt über die Fernbedienung oder mithilfe von kostenlosen Android- und iOS-Apps. Allerdings hat diese Top-Ausstattung auch ihren Preis ...

Preis: ab ca. 600 Euro
Info: www.cambridgeaudio.de



NACHFOLGER EINER LEGENDE UE SMART RADIO

Der Nachfolger der legendären Logitech Squeezebox sieht exakt so aus wie sein Vorbild. Und auch der Funktionsumfang ist nahezu identisch: Sie spielen Internetradiosender ab, nutzen Online-Musikservices wie Spotify und streamen Musik, die auf einem Netzwerk-PC gespeichert ist. Obwohl das Gerät, das sich auch mit Batterien betreiben lässt, nur einen Lautsprecher besitzt, gibt es am Sound nichts auszusetzen. Gut: Das Farbdisplay zeigt Senderlogos und Zusatzinfos an. Die Bedienung ist auch über Smartphone-Apps möglich.

Preis: ab ca. 140 Euro
Info: www.logitech.de

RETRO-LOOK NOXON IRADIO 310

Hersteller Noxon hat mit dem iRadio 310 sein erstes Internetradio mit Farbdisplay im Angebot. Dieses zeigt Senderlogos oder Plattencover in hoher Auflösung an.

Bedient wird das Gerät per Wählrad, außerdem stehen fünf Stationstasten bereit. Die Funktionen sind aufs Wesentliche reduziert: Das iRadio 310 spielt Internetradio und streamt Musik von PC oder Netzwerkfestplatte. Schick und ein bisschen retro: der anthrazitfarbene Holzrahmen.

Preis: ab ca. 170 Euro
Info: www.noxonradio.de



DER GÜNSTIGE ALLES-ABSPIELER COSMOPOLIT 3F WEB IP

Mit dem Cosmopolit 3F WEB IP bietet Grundig ein schön designtes Gerät an, das alle gängigen Musikquellen unterstützt. Sie können sich von Webradiosendern unterhalten lassen, im Netzwerk gespeicherte Musikstücke streamen, ein iPhone oder einen iPod in die integrierte Docking-Station stecken oder – über die Teleskopantenne – UKW- und DAB+-Sender empfangen. Sehr gut: Das Gerät lässt sich per Ethernetkabel oder mittels WLAN-Funkverbindung in das heimische Netzwerk integrieren. Nur das einfarbige Mini-Display trübt den insgesamt sehr guten Eindruck ein wenig.

Preis: ab ca. 115 Euro
Info: www.grundig.de



Media-Apps für Mobilgeräte

Mit den richtigen Apps verwandeln Sie Ihr Smartphone oder Tablet in eine Entertainment-Zentrale. Wir zeigen Ihnen, welche Apps sich lohnen

von Artur Hoffmann

Haben Sie Ihr Smartphone oder Tablet erfolgreich ins heimische WLAN eingebunden? Dann können Sie sich bequem zurücklehnen, denn nun steht die Unterhaltung auf dem Programm. Hier haben die mobilen Geräte einiges zu bieten. Ob es um die Wiedergabe von Musikstücken geht, die auf dem PC oder der NAS gespeichert sind, um den Empfang des TV-Programms oder um das Abspielen von Videos – für jeden Anwendungsfall gibt es die passende App. Noch besser: Da Ihr Smartphone oder Tablet im WLAN integriert ist, müssen Sie sich keine Sorgen über zusätzliche Kosten machen – sofern Sie eine Internet-Flatrate nutzen.

Top-Apps für Musikliebhaber

Jango Radio Bei Jango Radio handelt es sich um eine kostenlose App für Android und iOS, die Internet-Radiostationen auf das Smart-

phone bringt. Während Sie in vergleichbaren Apps aber die Musik hören müssen, die der Sender spielt, legen Sie mit dem englischsprachigen Jango Radio nach der Registrierung selbst fest, worauf Sie Lust haben. Sind Sie etwa Fan von Pink, tippen Sie den Namen ein, starten eine neue »Station« und werden fortan ausschließlich von Songs dieser Interpretin sowie ähnlichen Liedern unterhalten.

TuneIn Radio Eine der beliebtesten Apps, um Smartphones und Tablets zum Radioempfänger zu machen, ist das werbefinanzierte TuneIn Radio für Android, iOS und Windows Phone. Die App kennt über 100.000 Internet-Radiostationen aus der ganzen Welt. Um sich in diesem Angebot nicht zu verlaufen, haben die Macher die Sender in Rubriken wie »Musik«, »Talksendungen« und »Sport« eingeteilt. Eine Suchfunktion, die sowohl die Namen der Radiostationen als auch die gerade gespielten Interpreten durchforstet, hilft Ihnen, das Gesuchte schnell zu finden. Haben Sie eine hörenswerte Radio-

Gmote 2.0: So nutzen Sie das Streaming-Tool

station entdeckt, markieren Sie den Sender als Favorit. Die Pro-Version, die einen größeren Funktionsumfang hat, steht für Android (8,84 Euro) und iOS (8,99 Euro) zur Verfügung.

Poweramp Wenn Ihnen der Funktionsumfang des vorinstallierten Android-Musikplayers zu mager ist, versuchen Sie den Dauerbrenner Poweramp (2,99 Euro für die Vollversion). Die App spielt nicht nur MP3-, OGG- und WMA-Dateien ab, sondern gibt auch die verlustfreien Musikformate FLAC und WAV wieder, was vor allem audiophile Smartphone-Besitzer erfreut. Mit an Bord ist auch ein grafischer Equalizer. Entsprechen die Voreinstellungen nicht Ihrem Geschmack, können Sie den Frequenzgang manuell anpassen.

Interessante Apps zum Streamen

Gmote 2.0 Mit der kostenlosen Android-App spielen Sie Songs, die auf einem PC oder einer NAS gespeichert sind, über Ihr Smartphone ab. Zunächst laden Sie die Server-Anwendung, die für Windows, Mac OS X und Linux zur Verfügung steht, herunter und richten die Freigaben ein. Wie Sie dabei vorgehen, lesen Sie in der rechten Spalte. Anschließend greifen Sie mit der Gmote-App auf alle freigegebenen Verzeichnisse zu, spielen Musik- und Videodateien ab, steuern den Mauszeiger und tippen mittels Bildschirmtastatur Texte ein. Sinnvoll ist so etwas beispielsweise dann, wenn Ihr Rechner am Fernsehgerät angeschlossen ist und Sie die Wiedergabe von Multimedia-Dateien ganz bequem von der Couch aus steuern wollen. Einziger wirklicher Kritikpunkt: Nicht alle wichtigen Dateiformate lassen sich auf das Smartphone streamen. Unterstützt werden derzeit lediglich Multimedia-Dateien des Typs MP3, MP4 und JPG.

ArkMC Zu den beliebtesten Streaming-Apps für iOS zählt ArkMC (4,49 Euro). Nach der Installation scannt die App, die auch für Android verfügbar ist (2,99 Euro), das Netzwerk und listet alle verfügbaren Streaming-Server auf, sodass Sie ganz bequem in den freigegebenen Musiksammlungen stöbern können. Die Musikstücke lassen sich auf dem Mobilgerät abspielen oder über einen externen Media-Renderer, der UPnP/DLNA unterstützt, wiedergeben. Ebenfalls möglich ist es, die Songs auf das Gerät herunterzuladen. Wollen Sie sich vor dem Kauf von den Qualitäten der Anwendung überzeugen, installieren Sie die kostenlose Light-Version.

DS Audio Nutzer einer Synology-DiskStation können per WLAN und sogar via Internet Musik von der NAS auf ihr Mobilgerät streamen. Sie können sogar Lieder herunterladen, um sie offline zu hören. Die Songs sind nach Interpret, Genre oder Album sortierbar, man kann aber auch Internetradio hören. Die App dient zudem als Fernbedienung für (AirPlay-)Lautsprecher, die an die NAS angeschlossen sind. **Hinweis:** Um alle Funktionen von DS Audio nutzen zu können, muss auf Ihrer DiskStation die aktuelle Audio Station installiert sein.

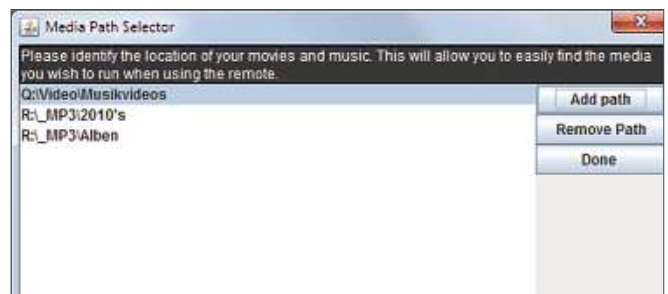
BubbleUPnP License UPnP steht für Universal Plug and Play, ein Standard, der das systemübergreifende Freigeben von Multimedia-inhalten möglich macht. Um diesen auch auf Android zu nutzen, gibt es BubbleUPnP. Die App verbindet sich automatisch mit allen im Netzwerk freigegebenen Medienbibliotheken – etwa einer NAS – und stellt deren Inhalte auf dem Gerät zur Verfügung (Vollversion: 3,49 Euro). Umgekehrt können Sie auf dem Smartphone gespeicherte Medien aufs TV-Gerät streamen – selbst Google Music wird dabei unterstützt. Wenn Sie den optionalen BubbleUPnP-Server installieren, können Sie auch außerhalb Ihres Netzwerks per mobiler Datenverbindung auf Inhalte zugreifen. Sollte einmal gar keine Verbindung

1 Server installieren

Laden Sie den Gmote-Server von der Hersteller-Homepage (**gmote.org/server**) herunter und spielen Sie die Komponenten anschließend auf Ihren Computer auf.

2 Passwort festlegen und passende Verzeichnisse freigeben

Nach der Installation starten Sie den Server und legen ein Passwort fest. Anschließend geben Sie die Verzeichnisse an, in denen die zum Streamen freigegebenen Dateien gespeichert sind. Dazu klicken Sie auf »Add path«, markieren einen Ordner und bestätigen mit »Öffnen«. Beide Einstellungen können Sie jederzeit ändern, indem Sie das in der Systray abgelegte Server-Icon mit der rechten Maustaste anklicken und sich dort für »Settings« und »Change password« oder »Change media paths« festlegen.



3 Musikdateien abspielen

Am Android-Smartphone starten Sie Gmote, wählen den Server aus und tippen auf »Einstellungen | Browse«. Navigieren Sie durch die Ordner und tippen einen Song an, um ihn abzuspielen. Ob das Lied über den Computer wiedergegeben oder über das Smartphone abgespielt wird, legen Sie fest, indem Sie sich bei »Play on:« entweder für »Computer« oder »Phone (Beta)« entscheiden.



zur Verfügung stehen, eignet sich die App auch als Musikplayer. Nicht ganz so gut: Videos werden nur in externen Anwendungen wie etwa dem MX Player (siehe Kasten unten rechts) wiedergegeben.

Qloud Media Mit Qloud Media spielen Sie Multimedia-Dateien, die auf Ihrem PC oder Ihrer NAS gespeichert sind, auf Android-, iOS- und Windows-Phone-Geräten ab – auf Wunsch sogar über das Internet. Bevor Sie sich aber an das Streamen von Fotos, Musik und Videos machen können, müssen Sie die Server-Software, die für Windows und Mac zur Verfügung steht, herunterladen, installieren und einrichten. Anschließend legen Sie die freigegebenen Verzeichnisse fest. Optional können Sie Benutzerkonten einrichten und mit unterschiedlichen Zugriffsrechten ausstatten. Zum Abschluss starten Sie die englischsprachige App (Android: 2,20 Euro, iOS: 2,69 Euro, Windows Phone: 2,99 Euro), tippen auf »Add Server«, wählen den soeben eingerichteten Server aus und legen fest, ob Sie Musik hören, Fotos ansehen oder Ihre Videos abspielen wollen. Perfekt: Die freigegebene Mediensammlung ist auch über das Internet erreichbar. Möglich macht's der im Server integrierte DynDNS-Service, der dafür sorgt, dass der PC, auf dem der Qloud Server läuft, auch dann zu erreichen ist, wenn er über eine dynamische IP-Adresse verfügt.

TV und Filme auf Smartphone und Tablet

ZDF Mediathek Nehmen Sie das ZDF-Programm einfach auf dem Smartphone oder Tablet überallhin mit. Möglich macht es die App ZDF Mediathek, die kostenlos für Android, iOS und Windows Phone zu haben ist. Sie bietet Ihnen den bequemen Zugriff auf das On-Demand-Angebot des Senders. So schauen Sie sich einen Spielfilm, die Nachrichten oder eine verpasste Folge Ihrer Lieblingsserie an.

Save.tv Mit dem Online-Videorekorder Save.tv können Sie Fernsehsendungen von derzeit 44 TV-Sendern aufnehmen und zu einem späteren Zeitpunkt anschauen oder auf die eigenen Geräte herunterladen. Dazu muss allerdings eine Mitgliedschaft abgeschlossen werden: Das Basispaket erhalten Sie je nach Laufzeit ab 4,99 Euro monatlich. Mit dem XL-Paket (ab 9,99 Euro) haben Sie die Möglichkeit, Sendungen werbefrei aufzunehmen. Außerdem stellt Save.tv Ihnen hier ein unbegrenztes Videoarchiv zur Verfügung – im Basispaket ist es auf 50 Stunden begrenzt.

Schöner Fernsehen Über 30 Sender empfangen Sie kostenlos mit der Android-App Schöner Fernsehen. Darunter befinden sich praktisch alle gängigen Sender wie ARD und ZDF, aber auch private wie ProSieben, Kabel 1, Tele 5, Sat 1 oder Kanäle wie ORF 1 und ORF 2. Zusätzlich finden einige britische Sender den Weg auf Ihr Android-Gerät. Auf der rechten Seite befindet sich eine sehr übersichtliche Liste über verfügbare TV-Kanäle. Parallel dazu läuft auf der linken Seite der Stream ab. Sie haben aber auch die Möglichkeit, in den Vollbildmodus zu wechseln und über das Werkzeug-Symbol weitere Einstellungen zu treffen.

BBC iPlayer Wer britischen Humor im Originalton bevorzugt und die Sendungen der BBC ohnehin schätzt, wird diese App mit Sicherheit lieben! Sie ist in Deutschland leider nur für iOS-Geräte erhältlich. Die App bietet Ihnen alte Klassiker, Serienhits wie „Doctor Who“ sowie legendäre Dokumentationen in englischer Sprache in guter Qualität – allerdings (noch) nicht in HD. Inhalte lassen sich auch via AirPlay auf Ihr TV-Gerät übertragen. Die App selber ist zwar kostenlos, aber wenn Sie auf das gesamte Sortiment zugreifen möchten, kostet ein Abonnement derzeit 5,99 Euro im Monat.

Top-Media-Apps

Diese sechs herausragenden Apps stellen so etwas wie die multimediale Grundausstattung dar. Sie gehören daher unserer Meinung nach auf jedes Smartphone oder Tablet

TV Spielfilm – TV-Programm Mobiles Fernsehprogramm



Mit der kostenlosen App sind Sie jederzeit informiert, was im Fernsehen läuft. TV Spielfilm kennt das TV-Programm der nächsten sieben Tage. Um Ihre Lieblingssendung zu suchen, geben Sie wahlweise eine Uhrzeit an oder durchblättern die Senderliste, die auch die Pay-TV-Anbieter einschließt. Zu allen Sendungen erhalten Sie ausführliche Zusatzinfos. Per »Senderauswahl« erstellen Sie Ihre persönliche Senderliste. Daraufhin wird Ihnen nur noch das TV-Programm der von Ihnen gewünschten Sender angezeigt, also etwa lediglich der Öffentlich-Rechtlichen. Per Klick auf »Tagestipps« erhalten Sie die Empfehlungen der TV-Spielfilm-Redaktion.



iMediaShare Medien intelligent streamen



Medienstreaming einmal andersherum – das ist das Einsatzgebiet von iMediaShare. Denn mit dieser pfiffigen App bringen Sie auf Android- oder Apple-Geräten gespeicherte Fotos, Musikstücke sowie Videos ohne Umweg auf jeden Fernseher – ganz ohne Server-Software. Sind Sie bereits im Besitz eines modernen Smart-TVs (unterstützt werden Geräte von Samsung, Sony, Panasonic, LG und Philips), spielen Sie die Multimediale Dateien direkt über den Fernseher ab. Ist das nicht der Fall, lassen sich die Inhalte beispielsweise auch über Apple-TV, ausgewählte Multimedia-Festplatten oder die Xbox streamen.

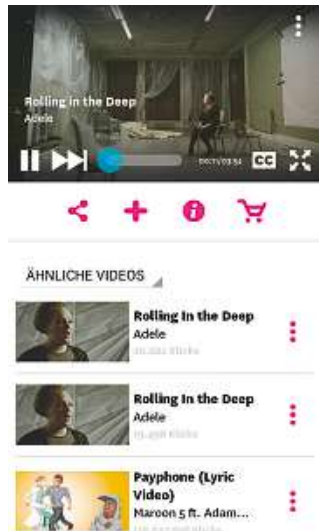




Vevo Musikvideo-Streaming



Seit einem Jahr ist das US-amerikanische Musikvideoportal Vevo auch in Deutschland offiziell zu empfangen. Am komfortabelsten greifen Sie auf den Service mit der gleichnamigen App zu, die kostenlos für Android-, iOS- und Windows-Phone-Geräte zur Verfügung steht. Nach der Einrichtung eines Benutzerkontos haben Sie Zugriff auf Zehntausende Musikvideos – ein Großteil davon ist sogar in HD-Auflösung. Prima: Sie können eigene Wiedergabelisten anlegen, um sich ununterbrochen von Ihren Favoriten unterhalten zu lassen. Kleiner Schönheitsfehler: Ab und an müssen Sie einen Werbespot über sich ergehen lassen.



Shazam Musikererkennung Deluxe



Shazam ist eine so überragende App, dass sie eigentlich auf allen mobilen Endgeräten vorinstalliert sein sollte. Einziger Sinn und Zweck ist es, Ihnen Informationen zu einem im Radio oder Fernseher laufenden Lied zu präsentieren. Die Erkennungsrate ist – zumindest bei nicht gänzlich unbekanntem Musikstücken – beispielhaft hoch. Sofern vorhanden, wird auch direkt das passende Cover eingeblendet. Dazu gibt es Tournee-Infos, Albumrezensionen und die Diskographie des jeweiligen Künstlers. Eine kostenpflichtige Vollversion mit erweitertem Funktionsumfang steht ebenfalls zur Verfügung: Shazam Encore.



Remote iTunes-Fernsteuerung



Sie verwalten Ihre Musiksammlung mit iTunes? Mit der kostenlosen App Remote von Apple machen Sie aus Ihrem iPhone oder iPad eine komfortable Fernbedienung für iTunes, so dass Sie die Wiedergabe Ihrer Musiksammlung ganz bequem steuern können. Interessant ist so etwas beispielsweise dann, wenn Ihr Computer mit der Stereoanlage verbunden ist oder Sie ein Apple TV angeschlossen haben. Prima: Die eigenen Wiedergabelisten werden ebenso angezeigt wie die Bewertungen der Songs. Für Android gibt es mit Remote for iTunes eine App mit ähnlichem Funktionsumfang (2,99 Euro). Sie ist allerdings nicht von Apple.



MX Player Vielfältiger Videoplayer



MX Player Pro (4,60 Euro) gehört wohl zu den beliebtesten Android-Entertainment-Apps. Ein herausragendes Merkmal ist, dass Sie zwischen Hard- und Software-Decoder wählen können. Wird zum Beispiel der Videostream von der Hardware unterstützt, die Tonspur aber nicht, schalten Sie den Software-Modus ein. Zusätzliche Codecs laden Sie kostenlos aus dem Play Store von Google. Überragend ist die Formatunterstützung: Ob DivX-/Xvid-codierte Videos, MPG- und MP4-Dateien oder HD-Container MKV – MX Player Pro gibt alle wichtigen SD- und HD-Videoformate bis 1.080p problemlos wieder. Auf Wunsch sogar im Hochformat. Eine Testversion gibt es auch.



Mobiles Internet

LTE & Co. sind gute Notfall-Lösungen, wenn DSL mal streikt. Außerdem zeigen wir, wie die ganze Familie auch auf Reisen bequem im WLAN surft



TV mobil

66

Mit den richtigen Apps genießen Sie das TV-Programm auch unterwegs – wir geben einen Überblick über die Möglichkeiten

66 TV auf Mobilgeräten

Ungetrübter TV-Genuss auch unterwegs – so geht's

68 Web-Telefonie mit Skype

So sparen Sie viel Geld und führen sogar Video-Gespräche

70 Allnet-Flats im Check

Überblick: Internet, Telefonie und SMS zum (Mini-)Festpreis

72 Surfen auf der Urlaubsreise

Schnell surfen in Bus, Bahn und Flugzeug

74 Reise-WLAN-Router

Unterwegs im WLAN surfen: Die mobilen Hotspots im Test

76 Via UMTS-Stick am Router surfen

Das ideale Backup, wenn mal DSL ausfällt

Web-Telefonie 68

Skype ist nach wie vor die erste Wahl, um über das Internet (Video-)Gespräche zu führen. Dabei lässt sich jede Menge Geld sparen



WLAN auf Reisen 72

Flugzeug, Fernbus oder Zug: Wir verraten Ihnen, in welchen Transportmitteln das Surfen wirklich Spaß macht



Reise-Router 74

Unterwegs bequem im Internet surfen und dabei Roaming-Gebühren vermeiden: Mobile Router machen es möglich



Surfen mit Stick 76

Nicht nur für unterwegs: Die kleinen Surfsticks sind ein ideales Backup, falls etwa DSL ausfällt. Wir zeigen, was Sie dabei beachten müssen



TV auf Mobilgeräten

Mit den passenden Apps können Sie sich im Heimnetz und unterwegs von Fußball, Fernsehserien oder Hollywoodfilmen unterhalten lassen

von Jörg Geiger und Artur Hoffmann

Fernsehen auf Smartphone und Tablet gehört zu den beliebtesten Beschäftigungen. Das ist nicht verwunderlich, schließlich ist die Auswahl an Apps, die das TV-Programm mobil machen, recht groß. Aber: Nur wer Geld investiert, kommt in den Genuss des ungetrübten Fernsehvergnügens. Wir stellen Ihnen die besten Apps vor, mit denen Sie das TV-Programm auch unterwegs genießen können.

Apps oder doch lieber ein TV-Empfänger?

App aus dem jeweiligen Store herunterladen, installieren, einmal einrichten und fertig – der einfachste Weg, um das TV-Programm auf Smartphones und Tablets zu empfangen, führt über die passenden Apps. Sie stehen für die drei wichtigsten Mobilbetriebssysteme Android, iOS und Windows Phone zur Auswahl. Eine Besonderheit – und gleichzeitig die Referenz in Sachen mobiles Fernsehen – stellt

Sky Go dar. Zum einen ist diese App ausschließlich für iOS erhältlich. Zum anderen lässt sie sich nur von Sky-Abonnenten nutzen.

Der Nachteil des appbasierten TV-Empfangs liegt auf der Hand: Wer unterwegs abseits einer WLAN-Verbindung zu viel fernsieht, verbraucht sein Internet-Datenvolumen recht schnell, sodass er die restliche Zeit des Monats nur noch mit gedrosselter Kapazität online gehen kann. Wer mit seinem Datenvolumen lieber sparsamer umgehen möchte, erhält schon ab ca. 50 Euro mobile DVB-T-Empfänger für Smartphones und Tablets, die unterwegs live das Fernsehprogramm aufs Display bringen. Solches Zubehör, das sowohl für iOS als auch Android-Geräte zu haben ist, gibt es unter anderem von Elgato, equinux und Terratec. Für etwas mehr Geld bekommt man sogar noch Videorekorderfunktionen dazu (siehe Kasten rechts). Nachteil bei dieser Methode ist die überdurchschnittlich starke Akkubelastung. Zudem müssen Sie das Zubehör stets mitnehmen.

Apps für TV-Genuss



Zattoo Live TV (gratis oder Abo)   

Wenn man nur eine TV-App für alles installieren möchte, sollte es Zattoo sein. Der Einstieg ist kostenlos, dafür erhält man Zugriff auf Sender wie ARD, n-tv oder CNN. Wer auch Privatsender sehen will, zahlt ca. zehn Euro pro Monat für einen Premium-Account. Damit wird man auch die eingebettete Werbung beim Umschalten los und bekommt einige Sender sogar in HD-Qualität – das aber nur im WLAN. Je nach Verbindungsart lässt sich zusätzlich die Bitrate einstellen, was unterwegs Datentransfer spart.



Sky Go (gratis für Abonnenten) 

Sky-Abonnenten können sich mit Sky Go auf iOS-Geräten rund um die Uhr unterhalten lassen – in Top-Video- und Soundqualität. Ob Bundesliga und Champions League, TV-Serien und Hollywoodfilme oder Sendungen für Kinder – mehr mobiles Fernsehen ist derzeit nicht drin.



Live TV App (gratis/99 Cent)  

Diese App bietet nicht nur Live-Fernsehen, sondern auch eine coole Zusatzfunktion: Live TV zeigt die aktuellen Einschaltquoten der Programme an. Leider zapft die App nur frei im Web verfügbare Senderangebote an, außen vor bleiben deshalb RTL oder ProSieben. Für die kostenpflichtige iOS-Version gibt es eine Air-Play-Funktion, Freunde kann man via Twitter oder Facebook über die eigenen TV-Vorlieben auf dem Laufenden halten.



dailyme TV (gratis)   

dailyme TV will das Fernsehprogramm nicht 1:1 auf Smartphone und Tablet abspielen, Nutzer können sich ihr eigenes Programm basteln. Wenn Sie auf das Automagazin „Top Gear“, die Comedyreihe „Switch Reloaded“ oder die Serie „Der letzte Bulle“ stehen, fügen Sie die Sendungen hinzu und rufen sie kostenlos ab. Praktische Komfortfeatures erleichtern die Bedienung und schonen den Geldbeutel, denn voreingestellt ist die reine WLAN-Nutzung.



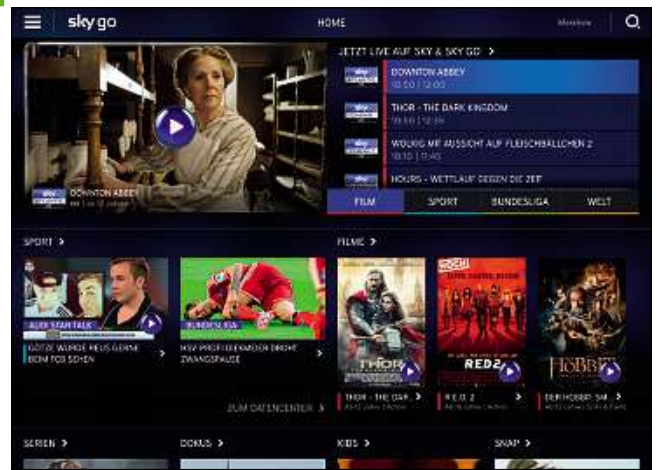
FilmOn Live TV Free (gratis)  

FilmOn mixt deutsches und internationales Programm, wobei im deutschen Angebot nur Nischensender zu finden sind. Interessant ist die App wegen des Angebots von rund 300 Sendern, das bis auf ein paar Ausnahmen ganz ordentlich ist. Die Sender-Charts sind perfekte Abkürzungen zu interessanten Programmen wie Extremsport-Clips oder YouTube-Klassikern. Die Gratis-App bietet nur SD-Qualität, die Werbung ist aufdringlich. Wer ein Jahr lang das volle Programm will, muss ca. 130 Euro bezahlen.

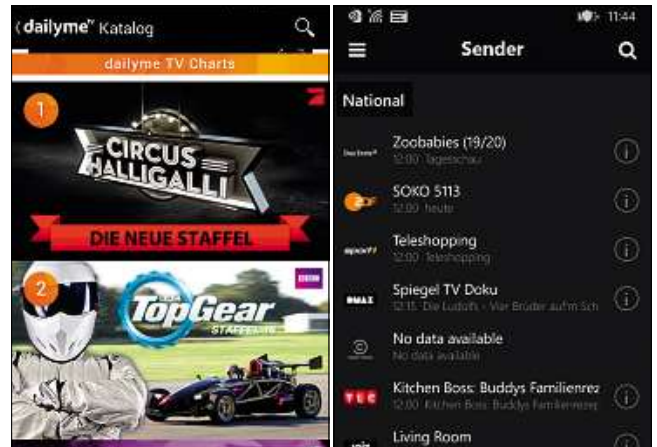


Mobile TV (diverse Abos)   

Ausschließlich T-Mobile-Kunden können diese App, die gegen Bezahlung das TV-Programm auf Smartphones und Tablets bringt, nutzen. Zur Auswahl stehen mehrere Pakete, darunter auch Sky Bundesliga. Im WLAN funktioniert das aber nicht. Das ist aber kein Problem, da das verbrauchte Datenvolumen nicht auf das vertraglich vereinbarte Volumen angerechnet wird.



Die Sky-Go-App zeigt, was möglich ist, wenn ein Sender konsequent auf den mobilen Empfang seines Programms setzt



Mit dailyme TV basteln Sie sich Ihr eigenes Programm

Wer eine TV-App für alles will, nimmt Zattoo Live TV

TV-Empfänger fürs Smartphone

Mit tizi+ von equinix (equinix.com, ab 160 Euro) machen Sie aus Ihrem iPhone oder iPad einen vollwertigen TV-Empfänger mit integriertem Videorekorder. Installieren Sie auf Ihrem iOS-Gerät zunächst die kostenlose App tizi.tv aus dem Apple Store. Ziehen Sie dann die Antenne des Geräts maximal aus und schalten Sie tizi+ über den Knopf an der Seite ein. Funktioniert das nicht, laden Sie zunächst den Akku vollständig auf. tizi+ empfängt das DVB-T-Signal und verteilt es per WLAN weiter. Deshalb müssen Sie iPhone oder iPad erst einmal über »Einstellungen« mit dem von tizi+ aufgespannten WLAN verbinden. Klicken Sie dazu in den »Einstellungen« auf »WLAN« und tippen Sie unter »Netzwerk wählen« das Funknetz »tizi+ xxx« an. Hinter »xxxx« steckt ein PIN-Code, in unserem Beispiel lautet er »12221«. Danach starten Sie die tizi.tv-App. Genehmigen Sie der App Infos über Ihren Standort, dann läuft die Sendersuche automatisch ab. Ein EPG zeigt das aktuelle Programmangebot an. Super: tizi+ nimmt auch auf. Legen Sie dazu eine microSD-Speicherkarte in den mobilen TV-Empfänger ein, der Schacht ist hinter dem Akku versteckt. Auf ein Speichermedium mit 16 GByte passen rund zehn Stunden Videoaufzeichnung, was selbst ausgewiesene Serienjunkies zufriedenstellen dürfte.



Mit Skype im Web telefonieren

Skype ist nach wie vor die erste Wahl, wenn es um die kostenlose Internet-Telefonie geht – auch die Videoübertragung in Echtzeit ist möglich

von Artur Hoffmann

Egal, ob auf PC, Mac, iPhone, iPad und iPod Touch, Android, Windows Phone, Xbox und Smart-TV – Skype steht für viele Plattformen zur Verfügung und gestattet die kostenlose Telefonie über das Internet. Noch besser: Statt sich mit seinem Gesprächspartner ausschließlich mittels Headset zu unterhalten, erlaubt Skype auch Videochats.

Wollen Sie per Skype kommunizieren, benötigen Sie eine schnelle Internetverbindung, ein zuverlässiges Netzwerk und eine Webcam. Letztere entfällt, sofern Sie die Skype-App auf einem Tablet oder Smartphone nutzen, ein Notebook mit integrierter Kamera verwenden oder eine Xbox-Videospielkonsole und die Kinect-Erweiterung besitzen. Wie Sie mit Skype am PC mit Ihren Freunden und Verwandten in Kontakt bleiben, erfahren Sie in diesem Beitrag.

Welche Webcams sind geeignet?

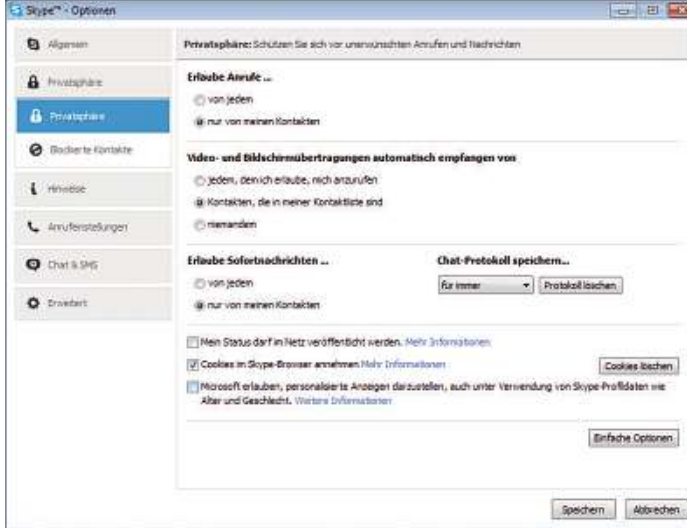
Der günstigste Weg in die Welt der Videotelefonie führt über eine Einsteiger-Webcam, etwa von Hama, Logitech oder Trust. Solche Geräte, die Sie per USB-Kabel mit dem PC verbinden, bieten meist eine Bildschirmauflösung von maximal 640 x 480 Pixel; die Bildwiederholrate beträgt 25 bis 30 Frames pro Sekunde. Das ist zwar ausreichend,

aber bei längeren Gesprächen nicht angenehm. Das Fokussieren erfolgt auf manuellem Weg, Sie müssen die Schärfe also selbst einstellen. Ebenfalls zu beachten: Nicht immer ist ein Mikrofon eingebaut. Wenn Sie etwas mehr investieren, kommen Ihre Gesprächspartner in den Genuss einer höheren Videoqualität. Sie selbst profitieren von Extras wie Autofokus. Zudem unterstützen höherwertige Webcams HD-Auflösung (1.920 x 1.080), verfügen über einen mehrstufigen Auto-Zoom und bieten ein integriertes Mikrofon.

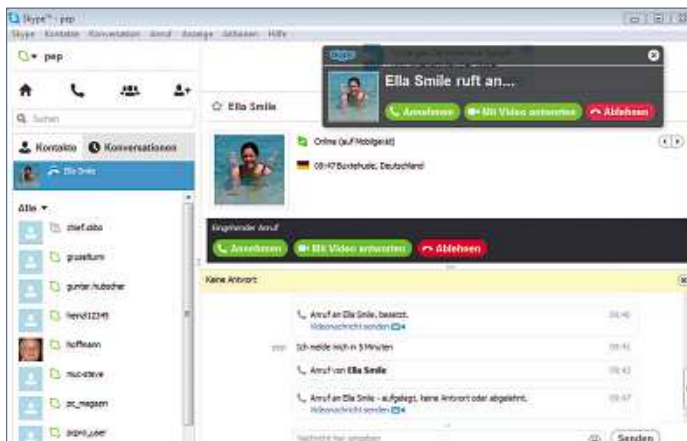
Einstellungen in Skype optimieren

Bevor Sie per Skype kommunizieren, sollten Sie einen Blick auf die Einstellungen werfen. Starten Sie Skype an Ihrem PC und loggen Sie sich ein, mit Ihren Zugangsdaten oder Ihrem Microsoft-Konto. Nach Klicks auf »Aktionen|Optionen« wählen Sie unter »Allgemein« den Eintrag »Allgemeine Einstellungen«. Hier legen Sie fest, nach welcher Zeitspanne Sie in den Kontaktlisten der anderen Skype-Nutzer als »Abwesend« angezeigt werden. Wichtig ist die Option »Privatsphäre«: Um Anrufe, Videotelefonate und Sofortnachrichten von Fremden zu unterbinden, ist es ratsam, sich für die Einstellungen »Nur Kontakte aus meiner Kontaktliste dürfen mich kontaktieren« zu ent-

FOTO: ANM



Bevor Sie mit Skype in die Welt der Voice-over-IP- und Videotelefonie einsteigen, sollten Sie erst einmal die Grundeinstellungen anpassen. Dazu gehören unter anderem auch die Vorgaben, die die Privatsphäre betreffen



Die Kommunikation per Skype ist kinderleicht: Verfügt Ihr Gesprächspartner über eine Webcam, starten Sie ein Videotelefonat. Ansonsten wird mittels Headset gechattet

scheiden. Klicken Sie in diesem Dialog auf »Erweiterte Optionen«, um die weiterführenden Privatsphäre-Einstellungen einzusehen und anzupassen. Mit »Speichern« sichern Sie die Änderungen.

Kontakte finden und anrufen

Nun sind Sie bereit für die VoIP-Telefonie. Um mit anderen Nutzern Kontakt aufnehmen zu können, müssen Sie ermitteln, wer ebenfalls skypet. Wählen Sie »Kontakte | Kontakt hinzufügen | Skype-Nutzerverzeichnis durchsuchen«. Die Suche kann anhand von Skype-Namen, Real-Life-Namen und E-Mail-Adresse erfolgen. Um Spammern vorzubeugen, muss der Kontakt Ihre Anfrage aber bestätigen. Das Telefonieren an sich ist kinderleicht. Es reicht, in der Kontaktliste einen Eintrag anzuklicken und »Anrufen« zu wählen. Meldet sich ein anderer Skype-Nutzer bei Ihnen, macht Sie der VoIP-Client durch einen Klingelton und einen Dialog auf den Anruf aufmerksam. Das Gespräch nehmen Sie per Klick auf den grünen Button an.

Skype für Videotelefonie einrichten

Nun wollen Sie aber nicht bloß telefonieren, sondern videotelefonieren. Schließen Sie die Webcam an den Rechner an und konfigurieren Sie die Hardware, indem Sie den Anweisungen des Handbuchs oder eines Assistenten folgen. Es schadet dabei nicht, sich auf der

TIPP

Videotelefonie mit FaceTime

Alle iOS-Geräte sowie Macs, die mit einer Kamera ausgestattet sind, lassen sich zur Videotelefonie nutzen. Sie benötigen dazu nicht einmal Skype, da zur Grundausstattung die App FaceTime gehört. Ein Videogespräch klappt aber hier nur mit Personen, die selbst ein entsprechendes Gerät besitzen.



1 Gesprächspartner wählen

Sobald Sie die FaceTime-App öffnen, sehen Sie sich selbst; auf der rechten Seite sind Ihre Kontakte aufgeführt. Per Tipp auf das Symbol »+« fügen Sie beliebige neue Kontakte hinzu. Tippen Sie auf einen dieser Namen, ruft die App diese Person an. Sie können FaceTime-Telefonate aber auch über die Kontakte-App starten: Sie wählen einen Kontakt aus und tippen erst auf »Facetime«, dann auf die Rufnummer.

2 Telefonat starten

Wenn der Angerufene das Gespräch annimmt, dauert es einen kurzen Moment, bis die Videoverbindung hergestellt wird. Sobald das geschehen ist, landet Ihr eigenes Miniaturbild oben links im großen Bild Ihres Gegenübers, sodass Sie nicht nur den Gesprächspartner sehen.

3 Während des Telefonats

Um im Gespräch die Kamera zu wechseln, wählen Sie ganz einfach das Symbol rechts in der Steuerungsleiste. Ein Tipp auf das linke Feld schaltet Ihr Mikrofon stumm, der Hörer in der Mitte beendet den FaceTime-Anruf.



Hersteller-Webseite nach neuen Treibern umzusehen. Nicht unbedingt nötig ist es hingegen, die Webcam-Software zu installieren.

Starten Sie Skype, klicken Sie auf »Aktionen | Optionen«. In der linken Spalte klicken Sie auf »Videoeinstellungen«. Hat die Einrichtung der Webcam geklappt, sehen Sie das Live-Kamerabild. Über die Schaltfläche »Webcam-Einstellungen« gelangen Sie zu einem weiteren Dialog, in dem Sie unter anderem Helligkeit, Kontrast und Farbton anpassen können. Nachdem Sie alle Änderungen gespeichert haben, können Sie eine Videokonferenz starten. Dazu klicken Sie in der Kontaktliste auf die Person, mit der Sie sich unterhalten wollen, und drücken dann auf die Schaltfläche »Videoanruf«. Nimmt der Angerufene das Gespräch an, beginnt die Übertragung.

Check: Flat-Tarife

Allnet-Flat-Tarife versprechen Internet, Telefonie und SMS zum Festpreis. In der Praxis erfüllen aber nur wenige Provider dieses Versprechen

von Robert Di Marcoberardino

Bei Mobilfunk-Tarifen für Smartphones sind schon lange nicht mehr nur günstige Konditionen beim Telefonieren und Simsen gefragt. Wichtig ist auch ein ausreichend großes Datenvolumen mit schnellem Surftempo. Sonst macht das Internetsurfen auf dem Mobilgerät unterwegs keinen Spaß. Um dem Bedarf gerecht zu werden, haben viele Provider sogenannte Allnet-Flats eingeführt. Bei Preisen zwischen 6,95 und 44,99 Euro pro Monat sollen hier die Nutzer alles Notwendige erhalten und keine Gedanken mehr an weitere Kosten verschwenden müssen. Der Teufel steckt aber wie so oft im Detail. Denn bei Mobilfunk-Tarifen gehen die Vorstellungen, welche Leistungen in eine Allnet-Flat gehören, weit auseinander. Wir haben 20 Allnet- oder vergleichbare Smartphone-Tarife namhafter Provider, Reseller und Discounter überprüft (siehe Tabelle auf der nächsten Seite). Die Liste umfasst nur die jeweils günstigste Allnet-Option des jeweiligen Anbieters. Damit können Sie ganz einfach

ablesen, wo Sie einen wirklich guten und für Sie passenden Tarif finden, und vor allem, wo im Kleingedruckten getrickst wird.

Beim Surfen gibt es keine echten Flatrates

Generell handelt es sich bei den Allnet-Tarifen nicht um echte Flatrates, denn die Provider geben stets ein maximales Datenvolumen vor. Ist das aufgebraucht, reduziert sich das UMTS/LTE-Tempo (ab 7,2 MBit/s) auf nur noch 56/64 KBit/s. Fonic und O2 drosseln sogar auf 32 KBit/s. Surfen ist damit nicht mehr möglich. Durchschnittlich erhält man bei den Einsteiger-Allnet-Tarifen rund 500 MByte Freivolumen pro Monat. Die „All-On Flat“ von Simyo umfasst 1.000 MByte; in Vodafones „Red 1,5 GB“ sind sogar 1.500 MByte inklusive, jedoch ist die monatliche Grundgebühr mit knapp 45 Euro auch sehr hoch.

Auf der anderen Seite bieten einige Provider mit ihren günstigsten Allnet-Tarifen aber nur Datenvolumina von 200 bis 250 MByte. Diese Menge kann reichen, wenn man etwa unterwegs selten surft

Provider-Wechsel? Diese Punkte sind besonders wichtig

Wer zu einem neuen Mobilfunk-Anbieter wechseln möchte, sollte die Kündigungsfrist beachten und sich über die Rufnummern-Mitnahme informieren. Auch das SIM-Format eines neuen Smartphones sollte bekannt sein

Kündigungsfrist: Mobilfunkverträge mit 24 Monaten Laufzeit verlängern sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn nicht fristgerecht gekündigt wird. Die Kündigungsfrist beträgt in der Regel **drei Monate**. Die genauen Modalitäten finden Sie in den AGB. Bei Tarifen ohne Laufzeit können Sie den Vertrag jeweils zum Monatsende auflösen. Aber auch in diesem Fall gibt es oft eine Kündigungsfrist von **sieben Tagen**.

Rufnummern-Mitnahme: Die Mitnahme der alten Rufnummer zu einem neuen Provider ist immer möglich, auch wenn der alte Vertrag noch nicht abgelaufen ist. Dazu ist allerdings ein Antrag erforderlich. Der Gesetzgeber hat für die Rufnummern-Mitnahme mit **maximal 30,72 Euro** einen Höchstsatz festgelegt, die der Provider verlangen kann. Zwar können die Anbieter diese Gebühr zweimal erheben, einmal bei der Aufnahme eines neuen Kunden mit alter Rufnummer und einmal bei der Auflösung

des Vertrages. In der Praxis verlangen die Mobilfunk-Firmen von Neukunden allerdings keine Gebühren. Oft werden Wechselwillige sogar mit einem 25-Euro-Bonus gelockt, der die Kosten beim alten Provider decken soll.

Kontakte: Wer bislang ein normales Handy genutzt hat, kann seine Kontakte ganz einfach auf seiner alten SIM-Karte spei-

chern und diese in das neue Smartphone einsetzen. Nach dem Kopieren der Kontakte wird die neue SIM-Karte eingesetzt. Smartphones speichern die Kontakte mit Nummer, Adresse und E-Mail typischerweise auf dem Gerät selbst. Je nach Modell (iOS, Android, Windows Phone) werden die Kontaktdaten dann ohnehin **auf einem PC oder in der Cloud** synchronisiert und gespeichert – das manuelle Kopieren entfällt somit.

SIM-Format: Bei Neuabschluss eines Tarifs muss man beim Provider die richtige SIM-Karte auswählen. Momentan gibt es die drei Formate **Mini-, Micro- und Nano-SIM**, wobei letztere derzeit nur bei wenigen Smartphones, etwa bei den iPhone-Modellen 5 und 6, zum Einsatz kommt. Die SIM-Karten unterscheiden sich nur in der Größe, daher kann man sie mit einer Vorlage auch problemlos selbst ausschneiden. Prima Service: Einige Provider bieten auch Kombi-SIM-Karten, die bereits vorgestanzt sind.



Mini, Micro, Nano: Viele Provider helfen bei der Auswahl des richtigen SIM-Formats

und Apps zu Hause im WLAN aktualisiert. In keinem Fall genügen wird dagegen das Volumen des 20-Euro-Tarifs „Blue All-in S“ von O2: Magere 50 MByte im Monat stellt der preiswerteste Smartphone-Tarif von O2 dem User zur Verfügung. Immerhin kann man dieses Mini-Volumen im ersten Jahr bei vorhandener LTE-Abdeckung mit schnellen 21,1 MBit/s in rund 20 Sekunden verbrauchen.

Standardmäßig bieten die von uns getesteten Allnet-Tarife ein Surftempo von maximal 7,2 MBit/s bei verfügbarem UMTS-Netz. Das schnellere LTE liefern neben O2 nur 1&1 (max. 14,4 MBit/s), T-Mobile (16 MBit/s), Blau, E-Plus/Base und Simyo (jeweils max. 42 MBit/s) sowie Vodafone (max. 100 MBit/s). Nutzen lassen sich dert hohe Bandbreiten aber nach wie vor nur in vergleichsweise wenigen Regionen – vor allem in den Großstädten. Das gilt insbesondere für die theoretisch erreichbaren Maximalgeschwindigkeiten.

Übrigens, die Faustregel, dass vor allem Discounter auf das preiswerte und weniger gut ausgebaute E-Plus-Netz setzen, gilt schon lange nicht mehr. Unsere Tabelle zeigt, dass diese Anbieter mittlerweile auch deutlich häufiger das Telekom-, O2- oder Vodafone-Netz nutzen. Teilweise können die User bei der Tarifsuche sogar zwischen zwei Netzen wählen – eine gute Idee. Der jährliche CHIP-Netztest zeigt, dass die Telekom und Vodafone nach wie vor über die am besten ausgebauten Netze verfügen. E-Plus hat aber im letzten Jahr durch einen starken Netzausbau deutlich aufholen können.

SMS kosten bei vielen Allnet-Flats extra

Die Provider erwecken gerne den Eindruck, dass bei einer Allnet-Flat keine zusätzlichen Kosten fürs Telefonieren und den SMS-Versand

anfallen. Das ist allerdings nicht richtig, denn von den 20 von uns überprüften Tarifen hält nicht einmal die Hälfte dieses Versprechen: Lediglich bei AldiTalk, E-Plus/Base, LidlMobile, O2, Simyo, T-Mobile und Vodafone sind tatsächlich alle Verbindungskosten mit der Grundgebühr abgedeckt (außer kostenpflichtige Servicenummern und die Nutzung im Ausland). Bei den anderen Allnet-Tarifen kostet der Versand einer SMS in der Regel 9 Cent – es sei denn, man bucht gegen Aufpreis noch eine SMS-Flat hinzu. Die beiden Kabel-Provider Unitymedia und Kabel Deutschland berechnen für den Versand einer SMS sogar happige 15 Cent.

Ein SIM-Tausch kostet bis zu 25 Euro

Auch bezüglich der Grundgebühr gibt es Unterschiede: Zum einen verlangen die meisten Provider eine nicht unerhebliche Einrichtungsgebühr zwischen rund 10 und 30 Euro (entfällt bei AldiTalk, Congstar, E-Plus/Base und Rossmann Mobile), zum anderen kostet etwa die FreeFlat von Freenet nur 16,95 Euro, obwohl es sich dabei eigentlich um den Klarmobil-Tarif „Allnet-Spar-Flat“ handelt, der dort 19,85 Euro kostet. Daneben gibt es noch weitere Kosten, die eventuell anfallen können. So ist die Ausgabe einer Nano-SIM-Karte für das iPhone 6 nicht immer gratis. O2 und Vodafone verlangen für diesen Service satte 25 Euro. Die Rufnummern-Mitnahme ist dagegen meistens kostenfrei. Beim Wechsel zu einem anderen Provider verlangen die Mobilfunkler zwar zwischen 25 und 30 Euro für diesen Service. Einige Provider übernehmen allerdings diese „Weglauf-Gebühr“, indem sie Neukunden einen Bonus von 25 Euro gewähren. Dennoch sollten Sie beim Wechsel darauf achten.

Provider	Tarif ¹⁾	Grundgebühr (€)	Einrichtung einmalig (€)	Laufzeit	Min. ins Festnetz	Min./SMS inklusive	Min./SMS im Mobilfunknetz (Cent)	Min./SMS im Provider-Netz (Cent)	Surfvolumen/Netz (Cent)	Surftempo max. (MBit/s)	Drosselung auf (KBit/s)	Netz	Rufnummern-Mitnahme zu anderem Provider	Rufnummern-Mitnahme von anderem Provider (€)	Nano-SIM-Wechselkarte (€)
1&1	All-Net-Flat Special	14,99	29,90	24 Mon.	—	0	0 / 9,9	0 / 9,9	250	14,4	64	Eplus	gratis	24,95	gratis
AldiTalk	All-Net-Flat	19,99	—	30 Tage	—	0	0 / 0	0 / 0	500	7,2	56	Eplus	gratis	24,95	gratis
Blau	Allnet-Flat Option	19,90	19,90	30 Tage	—	0	0 / 9	0 / 9	500	42	56	Eplus	gratis	24,95	gratis
Congstar	Allnet Flat S	19,99	—	24 Mon.	—	0	0 / 9	0 / 9	250	7,2	56	Telekom	gratis	24,99	gratis
discoPlus	Flat S	14,95	19,95	30 Tage	—	0	0 / 9	0 / 9	500	7,2	56	O ₂	gratis	29,95	gratis
E-Plus/Base	Base all-in	25,00	—	24 Mon.	—	0	0 / 0	0 / 0	500	42	56	Eplus	gratis	24,95	gratis
Fonic	All-Net Flat	19,95	9,95	30 Tage	—	0	0 / 9	0 / 9	500	7,2	32	O ₂	gratis	25,00	gratis
Freenet Mobile	FreeFlat	16,95	19,95	24 Mon.	—	0	0 / 9	0 / 9	250	7,2	64	Telekom	gratis	29,95	19,95
Kabel Deutschland	Komplett-Flat	29,99	29,90	24 Mon.	—	0	0 / 15	0 / 15	300	7,2	64	Vodafone	gratis	25,00	gratis
Klarmobil	Allnet-Spar-Flat	19,85	19,95	24 Mon.	—	0	0 / 9	0 / 9	250	7,2	64	Telekom	gratis	29,95	19,95
Lidl Mobile	All-Net-Flat	19,99	9,99	30 Tage	—	0	0 / 0	0 / 0	500	7,2	64	O ₂	gratis	25,00	gratis
O ₂	Blue All-in S	19,99	29,99	24 Mon.	—	0	0 / 0	0 / 0	50	21,1	32	O ₂	gratis	29,95	24,99
Penny Mobil	Mobil Smart S	6,95	9,99	30 Tage	50/50	9	9 / 9	9 / 9	100	7,2	64	Telekom	gratis	24,99	14,99
Rossmann Mobil	Smartphone	8,99	—	30 Tage	insg. 300	9	9 / 9	9 / 9	300	7,2	64	Vodafone	n. v.	25,60	gratis
Simply	Flat XS 500 plus	14,95	19,95	30 Tage	—	0	0 / 9	0 / 9	500	7,2	64	Vodafone	gratis	29,95	14,95
Simyo	All-On Flat	24,90	19,90	24 Mon.	—	0	0 / 0	0 / 0	1000	42	56	Eplus	gratis	25,00	gratis
T-Mobile	Magenta Mobil S	39,95	29,95	24 Mon.	—	0	0 / 0	0 / 0	500	16	64	Telekom	gratis	29,95	gratis
Tchibo	Allnet-Flatrate	19,95	9,95	30 Tage	—	0	0 / 9	0 / 9	500	7,2	64	O ₂	gratis	29,95	10,00
Unitymedia	All Net + Surf	25,00	9,95	30 Tage	—	0	0 / 15	0 / 15	500	7,2	64	O ₂	gratis	25,00	9,95
Vodafone	Red 1,5 GB	44,99	29,99	24 Mon.	—	0	0 / 0	0 / 0	1500	100	64	Vodafone	gratis	29,95	25,00

¹⁾ günstige verfügbare Allnet-Flat oder vergleichbarer Smartphone-Tarif, Stand Oktober 2014 (1&1: November 2014), alle Angaben ohne Gewähr. Besonders gute Tarifmerkmale sind grün hinterlegt, unterdurchschnittliche Merkmale rot



Schnell surfen in Bus, Bahn und Co.

