

# CHIP

# Das ultimative WLAN Handbuch

## Perfektes Funknetz

Router richtig positionieren, einrichten & sichern

## Mehr Tempo beim Surfen

Bremsen beim Web-Provider entlarven und lösen

## Musik, Video & TV

Multimedia-Inhalte im ganzen Haus genießen

## Praxis für Profis

100-Meter-WLAN aufbauen, NAS konfigurieren, eigene Cloud einrichten, Homeserver aus altem PC



PLUS  
VOLLVERSION

BIS ZU 450 MBIT  
**FRITZ!Box**

So holen Sie das Optimum aus Ihrem Router heraus!

IM TEST  
ROUTER  
NAS  
TABLETS  
DRUCKER



9,95 Euro

ÖSTERREICH: 11,50 EUR BENELUX:  
11,50 EUR SCHWEIZ: 19,50 CHF





# »EINE DER BESTEN MAGAZIN-APPS DER WELT«

Im App Store Rewind 2011 hat Apple die CHIP Tablet-Edition zu einer der besten Apps in der Kategorie Zeitungskiosk ernannt

Laut iMonitor-Liste 03-2012 von McPheters & Company zählt CHIP zu den Top-Apps von weltweit über 5.000 getesteten Magazin-Apps



360 Grad-Fotos  
Videos  
Interaktive Grafiken  
Software-Tickets  
Magazin als PDF

Für iOS und Android  
Nur 2,99 €



[WWW.CHIP-APP.DE](http://WWW.CHIP-APP.DE)



## CHIP TABLET-EDITION

# Gebündelte WLAN-Praxis für ein **PERFEKTES HEIMNETZ**



**THORSTEN  
FRANKE-HAVERKAMP**  
Projektleiter  
Sonderpublikationen

Liebe Leserinnen und Leser,

ohne ein Funknetz zu Hause geht heute gar nichts mehr. Konnte man vor ein paar Jahren noch darüber diskutieren, ob kabelgebundene Netzwerke nicht vielleicht doch die bessere Lösung sind, so ist die Sache heute ziemlich eindeutig. Die neue Generation von Mobilgeräten – seien es nun Smartphones, E-Book-Reader, Notebooks, Media-player, Digitalkameras, Tablets oder Spielkonsolen – benötigt einfach ein drahtloses Netz. Darüber stellen Sie nicht nur den Zugang zum Internet her, sondern greifen auf alle anderen Netzwerkressourcen wie NAS-Festplatten oder Netzwerkdrucker zu. Ja, teilweise lassen sich Musikanlage, Fernseher oder sogar Rollläden und Heizung per Smartphone-App steuern – auch hier bietet das Funknetz die Grundlage.

Die meisten Hersteller versprechen einen kinderleichten Zugriff aufs WLAN, quasi „auf Knopfdruck“ – doch so einfach ist die Sache oft nicht. Vielleicht haben Sie diese Erfahrung auch schon gemacht. Denn schließlich muss ein Funknetz gut abgesichert sein, und nicht jeder Netzwerkteilnehmer sollte alles dürfen. Zudem ist es manchmal gar nicht so einfach, verschiedene Geräte zur Zusammenarbeit zu bewegen. Unsere Tipps und Workshops helfen Ihnen dabei, solche Probleme zu lösen und von Anfang an eine zuverlässige Basis für Ihr Heimnetz zu schaffen.

Schritt für Schritt erfahren Sie, wie Sie ein WLAN aufbauen und wie Sie es vor unbefugtem Zugriff zuverlässig schützen. Außerdem zeigen wir, wie Sie Ihre Internetverbindung testen und sicherstellen, dass Sie tatsächlich immer mit maximalem Tempo surfen. Nach diesen Vorarbeiten kommen die Dinge, die wirklich Spaß machen: Unsere Workshops zeigen beispielsweise, wie Sie Ihre zentral gespeicherten Filme und Ihre Musik überall in der Wohnung genießen. Natürlich drahtlos und auf jedem Endgerät. Lassen Sie sich durch dieses Heft inspirieren und erfahren Sie, was alles möglich ist.

Selbstverständlich kommen auch Tests und Kaufberatungen bei uns nicht zu kurz. Dies fängt bereits bei der Wahl des passenden WLAN-Routers an. CHIP hat über 100 aktuelle Modelle getestet. Ebenso wie viele andere Netzwerkgeräte: Drucker, NAS-Festplatten, netzwerkfähige TV-Geräte, Mediaserver, Internetradios und vieles mehr.

Viel Spaß mit Ihrem neuen Heimnetz wünscht Ihnen  
Ihr

**Thorsten Franke-Haverkamp**

# INHALT



## WLAN MIT WINDOWS 16

## HEIMNETZ AUFBAUEN

- 8 **Wohnen ohne lästige Kabel**  
Alles vernetzen mittels WLAN
- 12 **Fritz!Box richtig platzieren**  
Tipps für den optimalen Standort und die Verkabelung
- 16 **WLAN mit Windows**  
In wenigen Schritten zum gut gesicherten Funknetz
- 20 **Highspeed-WLAN einrichten**  
Holen Sie das Maximum aus Ihrem WLAN heraus
- 24 **Schaltzentrale Android**  
Das Smartphone als Universal-Fernbedienung
- 32 **Das eigene Netzwerk**  
Vorteile der vernetzten Wohnung
- 36 **So offen ist Ihr WLAN**  
So sichern Sie Ihr Funknetz rundum ab

## SCHNELLES INTERNET

- 44 **So aktivieren Sie DSL**  
Internetzugang für alle Geräte in Ihrem Netzwerk
- 46 **Surfen mit 200 MBit**  
Glasfaser, TV-Kabel, VDSL und LTE
- 52 **So schnell ist LTE wirklich**  
Hält LTE, was die Provider versprechen?
- 56 **Tempobremsen finden und lösen**  
Finden Sie heraus, ob Ihr Provider die Geschwindigkeit drosselt und erfahren Sie, wie Sie es verhindern
- 62 **Das Rückgrat des WWW**  
Hier führen die Fäden des Internets zusammen
- 64 **Online per UMTS-Surfstick**  
Die Alternative zu DSL



## MUSIK & VIDEO

- 68 **Musik im ganzen Netz**  
Streamen mit dem Windows Media Player
- 70 **Fritz!Box als kompletter Mediaserver**  
Musik, Fotos und Filme fürs Netz
- 72 **Eigene Musiksammlung fürs Netz aufbereiten**  
Multimedia-Archiv richtig nutzen
- 74 **Viel Musik für wenig Geld**  
Spotify, Napster, Deezer & Co
- 78 **Multimedia für alle**  
So richten Sie das Windows Media Center ein
- 84 **TV-Geräte fürs Netzwerk**  
Die besten internetfähigen Fernseher
- 86 **Fernsehgenuss für wenig Geld**  
Hohe Bildqualität zum fairen Preis
- 92 **Raumklang ohne Kompromisse**  
Test: AV-Receiver für hohe Ansprüche
- 96 **Smarte Apps für Ihr modernes Heimkino**  
So steuern Sie Ihr Equipment per Smartphone
- 100 **Blu-ray- und Medioplayer**  
So machen Sie Ihr TV-Gerät fit fürs Netz



## MUSIK AUS DEM WEB

116



## NAS-SPEICHER FÜRS NETZ

104

## DIE BESTE HARDWARE

- 104 **Clevere Speicher mit Netzanschluss**  
Test: Die besten NAS-Festplatten
- 106 **NAS-Speicher aufbauen & einrichten**  
So nehmen Sie Ihr NAS-Gerät in Betrieb
- 108 **Neuen NAS-Speicher konfigurieren**  
Die wichtigsten Einstellungen erklärt
- 110 **Die Basis für Ihr Funknetz**  
Test: Die besten Router für Ihr Heimnetz
- 114 **Schnelle Tablets in jeder Preisklasse**  
Test: Die besten Tablets
- 116 **Musik aus dem Web**  
Die besten Sender, die besten Internetradios
- 119 **Altes Handy als pfiffiges Internetradio**  
Die preiswerte Webradio-Alternative
- 120 **Netzwerkdrucker im Test**  
Das optimale Gerät für mehrere Nutzer



## DER EIGENE HOME-SERVER

144



## PRAXIS FÜR PROFIS

- 126 **Alter Rechner als NAS-Server**  
So wird ein ausrangierter PC zum NAS
- 128 **Fritz!Box als Telefonzentrale**  
Die intelligente Telefonanlage
- 130 **Telefonieren übers Internet**  
Geld sparen mit Voice over IP
- 132 **Ihre private Cloud**  
Fernzugriff auf die eigenen Daten
- 135 **Virtual Private Network (VPN)**  
Sicherer Zugriff auf Ihr Netzwerk
- 136 **MyFritz! – die eigene Cloud**  
Fernzugriff von überall auf die Fritz!Box
- 138 **Ein 100-Meter-WLAN-Netz aufbauen**  
So verstärken Sie die Sendeleistung
- 144 **Der eigene Home-Server**  
Mit DynDNS immer im Web erreichbar



## Service

- 3 Editorial
- 82 CD-Inhalt
- 146 Impressum

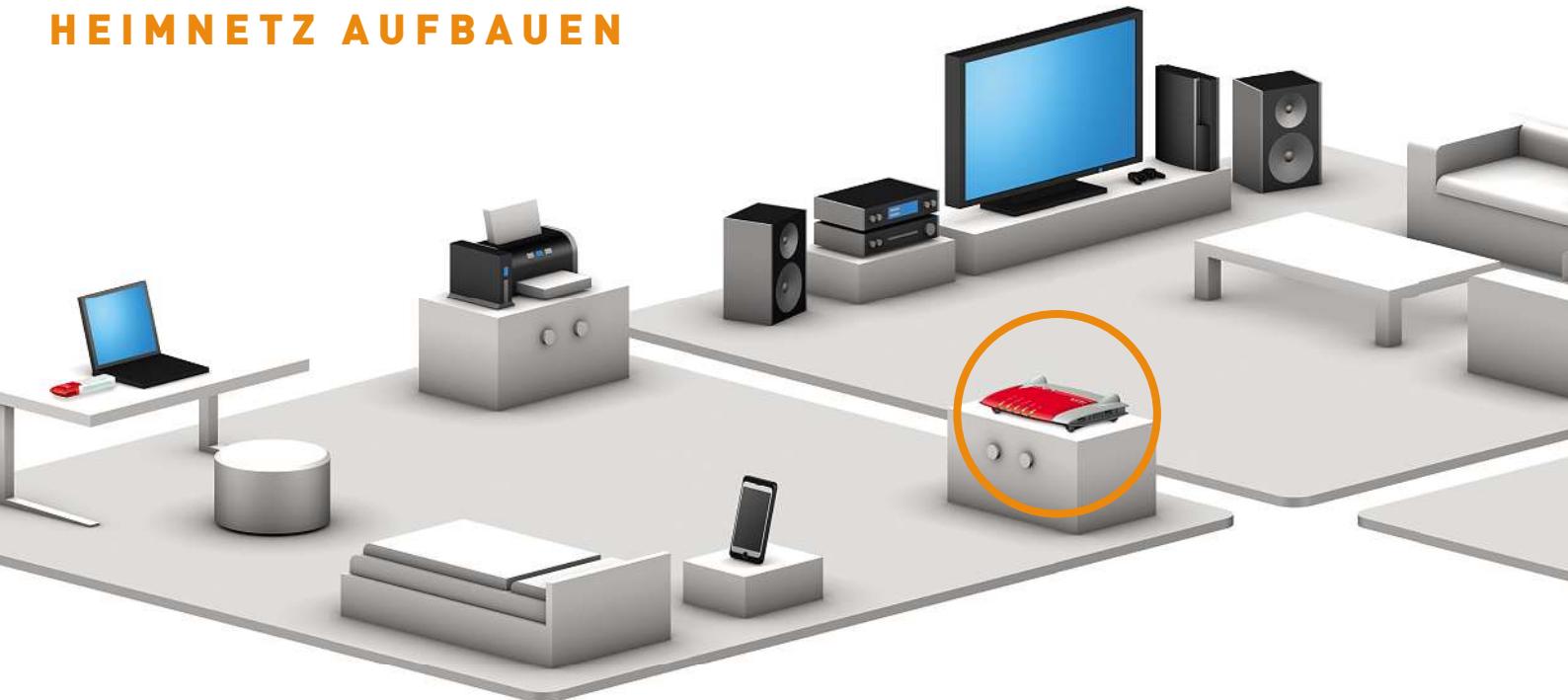
# Heimnetz AUFBAUEN

PC, Notebook, Smartphone, Tablet und nicht zuletzt das neue TV-Gerät: Sie alle können auf das gemeinsame Medienarchiv und das Internet zugreifen. Wir zeigen Ihnen, wie Sie Ihre gesamte Wohnumgebung vernetzen und dabei ohne hässliche Kabel auskommen





- 8 **Wohnen ohne lästige Kabel**  
Alles vernetzen mittels WLAN
- 12 **Fritz!Box richtig platzieren**  
Tipps für den optimalen Standort und die Verkabelung
- 16 **WLAN mit Windows**  
In wenigen Schritten zum gut gesicherten Funknetz
- 20 **Hightspeed-WLAN einrichten**  
Holen Sie das Maximum aus Ihrem WLAN heraus
- 24 **Schaltzentrale Android**  
Das Smartphone als Universal-Fernbedienung
- 32 **Das eigene Netzwerk**  
Vorteile der vernetzten Wohnung
- 36 **So offen ist Ihr WLAN**  
Wie Sie Ihr Funknetz rundum absichern



# Wohnen ohne LÄSTIGE KABEL

Der WLAN-Router steht im Mittelpunkt des heimischen Netzwerks und ermöglicht es Ihnen, sich im ganzen Haus unterhalten zu lassen – ohne nervige Kabelverbindungen. Wir zeigen, welche Möglichkeiten Ihnen offenstehen

VON A. HOFFMANN, J. REICHERTZ & G. TROITSCH

**S**ie möchten von entspannender Musik, die Ihr iTunes-Server bereitstellt, geweckt werden oder den Lieblings-Radiosender im Bad hören? Oder wollen Sie samstags beim Kochen Fußballspiele aus aller Welt live am Radio verfolgen und abends mit Freunden die skurrilsten YouTube-Videos am Fernseher genießen? Kein Problem. Das alles – und noch viel mehr – lässt sich in Heimnetzwerken realisieren. Wir zeigen Ihnen im Folgenden, welche Vorteile eine vernetzte Wohnung bietet.

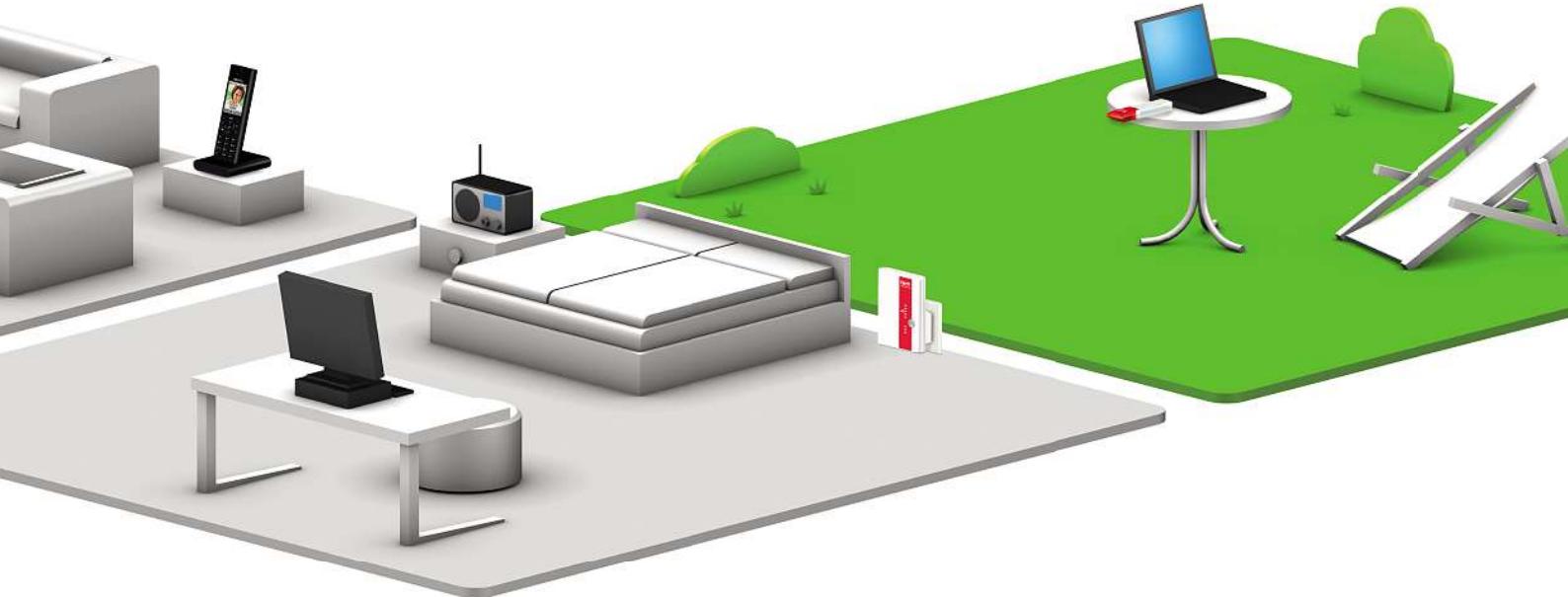
Fangen wir mit dem Betriebssystem an: Eine der interessantesten Funktionen in Windows 7 (und in der kommenden Version 8) ist die Möglichkeit, Heimnetzgruppen anzulegen. Damit lassen sich Daten zwischen Rechnern freigeben und sogar Multimedia-Inhalte auf Nicht-Windows-Geräte streamen, etwa auf den Fernseher oder die Stereoanlage. Natürlich kann man auch Mac-Rechner ins Heim-

netz einbinden. Machen Sie Ihr privates Heimnetzwerk doch zum Super-LAN, und streamen Sie Ihre Videos, Fotos und MP3s per Funk auf Ihre Stereoanlage respektive auf Ihren Fernseher. Während Sie dann Ihren Lieblingsfilm schauen, überträgt Ihre Digitalkamera per Funk die Urlaubsbilder automatisch auf den PC und der Rechner spielt die neuen Musikalben über eine WLAN-Verbindung auf den Speicher Ihres Internetradios. Falls Sie meinen, das klingt wie Zukunftsmusik: Nein, das alles ist bereits Realität.

Wir zeigen, wie Sie Ihren Fernseher WLAN-fähig machen und alles gemütlich vom Sofa aus über Ihr Smartphone steuern.

### Der WLAN-Router ist die Zentrale

Damit Ihr Heimnetz problemlos funktioniert, geht es zuerst einmal an das Einrichten der Kommunikationszentrale – Ihres WLAN-Rou-



ters. Sie sollten selbstverständlich auf ein Gerät mit dem aktuellen, leistungsstarken 802.11n-Standard setzen, das Daten mit – theoretisch – bis zu 600 MBit/s überträgt. Entsprechende Modelle erkennen Sie am „n“-Symbol auf der Verpackung.

Die CHIP-Empfehlung lautet: Entscheiden Sie sich für eines der Geräte, das in unserer Bestenliste auf den vorderen Plätzen rangiert. Derzeit sind das folgende fünf Modelle: D-Link DIR-645 ([www.d-link.de](http://www.d-link.de), ca. 65 Euro), Asus RT-N56U ([www.asus.de](http://www.asus.de), ca. 110 Euro), Buffalo WZR-HP-AG300H-EU ([www.buffalo-technology.de](http://www.buffalo-technology.de), ca. 95 Euro), AVM Fritz!Box Fon WLAN 7390 ([www.avm.de](http://www.avm.de), ca. 220 Euro) und Buffalo WZR-HP-G300NH2EU (ca. 80 Euro).

Große Geschwindigkeitsvorteile bieten Dual-Band-WLAN-Router wie Asus RT-N56U, Buffalo WZR-HP-AG300H-EU und AVM Fritz!Box Fon WLAN 7390. Solche Geräte übertragen Daten mit 300 MBit/s und funken sogar noch dann mit Highspeed, wenn mehrere WLANs in der Nachbarschaft die Funkkanäle belegen. Möglich macht's die simultane Nutzung von zwei Funknetzwerken: ein Netz auf 2,4 GHz für herkömmliche Geräte und eines auf dem noch weitgehend ungenutzten 5-GHz-Band, das sich zum Beispiel ideal für das HD-Streaming eignet. Natürlich hängt die Band-Wahl auch von den Wohnverhältnissen ab. Denn während das 2,4-GHz-Band etwa in Mehrfamilienhäusern stark von anderen WLANs ausgelastet ist, wird die 5-GHz-Frequenz wesentlich weniger genutzt und ist damit störungssärmer.

Wer ein Notebook mit n-Funkmodul besitzt, benötigt nicht einmal einen zusätzlichen Adapter, um das 5-GHz-LAN zu nutzen. Für alle anderen Geräte gibt es Adapter zum Nachrüsten, allen voran den bewährten Fritz!WLAN USB Stick N ([www.avm.de](http://www.avm.de), ca. 40 Euro).

## Powerline: Stromnetz als Netzwerk

Bei dicken Stahlbetonwänden oder mehreren Etagen kommen Sie per Funk nicht immer weiter. Nutzen Sie hier am besten Powerline, eine Netzwerkverbindung per Stromnetz.

Aus Anwendersicht ist diese Technik denkbar simpel: Stecken Sie einfach zwei Adapter (etwa von AVM oder Devolo) in die Steckdose, die das Netzwerksignal weiterleiten – fertig! Bei einer Datenrate von bis zu 500 MBit/s sind Sie für Streaming, Surfen, Video on Demand, Online-Gaming, Internet-TV oder VoIP bestens gerüstet. Eine sichere 128-Bit-AES-Verschlüsselung ist werkseitig aktiviert – da können die

Nachbarn garantiert nicht „mithören“. Weitere Powerline-Adapter können jederzeit hinzugefügt und so zusätzliche netzwerkfähige Geräte ins Heimnetz eingebunden werden.

## Alle Geräte ins Netz einbinden

Die Heimnetzgruppen-Funktion von Windows 7 (und künftig auch Windows 8) erlaubt es, Dateien und Drucker im lokalen Netzwerk freizugeben. Dazu richtet ein PC die Heimnetzgruppe ein, der alle anderen Computer beitreten können. Auf diese Weise haben alle Windows-7-Rechner Zugriff auf die eigenen Multimedia-Dateien.

## INFO

### SO BRINGEN SIE DAS INTERNET AUF DIE MATTSCHEIBE

Lässt sich Ihr TV-Gerät auf keine der in diesem Beitrag beschriebenen Weisen in das Netzwerk integrieren, müssen Sie dennoch nicht auf interaktive Internet-Funktionen verzichten. Einzige Voraussetzung ist ein freier HDMI-Anschluss.

#### Videoweb

Das rund 150 Euro teure Zubehör ([www.videoweb.de](http://www.videoweb.de)), das sich sowohl in kabelgebundene als auch in Drahtlos-Netzwerke integriert lässt, bringt die wichtigsten Internet-Angebote auf den Fernseher. Dazu gehören unter anderem YouTube, die Mediatheken von ARD und ZDF sowie Wikipedia. Interessantes Extra: Mittels verschiedener Smartphone-Apps lassen sich auf Android- und iOS-Geräten gespeicherte Fotos und Videos am Fernseher wiedergeben.

#### Apple TV

Nicht nur für Besitzer eines iOS-Geräts interessant ist das – für Apple-Verhältnisse – günstige Apple TV ([www.apple.de](http://www.apple.de), ca. 100 Euro). Die Spanne der angebotenen Web-Dienste ist zwar nicht besonders groß, dafür greifen Sie aber auf die hersteller-eigene Online-Videothek zu. Plus: Auf iPod & Co. gespeicherte Medien lassen sich an den Fernseher übertragen.

# HEIMNETZ AUFBAUEN

Andere Geräte benötigen noch ein Einstellungstuning: Aktivieren Sie die DLNA- (Digital Living Network Alliance, siehe Kasten rechts) und UPnP-AV (Universal Plug and Play – Audio/Video)-Funktionalität von Windows 7, damit kompatible Geräte wie etwa Fernseher, HiFi-Anlagen oder Webradios auf die Daten zugreifen können. Das ist denkbar einfach: In der Systemsteuerung klicken Sie auf „Heimnetzgruppen- und Freigabeoptionen auswählen“ und setzen ein Häkchen vor „Eigene Bilder, Musik und Videos an alle Geräte im eigenen Heimnetzwerk streamen“.

## Vom Computer zur Flimmerkiste

Um Ihre Lieblingsvideos und Filme, die auf dem Computer liegen, drahtlos auf dem Fernseher abzuspielen, benötigen Sie kein neues Super-TV-Gerät. Sie können unter Windows 7 nämlich beispielsweise alle Videos direkt von Ihrem Computer steuern. Ihren Fernseher verwenden Sie dann als zusätzliches Display. Dazu müssen Sie keine langen HDMI-Kabel durch die Wohnung ziehen. Moderne Rechner mit Intel-Core-i-CPU nutzen dafür die Funktion „Intel Wireless Display“. Den entsprechenden HDMI-Adapter (etwa Netgear Push2TV PTV1000, [www.netgear.de](http://www.netgear.de), ca. 60 Euro) schließen Sie einfach an Ihr TV an und installieren auf Ihrem Rechner die mitgelieferte Software.

Sehr bequem und innovativ: Für die Wiedergabekontrolle müssen Sie nicht umständlich am PC auf „Play“ klicken. Sie können auch Ihr Smartphone zur Fernbedienung aufrüsten (siehe nächste Seite, „Mediensteuerung per Smartphone“). Die meisten Fernseher sind mittlerweile sogar bereits ab Werk mit einem Mediaplayer ausgestattet. So haben Sie die volle Kontrolle über die Wiedergabe direkt über eine Konsole auf dem TV. Und damit Sie für den Datenzugriff keine Netzwerkkabel verlegen müssen, bieten viele Hersteller einen WLAN-Adapter, der die Verbindung zum Router herstellt (etwa der Samsung WIS09ABGN, [www.samsung.de](http://www.samsung.de), ca. 60 Euro).

Nahezu alle höherwertigen TV-Modelle, die aktuell zu haben sind, verfügen über ein fest eingebautes WLAN-Modul. Doch selbst wenn Ihr TV über keine WLAN-Erweiterungsmöglichkeit verfügt und als einzige Alternative nur einen Netzwerkanschluss bietet, kommen Sie ohne das Verlegen von Kabeln aus. In diesen Fällen bringen Sie den Fernseher idealerweise per Powerline oder einem WLAN-Repeater mit integriertem LAN-Anschluss (etwa dem Fritz!WLAN Repeater 300E) ins Netzwerk. Ist der Fernseher erst einmal im Netz, geht es an

den Zugriff auf die Multimediadaten. Dies erfolgt in der Regel über ein integriertes Mediacenter. Als Quelle können Sie Ihren Rechner auswählen oder einen Medienserver im Netzwerk.

## Multimedia-Festplatten & Media Extender

Verfügt Ihr Fernseher weder über einen integrierten Ethernetport noch über einen Mediaplayer, verwenden Sie den Averlife Extreme Vision ([www.avermedia.eu](http://www.avermedia.eu), ca. 70 Euro). Das Gerät lässt sich per HDMI an das TV-Gerät anschließen und verbindet sich per Funk mit Ihrem Rechner. Der Zugriff auf die eigenen Musikstücke, Videos und Bilder klappt damit rasend schnell – ohne großen Konfigurationsaufwand.

Falls Sie eine Xbox 360 besitzen, können Sie auch diese Spielekonsole als Mediaplayer nutzen, um auf die auf einem Windows-Rechner gespeicherten Multimediadateien zuzugreifen. Durch die Media Center Extender-Funktionalität der Xbox sehen Sie sogar Fernsehaufnahmen und Live-TV, falls im Windows-System eine TV-Karte eingebaut ist. Ältere Xbox-360-Konsolen können Sie übrigens auch WLAN-fähig machen (Xbox 360 Wireless N Networking Adapter, [www.microsoft.de](http://www.microsoft.de), ca. 60 Euro). Bei den neueren Modellen ist das WLAN-Funkmodul bereits in der Konsole integriert. Einen ähnlichen Funktionsumfang in Sachen Multimedia-Streaming bietet aber auch der Xbox-360-Konkurrent PlayStation 3.

## Musik im ganzen Haus hören

Über die DLNA/UPnP-AV-Funktionen von Windows 7 lassen sich im Prinzip alle HiFi-Anlagen und Internetradios als Abspielgerät für Ihre MP3-Sammlung nutzen. Wollen Sie Ihre vorhandenen HiFi-Komponenten in Ihr Windows-7-Netz einbinden, nutzen Sie iderweile einen kabellosen Audioplayer, etwa den im schicken Weiß gehaltenen Sonos Connect ([www.sonos.com](http://www.sonos.com), ca. 350 Euro).

Für die Einrichtung schließen Sie den Player zuerst an Ihren Router an und installieren die Konfigurationssoftware auf Ihrem Computer. Anschließend können Sie über die Drahtlosfunktion Ihre MP3s über den PC an den Sonos-Player streamen, der das Signal dann an die Stereoanlage weiterleitet. Die Wiedergabesteuerung übernimmt dann entweder der Computer oder – noch besser – Ihr Smartphone. Die App Sonos Controller ist sowohl für iOS-Geräte als auch Android-Smartphone zu haben. Und zwar kostenlos.



# INFO

## INNOVATION MIT STOLPERFÄLLEN

Interessante Alternative: Über den Fritz!WLAN Repeater N/G oder 300E ([www.avm.de](http://www.avm.de), ca. 80 bzw. 70 Euro) können Sie Ihre MP3-Musik an jedes handelsübliche Radio übertragen. Der Repeater empfängt dabei die MP3s von Ihrem Rechner und funkst diese auf einer normalen Radiofrequenz weiter. Das Besondere beim Repeater N/G: Dieser verfügt über digitale und analoge Audio-Ausgänge und lässt sich direkt an die Stereoanlage anschließen.

### Mediensteuerung per Smartphone

Mit einem Smartphone mit iOS oder Android steuern Sie die Medienviedergabe ganz bequem. Für das Apple-Smartphone sind viele Mediaplayer verfügbar, die auf den DLNA/UPnP-Standard aufsetzen. Damit können Sie nicht nur Multimedia-Dateien von Ihrem Rechner abspielen, sondern auch die Wiedergabe auf ein bestimmtes Gerät umleiten und das Smartphone so als Fernbedienung nutzen. Die dazugehörige App „Plug Player“ (erhältlich im App-Store für iPhone und iPad, 3,99 Euro) ist einfach zu bedienen.

Für Android-Smartphones gibt es ebenfalls viele kostenlose Player, wie etwa gmote 2.0, das im Android-Market verfügbar ist. Von gmote 2.0 gibt es übrigens zwei Versionen. Wählen Sie die kostenfreie Variante – sie bietet alle wichtigen Funktionen. Auch mit Nokia-Handys funktioniert die UPnP-Unterstützung – ab dem E51 und allen WLAN-fähigen n-Geräten. Sehr praktisch: Nokia hat den UPnP-Player „Heim-Medien“ von Haus aus dabei.

Was Sie sonst noch alles mit Smartphones im Heimnetzwerk steuern können, lesen Sie ab Seite 24.

### Auch Digicams funken im WLAN

Immer mehr Kameras sind mit WLAN ausgestattet, sodass sich Fotos drahtlos an den Computer übertragen lassen. Falls das bei Ihnen nicht der Fall ist, rüsten Sie mit der SD-Karte Eye-Fi Connect X2 4 GByte ([www.eye.fi](http://www.eye.fi), ca. 45 Euro) Ihren Apparat mit WLAN nach. Willen Sie gleich eine neue Digitalkamera kaufen, die WLAN von Haus aus unterstützt, bieten sich etwa die preiswerten Kompaktmodelle Samsung SH100 an ([www.samsung.de](http://www.samsung.de), ca. 80 Euro), Nikon Coolpix S50c ([www.nikon.de](http://www.nikon.de), ca. 160 Euro) und Panasonic Lumix DMC-FX90 ([www.panasonic.de](http://www.panasonic.de), ca. 200 Euro) an.

Viele Kameras von Canon und Nikon können ebenfalls kabellos Verbindung mit dem Netzwerk aufnehmen. Allerdings brauchen Sie

#### DIGITAL LIVING NETWORK ALLIANCE (DLNA)

Zur Vereinigung DLNA haben sich Computer-, Unterhaltungs-elektronik- und Haushaltsgeräte-Hersteller zusammengeschlossen. Ziel dieser Interessengruppe ([www.dlna.org](http://www.dlna.org)) ist es, die Vernetzung von Endgeräten zu vereinfachen und zu standardisieren. Neben Sony und Intel, den Unternehmen, die diese Vereinigung ins Leben gerufen haben, sind nahezu alle namhaften Hersteller vertreten, etwa Microsoft, Nokia und Toshiba. Geräte, die die Anforderungen erfüllen, bekommen das DLNA-Logo von der Digital Living Network Alliance verliehen.

#### PROBLEME IN DER PRAXIS

An der Umsetzung hapert es noch etwas, da nicht alle Mitglieder an einem Strang ziehen und die Vorgaben auch tatsächlich umsetzen. Leidtragende sind die Anwender, die zu einem DLNA-zertifizierten Gerät greifen, um dann festzustellen, dass es doch gar nicht so einfach ist, auf alle im Netz freigegebenen Multimediadateien zuzugreifen. Oder dass beim Versuch, einen auf dem PC gespeicherten High-Definition-Film über das Drahtlos-Netzwerk am TV abzuspielen, nervige Ruckler und Tonaussetzer das Vergnügen trüben.

dazu spezielles Zubehör: Canon nimmt für den WFT-E2 II Wireless Transmitter rund 680 Euro; Nikon verlangt ähnliche Preise.

### Von jedem Gerät aus drucken

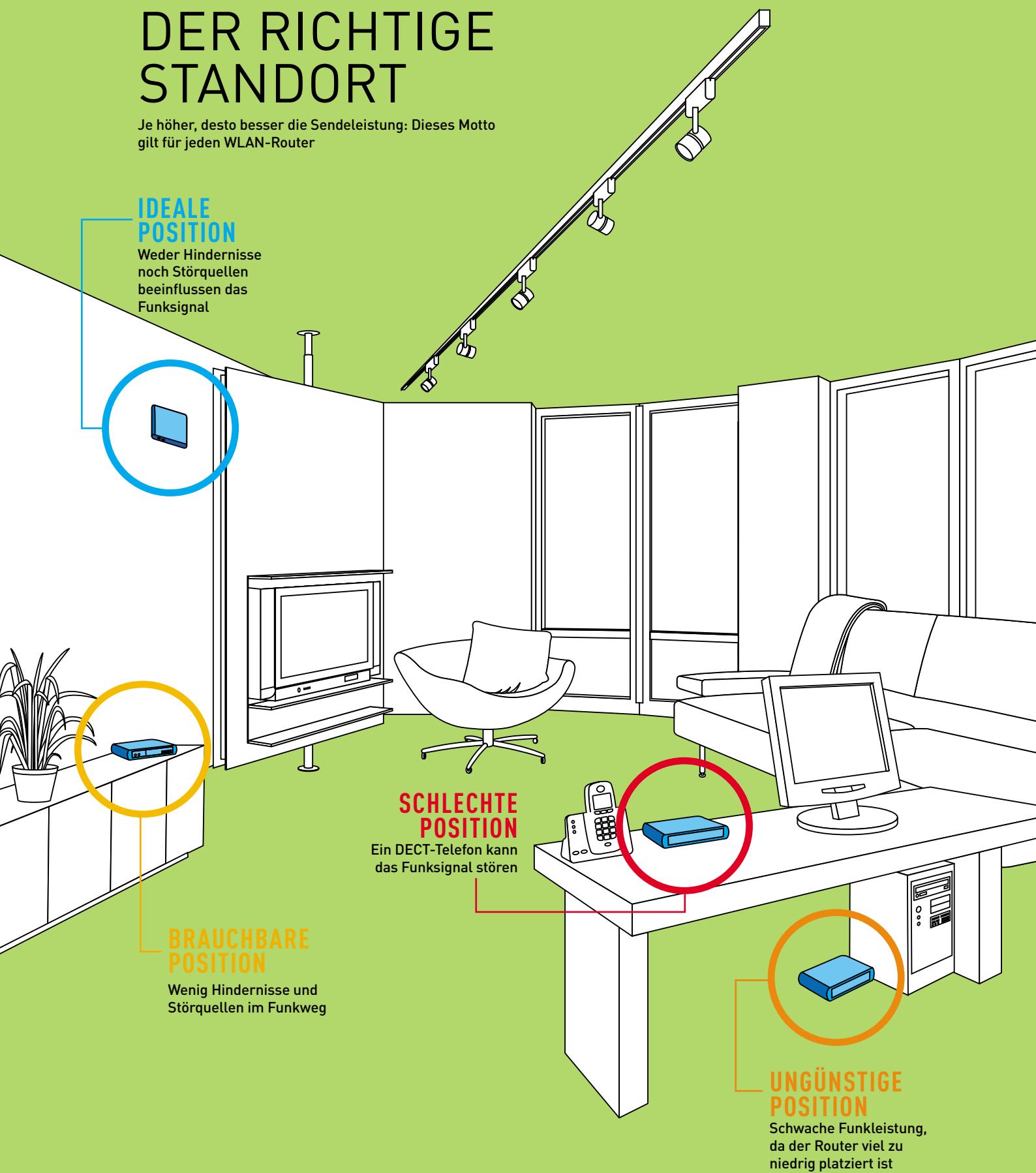
Über die Heimnetzgruppen-Funktion sind Ihre Drucker bereits für alle Rechner verfügbar. Hewlett Packard hat sich etwas einfallen lassen, damit auch Geräte, die normalerweise nicht druckerkompatibel sind – etwa das iPad, das diese Funktion erst seit der Firmwareversion 4.1 bietet – Dokumente zu Papier bringen können. Zahlreiche Modelle, darunter der HP Photosmart Wireless e-All-in-One B110a ([www.hewlett-packard.de](http://www.hewlett-packard.de), etwa 80 Euro), sind mit der iPrint-Technologie ausgestattet. Damit erhält jeder Drucker eine eigene, vom Nutzer festgelegte E-Mail-Adresse.

Wenn Sie ein Dokument als E-Mail an diese Adresse schicken, druckt der Printer diese direkt aus. Wollen Sie hingegen ältere Drucker WLAN-fähig machen, schließen Sie sie am besten an den USB-Port Ihres WLAN-Routers an.



## DER RICHTIGE STANDORT

Je höher, desto besser die Sendeleistung: Dieses Motto gilt für jeden WLAN-Router



# WLAN-Router perfekt PLATZIEREN

Sie sollten den Standort für Ihren WLAN-Router mit Bedacht auswählen, um Störeinflüssen, die sich negativ auf die Signalstärke auswirken, im wahrsten Sinne des Wortes aus dem Weg zu gehen

VON ARTUR HOFFMANN & JÖRG REICHERTZ

**S**ie haben sich einen neuen WLAN-Router zugelegt oder planen, demnächst ein solches Gerät zu erwerben? Gut, dann müssen Sie nur noch wissen, wie Sie Ihren WLAN-Router einrichten, um so schnell wie möglich in die Welt der kabellosen Datenübertragung einzusteigen.

An dieser Stelle gehen wir ganz allgemein auf das Thema ein, wozu insbesondere die richtige Platzierung des Gerätes gehört. Detaillierte Informationen zu weiterführenden Themen wie zum Beispiel WLAN mit Windows, Einrichtung eines drahtlosen Heimnetzwerks und Sicherheit im WLAN finden Sie auf den folgenden Seiten.

## Auspicken und Inhalt überprüfen

Im Grunde genommen lässt sich jeder WLAN-Router mit wenigen Handgriffen in Betrieb nehmen – technische Vorkenntnisse sind kaum erforderlich. Schon ein Blick in die beigelegte Schnellstartanleitung genügt in den meisten Fällen, um herauszufinden, wie Sie vorgehen müssen. Ebenfalls in der Verpackung zu finden sind das Netzteil, der Installations-Datenträger, auf dem das PDF-Handbuch untergebracht ist, und das Patchkabel. Dieses Kabel wird benötigt, um den Router mit dem Computer zu verbinden und die Erstkonfiguration des Geräts durchzuführen.

## Den idealen Standort finden

Um im WLAN die maximale Leistung zu erreichen, müssen Sie zunächst einmal 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 – und vor allem schnell – im Internet surfen zu können. Die Devise lautet: Probieren geht über Studieren. Die folgenden Tipps helfen Ihnen bei der Suche nach dem optimalen Router-Standort, ebenso wie das Schaubild auf der linken Seite.

**Je höher, desto besser:** Ideal ist eine Montage des Geräts an der Wand, falls machbar möglichst weit oben. Hier stören weder Computer noch andere elektrische Geräte wie etwa DECT-Telefon oder die Mikrowelle. Ein weiterer Kniff: Richten Sie die Antennen – falls vorhanden – schräg nach unten, um auf diese Weise eine möglichst maximale Abdeckung zu erreichen.

Ist das wegen der Bauart des jeweiligen Modells nicht möglich – bei im Gehäuse integrierten Antennen wie bei der Fritz!Box 7390 etwa –, sollten Sie darauf achten, dass der Access Point nicht genau hinter einem Computer steht. Das gleiche gilt für andere elektronische Geräte, die ebenfalls stark strahlen oder das Funksignal des WLAN-Routers durch ein Metallgehäuse abschirmen.

**Störquellen umgehen:** Access Points, die nach dem b-, g- oder n-Standard arbeiten, funkeln – bis auf Dualband-Router – ausschließlich auf dem 2,4-GHz-Band. Allerdings steht ihnen diese Frequenz nicht exklusiv zur Verfügung. Auch Bluetooth-Geräte, Video-Bridges sowie Baby-Phones nutzen diesen Frequenzbereich. Stellen Sie deshalb den Access Point nicht in der Nähe solcher Geräte oder in der Nähe von Mikrowellen-Öfen auf. Bei starken Störungen hilft ansonsten nur ein Wechsel auf das 5-GHz-Band.

**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 (siehe Seite 9) kommt in Betracht. Bei dieser wird das Stromnetz als Datenleitung verwendet.

## TIPP

### WLAN UND GESUNDHEIT

Geringe Strahlungswerte ab Werk: Während bei Mobiltelefonen regelmäßig diskutiert wird, ob von ihnen eine Gefahr für die Gesundheit ausgeht, ist das bei WLAN kein Thema. Der Grund: Die elektromagnetische Strahlung eines WLANs ist im Vergleich zum Handy oder gar zum DECT-Telefon sehr gering. Bei aktuellen Modellen reduziert sie sich weiter, da sich die Geräte automatisch an die örtlichen Gegebenheiten anpassen. Die verwendete Technik nennt sich TPC, das Kürzel steht für „Transmission Power Control“. Eine weitere Maßnahme bei Fritz!Boxen: Bei Aktivierung der Option „DECT Eco“ (No Emission) schaltet das Gerät im Bereitschaftszustand (Standby) die DECT-Funkleistung gänzlich ab.

# HEIMNETZ AUFBAUEN



## SPLITTER

Das graue Kabelende verbinden Sie mit der Buchse des Splitters

## DSL UND TELEFON KOMBINIEREN

Das graue Kabelende kommt in die mit „DSL“ beschriftete Buchse des DSL-Splitters. Mit dem schwarzen Kabelende des Y-Zweigs stellen Sie die Verbindung zum Telefonanschluss her. Das lange Kabelende stecken Sie in die Buchse „TEL/DSL“ im Router.

GRAFIK: AVM

Für welche Lösung Sie sich entscheiden, hängt von den konkreten räumlichen Gegebenheiten ab. Repeater sind ideal, um die WLAN-Reichweite zu vergrößern. Für die Überbrückung von Strecken in WLAN-feindlichen Umgebungen – etwa bei stark ausgelastetem 2,4-GHz-Band – bietet sich Powerline an.

**Geräte kombinieren:** Bei mehrstöckigen Häusern reicht die Sendeleistung eines einzelnen Access Points meist nicht für das gesamte Gebäude aus. Hier sollten Sie mehrere Geräte zusammenschließen, die dann ein großes WLAN-Netz bilden. Diese Funktion heißt WDS (Wireless Distribution System). Nahezu alle besser ausgestatteten WLAN-Router-Modelle beherrschen dieses Verfahren bereits von Haus aus. Am einfachsten stellen Sie ein WDS natürlich mit baugleichen

chen Routern auf die Beine, da die Geräte perfekt aufeinander abgestimmt sind und der Konfigurationsaufwand gering ist.

**Auf Lüftung achten:** Bei längerem Betrieb des Gerätes werden Sie bemerken, dass sich der WLAN-Router erwärmt. Das ist völlig normal und beeinträchtigt die Funktion eines WLAN-Routers in keiner Weise. Sie sollten das Gerät beziehungsweise dessen Lüftungsschlitz aber niemals abdecken oder es in einem engen, unbeflüchteten Schrank unterbringen. Das gilt insbesondere dann, wenn Sie die den Access Point zusammen mit anderen Geräten betreiben, etwa mit einem separaten NAS-System, USV-Anlagen oder ähnlichen Hardware-Komponenten.

**Strom sparen:** Nachdem wir gerade beim Thema Abwärme sind – aktuelle Geräte bieten Ihnen eine ganze Reihe von Optionen, um unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden. Beispielsweise verfügen Fritz!Boxen und Speedport-Geräte über einen WLAN-Button auf der Oberseite des Gerätes. Sobald Sie ihn drücken, wird das WLAN-Modul deaktiviert. Auf die gleiche Weise können Sie es wieder einschalten. Alternativ bietet Ihnen die Fritz!Box auch noch eine frei konfigurierbare Nachschaltung fürs WLAN. Ähnliche Energiesparfunktionen finden sich aber auch in Geräten anderer Hersteller.

Noch ein wichtiger Hinweis in diesem Zusammenhang: Die einzelnen Module der Fritz!Box passen ihren Energieverbrauch der aktuellen Nutzung an. Bei geringer oder gar keiner Nutzung verringert sich der Energieverbrauch. Einen Überblick über den Energieverbrauch erhalten Sie im Menü „System / Energiemonitor“.

## Sofort loslegen: Kabel liegen bei

Jeder halbwegs vernünftig ausgestattete WLAN-Router kommt „anschlussfertig“ zu Ihnen ins Haus. Das bedeutet: Alle Kabel, die Sie benötigen, liegen bereits bei. Da wäre als Erstes das sogenannte Patchkabel zu nennen, mit dem Sie im Regelfall die Erstverbindung zwischen PC und WLAN-Router herstellen. Je nach Gerätemodell liegt ein zusätzliches Spezialkabel bei, das gilt etwa für die Fritz!Box Fon WLAN 7390: Dabei handelt es sich um ein grau-schwarzes Kabel, dessen Enden Y-förmig aufgesplittet sind. Hierbei handelt es sich um ein kombiniertes DSL-/Telefonkabel. Das Kabel wurde von AVM für den Anschluss der Fritz!Box 7390 an den DSL-Splitter und den ISDN-NTBA sowie den analogen Telefonanschluss entwickelt. Wie es korrekt angeschlossen wird, können Sie der Infografik oben entnehmen. Praktischerweise ist das Kabel lang genug, damit man die Fritz!Box nicht in unmittelbarer Nähe der Buchse platzieren muss.

## INFO RUND UMS KABEL

**WORAUF BEI ERSATZKABELN ZU ACHTEN IST**  
Zur Nutzung aller Netzwerkanschlüsse eines entsprechend ausgestatteten WLAN-Routers benötigen Sie zusätzliche Netzwerkkabel. Wenn Sie ein Ersatzkabel, ein längeres Kabel oder eine Verlängerung benötigen, verwenden Sie ein Standard-Gigabit-Ethernet-Kabel CAT5e vom Typ STP (Shielded Twisted Pair, 1:1). Bei einer Kabelverlängerung benötigen Sie ferner eine Standard-RJ45-Doppelkupplung CAT5e. Sie können sowohl gerade Kabel als auch Crosslink-Kabel verwenden. Alle Komponenten gibt es im Fachhandel. Für das Netzwerkkabel wird eine maximale Länge von 100 Metern empfohlen.

### WO SIE KURZE KABEL BEKOMMEN

Normalerweise können Stricken gar nicht lang genug sein. Das gilt für Netzteil-, USB-, Telefon- und Ethernet-Kabel – um nur einige Beispiele zu nennen. Manchmal wäre es jedoch praktisch, ein besonders kurzes Kabel zur Hand zu haben.

Wenn Sie ein solches Zubehörteil benötigen, sollten Sie sich an den Versender [www.kurze-kabel.de](http://www.kurze-kabel.de) wenden. Er liefert auch Maßanfertigungen.





# Einschalten und loslegen!

Nur ein Klick vom Magazin entfernt.



Jetzt für nur  
**8,90 Euro!**

Alle Titel, alle Abos, alle Infos. [www\(chip-kiosk.de](http://www(chip-kiosk.de)

**CHIP KIOSK**

The screenshot shows a Firefox browser window displaying the Fritz!Box 7390 configuration interface at <http://192.168.89.83/FStatistic%2FReset=1>. The main title is 'FRITZ!Box 7390'. On the left, a sidebar menu includes 'Übersicht', 'Internet' (selected), 'Online-Monitor', 'Zugangsdaten' (highlighted in blue), 'Freigaben', 'Telefonie', 'Heimnetz', 'WLAN', 'DECT', 'System', and 'Assistanten'. The 'Zugangsdaten' tab is active, showing the 'Internetzugang' sub-tab selected. It displays a message: 'Auf dieser Seite geben Sie die Daten Ihres Internetzugangs ein und können den Zugang bearbeiten.' Below this is a section for 'Internetanbieter' with a dropdown menu set to 'T-Online'. At the bottom, there's another 'Zugangsdaten' section with a radio button next to 'T-Online'.

## WLAN mit WINDOWS

Mit einem modernen Router ist die Konfiguration eines WLAN ein Klacks. Klasse: Um die Sicherheit kümmert sich das Gerät – da bleibt für Hacker kaum ein Schlupfloch. Wir zeigen, wie einfach es ist

VON JÖRG REICHERTZ

**M**it modernen WLAN-Routern wie zum Beispiel der Fritz!Box 7390 und dem USB-Stick Fritz!WLAN gelingt die Einrichtung eines funktionstüchtigen Funknetzwerks unter Windows 7 und 8 innerhalb von Minuten. Diese Hardware-Kombination bietet Ihnen einen weiteren, entscheidenden Vorteil: „Offene“ oder falsch konfigurierte WLAN-Router, über die Ihre Nachbarn oder Hacker kostenlos mitsurfen, gehören der Vergangenheit an. Das Zusammenspiel zwischen Fritz!Box und WLAN-Stick sorgt dafür, dass auch im drahtlosen Heimnetz die Sicherheit jederzeit gewährleistet ist.

Das Stichwort dafür lautet „Stick & Surf“. Dabei werden die für die Absicherung des Netzwerks benötigten Informationen automatisch auf den Stick übertragen – eine elegante und bequeme Komfortlösung. Natürlich dürfen Netzwerkexperten jederzeit auch von Hand in den Konfigurationsprozess eingreifen, etwa um die SSID oder andere Einstellungen zu ändern. Ebenso steht es Ihnen frei, USB-WLAN-Sticks anderer Hersteller zu verwenden. Sofern diese die technischen Spezifikationen einhalten, arbeiten sie reibungslos mit der Fritz!Box zusammen. Allerdings müssen Sie bei solchen Adapters auf die komfortable Stick-&-Surf-Technologie verzichten.

## QUICK-GUIDE

### Fritz!WLAN USB-Stick anschließen

Im Folgenden geht es darum, am Beispiel der Fritz!Box 7390 und dem USB-Stick Fritz!WLAN ein WLAN-Netz aufzubauen. Dies setzt voraus, dass die Fritz!Box verkabelt, eingeschaltet und der Internet-Zugang bereits eingerichtet ist. Wichtig: Kontrollieren Sie, ob bei der Fritz!Box nicht versehentlich das WLAN deaktiviert ist (die entsprechende grüne LED muss leuchten). Das WLAN lässt sich per Tastschalter auf der Oberseite des Gerätes (mit der rechten Taste) jederzeit ein- und ausschalten.



**1 WLAN-STICK EINSTECKEN** Nehmen Sie den Fritz!WLAN-Stick und stecken Sie ihn in den USB-Port auf der Rückseite der Fritz!Box. Warten Sie, bis die Anzeige „Info“ an der Vorderseite der Fritz!Box grün blinkt. Währenddessen werden die Sicherheitseinstellungen, etwa der Netzwerkschlüssel oder die Verschlüsselungsart, zwischen dem Stick und dem Router übertragen.

**2 AM PC ANSCHLIESSEN** Sobald die Anzeige „Info“ auf konstant Grün springt, ziehen Sie den WLAN-Stick wieder ab. Mit dem beiliegenden Adapterkabel schließen Sie den Stick am USB-Port des Computers an. Es geht auch ohne dieses Kabel, allerdings können Sie dann die Empfangsposition des Sticks nicht ändern.