Wer auch auf der Reise online bleiben möchte, hat dank WLAN in Flugzeug, Bus, Mietwagen und Zug mittlerweile meist recht guten Anschluss

von Robert Di Marcoberardino

Wenn einer eine Reise tut, dann kann er was erzählen. Heute muss man mit dem Reisebericht nicht mehr bis zur Rückkehr warten. Denn ob Flugzeug, Fernbus oder Zug – in so gut wie jedem Transportmittel steht mittlerweile ein WLAN-Zugang zur Verfügung. Nicht einmal im Mietwagen muss der Urlauber auf das Abrufen von Mails verzichten. Allerdings versprechen die Provider häufig einen stabilen Breitbandzugang, den sie in der Praxis gar nicht zur Verfügung stellen können. Darüber hinaus ist der mobile Internetzugang teils recht teuer. Wir verraten Ihnen, in welchen Transportmitteln das Surfen Spaß macht.

Fernbus: Gratis-WLAN für Fahrgäste

Die günstigen Fernbusse fahren auf der Erfolgsspur – und das aus gutem Grund: Kein anderes Transportmittel bringt einen Passagier für rund 20 Euro von München nach Berlin. Da die Fernbusse meist ein junges Publikum ansprechen, ist der WLAN-Bedarf groß. So gut wie alle Fernbusanbieter haben ihre Flotte bereits ganz oder teilweise mit WLAN ausgerüstet. Und anders als im Flugzeug ist der Service im Bus kostenlos. Bei der Anbindung setzen die meisten Betreiber auf UMTS. Doch weil die Busse hauptsächlich auf Autobahnen unterwegs sind, gibt es in Sachen Bandbreite und Verfügbarkeit die zu erwartenden Probleme: So können sich pro UMTS-Router im Bus nur acht Personen einloggen und mehr als 7,2 MBit/s sind nicht drin. Die Anbieter reagieren unterschiedlich auf diese Problematik.

Der Marktführer MeinFernbus etwa setzt zwei UMTS-Router pro Bus ein und kann somit bis zu 16 Personen versorgen. Darüber hinaus hat der Anbieter Ende April 72 neue Fahrzeuge in Betrieb genommen, die mit LTE- Routern ausgestattet sind. Damit entfällt die User-Begrenzung. ADAC und Deutsche Post sind diesen Schritt schon gegangen: Im ADAC Postbus sind zwei LTE-Router pro Fahrzeug Standard. Die könnten den Bus bei idealer Netzabdeckung in der Praxis mit einer Datenrate von rund 50 bis 70 MBit/s versorgen.

Zudem ist in den ADAC Postbussen Velimo, die Infotainment-Plattform der Lufthansa, verfügbar, die ebenfalls kostenfrei ist. Eine Rarität unter den Fernbus-Angeboten: Der ADAC Postbus verfügt über ein SSL-verschlüsseltes Zugangsportal.

Alles in allem steckt der LTE-Ausbau in den Fernbussen aber noch in den Anfängen, und viele Betreiber, etwa city2city, stellen ihren Fahrgästen lediglich einen UMTS-Router pro Bus zur Verfügung. Angesichts des harten Konkurrenzkampfes im Fernbusmarkt werden aber auch die kleinen Busunternehmen im eigenen Interesse auf LTE umsteigen – ansonsten könnte ihnen die breitbandhungrige Kundenschaft schnell abhanden kommen.

Zug: Im ICE den Hotspot nutzen

Bahnreisende müssen immer noch ein ICE-Ticket kaufen, wenn sie unterwegs auf eine WLAN-Verbindung zugreifen möchten. Die Deutsche Bahn bietet die Hotspots zusammen mit der Telekom an. Doch noch längst nicht alle ICEs sind mit Breitband ausgestattet. Wer auf Nummer sicher gehen will, sollte schon bei der Buchung fragen, welche Zugverbindung einen Hotspot bietet. Das soll sich aber bis Ende 2014 ändern: Laut DB werden bis dahin alle 255 ICEs mit Hotspots ausgerüstet sein. Derzeit gibt es jedoch nur auf den Strecken München-Hamburg, Berlin-Köln, München-Köln, München-Frankfurt und Frankfurt-Basel WLAN-Hotspots.

Mit rund fünf Euro ist der Tagespass für den Telekom-Hotspot zwar relativ günstig. Stabilität und Geschwindigkeit sind aber alles andere als befriedigend: Selbst bei guter Netzabdeckung muss man den Webzugang mit anderen Fahrgästen teilen. Darüber hinaus ist Internet im Zug ein ziemlich komplexes Thema: Die Betreiber müssen ein Transportmittel, das Geschwindigkeiten bis zu 300 Stundenkilometern erreicht, in kilometerlange Tunnel abtaucht und einen Großteil der Strecke über Felder und Äcker rauscht, mit einem schnellen und stabilen Netz versorgen. Momentan läuft bei den Zügen alles über das Railnet: Dabei setzen DB und Telekom auf einen

Mix aus mehreren gebündelten UMTS-Verbindungen (neuerdings auch LTE) und Flash-OFDM. UMTS sorgt vor allem in Ballungsräumen für eine zuverlässige Abdeckung, während Flash-OFDM im stillgelegten C-Netz funkt. Die Technik erreicht aufgrund der niedrigen Frequenz (450 MHz) eine große Abdeckung und ermöglicht auch bei hohen Geschwindigkeiten eine zuverlässige Übertragung. Das Problem: Flash-OFDM kommt im Schnitt lediglich auf Datenraten um die zwei MBit/s. Zusammen mit LTE- und UMTS-Routern kann ein ICE laut Messung der Deutschen Bahn im Idealfall immerhin eine Bandbreite von bis zu 60 MBit/s erreichen.

Einen spürbaren Fortschritt wird wohl nur ein kompletter LTE-Ausbau bringen, den das Unternehmen bereits plant. Außerdem setzt die DB bei der Erweiterung ihrer ICE-Flotte verstärkt auf den Einsatz von Mobilfunk-Repeater. Da die meisten Passagiere ohnehin eine Flatrate für ihr Smartphone gebucht haben, geht es darum, deren Nutzung zu verbessern.

Mietwagen: LTE in der Premium-Klasse

Relativ neu ist das Surfangebot von Sixt: Der Autovermieter stellt in seinen BMWs einen kostenfreien Webzugang zur Verfügung. Zum Einsatz kommt die BMW-Technik ConnectedDrive: Ein LTE-Router in der Mittelkonsole übernimmt die Kommunikation ins Mobilfunknetz. Das System arbeitet zuverlässig und im Idealfall schnell, leidet aber unter den LTE-typischen Empfangsproblemen: Signalstabilität und Verfügbarkeit sind nicht immer optimal.

In absehbarer Zeit wird man aber wohl nicht nur in BMW-Mietwagen surfen können, denn auch Audi bietet mit Connect eine ähnliche Technik an. Hierbei muss lediglich eine Mini-SIM-Karte in das Navigationssystem des Fahrzeugs eingesteckt werden, um es in einen rollenden WLAN-Hotspot zu verwandeln. Das funktioniert in der Praxis einwandfrei – inklusive Nutzung von Google Maps. Und Mercedes beabsichtigt, sein Comand-Online-System bis spätestens 2015 mit einem LTE-Zugang auszurüsten.

Bei den Sixt-Konkurrenten Avis und Hertz erhalten die Kunden zwar kein Auto mit LTE, dafür stellen die Verleiher ab rund 8,50 Euro pro Tag einen mobilen UMTS-Router mit SIM-Karte zur Verfügung. Der hat den Vorteil, dass der Fahrer ihn aus dem Auto mit ins Hotel nehmen und auch dort verwenden kann. In allen Fällen gilt jedoch,

dass die Mobilfunknutzung nur im Land der Anmietung funktioniert und Roaming nicht unterstützt wird.

Flugzeug: Surfen über den Wolken

Breitband im Flugzeug ist nichts Neues: Die Lufthansa hat bereits 2003 die erste Linienmaschine mit Internetzugang in die Luft geschickt. Die damals verwendete Technik hat Lufthansa allerdings 2006 außer Dienst gestellt. Seit einigen Jahren bietet die Airline mit FlyNet ihren Passagieren auf Langstreckenflügen einen selbst entwickelten Internetzugang, der innerhalb der Kabine auf WLAN-Technik basiert. Zusammen mit dem Partner Panasonic hat die Lufthansa eine Satellitentechnik konzipiert, die das Flugzeug selbst über dem Ozean mit bis zu 50 MBit/s Bandbreite versorgt. Diese Übertragungsraten müssen sich allerdings alle eingeloggten Passagiere teilen, weshalb vom Streamen eines HD-Videos abzuraten ist.

Teuer ist das Vergnügen zudem: Ein Zwei-Stunden-FlyNet-Ticket kostet 10,95 Euro und wer länger online bleiben will, muss 19,95 Euro in einen 24-Stunden-Pass investieren. Immerhin bietet die Lufthansa auch ein kostenfreies Infotainment-Programm und auch das Einloggen ins VPN-Netzwerk der eigenen Firma ist möglich. Bei anderen Fluglinien ist das Surfen noch teurer: So zahlt man bei Aer Lingus 10,95 Euro für eine Stunde Nutzung. Singapore Air rechnet nicht die Zeit, sondern das Datenvolumen ab: 10 MByte kosten 7,50 Euro, für 30 MByte sind knapp 18 Euro fällig. Gratis surfen kann man nur bei wenigen Airlines, etwa bei Norwegian.

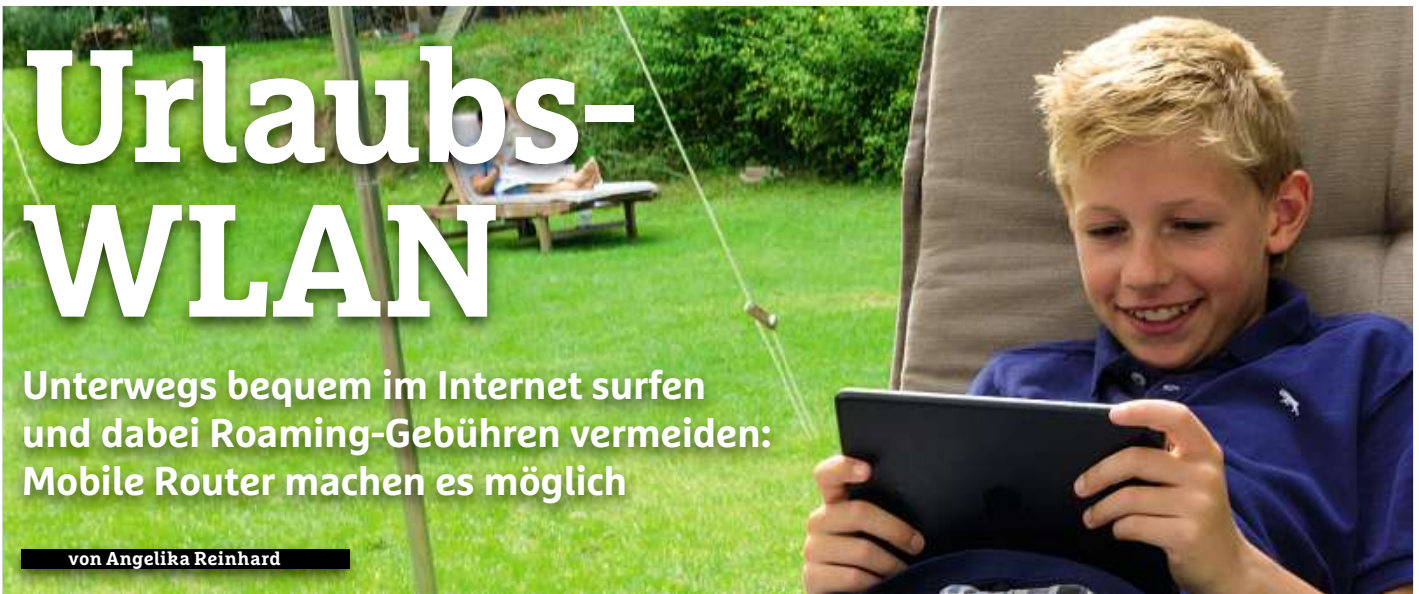
Über dem Festland kommt neben der Satellitenübertragung auch UMTS zum Einsatz. Das größte dieser Air-Mobilfunknetze betreibt der US-Provider Gogo. Nahezu jede größere US-Fluggesellschaft nutzt diesen Dienst und bietet darüber Internet im Flugzeug an. Anders als die Satellitentechnik schafft UMTS aber nur Datenraten von 3 MBit/s pro Flugzeug. Falls man also nicht gerade der einzige surfende Passagier ist, lässt sich diese Verbindung lediglich zum Abrufen der Mails oder des Twitter-Feeds nutzen. Dafür fallen die Preise geringer aus: Bei Delta, US Airways und United gibt es die WLAN-Nutzung schon ab rund vier Euro pro Flugstrecke. Ende Oktober gab auch Qatar Airways bekannt, insgesamt zehn Airbus A380 mit WLAN auszustatten, weitere namhafte Fluggesellschaften dürfen folgen, um den Anschluss nicht zu verpassen.

Roaming-Gebühren beliebter Provider

Bei der Planung von Urlaubsreisen sollte man nach wie vor das Thema Roaming-Gebühren im Auge behalten. In der Tabelle finden Sie eine Auswahl aktueller Roaming-Kosten verschiedener Basistarife, die von gängigen Providern angeboten werden. Die angegebenen Preise verstehen sich inklusive Mehrwertsteuer. Nicht vergessen: Bei Buchung spezieller Optionen und Pakete können die Tarife um ein Vielfaches günstiger sein. Wer ganz sichergehen will, sollte vor Reiseantritt noch einmal einen Blick auf die aktuellen Tarife werfen.

Anbieter	Region 1 (EU-Ausland)			Region 2 (z. B. USA)			
	Telefonat (pro Minute ein-/ausgehend)	SMS (ein-/ausgehend)	Datenübertragung (pro MB)	Roaming-Paket	Telefonat (pro Minute ein-/ausgehend)	SMS (ein-/ausgehend)	Datenübertragung (pro MB)
Alditalk	0/11 Ct.	0/7 Ct.	23 Ct.	120 MB ab 4,99 € (7 Tage)	0,99/0,99 €	0/19 Ct.	0,99 €
blau	0/9 Ct.	0/7 Ct.	23 Ct.	100 MB ab 4,99 € (7 Tage)	0,99/0,99 €	0/19 Ct.	0,99 €
congstar	5/22 Ct.	0/7 Ct.	23 Ct.	50 MB ab 2,90 € (24 Stunden)	0,69/1,49 €	0/29 Ct.	11,80 €
E-Plus*	8/28 Ct.	0/9 Ct.	23 Ct.	150 MB ab 10 € (8 Tage)	0,99/0,99 €	0/19 Ct.	0,99 €
klarmobil*	6/23 Ct.	0/7 Ct.	24 Ct.	—	0,69/1,49 €	0/39 Ct.	10,04 €
Lidl Mobile*	13/41 Ct.	0/13 Ct.	23 Ct.	150 MB ab 4,99 € (7 Tage)	0,69/1,29 €	0/39 Ct.	12,00 €
O₂*	6/22 Ct.	0/7 Ct.	23 Ct.	50 MB ab 1,99 € (1 Tag)	0,26/0,54 €	0/39 Ct.	1,99 €
simply	8/29 Ct.	0/9 Ct.	15 Ct.	100 MB ab 4,50 € (1 Monat)	0,69/1,49 €	0/49 Ct.	7,00 €
simyo	0/9 Ct.	0/7 Ct.	23 Ct.	100 MB ab 4,99 € (7 Tage)	0,99/0,99 €	0/19 Ct.	0,99 €
T-Mobile*	5/22 Ct.	0/7 Ct.	23 Ct.	50 MB ab 2,95 € (24 Stunden)	0,69/1,49 €	0/49 Ct.	9,80 €
Vodafone	6/22 Ct.	0/7 Ct.	23 Ct.	25 MB ab 2 € (24 Stunden)	0,71/1,63 €	0/46 Ct.	9,80 €

* Geschätzte EU-Maximalpreise, tatsächliche Kosten können niedriger ausfallen



Urlaubs- WLAN

Unterwegs bequem im Internet surfen und dabei Roaming-Gebühren vermeiden: Mobile Router machen es möglich

von Angelika Reinhard

Sie sind klein und handlich, passen in jedes Reisegepäck und ermöglichen günstigen Internetzugang unterwegs – die Rede ist von mobilen WLAN- Routern beziehungsweise mobilen Hotspots. Erstere nutzen ein vorhandenes LAN, etwa im Hotel am Urlaubsort, um via Ethernet-Kabel ein WLAN aufzubauen, in das Sie dann Smartphone, Tablet und Co. integrieren. Den mobilen Hotspots liegt ein anderes Konzept zugrunde: Hier bauen Sie über Mobilfunk Ihr eigenes WLAN auf, in das Sie anschließend alle Ihre WLAN-fähigen Mobilgeräte einbinden. Dazu

setzen Sie in den Hotspot eine SIM-Karte ein. Um Roaming-Gebühren zu vermeiden, kaufen Sie am besten im Reiseland die Prepaid-Karte eines ausländischen Mobilfunkanbieters. Zumindest EU-weit ist das problemlos möglich, auch wenn es in manchen Ländern Besonderheiten gibt. In Italien etwa kann es passieren, dass man nach einer italienischen Steuernummer gefragt wird. Diese lässt sich jedoch ganz einfach im Internet erstellen. Wer es besonders bequem haben möchte, kann die ausländische Prepaid-Karte auch schon daheim bestellen, etwa bei Prepaid Global (www.prepaid-global.de).

Mobile WLAN-Router

Viele Hotels bieten LAN-Internet per Kabel gratis. Eine gute Sache, die aber erst mal nur das Notebook oder andere Geräte mit Netzanschluss ins Internet bringt. Dank Reiserouter profitieren auch Smart-

phone und Co. vom Hotel-LAN: Einfach das hoteleigene LAN-Kabel in den Router einstecken, gegebenenfalls Router-Modus einstellen und die gewünschten Mobilgeräte einbinden.

Trendnet TEW-714TRU

Der Trendnet ist ein kleiner Alleskönner. Im Routermodus macht er aus kabelgebundenem Internet ein WLAN. Stellen Sie dagegen den sogenannten WISP-Modus ein, baut er eine Verbindung zu einem vorhandenen WLAN auf und teilt dieses mit allen verbundenen Geräten. Via USB-Shareport können Sie ein USB-Speichermedium anbinden und Inhalte teilen, und über den USB-Charge-Port lassen sich Mobilgeräte schnell aufladen. Der Router selbst wird direkt in die Steckdose eingesteckt. Im Lieferumfang: Adapter für die USA und Großbritannien.

Preis: ca 35 Euro

Info: www.trendnet.com



TP-Link TL-WR702N

Der Wireless-Nano-Router passt wirklich auch ins kleinste Reisegepäck. So haben Sie ihn immer zur Hand, wenn Sie im Hotel Ihr eigenes WLAN aufbauen möchten. Zusätzliches Plus: Der TL-WR702N ist so günstig, dass er das Reise-Budget kaum belastet. Neben dem Ethernet-Anschluss verfügt er über einen Micro-USB-Port. Im Lieferumfang ist ein USB-Kabel enthalten, außerdem ein USB-Netzteil zum Anschluss des Nano-Routers an die Stromversorgung.

Preis: ca 18 Euro

Info: www.tp-link.com.de



Mobile WLAN-Hotspots

Sie haben ein Urlaubsquartier gebucht, das weder Ethernet-LAN noch WLAN bereitstellt? Halb so schlimm, solange wenigstens Mobilfunk verfügbar ist. Sind Sie jedoch im Ausland unterwegs, geht das Surfen im Internet schnell ins Geld, selbst wenn die Roaming-Gebühren in der EU im Sommer 2014 wieder einmal gesenkt wurden. Abhilfe schaffen WLAN-Hotspots mit integriertem UMTS-Modem, in die Sie eine beliebige SIM-Karte einlegen können. Eine Prepaid-SIM-Karte mit ausreichend Datenvolumen besorgen Sie am besten direkt im Urlaubsland. SIM-Karte einlegen, Gerät einschalten, kurz warten, bis die Mobilfunkverbindung aufgebaut ist und die eigenen Geräte per WLAN einbinden: Das war's schon. Ab jetzt surfen Sie zu einem günstigen Inlandstarif.

Huawei WiFi E5372

Bis zu zehn Geräte bindet der Hotspot von Huawei ins WLAN ein. Per LTE erreicht er eine Downloadgeschwindigkeit von bis zu 150 MBit/s. Standardmäßig funkt er im 2,4-GHz-Band, kann aber auf 5 GHz umgestellt werden. Die Akkulaufzeit beträgt nach Herstellerangabe rund sechs Stunden. Optional können Sie eine MicroSD-Karte einlegen, um etwa Fotos zu teilen. Ein Micro-USB-Kabel zum Laden am Computer ist im Lieferumfang enthalten, ein Netzteil fehlt jedoch.

Preis: ca 110 Euro

Info: www.huaweidevices.de



TP-Link M5250

Der M5250 sieht schick aus und bringt bis zu zehn Geräte gleichzeitig ins Drahtlosnetz. Per MicroSD-Slot lassen sich bis zu 32 GByte Speicher einbinden. Der Akku hat eine Kapazität von immerhin 2000 mAH und hält somit erfreulich lang durch (laut Hersteller sechs bis sieben Stunden). Besonders praktisch: Im Lieferumfang sind neben einem Micro-USB-Kabel Adapter für Micro- und Nano-SIM-Karten enthalten.

Preis: ca 40 Euro

Info: www.tp-link.com.de



Hinweis: Legen Sie die neu erworbene SIM-Karte das erste Mal in den Router ein, müssen Sie sie in der Regel erst per PIN entsperren. Dies geht am besten per Smartphone. Beim Huawei WiFi E5372 gehen Sie dazu so vor: Router einschalten, auf dem Smartphone die Liste der WLAN-Verbindungen aufrufen, den Huawei E5372 aus der Liste auswählen. Per Internet-Browser die Huawei-Administrationsseite <http://192.168.8.1> aufrufen. Den WiFi-Key des Routers finden Sie im Deckel des Routers. Als „user name“ und „password“ geben Sie jeweils **admin** ein. Geben Sie dann die PIN des Mobilfunkanbieters ein – fertig. Von nun an brauchen Sie nur noch den oben erwähnten WiFi-Key, um weitere Geräte ins WLAN zu bringen. Bei anderen Hotspots funktioniert die SIM-Freischaltung ganz ähnlich.

Huawei WiFi E5220

Auch der E5220 bringt bis zu zehn Geräte ins Netz, im Gegensatz zum großen Bruder E5372 unterstützt er jedoch kein LTE. Auch die Akkukapazität ist deutlich geringer. Dafür passt der schlanke Hotspot in jede Hosentasche und bringt nur 66 Gramm auf die Waage. Vier LEDs auf der Vorderseite zeigen den Status von Akku, WLAN, Mobilnetz sowie eingegangene SMS an.

Preis: ca. 50 Euro

Info: www.huaweidevices.de



TP-Link M5360

Der 5200-mAH-Akku macht den M5360 zum idealen Reisebegleiter: Er ermöglicht (laut Hersteller) bis zu 17 Stunden netzunabhängigen Betrieb und fungiert bei Bedarf als Aufladestation für externe Geräte wie Smartphones oder Tablets. Das OLED-Display gibt unter anderem Auskunft über Signalstärke, Netzwerktyp (2G/3G), WLAN-Status, Nachrichten, Datenvolumen und Batteriezustand.

Preis: ca. 70 Euro

Info: www.tp-link.com.de





Notfall-Internet per UMTS-Stick

Mobile USB-Sticks sorgen nicht nur unterwegs für schnelles Internet. Auch zu Hause sind die kleinen Surfsticks das ideale Backup, falls mal DSL ausfällt. Es gibt aber einige Hürden, die Sie nehmen müssen

von Artur Hoffmann und Michael Eckstein

Tücken der Technik: Die Internetverbindung gibt meist zum ungünstigsten Zeitpunkt ihren Geist auf. Handelt es sich um eine temporäre Störung, können Sie die Offline-Phase ganz einfach überbrücken: mit einem UMTS-Surf- oder Datenstick. Mit einem solchen externen USB-Modem für den mobilen Breitband-Internetzugang (UMTS/HSDPA) ist Ihr Router im Handumdrehen in der Lage, eine Internetverbindung über das Mobilfunknetz aufzubauen. So können Sie selbst dann online gehen, wenn Ihnen gerade einmal kein DSL-Anschluss zur Verfügung steht, etwa um E-Mails zu checken, Online-Banking zu nutzen oder im Web zu surfen.

Aber Achtung: Nicht alle WLAN-Router unterstützen UMTS-Surfsticks (siehe auch Textkasten auf der gegenüberliegenden Seite). Bevor Sie also Geld in eine mobile Surfhilfe investieren, sollten Sie sich unbedingt erst einmal auf der Hersteller-Homepage informieren, ob Ihr Router auch tatsächlich per Mobilfunkverbindung online gehen kann. Die besten Chancen haben Besitzer eines Gerätes von Asus, AVM, DrayTek und Zyxel, da ein Großteil der Router dieser Hersteller UMTS-Surfsticks unterstützt.

In diesem Beitrag zeigen wir, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit das Surfen mit einem entsprechenden Stick klappt.

Außerdem erklären wir am Beispiel einer Fritzbox 7490 Schritt für Schritt, wie Sie sich den Router mit einem Mobilfunk-Modem verbinden und für den UMTS-Internetzugang einrichten.

Die Basis fürs Surfen per Stick

Bevor Sie loslegen, müssen Sie die SIM-Karte, die Sie von Ihrem Mobilfunkanbieter erhalten haben, in das USB-Modem oder den USB-Datenstick einlegen. Bei Prepaid-Sticks steckt die SIM in der Verpackung. Verbinden Sie das Gerät anschließend mit einem freien USB-Anschluss Ihres Routers – es spielt dabei keine Rolle, ob es sich um USB 2.0 oder 3.0 handelt.

Hinweis: Mobilfunk-Modems, deren Stromaufnahme den in der USB-Spezifikation festgelegten Wert von 500 mA überschreiten, müssen für einen fehlerfreien Betrieb auf jeden Fall über einen aktiven USB-Hub mit dem Router verbunden werden. Aktiv bedeutet in diesem Fall, dass der Hub über eine externe Stromversorgung verfügt. Ansonsten kann es passieren, dass der Router den USB-Surfstick überhaupt nicht erkennt oder dass die Verbindung abbricht.

Beim UMTS/HSDPA-Betrieb müssen Sie zudem einige Besonderheiten beachten: Internettelefonie sowie Funktionen, die eine öffentliche IP-Adresse benötigen (zum Beispiel eingehende VPN-

Foto: AVM



Erster Kontakt: Nach einem Klick auf »Aktualisieren« erkennt die Fritzbox das angeschlossene UMTS-Modem. Der AVM-Router unterstützt viele verbreitete Modelle



Online-Verbindung für alle Fälle: Entscheiden Sie sich für diese Option, stellt die Fritzbox beim DSL-Ausfall automatisch eine Mobilfunk-Onlineverbindung her

Verbindungen), stehen – abhängig von Ihrem Mobilfunk-Betreiber – überhaupt nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung.

UMTS-Stick an der Fritzbox einrichten

Am Beispiel der Fritzbox 7490 zeigen wir Ihnen, wie Sie mittels UMTS-Stick online gehen. Nach dem Anschluss des USB-Modems rufen Sie über <http://fritz.box> die Benutzeroberfläche Ihrer Fritzbox auf und loggen sich mit Ihrem Kennwort ein. Klicken Sie auf »Heimnetz|USB-Geräte«, um den entsprechenden Bereich zu öffnen. Hier sollte das USB-Modem nun mit seiner Typbezeichnung unter »Angeschlossene USB-Geräte« aufgelistet sein. Das Erkennen dauert unter Umständen einen Moment – drücken Sie »Aktualisieren«, falls der AVM-Router das Gerät auch nach einer Weile noch nicht anzeigt. Wechseln Sie danach in das nun verfügbare Menü »Mobilfunk«, das Sie in der Rubrik »Internet« finden. Auf dieser Seite richten Sie den Breitband-Internetzugang mit Ihrem UMTS-Surfstick ein. Damit die Fritzbox das Modem nutzen kann, setzen Sie ein Häkchen vor die Option »Mobilfunkverbindung automatisch aktivieren, wenn die DSL-Verbindung unterbrochen wird«. In das Eingabefeld »PIN« unterhalb von »Anmeldung im Mobilfunknetz« geben Sie die PIN-Nummer der SIM-Karte ein, die in Ihrem Surfstick steckt.

Die Option »Einbuchen in Fremdnetze (Roaming) erlauben« sollten Sie deaktiviert lassen. Ist diese eingeschaltet, gestatten Sie dem Modem, sich auch in Mobilfunknetze anderer Anbieter einzuwählen. Zwar sind die Roaming-Gebühren in den letzten Jahren auf Druck der EU-Regulierungsbehörde in Brüssel deutlich gesunken, doch gerade beim Surfen mit Zeittarifen können nach wie vor empfindlich hohe Rechnungsbeträge entstehen.

Wählen Sie im Abschnitt »Internetzugang« im Ausklappmenü Ihren Mobilfunk-Betreiber aus, etwa »E-Plus«, »T-Mobile« oder

Router und UMTS-Stick: Komplizierte Beziehung

Wie im Beitrag bereits angerissen, unterstützen nicht alle WLAN-Router das Surfen über eine Mobilfunk-Internetverbindung. Aber auch die UMTS-Sticks selbst können Probleme bereiten.

In der Theorie ist alles kinderleicht: UMTS-Stick am WLAN-Router anschließen, Zugangsdaten eingeben und über das Mobilfunknetz online gehen. In der Praxis hingegen kommt es immer wieder vor, dass sich ein WLAN-Router – trotz UMTS-Unterstützung – weigert, das angeschlossene Gerät zu erkennen. Wer hier ganz sicher gehen will, sollte zunächst einmal die Support-Seiten seines Router-Herstellers besuchen, um herauszufinden, welche Modelle garantiert laufen. Asus informiert beispielsweise auf www.asus.com/event/networks_3G4G_support/ über die kompatiblen Geräte. Werden Sie an dieser Stelle nicht fündig, müssen Sie sich mithilfe von Google selbst auf die Suche nach Informationen machen. Die besten Ergebnisse erhalten Sie, wenn Sie den Routernamen gefolgt von der Angabe UMTS in die Suchmaske eingeben. Ratsam ist aber auch ein Besuch auf www.surf-stick.net, da diese Seite zahlreiche Informationen zum Thema anbietet. Zudem finden Sie hier einen Vergleich der gängigsten hierzulande angebotenen UMTS-Sticks.

»Vodafone«. In diesem Fall trägt die Fritzbox die benötigten Infos wie Zugangspunkt, Einwahlnummer, Benutzername und Kennwort automatisch ein. Sollte Ihr Mobilfunk-Betreiber nicht in der Liste aufgeführt sein, wählen Sie »Anderer Betreiber«. Tragen Sie dann Ihre Zugangsdaten ein, die Sie von Ihrem Provider erhalten haben.

Im Abschnitt »Automatisch trennen« können Sie die Zeitspanne anpassen, nach der die Fritzbox die Online-Verbindung trennt, wenn sie keine Nutzeraktivität mehr feststellt. Das ist besonders bei Zeittarifen eine sinnvolle Einstellung. Voreingestellt sind 60 Sekunden – ein vernünftiger Wert. Klicken Sie auf »Übernehmen« zum Beenden der Konfiguration. Ab jetzt nutzt der AVM-Router das Mobilfunknetz für den Internetzugang, wenn kein DSL-Signal vorhanden ist.

Online-Zähler der Fritzbox nutzen

Auch 2014 gilt: Surfen per Mobilfunk kann nach wie vor extrem teuer werden! Ein Flatrate-Tarif sollte daher zur Grundausstattung gehören, wenn Sie häufiger über Mobilfunk im Internet surfen wollen. Fungiert der UMTS-Datenstick hingegen tatsächlich nur als Ausfallsicherung, kann ein Zeittarif – etwa auf Tagesbasis – um ein Vielfaches günstiger sein.

In beiden Fällen drosseln die Anbieter die Übertragungsgeschwindigkeit ab einem bestimmten übertragenen Datenvolumen. Typische Werte sind je nach Tarif 300, 1.000 und 5.000 MByte. Wie viel Volumen Sie bereits verbraucht haben, können Sie mit dem Online-Zähler der Fritzbox im Handumdrehen ermitteln. Diese hilfreiche Funktion finden Sie nach Klicks auf »Internet« und »Online-Monitor« im Register »Online-Zähler«. Bevor Sie die Mobilfunkverbindung starten, sollten Sie auf »Zähler zurücksetzen« klicken. So haben Sie die Möglichkeit, das verbrauchte Datenvolumen und die Online-Zeit später eindeutig zuzuordnen.

Praxis

Das Wi-Fi-Netz ist eingerichtet, die Geräte eingebunden – nun lernen Sie, wie Ihr Netzwerk von außerhalb erreichbar wird und Sie Fehler selbst aufspüren

80 WLAN-Analyse in Eigenregie

Ist das Signal zu schwach, sind die Funkkanäle überlastet?

82 Netzwerk-Fehler gezielt beheben

Bei der Fehlersuche sollten Sie systematisch vorgehen

86 Powerline und WLAN richtig absichern

So ändern Sie die werkseitigen Grundeinstellungen

88 WLAN-Tuning mit Multi-User-Mimo

Der neue Standard beschleunigt den Datendurchsatz

90 So funktioniert der Wechsel auf IPv6

Alles, was Sie über das neue Internetprotokoll wissen sollten

92 Freigaben im Netzwerk

So können alle Geräte im Netzwerk in Kontakt treten

100 Die NAS im Heimnetz

Moderne Netzwerkspeicher können mehr

104 NAS-Systeme für Einsteiger

Zwölf Modelle mit einem Festplattenanschluss im Test

108 NAS-Systeme mit zwei Festplatten

35 NAS-Systeme mit zwei Laufwerksschächten im Test

112 NAS im Eigenbau

Mit FreeNAS wird aus einem Standard-PC ein Netzwerk-Server

114 FreeNAS konfigurieren

Die wichtigsten Grundeinstellungen für Ihre eigene NAS

116 Router als Datenzentrale

So schnell wird der moderne Router zum NAS-System

120 DynDNS: Aus dynamisch wird statisch

Dank DynDNS greifen Sie von außerhalb auf Ihre NAS zu

122 Die eigene Cloud

Der einfache Weg zur privaten Cloud

126 VPN-Verbindung einrichten

Sicherer Zugriff aufs Heimnetz

128 Test: Die besten Cloud-Dienste

Wir haben die größten Anbieter unter die Lupe genommen

130 Sicher im Internet bezahlen

Die unterschiedlichen Bezahlmethoden auf dem Prüfstand

134 Home-Automation: Vernetztes Zuhause

Per App lässt sich nahezu alles im Haus steuern

136 Qivicon – per Klick vernetzt

Die neue Plattform für Smart-Home-Einsteiger

138 Hausüberwachung mit Devolo

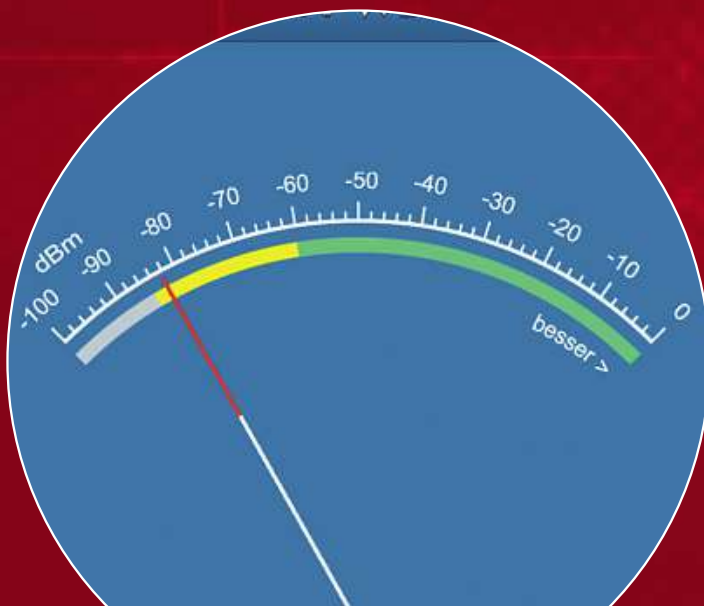
Innenräume und Außenbereiche überwachen

140 Netzwerkdrucker im Test

Multitalente für PC, Tablet & Co.

142 Tipps und Tricks

Know-how für Einsteiger, Fortgeschrittene und Profis



WLAN-Analyse 80
Mit der kostenlosen Fritz!App WLAN für Android-Geräte analysieren Sie jedes Funknetz schnell und unkompliziert

Fehler finden 82

Ein schwaches Heimnetz nervt ungemein. Da aber nicht immer der Router schuld ist, sollten Sie bei der Fehlersuche systematisch vorgehen



NAS überall 100

Sie stellen Serverdienste bereit, ermöglichen Multimedia-Streaming, dienen als Backup-Medium und vieles mehr



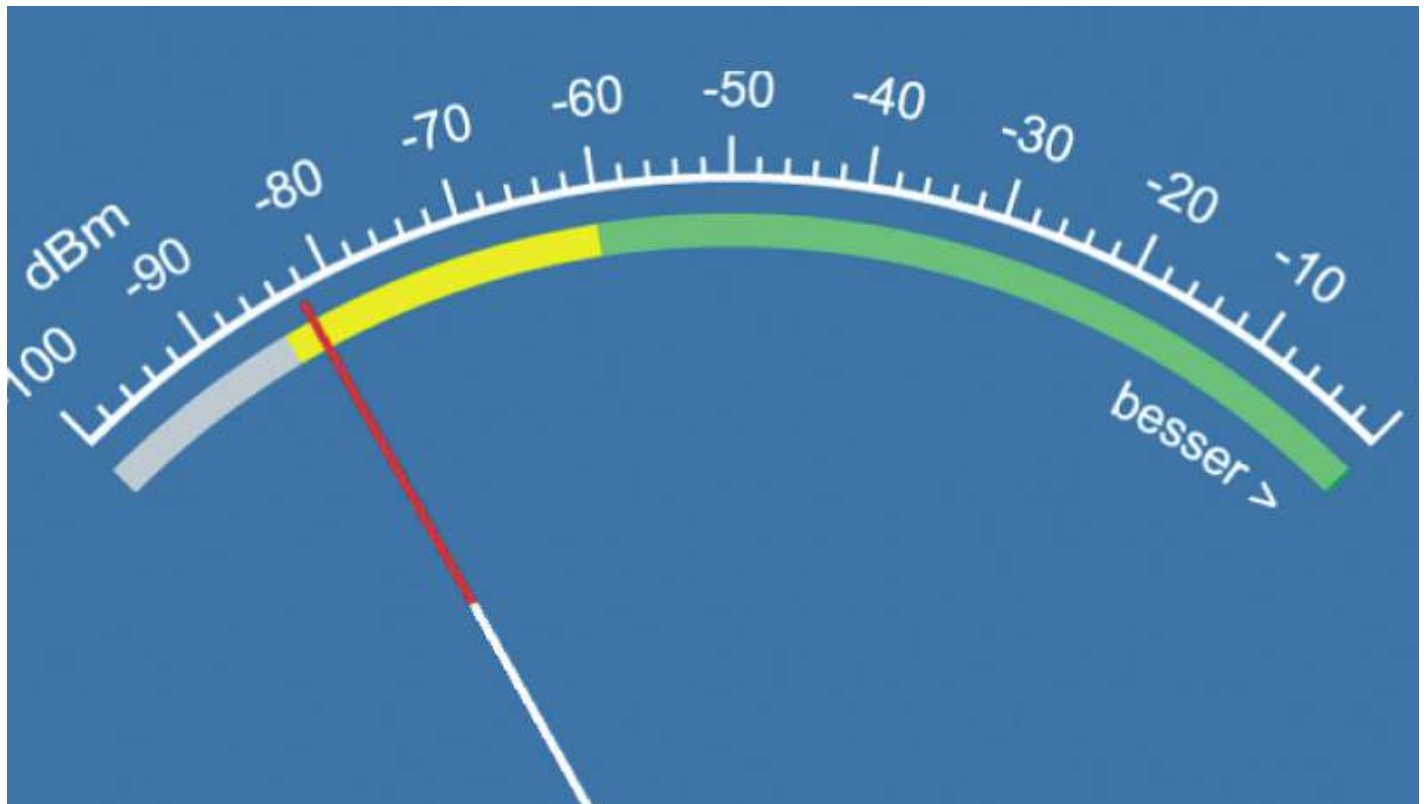
Eigenbau 112

Bauen Sie sich Ihren eigenen Netzwerkspeicher zusammen. Eine günstige Alternative für NAS mit zwei und mehr Festplatten



Private Cloud 122

Statt Ihre Daten Dienstleistern wie Dropbox oder Google anzuvertrauen, sollten Sie Ihren ganz privaten Cloud-Speicher auf die Beine stellen



WLAN-Analyse in Eigenregie

Sie wollen wissen, wie es um die Leistung Ihres Drahtlosnetzwerks bestellt ist? Kein Problem, mit der kostenlosen Fritz!App WLAN für Android-Geräte analysieren Sie jedes Funknetz schnell und unkompliziert

von Artur Hoffmann

Nahezu jeder Nutzer, der in den eigenen vier Wänden ein Drahtlosnetzwerk eingerichtet hat, weiß, dass es immer wieder zu Problemen kommen kann. Einmal kann ein Gerät keine Verbindung zum eigenen WLAN aufnehmen, ein anderes Mal ist das Signal zu schwach, um im Garten oder auf der Terrasse zu surfen oder um auf die NAS zuzugreifen. In diesen Fällen ist es von Vorteil, wenn Sie die wichtigsten Parameter Ihres Drahtlosnetzwerks unter die Lupe nehmen können. Besitzen Sie ein Android-Smartphone oder -Tablet, kann Ihnen die kostenlose Fritz!App WLAN weiterhelfen.

Wichtig: Die App ist nicht nur in der Lage, Drahtlosnetzwerke einer Fritzbox zu analysieren, sondern unterstützt im Prinzip auch sämtliche WLAN-Router anderer Hersteller.

Öffnen Sie an Ihrem Android-Gerät den Google Play Store und tippen Sie auf das »Lupe«-Icon, um das Eingabefeld zur Suche zu

öffnen. Geben Sie als Suchbegriff »Fritz!App WLAN« ein. In der Liste der Fundstellen tippen Sie erst auf den Eintrag »Fritz!App WLAN«, anschließend auf »Installieren«. Nun informiert Sie ein Hinweisdialog über die Rechte, die sich diese App aneignen möchte. Schließen Sie diesen Dialog mit »Akzeptieren«, um die App auf Ihrem Android-Gerät einzuspielen. Starten Sie die Fritz!App WLAN dann durch Antippen der Schaltfläche »Öffnen«.

Startklar für den ersten WLAN-Test

Ist Ihr Android-Gerät bereits mit Ihrem WLAN verbunden, entfällt jede weitere Einrichtung. Ist das hingegen nicht der Fall, werden Sie nach dem Start der App von einem Hinweis begrüßt, der Sie darauf aufmerksam macht, dass Sie zunächst einmal die WLAN-Funktion aktivieren müssen. Tippen Sie auf die Schaltfläche »WLAN einschalten«, damit die App die Verbindung automatisch herstellt.

Fritz!App WLAN: Extradfunktionen

So sorgen Sie für optimale Übersicht

Funken in Ihrer Umgebung überdurchschnittlich viele WLANs, sorgen die Sortierfunktionen der Fritz!App WLAN für deutlich mehr Übersicht. Sind Sie etwa im Register »Verbinden«, tippen Sie einfach auf das Symbol, das im Bereich »Gefundene WLAN-Funknetze« ganz rechts platziert ist, um zwischen den verschiedenen Anzeigemodi zu wechseln, darunter die Sortierung basierend auf der SSID und der Signalstärke. Damit etwa die Drahtlosnetzwerke, mit denen das Android-Gerät bereits eine Verbindung hergestellt hat, an erster Stelle angezeigt werden, aktivieren Sie die Ansicht »Bekannte WLAN-Funknetze«. Auf die gleiche Art und Weise reduzieren Sie im Register »Umgebung« die grafische Anzeige der Kanalbelegung von 16 auf acht WLANs oder teilen der App mit, dass ausschließlich Ihr eigenes Funknetz grafisch dargestellt werden soll.



Alle Infos zur WLAN-Verbindung, Ihrem Android-Gerät und dem Router im Blick

Die vielfältigen Analysefunktionen der AVM-App sind in vier Bereiche eingeteilt: »Mein WLAN«, »Verbinden«, »Umgebung« und »Mehr«. Darüber hinaus gelangen Sie über die »Menü«-Taste Ihres Geräts an die »Einstellungen«, in denen Sie unter anderem festlegen können, ob das Display während der Nutzung der App dauerhaft eingeschaltet bleiben und in welchen Zeitabschnitten die Anzeige der gefundenen WLANs aktualisiert werden soll.

Im Bereich »Mein WLAN« sehen Sie die wichtigsten Informationen Ihres Drahtlosnetzwerks auf einen Blick. Dazu gehören neben dem Namen, der gewählten Verschlüsselung und der aktuellen Übertragungsrates des WLANs auch der Kanal, auf dem der Router derzeit funkt, sowie die Signalstärke, die ein Indikator für die Reichweite des Funknetzes ist. Letztere Information ist so wichtig, dass sie auch in Form eines in Echtzeit aktualisierten Diagramms präsentiert wird. Angaben zu Ihrem Android-Gerät, darunter die installierte Android-Version und die unterstützten Funkfrequenzen, finden Sie im Bereich »Mein WLAN« ebenfalls.

Ähnliche Informationen – allerdings in grafischer Form – liefert die Fritz!App WLAN im Bereich »Umgebung«: Sie sehen, welche WLANs auf welchen Kanälen funken und wie hoch die Signalstärke der einzelnen Drahtlosnetzwerke ist. Noch besser: Die App berücksichtigt dabei nicht nur die Frequenz 2,4 GHz, sondern deckt auch das 5-GHz-Band ab. Diese Angaben sind insofern von Interesse, als dass sie Ihnen bei der Fehlersuche und beim WLAN-Tuning helfen.

Signalabdeckung und -stärke messen

Über »Mehr« greifen Sie auf die Zusatzfunktionen der App zu. Im Zusammenhang mit der WLAN-Analyse interessant ist der »WLAN-Pegel«. Damit können Sie die Signalstärke an verschiedenen Standorten messen und auf diese Weise herausfinden, an welchen Stellen Ihrer Wohnung das Signal schwach (gelber Bereich) oder fast überhaupt nicht existent ist (grauer Bereich). Dies ermöglicht es Ihnen, die optimale Position des Routers noch präziser zu ermitteln und gegebenenfalls über den Einsatz eines Repeaters zu entscheiden. Noch einen Schritt weiter geht »WLAN-Test«, mit dem Sie die Stabilität Ihres Drahtlosnetzwerks über einen längeren Zeitraum analysieren. Wollen Sie hingegen die Feldstärke ausgewählter WLANs ermitteln, entscheiden Sie sich für die gleichnamige Funktion.



Welche Funkkanäle überlastet sind, finden Sie mit dieser App ebenfalls heraus

Weitere WLAN-Tools auf Heft-DVD

Ekahau HeatMapper: Auch wenn Sie kein Android-Gerät nutzen, können Sie dank HeatMapper den optimalen Standort für Ihren WLAN-Router ermitteln. Die Software wird auf dem Windows-Notebook eingerichtet. Ist der HeatMapper installiert, laufen Sie mit dem Notebook Ihre Wohnung ab und machen regelmäßig Markierungen über die linke Maustaste – je mehr, desto besser. Als Resultat erhalten Sie eine Heatmap, die eine besonders hohe Empfangsstärke in grüner Farbe und schlechten Empfang in Rot darstellt. www.ekahau.com/wifidesign/ekahau-heatmapper

Xirrus Wi-Fi Inspector: Den ganzen Tag läuft das WLAN geschmeidig, doch ab 18 Uhr bricht die Datenrate ein. Der Grund: Ihre Nachbarn sind nach Hause gekommen und funken auch fleißig mit. Doch Sie können Kollisionen mit den Nachbar-WLANs vermeiden, wenn Sie einen anderen Kanal wählen. Damit die WLAN-Konfiguration nicht zum Glücksspiel wird, gibt es Tools wie den Xirrus Wi-Fi Inspector: Er blendet ein Radar ein, das anzeigt, in welcher Entfernung die Access-Points aufgestellt sind. Neben Namen und Verschlüsselungsart hat das Tool auch die Kanalbelegung parat. www.xirrus.com/Products/Free-Tools



Der Wi-Fi Inspector ist ansprechend gestaltet. Per Radar-Grafik werden die WLAN-Netze in der Umgebung angezeigt



WLAN-Fehler gezielt beheben

Ein schwächelndes Heimnetz nervt ungemein. Da aber nicht immer der Router schuld ist, sollten Sie bei der Fehlersuche systematisch vorgehen

von Christoph Schmidt

Lahme Downloads, keinerlei Netzzugang an bestimmten Stellen in der Wohnung oder unzuverlässige Verbindungen zur NAS – im Heimnetz kann einiges schiefgehen. Vielfältig sind auch die möglichen Fehlerursachen: Es kann an der Konfiguration oder am Aufstellort des WLAN-Routers liegen. Weiterhin kann der Router interne Probleme haben, die Verbindung Ihres Internetproviders gestört sein oder auch nur die Internetseite, von der Sie Daten herunterladen wollen. Jedes dieser Probleme erfordert eine eigene Herangehensweise zur Analyse und Behebung, die Sie systematisch vom Rechner oder Smartphone bis hin zur besuchten Webseite durchgehen müssen. Dazu bedienen

Sie sich der Weboberfläche Ihres Routers, der Windows-Kommandozeile und der Tools, die wir empfehlen. Besonders nach den vor einiger Zeit bekannt gewordenen Sicherheitslücken von Routern ist die aktuellste verfügbare Firmware Pflicht. Besitzen Sie eine Fritzbox, können Sie die Firmware über »System|Update« automatisch installieren. Wenn das WLAN nach dem Update streikt, wie uns einzelne Leser mitteilen, setzen Sie den Router zurück und starten den Einrichtungsassistenten. Zudem sollten Sie die neuesten Treiber für den WLAN-Adapter Ihres Rechners installieren. Hersteller und Modell ermitteln Sie, indem Sie [Win]+[Pause] drücken, den »Gerätetemanager« aufrufen und dann auf »Netzwerkadapter« klicken.

Probleme im WLAN

Bei schlechter Verbindung fällt der Verdacht zuerst auf den Rechner und den Router – so suchen Sie systematisch nach dem Fehler

1 Rechner checken

Wenn Sie zwar eine WLAN-Verbindung zu Ihrem Router herstellen können, aber trotzdem unter stockenden oder lahmen Downloads leiden, springen Sie zu Schritt 3, um eine stabilere Verbindung herzustellen. Falls Sie aber Ihre WLAN-Verbindung überhaupt nicht aufbauen können, prüfen Sie zunächst, ob der WLAN-Adapter Ihres Rechners versehentlich deaktiviert wurde – Notebooks haben zum Ein- und Ausschalten des WLANs entweder einen eigenen Hardware-Schalter oder eine Funktionstaste. Öffnen Sie in der Systemsteuerung die Seite »Netzwerk und Internet | Netzwerkstatus ...« und klicken Sie in der linken Spalte auf »Adaptereinstellungen ändern«. Ist die »Drahtlosnetzwerkverbindung« mit einem roten Kreuz markiert, dann müssen Sie diese per Hardware-Schalter/Funktionstaste einschalten oder auch den USB-WLAN-Stick ab- und wieder anstecken. Ist die Verbindung ausgegraut, klicken Sie mit rechts darauf und wählen Sie »Aktivieren«, um sie softwareseitig einzuschalten.

2 Router prüfen

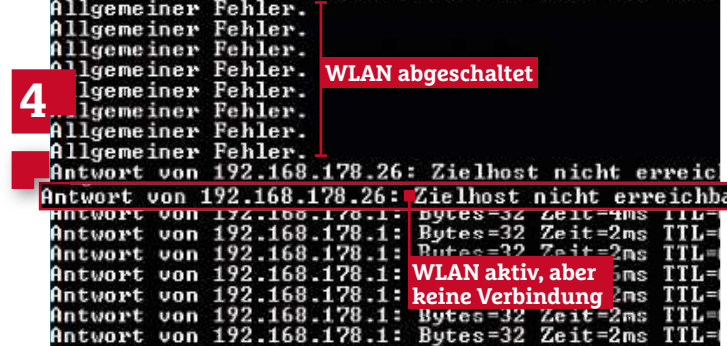
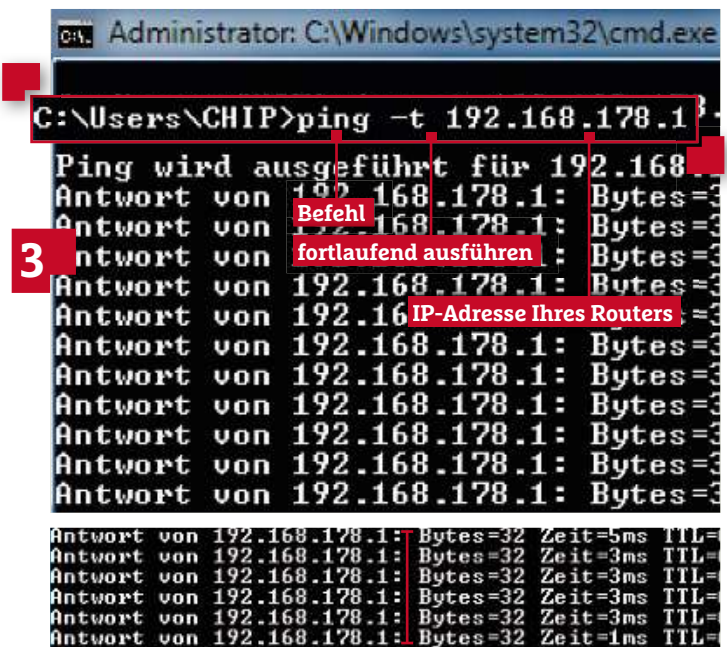
Wenn rechnerseitig alles okay ist, prüfen Sie, ob das WLAN am Router eingeschaltet ist, was Sie an einer leuchtenden WLAN-LED erkennen. Ist dies nicht der Fall, aktivieren Sie das WLAN entweder über die entsprechende Hardware-Taste am Gerät oder vom PC aus über das Webinterface – dazu schließen Sie zeitweilig ein LAN-Kabel an.

3 WLAN-Verbindung testen

Wenn trotz vorhandener WLAN-Verbindung Ihre Downloads sehr langsam sind oder oft ins Stocken geraten, prüfen Sie die Zuverlässigkeit der Verbindung zwischen Ihrem Rechner und dem Router. Starten Sie dazu die Windows-Eingabeaufforderung, indem Sie [Win]+[R] drücken, „cmd“ eingeben und [Enter] drücken. Maximieren Sie das Fenster für mehr Übersicht. Der Befehl „ipconfig“ zeigt alle Netzwerkschnittstellen des Rechners an. Bei einer davon ist unter »Standardgateway:« eine IP-Adresse angegeben – das ist die IP-Adresse Ihres Routers. Bei den weit verbreiteten Fritzboxen ist das standardmäßig die „192.168.178.1“. Geben Sie als nächsten Befehl „ping -t 192.168.178.1“ ein, um fortlaufend jede Sekunde eine Kommunikationsanfrage an den Router zu schicken. Erscheint als Ausgabe »Antwort von 192.168.178.1: Bytes=32...«, funktioniert die grundlegende Kommunikation zwischen PC und Router. In diesem Fall brechen Sie den Ping-Befehl mit [Strg]+[C] ab und springen zu Schritt 5.

4 Fehler identifizieren

Wird bei »Zeit=« ein größerer Wert als 20 ms angezeigt, weist das bereits auf Optimierungsbedarf hin (siehe ab Schritt 6). Das gilt



Praxis

besonders, wenn zeitweise oder dauernd die Antwort »Zeitüberschreitung der Anforderung« erscheint. Bei der Meldung »Allgemeiner Fehler« prüfen Sie Ihren PC nochmals (Schritt 1), bei »Zielhost nicht erreichbar« machen Sie mit dem nächsten Schritt weiter.

5 Aufstellung der Geräte prüfen

Lange Ping-Laufzeiten, Verbindungsabbrüche und eine schwache Windows-WLAN-Anzeige (z. B. nur 1–2 von 5 Balken) weisen darauf hin, dass das Signal zwar ankommt, aber so schwach ist, dass es kaum Informationen transportieren kann. Oft bringt es etwas, den Router erhöht aufzustellen – und zwar so, dass die Antennen senkrecht stehen. Die Fritzbox-Modelle ohne externe Antennen liefern ihre beste Leistung an der Wand hängend. Auf Empfängerseite sollten Sie einen USB-WLAN-Stick nicht hinter dem PC am Boden vergraben, sondern mit einem USB-Verlängerungskabel auf den Tisch stellen. Den Aufstellort Ihres Notebooks optimieren Sie bei laufendem Ping-Test durch Positionsänderungen – hier machen schon wenige Zentimeter einen Unterschied. Haben Sie die beste Aufstellung gefunden, dann optimieren Sie Ihre WLAN-Einstellungen.

6 Performance optimieren

Das Tool InSSIDer (tinyurl.com/inssider-free) zeigt, wie stark und auf welchem Kanal die WLANs in Ihrer Umgebung funken. Wenn Sie mehr als zehn fremde WLANs sehen, die ähnlich stark funken wie Ihres, dann optimieren Sie den Empfang Ihres WLANs. Dazu suchen Sie einen der Kanäle 1, 5, 9 oder 13 heraus, in dessen Frequenzbereich es möglichst wenige oder nur schwache andere WLANs gibt. Diesen Kanal stellen Sie im Webinterface Ihres Routers ein.

7 Das größte Tempo herausholen

Wenn InSSIDer wenige und überwiegend schwache Fremd-WLANs anzeigt, dann können Sie durch Kanalbündelung mehr Tempo erreichen. Im Fritzbox-Webinterface wechseln Sie zunächst von »Ansicht: Standard« auf »Erweitert«, indem Sie auf den so benannten Link am unteren Rand des Fensters klicken. Daraufhin entfernen Sie das kleine Häkchen bei »WLAN | Funkkanal | 2,4-GHz-Frequenzband | WLAN-Koexistenz aktiv«.

8 Hardware-Lösungen einsetzen

Bringt das keinen Erfolg, muss neue Hardware her. Von den Heimnetz-Erweiterungen wählen Sie am besten einen Powerline-Adapter (links im Bild). Ein WLAN-Repeater ist noch einfacher einzurichten, kostet aber Tempo. Optimal ist ein neuer Router (rechts) und Endgeräte mit dem WLAN-Standard 802.11ac. In unserem Test (siehe Seite 10) erreichten wir damit sehr gute Geschwindigkeiten.

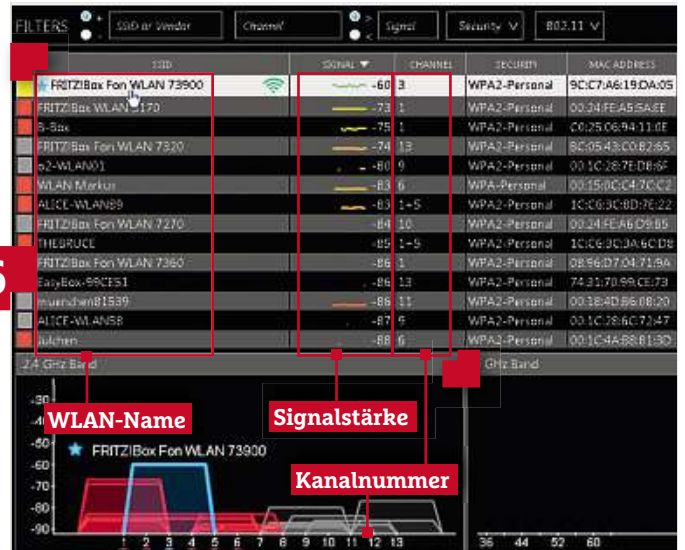
NETZWERKANALYSE

Das Profitool Wireshark (auf wireshark.org) dient zur Überwachung und Kontrolle des Datenaustauschs im Netzwerk. Die Software kennt 472 verschiedene Protokolle – von Virtual LAN bis hin zu IPv4 und IPv6. Der untersuchte Datenverkehr im LAN lässt sich aufzeichnen und nachträglich analysieren, wobei die Aufzeichnung natürlich in einem Zeitraum erfolgen sollte, in dem die Netzwerkprobleme gewöhnlich auftreten. Genügend Fachkenntnis vorausgesetzt, optimieren Sie so mit Wireshark die Datenströme in einem Netzwerk und überprüfen sie auf Fehler.

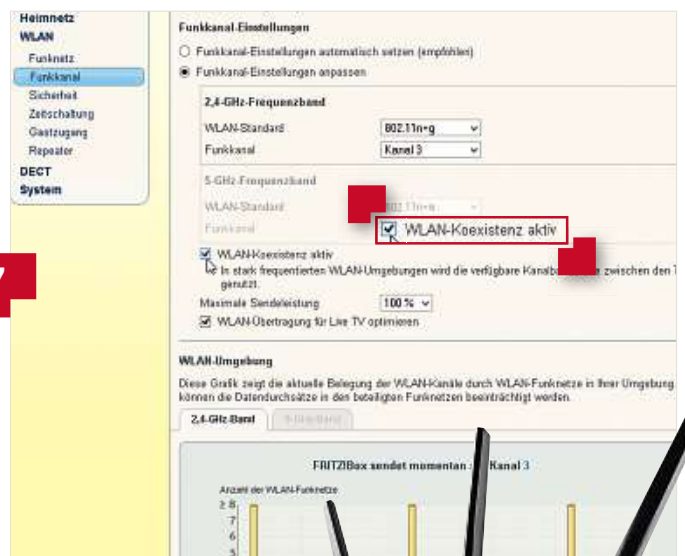
5



6



7



8



Lahmes Internet

Stocken Downloads trotz guter Verbindung zum Router, muss es an der Internetanbindung liegen. So finden Sie heraus, wo es hakt

1 Tempotest durchführen

Wenn zwischen PC und Router alles läuft, starten Sie einen Internet-Speedtest. Stellen Sie dazu sicher, dass keine Netzwerkaktivitäten in Ihrem Heimnetz laufen. Rufen Sie auf einem per LAN an den Router angeschlossenen Rechner etwa speedtest.net/de im Browser auf und klicken Sie auf »Test starten«. Nach kurzer Zeit erhalten Sie die Ergebnisse für Down- und Upload, die etwa in der Größenordnung der Daten Ihres DSL-Anschlusses liegen sollten. Trifft das – auch nach mehreren Messungen – nicht zu, springen Sie zu Schritt 3.

2 Internetseite testen

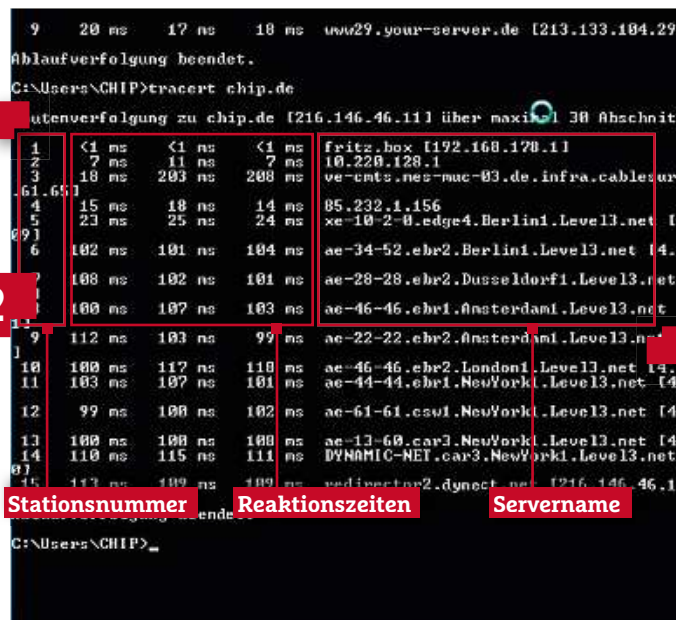
Wenn der Speedtest gute Ergebnisse bringt, aber dennoch eine bestimmte Seite lahmtr, grenzen Sie das Problem mit einem Kommandozeilentool ein. Öffnen Sie die Eingabeaufforderung durch [Win]+[R], die Eingabe von „cmd“ und [Enter]. Geben Sie „tracert“ ein und nach einem Leerzeichen den Domain-Namen der Webseite – bei <http://www.chip.de> etwa „chip.de“. Das Tool ermittelt dann die Liste aller Router und Knotenpunkte, die die Datenpakete bis zum endgültigen Webserver passieren. Für jede Station werden die Reaktionszeiten angezeigt (jeweils drei Messungen). An erster Stelle steht Ihr Router zu Hause, dann kommen die Server Ihres Internetproviders. Bis hierhin liegen die Reaktionszeiten bei einer guten Verbindung meist unter zehn ms. Internetrouter und -server machen sich als Bremse verdächtig, wenn ihre Reaktionszeit deutlich über 100 ms liegt. Tritt das am Ende der tracert-Liste auf, ist wahrscheinlich die Webseite überlastet oder lahmgelegt. Sie können es nur später erneut versuchen. Liegt der Flaschenhals vorher, probieren Sie Schritt 3 aus.

3 DSL-Verbindung neu aufbauen

Bei einer gestörten Internetverbindung können Sie nur die DSL-Verbindung neu starten. Klicken Sie bei der Fritzbox unter »Internet« auf »Neu verbinden«. Hilft das nicht, probieren Sie einen Reboot des Routers aus (Fritzbox: »System | Sicherung | Neustart«).

UNERWÜNSCHTE MITSURFER

Wenn Sie etwa wegen dauernd blinkender Router-LEDs den Verdacht hegen, dass in Ihrem Heimnetz eventuell ungebetene Gäste mitsurfen, prüfen Sie das in der Netzwerkübersicht Ihres Routers. Wenn Sie bei der Fritzbox auf der Seite »WLAN | Funknetz« Geräte finden, die Sie nicht zuordnen können, dann ändern Sie das Passwort Ihres WLANs. Tauchen unter »Heimnetz | Netzwerk« verdächtige Geräte auf, erneuern Sie die Verschlüsselung aller Powerline-Adapter, da diese auch von außerhalb Ihrer Wohnung erreichbar sein könnten.



Powerline und WLAN absichern

Sicherheit hängt auch von der Konfiguration ab – und die ist ab Werk bei vielen Powerline-Adaptern und WLAN-Routern nicht optimal

1 Powerline statt WLAN

Ein Funknetz ist auch außerhalb der eigenen vier Wände sichtbar – und dadurch angreifbar. Sicherer ist Powerline: Hier läuft die Kommunikation zwar über ungeschirmte Stromkabel, doch ist der Aufwand ungleich höher, den Datenverkehr abzuhören und sich in das System einzuhacken. Deswegen eignet sich die Powerline-Technik grundsätzlich gut dafür, ein vorhandenes, mit geschirmten Ethernetkabeln aufgebautes LAN mit geringem Aufwand zu erweitern – ohne bei der Sicherheit Kompromisse einzugehen.

2 Netzwerknamen ändern

Stromzähler dämpfen Powerline-Signale nicht komplett. In Mehrfamilienhäusern können sie auch in andere Wohnungen gelangen. Zwar ist bei Powerline-Adaptern, die dem HomePlug-Standard entsprechen, ab Werk die Verschlüsselung aktiviert, doch verwendet sie den gleichen Netzwerknamen. Bei der HomePlug-AV-Technik ist das HomePlug AV. Folge: Ein Nachbar kann, auch unfreiwillig, Zugang zu Ihrem LAN erhalten. Schützen Sie es mit einem eigenen Netzwerknamen.

3 WPS-PBC

Viele Powerline-Produkte besitzen Status-LEDs für Betrieb, Powerline-Link und Ethernetverbindung. Doch keines zeigt darüber eindeutig an, ob eine Verschlüsselung auf Knopfdruck (WPS-PBC) mit einem Zufallskennwort tatsächlich geklappt hat – oder ob das Standardpasswort weiterhin verwendet wird. Mit dem mitgelieferten Dienstprogramm können Sie dies überprüfen.

4 Verschlüsselungsmethode einstellen

Das derzeit sicherste Verschlüsselungsverfahren ist WPA2. Überprüfen Sie mithilfe des Konfigurationsprogramms, ob Ihr Router oder Powerline-Adapter es auch tatsächlich verwendet. Vermeiden Sie Einstellungen mit dem Zusatz »TKIP« – das veraltete Verfahren begrenzt die Geschwindigkeit auf maximal 54 MBit/s.

5 WPS-PIN deaktivieren

Ein neues Gerät anzumelden, ist mit Wi-Fi Protected Setup (WPS) ganz einfach. Die Variante über die Eingabe einer PIN ist aber nicht hundertprozentig sicher; einige Router, etwa von D-Link, TP-Link, Linksys und der Telekom, sind darüber angreifbar. Deaktivieren Sie die Funktion am besten. Bei den meisten Geräten ist das im Webkonfigurationsmenü unter »Sicherheit« möglich. Bei den FritzBoxen haben Sie etwa im Register »WLAN|Sicherheit|WPS-Schnellverbindung«

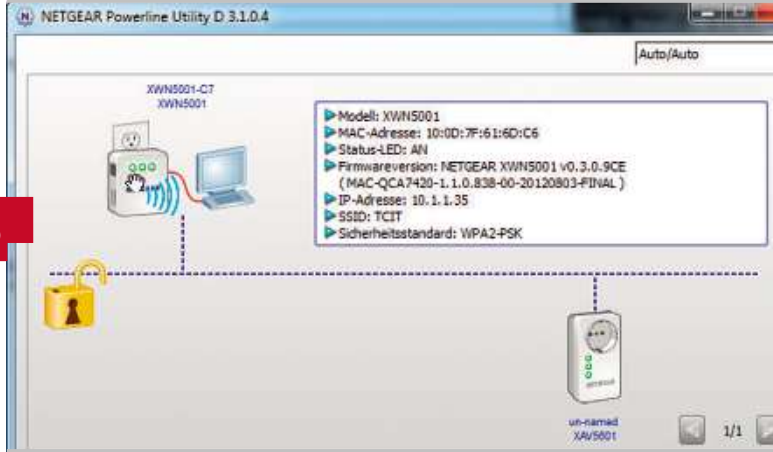
1



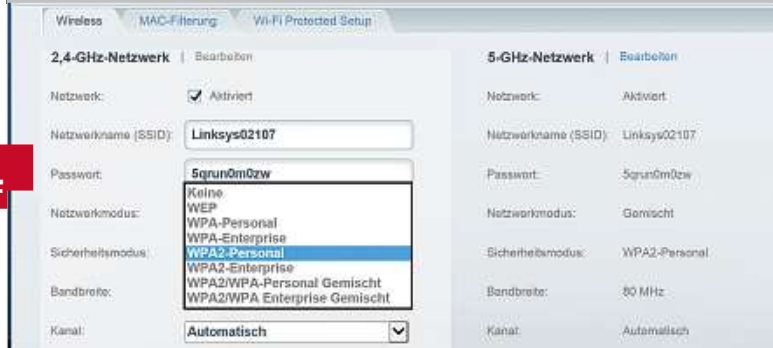
2



3



4



5



PC-00:04:20:27:D1-59	00:04:20:F1:08:70	5C:0A:5B:86:F2:C4	150 Mbit/s	5 GHz, WPA2, WMM
SamsungGalaxyS3	192.168.0.17	5C:0A:5B:86:F2:C4	150 Mbit/s	5 GHz, WPA2, WMM
SchmuffiPa3	192.168.0.34	4C:B1:99:F1:08:70	nicht verbunden	nicht verbunden
SqueezeboxTouch	192.168.0.8	00:04:20:86:F2:C4	54 Mbit/s	2.4 GHz, WPA2
Win8Samsung	192.168.0.45	5C:51:4F:F1:08:70	nicht verbunden	nicht verbunden
Zephyr-Surface	192.168.0.42	80:45:8D:86:F2:C4	134 Mbit/s	2.4 GHz, WPA2, WMM
ZephyrPa3	192.168.0.3	74:E1:B6:F1:08:70	nicht verbunden	nicht verbunden
ZephyrPhoneV	192.168.0.6	40:B3:95:86:F2:C4	6 Mbit/s	5 GHz, WPA2, WMM
ZephyrPrinter	192.168.0.30	00:15:99:F1:08:70	54 Mbit/s	2.4 GHz, WPA2

6

die Möglichkeit, WPS abzuschalten oder auf die sichere Methode »Push Button Configuration« (PBC) zu limitieren.

6 Keine neuen Geräte zulassen

Beschränken Sie Ihr WLAN per MAC-Adressenfilter auf die von Ihnen genutzten Endgeräte. Im FritzBox-Webmenü aktivieren Sie dazu unter »WLAN|Funknetz« die Option »WLAN-Zugang auf die bekannten WLAN-Geräte beschränken«. Zusätzlich können Sie dafür sorgen, dass sich Ihr WLAN nicht zeigt: Deaktivieren Sie dazu auf derselben Seite »Name des WLAN-Funknetzes sichtbar«. Versierte Hacker können Ihr Funknetz aber dennoch aufspüren.

7

7 WPA2 nachrüsten

Wenn Ihr Router kein WPA2 unterstützt, können Sie die Funktion möglicherweise per Firmware-Update nachrüsten. Manche Geräte besitzen einen integrierten Update-Client, der sich über das Konfigurationsmenü aufrufen lässt. Ansonsten suchen Sie auf der Hersteller-Homepage nach einer aktuellen Firmware. In den zugehörigen Versionshinweisen (Release Notes) können Sie auch ohne Installation nachschauen, ob WPA2 implementiert wurde.

8

8 Alternativ-Firmware

Bietet der Hersteller keine Firmware mit WPA2-Unterstützung an, probieren Sie Open-Source-Firmware wie OpenWrt, DD-Wrt oder Tomato aus. Die laufen auf vielen Routern, bieten mehr Funktionen und grundsätzlich mehr Freiheit.

Die folgenden Einstellungen gelten nicht für die WLAN-Geräte im Gastnetz.

WLAN-Gerät hinzufügen Aktualisieren

Die angezeigten WLAN-Geräte dürfen untereinander kommunizieren

Alle neuen WLAN-Geräte zulassen

WLAN-Zugang auf die bekannten WLAN-Geräte beschränken

Druckansicht Übernehmen Abbrechen Hilfe

[New Features]

1. Add WPA2 functional.
2. Add block/allow keyword option in URL filter.
3. apply IP Filter to VPN tunnels.

[Improvement and Correction]

dd-wrt.com

ASUS | FAST | YOU SPOKE, WE LISTENED | FULLY DD-WRT SUPPORTED ROUTERS

Router Database

RT-N66U

ASUS RT-N66U

Router details

Chipset: BCM5326

RAM: 256 MB

FLASH: 32 MB

Supported by: v24 PwSP2 (Beta) Build: 13712

PRE-SHARED KEY

Geben Sie einen aus 8 bis 63 Zeichen bestehende Passphrase (Kennsatz oder Kennw) Zur Gewährleistung höchster Sicherheit sollte dieser ausreichend lang sein und kein bekannter oder gebräuchlicher Ausdruck oder Satz sein.

9

Pre-Shared Key :

SITZUNG 5GHZ

ASUS RT-N66U

Abmelden Neustart

Betriebsmodus: Wireless Router Firmware-Version: 3.0.0.4.374.979 SSID: W1_5 HT-6

Internet Schnelleinrichtung

Allgemein

Netzwerkkarte

Gästenetzwerk

Datenvolumen-Manager

Kindersicherung

Gästenetzwerk

Das Gästernetzwerk stellt für Gäste eine Internetverbindung zur Verfügung, beschränkt aber den Zugriff auf das Intranet.

Gästenetzwerk index 1

Angemeldet | FRITZ!Box | FRITZ!NAS | MyFRITZ!

10

9 Passwort ohne Sonderzeichen

Will sich ein Endgerät partout nicht mit dem Router verbinden, ist möglicherweise das verwendete Passwort schuld. Oft kommt es bei Sonderzeichen wie Umlauten, Satzzeichen oder diakritischen Buchstaben (etwa à, ö oder ã) zu einer unterschiedlichen Interpretation in den Menü-Oberflächen von Router und WLAN-Client. Die Folge: Obwohl Sie das Passwort jeweils korrekt eingegeben haben, schlägt die Kopplung fehl. Setzen Sie daher das Passwort nur aus dem Zeichenvorrat »a-z«, »A-Z« und »0-9« zusammen.

10 Gastnetz bereitstellen

Viele aktuelle Routermodelle können ein Gastnetz bereitstellen. Es nutzt zwar den drahtlosen Internetzugang, hat aber keine Zugriffsrechte auf das Host-Netzwerk – es sei denn, Sie schalten die entsprechende Option ein, was in der Praxis aber aus Sicherheitsgründen nicht sinnvoll ist. Beispiel Asus RT-N66U: Im Menü rufen Sie »Gästernetzwerk« auf, klicken auf »Aktivieren«, geben die geforderten Angaben ein und bestätigen mit »Anwenden«. Sie können bis zu sechs Gastnetzwerke einrichten. FritzBox-Nutzer klicken auf »WLAN | Gastzugang« und setzen ein Häkchen bei »Gastzugang aktivieren«.

MyFRITZ!

MyFRITZ! ist der einfache Weg aus dem Internet zu Ihrer FRITZ!Box. MyFRITZ! ermöglicht die Nutzung von FRITZ!NAS, des Anrufbeantworters und der Anrufliste von überall aus der Welt.

Registrieren Sie hier ein MyFRITZ!-Konto und melden Sie Ihre FRITZ!Box in diesem Konto an. Sobald die FRITZ!Box angemeldet ist, können Sie von überall her myfrtiz.net in einem Browser aufrufen und werden sicher auf Ihre FRITZ!Box weitergeleitet. Im Bereich »System / FRITZ!Box-Benutzer / Benutzer« können Sie festlegen, mit welchen Berechtigungen die FRITZ!Box-Benutzer die Inhalte der FRITZ!Box aus dem Internet erreichen können.

MyFRITZ!-Konto

MyFRITZ! für diese FRITZ!Box aktiv

FRITZ!Box-Internetzugriff

Internetzugriff auf die FRITZ!Box über HTTPS aktiviert

Hinweis: Änderungen, die Sie hier vornehmen, gelten auch für den Zugang zur FRITZ!Box über die FRITZ!Box-Dienste.

Übernehmen Abbrechen

11

11 Cloud-Funktion ausschalten

Falls nicht zwingend erforderlich, sollten aus Sicherheitsgründen weiterführende Funktionen wie Fernzugriff, -wartung und -steuerung, Cloud-Integration sowie das Ändern der UPnP-Sicherheitseinstellungen durch externe Geräte deaktiviert werden. Die Faustregel: Je größer die potenzielle Angriffsfläche Ihres WLAN-Routers ist, desto größer ist auch die Gefahr, dass Hacker Schwachstellen finden und in das System eindringen können.

WLAN-Tuning mit Multi-User-MIMO

Neue WLAN-Standards beschleunigten bisher nur einzelne Verbindungen. Eine clevere Technik tunt jetzt den WLAN-Durchsatz für alle

von Jörg Geiger

Im WLAN geht es zu wie auf einer viel befahrenen Autobahn: Neben PCs und Notebooks funken hier auch Tablets, Smartphones, TVs und Spielekonsolen. Insgesamt sind im deutschen Durchschnittshaushalt 5,3 internetfähige Geräte im WLAN unterwegs – Tendenz steigend. Mit den 11 MBit pro Sekunde, die das WLAN-Urgestein 802.11b bietet, braucht man beim Surfen oder dem Laden von Daten viel Geduld, denn genau genommen ist der Router immer nur mit einem Gerät verbunden. Nutzen drei Geräte die Funkverbindung, bekommt jeder Client ein Drittel der Verbindungszeit, zwei Drittel der Zeit verschwendet er mit Warten. WLANs nach 802.11ac (siehe Test ab Seite 10) schaffen zwar GBit-Bandbreiten, werden aber immer noch durch die Warteschlange ausgebremst. Erst die nächste Gerätegeneration (802.11ac Wave 2) verspricht bessere Leistung für Funknetze mit mehreren Geräten.

Zum besseren Verständnis zunächst ein kurzer Blick zurück: Durch verschiedene Tuning-Maßnahmen haben schon die letzten WLAN-Standards mehr Leistung aus den Funknetzen gekitzelt. Einer der wirksamsten Beschleuniger ist seit 802.11n die MIMO-Technik (Multiple Input Multiple Output). Dabei kommen mehrere Funkantennen zum Einsatz, die parallele Datenströme senden. Wird etwa eine Videodatei im WLAN gestreamt und setzt man einen MIMO-Router mit drei Antennen ein, übermittelt jede Sendeeinheit im Optimalfall ein Drittel der Datei (räumliches Multiplex). Jeder der drei Funker nutzt für seine Übertragung eine Art Fingerabdruck, der sich aus der räumlichen Anordnung der Antennen ergibt. So kann der Empfänger die Datenströme unterscheiden. Der WLAN-Client arbeitet dabei in etwa so wie ein Download-Manager, der sich eine Datei in mehreren Stücken vom Server holt.

Mit jeder Antenne steigt der Aufwand

Im 802.11n-WLAN schafft jeder der räumlich getrennten Datenströme (Spatial Streams) brutto, also inklusive Steuerdaten, 150 MBit pro Sekunde. Geräte mit vier Antennen erreichen also 600 MBit. Der aktuelle WLAN-Standard 802.11ac kommt theoretisch auf rund 6.900 MBit pro Sekunde. Neben breiteren Funkkanälen und verbesserter Modulation sind vor allem Neuheiten bei MIMO für das Tempo verantwortlich: 802.11ac erlaubt bis zu acht MIMO-Streams.

Doch das reine Hinzufügen von Antennen ist kein Garant für mehrfach beschleunigte Datenübertragung. Im Gegenteil, ab vier Antennen steigt der Verwaltungs-Overhead sehr stark an und auch die Kollisionserkennung bei den Funksignalen wird aufwendiger.

Damit sich mehr Antennen lohnen, hat man die MIMO-Technik weiterentwickelt. Das bisherige MIMO muss man zur Unterscheidung korrekt als Single-User-MIMO bezeichnen. Es kann zwar mehrere Spatial Streams gleichzeitig senden, aber eben immer nur an eine Adresse. Diesen Engpass umschiffen Multi-User-MIMO. Mit dieser Technik können WLAN-Basen bis zu vier Clients anfunken. Ein Gerät mit acht Antennen kann vier nutzen, um ein Notebook zu versorgen und parallel mit jeweils zwei anderen ein Tablet und ein Handy.

MIMO mit genauem Richtfunk

Damit die Basisstation WLAN-Pakete gleichzeitig zu verschiedenen Clients senden kann, muss sie wissen, wo sich die Clients befinden. Dazu werden in einem ersten Schritt Prüfdatenpakete in alle Richtungen geschickt. Die Clients antworten auf diese Pakete und die Basisstation speichert Informationen über die Signalstärken ab. Einer der wichtigsten Helfer von MU-MIMO ist das Beamforming. Das gibt es zwar schon bei 802.11n, aber es wurde für 802.11ac verbessert. Hier werden die gebündelten Funksignale in die optimale Richtung zum Client gelenkt. Die Basisstation ermittelt eigens für jeden Funkkanal die optimale Ausrichtung der Sendantennen. Die Herausforderung im Multi-User-Betrieb ist, dass die Kanalinformationen perfekt stimmen müssen, denn bereits der Ortswechsel eines Clients kann die Übertragungswege verändern und den WLAN-Durchsatz einbrechen lassen. Deshalb erfolgt die Kanalmessung alle 10 Millisekunden (ms). Zum Vergleich: Single User MIMO misst nur alle 100 ms. Um die Komplexität im Rahmen zu halten, kann MU-MIMO nur vier Clients gleichzeitig bedienen, jeder Client kann dabei bis zu vier Streams parallel empfangen, in der obersten Ausbaustufe müssen also 16 Streams verwaltet werden. Das aufgebohrte MIMO erfordert dafür neue WLAN-Router, denn die brauchen mehr Rechenpower. Sie handeln die Codierung für jeden Client eigens aus (siehe links).

Wichtig: Auch die Clients müssen MU-MIMO beherrschen, denn ihre Aufgabe ist es, aus dem Multi-User-Datenstrom die für sie bestimmten Datenpakete herauszufiltern.

Hauptproblem von MU-MIMO sind Client-Interferenzen. Die Kanalbelegung wird zwar oft gemessen, doch das genügt nicht. Zusätzlich werden bei Bedarf einzelne Frames priorisiert, andere dagegen zurückgehalten. 802.11ac nutzt dazu verschiedene Warteschlangen, die diese je nach Datenpaket-Typ unterschiedlich schnell abarbeiten und etwa Videopakete bevorzugen. Ein Problem löst der ac-Standard nicht: MU-MIMO funktioniert nur von der Basis zu den Clients.

FOTO: ASUS INFOGRAFIK; DOREEN HEIMANN

Router mit MU-MIMO

Asus RT-AC87 funkt als erster Router für mehrere WLAN-Geräte gleichzeitig



802.11ac Wave 2

Multi-User-MIMO ist ein fester Bestandteil des 802.11ac-Standards. Bisher gab es aber noch keine Geräte, die diese neue Art der Mehrantennentechnik unterstützen. Die bisherigen WLAN-Router nach 802.11ac werden deshalb als Wave-1-Geräte bezeichnet. Erst mit Wave 2 wird MU-MiMO eingeführt, und der Asus RT-AC87 führt diese zweite Welle an.

WLAN-Standard	802.11b	802.11g/a	802.11n	802.11ac	802.11ax*
Maximale Datenrate pro Stream (in MBit/s)	11	54	150	866	mind. 3.500
Frequenzband (in GHz)	2,4	2,4/5	2,4 und 5	5	zwischen 1 und 6
Kanalbreite (in MHz)	20	20/20	20 und 40	20, 40, 80 oder 160	steht noch nicht fest
Antennentechnologie	Single Input Single Output (SISO)	Single Input Single Output (SISO)	Multiple Input Multiple Output (MIMO)	MIMO/MU-MIMO	MIMO/MU-MIMO
Maximale Anzahl räumlicher Streams	1	1	4	8	steht noch nicht fest
Unterstützt Beamforming	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

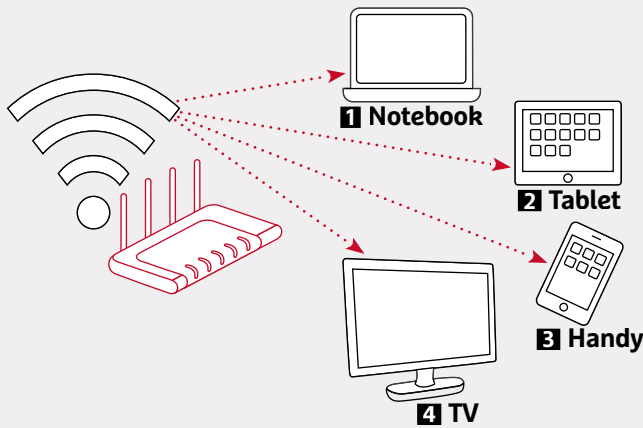
*IN PLANUNG

■ JA □ NEIN

So senden die MIMO-Varianten

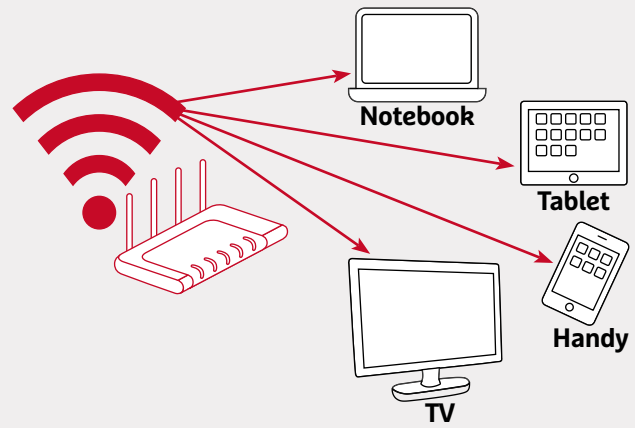
Single User

Teilen sich vier Geräte ein WLAN, kann ein 4x4-Single-User-MIMO-Router zwar vier Spatial Streams senden, aber immer nur an das gleiche Gerät. Notebook, Tablet, Handy und TV werden abwechselnd bedient.



Multi User

Bei Multi-User-MIMO müssen sich die Geräte bei der Verbindung zum WLAN-Router nicht mehr abwechseln. Notebook, Tablet, Handy und TV werden gleichzeitig mit Daten versorgt.



Neue Datenheader für MU-MIMO

Da MU-MIMO an mehrere Nutzer gleichzeitig sendet, wurde das Übertragungsprotokoll für den Datenheader entsprechend erweitert: Statt die Anzahl der räumlich getrennten Ströme in einem Feld zu übertragen,

muss MU-MIMO diese für jeden User einzeln festlegen – ebenso die Codierung. Gleich geblieben ist das Aushandeln von Bandbreite und Codierung. Checksummen werden zur Fehlerkontrolle gesendet.

SU-MIMO	Bandbreite	ID	Anzahl Streams	Codierung	Checksumme	Abschluss						
MU-MIMO	Bandbreite	ID	Anzahl Streams Nutzer 1	Anzahl Streams Nutzer 2	Anzahl Streams Nutzer 3	Anzahl Streams Nutzer 4	Codierung Nutzer 1	Codierung Nutzer 2	Codierung Nutzer 3	Codierung Nutzer 4	Checksumme	Abschluss



So funktioniert der Wechsel auf IPv6

Fast alle aktuellen WLAN-Router unterstützen sowohl IPv4 als auch IPv6. In den Grundeinstellungen kommt aber der ältere Standard zum Einsatz

von Artur Hoffmann

Die große Gemeinsamkeit aller Geräte, die mit dem Internet verbunden sind: Server, Desktop-PCs, Mobilgeräte und natürlich auch WLAN-Router sind mit öffentlichen IP-Adressen erreichbar. So wie im Heimnetz nur ein begrenzter Vorrat an IP-Adressen zur Verfügung steht, sind auch die öffentlichen IP-Adressen endlich. Im Klartext heißt dies, dass in Europa, Asien und Australien die IANA (Internet Assigned Numbers Authority), die für die Vergabe der Netzadressen zuständige Instanz, keine neuen IPv4-Adressen an die Regional Internet Registries (RIR) vergeben kann. Es gibt schlichtweg keine mehr.

Bereits im Jahr 2011 gab die IANA die letzten frei verfügbaren Adressen für die Region Südostasien aus, 2012 folgte die letzte Zuteilung in der Region Europa/Naher Osten. Aber machen Sie sich keine Sorgen, der als IPv6 bezeichnete Nachfolger ist bereits seit ein paar Jahren im Einsatz.

Wer braucht schon so viele IP-Adressen?

Als 1981 die vierte Version des Internet Protokolls (kurz: IPv4) verabschiedet wurde, konnte niemand ahnen, dass die rund 4,3 Milliarden IP-Adressen irgendwann einmal nicht mehr ausreichen würden. Dass

es überhaupt zu einer Knappheit der IP-Adressen kommen konnte, liegt aber nicht nur an der exorbitanten Zunahme internetfähiger Endgeräte. Eine große Rolle spielte auch die anfänglich sehr großzügige Vergabe der IP-Adressen. In den Anfangszeiten des Internets war es gängige Praxis, US-amerikanischen Bildungseinrichtungen und Großunternehmen komplette IP-Adressbereiche zuzuteilen. So kamen etwa das Massachusetts Institute of Technology (18.0.0.0 bis 18.255.255.255) oder IBM (9.0.0.0 bis 9.255.255.255) in den Genuss riesiger Adressbereiche mit je 16,7 Millionen Adressen.

340 Sextillionen IP-Adressen reichen aus

Bereits 1995 – also schon vor dem eigentlichen Internet-Boom – begann die IETF (Internet Engineering Task Force, ietf.org) mit der Entwicklung eines Nachfolgestandards für IPv4, der drei Jahre später offiziell verabschiedet wurde und 1999 in den Regelbetrieb ging. IPv6 löst quasi „auf alle Ewigkeit“ das Problem mit begrenzten IP-Adressen. Rund 340 Sextillionen (das ist eine Zahl mit 36 Nullen) eindeutige Internetadressen sind mit dem Protokoll verfügbar. Diese explosionsartige Zunahme der IPv6-Adressen gegenüber IPv4 liegt an der verwendeten Architektur: Während IPv4 noch 32-Bit-Adressen

FOTO: AVM

verwendet, setzt IPv6 auf die 128-Bit-Architektur. Da sich die Anzahl der Adressen bei jedem hinzugefügten Bit verdoppelt, gibt es eben nicht 2^{32} , sondern 2^{128} IP-Adressen.

Netzwerkgeräte und Router sind bereit

In heimischen Netzwerken gelingt der Wechsel von IPv4 auf IPv6 ohne Probleme: In Windows Vista, Windows 7, Windows 8/8.1, Mac OS X und Linux ist die Unterstützung für IPv6 bereits enthalten. Die von Microsoft entwickelte IPv6/IPv4-Technologie Teredo ermöglicht dabei die Adresszuweisung sowie das automatische Host-zu-Host-Tunneling auch für Clients mit einer NAT-IP. Das alternative Tunneling mit 6to4 (**6to4.nro.net**) setzt hingegen voraus, dass eine öffentliche IPv4-Adresse vorhanden ist, um den 6to4-Prefix zu erstellen. Der 6to4-Router kapselt und entkapselt dann den von und zu den Knoten gesendeten IPv6-Verkehr. Da sich LAN-Geräte wie Hub und Switch um die Netzwerkkommunikation unterhalb des Internetprotokolls kümmern, ist es egal, ob IPv4 oder IPv6 zum Einsatz kommt. Lediglich der Router als Verbindungsglied zum IPv6-Internet-Provider muss den neuen Standard unterstützen, falls eine IPv6-Verbindung ins Internet aufgebaut werden soll.

Router-Hersteller wie AVM haben die IPv6-Unterstützung schon vor Jahren integriert. Möglich ist an Fritzboxen daher nicht nur natives IPv6 über PPP, sondern mittels der 6to4-Technik auch die Nutzung von IPv6 an herkömmlichen IPv4-Anschlüssen. Dies gilt ausnahmslos für alle Fritzbox-Modelle. Aber auch die meisten aktuellen Modelle anderer Router-Hersteller beherrschen IPv6.

Router für IPv6-Nutzung vorbereiten

Zunächst müssen Sie herausfinden, ob Ihr Internetprovider IPv6 überhaupt unterstützt. Dazu werfen Sie einen Blick in das Support-Forum oder rufen bei der Hotline an. Sind Sie Telekomkunde, stehen die Chancen gut. Aber auch Kabel Deutschland, Unitymedia, KabelBW und die anderen großen Internetanbieter stellen nach und nach auf IPv6 um. Das geschieht aber nicht im laufenden Betrieb, sondern in der Regel bei einem Anschlusswechsel.

Hinweis: Nutzen Sie einen DynDNS-Dienst, sollten Sie überprüfen, ob dieser IPv6 unterstützt. Manchmal ist dies nämlich kostenpflichtig!

Fritzbox-User öffnen die Konfigurationsmaske des Routers und wählen »Internet|Zugangsdaten|IPv6«. Nachdem Sie »Unterstützung für IPv6 aktiv« eingeschaltet haben, stehen drei Optionen zur Auswahl. Sind Sie sich nicht sicher, ob Ihr Provider IPv6 unterstützt, entscheiden Sie sich für »Immer eine native IPv4-Anbindung nutzen (empfohlen)«. Hierbei passt sich die Fritzbox an die Gegenstelle an. Wissen Sie hingegen, dass das IPv6-Protokoll unterstützt wird, markieren Sie »Immer eine native IPv6-Anbindung nutzen«. Nun wird die Internetverbindung unterbrochen und wiederhergestellt. Ob Sie nun über eine IPv6-Verbindung im Internet unterwegs sind, bringen Sie so in Erfahrung: Klicken Sie in der Konfigurationsmaske auf »Übersicht« und werfen Sie einen Blick auf die unter »Verbindung« stehenden Angaben. Ist hier der Eintrag »Internet, IPv6« aufgeführt, hat alles geklappt. Kommt die IPv6-Verbindung hingegen nicht zustande, und haben Sie sich für »Immer eine native IPv6-Anbindung nutzen« entschieden, aktivieren Sie »Immer eine native IPv4-Anbindung nutzen (empfohlen)«. Funktioniert das auch nicht, wählen Sie »Immer ein Tunnelprotokoll für die IPv6-Anbindung nutzen« und schalten bei »Verbindungseinstellungen« die Option »6to4« ein.

Kritiker des IPv6-Standards bemängeln, dass mit dem Internetprotokoll v6 jedes Endgerät über seine eigene IP-Adresse von jedem Internet-PC erreichbar sein wird. Das betrifft nicht mehr nur Server und Computer mit öffentlichen IP-Adressen, sondern auch den Bordcomputer im Auto, den Kühlschrank in der Küche, den Fernseher und alle anderen Geräte, die in einem Heimnetzwerk miteinander verbunden sind. Abgesehen von Datenschutzaspekten wirkt das auch ein paar Fragen zur Sicherheit des Protokolls auf.

Den Sicherheitsbedenken entgegenet die IPv6-Allianz, dass mit IPSec (Internet Protocol Security) bereits ein wirksamer Schutzmechanismus an Bord ist. IPSec hat sich als herstellerübergreifender Standard für den Datenaustausch zwischen zwei oder mehreren Geräten etabliert. Dank Authentifizierung der kommunizierenden Rechner, der hochsicheren Übertragung der Informationen sowie Verschlüsselung und Schlüsselmanagement werden die Endgeräte vor unbefugten Zugriffen geschützt.

Darüber hinaus können IPv6-fähige Firewalls IP-Adressen und Datenpakete ebenso filtern wie ihre IPv4-Pendants. Weitere Pluspunkte sammelt IPv6, weil das Protokoll von Haus aus in der Lage ist, gefälschte TCP/IP-Pakete und damit auch häufig zum Einsatz kommende Hacker-Methoden wie IP-Spoofing und TCP-Hijacking zu erkennen und folgerichtig zu unterbinden. Dafür verantwortlich sind der Authentication Header sowie der ESP Header.

Verbindungen	
Internet	verbunden seit 07.02.2013, 10:39 Uhr, T-Online, IP-Adresse: 80.137.92.178
Internet, IPv6	verbunden seit 07.02.2013, 10:39 Uhr, T-Online, IPv6-Prefix: 2002:5089:5cb2::56
Telefonie	5 Rufnummern aktiv
VPN	nicht aufgebaut, trash@dmtd.de
VPN	nicht aufgebaut, zephyr@gmail.com
VPN	nicht aufgebaut, iPhone@dmtd.de

Anschlüsse	Komfortfunktionen
DSL	bereit, 51.4 Mbit/s ~ 10.0 Mbit/s ~
LAN	verbunden (LAN 1, LAN 4)
WLAN	an, gesichert
DECT	an, ein Schnurlostelefon angemeldet
USB	1 Speicher (entfernen)
	Telefonbuch 28 Kontakte
	Smart Home 2 verbunden
	WLAN-Gastzugang aktiv (2,4/5 GHz)
	Anrufe sperren aktiv
	Portfreigabe aktiv, 4 Ports
	Speicher (NAS) 456.7 GB genutzt
	Online-Speicher verbunden
	Faxfunktion Integriertes Fax

Die Fritzbox ist schon seit Jahren mit IPv6-Unterstützung ausgestattet, genauso wie die meisten anderen aktuellen Router. Auch die Internetprovider stellen nach und nach um



Nur wenn Sie ganz sicher sind, dass Ihr Internetanbieter den neuen Standard unterstützt, entscheiden Sie sich in diesem Fritzbox-Dialog für »Immer eine native IPv6-Anbindung nutzen«



Freigaben im Netzwerk

Bevor alle Geräte im Heimnetz Kontakt miteinander aufnehmen können, müssen Sie einige Vorbereitungen treffen. Wir zeigen Ihnen, wie es geht

Um ein eigenes Drahtlosnetzwerk auf die Beine zu stellen, benötigen Sie nichts weiter als zwei Computer, einen WLAN-Router und PC-Grundkenntnisse. Die Vorteile sind vielfältig: Wenn Sie etwa Ordner und Laufwerke freigeben, kann jeder Nutzer darauf zugreifen. So lassen sich Dateien leicht von einem Computer auf einen anderen übertragen oder auf einer NAS abgelegte Musik- und Foto-dateien auf entsprechend ausgestatteten Geräten ausgeben. Wenn ein netzwerkfähiger Drucker zur Verfügung steht, kann dieser von allen Rechnern genutzt werden. In diesem Artikel gehen wir davon aus, dass alle PCs netzwerkfähig sind, dass also die Rechner schon über die entsprechende Netzwerk-Hardware verfügen.

Prinzipiell lassen sich Netzwerke in zwei Gruppen einteilen: Auf der einen Seite stehen Client-Server-Netzwerke, bei denen der Server im Mittelpunkt steht. Auf der anderen Seite stehen Peer-to-Peer-Netzwerke, in denen die einzelnen PCs gleichberechtigte Partner sind. Letztere Variante ist perfekt für den Hausgebrauch geeignet, da jeder Rechner Serverfunktionen übernehmen und gleichzeitig alle Ressourcen der gesamten Arbeitsgruppe nutzen kann.

IP-Adressen identifizieren PCs

Um innerhalb eines Netzwerks die einzelnen Computer voneinander unterscheiden zu können, muss jedem PC eine eindeutige IP-Adresse zugewiesen werden. Dieses Adressierungsschema erlaubt es, alle im Netzwerk eingebundenen Geräte zu identifizieren – ganz egal, ob es sich dabei um einen Rechner, eine NAS, ein iPad, einen Blu-ray-Player, ein TV-Gerät oder ein Smartphone handelt.

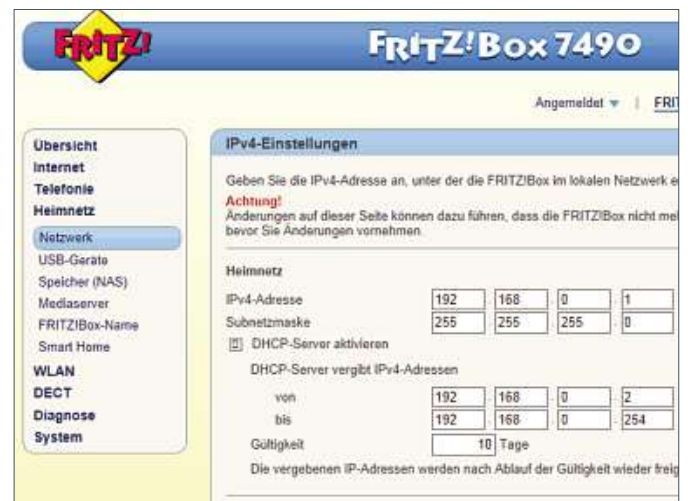
Solange im privaten Netzwerk keine Verbindung mit dem Internet besteht, können Sie die IP-Adressen nach Belieben vergeben. Da dies in der Praxis aber kaum vorkommt, müssen Sie sich für eine IP-Adresse aus dem für private Netzwerke reservierten Adressbereich entscheiden. Diese IPv4-Adressen erkennen Sie daran, dass sie meist mit der Ziffernfolge 192.168. beginnen, etwa 192.168.0.1.

Setzen Sie in Ihrem Netz einen modernen WLAN-Router ein – und davon gehen wir aus, entfällt die manuelle Vergabe der IP-Adressen, da die Adressierung per Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) vorgenommen wird. Im Klartext: Im Router sorgt ein DHCP-Server für die automatische Zuteilung der Netzwerkadressen.

So geht's bei der FritzBox: Verbinden Sie einen PC mittels Netzkabel mit dem Router, geben Sie im Browser die Adresse **fritz.box** ein und melden Sie sich mit Ihrem Passwort an. Wählen Sie »Heimnetz | Netzwerk«, bringen Sie das Register »Netzwerkeinstellungen« nach vorne und klicken Sie auf die Schaltfläche »IPv4-Adressen«. Schalten Sie die Option »DHCP-Server aktivieren« ein und bestätigen Sie mit »Übernehmen«. In diesem Dialog können Sie übrigens auch den IP-Adressbereich des Heimnetzwerks anpassen.

Computername und Arbeitsgruppe

Der Computername ist fast so wichtig wie die IP-Adresse, da er die Identifizierung der im Netzwerk integrierten Rechner erleichtert. Aus diesem Grund muss er eindeutig sein, darf also nur einmal im Netzwerk vorkommen. Dies hat folgenden Hintergrund: Windows zeigt Ihnen die im Netzwerk vorhandenen PCs nicht durch die IP-Adresse, sondern durch den Computernamen an. Statt sich also den Kopf darüber zu zerbrechen, ob Sie Ihre wichtigen Dateien auf dem Client »192.168.0.5« oder »192.168.179.6« gespeichert haben, müssen



Damit sich der WLAN-Router im Netzwerk um die automatische Vergabe der IP-Adressen kümmern kann, müssen Sie die DHCP-Server-Funktion einschalten



Eine Computerbeschreibung ist sinnvoll: Sie verrät nicht nur den vollständigen Computernamen, sondern gibt auch allen Nutzern sofort Aufschluss über die Funktion des entsprechenden Rechners im Netzwerk

Sie sich lediglich die wesentlich informativeren Computernamen wie etwa »Daten-PC« oder »Familien-Notebook« merken. Außerdem sollten alle Netzwerkrechner Mitglieder ein- und derselben Arbeitsgruppe sein. Am einfachsten ist, Sie belassen die Bezeichnung dieser Gruppe auf dem Standardwert WORKGROUP (beziungsweise ARBEITSGRUPPE).