**3 INSTALLIEREN** Sobald Windows 7/8 den Stick erkennt, erscheint die Dialogbox „Automatische Wiedergabe“. Aktivieren Sie dort den Eintrag „AVM Fritz!WLAN USB Stick N Installation“. Die Sicherheitsabfrage der Benutzerkontensteuerung beantworten Sie mit „Ja“.

**4 TREIBER EINRICHTEN** Nun wird der Treiber für den USB-Stick installiert. Dies geschieht vollautomatisch, Sie müssen keine CD einlegen. Warten Sie etwa eine halbe Minute, bis der Vorgang abgeschlossen ist. Am Ende meldet sich Windows mit dem üblichen Hinweis „Die Gerätetreibersoftware wurde erfolgreich installiert“.

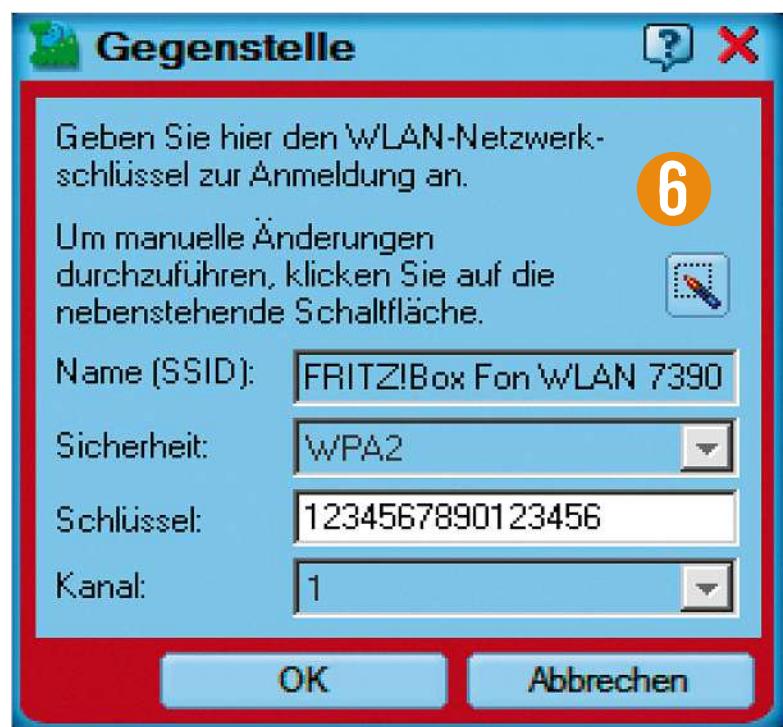
**5 MANUELLE INSTALLATION** Bei der klassischen Installation von Hand erscheinen zwei Dialogboxen auf Ihrem Bildschirm: „Fritz!WLAN“ und „WLAN-Gerät suchen und auswählen“. In diesem Fenster (WLAN-Gerät) sehen Sie alle derzeit aktiven WLAN-Netze in Ihrer Umgebung. In einer Großstadt wird solch eine Liste vermutlich sehr lang sein, weshalb es sich lohnt, zu einem späteren Zeitpunkt die SSID, also den Namen des Netzwerks, zu ändern.

**6 AKTIVIEREN VON HAND** Suchen Sie nun Ihr Gerät in der Liste und aktivieren Sie es mit einem Klick. Wenn Sie die Werkseinstellung beibehalten haben, lautet der passende Eintrag Ihres Gerätes „Fritz!Box Fon WLAN 7390“. Falls zufällig zwei oder gar mehr Geräte mit der gleichen Typenbezeichnung in der Liste stehen, lässt sich die Fritz!Box anhand ihrer MAC-Adresse unterscheiden.

## QUICK-GUIDE

### WLAN-Router kontaktieren

Sobald Sie einen WLAN-Router aus der Liste anwählen, erscheint automatisch die Dialogbox „Gegenstelle“ auf Ihrem Bildschirm. Jetzt benötigen Sie den zum Gerät passenden Sicherheitsschlüssel.



# HEIMNETZ AUFBAUEN

**1 NETZWERKSCHLÜSSEL** Wenn Sie mit den Werkseinstellungen arbeiten, finden Sie den Schlüssel auf dem Cover der CD, die der Fritz!Box beiliegt. Sicherheitshalber steht er auch noch einmal auf der Unterseite der Fritz!Box. Wenn Sie den Schlüssel geändert haben sollten, müssen Sie natürlich Ihre Notizen zur Hand nehmen. Bestätigen Sie den Schlüssel mit „OK“.

**2 IP-ADRESSE BEZIEHEN** Jetzt heißt es wieder einen kurzen Moment warten. Der Rechner bezieht nun die IP-Adresse von der Fritz!Box. Die grünen Verbindungslien zwischen Router und Stick zeigen Ihnen nun an, dass die Verbindung zwischen USB-Adapter und Router geknüpft ist. Das Fenster „Fritz!WLAN“ benötigen Sie jetzt nicht mehr. Es sei denn, Sie wollen sich über die technischen Übertragungsdaten informieren. Ist das nicht der Fall, klicken Sie einfach auf die Schaltfläche „Schließen“.

**TIPP:** Sicherheitshalber sollten Sie kurz prüfen, ob Sie sich wirklich ins Internet einwählen können. Starten Sie den Browser und wählen Sie eine beliebige Internetadresse.

## QUICK-GUIDE WLAN-Fremdadapter anschließen

Falls Sie auf die Fritz!Box umsteigen, aber Ihre bisherigen WLAN-Adapter beibehalten möchten, so ist das natürlich ebenfalls möglich. In diesem Abschnitt zeigen wir Ihnen, wie Sie dabei prinzipiell vorgehen sollten.

**1 SCHLÜSSEL ERMITTLEN** Als Erstes benötigen Sie den WLAN-Netzwerkschlüssel (WPA/WPA2), der die Fritz!Box sichert. Wenn Sie die Werkseinstellungen des WLAN-Routers beibehalten haben, finden Sie den Schlüssel auf der dazugehörigen Installations-CD. Es ist ein 16-stelliger numerischer Code. Sollten Sie die Grundeinstellungen geändert haben, gehen Sie mit <http://fritz.box> in die Gerätekonfiguration. Klicken Sie dann auf „WLAN“ und „Sicherheit“ im Menü. Im Abschnitt „WPA-Verschlüsselung“ finden Sie die entsprechenden Angaben, die Sie benötigen.

**2 WLAN-ADAPTER ANSCHLIESSEN** Nun schließen Sie den WLAN-Adapter am USB-Port des Rechners an. Entweder findet Windows 7/8 jetzt auf Anhieb den passenden Treiber oder Sie müssen ihn von der CD des jeweiligen Herstellers nachinstallieren.

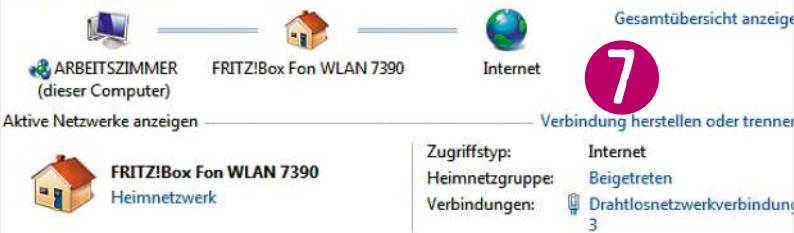
**3 SETUP AUSFÜHREN** Sobald der Stick ins Betriebssystem eingebunden ist, geht es weiter. Einige Hersteller verwenden einen eigenen Setup-Assistenten – laden Sie sich am besten die neueste Version aus dem Internet. Andere Hersteller wiederum nutzen die automatische WLAN-Konfiguration von Windows 7/8. In diesem Fall müssen Sie Treiber nicht manuell laden.

**4 FUNKNETZE ANZEIGEN** Wenn Sie die Windows-7/8-Variante wählen, können Sie per Mausklick in den Systray eine aktuelle Liste der derzeit aktiven WLAN-Router in Ihrer Umgebung abrufen.

**5 MIT ROUTER VERBINDEN** Aktivieren Sie Ihren WLAN-Router (zum Beispiel die Fritz!Box 7390), indem Sie in die Liste klicken und dann die Schaltfläche „Verbinden“ betätigen.

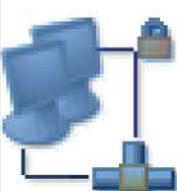


Zeigen Sie die grundlegenden Informationen zum Netzwerk an, und richten Sie Verbindungen ein.

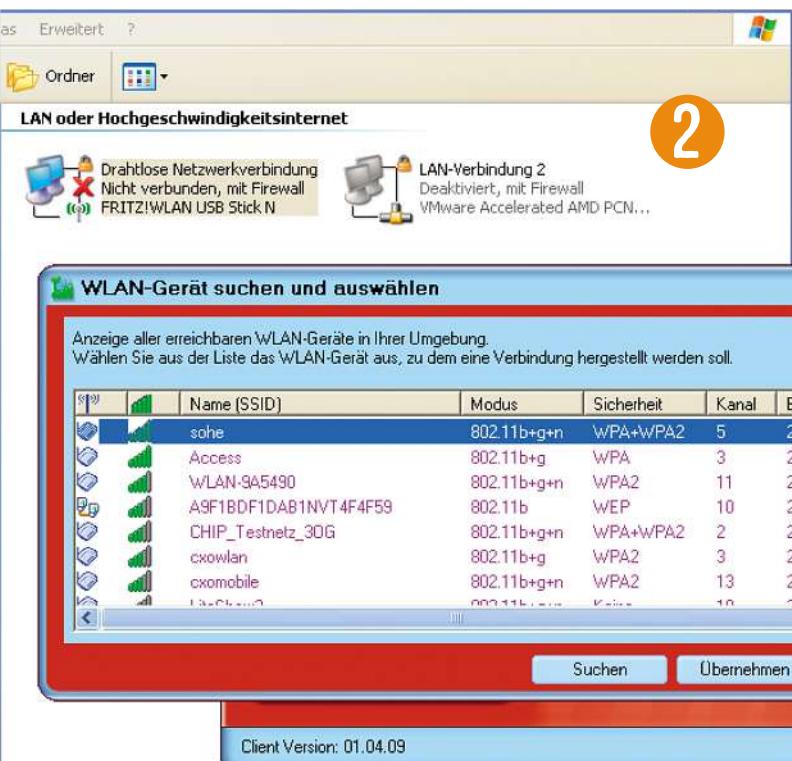
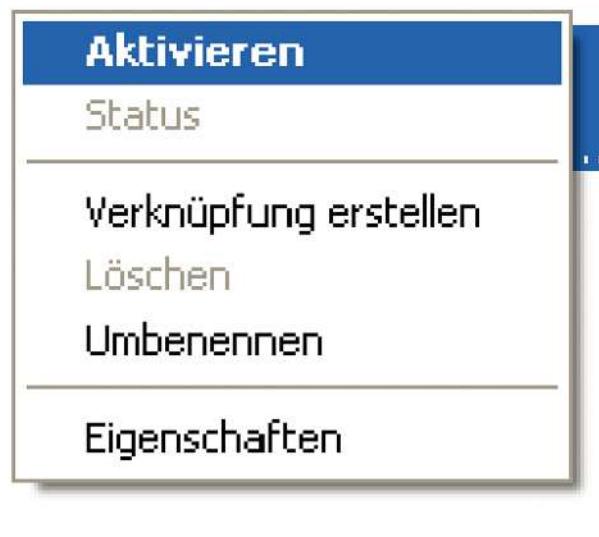


Aktive Netzwerke anzeigen

- FRITZ!Box Fon WLAN 7390** Heimnetzwerk
- Neue Verbindung oder neues Netzwerk einrichten** Richtet eine Drahtlos-, Breitband-, Einwähl-, Ad-hoc- oder VPN-Verbindung bzw. einen Router oder Zugriffspunkt ein.
- Verbindung mit einem Netzwerk herstellen** Stellt (erneut) eine Verbindung mit einem Drahtlosnetzwerk, verkabelten Netzwerk, Einwählnetzwerk oder VPN-Netzwerk her.



1



Client Version: 01.04.09

2

**6 KEY EINTRAGEN** In der folgenden Dialogbox müssen Sie den WLAN-Netzwerkschlüssel (WPA/WPA2) eintragen. Um Fehler zu vermeiden, können Sie ihn per Copy & Paste aus dem Konfigurationsfenster der Fritz!Box übernehmen (siehe Schritt 1).

**7 NETZWERKVERBINDUNG TESTEN** Sobald Sie den Schlüssel bestätigt haben, sorgt Windows 7/8 dafür, dass die WLAN-Verbindung hergestellt wird. Mit einem Klick auf das WLAN-Icon, das nun im Systray zu sehen ist, können Sie nochmals den Status der Verbindung überprüfen (siehe dazu auch den Screenshot links).

## QUICK-GUIDE

### WLAN unter XP und Vista einrichten

Windows 7 ist längst nicht auf allen Rechnern zuhause. Noch verteidigt Windows XP seine Position – kein Wunder, denn auf älteren PCs oder Notebooks läuft dieses Betriebssystem wie geschmiert. Und WLAN-fähig ist XP obendrein: Wenige Mausklicks genügen, schon ist Ihr Rechner im drahtlosen Netz. Die folgende Kurzanleitung zeigt die grundlegenden Schritte, die sich auch auf Windows Vista übertragen lassen.

**1 NETZWERKVERBINDUNG AKTIVIEREN** Öffnen Sie als Erstes die Systemsteuerung in Windows XP und klicken Sie auf „Netzwerkverbindungen“. Aktivieren Sie die drahtlose Netzwerkverbindung. Das erledigen Sie mit der rechten Maustaste und dem Kontextmenü.

**2 WLANS ANZEIGEN** Ist das Netz aktiviert, folgt ein Doppelklick auf die Netzwerkverbindung. Die Dialogbox „Drahtlose Netzwerkverbindung“ öffnet sich und zeigt die vorhandenen WLANs an.

**3 SCHLÜSSEL EINGEBEN** In der folgenden Liste wählen Sie Ihren WLAN-Router aus. Den Kontakt stellen Sie wiederum mit einem Doppelklick her. Sie werden nun aufgefordert, den Netzwerkschlüssel einzugeben. Bestätigen Sie den Schlüssel. Im Prinzip sind damit die Konfigurationsarbeiten bereits abgeschlossen.

## TIPP

### WLAN-GASTZUGANG

Eine interessante Zusatzfunktion moderner WLAN-Router ist der Gastzugang, der es Ihnen erlaubt, anderen Geräten die kabellose Nutzung der Internetverbindung zu ermöglichen, ohne dabei die Sicherheitsmechanismen außer Kraft zu setzen. An der Fritz!Box aktivieren Sie diese Funktion über „WLAN“ und „Gastzugang“. Besitzer eines iPhones müssen zur Aktivierung des Fritz!Box-Gastzugangs nicht einmal die Konfigurationsmaske aufrufen, sofern sie 0,79 Euro in die App Fritz!Box Gastnetzwerk investieren. Denn damit schalten sie den Gastzugang im wahrsten Sinne des Wortes per Knopfdruck ein und aus.





## HIGHSPEED-WLAN

# mit 450 MBit einrichten

Moderne, mit drei Antennen ausgestattete WLAN-Router sind theoretisch in der Lage, Daten mit 450 MBit zu übertragen. Wir zeigen Ihnen, wie Sie in der täglichen Praxis von dieser Geschwindigkeit profitieren

VON JÖRG GEIGER

**R**iesige Datenmengen herunterladen, im World Wide Web surfen, hier und da ein kleines Online-Spielchen, zwischendrin Apps auf Smartphones und das Tablet ziehen und vielleicht noch Filme in High-Definition-Auflösung auf den Fernseher streamen: Wer seine Multimedia-Geräte drahtlos nutzen will, braucht ein schnelles WLAN. Die bisherigen Router mit 300 MBit/s kommen da nicht immer mit, und die Endgeräte laufen nur mit angezogener Handbremse. Die nächste WLAN-Router-Generation verspricht mit Datenraten von 450 MBit/s freie Fahrt im Heimnetz.

Erreicht wird diese Geschwindigkeit durch den Einsatz von drei Funkantennen, die ebenso viele parallele Datenströme senden und empfangen. Parallel bedeutet, dass jede Sende-Einheit ein Drittel

der Datei – zum Beispiel eines Films – übermittelt (räumliches Multiplex). Jede Antenne übermittelt dabei Senderinformationen – eine Art Fingerabdruck. Diese Informationen ergeben sich aus der räumlichen Anordnung der Antennen. So kann der Empfänger die Datenströme unterscheiden. Diese drei sogenannten Spatial Streams schaffen jeweils 150 MBit/s brutto, drei Antennen also 450 MBit/s. Die tatsächliche Datenrate hängt aber sehr stark von den Endgeräten und der Umgebung ab. Einen Spitzenwert in unserem Testlabor erzielte der Trendnet-Router TEW-692GR (siehe Seite 22): 207 MBit/s. Die schaffte er im Dualbetrieb (2,4-GHz- und 5-GHz-Frequenzband mit je einem Endgerät) und ohne Hindernisse. War eine Wand dazwischen, bekam der Client im 2,4-GHz-Band noch maximal 179

# WLAN-TOOL INSSIDER: Optimaler WLAN-Kanal

MBit/s, durch zwei Wände blieben noch 164,4 MBit/s. Der Daten-durchsatz sank also fast auf ein Drittel des theoretischen Maximums. Dieser Wert ist ernüchternd, soll doch der aktuelle WLAN-Standard 802.11n die Prüfsummen der übertragenen Daten so weit reduzieren, dass man 375 MBit/s nutzen kann. Alle bisher von uns getesteten Router liegen aber weit darunter, die Fritz!Box WLAN 3370 schafft sogar nur 176,6 MBit/s (siehe Kasten „Praxis-Check“).

## Alte Technik sorgt für neuen Speed

Zwar reizen die neuen WLAN-Router ihre Geschwindigkeit nicht aus, übertreffen ihre 300-MBit-Vorgänger aber allemal. Die Technik der 3-Kanal-Router ist nicht neu, sondern setzt ebenfalls auf den aktuellen Standard 802.11n. Doch allein schon wegen der dritten Antenne profitieren Sie bei der parallelen Datenübertragung (Multiple Input Multiple Output, kurz MIMO). In den Produktbeschreibungen erkennen Sie diese Router an Zusätzen wie „3x3MIMO“, welche die Anzahl der gleichzeitigen Sender und Empfänger angeben.

Die neuen Router setzen zudem als Modulationstechnik ein optimiertes OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) ein. Zwar nutzen auch die Vorgängerstandards von 802.11n diese Technik, aber nicht so clever wie in den aktuellen Geräten. So verwenden diese nun 52 statt 48 Trägersignale und arbeiten zusätzlich mit einer Kanalbündelung, die zwei 20 MHz breite Funkkanäle zu einem 40-MHz-Kanal zusammenfasst. Der WLAN-Standard schreibt dabei fest, dass es sich um direkt benachbarte Kanäle handeln muss, bei denen einer als Kontrollkanal fungiert, der andere als optionaler Erweiterungskanal. Optional deshalb, weil er aus Kompatibilitätsgründen weggelassen werden kann, damit auch ältere WLAN-Geräte weiterhin funktionieren. Mit einer neuen Basisstation sperren Sie die alten WLAN-Geräte also nicht aus.

Ein weiterer Kniff zur Erhöhung der Datenrate ist die Verkürzung der Pausen zwischen gesendeten Signalen: Um Störungen zu vermeiden, bleibt ein WLAN-Signal laut Standard für 3,2 Mikrosekunden in der Luft, danach folgte bisher eine Pause von 0,8 Mikrosekunden. Diese sogenannte Symbolrate, also die Summe aus Übertragung und Pause, war 4 Mikrosekunden lang. 802.11n halbiert die Pause und drückt die Symbolrate auf 3,6 Mikrosekunden.

## An der Schwelle zum Sinnvollen

Doch warum haben die Hersteller nicht schon längst 600-MBit-Router parat oder rüsten die Funkstationen mit noch mehr Antennen auf? Ganz einfach: Mit jedem zusätzlich gesendeten Stream wird der Zugewinn für den Datendurchsatz proportional kleiner. Bei mehr als vier Antennen lohnt sich der Ausbau schlicht nicht mehr. Außerdem bedeuten mehr Antennen auch erhöhten Rechenaufwand für die Prozessoren in den Basisstationen und den Empfängern.

Router mit 450 MBit bleiben also vorerst das Maß der Dinge. Doch auch sie beseitigen nicht automatisch jeden Engpass im Heimnetz, die Geschwindigkeit im WLAN hängt nämlich nicht nur von der Basisstation ab. Clients mit zwei Antennen bekommen mit solchen Basisstationen bestenfalls mehr Reichweite. Damit die erzielbare Datenrate steigt, muss auch der Client über drei Antennen verfügen. In vielen Notebooks sind zwar bereits drei Antennen verbaut, die eingesetzten WLAN-Module aber oftmals nur mit zwei Anschlüssen ausgestattet (siehe Seite 23, „Notebook für 450 MBit aufrüsten“). Von USB-WLAN-Sticks raten wir ab, denn mit den WLAN-Chips im Notebook erreichen Sie in der Regel bessere Übertragungsraten.

Mit dem kostenlosen Tool inSSIDer ermitteln Sie in der Nähe funkende WLANs und deren Kanaleinstellungen

Lahmt Ihr Heimnetzwerk, kann das auch am WLAN der Nachbarn liegen. Der Grund: Die meisten WLANs funkeln im 2,4-GHz-Bereich, und dieser ist mit 80 MHz recht schmal. Der optimale Fall, dass Heimnetzwerke die drei Kanäle 1, 6 und 11 belegen und sich nicht stören, ist selten. Meist sind mehr als drei WLANs parallel aktiv, und auch die Kanalbelegung ist selten optimiert. Ein zusätzliches Problem besteht darin, dass aktuelle Geräte Kanäle bündeln und damit noch mehr Platz belegen. Bei der Analyse hilft inSSIDer weiter. Die Software sucht automatisch die Umgebung nach WLANs ab und zeigt sie in der Übersicht an. Unter „Channel“ steht die Kanalbelegung der WLANs. Wer wen stört, können Sie im Register „2,4 GHz Channels“ sehen. Dort sind die Auswirkungen der Funknetze grafisch dargestellt. Überschneiden sich die Kanäle, kommt es zu Störungen. Anders sieht es aus, wenn Sie auf den Reiter „5 GHz Channels“ klicken. Dort ist oft kein einziges WLAN aktiv. Stellen Sie den Kanal Ihres WLANs so ein, dass er sich mit möglichst wenigen anderen Funknetzen überlappt.



## PRAXIS-CHECK: Router im Vergleich

450 MBit ist schneller als 300 MBit – aber was bedeutet das in der Praxis? Wir haben die Fritz!Box WLAN 3370 mit der beliebten Vorgängerbox 3270 verglichen. Ein klares Ergebnis zeigt der Test des reinen Datendurchsatzes: Das neue Modell ist fast dreimal so schnell wie der Vorgänger. Doch der Vorsprung der 450-MBit-Box schmilzt, sobald eine oder gar zwei Wände zwischen Router und Empfänger stehen. Hier ist die neue Fritz!Box schon nur noch rund ein Drittel schneller. Das heißt: Von der WLAN 3370 profitieren Sie vor allem, wenn Geräte und Router nah beieinander stehen.

### FRITZ!BOX WLAN 3270

DATENDURCHSATZ	<div style="width: 61.9%;"></div>	61,9 MBit/s
... DURCH 1 WAND	<div style="width: 60.9%;"></div>	60,9 MBit/s
... DURCH 2 WÄNDE	<div style="width: 36.3%;"></div>	36,3 MBit/s

### FRITZ!BOX WLAN 3370

DATENDURCHSATZ	<div style="width: 176.6%;"></div>	176,6 MBit/s
... DURCH 1 WAND	<div style="width: 95.7%;"></div>	95,7 MBit/s
... DURCH 2 WÄNDE	<div style="width: 49.3%;"></div>	49,3 MBit/s

# HEIMNETZ AUFBAUEN

Der Grund: Die Antennen sind im Notebook normalerweise im Displayrahmen untergebracht und nicht dicht gedrängt wie im Stick. Smartphones und Tablets mit drei Antennen gibt es hingegen noch nicht, aufrüsten lassen sie sich auch nicht.

## Funknetze ohne Engpässe

Doch nicht nur die Zahl der verbundenen Geräte macht das WLAN zur Engstelle, auch Nachbarfunknetze stören häufig. Leider ist vor allem in Großstädten das Frequenzband bei 2,4 GHz hoffnungslos überlaufen. Wechseln Sie deshalb bei den neuen Geräten in den 5-GHz-Bereich, das sollte helfen. Wie Sie die optimalen Einstellungen für Ihr WLAN mithilfe eines pfiffigen Tools vornehmen, lesen Sie im Kasten „Optimaler WLAN-Kanal“ auf Seite 21.

Zwar können Sie das 5-GHz-Frequenzband nicht mit allen Geräten nutzen, beispielsweise mit Smartphones, Tablets und Fernsehern. Dass die neuen Router mit 450 MBit in beiden Bereichen funken, hat aber trotzdem Vorteile. Mit diesen Dualband-Geräten können Sie nämlich Geräte in beiden Frequenzbändern parallel bedienen. Auf diese Weise spannen Sie zu Hause zwei WLANs auf – eines für ungestörten und schnellen WLAN-Genuss im 5-GHz-Band und eines, um mit iPhone & Co. ins Netz zu gehen.

## INFO

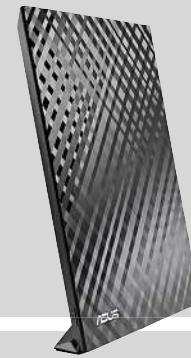
### ALLES DRIN: PRINTSERVER, NAS-ERSATZ UND DECT

#### Auf die Zusatzausstattung kommt es an

WLAN-Netze aufspannen und mit dem Internet verbinden können alle WLAN-Basisstationen. Über den Kauf entscheiden daher meist die Zusatzfunktionen. Zum Standard gehören LAN-Anschlüsse, so gut wie jede WLAN-Basis hat vier Stück. Unser Tipp: Die aktuellen Modelle bieten Gigabit-Ethernet, Geräte mit langsamem Fast Ethernet (100 MBit) sollten Sie daher nicht kaufen. Praktisch sind neben den Netzwerk-Ports auch USB-Anschlüsse, die über einen eingebauten Printserver Drucker im WLAN bereitstellen. Als NAS-Ersatz taugen die USB-Anschlüsse der Basisstationen jedoch bisher nicht. Zwar nehmen sie Festplatten oder USB-Sticks auf, die Datenrate kann aber nicht mit richtigen NAS-Systemen mithalten.

#### Nicht jeder WLAN-Router ist für das Office geeignet

Ändern könnte sich das mit Geräten wie dem D-Link DIR-857, denn der bietet USB 3.0, womit Sie eine externe Festplatte zum Netzwerkspeicher machen können. Ein anderes Beispiel: AVM bietet Fritz!Boxen mit integrierter DECT-Basisstation für Schnurlosetelefone an, wer also Telefon und Internet in einer Box haben will, muss zu einer Fritz!Box greifen. Andere Hersteller setzen verstärkt auf Multimedia-Vernetzung und integrieren DLNA-zertifizierte Mediaserver-Funktionen. Wer einen WLAN-Router fürs Office sucht, sollte eher auf VPN und Guestzähle achten, auch das bieten manche Hersteller. Durch die geschickte Auswahl des Routers können Sie sich also andere Geräte komplett sparen.



#### ASUS RT-N56U

##### TECHNISCHE DATEN

PREIS CA.	110 Euro
2,4 GHZ/5 GHZ/DUALBAND	•/•/•
DATENDURCHSATZ IM WLAN	181,0 MBit/s
DURCH 1 WAND	151,4 MBit/s
DURCH 2 WÄNDE	124,2 MBit/s
LAN-/USB-PORTS	4/2

Schnell und mit etlichen Extras ausgestattet



#### AVM FRITZ!BOX WLAN 3370

##### TECHNISCHE DATEN

PREIS CA.	160 Euro
2,4 GHZ/5 GHZ/DUALBAND	•/•/—
DATENDURCHSATZ IM WLAN	176,6 MBit/s
DURCH 1 WAND	95,7 MBit/s
DURCH 2 WÄNDE	49,3 MBit/s
LAN-PORTS/USB-PORTS	4/2

Enttäuschende Datenraten und ohne Dualband-Unterstützung



#### TRENDNET TEW-691GR

##### TECHNISCHE DATEN

PREIS CA.	85 Euro
2,4 GHZ/5 GHZ/DUALBAND	•/—/—
DATENDURCHSATZ IM WLAN	162,5 MBit/s
DURCH 1 WAND	161,6 MBit/s
DURCH 2 WÄNDE	107,0 MBit/s
LAN-PORTS/USB-PORTS	4/-

Schnell und günstig, aber ohne Dualband-Unterstützung



#### TRENDNET TEW-692GR

##### TECHNISCHE DATEN

PREIS CA.	100 Euro
2,4 GHZ/5 GHZ/DUALBAND	•/•/•
DATENDURCHSATZ IM WLAN	207,0 MBit/s
DURCH 1 WAND	179,0 MBit/s
DURCH 2 WÄNDE	164,4 MBit/s
LAN-PORTS/USB-PORTS	4/-

Geschwindigkeitswunder mit karger Ausstattung



#### BELKIN PLAY N750

##### TECHNISCHE DATEN

PREIS CA.	80 Euro
2,4 GHZ/5 GHZ/DUALBAND	•/•/•
DATENDURCHSATZ IM WLAN	196,0 MBit/s
DURCH 1 WAND	114,9 MBit/s
DURCH 2 WÄNDE	80,2 MBit/s
LAN-PORTS/USB-PORTS	4/2

Preiswert und flott, aber mit unpraktischer Bedienung



#### NETGEAR N900 (WNDR4500)

##### TECHNISCHE DATEN

PREIS CA.	130 Euro
2,4 GHZ/5 GHZ/DUALBAND	•/•/•
DATENDURCHSATZ IM WLAN	143,6 MBit/s
DURCH 1 WAND	129,9 MBit/s
DURCH 2 WÄNDE	113,4 MBit/s
LAN-PORTS/USB-PORTS	4/2

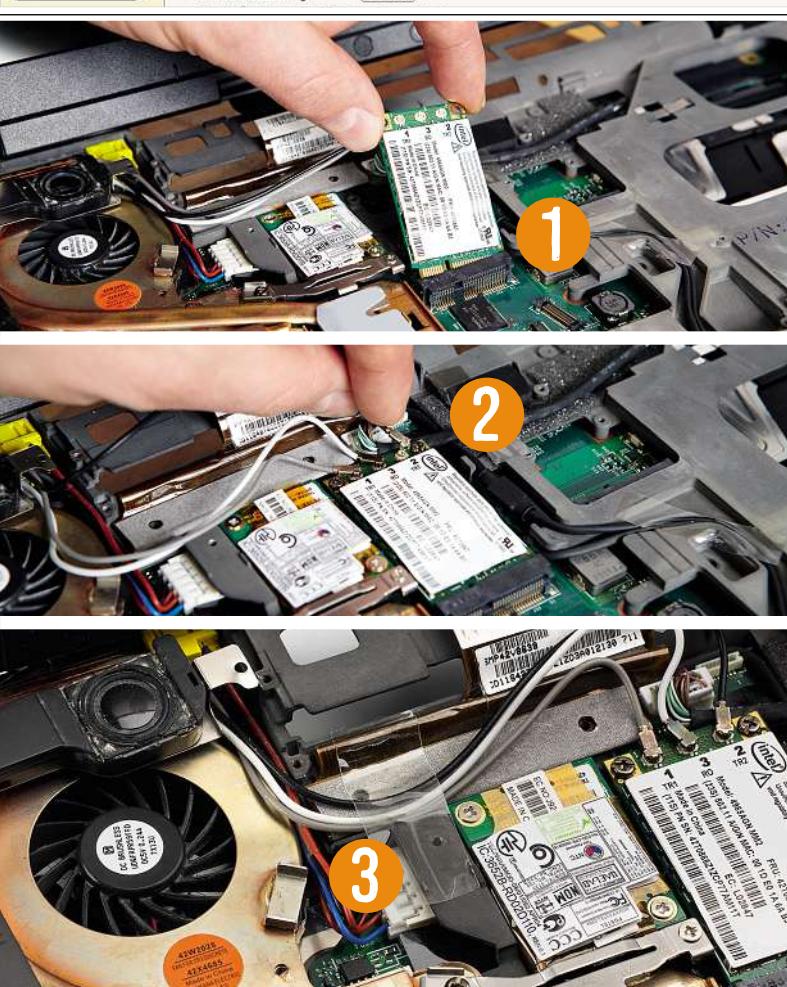
Funkt schnell und überzeugt bei Multimedia-Anwendungen



**Übersicht**  
Internet  
Heimnetz  
**WLAN**  
System  
Ereignisse  
Energiemonitor  
Info-Anzeige  
Nachschaltung  
FRITZ!Box-Kennwort  
Einstellungen sichern  
Firmware-Update

**Ansicht**  
✓ Expertenansicht aktivieren  
Die Expertenansicht ermöglicht den Zugang zu Detail-Einstellungen, die für den normalen Betrieb nicht erforderlich sind. Die Einstellungen werden jeweils am passenden Menüpunkt zusätzlich angezeigt. Die Einstellungen setzen weitergehende Netzwerk-Kenntnisse voraus.

**Funkkanal**  
Die FRITZ!Box prüft von selbst die WLAN-Umgebung und verwendet die jeweils besten Funkkanal-Einstellungen. Bei Bedarf können Sie die Einstellungen anpassen.  
Funkkanal-Einstellungen  
○ Funkkanal-Einstellungen automatisch setzen (empfohlen)  
○ Funkkanal-Einstellungen anpassen  
WLAN-Standard: 802.11n+g+b  
Frequenzband: 2.4 GHz  
Funkkanal: Autokanal  
□ WLAN-Autokanal inklusive Kanal 12/13  
✓ Für 450 Mbit/s optimierte Funkkanäle nutzen  
✓ nicht in stark frequentierten WLAN-Umgebungen  
Maximale Sendeleistung: 100 %



# FRITZ!BOX optimal einrichten

**1 EINSTELLUNGEN AUFRUFEN** Die Fritz!Box WLAN 3370 können Sie per Browser konfigurieren. Sie erreichen die Box entweder via IP-Adresse oder über <http://fritz.box>. Setzen Sie ein Kennwort, sonst kann jeder andere Nutzer die Einstellungen der Fritz!Box ändern.

**2 EXPERTENANSICHT AKTIVIEREN** In der Standardansicht zeigt Ihnen die Fritz!Box die speziellen Einstellungen zu 450 MBit nicht an. Deshalb müssen Sie die Expertenansicht wählen. Klicken Sie dazu im Fritz!Box-Menü in der linken Spalte auf „System“ und den Unterpunkt „Ansicht“. Aktivieren Sie anschließend im Hauptfenster die Expertenansicht. Jetzt können Sie sämtliche Einstellungen ändern.

**3 450 MBIT EINSCHALTEN** Die gesuchten Optionen finden Sie unter „WLAN | Funkkanal“. Die passenden Einstellungen zu „WLAN-Standard“ und „Funkkanal“ sehen Sie rechts. Unabhängig davon, ob Sie im 2,4- oder 5-GHz-Band funken, können Sie bei der Fritz!Box die 450 Mbit/s aktivieren. Setzen Sie dazu ein Häkchen bei „Für 450 Mbit/s optimierte Funkkanäle nutzen“. Nützlich ist auch die Einstellung „nicht in stark frequentierten WLAN-Umgebungen“, denn dort kommt es mit breiten Funkkanälen verstärkt zu Störungen.

# NOTEBOOK für 450 MBit aufrüsten

**1 NOTEBOOK ÜBERPRÜFEN** Im Notebook eingesetzte WLAN-Adapter bringen bessere Übertragungswerte als externe USB-Adapter. Ob Ihr Notebook drei Antennen hat, sehen Sie, wenn Sie das Fach für die WLAN-Karte – an der Unterseite oder unter der Tastatur – öffnen. Sind nur zwei von drei angeschlossen, können Sie aufrüsten. Bei HP- oder Lenovo-Geräten kann eine BIOS-Sperre den Einbau blockieren.

**2 WLAN-KARTE ERSETZEN** Ziehen Sie die WLAN-Karte (Mini PCI Express) vorsichtig aus dem Schacht. Entfernen Sie danach die Antennen mit der Hand. WLAN-Karten für Mini PCI Express gibt es in halber und kompletter Einbauhöhe. Die kleinere Variante passt auf jeden Fall in den Slot. Wir empfehlen die Intel Centrino Ultimate-N 6300 (ca. 25 Euro). Schließen Sie die drei Antennen an und stecken Sie danach die Karte in den Schacht, bis sie spürbar einrastet.

**3 ANTENNEN FIXIEREN** Bei Einbauten unter der Tastatur kann es häufig beim Verstauen der Antennen werden. Nutzen Sie ein Stück Tesafilm, um widerspenstige Antennenkabel zu fixieren.

# MOBILE Schaltzentrale

Von Routern, Druckern, NAS-Systemen über TV-Geräte bis zur Haustechnik – Android und iOS machen den Traum vom vernetzten Zuhause wahr

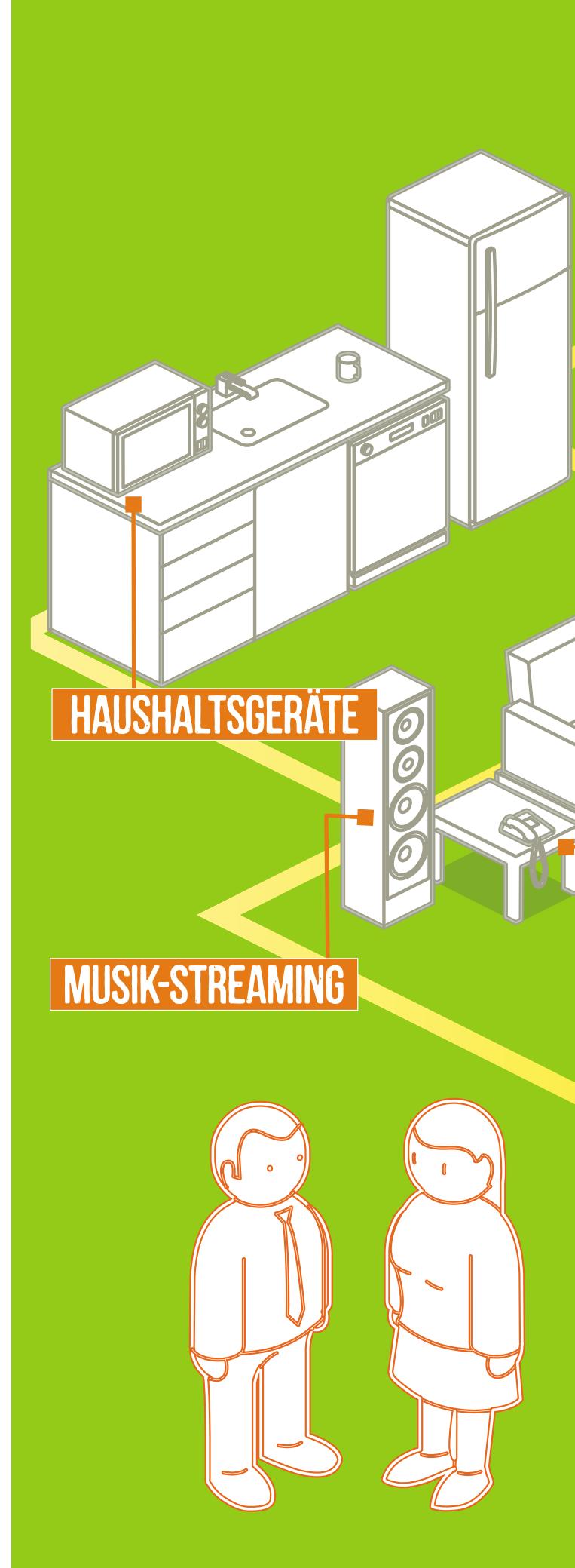
VON ARTUR HOFFMANN

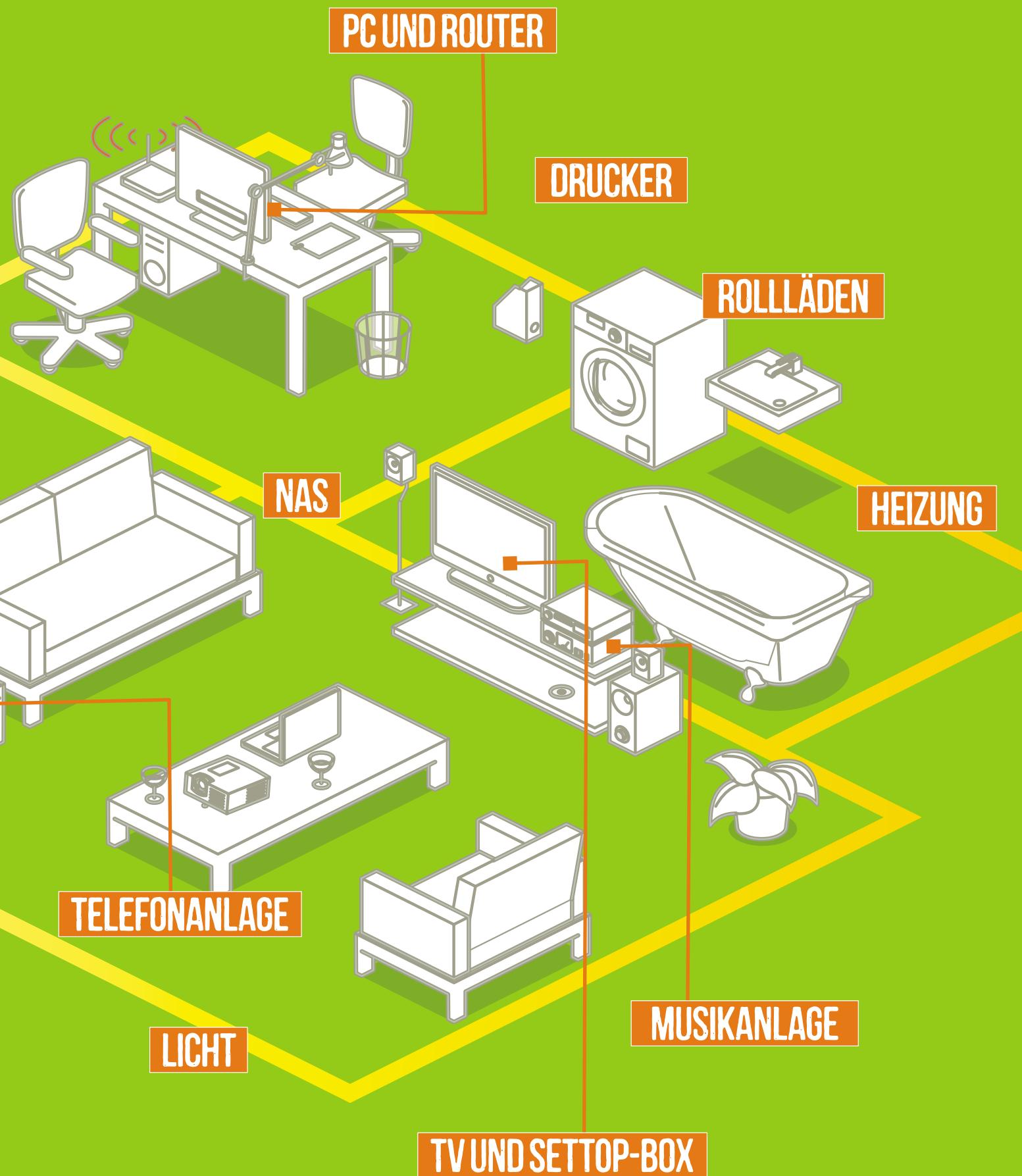
**S**ein mehr als einem Jahrzehnt propagieren IT-Unternehmen und Zukunftsforscher das vollständig vernetzte Zuhause. Passiert ist in der Zwischenzeit aber kaum etwas, sieht man einmal vom T-Com-Haus ab, das im März 2005 in Berlin Richtfest feierte. Dieses von der Telekom, Siemens, Neckermann und WeberHaus errichtete Gebäude erlaubte interessierten Besuchern einen Blick in die Zukunft des Wohnens. Mittels PDA oder Gigaset-Schnurlos-Telefon wurden Beleuchtung, Haushaltsgeräte, Unterhaltungselektronik, Jalousien sowie Klima- und Alarmanlage gesteuert. Das T-Com-Haus hat gezeigt, dass sich der Traum vom vollständig vernetzten Zuhause sehr wohl realisieren lässt – sofern Geld keine Rolle spielt. Otto Normalverbraucher muss sich hingegen mit anderen Lösungen behelfen. Und die gibt es mittlerweile zuhauf – nicht zuletzt dank des Siegeszugs der Smartphones.

## Smartphone und Tablet als Fernbedienung

Immer mehr netzwerkfähige Geräte lassen sich per Android- und iOS-Smartphones fernsteuern. Und dazu gehören nicht nur die üblichen Verdächtigen wie WLAN-Router, Drucker, Multifunktionsgeräte oder NAS-Systeme. Auch aktuelle Fernseher, HiFi-Verstärker, Mediaplayer und Settop-Boxen können per App bedient werden. Die Programme gibt es dabei oft sogar gratis. So kann man beispielsweise mit dem Smartphone meist kostengünstig über die Fritz!Box telefonieren oder von unterwegs den Anrufbeantworter abhören; man hat überall Zugriff auf die Mediensammlung, die zuhause auf dem NAS-System liegt; das TV-Programm lässt sich aus der Ferne aufzeichnen oder sogar direkt auf das gewünschte Wiedergabegerät streamen.

Die Möglichkeiten gehen bis hin zur kompletten Fernsteuerung der Haustechnik mit Heimautomationssystemen, denn hier hat sich auch einiges getan: angefangen bei Lichtquellen und Rollläden über Klima- und Alarmanlagen bis hin zu modularen Komplettlösungen wie „RWE SmartHome“, „eQ-3 HomeMatic“ und „IP-Syncom Gebäudeautomatisierung“ – dank Apps mutieren Smartphones und Tablets zur universellen Schaltzentrale.





## NETZWERK

Mit den passenden Apps machen Sie aus Ihrem Smartphone eine Fernbedienung für fast alle Netzwerkgeräte

Sie haben mit Ihrem Smartphone auf der letzten Party ein paar witzige Schnappschüsse aufgenommen und möchten die Fotos gerne ausdrucken? Kein Problem, sofern Sie die passende App auf Ihrem Android- und iOS-Gerät installiert haben und einen netzwerkfähigen Drucker verwenden. Sie wollen aus dem Urlaub per Smartphone auf Ihr NAS zugreifen, um schnell ein paar Dateien herunterzuladen? Das ist ebenfalls keine Herausforderung, da zahlreiche NAS-Hersteller nützliche Apps dafür bereitstellen.

Ob WLAN-Router, Multifunktionsgeräte oder NAS-Systeme – mit den passenden Apps lassen sich nahezu alle im heimischen Netzwerk integrierten Geräte bequem mit Smartphones fernbedienen und nutzen.

Die Fritz!Box-App verwenden Nutzer eines Fritz!Box-WLAN-Routers von AVM, um die WLAN- und Telefonfunktionen zu überwachen und zu steuern. Aber auch für die Router von Netgear, Linksys, Cisco und Buffalo gibt es die passenden Apps. Komfortabel und kostenlos lassen sich ebenso NAS-Systeme von Synology, Qnap oder Buffalo per Smartphone- und Tablet-App verwalten.

Auf diesen beiden Seiten stellen wir Ihnen einige interessante Apps vor, die auf jedes Android- und iOS-Gerät gehören.

## FERNSTEUERUNG FÜR DIE FRITZ!BOX

Besitzer einer Fritz!Box, die per Smartphone auf den Router zugreifen möchten, sollten 2,99 Euro in die Android-App BoxToGo (siehe Bild) investieren. Sie erhalten unter anderem Zugriff auf die Anrufliste, den Anrufbeantworter und die mit dem Router verbundenen Netzwerkgeräte. Noch besser: Bei Fritz!Boxen, die für die Fernwartung konfiguriert sind, klappt die Kontaktannahme auch von unterwegs. Besitzer eines iOS-Geräts entscheiden sich für Fritz!Box? Dial!Fritz (3,99 Euro).

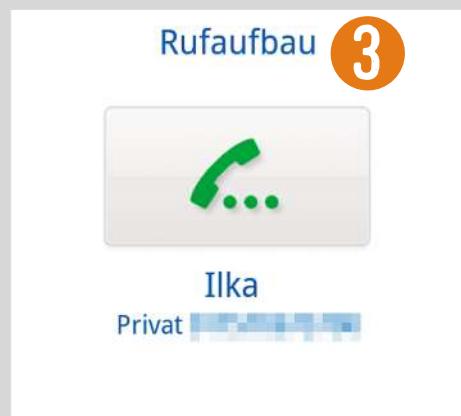


## Android und iOS: Telefonieren über die Fritz!Box

**1 FRITZ!APP FON INSTALLIEREN** Suchen Sie im Google Play Store oder iTunes Store nach „Fritz“ und installieren Sie die kostenlose App „FRITZ!APP Fon“ auf Ihrem Smartphone. Starten Sie die App anschließend und geben Sie das Kennwort Ihrer Fritz!Box ein.

**2 ANRUFLISTEN CHECKEN** Steht die Verbindung mit der Fritz!Box, tippen Sie auf „Anrufliste“, um die Übersicht aufzurufen. Tippen Sie einfach das entsprechende Icon an, um einen Blick auf alle ausgegangenen, angenommenen und verpassten Anrufe zu werfen.

**3 ÜBER FRITZ!BOX TELEFONIEREN** Sie können mit Ihrem Smartphone auch Telefonate per Fritz!Box führen. Rufen Sie einfach das „Telefonbuch“ auf, tippen Sie einen vorhandenen Kontakt an und wählen Sie im folgenden Dialog die gewünschte Rufnummer aus.



## Preview



Printer CLX-3170 Ser...

Print

## VOM SMARTPHONE ZUM DRUCKER

Besitzen Sie einen netzwerkfähigen Drucker oder ein Multifunktionsgerät, können Sie Fotos, Texte und Webseiten von Ihrem Smartphone aus an den Drucker senden. Möglich machen es die von Brother, Canon, HP und Samsung kostenlos zur Verfügung gestellten Apps. Programme wie Samsung Mobile Print (siehe Bild links) erlauben nicht nur kabelloses Drucken, sondern nutzen auch die Scanfunktion. Ausgezeichneter Service: Die meisten Drucker-Apps stehen sowohl für Android- als auch für iOS-Geräte zur Verfügung.

## WLAN-ROUTER FERNSTEUERN

Die Fritz!Box ist nicht der einzige WLAN-Router, der sich über ein Smartphone steuern lässt. Besitzer eines WLAN-Routers aus dem Hause Netgear installieren Netgear Genie (Android und iOS) und greifen unter anderem auf WLAN-Einstellungen, Jugendschutzvorgaben und die Liste der angeschlossenen Netzwerkgeräte zu. Für Linksys-Geräte der Baureihen E, EA und X ist Cisco Connect Express (Android und iOS) zuständig. Mit der App AOSS (nur Android) stellen Sie eine Verbindung zum Buffalo-WLAN-Router AirStation her. Alle genannten Apps sind kostenlos erhältlich.



# NAS-Geräte per Smartphone-Apps fernsteuern

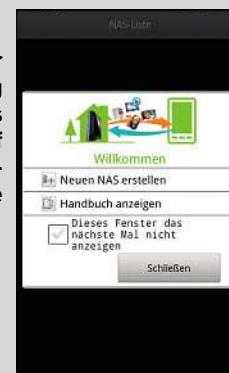
NAS-Systeme, also netzwerkfähige Festplatten, haben per USB oder Firewire mit dem PC verbundene Speichermedien den Rang abgelaufen. Prima: Hersteller wie Buffalo, Synology und Qnap bieten kostenlose Apps an, die den Anwendern mittels Smartphone den Zugriff auf die Netzwerkspeicher ermöglichen.

Gleich fünf Apps stellt Synology für Android und iOS zur Verfügung: DS file, DS audio, DS photo+, DS cam und DS finder. Mithilfe der drei erstgenannten Apps greifen Sie auf die Dateien, Musikstücke und Fotos zu, die auf dem NAS abgelegt sind, DS cam steuert die Überwachungsfunktionen, mit DS finder erhalten Sie Informationen zu Festplatten, Netzwerkverbindung und Betriebszeit. Weiterhin rufen Sie über die Funktion „DS mobile“ die Verwaltungsoberfläche des Synology-Geräts direkt im Smartphone-Browser auf, um Zugriff auf alle wichtigen Funktionen und Einstellungen des NAS-Systems zu erhalten.