Das Anpassen von Computernamen und Arbeitsgruppen ist im Handumdrehen erledigt. Unter Windows Vista, Windows 7 und 8 sowie 8.1 klicken Sie in der »Systemsteuerung« der Reihe nach auf »System | Erweiterte Systemeinstellungen | Computername«. Tippen Sie bei »Computerbeschreibung« einen Text ein, der die Funktion des Rechners erläutert. Ein Klick auf »Ändern« öffnet einen Dialog, in dem Sie bei »Computername« eine eindeutige Bezeichnung, beispielsweise »Thorstens_Kiste«, eintippen. Nicht vergessen: Der Name darf nicht länger als 15 Zeichen sein. Leerzeichen sind verboten. Die gleichen Einschränkungen gelten übrigens auch für die Bezeichnung der Arbeitsgruppe. Nach einem abschließenden Klick auf »OK« informiert Sie Windows, dass die Änderungen erst nach einem Neustart übernommen werden. Bei den anderen PCs Ihres Netzwerks gehen Sie genauso vor. Verwenden Sie für jeden PC einen anderen

Namen. Bezüglich der »Arbeitsgruppe« wählen Sie hingegen immer genau die gleiche Bezeichnung.

Der größte Vorteil, den ein Heim-LAN mit sich bringt, besteht in der gemeinsamen Nutzung von Ordnern und Dateien. Statt Kopien von Dokumenten als E-Mail-Anhang zu versenden oder per USB-Stick von einem PC auf den anderen zu übertragen, können Sie die Dokumente auf ein freigegebenes Laufwerk oder in einem gemeinsam genutzten Ordner ablegen.

Freigaben für andere Benutzer

Wenn Sie ein Laufwerk oder einen Ordner freigeben, erhalten alle anderen Benutzer im Netzwerk Zugriff auf die darin abgelegten Dateien. Diese Benutzer können den Inhalt des Laufwerks oder Ordners anzeigen, Dateien öffnen, Änderungen speichern, neue Dateien auf dem Laufwerk oder in dem Ordner erstellen und Dateien von dem Laufwerk oder aus dem Ordner löschen. Als Administrator des Heimnetzwerks haben Sie natürlich auch die Möglichkeit, diesen Zugriff zu beschränken. Auf diese Weise können Sie etwa festlegen, dass nur ausgewählte Personen oder Gruppen mit den Inhalten arbeiten dürfen. Außerdem können Sie die Art des Zugriffs beschränken (zum Beispiel »nur lesen«), den Sie einzelnen Personen oder Gruppen gestatten wollen.

Hinweis: In der Grundeinstellung ist Windows – unter anderem aus Sicherheitsgründen – so konfiguriert, dass der Zugriff auf Ordner und Dateien lokal begrenzt ist. Sie müssen dem Betriebssystem also erst einmal mitteilen, dass auch Fremdzugriffe erlaubt sind.

Ordner unter Windows im LAN freigeben

Da Windows Vista und alle nachfolgenden Windows-Versionen von Grund auf für den Einsatz im Netzwerk konzipiert wurden, geht die Freigabe von Dateien und Verzeichnissen recht einfach vonstatten. Allerdings gehen wir davon aus, dass Sie auf allen PCs bereits Benutzerkonten für die User, die auf die freigegebenen Ordner zugreifen dürfen, eingerichtet haben. Dies erledigen Sie bei allen Windows-Varianten über »Systemsteuerung | Benutzerkonten«.

Wollen Sie beispielsweise den Ordner »O:\Fotos\Oktoberfest 2014« freigeben, klicken Sie das Verzeichnis mit der rechten Maustaste an und wählen im Kontextmenü den Befehl »Eigenschaften«. Im Register »Freigabe« klicken Sie auf die gleichlautende Schaltfläche.



Über Freigaben können Sie Mitgliedern des Netzwerks den Zugriff auf bestimmte Dateien oder Ordner ermöglichen

Im folgenden Dialog können Sie dann gezielt auswählen, welche Personen Zugriff auf den Ordner erhalten sollen.

Möchten Sie den gesamten Inhalt des Verzeichnisses für einen bestimmten Benutzer freigeben, klicken Sie auf den Pfeil, wählen im Ausklappmenü das gewünschte Benutzerkonto aus und bestätigen mit »Hinzufügen«. Standardmäßig ist der neu hinzugefügte User nur mit Leserechten ausgestattet. Wollen Sie Vollzugriff erlauben, klicken Sie unter »Berechtigungsebene« auf »Lesen«, wählen den Eintrag »Mitbesitzer« (Windows Vista) beziehungsweise »Lesen/Schreiben« aus und schließen den Dialog dann per Klick auf »Freigabe« und »Fertig«. Um nun auf einen der freigegebenen Ordner zuzugreifen, öffnen Sie den Windows Explorer, klicken auf »Netzwerk« und öffnen das gewünschte Verzeichnis. Führen Sie diese Schritte dann auf allen weiteren PCs durch, auf denen Verzeichnisse freigegeben werden sollen.

Freigegebene Ordner verbinden

Nachdem Sie nun Dateien und Ordner freigeben und den Benutzern die entsprechenden Zugriffsrechte erteilt haben, sollten Sie nicht vergessen, besonders häufig genutzte Netzwerkressourcen ins Dateisystem einzubinden. Diese – auch als »Mounten« bezeichnete – Funktion erleichtert den Zugriff auf freigegebene Ordner, Festplatten und Wechsellaufwerke, da Sie aus allen Windows-basierten Programmen heraus darauf zugreifen können.

Arbeiten Sie mit einer aktuellen Windows-Version, klicken Sie auf »Computer | Netzwerk«. Klicken Sie dann doppelt auf den gewünschten PC und anschließend das zu verbindende Verzeichnis mit der rechten Maustaste an. Wählen Sie »Netzlaufwerk zuordnen« beziehungsweise »Netzlaufwerk verbinden« (unter Windows 7 und 8), entscheiden Sie sich für ein »Laufwerk«, aktivieren Sie »Verbindung bei Anmeldung wiederherstellen« und bestätigen Sie zum Schluss mit »Fertig stellen«. Alle verbundenen Netzlaufwerke werden fortan im »Arbeitsplatz« angezeigt.

WLAN am Router einrichten

Im nächsten Schritt richten Sie das Drahtlosnetzwerk ein, damit alle Geräte über WLAN miteinander kommunizieren und online gehen können. Nutzen Sie eine FritzBox, wählen Sie in der Konfigurationsmaske »WLAN | Funknetz« und schalten die Option »WLAN-Funknetz



Freigegebene Ordner auf anderen Rechnern lassen sich als Netzwerklaufwerk einbinden – auf Wunsch sogar bei jedem Start

Sicher und komfortabel: WLAN-Zugang für Gäste

aktiv« ein. Bei Dualband-Routern müssen Sie diesen Schritt für das 5-GHz-Band wiederholen. Tippen Sie den gewünschten Namen Ihres WLANs bei »Name des WLAN-Funknetzes (SSID)« ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit »Übernehmen«.

Als Nächstes steht die Absicherung Ihres WLAN-Netzwerks auf dem Programm. Klicken Sie unter »WLAN« auf »Sicherheit« und aktivieren Sie im Register »Verschlüsselung« die Option »WPA-Verschlüsselung«. Als »WPA-Modus« sollten Sie – wenn möglich – »WPA2 (CCMP)« einstellen, da diese Variante den derzeit besten Schutz bietet. Anschließend legen Sie den 16-stelligen »WLAN-Netzwerkschlüssel« fest. Wählen Sie hier eine Mischung aus Zahlen sowie Klein- und Großbuchstaben, um zu verhindern, dass Hacker diesen Schlüssel durch Ausprobieren herausfinden können. Mit »Übernehmen« speichern Sie die Änderungen.

Schnell zum LAN mit der Heimnetzgruppe

Um ein Vielfaches einfacher geht die Einrichtung eines Netzwerks vonstatten, wenn alle im LAN/WLAN eingebundenen Rechner nur mit Windows 7 oder 8 ausgestattet sind. Denn PCs, auf denen diese Betriebssysteme installiert sind, lassen sich mit wenigen Mausklicks zu speziellen Heimnetzgruppen zusammenschließen. Ausnahme: Handelt es sich um zwei Note- oder Netbooks, auf denen jeweils die einfachste Windows-7-Version namens Starter zum Einsatz kommt, funktioniert dies nicht. Keine Rolle spielt es hingegen, ob auf einem Computer Windows 7 oder Windows 8 läuft, da beide Betriebssysteme Heimnetzgruppen unterstützen.

Wichtig: Auf allen Computern muss das LAN zwingend als »Heimnetzwerk« deklariert werden. Ob diese Einstellung entsprechend vorgenommen wurde, erfahren Sie im »Netzwerk- und Freigabecenter«, das Sie in der »Systemsteuerung« finden.

Einrichten einer Heimnetzgruppe

In diesem Beispiel schließen wir einen Windows-7-PC und ein mit Windows 8.1 Pro ausgestattetes Notebook zu einem Heimnetzwerk zusammen. Der Desktop-Computer ist bereits mit dem WLAN verbunden. Sobald das Notebook Kontakt mit dem WLAN aufgenommen hat und auf beiden Rechnern die Auswahl »Heimnetzwerk« getroffen wurde, meldet sich Windows 7 mit dem Dialog »Heimnetzgruppe erstellen« zu Wort.

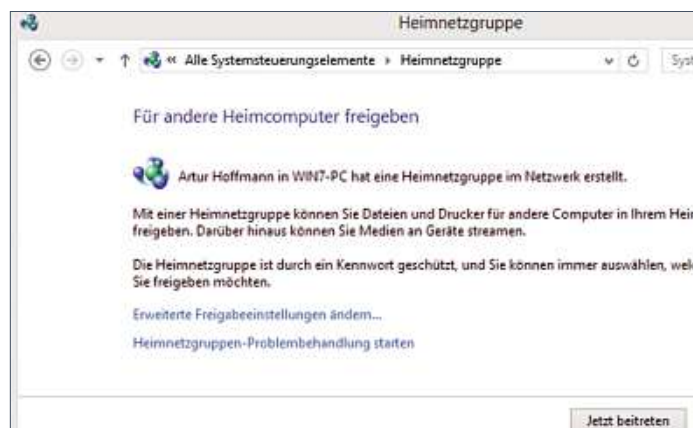


Gruppenzwang: Alle im Heim-LAN integrierten Geräte sollten nach Möglichkeit Mitglieder derselben Arbeitsgruppe sein

Was tun, wenn Besuch da ist, der schnell einmal mit dem Smartphone oder Tablet online gehen möchte, um die E-Mails zu checken? Sollen Sie den Netzwerkschlüssel Ihres WLANs verraten oder beharren Sie aus Sicherheitsgründen auf absoluter Geheimhaltung? Die Lösung lautet Gastzugang. Der große Vorteil dieser Variante: Der Router baut quasi ein separates WLAN-Netz mit eigenem WPA2-Schlüssel auf – das Heimnetz bleibt somit unberührt. Um diese Funktion an einer FritzBox zu aktivieren, öffnen Sie die Konfigurationsmaske, wählen »WLAN|Gastzugang« und klicken unter »Gastzugang (privater Hotspot) aktivieren« auf »Gastzugang aktiv«. Ihre nächste Aufgabe dreht sich um die Eingabe des Namens Ihres WLAN-Gastnetzwerks. Zu beachten ist, dass dieser Name nicht identisch mit der SSID Ihres Haupt-WLANs sein darf. In Sachen Sicherheit gelten für einen WLAN-Gastzugang hingegen die gleichen Regeln wie für das »normale« Drahtlosnetzwerk. Unter »Verschlüsselung« wählen Sie »WPA2 (CCMP)«, bei »WLAN-Netzwerkschlüssel« geben Sie das Kennwort für den WLAN-Zugang ein. Ein acht- bis zwölfstelliges, alphanumerisches Passwort stellt einen guten Kompromiss zwischen Bequemlichkeit und Sicherheit dar. Interessant sind die Sicherheitsoptionen. Ratsam ist es, sowohl »Internetanwendungen beschränken: Nur Surfen und Mailen erlaubt« als auch »automatisch deaktivieren nach« einzuschalten und sich für eine Zeitspanne wie zum Beispiel »2 Stunden« zu entscheiden, damit der Gastzugang nicht permanent offen ist. Mit »Übernehmen« sichern Sie die Änderungen.

Praktisch: Im nächsten Schritt legt Windows 7 selbst ein Kennwort fest, das Sie für die neue Heimnetzgruppe verwenden müssen. Notieren Sie sich das Kennwort. Der Zugangscode lässt sich jederzeit in der Systemsteuerung über »Heimnetzgruppe« ändern. Für jede weitere Heimnetzgruppe wird es übrigens neu generiert.

Damit ist unter »Computer« auf beiden Rechnern ab sofort der neue Eintrag »Heimnetzgruppe« vorhanden. Klicken Sie diesen auf dem zweiten – mit Windows 8.1 Pro ausgestatteten – Rechner an, um der Heimnetzgruppe beizutreten. Legen Sie anschließend eigene Freigaben fest und geben Sie das von Windows 7 festgelegte Kennwort ein. Hat alles wie gewünscht geklappt, erhalten Sie eine Meldung über den erfolgreichen Beitritt zur Heimnetzgruppe.



Heimnetz: Mit Windows 7 und 8 ausgestattete PCs lassen sich im Handumdrehen zu einer Heimnetzgruppe zusammenfassen



Rundumschutz mit Bitdefender

Mit unserer Vollversion Bitdefender Total Security 2015 sind Sie vor allen Angriffen aus dem Netz geschützt – ein ganzes Jahr lang

von Sebastian Gerstl

Das Internet ist eine tolle Sache, aber man darf die Risiken nicht unterschätzen. Über manipulierte Webseiten, E-Mail-Anhänge, freigegebene Ordner und Dateien in der Cloud besteht die Gefahr, sich einen Schädling einzufangen. Die Entwicklung neuer Viren, Würmer oder Trojaner ist rasant. So registriert etwa das AV-Test Institute schier unglaubliche 450.000 Schadprogramme, die täglich neu hinzukommen. Ende 2014 sind es rund 300 Millionen insgesamt.

Diesen Gefahren aus dem Netz sind Sie aber nicht mehr ausgeliefert, wenn Sie die Bitdefender Total Security 2015 einsetzen. Mit dem preisgekrönten, proaktiven Virens scanner stellen Malware, Trojaner oder sogar Phishing-Versuche (fast) keine Bedrohung mehr dar.

Rundum zuverlässig geschützt

Nicht umsonst wurde Bitdefender als „Bester Virenschutz 2014“ ausgezeichnet. Die Software ist sogar in der Lage, neuen schädlichen

Code zu identifizieren – selbst, wenn diese Malware noch nicht Teil der bekannten Virensignaturen ist. Zudem prüft das Programm mit einem integrierten HTTP-Scanner in Echtzeit alle Links, die Sie im Browser anklicken und blockt diese, wenn Gefahr von Phishingseiten droht. Das klappt mit allen gängigen Browsern – ohne Plugins oder Add-ons. BitDefender Total Security passt die Einstellungen der Firewall automatisch an die jeweilige Umgebung an. Eine Zwei-Wege Firewall überwacht Ihr WLAN und verhindert den unerlaubten Zugriff auf Ihr Netzwerk. Zusätzlich bietet die Sicherheitssoftware einen virtuellen Browser, der durch eine Sandbox Übergriffe aus dem Netz auf das restliche System verhindert.

Dabei ist die Software sehr leicht zu bedienen. Mit einem Klick aktivieren Sie den Autopiloten, der die optimalen Sicherheitsentscheidungen trifft. Die Vollversion auf der Heft-DVD enthält den vollen Funktionsumfang der Sicherheitssuite für ein Jahr (sechs Monate, die automatisch um sechs weitere verlängert werden).



1

1 Bitdefender installieren

Stellen Sie vor Beginn der Installation sicher, dass Sie Verbindung zum Internet haben. Prüfen Sie zudem, ob Sie ein 32- oder 64-Bit-Windows verwenden. Am schnellsten geht dies, indem Sie gleichzeitig die Windows- und die Pausetaste drücken. Laden Sie die entsprechende Version von der Heft-DVD und starten Sie den Installationsvorgang per Doppelklick auf die EXE-Datei. Bitdefender wird einige Installationsdaten entpacken und fragen, ob nach Updates im Internet gesucht werden soll. Bestätigen Sie diese Frage auf jeden Fall mit »Ja«, um die aktuellste Version des Programms und der Virendatenbank zu erhalten. Auf dem folgenden Bildschirm können Sie über ein Häkchen einstellen, ob Ihr Virens scanner anonym Berichte an den Hersteller senden darf oder nicht. Auf die Wirksamkeit der Software hat dies keinen Einfluss. Sie können das Häkchen unbesorgt entfernen. Über »Benutzerdef.« lässt sich zudem das Zielverzeichnis der Software manuell festlegen. Klicken Sie auf »Installieren«, um mit dem Einrichten der Software zu beginnen.



2

2 Installation abschließen

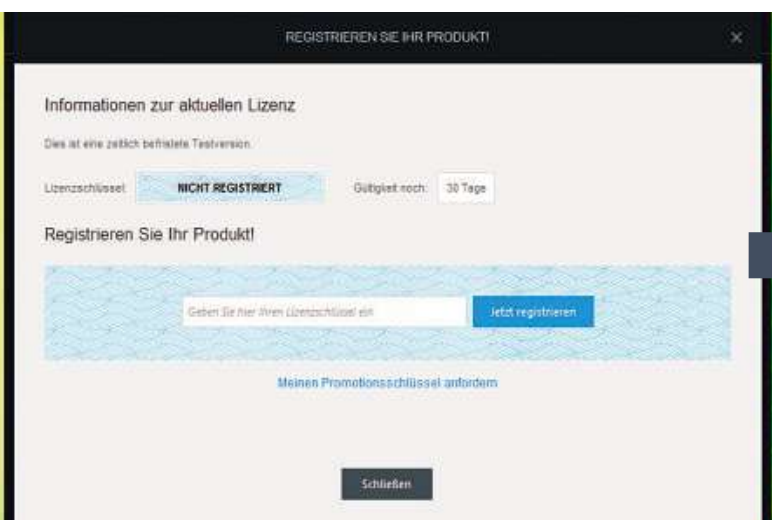
Im nächsten Schritt scannt Bitdefender, ob aktuell bereits eine Bedrohung durch Viren auf dem Rechner vorliegt, lädt – falls Sie im ersten Schritt die Genehmigung erteilt haben – aktualisierte Daten aus dem Internet nach und installiert die Software auf Ihrem Rechner. Gegebenenfalls wird ein bereits vorhandener, fremder Virens scanner zuvor entfernt. War die Installation erfolgreich, öffnet sich ein Fenster mit der Meldung, dass die Bitdefender-Photon-Technologie nun aktiviert wurde. Klicken Sie daraufhin auf »Erste Schritte«, um die Installation abzuschließen und mit der Registrierung und Einrichtung zu beginnen.



3

3 Software registrieren

Nach Abschluss der Installation ist die Bitdefender Total Security Suite zunächst als 30-Tage-Demo aktiv. Um die Vollversion zu aktivieren, müssen Sie die Registrierung durchführen. Nach dem Klick auf »Erste Schritte« öffnet sich in Ihrem Standardbrowser ein neues Fenster, das Sie direkt zur Registrierungsseite für die kostenlose Jahreslizenz der Bitdefender Total Security bringt. Dort finden Sie am rechten Rand unter dem CHIP-Logo ein Eingabefeld, in das Sie Ihren Namen, eine gültige E-Mail-Adresse und einen Verifizierungscode eingeben. Klicken Sie anschließend auf »Lizenzschlüssel erhalten«. Der Hersteller schickt Ihnen innerhalb weniger Minuten an die angegebene E-Mail-Adresse eine Bestätigungsmail, in welcher Sie einen Aktivierungscode finden. Wechseln Sie dann wieder zurück in das Fenster der Installationsroutine.



4

4 Vollversion aktivieren

Ihre Bitdefender-Installation sollte sich noch immer beim Punkt »Registrieren Sie Ihr Produkt« befinden. Möchten Sie Ihre Vollversion sofort aktivieren, wählen Sie »Meinen Promotionschlüssel anfordern«. Sie sehen nun ein Textfeld. Geben Sie dort den Lizenzschlüssel ein, den Sie per E-Mail vom Hersteller erhalten haben. Per Klick auf »Jetzt registrieren« aktivieren Sie Ihre kostenlose Jahreslizenz. Das war es auch schon – Sie müssen keine weiteren persönlichen Daten eingeben. Die Total Security Suite ist nun voll einsatzbereit. Klicken Sie im Startbildschirm der Security Suite auf »Extras«, um von den vielen zusätzlichen Funktionen zu profitieren, wie etwa der »One-Klick-Optimierung« oder der »PC-Bereinigung«.



Highlights der DVD

Diese DVD ist die ideale Ergänzung zum Heft: Mit der Total Security 2015 von Bitdefender sind Sie jederzeit perfekt im Internet geschützt, und mit dem CHIP-WLAN-Toolpaket optimieren Sie Ihr Drahtlosnetz und machen sich gezielt auf Fehlersuche

Mit der Total Security 2015 von Bitdefender genießen Sie ein Jahr lang den Rundumschutz der preisgekrönten Security Suite („Bester Virenschutz 2014“ laut AV-Test). Total Security 2015 schützt Ihren PC vor zerstörerischen Viren und sichert Ihre Privatsphäre, wenn Sie sich im Internet bewegen. Alle Internetverbindungen werden überwacht. Auch der E-Mail-Verkehr (mit Cloud-Spam-Schutz), freigegebene Verzeichnisse, Internetinhalte und der Instant-Messaging-Datenverkehr werden geprüft. Der proaktive Virensch scanner schützt Sie jederzeit vor Malware, Trojanern und sogar Phishing-Versuchen. Selbst neue Viren werden erkannt, da die Software nach potenziell bösartigen Codes sucht.

Praktische Extras: Zudem sichert das Programm durch regelmäßige Backups wichtige Daten auf externen Festplatten,

CDs oder DVDs. Die Suite entfernt auf Wunsch Datei-Duplikate und überflüssige Registry-Einträge oder löscht unerwünschte Dateien und Dateireste. Vertrauliche Daten können Sie verschlüsselt abspeichern.

Zusätzlich haben Sie das CHIP-WLAN-Toolpaket zur Hand, das alle im Heft gekennzeichneten Tools enthält, die Sie für unsere Workshops benötigen – egal ob Netzwerkoptimierung oder Multimedia-Center.



Die Security-Suite ist kinderleicht zu bedienen. Sie läuft in der Standardeinstellung im Modus Auto-pilot für optimalen Schutz



CHIP-WLAN-Toolpaket

Top-Programme für Ihr WLAN

Auf der Heft-DVD finden Sie neben der Software zu den Workshops auch praktische Tools zur Optimierung Ihres Drahtlosnetzwerks. Der Ekahau HeatMapper zum Beispiel hilft Ihnen, den optimalen Standort für Ihren Router zu finden, indem Sie die Signalstärke in Ihren Räumen messen. An je mehr Stellen Sie messen, umso besser. Als Resultat erhalten Sie eine sogenannte Heatmap. Diese grafische Übersicht zeigt, an welchen Orten eine besonders hohe Empfangsstärke (grüne Farbe) und an welchen Stellen nur geringe Netzabdeckung (rot) herrscht. Wer besonders genau arbeiten will, kann vorab einen Grundriss seiner Wohnung/seines Hauses in das Programm hochladen. Darüber hinaus können Sie sich mit dem HeatMapper schnell und einfach einen Überblick über alle vorhandenen Drahtlosnetzwerke verschaffen, um Sicherheitslücken zu entdecken und die Netzwerkoptimierung voranzutreiben. Auf Letzteres ist auch der Xirrus Wi-Fi Inspector spezialisiert. Er zeigt Ihnen eine Radar-Grafik der Drahtlosnetze in Ihrer Umgebung an. Unter »Connection« finden Sie alle Verbindungs-

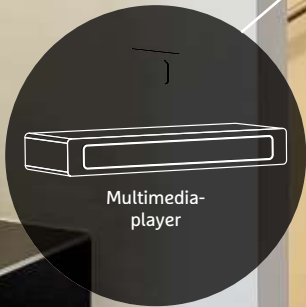
und Adressdaten des aktuellen Netzes übersichtlich sortiert. »Network« informiert Sie über Name, Signalstärke, Netzwerk-Modus, Verschlüsselungsmethode, Kanal und Frequenz umliegender Netzwerke. Dazu bietet der Inspector diverse Funktionen zur Behebung von Problemen.

Zusätzlich gibt es einen äußerst nützlichen Helfer für Ihre Multimediathek: Wenn beispielsweise Ihre Musikbibliothek immer größer wird, schleichen sich oft nervige Abweichungen einzelner Datensätze ein. So kann es passieren, dass einzelne Tracks unterschiedlichen Genres zugeordnet oder die Interpreten unterschiedlich benannt werden. Deswegen werden die Alben dann nicht zusammenhängend angezeigt. Das praktische Tool BeaTunes beendet dieses Chaos. Gleiche, aber verschieden buchstabierte Interpreten oder Alben werden sofort aufgespürt. Daneben können Sie auch Songs über ähnliche „Beats per minute“, mit derselben Sprache oder verschiedenen Schlüsseln auslesen und auf diese Weise gezielter abgestimmte Playlists erstellen.

So funktioniert die DVD

Die DVD startet automatisch, sobald Sie sie in Ihren PC eingelegt haben. Gegebenenfalls müssen Sie der Ausführung zuvor zustimmen. Sollte der Autostart von DVDs deaktiviert sein, klicken Sie bitte doppelt auf die Datei »starter.html« auf der Disk.





Die NAS im Heimnetzwerk

NAS-Systeme sind wahre Alleskönner: Sie stellen Serverdienste bereit, ermöglichen Multimedia-Streaming und dienen als Backup-Medium. Wir zeigen Ihnen, welche Vorteile moderne Netzwerkspeicher in der Praxis haben

von Artur Hoffmann

Noch mehr NAS-Apps

Streaming-Server für die eigenen Multimedia-Inhalte, jederzeit verfügbares Backup-Medium für die tägliche Datensicherung oder ganz profaner, mehrere TByte großer Datenspeicher – wer sich zum Kauf eines NAS-Systems entschließt, hat meist ein ganz bestimmtes Ziel vor Augen. Doch sobald das Gerät eingerichtet und in Betrieb genommen wurde, fällt auf, wie vielfältig eine moderne NAS tatsächlich ist.

Sie wollen Ihre private Webseite nicht mehr bei einem Provider hosten? Kein Problem, aktivieren Sie einfach die entsprechende Webserver-Funktion, konfigurieren Sie die Einstellungen und schon geht's los mit dem eigenen Hosting. Sie möchten mit Ihren Freunden und Bekannten Dateien über FTP austauschen? Nichts leichter als das – die NAS-Systeme aller Hersteller lassen sich ab Werk als FTP-Server einsetzen, inklusive Benutzerverwaltung, Geschwindigkeits-einschränkungen und SSL-Unterstützung. Das alles – und noch jede Menge mehr – können NAS-Systeme inzwischen. Anders ausgedrückt: Die Netzwerkspeicher stehen zusammen mit dem WLAN-Router im Mittelpunkt des heimischen Drahtlosnetzwerks und haben – zumindest im Privatbereich – Home-Servern schon lange den Rang abgelassen. Apropos Drahtlosnetzwerk: Immer mehr Hersteller bieten inzwischen auch WLAN-fähige Geräte an. In diesem Beitrag informieren wir Sie über die wichtigsten Merkmale moderner NAS-Systeme. Eine ausführliche Kaufberatung zum Thema 1- und 2-Bay-NAS-Systeme finden Sie auf Seite 104.

Auf jeder NAS läuft ein Betriebssystem

Wie Computer und Server sind auch NAS-Systeme mit einem Betriebssystem ausgestattet. Statt Windows, Mac oder Linux kommen auf den Netzwerkspeichern jedoch herstellerspezifische Lösungen zum Einsatz. Die einzige Gemeinsamkeit ist, dass die Betriebssysteme im Kern auf Linux basieren. Synology setzt auf DiskStation Manager (DSM), Qnap nutzt QTS, Buffalo sowie Zyxel vertrauen auf schlichte Weboberflächen und auf Asustor-Geräten kommt Asustor Data Manager (ADM) zum Einsatz.

In Sachen Funktionsumfang stehen Qnap und Synology einsam an der Spitze. Zum einen überzeugen DSM und QTS durch eine klar strukturierte Oberfläche und die stringente Bedienung. Zum anderen statten diese Hersteller ihre Betriebssysteme mit allen wichtigen Funktionen aus. Darüber hinaus lassen sich über die Paketverwaltungen zusätzliche Apps laden und installieren (siehe Kasten rechts oben). Aber auch ADM bietet eine moderne Bedienoberfläche und einen eigenen App-Markt. Buffalo verzichtet auf ein optisch ansprechendes Interface, was den Bedienkomfort schmälert. Auch der Funktionsumfang deckt nur das Nötigste ab.

Sehr wichtig ist, dass Sie die von den Herstellern angebotenen Betriebssystem-Updates umgehend einspielen. Die Aktualisierungen stopfen nicht nur bekannt gewordene Sicherheitslücken und beheben Fehler, sondern erweitern oft auch den Funktionsumfang. Alle NAS-Systeme sind mit einer automatischen Update-Funktion ausgestattet. Darüber hinaus machen Sie einige Geräte auch per E-Mail auf neue Aktualisierungen aufmerksam, sofern Sie die entsprechende Funktion eingerichtet haben.

NAS-Systeme als Netzwerk-Datenspeicher

Um von den vielfältigen NAS-Funktionen zu profitieren, müssen Sie das Gerät zunächst einmal per Netzkabel mit dem Router ver-

binden, einige Benutzerkonten anlegen und Freigaben einrichten. Denn nur dann können andere Netzwerkgeräte oder User auf die NAS zugreifen. Kompliziert ist die erstmalige Einrichtung nicht, da Sie von einem Konfigurationsassistenten durch den kompletten Vorgang begleitet werden. Das Zusammenspiel mit dem Router – Stichwort: Portweiterleitung – stellt ebenso wenig eine Herausforderung dar. Einige NAS-Systeme, darunter Synology und Qnap, konfigurieren den Router auf Wunsch sogar in Eigenregie. Ob der Zugriff auf die NAS über NFS-/SMB-Freigaben, FTP oder das Apple-Protokoll AFP erfolgt, spielt in den meisten Fällen keine Rolle, da nahezu alle NAS-Systeme die gängigen Standardprotokolle beherrschen. Darüber hinaus sind die Geräte mit speziellen Medienservern ausgestattet, die die Standards DLNA (Digital Living Network Alliance) und UPnP (Universal Plug and Play) unterstützen, sodass Sie etwa direkt über ein Smart-TV-Gerät, einen Multimediaplayer oder eine Set-Top-Box auf die freigegebenen Ordner und Dateien zugreifen können. Details zu den Streaming-Standards lesen Sie auf Seite 35. Andersherum funktioniert es natürlich auch. So lässt sich etwa eine NAS innerhalb des eigenen Netzwerks ohne Weiteres als Speichermedium für TV-Mitschnitte oder mithilfe von Time Machine durchgeführte Mac-Datensicherungen nutzen.

Geht der zur Verfügung stehende Speicherplatz zur Neige, stehen Ihnen zwei Möglichkeiten offen: Sie machen sich auf die Suche nach doppelten und sehr großen Dateien und löschen diese Inhalte von Ihrer NAS. Synology bietet hier eine pfiffige Funktion, die die Suche wesentlich erleichtert. Bringt das Löschen keinen signifikanten Speicherplatzgewinn, führt kein Weg am Austausch der Festplatten vorbei. Hört sich kompliziert an, ist es aber gar nicht, da Ihnen die Hersteller hilfreiche Assistenten zur Seite stellen, mit deren Hilfe sich die Datenträger im Handumdrehen austauschen lassen.

Um auf einer Qnap-NAS weitere Paketquellen einzubinden, installieren Sie die App Optware IPKG. Aktivieren Sie anschließend in der »Systemsteuerung« unter »Netzwerkdienst« »Telnet / SSH«, starten Sie Optware IPKG und loggen Sie sich als Admin ein. Nach einem Klick auf »Anfrage senden« erhalten Sie eine Liste mit zusätzlichen Paketen, die Sie per Klick auf »install« einspielen. Sie können Pakete übrigens auch manuell installieren – wie auch auf Asustor-Geräten.

binden, einige Benutzerkonten anlegen und Freigaben einrichten. Denn nur dann können andere Netzwerkgeräte oder User auf die NAS zugreifen. Kompliziert ist die erstmalige Einrichtung nicht, da Sie von einem Konfigurationsassistenten durch den kompletten Vorgang begleitet werden. Das Zusammenspiel mit dem Router – Stichwort: Portweiterleitung – stellt ebenso wenig eine Herausforderung dar. Einige NAS-Systeme, darunter Synology und Qnap, konfigurieren den Router auf Wunsch sogar in Eigenregie.

Ob der Zugriff auf die NAS über NFS-/SMB-Freigaben, FTP oder das Apple-Protokoll AFP erfolgt, spielt in den meisten Fällen keine Rolle, da nahezu alle NAS-Systeme die gängigen Standardprotokolle beherrschen. Darüber hinaus sind die Geräte mit speziellen Medienservern ausgestattet, die die Standards DLNA (Digital Living Network Alliance) und UPnP (Universal Plug and Play) unterstützen, sodass Sie etwa direkt über ein Smart-TV-Gerät, einen Multimediaplayer oder eine Set-Top-Box auf die freigegebenen Ordner und Dateien zugreifen können. Details zu den Streaming-Standards lesen Sie auf Seite 35. Andersherum funktioniert es natürlich auch. So lässt sich etwa eine NAS innerhalb des eigenen Netzwerks ohne Weiteres als Speichermedium für TV-Mitschnitte oder mithilfe von Time Machine durchgeführte Mac-Datensicherungen nutzen.

NAS als Multimedia-Zuspieler

Neben dem oben erwähnten Medienserver, der es Ihnen ermöglicht, alle auf Ihrer NAS gespeicherten Multimedia-Inhalte im Netzwerk bereitzustellen und über DNLA-/UPnP-fähige Geräte abzuspielen,

verfügen besser ausgestattete NAS-Modelle auch über proprietäre Streaming-Lösungen. Die sind für die Nutzung mit Smartphones und Tablets konzipiert. Die zum Streamen erforderlichen Gratis-Apps laden Sie aus dem Google Play Store, dem Apple App Store und dem Windows Phone Store herunter (siehe Kasten auf Seite 103).

Synology bietet mit Audio Station, Photo Station und Video Station drei Streaming-Apps an, Qnap stellt Ihnen gleich fünf zur Verfügung: Music Station, Photo Station, Video Station, HD Station und DJ Station. Asustor beschränkt sich auf SoundsGood für Musik und Photo Gallery. Damit sind die Streaming-Fähigkeiten eines NAS-Systems aber noch lange nicht ausgeschöpft. Denn auch iTunes-Server, Logitech Media Server (ehemals Squeezebox Server) und Plex Media Server lassen sich direkt auf NAS-Systemen von Synology und Qnap installieren, konfigurieren und nutzen. Auf Netzwerkspeichern des letztgenannten Herstellers steht darüber hinaus auch die TwonkyMedia-App bereit. Buffalo unterstützt zumindest den iTunes-Server (ältere Geräte der Pro-LS-VL-Reihe auch Squeezebox-Server), Asustor bietet in der als App Central bezeichneten Paketverwaltung iTunes- und Plex-Media-Server an.

Die NAS als Datensicherungsmedium

Angesichts des zur Verfügung stehenden Speicherplatzes und der Tatsache, dass eine NAS ohnehin rund um die Uhr in Betrieb ist, stellen solche Geräte die perfekten Datensicherungsmedien dar. Bei Systemen, die über mindestens zwei Festplatten verfügen, kommt hier auch die Möglichkeit hinzu, die HDDs im RAID-Verbund zu nutzen, um von den zusätzlichen Sicherungsfunktionen zu profitieren. Prima: Synology stellt seinen Kunden zusätzlich eine kostenlose Datensicherungssoftware zur Verfügung.

Eine oft unterschätzte, in Sachen Datensicherung jedoch wichtige Eigenschaft stellt die Zusammenarbeit mit unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) dar. Die gute Nachricht: Ein Großteil der NAS-Systeme unterstützt USVs. Besitzen Sie eine kompatible USV, schließen Sie das Gerät per USB-Kabel an Ihrer NAS an und konfigurieren die Notstromversorgung über die Bedienoberfläche. Bei Synology wählen Sie »Systemsteuerung|Hardware & Energie|USV«, bei Qnap klicken Sie auf »Systemsteuerung|Externes Gerät|USV«, bei Buffalo gehen Sie über »System|Energieverwaltung|USV-Ein-

stellungen« und auf Asustor-Geräten gelangen Sie an diese Funktion über »Externe Geräte|UPS«. Interessant für Besitzer zweier Synology-NAS-Systeme ist, dass sich die Geräte in Reihe schalten lassen. Eine NAS hängt am Notstromaggregat, die zweite wird bei einem Stromausfall ebenfalls mit USV-Batteriestrom versorgt.

In puncto Datensicherheit nicht unwichtig ist auch der Virenschutz. Denn auch wenn NAS-Systeme weniger anfällig sind als Windows-PCs, kann es nicht schaden, eine Antivirenlösung einzusetzen. Auf Qnap-Geräten ist die auf ClamAV basierende Funktion Antivirus fest im Betriebssystem integriert und muss lediglich eingeschaltet werden. Asustor bietet in der Paketverwaltung die Beta-Version von Avast Anti-Virus an. Synology hingegen stellt die herstellereigene App Antivirus Essential zum Download bereit.

NAS-Fernzugriff über das Internet

Wer Geld in eine NAS investiert und das Gerät mit wichtigen Daten befüllt, will natürlich nicht nur in den eigenen vier Wänden darauf zugreifen. Sehr gut: Alle besser ausgestatteten Geräte lassen sich per Dynamic-DNS (DDNS) an das Internet anbinden. Dieser Umweg ist nahezu immer zu gehen, da kaum ein Nutzer über eine feste IP-Adresse verfügt. Bietet Ihre NAS so eine Funktion nicht an, ist das aber nicht weiter schlimm, da Sie DDNS schließlich auch direkt im Router konfigurieren können. Wie es bei der Fritzbox geht, erfahren Sie im Beitrag auf Seite 120.

Anwender, die sich damit nicht beschäftigen möchten und auch keine Lust haben, Portweiterleitungen zu konfigurieren, müssen dennoch nicht auf den Zugriff über das Internet verzichten. Denn viele Anbieter stellen ihre Geräte mit einer herstellereigenen DDNS-Funktion aus, die den Direktzugriff auf den Netzwerkspeicher ermöglicht. Die Nutzung von Quick Connect (Synology), myQNAPcloud (Qnap), WebAccess Connect (Buffalo) und Cloud Connect (Asustor) setzt lediglich die kostenlose Registrierung voraus. Anschließend greifen Sie über den entsprechenden Domännennamen auf Ihren Netzwerkspeicher zu.

Eigene Cloud oder Dropbox?

Nahezu jeder Anwender nutzt inzwischen einen oder mehrere Cloud-Services. Besonders großer Beliebtheit erfreuen sich Drop-



NAS

Das Gerät stellt im Netzwerk alle erforderlichen Dienste, Funktionen und Daten bereit

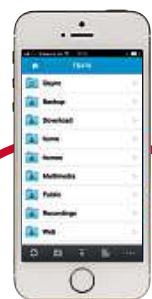


Druckerserver

Schließen Sie Ihren Drucker an der NAS an, um ihn für alle verfügbar zu machen

Backup

Sichern Sie die Daten von PCs, Macs und Linux-Rechnern auf Ihrer NAS



Fernzugriff

Greifen Sie mit Smartphones und Tablets auf Ihre NAS zu

Apps machen mobil

box, Google Drive und Microsoft OneDrive, einen Test dazu finden Sie auf Seite 128. Ist Ihnen nicht wohl dabei, Ihre wichtigen Daten auf den Servern Dritter zu speichern, können Sie auf Ihrer Asustor-, Synology- oder Qnap-NAS Ihren ganz persönlichen Cloud-Speicher einrichten – inklusive Echtzeitsynchronisierung. Wie Sie dabei vorgehen, lesen Sie im Beitrag auf Seite 122.

In die umgekehrte Richtung funktioniert es aber auch: Sie können also Ihre NAS mit Ihrem Cloud-Speicher verbinden. Asustor, Qnap und Synology bieten diese Möglichkeit an. In der Praxis sind allerdings nur die Lösungen der beiden erstgenannten Hersteller sinnvoll, da sie neben kommerziellen Services wie Amazon S3, Microsoft Azure und Glacier Backup auch Dropbox und Google Drive unterstützen. Kompliziert ist die Einrichtung, auf die wir auf Seite 122 detailliert eingehen, nicht.

NAS-Funktionen für Profis

Anwender, die wissen, wofür PostgreSQL, Ruby und Joomla zuständig sind, profitieren davon, dass der Funktionsumfang von NAS-Systemen von Asustor, Qnap und Synology weit über das Normale hinausgeht. Angefangen bei ausgewachsenen Datenbanksystemen à la MySQL, PostgreSQL und MongoDB über Programmier- und Entwicklungsumgebungen wie Perl, Python und Ruby bis hin zu Content-Management-Systemen (u.a. Drupal, Joomla und Typo3) – die Spanne der integrierten und in den Paketverwaltungen angebotenen Apps lässt keine Wünsche offen.

Ähnlich vielfältig sind aber auch die Serverfunktionen. Web-, FTP- und Druckerserver gehören, wie bereits erwähnt, bei nahezu allen NAS-Systemen zur Grundausstattung. Synology- und Qnap-Geräte lassen sich aber auch als Mail- und Radiusserver einsetzen; Qnap-Netzwerkspeicher können zudem auch als LDAP- und Syslog-Server genutzt werden, was diese NAS-Systeme auch für kleine Unternehmen interessant macht.

Downloaden bis die Leitung raucht

Die Hersteller haben aber auch ein Herz für Nutzer, die regelmäßig Daten aus dem Internet herunterladen – ob legal oder nicht, sei dahingestellt. Buffalo verfügt über einen integrierten BitTorrent-Downloadmanager, der auf dem bewährten Tool µtorrent basiert.

Apps für Smartphones und Tablets sind nicht nur zur Nutzung der Streaming-Funktionen wichtig. Auch die Verwaltung Ihrer NAS lässt sich damit ganz bequem abwickeln.

Synology stellt acht Apps für iOS, Android und Windows Phone zur Verfügung: DS file, DS photo+, DS audio, DS video, DS cloud, DS cam und DS download dienen zum Zugriff auf die NAS-Funktionen. DS finder ist hingegen eine App, mit der Sie Ihre NAS verwalten.

Qnap bietet sieben Apps für iOS und Android an: Qfile (steht auch für Windows Phone zur Verfügung), Qmusic, Qphoto Lite, Qget und Qnotes stellen mobile Erweiterungen der entsprechenden NAS-Funktionen dar. Zur Verwaltung Ihrer NAS dient Qmanager; Qremote ist eine Fernbedienung.

Asustor offeriert auch sieben Apps: Mit AiMusic und AiDownload greifen Sie auf die jeweiligen NAS-Funktionen zu, AiRemote macht aus Ihrem Mobilgerät eine Fernbedienung und mit AiData greifen Sie auf die freigegebenen Inhalte zu. Für die Verwaltung zuständig ist AiMaster. Exklusiv für iOS gibt es AiFoto und AiSecure.

Buffalo stellt zwei NAS-spezifische Apps für Android und iOS bereit: Mit WebAccess A (auch für Windows Phone) greifen Sie auf die freigegebenen Dateien zu, SmartPhone Navigator dient hingegen zur Verwaltung von LinkStation- und TeraStation-NAS-Systemen.

Synology-Geräte ermöglichen das komfortable Saugen über die App Download Station, die neben BitTorrent auch eMule und Usenet-Downloads mittels NZB-Dateien unterstützt. Ähnlich groß ist die Auswahl bei Qnap: Zusätzlich zur herstellereigenen App Download Station, die unter anderem mit BitTorrent zurechtkommt, stehen eigene Apps für eMule, eDonkey und NZB-Download bereit.

Der Favorit für Power-Downloader ist jedoch Asustor: Rund ein Dutzend Apps für alle gängigen P2P-Netzwerke, das Web sowie das Usenet stehen zur Auswahl, darunter auch die – in gewissen Kreisen als legendär bezeichneten – All-in-One-Lösungen Couch Potato und SickBeard, die automatisch in den einschlägigen Quellen nach den gewünschten Inhalten suchen, die Dateien herunterladen, entpacken und auch gleich umbenennen. Nur gut, wenn regelmäßige Nutzer dieser Apps sich von vornherein für eine 4-Bay-NAS mit jeweils 6-TByte-Festplatten entschieden haben ...



Download-Zentrale

Laden Sie Dateien aus P2P-Netzwerken, dem Web und dem Usenet



Streaming

Geben Sie Ihre Multimedia-Inhalte über DLNA-/UPnP-Geräte wieder



Web-Services

Setzen Sie Ihre NAS als Web- oder FTP-Server ein



Private Cloud

Daten speichern und über Gerätegrenzen hinweg synchronisieren



Test: NAS-Systeme für Einsteiger

Der günstigste Einstieg in die Welt der NAS-Systeme führt über Geräte, die nur mit einem Festplattenanschluss ausgestattet sind. Wir haben zwölf Modelle getestet und informieren Sie über die Stärken und Schwächen

von Stefan Steinleitner

Die Nachfrage nach NAS-Systemen hat in den letzten Jahren überproportional stark zugenommen. Und zwar nicht nur im Business-Umfeld, sondern gerade auch im Privatbereich. Der Grund liegt auf der Hand: Immer mehr Anwender schließen zu Hause zwei oder drei Rechner zu kleinen Netzwerken zusammen und wollen Daten auch dann bereitstellen, wenn nicht alle Computer laufen.

Aber auch die Tatsache, dass immer mehr Geräte aus dem Bereich der Unterhaltungselektronik netzwerkfähig sind, unter anderem Smart-TVs, Blu-ray-Player, Multimedia-Festplatten, Spielekonsolen und Verstärker, spielt in diesem Zusammenhang eine große Rolle. Stichwort: Streaming, etwa von Fotos, Musik und Videos. Da ein Server nicht zuletzt aufgrund der hohen Kosten und des Administrationsaufwands in der Regel nicht in Frage kommt, greifen Anwender verstärkt zu NAS-Systemen. Was Sie mit einer NAS prinzipiell alles anstellen können, haben wir ab Seite 100 kurz zusammengefasst. In diesem Beitrag testen wir zwölf NAS-Systeme, die nur über einen internen Festplattenan-

schluss verfügen. Einzige Ausnahme ist der Testsieger Qnap TS-121, da das Gerät die Möglichkeit bietet, sowohl eine 2,5- als auch eine 3,5-Zoll-Festplatte einzubauen. Mangels RAID-Unterstützung zählt diese NAS unseren Testkriterien zufolge dennoch nicht zu den 2-Bay-Geräten. Einen Test von Geräten, die mit zwei Festplatten bestückt sind, finden Sie ab Seite 108.

NAS-Systeme ohne RAID-Funktionen

Wer sich für eine NAS mit nur einem Laufwerksschacht entscheidet, verzichtet im Grunde genommen lediglich auf die Möglichkeit, die Festplatten im RAID-Verbund zu betreiben (Informationen zu den Vorteilen von RAID-Systemen erhalten Sie auf Seite 108/109 im Abschnitt „RAID ist das wichtigste Kriterium“). Denn um ein solches RAID-Array einzurichten, sind mindestens zwei Festplatten erforderlich. Einzige Ausnahme stellt hier die Zyxel NSA310 dar: Wird am eSATA-Anschluss des Geräts eine Festplatte angestöpselt, lassen sich die beiden Datenträger im RAID-1-Modus betreiben.

Bedienerführung

Ein wichtiges Kriterium bei der Wahl des passenden NAS-Systems stellt die Konfigurationsmaske dar:

Spielt die Sicherheit der auf der Netzwerkfestplatte abgelegten Dateien für einen Anwender nur eine untergeordnete Rolle, etwa weil die NAS ausschließlich als Multimedia-Zuspieler zum Einsatz kommt, macht der Kauf eines 1-Bay-Modells durchaus Sinn. Denn im Gegenzug spart der Nutzer Geld, da solche NAS-Systeme wesentlich günstiger sind als Geräte, die über mehrere Laufwerkschächte verfügen. Den eingesparten Betrag können Sie dann in eine größere Festplatte investieren, beispielsweise in ein Modell mit 4 oder gar 6 TByte Speicherkapazität.

Je mehr Speicher, desto besser

Apropos Speicherkapazität: Von den zwölf getesteten NAS-Systemen werden immerhin sieben Geräte ausschließlich mit vorinstallierter Festplatte ausgeliefert. Die verfügbaren Größen variieren von 500 GByte (was definitiv zu wenig ist) bis hin zu 3 TByte. Um Zusatzkosten zu vermeiden, sollten Sie sich vor dem Kauf einer NAS, die zusammen mit einer HDD ausgeliefert wird, ganz genau überlegen, ob der zur Verfügung gestellte Speicherplatz auch in einem Jahr noch ausreicht. In der Praxis hat sich schließlich gezeigt, dass Besitzer einer NAS dazu tendieren, im Laufe der Zeit immer mehr Daten auf den Netzwerkspeicher auszulagern – ganz einfach, weil es so bequem ist.

Darüber hinaus statten einige Hersteller ihre NAS-Systeme mit Datenträgern aus, deren Performance alles andere als überzeugend ist. Besonders schlecht schneiden im Test die Geräte von Verbatim und Freecom ab, was primär auf die langsamen Schreib- und Lesegeschwindigkeiten zurückzuführen ist. Die beiden Verbatim Gigabit NAS-Systeme kommen nur auf 18,6 und 13,8 sowie 21,1 und 16,2 MByte/s (jeweils Lesen und Schreiben). Schlusslicht ist das Freecom Network Drive XS, das Daten mit 16,8 MByte/s liest, jedoch nur mit unterirdischen 2,4 MByte/s schreibt. Zum Vergleich: Die Synology DiskStation DS114 kommt hier auf 100 und 71,5 MByte/s. Auch die WD My Cloud 2 TB, preislich ein richtiges Schnäppchen, erreicht mit 74,2 und 50,4 MByte/s noch respektable Datenübertragungsraten.

Lediglich die Geräte von Qnap und Synology sowie die Zyxel-NAS sind auch ohne Datenträger zu haben. Der Vorteil: Sie können selbst entscheiden, welches Speichermedium zum Einsatz kommen soll. Bevor Sie sich aber eine Festplatte zulegen, sollten Sie unbedingt auf den Support-Seiten der jeweiligen Hersteller nachsehen, welche HDDs überhaupt unterstützt werden, beziehungsweise welche Datenträger von den Anbietern zertifiziert sind. Zyxel zufolge kommt die NSA310 nämlich nicht mit 6-TByte-Festplatten zurecht.

Das Betriebssystem ist entscheidend

Ein kurzer Blick auf die CHIP-Testergebnisse, die in der Tabelle auf Seite 107 zusammengefasst sind, genügt, um festzustellen, dass Qnap und Synology die 1-Bay-NAS-Systeme dominieren. Ein Grund dafür ist zweifelsohne die Qualität der Betriebssysteme.

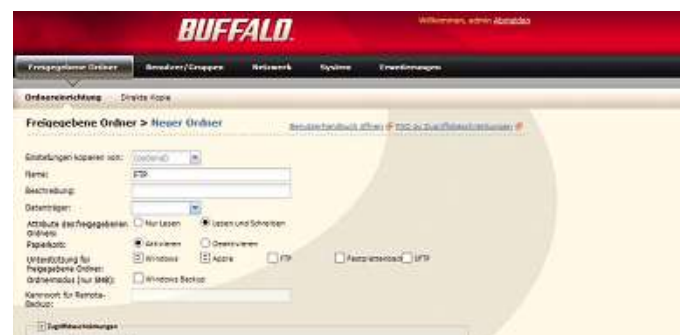
Synology stattet seine Geräte mit dem DiskStation Manager (DSM) aus, aktuell ist die Version 5.0. Qnap setzt auf QTS in der Version 4.1. Beide Betriebssysteme überzeugen nicht nur durch die klar strukturierte, hübsch anzusehende Bedienoberfläche, die die tägliche Nutzung zum Vergnügen macht. Denn unter der bunten Haube warten zahlreiche Funktionen, die nicht nur die Ansprüche von Privatanwendern erfüllen. Angefangen bei Web-, FTP- und Drucker-server über Backup-Funktionen bis hin zum Streaming von Multimediainhalten – nur Geräte von Qnap und Synology bieten alle



Qnap: Die aufgeräumte Bedienoberfläche erleichtert die Nutzung, zusätzliche Funktionen rüsten Sie durch Apps nach



Synology: Ebenfalls beispielhaft bedienerfreundliche Oberfläche und jede Menge Apps zum Nachinstallieren



Buffalo: Sehr einfach ist die Benutzeroberfläche der NAS-Systeme von Buffalo gehalten, zusätzliche Apps gibt es nicht



Zyxel: Dass schlicht nicht zwangsläufig unübersichtlich ist, zeigt die Bedienoberfläche des Zyxel-NAS-Systems

Funktionen. Darüber hinaus lässt sich der Funktionsumfang durch Apps, die in den herstellereigenen Paketverwaltungen angeboten werden, beliebig erweitern. Das kommt vor allem ambitionierten Usern entgegen, die ihre NAS bis ins letzte Detail an ihre Wünsche anpassen möchten. Ein weiteres Plus: Beide Hersteller stellen Apps für Android und iOS zur Verfügung, sodass Sie auch unterwegs auf die Kernfunktionen Ihrer NAS zugreifen können.

Das genaue Gegenteil – nämlich relativ schlicht gehaltene Bedienoberflächen im Webseitendesign – bieten Geräte von Buffalo und Zyxel. Nutzer, die ihre NAS einmal einrichten und dann nie wieder umkonfigurieren, dürfte dies aber nicht stören, zumal auch die Buffalo LinkStation und die Zyxel NSA310 alle wichtigen Server- und Streaming-Funktionen bieten. Das Buffalo-Gerät verzichtet, ebenso wie WD My Cloud, Verbatim und Freecom, auf einen Web-Server. Haben Sie nicht vor, Ihre Webseite auf der eigenen NAS zu hosten, fällt dieses Manko aber nicht ins Gewicht. Ähnliches gilt auch für den Druckerserver, der in den NAS-Systemen von WD und Freecom fehlt.

Unterschiedliche Anschlussmöglichkeiten

Dass alle NAS-Systeme mit einem Gigabit-Netzwerkanschluss ausgestattet sind, ist klar. Angesichts der enormen Datenmengen, die zwischen NAS und Computer hin- und hergeschoben werden, wäre eine 100-MBit-Verbindung auch alles andere als sinnvoll. Wer hingegen auf der Suche nach einem 1-Bay-Gerät ist, das auch per WLAN in das heimische Netzwerk eingebunden werden kann, wird schnell merken, dass kein einziger Hersteller so etwas anbietet. Lediglich einige exotische Geräte wie der Excito B3 WLAN Miniserver können ins



Je mehr Anschlüsse für externe Geräte ein NAS-System hat, desto besser. Das Modell Qnap TS-121 bietet insgesamt drei USB- und einen eSATA-Port

Drahtlosnetzwerk integriert werden. Doch das kostet: Die 500-GByte-Variante schlägt mit rund 400 Euro zu Buche. Für so viel Geld kriegen Sie schon ausgewachsene 2-Bay-NAS-Systeme wie die Qnap Turbo Station TS-220 mit 4 TByte. Da das Excito-Gerät bereits vier Jahre alt ist, haben wir es nicht mehr in den Test aufgenommen.

Wesentlich besser ist es um die Anschlussmöglichkeiten für USB- und eSATA-Equipment bestellt. Der Testsieger Qnap TS-121 verfügt gleich über drei USB-Hubs (1 x 2.0 und 2 x 3.0) und einen eSATA-Port. Kein anderes der getesteten Geräte deckt alle drei Anschlussmöglichkeiten ab. Die Synology DiskStations DS112j und DS115j, Buffalo LinkStations und die beiden Verbatim Gigabit NAS verzichten auf USB-3.0- und eSATA-Anschlüsse, sodass die Datenübertragung nur über den recht langsamen USB-2.0-Port erfolgen kann. Und da das Freecom-Gerät noch nicht einmal einen USB-2.0-Port bietet, ist es grundsätzlich nicht möglich, externes Equipment anzuschließen.

PLATZ 1 Qnap TS-121

Schnelle NAS mit vielen Funktionen



Die Qnap TS-121 ist mit zwei HDD-Schächten ausgestattet: für eine herkömmliche 3,5-Zoll-Festplatte und für ein kompaktes 2,5-Zoll-Modell. Für den RAID-Betrieb ist diese Kombination aber nicht geeignet. Allerdings lässt sich die Kapazität der Qnap über weitere USB- und eSATA-Festplatten erweitern. Bei den Transferraten erreicht die NAS im Mittel exzellente Werte von 93,4 MByte/s beim Lesen und 63,1 MByte/s beim Schreiben. Hinter der schlichten Front verbergen sich zudem viele sinnvolle Funktionen: So kann das Gerät den Inhalt der Festplatten spiegeln, bietet Server für HTTP, FTP, Multimedia, iTunes sowie Druckdienste und unterstützt dabei den neuen IP-Standard IPv6. Auch Cloud-Dienste, eine Download-Station und Antiviren-Software lassen sich auf Wunsch aktivieren. Mit maximal 0,9 Sone bleibt die Qnap stets angenehm leise. Erfreulich niedrig ist auch der Stromverbrauch mit 12,5 Watt (Betrieb) und 5,5 Watt (Standby).

+ Relativ hohe Transferraten, überragende Ausstattung, leiser Betrieb, geringer Stromverbrauch

- Trotz zwei Laufwerkseinschüben lassen sich keine RAID-Arrays konfigurieren, hoher Preis

Preis (ca.) 170 Euro **CHIP** sehr gut (1,3)

PLATZ 2 Synology DS114

Perfekt ausgestattetes Einsteigergerät



Eine insgesamt gute Performance mit überragenden Schreib- und Leseraten von 100 MByte/s und 71,5 MByte/s bietet die Ein-Schacht-NAS Synology DiskStation DS114, die ohne Festplatte ausgeliefert wird. Wie alle anderen Modelle dieses Herstellers überzeugt der umfangreiche Funktionsumfang, der unter anderem Web-, FTP- und Druckerserver umfasst. Wer mehr will, profitiert davon, dass sich weitere Apps direkt über die herstellereigene Paketverwaltung nachrüsten lassen, beispielsweise Virenschutz, CRM-Systeme und diverse Streaming-Server, darunter für iTunes und Logitech-Geräte. Darüber hinaus können Sie Ihre eigene, ganz private Cloud einrichten oder Backup-Routinen für Web- und externe Cloud-Dienste wie Amazon S3 oder HiDrive nutzen. Das NAS-System mit nahezu lautlosem Lüfter arbeitet sehr leise (maximal 0,9 Sone) und verbraucht im laufenden Betrieb lediglich 12,9 Watt (Standby: 6,1 Watt).

+ Hohe Datenübertragungsraten, kaum hörbare Betriebsgeräusche, Top-Ausstattung

- Preis ist für eine NAS, die ohne Festplatte ausgeliefert wird, ein wenig hoch

Preis (ca.) 150 Euro **CHIP** sehr gut (1,3)

PLATZ 6 Zyxel NSA310 2 TB

Günstiger Netzwerkspeicher mit Macken

Die Zyxel NSA310 ist ein 1-Bay-Gerät, das zusammen mit einer 2-TByte-Festplatte derzeit für rund 110 Euro zu haben ist. Deshalb ist der Netzwerkspeicher vor allem für preisbewusste Anwender interessant. Die Transferraten, die der Datenträger im Praxistest erreicht, sind insgesamt zufriedenstellend: Beim Lesen kommt die NSA310 im Mittel auf immerhin 48,1 MByte/s, beim Schreiben erreicht das Gerät im Durchschnitt akzeptable 36,6 MByte/s. An Anschlussmöglichkeiten bietet die Zyxel-NAS zwei USB-2.0- und einen eSATA-Port, der USB-3.0-Port ist höherwertigen Modellen vorbehalten. Nichts auszusetzen gibt es am grundlegenden Funktionsumfang, der alle wichtigen Serverdienste umfasst: FTP, HTTP, Backup, Print und mehrere Mediaserver sind im Betriebssystem integriert. Darüber hinaus ermöglicht die Zyxel Cloud-Backups; Personal-Cloud-Dienste und ein herstellereigener App-Store sind ebenfalls vorhanden. Aus dem Store lassen sich ein gutes Dutzend Apps installieren, beispielsweise Wordpress oder phpMyAdmin. Die Bedienoberfläche ist im Webseitendesign gehalten, sodass die Nutzung nicht ganz so reibungslos vonstatten geht, wie das bei NAS-Systemen von Qnap und Synology der Fall ist. Da eine NAS rund um die Uhr läuft, ist der Stromverbrauch ein sehr wichtiges Kriterium. Mit einem Standby-Verbrauch von 4,1 Watt erweist sich die Zyxel als echter Energiesparer – keine zweite NAS kann das unterbieten. Im Betrieb zieht sie 10,2 Watt, was ebenfalls in Ordnung ist. Unsere Messungen der Betriebsgeräusche ergeben 1,0 Sone im laufenden Betrieb und 0,7 Sone im Standby-Modus. Damit platziert sich die Zyxel NSA310 im Mittelfeld der Testkandidaten.



- + **Perfektes Preis-Leistungs-Verhältnis, zufriedenstellender Funktionsumfang, gute Transferraten**
- **Bedienung könnte intuitiver sein, hohe Leistungsaufnahme im Betrieb**

Preis (ca.) 110 Euro **CHIP** gut (2,2)

PLATZ 8 WD My Cloud

Kompakt, schnell und ungemein leise

Die kompakt gebaute, aktuell etwa 120 Euro teure Netzwerkfestplatte aus dem Hause Western Digital bietet ab Werk zwei Terabyte Speicherplatz. Geräte mit 3, 4 und 6 TByte sind auch erhältlich. Keine Überraschung: Im Inneren des weißen Gehäuses ist natürlich eine SATA-HDD von WD verbaut. Die Performance des Datenträgers könnte allerdings besser sein. Im Praxistest konnten wir eine durchschnittliche Lese- und Schreibgeschwindigkeit von 74,2 MByte/s messen, die Schreibgeschwindigkeit beträgt im Mittel 50,4 MByte/s. Mit diesen Werten bewegt sich die WD-NAS zwar im oberen Drittel der von uns getesteten NAS-Systeme, doch der Abstand zum Performance-Spitzenreiter Synology DiskStation DS114 (Lesen: 100 MByte/s; Schreiben: 71,5 MByte/s) ist relativ groß. Die einfach gehaltene Bedienung verzichtet auf Überflüssiges. Das erleichtert zwar die Handhabung, andererseits schmälert es aber den Funktionsumfang. So müssen Sie unter anderem auf einen Web- und Printer-Server verzichten. FTP- und Mediaserver sind hingegen integriert. Ein externes Gerät, etwa ein zusätzliches Speichermedium, schließen Sie am USB-3.0-Port an. Das ist – nicht nur im direkten Vergleich mit der Qnap TS-121, die insgesamt vier Zusatzanschlüsse bietet – ein wenig mager. Um ein Vielfaches besser sieht es auf Seiten der Leistungsaufnahme aus: Unter Last verbraucht der WD-Netzwerkspeicher 10,6 Watt und gehört damit zu den genügsamsten Geräten im Test. Im Ruhemodus reduziert sich dieser Wert sogar auf umweltschonende 5 Watt – nur das Zyxel-Gerät schneidet besser ab. Keinerlei Anlass zu Kritik bietet die Geräuschkulisse der WD MyCloud, die im Betrieb 1,1 und im Standby 0,4 Sone beträgt.



- + **Sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis, geringe Leistungsaufnahme, einfache Bedienung**
- **Funktionsumfang ist recht eingeschränkt, nur eine einzige Anschlussmöglichkeit**

Preis (ca.) 120 Euro **CHIP** gut (2,4)

1-Bay-NAS-Systeme

Rang	Produkt	Gesamtwertung	Ausstattung (40%)	Preis (€)	Leistungsaufnahme (20%)	Performance (20%)	Transferrate (Lesen/Schreiben in MB/s)	Lautheit (Betrieb/Standby in Sone)	Vorinstallierte Festplatte (GB)	Leistungsaufnahme (Betrieb/Standby in Watt)	USB (Hub 2.0/3.0) / eS-ATA	Backup- / Print- / Media-Server	FTP- / HTTP-Server	WLAN	RAID-Varianten (eSATA-HDD)		
1	Qnap TS-121	s. gut (1,3)	94,4	170	100	100	93	93,4 / 63,1	0,9 / 0,3	12,5 / 5,5	□	1 / 2 / 1	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x2,5/3,5	
2	Synology DiskStation DS114	s. gut (1,3)	92,7	150	94	100	75	100,0 / 71,5	0,9 / 0,2	12,9 / 6,1	□	□ / 2 / 1	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x3,5	
3	Synology DiskStation DS115j	gut (1,7)	87,0	90	79	100	77	99	100,0 / 65,4	0,9 / 0,2	12,7 / 5,5	□	2 / □ / □	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x3,5
4	Synology DiskStation DS112j	gut (2,0)	82,3	130	79	100	73	80	81,3 / 50,9	0,8 / 0,3	13,3 / 6,0	□	2 / □ / □	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x3,5
5	QNAP TS-112	gut (2,2)	80,0	110	88	100	74	50	47,5 / 44,5	0,6 / 0,2	12,7 / 6,6	□	3 / □ / 1	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x3,5
6	Zyxel NSA310	gut (2,2)	78,6	110	72	100	100	49	48,1 / 36,6	1,0 / 0,7	10,2 / 4,1	2.000	2 / □ / 1	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x3,5
7	Buffalo LinkStation 210 3TB	gut (2,3)	77,9	150	65	97	75	89	92,1 / 50,7	1,2 / 0,9	9,4 / 7,9	3.000	1 / □ / □	■ / □	■ / ■ / ■	□	1x3,5
8	WD My Cloud 2TB WDBCTL0020HWT	gut (2,4)	76,1	120	62	98	85	74	74,2 / 50,4	1,1 / 0,4	10,6 / 5,0	2.000	□ / 1 / □	■ / □	■ / □ / ■	□	1x3,5
9	Buffalo LinkStation 410 2TB	befr. (2,5)	75,0	170	65	95	53	97	100,0 / 58,8	1,3 / 1,0	13,0 / 11,0	2.000	1 / □ / □	■ / □	■ / ■ / ■	□	1x3,5
10	Verbatim Gigabit NAS 500GB	befr. (3,1)	65,7	150	65	100	80	19	18,6 / 13,8	0,5 / 0,4	10,4 / 6,6	500	2 / □ / □	■ / □	□ / ■ / ■	□	1x3,5
11	Verbatim Gigabit NAS 1TB 47591	befr. (3,4)	61,3	110	56	95	78	21	21,1 / 16,2	1,3 / 0,0	10,7 / 6,5	1.000	2 / □ / □	■ / □	□ / ■ / ■	□	1x3,5
12	Freecom Network Drive XS (32971)	ausr. (4,0)	52,0	100	38	100	69	15	16,8 / 2,4	0,6 / 0,1	12,8 / 7,2	2.000	□ / □ / □	■ / □	□ / □ / ■	□	1x3,5

■ SPITZENKLASSE (100–90,0) ■ OBERKLASSE (89,9–75,0) ■ MITTELKLASSE (74,9–45,0) ■ NICHT EMPFEHLENSWERT (44,9–0) ALLE WERTUNGEN IN PUNKTEN (MAX. 100) | ■ JA □ NEIN



Wer nicht auf die Vorteile von RAID verzichten will, muss zu einer 2-Bay-NAS greifen. Wir testen 35 NAS-Systeme, die über zwei Laufwerkschächte verfügen

von Stefan Steinleitner

NAS-Systeme mit zwei HDDs

Anwender, die in die Welt der NAS-Systeme einsteigen und von allen Funktionen profitieren wollen, die moderne Netzwerkfestplatten auszeichnen, sollten sich für eine 2-Bay-NAS entscheiden. Welche Geräte ihr Geld wert sind, erfahren Sie in diesem Test, in dem wir Ihnen die Stärken und Schwächen von insgesamt 35 NAS-Systemen aufzeigen. Wie unser Test zeigt, sind die Unterschiede – nicht nur in Sachen Performance – teils gravierend.

Mit Festplatten oder nur das Gehäuse?

Vor dem Kauf steht eine grundlegende Entscheidung an: für ein Modell, das bereits ab Werk mit Festplatten bestückt ist, oder für ein leeres NAS-Gehäuse, bei dem Sie die HDDs selbst kaufen, einbauen und konfigurieren müssen. Die erste Variante hat den Vorteil, dass Sie gleich nach dem Einschalten des Geräts mit der grundlegenden Einrichtung loslegen können. Für den zweiten Weg spricht hingegen, dass Sie das NAS-System mit den Festplatten ausstatten können, die exakt an Ihre Anforderungen angepasst sind. Wie der Test zeigt, bieten Qnap und Synology vornehmlich Leergehäuse an. Hersteller wie Western Digital, Buffalo und Zyxel verkaufen hingegen in der Regel vorkonfigurierte NAS-Systeme. Sehr kundenfreundlich ist, dass sich immer mehr Geräte sowohl mit traditionellen 3,5-Zoll-Festplatten als auch mit den als Notebook-HDDs bezeichneten 2,5-Zoll-Datenspeichern bestücken lassen. Dazu gehören viele Top-NAS-Systeme unseres Tests. Achtung: Vergessen Sie nicht, vor dem Kauf der Festplatten auf der Support-Seite des NAS-Herstellers nachzusehen, welche HDD-Modelle zur Nutzung zertifiziert sind.

RAID ist das wichtigste Kriterium

Wer sich für ein NAS-System mit zwei Festplatten entscheidet, profitiert nicht zwangsläufig von einer – im Vergleich zu 1-Bay-Modellen – doppelt so hohen Speicherkapazität. Denn der wichtigste Aspekt, der in der Praxis für die Nutzung eines Geräts mit zwei Festplatten spricht, ist natürlich, dass sich die HDDs im RAID-Verbund betreiben lassen. Schließen Sie beispielsweise zwei Festplatten zu einem

RAID-0-Array zusammen, profitieren Sie von einer höheren Schreib- und Lesegeschwindigkeit, da beide HDDs zu einem Volume zusammengefasst werden. Dies geht allerdings zu Lasten der Datensicherheit. Fällt eine Platte aus, sind alle Daten futsch. Somit ist – das auch als Striping bezeichnete – RAID 0 die erste Wahl, wenn die Performance wichtiger ist als die Datensicherheit.

Bei RAID-1-Arrays werden die Daten hingegen auf beiden Festplatten gespiegelt, weswegen diese Variante auch als Mirroring bezeichnet wird. Die Sicherheit der Daten wird aber durch die Halbierung des zur Verfügung stehenden Speicherplatzes erkauft. Von den 35 getesteten Geräten unterstützen immerhin 34 NAS-Systeme die Standard-RAID-Modi 0 und 1. Einzige Ausnahme ist die WD My Book Live Duo, die sich ausschließlich im RAID-1-Modus betreiben lässt.

Kommt es Ihnen hingegen nur auf den maximalen Speicherplatz an, können Sie die HDDs natürlich auch im sogenannten JBOD-Modus betreiben. Hierbei werden – wie es die englische Bezeichnung „Just a bunch of disks“ bereits verrät – die beiden Festplatten als voneinander unabhängige Datenspeicher konfiguriert.

Server-Funktionen fast immer an Bord

Unser Test zeigt, dass es in Sachen Grundfunktionen keine gravierenden Unterschiede gibt. Beispielsweise lassen sich alle 35 NAS-Systeme als FTP-Server einsetzen. Auf einen integrierten Webserver verzichten lediglich die drei LinkStations von Buffalo, die beiden WD-Geräte, LaCie 2big NAS 6TB, D-Link DNS-320L sowie die Freecom Silver Store 2. Somit könnten Sie Ihre eigene Webseite auf den meisten Geräten hosten. Noch besser sieht es auf Seiten der Backup-, Printer- und Mediaserver aus: Bis auf fünf Geräte erhalten alle getesteten NAS-Systeme die volle Punktzahl. Nur die Netgear ReadyNAS 312 und 102, WD My Cloud Mirror 4TB, WD My Book Live Duo und Freecom Silver Store 2 lassen sich nicht als Druckerserver nutzen.

Bevor Sie auf die Server-Funktionen zugreifen können, müssen Sie die NAS erst einmal im heimischen Netzwerk integrieren. Super: Alle getesteten Geräte nehmen per Gigabit-Ethernet Kontakt mit dem Router auf, sodass Sie keine Geschwindigkeitseinbußen in Kauf nehmen müssen. Die Synology DS213air ist zudem als einziges Gerät im Test auch mit einem WLAN-Funkmodul ausgestattet. Steht die Netzwerkverbindung, können Sie Ordner freigeben, Benutzerkonten einrichten und die einzelnen User mit Rechten ausstatten. Letzteres erledigen Sie in der Benutzerverwaltung, die zur Grundausstattung aller getesteten NAS-Systeme gehört.

Bedienoberfläche oder Web-Interface?

Da wir im 1-Bay-NAS-Test auf Seite 104 bereits detailliert auf die einzelnen Betriebssysteme und die Bedienerführungen eingegangen sind, fassen wir uns an dieser Stelle kurz: NAS-Systeme, die über eine grafische Oberfläche verfügen, stellen in Sachen Bedienkomfort das Nonplusultra dar. Wie moderne Interfaces auszusehen haben, zeigen Asustor, Qnap und Synology.

Über die auf dem Desktop liegenden Icons greifen Sie auf die jeweiligen Funktionen zu; die Konfiguration der Grundeinstellungen erfolgt über die Systemsteuerung. Da die NAS-Systeme dieser Hersteller auch das Multitasking unterstützen, können Power-User mehrere Funktionen parallel nutzen. Ein weiterer Vorteil ist, dass Sie über die integrierten Paketverwaltungen Dutzende Apps herunterladen und installieren können, um den Funktionsumfang zu erwei-

PLATZ 1 Qnap HS-251

NAS-System für die gute Stube



Bereits auf den ersten Blick fällt auf, dass der flüsterleise Testsieger (Betrieb: 0,9 Sone; Standby: 0,0 Sone) auch im Wohnzimmer eine sehr gute Figur macht. Denn die Qnap HS-251 ist im Gegensatz zu vielen anderen Netzwerkspeichern flach gebaut und mit einem HDMI-Ausgang bestückt. Aber auch die Leistungsaufnahme hält sich mit 18,4 Watt (Betrieb) und 7,7 Watt (Standby) in Grenzen. Zu Lasten der Performance geht dies aber nicht, wie die Messungen zeigen. Durchschnittlich werden Daten mit 101,5 MByte/s gelesen, die mittlere Schreibgeschwindigkeit beträgt 64,8 MByte/s. Damit liegt das Gerät in der Spitzengruppe. Wie bei allen anderen Qnap-NAS-Systemen kommt das bewährte, einfach zu bedienende und ausgesprochen vielfältige QTS-Betriebssystem zum Einsatz. Überzeugend ist auch die Anschlussvielfalt, die zwei Gigabit-LAN-Ports sowie jeweils zwei USB-2.0- und -3.0-Anschlüsse umfasst. Verzichten müssen Sie auf die eSATA-Unterstützung; und auch die Festplatten sind separat zu erwerben.

- +** Sehr umfangreiche Ausstattung, extrem leises Gerät, überdurchschnittliche Performance
- Alles andere als günstig, kein eSATA-Anschluss an Bord, Zusatzkosten entstehen durch den Erwerb der HDDs

Preis (ca.) 410 Euro **CHIP** gut (2,2)

PLATZ 2 Asustor AS-602T

Schnell, vielfältig und leistungshungrig



Ausstattung und Performance – hier punktet die NAS. Zwei Gigabit-Schnittstellen, sechs USB- und zwei eSATA-Ports plus HDMI-Out sind an Bord. Eine Intel-Atom-CPU und 1 GByte RAM sorgen für Power: Die durchschnittliche Lesegeschwindigkeit beträgt 104,5 MByte/s – schneller sind nur zwei andere Geräte. Daten schreibt die NAS im Mittel mit 78,7 MByte/s. Allerdings wird der Geschwindigkeitsrausch durch eine sehr hohe Leistungsaufnahme erkauft: Bereits im Standby-Modus verbraucht die NAS mit 18,5 Watt so viel Strom wie andere Geräte im laufenden Betrieb. Unter Volllast steigt der Wert auf 28,9 Watt an. Mehr Energie verbrennen nur Synology DS713+ (30,6 Watt) und LenovoEMC PX2-300D (29,7 Watt). Nichts auszusetzen gibt es am Funktionsumfang. Alle Server-, Streaming- und Backup-Funktionen sind dabei, zusätzliche Apps spielen Sie über die Paketverwaltung ein.

- +** Sehr gute Performance, Top-Ausstattung (inkl. HDMI-Ausgang), intuitive Bedienung
- Überdurchschnittlich hohe Leistungsaufnahme, relativ laut, keine HDDs inklusive

Preis (ca.) 360 Euro **CHIP** gut (2,2)

tern. Typische Beispiele sind etwa iTunes-Server, Content-Management-Systeme wie Drupal sowie diverse Download-Tools.

Geräte, die über eine einfache Web-Oberfläche bedient werden, bieten hingegen einen eingeschränkten Komfort. In der Praxis nervt, dass Web-Interfaces kein Multitasking gestatten. Anstatt also mehrere Dialogfenster gleichzeitig zu öffnen, müssen Sie sich Link für Link durch die Konfigurationsoberfläche zu einer Funktion klicken, die Änderung durchführen und sie speichern. Das kostet Zeit. Der Vollständigkeit halber wollen wir aber erwähnen, dass Web-Interface nicht gleich Web-Interface ist. Während etwa die Konfigurationsmaske von Zyxel-Geräten relativ intuitiv zu bedienen ist, macht das Arbeiten mit der Web-Oberfläche von Buffalo keinen Spaß. Bei diesen Geräten stört zudem, dass der angemeldete User nach einigen Minuten der Untätigkeit automatisch wieder ausgeloggt wird.

Offen für Erweiterungen

Da NAS-Systeme mit zwei Festplatten auch im kommerziellen Umfeld zum Einsatz kommen, etwa bei Freiberuflern und Selbstständigen, statten die Hersteller die Geräte mit wesentlich mehr Schnittstellen für externes Equipment aus, als dies bei 1-Bay-Systemen der Fall ist. Unangefochtener Spitzenreiter in Sachen Anschlussvielfalt ist Asustor AS-602T. Das Gerät bietet insgesamt acht Ports: vier USB-2.0-, zwei USB-3.0- und zwei eSATA-Anschlüsse. Immerhin noch sechs Anschlüsse (3 x USB 2.0, 2 x USB 3.0 und 1 x eSATA) stellt die Qnap TS-269L zur Verfügung. Zwei weitere Qnap-Modelle sind mit fünf Anschlüssen für externes Equipment ausgestattet. Am anderen Ende der Skala stehen D-Link DNS-320L, die Buffalo-Modelle Link-Station Mini 2TB und 420 4TB sowie WD My Book Live Duo, die alle lediglich einen USB-2.0-Port bieten. Interessant: Der Trend geht zu zwei LAN-Ports und HDMI-Anschluss.

Kleine, teils sehr laute Kraftwerke

Ein für 2-Bay-NAS-Systeme nicht unerhebliches Kriterium ist die Leistungsaufnahme. Denn da diese Geräte auch gern von Power-Usern eingesetzt werden, arbeiten sie oftmals am Limit – also unter Vollast. Negativ fällt hier der Zweitplatzierte auf. Das Gerät geht mit der Energie sehr verschwenderisch um, was allerdings mit der hohen Performance zu tun hat. Eine Leistungsaufnahme von 28,9 Watt im laufenden Betrieb und indiskutable 18,5 Watt im Standby haben wir im Test ermittelt. Zum Vergleich: QNAP TS-251-4G, die einzige NAS, die in Sachen Performance die volle Punktzahl erreicht, verbraucht im laufenden Betrieb nur 1,4 Watt mehr. Zu den Stromfressern zählen aber auch Synology DS713+ (Betrieb: 30,6 Watt; Standby: 17,1 Watt), Qnap TS-269L (28,7 Watt; 17,7 Watt), Netgear ReadyNAS 312 (25,1 W; 19,8 W) und LenovoEMC PX2-300D (29,7 W; 14,8 W). Ein halbwegs ausgewogenes Verhältnis zwischen Performance und Energieaufnahme bieten Qnap HS-251 und Synology DS214.

Hand in Hand mit der Leistungsaufnahme geht die Geräuschkentwicklung eines NAS-Systems einher. Nahezu unhörbar verrichten immerhin drei der getesteten NAS-Geräte ihre Arbeit: der Testsieger Qnap HS-251 (0,9 Sone; 0,0 Sone), Synology DS213air (1,3 Sone; 0,0 Sone), Synology DS213j (1,5 Sone; 0,0 Sone) und Freecom Silver Store 2 (0,9 Sone; 0,6 Sone). Relativ laut und – somit nur bedingt zur Nutzung auf dem Schreibtisch geeignet – sind Thecus N2520 (2,2 Sone; 1,6 Sone), LaCie 2big NAS 6TB (2,8 Sone; 0,5 Sone), QNAP TS-221 (2,1 Sone; 1,0 Sone) und Zyxel NSA320 (1,7 Sone; 1,5 Sone).

PLATZ 13 Synology DS713+

Stromhungrige NAS für hohe Ansprüche



Die DS713+ bietet Platz für zwei Festplatten im 2,5- oder 3,5-Zoll-Format, die sich als RAID 0 oder 1 betreiben lassen. Die Transferrate liegt im Test bei 103,0 MByte/s beim Lesen und 109,4 MByte/s beim Schreiben – erstklassige Werte. Das Gerät bietet zwei Gigabit-LAN-Anschlüsse, die sich zur Kapazitätserhöhung bündeln lassen. Einen WLAN-Adapter schließen Sie an einem der drei USB-Ports an. Ein eSATA-Port fehlt ebenso wenig wie Server für FTP, HTTP, Print und Multimedia. Wahlweise lassen sich Backups auf die NAS speichern oder der NAS-Inhalt sichern. Die DS713+ unterstützt IPv6 und ActiveDirectory. Beim Auftreten eines Fehlers werden Sie per Skype oder E-Mail benachrichtigt. Im Betrieb arbeitet die Synology mit 1,9 Sone deutlich vernehmbar, im Standby ist sie aber kaum zu hören (0,6 Sone). Konfiguration und Bedienung sind aufgrund der bewährten Synology-Oberfläche sehr einfach. Allerdings verbraucht die NAS eine Menge Strom: 30,6 Watt im Betrieb und 17,1 Watt im Standby sind viel zu hoch.

+ Die zweitbeste Performance aller getesteten Geräte, Top-Ausstattung, umfassender Funktionsumfang

- Viel zu hohe Leistungsaufnahme, Betriebsgeräusche könnten leiser sein, recht teuer, ohne HDDs

Preis (ca.) 400 Euro **CHIP** befriedigend (2,6)

PLATZ 19 Netgear ReadyNAS 312

Superschnell und dennoch recht leise



Die Netgear ReadyNAS 312 liegt in Sachen Performance in der Spitzengruppe. Im Test ermitteln wir eine mittlere Lesegeschwindigkeit von 106,1 MByte/s, nur die QNAP TS-251-4G ist mit 107,7 MByte/s noch einen Tick schneller. Im Durchschnitt schreibt das Gerät Daten mit 90,9 MByte/s auf die beiden Festplatten, die sich im RAID-0- und 1-Verbund betreiben lassen. Wie bei allen anderen NAS-Systemen mit überragender Geschwindigkeit hat dies aber negative Auswirkungen auf die Leistungsaufnahme: Im Testlabor messen wir 25,1 Watt im Betrieb und inakzeptable 19,8 Watt im Standby – mehr Strom verbraucht kein anderes Gerät im Ruhezustand. In Sachen Betriebsgeräusche liegt die Netgear ReadyNAS mit 1,9 Sone im Betrieb und 0,7 Sone im Standby im Mittelfeld. Gut ist die Ausstattung, die einen USB-2.0- und zwei USB-3.0-Ports, eSATA sowie zwei Gigabit-LAN-Anschlüsse umfasst.

+ Eines der derzeit schnellsten NAS-Systeme, alle wichtigen Anschlussvarianten

- Viel zu hohe Leistungsaufnahme, nicht immer intuitive Bedienung, keine HDDs inklusive

Preis (ca.) 320 Euro **CHIP** befriedigend (2,7)

PLATZ 21 WD My Cloud Mirror 4TB

Preiswerter Speicherriese

Das im typischen Western-Digital-MyBook-Design gehaltene Gerät ist mit einem Preis von rund 270 Euro ein Schnäppchen. Es verfügt ab Werk über eine Speicherkapazität von 4 TByte. Zum Einsatz kommen 3,5-Zoll-Festplatten des gleichen Herstellers, die im RAID-1-Modus laufen. Die Leistung dieser Datenträger ist nur in Sachen Lesegeschwindigkeit überzeugend. Hier kommt die NAS im Mittel auf 97,3 MByte/s und gehört damit zu den schnelleren Modellen. Wesentlich langsamer geht das Gerät beim Schreiben der Daten zu Werke: Durchschnittlich 40,9 MByte/s sind – insbesondere im direkten Vergleich – gerade noch akzeptabel. Die Leistungsaufnahme ist in Ordnung. Mit 14,8 Watt im Betrieb und 5,9 Watt im Leerlauf gehört die WD-NAS zu den Energiesparern. Und auch in puncto Geräusentwicklung überzeugt die in Weiß gehaltene NAS: Unter Last messen wir im Testlabor 1,2 Sone, im Standby-Modus reduziert sich die Lautstärke auf 0,2 Sone. Externe Speichermedien schließen Sie an den beiden USB-3.0-Ports an; Drucker lassen sich auf diesem Wege nicht im gesamten Netzwerk zur Verfügung stellen, da das WD-Gerät nicht über einen integrierten Printer-Server verfügt. Auf Web- und FTP-Server müssen Sie hingegen nicht verzichten. Mit dabei sind aber auch Backup- und Medienserver,

so dass Sie die NAS auch als zentrales Datensicherungsmedium einsetzen und in die Welt des Streamings einsteigen können. Prima: Windows-Nutzer sichern ihre Daten mit der mitgelieferten Backup-Software WD SmartWare, Besitzer eines Macs hinwiederum profitieren von der nativen Time-Machine-Unterstützung. In diesem Zusammenhang interessant ist, dass sich die auf der NAS abgelegten Daten ebenfalls sichern lassen. Sie können auf eine andere My-Cloud-Mirror-NAS geschrieben, in der Cloud gespeichert oder auf ein lokales Netzwerkgerät übertragen werden.



- Ausgezeichnetes Preis-Leistungs-Verhältnis, zufriedenstellende Performance, hoher Funktionsumfang, HDDs inklusive**
- Kein Drucker server integriert, lediglich zwei USB-3.0-Anschlüsse**

Preis (ca.) 270 Euro befriedigend (2,8)

2-Bay-NAS-Systeme

Rang	Produkt	Gesamtwertung	Ausstattung (40 %)	Leistungsaufnahme (20 %)	Performance (20 %)	Transferrate (Lesen/Schreiben in MB/s)	Vorinstallierte Festplatte (Betrieb/Standby in Watt)	Lautheit (Betrieb/Standby in Sone)	Leistungsaufnahme (Betrieb/Standby in Watt)	USB (Hub 2.0 / 3.0) / eSATA	Backup- / Print- / Media-Server	FTP- / HTTP-Server	WLAN	RAID-Varianten = Nur mit externer eSATA-HDD	HDD-Schächte (Zoll)	
1	QNAP HS-251	gut (2,2)	80,3	410	86	100	41	89	101,5 / 64,8	0,9 / 0,0	18,4 / 7,7	□	2 / 2 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
2	Asustor AS-602T	gut (2,2)	80,1	360	100	86	21	94	104,5 / 78,7	2,0 / 0,4	28,9 / 18,5	□	4 / 2 / 2	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
3	QNAP TS-251-4G	gut (2,2)	79,9	320	86	91	37	100	107,7 / 98,6	1,6 / 0,2	19,9 / 9,1	□	2 / 2 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
4	Synology DS214play	gut (2,2)	78,5	290	84	98	30	98	103,9 / 102,4	1,1 / 0,5	25,2 / 11,2	□	1 / 2 / 1	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
5	Synology DS214+	gut (2,3)	78,1	240	84	98	31	94	98,6 / 101,5	1,1 / 0,3	21,9 / 11,0	□	1 / 2 / 1	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
6	Synology DS213air	gut (2,4)	76,9	240	84	95	45	77	87,5 / 57,4	1,3 / 0,0	18,0 / 6,1	□	□ / 2 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
7	QNAP TS-269L	gut (2,4)	76,3	410	93	81	22	93	97,3 / 101,5	2,4 / 0,4	28,7 / 17,7	□	3 / 2 / 1	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
8	Synology DS214	gut (2,4)	75,9	240	81	88	37	92	95,9 / 103,0	1,8 / 0,5	20,2 / 8,3	□	1 / 2 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
9	QNAP HS-210	gut (2,4)	75,8	220	86	94	47	66	74,5 / 53,5	1,4 / 0,2	16,9 / 6,5	□	2 / 2 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
10	Seagate NAS Pro 2-Bay	gut (2,4)	75,7	330	81	88	35	93	97,3 / 103,0	1,8 / 0,5	22,1 / 9,3	□	1 / 2 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
11	Asustor AS-302T	gut (2,4)	75,7	250	86	87	28	91	100,0 / 82,4	1,9 / 0,4	22,9 / 12,8	□	2 / 2 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
12	Asustor AS-202TE	befr. (2,5)	75,1	283	86	88	29	86	95,9 / 73,7	1,8 / 0,4	22,6 / 12,3	□	2 / 2 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
13	Synology DS713+	befr. (2,6)	74,4	400	84	85	22	99	103,0 / 109,4	1,9 / 0,6	30,6 / 17,1	□	1 / 2 / 1	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
14	QNAP TS-212P	befr. (2,6)	73,8	150	81	87	42	78	89,8 / 51,5	1,9 / 0,9	18,0 / 7,6	□	1 / 2 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x3,5	0,1
15	Asustor AS-202T	befr. (2,6)	73,3	180	84	87	29	83	92,1 / 72,9	1,9 / 0,4	23,5 / 12,4	□	2 / 2 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
16	QNAP TS-221	befr. (2,6)	72,7	220	86	83	32	77	89,8 / 47,0	2,1 / 1,0	22,6 / 10,9	□	1 / 2 / 1	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
17	QNAP TS-220	befr. (2,7)	72,4	220	86	87	42	62	71,5 / 40,2	1,8 / 0,9	17,5 / 8,0	□	1 / 2 / 1	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
18	Synology DS214se	befr. (2,7)	72,3	130	67	94	54	79	92,1 / 52,3	1,4 / 0,2	16,2 / 4,2	□	2 / □ / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x3,5	0,1
19	Netgear ReadyNAS 312 RN31200	befr. (2,7)	71,9	320	77	87	22	97	106,1 / 90,9	1,9 / 0,7	25,1 / 19,8	□	1 / 2 / 1	■ / ■ / ■ / □ / □	2x2,5/3,5	0,1
20	Synology DS213j	befr. (2,7)	71,6	170	67	92	46	85	94,6 / 72,9	1,5 / 0,0	18,1 / 6,4	□	2 / □ / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x3,5	0,1
21	WD My Cloud Mirror 4 TB	befr. (2,8)	71,0	270	62	97	52	81	97,3 / 40,9	1,2 / 0,2	14,8 / 5,9	4.000	□ / 2 / □	■ / ■ / □ / □ / □	2x3,5	0,1
22	LenovoEMC PX2-300D	befr. (2,8)	70,8	320	77	78	24	99	104,5 / 106,1	1,9 / 1,1	29,7 / 14,8	□	2 / 1 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
23	Zyxel NSA325 v2	befr. (2,8)	70,3	80	72	82	46	80	93,4 / 49,3	2,3 / 0,5	17,5 / 6,6	□	2 / 1 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
24	QNAP TS-212	befr. (2,8)	70,2	140	72	98	43	66	76,6 / 41,9	1,1 / 0,4	17,6 / 7,5	□	3 / □ / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x3,5	0,1
25	D-Link DNS-327L	befr. (2,9)	69,3	115	60	97	47	83	97,3 / 50,0	1,2 / 0,2	18,7 / 5,8	□	□ / 1 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x3,5	0,1
26	Netgear ReadyNAS 102 RN10200	befr. (2,9)	68,7	120	74	88	28	79	90,9 / 51,9	1,8 / 0,7	17,7 / 16,5	□	1 / 2 / 1	■ / ■ / ■ / □ / □	2x2,5/3,5	0,1
27	Buffalo LinkStation Mini 2TB	befr. (2,9)	68,5	230	55	98	100	33	39,1 / 20,5	1,1 / 0,6	9,2 / 2,1	2.000	1 / □ / □	■ / □ / ■ / ■ / □	2x2,5	0,1
28	Buffalo LinkStation 420 4TB	befr. (3,0)	66,6	280	58	95	37	86	103,0 / 44,0	1,3 / 0,9	17,5 / 11,2	4.000	1 / □ / □	■ / □ / ■ / ■ / □	2x3,5	0,1
29	Buffalo LinkStation 421DE	befr. (3,2)	64,3	100	67	88	33	67	74,5 / 55,6	1,8 / 0,8	18,0 / 13,0	□	1 / 1 / □	■ / □ / ■ / ■ / □	2x2,5/3,5	0,1
30	WD My Book Live Duo wDBVHT0040JCH	befr. (3,3)	62,8	350	44	95	50	83	97,9 / 45,8	1,3 / 0,8	16,8 / 5,2	4.000	1 / □ / □	■ / □ / ■ / □ / □	2x3,5	1
31	LaCie 2big NAS 6TB	befr. (3,4)	61,6	340	55	67	54	77	89,8 / 47,0	2,8 / 0,5	22,2 / 0,6	6.000	1 / □ / 1	■ / □ / ■ / ■ / □	2x3,5	0,1
32	Thecus N2520	befr. (3,4)	60,8	170	74	59	30	68	74,5 / 59,8	2,2 / 1,6	24,0 / 11,5	□	2 / 1 / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x3,5	0,1
33	D-Link DNS-320L	ausr. (3,5)	59,9	60	51	91	53	55	64,2 / 31,7	1,6 / 0,4	16,2 / 4,9	□	1 / □ / □	■ / □ / ■ / ■ / □	2x3,5	0,1
34	Freemcom Silver Store 2 56073	ausr. (3,6)	57,8	260	51	100	44	44	49,9 / 33,2	0,9 / 0,6	16,1 / 8,1	2.000	1 / 1 / □	■ / □ / ■ / □ / □	2x3,5	0,1
35	Zyxel NSA320	ausr. (3,9)	54,1	140	62	65	36	44	51,6 / 28,4	1,7 / 1,5	19,5 / 9,4	□	3 / □ / □	■ / ■ / ■ / ■ / □	2x3,5	0,1

■ SPITZENKLASSE (100–90,0) ■ OBERKLASSE (89,9–75,0) ■ MITTELKLASSE (74,9–45,0) ■ NICHT EMPFEHLENSWERT (44,9–0) ALLE WERTUNGEN IN PUNKTEN (MAX. 100) | ■ JA □ NEIN



NAS im Eigenbau

Sie wollen eine NAS als zentralen Datenspeicher nutzen, möchten aber kein Geld für ein Gerät von der Stange ausgeben? Dann bauen Sie sich doch Ihren eigenen Netzwerkspeicher zusammen. Wir zeigen Ihnen, wie es geht

von Christoph Schmidt und Artur Hoffmann

Anwender, die keine Scheu davor haben, ein wenig Zeit in das Schrauben zu investieren, können sich auf relativ einfache Art und Weise ihr ganz persönliches NAS-System zusammenbauen. Alles, was Sie dafür benötigen, sind die erforderlichen Hardwarekomponenten, ein passendes Gehäuse, ein paar Kabel und natürlich das Betriebssystem.

Um zu zeigen, wie einfach so etwas in der Praxis geht, haben wir ein optimal geeignetes System zusammengestellt, das jeder recht schnell selbst aufbauen kann. Die größten Vorteile: Unsere Eigenbau-NAS bietet mehr Hardware-Power als manches High-End-NAS-System und lässt sich auf bis zu sechs Festplatten erweitern, läuft dabei aber immer noch sehr leise. Wer möchte, kann sich aber auch für wenig Geld einen bis auf die Festplatten bereits fertig eingerichteten Server kaufen, etwa ein Gerät aus der HP-ProLiant-Baureihe. Als Betriebssystem kommt in beiden Fällen das kostenlose, seit Jahren bewährte FreeNAS (auf www.freenas.org oder [freenas.org](http://www.freenas.org)) zum Einsatz. FreeNAS basiert auf dem Server-Betriebssystem FreeBSD und dessen ausgeklügeltem ZFS-Dateisystem und lässt sich komfortabel per Weboberfläche einrichten. **Hinweis:** Theoretisch lassen sich NAS-Systeme sogar auf Basis eines Raspberry Pi auf die Beine stellen. Allerdings reicht die Performance

dieser Kleincomputer nicht einmal ansatzweise an die Do-it-yourself-Lösung heran, die wir Ihnen in diesem Beitrag vorstellen. In der Praxis erweisen sich vor allem deren geringe Arbeitsspeicher (maximal 512 MByte) und die langsame Netzwerkanbindung (10/100 MBit) als kontraproduktiv.

So geht's Eigenes NAS-System zusammenbauen

Eine vollwertige NAS-Alternative kann man sich günstig selbst bauen. Herzstück stellt dabei das FreeNAS-Betriebssystem dar. Mit einiger Bastelei lässt sich auf FreeNAS auch die Software ownCloud installieren, die ähnliche private Cloud-Möglichkeiten bietet, wie es etwa die NAS-Systeme von Qnap und Synology tun.

1 Hardware zusammenstellen

Als Grundlage für unser persönliches NAS-System haben wir uns für das Gehäuse Prodigy des Herstellers BitFenix (bitfenix.com, ca. 80 Euro) entschieden. Es bietet Platz für bis zu sechs 3,5-Zoll-Festplatten – ein gerade bei NAS-Systemen eminent wichtiges Kriterium. Das

Mainboard ASrock E350M1 (asrock.com, ca. 60 Euro) mit Doppelkern-CPU ist stark genug und bringt vier SATA-Anschlüsse für Festplatten mit. Wer hingegen sechs Festplatten nutzen möchte, muss zusätzlich noch eine Controllerkarte mit zwei SATA-Ports (rund 20 Euro) einbauen. 2 x 4 GByte Kingston-HyperX-RAM (kingston.com, ca. 70 Euro) sind mit dem Mainboard kompatibel, und acht GByte Arbeitsspeicher sichern eine gute Performance mit dem speicherhungrigen ZFS-Dateisystem von FreeNAS. Als Netzteil eignet sich das leise und effektive be quiet Pure Power L8 mit 300 Watt (bequiet.com, ca. 40 Euro). Darüber hinaus benötigen Sie auch noch einen SATA-Stromadapter 4 Pin (IDE) auf 15 Pin (SATA) für etwa einen Euro. Als Festplatten empfehlen sich leise NAS-Platten wie die Western Digital WD20EFRX Red (2 TByte, ca. 90 Euro).

2 Hardware zusammenbauen

Befolgen Sie die – leicht verständliche – Anleitung des BitFenix Prodigy, stellt der Zusammenbau der Hardware keine besondere Herausforderung dar. Aufpassen müssen Sie lediglich beim Einbau des Netzteils: Der Lüfterauslass muss nach unten zeigen. Bei den Festplatten ist darauf zu achten, dass die Halterahmen mit den Anschlüssen voraus in die Schächte geschoben werden.

3 Verbindungskabel verlegen

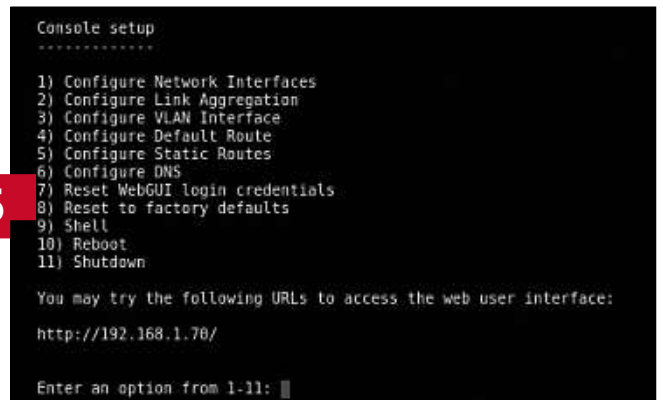
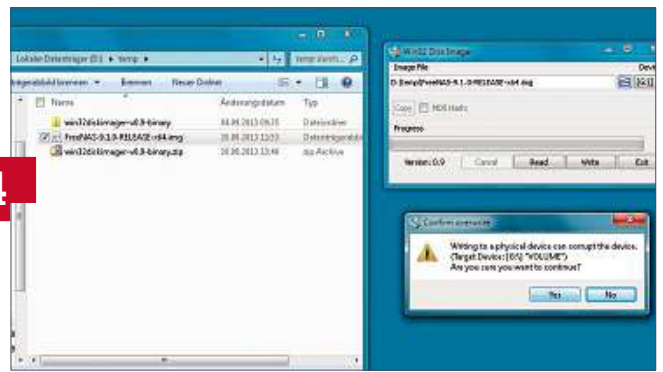
Schließen Sie zuerst die Gehäusestecker für Power- und Resetknopf sowie die LEDs auf dem Mainboard an, da diese später zwischen den SATA-Anschlüssen und dem Mainboard-Stromstecker versenkt liegen. Die Festplatten verkabeln Sie von der Gehäuseseite aus, an der sowohl Power- als auch Resetknopf sitzen.

4 FreeNAS auf USB-Stick installieren

Auf freenas.org klicken Sie oben auf den »Download«-Button. Auf der nächsten Seite wählen Sie »No Thank You, Let Me Download FreeNAS Please«. Unter »Download FreeNAS« klicken Sie bei »Download the current stable release of FreeNAS« auf »Download«, um die ISO-Datei der 64-Bit-Version zu laden. Um die Image-Datei zu entpacken, benötigen Sie auch das kostenlose Programm Win32 Disk Imager. Stecken Sie einen mindestens zwei GByte großen USB-Stick ein und starten Sie Win32 Disk Imager. Öffnen Sie die FreeNAS-Imagedatei über das Ordnersymbol und wählen Sie unter »Device« den Laufwerksbuchstaben des USB-Sticks aus. Bestätigen Sie die Warnung mit »Yes«. Ein Klick auf »Write« startet den Vorgang, der nur wenige Sekunden dauert. Stecken Sie den Stick dann in den USB-Port Ihrer Eigenbau-NAS. Schließen Sie die Erfolgsmeldung mit »OK«.

5 NAS erstmals booten

Schließen Sie eine Tastatur und einen Monitor an die NAS an und verbinden Sie den Netzwerkspeicher per LAN-Kabel mit Ihrem Router. Schalten Sie die NAS ein und drücken Sie sofort wiederholt die [Entf]-Taste, um das UEFI-Setup aufzurufen. Stellen Sie unter »Advanced|Super IO Configuration« den »Serial Port« auf »Disabled«, sonst startet FreeNAS nicht. Wählen Sie unter »Boot|Boot Option #1« den USB-Stick aus und starten Sie die NAS mit einem Druck auf »F10« neu. Nach dem Booten sind ein Textmenü und die IP-Adresse zu sehen, unter der die FreeNAS-Weboberfläche erreichbar ist, etwa „<http://192.168.1.146>“. Notieren Sie sich diese IP-Adresse. Auf die Konfiguration gehen wir im folgenden Beitrag detailliert ein.





Start mit FreeNAS

FreeNAS ist auf dem Computer installiert, der in Ihrem Heim-LAN als Netzwerkfestplatte zum Einsatz kommen soll. Nun steht die grundlegende Konfiguration des Betriebssystems auf dem Programm

von Christoph Schmidt und Artur Hoffmann

Wie im vorigen Beitrag bereits erläutert, stellen mit FreeNAS ausgestattete Computer eine ausgezeichnete Alternative zu den gängigen NAS-Systemen dar. Allerdings ist der Do-it-yourself-Netzwerkspeicher eher für ambitionierte Anwender geeignet, die Wert auf ein System legen, über das sie die volle Kontrolle haben – inklusive Cron-Jobs, rSync-Unterstützung, Init-/Shutdown-Skripten und Snapshots. Ebenfalls zu beachten ist, dass die Betriebssysteme von Synology, Qnap und Co. – zumindest ab Werk – einen größeren Funktionsumfang bieten. FreeNAS ist zwar auch vielfältig, allerdings müssen Sie Standards wie DLNA-/Plex-Medienserver, Usenet-/Torrent-Downloads und private Cloud in Form von Plug-ins nachrüsten, was sich jedoch direkt über das Webinterface erledigen lässt. Detaillierte Informationen dazu erhalten Sie auf doc.freenas.org.

In diesem Beitrag zeigen wir Ihnen, wie Sie die Grundeinstellungen von FreeNAS sinnvoll anpassen, ein RAID-Array einrichten und die Netzwerkfreigabe konfigurieren.

Hinweis: Im vorigen Workshop (S. 112) haben wir Ihnen gezeigt, wie Sie FreeNAS per USB-Stick installieren. Wollen Sie hingegen ein System, das mit einem optischen Laufwerk ausgestattet ist, als NAS ein-

setzen, können Sie FreeNAS auch von CD einspielen. Dazu brennen Sie die ISO-Datei wie gewohnt – etwa mit dem kostenlosen Tool ImgBurn (steht im Downloadbereich unter chip.de zur Verfügung) – auf einen CD-Rohling und booten das System dann von diesem Medium. Wählen Sie »Install/Upgrade«, legen Sie den Installationspfad fest und starten Sie das System dann neu.

So geht's FreeNAS konfigurieren

Für Anwender, die bereits Erfahrung mit NAS-Systemen oder gar Servern haben, stellt die grundlegende Einrichtung von FreeNAS kein Problem dar. Zum einen erfolgt die Konfiguration über ein übersichtliches Webinterface. Zum anderen sind die grundlegenden Arbeitsschritte nahezu identisch.

1 Konfiguration der Grundeinstellungen

Um auf die FreeNAS-Konfigurationsoberfläche zuzugreifen, öffnen Sie den Browser, tippen die IP-Adresse ein, unter der der Netzwerkspeicher zu erreichen ist, etwa »192.168.0.100«, und bestätigen mit

der Eingabetaste. Legen Sie im automatisch angezeigten Dialog ein neues Root-Passwort fest und klicken Sie auf »Log In«, um sich anzumelden. Im ersten Schritt sollten Sie unter »System|Settings« die Sprache bei »Language« auf »German« umstellen, um sich die Konfiguration zu erleichtern. Denn auch wenn die Übersetzung noch nicht vollständig ist, geht's auf Deutsch einfacher. Die »Timezone« stellen Sie auf »Europe/Berlin«. Nach einem Klick auf »Save« und einem Druck auf [F5], um die Ansicht zu aktualisieren, arbeiten Sie mit der deutschsprachigen Bedienoberfläche.