Besitzer einer Netzwerk-Festplatte aus dem Hause Qnap installieren am besten die App QMobile auf ihrem Android- oder iOS-Smartphone, um auf die auf dem Gerät gespeicherten Multimedia-Dateien zuzugreifen. Auch Buffalo bietet für aktuelle Geräte aus der Link- und TerraStation-Baureihe die Smartphone-Apps Web Access A (Android) sowie SmartPhone Navigator (Android und iOS) an.



Die ausschließlich für  
Android zur Verfügung  
stehende App WebAccess  
A gestattet den Zugriff  
auf ausgewählte Buffalo-  
NAS-Systeme



Die in der kostenlosen Android- und iOS-App DS finder integrierte Funktion „DMS mobile“ erleichtert die Verwaltung von Synology-NAS-Systemen

## ENTERTAINMENT

Vergessen Sie die mitgelieferten Fernbedienungen – mit dem Smartphone haben Sie Ihre Wohnzimmergeräte besser im Griff

Im heimischen Netzwerk tummeln sich nicht nur WLAN-Router, Drucker und NAS-Systeme, auch viele Fernsehgeräte, HiFi-Verstärker, Internetradios und Settop-Boxen haben inzwischen Netzwerkanschlüsse und integrieren sich damit problemlos in das Heimnetz. Das hat zwei Vorteile: Zum einen können Sie die auf Ihrem Computer gespeicherten Multimediadateien so komfortabel auf allen Ihren Geräten abspielen, ohne am PC mit Maus und Tastatur hantieren zu müssen. Zum anderen lassen sich viele dieser Geräte per Smartphone fernsteuern. So wird das Android- und iOS-Gerät praktisch zur Universalfernbedienung für das Multimedia-Heim.

Fernsteuern bedeutet in diesem Zusammenhang nicht nur, dass Sie auf einen anderen Sender umschalten, die Lautstärke erhöhen oder die Einstellungen anpassen können. Android- und iOS-Fernbedienungs-Apps für diese Funktionen gibt es inzwischen von allen namhaften Herstellern. Samsungs Smartphone-App bietet aber Möglichkeiten, die darüber hinausgehen: Steht in Ihrem Wohnzimmer ein Samsung-Fernseher mit Smart-View-Funktion, können Sie mit einem Smartphone oder Tablet des Herstellers auch direkt fernsehen, Aufnahmen programmieren und sich Zusatzinformationen zum laufenden Programm anzeigen lassen. Für diese erweiterten Funktionen brauchen Sie Samsungs Smartphone Galaxy S2 oder das Tablet Galaxy Tab 8.9 beziehungsweise Galaxy Tab 10.1, da die SmartView-App des Herstellers derzeit nur auf diesen Geräten läuft.

Über einen noch größeren Funktionsumfang dürfen sich Besitzer einer Dreambox freuen, wenn sie die App DreamDroid (beta) auf dem Android-Smartphone installieren. Besonders interessant ist die Möglichkeit, TV-Aufnahmen auf das Handy zu streamen. Dafür müssen Sie zusätzlich eine der kostenlosen Mediaspieler-Apps Daraon Player, MX Player oder vPlayer installieren. Unterstützt werden die gängigsten Dreambox-Modelle. Einen ähnlichen Funktionsumfang bietet auch die iOS-App Dreambox Live (5,99 Euro).

Auch im Zusammenspiel mit Unterhaltungselektronik gilt: Es lohnt sich, regelmäßig im Google Play Store und iTunes Store nach den Herstellernamen zu suchen.



### AV-RECEIVER FERNSTEUERN

Viele Receiver lassen sich in das Netzwerk einbinden und per Smartphone fernsteuern. Dafür gibt es von den Herstellern kostenlose Apps für Android und iOS: Onkyo Remote verwandelt Smartphones in eine Fernbedienung für den Onkyo-Receiver TX-R717/818. Besitzer eines Yamaha-Geräts nehmen die App AV Controller. Die Anwendung AVR-Remote für Denon/Marantz erlaubt die Fernsteuerung vieler Verstärker dieser beiden Hersteller.



### SQUEEZEBOX FERNSTEUERN

Besitzer einer Logitech Squeezebox haben die Qual der Wahl: Die offizielle App Logitech Squeezebox Controller (Android und iOS) ist kostenlos. Die Android-Alternativen Squeeze Commander und SqueezePlayer kosten 2,99 respektive 3,99 Euro. Unter iOS laufen iPeng (iPhone: 3,99 Euro, iPad: 7,99 Euro) und SqueezePad (iPad: 7, 99 Euro).



## FERNSEHER FERNSTEUERN

Fernsehgeräte haben sich einen festen Platz im heimischen Netzwerk gesichert und lassen sich wie viele andere netzwerkfähige Geräte mit dem Smartphone steuern. Samsung ist hier gleich mit zwei Apps vertreten: Samsung Remote (Android und iOS) und Samsung SmartView (nur Android). Besitzer eines TV-Geräts oder Blu-ray-Players von Toshiba greifen zu Toshiba TV Remote. Viera Remote unterstützt Fernseher von Panasonic und mit Philips MyRemote steuern Sie TV-Geräte des niederländischen Herstellers. Alle genannten Apps stehen sowohl für Android als auch für iOS zur Verfügung.



## SETTOP-BOX FERNSTEUERN

Unter ambitionierten Anwendern genießen Settop-Boxen aus dem Hause Dream Multimedia einen exzellenten Ruf, da sie eine Spielwiese für Tüftler darstellen. Dementsprechend groß ist die Auswahl an Apps, die aus dem Smartphone eine Dreambox-Fernbedienung machen. Großer Beliebtheit erfreut sich die von einem deutschen Entwickler programmierte Android-App DreamDroid (beta), die kostenlos zu haben ist. Damit greifen Sie auf Ihre Dreambox zu, setzen Aufnahme-Timer, streamen mitgeschnittene TV-Sendungen und durchsuchen den Programmführer EPG.

# Zwei Welten: Android-Apps für iTunes

## FERNSTEUERUNG: REMOTE FOR ITUNES

**Preis:** 3,99 Euro | **Ab Android:** 2.2  
**Größe:** 600 KB | **Hersteller:** Hyperfine

Remote for iTunes macht aus Ihrem Android-Smartphone eine iTunes-Fernbedienung, sodass Sie die Wiedergabe Ihrer Musiksammlung ganz bequem steuern können. Die eingebundenen Cover werden ebenso angezeigt wie die Bewertungen.



## SYNCHRONISIERUNG: ISYNCR FOR PC

**Preis:** 2,49 Euro | **Ab Android:** 1.5  
**Größe:** 2 MB | **Hersteller:** JRTStudio

Mit iSyncr kopieren Sie Ihre mit iTunes am PC verwalteten Songs bequem auf Ihr Android-Smartphone, indem Sie die Wiedergabelisten synchronisieren. Leider ist die Einrichtung der App etwas umständlich und nicht besonders benutzerfreundlich.



## SYNCHRONISIERUNG: AIRSYNC

**Preis:** 4,99 Euro | **Ab Android:** 2.2  
**Größe:** 302 KB | **Hersteller:** DoubleTwist

Mit dieser App bringen Sie die mit iTunes und dem Windows Media Player verwalteten Songs auf Ihr Android-Smartphone. Allerdings müssen Sie dafür ebenfalls eine PC-Version installieren, um Ihre Wiedergabelisten zu importieren.



# HEIM-AUTOMATION

Mit Android- und iOS-Smartphones flexibel das eigene Heim steuern – sogar die Alarmanlage, Lichter, Türen, Fenster

Schnell das Smartphone-Display angetippt, schon werden für den Heimkinoabend die Lichter gedimmt, die Temperatur angehoben und der Fernseher angeschaltet. Zukunftsmusik? Nein, das ist bereits Realität. Die Lösung heißt Heimautomation.

Dafür gibt es auf der einen Seite Komplettsysteme, die mit fester Verdrahtung arbeiten und bereits in der Bauphase geplant und integriert werden müssen. Dem gegenüber stehen die flexiblen Funklösungen: Deren Vorteil liegt in der kostengünstigen nachträglichen Installation, der einfachen Handhabung und der problemlosen Erweiterbarkeit – zum Beispiel zur Lichtsteuerung, zur Rollladen-Automation oder zur Heizungsregelung.

Am Anfang müssen Sie sich dabei immer erst für eine bestimmte Produktfamilie beziehungsweise eine Marke wie RWE oder eQ-3 entscheiden, denn die Komponenten der einzelnen Systeme arbeiten mit denen anderer Marken in der Regel nicht zusammen (siehe Kasten „Systeme zur Heimautomation“).

Apropos Zusammenarbeiten: Einige Anbieter stellen derzeit ausschließlich Apps für iOS-Smartphones und -Tablets zur Verfügung. Besitzer von Android-Geräten, die ihre Haustechnik mit dem Smartphone oder Tablet-PC steuern wollen, nutzen in diesem Fall entweder den Browser oder Apps von Drittanbietern wie FHEM oder IP-Symcom, die wir hier vorstellen. Welche Möglichkeiten die offiziellen Apps ebenso wie die herstellerunabhängigen Lösungen bieten, lesen Sie auf diesen beiden Seiten.



## KOMPLETTSTEUERUNG FÜR LOXONE-SYSTEME

Als einer der wenigen Hersteller von Heimautomation-Lösungen stellt Loxone ([www.loxone.com](http://www.loxone.com)) offizielle Smartphone-Apps für Android und iOS kostenlos zur Verfügung. Wenn Ihre Haustechnik auf dem Loxone Miniserver basiert und entsprechende Erweiterungen zum Einsatz kommen, steuern Sie mit der Loxone-App unter anderem verschiedene Lichtquellen, Rollläden, Heizungen sowie die Alarmanlage.



## FERNSTEUERUNG FÜR DIE BASTLERLÖSUNG FHEM

Die unter GPL vertriebene Server-Lösung FHEM ([www.fhem.de](http://www.fhem.de)) unterstützt unter anderem die von HomeMatic, FS20 und EnOcean verwendeten Protokolle. Falls Sie deren Einsatz planen, sollten Sie einen Blick auf die kostenlose Android-App andFHEM (siehe Bild) werfen. Damit lassen sich Geräte, die per FHEM-Server gesteuert werden können, mit dem Smartphone ansprechen. Für iOS gibt es die App Fhemobile (3,99 Euro).



## HEIZUNGSSTEUERUNG PER APP

Das MAX! Heizungssteuerungssystem von eQ-3 ([www.eq-3.de](http://www.eq-3.de)) regelt unter anderem Thermostat, Fensterkontakt und Zentralschalter. Gesteuert wird das System mittels gleichnamiger Android- und iOS-App. Das Bindeglied zwischen Smartphone und den Thermostaten stellt das edel designete Heizungsregler-System MAX! Cube LAN Gateway dar (siehe links), das die Steuerbefehle verschlüsselt überträgt.





## SMARTPHONE-APP FÜR IP-SYMCONE

Zur Haustechnik-Steuerung lässt sich auch die herstellerunabhängige Lösung IP-Symcon ([www.ip-symcon.de](http://www.ip-symcon.de)) nutzen. Praktischerweise bietet der Hersteller hierfür Apps für Android und iOS an. Weniger gut ist allerdings, dass IP-Symcon Mobile knapp 30 Euro kostet. Dafür erhalten Sie aber eine maßgeschneiderte Lösung, die Ihnen nicht nur die Steuerung und Regelung von Heizung, Klimaanlage und Beleuchtung ermöglicht, sondern auch über den Energieverbrauch informiert. Zudem können Sie per Webcam einen Blick in Ihr Zuhause werfen, den Fernseher ein- und ausschalten und die Bewegungsmelder überwachen.



## TÜR-, HEIZUNGS- UND ROLLLAGEN-STEUERUNG

Obwohl der Hersteller eQ-3 derzeit noch keine offizielle Android-App für seine Heimautomation anbietet, müssen Sie dessen Schaltzentrale CCU1 nicht zwingend mit dem Browser steuern. Möglich machen es die von unabhängigen Programmierern entwickelten Apps HomeDroid – Home-Matic Remote und Home24. Damit die Kontaktaufnahme mit der CCU1-Steuereinheit gelingt, müssen Sie auf dieser erst den XML-API-Patch einspielen. Wie das geht, erfahren Sie in der jeweiligen App-Beschreibung im Play Store. Nach dem Patchen greifen Sie per Smartphone-App auf die Schaltzentrale zu. Das

Gerät leitet die Befehle dann an die entsprechenden Komponenten weiter. So lassen sich beispielsweise Rollläden, Alarmanlage und Heizzonen steuern und regeln. Beide Apps sind kostenlos; Home24 steht zudem in einer für Tablets optimierten Version zur Verfügung. Wollen Sie nur die als KeyMatic-Aktoren bezeichneten Türschlossantriebe über Ihr Smartphone ver- und entriegeln sowie öffnen, empfiehlt sich die ebenfalls kostenlose App aKey.



## HOMEMATIC



## MAX HEIZUNGSSTEUERUNG

Dieses Paket des Herstellers eQ-3 ist im Fachhandel erhältlich und ermöglicht eine einfache automatische Heizungssteuerung. Die Konfigurationsmöglichkeiten der Weboberfläche beschränken sich auf das Wesentliche. Sie müssen lediglich eingeben, wann in welchem Raum welche Temperatur herrschen soll, den Rest erledigen die per Funk vernetzten Heizkörper-Thermostate. Clevere Extras: Fensterkontakte regeln die Heizung bei offenem Fenster herunter. Außerdem schaltet ein optionaler „Öko-Schalter“, den Sie etwa neben der Eingangstür platzieren, auf Wunsch alle Heizkörper auf einmal in den Sparmodus.

## RWE SMARTHOME

Umfangreiches Gerätangebot bei einfacher Installation und Bedienung – darauf zielt die Heimautomation des Energieversorgers RWE. Neben der Heizungs- und Elektrogerätesteuerung sind hier auch interaktive Schaltungen möglich. Die Software legt offensichtlich mehr Wert auf leichte Bedienbarkeit als auf weiterführende Optionen.



## LOXONE

Diese modulare Home-Automatisierungslösung basiert auf dem Loxone-Miniserver. Das System, das sich mit bis zu 30 Erweiterungen ausbauen lässt, steuert Rollläden, Lampen und Leuchten, ebenso Alarmanlagen und sogar Multiroom-Audio-Systeme wie CasaTunes, Sonos und Logitech Squeezebox. Die Ansteuerung des Miniservers erfolgt per App.

# NETZWERK

## einrichten

Um von allen Vorteilen zu profitieren, die ein WLAN in der Praxis bietet, müssen Sie sich erst einmal um die Einrichtung des Heimnetzes kümmern. Wir zeigen Ihnen, wie es geht

VON ARTUR HOFFMANN

Zwei Computer, ein halbwegs moderner Router und PC-Grundkenntnisse reichen aus, um ein Heim-LAN auf die Beine zu stellen. Die Vorteile solch eines Netzes liegen auf der Hand: Sie können Ordner und Laufwerke freigeben, so dass jeder Nutzer über das Netzwerk darauf zugreifen kann. So lassen sich Dateien leicht von einem Computer auf einen anderen übertragen. Und wenn ein netzwerkfähiger Drucker zur Verfügung steht (siehe Seite 120), kann dieser von allen Rechnern genutzt werden. In diesem Artikel gehen wir davon aus, dass alle Computer bereits 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 Computer quasi gleichberechtigte Partner sind. Letztere Variante ist perfekt für den Hausgebrauch geeignet, da jeder Rechner Serverfunktionen übernehmen und gleichzeitig alle bereitgestellten Ressourcen der gesamten Arbeitsgruppe nutzen kann.

### IP-Adressen identifizieren Computer

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 Spielekonsole, ein iPad, einen Blu-ray-Player 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-

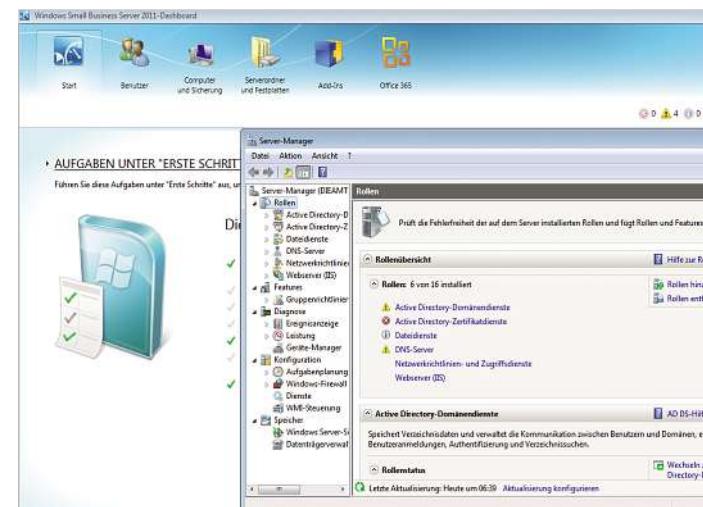
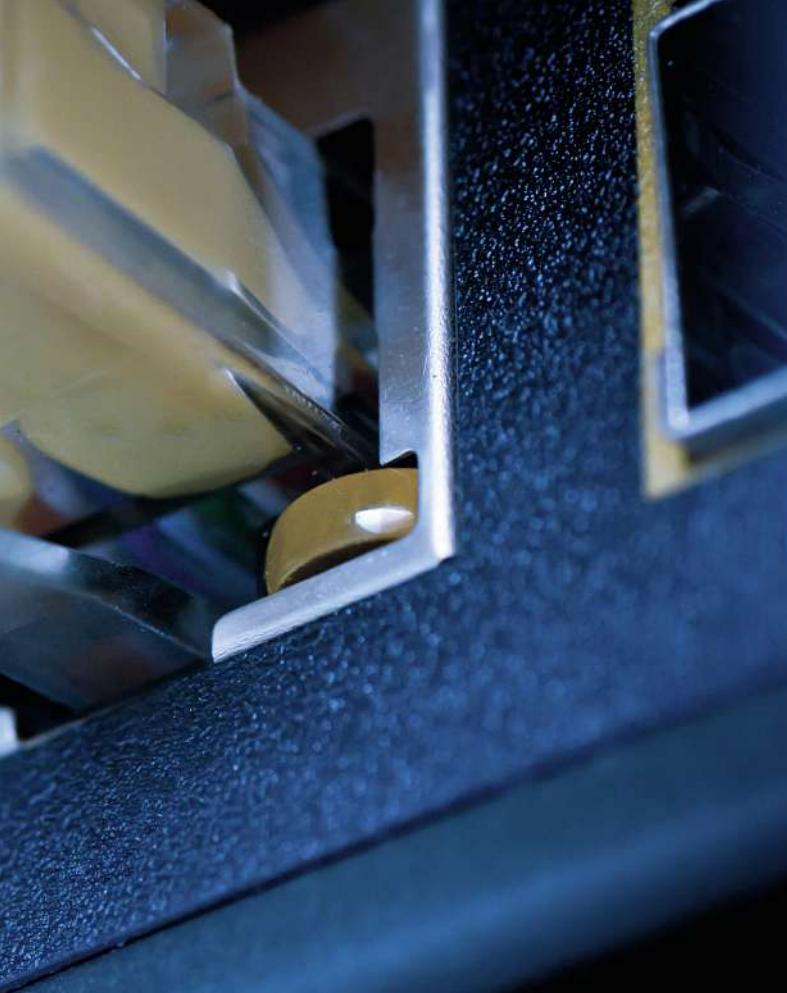
Adresse aus dem für private Netzwerke reservierten Adressbereich entscheiden. Diese IP-Adressen erkennen Sie daran, dass sie mit der Ziffernfolge „192.168.“ beginnen.

Setzen Sie in Ihrem Netzwerk einen modernen Router ein, 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. Das ist eine große Hilfe und verhindert, dass Sie den Überblick verlieren.

### Computername und Arbeitsgruppe

Der Computername ist fast so wichtig wie die IP-Adresse, da er die Identifizierung 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. Anstatt sich also den Kopf zu zerbrechen, ob Sie Ihre wichtigen Dateien auf dem Client „192.168.0.3“ oder „192.168.0.6“ gespeichert haben, müssen Sie sich lediglich Computernamen wie etwa „Daten-PC“ oder „Familien-Notebook“ merken.

Außerdem sollten alle Netzwerkrechner Mitglieder ein und derselben Arbeitsgruppe sein, da dies die Übersicht erhöht. Im Zweifelsfall belassen Sie die Bezeichnung dieser Gruppe einfach auf dem Standardwert „Arbeitsgruppe“. Das Anpassen von Computernamen und Arbeitsgruppen ist im Handumdrehen erledigt. Unter Windows XP doppelklicken Sie in der „Systemsteuerung“ auf „System“ und bringen das Register „Computername“ nach vorne. Bei Vista sowie Windows 7 und 8 wählen Sie „System“, „Erweiterte Systemeinstellungen“ und „Computername“. Tippen Sie bei „Computerbeschreibung“ einen Text ein, der die Funktion des Rechners erläutert. Ein



In Client-Server-Netzwerken greifen alle Rechner auf die vom Server – hier Windows Small Business Server 2011 Essentials – bereitgestellten Daten und Funktionen zu



**Eine Computerbeschreibung ist sinnvoll: Sie gibt – neben dem vollständigen Computernamen – allen Nutzern sofort Aufschluss über die Funktion des Rechners im Netzwerk**



**Praktisch: Über Freigaben können Sie allen Mitgliedern des Netzwerkes oder ausgesuchten Nutzern und Gruppen den Zugriff auf bestimmte Dateien und Ordner ermöglichen**

Klick auf „Ändern“ öffnet einen Dialog, in dem Sie bei „Computername“ eine eindeutige Bezeichnung, etwa „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 „Arbeitsgruppe“.

Nach einem Klick auf „OK“ informiert Sie Windows, dass die Änderungen erst nach einem Neustart übernommen werden. Folgen Sie dieser Anweisung und starten Sie den Rechner neu. Bei den anderen PCs Ihres Netzwerkes gehen Sie genauso vor. Verwenden Sie aber jedes Mal einen anderen „Computernamen“. Als „Arbeitsgruppe“ wählen Sie hingegen stets die gleiche Bezeichnung.

## Gemeinsamer Zugriff auf Dateien

Der größte Vorteil, den ein Heim-LAN mit sich bringt, besteht in der gemeinsamen Nutzung von Ordnern und Dateien. Anstatt Kopien benötigter Dokumente 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 freigegebenen Ordner ablegen.

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 Heim-Netzwerks können Sie den Zugriff aber auch beschränken. Auf diese Weise können nur ausgewählte Personen oder Gruppen mit den Inhalten arbeiten. Außerdem können Sie die Arten des Zugriffs beschränken (zum Beispiel nur lesen), den Sie einzelnen Personen oder Gruppen gestatten wollen.

# HEIMNETZ AUFBAUEN

In der Grundeinstellung ist Windows – nicht zuletzt 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 im Netzwerk freigeben

Da Windows XP und seine Nachfolger von Grund auf für den Einsatz im Netzwerk konzipiert wurden, geht die Freigabe von Dateien und Ordnern recht einfach vonstatten. Allerdings gehen wir davon aus, dass Sie auf allen PCs bereits Benutzerkonten für die Nutzer, die auf die freigegebenen Ordner zugreifen dürfen, eingerichtet haben. Dies erledigen Sie bei allen Windows-Versionen über „Systemsteuerung“ und „Benutzerkonten“.

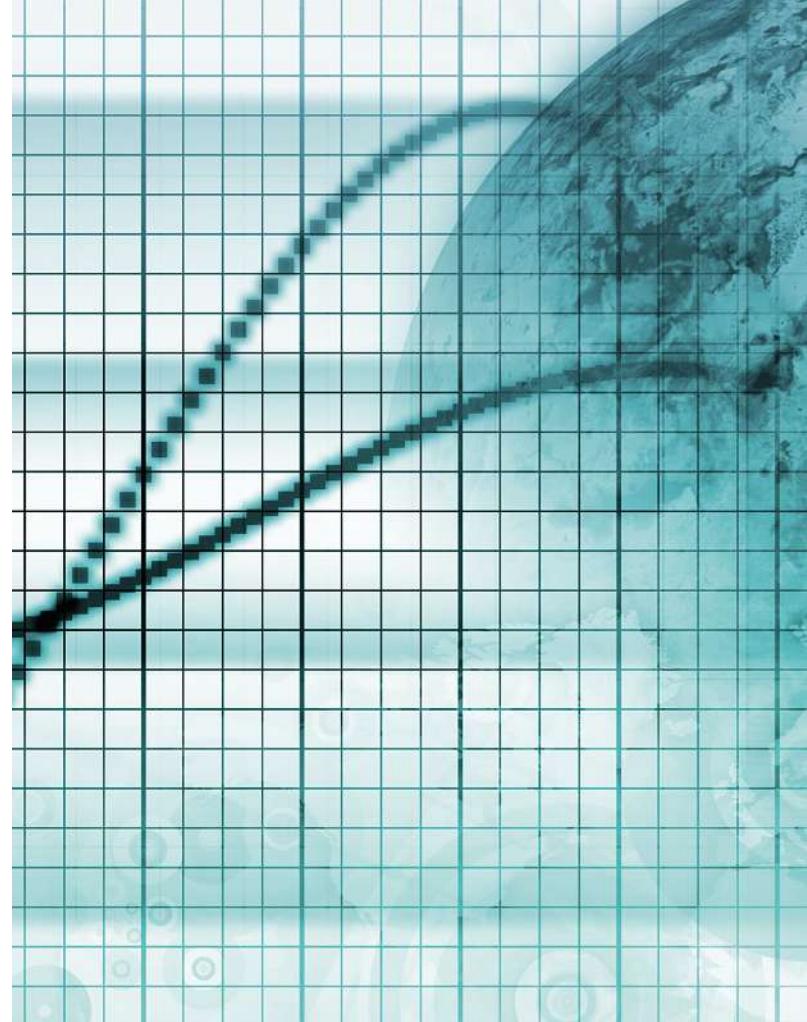
Im „Windows-Explorer“ wechseln Sie in das Verzeichnis, das dem freigegebenen Ordner übergeordnet ist. Möchten Sie etwa den Ordner „G:\Fotos\Urlaub 2012“ freigeben, müssen Sie in das Verzeichnis „G:Fotos“ wechseln. Klicken Sie anschließend den freizugebenden Unterordner mit der rechten Maustaste an, und wählen Sie unter XP den Befehl „Freigabe und Sicherheit“. Im folgenden Dialog klicken Sie im Bereich „Netzwerkeigenschaften und -sicherheit“ auf den Link „Klicken Sie hier, wenn Sie sich des Sicherheitsrisikos bewusst sind...“. Im anschließenden Hinweis-Dialog „Dateifreigabe aktivieren“ klicken Sie auf „Dateifreigabe einfach aktivieren“ und bestätigen mit „OK“. Die beiden letztgenannten Schritte sind übrigens nur bei der erstmaligen Freigabe durchzuführen.

Wieder im Dialog „Eigenschaften von“, klicken Sie bei „Netzwerkeigenschaften und -sicherheit“ auf die Option „Diesen Ordner im Netzwerk freigeben“, tippen bei „Freigabename“ eine aussagekräftige Bezeichnung mit maximal zwölf Zeichen ein und aktivieren die Option „Netzwerkbenutzer dürfen Dateien verändern“. Nach einem abschließenden Klick auf „OK“ richten Sie die Freigaben auch auf allen anderen XP-Rechnern des Netzwerkes ein.

Unter Windows 7 und 8 sowie Vista klicken Sie im Kontextmenü auf „Eigenschaften“ und im Register „Freigabe“ auf „Freigabe“. Im folgenden Dialog können Sie 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 Benutzer nur mit Leserechten ausgestattet. Wollen Sie ihm hingegen den Vollzugriff erlauben, klicken Sie unter „Berechtigungsebene“ auf „Leser“, wählen den Eintrag „Mitbesitzer“ (Windows Vista) bzw. „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“ oder „Netzwerkumgebung“ (Windows XP) und öffnen das gewünschte Verzeichnis.

## Freigegebene Ordner verbinden

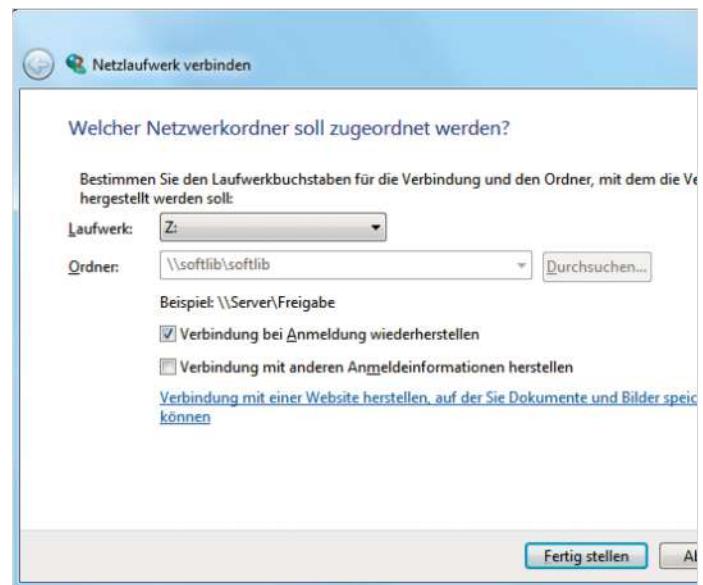
Nachdem Sie nun Dateien und Ordner freigegeben und den Benutzern die entsprechenden Zugriffsrechte erteilt haben, sollten Sie nicht vergessen, besonders häufig genutzte Netzwerk-Ressourcen zu verbinden. Diese – auch als Mounten bezeichnete – Funktion erleichtert den Zugriff auf freigegebene Ordner, Festplatten und Wechselaufwerke, da Sie aus allen Windows-basierten Programmen heraus darauf zugreifen können. Das ist im Vergleich zu anderen Zugriffsarten äußerst praktisch, da Sie immer einen Schritt sparen.



Unter Windows XP klicken Sie auf „Arbeitsplatz“, „Netzwerkumgebung“ und „Arbeitsgruppencomputer anzeigen“. Klicken Sie doppelt auf den PC, auf dem sich die freigegebene Ressource befindet. Klicken Sie den Ordner beziehungsweise das zu verbindende Laufwerk mit der rechten Maustaste an und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl „Netzlaufwerk verbinden“. Im gleichnamigen Dialog wählen Sie bei „Laufwerk“ den Buchstaben aus, unter dem das Netzlaufwerk angezeigt werden soll – empfehlenswert sind die letzten Buchstaben des Alphabets. Die Option „Verbindung bei Anmeldung wiederherstellen“ sollte aktiviert werden, damit alle Netzlaufwerke sofort nach dem Start von Windows bereitstehen.

Arbeiten Sie mit einer aktuelleren Windows-Version, klicken Sie auf „Computer“ und „Netzwerk“. Doppelklicken Sie auf den gewünschten PC und klicken Sie das zu verbindende Verzeichnis mit der rechten Maustaste an. Wählen Sie „Netzlaufwerk zuordnen“ bzw. „Netzlaufwerk verbinden“ (Windows 7 und 8), entscheiden Sie sich für ein „Laufwerk“, aktivieren Sie „Verbindung bei Anmeldung wiederherstellen“ und bestätigen Sie mit „Fertig stellen“. Alle permanent verbundenen Netzlaufwerke werden nun fortan im „Arbeitsplatz“ angezeigt. Das ist sehr praktisch und übersichtlich.

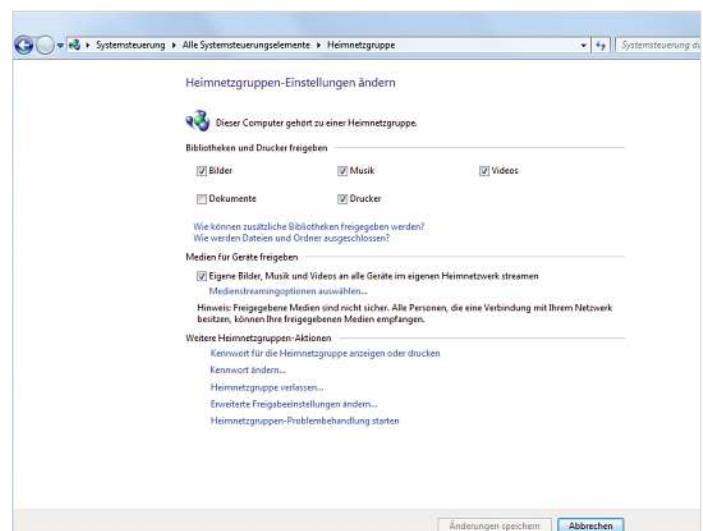
Um ein Vielfaches einfacher geht die Einrichtung eines Netzwerks vonstatten, sofern alle im LAN eingebundenen Rechner mit Windows 7 oder 8 ausgestattet sind. Denn PCs, auf denen diese beiden Betriebssysteme installiert sind, lassen sich mit wenigen Mausklicks zu speziellen Heimnetzgruppen zusammenschließen. Ausnahme: Handelt es sich um zwei Note- oder Netbooks, auf denen jeweils die einfachste Windows-7-Version „Windows Starter“ zum Einsatz kommt, funktioniert dies nicht. Keine Rolle spielt es hingegen,



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



**Gruppenzwang: Alle im Heim-LAN integrierten Geräte sollten nach Möglichkeit Mitglieder der selben Arbeitsgruppe sein**



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

ob auf einem Computer Windows 7 oder Windows 8 läuft, da beide Betriebssysteme Heimnetzgruppen unterstützen.

**Wichtig:** Auf allen Computern muss das LAN als „Heimnetzwerk“ deklariert werden. Ob Sie sich für diese Einstellung entschieden haben, erfahren Sie im „Netzwerk- und Freigabecenter“, das Sie in der „Systemsteuerung“ finden.

## Heimnetzgruppe mit Windows 7 und 8

In einem Beispiel möchten wir einen Windows-7-Desktop-PC und ein mit Windows 8 ausgestattetes Notebook zu einem Heimnetzwerk zusammenschließen. Der Desktop-PC ist bereits mit einem 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.

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 später jederzeit problemlos über die Systemsteuerung und den Punkt „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 Rechner an – im unserem Beispiel ist dies das Notebook – 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.

# HEIMNETZ AUFBAUEN

## UNGESCHÜTZTES WLAN

Kein WLAN-Passwort gesetzt

**Angriff:** Es ist kein Angriff nötig, die Fremdnutzung ist erlaubt

**Angriffsdauer:** Knopfdruck

**Sicherheit:** Haftbar für Straftaten fremder User im Internet



## FALSCH GESCHÜTZTES WLAN

WEP-Key, MAC-Filter, SSID-Schleier

**Angriff:** PTW-Attacke, FMS/KoreK-Methode

**Angriffsdauer:** 5-15 Minuten

**Sicherheit:** Datenklau ist selbst für Laien möglich



## SCHWACH GE-SCHÜTZTES WLAN

Kurzes WPA2-Passwort

**Angriff:** Wörterbuchattacke, Brute-Force-Methode

**Angriffsdauer:** 20-120 Minuten

**Sicherheit:** Kein Schutz vor Crackern mit viel Erfahrung



## GUT GESCHÜTZTES WLAN

Langer WPA2-Key, Gastzugang

**Angriff:** Wörterbuchattacke, Brute-Force-Methode

**Angriffsdauer:** Jahrhunderte

**Sicherheit:** Cracker haben keine Chance, ins Netz einzudringen



# So offen ist Ihr

## WLAN

Das Wireless LAN ist unverzichtbar, schließlich kann man schlecht ein Smartphone oder Tablet per Kabel ans Netz klemmen. Aber bei einigen hinterlässt die Nutzung ein mulmiges Gefühl: Welche Daten lassen sich per Funk aus-spähen? Andere wiegen sich wiederum in Scheinsicherheit: Ein Passwort und ein MAC-Filter werden schon vor Angriffen schützen. Oder? Wie sicher die Technik wirklich ist, hängt von der Sorgfalt der Nutzer ab. Falsche Schlüssel, schwache Zugangsdaten und ein laxer Umgang mit den WLAN-Usern im Heimnetz bieten Eindringlingen jede Menge Angriffsflächen.

Wie sich WEP-Passwörter knacken lassen, warum Sie auf Filter verzichten können und wie Sie Ihr WLAN-Netz rundum abdichten, erfahren Sie in diesem Beitrag.

### Gefährlich: Haftbar für offenes WLAN

Wer heute ein offenes WLAN nutzt, handelt fahrlässig. Er muss damit rechnen, dass sich früher oder später ein Fremder ins Netzwerk schleicht – teilweise sogar unbeabsichtigt, denn Smartphones und Tablets können sich automatisch mit einem unverschlüsselten Netz verbinden. Wenn diese Mitsurfer einfach nur ein paar Webseiten aufrufen, dann passiert außer Traffic-Verbrauch nicht viel – und die Fremdnutzung ist vollkommen legal (siehe Seite 40, Kasten „Wardriver auf WLAN-Suche“).

Gefährlich wird es allerdings, wenn Fremdnutzer über Ihren Anschluss illegal Musik oder Filme herunterladen. Denn in diesem Fall greift die Störerhaftung, entschied der Bundesgerichtshof bereits Mitte 2010. Das heißt, der WLAN-Betreiber muss eventuelle Abmahnkosten zahlen und eine Unterlassungserklärung unterschreiben. Allerdings kann er nicht als Täter oder Mittäter in Verantwortung gezogen werden. Der Bundesgerichtshof begründete seine Entscheidung damit, dass es dem Betreiber durchaus zuzumuten ist, sein Netz nach aktuellem Stand der Sicherheitstechnik abzusichern. Dasselbe gilt bei verschlüsselten Netzen, die nur das Standardpasswort des Routers nutzen – diese Zugangsdaten sind allgemein bekannt und haben keinerlei Schutzwirkung.

Falls Sie noch keine Maßnahmen in Ihrem WLAN-Router vorgenommen haben, rufen Sie das Webinterface über den Browser auf und ändern umgehend die Standard-Zugangsdaten. Die Adresse

Das Absichern des eigenen WLANs ist keine Frage der Bequemlichkeit. Dennoch sind viele Drahtlos-Netzwerke nur unzureichend geschützt

VON MANUEL SCHREIBER

lautet in der Regel <http://fritz.box> oder <http://192.168.178.1>. Sollte der Zugriff über diese Adressen nicht funktionieren, finden Sie die IP Ihres Routers am schnellsten mit der Konsole heraus. Geben Sie dazu unter Windows 7 in der Suchmaske unter „Start“ einfach „cmd“ ein und starten Sie die Konsole. Alternativ öffnen Sie mit der Tastenkombination [Windows]+[R] das Fenster „Ausführen“ und tippen dort „cmd“ ein. Danach rufen Sie Ihre Netzwerkeinstellungen per Be-

### INFO

#### SO SICHER SIND DIE WLAN-SCHLÜSSEL

##### WEP

Die „Wired Equivalent Privacy“ nutzt einen Zahlengenerator (RC4-Algorithmus), um den Schlüssel mitsamt einem Block von Zufallszahlen (Initialisierungsvektor) an die WLAN-Geräte zu übertragen. Da dieser Initialisierungsvektor nicht verschlüsselt ist, lassen sich die Daten von Dritten aufzeichnen und der WEP-Schlüssel rekonstruieren.

##### WPA

„Wi-Fi Protected Access“ basiert auf der WEP-Architektur, bietet als erweiterten Schutz aber dynamische Schlüssel. Diese durch TKIP-Verfahren generierten Kennwörter können Angreifer mittlerweile mit der Beck-Tews-Methode und der Ohigashi-Morii-Variante knacken: Sie entschlüsseln einzelne Pakete, manipulieren sie und schleusen sie ins Netzwerk ein.

##### WPA2

Das „Wi-Fi Protected Access 2“ benutzt zur Verschlüsselung das sichere AES (Advanced Encryption Standard). Als Protokoll ist neben TKIP auch CCMP (Counter-Mode/CBC-MAC Protocol) hinzugekommen, das ebenfalls auf AES basiert. Ein so geschütztes WLAN lässt sich bisher nicht knacken. Die einzige Möglichkeit für Cracker, einzudringen, sind Wörterbuch-attacken und die Brute-Force-Methode, die den Key durch einfaches Ausprobieren zu erraten versuchen – und das ist bei einem starken Passwort so gut wie unmöglich.

## TIPP

### SICHER SURFEN IN OFFENEN HOTSPOTS

Öffentliche Hotspots sind ein Paradies für Datendiebe, denn nirgends sonst schwirren so viele Informationen umher – und die Cracker-Tools kann jeder bedienen.

Wer unterwegs auch ohne UMTS-Karte ins Internet möchte, findet in etlichen Cafés, in Hotels und an öffentlichen Orten Hotspots, die man via WLAN nutzen kann – häufig sogar gratis. Der Netzzugang ist so praktisch wie gefährlich, denn andere Nutzer des gleichen WLANs können Ihre Datenpakete abfangen und zum Beispiel die von Ihnen genutzten Onlinedienste kapern.

#### COOKIE-FALLE

Einige Angriffsmethoden sind so einfach, dass sie wirklich jeder durchführen kann. Die Firefox-Erweiterung Firesheep liest und listet die Accounts anderer User automatisch auf, darunter Amazon, Google, Facebook und Twitter. Klickt der Angreifer auf einen der Einträge, hat er sofort Vollzugriff auf die Accounts und kann die Nutzerdaten beliebig verändern. Firesheep versucht bei den Angriffen nicht, das Passwort zu knacken, sondern kopiert aktive, unverschlüsselte Cookies. Um sich vor solchen Übernahmen zu schützen, sollten Sie das Firefox-Add-on HTTPS Everywhere ([www.eff.org](http://www.eff.org)) einsetzen. Die Browser-Erweiterung zwingt die Dienste dazu, durchgängig eine verschlüsselte HTTPS-Verbindung zu benutzen, sofern der Anbieterserver diese Option unterstützt. Für andere Browser wie den Internet Explorer und Safari gibt es bisher kein Schutz-Add-on – hier müssen Sie selbst auf die Verbindung achten.

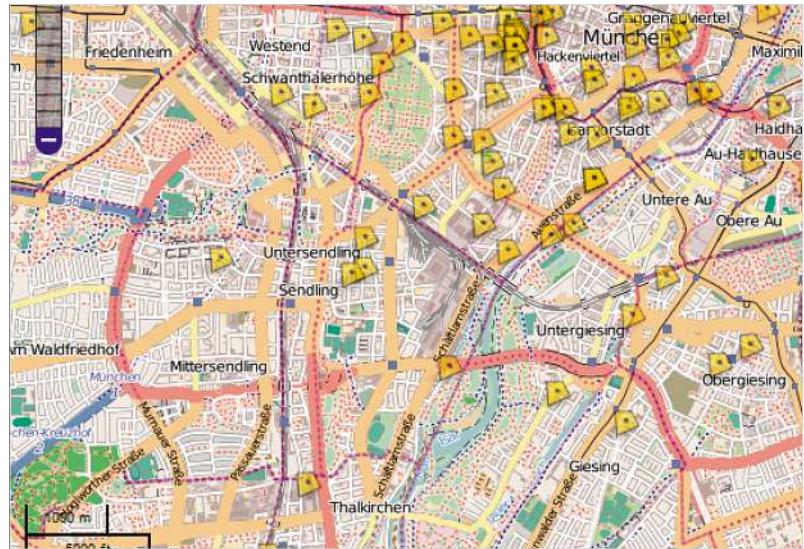
#### PROBLEMZONE SMARTPHONE

Handyhersteller übertrumpfen sich mit neuen Features. Auf die Sicherheit achten sie dabei aber kaum – fehlende Updates und kaum vorhandene Schutzmaßnahmen bieten viel Angriffsfläche. Für Aufsehen sorgte vor einiger Zeit etwa eine Android-Lücke, mit der Angreifer unter anderem Picasa, den Google Kalender und die Kontakte auslesen konnten. Google hat das Leck mit Android 2.3.4 gestopft, die meisten Geräte sind aber noch mit älteren Versionen unterwegs. Sicherheitsprobleme haben aber im Prinzip alle Smartphones mit WLAN-Antenne. Viele Anwendungen übertragen ihre Daten nämlich unverschlüsselt. Um die Smartphones zu schützen, gibt es daher nur zwei Wege: Verzichten Sie unterwegs auf WLAN oder tunneln Sie die Internetverbindung per VPN. Wie Sie eine VPN-Verbindung auf Ihrer Fritz!Box einrichten, lesen Sie auf Seite 137.

**Passwortklau im Internet-Café:** Cookies mit Zugangsdaten können im WLAN selbst Laien leicht abgreifen



**WLAN-Lücke:**  
Ältere Google-Phones, die nicht mit Android 2.3.4 laufen, sind offen für Angriffe



**Freie Hotspots: WLAN-Netze von Münchener Cafés und Hotels – markiert bei OpenStreetMap**

fehl „ipconfig“ auf und suchen nach der Zeile „Standardgateway“. Die hier angegebene IP-Adresse gehört zu Ihrem Router und Sie geben sie nun im Browser ein. Wo sich die Sicherheitseinstellungen des Geräts verstecken, ist herstellerabhängig. In der Fritz!Box finden Sie die Zugangsdaten etwa unter „WLAN | Sicherheit“.

Falls Sie tatsächlich ein offenes WLAN betreiben möchten, sollten Sie auf Ihre Netzwerkeinstellungen achten, denn ohne diesen Schutz kann jeder in Ihrem Heimnetz auf darin liegende Daten zugreifen und sie manipulieren. Vor allem unter Windows XP Home sind die Einstellungen fatal: Standardmäßig lassen sich hier überhaupt keine Passwörter setzen – das erlaubt Microsoft erst in der Professional-Version. Stattdessen laufen alle Netzwerkanfragen über ein ungeschütztes Gastkonto. So schützen Sie XP mit einem Trick: Starten Sie die Konsole und geben Sie „net user guest IhrNeuesPasswort“ ein, bestätigen Sie dann mit [Enter]. Nach einem Windows-Neustart ist der Zugriff nur noch mit Zugangsdaten möglich – gezielte Nutzereinstellungen können Sie aber weiterhin nicht vornehmen.

Wenn Sie mit Netzwerkeinstellungen arbeiten, greifen Sie daher besser zu Windows 7. Hier hat Microsoft alle wichtigen Funktionen unter einer übersichtlichen Oberfläche gepackt. In der Regel genügt es, unter „Systemsteuerung“, „Netzwerk“ und „Internet“ eine passwortgeschützte „Heimnetzgruppe“ einzurichten.

Ein offenes WLAN birgt aber noch andere Gefahren, denn Angreifer können per Netzwerksniffer sämtliche ungeschützten Verbindungen ins Internet auslesen. Cracker haben also leichtes Spiel, etwa Ihre Zugangsdaten für diverse Dienste abzufangen.

#### Nutzlos: Filter und Schleier knacken

Nach wie vor beliebt sind vor allem zwei Sicherheitstipps: MAC-Adressen (Hardwarenummer) filtern und die SSID (Netzwerkname) verborgen. Diese Maßnahmen können Sie getrost vergessen, da sie keinerlei Schutz bieten. Ein Angreifer benötigt zum Entziffern des Netzwerknamens lediglich einen WLAN-Adapter, den er per modifiziertem Treiber in den Monitoring-Modus schaltet, und einen Sniffer wie Kismet. Die Funkumgebung überwacht der Cracker dann so



**Private Netze:** Die gleiche Online-Karte mit allen Funknetzen – zu finden in Wardriver-Foren

lange, bis sich ein Nutzer (Client) mit dem Netz verbindet. Der Piratenfunker manipuliert anschließend Datenpakete und wirft den Client so aus dem WLAN – bei einer erneuten Anmeldung am Funknetz sieht er die SSID. Das klingt kompliziert und aufwendig, tatsächlich dauert der ganze Vorgang aber nur ein paar Minuten. Genauso einfach umgeht der Cracker den MAC-Filter: Er zeichnet die Adresse auf und verpasst sie seinem eigenen Gerät. Der Besitzer merkt also nicht, dass ein Fremder in seinem Netz surft.

Falls Sie noch Geräte nutzen, die lediglich eine WEP-Verschlüsselung anbieten, sollten Sie ebenfalls schnellstens handeln – die Passwörter können selbst Laien innerhalb von wenigen Minuten entziffern, die passenden Anleitungen finden sich im Netz. Besonders beliebt ist das Komplettspaket Aircrack-ng, das neben einem Sniffer auch das passende Programm zum Laden und Basteln von WLAN-Treibern enthält und den WEP-Schlüssel berechnet. Bekannte Vorgehensweisen sind die PTW-Attacke und die FMS/KoreK-Methode, die den Datenstrom abfangen und aus den Paketen den WEP-Schlüssel berechnen. Hier haben Sie nur zwei Möglichkeiten: Zunächst sollten Sie nach einer aktuellen Firmware für Ihr Gerät suchen, die Ihre Hardware wieder auf den neuesten Verschlüsselungsstand bringt. Bietet der Hersteller kein Update an, sortieren Sie das Gerät aus – keine Hardware kann so viel wert sein, dass Sie dafür die Sicherheit Ihres Heimnetzes aufs Spiel setzen sollten.

**Vorsicht:** Der weit verbreitete Rat, alternativ einfach die WLAN-Reichweite zu verringern, bietet nur Scheinsicherheit. Die Nachbarn können weiterhin auf Ihr Netz zugreifen, und Angreifer setzen oft reichweitenstarke WLAN-Antennen ein – die Sendeleistung zu drosseln, bringt daher nichts.

## WPA2: Sicherheit hängt vom User ab

Den bestmöglichen Schutz erreichen Sie mit WPA2, das bereits seit 2004 von den Hardwareherstellern eingesetzt wird – die meisten Geräte sollten daher die Verschlüsselung unterstützen. Wie jede andere Technik hat aber auch WPA2 eine Schwachstelle: Mit Wörterbuchangriffen und Brute-Force-Angriffen könnten Angreifer die

## DIE SCHLECHTESTEN PASSWÖRTER

32 Millionen Keys haben Hacker vom Spieldienst rockyou öffentlich ins Netz gestellt. Die Auswertung zeigt eindeutig: Viele User setzen zu einfache Passwörter ein.

PASSWORT	ANZAHL DER PASSWORTBENUTZER
123456	290.731
12345	79.078
123456789	76.790
PASSWORT	61.958
ILOVEYOU	51.622
PRINCESS	35.231
ROCKYOU	22.588
1234567	21.726
12345678	20.553
ABC123	17.542

QUELLE: IMPERVA (WERTE TEILS GERUNDET)

## LEICHT ZU ERRATENDE KEYS

Diese Namen tauchen in vielen Passwörtern auf – ein Fest für Wörterbuchattacken.

EIGENE VORNAMEN	25%
VORNAMEN VON FREUNDEN	16%
WÖRTER MIT „PASSWORT“	4%

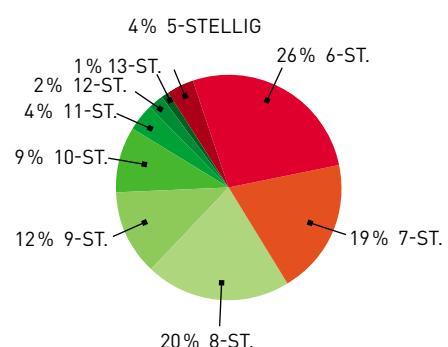
## SO IST IHR ZUGANG SICHER

Nur kryptische Passwörter sind unknackbar. Wichtig ist eine Kombination dieser vier Punkte:

1. **GROSSBUCHSTABEN**
2. **KLEINBUCHSTABEN**
3. **ZIFFERN**
4. **SONDERZEICHEN**

## ZU KURZE PASSWÖRTER

Von 32 Millionen untersuchten Usern nutzen fast die Hälfte zu kurze Keys.



Kennwörter knacken. Allerdings sind beide Angriffsmethoden nur bei schwachen Zugangsdaten erfolgreich (siehe die Grafiken auf Seite 39 rechts). Wörterbücher klappern einfach die in ihrer Datenbank hinterlegten Einträge ab – in der Regel alle möglichen Zahlen- und Namenkombinationen. Passwörter wie beispielsweise „1234“ oder „Hans-Werner“ sind so schnell geknackt, dass der Angreifer-PC dabei nicht einmal warmläuft.

Die Brute-Force-Methode hingegen benutzt keine festgelegte Datenbank, sondern versucht durch Ausprobieren aller möglichen Kombinationen die Keys zu erraten. Ein Angreifer kann so jedes Passwort erschnüffeln, die Frage ist nur, wie lange er dafür benötigt. Die NASA empfiehlt in ihren Sicherheitsrichtlinien mindestens acht Stellen, optimal ist ein 16-stelliger Key. Wichtig ist vor allem, dass er aus Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen besteht. Um ein solches Passwort zu knacken, müsste der Angreifer mehrere Jahrzehnte ununterbrochen vor Ihrer Haustür stehen.

Um Ihnen das Erstellen eines kryptischen Keys zu erleichtern, sollten Sie einen speziellen Passwort-Generator einsetzen. Falls Sie nicht sicher sind, welche Verschlüsselungstechnik Sie benutzen, schauen Sie über die Weboberfläche in Ihrem Router nach – bei der Fritz!Box unter „WLAN“ und „Sicherheit“.