2 HDDs einrichten und RAID auswählen

Über die Schaltflächen »Speicher|ZFS Volume Manager« richten Sie den Speicherplatz ein. Vergeben Sie zuerst einen »Volume Name«, dann klicken Sie auf das Pluszeichen bei »Available disks«. Nun werden unter »Volume layout« alle verbauten Laufwerke – in diesem Beispiel sind es vier HDDs – in einem 2x2er-Block angezeigt. Ziehen Sie den silbernen Knopf an der rechten unteren Ecke des Blocks nach oben und rechts, bis alle vier Laufwerke nebeneinanderliegen. Für maximale Ausfallsicherheit entscheiden Sie sich im nebenstehenden Auswahlmü für »RaidZ2«. Dies halbiert zwar die Gesamtkapazität des Speicherplatzes, dafür können vorübergehend aber zwei Laufwerke ausfallen, bevor es zum endgültigen Datenverlust kommt. »RaidZ« nutzt hingegen die Kapazität von drei Laufwerken. Hier darf allerdings nur eine der HDDs ausfallen. Ebenfalls zur Auswahl stehen aber auch die Modi »Mirror« und »Stripe«. Beenden Sie den Vorgang mit einem Klick auf »Add volume«.

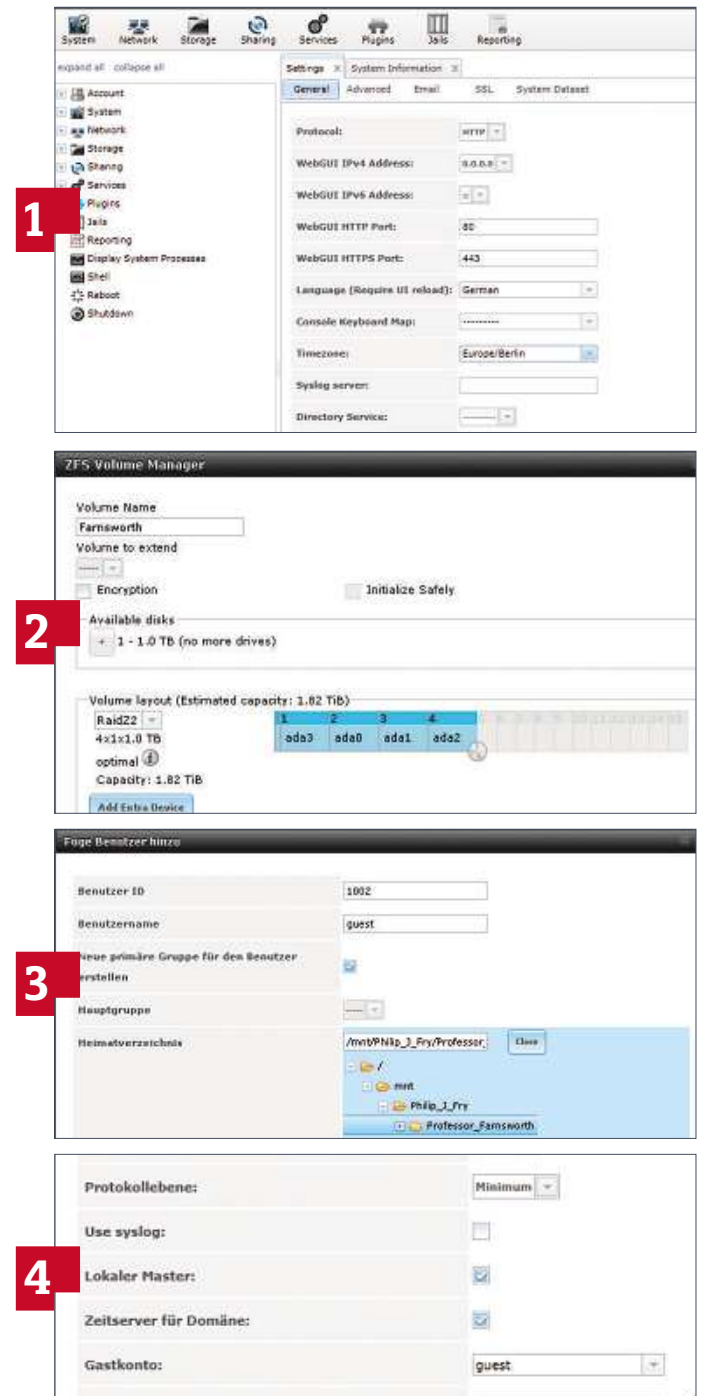
3 Benutzerkonten einrichten

Um eine neue Netzwerkfreigabe zu erstellen, auf die Sie vom PC oder einem anderen im Netzwerk integrierten Gerät aus zugreifen können, müssen Sie erst einmal ein Benutzerkonto einrichten. Dies gilt auch für eine einfache Freigabe ohne Passwort, auf die wir in diesem Beispiel eingehen. Klicken Sie in der Baumstruktur links auf »Benutzerkonto|Benutzer|Füge Benutzer hinzu«. Geben Sie bei »Benutzername« und »Vollständiger Name« „guest“ ein, klicken Sie bei »Heimatverzeichnis« auf »Browse« und wählen Sie das im vorigen Schritt angelegte Volume aus. Klappt dies nicht, müssen Sie das Home-Directory manuell eingeben: »/mnt/Volumebezeichnung/guest«. Aktivieren Sie die Option »Disable Password Login« und bestätigen Sie mit »OK«. Klicken Sie dann oben auf den Button »Speicher« und auf das zuvor erstellte Volume, dann unten auf das Schlüsselsymbol »Zugriffsrechte ändern«. Im folgenden Dialog wählen Sie bei »Eigentümer (Benutzer)« und »Eigentümer (Gruppe)« jeweils »guest« aus und klicken auf »Ändern«.

4 CIFS-Freigabe konfigurieren

Erstellen Sie unter »Freigaben|Windows (CIFS) Freigaben|Füge Windows (CIFS) Freigabe hinzu« eine neue Freigabe mit einem eindeutigen Namen und dem zuvor angelegten Volume als »Pfad«. Aktivieren Sie »Erlaube Gastzugriff« und »Nur Gastzugriff erlauben«. Bestätigen Sie mit »OK« und schließen Sie den folgenden Hinweis mit »Ja«, um den CIFS-Dienst zu aktivieren. Anschließend klicken Sie erst auf den »Dienste«-Button oben, und dann auf das Schraubenschlüsselsymbol hinter »CIFS«. Geben Sie einen NetBIOS-Namen und die Arbeitsgruppe Ihrer PCs ein. Als Gastkonto wählen Sie »guest« und aktivieren »Leeres Passwort zulassen« sowie

»Heimatverzeichnis erlauben«. Unter »Heimatverzeichnisse« wählen Sie das Volume aus. Verlassen Sie den Dialog mit »OK«. Nun wird die Netzwerkfreigabe im Windows-Explorer Ihrer PCs unter »\\[NetBIOS-Name der FreeNAS]« angezeigt. Diese Freigabe können Sie dann wie gewohnt mounten, um fortan direkt über den Windows-Dateimanager zuzugreifen. Die Eingabe von Zugangsdaten ist nicht erforderlich, da Sie die entsprechende Option deaktiviert haben. Auf ähnliche Art und Weise richten Sie übrigens auch Freigaben für Macs (»AFP«) und Linux-Systeme (»NFS«) ein.





Den Router als NAS einsetzen

Mit wenigen Handgriffen lassen sich moderne Router zu einem NAS-System aufrüsten, das Ihre Daten im Heimnetz oder Internet verfügbar macht

von Christoph Schmidt und Artur Hoffmann

Ein NAS-System ist enorm praktisch. Allerdings ist nicht jeder Nutzer gewillt, Geld dafür auszugeben. Die gute Nachricht: Die Chancen stehen nicht schlecht, dass solch ein Gerät bereits bei Ihnen zu Hause steht – in Form Ihres Routers, den Sie innerhalb einer Viertelstunde mit einem USB-Stick oder einer externen Festplatte zur NAS ausbauen können. Diese Lösung bringt zwar nicht die Performance und den Ausstattungsumfang eines ausgewachsenen NAS-Systems, aber zum verteilten Zugriff auf Office-Dokumente, Fotos und MP3s reicht es allemal. Ob Ihr Router über NAS-Funktionen verfügt, erkennen Sie an Einträgen wie »NAS«, »USB-Speicher« oder Ähnlichem auf der Weboberfläche des Geräts oder Sie lesen es auf der Herstellerwebseite nach. Unter Umständen müssen Sie auf die neueste Firmware-Version updaten, was beim NAS-Einsatz aus Sicherheitsgründen ohnehin ratsam ist.

Gegenüber einem reinen NAS-Gerät hat die Router-Lösung auch einige Vorteile: Sie sparen sich den Kaufpreis und müssen keine zusätzliche Hardware aufstellen. Und da praktisch keine Stromkosten anfallen und kaum Geräusche entstehen (etwa bei einem USB-Stick),

kann die Router-NAS bedenkenlos rund um die Uhr laufen und die Dienste allen registrierten Nutzern anbieten.

Als Speicher funktionieren USB-Sticks gut, haben aber mit meist bis zu 128 GByte wenig Speicherkapazität oder sind sehr teuer. Da viele Router nur langsame NAS-Übertragungsgeschwindigkeiten um die vier MByte/s erreichen, macht das Kopieren größerer Datenmengen ohnehin keinen Spaß. Bei USB-Festplatten ohne eigenes Netzteil droht außerdem die Gefahr, dass sie aus dem Anschluss des Routers nicht ausreichend Strom beziehen. Das hören Sie daran, dass die Platte nach dem Anschließen hochdrehen will, dann aber immer wieder mit einem Klacken aufgibt. Die Datenmengen auf einer Festplatte lassen sich zudem nur dann gut handhaben, wenn die Kombination Router/Laufwerk schnell genug ist, was bei einigen Geräten mit USB 3.0 der Fall ist. Ebenfalls wichtig: USB-Ports der neuesten Generation bieten auch eine zuverlässigere Stromversorgung.

Wir zeigen Ihnen ausführlich, wie Sie die NAS-Funktion der weit verbreiteten Fritzbox-Router von AVM aktivieren. Wie Sie bei gängigen Routern anderer Hersteller vorgehen, lesen Sie auf Seite 119.

Quick Guide

Fritzbox als NAS-Alternative

So richten Sie Ihre Fritzbox als NAS ein. Für den Zugriff von unterwegs bietet AVM sogar einen eigenen DynDNS-Dienst an.

1 Router und Laufwerk vorbereiten

Bevor Sie eigene Dateien auf der Router-NAS ablegen, sollten Sie die Firmware auf den neuesten Stand bringen, um von eventuell integrierten Neuerungen zu profitieren. Um die Weboberfläche Ihrer Fritzbox zu öffnen, geben Sie in Ihrem Browser „http://fritz.box“ ein. Loggen Sie sich mit dem Passwort ein, das Sie bei der Erstkonfiguration vergeben haben. Unter »System|Update« klicken Sie auf »Neues FritzIOS suchen« und führen – falls eine neue Version zu haben ist – den Assistenten aus, um die Firmware einzuspielen. Schließen Sie dann das USB-Laufwerk, das Sie verwenden wollen, an Ihrem PC an, klicken Sie im Explorer mit rechts darauf und wählen Sie »Formatieren...«. Wählen Sie als »Dateisystem« die Option »NTFS« und klicken Sie auf »Starten«. Danach kopieren Sie die Dateien, die Sie über die NAS-Funktion nutzen wollen, direkt vom PC auf das Laufwerk, da das später am Router viel langsamer geht. Werfen Sie das Laufwerk über das Icon »Hardware sicher entfernen« in der Taskleiste aus und schließen Sie es am Router an.

2 NAS-Dienst einschalten

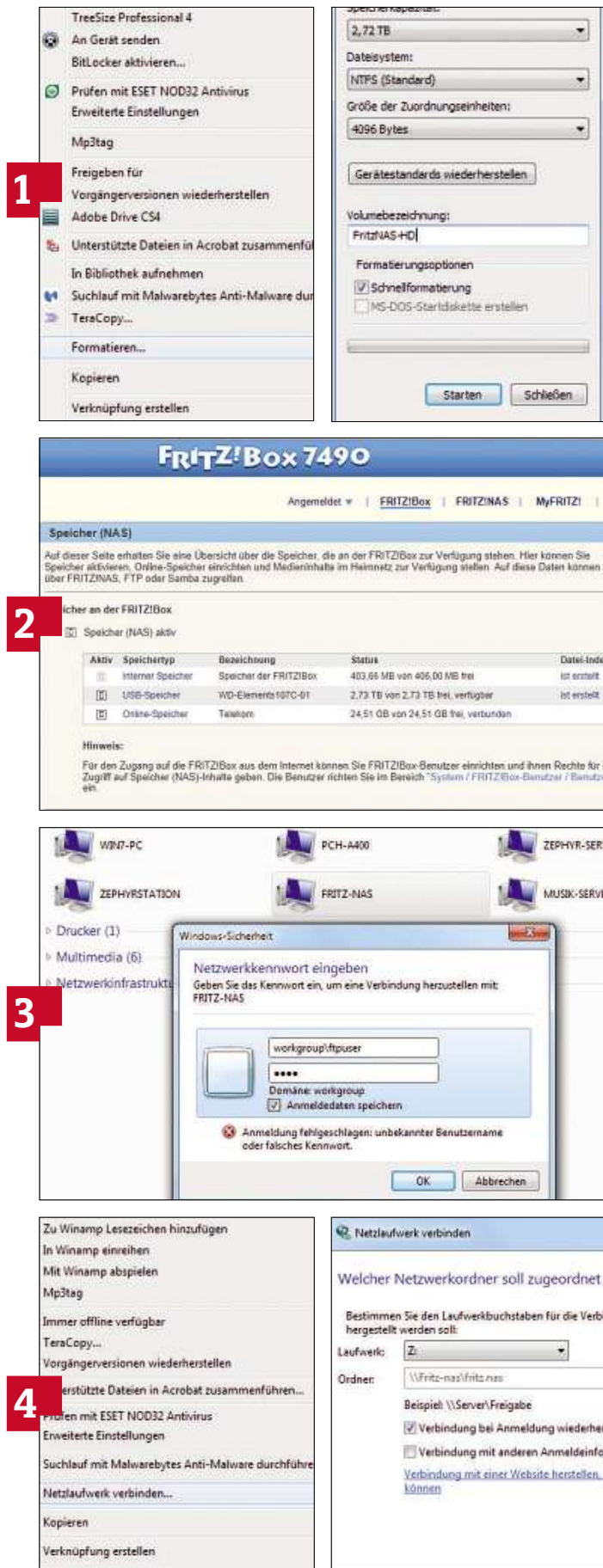
Öffnen Sie auf der Fritzbox-Weboberfläche die Seite »Heimnetz | USB-Geräte«. In der Geräteübersicht muss das angeschlossene Laufwerk als »USB-Speicher« angezeigt werden. Wenn es sich um eine Festplatte handelt, ist es ratsam, im Register »USB-Einstellungen« die Energiesparfunktion zu aktivieren. Die Funktion »USB-Fernanschluss« auf dem nächsten Reiter muss für USB-Speicher deaktiviert sein. Nun öffnen Sie die Seite »Heimnetz|Speicher (NAS)« und setzen den Haken bei »Speicher (NAS) aktiv«. Unter »Heimnetzfreigabe« können Sie den Namen ändern, unter dem der Speicher im Netzwerk erscheint. Die »Arbeitsgruppe« sollte der Ihres Rechners entsprechen – deren Namen zeigen Sie durch einen Druck auf [Win] +[Pause] an – sie heißt meistens »workgroup«.

3 Netzwerkspeicher nutzen

Das am Router angeschlossene Laufwerk ist nun von allen Rechnern und Geräten aus erreichbar, die per LAN oder WLAN mit der Fritzbox verbunden sind. Um auf den Speicher zuzugreifen, öffnen Sie den Windows-Explorer und geben in dessen Adresszeile „\\fritz.nas“ ein. Daraufhin erscheint der Dialog »Windows-Sicherheit«, in welchem Sie bei »Benutzername« Folgendes eingeben: „workgroup\ftpuser“ (Groß-/Kleinschreibung ist dabei egal) und bei »Kennwort« Ihr Fritzbox-Passwort. Die Option »Anmeldedaten speichern« aktivieren Sie nur dann, wenn Sie allen Benutzern dieses PCs den Zugriff auf den Netzwerkspeicher erlauben wollen.

4 Netzlaufwerk dauerhaft verbinden

Um den Netzwerkspeicher dauerhaft am PC mit einem Laufwerksbuchstaben einzubinden, klicken Sie im Windows-Explorer mit rechts auf den freigegebenen Ordner »Netzwerk|FRITZ-NAS|fritz.nas« und wählen »Netzlaufwerk verbinden«. Im anschließenden



Dialog wählen Sie einen Laufwerksbuchstaben aus. Netzlaufwerke werden meist alphabetisch rückwärts von „Z“ aus vergeben, damit sie nicht mit USB-Speichern kollidieren. Nach einem Klick auf »Fertig stellen« wird der Netzspeicher jedes Mal unter dem Laufwerksbuchstaben eingebunden, wenn PC und Fritzbox verbunden sind.

5 Mediaserver aktivieren

Von PCs aus gelingt der Zugriff auf die Netzwerkdateien am einfachsten über die oben beschriebene Netzwerkfreigabe. Für Fernseher und Mobilgeräte, die hauptsächlich Fotos anzeigen und Musik oder Videos abspielen sollen, gibt es jedoch eine elegantere Möglichkeit: den AVM-Mediaserver. Diese Funktion bereitet die Medien-dateien auf dem Laufwerk so auf, dass Endgeräte mit einer einfachen Benutzeroberfläche sie übersichtlich anzeigen können. Das Endgerät – etwa ein Fernseher – spielt die Datei über den UPnP/DLNA-Streaming-Standard direkt von der Fritzbox ab. Bei aktiver NAS-Funktion läuft der Mediaserver der Fritzbox standardmäßig bereits. Unter »Heimnetz|Mediaserver« können Sie Optionen wie den Anzeigenamen des Servers ändern oder bestimmen, welche USB-Laufwerke angezeigt werden sollen. Unter »Medienquellen im Internet« und »Internetradio« sowie »Podcast« können Sie diese Dienste aktivieren, indem Sie eines der vorkonfigurierten Angebote hinzufügen oder die Internetradio-URL bzw. die Podcast-Quelle eingeben. Damit machen Sie diese Dienste auf älteren Fernsehern verfügbar, die zwar UPnP/DLNA unterstützen, aber keine internetfähige Software haben.

6 Mediendateien auf dem TV abspielen

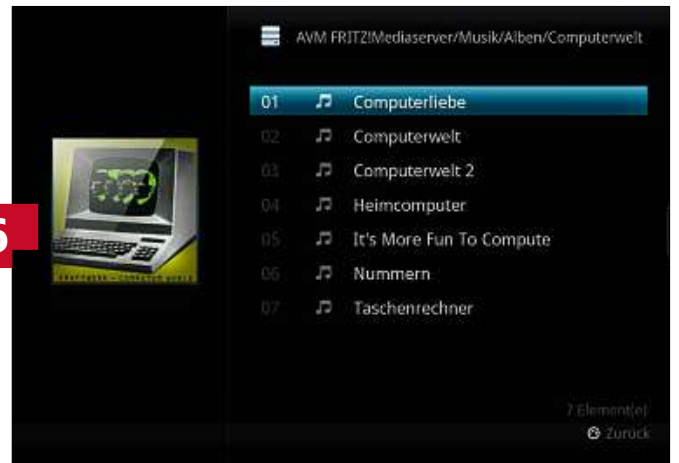
Um die Inhalte des NAS-Speichers auf dem Fernseher anzuzeigen, rufen Sie in dessen Menü eine Funktion namens »MediaPlayer« oder ähnlich auf. Als Quelle wählen Sie den »AVM FRITZ!Mediaserver«. Die Anzeige der Dateien nach Kategorien (zum Beispiel Musik nach Genre/Interpret/Album) kann bei manchen Geräten fehlschlagen. Die Auflistung nach der Ordnerstruktur macht dagegen selten Probleme. Beachten Sie, dass der UPnP/DLNA-Standard nur die Kommunikation zwischen den Geräten regelt – damit die Wiedergabe klappt, muss der Fernseher/MediaPlayer auch das Dateiformat und die verwendeten Codecs unterstützen.

7 Router-NAS für Smartphone und Tablet

Auf Android-Smartphones oder -Tablets spielen Sie Medien von der Router-NAS idealerweise mit der kostenlosen App Fritz!AppMedia ab. Die App kann die Inhalte nicht nur auf dem Mobilgerät selbst wiedergeben, sondern auch ein anderes UPnP/DLNA-fähiges Ausgabegerät – etwa einen Fernseher – mit der Wiedergabe beauftragen. Unter iOS nutzen Sie eine App wie ArkMC (4,49 Euro, eine Light-Version gibt es auch), die einen ähnlichen Funktionsumfang bietet.

8 Fernzugriff einrichten

Bei der Fritzbox richten Sie den Zugriff aus dem Internet so ein: Klicken Sie in der Weboberfläche auf »Internet|MyFritz« und führen Sie den Assistenten zur Einrichtung eines neuen MyFritz-Kontos aus. Danach loggen Sie sich über die Seite **myfritz.net** von einem beliebigen Rechner aus auf der Fritzbox ein, um den Router zu konfigurieren und über den Link »FRITZ!NAS« auf die NAS-Dateien zuzugreifen. **Achtung:** Bei Internetzugriff immer die aktuellste Firmware und sichere Passwörter verwenden!

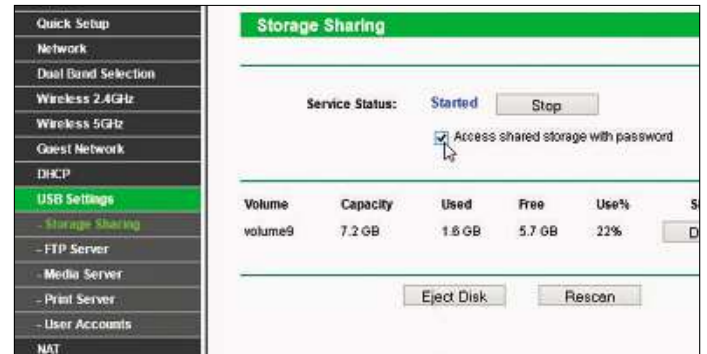


NAS-Funktion: So geht's bei Routern anderer Hersteller



Speedport: Cloud inklusive

Bei den neueren Speedport-Modellen heißt die NAS-Funktion »Netzwerksspeicher« und ist unter »Heimnetzwerk« zu finden. Bei einem Speedport W 724V müssen Sie zunächst unter »Einstellungen« einen Arbeitsgruppennamen vergeben (wie in der Fritzbox-Anleitung, Punkt 2) und unter »Benutzer verwalten« einen Benutzer mit Passwort einrichten, bevor Sie auf den Netzwerksspeicher zugreifen können. Eine Besonderheit ist die Anbindung an das Mediencenter, den Cloud-Speicher der Telekom. Unter »Übersicht Netzwerksspeicher|Mediencenter Login...« klicken Sie auf »Ändern« und geben Ihre Log-in-Daten ein. Dann können Sie unter »Ordner synchronisieren« automatische Sicherungen in die Telekom-Cloud aktivieren.



TP-Link: Rudimentäre NAS-Funktionen

Auch einige TP-Link-Router bringen grundlegende NAS-Funktionen mit. Die Einstellungen finden Sie unter »USB Settings«. Bei »Service Status« müssen Sie auf »Start« klicken, das Häkchen darunter aktiviert den Passwortschutz. Dann greifen Sie mit dem Benutzernamen »admin« und dem zugehörigen Kennwort auf die Freigabe zu. Den FTP-Server konfigurieren Sie unter dem gleichnamigen Eintrag. Vorsicht bei der Option »Internet Access: Enable« – hierfür müssen Sie unter »User Accounts« einen Benutzer anlegen und den FTP-Zugriff für den admin deaktivieren, da die Log-in-Daten im Klartext übertragen werden. Damit der Internetzugriff klappt, richten Sie einen DynDNS-Service unter dem gleichnamigen Menüpunkt ein.



D-Link: Smartphone-Anbindung

Die Oberfläche des D-Link DIR-868L macht die Konfiguration der NAS-Funktionen nicht einfach. Der Router stellt den Datenträger im Windows-Netzwerk bereit, ohne dass Sie Benutzer anlegen und Berechtigungen verändern können. Der Fokus liegt darauf, die Dateien über das Internet zugänglich zu machen. Das funktioniert über »Shareport Web Access«. Der Router erzeugt eine Weboberfläche, die die Dateien anzeigt – ohne Upload oder Dateimanager-Funktion. Die SharePort-Benutzer haben keinen Zugriff auf das Windows-LAN. Fotos und Co. sichern Sie mit der D-Link-SharePort-App von Smartphones und Tablets auf den USB-Speicher des Routers. Für den Fernzugriff bietet D-Link den kostenlosen Dienst mydlink an.



Netgear: Einfacher Zugriff

Der Netgear R7000 mit der Netgear Genie-Firmware stellt USB-Laufwerke sofort und ohne Passwort im Netzwerk bereit. Weiterführende Optionen finden Sie unter »Einfach|ReadyShare«. Über »Erweiterte Einstellungen« aktivieren Sie den Zugriff über HTTP und FTP – beides lässt sich auch für den Zugriff aus dem Internet freischalten. Statt HTTP wird dabei sinnvollerweise nur HTTPS angeboten. Router und Netzlaufwerk erreichen Sie über eine feste URL aus Netgears kostenlosem Dynamic-DNS-Dienst. Zur Steuerung des Routers und zum Zugriff auf die NAS-Dateien von Smartphone und Tablet aus stellt Netgear unter anderem die Apps Genie und ReadyShare zur Verfügung, die auch über das Internet funktionieren.

Übersicht Produkte Account Support Download Kontakt selfHOST

Domaincheck

Mit selfHOST auf der Überholspur.
Profitieren vom Turbo fürs Netz!

Hochleistungsserver im deutschen Rechenzentrum

Hier finden Sie alle selfHOST-Produkte im direkten Vergleich zueinander...

selfHOST-webspace ▶ selfHOST-domain ▶

Mein-WLAN.de

Sie wollen Ihr Heimnetz über das Internet erreichbar machen, um aus der Ferne darauf zuzugreifen? Dann benötigen Sie eine feste Webadresse. Diese erhalten Sie bei DynDNS-Diensten wie selfHOST.de

von Artur Hoffmann

Möchten Sie jederzeit und überall via Internet auf Ihr Heimnetzwerk zugreifen, müssen Sie zunächst das Problem der dynamischen IP-Adresse lösen. Hintergrund: Nahezu alle großen Internetprovider weisen ihren Kunden nach jeder Einwahl – spätestens jedoch nach 24 Stunden – eine neue IP-Adresse zu. Statische IP-Adressen gibt es nur bei Business-Tarifen, die jedoch teuer sind. Eine Lösung bieten sogenannte DynDNS-Anbieter.

Wir zeigen Ihnen, wie Sie sich einen kostenlosen Domännennamen beim deutschen Anbieter selfHOST sichern und die Adresse in Ihrem Router hinterlegen, um über das Internet auf das eigene Netzwerk zugreifen zu können. Im Workshop setzen wir eine Fritzbox 7490 ein. Bei Geräten anderer Hersteller läuft die Einrichtung ähnlich. Bei Asus-Routern gelangen Sie beispielsweise über »Erweiterte Einstellungen | WAN | DDNS« an die entsprechenden Einstellungen.

Hinweis: Möchten Sie aus dem Internet vorwiegend auf die Daten zugreifen, die auf Ihrer NAS gespeichert sind, können Sie sich natürlich auch für die in zahlreichen NAS-Systemen integrierten, herstellereigenen DynDNS-Lösungen entscheiden. Auf diese Variante gehen wir am Ende des Workshops kurz ein.

So geht's Kostenlose Subdomain bei selfHOST.de

Damit andere Personen zu jeder Zeit auf die im heimischen Netzwerk eingebundenen Geräte zugreifen können, müssten Sie ihnen nach jeder Einwahl oder Zwangstrennung die neu zugewiesene IP-Adresse mitteilen. Das ist natürlich nicht praxistauglich. Doch es gibt eine Lösung: Dynamic-Domain-Name-Server-Dienste, kurz DynDNS. Diese Internetdienste hinterlegen Ihre aktuelle IP-Adresse unter einer vereinbarten, feststehenden Webadresse. Ruft ein User diese Webadresse im Browser auf, liefert der DynDNS-Dienst die aktuelle IP-Adresse zurück. Auf diese Weise sind Ihr privates Netzwerk und die daran angeschlossenen Geräte stets unter einem feststehenden Namen erreichbar. Empfehlenswerte – weil nach wie vor kostenlose – Dienste sind etwa selfHOST und No-IP.com. Beide stehen zusammen mit anderen Services direkt in der Fritzbox und vielen weiteren WLAN-Routern zur Auswahl bereit. Sie müssen nur ein Benutzerkonto einrichten und einen Namen bestimmen, unter dem Ihr Home-LAN erreichbar sein soll. Das ist nicht schwer, wie wir Ihnen im Folgenden am Beispiel von SelfHOST zeigen.

1 Neue Subdomain sichern

Rufen Sie in Ihrem Browser die Webseite **selfhost.de** auf und klicken Sie auf der Startseite auf »selfHOST-free«. Auf der daraufhin geladenen Seite klicken Sie in der Spalte »SUBDOMAIN free« auf die Schaltfläche »Jetzt bestellen!«, geben den gewünschten Subdomainnamen ein, zum Beispiel »Mein-WLAN.selfhost.eu«, und fahren mit »weiter« fort. Füllen Sie das Neukundenformular aus und senden Sie es mit »weiter« ab. Anschließend wird Ihre Bestellung bestätigt und Sie klicken auf »Bestellung beenden«. Der Anbieter sendet Ihnen nun eine E-Mail, die Ihre Zugangsdaten enthält. Das kann unter Umständen allerdings etwas dauern.

Loggen Sie sich damit in Ihren selfHOST-Kundenbereich ein, wählen Sie das Register »Account« und klicken Sie in der linken Spalte auf »DynDNS Account«. Klicken Sie dann bei »LOGIN« auf »Details«, um an Ihre Zugangsdaten zu gelangen.

Achtung: Diese Daten müssen Sie später in Ihren Router eintragen, damit die Umleitung funktioniert.

2 Fritzbox konfigurieren

Damit selfHOST alle eingehenden Anfragen korrekt weiterleiten kann, muss der Dienst die jeweils aktuelle IP-Adresse kennen, die Ihnen von Ihrem Provider zugeteilt wurde. Am Beispiel der Fritzbox 7490 zeigen wir Ihnen, wie das geht. Rufen Sie die Konfigurationsmaske des AVM-Routers durch Eingabe der Adresse »fritz.box« im Browser auf. Sofern Sie nicht ohnehin schon damit arbeiten, aktivieren Sie die erweiterte Ansicht, indem Sie ganz unten auf den Hyperlink »Ansicht: Standard« klicken. Wählen Sie »Internet | Freigaben«, wechseln Sie zum Register »Dynamic DNS« und setzen Sie ein Häkchen vor »Dynamic DNS benutzen«. Wählen Sie »selfhost.de« als DynDNS-Anbieter aus, geben Sie in die Felder den selfhost.de-Domain- sowie den Benutzernamen und das Kennwort ein. Klicken Sie auf »Übernehmen«. Bei anderen Routern und mit weiteren DynDNS-Anbietern ist die Einrichtung ähnlich einfach.

3 Portweiterleitung einrichten

Damit nun die Anfragen aus dem Internet an ein im Netzwerk eingebundenes Gerät weitergeleitet werden, müssen Sie eine Portweiterleitung konfigurieren. Dieser Schritt ist zwingend notwendig, damit der Router „weiß“, an welches Gerät im Heimnetz er die eingehenden Datenpakete senden soll. Welche Ports die Fritzbox durchreichen soll, hängt von den Diensten ab, die auf dem Gerät laufen.

Nutzen Sie etwa eine NAS als FTP-Server, leiten Sie Port 21 um. Liegt hingegen Ihre Homepage auf dem Netzwerkspeicher, ist es Port 80 für HTTP respektive Port 443 für HTTPS. Eine ausführliche Portliste finden Sie auf iana.org/assignments/port-numbers. Die Portzuweisung erfolgt in der Fritzbox über »Internet | Freigaben«. Klicken Sie im Register »Portfreigaben« auf »Neue Portfreigabe«. Im nächsten Schritt legen Sie den Verwendungszweck fest, etwa »HTTP«, und wählen das Gerät aus, für das die Freigabe gelten soll.

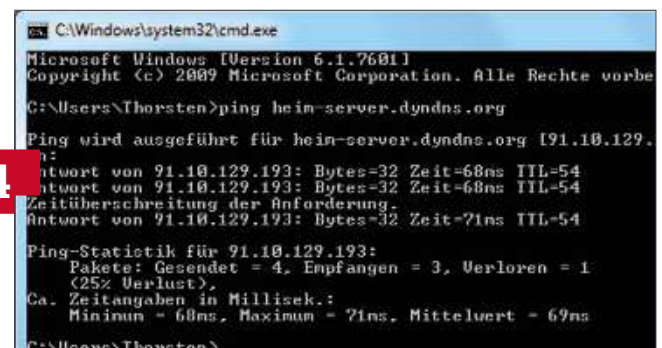
4 Funktionsfähigkeit testen

Nach Abschluss der Vorarbeiten steht nun ein Praxistest an. Klicken Sie am PC auf »Start | Ausführen«, tippen Sie »cmd« ein und drücken Sie die Eingabetaste. In der Eingabeaufforderung geben Sie »ping« ein, gefolgt von einem Leerzeichen und Ihrer selfHOST-URL. Nach dem Betätigen der Eingabetaste sollten alle vier gesendeten

Datenpakete beantwortet werden. Ihre Fritzbox – und damit das Heimnetz – ist nun unter der gleichen URL erreichbar. Sie können den Test aber auch so durchführen: Öffnen Sie den Internetbrowser oder einen FTP-Client, geben Sie Ihre neue selfHOST-URL ein und stellen Sie die Verbindung her.

NAS-eigene DynDNS-Funktion

Wie bereits eingangs erwähnt bieten einige NAS-Hersteller, darunter Synology, eigene DynDNS-Dienste an. Der Vorteil: Sie müssen sich nicht bei einem Dritthersteller anmelden, um das NAS-System rund um die Uhr über einen festen Domainnamen zu erreichen. Bei Synology gehen Sie dazu so vor: In der Konfigurationsmaske des NAS-Systems von Synology öffnen Sie das »Hauptmenü« und wählen »Systemsteuerung | Externer Zugriff«. Im Register »DDNS« klicken Sie auf »Hinzufügen«, wählen »Synology«, bestätigen mit »Jetzt registrieren« und folgen den Bildschirmanweisungen, um ein neues Konto einzurichten. Nach Abschluss der Arbeiten ist Ihre NAS fortan unter dem Domänennamen »Name.synology.me« zu erreichen.





Die eigene Cloud

Anstatt Ihre Daten einem Anbieter wie Dropbox, Google & Co. anzuvertrauen, sollten Sie Ihren ganz privaten Cloud-Speicher auf die Beine stellen. Hierbei stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten offen

von Robert Di Marcoberardino und Artur Hoffmann

Sie möchten jederzeit und von nahezu überall aus auf Ihre eigenen Dateien zugreifen oder anderen Nutzern Inhalte zur Verfügung stellen? Dann sind Sie ein Fall für die Cloud. Dropbox, Google Drive oder Microsoft OneDrive – die Auswahl an kostenlosen Online-Speichern ist inzwischen unüberschaubar groß, wie der Test auf Seite 128 zeigt. Allerdings knausern die Anbieter mit dem zur Verfügung gestellten Speicherplatz, sodass diese Angebote in der täglichen Praxis eigentlich nur für den Austausch kleinerer Text- oder Fotodateien geeignet sind. Beim Speichern von Videos in High-Definition-Auflösung oder umfangreichen Musikarchiven stoßen die Angebote hingegen schnell an ihre Grenzen. Das Problem: Zusätzlicher Speicherplatz ist recht teuer und häufig sind die maximalen Dateigrößen auf 1 GByte beschränkt – viel zu wenig für die meisten HD-Videos. Daneben gibt es bei Cloud-Speichern auch vielfältige Sicherheitsbedenken: Es lässt sich selten genau sagen, in welchem Land die Cloud-Server stehen und wer möglicherweise Zugriff darauf hat. Auch die NSA-Problematik ist mit Sicherheit nicht zu unterschätzen.

Doch es gibt gute Alternativen: Zum einen können Sie mit einer dafür geeigneten NAS, etwa von Qnap oder Synology, Ihren privaten Cloud-Speicher einrichten – mit weltweitem Zugriff, fast unbegrenztem Speicherplatz, Echtzeit-Synchronisierung und der Gewissheit, dass sich die Daten in den eigenen vier Wänden befinden. Da Sie den Speicherplatz Ihrer NAS nahezu beliebig erweitern können, hält die

eigene Cloud mit Ihren gestiegenen Ansprüchen Schritt. Die zweite, primär für ambitionierte Anwender interessante Möglichkeit, besteht darin, einen Windows- oder Linux-Server mit ownCloud zur eigenen Cloud-Zentrale umzurüsten. Wie Sie dabei vorgehen, lesen Sie im Kasten auf der nächsten Seite. Ähnliche Funktionen sind aber auch in einigen modernen Routern integriert, etwa von AVM, D-Link und Netgear. Der große Unterschied: Die routereigenen Funktionen bieten keine Echtzeitsynchronisierung, sodass man per Definition eigentlich gar nicht von einer echten Cloud sprechen kann. Details dazu lesen Sie im Beitrag auf Seite 116.

NAS-Speicher als Cloud-Zentrale

Eine Cloud-Speicher-Funktion, also den Zugriff auf die Daten von überall aus dem Internet, bieten fast alle NAS-Systeme. Allerdings setzen ältere NAS-Modelle zum Datenaustausch meist auf Techniken wie FTP oder WebDAV. Das funktioniert zwar einwandfrei, ist aber ein wenig umständlich in der Handhabung und hat mit den modernen Cloud-Speichern nicht besonders viel gemein.

Bei den aktuellen Geräte-Generationen setzen die NAS-Hersteller deshalb verstärkt auf die Integration echter Cloud-Funktionen mit ansprechenden Menüs, einfacher Einrichtung und hilfreichen Extras. Die Trendsetter in diesem Bereich sind die beiden Hersteller Synology (www.synology.com/de-de) und Qnap (qnap.com/i/de). Deren neue Geräte bieten komfortable Einrichtungsassistenten, einen

Cloud-Server im Eigenbau: ownCloud

Datenzugriff über gut gestaltete Webseiten und sogar Apps für Smartphones und Tablets. Wie Sie die Cloud-Services konfigurieren, lesen Sie in den beiden Workshops auf der nächsten Doppelseite, in denen wir auf Geräte von Qnap und Synology eingehen.

Wichtig für alle, die bereits ein NAS-System besitzen: Die Netzwerkspeicher erhalten häufig umfangreiche Firmware-Updates, die zahlreiche neue Funktionen mitbringen. Sie sollten daher Ihr System regelmäßig auf den aktuellen Stand bringen und überprüfen, ob eventuell eine Cloud-Funktion nachgereicht wird.

Nicht ohne DynDNS-Hostnamen

Ein wichtiger Punkt bei der Einrichtung des NAS-Speichers ist das Anlegen eines DynDNS-Hostnamens. Da sich die IP-Adresse bei privaten Internetzugängen immer wieder ändert, hat auch die NAS im Netzwerk keine feste Adresse. Will man vom Web aus auf den Speicher zugreifen, müsste man also vorher immer die aktuelle IP-Adresse ermitteln. Kostenlose DynDNS-Anbieter wie Selfhost (selfhost.de) und FreeDNS (freedns.ws) übernehmen diese Aufgabe und kennen stets die aktuelle IP-Adresse des NAS-Speichers, da Sie die DynDNS-Funktion direkt in Ihrem Router konfigurieren. Wie das in der Praxis genau funktioniert, lesen Sie im Beitrag auf Seite 120.

Möchten Sie die DynDNS-Funktion nicht in Ihrem Router einrichten, sondern über das Internet ausschließlich auf die NAS und deren Cloud-Services zugreifen, ist auch das kein Problem. Denn praktischerweise bieten Synology, Qnap und Western Digital ihren Kunden eigene DynDNS-Dienste an, deren Einrichtung der Programmassistent übernimmt. Das klappte im Versuchsaufbau auch ohne Probleme und war ziemlich komfortabel. Darüber hinaus unterstützen die Geräte der wichtigsten Hersteller auch externe DynDNS-Anbieter, darunter die beiden zuvor erwähnten.

Auch bei der Einrichtung der Portweiterleitung am Router leisten die Assistenten Hilfe: Wenn die NAS ihre Daten mit dem Internet austauscht, muss der Router dies erst einmal erlauben, die entsprechenden Datenkanäle (Ports) öffnen und die eintreffenden Informationen an das richtige Gerät senden. Bei Qnap und Synology versuchen die Konfigurationsassistenten, die nötigen Freigaben selbstständig beim Router anzufragen. Unterstützt das Gerät die Änderung der Sicherheitseinstellungen über UPnP, wie das zum Beispiel bei der FritzBox der Fall ist, werden die Port-Weiterleitungen automatisch eingerichtet.

Von überall auf Ihre Cloud zugreifen

Haben Sie den Cloud-Speicher erst einmal konfiguriert und befüllt, können Sie von jedem mit dem Internet verbundenen Computer, Smartphone oder Tablet weltweit über eine spezielle Webseite oder Anwendung auf Ihre eigenen Aufnahmen, Musikstücke oder Videos zugreifen. Dabei lassen sich die Daten entweder direkt auf das Gerät herunterladen oder streamen. Letzteres ist allerdings stark vom Tempo der Internetverbindung abhängig. Wir konnten zwar 720p-MKV-Videos mit akzeptablen Bufferzeiten streamen, es stand uns dabei allerdings eine schnelle DSL-Leitung mit einem Upstream von zwei MBit zur Verfügung. Im Urlaub auf fernen Inseln wird eine so flotte Anbindung hingegen nur selten zu finden sein. Dort stehen meist auch keine UMTS-/LTE-Netze fürs Smartphone bereit. In solchen Fällen müssen Musik und Videodateien vor der Nutzung erst einmal komplett heruntergeladen werden.

Interessant für ambitionierte User, die ein NAS-System ohne integrierte Cloud-Funktion besitzen, ist ownCloud (owncloud.org). Wie es der Name verrät, stellen Sie damit Ihre eigene Cloud auf die Beine. Wichtigste Voraussetzung: Sie verfügen über einen Linux- oder Windows-Server, auf den Sie die Serverkomponente von ownCloud einspielen. ownCloud lässt sich zwar auch auf NAS-Systemen von Synology und Qnap verwenden, sinnvoll ist das in der Praxis aber kaum, da beide Hersteller ihre NAS-Produkte bereits mit eigenen Cloud-Funktionen ausstatten. Zudem steht nicht die aktuellste ownCloud-Version bereit. Der einfachste Weg, um ownCloud auf einem Server einzuspielen, führt über den WebInstaller. Überprüfen Sie zunächst, ob auf dem Server alle erforderlichen Dienste laufen, zum Beispiel Apache (Linux) oder Internet Information Services (Windows), und ob Erweiterungen wie PHP und MySQL eingespielt sind. Laden Sie die Datei **setup-owncloud.php** herunter und übertragen Sie sie in das root-Verzeichnis Ihres Servers. Öffnen Sie die Datei dann im Browser, indem Sie die IP-Adresse gefolgt von »/setup-owncloud.php« eingeben und folgen Sie den weiteren Anweisungen, damit die erforderlichen Komponenten heruntergeladen und auch gleich eingespielt werden. Hat alles geklappt, steht die grundlegende Konfiguration auf dem Programm. Auch hierbei werden Sie von einem Assistenten unterstützt, was die Sache erleichtert. Der Zugriff auf ownCloud erfolgt entweder direkt im Browser oder mittels eines Clients, der kostenlos für Windows, Mac und Linux zu haben ist. Die Apps für Android- und iOS-Geräte sind hingegen kostenpflichtig: 0,79 Euro respektive 0,89 Euro.



Mithilfe des WebInstallers spielen Sie die OwnCloud-Server-Komponente schnell auf Ihrem Server ein



Mit dem OwnCloud-Client greifen Sie von Ihrem Rechner auf Ihre Cloud zu. Die Apps für Android und iOS kosten Geld

Quick Guide

Qnap-NAS als Cloud-Speicher

Am Beispiel eines Qnap TurboNAS TS-470 zeigen wir Ihnen, wie Sie die pfiffige Cloud-Funktion einrichten. Diese Anleitung gilt für alle Qnap-Modelle, die mit der aktuellen Firmware ausgestattet sind. Wir setzen voraus, dass Ihre NAS bereits vollständig konfiguriert ist. Dies gilt vor allem für die Funktion myQNAPcloud. Damit können Sie über einen festen Domännennamen auf Ihr NAS-System zuzugreifen.

1 Konfigurationsmaske öffnen

Starten Sie den Browser und geben Sie die lokale IP-Adresse Ihres Qnap-NAS-Systems ein. Klicken Sie dann auf »Anmeldung«, geben Sie Benutzernamen sowie Passwort ein und öffnen Sie die Konfigurationsoberfläche, indem Sie auf die Pfeilschaltfläche klicken.

2 Fernzugriff überprüfen

Zunächst einmal sollten Sie überprüfen, ob die bereits eingerichtete Funktion myQNAPcloud funktionsfähig ist. Dies ist insofern wichtig, als dass es Ihnen dieser Dienst ermöglicht, über das Internet auf Ihre NAS zugreifen können. Klicken Sie auf »myQNAPcloud«. Im folgenden Dialog werden Ihnen alle relevanten Informationen präsentiert, darunter die »QNAP NAS-Internetadresse«. Verwenden Sie hingegen einen DynDNS-Service, um auf Ihr NAS-System zuzugreifen, können Sie diesen Schritt überspringen.

3 Software laden und installieren

Wieder auf der NAS-Konfigurationsoberfläche klicken Sie auf »Qsync«. Standardmäßig ist der Bereich »Überblick« aktiv. Klicken Sie auf »Erste Schritte mit Qsync«, um die erforderliche Software, die für Windows und Mac zur Verfügung steht, auf Ihren Rechner zu laden. Spielen Sie das Programm Qsync ein, indem Sie den Bildschirmanweisungen folgen. Nach Abschluss der Installation startet die Anwendung automatisch.

4 Cloud-Software konfigurieren

Im Willkommensdialog klicken Sie auf »Suchen«, damit die Software Ihr NAS-System automatisch findet. Geben Sie dann Ihre Zugangsdaten ein. Im Bereich »QSYNC-Speicherort« wählen Sie den lokalen Ordner aus, in dem zukünftig die Cloud-Daten zur Verfügung gestellt werden sollen. Bestätigen Sie mit »Übernehmen«. Klicken Sie sich dann durch die folgenden Infodialoge und beenden Sie die Einrichtung mit »Fertig stellen«.

5 Benutzerrechte festlegen

Wählen Sie in der linken Spalte »Benutzer«, klicken Sie auf »Liste aller Benutzer« und deaktivieren Sie diejenigen Benutzerkonten, die keinen Zugriff auf die Cloud-Daten erhalten sollen. Mit »Übernehmen« speichern Sie die Änderungen.

6 Über mobiles Endgerät zugreifen

Installieren Sie die kostenlose App Qfile auf Ihren Android- und/oder iOS-Geräten, öffnen Sie die App, tippen Sie auf »Server hinzufügen« und wählen Sie Ihre NAS aus. Loggen Sie sich mit Ihren Zugangsdaten ein und bestätigen Sie mit »Fertig«. Über den Eintrag »Qsync« greifen Sie auf Ihre eigene Cloud zu.



Quick Guide

Synology-NAS als Cloud-Speicher

Wie Sie bei einer Synology-NAS die Freigabe als Cloud-Speicher konfigurieren, erklären wir Ihnen am Beispiel der DiskStation DS 211j. Auch in diesem Workshop gehen wir davon aus, dass die Grundeinstellung bereits durchgeführt wurde. Die Benutzerkonten sind eingerichtet und die Synology-eigene DynDNS-Funktion Quick Connect ist konfiguriert. Der mobile Zugriff auf die Cloud erfolgt mit der App DS Cloud, die für Android und iOS zu haben ist.

1 Konfigurationsoberfläche öffnen

Geben Sie in den Browser die IP-Adresse bzw. den Hostnamen des NAS-Systems gefolgt von der Portnummer 5000 ein, etwa »http://meinNAS:5000«, um den Log-in-Bildschirm zu öffnen. Melden Sie sich als Administrator an, um die Konfigurationsmaske zu öffnen.

2 Cloud Station installieren

Öffnen Sie das »Paket-Zentrum«, wählen Sie »Alle« und klicken Sie bei »Cloud Station« auf »Installieren«, um die Komponente einzuspielen. Nach der Installation öffnen Sie die »Cloud Station« über das Schnellzugriffsmenü, das oben links untergebracht ist.

3 Cloud Station aktivieren

Im folgenden Dialog werden Sie vom automatisch eingeblendeten Hinweisdialog in Empfang genommen. Bestätigen Sie mit »Ja«, um den soeben installierten Cloud-Dienst zu aktivieren.

4 Berechtigte Benutzer auswählen

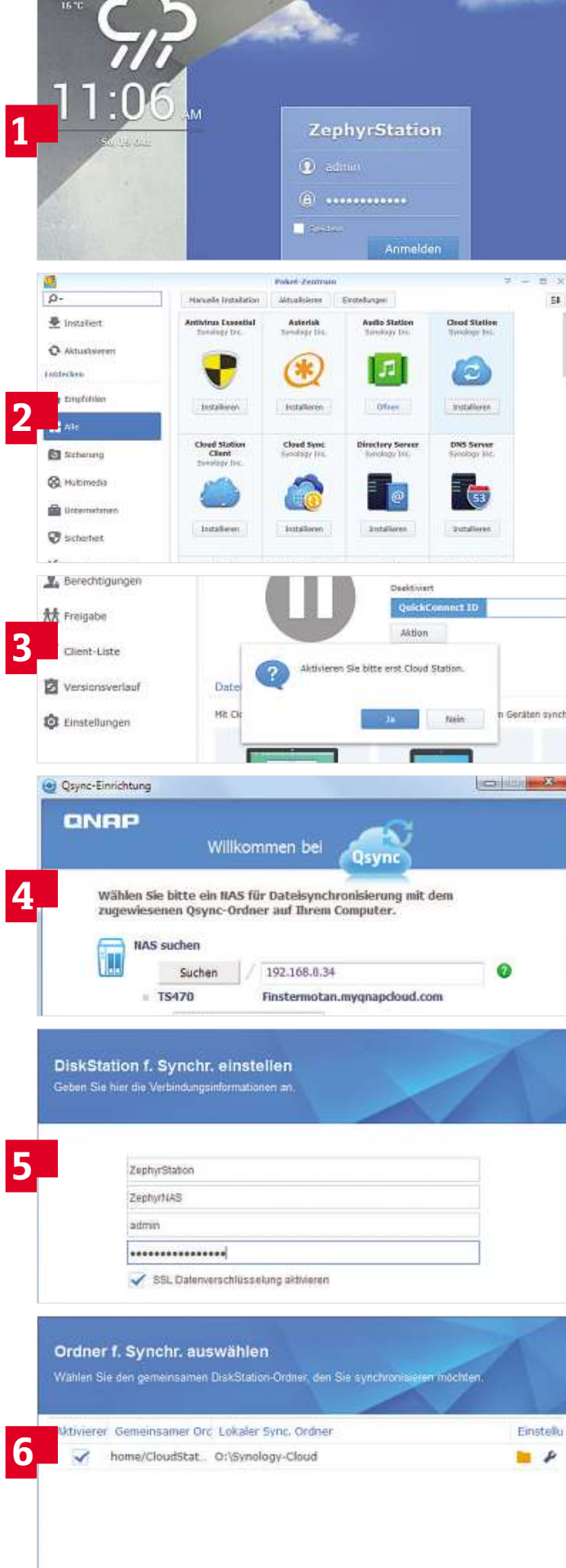
Anschließend klicken Sie in der linken Spalte auf »Berechtigungen«, um auszuwählen, welche Benutzer Zugriff auf Ihren privaten Cloud-Speicher haben. Speichern Sie die Änderungen. Über »Freigabe« können Sie festlegen, ob bereits vorhandene Verzeichnisse ebenfalls über den Synology-Cloud-Service synchronisiert werden sollen. Das ist nicht zwingend erforderlich, da während der Einrichtung des Cloud-Dienstes im »home«-Bereich der berechtigten Benutzer der neue Ordner »CloudStation« automatisch angelegt wird.

5 Software auf PC einspielen

Statten Sie auf der Synology-Homepage dem »Download-Zentrum« einen Besuch ab, wählen Sie Ihr Gerät aus und laden Sie die kostenlos angebotene Cloud-Station-Software auf Ihren PC. Spielen Sie das Programm ein und starten Sie dann die Software. Klicken Sie auf »Jetzt starten« und geben Sie bei »Domänenname oder Quick Connect ID« Ihre »QuickConnect-ID« ein. Diese Infos finden Sie über Klicks auf »Systemsteuerung|QuickConnect«. Tippen Sie dann die erforderlichen Zugangsdaten ein und klicken Sie auf »Weiter«.