## Zusätzliche Schutzfunktionen

Von außen sind Sie nun unantastbar, aber noch nicht wirklich sicher, denn alle Netzwerkteilnehmer können auf Ihren Router zugreifen und Änderungen vornehmen. Einige Geräte bieten daher weitere Schutzfunktionen, die Sie auch einsetzen sollten.

Unterbinden Sie zunächst die Router-Manipulation übers WLAN. Leider gibt es diese Funktion nur bei wenigen Geräten, etwa denen von Linksys. Noch wichtiger ist aber ein Gerätewordpasswort – schließlich soll niemand außer Ihnen mit so empfindlichen Daten herumspielen dürfen. Dieses Sicherheitsfeature sollten alle aktuellen Geräte unterstützen. Bei der Fritz!Box finden Sie die Einstellung unter „System“ und „Fritz!Box-Kennwort“. Der Schutz lässt sich zwar aushebeln, indem man den Router auf Werkseinstellung zurücksetzt, aber dann sind auch alle Einstellungen weg – und das Gerät in den meisten Fällen für den Angreifer nutzlos.

Wie jeder Programmcode ist natürlich auch die Router-Firmware nicht perfekt: Kleine Schwachstellen oder gar kritische Sicherheitslücken lassen sich nie ausschließen – und solche Informationen verbreiten sich rasend schnell im Netz. Vor einiger Zeit hat etwa die Seite [SourceSec.com](http://SourceSec.com) auf ein Leck im Home Network Administration Protocol (HNAP) bei D-Link-Routern hingewiesen, mit dem es möglich ist, das Gerät zu übernehmen. Praktisch für Cracker: Das passende Angriffstool lieferte SourceSec gleich mit. Die Lücke hat D-Link kurz darauf mit einem Update geschlossen. Prüfen Sie daher regelmäßig in Ihrem Router, ob eine neue Firmware bereit liegt – einige Geräte lassen sich sogar auf Automodus schalten und halten sich so selbstständig aktuell. Positiver Nebeneffekt: Einige Updates bringen auch neue Funktionen mit.

Ihren Router haben Sie nun bestmöglich geschützt. Mehr Sicherheit erhalten Sie nur noch mit einem Gastzugang. Wie Sie diesen bei Ihrer Fritz!Box einrichten, erklären wir im letzten Abschnitt. Zum Schutz tragen allerdings nicht nur Passwörter und Verschlüsselungstechniken bei. Eine gelegentliche Analyse des Netzwerktraffics hilft ebenfalls, unbekannte Gäste zu erkennen. In Ihrer Fritz!Box sehen Sie etwa über „WLAN“ und „Funknetz“ auf einen Blick, welche

# INFO

## WARDRIVER AUF WLAN-SUCHE

Schrecken der Funknetze oder harmlose Kartografen? Für Wardriver zählt die Jagd – nur die Motivation unterscheidet sie.

Als Wardriver bezeichnet man Personen, die, mit einem Notebook und einer starken WLAN-Antenne ausgerüstet, ihre Umgebung erkunden, um offene Netze zu finden. Dazu schalten sie ihr WLAN-Modul in den Monitoring-Modus und nutzen einen Sniffer, der sämtliche Datenpakete in Reichweite aufzeichnet.

### DIE MOTIVE

Grundsätzlich unterscheidet man bei Wardriven drei Gruppierungen. Die erste und wohl größte ist nur am Kartografieren und Protokollieren der Netze interessiert – inklusive regelmäßiger Wettbewerbe. Die WLANs werden dabei per GPS auf einer Karte festgehalten und mit anderen Usern getauscht oder auf Onlinekarten wie OpenstreetMap getaggt (siehe Bild auf Seite 39). Eine beliebte Anlaufstelle ist [wardriving-forum.de](http://wardriving-forum.de).

Die zweite Gruppe sucht nach offenen Netzen, um den Internetzugang für private Up- und Downloads zu missbrauchen.

Die dritte Sorte Wardriver versucht gezielt Daten auszuspionieren oder über das Netz Schädlinge zu verbreiten.

### DIE RECHTS Lage

Funknetzwerke zu erfassen und in einer Karte einzutragen, ist nicht verboten. Auch darf jeder ein offenes WLAN mitbenutzen – egal ob es ein öffentliches oder privates ist. So hat das Amtsgericht Wuppertal 2010 entschieden. Strafbar ist hingegen das Knacken verschlüsselter Netze, und seien sie noch so schlecht geschützt.

**Schnüffelausrüstung: So bepackt, fahren viele Wardriver ihre Umgebung ab**



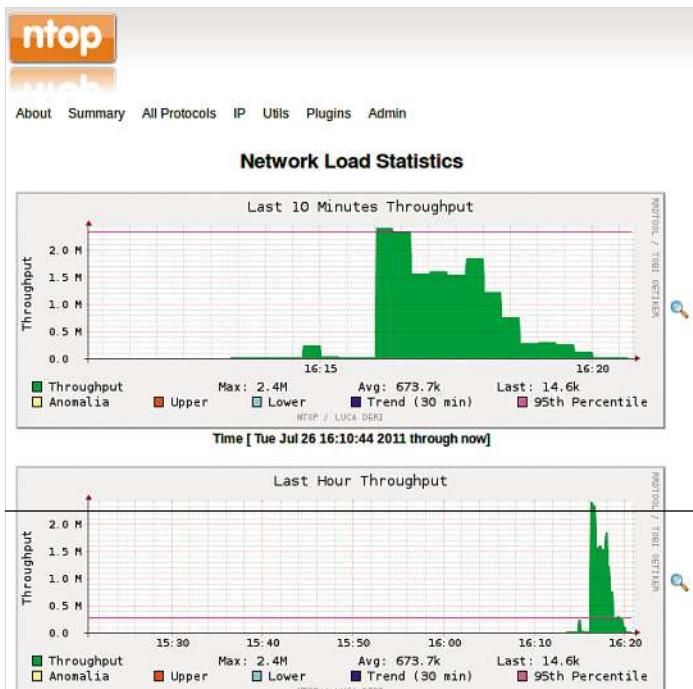
## TIPP

### BLUESNARFING: HANDYS PER BLUETOOTH AUSSPÄHEN

Cracker können jede Funktechnik für eine Datenspionage nutzen. Das Fiese ist: Bei Bluetooth stimmt der Nutzer dem Angriff meist unbewusst zu. Damit sind prinzipiell Millionen von Handys gefährdet – wenn man sich nicht schützt.

Nicht nur WLAN ist anfällig für Cracker, auch die Bluetooth-Verbindung lässt sich manipulieren. Die einfachste Methode ist, die Geräte zu pairen, etwa mit dem Vorwand, eine Datei tauschen zu wollen. Im Hintergrund läuft dann ein Tool wie BT Info, mit dem das andere Gerät ganz gekapert wird. So kann der Angreifer jederzeit eine neue Verbindung aufbauen, SMS und Kontakte auslesen, Nummern wählen und sogar das Gerät ausschalten. Da der Nutzer der Verbindung aktiv zustimmen muss, ist die Gefahr hierbei jedoch noch relativ gering.

Eine wesentlich effektivere Vorgehensweise für einen Cracker ist das Absuchen offener Ports (Bluetooth Programm and Service Multiplexer), die er zum Eindringen ausnutzt. Eine Pairing-Anfrage erscheint hier nur selten. Wie gefährlich ein Angriff ist, hängt vom jeweiligen Gerät ab. Denn meist werden spezifische Schwachstellen beim Knacken ausgenutzt. Ein effektiver Schutz besteht hier nur darin, Bluetooth zu deaktivieren.



**Traffic aufzeichnen:** Mit ntop sehen Sie ganz genau, welcher WLAN-Nutzer wie viele Daten lädt

Geräte wann mit Ihrem WLAN verbunden sind. Schwieriger ist es, herauszufinden, wer im Netzwerk wie viele Daten herunterlädt. Wenn Sie nur sicherstellen möchten, dass Ihre Kinder nicht auf falschen Seiten unterwegs sind, eignet sich eine Kindersicherung wie die von AVM oder Windows Live Family Safety ([www.windowslive.de/Family-Safety](http://www.windowslive.de/Family-Safety)).

Diese Lösung eignet sich natürlich nicht für einen Mehrfamilienhaushalt oder gar eine Wohngemeinschaft mit erwachsenen Nutzern. Aber gerade hier ist es wichtig, dass Sie als Anschlussbesitzer ein wachsames Auge auf den Traffic werfen – Sie sind schließlich dafür verantwortlich, was in Ihrem Heimnetz passiert. Hier bleibt Ihnen nur eine vernünftige Wahl: Sie müssen in den sauren Apfel beißen und einen kleinen Server zum Beispiel mit Ubuntu einrichten, der als Gateway oder Firewall arbeitet und den gesamten Netzverkehr regelt. Zusätzlich benötigen Sie ein intelligentes Sniffing-Tool wie ntop ([www.ntop.org/products/ntop](http://www.ntop.org/products/ntop)), das den Traffic unter anderem nach benutzten Protokollen und IP-Adressen gliedert und grafisch aufbereitet.

## Gastzugang: Das Heimnetz schützen

Sobald Sie Ihren Router mit einem kryptischen WPA2-Key verschließen, kann Ihnen kaum etwas geschehen. Allerdings nur, solange Sie das WLAN-Passwort nicht mit beliebigen Netzeilnehmern tauschen. Denn auch Freunde und Bekannte, die mit ihren Smartphones, Tablets und Netbooks nur kurz über Ihr Netz ins Internet möchten, sind ein Sicherheitsrisiko – schließlich wissen Sie nicht, ob deren Geräte frei von Schädlingen sind.

Aussperren müssen Sie Ihre Freunde deshalb aber noch lange nicht, denn Router wie die aktuellen Fritz!Box-Modelle bieten extra für solche Zwecke einen Gastzugang an. Gegebenenfalls müssen Sie hierzu auf die neueste Firmware beziehungsweise das neue Fritz!OS aktualisieren. Der Vorteil solch eines Gastzugangs: Der Router baut quasi ein separates WLAN-Netz mit eigenem WPA2-Schlüssel auf – das Heimnetz bleibt somit unberührt. Die Einrichtung ist schnell erledigt. Bei der Fritz!Box klicken Sie im Hauptmenü auf „WLAN“, „Gastzugang“, „Gastzugang aktivieren“ und geben an, wie lange das Netz aktiv sein soll. Nun vergeben Sie noch einen Namen für den Zugang und setzen ein Passwort.

Falls Sie Ihren Freunden und Verwandten etwas mehr als einen WLAN-Gastzugang anbieten wollen, eignet sich der Dienst Chillifire möglicherweise für Sie. Dieser Dienst – bestehend aus speziell konfiguriertem Router und Online-Bezahlsystem – ist eigentlich zur Errichtung von kommerziellen Hotspots gedacht und kostet Geld. Es gibt ihn aber auch in einer Gratis-Version ([www.chillifire.net/solutions/freeaccess](http://www.chillifire.net/solutions/freeaccess)). Diese Lösung eignet sich etwa für kleinere Geschäfte, Cafés und Hotels. Sie können Ihren Gästen und Kunden auf diese Weise einen kostenlosen Hotspot anbieten oder ihnen den Zugang nur auf bestimmte Seiten gewähren.

Um den Dienst nutzen zu können, müssen Sie sich zunächst einmal bei Chillifire registrieren. Des Weiteren müssen Sie eine speziell von Chillifire angepasste Firmware auf Ihrem Router aufspielen. Das Unternehmen unterstützt derzeit schon recht viele Modelle, allerdings noch keine Fritz!Box. Gegebenenfalls legen Sie sich hierfür einfach einen Zweitrouter zu. Das muss nicht teuer sein: Den D-Link DIR-615 beispielsweise gibt es schon für 30 Euro. Anschließend können Sie Benutzer verwalten, den Traffic kontrollieren, Bandbreite limitieren und vieles mehr.

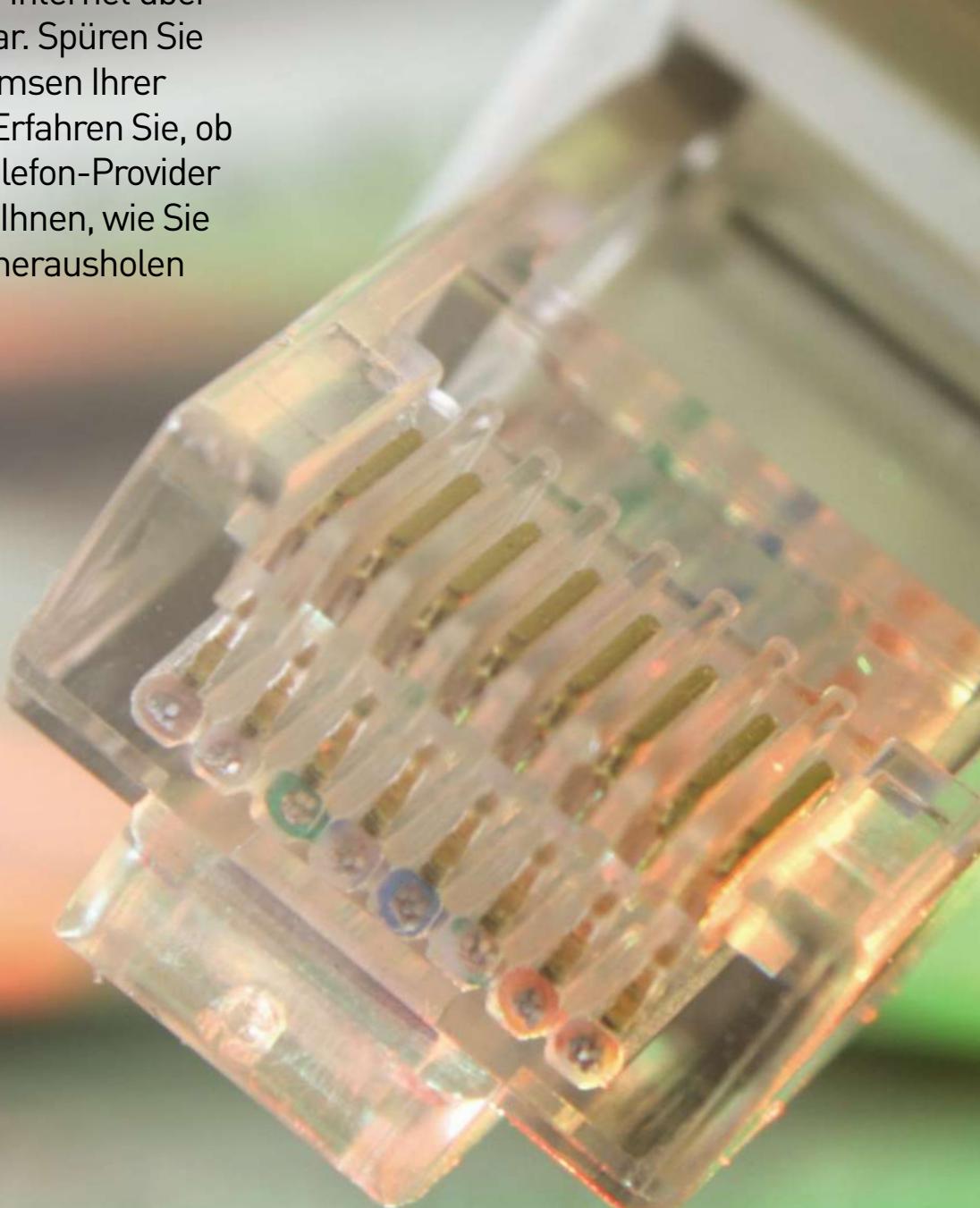
The screenshot shows the 'Gastzugang' configuration page. It includes sections for activating guest access, setting up guest network parameters (Funkkanal, WLAN-Standard, SSID), security settings (WPA vs. unencrypted), and a note about setting a network key. At the bottom, it says 'Gastzugang: Die praktische Fritz!Box-Funktion richtet ein separates Funknetz für Ihre Gäste ein'.

The screenshot shows the 'SplashScreen details for CHIP-Spot' configuration page. It allows setting basic look and feel (skin, background, default language) and a splash screen message. The message text is 'Willkommen beim CHIP-Hotspot'.

**Profilösung:** Wenn Sie einen eigenen Hotspot einrichten wollen, bietet sich ein Dienst wie Chillifire an

# Schnelles INTERNET

Der Wunsch: Highspeed-Internet überall und jederzeit verfügbar. Spüren Sie die Geschwindigkeitsbremsen Ihrer Internetverbindung auf. Erfahren Sie, ob LTE hält, was die Mobiltelefon-Provider versprechen. Wir zeigen Ihnen, wie Sie mehr aus Ihrer Flatrate herausholen



- 
- 44 **So aktivieren Sie DSL**  
Internetzugang für alle Geräte in Ihrem Netzwerk
- 46 **Surfen mit 200 MBit**  
Glasfaser, TV-Kabel, VDSL und LTE
- 52 **So schnell ist LTE wirklich**  
Hält LTE, was die Provider versprechen?
- 56 **Tempobremsen finden und lösen**  
Finden Sie heraus, ob Ihr Provider die Geschwindigkeit drosselt und wie Sie das verhindern
- 62 **Das Rückgrat des WWW**  
Hier führen die Fäden des Internets zusammen
- 64 **Online per UMTS-Surfstick**  
Die Alternative zu DSL



## DSL-ZUGANG aktivieren

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

VON JÖRG REICHERTZ

**A**uch wenn es noch keine 200 MBit sind, wie im Artikel ab Seite 46 beschrieben, so ist das Surfen mit DSL dennoch das reinste Vergnügen: Große Downloads landen schon nach wenigen Minuten auf der Festplatte. Und selbst Videokonferenzen per Webcam sind kein Problem.

Moderne Router machen es Ihnen besonders leicht, diese Vorteile zu nutzen: Der Zugang zu Ihrem jeweiligen DSL-Provider ist in wenigen Minuten eingerichtet, ein eigener Assistent führt Sie Schritt für Schritt durch die Konfiguration des WLAN-Routers.

Und keine Sorge: Selbst wenn Sie technischer Laie sind, gelangen Sie garantiert zum Ziel. Für Fortgeschrittene und IT-Profis bieten moderne Router eine ganze Reihe von Spezialfunktionen, auf die wir in gesonderten Beiträgen eingehen. Zur erstmaligen Konfiguration ist es zwingend nötig, den Router per Netzwerkkabel an einen PC anzuschließen. Später, wenn Sie ein Funknetz eingerichtet haben, können Sie auch drahtlos auf die Box zugreifen.

Dreh- und Angelpunkt bei allen Einstellungen und Konfigurationsarbeiten an einem WLAN-Router ist die interne Benutzeroberfläche des Gerätes. Sie wird per Browser, also mit dem Internet Explorer, Firefox, Google Chrome oder mit Apples Safari aufgerufen. Und hier zeigt sich wieder ein Pluspunkt der Fritz!Box: Sie müssen keine kryptische IP-Adresse wie <http://192.168.178.1> in das Adressfenster des Browsers eintippen – die Angabe <http://fritz.box> genügt! Falls Sie den Umgang mit IP-Adressen gewohnt sind: Die genannte Adresse öffnet ebenfalls das Konfigurationsmenü.

Wie geht's nun weiter? Auf der Willkommens-Seite der Fritz!Box 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 Fritz!Box 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 befindet sich auf der Startseite der Fritz!Box-Benutzeroberfläche.

### QUICK-GUIDE Einrichtungsassistent

Sobald das Passwort erst einmal gesetzt ist, geht es ohne weitere Umstände weiter: Nach der Eingabe des Passworts und dem Klick auf den Button „Anmelden“ gelangen Sie direkt in das Konfigurationsmenü der Fritz!Box.

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 Zugangsdaten. Um Ihnen die Dateneingabe so einfach und so bequem wie möglich zu machen, stellt Ihnen der DSL-Einrichtungsassistent verschiedene Eingabemasken zur Verfügung – 23 Stück sind es insgesamt. Falls Ihr Provider nicht dabei sein sollte, keine Sorge: Dann wählen Sie „anderer Internetanbieter“ und tippen die Zugangsdaten auf manuellem Wege ein. Das folgende Beispiel orientiert sich an T-Online, es lässt sich im Prinzip aber auch auf andere Anbieter übertragen, zumal der Assistant während der Konfiguration auf alle wichtigen Punkte und Einwahldaten aufmerksam macht. Die Eingabemasken unterscheiden sich ansonsten nur in Kleinigkeiten.

**1 PROVIDER WÄHLEN** Wählen Sie auf der Seite „Internetzugang“ aus dem Listenfeld den für Sie passenden Internetanbieter aus. In unserem Beispiel ist es T-Online. Falls Sie bei 1&1, Vodafone oder einem anderen Anbieter sind, entscheiden Sie sich für den jeweils passenden Zugangsprovider.

**2 DATEN EINGEBEN** Mit „Weiter“ geht's dann direkt zur Eingabemaske. Im Fall von T-Online sind fünf Felder auszufüllen: „Anschlusskennung“ (eine zwölfstellige Ziffernkombination), die ebenfalls zwölfstellige „T-Online Nummer“, das vierstellige „Mitbenutzersuffix“ und natürlich das „persönliche Kennwort“ sowie die nochmalige „Kennwortbestätigung“.

**3 ÜBERPRÜFEN** Mit „Weiter“ gelangen Sie auf die nächste Bildschirmseite. Dort können Sie die Angaben nochmals überprüfen und zusätzliche Optionen ankreuzen. Das Häkchen vor „Internetverbindung nach dem Speichern der Einstellungen prüfen“ sollten Sie aktivieren beziehungsweise aktiviert lassen, um gleich im Anschluss die korrekte Verbindung ins Internet zu überprüfen.

**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 Fritz!Box eingetragen ist. Es gibt drei Varianten: die Flatrate sowie den Volumen- und den Zeittarif. Um welche Variante es sich handelt, teilen Sie der Fritz!Box mit „Tarifmodell ändern“ mit. Wählen Sie „Flatratetarif“, bleibt die Fritz!Box 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 Fritz!Box wählt sich nun ins Internet ein. Sofern alles korrekt verkabelt ist und auch die Einwahldaten stimmen, erscheint folgende Meldung auf Ihrem Bildschirm: „Die Prüfung der Internetverbindung war erfolgreich.“

Von diesem Moment an sind Sie online, können also E-Mails verschicken, im Web surfen, Software herunterladen und vieles mehr. Sollte ein Wechsel des Internetproviders ins Haus stehen, durchlaufen Sie einfach nochmals diese Schritte und passen die Einstellungen entsprechend an.

**Zugangsdaten**

Internetzugang IPv6 DNS-Server

Auf dieser Seite geben Sie die Daten Ihres Internetzugangs ein und können den Zugang bei Bedarf anpassen.

**Internetanbieter**

Wählen Sie Ihren Internetanbieter aus:

Internetanbieter: T-Online  
  
 T-Online  
 1&1 Internet  
 Vodafone/Arcor ADSL und VDSL  
 Vodafone/Arcor VDSL II  
 Alice (Hansenet)  
 Kabel Deutschland  
 Unitymedia  
 Kabel BW  
 Weitere Internetanbieter

Zugangsdaten  
 T-Online  
Geben Sie die Zugangsdaten ein:  
Anschlusskennung  
Zugangsnummer  
Mitbenutzernummer  
Persönliches Kennwort

Verbindungseinstellungen

**Zugangsdaten**  
 T-Online  
Geben Sie die Zugangsdaten ein, die Sie von Ihrem Internetanbieter erhalten haben.  
Anschlusskennung: 123456789012  
T-Online Nummer: 123456789012  
Mitbenutzernummer: 0001  
Persönliches Kennwort: Kennwort

T-Online Business

1

**Zugangsdaten**  
 T-Online  
Geben Sie die Zugangsdaten ein, die Sie von Ihrem Internetanbieter erhalten haben.  
Anschlusskennung: 123456789012  
T-Online Nummer: 123456789012  
Mitbenutzernummer: 0001  
Persönliches Kennwort: Kennwort

T-Online Business

2

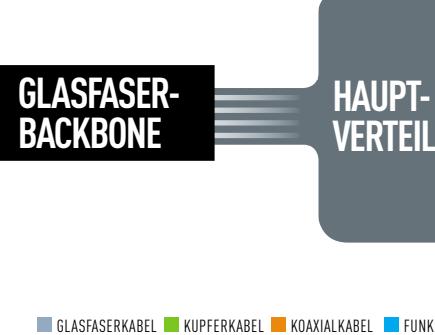


Sind Sie per Kabelmodem im Internet unterwegs, müssen Sie das Gerät per Netzwerkkabel am Anschluss „LAN 1“ der Fritz!Box einstecken, sofern Sie nicht im Besitz der Fritz!Box 6360 Cable sind. Anschließend wählen Sie Ihren Provider aus. Bei anderen Routern, etwa dem Asus RT-N66U sind hingegen keine weiteren Handgriffe nötig, da das Gerät automatisch erkennt, dass ein Kabelmodem angeschlossen ist.

# Surfen mit 200 MBit

Schnell, schneller, 200 MBit! Wer schon über einen Breitbandanschluss verfügt, der weiß, wie viel Spaß die Nutzung des Internets machen kann

VON HARALD KARCHER UND CLAUDIO MÜLLER



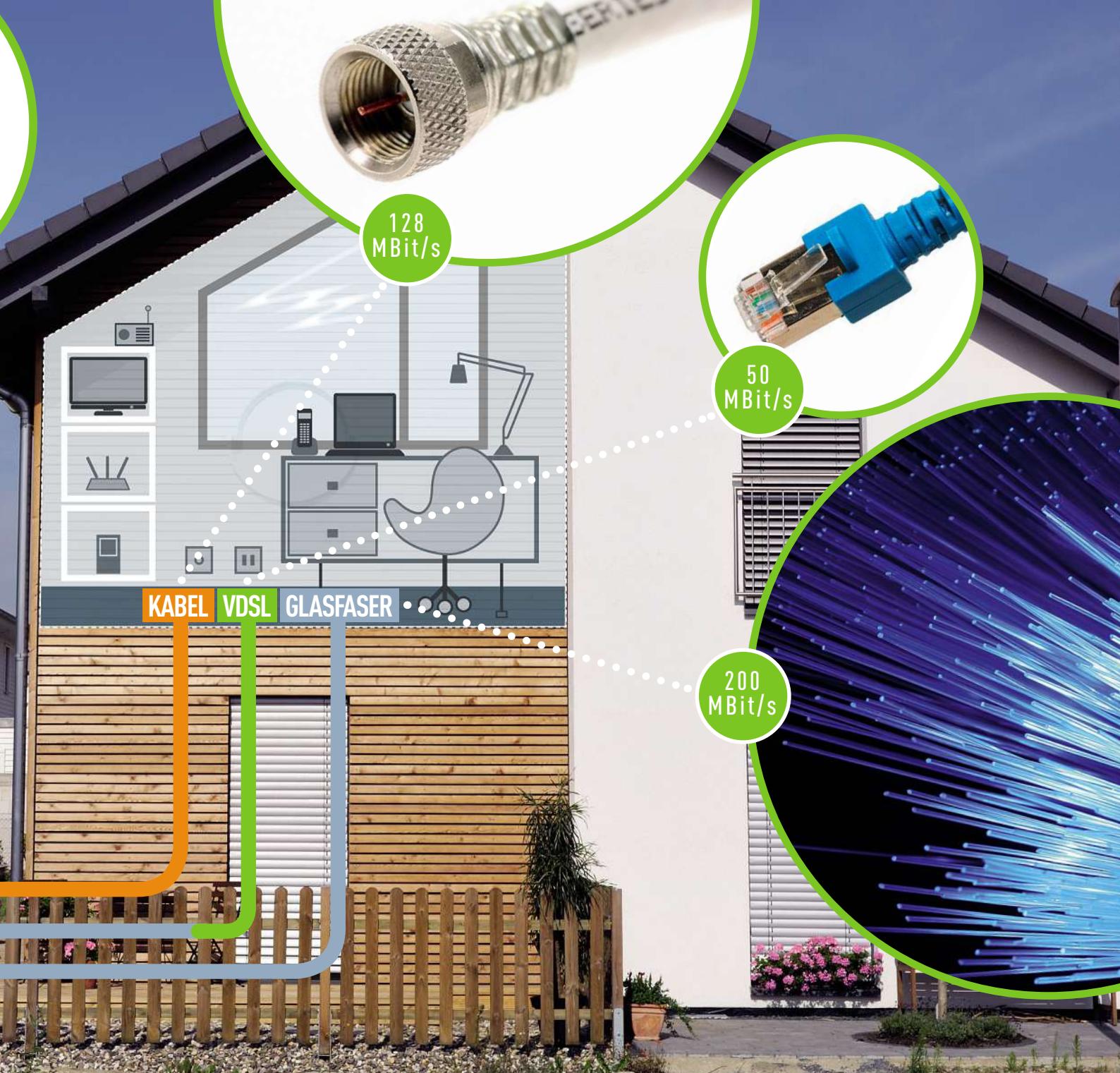
■ GLASFASERKABEL ■ KUPFERKABEL ■ KOAXIALKABEL ■ FUNK



Wer HD-TV übers Web empfangen, per Skype Videotelefonate führen und seine Urlaubsvideos auf YouTube hochladen will, kann das mit einem normalen DSL-Anschluss – aber nicht alles gleichzeitig. Wer das will, ob in Familien oder in der WG, braucht mehr als die 16 MBit/s normaler DSL-Leitungen. Und die aktuellen Technologien leisten mehr: Bis zu 200 MBit/s bekommen Sie bei einigen Glasfaseranbietern schon heute, und selbst Gigabitanschlüsse rücken näher. Mit diesen Bandbreiten können Sie nicht nur Webinhalte in rauen Mengen konsumieren, sondern auch ganz neue Dinge tun. Zum Beispiel Ihr Backup bequem in die Cloud verlegen und ein Systemabbild zügig in einen Netzspeicher wie Stratos HiDrive oder

Dropbox hochladen – ohne dabei das Surfen unterbrechen zu müssen. Zwar scheinen 200 MBit/s selbst dafür großzügig bemessen, doch wenn sich in den nächsten Jahren Trends wie E-Learning, intelligente Haussteuerung und Smart-Grid-Energieversorgung durchsetzen, werden diese Bandbreiten notwendig.

Dass der User und seine technische Peripherie tatsächlich in zunehmendem Maße „always on“, also immer mit dem Web verbunden sind, zeigt eine Entwicklung deutlich: Allein in den letzten fünf Jahren hat sich das gesamte Datenvolumen an deutschen Breitbandanschlüssen vervierfacht, so die aktuelle Marktanalyse des Telekommunikationsverbandes VATM. Vier Technologien konkurrieren um die Versorgung dieses Marktes mit verschiedenen Ansätzen.



## DEUTSCHER BREITBAND-MIX

Statt auf Highspeed-Glasfaser setzen deutsche Netzbetreiber auf die günstigen Breitbandalternativen TV-Kabel, LTE und (V)VDSL. Mit den beliebten All-in-one-Angeboten (Telefon, TV und Internet in einem Tarif) steht Deutschland in Europa an der Spitze. Beim Ausbau der zukunftssicheren Glasfaseranschlüsse im Haus (FTTB und FTTH) hinken wir im internationalen Vergleich aber weit hinterher. Mit dieser Einschätzung kündigte Prof. Hartwig Tauber, Generaldirektor des FTTH Council Europe, die weltgrößte Glasfaserkonferenz „FTTH Conference 2012“ an. Diese Konferenz fand erstmals in Deutschland statt, hat neue Breitbandanwendungen gezeigt und soll dem Glasfaserausbau hierzulande einen neuen Schub geben.

## DIE BREITBAND-TECHNOLOGIEN

- **Glasfaser** Der Lichtleiter überträgt Daten am schnellsten – in Zukunft sogar deutlich mehr als die heute angebotenen 200 MBit/s.
- **Kabel** Das TV-Kabelnetz hat große Kapazitäten, ein Großteil der Bandbreite ist allerdings für TV-Signale reserviert.
- **VDSL** Auch die Telefonkabel geben mehr Bandbreite her – bis zu 50 MBit/s, falls man nah genug am Verteiler wohnt.
- **LTE** Der Breitbandfunk überträgt hohe Bandbreiten, allerdings muss man sich die mit allen Usern einer Funkzelle teilen.

## Hightspeed mit GLASFASER

Glasfaser gilt als Königsdisziplin der Breitbandtechnik, Powersurfer bekommen regelmäßig leuchtende Augen bei den angebotenen 100 bis 200 MBit/s. Dabei sind selbst diese Datenraten nur ein Bruchteil des technisch Möglichen. 10,2 Terabit, also etwa das 50.000-Fache, haben Forscher des Fraunhofer Heinrich-Hertz-Instituts bereits auf einer Strecke von 29 Kilometern übertragen. Diese Kapazitäten sind fast unschlagbar, weshalb der weltweite Datenverkehr schon seit Jahrzehnten und heute fast ausschließlich über Glasfaser läuft, etwa in den atlantischen Unterseekabeln, die Europa und Amerika vernetzen. Ohne die Glasfasetechnik wäre der stark anschwellende Internetverkehr, ob YouTube, Facebook oder der zunehmende Traffic mobiler Geräte, kaum noch zu bewältigen.

Inzwischen kommen aber auch Endverbraucher in den Genuss der superschnellen Leitungen, die Daten mittels Lichtimpulsen fast ohne Bremseffekte übertragen. In vier Schritten näherten sich die Glasfaser der Wohnung. Zunächst reichten die Leitungen bis zum Hauptverteiler der Telekom (Fiber to the Node, FTTN). Per Kupferkabel zum Haus gab es maximal DSL 16.000. Der zweite Schritt, Fiber to the Curb (FTTC), legte Glasfaser bis in die Kabelverzweiger am Bürgersteig. Dem Kunden bleibt hier VDSL mit 50 MBit/s.

Aktuelle Glasfaserangebote reichen bis in den Hauseingang – das Fiber to the Building (FTTB). Dort wandelt ein Glasfasermodem die Lichtimpulse in Stromimpulse zurück und überträgt sie mit bis zu 200 MBit/s über die Hausverkabelung bis an die Endgeräte. Die Zukunft gehört jedoch Fiber to the Home (FTTH) – bisher leider nur in Pilotprojekten verfügbar. Die Glasfaser reicht hier bis an den Wohnungsanschluss, womit Sie dann bis zu 1 Gigabit nutzen können.

### Datenturbo für neue Anwendungen

Mit diesen Bandbreiten sind die Übertragungsreserven schier grenzenlos – ob für Cloud-Applikationen, Online-Gaming, E-Learning, Online-Videotheken, 3D-TV-Streaming, Videokonferenzen oder das Backup ganzer Festplatten in entfernte Datenserver. Begünstigt wird das durch die bemerkenswert hohen Upstream-Raten. Die Telekom-Option „Fiber 200 Glasfaser“ etwa lässt Sie 100 MBit/s hochladen. Ein weiterer Vorteil dieser Technologie: Sie ist unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störfeldern, kann problemlos unter Wasser verlegt werden, da im Glas keine Kurzschlüsse auftreten, und die Glaskabel altern nicht. Selbst 25 Jahre alte Glasfaserleitungen funktionieren laut Telekom wie am ersten Tag.

Doch so gut die Technologie ist, so teuer ist sie auch. Ganze Straßenzüge müssen aufgerissen werden, um die Kabel zu verlegen, was bis zu 80 Prozent der Kosten ausmacht. Daher werden vorzugsweise dicht besiedelte Innenstädte und zentrale Büroflächen mit Glasinternet versorgt. Ein bundesweiter Glasfaser-Rollout ist bis auf Weiteres kaum finanziert. Zwar bietet die Technologie enorme Kapazitätsreserven für die Zukunft, doch im Flächenland Deutschland mit seinen vielen dünn besiedelten Gebieten verhindern die hohen Ausbaukosten eine flächendeckende Versorgung.



„Mit Glasfaser erfüllen wir ein Grundbedürfnis der digitalen Zukunft“

JENS PRAUTZSCH, Sprecher der Geschäftsführung M-net

### AKTUELLE GLASFASER-ANGEBOTE

Abgesehen von der Telekom sind Glasfaserprovider in der Regel lokale Unternehmen. Auf der Seite [www.dslteam.de/breitband](http://www.dslteam.de/breitband) finden Sie eine aktuelle Zusammenstellung vieler regionaler Projekte – unter anderem von Vodafone, RWE und Telefonica.

ANBIETER	M-NET	NETCOLOGNE	TELEKOM	WILHELM.TEL
TARIF	Surf & Fon-Flat100	Doppel-Flat Premium	Call&Surf Comfort Fiber 200	Komplett premium 100.000
MTL. KOSTEN	ab 40 Euro	ab 45 Euro	ab 60 Euro *	ab 30 Euro
DLINK	100 MBit/s	100 MBit/s	200 MBit/s	100 MBit/s
ULINK	10 MBit/s	5 MBit/s	100 MBit/s	20 MBit/s
VOLUMENGRENZE	keine	keine	keine	keine
REGION (U. A.)	Augsburg, Erlangen, München	Aachen, Köln	Brühl, Hannover, Potsdam	Großraum Hamburg

\* AB 55 EURO MONATLICH MIT 100 MBIT/S (DOWN) UND 50 MBIT/S (UP)

### GLASFASER-NUTZUNG IM HAUS

Echte Glasfaseranschlüsse in der Wohnung (FTTH) gibt es bisher nur in Pilotprojekten. Meist werden die Lichtwellenleiter bis in den Hauseingang verlegt. Auf der kurzen Reststrecke zur Wohnung kann das Telefonkabel die Daten ohne große Verluste übertragen.



Beim FTTB-Glasfaseranschluss enden die Kabel im Hauseingang, wo sie via Signalwandler mit den Telefonkabeln verbunden werden



Das Netzwerkterminal EchoLife HG865 von Huawei (noch nicht erhältlich) hat einen Glasfaser-Direktanschluss für bis zu 2,5 GBit/s



## „Unser Kabelnetz bietet hohe Bandbreiten zu günstigen Preisen“

LORENZ GLATZ, Chief Technology Officer Kabel Deutschland

### AKTUELLE KABEL-INTERNET-ANGEBOTE

Zusammen mit dem Vergleichsportal Check24 haben wir Kabel- und VDSL-Angebote ermittelt. Um sicher zu gehen, sollten Sie jedoch im Tarifcheck auf [check24.de](#) eine Verfügbarkeitsabfrage für Ihre genaue Adresse machen.

ANBIETER	KABEL DTL.	UNITYMEDIA	KABEL BW	TELECOLUMBUS
TARIF	Internet & Telefon 100	2play Premium 100	CleverFlat Power	Internet 128
MTL. KOSTEN	ab 40 Euro	ab 45 Euro	ab 40 Euro	ab 55 Euro
DLINK	100 MBit/s	150 MBit/s	100 MBit/s	128 MBit/s
UPLINK	6 MBit/s	5 MBit/s	2,5 MBit/s	4 MBit/s
VOLUMENGRENZE	keine	keine	keine	keine
REGION (U. A.)	überall außer BW, Hessen und NRW	Hessen, NRW	Baden-Württemberg	Berlin, Dresden, Halle

### DIE HARDWARE-VORAUSSETZUNGEN

Um Internet über das TV-Kabel nutzen zu können, brauchen Sie nicht nur die passenden Empfangsgeräte, auch der Kabelanschluss im Hausekeller sowie die Kabeldosen in der Wohnung müssen aufgerüstet, sprich rückkanalfähig, sein.



Diese Multimedia-Dosen mit zusätzlichem Datenanschluss ersetzen nach und nach die alten TV/Radio-Doppeldosen



Die Fritz!Box 6360 Cable verfügt über ein schnelles, integriertes Kabelmodem und bietet ansonsten alle Fritz!Box-Komfortfeatures

# Allround-Angebot per TV-KABEL

Die aktuell beste Alternative zum teuren und nur sporadisch verfügbaren Glasfaserbreitband ist das TV-Kabel. Alle Kabelnetzbetreiber bieten Bandbreiten von 8 bis 128 MBit/s an, und das deutlich günstiger als die Glasfaserkonkurrenz. Das liegt vor allem an der vorhandenen Infrastruktur des Kabelnetzes, die zumindest in den alten Bundesländern sehr viele Städte und kleinere Kommunen versorgt. Allerdings ist nicht jeder Kabelanschluss internethfähig, denn ursprünglich wurde das Netz unidirektional erbaut, konnte Daten also nur in eine Richtung – zum Fernseher – senden. Inzwischen rüsten die Kabelfirmen aber mehr und mehr einen Rückkanal für bidirektionale Anwendungen wie Telefonie und Internet nach. Notwendig dafür sind moderne Verteilerstellen, rückkanalfähige Anschlüsse in den Häusern und ein breiteres Frequenzband von bis zu 862 MHz.

Gegenüber dem DSL-Netz hat das TV-Kabel als Internetzugang einige Vorteile. Die verwendeten Koaxialkabel sind weniger störanfällig und übertragen mehr Daten über längere Distanzen (bis zu 160 Kilometer) ohne große Verluste. Das spart Signalverstärker und hält den Preis niedrig. Da aber immer noch ein Großteil der verfügbaren Bandbreite für die Signale der TV- und Rundfunk-Sender reserviert ist, bleiben für den Internetzugang eben „nur“ bis zu 128 MBit/s beim Download. Der Upload ist noch mehr beschränkt, das Maximum sind 6 MBit/s bei Kabel Deutschland. Damit ist der Rückkanal sehr knapp kalkuliert. Offenbar konnten sich die Kabelbetreiber während der Modernisierung in den letzten Jahren kaum vorstellen, dass auch private Nutzer immer mehr Sendepower brauchen.

### Mehr Leistung dank gebündelter Kanäle

Das Frequenzspektrum eines TV-Kabels ist in mehrere Kanäle aufgeteilt, die im alten Übertragungsstandard DOCSIS 2.0 jeweils 38 MBit/s Daten senden konnten. Dieser Standard wird zurzeit durch DOCSIS 3.0 ersetzt, der eine Kanalbündelung unterstützt. Das bedeutet, dass aktuell bis zu vier Kanäle parallel neben den TV-Kanälen bis zu 160 MBit/s Daten zum User senden. Der Rückkanal schafft bis zu 108 MBit/s. Theoretisch könnten noch mehr Kanäle gebündelt werden, doch noch fehlen die technischen Voraussetzungen.

Auf absehbare Zeit werden die Kabelbetreiber daher wohl bei den heutigen Geschwindigkeiten bleiben – und fahren gut damit. Denn die sogenannten Triple-Play-Angebote (TV, Telefon und Internet über einen Anbieter), sind vor allem für die Nutzer attraktiv, die schon einen Kabelanschluss in der Wohnung haben. Auch für die zunehmenden HD-TV-Angebote ist das Kabelnetz gerüstet, während dem langsameren VDSL mit IP-TV schon bald die Puste ausgehen dürfte. Kathrin Wittmann, Sprecherin des Kabel-Marktführers Kabel Deutschland, erwartet, dass es in fünf Jahren noch viel mehr HD-Kanäle gibt. Dank der hohen Übertragungseffizienz von DVB-C und DVB-C2 sei es dann sogar problemlos möglich, in einem Haushalt mit bis zu fünf TV-Geräten gleichzeitig HD-TV zu sehen und parallel mit mehr als 1 GBit/s im Internet zu surfen. Denn das gesamte Frequenzspektrum des Kabels kann knapp 5 GBit/s senden.

## Notlösung für 50 MBit: VDSL

Im Breitbandmix der Zukunft wirkt VDSL ein wenig wie das ungeliebte Stiefkind der Netzbetreiber. Denn basierend auf der bestehenden DSL-Technologie muss das „Very High Speed DSL“ die Kapazitäten in den verdrillten Kupferdrähten der Telefonleitung schon enorm ausreizen, um überhaupt 50 MBit/s zu übertragen. Theoretisch wären zwar 200 MBit/s machbar, aber dazu müsste der Verteilerkasten der Telekom nicht am Gehwegrand, sondern praktisch im Wohnzimmer stehen. Die fehlende Reichweite der breitbandigen Datenübertragung ist demnach das Hauptproblem von VDSL und der Grund, warum es nur in Ballungsgebieten mit dichter Besiedlung angeboten wird. Während nämlich Glasfaser und TV-Kabel auch über lange Distanzen kaum Signalverluste haben, kann VDSL nur wenige Hundert Meter senden, bevor die Bandbreite rapide abfällt. Es sind die oft jahrzehntealten Telefonkupferdrähte zwischen Verteiler und Wohnung, die den Datendurchsatz stark herunterbremsen. Wer vom Verteilerkasten weiter entfernt wohnt, bekommt nur VDSL 25, DSL 16.000 oder noch weniger.

VDSL wurde ursprünglich als Triple-Play-Angebot entwickelt, um Internetdaten, -telefonie und -TV über eine Leitung zu transportieren. 2006 startete die Telekom in zwölf Ballungszentren, heute bietet sie VDSL in 50 Städten an. Seit Herbst 2009 gibt es den VDSL-Dienst von der Telekom zudem als Dual-Play, sprich als TV-entbündeltes „Call&Surf Comfort VDSL“ zum Surfen und Telefonieren über das Internet, ganz ohne Entertain-TV-Paket. Fast zeitgleich hat 1&1 und wenig später auch Vodafone begonnen, VDSL-Netzleistungen in ihren eigenen Produkten zu vermarkten – anfangs mit großen Problemen bei der Bereitstellung, was viele Kunden verprellt hat.

### Breitband-Power, aber wenig Reserven

Inzwischen sind die Probleme weitgehend behoben und die Bandbreiten in der Regel stabil. Im Praxistest der Telefonleitung (über einen 1&1-Tarif) haben wir weitgehend konstant zwischen 45 und 50 MBit/s im Download sowie 6 bis 9 MBit/s im Upload gemessen, das Ganze in etwa 150 Metern Entfernung zum VDSL-Verteiler. Die Pingzeiten, also die Dauer, die ein Datenpaket vom Rechner zu einem Server und wieder zurück braucht, sind mit gemessenen 20 bis 25 Millisekunden schneller als bei normalem DSL, aber langsamer als etwa bei Glasfaser – das reicht jedoch fürs Online-Gaming. Eine störende und nur bedingt nachvollziehbare Einschränkung beim Angebot der Telekom sind die Volumengrenzen, die man sonst nur vom Mobilfunk kennt. Der Speed beim 50-MBit-Tarif „Call&Surf Comfort VDSL“ wird nach 200 GByte Datenverbrauch für den Rest des Monats auf 6 MBit/s im Download und 0,6 MBit/s im Upload begrenzt.

Die Zukunft von VDSL als Super-Breitband-Alternative sieht nicht besonders rosig aus. Denn während die Telekom verstärkt auf Glasfaser, Vodafone auf LTE setzt, bleiben vorerst nur die Reseller wie 1&1 oder primacall, die keine eigene Netzinfrastruktur betreiben. Für alle, die zu den anderen Technologien keinen Zugang haben, ist VDSL aber eine (noch) ausreichende Alternative.



„Wir setzen auf kontinuierliche Investitionen und einen intelligenten Technologie-Mix“

DR. BRUNO JACOBFEUERBORN  
Geschäftsführer Technik Telekom

### AKTUELLE VDSL-ANGEBOTE

Im VDSL-Markt liegen die Angebote preislich und mit ihren Leistungen näher zusammen als bei anderen Technologien – ein Zeichen, wie ausgereizt der Markt ist. Um herauszufinden, ob Sie VDSL bekommen, sollten Sie eine Verfügbarkeitsabfrage für Ihre genaue Adresse machen, etwa auf [check24.de](http://check24.de).

ANBIETER	TELEKOM	VODAFONE	1&1	O2	PRIMACALL
TARIF	Call&Surf Comfort VDSL 50	DSL ClassicPaket (mit VDSL)	1&1 Doppel-Flat 50.000	Alice S (mit Speed Option)	VDSL Star
MTL. KOSTEN	ab 45 Euro	ab 50 Euro	ab 35 Euro	ab 30 Euro	ab 35 Euro
DOWNLINK	50 MBit/s	50 MBit/s	50 MBit/s	50 MBit/s	50 MBit/s
UPLINK	10 MBit/s	10 MBit/s	10 MBit/s	10 MBit/s	10 MBit/s
VOLUMEN-GRENZE	200 GByte	keine	keine	keine	keine

### ROUTER ALS DATENZENTRALE

VDSL wurde für Triple-Play-Dienste konzipiert: Telefonieren, Surfen und Fernsehen über einen herkömmlichen Telefonanschluss. Am Router, der die Daten verteilt, hängen die Endgeräte, etwa Rechner (per LAN oder WLAN), TV-Rekorder oder DECT-Telefon.



Die AVM Fritz!Box Fon WLAN 7390 (ca. 220 Euro) unterstützt DSL bis Gigabit-LAN, bietet vier LAN-Ports und funkts im Dualband-Betrieb



Der Telekom-Router Speedport W 723V (rund 100 Euro) dient gleichzeitig als Empfänger für das IP-TV-Angebot „Entertain“



## „Die Zukunft der Kommunikation lautet: hohe Bandbreite plus Mobilität“

ZOLTAN BICKEL, Director LTE Commercialisation Vodafone

### AKTUELLE LTE-ANGEBOTE

Bisher gibt es noch kaum LTE-Angebote mit hohen Bandbreiten. Nur Vodafone vermarktet sein Highspeed-LTE-Angebot offensiv, die Telekom bewirbt ihr XL-Angebot kaum, O2 drosselt die Geschwindigkeit schon ab 3 GByte. Als Reseller des Vodafone-Netzes bietet auch 1&1 einen LTE-Tarif mit immerhin 21,6 MBit/s an.

ANBIETER	TELEKOM	VODAFONE	O2	1&1
TARIF	Mobile Data XL eco	Mobile Internet Flat 50,0	O2 Blue L (mit Surf Upgrade L)	Surf-Flat 21.600 LTE
MTL. KOSTEN	ab 70 Euro	ab 50 Euro	ab 70 Euro	ab 35 Euro
DOWLINK	100 MBit/s	50 MBit/s	50 MBit/s	21,6 MBit/s
UPLINK	5,7 MBit/s	10 MBit/s	10 MBit/s	5,7 MBit/s
VOLUMENGRENZE	30 GByte	10 GByte	3 GByte	ab 15 GByte

### LTE ZU HAUSE UND UNTERWEGS NUTZEN

Das LTE-Netz kann man fast ausschließlich über Router und Surfsticks nutzen, da derzeit nur wenige Smartphones und Tablets mit LTE-Chips ausgestattet sind. In den kommenden Monaten wird sich das Angebot vergrößern

Die Fritz!Box 6810 LTE unterstützt mit ihrem integrierten Kategorie-3-LTE die Frequenzbänder 800 MHz und 2,6 GHz



Mit LTE-Surfsticks, etwa bei Telekom und Vodafone erhältlich, können Sie auch unterwegs mit dem Laptop das schnelle Datennetz nutzen

# Mobiles Breitband via LTE-FUNK

Als Breitband per Funk wird LTE oft belächelt und kaum als echte Alternative für hohe Geschwindigkeiten angesehen. Doch schon in der ersten Generation, die zurzeit von Telekom, Vodafone und O2 ausgebaut wird, schafft der UMTS- und HSPA-Nachfolger bis zu 100 MBit/s – über die Luft, ganz ohne Kabel. Der Wermutstropfen: Es darf nur ein einziger LTE-User in der Funkzelle aktiv sein, denn die 100 MBit werden auf alle Nutzer verteilt. Zudem haben die LTE-Tarife sehr enge Volumengrenzen, bei deren Überschreitung die Surfgeschwindigkeit auf einen Bruchteil gebremst wird.

LTE ist technisch sehr flexibel und kann auf vielen Frequenzbändern von 700 bis 2.600 MHz senden. Die niedrigen bis 800 MHz haben den großen Vorteil, dass sie in freier Flur viel weiter strahlen als die hohen, auch durchdringen sie Gebäude wesentlich effektiver. Die Funkmästen versorgen einen Radius von zehn Kilometern, womit die Provider vor allem in dünn besiedelten Gebieten die Internet-Grundversorgung zügig vorantreiben können. Allerdings haben die deutschen LTE-Provider im 800-MHz-Band nur 10 MHz breite Kanäle ersteigert. Darin kann eine LTE-Zelle „nur“ 50 MBit/s bereitstellen. Wie viel der einzelne Nutzer von diesem Speed bekommt, regeln die Tarifmodelle der Provider: Wer mehr zahlt, surft schneller.

### Einige Zweifel, aber auch viel Potenzial

Leidgeprüfte Mobilsurfer, die in überfüllten UMTS-Netzen an einbrechenden Datenraten verzweifeln, sehen das LTE-Versprechen der hohen Bandbreiten skeptisch. Für Bewohner ländlicher Gegenden, die nur per ISDN (wenn überhaupt) surfen konnten, ist LTE hingegen ein Quantensprung. Die LTE-Provider mussten sich bei der Frequenzversteigerung 2010 verpflichten, mit den 800-MHz-Frequenzen zunächst die DSL-freien Flecken zu versorgen. Bis Ende 2011 wurde diese Verpflichtung laut Bundesnetzagentur schon in sieben Bundesländern erfüllt. LTE dient hier als DSL-Ersatz.

Ob diese Versorgung stationärer LTE-Empfänger auch in Städten funktioniert, wird sich erst bei steigender Auslastung zeigen. Denn noch gibt es nur wenige User, die per Mobilgerät LTE empfangen können. In Städten sollen aber die höheren Frequenzen um 2 beziehungsweise 2,6 GHz für mehr Bandbreite sorgen. Hier sind die Frequenzkanäle doppelt so breit, übertragen also bis 100 MBit/s – was wir im Praxistest des O2-Netzes in München auch messen konnten.

Um das Datenaufkommen in Städten auch in Zukunft zu bewältigen, will die Telekom alle Frequenzbereiche parallel nutzen, um sowohl Abdeckung als auch Datenvolumen zu gewährleisten. Doch das ist erst der Anfang. In drei bis vier Jahren soll LTE schon Bandbreiten von 600 MBit/s erreichen, und zwar relativ stabil sowie flächendeckend, schätzt Vodafone-Direktor Zoltan Bickel. Für 2017 herum erwartet er sogar, dass LTE die Gigabit-Schallmauer durchbricht. Das Potenzial des Highspeed-Funks ist also enorm, doch es gibt einige Hürden: Noch unterstützt LTE keine Telefonate, dafür müssen die Geräte ins UMTS-Netz wechseln. Außerdem muss sich das labortestete LTE erst in der Realität der vollen Funkzellen bewähren.

# So schnell ist LTE

Hält LTE das Highspeed-Versprechen? Wir haben die Geschwindigkeit des mobilen Internetzugangs in der Praxis gemessen

VON HARALD B. KARCHER & MANUEL SCHREIBER

Wer das Glück hat, in einer Stadt oder einem Ballungsgebiet zu wohnen, kann bei der Wahl seiner Internetverbindung aus dem Vollen schöpfen. Zum einen stehen ihm die gängigen DSL- und Kabel-Internetzugänge mit 16, 32, 50 oder gar 100 MBit/s zur Auswahl. Zum anderen kann er zwischen verschiedenen Providern wählen.

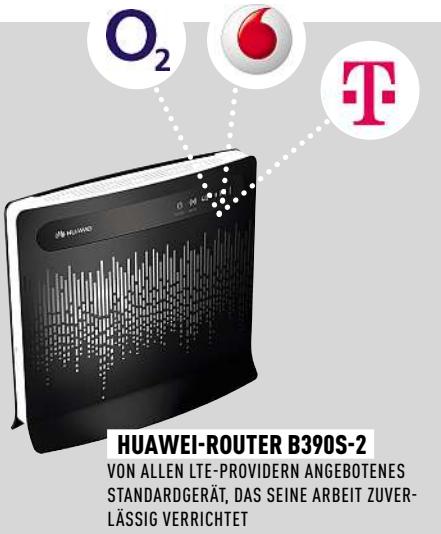
Ganz anders sieht die Sache in ländlichen oder dünn besiedelten Landstrichen aus. Denn hier gibt es Fernsehen ausschließlich über Satellit, was die Nutzung der Internetverbindung über das TV-Kabel unmöglich macht. Und DSL gibt es, wenn überhaupt, nur in der mageren 2-MBit-Variante, da es sich für die Anbieter nicht rechnet, in die Infrastruktur zu investieren. Die einzige Chance, um in diesen Fällen doch noch zu einer schnellen Internetverbindung zu kommen, führt über den UMTS-Nachfolger Long Term Evolution, kurz LTE. Jeder sechste Haushalt in Deutschland könnte heute schon LTE nutzen, viele davon auf dem Land. Dort haben die Netzbetreiber Telekom, Vodafone und O2 mit dem Ausbau begonnen, inzwischen ist das 4G-Netz aber auch in größeren Städten wie Frankfurt verfügbar. Die maximalen Datenraten sollen bei 50 MBit/s (800-MHz-Netz) bis 100 MBit/s (2,6-GHz-Netz) liegen. Wie viel Sie davon tatsächlich bekommen, haben wir im Praxistest gemessen.

Ausgerüstet mit Notebooks und einer Auswahl von Surfsticks und Routern sind wir im Umkreis von München mit Bus und Bahn durch die Ortschaften gefahren, um die aktuelle LTE-Versorgung und die Netzanbindung zu testen und zu analysieren. Keine leichte

Aufgabe, denn die Provider haben die Netze untereinander aufgeteilt, sodass man gegenwärtig pro Ortschaft in den meisten Fällen nur einen einzigen Anbieter nutzen kann. Neben den Funkverbindungen haben wir uns aber auch die Hardware genau angesehen und geprüft, wie einfach sich Router und Surfsticks installieren und die SIM-Karten einrichten lassen.

## Schneller Funk fürs eigene Heim: LTE-ROUTER

Für alle Anwender, die vergeblich darauf gewartet haben, dass die Telekom endlich DSL-Leitungen in ihren Ort legt, ist LTE die Lösung. Denn die Umrüstung bestehender Masten ist um ein Vielfaches einfacher und günstiger, als neue Kabel zu verlegen. Und einmal erfolgt, kann die Funkzelle alle Haushalte in einem Umkreis von etwa zehn Kilometern versorgen. Weit verbreitet ist vor allem LTE auf der 800-MHz-Frequenz, bei der ein Datendurchsatz von 50 MBit/s mög-



# SCHNELLE VERBINDUNG

Die versprochenen 50 bis 100 MBit/s erreichen wir im LTE-Netz zwar nicht, aber unser Speedtest zeigt, dass der neue Funkstandard locker mit einem durchschnittlichen DSL-Anschluss mithalten kann – und ihn teilweise sogar übertrifft.

## ANBIETER UND ROUTER IM VERGLEICH (LTE 800 MHZ)

Alle Provider bieten den gleichen Huawei-Router an. Um zu sehen, ob der LTE-800-Speed je nach verwendetem Router variiert, haben wir zusätzlich die Fritz!Box 6840 LTE getestet.

■ O2 (EBERSBERG)  
■ TELEKOM (NEUFINSING) ■ VODAFONE (DACHAU)

### HUAWEI B390S-2



### AVM FRITZ!BOX 6840 LTE



#### DOWNLOAD-GESCHWINDIGKEIT

7,2 BIS 7,3 MBIT/S



6,8 BIS 9,3 MBIT/S



8,4 BIS 17,9 MBIT/S



7,2 BIS 7,3 MBIT/S



TELEKOM-SIM NICHT KOMPATIBEL

10,6 BIS 21,6 MBIT/S



#### UPLOAD-GESCHWINDIGKEIT

6,9 BIS 8,2 MBIT/S



1,3 BIS 3,5 MBIT/S



8,2 BIS 12,5 MBIT/S



3,1 BIS 4,8 MBIT/S



TELEKOM-SIM NICHT KOMPATIBEL

2,9 BIS 4,6 MBIT/S



#### PINGZEIT

24 BIS 37 MILLISEKUNDEN



35 BIS 41 MILLISEKUNDEN



41 BIS 56 MILLISEKUNDEN



20 BIS 35 MILLISEKUNDEN



TELEKOM-SIM NICHT KOMPATIBEL

45 BIS 62 MILLISEKUNDEN



#### SPEEDTEST IM SCHNELLEN 2,6-GHZ-NETZ VON O2

Obwohl das O2-Netz in München Transferraten von bis zu 100 MBit/s erreichen soll, ist bei 7,2 MBit/s Schluss – O2 drosselt den Funk. Die Pingzeit ist aber beeindruckend.

DOWNLOAD 5,2 BIS 7,2 MBIT/S

UPLOAD 3,5 BIS 4,5 MBIT/S

PING 15 BIS 22 MILLISEKUNDEN

#### VERGLEICH: GESCHWINDIGKEIT MIT DSL 16.000

DSL mit 16 MBit/s ist in vielen Haushalten Standard. Während sich die Download-Rate im Vergleich zu LTE 800 kaum davon unterscheidet, ist der Upload deutlich langsamer.

DOWNLOAD 14 MBIT/S

UPLOAD 1 MBIT/S

PING 25 MILLISEKUNDEN



**HUAWEI E398U-18**  
O2 BIETET SEINEN LTE-KUNDEN  
DEN SURFSTICK HUAWEI  
E398U-18 AN

**TELEKOM HUAWEI E398U-15**  
EBENFALLS VON HUAWEI IST DER TELEKOM-  
LTE-SURFSTICK

# Hightspeed für unterwegs: SURFSTICKS

Wer unterwegs nicht auf eine schnelle Internetverbindung verzichten kann oder will, entscheidet sich für einen LTE-fähigen Surfstick. O2 und Telekom bieten mit dem Huawei E398u-18 und dem Huawei E398u-15 fast identische Surfsticks an. Wichtigster Unterschied: Der O2-Stick beherrscht kein LTE 800, sondern nur die 2,1-GHz- und 2,6-GHz-Netze – ärgerlich, denn gerade in ländlichen Gebieten wird hauptsächlich LTE 800 ausgebaut. Ansonsten sind beide Sticks echte Allrounder, die neben LTE auch die Funkstandards GPRS, EDGE, UMTS, HSPA und HSPA+ unterstützen.

Der Vodafone-Stick Samsung GT-B3740 hingegen punkt nur im LTE-800-Netz. Wer mit dem Stick in ein LTE-Funkloch gerät, hat Pech, denn die Verbindung bricht einfach ab. Die Einrichtung funktioniert bei allen Geräten ähnlich simpel: SIM-Karte in den Stick legen, an den Rechner anschließen und der Anweisung der auf dem Stick vorinstallierten Software folgen.

## Im LTE-Netz mehr offline als online

Um ein passendes Netz zu finden und die Sticks auch unterwegs testen zu können, sind wir mit unserer Hardware-Ausrüstung im Umkreis von München in Bus und Bahn quer durch die Gegend gefahren. Mit dem Vodafone-Stick erreichten wir etwa in Röhrmoos – 30 Kilometer nördlich von München – in einer fahrenden Bahn eine Transferrate von 4,4 MBit/s im 800-MHz-Netz. Ein Stück weiter in Vierkirchen konnten wir sogar Download-Raten von über 10 MBit/s messen. Im Ort selbst schaffte der Stick bis zu 36 MBit/s und in Gebäuden immerhin noch sehr gute 26,5 MBit/s. Sobald wir den Ort verlassen hatten, war aber schnell wieder Schluss mit dem Highspeed-Netz, denn ein paar Kilometer hinter Vierkirchen fand der Vodafone-Stick kein 800-MHz-Netz. Da er keine anderen Standards unterstützt, war das Surfvergnügen damit vorbei.

Für das LTE-800-Netz der Telekom mussten wir nach Neufinsing (Region München). Die Download-Rate schwankte hier zwischen 18,1 MBit/s bis 26,3 MBit/s – ein sehr guter Wert. In München hat die Telekom auch ein Testnetz mit LTE-1.800 aufgebaut, das bis zu 100 MBit/s erreichen soll. Die Messwerte schwankten hier zwar deutlich, die Download-Rate rutschte aber nie unter 32 MBit/s, teilweise erreichten wir sogar stolze 48,56 MBit/s. Zum Vergleich: Das entspricht in etwa der Leistung eines sehr guten VDSL-50-Anschlusses. Im Upload war das Netz mit bis zu 21,1 MBit/s sogar teilweise mehr als doppelt so schnell wie VDSL 50.

Die guten Messwerte täuschen aber nicht über ein prinzipielles Problem hinweg: Das LTE-Netz ist noch ein Flickenteppich, denn je nach Ort verwenden die Anbieter unterschiedliche Frequenzen, etwa 800 MHz oder 1,8 GHz – und an vielen Orten lässt sich LTE noch überhaupt nicht nutzen. Mobil ist das LTE-Netz daher noch lange nicht, und reine LTE-Surfsticks sind für unterwegs unbrauchbar.

## LÖCHRIGES LTE-NETZ

Mit Notebook und Sticks sind wir auf LTE-Suche gegangen, denn derzeit gibt es nur vereinzelt passende Funkstationen. Mobil nutzbar sind die Sticks daher nur eingeschränkt. Doch unser Test zeigt, auf welche Surfgeschwindigkeiten sich die Nutzer in den kommenden Jahren freuen dürfen.

### GESCHWINDIGKEIT IM LTE-NETZ (800 MHZ)

LTE ist ein „shared medium“, die Datenrate verringert sich also mit zunehmender Teilnehmerzahl pro Funkzelle. Die Download-Rate bleibt fürs tägliche Surfen trotzdem noch sehr gut.

#### DOWNLOAD

18,1 BIS 26,3 MBIT/S



15,4 BIS 16,0 MBIT/S



11,9 BIS 26,5 MBIT/S



6,0 BIS 10,8 MBIT/S



#### PINGZEIT

35 BIS 37 MILLISEKUNDEN



45 BIS 55 MILLISEKUNDEN



TELEKOM (NEUFINSING)

VODAFONE (DACHAU)

### LTE-PILOTNETZ DER TELEKOM (1,8 GHZ)

LTE-1.800 bietet nominell Download-Raten von bis zu 100 MBit/s. Im Praxischeck erreichten wir den Speed zwar nicht, die Transferrate war trotzdem beeindruckend.

#### DOWNLOAD

32,0 BIS 48,6 MBIT/S

#### UPLOAD

17,8 BIS 21,1 MBIT/S

#### PINGZEIT

35 BIS 37 MILLISEKUNDEN

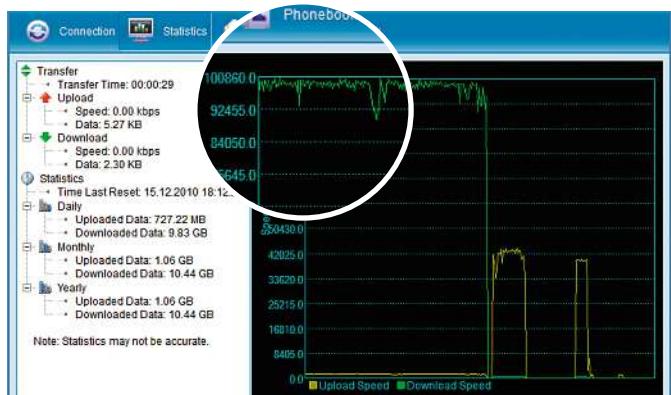
### SCHNELLE UND EINFACHE EINRICHTUNG DER STICKS

Wer einen LTE-Vertrag samt Surfstick abschließt, erhält ein vorkonfiguriertes Komplettspaket – einfach die SIM-Karte einlegen, den Stick anschließen und los surfen.



### MAXIMALER SPEED IM O2-TESTNETZ (2,6 GHZ)

Wir hatten die einmalige Gelegenheit, in einem Testnetz von O2 zu surfen. Ohne andere Teilnehmer erreichten wir tatsächlich die volle Download-Rate von rund 100 MBit/s.



## LTE-ROUTER

	O2	TELEKOM	VODAFONE	AVM
MODELL	Huawei B390s-2	Huawei B390s-2	Huawei B390s-2	AVM Fritz!Box 6840 LTE
TARIFE	O2 LTE für Ihr Zuhause	Mobile Data XL eco	Vodafone LTE Zuhause Internet 50000	Alle Tarife von O2, Vodafone, 1&1
<b>TECHNISCHE DATEN</b>				
NETZE	LTE 800	LTE 800	LTE 800	LTE 800 / 2.600
LAN-PORTS	4 x 100 MBit/s	4 x 100 MBit/s	4 x 100 MBit/s	4 x 1 GBit/s
WLAN 802.11B/G/A/N	•/•/-/-	•/•/-/-	•/•/-/-	•/•/•/•
USB-ANSCHLÜSSE	-	-	-	1 x USB 2.0
TELEFONIE	-	-	-	•
<b>MESSWERTE, LTE 800</b>				
DOWNLOAD	7,2–7,3 MBit/s <sup>1</sup>	6,8–9,3 MBit/s <sup>2</sup>	8,4–17,9 MBit/s <sup>3</sup>	10,6–21,6 MBit/s <sup>3</sup>
UPLOAD	6,9–8,2 MBit/s <sup>1</sup>	1,3–3,5 MBit/s <sup>2</sup>	8,2–12,5 MBit/s <sup>3</sup>	2,9–4,6 MBit/s <sup>3</sup>
PINGZEIT	24–37 ms <sup>1</sup>	35–41 ms <sup>2</sup>	41–56 ms <sup>3</sup>	45–62 ms <sup>3</sup>
<b>MESSWERTE, LTE 2.600</b>				
DOWNLOAD	-	-	-	5,2–7,2 MBit/s <sup>4</sup>
UPLOAD	-	-	-	3,5–4,5 MBit/s <sup>4</sup>
PINGZEIT	-	-	-	15–22 MS <sup>4</sup>

## LTE-

## SURFSTICKS

	O2	TELEKOM	VODAFONE
MODELL	Huawei E398u-18	Huawei E398u-15	Samsung GT-B3740
TARIFE	bisher nicht offiziell erhältlich	Telekom web'n'walk Connect XXL	Vodafone LTE Zuhause Internet 50000
<b>TECHNISCHE DATEN</b>			
NETZE	LTE 2.100 / 2.600 / GPRS / EDGE / UMTS / HSPA / HSPA+	LTE 800 / 1.800 / 2.600 / GPRS / EDGE / UMTS / HSPA / HSPA+	LTE 800
WLAN 802.11B/G/A/N	-	-	-
TELEFONIE	-	-	-
<b>MESSWERTE, LTE-800</b>			
DOWNLOAD	-	18,1–26,3 MBit/s <sup>2</sup>	11,9–26,5 MBit/s <sup>3</sup>
UPLOAD	-	15,4–16,0 MBit/s <sup>2</sup>	6,0–10,8 MBit/s <sup>3</sup>
PINGZEIT	-	35–37 ms <sup>2</sup>	45–55 ms <sup>3</sup>
<b>MESSWERTE, LTE-1.800</b>			
DOWNLOAD	-	32,0–48,6 MBit/s <sup>5</sup>	-
UPLOAD	-	17,8–21,1 MBit/s <sup>5</sup>	-
PINGZEIT	-	35–37 ms <sup>5</sup>	-
<b>MESSWERTE, LTE-2.600</b>			
DOWNLOAD	99–101 MBit/s <sup>6</sup>	-	-
UPLOAD	40–48 MBit/s <sup>6</sup>	-	-
PINGZEIT	20 MS <sup>6</sup>	-	-

1) EBERSBERG 2) NEUFINSING 3) DACHAU, VODAFONE-NETZ 4) MÜNCHEN, O2-NETZ 5) MÜNCHEN, MESSEGELÄNDE 6) TESTNETZ OHNE TEILNEHMER



Mit einer externen Antenne werden aus den LTE-Sticks leistungsstarke stationäre Empfänger

## LTE-FÄHIGE SMARTPHONES

Das HTC Velocity 4G war das erste in Deutschland erhältliche LTE-Smartphone. Inzwischen bieten die drei großen Provider weitere

mit Android ausgestattete Geräte an: LG P936 Optimus True HD LTE, HTC One XL und Samsung Galaxy SII LTE. Zugegeben, groß ist die Auswahl derzeit noch nicht. Allerdings haben alle wichtigen Smartphone-Hersteller neue, LTE-fähige Geräte angekündigt, die noch in diesem Jahr auf den Markt kommen sollen.



**High-End-Standard:** Das HTC Velocity 4G hat eine Dual-Core-CPU mit 1,5 GHz und ein 4,5 Zoll großes Display

## FAZIT

### ES LÄUFT NOCH NICHT RUND

Schnelle Datenübertragung und stabile Funkverbindung in fahrenden Autos und Zügen zeigen, dass LTE Standards wie UMTS abhängt. Aber: Bis LTE flächendeckend nutzbar ist, kann es noch dauern, denn der Ausbau ist längst nicht abgeschlossen.

**Vielforschende Messwerte** Die Testergebnisse sind eindeutig. Selbst der schlechteste Wert von 6,78 MBit/s ist immer noch schnell genug fürs tägliche Surfen – teils halten die Download-Raten sogar mit VDSL mit, im Upload ist LTE sogar schneller.

**Probleme des LTE-Netzes** Bei einem stationären Router spielt eine flächendeckende Versorgung keine Rolle, Surfsticks hingegen sind für den mobilen Einsatz ausgelegt – und hier kann das LTE-Netz nicht punkten, denn noch sind die Netze der Provider zu sehr zerstückelt. Wenn Sie sich für einen mobilen LTE-Vertrag entscheiden, sollten Sie unbedingt darauf achten, dass der Stick auch ältere Standards wie UMTS unterstützt, andernfalls stören Funklöcher den mobilen Internetgenuss.

# TEMPOBREMSEN finden und lösen

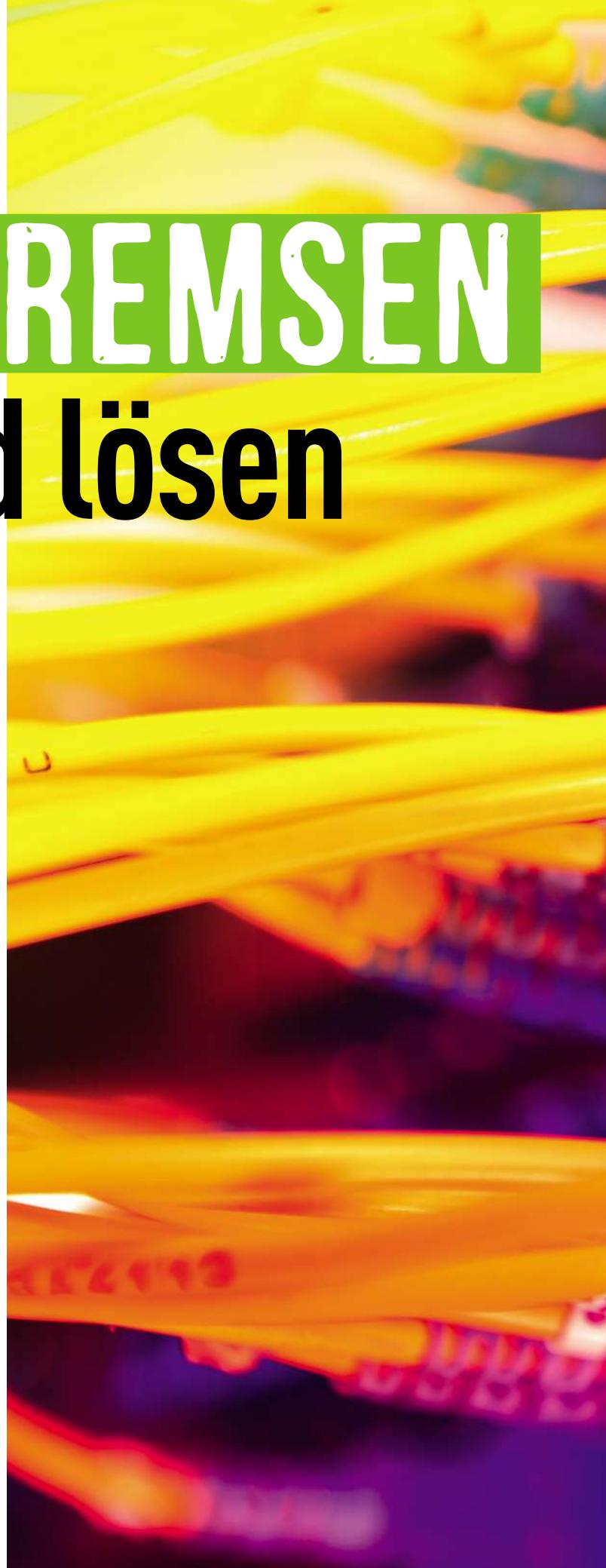
Es ist amtlich: Viele europäische Provider drosseln gezielt die Internetgeschwindigkeit. Sie stehen dem Treiben aber nicht hilflos gegenüber

VON CLAUDIO MÜLLER & ANDREAS HENTSCHEL

**K**ein Zweifel, der Mann weiß, wovon er spricht: Der Physiker und Informatiker Tim Berners-Lee, im Volksmund als Vater des World Wide Web bezeichnet, hat sich Ende 2010 in einem Artikel für das Magazin „Scientific American“ zum Thema Netzneutralität geäußert. Salopp übersetzt ist Berners-Lee der Meinung, dass jemand, die für einen Internet-Zugang mit 300 MBit/s bezahlt, auch mit 300 MBit/s surfen soll. Und zwar unabhängig davon, ob er sich gerade einen Videostream ansieht, eine große Datei herunterlädt oder über VoIP mit den Großeltern telefoniert. Bezahlte 300 MBit sind 300 MBit.

Einfacher kann eine Definition von Netzneutralität kaum ausfallen. Die Realität sieht freilich anders aus. Da scheint es Netzneutralität im Sinne von Berners-Lee nicht zu geben: Knapp 400 unserer Leser berichten bei einer Umfrage auf unserer Facebook-Seite, dass einige Dienste bei ihrem Provider auffällig langsam laufen. Das Votum ist zwar nicht repräsentativ, das Stimmungsbild aber eindeutig (siehe Infografik rechts): Mehr als 70 Prozent glauben, dass beim Anschauen von YouTube-Videos ihre Webverbindung gedrosselt wird – vor allem Kunden der Deutschen Telekom.

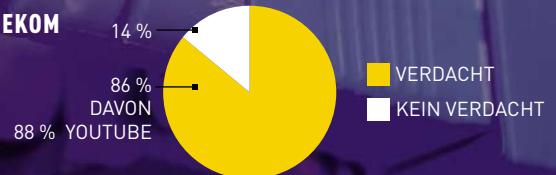
Sind diese langsamten Verbindungen nur Einbildung? Offenbar nicht: Eine europaweit durchgeführte Studie des „Gremium Europäischer Regulierungsstellen für elektronische Kommunikation“, kurz GEREK, untermauert all diese Eindrücke: Die gleichberechtigte Übertragung aller Daten im Web (das sogenannte Best-Effort-Internet) ist demnach längst eine Illusion, das Zwei-Klassen-Web (Managed-Internet) schon heute Realität. So lassen sich die Ergebnisse der Studie zusammenfassen, für die über 400 DSL- und Mobilfunk-Provider aus dem EU-Raum befragt wurden. Drei Kernaussagen verdeutlichen, in welchem Umfang die Provider das Web ausbremsen. Erstens: Als häufigste Methode des Netzmanagements blocken oder



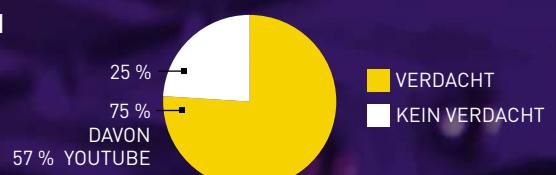
## VERDACHT AUF DROSSELUNG

Eine CHIP-Umfrage ergab, dass die große Mehrheit der User mit langsamem Videostreams kämpft – negativer Spitzenreiter ist die Telekom

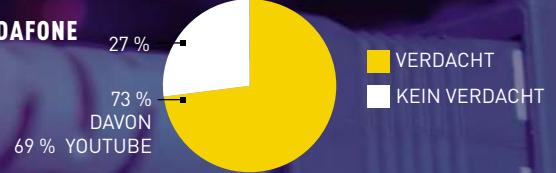
### TELEKOM



### 1&1



### VODAFONE



### ALICE/02



drosseln die Anbieter P2P-Daten und Internettelefonie (VoIP), letztere vor allem in Mobilnetzen. Dafür setzen sie typischerweise auf Deep Packet Inspection, also die (rechtlich umstrittene) Inhaltsanalyse der Datenpakete (siehe Infografik rechts). Zweitens: Etwa jeder vierte Provider setzt auf Traffic Management, um die Sicherheit und Stabilität des Netzwerks zu gewährleisten – zum Teil mit Methoden, die einzelne Anwendungen wie beispielsweise Videostreams drosseln. Drittens: Etwa jeder dritte Provider steuert die Netzkapazitäten, um eigene Dienste wie IPTV oder Web-Telefonie zu betreiben.

Doch wer ist von solchen Maßnahmen betroffen? Bei welchem Provider surft man mit voller Geschwindigkeit, bei welchem nur zweiter Klasse? Aus den anonymisierten Daten der GEREK-Studie lässt sich das leider nicht ablesen. Auch mit direkten Nachfragen kommt man nicht weiter: „Vodafone Deutschland nimmt keine Drosselung von Datendiensten vor“, sagt etwa Dirk Ellenbeck, Konzernsprecher von Vodafone. „Wenn wir wollten, könnten wir bestimmte Dienste drosseln“, sagt auch Anders Henke, Systemarchitekt bei 1&1. „Aber wir tun das nicht!“

## Test: Wird Ihr Anschluss ausgebremst?

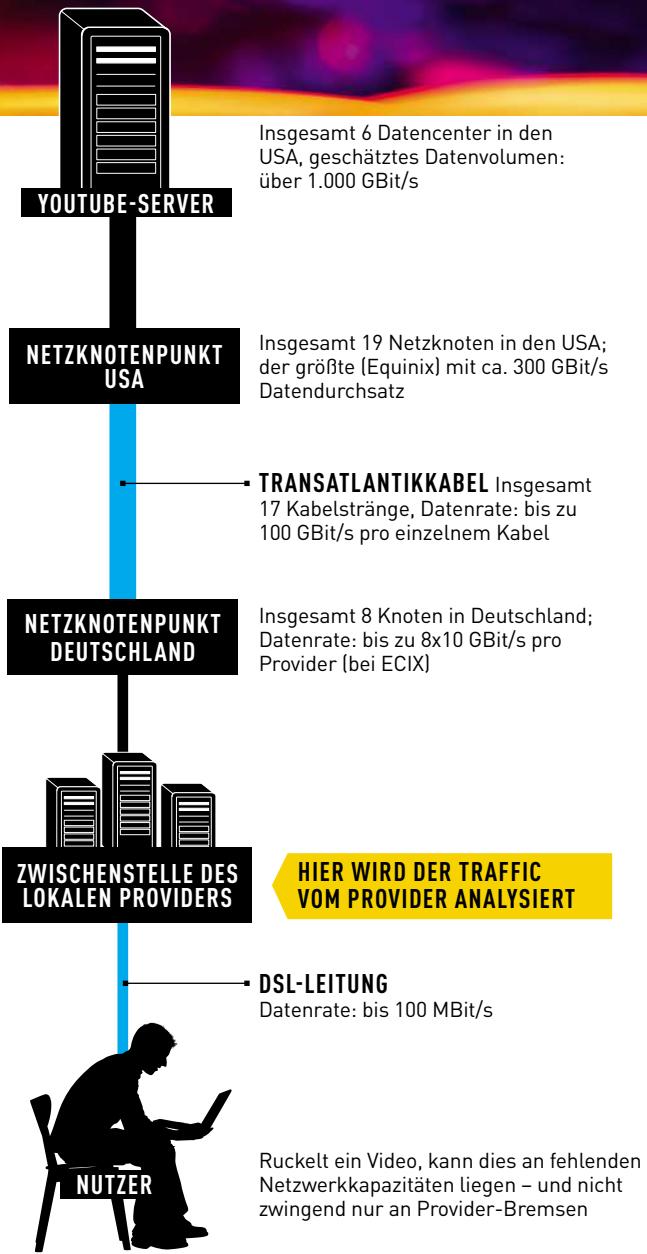
Mit ein wenig kriminalistischem Spürsinn allerdings kann man durchaus Indizien sammeln. So entwickelte das Max Planck Institut für Software-Systeme in Saarbrücken bereits vor einigen Jahren das Java-Applet „Glasnost“ – ein simpel im Browser ausführbares Tool, zu erreichen unter <http://broadband.mpi-sws.org/transparency/glasnost.php>. Damit kann jedermann seine Internet-Verbindung dorthin untersuchen, ob der eigene Provider Datenströme von Flash-videos, diversen E-Mail-Protokollen oder P2P-Verbindungen behindert. Bei einem von uns durchgeführten Test an einer Auswahl von Internetanschlüssen der CHIP-Mitarbeiter schlug das Tool zweimal an und monierte sowohl bei einer Verbindung über Kabel Deutschland wie auch bei einer über die Telekom Verzögerungen beim Laden oder Uploaden von Videos. Diese Ergebnisse ließen sich zwar nicht reproduzieren, sie decken sich allerdings mit den Erfahrungen vieler weiterer Nutzer des Glasnost-Tools.

Wenigstens hat die Telekom 2011 zugegeben, dass YouTube-Videos wegen zu knapper Netzkapazitäten nicht konstant schnell ausgeliefert werden können. Der Ex-Monopolist versprach daraufhin einen Netzausbau, an dem sich aber auch Google als Verursacher des hohen Datenaufkommens beteiligen sollte. „Wir haben die im vergangenen Jahr angekündigte und mit Google vereinbarte Aufstockung der Kapazitäten vorgenommen“, sagt Telekom-Sprecher Andreas Kadelke heute. Ob sich Google finanziell beteiligt hat, ließen beide Unternehmen nicht durchblicken. Jedoch: „Wir sind mit Google im Gespräch über eine weitere Aufstockung der Kapazitäten“, so Kadelke. Angesichts der nach wie vor bei vielen Telekom-Kunden langsamten Verbindungen ist das auch dringend notwendig.

Doch sind es tatsächlich nur Kapazitätsprobleme? In einem weiteren Test haben wir über einen Telekom-Anschluss die direkte Verbindung zu YouTube genauer unter die Lupe genommen. Wie so oft begann die Wiedergabe der Videos mit Verzögerung und Rucklern. Dann stellten wir am gleichen DSL-Anschluss eine getunnelte Verbindung über den (kostenpflichtigen) Dienst blackVPN her (siehe Seite 61). Darüber verbanden wir uns mit einem Server in Großbritannien – und über diesen luden wir die Videos von YouTube ohne jede Verzögerung. Kurzum: Der als Video von YouTube sichtbare Traffic lief deutlich langsamer durch die Leitung als der verschlei-

## SO WIRD EIN YOUTUBE-VIDEO GESTREAMT

Klickt man auf den Play-Button, wird das Video über Netz-Knoten, Highspeed-Leitungen und Provider geschickt, bis es schließlich beim Nutzer angezeigt wird

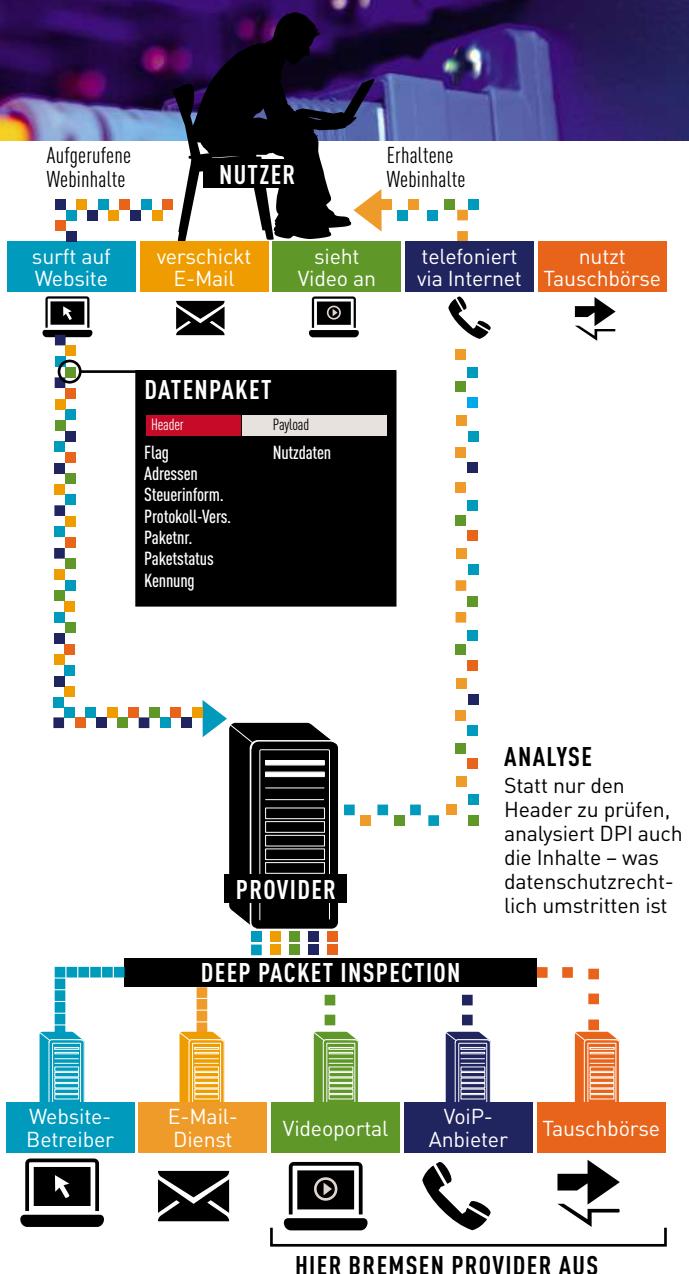


**„Gesetze für Netzneutralität verhindern Wettbewerb“**

NEELIE KROES EU-Kommissarin für die Digitale Agenda

## SO DROSSELN PROVIDER WEBINHALTE

Netzbetreiber könnten mittels Deep Packet Inspection (DPI) den Inhalt des Netzverkehrs analysieren und so bestimmte Webinhalte drosseln oder sogar blockieren



**„Garantierte  
Netzneutrali-  
tät begünstigt  
Wettbewerb“**

**DR. KONSTANTIN VON NOTZ**  
Netzpolitischer Sprecher der Grünen

erte. Bremst die Telekom also nicht per se bestimmte Inhalte, sondern nur bestimmte Anbieter? Eine entsprechende Anfrage von CHIP wiegelte die Telekom ab: Ein Sprecher wies lapidar darauf hin, dass es sich um einen Einzelfall handele, zu dem man nichts sagen könne. Diese Verschwiegenheit provoziert geradezu Spekulationen: Drosselt die Telekom den Video-Content, um YouTube gegenüber den eigenen Entertainment-Angeboten schlecht aussehen zu lassen? Mit diesem Dienst will der Provider natürlich Geld verdienen, steht aber im Schatten des kostenlosen YouTube.

Technisch ist solches Netzmanagement für die Provider durchaus machbar. Bleiben wir beim Beispiel YouTube: Datenpakete des Google-Video-Portals sind anhand ihrer Absender-IP-Adresse und des adressierten Ports leicht auszumachen. Spezielle Router beim Provider könnten diese Datenpakete nun verzögert weiterleiten oder gar verwerfen, anderer Traffic bleibe davon unberührt. Als Nutzer bemerkt man in beiden Fällen ein ruckelndes Video – entweder weil die Daten künstlich verlangsamt zugestellt werden oder weil verlorene gegangene Pakete erst neu angefordert werden müssen. Von YouTube wäre man in diesem Falle generell – während das Konkurrenzangebot tadellos läuft.

## Das Märchen von der Netzneutralität

Für jeden Befürworter von Netzneutralität ist das natürlich ein Horrorszenario. Allerdings: Eine absolute Gleichbehandlung aller Daten, wie es die strenge Auslegung der Netzneutralität fordert, gibt es schon heute nicht – kann es aus praktischen Gründen auch gar nicht geben. Wer beispielsweise via Voice Over IP telefoniert, erwartet selbstverständlich eine störungsfreie und stabile Verbindung.

Würden die Sprachpakete gleichberechtigt mit allem sonstigen Traffic über die Leitung geschickt, käme es bei stark ausgelasteter Verbindung zu Problemen – weil beispielsweise die maximale Latenz von 150 Millisekunden nicht mehr eingehalten werden könnte. Wer also einen HD-Film streamt und parallel telefoniert, würde die Stimme des Gegenübers nur blechern, verzögert und vielleicht sogar mit Aussetzern hören. Um das zu vermeiden, reserviert etwa 1&1 über eine virtuelle Verbindung eine definierte Bandbreite für VoIP-Telefonate. Während des Telefonats kann kein anderer Dienst diese Bandbreite nutzen. Streng genommen läuft das der Idee von Netzneutralität zuwider. Andererseits gäbe es ohne eine solche Aufweichung der Idee keine Möglichkeit, bestimmte Dienste in annehmbarer Qualität anzubieten.

Neben der Priorisierung einzelner Dienste ist die Netzneutralität aber auch an anderer Stelle längst passé, ihre Nichtbeachtung sogar sehr wichtig. Denn schon heute analysieren die Provider den Datenverkehr, um Spam zu blockieren und Angriffe auf die Infrastruktur des Netzes abzuwehren, indem sie etwa DDoS-Attacken herausfiltern. Dabei schauen sich die Provider nicht den Inhalt der Datenpakete an, sondern prüfen die Metadaten, etwa von welcher IP-Adresse die Daten kommen, welche Ports im Zielrechner sie ansteuern oder welches Dateiformat das File hat. Auf diesem Weg lassen sich schädliche Inhalte oder bestimmte Netzangriffe, die oft über Botnetze initiiert werden, identifizieren und gezielt blocken.

Neben dieser einfachen Form des Netzmanagements war die Antwort der Provider auf knappere Kapazitäten bisher meist der Ausbau der eigenen Netze. Um das weiter wachsende Datenaufkommen zu bewältigen, reichen die klassischen DSL-Leitungen kaum noch aus, die Provider müssen die schnelleren, aber deutlich teure-



ren Glasfaserkabel verlegen. Ein teurer Ausbau, den die Provider nicht allein tragen können und wollen. Die Alternative dazu liegt in einem intelligenteren Netzmanagement, für das die Telekom im Netzausbau im vergangenen Jahr die technischen Voraussetzungen geschaffen hat. Damit werden in Zukunft sogar noch deutlich mächtigere Analysewerkzeuge wie die Deep Packet Inspection (DPI) möglich. Die ist in Deutschland nach geltendem Datenschutzrecht noch nicht zulässig, zumindest nicht ohne das Einverständnis der Nutzer. In Großbritannien zum Beispiel ist diese Analyse aber schon heute ein Mittel, bestimmte Inhalte aus dem Web zu filtern. Mit der Deep Packet Inspection prüfen Netzbetreiber nicht nur die Herkunft der Daten und den Header der Datenpakete, der unverfängliche Metainformationen transportiert, sondern auch den Inhalt der Datenpakete selbst (siehe Infografik S. 59).

Die Provider haben mit ihren technischen Möglichkeiten starke (wenn auch kaum offen ausgesprochene) Argumente gegenüber den Anbietern von datenintensiven Inhalten in der Hand. Argumente, die zu einer finanziellen Beteiligung am Ausbau und Betrieb der Netze führen sollen, wie Telekom-Chef René Obermann regelmäßig einfordert.

Die Inhalteanbieter fürchten wiederum immer knapper werdende freie Netzkapazitäten, weil Provider wie die Telekom große Bandbreitenbereiche für ihre eigenen Dienste reservieren könnten – etwa die vielen parallel gestreamten HD-Kanäle beim Entertainment-Angebot der Telekom. So erklären die öffentlich-rechtlichen Sender ARD und ZDF, die mit ihren Mediatheken selbst Streaming-Dienste anbieten, in einem Positionspapier zur Netzneutralität: „Das führt dazu, dass [...] der offene Bereich des Internets in vermeidbarer Weise verstopft wird.“

## Das Zwei-Klassen-Netz wird Realität

Wer kann nun diesen Konflikt, in dem letztlich die Webnutzer die Leidtragenden sind, lösen? Neelie Kroes, EU-Kommissarin für die Digitale Agenda, vertraut auf die Selbstregulierung des Marktes. Konstantin von Notz, Netzpolitiker der Grünen, sieht das anders: „Der Gesetzgeber ist gefragt, Netzneutralität herzustellen.“ Vorbild dafür könnten die Niederlande sein, die dies seit letztem Jahr umsetzen. Das dort verabschiedete Gesetz zur Netzneutralität stellt sicher, dass Provider den Datenverkehr ihrer User nicht einschränken. Könnte solch ein Gesetz auch in Deutschland umgesetzt werden? Netzaktivist Markus Beckedahl (Netzpolitik.org) ist skeptisch. Zwar erwartet er von der GEREK-Studie endlich eine wissenschaftlich fundierte Analyse der Drossel-Praxis in Europa. Einen Einfluss auf die Politik der Bundesregierung erwartet er davon aber nicht.

So wird die Netzneutralität in den Händen des Marktes bleiben. Eine Position, wie sie auch der Bundesverband Breitbandkommunikation (Breko) vertritt. Demnach sei das sogenannte „Priority Pricing“, also das Bezahlen für die schnelle Verbindung zu allen Webdiensten, notwendig dafür, dass jeder Nutzer das bekommt, wofür er bezahlt – auch bei stark ausgelasteten Netzen. Außerdem könnten so die Kosten für den Ausbau fairer verteilt werden. Einfach gesagt: Wer mehr Daten benötigt, zahlt auch mehr.

Das klingt logisch. Doch die Wirklichkeit folgt dieser Logik nicht immer: Es ist ja ausgerechnet die teure Telekom, bei der YouTube-Videos hakelig laufen. Branchen-Insider übrigens führen das darauf zurück, dass die Deutsche Telekom nicht in eine bessere Anbindung an das Google-Netz investieren will.

## DAS BEDEUTET NETZNEUTRALITÄT

Die Debatten um Netzneutralität, um die gleichberechtigte Übertragung aller Daten im Web, werden meist politisch und ideologisch geführt. Im Kern geht es dabei jedoch um technische Voraussetzungen der Datenübertragung. Vier Faktoren sind dabei entscheidend.

FAKTOR	DAS BEDEUTET ES	DABEI MERKEN SIE ES
BANDBREITE	Datenmenge, die pro Sekunde über die Netzverbindung übertragen wird	Streaming von Web-Videos, große Downloads
VERZÖGERUNG (LATENZ)	Zeitspanne, die ein Datenpaket für den Weg vom Sender (Webserver) zum Empfänger (User) benötigt	Echtzeitanwendungen wie Onlinespiele
VARIANZ (JITTER)	Schwankungen in der Verzögerung sowie verschobene und damit fehlerhafte Datenpakete	Internettelefonie (VoIP), Streaming, Onlinespiele
PAKETVERLUST	Anzahl der bei der Übertragung verloren gegangenen Datenpakete	VoIP, Streaming

## AUSGEBREMST

Mit dem Glasnost-Test vom Max Planck Institut für Software Systeme kann jeder seine eigene Internetverbindung überprüfen – und bekommt im Verdachtsfall aufgeschlüsselt, welche Anwendungen der Provider drosselt



### Glasnost: Test if your ISP is shaping your traffic

Results for your host (109.125.120.252.dynamic.cablesurf.de - 109.125.120.252):

Is your upload traffic rate limited?

Your ISP appears to rate limit your uploads.

Details:

There is no indication that your ISP rate limits your uploads.

Your ISP appears to rate limit your uploads.

Your ISP appears to allow higher bandwidth uploads on port 8080. In our tests, uploads on port 8080 achieved up to 5722 Kbps while uploads on port 41920 achieved up to 2366 Kbps.

Is your download traffic rate limited?

There is no indication that your ISP rate limits your downloads.

You can view the detailed measurement results of the test here.

For more details on how Glasnost tests work, please read our NSDI 2010 paper.

For details on our research on broadband networks please refer to our network transparency project webpage. In case you have questions about this tool or our research, please contact us: broadband@mpi-sws.org



## FRITZ!BOX ALS RELAISSTATION

Mit „Alle Daten über den VPN-Tunnel senden“ wird der ganze Traffic des Client-Geräts über den heimischen DSL-Anschluss geleitet, Beschränkungen des Mobilproviders greifen nicht mehr



## PREISWERT TELEFONIEREN MIT DEM IPHONE

Das iPhone unterstützt die VPN-Funktion der Fritz!Box. Damit läuft neben Skype auch die Fritz!App Fon, mit der Sie unterwegs über Ihren Festnetzanschluss mit Flatrate telefonieren können

## SCHNELL GEGEN GEBÜHR

VPN-Dienste wie blackVPN nutzen Server im Ausland mit sehr hoher Bandbreite – und kosten ab fünf Euro im Monat. Dafür läuft mit diesen Diensten sogar YouTube in HD ohne Einschränkungen

# MIT VPN Provider-Bremsen umgehen

Wenn Ihr Provider versucht, bestimmte Dienste wie VoIP-Telefonie oder P2P-Netzwerke gezielt auszubremsen, muss er den Datenverkehr, der zu diesen Diensten gehört, per Deep Packet Inspection oder mit anderen Methoden analysieren können. Ein so genannter VPN-Tunnel verhindert das: Datenpakete, die durch diesen verschlüsselten Kanal transportiert werden, bleiben für den Provider unlesbar – so kann er keinen Einfluss auf den Traffic mehr nehmen. Kompliziert ist die Einrichtung einer solchen, auch als Virtual Private Network bezeichneten Verbindung nicht.

## VoIP über die Fritz!Box zu Hause leiten

Die Skype-Blockade vieler Mobilfunk-Provider lässt sich leicht umgehen, wenn Sie Zugriff auf eine Fritz!Box haben. Denn die aktuellen Modellgenerationen dieses DSL-Routers bieten eine VPN-Funktion. Unter [www.avm.de/vpn](http://www.avm.de/vpn) finden Sie alle notwendigen Tools und ausführliche Schritt-für-Schritt-Anleitungen zum Einrichten einer VPN-Verbindung zu Ihrem PC, Mac oder Mobiltelefon. Wie Sie diese Verbindung einrichten, lesen Sie im Beitrag auf Seite 137. Sobald die VPN-Verbindung etabliert ist (was auch durch ein Symbol in der Statusleiste des iPhones angezeigt wird), funktioniert Skype einwandfrei. Die Verbindung zur Fritz!Box eröffnet eine weitere interessante Option: Mit der App Fritz!App Fon können Sie die heimische Festnetz-Leitung zum Telefonieren verwenden. Nutzen Sie mit Ihrem Handy eine Festnetz-Flatrate, telefonieren Sie also kostenlos. Mit Android-Smartphones funktioniert dieser Trick übrigens auch. Aber: Die notwendige App VPNC aus dem Google Play Store setzt Root-Zugriff auf dem Gerät voraus, das Smartphone muss also zunächst entsperrt werden. Anleitungen für viele Geräte finden Sie zum Beispiel unter [www.xda-developers.com](http://www.xda-developers.com) oder [www.android-hilfe.de](http://www.android-hilfe.de).

## VPN mit viel Bandbreite kostet Geld

Ist der eigene DSL-Anschluss von Beschränkungen betroffen, hilft der Fritz!Box-Trick nicht weiter. Für solche Fälle gibt es nur kostenpflichtige Abhilfe. Webbasierte Dienste wie blackVPN ([www.blackvpn.com](http://www.blackvpn.com)) und VyprVPN ([www.goldenfrog.com/de/](http://www.goldenfrog.com/de/)) betreiben VPN-Server in verschiedenen Ländern und bieten breitbandige verschlüsselte Verbindungen dahin ab fünf Euro pro Monat an. Wie bei der Fritz!Box ist die recht einfache VPN-Einrichtung auf den Websites der einzelnen Anbieter ausführlich für verschiedene Betriebssysteme beschrieben. Und dazu zählen nicht nur PC-Betriebssysteme, sondern auch Android und iOS.

Unter iOS 4/5 wählen Sie „Einstellungen“, „Allgemein“, „Netzwerk“ und tippen erst auf „VPN“, dann auf „VPN hinzufügen“. Geben Sie die Daten, die Sie vom Anbieter erhalten ein, und speichern Sie die Konfiguration durch Antippen von „Sichern“. Unter Android 2.x wählen Sie „Einstellungen“, „Drahtlos und Netzwerke“, „VPN-Einstellungen“, tippen auf „VPN hinzufügen“, wählen das Protokoll aus und geben die geforderten Angaben ein. Und unter Android 4.x tippen Sie bei „Drahtlos und Netzwerke“ auf „Mehr“, wählen „VPN“ aus und folgen den Anweisungen.

Nutzer solcher VPN-Dienste profitieren noch von einem weiteren Vorteil: Neben den Beschränkungen des eigenen Betreibers umgehen sie damit auch gleich noch landesspezifische Blockaden – Dienste wie MTV.com, Vevo und Hulu funktionieren damit also genauso wie für Deutschland gesperrte YouTube-Videos.