6 Lokalen Sync-Ordner wählen

Wählen Sie einen lokalen Ordner aus, der zukünftig für die Synchronisierung der Cloud-Dateien verwendet wird, und bestätigen Sie mit »Weiter« und »Fertig stellen«. Über das Icon in der Systray greifen Sie auf die Cloud-Funktionen zu. Auf Wunsch installieren Sie die Software auf weiteren Computern oder Macs. Oder Sie spielen die App DS cloud auf Ihren Android- und iOS-Geräten ein, um auch von unterwegs auf Ihre ganz persönliche Cloud zugreifen zu können.



VPN: Sicherer Zugriff auf das Heimnetz

Wollen Sie über das Internet auf Ihr Netzwerk und die im LAN integrierten Geräte zugreifen, stellt eine VPN-Verbindung die Ideallösung dar. Wir zeigen Ihnen, wie Sie bei der Einrichtung vorgehen müssen

von Artur Hoffmann

Es gibt immer wieder Situationen, in denen Anwender von unterwegs aus unbedingt auf ihr Heimnetzwerk zugreifen müssen. Kein Problem für gut ausgestattete, aktuelle Router. Die Lösung nennt sich Virtuelles Privates Netzwerk, kurz VPN. Typischer Anwendungsfall: Sie möchten von zu Hause aus auf das Firmennetzwerk zugreifen, um Dokumente auf Ihren Privatrechner zu laden. Andersherum funktioniert es aber auch, sodass Sie unterwegs von einem beliebigen Rechner auf Ihr LAN zugreifen können. Fritzbox-User beispielsweise benötigen dafür nur zwei Tools, die AVM kostenlos anbietet: FRITZ!Box-Fernzugang einrichten und FRITZ!Fernzugang. Um jedoch überhaupt eine VPN-Verbindung nutzen zu können, muss der WLAN-Router zwingend über eine feste IP- oder eine DynDNS-Adresse verfügen. Auf Seite 120 haben wir Ihnen gezeigt, wie Sie den Dienst eines Anbieters wie selfHOST nutzen, um eine kostenlose DynDNS-Adresse einzurichten. **Hinweis:** Die Installation der VPN-Verbindung erfolgt an dem Computer, über den Sie zukünftig mittels VPN auf das Heimnetzwerk zugreifen wollen. Dieser PC muss während der Konfiguration ins Heimnetzwerk integriert sein, damit Sie Zugriff auf die Fritzbox-Konfigurationsmaske haben.

So geht's VPN-Zugang einrichten

1 Software laden und installieren

Öffnen Sie Ihren Web-Browser, besuchen Sie das VPN-Portal von AVM (avm.de/vpn) und laden Sie die Datei »FRITZ!Box-Fernzugang einrichten« herunter, die gleich auf der Startseite angeboten wird. Anschließend installieren und starten Sie die Software.

Wählen Sie »Neu«, markieren Sie »Fernzugang für einen Benutzer einrichten« und klicken Sie auf »Weiter«. Nun steht die Auswahl des Geräts an, mit dem Sie über eine VPN-Verbindung auf die Fritzbox zugreifen möchten: »PC mit FRITZ!Fernzugang« oder »iPhone/iPod touch/iPad«. Markieren Sie »PC mit FRITZ!Fernzugang« und klicken Sie auf »Weiter«. Geben Sie Ihre E-Mail-Adresse ein und fahren Sie mit »Weiter« fort. Wie Sie die VPN-Verbindung für ein iOS-Gerät einrichten, lesen Sie im Textkasten auf der nächsten Seite.

2 Grundlegende Konfiguration

Im nächsten Schritt müssen Sie den DynDNS-Domainnamen Ihrer Fritzbox eingeben. Wie Sie einen solchen DynDNS-Domainnamen

einrichten, lesen Sie im Workshop auf Seite 120. Fällt Ihnen der DynDNS-Domainname nicht mehr ein, klicken Sie in der Software auf die Schaltfläche »Zur FRITZ!Box-Oberfläche«, um die Konfigurationsmaske zu laden. Wählen Sie dann »Internet« und »Freigaben« und bringen Sie das Register »Dynamic DNS« nach vorne.

Haben Sie den MyFRITZ!-Service, den Ihnen AVM kostenlos zur Verfügung stellt, eingerichtet, können Sie natürlich auch die »Adresse Ihrer FRITZ!Box« verwenden. Diese finden Sie in der Fritzbox-Konfigurationsmaske im Register »FRITZ!Box-Dienste« unter »Internet« und »Freigaben«. Unabhängig davon, ob Dynamic-DNS-Anbieter oder MyFRITZ! – Sie geben den entsprechenden DynDNS-Domainnamen in den Dialog »Erreichbarkeit Ihrer FRITZ!Box im Internet« ein und fahren mit »Weiter« fort.

3 Festlegen der IP-Adressen

Nun steht die Angabe des IP-Netzwerks Ihrer Fritzbox an. Haben Sie die ursprüngliche IP-Konfiguration des AVM-Routers nicht geändert (IP-Adresse: 192.168.178.1/ Subnetz: 255.255.255.0), wählen Sie »Werkeinstellung der FRITZ!Box für das IP-Netzwerk übernehmen«. Ansonsten klicken Sie auf »Anderes IP-Netzwerk verwenden« und geben die IP-Adresse sowie die dazugehörige »Subnetzmaske« ein. Diese Informationen ermitteln Sie über die Konfigurationsoberfläche der Fritzbox: Klicken Sie auf »Heimnetz« und »Netzwerk«, bringen Sie das Register »Netzwerkeinstellungen« nach vorne und klicken Sie unter »IP-Adressen« auf »IPv4-Adressen«.

Wieder zurück im Einrichtungsassistenten, tippen Sie bei »IP-Adresse des Benutzers im Netz der FRITZ!Box« die IP-Adresse ein, die dem PC zugewiesen werden soll, mit dem Sie die VPN-Verbindung herstellen möchten. Hier im Beispiel wählen wir »192.168.178.222«. Sollen alle übertragenen Daten verschlüsselt werden, aktivieren Sie die Option »Alle Daten über den VPN-Tunnel senden« und klicken anschließend auf »Weiter«.

4 VPN-Konfigurationsdateien

Im nächsten Fenster wählen Sie die Option »Das Verzeichnis anzeigen, das die Konfigurationsdateien enthält« und klicken auf »Fertig stellen«. Nun wird auf Ihrem Computer ein Verzeichnis angezeigt, das neben einem Ordner mit der Bezeichnung Ihrer E-Mail-Adresse die Datei »FRITZ!Box <Domainname>.cfg« enthält. Merken Sie sich den Pfad zu dieser Konfigurationsdatei, Sie müssen sie im nächsten Schritt in die Fritzbox laden.

VPN-Verbindung mit iOS

5 VPN-Konfiguration in Fritzbox laden

Damit nun auch die Fritzbox Bescheid weiß, dass ein Gerät mittels VPN-Verbindung über das Internet auf das Heimnetz zugreifen darf, müssen Sie als Nächstes die soeben angelegte VPN-Konfigurationsdatei in den Router laden. Rufen Sie die Konfigurationsmaske der Fritzbox auf, klicken Sie unter »Internet« auf »Freigaben« und bringen Sie das Register »VPN« nach vorne. Klicken Sie auf die Schaltfläche »VPN-Verbindung hinzufügen«, aktivieren Sie die Option »Eine VPN-Konfiguration aus einer vorhandenen VPN-Einstellungsdatei importieren«, klicken Sie auf »Weiter«, und wählen Sie im folgenden Dialog »Datei auswählen«. Wechseln Sie zum Ordner, in dem die VPN-Einstellungen gespeichert sind, markieren Sie die Datei »fritzbox_<DynDNS-Domainname>.cfg« und klicken Sie auf »Öffnen«. Bestätigen Sie mit »OK«. Auch die darauffolgende Abfrage, ob Sie »Einstellungen aus Datei jetzt laden« wollen, bestätigen Sie. Nun werden die VPN-Einstellungen importiert. Hat alles geklappt, taucht ein neuer Eintrag in der Liste der »VPN-Verbindungen« auf.

6 PC für VPN-Anwendung konfigurieren

Nun richten Sie den PC ein, mit dem Sie über das Internet auf die Fritzbox zugreifen möchten.

Wichtig: Der PC darf keine IP-Adresse aus dem Heimnetzwerk nutzen.

Laden Sie aus dem AVM-VPN-Portal das Programm FRITZ!Fernzugang, das als 32- und 64-Bit-Variante angeboten wird, herunter und installieren Sie es auf dem Rechner, auf dem Sie den VPN-Zugang einrichten. Starten Sie den PC anschließend neu. Nach dem Öffnen von FRITZ!Fernzugang klicken Sie auf »Weiter«, um die soeben angelegte VPN-Verbindungsdatei zu importieren. Im Dialog »Datei öffnen« wechseln Sie zum Speicherordner der CFG-Datei, markieren das Element, wählen die Datei »vpnuser_<E-Mail>.cfg« aus, klicken auf »Öffnen« und dann auf »Fertig stellen«. Möchten Sie die VPN-Verbindung mit einem Kennwort schützen, können Sie dies nun tun, indem Sie das Passwort zweimal eintippen und mit »OK« bestätigen.

7 VPN-Verbindung herstellen

Um eine VPN-Verbindung herzustellen, gehen Sie online, starten das Tool FRITZ!Fernzugang und markieren das Symbol, das den DynDNS-Hostnamen Ihrer Fritzbox trägt. Nach einem Klick auf »Aufbau« stellt das Programm die VPN-Verbindung her. Haben Sie sich im vorigen Schritt für den Kennwortschutz entschieden, müssen Sie das Passwort eintippen und mit »OK« bestätigen. Steht die VPN-Verbindung, testen Sie den Zugriff. Öffnen Sie den Browser und tippen Sie die IP-Adresse, unter der Sie die Konfigurationsmaske der Fritzbox öffnen, in die Adressleiste ein. Beachten Sie, dass in diesem Fall die Eingabe von »fritz.box« nicht funktioniert!

8 Auf das Heimnetzwerk zugreifen

Nun haben Sie Zugriff auf die freigegebenen Netzwerk-Ressourcen. Da der PC, über den Sie per VPN auf das Heimnetzwerk zugreifen, diese Elemente nicht im Netzwerk-Browser anzeigen kann, gehen Sie so vor: Öffnen Sie den Windows Explorer, tippen Sie die IP-Adresse eines im Netzwerk eingebundenen PCs, Servers oder NAS-Systems ein und bestätigen Sie mit der Eingabe-Taste. Ist Ihre NAS im LAN unter »192.168.178.100« zu erreichen, tippen Sie »\\192.168.178.100« ein. Ist die Netzwerk-Ressource mit einem Passwort geschützt, müssen Sie auch noch Benutzernamen und Kennwort eingeben.

Die Nutzung einer VPN-Verbindung ist nicht auf PCs beschränkt. Sie müssen daher die Verbindung nicht zwangsläufig über einen anderen Computer herstellen. Auch die Kontaktaufnahme per iOS-Gerät (iPad, iPhone, iPod touch) ist möglich. Der einfachste Weg, um die Fritzbox dahingehend zu konfigurieren, ist, die nebenstehende Schritt-für-Schritt-Anleitung komplett durchzuarbeiten. Anschließend öffnen Sie »FRITZ!Fernzugang einrichten« und klicken auf »Neu« und »Fernzugang für einen Benutzer einrichten«. Markieren Sie eine bereits eingerichtete Verbindung, wählen Sie »iPhone/iPod touch/iPad« aus und geben Sie E-Mail- sowie IP-Adresse an. Zum Abschluss legen Sie einen Schlüssel und ein Kennwort fest und laden die CFG-Datei in Ihre Fritzbox.

VPN am iOS-Gerät einrichten

Am iOS-Gerät, etwa einem iPad, tippen Sie auf »Einstellungen«, »VPN« und »VPN hinzufügen«. Aktivieren Sie das Register »IPSec« und geben Sie die geforderten Infos an: »Server« ist der DynDNS-Domainname der Fritzbox, bei »Account« und »Gruppenname« tippen Sie die E-Mail-Adresse ein, die mit dem VPN-Zugang verknüpft ist, das Passwort geben Sie bei »Kennwort« und »Shared Secret« ein. »Sichern« Sie die Einstellungen und aktivieren Sie dann »VPN«. Hat alles geklappt, wird die VPN-Verbindung innerhalb weniger Sekunden hergestellt, was Sie am VPN-Icon erkennen, das in der Statusleiste angezeigt wird. Auf dem iPhone und dem iPod touch läuft die Einrichtung analog.





Datenwolken

Immer mehr Anwender nutzen die Cloud als zentralen Speicherort für ihre Daten. Wir zeigen Ihnen, was die größten Dienste in der Praxis leisten und welche Risiken mit der Nutzung verbunden sind

von Frederik Niemeyer und Artur Hoffmann

Wer regelmäßig Daten zwischen Notebook, PC, Smartphone und Tablet austauscht, benötigt weder Kabel noch USB-Sticks. Denn der Speicherplatz der Zukunft liegt in der Cloud. Von der rasant zugenommenen Beliebtheit der Datenwolke profitieren aber nicht nur die Nutzer, die in den Genuss zahlreicher kostenloser Angebote kommen. Auch die Cloud-Dienstleister haben ein enormes Interesse an den Daten und bieten im Gegenzug Spezialfunktionen sowie weitere Extras. Wir haben sechs gängige Angebote unter die Lupe genommen, um herauszufinden, wie gut und sicher die beliebtesten Cloud-Speicher sind.

Die wichtigste Info vorweg: Den perfekten Cloud-Service gibt es immer noch nicht. Hinsichtlich der Bedienung, in puncto Funktionsumfang und Sicherheit kann keiner allumfassend überzeugen. Wuala und TeamDrive punkten durch die Datenverschlüsselung, Dropbox ist in Sachen Bedienkomfort beispielhaft und kann genauso wie Google Drive auf Qnap-NAS-Systemen genutzt werden – Hi-Drive dagegen auf Synology-NAS-Systemen. Für Microsoft OneDrive

und Google Drive sprechen die Möglichkeit, Office-Dokumente im Browser gemeinsam zu bearbeiten – und die günstigen Preise.

Nicht alle bieten kostenlosen Speicher

Um neue Nutzer zu gewinnen, locken fast alle Anbieter mit kostenlosen Einsteigerangeboten. Die Spanne des zur Verfügung gestellten Speicherplatzes reicht von mageren 2 GByte (Dropbox und TeamDrive) über 5 GByte (Hi-Drive) bis hin zu 15 GByte (OneDrive). Google stellt Nutzern ebenfalls 15 GByte zur Verfügung – allerdings nicht exklusiv für Drive, sondern in Kombination mit dem Freemail-Service Gmail und den Google+ Bildern. Wuala ist der einzige Service, der auf ein Gratisangebot verzichtet. Monatlich sind 0,99 Euro fällig, um 5 GByte Speicherplatz zu erhalten.

Interessant: Dropbox stellt für das Werben neuer Nutzer jeweils 500 MByte zusätzlichen Speicherplatz zur Verfügung. So lässt sich der Cloud-Speicher relativ einfach aufbohren. Ähnliche Angebote gibt es aber auch von Hi-Drive, OneDrive und TeamDrive. Darüber hinaus kann man zusätzlichen Speicher natürlich auch kaufen. Am

FOTO: ISTOCKPHOTO

meisten Speicher fürs Geld bekommt man aktuell bei OneDrive von Microsoft. Preislich geht es bei 1,99 Euro pro Monat für 100 GByte los. Für 7 Euro pro Monat gibt es sogar satte 1.000 GByte inklusive Office 365. Zusätzlich hat Microsoft Ende Oktober angekündigt, dass Abonnenten eines der 365-Officepakete demnächst unbegrenzter Speicherplatz zu Verfügung steht. Am anderen Ende der Skala steht TeamDrive: 10 GByte kosten hier stolze 5,99 Euro im Monat.

Tipp: Reicht Ihnen der kostenlose Speicherplatz nicht aus, können Sie mit Tools wie CloudHQ (u. a. Dropbox, Google Drive und OneDrive) oder Otixo (u. a. Dropbox, OneDrive, Google Drive und Hi-Drive) mehrere Cloud-Dienste kombinieren.

Maximale Integration in Windows

Seit Windows 8 ist OneDrive fester Bestandteil des Betriebssystems. Doch auch die anderen Cloud-Dienste lassen sich integrieren. Sie legen einen Ordner an, den sie im Hintergrund selbstständig mit dem Webspeicher abgleichen. Alles, was Sie in dieses Verzeichnis kopieren, landet auch auf Ihrer Online-Festplatte und allen angeschlossenen Geräten. Dropbox erkennt sogar lokale Netzwerke und schickt die Dateien, wenn möglich, nur durch das LAN. Zugleich sind bis auf TeamDrive alle Dienste auch via Web-Interface zu erreichen. Auch hier sticht Microsoft heraus. OneDrive-Nutzer gelangen per Browser von jedem PC aus an die Daten, die auf verbundenen Geräten liegen, inklusive Netzlaufwerken. Interessant ist auch Hi-Drive. Der Service richtet ein Netzlaufwerk ein, das über WebDAV oder per VPN an die Cloud angebunden wird. Alle Cloud-Speicher lassen sich außerdem über Android- und iOS-Geräte nutzen: Die Apps sind kostenlos. Dropbox bietet sogar Apps für BlackBerry und Kindle Fire. Strato Hi-Drive steht ebenso wie OneDrive auch für Windows Phone zur Verfügung. Darüber hinaus kann die Strato-Cloud auch mit NAS-Systemen von Synology verknüpft werden. Qnap setzt hingegen auf eine Zusammenarbeit mit Dropbox und Google Drive.

Privatsphäre mangelhaft







Sorgen um die Sicherheit ihrer Daten müssen sich Nutzer kaum machen: Cloud-Dienste gewährleisten 99-prozentige Verfügbarkeit



Cloud-Speicher lassen sich mithilfe von Apps direkt in NAS-Systeme von Synology und Qnap (im Bild) integrieren

und schützen Daten durch redundante Speicherung vor Verlust. Anders sieht es mit der Privatsphäre aus. Viele Cloud-Anbieter haben Interesse daran, Userdaten auszuwerten. Davor schützt nur eine clientseitige Datenverschlüsselung, wie sie bei Wuala und TeamDrive Standard ist. Wuala benötigt jedoch Java, das immer wieder mit Sicherheitslücken Negativschlagzeilen macht. Wer Dropbox, OneDrive, Hi-Drive und Google Drive sicher nutzen möchte, muss selbst für eine clientseitige Verschlüsselung sorgen und dafür auf Komfortfunktionen wie den Webzugriff verzichten. Das Verschlüsseln erledigt etwa das kostenlose Tool BoxCryptor. Oder Sie stellen – wie auf Seite 122 beschrieben – eine eigene Cloud auf die Beine.

Gute Webspeicher vernetzen aber nicht nur Geräte, sondern erlauben es auch, Daten beliebig mit anderen zu teilen, sie freizugeben und gemeinsam zu bearbeiten. Google-Drive-Nutzer können zum Beispiel Office-Dokumente am Smartphone oder Tablet erstellen und unabhängig vom Endgerät zusammen mit anderen gleichzeitig bearbeiten. Auch OneDrive unterstützt die mobile Teamarbeit an Office-Dokumenten. Richtig Spaß macht das allerdings nur dann, wenn Sie sich für ein Office-365-Abonnement entschieden haben. In diesem Fall können Sie etwa auf Ihrem iPad die drei Office-Apps Word, Excel und PowerPoint installieren. Damit greifen Sie auf Ihren OneDrive-Speicher zu und bearbeiten die mit diesen Programmen erstellten Dateien. Sehr gut schneidet in Sachen Zusammenarbeit aber auch TeamDrive ab, da der Cloud-Dienst speziell für kleine Arbeitsgruppen konzipiert ist.

Cloud-Speicher						
	DROPBOX www.dropbox.de	DRIVE drive.google.com	HI-DRIVE free-hidrive.com	ONEDRIVE www.onedrive.com	TEAMDRIVE www.teamdrive.com	WUALA www.wuala.com
Anbieter	Dropbox	Google	Strato	Microsoft	Teamdrive	LaCie
Freivolumen	2 GB ¹⁾	15 GB ²⁾	5 GB ¹⁾	15 GB ¹⁾	2 GB ¹⁾	□
Eigene Serverinfrastruktur	□ (in den USA)	■	■	■	□ (in der EU)	■
Client (Windows/Mac/Linux)	■/■/■	■/■/□	■/■/□	■/■/□	■/■/■	■/■/■
Dateigrößenlimit	□ ³⁾	5 TB	2 GB	2 GB	2 GB	100 GB
Mobil-Apps für	Android/iOS/ Kindle Fire/ Blackberry/Qnap	Android/iOS/ Qnap	Android/iOS/ Windows Phone 7/ Synology	Android/iOS/ Windows Phone/ Xbox	Android/iOS	Android/iOS
Zugriff über Web-Browser	■	■	■	■	□	■ (Java)
Freigeben (intern/extern/Passwort)	■/■/□	■/■/□	■/■/■	■/■/□	■/■/□	■/■/■
Mehrere Versionen einer Datei	■	■	■	■	■	■
Mehrere Dateien/Ordner syncen	■/■	■/■	■/■	■/■	■/■	■/■
SSL-Verschlüsselung	■	■	■	■	■	■
Dateiverschlüsselung vor Upload	□	□	□	□	■	■
Monatliche Kosten Zusatzspeicher	ab 9,99 Euro für 1.000 GB	ab 1,49 Euro für 100 GB ⁴⁾	ab 6,90 Euro für 100 GB	ab 1,99 Euro für 100 GB	5,99 Euro für 10 GB	9,99 Euro für 100 GB

1) Kann durch das Werben von Neukunden erhöht werden 2) Zusammen mit Gmail/Google+ Fotos 3) Maximal 10 GByte bei Web-Upload 4) Umgerechnet von US-Dollar in Euro | ■ JA □ NEIN



Bezahlen im Netz: der große Test

Cyberwallet, Webüberweisung, Prepaid-Karte: Die Bezahlmöglichkeiten im Internet sind vielfältig. Wir haben sie auf Sicherheit und Komfort getestet

Von Benjamin Hartlmaier

Man kann sein WLAN noch so gut absichern, ein paar Risiken bleiben bestehen. Eines der größten betrifft das Einkaufen im Internet. Zwar ist Online-Shopping oft günstiger und komfortabler als der Einkauf im Laden, doch das virtuelle Einkaufszentrum hat auch Schattenseiten: So wurde im Mai dieses Jahres bekannt, dass bei einem Einbruch ins Online-Auktionshaus eBay Kundendaten von 145 Millionen Mitgliedern abhanden gekommen sind. Neben Namen, E-Mail- und Postadressen ließen die Hacker auch Geburtsdaten, Telefonnummern und die verschlüsselten Passwörter mitgehen. Laut eBay wurden zwar keine sensiblen Zahlungsdaten gestohlen, da diese in einer gesonderten Datenbank gespeichert sind. Aber die Wahrscheinlichkeit, dass einige User die gleichen Login-Daten für eBay und PayPal verwenden, dürfte nicht gering sein. Wie begehrt die eBay-Log-ins sind, zeigte ein Bericht der britischen Zeitung *The Sun on Sunday*: Danach wurden die gestohlenen Accounts im Untergrund bereits angeboten – für 25 Pfund pro Stück. Dabei war die Skepsis beim Online-Bezahlen auch vor dem eBay-Hack schon groß: Laut einer Untersuchung des E-Commerce-

Centers Köln bricht fast jeder Siebte den Online-Einkauf ab, kurz bevor er auf »Jetzt kostenpflichtig bestellen« klickt. Das liegt den Kölner Experten für Online-Handel zufolge insbesondere daran, dass Kunden nicht ihr bevorzugtes Zahlungsverfahren finden.

Ein Restrisiko besteht immer

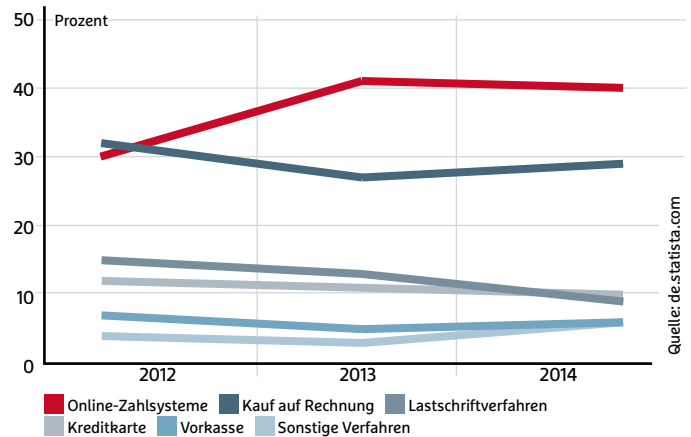
Da der Geldtransfer der heikelste Moment beim Online-Shopping ist, haben wir gemeinsam mit den Sicherheitsexperten Sebastian Schreiber, Christian Rothländer und Sebastian Nerz von der IT-Security-Firma SySS GmbH die gängigen Bezahlverfahren im Netz analysiert und bewertet. Dabei wurde die Sicherheit der Bezahlmethoden unter zwei Aspekten betrachtet: Wie sicher ist man einerseits vor einem Datendiebstahl durch Phishing oder Hacker, und wie geschützt ist man andererseits vor einem betrügerischen Shopbetreiber, der gar nicht vorhat, die bezahlte Ware zu versenden? Ganz ohne Risiko geht es beim Online-Shopping nicht, weiß Sebastian Schreiber: „Letztendlich muss ich immer mindestens einer Instanz vertrauen: entweder dem Shop oder dem Zahlungsdienstleister.“ Da aber die Anzahl der virtuellen Einkaufsmöglichkeiten

So wird im Web bezahlt

Mit nur ein paar Klicks die Einkäufe im Internet zu bezahlen ist ungemein bequem. Doch das E-Payment ist im Gegensatz zu klassischen Bezahlvarianten wie der Rechnung auch wesentlich anfälliger für Cyber-Betrügereien wie Phishing.

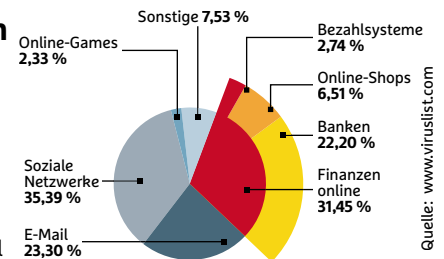
Beliebte Zahlungsmethoden beim Online-Shopping

Spezielle Online-Bezahlmethoden wie PayPal, giropay und ClickandBuy sind inzwischen beliebter als der Kauf auf Rechnung.



Online-Finanz unter Beschuss

Knapp ein Drittel aller Phishing-Angriffe haben die Zugangsdaten für Bankkonten, Online-Shops oder Bezahlssysteme zum Ziel



Bar bezahlen im Internet

Mit Bargeld im Internet bezahlen: Das klingt zunächst etwas absurd. Doch genau das hat sich das Berliner Start-up **Barzahlen.de** zum Ziel gesetzt. Da der heimische Rechner allerdings keinen Schlitz hat, in den man Geld einwerfen kann, läuft es über einen Umweg: Wer beim Shoppen im Netz die Rechnung mit Barzahlen.de begleicht, bekommt entweder einen Barcode zum Ausdrucken oder einen Zahlencode per SMS geschickt. In einer Filiale von Real, einer dm-Drogerie, einem Shop von mobilcom-debitel oder der Telekom wird der Code in die Kasse eingelesen und der fällige Betrag kann dann per Bargeld bezahlt werden. Die Registrierkasse informiert den Online-Shop über den Geldeingang.



unüberschaubar groß ist, setzen die meisten Online-Shopper auf eine zuverlässige Zahlungsabwicklung – besonders wenn sie in einem Web-Shop zum ersten Mal einkaufen. In einer solchen Situation achten laut einer Umfrage des Schnäppchenportals Sparwelt.de 95 Prozent der Befragten darauf, eine sichere Bezahlmethode zu wählen. Doch was ist wirklich safe?

Laut den Experten von SySS sind die Kunden am sichersten, wenn weder der Shop noch ein Zahlungsanbieter sensible Daten bekommt und der Kunde auch nicht in Vorleistung tritt. Deshalb steht bei ihnen auch der klassische Kauf auf Rechnung bei der Sicherheit auf Platz eins. „Dabei kann der Kunde nichts verlieren“, erklärt Christian Rothländer: „Der Shopbetreiber gelangt nicht an sensible Daten und man muss auch nicht im Voraus bezahlen. Das ist wichtig, falls bei der Lieferung etwas schiefgeht.“ Allerdings kommt der Komfort etwas zu kurz, da jedes Mal die Rechnungsdaten mit langen IBAN- und BIC-Nummern von Neuem ausgefüllt werden müssen. Wer dazu noch aus Sicherheitsgründen auf Online-Banking verzichtet, muss gar den Weg zur Bankfiliale antreten. Etwas bequemer geht es mit dem Anbieter Klarna: Der Dienst bezahlt zunächst stellvertretend für den Nutzer den fälligen Betrag an den Shop. Am Monatsende bekommt der Käufer dann eine gebündelte Rechnung über alle getätigten Einkäufe zugeschickt. So muss der Kunde nicht alle Rechnungen einzeln überweisen. Allerdings ist in diesem Fall wieder ein Mittelsmann im Spiel, dem der User vertrauen muss.

Ohne Mittelsmann funktioniert der Kauf per Lastschrift. „Die Lastschrift ist ein wenig unsicherer als der Kauf auf Rechnung, da man seine Kontodaten beim Online-Shop hinterlegen muss“, erklärt Sebastian Nerz. „Wird der Shop gehackt, können die Daten wegkommen.“ Dass Kriminelle mit geklauten Kontoverbindungen Schindluder treiben, ist für Sebastian Schreiber allerdings kein wirklich realistisches Szenario: „Ein Betrug mit Lastschriftmandaten ist in Deutschland eher unwahrscheinlich, da die Banken sehr genau prüfen, bevor sie so ein Mandat ausstellen. Der Aufwand für Hacker wäre schlichtweg zu groß.“ Ein zusätzlicher Sicherheitsmechanismus beim Lastschriftverfahren ist darüber hinaus durch die Möglichkeit gegeben, die Zahlung bis zu acht Wochen nach der Kontobelastung wieder rückgängig zu machen. Die Experten sind sich deshalb einig: Die Lastschrift bietet Kunden den besten Mix aus Sicherheit und Komfort beim Online-Shopping.

Überweisung ist nicht gleich Überweisung

Etwas anders sieht es hingegen bei den Webüberweisungsverfahren giropay und Sofort Überweisung aus: Hier muss der Kunde bezahlen, bevor er die Ware geliefert bekommt. Voraussetzung für beide Systeme ist ein Online-Bankkonto. Um giropay nutzen zu können, muss die Bank des Käufers am Verfahren teilnehmen, Sofort Überweisung steht jedem Nutzer von Online-Banking offen. Für beide Varianten muss man sich zunächst mit den Log-in-Daten aus dem Online-Banking anmelden, anschließend wird ein fertig ausgefüllter Überweisungsschein angezeigt, der nur noch per TAN bestätigt werden muss. Der Unterschied: Bei giropay läuft der Datenaustausch über den Server der Bank, bei Sofort Überweisung wird die Sofort AG ermächtigt, die Zahlung durchzuführen. Der Online-Shop bekommt die Zahlungsdaten in beiden Fällen nicht zu sehen. Anders als eine Lastschrift kann eine Überweisung jedoch nicht zurückgeholt werden. Immerhin bietet die Sofort AG einen Käuferschutz an.



Klarer Fall von Phishing: Wer auf den Link in der E-Mail klickt und auf der gefälschten Internetseite seine PayPal-Log-in-Daten eingibt, schickt diese direkt an die kriminellen Hintermänner

Alle bisher genannten Bezahlmethoden haben eins gemein: Der Käufer muss seine Identität preisgeben. „Wer auf Anonymität beim Online-Einkauf Wert legt, sollte sich Barzahlen.de oder paysafecard genauer ansehen“, erklärt Schreiber. Barzahlen.de bietet für ihn ein hohes Maß an technischer Sicherheit: „Zwar könnte ich meinem Kollegen Rothländer theoretisch eine gefälschte Rechnung unterjubeln. Das würde ihm beim Bezahlen an der Kasse jedoch auffallen.“ Beide Verfahren haben jedoch einen Nachteil: Der Käufer muss in Vorleistung treten. Die paysafecard ist für die Experten nicht seriös: „Sie kommt oft zum Einsatz, wenn Kriminelle mit Schadsoftware den Rechner sperren und ein Lösegeld erpressen“, sagt Rothländer. Für ihn ist die Anonymität vor allem ein Vorteil für Kriminelle.

Phishing wird immer professioneller

Zu den beliebtesten Zahlungsmethoden im Netz gehören sogenannte Cyberwallets wie PayPal, bei denen Konto- und Kreditkartendaten hinterlegt sind. Am deutlichsten unterscheiden sich die einzelnen Dienste hinsichtlich der Verbreitung. „Bei Sicherheit und Komfort liegen die verschiedenen Anbieter im Grunde recht nahe beieinander“, sind sich die Experten einig. Bei Cyberwallets sind die sensiblen Bezahlmethoden durch eine Kombination aus E-Mail-Adresse und Passwort geschützt, die der User selbst festlegt. Deshalb versuchen Kriminelle auch mit immer feineren Methoden, diese Daten abzugreifen. Eines der verbreitetsten Angriffsszenarien ist dabei das Phishing. Die E-Mails der Betrüger sind kaum noch von offiziellen Anschreiben zu unterscheiden. Indizien für Betrügereien sind jedoch die E-Mail-Adresse des Absenders sowie die URL der gefälschten Seite, auf der man seine Log-in-Daten eingeben soll. Der eBay-Hack könnte es Betrügern in Zukunft noch einfacher machen, denn mit den entwendeten Namen und Postadressen ist es möglich, Phishing-Mails einen noch offizielleren Charakter zu geben.

CHIP Testurteil

Beim Bezahlen eines Online-Einkaufs muss meist zwischen Komfort und Sicherheit abgewogen werden. Der Käufer leistet in der Regel einen Vertrauensvorschuss, entweder gegenüber dem Shop oder dem Bezahlverfahren.

Lastschrift und Rechnung sind nach Einschätzung der Experten die sichersten Verfahren, um beim Online-Shopping zu bezahlen. Das Lastschriftverfahren kann darüber hinaus durch Komfort punkten.

PayPal und andere Cyberwallets gehören zu den bequemsten Services zum Bezahlen im Internet. Hier besteht allerdings verstärkt das Risiko, dass die Log-in-Daten durch Phishing oder Hackerangriffe in falsche Hände geraten.

Vorkasse und paysafecard schneiden sehr schlecht ab, da in diesen Fällen das Geld im Zweifelsfall nicht zurückgeholt werden kann. Darüber hinaus wird die paysafecard oft bei dubiosen Machenschaften eingesetzt.

Bezahlssysteme im Test

	LAST-SCHRIFT	KLARNA	RECHNUNG	PAYPAL	CLICK-ANDBUY	GOOGLE WALLET
Website	<input type="checkbox"/>	klarna.de	<input type="checkbox"/>	paypal.de	clickandbuy.de	wallet.google.com
Gesamtwertung	97	94	88	88	88	88
Sicherheit (60 %)	95	90	100	80	80	80
Komfort (40 %)	100	100	70	100	100	100
SICHERHEIT						
Käuferschutz	■	■	■	■	■	■
Widerruf der Zahlung	bis 8 Wochen ²	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■ ⁴	<input type="checkbox"/>	■ ⁵
Phishing-Gefahr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■	■	■
Dateneingabe auf Shopseite ¹	Kontodaten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betrügererkennungsmethoden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■	■	■ ⁶
Anonym zahlen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zertifizierungen	<input type="checkbox"/>	TÜV, Norton Secured	<input type="checkbox"/>	TÜV, Norton Secured	TÜV	<input type="checkbox"/>
KOMFORT						
Zusätzliche Registrierung nötig	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>	■	■	■
Notwendige Dateneingabe beim Bezahlvorgang	Kontodaten	E-Mail, Rechnungsdaten	Überweisungsdaten	Log-in-Daten	Log-in-Daten	Log-in-Daten
Onlineverwaltung des Kontos	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>	■	■	■
Zahlungsausführung	bis 3 Werkstage	bis 3 Werkstage	1 Werktag	sofort	sofort	sofort
Gebühren für Käufer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
App verfügbar	je nach Bank	<input type="checkbox"/>	je nach Bank	Android, iOS	Android, iOS	Android, iOS ¹⁰
Verbreitung bei Online-Shops	mittel	sehr gering	hoch	sehr hoch	gering	sehr gering

■ SPITZENKLASSE (100–90,0) ■ OBERKLASSE (89,9–75,0) ■ MITTELKLASSE (74,9–45,0) ■ NICHT EMPFEHLENSWERT (44,9–0) ALLE WERTUNGEN IN PUNKTEN (MAX. 100) | ■ JA □ NEIN

E-Payment: Vor- und Nachteile der Varianten



Cyberwallet

Wir haben im Test die Cyberwallets PayPal, ClickandBuy, Google Wallet und Amazon Payments untersucht. Das Prinzip ist dabei stets das gleiche: Der User legt einen Account bei einem der Anbieter an und hinterlegt dort seine Bankdaten. Bei der Bezahlung im Web-Shop ist dann nur noch ein Log-in per E-Mail-Adresse und Passwort nötig. Die eigentliche Zahlung wird dann vom Dienstanbieter abgewickelt, der sich das Geld anschließend vom Kreditinstitut des Users wieder holt.

- + **Der Online-Shop bekommt keine sensiblen Bezahltdaten übermittelt**
- + **Der Dienst bürgt für die Seriosität des Shops per Käuferschutz**
- **Die hinterlegten Zahldaten können eventuell abgegriffen werden**
- **Mit der Popularität eines Dienstes steigt das Phishing-Risiko**

Webüberweisung

Webüberweisungen wie giropay und Sofort Überweisung sind im Grunde Abkürzungen in das Online-Banking-Konto des Käufers. Wer im Online-Shop auf den entsprechenden Button klickt, muss sich mit seinen Online-Banking-Zugangsdaten beim Dienst anmelden. Danach wird eine komplett fertig ausgefüllte Überweisung angezeigt, die anschließend mit einer TAN bestätigt werden muss. Auf diesem Weg spart sich der User viele Eingaben im Online-Portal seiner Bank.

- + **Der Online-Shop bekommt keine sensiblen Bezahltdaten übermittelt**
- + **Für die Verwendung ist kein gesonderter Account notwendig**
- **Bei Sofortüberweisung muss der User einem Dritten Bankingdaten geben**
- **Das Sicherheitsniveau ist auch vom verwendeten TAN-Verfahren abhängig**

Anonyme Bezahlsysteme

Barzahlen.de und Prepaidkarten wie die paysafecard sind die mit Abstand anonymsten Arten, um im Internet zu bezahlen. Accounts oder die Angabe von Kontodaten sind dafür nicht notwendig. Prepaidkarten gibt es in der Regel an Supermarktkassen oder Tankstellen zu kaufen. Der Zahlencode auf der Rückseite entspricht dabei einem Wert zwischen zehn und 100 Euro. Wird der Code beim Bezahlen im Netz eingegeben, bucht der Shop den fälligen Betrag von der Karte ab.

- + **Der User muss überhaupt keine Daten von sich preisgeben**
- + **Der Schaden bei Betrug hält sich in Grenzen**
- **Der Kunde muss mit dem Kauf der Prepaidkarte in Vorleistung treten**
- **Die Anonymität ist auch ein Vorteil für Abzocker und Betrüger**

	AMAZON PAYMENTS	SOFORT	GIROPAY	KREDITKARTE	BAR ZAHLEN	NACHNAHME	VOR-KASSE	PAYSAFECARD	
	amazon.de	sofort.de	giropay.de	<input type="checkbox"/>	barzahlen.de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	paysafecard.de	Website
	88	83	80	76	74	72	56	50	Gesamtwertung
	80	85	80	60	90	80	50	50	Sicherheit (60 %)
	100	80	80	100	50	60	65	50	Komfort (40 %)
	■	■ ⁸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SICHERHEIT
	■ ⁵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	im Betrugsfall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Käuferschutz
	■	■	■	■	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■	Widerruf der Zahlung
	<input type="checkbox"/>	BLZ/BIC	BLZ/BIC	Kreditkarte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Phishing-Gefahr
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■	■	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dateneingabe auf Shopseite ¹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■	Betrugserkennungsmethoden
	<input type="checkbox"/>	TÜV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anonym zahlen
					TÜV				Zertifizierungen
	■	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KOMFORT
	Log-in-Daten	Banking-Log-in	Banking-Log-in	Kreditkartendaten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Überweisungsdaten	PIN-Code	Zusätzliche Registrierung nötig
	■	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Notwendige Dateneingabe beim Bezahlvorgang
	sofort ⁷	sofort	sofort	sofort	sofort ⁹	bei Lieferung	1 Werktag	sofort	Onlineverwaltung des Kontos
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ¹⁰	<input type="checkbox"/>	meist 5-10 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zahlungsausführung
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>	je nach Bank	Android, iOS	Gebühren für Käufer
	gering	hoch	gering	mittel	sehr gering	mittel	sehr hoch	gering	App verfügbar
									Verbreitung bei Online-Shops

1) AUSSER LIEFERDATEN
 2) BEI UNBERECHTIGTEN ABBUCHUNGEN BIS 13 MONATE
 3) BEI RATENKAUF: 0,45 EURO PRO MONAT
 4) NUR BEI NOCH NICHT GEBUCHTEN ZAHLUNGEN

5) INNERHALB DER ERSTEN 15 MINUTEN NACH BEZAHLUNG
 6) DERZEIT NUR IN DEN USA
 7) HÄNDLER MUSS ZUERST VERSAND BESTÄTIGEN
 8) NUR WENN DER HÄNDLER DIESE OPTION ANBIETET

9) BEI REGISTRIERUNG DURCH KASSENSYSTEM IM STATIONÄREN HANDEL
 10) AUSSER BEI ÜBERWEISUNGEN IN ANDERE WÄHRUNGEN



Vernetztes Zuhause

Per Smartphone oder Tablet lässt sich nahezu alles im Haus steuern. Wir geben einen Einblick, was möglich ist

von Thorsten Franke-Haverkamp

Das Leben ist schön: Sie kommen nach Hause und das Wohnzimmer ist bereits seit einer Stunde wohltemperiert, die Rollos sind hochgefahren und sowohl Garagentor als auch Licht automatisch aktiviert. Was wie Zukunftsmusik klingt, ist schon lange Realität. Möglich macht's die Kombination aus intelligenten, miteinander vernetzten Hausanlagen und Apps für Tablets und Smartphones.

Die gute Nachricht: Immer mehr Hersteller bieten pfiffige – und vor allem bezahlbare – Lösungen an, die sich zum Teil sogar nachrüsten lassen. So gibt es etwa Heizungsanlagen, Jalousien und Türöffner, auf die Sie ganz bequem per iOS- oder Android-Gerät zugreifen können. Sollten Sie gerade vor einer Modernisierung respektive Komplettrenovierung stehen, wäre solch eine Zusatzausstattung mit Sicherheit ein gewichtiges Argument. Doch selbst bestehende Installa-

tionen lassen sich mit recht geringem Aufwand auf den aktuellsten Stand bringen. Funktionieren Geräte etwa nach dem An-/Aus-Prinzip, reicht der Einbau einer intelligenten Stromsteuerung mittels preiswertem Modul aus. Wie die moderne Haussteuerung in der Praxis funktioniert, zeigen wir Ihnen anhand von vier ausgewählten Beispielen. Informationen, welche Hardware Sie dazu benötigen, finden Sie im Kasten auf der Seite gegenüber.

Loxone: Komplette Hausautomation per Miniserver



Steuerung per Server

Kernstück ist der Loxone-Miniserver. Sie greifen per App darauf zu und haben dann Zugriff auf alle integrierten Komponenten. Info: www.loxone.com



Jalousien öffnen und schließen

Über »Beschattung« lassen sich angeschlossene Jalousien öffnen oder schließen – auch aus der Ferne. Auf Wunsch aktivieren Sie für diesen Vorgang den Automatik-Modus.



Sauna und Pool überwachen

Angeschlossene Sensoren lassen sich per Server auch auslesen – etwa bei Pool und Sauna. So können Sie etwa Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Wasserstand überprüfen.

Digitalstrom: Nachrüststeuerung



Zugriff auf diverse Geräte

Digitalstrom bietet eine vergleichsweise preiswerte Möglichkeit, um diverse Automatisierungsfunktionen nachzurüsten. Info: www.digitalstrom.com



Ausschalten oder dimmen

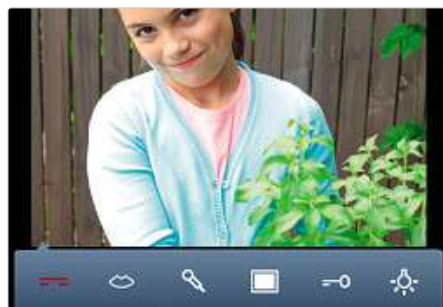
Mit der Digitalstrom-App lässt sich das Licht ausschalten und dimmen – wahlweise nur in einem Zimmer, im gesamten Haus außer in bestimmten Räumen oder aber überall.

Siedle: Türkontrolle mit allen Extras



Steuerungszentrale

Der Spezialist für Sprechanlagen und Zutrittskontrollen – auch auf Apps. Je nach Installation steuern Sie aber auch Jalousien und Licht. Info: www.siedle.de



Gegensprechanlage

Für die Haustür werden Smartphones und Tablets zur Gegensprechanlage – inklusive Videobild und Lichtschalter. Auf diese Weise lassen sich auch mehrere Türen kontrollieren.

RWE Smart Home: Komfortlösung



Rollo und Waschmaschine

RWE verkauft nicht nur Strom. Mittels Smart-home-fähigen Geräten und App lässt sich vieles steuern – etwa die Waschmaschine. Info: www.rwe-smarthome.de



Stromkosten im Griff

Als RWE-Kunde haben Sie die Möglichkeit, Ihren Stromverbrauch zu kontrollieren. Und wer über eine Photovoltaik-Anlage verfügt, kann ablesen, wie viel Strom erzeugt wird.

Hardware für Haussteuerung

Mit diesen Geräten machen Sie Ihr Haus smart – auch nachträglich:

Intelligente Steckdosen



Die einfachste Art der Hausautomation ist die Verwendung von netzwerkfähigen Steckdosen. Diese lassen sich einfach auf vorhandene Steckdosen aufstecken. Angeboten

werden sie etwa von AVM (www.avm.de) oder Tap Home (www.taphome.eu/de). Ein Starterkit von Tap Home mit zwei Steckdosen kostet knapp 170 Euro. Einzelne intelligente Steckdosen von AVM – FRITZ!DECT 200 – gibt es bereits ab 50 Euro. Diese Geräte arbeiten mit der Fritzbox zusammen, was die Konfiguration wesentlich erleichtert.

Stromschalter

Sie sehen aus wie Lüsterklemmen, machen die Stromschaltung jedoch netzwerkfähig. Die recht preiswerten Geräte (ca. 80 Euro) werden vom Elektriker einfach in bestehende Leitungen integriert und lassen so beispielsweise die Steuerung von Licht und Jalousien zu.



Miniserver

Das Herzstück der Haussteuerung von Loxone ist der Miniserver. Er kann auch nachträglich in bestehende Installationen integriert werden und kostet rund 500 Euro. Damit lassen sich dann etwa Licht, Jalousie, Heizung, Musik oder die Alarmanlage steuern. Der Server arbeitet mit Schaltern, Lichtsensoren und Bewegungsmeldern diverser Hersteller zusammen. Die Installation erfolgt in der Regel über Partnerfirmen, etwa Installateure oder Elektriker.





Per Klick vernetzt

Mit Qivicon will die Telekom eine offene Plattform für Smart-Home-Einsteiger etablieren. Der Ansatz ist gut, das Angebot groß – trotzdem ist noch viel zu tun

von Andreas Hentschel

Die intelligente Haustechnik kann einen schnell um den Verstand bringen. Es gibt zig Lösungen mit verschiedenen Standards, die natürlich inkompatibel zueinander sind – und kompliziert zu bedienen. Intelligente Haussteuerung ist daher bis jetzt eine Domäne unerschrockener Tüftler. Das soll sich ändern. Die Telekom nimmt den Smart-Home-Markt ins Visier und hat ein Einsteiger-System platziert: Qivicon. Herz der Heimvernetzungs-Anlage ist die Home Base, die – unser Praxis-Test hat das bestätigt – tatsächlich einfach an den Router angeschlossen wird und nach der Einrichtung für die Kommunikation zwischen den Komponenten sorgt. Das Anlernen und Steuern der Komponenten erfolgt via Browser auf dem PC. Qivicon setzt auf Open Source, kann also von jedem Hersteller unterstützt werden. Derzeit 30 Partner zählt die Telekom – darunter klassische Smart-Home-Technik von eQ-3, aber auch Miele-Kühlschränke.

Im Praxis-Test wurde schnell klar: Das System ist – mit Verlaub – idiotensicher. Die jedem Qivicon-Paket beiliegende Anleitung führt Schritt für Schritt durch die Installation, später nimmt sich der Einrichtungsassistent der Box des Nutzers an – übrigens auch bei jeder

einzelnen Komponente, die wir nach und nach via Funk anlernten. Installationen via Kabel oder durch Anbohren von Fenstern sind bei Qivicon ausgeschlossen. Offenbar hat man auch Mieter im Blick, die ihre smarte Technik nicht auf Lebenszeit einrichten. Lediglich etwas Geduld ist gefragt: Bei langsamen Internetverbindungen kann die Datenübertragung zwischen Box und dem Internet dauern.

Gute Gründe für die Cloud-Anbindung

Dass alle Einstellungen in der Cloud landen, mag sensible Gemüter irritieren. Doch wenn man ein wirklich sicheres Passwort wählt, ist es durchaus im Sinne des simpel gehaltenen Systems. Im Falle eines Crashes etwa lassen sich dank des täglichen Backups (auch um dieses kümmert sich Qivicon automatisch) alle Konfigurationen schnell wiederherstellen. Das ist wichtiger als es klingt: In unserem Test hat es mehr als drei Monate gedauert, bis wir für alle erdenklichen Situationen (normale Arbeitstage, Wochenenden, Ferientage, Abwesenheit) perfekt passende Szenarien einprogrammiert hatten: Die eine oder andere in der Praxis erprobte Feinjustierung ist einfach unabdingbar, bis es morgens im Bad niemandem mehr zu kalt und

abends im Kinderzimmer nicht zu warm ist. Geht diese individuelle Heizplanung für vier Räume verloren, beginnt die aufwendige Arbeit von vorn. Und das ist nicht alles: Die Magnetkontakte, die bei offenen Fenstern die Heizung automatisch runterregeln, müssten auch alle neu konfiguriert werden. Ebenso die Schaltsteckdosen, die im Wohnzimmer nachts automatisch dem Fernseher und der Stereoanlage den Strom abdrehen.

Keine guten Gründe für überteuerte Apps

Für den Einstieg in diese Qivicon-Welt gibt es Starterpakete, die eine Home Base und diverse Aktoren enthalten. Der Stromkonzern EnBW etwa bietet für knapp 300 Euro je zwei Heizkörperthermostate und schaltbare Steckdosen, einen Temperaturmesser und einen Schalter zur Aufputzmontage. Das reicht zwar nicht für die komplette Hausvernetzung, ist aber ein Anfang. Natürlich können Sie Komponenten einzeln nachkaufen – eine andere Wahl bleibt Ihnen auch nicht, wollen Sie das ganze Haus smart machen. Clever: Enthält ein Paket Komponenten mit einem speziellen Funkstandard, kann die Qivicon

Home Box einfach per USB-Dongle um diesen erweitert werden – der Stick liegt den Boxen dann bei. Kompliziert: Die Apps zur Steuerung der jeweiligen Anlagen sind Teil der Starterpakete. Wer also ein Paket von EnBW kauft, bekommt die EnBW-App, wer sich für ein Starter-Kit der Telekom entscheidet, bekommt die Smart-Home-App der Telekom. Eine andere Wahl, etwa über einen freien Download via App-Stores, hat man nicht. Um die Apps zu starten, sind nämlich Codes nötig, die nur den Paketen beiliegen. Der Open-Source-Gedanke hat sich also bei den Apps noch nicht durchgesetzt.

Das ist so unverständlich wie die Preispolitik: EnBW bietet die App-Nutzung ein Jahr gratis an, danach fallen fast 50 Euro pro Jahr an. Bei Bitron sind es sogar 60 Euro. Die Telekom verlangt nach zwei Jahren Gratis-Nutzung 20 Euro im Jahr, hat auf Nachfrage aber immerhin signalisiert, über den Preis noch einmal nachzudenken. Das ist auch bitter nötig, denn solche App-Preise führen ein aus Nutzer-sicht wichtiges Argument für die intelligente Haustechnik ad absurdum: Die eingesparten Energiekosten würden noch nicht einmal die Steuerung der dafür benötigten Technik refinanzieren.