# DAS RÜCKGRAT des WWW

So wie ein Wolkenkratzer auf einem Fundament ruht, wird das weltweite Datennetz von Internet-Knotenpunkten (IXPs) gestützt. Der größte IXP steht übrigens nicht in den USA, sondern wird in Frankfurt am Main betrieben

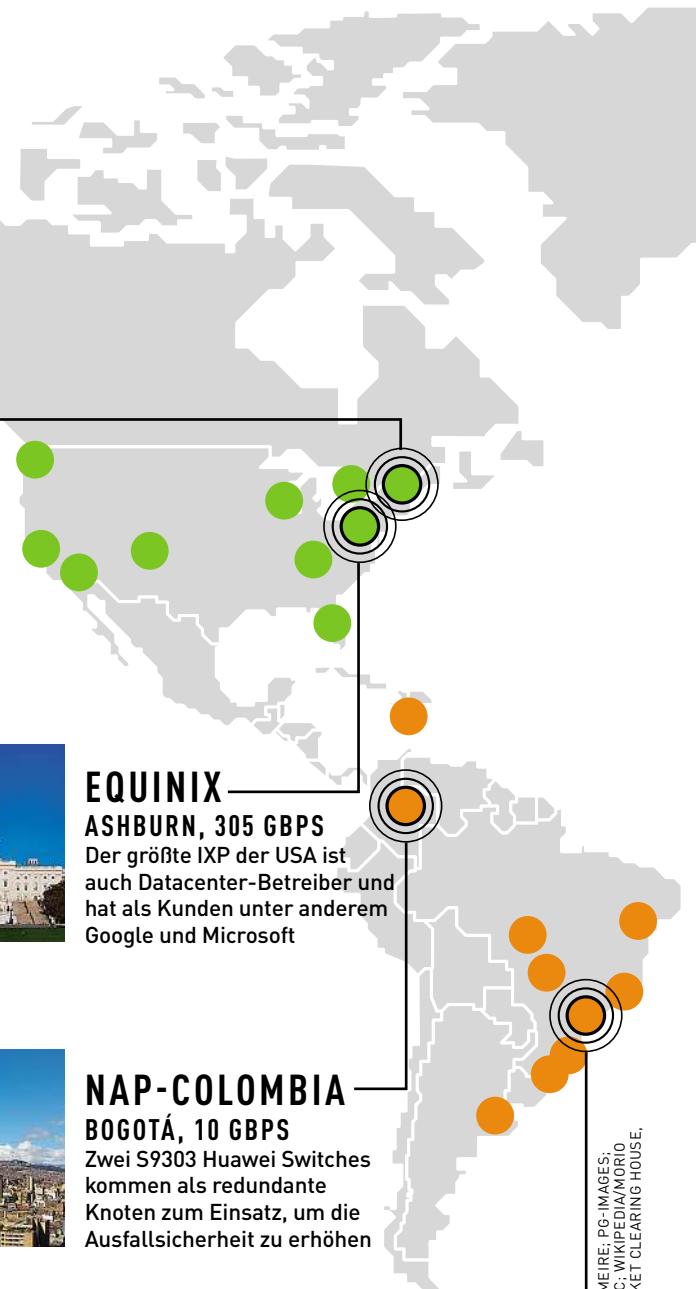
VON NIELS HELD



## NYIIX

NEW YORK, 218 GBPS

Der Datacenter-Spezialist Telehouse America betreibt den IXP mit der exklusiven Lage am „25 Broadway“ seit 1996



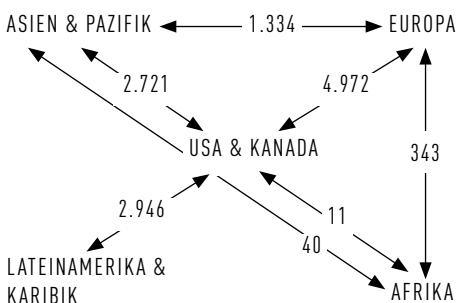
## TOP 10 IXPS WELTWEIT

### NACH SPITZENTRAFFIC

	GBPS
1 DE-CIX – Frankfurt	1.850
2 AMS-IX – Amsterdam	1.410
3 LINX – London	1.150
4 MSK – IX Moskau	707
5 UIX – Kiew	322
6 EQUINIX – Ashburn	305
7 ESPANIX – Madrid	266
8 JPNAP – Tokio	247
9 NYIIX – New York	218
10 PLIX – Warschau	211

### VERBINDUNGEN

Der Internetverkehr (in Gbps) zwischen den Weltregionen zeigt, dass ein Großteil der User auf US-Webdienste zugreift.



## EQUINIX

ASHBURN, 305 GBPS

Der größte IXP der USA ist auch Datacenter-Betreiber und hat als Kunden unter anderem Google und Microsoft



## NAP-COLOMBIA

BOGOTÁ, 10 GBPS

Zwei S9303 Huawei Switches kommen als redundante Knoten zum Einsatz, um die Ausfallsicherheit zu erhöhen



## PTT METRO

SÃO PAULO, 72,5 GBPS

Der Betreiber PTT Metro unterhält insgesamt 20 IXPs in Brasilien – in São Paulo steht der trafficstärkste des Landes



## AMS-IX

**AMSTERDAM, 1.410 GBPS**

Der AMS-IX steht in Amsterdam an sieben Standorten. Er ist weltweit der größte nichtkommerzielle Netzketten



## HKINX

**HONGKONG, 179 GBPS**

HKINX wurde eingeführt, damit die lokalen Provider ihre Webanbindung nicht über die USA laufen lassen müssen

## EUROPA

GBPS GESAMT

**27.718**

GBPS REGIONAL

**21.066**



## DE-CIX

**FRANKFURT, 1.850 GBPS**

Der größte Knotenpunkt der Welt verbindet fast alle deutschen Webprovider – bis auf die Deutsche Telekom



## JPNAP

**TOKIO, 247 GBPS**

Asiens größter IXP hat 2011 als erster weltweit die Einführung von 100-GBit/s-Ethernet-Ports für Internetprovider getestet

## NORD-AMERIKA

GBPS GESAMT

**12.100**

GBPS REGIONAL

**1.452**

## ASIEN

GBPS GESAMT

**6.007**

GBPS REGIONAL

**1.922**

## LATEIN-AMERIKA

GBPS GESAMT

**3.567**

GBPS REGIONAL

**606**

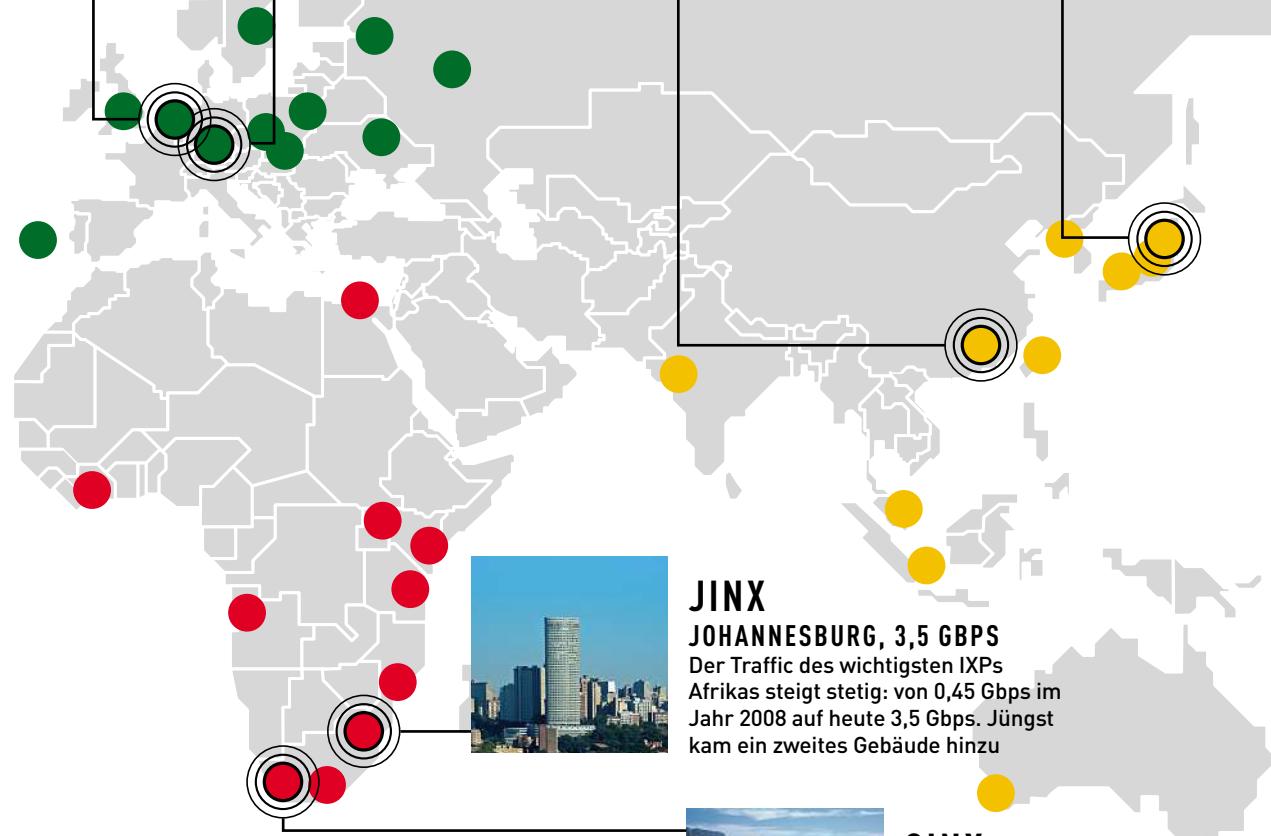
## AFRIKA

GBPS GESAMT

**397**

GBPS REGIONAL

**4**



## INFO

FAKTAZU INTERNETKNOTEN  
ANZAHL INTERNETKNOTEN WELTWEIT:

**321** (133 IN EUROPÄ)

START DES ERSTEN DEUTSCHEN INTERNETKNOTENS

**1994** (INXS IN MÜNCHEN, GENUTZT U.A.  
VON DT. TELEKOM)

MEISTGENUTZTE SWITCHES UND ROUTESERVER-OS  
BEI EUROPÄ. IXPS

**40** PROZENT CISCO-S-WITCHES,

**32** PROZENT DEBIAN-LINUX

## JINX

**JOHANNESBURG, 3,5 GBPS**

Der Traffic des wichtigsten IXPs Afrikas steigt stetig: von 0,45 Gbps im Jahr 2008 auf heute 3,5 Gbps. Jüngst kam ein zweites Gebäude hinzu



## CINX

**KAPSTADT, 1,6 GBPS**

Erst 2009 wurde der Knoten auf Drängen von Providern wieder eröffnet – mit zwei gespendeten Hochleistungsswitches

GESAMTER  
DATENDURCHSATZ  
ZU ANDEREN  
REGIONEN UND  
INNERHALB  
EINER REGION



# Allzeit bereit: UMTS-SURFSTICK

Fällt die Internetverbindung aus, ist der Ärger vorprogrammiert. In solchen Fällen ist es gut, wenn eine Alternative wie UMTS bereitsteht. Wir zeigen Ihnen, was es damit auf sich hat

VON MICHAEL ECKSTEIN

**E**s dürfte wohl kaum einen Nutzer geben, der es nicht selbst schon erlebt hat: Sie schalten Ihren Rechner ein, um schnell einen Blick auf Ihre neuen E-Mails zu werfen – doch es passt nichts! Und auch der Browser zeigt die aufgerufene Webseite nicht an. Ganz klar: Die Internetverbindung ist tot. Ob der Defekt durch einen Bagger verursacht wurde, der bei Straßenbauarbeiten die DSL-Leitung gekappt hat, oder ob die DSLAM-Gegenstelle (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) abgelaucht ist, spielt erst einmal keine Rolle.

In diesem Fall kann ein UMTS-Surf- oder Datenstick die Rettung sein: Mit einem solchen externen USB-Modem für den mobilen Breitband-Internetzugang (UMTS/HSDPA) kann die Fritz!Box eine Internetverbindung über das Mobilfunknetz aufbauen. So können Sie die Funktionen der Fritz!Box auch dann nutzen, wenn Ihnen kein DSL-Anschluss zur Verfügung steht. Die Mobilfunk-Onlineverbindung stellt der Router genau wie die DSL-Verbindung allen Compu-

tern im Netzwerk zur Verfügung. Ein Surfstick eignet sich also sehr gut als Ausfallsicherung – oder auch als Lösung für DSL-freie Regionen, etwa auf dem Land.

Das klappt mit vielen, aber nicht mit allen Surfsticks. Der Grund: Es gibt verschiedene Hardware- und Treiber-Architekturen für die Mini-Mobilfunk-Modems, und die Fritz!Box kann nicht für alle die passende Treiber-Software bereithalten (siehe auch Tipp-Kasten unten links auf dieser Seite).

Wir beschreiben, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit der Einsatz eines Surfsticks klappt. Außerdem erklären wir Ihnen, wie Sie die Fritz!Box mit einem Mobilfunk-Modem verbinden und für UMTS-Internetzugang einrichten. Lesen Sie zudem, welche Besonderheiten Sie beim Surfen mit einem USB-Mobilfunkmodem beachten sollten.

## Der erste Schritt: Hardware vorbereiten

Bevor Sie loslegen können, müssen Sie die SIM-Karte, die Sie von Ihrem Mobilfunkanbieter erhalten haben, in das USB-Modem beziehungsweise den USB-Datenstick einlegen. Verbinden Sie anschließend das Gerät mit dem USB-Anschluss Ihrer Fritz!Box.

Mobilfunk-Modems, deren Stromaufnahme die in der USB-Spezifikation festgelegten 500 mA überschreitet, müssen für einen fehlerfreien Betrieb über einen aktiven USB-Hub mit der Fritz!Box verbunden werden. Aktiv bedeutet in diesem Fall, dass der Hub über eine externe Stromversorgung, also per Netzteil, mit Strom versorgt wird. Beim UMTS/HSDPA-Betrieb müssen Sie zudem einige Besonderheiten beachten: Internettelefonie sowie Funktionen, die eine öffentliche IP-Adresse benötigen (zum Beispiel eingehende VPN-Verbindungen), stehen abhängig von Ihrem Mobilfunk-Betreiber nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung.

## TIPP

**NICHT ALLE USB-MOBILFUNK-MODEMS WERDEN VON DER FRITZ!BOX UNTERSTÜTZT**  
Möchten Sie sich vor dem Kauf eines USB-Mobilfunk-Modems informieren, ob das gewünschte Gerät mit der Fritz!Box genutzt werden kann, müssen Sie einen Blick auf die Webseite [www.avm.de/de/Service/FAQs/FAQ\\_Sammlung/16362.php3](http://www.avm.de/de/Service/FAQs/FAQ_Sammlung/16362.php3) werfen. Die Liste der Geräte, die mit Firmware-Versionen ab xx.04.86 zusammenarbeiten, umfasst derzeit rund 50 USB-Modems diverser Hersteller, darunter Huawei, Nokia und ZTE.

# INFO

## UMTS UND HSDPA: SCHNELL MOBIL SURFEN

Wer UMTS-Surfstick sagt, meint eigentlich HSDPA-Modem. Beide Begriffe sind eng miteinander verwandt, doch es gibt wesentliche Unterschiede.

UMTS ist die Abkürzung von Universal Mobile Telecommunication System und steht für den Nachfolger der betagten GSM-Mobilfunktechnik. Der auch als 3G bezeichnete Standard wurde in der ersten Hälfte der 2000er Jahre flächendeckend installiert und erreicht deutlich schnellere Übertragungsgeschwindigkeiten. Für aktuelle Anwendungen wie mobiles Surfen und Multimedia sind aber selbst diese zu gering. Daher haben die Netzbetreiber über die letzten Jahre eine Erweiterung installiert: High Speed Download Packet Access, kurz: HSDPA. Mit dieser auch UMTS-Broadband, 3.5G oder 3G+ genannten Technik sind – je nach Netz – DSL-ähnliche Datenübertragungsraten möglich.

HSDPA-Modems werden sowohl als USB-Sticks als auch als Datenkarten angeboten, die den HSDPA-Standard mit 3,6 beziehungsweise 7,2 Mbit/s unterstützen. Die neuesten Produkte unterstützen auch HSUPA für ein schnelleres Hochladen mit derzeit bis zu 5,76 Mbit/s.

## Internetzugang mit UMTS einrichten

Nach dem Anschluss des USB-Modems rufen Sie die Benutzeroberfläche der Fritz!Box auf. Unter „Heimnetz | USB-Geräte“ sollte das USB-Modem nun mit seiner Typbezeichnung unter „Angeschlossene USB-Geräte“ aufgelistet sein. Das Erkennen dauert unter Umständen einen Moment – drücken Sie „Aktualisieren“, wenn die Fritz!Box das Gerät nicht gleich anzeigt.

Wechseln Sie danach in das nun verfügbare Menü „Internet | Mobilfunk“. Auf dieser Seite richten Sie den Breitband-Internetzugang mit Ihrem UMTS-Surfstick ein. Damit die Fritz!Box das Modem nutzen kann, setzen Sie ein Häkchen vor die Option „Mobilfunk aktiv“. In das Eingabefeld „PIN“ unterhalb von „Anmeldung im Mobilfunknetz“ geben Sie die PIN-Nummer der SIM-Karte ein, die in Ihrem Surfstick steckt. Achtung: Wenn Sie die PIN dreimal falsch eingeben, müssen Sie zunächst die ebenfalls mit Ihrem Vertrag gelieferte PUK eingeben, um die SIM-Karte wieder freizuschalten. Bitte wenden Sie sich bei Fragen zur PIN oder PUK an Ihren Mobilfunk-Betreiber.

Die Option „Einbuchen in Fremdnetze (Roaming) erlauben“ sollten Sie deaktiviert lassen. Ist diese eingeschaltet, erlauben Sie dem Modem, sich auch in Mobilfunknetze anderer Anbieter einzuhängen. 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. In diesem Fall trägt die Fritz!Box die weiteren benötigten Zugangsdaten 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 Mobilfunk-Betreiber erhalten haben.

Im Abschnitt „Automatisch trennen“ können Sie zusätzlich die Zeitspanne anpassen, nach der die Fritz!Box die aktive Online-Verbindung trennt, wenn sie keine Nutzeraktivität mehr feststellt. Das ist besonders bei Zeittarifen sinnvoll. Voreingestellt sind 60 Sekunden – ein vernünftiger Wert. Klicken Sie auf „Übernehmen“ zum Beenden der Konfiguration.

## Kosten im Griff: Online-Zähler nutzen

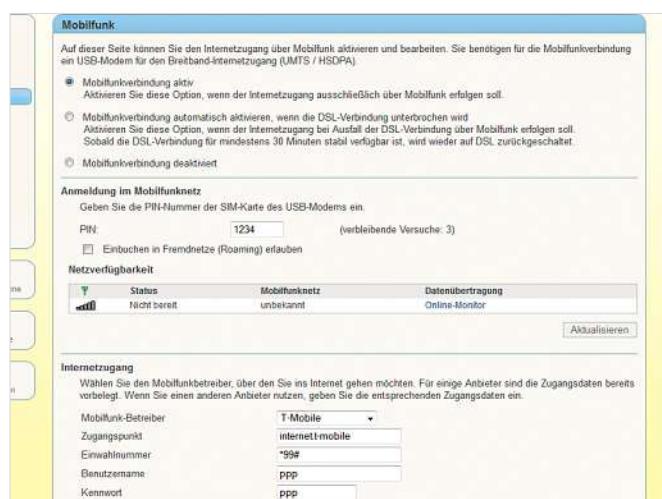
Ab jetzt nutzt die Fritz!Box das Mobilfunknetz für den Internetzugang – unabhängig davon, ob der Router weiterhin physisch per DSL verbunden ist oder nicht.

Auch wenn Werbespots anderes suggerieren: Surfen per Mobilfunk kann nach wie vor richtig teuer werden! Ein Flatrate-Tarif sollte daher zur Grundausstattung gehören, wenn Sie häufiger über Mobilfunk im Internet surfen wollen. Agiert der UMTS-Datenstick hingegen tatsächlich nur als Ausfallsicherung, kann ein Zeittarif (etwa auf Tagesbasis) 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. Wieviel Volumen Sie verbrauchen, können Sie mit dem Online-Zähler der Fritz!Box ermitteln. Den finden Sie auf dem gleichnamigen Register im Menü „Internet | Online-Monitor“. Am besten setzen Sie den Zähler zurück, bevor Sie die Mobilfunkverbindung starten. So haben Sie die Möglichkeit, das verbrauchte Datenvolumen und die Online-Zeit später eindeutig zuzuordnen.



**Erster Kontakt:** Nach einem Klick auf „Aktualisieren“ erkennt die Fritz!Box das angeschlossene UMTS-Modem. Der Router unterstützt viele verbreitete Modelle

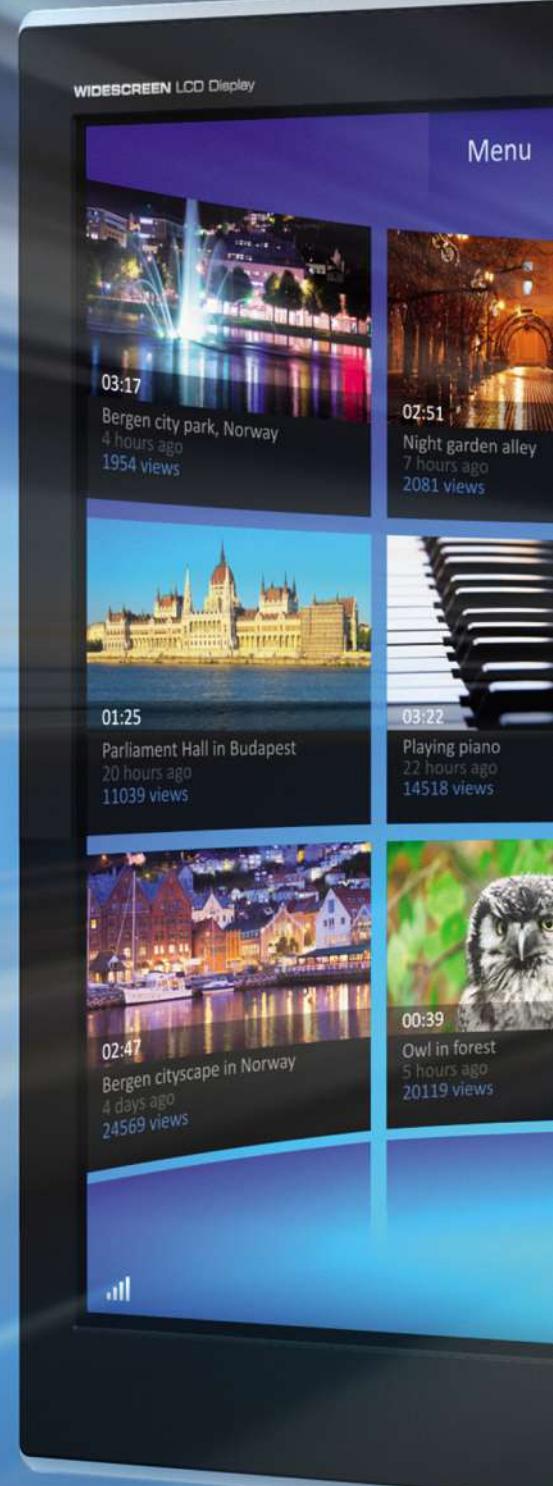


**Anbieterwechsel:** Per Klappmenü wählen Sie einen vorkonfigurierten Mobilfunkanbieter aus. Oder Sie geben Ihre Zugangsdaten selbst ein

# Musik & Video

Über einen externen Netzwerkspeicher können Sie auf Ihre Multimediadateien im ganzen Haus per WLAN-Netzwerk zugreifen. Schauen Sie sich Ihre Filme und Fotos direkt auf Ihrem Fernseher an oder genießen Sie Ihre digitale Musiksammlung auf der Stereoanlage

- 68 **Musik im ganzen Netz**  
Streamen mit dem Windows Media Player
- 70 **Fritz!Box als kompletter Mediaserver**  
Musik, Fotos und Filme fürs Netz
- 72 **Eigene Musiksammlung fürs Netz aufbereiten**  
Multimedia-Archiv richtig einsetzen
- 74 **Viel Musik für wenig Geld**  
Spotify, Napster, Deezer & Co
- 78 **Multimedia für alle**  
So richten Sie das Windows Media Center ein
- 84 **TV-Geräte fürs Netzwerk**  
Die besten internetfähigen Fernseher
- 86 **Fernsehgenuss für wenig Geld**  
Hohe Bildqualität zum fairen Preis
- 92 **Raumklang ohne Kompromisse**  
Test: AV-Receiver für hohe Ansprüche
- 96 **Smarte Apps für Ihr modernes Heimkino**  
So steuern Sie Ihr Equipment per Smartphone
- 100 **Blu-ray- und Medioplayer**  
So machen Sie Ihr TV-Gerät fit fürs Netz





Der Windows Media Player 12 wird von vielen Nutzern unterschätzt. Dabei stecken unter der Haube einige interessante Funktionen zum Streamen von Musik. Wir zeigen, wie es geht

VON ARTUR HOFFMANN

## MUSIK

# im ganzen Netz

**A**lles Apple iTunes, oder was? Nein, auch der zum Lieferumfang von Windows 7 gehörende Windows Media Player 12 ist ein rundum gutes Programm, dessen Funktionsumfang auch Skeptiker überzeugt. Damit können Sie unter anderem Ihre Musiksammlung verwalten, Internetradiosender empfangen und die auf dem eigenen Computer gespeicherten Lieder auf anderen Netzwerkgeräten wiedergeben.

Mit Hilfe der Funktion „Internetzugriff auf Heimmedien“ ist es sogar möglich, von überall aus auf die heimische Musiksammlung zuzugreifen und die Lieblingslieder über das Internet zu streamen. Wie Sie dabei vorgehen, erfahren Sie in diesem Beitrag. Auf die Verwaltung Ihrer Musiksammlung gehen wir ab Seite 72 in einem gesonderten Beitrag ausführlich ein.

### Windows Media Player kann Internetradio

Viele Radiostationen übertragen ihre Sendungen auch weltweit über das Internet. Mit dem Windows Media Player 12 können Sie die Programme zu sich nach Hause holen. Voraussetzung hierfür ist natürlich, dass eine Verbindung zum Internet besteht. Klicken Sie im Navigationsbereich des Media Players in der linken unteren Ecke auf „Media Guide“ und anschließend im Detailbereich auf „[www.windowsmedia.com](http://www.windowsmedia.com)“. Sie erhalten nun eine Liste zahlreicher Radiosender. Ist das gewünschte Programm nicht dabei, klicken Sie auf „Radiosender suchen.“

Als Nächstes können Sie entweder gezielt nach einem bestimmten Radiosender suchen oder auch nur ein Land auswählen. Alleine für Amerika („US“) werden weit über tausend Radiosender aufgeführt. Die Suche in Deutschland hingegen ergibt nur 149 Sender. Für viele Länder bleibt die Suche sogar komplett erfolglos. Dennoch lohnt sich das Stöbern, denn zuweilen entdeckt man dort wahre Perlen. Sind Sie in der Liste fündig geworden, starten Sie das Radioprogramm mit einem Klick auf den gewünschten Sendernamen.



### Musik über das Internet abspielen

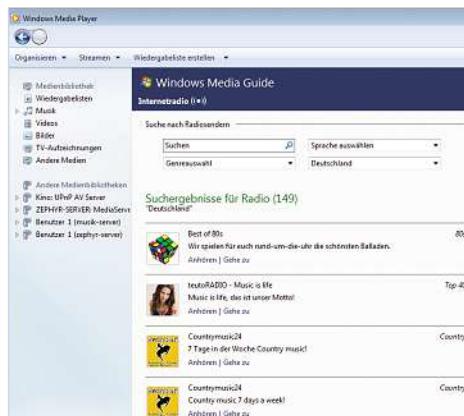
Haben Sie in den eigenen vier Wänden ein Heimnetzwerk eingerichtet, können Sie von jedem Rechner innerhalb dieses Netzwerkes auf die freigegebenen Mediendateien eines anderen Geräts zugreifen. Diese Möglichkeit bot bereits der alte Windows Media Player 11.

Neu seit der Version 12 ist, dass das Streaming auch über das Internet möglich ist. Das ist besonders praktisch, wenn Sie mit Ihrem Notebook auf Reisen sind und von unterwegs aus auf Ihre Multimedia-Dateien zugreifen möchten. Damit das Remote Streaming aber funktioniert, müssen Sie den Computer daheim entsprechend vorbereiten. Außerdem benötigen Sie eine Windows Live ID. Die gibt's kostenlos auf [www.live.com](http://www.live.com).

Rufen Sie im Windows Media Player „Streamen“ und „Internetzugriff auf Heimmedien zulassen“ auf. Im folgenden Dialog klicken Sie auf „Online-ID verknüpfen“. Es wird nun automatisch die Systemsteuerung geöffnet, in der Sie die Online-IDs mit Ihrem Windows-Benutzerkonto verknüpfen können. Hierzu muss ein Online-ID-Anbieter auf dem Computer installiert sein. Ist dies auf Ihrem PC noch nicht geschehen, klicken Sie auf „Online-ID-Anbieter hinzufügen“.

Bisher wird nur Windows Live als Anbieter unterstützt. Klicken Sie auf „Download“, laden Sie den rund 30 MByte großen Windows-Live-ID Sign-in-Assistenten 7.0 herunter und installieren Sie die Komponente, bei der es sich um Windows Live Essentials 2011 handelt. Kehren Sie zur Systemsteuerung zurück und klicken Sie auf „Online-ID verknüpfen“. Geben Sie Ihre Windows Live ID ein und klicken Sie anschließend auf „OK“.

Zurück im Windows Media Player 12 klicken Sie auf „Streamen“ und aktivieren die drei ersten Optionen. Nachdem Sie den Vorgang mit Ihrem Administratorkennwort bestätigt haben, sind die Vorbereitungen am heimischen PC erledigt. Auf dem Notebook müssen Sie nun ebenfalls noch den Windows-Live-ID Sign-in-Assistenten 7.0 installieren und sich dann mit der Windows Live ID anmelden. Da-



**Media Guide:** Das Angebot ist zwar überschaubar, doch der eine oder andere deutsche Internetradiosender ist durchaus hörenswert



**Grenzenloses Streaming:** Der Windows Media Player 12 spielt Musik über das Internet und das heimische Netzwerk ab



**„PlayTo“-Funktion:** Auf diese Weise geben Sie Musik direkt über ein UPnP-fähiges Gerät im Netzwerk wieder

mit Sie unterwegs vom Windows Media Player 12 aus auf Ihre Medienbibliothek zugreifen können, muss der Computer daheim natürlich rund um die Uhr eingeschaltet sein.

Der Internet-Zugriff auf die eigenen Multimediadateien erfolgt über den im Bereich „Andere Medienbibliotheken“ untergebrachten Eintrag, der an einem kleinen Weltkugel-Symbol zu erkennen ist. Sollte es nicht auf Anhieb funktionieren, müssen Sie möglicherweise Ihrem WLAN-Router zunächst einmal mitteilen, welche Ports umzuleiten sind. Details erfahren Sie, indem Sie erst auf „Streamen“, dann auf „Internetzugriff auf Heimmedien zulassen“ klicken, und „Verbindungen diagnostizieren“ wählen. Im folgenden Dialog klicken Sie auf „Portweiterleitungsinformationen“, um zu erfahren, welche Ports umzuleiten sind. Wie das geht, lesen Sie unter anderem im Beitrag auf Seite 144.

## Musiksammlung im Netzwerk streamen

Andersherum funktioniert das Streaming selbstverständlich auch. Ist in Ihrem WLAN ein Gerät eingebunden, das den UPnP-Standard unterstützt, können Sie die auf diesem Gerät gespeicherten Lieder, Bilder und Videos über den Windows Media Player 12 direkt auf Ihrem Computer wiedergeben.

Im Normalfall ist es nicht einmal nötig, den Media Player auf die UPnP-Hardware hinzzuweisen, da solche Geräte – dazu zählen andere Windows-7-PCs, Windows Home Server, Spielekonsolen und NAS-Systeme – automatisch erkannt werden. Dementsprechend unkompliziert ist die Einrichtung dieser Funktion.

Wird der Media Player fündig, greifen Sie auf alle UPnP-fähigen Geräte in der linken Spalte unter „Andere Medienbibliotheken“ zu. Wenn Sie auf einen der Einträge klicken, zeigt Ihnen der Media Player alle unterstützten Dateien an, und Sie können diese per Mausklick abspielen. Sie können auch selbst überprüfen, mit welchen Geräten Windows 7 prinzipiell zusammenarbeitet, indem Sie auf „Streamen“ und „Weitere Streamingoptionen“ klicken. In der Liste werden alle Geräte aufgeführt, die im lokalen Netzwerk eingebunden sind. Sollte bei einem der Geräte „Blockiert“ stehen, müssen Sie auf die Schaltfläche klicken und sich für „Zugelassen“ entscheiden, um Zugriff und Datenaustausch zu gestatten.

In diesem Zusammenhang sehr interessant ist die WMP12-Funktion „PlayTo“. Damit können Sie Musikstücke, die auf dem Windows-7-PC gespeichert sind, auf einem anderen Gerät wiedergeben. So ist es möglich, Ihre auf dem PC gespeicherte Musiksammlung über ein UPnP-fähiges Gerät, das im Wohnzimmer steht, abzuspielen, ohne die Dateien hin- und herschieben zu müssen.

## TIPP

### MUSIKTITEL VORHÖREN

Der Media Player 12 bietet eine praktische Vorhör-Funktion: Wenn Sie im Detailbereich in der Mitte des Programmfensters den Mauszeiger auf einen Musiktitel bewegen, wird nach wenigen Sekunden ein kleines Fenster mit dem Link „Vorschau“ eingeblendet. Mit einem Klick hören Sie in den Titel hinein. Mit dem nun im Fenster sichtbaren Befehl „Überspringen“ spulen Sie den Titel vor. Sobald Sie den Mauszeiger etwas bewegen, wird die Wiedergabe beendet. Diese Vorschau-Funktion ist ganz besonders praktisch, wenn Sie Ihre eigenen Wiedergabelisten zusammenstellen und sich nicht mehr sicher sind, ob es sich bei einem Titel auch wirklich um den gewünschten Song handelt.



## SPRUNGLISTEN IM WINDOWS MEDIA PLAYER

Ein ausgesprochen praktisches Feature von Windows 7 sind die Sprunglisten, die schnellen Zugriff auf Dateien sowie häufig ausgeführte Aktionen eines Programms bieten. Der Windows Media Player 12 zählt als Grundkomponente des aktuellen Betriebssystems zu den Programmen, die die neue Funktion bereits unterstützen. Wenn Sie in der Taskleiste mit der rechten Maustaste auf das Windows-Media-Player-Symbol klicken, klappt die neue Sprungliste – auch Jumplist genannt – auf. Mit nur einem Mausklick können Sie auf diese Weise etwa häufig wiedergegebene Musiktitel aufrufen, die vorherige Liste fortsetzen oder die gesamte Musik wiedergeben.



# Fritz!Box als kompletter MEDIASERVER

In vielen Haushalten steht die Fritz!Box im Mittelpunkt des Heimnetzwerks. Es liegt also nahe, das Gerät als Mediaserver einzusetzen. Super: Alle benötigten Funktionen sind ab Werk bereits integriert

VON ARTUR HOFFMANN

**D**ie komplette MP3-Musiksammlung ist auf dem Computer im Arbeitszimmer abgelegt, im Wohnzimmer steht eine netzwerkfähige Stereoanlage, im Kinderzimmer gibt es eine Xbox 360 oder PlayStation 3 und das Notebook fungiert als mobiler Multimedia-Player für das ganze Haus. In solchen Fällen ist es geradezu ideal, wenn alle vorhandenen Geräte das zentrale PC-Musikarchiv nutzen können. Damit aber ein Media-Player, etwa eine Musikkompaktanlage, ein moderner AV-Receiver oder eine Videospielkonsole auf Audio- und Videodateien im Netzwerk zugreifen können, müssen vier Voraussetzungen erfüllt sein.

**1. Server:** Der Router muss Serverdienste bieten, wie etwa die Fritz!Box Fon WLAN 7390. An den Router wird ein USB-Stick oder eine USB-Festplatte mit Medieninhalten angeschlossen.

**2. Netzwerk-Player:** Der Player muss netzwerkfähig sein und entweder per Ethernet-Anschluss am Router angeschlossen sein oder sich per Wireless LAN mit der Fritz!Box verbinden.

**3. UPnP und DLNA:** Das Abspielgerät muss Universal Plug and Play (UPnP) und die Standards der Digital Living Network Alliance (DLNA) für Heimnetzgeräte unterstützen.

**4. Dateiformate:** Der Player muss mit allen relevanten Dateiformaten umgehen können. Standard für Musik ist das MP3-Format.

## USB-Speicher anschließen und prüfen

Zunächst wird das USB-Speichermedium vorbereitet: Schließen Sie das Gerät, etwa einen USB-Stick, an den PC an und übertragen Sie die gewünschten Inhalte, also beispielsweise Ihr MP3-Archiv. Trennen Sie das USB-Gerät vom Computer und schließen Sie es an einen USB-

Port der Fritz!Box an. Ob die Fritz!Box das externe Speichermedium erkannt hat, finden Sie heraus, indem Sie in der Konfigurationsmaske auf „Heimnetz“ klicken und sich für „USB-Geräte“ entscheiden.

In unserem Beispiel handelt es sich um den 16 GByte großen USB-Stick SanDisk-CruzerBlade und eine 250-GByte-Hitachi-Festplatte. Im Bereich „Eigenschaften“ zeigt Ihnen die Fritz!Box übrigens Informationen zu Anschlussart, maximaler Geschwindigkeit, Dateisystem und dem freien Speicherplatz an.

Die in diesem Dialog angebotene Energiesparfunktion für USB-Festplatten sollten Sie unbedingt aktivieren und die Vorgabe „10 Minuten“ beibehalten, um Strom zu sparen. Auf diese Weise schickt die Fritz!Box nach zehn Minuten den USB-Speicher automatisch in Tiefschlaf, sobald kein Gerät mehr darauf zugreift.

**Tipp:** Wollen Sie mehrere USB-Speichergeräte nutzen, müssen Sie einen aktiven USB-Hub mit eigener Stromversorgung an die Fritz!Box anschließen. Für eine 2,5-Zoll-Festplatte alleine reicht die Stromversorgung über die Fritz!Box jedoch fast immer aus.

## Als Netzwerkspeicher konfigurieren

Ist das USB-Gerät angeschlossen, steht die Einrichtung auf dem Programm. Wechseln Sie links im Menü auf die Seite „Speicher (NAS)“. Bringen Sie das Register „Sicherheit“ nach vorne und werfen Sie einen Blick auf den Bereich „Kennwortschutz für den Zugriff aus dem Heimnetz“. Standardmäßig ist als Berechtigung die Option „lesen und schreiben“ gesetzt. Diese Einstellung sollten Sie nicht verändern, um den Speicher auch zukünftig mit neuen Daten füllen zu können. Aktivieren Sie den optionalen Kennwortschutz nicht, da



### Kinderleichter Aufbau des eigenen Media-Archivs: Über Fritz!NAS kann man von überall mit dem Browser auf seine Musik- und Filmsammlung zugreifen

nur wenige Player eine Möglichkeit bieten, das Passwort für den Zugriff auf den Speicher einzugeben.

Interessant ist die im Register „Aktivierungen“ untergebrachte Einstellung „Speicher für Benutzer aus dem Internet freigeben“. Wenn Sie diese Option aktivieren, können Sie sich über das Internet an der Fritz!Box anmelden und auf die Dateien zugreifen. Um diese Funktion nutzen zu können, müssen Sie allerdings unter „Sicherheit“ den „Kennwortschutz für den Zugriff aus dem Internet“ aktivieren und die Zugriffsrechte hierfür gegebenenfalls auf „nur lesen“ stellen. Dieser Zugriff über das Web gestaltet sich in Kombination mit dem Dienst MyFritz! übrigens besonders komfortabel (s. Seite 132).

Für die Streaming-Funktion der Fritz!Box ist die Option „Mediaserver aktiv“ notwendig. Nur wenn diese Funktion eingeschaltet ist, können zum UPnP-AV-Standard kompatible Abspielgeräte auf Musik, Bilder und Videos zugreifen.

### Auf USB-Speicher zugreifen

Zukünftig können Sie direkt über den Browser auf die an der Fritz!Box angeschlossenen USB-Speicher zugreifen. Klicken Sie dazu auf das Menü „Fritz!NAS“ oder geben Sie in der Adresszeile des Browsers direkt <http://fritz.nas> ein. Im darauffolgenden Fenster sind alle an der Fritz!Box angeschlossenen Geräte aufgeführt. Um Daten auf einen USB-Speicher zu übertragen, markieren Sie das gewünschte Laufwerk und ziehen die Dateien dank Java komfortabel per Drag&Drop auf das Grafikelement „Übertragen auf FRITZ!NAS“.

Im Laufe der Zeit werden Sie Ihre Musiksammlung wahrscheinlich vergrößern und die neuen Inhalte auf dem Netzwerkspeicher

## INFO NAS-SYSTEM ODER FRITZ!NAS?

Den meisten Anwendern reichen die NAS-Funktionen der Fritz!Box völlig aus: Sie kann Multimediadateien auf UPnP/DLNA-Geräte streamen und erlaubt den bequemen (Web-)Zugriff auf Ihre Daten. Wer hingegen nach einer Lösung sucht, die mehr kann, zum Beispiel eine Festplattenspiegelung, oder die einen eigenen Webserver bietet, kommt nicht an einem echten NAS-System vorbei. Geräte wie die Synology Diskstation DS211j ([www.synology.com](http://www.synology.com), rund 180 Euro ohne Festplatten) lassen sich mit zwei Festplatten bestücken, die auf Wunsch im RAID-0 und -1-Modus laufen. Standardmäßig lassen sich auf solchen Geräten Web- und FTP-Server betreiben und File-Sharing-Programme nutzen. Zudem werden nahezu alle Produkte zusammen mit einer Datensicherungssoftware ausgeliefert. Somit lautet die Antwort auf die Frage NAS-System oder Fritz!Box: beides. Fritz!NAS sorgt insbesondere in Kombination mit MyFritz! für viel Komfort. Für Backups und Extras ist hingegen ein NAS-System erste Wahl.



ablegen wollen. Prima: Dazu müssen Sie die USB-Speichermedien nicht von der Fritz!Box trennen und an den PC anschließen. Rufen Sie am Computer den Windows-Explorer auf und tippen Sie in die Adresszeile „\\fritz.box“ ein. Die Netzwerk-Freigabe (SMB) wird geöffnet und Sie können auf diese wie auf ein Laufwerk zugreifen, um etwa neue MP3-Dateien auf die USB-Speichermedien zu kopieren.

Ebenfalls problemlos möglich ist es, mit einem speziellen FTP-Client wie dem kostenlosen Filezilla (<http://filezilla-project.org>) auf die USB-Speichermedien zuzugreifen. Dazu starten Sie das Programm und tippen bei „Server“ einfach „fritz.box“ ein.

### Streaming-Server testen und nutzen

Prüfen Sie zunächst, ob der soeben befüllte Mediaserver erreichbar und bereit ist: Klicken Sie im Windows-Explorer in der linken Spalte auf „Netzwerk“, damit im rechten Fensterbereich alle Netzwerkgeräte angezeigt werden. Im Abschnitt „Multimedia“ sollte der Eintrag „AVM FRITZ!Mediaserver“ auftauchen.

Per Doppelklick auf das Symbol rufen Sie den Windows Media Player auf. Hier klicken Sie links unten im Bereich „Andere Mediabibliotheken“ auf „AVM FRITZ!Mediaserver“. Rechts im Fenster werden nun die Symbole „Musik“, „Videos“, „Bilder“, „TV-Aufzeichnungen“ und „Wiedergabelisten“ angezeigt. Klicken Sie auf „Musik“ und „Interpret“ oder „Album“, um einen Titel zur Wiedergabe zu öffnen.

Doch es geht auch ohne PC als Streaming-Client: In unserem Beispiel kommt die Mini-Hifi-Anlage Philips WAC 350OD/12 zum Einsatz. Um eine WLAN-Verbindung aufzubauen, wählen Sie „Menü“, „Einstellungen“, „Netzwerk“, „Kabellos“. Jetzt sollten die Funknetzwerke in Reichweite angezeigt werden. Stellen Sie die im Router konfigurierte Verschlüsselungsmethode ein und geben Sie den Netzwerkschlüssel ein. Wählen Sie dann noch „Automatisch“ aus und beantworten Sie die Frage „Einstellungen übernehmen?“ mit „Ja“. Drücken Sie auf der Fernbedienung die Taste „Home“ zum Aufrufen des „UPnP“-Modus. Auf dem Display des Centers werden nun die verbundenen UPnP-Geräte aufgelistet.

Wählen Sie „AVM FRITZ!Mediaserver“ aus. Nach einer kurzen Wartezeit wird die Musikbibliothek der Fritz!Box angezeigt. Auf ähnliche Art und Weise greifen Sie von allen anderen UPnP-fähigen Geräten, unter anderem Xbox 360, auf die Multimediadateien zu.



# EIGENE MUSIKSAMMLUNG für das Netzwerk aufbereiten

Je größer die MP3-Sammlung ist, die im Netzwerk zur Verfügung gestellt wird, desto schwerer fällt auch die Verwaltung. Wir zeigen Ihnen, worauf es beim Umgang mit Ihren Musikschätzen ankommt

VON ARTUR HOFFMANN

**M**usikfans, die Audio-CDs im MP3-Format auf Festplatte speichern oder Musikdateien bei iTunes, Musicload, Amazon & Co. einkaufen, müssen sich früher oder später mit den ID3-Tags der Songs auseinandersetzen. Denn diese innerhalb der Sounddatei gespeicherten Textinformationen erleichtern die Verwaltung der eigenen MP3-Sammlung ungemein. Und zwar nicht nur auf dem Computer.

Anders ausgedrückt: Ohne vollständig ausgefüllte ID3-Tags macht weder die Wiedergabe auf einem MP3-Player noch das Streaming auf UPnP-fähige Geräte Spaß, da eine vernünftige Verwaltung unmöglich ist. In diesem Beitrag informieren wir Sie, was es mit diesen wichtigen ID3-Tags auf sich hat, und zeigen, wie Sie Ihre MP3-Sammlung mit einem Freeware-Tool auf Vordermann bringen.

Während Windows Musikdateien ausschließlich anhand des Dateinamens identifiziert, greifen Software-Player, portable MP3-Soundmaschinen und Streaming-Geräte auch auf die im ID3-Tag gespeicherten Informationen zurück. Der Vorteil für den Nutzer ist immens: Anstatt sich mit der Anzeige des Dateinamens, etwa TITEL1.MP3 zufriedengeben zu müssen, werden Ihnen im Display wichtige Informationen wie Interpret, Titel und Album angezeigt.

Kurzum, ID3-Tags stellen so etwas wie die Nummernschilder von Sounddateien dar. Dementsprechend wichtig ist es, sie korrekt einzutragen. Ein weiterer Vorteil: Neben MP3-Dateien können auch Songs im OGG-Vorbis- oder WMA-Format um diese nützlichen Informationen erweitert werden.

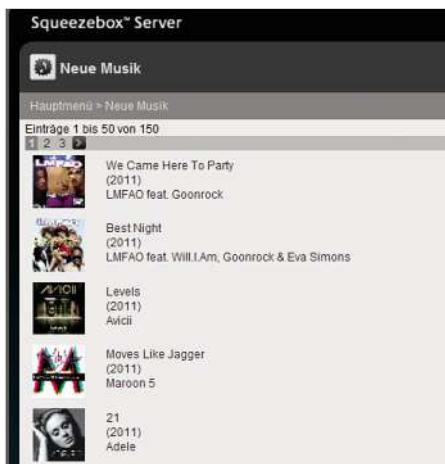
## Windows unterstützt ID3-Tags ab Werk

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 klicken Sie eine MP3- oder WMA-Datei mit der rechten Maustaste an, wählen den Befehl „Eigenschaften“ und bringen das Register „Details“ in den Vordergrund. Um einen der Einträge zu ändern, klicken Sie einfach das entsprechende Feld – etwa „Titel“ – an und tippen die fehlende Information ein. Nach diesem Muster füllen Sie alle Felder aus und speichern die Änderungen mit einem Klick auf „OK“. Diese Art des „Taggings“ ist nur dann sinnvoll, wenn Sie lediglich ab und an eine Handvoll ID3-Tags anpassen möchten. Bei Musiksammlungen wäre dies zu umständlich. Aber auch mit iTunes 10.x und dem Windows Media Player 12 können Sie die ID3-Tags recht komfortabel bearbeiten (siehe Kasten rechts).

## MP3 Tag erleichtert Ihnen das Leben

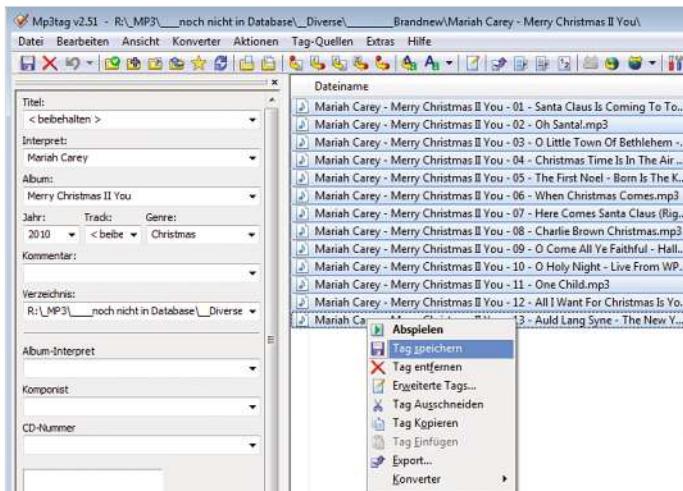
Um aber gut gefüllte MP3- und WMA-Sammlungen zu taggen oder auch OGG-Dateien in Form zu bringen, greifen Sie idealerweise zu einer Zusatzsoftware wie dem kostenlosen, einfach zu bedienenden Tool MP3 Tag (auf CD und unter [www.mp3tag.de](http://www.mp3tag.de)).

Am Beispiel dieses Freeware-Programms zeigen wir Ihnen, wie Sie Ihre digitale Musiksammlung bequem und schnell vertaggen und sich so die Verwaltung um ein Vielfaches erleichtern. Nach dem Start klicken Sie auf das Menü-Symbol „Verzeichnis wechseln...“, um den



**Perfekt getaggt:  
Mit den richtigen  
Infos und der pas-  
senden Covergrafik  
macht das Streaming  
über das Netzwerk  
richtig Laune**

**Das Tool MP3 Tag ist  
ein zuverlässiger  
Begleiter, der seine  
Stärken vor allem  
beim Taggen um-  
fangreicher Musik-  
sammlungen aus-  
spielt (unten)**



Dateiauswahl dialog zu öffnen. Sie 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 ein und desselben Künstlers oder sind die Songs allesamt vom gleichen Album, können Sie die ID3-Tags in einem Schritt bearbeiten. Sobald Sie mehrere Einträge markieren, wird in den Eingabefeldern automatisch die Angabe „<beibehalten>“ angezeigt. Sie müssen also nur noch die für alle ausgewählten Dateien geltenden Informationen, etwa „Interpret“, „Album“, „Genre“ oder „Kommentar“ eintippen und auf das Menü-Symbol „Speichern“ klicken – den Rest erledigt das Programm.

## ID3-Tags aus Dateinamen erzeugen

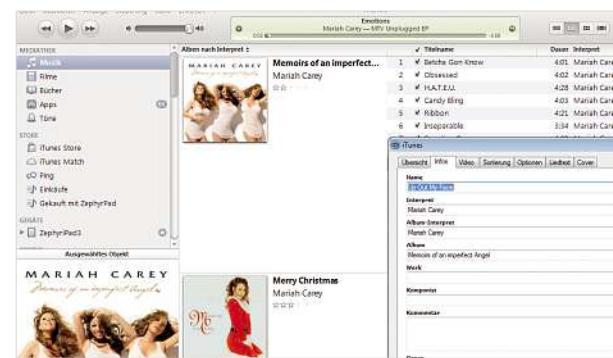
Doch noch viel wichtiger als das manuelle Vertaggen ist die automatische Erzeugung von ID3-Tags. Als Basis verwendet das Programm die Dateinamen, die ja meist in der Form „Interpret – Songtitel“ vorliegen. Klicken Sie die zu bearbeitende Datei mit der rechten Maustaste an, wählen Sie „Konverter“ und „Dateiname – Tag“. Im Feld „Formatstring“ ist bereits die Standardumwandlung „%artist% - %title%“ eingetragen, darunter wird Ihnen eine Vorschau präsentiert. Sollten die fett formatierten Angaben, etwa „Artist“, „Album“ und „Track“, nicht mit den tatsächlichen Informationen übereinstimmen, müs-

# INFO

## VORSICHT: ITUNES ERZEUGT KEINE STANDARD-ID3-TAGS

Nutzen Sie iTunes nicht nur zur Verwaltung Ihrer Musiksammlung, sondern auch als bevorzugten Netzwerk-Abspieler, können Sie die ID3-Tags der Songs ohne Weiteres mit diesem Programm bearbeiten. Haben Sie hingegen vor, die Musikstücke auf eine andere Art und Weise im LAN bereitzustellen, etwa mittels Logitech Squeezebox Server, ist Vorsicht angesagt, da iTunes die Informationen auf eine etwas eigenwillige Art und Weise in die ID3-Tags schreibt. Die Folge: Beim Abspielen der Songs werden die von Ihnen in mühsamer Kleinarbeit eingetragenen Infos nicht angezeigt.

Musikfans, die keine Kompromisse eingehen wollen, gehen so vor: Zunächst werden alle neuen Songs mit MP3 Tag auf Vordermann gebracht. Anschließend werden die Lieder in die iTunes-Datenbank aufgenommen. So ist garantiert, dass die ID3-Tags den Spezifikationen entsprechen.



**Das Taggen mit iTunes macht in der Praxis nur dann Sinn,  
wenn Sie Ihre Musiksammlung ausschließlich mit dieser  
Software abspielen beziehungsweise streamen**

sen Sie den „Formatstring“-Befehl entsprechend anpassen und mit „OK“ bestätigen. Anschließend ergänzen Sie „Genre“, „Jahr“ und „Kommentar“, wie im vorigen Abschnitt beschrieben.

## Covergrafiken in ID3-Tags integrieren

Anwender, die bei der Verwaltung ihrer Musiksammlung keine Kompromisse eingehen wollen, möchten stets auch die Covergrafik in die ID3-Tags einbinden. Kompliziert ist dies nicht, da Sie hierbei auf die Google Bildersuche zurückgreifen.

Wollen Sie beispielsweise das ID3-Tag des Maroon-5-Songs „Moves Like Jagger“ um das Single-Cover erweitern, geben Sie bei Google den Suchbegriff „maroon 5 moves like jagger cover“ ein und klicken auf „Bilder suchen“. Sollen nur große Dateien angezeigt werden, klicken Sie in der linken Spalte auf „Groß“. Haben Sie das Cover gefunden, klicken Sie erst die Vorschaugrafik und auf der nächsten Seite den Link „Vollbild anzeigen“ an.

Um das Bild in die Zwischenablage zu übertragen, klicken Sie es mit der rechten Maustaste an und wählen „Kopieren“. In MP3 Tag klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den links unten platzierten Cover-Platzhalter und wählen „Cover aus Zwischenablage einfügen“. Ist die Covergrafik bereits auf Ihrem Rechner gespeichert, entscheiden Sie sich für den Befehl „Cover hinzufügen“ und wählen im Dialog „Öffnen“ die gewünschte Grafikdatei aus. Zugegeben: Das Einbinden von Covergrafiken ist ein zeitaufwendiger Vorgang. Doch das Ergebnis kann sich auf jeden Fall sehen (und hören) lassen.



# VIEL MUSIK

## für wenig Geld

Musikdienste wie Spotify bieten Zugriff auf Millionen von Songs. Bezahl wird per Flatrate – und die ist im Schnitt recht günstig. Wir informieren, welche Musikdienste gut sind

VON J. GEIGER UND T. FRANKE-HAVERKAMP

### DEEZER

**Preis:** 5 Euro (nur Web), 10 Euro (Web + App) | **Titel:** ca. 18 Mio.  
**Nutzung:** Web und App | **Info:** [www.deezer.com/de](http://www.deezer.com/de)

Alles im Blick: Auf der Weboberfläche lässt sich gut im Musikangebot stöbern. Die Player-Leiste oben hat man dabei jederzeit im Auge, was die Bedienung erleichtert.

The screenshot shows the Deezer homepage. At the top, there's a navigation bar with links for 'Home', 'Music', 'Radio', and 'Deezer-Deals'. Below it is a search bar with the placeholder 'Suchen Sie nach einem Titel, einem Album oder einem Künstler...'. To the right of the search bar is a magnifying glass icon. Underneath the search bar, there's a banner with the text 'Unbegrenzter Musikgenuss, sofort!'. Below the banner, there's a section titled 'TOP-TITEL' with a list of tracks like 'She Doesn't Mind' by Snow Patrol, 'Burn It Down' by Muse, 'Heart Shakes & Bear' by Only More Than Once, etc. There are also sections for 'TOP-ALBEN' and 'TOP-KÜNSTLER'.

**+** UMFANGREICHES ANGEBOT, SCHICKE APP, GUT GESTALTETE WEBÖBERFLÄCHE

**-** FACEBOOK-ZWANG, TITEL OHNE ABSPIELRECHTE, MP3-DATEIEN MUSS MAN HOCHladen

# INFO

## WAS VERDIENEN DIE MUSIKER?

Maximal zehn Euro im Monat für nahezu unbegrenzten Musikgenuss – da kann für die einzelnen Künstler eigentlich nicht viel übrig bleiben. Genaue Zahlen geben die Anbieter auf unsere Anfragen bis auf Simfy allerdings nicht heraus. Offiziell verlangt die GEMA derzeit mindestens 1,25 Euro pro Kunde für sogenannte multiple Plattformen, die sich sowohl auf dem PC als auch auf dem Smartphone nutzen lassen. Simfy zahlt 0,6 Cent pro Abspielvorgang. Diese Vergütung wird von der GEMA auf die von ihr vertretenen Künstler aufgeteilt. Andererseits sind viele Musiker froh, dass sie überhaupt Geld erhalten und die Fans ihre Songs nicht einfach herunterladen. Dennoch: Reich werden kann man als Künstler auf diese Weise mit Sicherheit nicht.

**B**esitzer eines iPods werden es mit einem lachenden und einem weinenden Auge zur Kenntnis nehmen – doch es stimmt: Smartphones und Tablets sind die idealen Musik-Player. Das ist zwar traurig für den guten alten MP3-Abspieler, doch andererseits stehen dank Android und iOS so viele tolle Musik-Apps zur Verfügung, dass der simple Player einfach nicht mehr mithalten kann. Außerdem muss man sich längst nicht mehr nur auf die Songs beschränken, die man selbst im virtuellen „Plattenschrank“ besitzt. Denn statt Lieder bei iTunes zu kaufen, CDs zu rippen oder die Songs aus den dunklen Ecken des Internets zu laden, kann man auch zu einer günstigen Flatrate greifen.

Für rund zehn Euro im Monat hat man Zugriff auf Millionen von Songs. Die Portale wie Spotify, Simfy & Co. verstehen sich als Alternative zu den klassischen Downloads. Sie streamen die Musik zu ihren Kunden. Die Lieder werden also nicht dauerhaft auf der Festplatte oder Speicherplatte abgelegt, sondern kommen direkt aus der Cloud. Auf Wunsch kann man die Musik auch aufs Smartphone herunterladen und unbegrenzt offline genießen – allerdings nur solange der Flatrate-Vertrag läuft.

Mit dem Eintritt von Branchenprimus Spotify in den deutschen Markt hat dieses Geschäftsmodell noch einmal eine neue Dynamik entwickelt. Zahlreiche Musikanbieter buhlen inzwischen um die Gunst der Kunden und man darf vermuten, dass am Ende nur ein paar diesen Konkurrenzkampf überleben werden. Wir haben uns neben Spotify die Dienste der „etablierten“ Anbieter von Deezer, Napster, Rdio und Simfy genauer angesehen. Sie sind sich vom Konzept (Software, Web und App) sowie vom Preis her relativ ähnlich. Allerdings gibt es Unterschiede in den Details. Eine tabellarische Über-

sicht finden Sie auf Seite 77. Nicht berücksichtigt, aber der Vollständigkeit halber genannt seien außerdem die noch relativ jungen Musik-Dienste Juke ([www.myjuke.de](http://www.myjuke.de)), Wimp ([www.wimp.de](http://www.wimp.de)) und Rara ([www.rara.com](http://www.rara.com)).

## Geringe Unterschiede beim Angebot

Wenn es um die reine Anzahl an Songs geht, sind die Unterschiede zwischen den Anbietern nicht besonders groß. Auffallend ist, dass die Musikdienste den Anwendern zwischen 15 und 18 Millionen Songs offerieren. Am unteren Ende der Skala finden sich Napster und Rdio, Spitzenreiter sind Deezer, Simfy und Spotify. Allerdings sind diese Angaben mit Vorsicht zu genießen. Wir haben eine Vergleichsliste mit über 100 Songs aus unterschiedlichen Genres erstellt und diese Musikstücke im Test bei den Anbietern gesucht.

## NAPSTER

**Preis:** 8 Euro (nur Web), 10 Euro (Web + App) | **Titel:** ca. 15 Mio.  
**Nutzung:** Web, App und Software | **Info:** [www.napster.de](http://www.napster.de)



Schon lange im Geschäft: Napster kann man mittels Smartphone-App, Windows-Software oder über die nahezu identische Weboberfläche nutzen.

The screenshot shows the Napster website interface. At the top, there's a navigation bar with links like 'Entdecken', 'Meine Musik', and 'Suchen'. Below it, a search bar says 'Musik-Suche'. The main content area displays album details for 'Liberty Of Action' by 'The BossHoss'. It includes a small thumbnail of the album cover, the title, and a list of tracks: 'Sex On Legs', 'The BossHoss', 'Dont Gimme That featuring The Tijuana WonderBrass', 'Live It Up', 'The Answer', 'I Keep On Dancing', 'My Way', and 'Still Crazy 'Bout Elvis featuring Patricia Vonne'. Each track has a play button and a duration listed below it. To the right of the album details, there's a music player window showing 'Sex On Legs' by 'The BossHoss' playing at 1:30. The player has standard controls for play/pause, volume, and track selection. Below the player, there are buttons for 'Als Playlist speichern' and 'Löschen'.

**+** WEBZUGRIFF UND SOFTWARE MIT IDENTISCHEN FUNKTIONEN, APP MIT EXTRAS

**-** PROBEABO NUR NACH EINGABE DER BANKDATEN, NIEDRIGE BITRATE

## RDIO

**Preis:** 5 Euro (nur Web), 10 Euro (Web + App) | **Titel:** ca. 15 Mio.  
**Nutzung:** Web, App und Software | **Info:** [www.rdio.com](http://www.rdio.com)

Web und Software: Die Rdio-Software ist an iTunes angelehnt. Doch auch die Weboberfläche (im Bild) weiß durch ihr Design zu überzeugen.

The screenshot shows the Rdio website's 'Browse' section. At the top, there's a search bar and navigation links for 'Suchen', 'Browse Music', 'People to Follow', and 'Thorsten Franke-Hävercamp'. Below the search bar, there's a 'New Releases' section with a grid of album covers for various artists: 'Little Angel' by Flo Rida, 'Grace' by Mandy Capristo, 'Little Broken Hearts' by Norah Jones, 'My Heart Is An Animal ...' by Of Monsters And Men, 'Destroyed Remixed' by Moby, 'The Wall' by Megan Reilly, 'Der König tanzt' by Der König tanzt, 'Jamaica Joint Jump' by Bob Marley, and 'Modern Love (Deluxe ...)' by Matt Nathanson. Each album cover includes the artist's name and release date.

**+** GROSSES ANGEBOT, GEMEINSAME PLAYLISTEN, ÜBERSICHTLICHE APP

**-** TITEL OHNE ABSPIELRECHTE, NUR ENGLISCHE KÜNSTLER-INFOS

## TIPP

### DARF MAN AUCH AUFNEHMEN?

Auch wenn es alle Anbieter in ihren Nutzungsbedingungen untersagen: Man kann jede Art gestreamter Musik mitschneiden und somit eine dauerhafte Kopie anfertigen. Das funktioniert selbst bei kopiergeschützten Streams. Geeignete Software für das Mitschneiden von Spotify & Co. gibt es zuhauf. Grundsätzlich haben Nutzer in Deutschland das Recht auf eine Privatkopie. Experten sehen hier allerdings eine rechtliche Grauzone.

Das Ergebnis: Das Angebot der getesteten Online-Musikarchive deckt nur einen Bruchteil ab. Dies gilt insbesondere dann, wenn man sich etwas abseits der aktuellen Charts bewegt. Am schlechtesten schneidet Napster ab: Nicht einmal jedes zweite Musikstück konnten wir im Streaming-Portal auftreiben. Top ist in dieser Disziplin Spotify mit über 70 Prozent Trefferquote. Doch wie können so wenig Treffer in den Millionen Songs vorkommen? Die Anbieter tricksen: Napster beispielsweise bietet auch Karaoke-Versionen bekannter Hits an. Da kommen schnell auf ein Original 25 Karaoke-Titel. Deezer und Rdio zeigen in den Suchergebnissen zudem Titel an, für die ihnen die Abspielrechte in Deutschland fehlen.

Die Qualität der angebotenen Songs ist durch die Bank gut, nur Napster fällt mit MP3s mit 192 Kbit/s als maximaler Bitrate ab. Der Rest bietet bis zu 320 Kbit/s an. Spotify liefert sogar das qualitativ bessere Ogg-Vorbis-Format. Ist man mit dem Smartphone unterwegs, regeln die Anbieter die Qualitätsstufe runter, um Bandbreite

zu sparen. Sobald das Smartphone im WLAN ist, steht dann wieder die volle Qualität zur Verfügung.

### Ab fünf Euro pro Monat ist man dabei

Wirft man einen Blick auf die Preisgestaltung, stellt sich die Frage, ob sich die Anbieter abgesprochen haben: Zwar gibt es Einstiegsangebote ab fünf Euro, doch inklusive mobiler Nutzung mit dem Smartphone werden zwischen 9,95 (Napster) und 9,99 Euro (alle anderen Anbieter) pro Monat fällig. Aufs Jahr gerechnet müssen Sie also um die 120 Euro investieren. Dafür bekäme man bei iTunes gerade einmal 12 Alben oder 120 einzelne Songs.

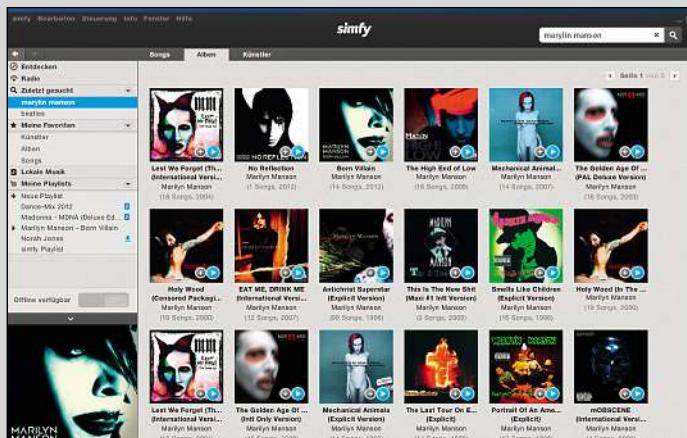
Ganz klar also: Musik-Flatrates sind etwas für Leute, die viel und unterschiedliche Sachen hören – und immer wieder auf musikalische Entdeckungsreise gehen wollen. Alle fünf von uns getesteten Portale bieten ein kostenloses Probeabo, das sich sofort nutzen lässt. Allerdings ist dafür eine Registrierung notwendig und das Probeabo verwandelt sich in eine vollwertige Mitgliedschaft, sofern Sie es nicht rechtzeitig wieder kündigen. Nur Spotify und Simfy bieten auch einen gänzlich kostenlosen Dienst. Dieser ist aber mit Werbung gespickt und umfasst natürlich keine echte Flatrate – nach zehn Stunden pro Monat (Spotify) respektive 20 Stunden in zwei Monaten (Simfy) Musikgenuss ist Schluss.

Für Musik am Computer offerieren alle Anbieter außer Spotify auch einen Zugang via Browser. Allerdings bieten die PC-Programme, die alle Services außer Deezer anbieten, dem Nutzer wesentlich mehr Komfort. Mit der jeweiligen mobilen App gibt es hingegen nur einen Bruchteil der Funktionen der Desktop-Software. Ein Sonderlob gebührt an dieser Stelle Deezer. Neben Apps für fast alle

## SIMFY

**Preis:** 5 Euro (nur Web), 10 Euro (Web + App) | **Titel:** ca. 18 Mio. | **Nutzung:** Web, App und Software | **Info:** [www.simfy.de](http://www.simfy.de)

 Fast wie iTunes: Simfy hat sich bei seiner Software stark an Apple orientiert. Warum auch nicht – das Ergebnis ist jedenfalls überzeugend.



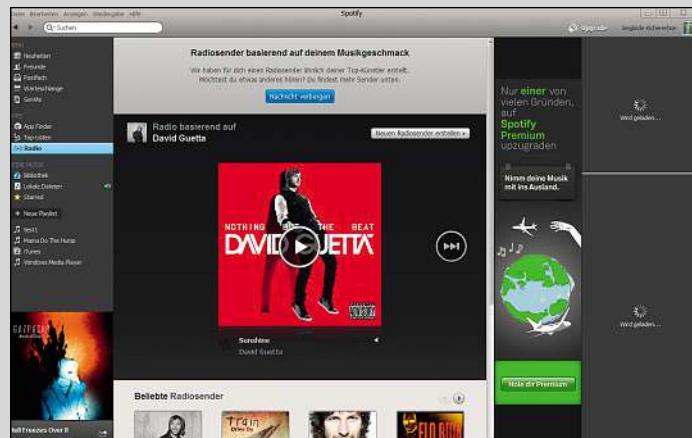
**+ ITUNES-ÄHNLICHE SOFTWARE, GUTES ANGEBOT, GELUNGENE APP**

**- VIELE TRIBUTE- UND KARAOKE-VERSIONEN, SORTIERUNG NICHT IMMER LOGISCH**

## SPOTIFY

**Preis:** 5 Euro (Software), 10 Euro (Software + App) | **Titel:** ca. 18 Mio. | **Nutzung:** App und Software | **Info:** [www.spotify.com](http://www.spotify.com)

 Hallo, iTunes: Auch Spotify setzt auf das bei den Kunden bestens bekannte Design einer iTunes-ähnlichen Programmoberfläche.



**+ GRÖSSTES ANGEBOT IM TEST, AUCH GRATIS-NUTZUNG, GEMEINSAME PLAYLISTEN**

**- KEIN BROWSER-ZUGANG, KEINE PARALLEL-NUTZUNG**

# FAZIT

## MUSIK-FLATRATES SIND EINE TOLLE SACHE

Streaming-Dienste sind eine großartige Sache für alle, die gern neue Musik entdecken. Mit diesen Flatrates hat man Zugriff auf eine riesige Bibliothek. Der Preis von knapp zehn Euro pro Monat für die uneingeschränkte mobile Nutzung erscheint da wirklich fair. Allerdings: Perfekt sind die Angebote noch nicht. So nerven noch einige Dinge: etwa die Tatsache, dass nur ein Stream aktiv sein darf (wenn man nicht per Webbrowser hört). Oder dass viel Karaoke-Müll das Angebot künstlich aufbläht. Hier sollten die Dienste noch einmal grundlegend nachbessern. Das Gleiche gilt für den Facebook-Zwang von Deezer – so mancher Nutzer würde sich vermutlich freuen, wenn es auch ohne ginge. Ansonsten liegen die Anbieter von der Leistung, vom Angebot und vom Preis her eng beieinander. Nur Napster fällt mit einer geringeren Qualität von 192Kbit/s etwas ab. Somit können wir an dieser Stelle keine eindeutige Empfehlung aussprechen.

gängigen Smartphones – darunter auch Blackberry, Nokia N8 sowie ausgewählte Modelle mit Windows Phone 7 – bietet der Service auch ein Plug-in für die Logitech Squeezebox an, sodass Sie Musik auch auf den beliebten Internetradioempfänger streamen können. Beispielhafter Service: In Planung ist zudem die Unterstützung moderner, internetfähiger Fernsehgeräte.

Ein großer Nachteil, den viele Streaming-Nutzer erst in der Praxis bemerken werden, ist, dass sich das Live-Streaming nicht auf mehreren Geräten parallel nutzen lässt. Zumindest nicht, wenn man PC-Software und Mobilgeräte im Einsatz hat. Sitzt beispielsweise der Ehemann im Büro und lässt sich von Spotify bedielen, und möchte seine Frau Musik auf dem Smartphone hören, dann stoppt beim Ehemann die Wiedergabe. Wirft er den Player nochmal an, hört seine Frau plötzlich nichts mehr. Bei allen Diensten außer Spotify kann man den Webplayer nutzen, um diese Einschränkung aufzuheben.

## Netzwerke: Was hören die anderen?

Facebook ist für Musik-Streaming nicht nur eine Option, die Anbieter drängen die Nutzer geradezu zur Vernetzung. Deezer nervt sogar mit einem erzwungenen Facebook-Login. Wer nicht über ein Konto bei Facebook verfügt, muss extra eines einrichten, um Deezer nutzen zu können – eigentlich ein Witz. Achtung: Die Einstellungen zur Privatsphäre sollten Sie bei jedem Anbieter unbedingt kontrollieren. Oft verraten die Dienste bereits in den Standardeinstellungen jede Aktion an Ihre Facebook-Freunde.

Auch Twitter ist für die Streaming-Portale Standard und eine Last.fm-Anbindung bringen ebenfalls alle mit. Überall kann man Freunden folgen und so auf dem Laufenden bleiben, was die Kumpels gerade an Musik hören. Rdio entpuppte sich dabei im Test als Kontaktmonster: Es zieht sich Kontakte sogar aus Google-Mail und Hotmail. Ebenfalls Standard: freigegebene Playlisten von anderen Nutzern. Rdio und Spotify bieten sogar an, Playlisten mit mehreren Nutzern gemeinsam zu erstellen, was eine gute Idee ist.

MUSIKDIENSTE	DEEZER	NAPSTER	RADIO	SIMFY	SPOTIFY
ANZAHL SONGS	ca. 18 Millionen	ca. 15 Millionen	ca. 15 Millionen	ca. 18 Millionen	ca. 18 Millionen
SONGCHECK (STICHPROBE 100 SONGS)	65 Prozent	44 Prozent	67 Prozent	61 Prozent	71 Prozent
SONGQUALITÄT (FORMAT, BITRATE)	MP3 bis 320 Kbit/s	MP3 ab 128 Kbit/s, AAC bis 192 Kbit/s	MP3 bis 320 Kbit/s	MP3 192 bis 320 Kbit/s	Ogg Vorbis 96 bis 320 Kbit/s
CLIENTS FÜR WINDOWS / OS X / LINUX	-/-	•/-	•/•-	•/•-	•/•/•
APPS FÜR ANDROID / IOS / PHONE 7	•/•/•	•/•/-	•/•/•	•/•/-	•/•/•
NUTZUNG ÜBER BROWSER	•	•	•	•	-
ANZAHL ENDGERÄTE/GLEICHZEITIG	2 / 1	3 / 1	unbegrenzt / 1	3 / 1	3 / 1
KOSTENLOSE NUTZUNG MÖGLICH	-	-	-	• (10 Stunden/Monat)	• (10 Stunden/Monat)
KOSTENLOSES PROBEABO	• (2 Wochen)	• (1 Woche)	• (1 Monat)	• (1 Monat)	• (1 Monat)
PROBEABO WIRD IN BEZAHLABO GEWANDELT	-	•	-	•	-
PREIS PRO MONAT	5 Euro (Premium), 10 Euro (Premium+)	8 Euro (Flatrate), 10 Euro (Flatrate + Mobile)	5 Euro (Internet), 10 Euro (Unbegrenzt)	5 Euro (Premium), 10 Euro (Premium Plus)	5 Euro (Unlimited), 10 Euro (Premium)
AKZEPTIERTE BEZAHLVERFAHREN	Kreditkarte, Paypal	Kreditkarte, Bankeinzug	Kreditkarte	Kreditkarte, Bankeinzug	Kreditkarte, Paypal, Rechnung
PLAYLISTEN (VORGEgeben / IMPORT)	•/-	•/-	•/•	•/•	•/•
GENRE- BZW. KÜNSTLERRADIOS	•	•	-	•	•
DISCOVERY-MODUS FÜR MUSIK	-	•	•	-	-
SUCHFUNKTION/ERWEITERTE SUCHOPERATOREN	•/-	•/-	•/-	•/•	•/•
SONGTEXTE/MUSIKVIDEOS/BIOGRAFIEN	-/-	-/-	-/-	-/-	•/-
OFFLINE-MODUS (DESKTOP)	-	•	-	•	•
AUSLESEN DER LOKALEN MUSIKBIBLIOTHEK	-	-	•	•	•
ONLINE-ABGLEICH MIT LOKALER MUSIKBIBLIOTHEK	-	-	•	-	-
UPLOAD / DOWNLOAD VON SONGS	•/-	-/-	-/- (teilweise)	-/-	-/-
AUTOMATISCHE SYNCHRONISATION	•	•	•	•	•
OFFLINE-MODUS (MOBIL)	•	•	•	•	•
ANBINDUNG AN FACEBOOK / TWITTER / LAST.FM	•/•/•	•/•/-	•/•/•	•/•/•	•/•/•
NUTZERN FOLGEN	•	•	•	•	•
PLAYLISTEN ANDERER NUTZER FINDEN	•	•	•	•	•
PLAYLISTEN MIT MEHREREN NUTZERN BEARBEITEN	-	-	•	-	•
LINKS ZU SONGS AN FREUNDE SCHICKEN	-	•	•	•	•



# MULTIMEDIA für alle

Zur Grundausstattung von Windows 7 Home Premium, Professional und Ultimate gehört das Windows Media Center. Mit dieser oft vernachlässigten Komponente bringen Sie Ordnung in Ihre Multimedia-Dateien und streamen sie im Netzwerk

VON ARTUR HOFFMANN

**B**ilder auf einem PC, Musik auf dem Server und Filme auf der NAS-Platte: Das Windows Media Center eignet sich hervorragend, um all diese Multimedia-Inhalte zu verwalten und über ein TV-Gerät abzuspielen. Prima: Das Windows Media Center unterstützt nicht mehr nur die klassischen Multimedia-Formate wie MP3, MPEG-2, WMV und WMA, sondern kommt auch mit vielen anderen Dateien zurecht. Wir zeigen Ihnen, wie Sie Filme, Musik und Fotos in Ihrem Heim-Netzwerk genießen können.

## QUICK-GUIDE Media Center einrichten

**1 MEDIA CENTER EINRICHTEN** Bevor Sie Ihre Medien genießen können, muss das Media Center natürlich erst eingerichtet werden. Um das Programm zu öffnen, klicken Sie auf „Start“, „Alle Programme“ und „Windows Media Center“. Geschieht dies das erste Mal,

startet automatisch das Setup. Stellen Sie sicher, dass eine Verbindung zum Internet besteht, und klicken Sie auf „Weiter“. Zur Auswahl stehen Express- und benutzerdefinierte Konfiguration. Beim Express-Setup werden automatisch die empfohlenen Einstellungen vorgenommen. Dies geht zwar am schnellsten, allerdings kann es passieren, dass Sie hinterher Nachbesserungen vornehmen müssen, damit alles reibungslos funktioniert. Ratsam ist es, sich bei der Einrichtung für das benutzerdefinierte Setup zu entscheiden. Auf diese Weise können Sie bereits während der Schritt-für-Schritt-Konfiguration alle wichtigen Einstellungen vornehmen.

**2 ERWEITERTE EINSTELLUNGEN FESTLEGEN** Im Fenster „Optionales Setup“ können Sie die „Bildschirmsdarstellung von Windows Media Center optimieren“, die „Lautsprecher einrichten“ und die „Mediabibliotheken einrichten“. Sie sollten sich die Zeit nehmen, um diese Einstellungen anzupassen. Markieren Sie eine der drei Optionen,

# INFO

## IN WINDOWS 8 KOSTET DAS MEDIA CENTER GELD

Microsoft hat das Windows Media Center aus Windows 8 entfernt. Wer nicht darauf verzichten kann, muss die Komponente erwerben und nachträglich installieren.

Das Windows Media Center gehört zur Grundausstattung ausgewählter Versionen von Windows Vista und Windows 7. Und obwohl die Multimedia-Komponente von vielen Anwendern ignoriert wird, dürfte es genügend Nutzer geben, die die Mischung aus Verwaltungs-, Wiedergabe- und Streaming-Tool nicht mehr missen möchten. Diese Anwender dürften nicht erfreut sein, zu erfahren, dass das Windows Media Center nicht zum Lieferumfang von Windows 8 gehören wird. In der Release Preview von Windows 8 ist die Komponente nicht mehr enthalten. Allerdings lässt sich die Software in dieser Vorabversion noch über die Systemsteuerungsfunktion „Features hinzufügen“ kostenlos herunterladen und einspielen. Der dazu benötigte öffentliche Produktschlüssel ist im Internet zu finden.

klicken Sie auf „Weiter“ und beantworten Sie die Fragen des Assistenten, um mit der Konfiguration fortzufahren.

Unter anderem können Sie die Art des verwendeten Bildschirms, die Anzahl der Lautsprecher und den Speicherort der Medienbibliotheken angeben. Letzteres ist wichtig, da Windows Media Center ab Werk die Unterordner von „Eigene Dateien“ in die Medienbibliothek aufnimmt. Doch nicht alle Anwender speichern ihre Multimedia-Dateien auf dem Laufwerk, auf dem auch Windows installiert ist.

Klasse: Das Windows Media Center nimmt nicht nur lokale Dateien in die Bibliothek auf. Auch Fotos, Musik und Videos, die auf freigegebenen Netzwerkressourcen, dem Fritzbox-Mediaserver, einem NAS-System oder dem Windows Home Server abgelegt sind, lassen sich problemlos einbinden.

Haben Sie alle Bibliotheken an Ihre Wünsche angepasst, liest das Windows Media Center die in den Ordnern gespeicherten Dateien in die programmeigene Datenbank ein. Je nachdem, wie viele Multimedia-Dateien in den Ordnern sind, kann dieser Vorgang durchaus mehrere Minuten dauern. Zum Abschluss klicken Sie erst auf die Schaltfläche „Fertig“, dann auf „Weiter“ und „Fertig stellen“.

Ein Hinweis: Alle während der erstmaligen Konfiguration vorgenommenen Einstellungen lassen sich zu einem späteren Zeitpunkt problemlos wieder ändern. Rufen Sie hierzu einfach „Aufgaben“ auf, klicken Sie auf „Einstellungen“ und wechseln Sie dann in die gewünschte Unterkategorie.

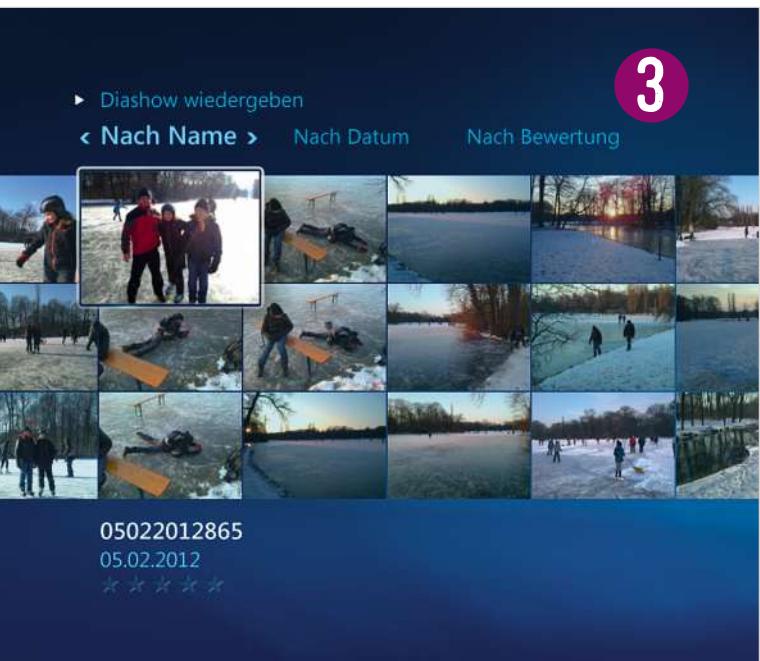
**3 BILDER UND VIDEOS IM GRIFF** Über „Bilder + Videos“ haben Sie Zugang zu Ihrer kompletten Foto- und Videobibliothek – ganz gleich, auf welchem im Netzwerk eingebundenen Computer oder Gerät die Daten gespeichert sind. Wenn Sie auf „Bildbibliothek“ klicken, erhalten Sie eine Übersicht über alle in der Bibliothek „Bilder“ enthaltenen Ordner. Sie können Ihre Fotosammlung aber auch nach „Markierungen“, „Aufzeichnungsdatum“, „Bewertungen“, „Datum“ und mehr sortieren.

Wenn Sie auf „Diashow wiedergeben“ klicken, werden automatisch Ihre Bilder in einer Diashow abgespielt. Dabei wird in die Fotos hinein- und hinausgezoomt. Über die Pfeiltasten auf Ihrer Tastatur oder der Fernbedienung lässt sich das Abspieltempo steuern. Diese von Microsoft „Turbo-Sroll“ genannte Funktion erlaubt übrigens auch das blitzschnelle Durchstöbern Ihrer Medienbibliotheken. Dies ist vor allem bei ausgedehnten Bildersammlungen für viele Nutzer besonders hilfreich.

**4 VIDEOS AUS DER FILMBIBLIOTHEK** Die von Windows Vista bekannte Kategorie „TV + Film“ wurde unter Windows 7 aufgeteilt. Über den Bereich „Filme“ erhalten Sie Zugriff auf Ihre „Filmbibliothek“, die Sie wie bisher auch nach „Titel“, „Genre“ oder „Jugendschutz“ sortieren können. Markieren Sie einen Film, stehen Ihnen weitere Funktionen zur Verfügung. So können Sie sich beispielsweise ähnliche Filme auflisten oder die Besetzungs- und Crewliste sowie eine Filmkritik anzeigen lassen. Beachten Sie jedoch, dass diese Informationen nicht immer für alle Filme verfügbar sind. Selbstverständlich können Sie über diese Rubrik auch auf Ihre eigenen Videoaufnahmen, die innerhalb des Netzwerks gespeichert sind, zugreifen.

**5 FERNSEHEN AM COMPUTER** Ist Ihr Computer mit einer TV-Karte oder einem entsprechenden TV-USB-Adapter ausgestattet, steht dem Fernsehvergnügen am PC nichts mehr im Weg. Und nicht nur





## INFO

### ES WÄCHST ZUSAMMEN, WAS ZUSAMMENGEHÖRT

Im Rahmen der diesjährigen Entertainment-Messe E3 hat Microsoft die Entwicklung einer App namens SmartGlass bekanntgegeben. Damit will Microsoft Inhalte von der hauseigenen Spielekonsole Xbox 360 auf Tablets und Smartphones bringen. Die Idee: Wer sich unterwegs einen Film auf seinem Tablet oder Smartphone ansieht, kann in seiner Wohnung den laufenden Streifen mit einem Knopfdruck an die Xbox 360 weiterleiten, die dann das Abspielen übernimmt, und den Film über den heimischen Fernseher wiedergibt. Prima: Das funktioniert auch mit Musik. Doch SmartGlass kann das Display von Smartphone und Tablet auch für intelligente Zusatzfunktionen nutzen. Microsoft demonstrierte das anhand einer Folge der TV-Serie „Game of Thrones“. Während die Xbox 360 die Episode auf dem Fernseher abspielte, zeigte ein Tablet an, wo in der fiktionalen Welt die Szene spielt und lieferte weitere Infos.

das: Sie können Ihren PC zugleich auch als Videorekorder nutzen, Fernsehsendungen auf der Festplatte speichern und das TV-Signal über einen Media Extender sogar an das TV-Gerät im Wohnzimmer übertragen. All dies funktioniert ohne zusätzliche Software.

Nach dem ersten Start der TV-Funktion will das Windows Media Center wissen, ob Sie in Deutschland wohnen und zu welcher Postleitzahl Ihr Wohnort gehört. Zudem müssen Sie gleich zwei Mal Lizenzbedingungen zustimmen, bevor die Komponente PlayReady heruntergeladen und automatisch installiert wird. Anschließend lädt das Programm auch noch die „aktuellen TV-Setupdaten für Ihre Region“ herunter. Das kann eine ganze Weile dauern, Sie sollten also ein wenig Geduld mitbringen.

Die weitergehende Konfiguration von Rekorder, TV-Programm und TV-Signal nehmen Sie wie gewohnt unter „Aufgaben“, „Einstellungen“ und „TV“ vor. Anschließend kann es mit dem Fernsehen losgehen. Einen Blick auf das aktuelle Fernsehprogramm erhalten Sie nach einem Klick auf „TV-Programm“ in der Kategorie „TV“. Die integrierte Fernsehzeitung (Electronic Program Guide, kurz EPG) ermöglicht unter Windows 7 sogar einen Schnellsuchlauf für komplett Tage. Sind Sie an weiteren Informationen zu einer Sendung interessiert, klicken Sie auf den entsprechenden Titel.

Im folgenden Dialog steht Ihnen dann nicht nur eine Schaltfläche zum „Aufzeichnen“ der Sendung zur Verfügung. Handelt es sich bei der Sendung um eine Serie, können Sie sogar veranlassen, dass die ganze Serie aufgezeichnet wird.

**6 MUSIKGENUSS IM GANZEN HAUS** In der Kategorie „Musik“ steht Ihnen Ihre komplette Musikbibliothek zur Auswahl. Der Aufbau entspricht im Wesentlichen dem der Rubrik „Bilder + Videos“. Die Musiktitel können nach verschiedenen Kriterien wie etwa „Interpreten“, „Genres“ oder auch „Wiedergabelisten“ sortiert werden. Das Media Center übernimmt dabei die Informationen aus dem Windows Media Player (siehe Beitrag auf Seite 68). Suchen Sie einen speziellen Song, lässt sich dieser schnell mithilfe der Funktion „Suchen“ aufstöbern. Wenn Sie einen Musiktitel innerhalb eines Albums markieren, stehen Ihnen anschließend alle möglichen Aktionen wie etwa „CD/DVD brennen“ oder auch „Musiktitel löschen“ zur Auswahl.

Mit „Favoriten abspielen“ wird Ihre Lieblingsmusik wiedergegeben. Welche Titel dies sind, müssen Sie zuvor natürlich festlegen. Dies tun Sie unter „Aufgaben“, „Einstellungen“, „Musik“ und „Lieb-



**Xbox SmartGlass:** Die pfiffige App verbindet Xbox 360, Fernseher, Smartphones und Tablets

lingsmusik". Spielen Sie ein Album oder auch einen einzelnen Titel ab, werden alle anderen Alben im Hintergrund angezeigt.

**7 MEDIA CENTER ALS MULTIMEDIA-ZENTRALE** Das Aufgabengebiet des Windows Media Centers ist nicht auf den Computer beschränkt, auf dem das Programm installiert ist. Über einen sogenannten Media Center Extender ist es problemlos möglich, die auf dem PC gespeicherten Multimediateien in das Wohnzimmer zu bringen. PC-Anwender, in deren Haushalt eine Xbox 360 Videospielkonsole ist, sind bereits im Besitz eines solchen Extenders.

Noch besser: Die Verbindung zwischen Konsole und Computer ist im Handumdrehen erledigt, sodass Sie innerhalb weniger Minuten auf dem PC gespeicherte Musikstücke, Fotos und Videos auf den Fernseher im Wohnzimmer bringen. Bevor Sie aber in den Genuss dieser Multimedia-Funktionen kommen, steht die erstmalige Kontaktaufnahme zwischen Media Extender – in diesem Beispiel die Xbox 360 – und dem Windows Media Center an. Erfreulicherweise ist das unkompliziert. Bei anderen Extendern funktioniert die Einrichtung auf ähnliche Art und Weise.

Schalten Sie die Xbox 360 ein und drücken Sie auf dem Controller erst die Guide-Taste. Gehen Sie dann zu „Einstellungen“ und wählen Sie „Systemeinstellungen“. Klicken Sie erst auf „Computer“, dann auf „Windows Media Center“. Wählen Sie „Setup“, klicken Sie auf „Weiter“ und notieren Sie sich den angezeigten Zahlenkode, der beispielsweise „1234-5678“ lautet. Mit „Weiter“ schließen Sie den Vorgang ab.

Auf Ihrem Windows-7-PC starten Sie wie gewohnt das Windows Media Center und klicken auf „Aufgaben“, „Extender-Setup“ und „Weiter“. Tippen Sie anschließend den achtstelligen Schlüssel im Dialog „Extender-Setup“ ein und bestätigen Sie mit einem Klick auf „Weiter“, um die automatische Konfiguration des Extenders zu starten. Während dieser Konfiguration wird auch gleich die vom Windows Media Center verwaltete Multimedia-Bibliothek entsprechend aufbereitet.

Mit einem Klick auf „Fertig stellen“ beenden Sie die Einrichtung des Extenders. Sie können nun alle freigegebenen Songs, Bilder, Videos und TV-Aufnahmen ganz bequem über den Media-Extender auf dem Fernsehgerät im Wohnzimmer wiedergeben. Und da nahezu alle Extender mit einer Fernbedienung ausgeliefert werden, steuern Sie alle Funktionen ganz bequem von der Couch aus. Das Streaming per WLAN-Verbindung funktioniert in den meisten Fällen

problemlos. Allerdings kann es besonders bei der Wiedergabe von High-Definition-Videos zu störenden Rücklern und Tonaussetzern kommen. In solchen Fällen ist es ratsam, Extender und Computer per Netzwerkkabel zu verbinden. Ist das nicht möglich, sollten Sie zunächst den Standort des WLAN-Routers überprüfen und das Signal optimieren. Ansonsten kommen eine Aufrüstung mit WLAN-Geräten nach dem N-Standard oder auch der Einsatz eines Repeaters infrage.

# DIE HIGHLIGHTS

## der Heft-CD

Eine Vollversion, ein Gutschein für ein Gratis-Heft und die besten Tools rund um die Themen WLAN-Optimierung, Netzwerk-Analyse, Sicherheit und Streaming

### VOLLVERSION

Der Ashampoo WinOptimizer 8 bringt Ihr Windows auf Vordermann

**Die besten Tools fürs Funknetz**

Auf dieser CD finden Sie zahlreiche Werkzeuge zur Analyse und Optimierung Ihres Netzwerks. Hinzu kommen Programme zum Streamen von Filmen und Musik.

**Vollversion**  
**Ashampoo WinOptimizer 8**

Mit Ashampoo WinOptimizer holen Sie mehr Leistung aus Windows, führen Wartungsarbeiten durch oder reinigen die Registry und Festplatten.

**Gratis**  
**CHIP-Guide: WLAN optimieren**

Als Leser des WLAN-Handbuchs können Sie 3,90 Euro sparen und sich den aktuellen Ratgeber zum Optimieren Ihres Funknetzes als PDF kostenlos aus dem CHIP-Kiosk herunterladen. Klicken Sie dazu auf diesen Link und geben den Rabattcode **WLAN** ein. (gültig bis 20.08.2013)

<b>Optimierung</b> <b>Das WLAN-Netz optimal einrichten</b> Soll Geschwindigkeit Trumpf sein, verbessern Sie den erzielbaren Datendurchsatz mit diesen Utilities. 	<b>Netzwerk</b> <b>Produktiv arbeiten im Netzwerk</b> Für Netzwerkdienste, Rechner-Monitoring und Fernwartung finden Sie hier die besten Gratis-Tools. 	<b>Sicherheit</b> <b>Drahtlosnetze perfekt absichern</b> Die besonderen Risiken drahtloser Netzwerke minimieren Sie mit diesen Sicherheitsprogrammen. 	<b>Streaming</b> <b>Medien im Netzwerk wiedergeben</b> Hier gibt's die richtige Freeware für die Wiedergabe von Musik, Filmen und DVDs im WLAN. 
--	--	---	---

### NETZWERK-ANALYSE

Hier finden Sie beispielsweise Programme für die Fernwartung, zur Video-Telefonie oder zum Aufsetzen eines eigenen FTP-Servers

### SICHERHEIT

Schützen Sie Ihr Netzwerk: Diese Programme sichern Sie gegen Angreifer und Trojaner

### STREAMING

Mit diesen Tools streamen und empfangen Sie Ihre Musik- und Filmsammlung über Ihr Netzwerk

### WLAN-GUIDE

Der CHIP-Kiosk schenkt Ihnen den WLAN-Guide im PDF-Format

# INFO

## WLAN-GUIDE: PDF ZUM DOWNLOAD

Den neuen WLAN-Router aufstellen, grundlegende Eigenschaften konfigurieren und eine DSL-Verbindung einrichten. Wir zeigen Ihnen, wie es geht. Laden Sie sich den WLAN-Guide mit dem Rabattcode kostenlos in unserem CHIP-Kiosk herunter ([www\(chip-kiosk.de\)](http://www(chip-kiosk.de))).

### INHALT

Der Original-CHIP-Guide „WLAN einrichten“: Schnell zum eigenen WLAN, egal mit welchem Router – darauf sollten Sie achten; WLAN mit Windows 7 – diese Tipps helfen; XP und Vista – so gelingt der WLAN-Netz-Aufbau.

Das eigene Netzwerk: Vernetzen Sie mehrere Rechner; Mehr Sicherheit mit Firewalls – so schützen Sie sich richtig.



### SO FUNKTIONIERT DIE CD

Die CD startet automatisch, sobald Sie sie eingelegt haben. Gegebenenfalls müssen Sie die Ausführung zuvor zustimmen. Sollte der Autostart auf Ihrem PC deaktiviert sein, klicken Sie bitte doppelt auf die Datei „autostart.exe“. Unter Linux und Mac OS öffnen Sie einfach die HTML-Datei in Ihrem Browser.

# TV-GERÄTE fürs WLAN

Neuer Fernseher? Gute Idee. Aber achten Sie beim Kauf unbedingt darauf, dass sich das TV-Gerät drahtlos ins heimische Netzwerk integrieren lässt. Das hat viele Vorteile

VON ARTUR HOFFMANN

**D**er Fernseher schickt sich an, dem PC den Rang abzulaufen. Denn nahezu alle aktuellen Mittelklasse- und Premium-Modelle namhafter Hersteller wie LG, Panasonic, Philips, Samsung und Sony lassen sich per WLAN in das heimische Netzwerk integrieren und ermöglichen es Ihnen, auf Web-Inhalte, soziale Netzwerke und Video-on-Demand-Dienste zuzugreifen. Allerdings unterscheiden sich die Geräte in puncto Web-Fähigkeiten und Bedienung teils deutlich voneinander.



## LG NET CAST

Dank der Zusatzfernbedienung geht die Navigation durch das zufriedenstellende Web-Angebot einfach von der Hand

Planen Sie den Kauf eines neuen Fernsehers, sollten Sie unbedingt darauf achten, dass das Gerät bereits über die aktuellen Web-Funktionen verfügt. Ebenfalls wichtig: Topaktuelle Geräte von LG und Samsung lassen sich inzwischen auch ganz bequem per Sprachbefehlen und Gesten steuern – das klappt schon recht gut, wie wir in unserem Praxistest festgestellt haben.

Wir haben einen Blick auf die Web-Funktionen aktueller TV-Geräte der fünf bereits erwähnten Hersteller geworfen und verraten Ihnen, welche Stärken und Schwächen sie haben. Wie Sie Fernseher ohne Internet-Anschluss mithilfe eines Blu-Ray-Players, einer Multimedia-Festplatte oder eines speziellen Zubehörs fit fürs Web machen, lesen Sie im Beitrag auf Seite 100.

## LG lässt sich von Nintendo inspirieren

Nicht nur eine, sondern gleich zwei Fernbedienungen gehören zum Lieferumfang der aktuellen, webfähigen Fernseher aus dem Hause LG ([www.lg.de](http://www.lg.de)). Mit der Hauptfernbedienung steuern Sie wie gewohnt die Standard-TV-Funktionen, mit der zweiten Eingabehilfe, deren Design am Nintendo-Wii-Controller angelehnt ist, navigieren



## SAMSUNG SMART TV

Sieht gut aus, deckt ein großes Angebot an Web-Services ab und kann durch Sprachbefehle und Gesten gesteuert werden – spitze

Sie durch das Internet-Angebot. Ob YouTube, Twitter oder Facebook, die Mediatheken der öffentlich-rechtlichen TV-Sender oder Video-on-Demand-Portal – alle wichtigen Angebote sind dabei. Auf Seiten des App-Nachschubs sieht es hingegen noch recht mager aus.

Wesentlich interessanter: Auch die Spracheingabe ist dank des im Gehäuse verbauten Mikrofons möglich. Allerdings funktioniert dies nur bei der Suche nach Inhalten.

## Panasonic kann nicht ganz überzeugen

Panasonic ([www.panasonic.de](http://www.panasonic.de)) stattet seine TV-Geräte schon seit Jahren mit Web-Funktionen aus. Dementsprechend altbacken sieht das Hauptmenü aus, durch das man sich mit der Standard-Fernbedienung Seite für Seite vorklicken muss. Hier erwarten Sie nicht nur Internetinhalte von ARD, ZDF und anderen Sendern, sondern Sie erhalten auch Zugriff auf Picasa-Fotoalben, Facebook, YouTube, Twitter und weitere Webservices wie Skype. Daneben bietet Panasonic mit Acetrax einen integrierten Video-on-Demand-Service.

Weitere kostenlose und kostenpflichtige Anwendungen laden Benutzer aus dem hauseigenen App-Market, der recht gut gefüllt ist. Hier wirkt sich der Vorsprung gegenüber den anderen TV-Herstellern also positiv aus. Schwache Leistung: Panasonic stattet seine Geräte immer noch nicht mit einem Internet-Browser aus.

## Philips bietet eine ganze Menge

Philips ([www.philips.de](http://www.philips.de)) bietet mit dem SmartTV-Service einen vollwertigen Webdienst mit gleich drei Video-on-Demand-Portalen an: Acetrax, Maxdome und der hauseigene Service Videociety. Doch auch abseits der Online-Videotheken kann sich das Angebot sehen lassen, denn der Service kennt nahezu alle wichtigen Webdienste. Reichen Ihnen YouTube, Twitter und Facebook nicht aus, können Sie weitere Funktionen und Dienste mittels Apps nachrüsten.

Prima: Philips erlaubt das Aufrufen beliebiger Web-Adressen. So können Sie am TV-Gerät Ihre E-Mails von GMX, T-Online oder Web.de lesen und beantworten. In der Praxis kann diese Funktion aber nicht überzeugen, da sämtliche Texte über die Fernbedienung ein-

gegeben werden müssen. Zudem kann der Browser der Philips-Geräte nicht mit allen Webstandards umgehen.

## Samsung revolutioniert die Bedienung

Ein Fernseher, der sich mittels Sprache und Gesten steuern lässt – klingt nach Science-Fiction, oder? Ist es aber nicht, wie Samsung zeigt ([www.samsung.de](http://www.samsung.de)). Die Navigation durch das Web-Angebot erledigen Sie entweder durch gesprochene Befehle oder mithilfe der zweiten Fernbedienung, die mit einem kleinen Touch-Pad ausgestattet ist, was die exakte Positionierung des Bildschirmzeigers zum Kinderspiel macht. Ebenfalls positiv ist die Fülle der bereits ab Werk vorhandenen Apps, die die komplette Spanne sinnvoller Web-Services, darunter auch Skype, abdeckt. Vollwertiger Internet-Browser sowie On-Demand-Videoportal sind natürlich auch dabei.

Und da auch der Samsung App Store sehr gut gefüllt ist, und sich zudem Android-Smartphones und -Tablets des Herstellers mit dem TV-Gerät koppeln lassen, ist Samsung in unseren Augen der derzeitige Spitzenreiter in Sachen internetfähige Fernseher.

## Sony hat den Vorsprung eingebüßt

Bei aktuellen Sony-Fernsehern ([www.sony.de](http://www.sony.de)), die mit Internetfunktionen ausgestattet sind, gibt es neben den üblichen Verdächtigen wie YouTube, Facebook, Twitter & Co. auch einen Zugriff auf verschiedene Mediatheken, unter anderem von ARD, Pro7 und Eurosport. Hinzu kommen die Anbindung an die hauseigene Video-on-Demand-Plattform Video Unlimited und das Musik-Archiv Music Unlimited. Gesurft wird mit dem integrierten Webbrowser, der in der Lage ist, Internetseiten vergrößert darzustellen. Da Sie die URLs aber mittels Fernbedienung eingeben müssen, macht das Surfen nicht besonders viel Spaß. Ähnliches gilt aber auch für die geringe Anzahl an zusätzlichen Apps, die Sony anbietet.

Beispielhaft ist die Bedienung: Alle Anwendungen und Services sind in die Rubriken „Apps“, „Video“ und „Musik“ eingeteilt, was die Suche nach dem gewünschten Dienst zum Kinderspiel macht. Regelmäßig verwendete Apps lassen sich als „Favoriten“ kennzeichnen.



## PHILIPS SMART TV

Bei Philips wird mittels Standard-Fernbedienung durch das Web-Angebot navigiert – das ist etwas mühsam



## SONY INTERNET TV

Das aufgeräumte Hauptmenü erleichtert die Bedienung. Allerdings mangelt es Sony Internet TV derzeit noch an Zusatzinhalten

# FERNSEHGENUSS

## für wenig Geld

Die neuen Fernseher der beliebten 40/42-Zoll-Klasse bieten Top-Funktionen und sehr gute Bildqualität zu einem fairen Preis. Wir haben sieben der aktuellen TV-Modelle eingehend für Sie getestet

VON MICHAEL ECKSTEIN

**D**ie neuen Mittelklasse-Fernseher sind da! Sie bieten zum günstigen Preis Features, die noch in der letzten Modellgeneration den jeweiligen Top-Geräten der Hersteller vorbehalten waren. Darüber hinaus profitieren sie von Neuentwicklungen und Optimierungen, die die Hersteller in all ihre Serien integrieren, etwa neue Smart-TV-Funktionen.