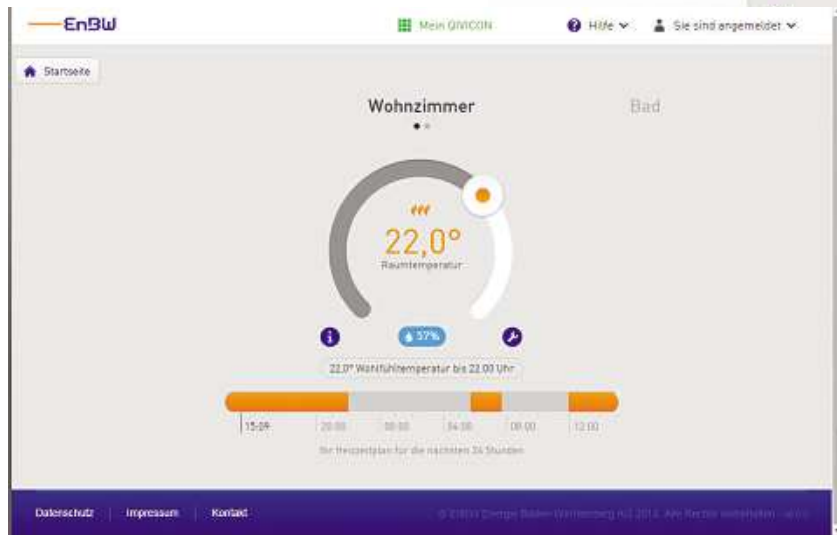
Living with a box

Herzstück der Qivicon-Heimsteuerung ist die Home Base, die über diverse Apps die Smart-Home-Komponenten anspricht und verbindet

QIVICON HOME BASE HELLES KÄSTCHEN

Ohne sie geht bei Qivicon nichts: Die Home Base vernetzt alle Smart-Home-Komponenten – auch wenn sie verschiedene Funkprotokolle nutzen. Um neue Standards wird sie per USB-Dongle erweitert. Das Interface ist intuitiv, aber spartanisch, Automatisierungen lassen sich nur über zusätzliche Apps einrichten (siehe unten).

Preis: ab ca. 100 Euro; Info: www.qivicon.com/de



SMART-HOME-APPS STEUERZENTRALE

Die hier gezeigte EnBW-App für die Heizungssteuerung ist simpel – zu simpel. Sie kennt beispielsweise nur zwei Temperaturen: die „Wohlfühltemperatur“ und die „Spartemperatur“. Wer das Bad morgens 24 Grad warm haben will und abends mit 22 Grad auskommt, muss zu anderen Apps greifen. Deutlich flexibler ist die Telekom-App „Smart Home“, die sich auch frei einrichtende Szenarien wie „Wochentag“, „Ferien“ oder „Abend“ merkt. Knackpunkt aller Apps bisher: Sie sind nur im Bundle mit einem Paket zu haben, und nach kostenloser Testphase werden sie empfindlich teuer.



Überwachung: Alles im Blick

Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser: Mit dem passenden Equipment können Sie Innenräume und Außenbereiche überwachen. Wir zeigen, welche Lösungen sich besonders leicht in Ihr Heimnetz integrieren lassen

von Artur Hoffmann

Nutzer, für die eine nachträgliche Installation intelligenter Haustechnik – so wie in den Beiträgen auf Seite 134 und 136 beschrieben – nicht in Frage kommt, können zumindest in Sachen Sicherheit aufrüsten. Möglich machen es spezielle Überwachungskameras, die den Innenraum einer Wohnung, die eigene Garageneinfahrt oder die Gartentür im Blick haben. Die Bewegtbilder werden per WLAN an den PC gesendet. Die Auswahl an mehr oder minder guten Security-Lösungen ist sehr groß. Wir zeigen Ihnen hier, worauf Sie achten müssen und welche Varianten in der Praxis Sinn machen.

Wichtig: In Deutschland dürfen Kameras ausschließlich den Privatbereich überwachen. Beim Einsatz von Überwachungskameras im Außenbereich müssen Sie also unbedingt darauf achten, dass weder benachbarte Grundstücke noch fremde Passanten erfasst werden. Kommt die Kamera hingegen im Flur eines Mehrfamilienhauses zum Einsatz, darf nur die eigene Haustür gefilmt werden. Dies gilt sogar dann, wenn Sie nur eine Attrappe einsetzen!

Gratislösung mit PC und Webcam

Die mit Abstand kostengünstigste Lösung für die Innenraumüberwachung stellt die Kombination aus dem Shareware-Tool Super-

visionCam (www.supervisioncam.com, 40 Euro), einer handelsüblichen USB-Webcam und einem alten PC, der im heimischen Netzwerk integriert ist, dar. Sie installieren die Software, konfigurieren die Webcam, aktivieren die Bewegungserkennung, fertig. Erkennt SupervisionCam dann eine Bewegung, verständigt Sie das Programm sofort per E-Mail. Die Aufzeichnungen lädt das Tool auf Wunsch auch auf einen FTP-Server hoch – wahlweise als AVI-Video oder Einzelbilder. Über einen Taskplaner stellen Sie ein, in welchen Zeiträumen Ihre Wohnung überwacht werden soll. Einziges Manko ist, dass die Software nicht mehr weiterentwickelt wird.

Fazit: SupervisionCam ist alles andere als komfortabel, dafür müssen Sie aber kein Geld für zusätzliches Equipment ausgeben.

Einsteigerpaket von Devolo

Eine relativ günstige und sehr einfach einzurichtende Lösung zur Hausüberwachung präsentiert Devolo mit dem dLAN LiveCam Starter Kit (www.devolo.de, rund 130 Euro). Der Clou: Die zum Lieferumfang gehörende, schwenk- und neigbare Kamera überträgt das Videosignal über die Stromleitung an den ebenfalls mitgelieferten dLAN-Adapter. Sie müssen die Kamera, die dank Infrarotsensor auch in der Dunkelheit „sehen“ kann, lediglich mit einer Steckdose ver-

Innenraumüberwachung per Smartphone

Wer einfach nur wissen will, was während seiner Abwesenheit zu Hause vor sich geht, kann ein überflüssiges Android-Smartphone ganz einfach als Alarmanlage einsetzen.



Die Konfigurationsoptionen decken das Nötigste ab. Sie können unter anderem die Videoqualität anpassen und der Überwachungskamera eine eindeutige Bezeichnung zuweisen



Ob Android- oder iOS-Gerät – der Zugriff auf die Devolo dLAN LiveCam ist sowohl im eigenen WLAN als auch über eine Mobilfunkverbindung möglich, sodass Sie auch unterwegs auf die Überwachungskamera zugreifen können

binden. Anschließend stöpseln Sie den dLAN-Adapter ebenfalls in eine Steckdose und verbinden das Zubehör mittels Kabel mit Ihrem Router. Danach drücken Sie innerhalb von zwei Minuten an beiden Geräten den Verschlüsselungsknopf eine Sekunde lang, um die Verbindung abzusichern.

Die Konfiguration erledigen Sie am PC mithilfe der Software devolo LiveCam oder am Mobilgerät mit der App Devolo Cockpit, die für Android und iOS zu haben ist. Starten Sie die Software oder die App und geben Sie die »LiveCam ID« und das dazugehörige Passwort ein, um die Verbindung herzustellen. Beide Informationen sind auf der Unterseite der Kamera aufgedruckt. Das Standardpasswort kann jederzeit geändert werden. Nach einem Klick auf »Übernehmen« steht die Verbindung und Software und App zeigen ein Standbild an. Klicken oder tippen Sie diese Vorschaugrafik an, um zum Live-Bild umzuschalten. Über die beiden Schaltflächen können Sie einen Screenshot schießen, der lokal gespeichert wird, das aktuell angezeigte Bild als Vorschaugrafik auswählen oder per Mail versenden. An die Einstellungen gelangen Sie über das Zahnrad-Symbol. Hier können Sie unter anderem den Namen der Kamera anpassen, die »Videoqualität« erhöhen und das Passwort ändern.

Möchten Sie auch außerhalb Ihres LANs auf das Live-Kamerabild zugreifen, etwa weil Sie die Kamera zur Überwachung Ihrer Ferienwohnung einsetzen, stellt das kein Problem dar, da die App auch über das Mobilfunknetz Kontakt zur devolo LiveCam aufnehmen kann. Nicht möglich ist es hingegen, über ein Webinterface auf das Live-Bild zuzugreifen. Aus diesem Grund arbeitet die devolo LiveCam auch nicht mit anderen Überwachungslösungen, etwa der in NAS-Systemen von Synology integrierten Surveillance Station (siehe nächster Abschnitt), zusammen. Verzichten müssen Sie aber auch auf eine Aufnahmefunktion und einen Bewegungsmelder.

Android-Geräte sind MP3-Player, portable Spielekonsolen, E-Book-Reader und jede Menge mehr. Mit der nur einen Euro teuren App »Alarmanlage« verwandeln Sie Ihr Smartphone oder Tablet sogar in eine vollwertige Überwachungsanlage für Innenräume. Sie müssen lediglich auswählen, ob das Gerät auf Bewegungen, Geräusche oder Näherung reagieren soll, und den Schutz aktivieren. Anschließend überwacht die App die nähere Umgebung und schlägt Alarm, sobald eine Aktivität festgestellt wird. In der Praxis funktioniert die Überwachung einwandfrei. Dies gilt insbesondere für den Bewegungsmelder, der sofort anspricht. Ein wichtiges Extra: Sie können sich auch per E-Mail, SMS oder einen Anruf auf den erfolgten Alarm aufmerksam machen lassen. Eine kostenlose Testversion der App steht zur Verfügung, sodass Sie selbst überprüfen können, ob die Alarmanlage Ihre Anforderungen erfüllt. Für iOS-Geräte steht mit Alarm System – Deine Alarmanlage (0,89 Euro) eine ähnliche App zur Auswahl. Der Funktionsumfang ist jedoch nicht annähernd so groß.

Fazit: Ganz gleich, ob Sie bereits Powerline-Produkte von Devolo nutzen – mit dem dLAN LiveCam Starterkit stellen Sie eine recht zuverlässige WLAN-Überwachungslösung auf die Beine.

Professionelle Lösungen mit Webzugriff

Reicht Ihnen der Funktionsumfang der Devolo-Einsteigerlösung zur Heimüberwachung nicht aus, müssen Sie ein wenig tiefer in die Tasche greifen. Im Gegenzug erhalten Sie dafür aber WLAN-Kameras, die in HD-Qualität filmen, Ton übertragen und eine Aufnahmefunktion bieten. Darüber hinaus lassen sich Geräte wie Axis M3004-V (www.axis.com/de, ca. 250 Euro), Instar IN-6012HD (www.instar.de, ca. 160 Euro) und Digitus DN-16043 (www.digitus.de, rund 250 Euro) auch über ein Web-Interface verwalten, da sie den IP-Standard unterstützen. Nutzen Sie bereits eine Synology-NAS, können Sie solche Kameras auch mit der Synology-eigenen App Surveillance Station verwalten. Dem Hersteller zufolge werden bereits weit über 2.700 Kameramodelle von 75 Herstellern unterstützt, darunter auch die drei erwähnten Modelle.

Die Einrichtung ist kinderleicht: Sie loggen sich an Ihrem NAS-System ein, installieren die App wie gewohnt über die Paketverwaltung und starten sie dann über das Hauptmenü der Bedienoberfläche. Klicken Sie auf »Hinzufügen|Kamera hinzufügen«, um den Einrichtungsassistenten zu starten. Entscheiden Sie sich für »Schnelles Setup«, geben Sie die erforderlichen Informationen ein und klicken Sie auf »Verbindung testen«. Hat alles geklappt, schließen Sie den Dialog mit »Fertig stellen«. Um den Live-Stream auf den Bildschirm zu bringen, klicken Sie auf »Live-Ansicht«.

Fazit: Wer sich für eine IP-Cam entscheidet, muss ein wenig mehr investieren. Im Gegenzug profitiert man dann aber auch von Extras wie Webzugriff, Aufnahmefunktion und Bewegungsmelder.



Multitalente für PC, Tablet & Co.

Wir haben 23 WLAN-fähige Multifunktionsgeräte namhafter Hersteller getestet. Kabelloses Drucken über das Netzwerk per WLAN oder Cloud ist hier Standard. Diese Alleskönner bekommen Sie bereits für unter 100 Euro

von Nicole Ott

Drucker, Scanner, Kopierer und oft sogar noch Fax in einem Gerät: Diese Vielseitigkeit macht kompakte Multifunktionsgeräte zu praktischen Helfern für Privatanwender und Selbstständige. Dank WLAN-Modul, Apps und Cloud-Unterstützung entpuppen sich die aktuellen Multitalente sogar als recht flexibel. Wir haben für Sie die Alleskönner auf den Prüfstand gestellt – vom 65 Euro günstigen Einstiegsmodell bis zum Ausstattungsriesen für 190 Euro.

WLAN, Cloud und Apps inklusive

Ein Desktop-PC ist in immer weniger Haushalten zu finden. Kein Wunder: Warum am Schreibtisch sitzen, wenn es sich mit Laptop, Tablet und Smartphone bequem arbeiten, surfen und mailen lässt. Dass diese kabellose Freiheit beim Drucken und Scannen nicht enden darf, ist auch den Herstellern nicht entgangen. Alle Testkandidaten bieten mehrere Möglichkeiten, Druck- und Scanaufträge

drahtlos zu starten. Beispiel AirPrint: Die Druckfunktion ist bei iOS über das Kontextmenü verfügbar. Kompatible Drucker lassen sich direkt aus der Anwendung einbinden – anschließend können Sie den Druckauftrag sofort starten.

Die zweite Möglichkeit des ortsunabhängigen Druckens, die alle Geräte im Testfeld bieten: Google Cloud Printer. Ist das Gerät „Google Cloud Print Ready“, kann es sich an Ihrem Google-Konto anmelden und Dokumente ausgeben, die Sie in der Cloud abgelegt haben. Wer Google nicht nutzt, dem bieten die meisten Druckerhersteller eine gute Alternative: Epson und Hewlett-Packard zum Beispiel betreiben einen eigenen Cloud-Dienst, der für den Druck die E-Mail-Adresse des Printers verwendet.

Scannen und Kopieren: nicht immer gut

Drucken ohne Kabel ist zwar eine erfreuliche Entwicklung bei den Multifunktionsgeräten, aber nicht das wichtigste Merkmal. Kauf-

FOTOS: CANON (AUFMACHER); HERSTELLER (PRODUKTE)

entscheidend bleibt die Ausgabequalität bei Druck, Scan und Kopie. Texte und Grafiken bringen alle Geräte in guter bis sehr guter Qualität aufs Papier. Bis auf eine Ausnahme gilt das auch für Fotos: HPs Envy 5530 kann beim Fotodruck aufgrund blasser Farben und eines recht hohen Rauschens nicht überzeugen. Das beste Druckerergebnis schafft der Testsieger, Canon Pixma MX925: Alles, was er ausgibt, sieht scharf, brillant und detailreich aus. Das liegt an der Spitzen-Auflösung von 9.600 x 2.400 Pixel, die ansonsten nur der Pixma MG7150 und der HP Photosmart 7520 erreichen.

Beim Scannen und Kopieren gehen die Leistungen noch weiter auseinander: Der Testsieger ist der einzige Kandidat, der auch in diesen Disziplinen tadellose Ergebnisse erzielt. Beim Scan können noch der Epson Expression Premium XP-810, der Canon Pixma MG3550 und der HP Envy 5530 mit guten Ergebnissen überzeugen. Mehr Detailreichtum beim Scannen hätten wir uns von Brother MFC-J650DW und Epson Expression Premium XP-510 gewünscht. Noch größer ist der Vorsprung des Testsiegers in der Disziplin »Kopieren«. Die stärksten Abweichungen vom Original erlauben sich hier der Epson Expression Premium XP-810 und HP Envy 5530.

Große Unterschiede stellten wir auch beim Drucktempo fest: Während der Testsieger fünf Textseiten bereits nach knapp einer halben Minute ausgegeben hat, benötigt der HP Envy 5530 mit 52 Sekunden fast doppelt so lange. Auch die Ausgabe einer Farbseite erledigte der Pixma MX925 mit 2:21 Minuten schnell. Das Schlusslicht ist der Pixma MG3550 mit 4:33 Minuten. Beim Kopieren zeigen sich zumindest bei Farbkopien Unterschiede: Der Epson Expression Home XP-405 liegt mit 34 Sekunden pro Farbseite vorne, HP Envy 120 benötigt dagegen 2:53 Minuten. Viel besser: Beim Scannen liegen alle Geräte im Test ziemlich gleichauf.

PLATZ 1 CANON PIXMA MX925

Top in Ausstattung und Qualität



Wer Wert auf sehr gute Qualität und viel Ausstattung legt, ist mit dem Canon Pixma MX925 an der richtigen Adresse: Denn in diesen Disziplinen setzt unser Testsieger die Bestwerte. Ob Texte, Grafiken oder Fotos – die Druckqualität ist stets astrein. Dank Duplex-Einheit bedruckt der Canon automatisch Vorder- und Rückseite. Auch CDs lassen sich direkt bedrucken. Der Pixma MX925 gibt die Dokumente mit einer sehr hohen Auflösung von 9.600 x 2.400 dpi aus. Dank des automatischen Vorlageneinzugs (ADF) erübrigt sich das manuelle Nachlegen beim Kopieren und Scannen. Ein Farbfax hat der

Canon-Printer ebenfalls an Bord. Bedienen lässt er sich trotz des großen Funktionsumfangs einfach und schnell über das 3-Zoll-Touch-Display. An Schnittstellen hat Canon einen USB-Anschluss, LAN und WLAN verbaut. Von iPad oder iPhone können Sie dank AirPrint-Unterstützung direkt drucken, Google Cloud Print kennt der Canon MX925 ebenfalls. Auch an eine App zum Drucken und Scannen von mobilen Geräten hat Canon gedacht. Die Betriebskosten sind okay: Eine DIN-A4-Seite in Schwarz-Weiß kostet 1,9 Cent, ein Foto (10x15 cm) 12 Cent. Eine Farbseite ist mit 5,2 Cent aber relativ teuer.

+ Top-Qualität und -Ausstattung, hohe Auflösung, leise

- Lange Druckzeit bei Grafiken, relativ teurer Farbdruk

Preis: ca. 170 Euro

Testurteil: gut (1,8)

WLAN-Drucker bis 200 Euro

Rang	Produkt	Gesamtwertung	Druckkosten Qualität (30%) Preis ca. (€)	Ausstattung Leistung (25%)	Handling (15%)	SW/Farbe (15%)	Seitenpreis SW/Farbe (Cent)	Drucktempo Text (5 S.) / Foto A4 (min)	Kopiertempo SW/Farbe (min)	Scantempo SW/Farbe (min)	Auflösung Drucken/ Scannen (dpi)	Schnittstelle USB 2.0/LAN/WLAN/PtZ-Brücke	Leistungsaufnahme Standby (Watt)	Speicherarten SD/xD/JCF Fax			
1	Canon Pixma MX925	86,2	170	100	65	76	100	89	1,9/5,2	0:29/2:21	0:07/1:18	0:05/0:14	9.600 x 2.400/2.400 x 4.800	■/■/■/■	Farbe	6,2	□/□/□
2	Canon Pixma MG4250	80,6	80	98	61	98	62	80	3,0/4,5	0:49/4:31	0:09/2:08	0:05/0:07	4.800 x 1.200/1.200 x 2.400	■/□/■/□	□	3,4	■/□/□
3	Brother MFC-J4510DW	78,8	180	81	79	76	87	71	1,7/3,5	0:25/2:21	0:13/1:42	0:07/0:08	6.000 x 1.200/2.400 x 2.400	■/■/■/■	Farbe	5,0	■/■/■
4	Canon Pixma MG7150	77,8	95	90	63	66	87	82	2,4/5,2	0:26/2:13	0:10/1:20	0:06/0:18	9.600 x 2.400/2.400 x 4.800	■/■/■/□	□	5,7	■/□/■
5	Canon Pixma MG6450	77,4	95	95	63	67	78	77	2,4/5,2	0:32/2:16	0:09/1:13	0:05/0:17	4.800 x 1.200/1.200 x 2.400	■/□/■/□	□	4,0	■/□/□
6	HP Photosmart 7520	76,9	140	96	52	87	77	70	2,5/5,6	0:46/3:28	0:13/0:54	0:10/0:05	9.600 x 2.400/1.200 x 2.400	■/□/■/■	Farbe	6,6	■/□/□
7	HP Officejet 6600	76,7	110	98	75	55	66	70	2,0/3,6	0:37/2:46	0:12/1:27	0:08/0:21	4.800 x 1.200/1.200 x 1.200	■/□/■/□	Farbe	3,8	□/□/□
8	Canon Pixma MG5550	75,6	75	94	63	67	67	77	2,4/5,2	0:35/2:18	0:10/1:14	0:05/0:17	4.800 x 1.200/1.200 x 2.400	■/□/■/□	□	3,2	□/□/□
9	Canon Pixma MX455	75,1	85	92	55	68	77	80	3,0/4,5	0:45/3:57	0:08/2:03	0:05/0:14	4.800 x 1.200/1.200 x 2.400	■/□/■/□	Farbe	4,0	□/□/□
10	Ricoh Aficio SG 3110SFNw	74,6	150	75	92	61	70	62	1,2/4,1	0:30/4:21	0:18/1:00	0:11/0:14	3.600 x 1.200/1.200 x 1.200	■/■/■/■	S/W	12,0	□/□/□
11	Epson Expression Premium XP-810	74,2	190	81	45	67	92	100	2,8/5,9	0:31/3:02	0:10/0:48	0:09/0:13	5.760 x 1.440/4.800 x 4.800	■/■/■/■	Farbe	4,9	■/□/□
12	Epson WorkForce 3520DWF	73,6	120	74	66	55	88	90	1,9/4,8	0:29/5:57	0:11/1:19	0:08/0:21	5.760 x 1.440/1.200 x 2.400	■/■/■/■	Farbe	4,6	■/□/□
13	Brother MFC-J650DW	72,7	140	80	54	60	94	80	2,7/5,0	0:35/2:28	0:18/0:45	0:09/0:16	6.000 x 1.200/2.400 x 1.200	■/□/■/■	Farbe	3,6	■/□/□
14	HP Envy 120	72,5	180	93	50	81	56	77	3,3/5,7	0:59/4:14	0:18/2:53	0:03/0:12	4.800 x 1.200/1.200 x 1.200	■/□/■/■	□	6,5	■/□/□
15	Canon Pixma MG3550	71,4	65	90	59	74	62	62	3,0/4,5	0:44/4:33	0:12/0:40	0:05/0:17	4.800 x 1.200/1.200 x 2.400	■/□/■/□	□	4,4	□/□/□
16	Brother MFC-J470DW	69,5	110	81	54	56	83	72	2,7/5,0	0:36/2:28	0:18/1:16	0:09/0:16	6.000 x 1.200/1.200 x 2.400	■/□/■/□	Farbe	3,7	□/□/□
17	Epson Expression Premium XP-615	67,0	110	74	45	62	65	97	2,8/5,9	0:38/2:52	0:11/0:47	0:10/0:13	5.760 x 1.440/1.200 x 2.400	■/□/■/■	□	4,9	■/□/□
18	Epson Expression Premium XP-510	66,9	80	83	45	57	56	92	2,8/5,9	0:36/2:53	0:13/1:39	0:08/0:17	5.760 x 1.440/1.200 x 2.400	■/□/■/□	□	4,5	□/□/□
19	HP Photosmart 5520	66,8	85	94	47	60	52	67	2,5/5,6	0:43/3:23	0:12/1:16	0:10/0:15	4.800 x 1.200/1.200 x 2.400	■/□/■/□	□	5,3	■/□/□
20	HP Envy 4500	64,5	75	90	40	63	53	67	4,2/6,1	0:56/3:48	0:17/0:41	0:06/0:19	4.800 x 1.200/1.200 x 1.200	■/□/■/□	□	3,3	□/□/□
21	HP Envy 5530	64,1	100	87	40	62	53	72	4,2/6,1	0:52/3:42	0:14/1:34	0:06/0:20	4.800 x 1.200/1.200 x 1.200	■/□/■/□	□	4,5	■/□/□
22	Epson Expression Home XP-405	61,7	110	85	38	45	58	76	3,0/8,0	0:54/7:01	0:11/0:34	0:14/0:32	5.760 x 1.440/1.200 x 2.400	■/□/■/□	□	4,4	■/□/□
23	Epson WorkForce WF-2510WF	59,6	70	82	37	40	54	78	2,8/8,0	0:55/3:59	0:10/2:28	0:14/0:34	5.760 x 1.440/1.200 x 2.400	■/□/■/□	Farbe	2,6	□/□/□

■ SPITZENKLASSE (100-90,0) ■ OBERKLASSE (89,9-75,0) ■ MITTELKLASSE (74,9-45,0) ■ NICHT EMPFEHLENSWERT (44,9-0) ALLE WERTUNGEN IN PUNKTEN (MAX. 100) | ■ JA □ NEIN

Tipps und Tricks

Die 15 besten WLAN-Tipps für Einsteiger, Fortgeschrittene und Profis erleichtern Ihnen den Umgang mit Ihrem Router

Mit den folgenden Tipps und Tricks können Sie das Maximum aus Ihrem Drahtlosnetzwerk herausholen. Bei der Zusammenstellung haben wir darauf geachtet, WLAN-Router der gängigsten Hersteller abzudecken, darunter Asus, AVM, D-Link, Linksys und Netgear, sodass für jeden Leser etwas dabei sein dürfte. Nicht vergessen: Bevor Sie sich an eine Änderung machen, sollten Sie die aktuelle Konfiguration speichern. Geht dann etwas schief, laden Sie einfach die Sicherung – und das Gerät funktioniert wieder.

1 WLAN-ROUTER Zeitplan für den Energiesparmodus

Nahezu alle aktuellen WLAN-Router lassen sich auch im Stromsparmmodus betreiben. Welche Funktionen und Einstellmöglichkeiten Sie dabei im Detail zur Auswahl haben, hängt vom jeweiligen Hersteller ab.

Bei Fritzboxen kann unter anderem über »WLAN | Zeitschaltung | Zeitschaltung für das WLAN-Funknetz verwenden« das Drahtlosnetzwerk zeitgesteuert deaktiviert werden, um etwa in der Nacht Energie zu sparen. Bei D-Link-Geräten gelangen Sie über »Tools | Zeitpläne« an diese Funktion, die es Ihnen gestattet, einzelne Zeitpläne festzulegen und sie Funktionen wie »Drahtlosnetzwerk«,

»Virtueller Server« und »Zugriffssteuerung« zweckmäßig zuzuweisen.

Geräte anderer Hersteller bieten ebenfalls oft ein Feature zur Zeitsteuerung, allerdings können Sie damit lediglich spezielle Funktionen ein- und ausschalten. Besitzer eines Netgear-Routers bringen das Register »Erweitert« nach vorne, wählen »Sicherheit | Zeitplan« und legen den gewünschten Zeitrahmen fest. Auf Basis dieses Plans lassen sich dann ausgewählte Dienste sperren.

2 WLAN-ROUTER Gastzugang fürs WLAN ist eine feine Sache

Eine in der Praxis ungemein wichtige Funktion, die viele WLAN-Router inzwischen bieten, ist der Gastzugang. Hierbei handelt es sich um ein parallel zum Haupt-WLAN eingerichtetes Drahtlosnetzwerk, über das aber nicht auf das Heimnetzwerk zugegriffen werden kann. Somit ist sichergestellt, dass keiner Ihrer Besucher einen Blick auf die Inhalte Ihres NAS-Systems oder Ihrer Netzwerkfreigaben werfen kann. Dank dieser strikten Trennung gelten für die Wahl des Zugangspassworts keine so strengen Regeln, wie das beim Haupt-WLAN der Fall ist.

In der Fritzbox finden Sie den »Gastzugang« unter »WLAN«. Um die Funktion bei einem Asus-Router einzuschalten, klicken Sie auf »Gästenetzwerk | Aktivieren« und

geben die geforderten Informationen ein. Tolle Idee, die sich andere Hersteller zum Vorbild nehmen sollten: Es lassen sich bis zu sechs Gäste-WLANs einrichten.

Bei Linksys-Geräten wählen Sie »Gastzugriff«, aktivieren »Gastzugriff zulassen« und klicken auf »Bearbeiten«, um die SSID und das Passwort festzulegen. Optional können Sie zusätzlich die maximal zulässige Anzahl der Geräte, die den WLAN-Gastzugang verwenden dürfen, festlegen. Bei Routern von Netgear gelangen Sie über »Erweitert | Konfigurieren« an das Feature »Gastnetzwerk«. User von D-Link-Produkten wählen »Erweitert | Gastzone«.

3 FRITZBOX Gastzugang für kabelgebundene Geräte

Die Fritzbox bietet aber nicht nur einen WLAN-Gastzugang. Auch kabelgebundene Geräte können über den Gastzugang online gehen. In der Fritzbox-Konfigurationsmaske klicken Sie auf »Heimnetz« und bringen das Register »Netzwerkeinstellungen« nach vorne. Unter »Gastzugang« aktivieren Sie die Option »Gastzugang für LAN 4 aktiv« und bestätigen die Änderung mit »Übernehmen«. Schließen Sie das Gerät dann mittels eines Netzkabels am LAN-Port 4 an, kann es Ihre Internetverbindung nutzen, ohne dabei auf das Heimnetzwerk oder



1 Zeitsteuerung Die Funktionen vieler Router lassen sich zeitgesteuert ein- und ausschalten



2 Nur zu Besuch Andere Personen können Ihr WLAN nutzen, haben aber keinen Zugriff auf das Heimnetzwerk

WLAN-Geräte, die über den kabellosen Gastzugang online gehen, zugreifen zu können.

4 WLAN-ROUTER b-Geräte im n-Drahtlosnetzwerk nutzen

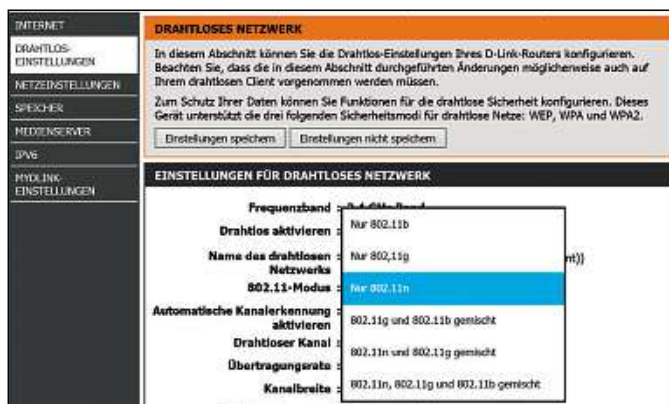
Sie besitzen ein älteres Notebook, das mit dem WLAN-Standard 802.11b arbeitet? Dann kennen Sie das Problem möglicherweise: Das Gerät findet zwar den Netzwerknamen (SSID), und auch die Netzwerkschlüssel stimmen überein – es kann aber dennoch keine Verbindung zu Ihrem WLAN aufnehmen. Und das, obwohl die Netzwerkstandards 802.11b, g und n kompatibel sind. Der Grund: Damit der langsamere Standard 802.11b ein n-Netzwerk nicht ausbremst, ist bei vielen WLAN-Routern die Einstellung 802.11n standardmäßig festgelegt. Wollen Sie alte b-Geräte weiter verwenden, müssen Sie diese Einstellung in Eigenregie anpassen.

Bei D-Link-Geräten ist diese Option im Bereich »Drahtlos-Einstellungen« untergebracht, Fritzbox-Besitzer finden sie unter »WLAN | Funkkanal | Funkkanal-Einstellungen anpassen«. Nutzer eines Routers von Asus oder Linksys wählen in der Konfigurationsmaske »Wireless« und bei Modellen von Netgear gelangen Sie über den Punkt »WLAN« an diese Einstellung.

5 WLAN-ROUTER Alternative Firmware für Profis

Zahlreiche ältere Router lassen sich nicht nur mit der offiziellen Firmware betreiben, sondern können auch mit einer alternativen Steuerungssoftware ausgestattet werden.

Sinnvoll ist so etwas etwa, wenn der Hersteller Ihres Routers keine Aktualisierungen mehr bereitstellt, oder Sie in den Genuss von Profi-Funktionen, etwa zum Aufbau eines VPN-Tunnels für das ganze Netzwerk,



4 Rückwärtskompatibel Standardmäßig ist in den aktuellen WLAN-Routern die Unterstützung für b-Geräte deaktiviert

kommen wollen. Großer Beliebtheit erfreuen sich DD-WRT (dd-wrt.com) und OpenWrt (openwrt.org). Ob Ihr WLAN-Router-Modell unterstützt wird, erfahren Sie auf der jeweiligen Homepage.

Vorsicht: Einsteigern raten wir von der Anwendung ab, da die Gefahr besteht, den Router unbrauchbar zu machen.

DD-WRT Klicken Sie in der rechten Spalte auf »Router-Database« und tippen Sie den Namen Ihres Geräts in das Eingabefeld ein. Ist Ihr WLAN-Router dabei, klicken Sie auf den entsprechenden Listeneintrag, um einen Blick auf die weiterführenden Informationen, die meistens nur in Englisch verfügbar sind, zu werfen. Über die Links in der Spalte »Filename« laden Sie die alternative Firmware herunter und spielen Sie dann ein.

OpenWrt Auf der Startseite klicken Sie auf »Supported Devices«, wählen Ihren Hersteller aus und überprüfen, ob Ihr Gerät dabei ist. Ist das der Fall, laden Sie die angebotene Datei herunter und folgen zur Installation der englischsprachigen Anleitung.

6 FRITZBOX Labor-Firmware manuell einspielen

Experimentieren Sie gerne? Dann sollten Sie die von AVM bereitgestellte Labor-Firmware ausprobieren, die bereits Funktionen umfasst, die erst später in die offizielle

Firmware einfließen. Größter Unterschied zu den offiziellen Versionen: Die Laborsoftware hat noch nicht alle Qualitätssicherungsstufen beim Hersteller durchlaufen. Es besteht daher die Möglichkeit, dass noch Bugs vorhanden sind. Gefahr, dass Ihre Fritzbox unbrauchbar wird, besteht – im Gegensatz zu den Alternativen aus Punkt 5 – aber nicht.

Laden Sie die passende Labor-Firmware von avm.de/labor herunter und speichern Sie die ZIP-Datei auf Ihrem Rechner. Entpacken Sie die Datei und rufen Sie das Fritzbox-Menü im Browser auf. Über »System | Update« gelangen Sie zum Register »FRITZ! OSDatei«. Bevor Sie mit dem Update beginnen, fordert die Fritzbox Sie über die gleichnamige Schaltfläche auf, die Einstellungen zu sichern. Anschließend navigieren Sie per »Durchsuchen« zum Speicherort der heruntergeladenen und entpackten Labor-Firmware, markieren die Datei und klicken auf »Öffnen«. Die Aktualisierung beginnen Sie mit einem Klick auf »Update starten«. Nach Abschluss des Updates startet das Gerät neu und Sie können die neuen Funktionen sofort verwenden.

7 WLAN-ROUTER Automatische Firmware-Aktualisierung

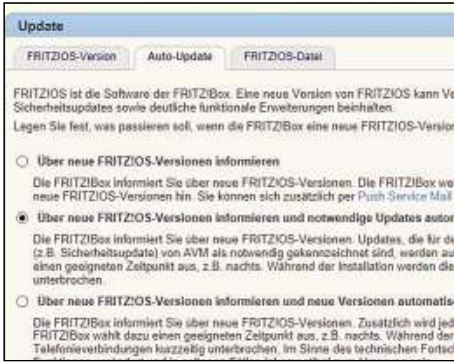
Einige Routermodelle bieten die Möglichkeit, die neue Firmware gleich nach ihrer Veröf-

Model	Version	Status	Target(s)	Platform	CPU Speed (MHz)	Flash (MB)
DG834S	v1, v2	10.03	ar7	Ti TNETD7300	150	4
DG834G	v3	10.03	ar7	Ti TNETD7202DW	211	4
DG834G	v4	12.09	brcm63xx	Broadcom 6348	240	4
DG834GT		10.03	brcm63xx	Broadcom 6348	256	4
FV9316N	v1	neu	neu	32-bit RISC	300	32
W5302	v1	12.09	bp4xx	Xscale OXP422BB	266	8
W5302	v2	12.09	bp4xx	Xscale OXP422BB	266	8
W5302	v1	12.09	bp4xx	Xscale OXP422BB	266	8

5 Do-it-yourself-Firmware Für viele ältere Routermodelle stehen alternative Firmwarevarianten zur Verfügung



6 Beta, aber sehr stabil Die von AVM angebotene Labor-Firmware kann bedenkenlos eingespielt werden



7 Auto-Update
Ein sehr wichtige Funktion, da der Router damit auch ohne Ihr Zutun aktualisiert wird

fentlichung automatisch einzuspielen. In der Praxis hat das Auto-Update den großen Vorteil, dass neu entdeckte Sicherheitslücken ohne Ihr Zutun geschlossen werden. In der Fritzbox wählen Sie »Update | Auto-Update« und aktivieren »Über neue FRITZ!OS-Versionen informieren und notwendige Updates automatisch installieren (Empfohlen)«. Bei Linksys-Routern klicken Sie auf »Konnektivität« und schalten im Register »Allgemein« unter »Firmware-Aktualisierung« die Option »Automatisch« ein.

8 FRITZBOX Cloud-Speicher
in Router einbinden

Haben Sie einen USB-Speicher am AVM-Router angeschlossen und die FRITZ!NAS-Funktion aktiviert, erscheint die Option »Online-Speicher«. Praktischerweise können Sie damit nicht nur den eigenen, sondern auch einen externen Cloud-Service einbinden. Um aber dieses Feature verwenden zu können, ist es erforderlich, dass an der Fritzbox ein USB-Speichermedium angeschlossen ist, dessen Kapazität mindestens dem Cloud-Speichervolumen entspricht.

Wechseln Sie in der Konfigurationsmaske Ihrer Fritzbox über »Heimnetz | Speicher (NAS)« zum gleichnamigen Bereich und wählen Sie im Ausklappmenü »WebDAV-Anbieter« Ihren Online-Speicheranbieter aus.



8 Wolke an Fritzbox
In der Fritzbox lassen sich Cloud-Speicher einiger Anbieter direkt einbinden



9 Eigene Cloud
Immer mehr WLAN-Router haben inzwischen integrierte Cloud-Funktionen

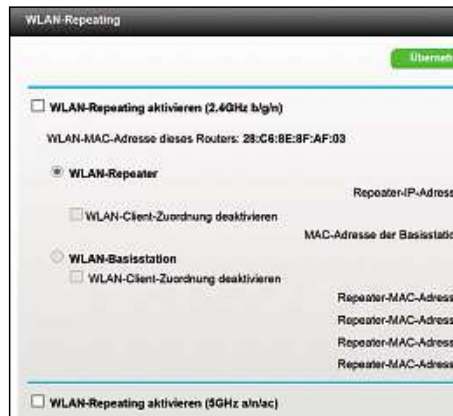
Zur Auswahl stehen unter anderem »1&1«, »Strato HiDrive« und »Telekom«. Geben Sie die geforderten Zugangsdaten – E-Mail-Adresse und Passwort – ein und bestätigen Sie mit »Übernehmen«. Die Fritzbox stellt nun automatisch eine Verbindung zu Ihrem bevorzugten Online-Speicher her. Prima: Auf dem USB-Speichermedium wird automatisch das Verzeichnis »FRITZ« angelegt. In diesem Ordner werden alle Dateien zwischengespeichert, die Sie vom oder auf den Online-Speicher kopieren.

10 WLAN-ROUTER Ältere Geräte als Repeater nutzen

Hört sich komisch an, ist aber in einigen Situationen sinnvoll: WLAN-Router lassen sich auch als Repeater nutzen, um auf diese Weise das Signal zu verstärken. Anstatt also selbst ein Drahtlosnetzwerk aufzubauen, erweitern die Geräte in diesem Betriebsmodus die Reichweite eines anderen WLANs. Damit das funktioniert, müssen Sie zunächst einmal das entsprechende Feature in der Konfigurationsmaske aktivieren. Bei Asus gelangen Sie an diese Einstellung, indem Sie auf »Administration« klicken, »Betriebsmodus« wählen und »Repeater-Modus« aktivieren. AVM hat diese Option unter »WLAN | Repeater« versteckt. Bei Netgear-Geräten wählen Sie im Register »Erweitert« in der linken Spalte »Erweiterte Einrichtung | WLAN-Repeating«. Die besten Ergebnisse erzielen Sie übrigens, wenn Sie zwei Geräte des gleichen Herstellers nutzen.

11 WLAN-ROUTER Das Systemprotokoll informiert

Erfahrene Anwender, die WLAN-Problemen auf die Schliche kommen wollen, können ei-



10 Größere Abdeckung
Einige WLAN-Router können Sie auch als Repeater einsetzen

nen Blick auf das Systemprotokoll werfen, das alle aktuellen Router-Modelle automatisch anlegen. Diese Informationen verraten Ihnen unter anderem, welche Geräte sich zu welcher Zeit in Ihr WLAN eingeloggt haben, wie lange sie online waren, und welche Verbindungen aufgebaut wurden.

Nutzen Sie eine Fritzbox, klicken Sie auf »System«, um an die fünf – als »Ereignisse« bezeichneten – Protokolle zu gelangen. Besitzer eines Asus-Geräts entscheiden sich für »Systemprotokoll« und greifen über die sieben Registerkarten auf die jeweiligen Infos zu. Bei D-Link-Routern wählen Sie »Status | Protokolle« und markieren unter »Protokolltyp U.-Ebene« die gewünschten Informationen, etwa »System« und »Routerstatus«. Interessant für Profis: D-Link unterstützt auch SysLog-Server. Bei Linksys gelangen Sie an diese Angaben, indem Sie auf »Fehlerbehebung« klicken, das Register »Protokolle« nach vorne bringen und »Protokolle aktivieren« wählen. Nutzer eines Netgear-Routers klicken im Register »Erweitert« unter »Administration« auf »Protokolle«.

12 FRITZBOX Per E-Mail immer auf dem Laufenden

Ambitionierte Anwender, die wissen wollen, wie es um den Status der Fritzbox bestellt ist, können sich vom AVM-Router per E-Mail informieren lassen. Möglich macht's die Funktion »Push Service«, die Sie in der Konfigurationsmaske über »System« öffnen.

Im Register »Push Services« finden Sie eine Liste aller Ereignisse, über die Sie sich per E-Mail informieren lassen können, darunter »FRITZ!Box-Info«, »WLAN-Gastzugang« und »Aktuelle IP-Adresse«. Um den Infoservice für eine dieser Funktionen einzuschalten, etwa »FRITZ!Box-Info«, klicken Sie auf das



12 Mail von der Fritzbox Auf Wunsch schickt Ihnen die Fritzbox diverse Infos per E-Mail zu

nebenstehende Icon und aktivieren die Option »Push Service aktiv«. Abhängig davon, welche Funktion Sie ausgewählt haben, stehen weitere Auswahlmöglichkeiten bereit, in diesem Beispiel etwa »Anrufliste«, »Statistik zur Kindersicherung (Zeitbeschränkung)« und »Ereignisprotokoll«. Außerdem können Sie festlegen, wie oft und an welche Adresse die E-Mails verschickt werden sollen. Mit »Übernehmen« speichern Sie die Änderungen. Damit der E-Mail-Versand klappt, müssen Sie im Register »Absender« die erforderlichen Daten eintragen.

Ähnliche – wenn auch nicht ganz so vielfältige – Funktionen bieten auch die Router anderer Hersteller. Bei D-Link-Geräten wählen Sie beispielsweise »Tools | E-Mail-Einstellungen | E-Mail-Benachrichtigungen aktivieren«; Nutzer eines Netgear-Routers klicken im Register »Erweitert« auf »Sicherheit | E-Mail« und schalten die Option »E-Mail-Benachrichtigung aktivieren« ein.

13 FRITZBOX Rechner ferngesteuert hochfahren

Mit der Funktion »Wake on LAN« lassen sich im Heimnetzwerk eingebundene Computer über das Internet starten. So können Sie jederzeit mit einem Fernwartungsprogramm auf einen PC zugreifen, ohne dass dieser permanent eingeschaltet sein muss. Aller-



13 Aufwachen Sofern vom PC unterstützt, lässt sich das Gerät mittels Wake on LAN starten

dings müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein: Der Computer muss mit einem LAN-Anschluss der Fritzbox verbunden sein und den ACPI-Standard unterstützen.

Rufen Sie die Benutzeroberfläche der Fritzbox auf und klicken Sie von der Übersichtsseite ausgehend auf »Heimnetz« und »Netzwerk«. In der Liste »Geräte und Benutzer« klicken Sie neben dem Computer, den Sie starten wollen, auf die Schaltfläche »Bearbeiten«. Auf der nächsten Seite klicken Sie im Bereich »Wake on LAN« auf die Schaltfläche »Computer starten«. Jetzt wird der PC aus dem Standby gestartet. Nach kurzer Zeit können Sie auf die Serverdienste oder Dateifreigaben des Rechners zugreifen. Prima Idee: Um diesen Vorgang zu automatisieren, aktivieren Sie die Option »Diesen Computer automatisch starten, sobald aus dem Internet darauf zugegriffen wird« und bestätigen mit »Übernehmen«.

Einige andere Hersteller statten ihre WLAN-Router ebenfalls mit einer solchen Funktion aus. Bei Asus heißt sie etwa »Aufwecken bei LAN-Aktivität«.

14 WLAN-ROUTER Apps für Android und iOS machen mobil

Android- und iOS-Apps, mit denen Sie über Smartphones und Tablets auf Ihren WLAN-Router zugreifen, respektive ausgewählte

11 Was geht ab? Das interne Systemprotokoll des WLAN-Routers ist bei der Fehlersuche die erste Anlaufstelle





14
Fernsteuerung
 Mithilfe kostenloser
 Android- und iOS-
 Apps greifen Sie auf
 viele Funktionen
 des Routers zu



15
Neuer Name
 Den bei SSID
 eingetragenen
 Namen des WLANs
 müssen Sie un-
 bedingt anpassen

Funktionen verwenden können, bieten in-
 zwischen alle namhaften Hersteller, darunter
 AVM, Asus, D-Link und Netgear an.

Der einfachste Weg, um herauszufinden,
 welche Apps es gibt: Sie statten dem Google
 Play Store oder dem iTunes Store einen Be-
 such ab, geben den Herstellernamen in die
 Suchmaske ein und stöbern in der Liste der
 Fundstellen. So gibt etwa die Suche nach
 AVM im Google Play Store acht offizielle
 Apps für die Fritzbox aus. Alternativ dazu
 können Sie aber auch die Hersteller-Home-
 page zu Rate ziehen und im Downloadbe-

reich nach Informationen zu den angebote-
 nen Apps recherchieren.

**15 WLAN-ROUTER Standard-
 SSID unbedingt verändern**

Nach der ersten Inbetriebnahme sollten Sie
 umgehend die Standardbezeichnung Ihres
 Drahtlosnetzwerks anpassen, um zu verhin-
 dern, dass jeder, der Ihr WLAN scannt, gleich
 weiß, welches Gerät Sie benutzen.

Verwenden Sie eine Fritzbox, wählen Sie
 »WLAN | Funknetz«, tippen die Bezeichnung
 bei »Name des WLAN-Funknetzes (SSID)«

ein und bestätigen mit »Übernehmen«. Bei
 Geräten von Asus wählen Sie »Wireless | All-
 gemein« und tippen den Namen bei »SSID«
 ein; Besitzer eines D-Link-Routers gehen
 über »Setup | Drahtloseinstellungen«. Nut-
 zen Sie ein Produkt von Linksys, klicken Sie
 erst auf »Wireless«, dann auf »Bearbeiten«;
 bei Netgear-Routern gelangen Sie über »Ein-
 fach | WLAN« an diese Einstellung.

Und nicht vergessen: Nutzen Sie einen
 modernen Dualband-Router, müssen Sie
 sowohl die SSID des 2,4- als auch des 5-GHz-
 Frequenzbands umbenennen.

Impressum

Redaktionsleitung Thorsten Franke-Haverkamp
 (verantw. für den redaktionellen Inhalt)
Chefin vom Dienst Julia Schmidt
Art Director Stephanie Schönberger
Grafik Veronika Zangl (Ltg.), Janine Auer,
 Andreia Margarida da Silva Granada,
 Doreen Heimann, Antje Küther, Isabella Schillert
Bildredaktion Jennifer Heintzschel, Gertraud Janas-Wenger
Bildbearbeitung Gisela Zach
Redaktion Thorsten Franke-Haverkamp,
 Angelika Reinhard, Julia Schmidt
Text-/Schlussredaktion Angelika Reinhard, Sonja Sporrer
Titel Stephanie Schönberger
Autoren und Mitarbeiter Michael Eckstein, Jörg Geiger, Mathias Gerlach,
 Sebastian Gerstl, Benjamin Hartlmaier,
 Andreas Hentschel, Artur Hoffmann,
 Robert Di Marcoberardino, Frederick Niemayer,
 Nicole Ott, Jörg Reichertz, Christoph Schmidt,
 Stefan Steinleitner
DVD Karsten Bunz, Patrick Dörfel

**Director Content &
 Editorial Operations** Florian Schuster
Director Sales Erik Wicha, Tel. (089) 7 46 42-326,
 Fax -325, ewicha@chip.de, chip.de/media
Key Account Manager Katharina Lutz, Tel. -116, klutz@chip.de
Key Account Manager Elina Auch, Tel. -317, eauch@chip.de
Sales Manager Carina Schoellhammer, Tel. -108,
 cschoellhammer@chip.de
**Verantwortlich für
 den Anzeigenteil** Burda Community Network GmbH,
 Kai Sahlfeld,
 Fax (089) 92 50-2581,
 kai.sahlfeld@burda.com
Herstellungsleitung Andreas Hummel, Frank Schormüller,
 Medienmanagement, Vogel Business
 Media GmbH & Co. KG, 97064 Würzburg
Druck Vogel Druck & Medienservice GmbH,
 Leibnizstr. 5, 97204 Höchberg
**Director Distribution
 Vertrieb** Andreas Laube
 MZV GmbH & Co. KG
 85716 Unterschleißheim
 Internet: www.mzv.de
Kontakt Leserservice specials@chip.de
Kontakt DVD dvd@chip.de

VERLAG UND REDAKTION

Anschrift CHIP Communications GmbH,
 St.-Martin-Straße 66, 81541 München
 Tel. (089) 7 46 42-502 (Redaktion), -120 (Fax)
 Die Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse
 lauten wie folgt:
 Alleinige Gesellschafterin ist die
 CHIP Holding GmbH mit Sitz in der
 St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Geschäftsführer Thomas Koelzer (CEO),
 Markus Scheuermann (COO)
Verleger Prof. Dr. Hubert Burda



© 2014 by CHIP Communications GmbH. Nachdruck nur mit schriftlicher
 Genehmigung des Verlags.

Nachdruck Petra Umlauf,
 pumlauf@chip.de,
 Tel. (089) 7 46 42-243
Bezugspreise/Abonnement Einzelheft: 9,95 Euro;
 Ausland: Österreich 11,50 Euro; Schweiz 19,50 SFr;
 BeNeLux 11,50 Euro
Nachbestellung (zzgl. Versand) chip-kiosk.de

TP-LINK®

The Reliable Choice



Die perfekte Ergänzung für
Ihr 802.11ac-Heimnetzwerk

AC750-Dualband-
WLAN-Repeater

RE200

59,90 Euro inkl. MwSt. (UVP)

Der leistungsstarke Allrounder

für Ihr Heimnetzwerk

Archer VR200v

AC750-Dualband-Gigabit-
WLAN-VoIP-VDSL2-Modemrouter



433 + 300
Mbit/s



ADSL/VDSL
bis zu 100Mbit/s



IP-Telefonie



DECT-Basis



2x USB-2.0



Gigabit-LAN



IPTV



Das zeichnet den Allrounder aus:

- Vectoring-fähiges VDSL/ADSL-Modem – bis zu **100 Mbit/s DSL-Konnektivität**
- Unterstützt **VoIP-Telefonie**
- 2 RJ11-Ports für **analoge Telefone** oder Faxgeräte
- **4 Gigabit-Ports** garantieren ultraschnelle Datentransfers
- **802.11ac** – simultanes Dualband mit bis zu 300 Mbit/s auf 2,4GHz und 433 Mbit/s auf 5GHz
- **DECT-Basis** für bis zu 6 schnurlose Telefone
- Nutzung von **UMTS/LTE**-Sticks als Internet-Backup
- **2 USB-2.0-Ports** zur Freigabe von Druckern, **FTP- und Mediaserver**

1&1 DSL INTERNET UND TELEFON

19,99

ab €/Monat*

Sparpreis für 24 Monate,
danach 24,99 €/Monat.



BIS ZU 100,- €

WECHSLER-BONUS*

VDSL 100.000 kBit/s

VDSL jetzt noch schneller! Surfen Sie in den ersten Ausbaugebieten mit bis zu 100.000 kBit/s – supergünstig ab 34,99 €/Monat!*



☎ 02602/9690



1und1.de

* 1&1 Surf-Flat 6.000 für 24 Monate 19,99 €/Monat, danach 24,99 €/Monat. Telefonie (Privatkunden): für 2,9 ct/Min. ins dt. Festnetz oder immer kostenlos für 5,- €/Monat mehr mit der 1&1 Telefon-Flat. 1&1 DSL ist in den meisten Anschlussbereichen verfügbar. 1&1 Doppel-Flat 100.000 für 24 Monate 34,99 €/Monat, danach 44,99 €/Monat. Inklusive Telefon-Flat. In den ersten Ausbaugebieten verfügbar. Für beide Angebote gilt: Inklusive Internet-Flat, 1&1 HomeServer für 0,- € (Versand 9,60 €), 24 Monate Vertragslaufzeit. 1&1 Telecom GmbH, Elgendorfer Straße 57, 56410 Montabaur