Wir haben sieben aktuelle Modelle von Grundig, Hannspree, LG, Philips, Samsung, Sony und Toshiba aus der besonders beliebten 40/42-Zoll-Klasse getestet, die zwischen 430 und 870 Euro kosten. Dabei zeigt sich: Während die Bildqualität aller Geräte überzeugt, gibt es Unterschiede bei der Ausstattung, beim Energieverbrauch

und bei der Qualität der 3D-Darstellung. Auch die Smart-TV-Konzepte sind verschieden, bei zweien fehlt diese Funktion gänzlich.

### Gute Bildqualität

Alle Geräte setzen auf hochwertige VA- oder IPS-Flüssigkristall-Panels – billige TN-Technik hat im Wohnzimmer aufgrund ihrer eingeschränkten Blickwinkel keine Chance. Alle Fernseher beleuchten die Lichtverteilerschicht hinter ihren Panels mit weißen Leuchtdioden von der Seite, im Fachjargon Edge-LED genannt. Teure Full- beziehungsweise Direct-LED-Technik, bei der zahlreiche LEDs die Panels direkt von hinten anscheinen, gibt es hingegen erst bei deutlich



#### ERSTKLASSIGES 2D- UND 3D-BILD

#### SONY KDL-40HX755

Premium-Technik zum Mittelklassepreis: Mit einer überzeugenden Gesamtleistung setzt sich der Sony an die Spitze. Er ist gut ausgestattet, verfügt beispielsweise über integriertes WLAN. Sonys Smart-TV-Lösung, das „Sony Entertainment Network“, bietet alle wichtigen Apps und ist logisch strukturiert. Dreidimensionale Bilder arbeitet der Sony per Shutter-Technik schön plastisch heraus, störende Crosstalk ist kein Thema. Leider liegt keine Brille bei. Einfache Shutterbrillen-Modelle kosten ab 45 Euro, Design-Modelle etwa das Doppelte. Auch der kräftige, homogene Klang begeistert. Als einziges Gerät lässt sich der Sony auf seinem Standfuß nach hinten neigen und somit auch bei tiefer Aufstellung gut auf den Betrachter ausrichten. Auch sein überzeugend strukturiertes, flüssig bedienbares Menü gefällt.

**Preis:** ca. 870 Euro

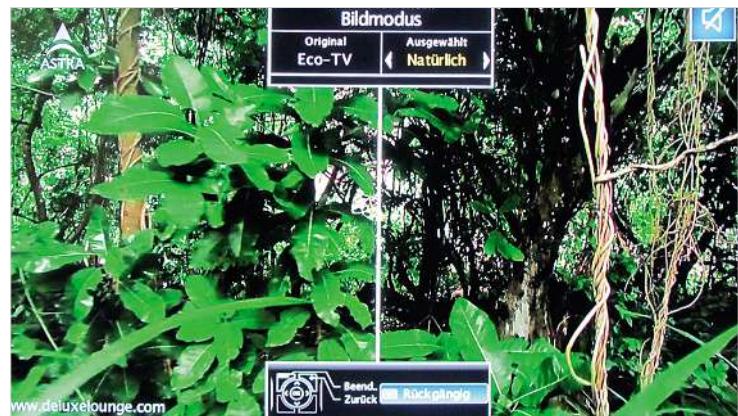
**Testurteil:** sehr gut (1,3)

+ GUT AUSGELEUCHTETES, KONTRASTSTARKESES PANEL, NEIGBAR, SEHR GUTE 3D-WIEDERGABE

- KEINE MKV-UNTERSTÜTZUNG, IM STANDBY NICHT GANZ SO SPARSAM WIE ANDERE



**Ausladend:** Der Hannspree fällt auf der Rückseite im unteren Bereich sehr tief aus



**Vergleichbar:** Über den Split-Screen des Grundig lässt sich die Wirkung geänderter Bildparameter sehr gut kontrollieren

teureren Modellen. Direct-LED ermöglicht hohe Kontraste. Doch auch ohne diese Highend-Technik ist die Bildqualität der getesteten Panels erfreulich hoch: Alle Geräte erreichen in der wichtigsten Wertungskategorie über 90 Punkte und damit ein sehr ordentliches Ergebnis. Besonders der Sony begeistert mit einem farbenfrohen, kontraststarken Bild – egal, ob das Signal vom TV-Sender, von der DVD oder Blu-ray kommt. Auch die 3D-Darstellung gelingt dem Sony sehr überzeugend, er muss sich lediglich dem LG geschlagen geben. Dieser erzeugt die saubersten 3D-Bilder. Wer TV-Sender analog oder über DVB-T empfängt, sollte sich den Toshiba näher anschauen: Dessen Resolution Plus-Engine rechnet SD-Inhalte nahezu perfekt auf die Full-HD-Auflösung des Panels hoch. Laufschriften, Kameraschwenks und schräge Kanten sehen bei diesem Gerät am besten aus.

## Viele neue Features von Topmodellen

Alle Fernseher im Test haben drei oder vier Tuner, ebenso viele HDMI-Anschlüsse, ein bis drei USB-Ports und einen CI+-Schacht. Und

sie können Sendungen auf externe USB-Medien aufzeichnen. Samsung legt seinem Fernseher zwei leichte Shutterbrillen bei, LG packt sogar ein Party-Pack mit sieben Brillen in den Karton – hier macht sich der Preisvorteil der Polfilter-Technik bemerkbar.

Bis auf Grundig und Hannspree lassen sich die Fernseher drahtlos in das Heimnetz einbinden. Sony, Samsung und Philips haben das WLAN-Modul eingebaut, bei LG und Toshiba ist ein optionaler USB-Stick erforderlich. Letzterer belegt bei Toshiba ärgerlicherweise den einzigen USB-Steckplatz. Eingebunden ins Netzwerk lässt sich die Smart-TV-Funktionalität nutzen, die bis auf die beiden Letztplatzierten alle Probanden bieten. Dazu zählt zum Beispiel der Videotextnachfolger HbbTV: Ein Druck auf den roten Knopf der Fernbedienung, und der Fernseher zeigt Zusatzinfos zur laufenden Sendung an. Auch Mediatheken sind so schnell erreichbar. Typisch für Smart-TV sind Apps: kleine, spezialisierte Programme, die den Funktionsumfang des Fernsehers erweitern und sich von zentraler Stelle aus starten lassen. Besonders gelungen ist die Implementierung bei

### SMART-TV PERFKT INTEGRIERT

#### SAMSUNG UE40ES6300

Anders als sein Vorgänger stellt der neue Samsung 3D-Inhalt in Full HD dar. Leider nicht ganz so sauber wie der erstplatzierte Sony: Hier macht sich etwas Crosstalk durch gelegentliche Doppelkonturen bemerkbar. Dafür liefert Samsung zwei leichte Brillen mit. Das gleichmäßig ausgeleuchtete Panel besitzt zudem eine sehr natürliche Farbwiedergabe. Auch klanglich überzeugt der Fernseher. Dank des integrierten WLAN-Moduls lässt sich der gut ausgestattete Samsung leicht ins Heimnetz integrieren und spielt über seinen DLNA-Player viele Formate ab. Per AllShare-Funktion kann man Fotos und Videos vom Smartphone drahtlos auf das TV-Gerät beamen.

**Preis:** ca. 680 Euro

**Testurteil:** sehr gut (1,4)



- + NATÜRLICHE FARBWIEDERGABE, SEHR GUTES SMART-TV, WLAN INTEGRIERT

- NUR DREI HDMI-EINGÄNGE, 3D-DARSTELLUNG NICHT OPTIMAL



### GUTER ALLROUNDER

#### PHILIPS 40PFL5507K

Der sehr gut ausgestattete Philips verfügt über drei USB-Anschlüsse – das ist nicht selbstverständlich. Auch dieses Gerät beherrscht 3D. Allerdings sollte man es eine Zeitlang warmlaufen lassen, sonst sind Geisterbilder sichtbar. Die – recht klobigen – Shutterbrillen legt Philips leider nicht bei. Im 2D-Betrieb überzeugt das farbintensive, kontraststarke Bild besonders beim Zuspielen von HD-Material. Lediglich die etwas ungleichmäßige Ausleuchtung des Panels macht sich stellenweise bei dunklen Szenen bemerkbar. Der Smart-TV bietet viele vorinstallierte Apps, der Medioplayer spielt die gängigsten Videoformate.

**Preis:** ca. 630 Euro

**Testurteil:** gut (1,5)

- + SEHR GUTES BILD UND GUTER TON, 3D, WLAN INTEGRIERT

- ETWAS ZÄHES MENÜ, KEINE BRILLEN IM LIEFERUMFANG

Samsung und Sony. Hier gibt es jeweils ein großes Angebot an Apps, darunter zum Beispiel Twitter, YouTube und Facebook. Toshiba hingegen hat seinen „Places“-Marktplatz nur mit wenigen Apps bestückt. Alle Smart-TV-Varianten verfügen mittlerweile über einen freien Browser.

Unterschiede gibt es dagegen bei der Formatunterstützung durch die integrierten DLNA-Mediacenter. Während die meisten neben DivX-, Xvid-, MPEG 2/4- auch MKV-Filme vom USB-Speicher abspielen, will der Sony von dem verbreiteten Format nichts wissen. Fast alle bleiben stumm, wenn der Videofilm DTS-Ton enthält. Der Samsung verarbeitet zwar viele Formate, einige DivX Plus-Dateien ruckeln allerdings bei der Wiedergabe. Beim Abspielen über das Netzwerk sind alle Modelle wählbar: Kein Fernseher spielt MKV ab – im Netzwerk bleiben DivX und MPEG die Formate der Wahl.

## Chaos-Menüs vs. schlaues Bedienkonzept

Bereits beim Aufstellen fällt der Sony positiv auf: Er lässt sich auf seinem Standfuß nicht nur drehen, sondern auch nach hinten neigen – praktisch bei niedrigen TV-Möbeln. Bei der Bedienung über das logisch strukturierte, sehr flüssige Menü leistet sich der Japaner keinen Fehltritt und setzt die Ergonomie-Bestmarke. Auch Konkurrent Samsung demonstriert, wie sich ein moderner Fernseher bedienen lassen muss. Zum Beispiel über durchdachte Apps samt virtueller Tastatur für Smartphone und Tablet-PC – hier sind die Koreaner der Maßstab, an dem sich die anderen messen müssen.

Weniger gelungen finden wir das neue Menü von Toshiba. Es hat an Übersichtlichkeit verloren, besonders im Smart-TV-Bereich ist oft nicht klar, hinter welchem Oberbegriff sich eine gesuchte Funktion verbirgt. Sehr gut gelungen ist hingegen die Split-Screen-Kontrolle für die Bildeinstellungen beim Grundig. Am vertikal geteilten Vorher/Nachher-Bild lassen sich die Auswirkungen von geänderten

### BESTES 3D-BILD IM TEST

#### LG42LW659S

Für rund 700 Euro liefert LG das größte Gerät im Testfeld: Seine Bilddiagonale ist rund fünf Zentimeter größer als die der Konkurrenz, gegenüber dem Hannspree sind es sogar 7,5 Zentimeter mehr. LG setzt auf günstige 3D-Polfiltertechnik – und legt gleich ein Party-Pack mit sieben Brillen bei. Tatsächlich kann man das Bild vorbehaltlos seinen Freunden zeigen: Es ist konturenscharf und flimmerfrei, die verringerte Auflösung fällt kaum auf. Auch im 2D-Modus liefert der LG ein sehr gutes Bild. Die Ausstattung ist klassenüblich, WLAN gibt es optional per USB-Stick. Sein Smart-TV überzeugt mit vielen Funktionen inklusive HbbTV, DLNA, Widgets und freiem Browser.

**Preis:** ca. 710 Euro  
**Testurteil:** gut (1,6)

**+ GROSSE FARBRAUM, GUTE AUSLEUCHTUNG, TOP-3D-BILD**

**- FEHLENDE MENÜTASTE, DURCHSCHNITTLICHE KONTRASTE**



# INFO

## NEUES BEI DER GENERATION 2012

**3D-Fernsehen:** Weniger Crosstalk, bessere Qualität, mehr Auflösung. Zwar verfügt noch keiner der getesteten Fernseher mit Shutter-Technik über Highend-Funktionen wie die Dunkelphasenschaltung, trotzdem macht das Anschauen von 3D-Material mit den aktuellen Modellen richtig Spaß. Sony erreicht mit seinem neuen KDL-40HX755 extrem niedrige Crosstalk-Werte und damit eine wirklich hervorragende 3D-Darstellung. Samsung hat offensichtlich aus seinem Fehler gelernt: Anders als sein ebenfalls mit Shutter-Technik arbeitender Vorgänger kann der UE40ES6300 3D-Inhalte in Full-HD-Auflösung darstellen. Jetzt müssen nur die Filmproduzenten nachziehen und mehr 3D-Material produzieren.

**Bedienung:** Übersichtlicher, flotter, mehr Funktionen. Die Hersteller haben die Menüführungen ihrer Produkte zum Teil kräftig überarbeitet. Sony verwendet endlich nicht mehr nur Piktogramme, sondern unterlegt diese mit sinnvollen Beschriftungen. Dies erleichtert die Bedienung des flüssigen Menüs erheblich. Auch Toshiba hat bei seinem 40SL970G das Menü anders gestaltet – trotz-

Bildparametern sehr gut live kontrollieren – erstaunlich, dass bislang kein anderer Hersteller diese Möglichkeit bietet.

## Energieeffizienz im Standby

Erfreulich ist die Entwicklung beim Energiebedarf moderner Fernseher: Nur der große LG verbraucht im Normalbetrieb knapp über 100 Watt, alle anderen Geräte liegen zum Teil deutlich darunter. Besonders effizient geht der Grundig mit dem Strom um: Er benötigt nur 56 Watt, um im Normalbetrieb 230 Candela hell zu strahlen. Ähnlich sparsam ist auch der Philips. Alle Fernseher verfügen zudem über einen Lichtsensor, der die Hintergrundbeleuchtung dem Umgebungslicht anpasst, und oft mehrere Eco-Modi. Diese Funktionen helfen, viel Strom zu sparen. Bei schummrigem Beleuchtung reduziert sich beispielsweise der Verbrauch des Hannspree auf bis zu

### VERBRAUCHT WENIG STROM

#### TOSHIBA 40SL970G

Zu den Stärken von Toshiba zählt seit jeher das Hochskalieren von SD-Inhalten. Davon profitiert der 40SL970G: Kein anderes Gerät zeigt ein besseres PAL- oder DVB-T-Bild. Selbst schwierige Laufschriften stellt der Toshiba sauber dar. Darüber hinaus überzeugt der Fernseher auch bei HD-Material. Federl lässt der Toshiba bei den Netzwerkfunktionen: Places, das hauseigene Smart-TV-Derivat, ist nur mit wenigen Apps bestückt, nicht erweiterbar und teils unlogisch strukturiert. Toshiba knausert nur drei HDMI-Anschlüsse ans Gerät, und der optionale WLAN-Dongle belegt den einzigen USB-Steckplatz. Auf der Habenseite steht der geringe Stromverbrauch.

**Preis:** ca. 650 Euro  
**Testurteil:** gut (1,9)

**+ ERSTKLASSIGES SD- UND HD-BILD, KRÄFTIGER TON**

**- FERNBEDIENUNGSAYOUT, SMART-TV-FUNKTIONEN**

dem liegt hier noch viel Optimierungspotenzial brach. So sind einige Funktionen unter Oberbegriffen zusammengefasst, hinter denen man sie nicht vermutet.

**Smart-TV:** Erweitertes Funktionsangebot. Die Hersteller integrieren ihre neuesten Smart-TV-Entwicklungen nicht nur in ihre Top-Modelle, sondern übergreifend in alle Serien – sehr lobenswert. So profitieren alle getesteten, internetfähigen Geräte von modernen Funktionen wie HbbTV, dem multimedialen Nachfolger des alten Videotextangebots. HbbTV bietet direkten Zugriff auf sendungsbegleitende Inhalte und Mediatheken.

**Panel-Technik:** Weniger Schlieren, weniger Artefakte, bessere Bildqualität. Nur noch der Hannspree arbeitet mit einer Bildwechselrate von 50 Hertz, alle anderen Produkte im Test können die Bildinhalte mit 100 Hertz ändern. Für das Anzeigen von 3D-Filmen ist dies ohnehin die Grundvoraussetzung. Sonys KDL-40HX755 und der Samsung UE40ES6300 setzen dies und weitere Opti-

mierungen in eine beeindruckende Bildqualität um. Die Full-LED-beziehungsweise Direct-LED-Technik, bei der viele LEDs das Panel direkt von hinten beleuchten, bleibt allerdings bis auf Weiteres den Highend-Modellen vorbehalten.

**Energieeffizienz:** Geringerer Stromverbrauch. Gegenüber der letzten Modellgeneration konnten die Hersteller den Stromverbrauch weiter verringern. Optimierte Edge-LED-Technik, etwa durch den Einsatz von weniger, dafür energieeffizienteren Leuchtdioden, hat einen maßgeblichen Anteil daran. Der sparsame Grundig beispielsweise setzt 56 Watt Leistung im Normalbetrieb in 230 Candela Helligkeit um.

**Drahtloses Netzwerk:** Integrierte WLAN-Module gab es bislang fast nur bei teuren Modellen. Das hat sich geändert: Philips, Sony und Samsung haben ihre aktuellen Mittelklassegeräte ebenfalls damit ausgerüstet. Toshiba und LG können WLAN per USB-Stick nachrüsten.

44 Watt. Einen echten Netzschatz verbaut hingegen nur Toshiba. Zum Glück verbrauchen bis auf Sony und Hannspree alle Modelle weniger als 0,1 Watt im Bereitschaftsmodus.

### 3D-Darstellung bei Sony und LG top

Vier von sieben Geräten im Test beherrschen die Illusion der dritten Dimension. Drei davon setzen auf Shutterbrillen, deren Elektronik die Gläser synchron zum Fernsehbild wechselweise abdunkelt. Die Technik liefert 3D-Bilder in Full HD. Ihr Nachteil: Die aktiven Brillen sind teuer und benötigen eine Batterie, außerdem kann es durch Überblendungen zu störenden Doppelkonturen kommen (Cross-talk). Der Philips und der Samsung leiden im kalten Zustand sichtbar darunter. Ist ihr Panel auf Betriebstemperatur, sinkt der Cross-talk-Wert unter die Fünf-Prozent-Marke und der Effekt verschwindet.

Das ist normal, denn im kalten Zustand drehen sich die Flüssigkristalle im Panel träge, die Bilder wechseln etwas langsamer. Top-Features wie die Dunkelphasenschaltung zum Vermeiden von Crosstalk – dabei werden zwischen den Film-Frames Schwarzbilder angezeigt – bleiben aber nach wie vor den Highend-Modellen vorbehalten, deren Panels mit höheren Bildwechselraten arbeiten.

LG ist Spezialist für die Polfilter-Technik. Die verwendeten passiven Brillen besitzen unterschiedlich polarisierte Gläser, die jeweils nur die für das rechte oder linke Auge vorgesehenen Bilder durchlassen. Die Technik funktioniert verzögerungsfrei, eine Synchronisation mit dem Fernseher ist nicht nötig. So erzeugt der LG saubere 3D-Bilder. Der Nachteil der Polfiltertechnik ist die halbierte Auflösung. Doch nur im direkten Vergleich mit der Shutter-Technik fallen fehlende Details auf, in der Praxis spielt dies keine große Rolle.



#### GÜNSTIGER PURIST GRUNDIG 40VLE7130BF

Der günstige Fernseher der mittlerweile türkischen Marke arbeitet sehr energieeffizient. Er kann nur zweidimensionale Bilder anzeigen – das aber richtig gut. Abstriche gibt es bei der Ausstattung: Als eines von zwei Geräten im Test bringt der Grundig 40VLE7130BF keinen Sat-Tuner mit, zudem ist nur ei-

ne LAN-Buchse an Bord, und die Netzwerkfunktionen beschränken sich auf den integrierten DLNA-Mediaserver. Smart-TV? Fehlanzeige. Das übersichtliche Menü im Kacheldesign erinnert an die neue Windows 8-Oberfläche. Sehr gut ist der Split-Screen für die Bildeinstellung: Er zeigt die Auswirkungen von geänderten Bildparametern als Vorher/Nachher-Bild im Livebetrieb.

**Preis:** ca. 480 Euro  
**Testurteil:** gut (2,0)

**+ SEHR GUTE BILDQUALITÄT,  
SEHR SPARSAM, GÜNSTIG**

**- KEIN SAT-TUNER,  
KEIN SMART-TV**

#### UNGEWÖHNLICHE DIAGONALE HANNSPREE AD40U

38,5 Zoll – mit dieser etwas kleineren Bilddiagonale schickt Hannspree seinen AD40U als Preisbrecher in die 40/42-Zoll-Mittelklasse. Das etwas ungleichmäßig ausgeleuchtete Panel zeigt Inhalte mit hoher Qualität an, allerdings sind die Farben insgesamt verschoben. Ohne direkten Vergleich fällt dies aber nicht auf. 3D-, Netzwerk- und Smart-TV-Features bietet der Hannspree nicht, auch ein Sat-Tuner fehlt. Der Klang des Fernsehers ist überraschend kräftig und homogen. Hannspree hat ungewöhnlich große Lautsprecher verbaut, die satten Pegel produzieren. Dafür muss der Anwender große Abmessungen im unteren Gehäusebereich in Kauf nehmen.

**Preis:** ca. 430 Euro  
**Testurteil:** gut (2,2)



**+ GUTE BILDQUALITÄT, ORDENTLICHER KLANG**

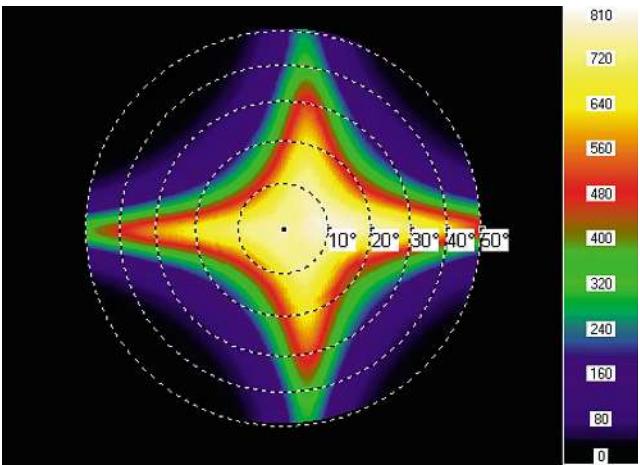
**- 50-HZ-PANEL, IRREFÜHRENDE PRODUKTBEZEICHNUNG**

# INFO

## KONTRAST UND LEUCHTDICHE

Mit einem Video-Fotometer messen wir die Helligkeit eines Fernsehers aus allen Blickwinkeln jeweils für ein weißes und ein schwarzes Testbild.

Aus dem Verhältnis beider Testreihen berechnen wir dann den blickwinkelabhängigen Kontrast. Mithilfe der Leuchtdicthe-messung ermitteln wir zudem, wie gleichmäßig ein Display ausgeleuchtet ist.



**Blickwinkelabhängiger Kontrast:** Je heller die Farbe, desto besser ist der Kontrast. Der Blickwinkel steigt mit zunehmender Entfernung von der Bildmitte an.



Sehr gutes Display



Schlechtes Display

**Leuchtdichte:** Je gleichmäßiger die gelben Bereiche sind, desto homogener ist die Ausleuchtung. Rot sind unerwünschte Abschattungen.

## TEST-FAZIT

### KEIN AUSFALL



Das Erfreuliche zuerst: Alle von uns getesteten Modelle liefern eine sehr gute Bildqualität. Das beste Gesamtpaket allerdings schnürt Sony: Der 40HX755 glänzt mit Spitzentbild, ist klassenüblich ausgestattet und lässt sich dabei noch sehr gut bedienen. Samsungs UE40ES6300 steht dem kaum nach, liefert aber nicht ganz so schöne 3D-Bilder und verbraucht etwas mehr.

Unter den Modellen mit 3D und Smart-TV ist der Philips 40PFL5507K der Günstigste. Seine Stärken sind der geringe Stromverbrauch und die gute Tonqualität. LG setzt dagegen mit seinem 42LW659S auf eine große Bilddiagonale und eine perfekte 3D-Darstellung. Der 40VLE7130BF von Grundig und der günstige Hannspree AD40U fokussieren sich auf eine gute Bilddarstellung.

Michael Eckstein

CHIP  
TESTSIEGER



## FERNSEHER IM VERGLEICH

SONY  
KDL-40HX755

SAMSUNG  
UE40ES6300

PLATZIERUNG	1	2
PREIS (CA.)	870	680
TESTURTEIL (SCHULNOTE)	sehr gut (1,3)	sehr gut (1,4)
GESAMTWERTUNG	93,1	91,6
BILDQUALITÄT (47,5 %)	97	95
AUSTATTUNG (25 %)	85	90
ERGONOMIE (15 %)	100	98
ENERGIEEFFIZIENZ (5 %)	76	65
AUDIOQUALITÄT (5 %)	93	82
3D-WERTUNG (2,5 %)	92	84

### TECHNISCHE DATEN

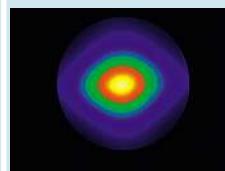
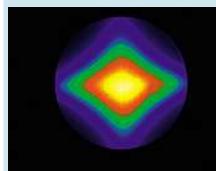
DISPLAY-DIAGONALE	40 Zoll	40 Zoll
DISPLAY-TYP/AUFLÖSUNG	LCD 3D / 1.920 x 1.080	LCD 3D / 1.920 x 1.080
HINTERGRUNDBELEUCHTUNG	Edge-LED	Edge-LED
3D-TECHNIK	Shutter	Shutter
3D-BRILLEN IM LIEFERUMFANG	–	2
PREIS EXTRABRILLE	ab ca. 45 Euro	ab ca. 30 Euro
TV-TUNER (ANALOG/DVB-T/-C/-S)	•/•/•/•	•/•/•/•
HDMI/SCART/YUV/S-VID./VGA	4 / 1 / 1 / - / 1	3 / 1 / 1 / - / 1
LAN/WLAN	•/ integriert	•/ integriert
COMMON INTERFACE	CI+	CI+
CARDREADER	–	–
USB-PORTS/USB-RECORDING	2 / •	3 / •
UNTERSTÜTZTE VIDEOFORMATE	MPEG 2/4, AVCHD, Xvid	DivX, Xvid, MKV, MPEG 2/4
INTERNET (WIDGETS/FREI)	•/•	•/•
HBBTV	•	•
LICHTSENSOR/STROMSPARMODI	•/•	•/•
ECHTER NETZSCHALTER	–	–
LAYOUT FERNBEDIENUNG	gut	gut
QUELLENWAHL FERNBEDIENUNG	eingeblendete Liste	eingeblendete Liste
ERREICHBARKEIT ANSCHLÜSSE	gut	gut
DREHFUSS/KIPPFUSS	•/•	•/–
HÖHE VERSTELLBAR	–	–
ABMESSUNGEN (B X H X T)	95 x 60 x 24 cm	93 x 60 x 24 cm

### TESTDATEN

TV-QUALITÄT	sehr gut	gut
DVD-QUALITÄT	sehr gut	sehr gut
BLU-RAY-QUALITÄT	sehr gut	sehr gut
3D-QUALITÄT	sehr gut	gut
MAXIMALE HELLIGKEIT	335 cd/m <sup>2</sup>	204 cd/m <sup>2</sup>
HELLIGKEITSVERTEILUNG/REL. ABW.	23,1 cd/m <sup>2</sup> / 10,0 %	10,6 cd/m <sup>2</sup> / 6,2 %
SCHACHBRETTKONTRAST	187:1	183:1
CROSSTALK 3D (KALT/WARM)	1,5 / 0,8 %	7,5 / 4,9 %
BLICKWINKEL HORIZONTAL/VERTIK. (50:1)	176° / 176°	176° / 176°
STROMAUF. (BETR./LICHT./ECO/ST.BY)	76,3 / 60,3 / 55,9 / 0,3 W	90,3 / 70,1 / 62,3 / 0,1 W

### BLICKWINKELABHÄNGIGER KONTRAST

HOHER KONTRAST  
GERINGER KONTRAST



### LEUCHTDICHEMESSUNG WEISS

KORREkte Helle BEREICHE  
ABSCHATTUNGEN





**PHILIPS**  
**40PFL5507K**



**LG**  
**42LW659S**



**TOSHIBA**  
**40SL970G**



**GRUNDIG**  
**40VLE7130BF**



**HANNSPREE**  
**AD40U**

3	4	5	6	7
630	710	650	480	430
gut (1,5)	gut (1,6)	gut (1,9)	gut (2,0)	gut (2,2)
◆ 90,4	◆ 88,5	◆ 84,4	◆ 82,0	◆ 79
◆ 93	◆ 91	◆ 93	◆ 91	◆ 92
◆ 90	◆ 90	◆ 84	◆ 77	◆ 69
◆ 87	◆ 82	◆ 76	◆ 72	◆ 67
◆ 87	◆ 74	◆ 77	◆ 91	◆ 82
◆ 91	◆ 91	◆ 77	◆ 86	◆ 93
◆ 79	◆ 98	◆ -	◆ -	◆ -

40 Zoll                    42 Zoll                    40 Zoll                    40 Zoll                    38,5 Zoll

LCD 3D / 1.920 x 1.080       LCD 3D / 1.920 x 1.080       LCD / 1.920 x 1.080       LCD / 1.920 x 1.080       LCD / 1.920 x 1.080

Edge-LED                    Edge-LED                    Edge-LED                    Edge-LED                    Edge-LED

Shutter                    Polfilter                    -                    -                    -

-                    7                    -                    -                    -

ab ca. 40 Euro                    25 Euro (5 Stück)                    -                    -                    -

•/•/•/•                    •/•/•/•                    •/•/•/•                    •/•/•/-                    •/•/•/-

4 / 1 / 1 / - / 1                    4 / 1 / 1 / - / 1                    3 / 1 / 1 / - / 1                    4 / 1 / 1 / - / 1                    3 / 1 / - / - / 1

•/ integriert                    •/ optional (USB-Stick)                    •/ optional (USB-Stick)                    •/-                    -/-

CI+                    CI+                    CI+                    CI+                    CI+

-                    -                    -                    -                    -

3 / •                    2 / •                    1 / •                    2 / •                    1 / •

DivX, Xvid, MKV, MPEG 2/4       DivX, Xvid, MKV, MPEG 2/4       DivX, Xvid, MPEG 2/4, MKV       Xvid, MKV, MPEG 2, AVI       Xvid, MPEG 2/4

•/•                    •/•                    •/-                    -/-                    -/-

•                    •                    •                    -                    -

•/•                    •/•                    •/•                    •/•                    •/•

-                    -                    •                    -                    -

gut                    gut                    umständlich                    gut                    gut

eingebildete Liste                    eingebildete Liste                    eingebildete Liste                    eingebildete Liste                    eingebildete Liste

gut                    gut                    gut                    gut                    gut

•/-                    •/-                    •/-                    •/-                    •/-

-                    -                    -                    -                    -

93 x 60 x 24 cm                    101 x 62 x 26 cm                    93 x 61 x 22 cm                    95 x 64 x 23 cm                    89 x 59 x 23 cm

gut                    gut                    sehr gut                    sehr gut                    gut

sehr gut                    sehr gut                    gut                    gut                    sehr gut

sehr gut                    sehr gut                    gut                    gut                    sehr gut

gut                    gut                    -                    -                    -

292 cd/m<sup>2</sup>                    279 cd/m<sup>2</sup>                    246 cd/m<sup>2</sup>                    349 cd/m<sup>2</sup>                    224 cd/m<sup>2</sup>

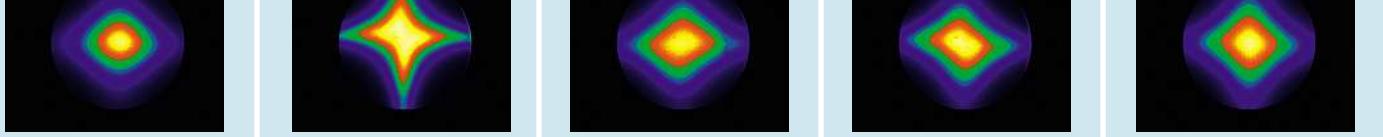
33,2 cd/m<sup>2</sup> / 15,8 %       21,8 cd/m<sup>2</sup> / 7,8 %       6,0 cd/m<sup>2</sup> / 5,6 %       24,5 cd/m<sup>2</sup> / 10,6 %       14,5 cd/m<sup>2</sup> / 6,5 %

185:1                    173:1                    184:1                    182:1                    186:1

6,8 / 3,7 %                    2,0 / 2,0 %                    -/- %                    -/- %                    -/- %

176° / 176°                    176° / 176°                    176° / 176°                    176° / 176°                    176° / 176°

72,3 / 51,3 / 48,2 / 0,1 W       101,5 / 51,7 / 44,6 / 0,1 W       53,7 / 50,4 / 52,2 / 0,1 W       56,3 / 42,2 / 55,5 / 0,1 W       63,8 / 50,1 / 44,2 / 0,3 W



# RAUMKLANG

## ohne Kompromisse

Ein Höchstmaß an Bild- und Tonqualität versprechen die Top-Modelle unter den AV-Receivern. Auch in puncto Ausstattung lassen sie kaum Wünsche offen

VON MATHIAS BLAB

Für den optimalen Ton sind AV-Receiver die perfekte Ergänzung. Vor allem Oberklassenmodelle mit Preisen um die 2.000 Euro versprechen exzellenten Klang, hohe Leistungswerte sowie eine umfangreiche Ausstattung. Unser Vergleichstest klärt, welche Highend-Geräte dieses Versprechen am besten einlösen. Ins Rennen gehen vier aktuelle AV-Receiver der Oberklasse zwischen 1.500 und 2.400 Euro. Um herauszufinden, ob sich eine solche Investition tatsächlich lohnt, haben wir

zusätzlich den besten Mittelklasse-Verstärker ins Testfeld aufgenommen, der bereits für rund 1.300 Euro zu haben ist.

### Viel Technik wiegt mehr

Der Unterschied zwischen der Ober- und Mittelklasse lässt sich nicht nur am Preis in nackten Zahlen messen. Auch beim Gewicht liegen die Highend-Modelle deutlich vorn und bringen oft rund ein Viertel mehr auf die Waage. Spitzenreiter ist hier der Onkyo TX-NR3009, bei

### UNANGEFÖCHTENER MEISTER

#### ONKYO TX-NR 3009

Die Ausstattungsliste des Onkyo liest sich wie der Wunschzettel eines ambitionierten Heimkinofans: acht HDMI-Ein- und zwei Ausgänge, THX-Plus-Zertifizierung, 4K-Unterstützung sowie diverse Soundformate und Multimedia-Dienste. Abgesehen davon setzt der TX-NR 3009 aber auch in Sachen Klangqualität und Handhabung die Bestnote. Neun Endstufen ermöglichen einen 9.2-Raumklang, der selbst bei hoher Lautstärke durch einen sauberen und mächtigen Bass besticht. Gleichzeitig werden Mitten und Höhen gut aufgelöst und sehr detailliert an die Lautsprecher geschickt. Und auch im Stereobetrieb funktioniert der Receiver ausgezeichnet. Trotz vieler Funktionen sind Fernbedienung und Menü nicht zu überladen. Wer will, kann zur Steuerung auch Smartphone oder Tablet einsetzen.

**Preis:** ca. 1.600 Euro | **Testurteil:** sehr gut (1,0) | **Info:** [www.at.onkyo.com/de](http://www.at.onkyo.com/de)

**+** TOP-AUSSTATTUNG, 4K-UPSCALING, SEHR GUTE VIDEOAUSGABE, BRILLANTER KLÄNGE

**-** WLAN NUR OPTIONAL, KEIN AIRPLAY



Anschlüsse an der Frontseite: Über den USB-Port (1) lassen sich Datenträger oder ein iPhone anschließen, für Fotokameras oder Camcorder steht eine weitere HDMI-Schnittstelle (2) zur Verfügung. Analoge Bild- und Tonsignale gelangen über die Cinch-Buchsen (3) ins Gerät, für Digitalverbindungen gibt es einen S/PDIF-Eingang (4). Über die Funktionstasten (5) lassen sich die Hörzonen in weiteren Räumen anwählen.

dem der Zeiger bei 25 Kilogramm stehenbleibt. Kein Wunder: Bis zu neun hochwertige Endstufen, leistungsstärkere Netzteile, massive und teils belüftete Kühlkörper sind nur ein paar Beispiele für die massive Technik, die sich in den Gehäusen verbirgt. Die soll nicht nur mehr Leistung bringen, sondern sich vor allem auch in einer verbesserten Klangqualität niederschlagen. Ob das den Herstellern gelingt, haben wir mit einem aufwendigen Verfahren überprüft. Dabei absolvierte jeder Receiver mit zwei, fünf und sieben Lautsprechern verschiedener Impedanzen (4 und 6 Ohm) einen festgelegten Testparcours. Gemessen wurden Trennfrequenzen der einzelnen Kanäle sowie die Leistung. Anhand festgelegter Film- und Audiosequenzen wurde außerdem der Surround- und Stereoklang beurteilt.

## Der Klang ist bei allen Geräten sehr gut

Um es vorwegzunehmen: Bei der Klangqualität, die 40 Prozent der Gesamtnote ausmacht, bewegen sich alle Probanden auf sehr hohem Niveau. Der Onkyo sowie der gleich teure Yamaha RX-A3010 liegen dabei an der Spitze, Sony und der kleine Yamaha folgen mit geringem Abstand. Nur der NAD wurde wegen Patzern bei Klangtreue und Rauschabstand abgewertet. Beim subjektiven Surround-Hörtest lieferten alle Probanden ein fein austariertes Klangbild und stellten die verschiedenen Kanäle sehr natürlich dar. Besonders gut gefallen haben uns der große Yamaha sowie der Sony. Im Film „Avatar“ lassen die Receiver einen Riesenbaum mit sattem Rums effektvoll zu Boden stürzen und garantieren zugleich selbst bei hohen Pegeln saubere Dialoge. Noch einen Tick besser schneidet der Onkyo ab: In der Gewitterszene bei „Ratatouille“ trifft der Blitzschlag direkt auf das Zwerchfell des Zuschauers. Im Stereobetrieb erhielt der NAD die Bestnote, wobei das übrige Testfeld bei der klassischen Musikwiedergabe ebenfalls sehr gut abschnitt.

## KLANGSTARKES FLAGGSCHIFF YAMAHA RX-A3010



An Yamahas Spitzenreceiver gefallen im Kinomodus die sauberen Dialoge ebenso wie die Wiedergabe basslastiger Szenen. Apropos Bass: Über ein einzigartiges Subwoofer-Setup lassen sich zwei Tieftöner flexibel einrichten und betreiben. Im Stereobetrieb brilliert das Gerät mit seinem kräftigen und runden Sound.

Erstaunlich ist nur, dass der Verstärker von seinem nominal geringfügig schwächeren Schwesternmodell RX-A2010 in Sachen Leistung überholt wird. Dafür hat der RX-A3010 die besseren Werte beim Rauschabstand. Wer angesichts der vielen Features im Hauptmenü den Überblick verloren, kann den Receiver auch per PC konfigurieren. Typisch für Yamaha ist die große Zahl an Programmen zur Raumsimulation, die den Verzicht auf Dolby PL IIz verschmerzen lassen.

**Preis:** ca. 1.600 Euro | **Testurteil:** sehr gut (1,1) |

**Info:** <http://at.yamaha.com/de>

**+ GELUNGENE KONFIGURATION, KRÄFTIGER KLANG, VIELE EXTRAS**

**- KEINE 4K-UNTERSTÜTZUNG, BEDIE-NUNG ZUM TEIL KOMPLEX**

Hinsichtlich der Leistung sind die Unterschiede dagegen schon deutlicher. Im 7.1-Betrieb liegt der Sony-Receiver mit 93 Watt pro Kanal vor den Mitbewerbern, die mit Werten von 70 Watt (Yamaha RX-A3010) bis 79 Watt (Onkyo) aber immer noch ausreichend Leistungsreserven bieten. Beim 5.1-Aufbau schickte der Onkyo maximal 125 Watt an jede Box, nur 96 Watt waren es beim NAD. Dieser markierte gemeinsam mit dem Sony zugleich die unterste Leistungsgrenze (160 Watt pro Kanal) im Stereomodus, während beim Yamaha RX-A2010 bis zu 238 Watt möglich sind. Zu welchen Leistungen ein Receiver imstande sein sollte, hängt immer vom verwendeten Surround-Profil, der Raumgröße und den installierten Lautsprechern ab – viel muss daher nicht zwangsläufig auch besser bedeuten.

Die gängigen Surround-Formate wie Dolby Digital und DTS sowie ihre hochauflösenden Ableger werden von jedem Gerät umgesetzt. Dem NAD und den Yamaha-Modellen fehlen die Mehrkanalprogramme Dolby PLIIz und DTS Neo:X, die Stereosignale in maximal elf Effektkanälen aufbereiten. Dafür spendieren die Japaner ihren beiden Receivern 20 eigene Raumklangsimulationen. Neun beziehungsweise acht sind es bei Onkyo und Sony. Bei Letzterem lässt sich sogar die Klangcharakteristik weltberühmter Konzertsäle wie etwa die der Berliner Philharmonie nachahmen.

## Hochskalieren auf 1.080p ist kein Problem

Um eingehende Videosignale kümmert sich der Bildprozessor. Liegt das Ausgangsmaterial nur in SD-Qualität vor, können alle Receiver (außer dem NAD) die Informationen auf 1.080p hochskalieren – ohne jedoch die Qualität von nativem HD-Material zu erreichen. Mit Letzterem gehen alle Geräte tadellos um. Wer selber Hand anlegen möchte, um die Bildparameter den eigenen Vorlieben anzupassen, kann dies nur beim Onkyo und den Yamaha-Geräten tun. 3D wird



## GÜNSTIGE ALTERNATIVE YAMAHA RX-A2010

Obwohl er rund 300 Euro günstiger ist, schneidet der RX-A2010 kaum schlechter ab als der A3010. Der ausgewogene Sound profitiert von den vielfältigen Einstelloptionen, die auch Raumklangsimulationen am Kopfhörer erlauben. Nur der Rauschabstand des teureren Highend-Modells ist für den A2010 nicht zu erreichen. An der Bildausgabe ist, abgesehen von der etwas unscharfen SD-Konvertierung, wenig auszusetzen. Im Gegenteil: Der Video-Equalizer erlaubt feinstufige Eingriffe in die wichtigsten Bildparameter. Spaß machen die vielen Multimedia-Extras wie Webradio- und Napster-Anbindung sowie die DLNA-Funktion im Heimnetz. Für die teils komplexe Bedienung braucht es etwas Übung.

**Preis:** ca. 1.300 Euro | **Testurteil:** sehr gut (1,1) | **Info:** <http://at.yamaha.com/de>

**+ VIELE EINSTELLUNGSMODI, HOHE LEIS-TUNGSRESERVEN**

**- TEILS ÜBERLADENE MENÜS, KEIN AIRPLAY**

erwartungsgemäß von allen Receivern unterstützt. Ist parallel zum TV noch ein Beamer im Einsatz, sollte man nicht zum NAD-Receiver greifen. Hier gibt es nämlich nur einen HDMI-Ausgang. Die übrigen Testkandidaten bieten nicht nur zwei Anschlüsse für Beamer und Fernseher, sondern zudem bis zu neun HDMI-Ports für Zuspieler – der Besitzer des NAD-Systems muss sich mit vier HDMI-Verbindungen zufriedengeben. Zu den weiteren Standardschnittstellen zählen USB-Buchsen für MP3-Player und ein LAN-Anschluss. Darüber lassen sich die Verstärker nicht nur ins Heimnetz einbinden, sondern sie greifen auf Wunsch auch auf Webradiodienste wie Spotify oder Napster zu. Nur der NAD-Receiver will von all diesen Multimedia-Funktionen nichts wissen und beschränkt sich auf die klassische Bild- und Tonwiedergabe – ein Dock für Apple-Geräte ist aber zumindest gegen Aufpreis zu haben.

## Smartphone-Apps statt Fernbedienung

Angesichts der vielen Ausstattungsdetails und umfangreichen Konfigurationsmöglichkeiten ist die Bedienung der Geräte nicht immer selbsterklärend. Zwar verfügen alle Receiver über ein grafisches Benutzerobermenü, doch gerade bei tiefgreifenden Einstellungen lohnt es sich meist, Details in der Bedienungsanleitung nachzuschlagen. Abgesehen vom NAD-Modell gibt es für alle Receiver Smartphone- und Tablet-Apps, die unter iOS und Android laufen und in vielen Situationen eine praktische Alternative zu den mit teilweise mehr als 90 Tasten bestückten Fernbedienungen sind. Die Yamaha-Modelle lassen sich zudem über einen angeschlossenen PC konfigurieren. Gut gefällt die Einmessautomatik der fünf Systeme. Über ein mitgeliefertes Mikrofon errechnet der Receiver den Abstand der Lautsprecher zum Hörplatz und passt die Pegel an. Beim Sony kommt dabei ein Stereomikrofon zum Einsatz, das Yamaha-System berücksichtigt

### WIE IN DER PHILHARMONIE

## SONY STR-DA5700ES

Für das neue Spitzenmodell hat Sony seine Ingenieure unter anderem in die Berliner Philharmonie geschickt, um die dortige Raumakustik zu analysieren und mittels DSP-Programm in jedes Wohnzimmer zu bringen. Auch ohne diese Spielereien gefällt der druckvolle und kräftige Klang sowohl im Surround- als auch im Stereobetrieb. Bei Letzterem bleibt die Leistung mit 160 Watt aber nur im Mittelfeld. Lobenswert ist die schnelle Einmessautomatik, die für ein homogenes Klangbild sorgt. Auch zahlreiche Möglichkeiten zur manuellen Feinjustage wie ein 31-Band-Equalizer stehen bereit. Die Ausstattung ist recht umfangreich, allerdings wurde an den HDMI-Ports gespart. Fehlende Direkttasten für wichtige Funktionen und ein teils trüges Menü erschweren die Bedienung.

**Preis:** ca. 2.400 Euro | **Testurteil:** sehr gut (1,3) |

**Info:** [www.sony.de](http://www.sony.de)

**+ GUTE AUSSTATTUNG, PRÄZISE EINMESSAUTOMATIK**

**- MÄSSIGE STEREOLEISTUNG, BEDIENUNG NICHT OPTIMAL**



# FAZIT

## GUTE LEISTUNG



Nicht nur großes Kino, sondern auch erstklassige Musikwiedergabe: Das versprechen die Highend-Receiver und halten es auch. Am besten macht es der Testsieger Onkyo TX-NR3009, der gleich in drei Kategorien die Bestmarke setzt. Klang, Leistung und Ausstattung sind überragend und lassen den Preis von 1.600 Euro als durchaus angemessen erscheinen. Nicht substanziell schlechter schlägt sich das Top-Modell von Yamaha, das den Sieg in erster Linie durch die geringfügig schlechtere Leistung verspielt. Erstaunt waren wir über das hervorragende Abschneiden des Mittelklassegeräts von Yamaha. Rund 300 Euro günstiger, trennt den Receiver sowohl vom Testsieger als auch vom Konkurrenten aus dem eigenen Haus nicht viel. Wer also nicht unbedingt auch noch das letzte Quäntchen Klangqualität haben muss, kann zum RX-A2010 greifen. Klanglich mit dem Spitzenduo mithalten kann der Sony; bei der Leistung hat er aber das Nachsehen, und der Preis für das neue Flaggschiff STR-DA-5700ES ist im Vergleich einfach zu hoch. Günstiger ist der NAD. Für ihn sprechen vor allem die modulare Bauweise und die unkomplizierte Bedienung. Ausstattung und Klang sind jedoch merklich schwächer.

**Mathias Blab**

den Winkel zwischen Boxen und Hörplatz, und der Onkyo ändert die einzelnen Kanalpegel abhängig von der gewählten Lautstärke.

Angesichts der hohen Leistung geht der Stromverbrauch der Geräte noch in Ordnung: 199 Watt (Onkyo) bis 174 Watt (NAD). Erfreulich ist, dass sich der Standby-Verbrauch auf einem recht niedrigen Niveau zwischen 0,2 und 0,4 Watt bewegt. Weiter auseinander gingen die Messergebnisse beim Video-Pass-Through, der Weiterleitung von HDMI-Signalen im Standby. Bei den Yamahas zeigte das Leistungsmessgerät nur rund 5 Watt an, etwa 10 Watt beim Sony, und die fast 28 Watt beim Onkyo sind einfach nicht mehr zeitgemäß.

### FLEXIBLER KLANGPURIST

## NAD T 757

Der T 757 von NAD ist modular aufgebaut. Durch den Wechsel des Videoboards soll das Gerät auch künftigen Anforderungen wie dem HDTV-Nachfolger 4K gerecht werden. Abgesehen davon spart die kanadisch-britische Traditionssmarke bei der Ausstattung, etwa der Zahl der Anschlüsse und dem Umfang der Einmessautomatik. Auch eine Full-HD-Skalierung von SD-Inhalten und eine Raumklangsimulation fehlen. Trotzdem macht der T 757 seine Sache im Heimkinoeinsatz recht ordentlich. In puncto Rauschabstand und Frequenzgang leistete sich das Gerät allerdings einige Schwächen. Diese bügelt aber der ausgezeichnete Klang im Stereobetrieb aus. Das Fehlen vieler Extras wie DLNA und Webradio wirkt sich positiv auf die Kategorie Bedienung aus, wo der NAD die Bestmarke setzt.

**Preis:** ca. 1.500 Euro | **Testurteil:** gut (2,0) |

**Info:** [www.nad.de](http://www.nad.de)

**+ MODULARE BAUWEISE, TOLLER STEREOKLANG, TOP-BEDIENUNG**

**- WENIG SCHNITTSTELLEN, KEIN LAN, DLNA UND EQUALIZER**



# AV-RECEIVER IM VERGLEICH



	ONKYO TX-NR3009	YAMAHA RX-A3010	YAMAHA RX-A2010	SONY STR-DA5700ES	NAD T 757
PLATZIERUNG	1	2	2	4	5
PREIS (CA.)	1.600	1.600	1.300	2.400	1.500
TESTURTEIL (SCHULNOTE)	sehr gut (1,0)	sehr gut (1,1)	sehr gut (1,1)	sehr gut (1,3)	gut (2,0)
GESAMTWERTUNG	99,3	97,9	96,5	93,6	81,6
KLANGQUALITÄT (40 %)	100	99	93	96	85
AUSSTATTUNG (30 %)	100	100	100	91	66
LEISTUNG (10 %)	100	95	100	89	79
HANDBARUNG (10 %)	99	94	94	94	100
ENERGIEEFFIZIENZ (10 %)	94	96	98	96	100

## TECHNISCHE DATEN

ABMESSUNGEN (H X B X T)	19,9 x 43,5 x 44,7 cm	19,2 x 43,5 x 44,8 cm	19,1 x 43,5 x 44,5 cm	18,5 x 43 x 40,1 cm	17,2 x 43,5 x 37,3 cm
GEWICHT	25,0 kg	19,9 kg	17,1 kg	17,3 kg	15,4 kg
VIDEOEINGÄNGE (DIGITAL/ANALOG); HDMI-AUSGÄNGE	8x HDMI / 3x YUV, 5x FBAS, 4x S-Video; 2x HDMI-Out	8x HDMI / 4x YUV, 5x FBAS, 5x S-Video; 2x HDMI-Out	8x HDMI / 4x YUV, 5x FBAS, 5x S-Video; 2x HDMI-Out	6x HDMI / 2x YUV, 5x FBAS; 2x HDMI-Out	4x HDMI / 3x YUV, 2x FBAS, 1x S-Video; 1x HDMI-Out
AUDIOEINGÄNGE (DIGITAL/ANALOG)	9x HDMI, 3x Cinch, 3x Opt./8x Cinch	9x HDMI, 3x Cinch, 4x Opt./10x Cinch	9x HDMI, 3x Cinch, 4x Opt./10x Cinch	7x HDMI, 3x Cinch, 4x Opt./10x Cinch	4x HDMI, 3x Cinch, 4x Opt./4x Cinch
BOXEN-/VORVERSTÄRKER-AUSGÄNGE	11 / 11 Kanäle (9,2)	11 / 9 Kanäle (9,2)	11 / 9 Kanäle (9,2)	9 / 11 Kanäle (7,2)	7 / 8 Kanäle (7,1)
MEHRKANAL-EINGÄNGE	8 Kanäle (7,1)	8 Kanäle (7,1)	8 Kanäle (7,1)	8 Kanäle (7,1)	8 Kanäle (7,1)
SONSTIGE ANSCHLÜSSE	Kopfhörer, LAN, USB	Kopfhörer, LAN, USB	Kopfhörer, LAN, USB	Kopfhörer, LAN, USB	Kopfhörer
AUDIO: MULTIROOM/VIDEO: PAL AUF HDMI	•/•	•/•	•/•	•/•	•/•/•
DOLBY PL II/PL IIX/PL IIZ	•/•/•	•/•/-	•/•/-	•/•/•	•/•/-
DOLBY DIGITAL/EX/DOLBY TRUEHD	•/•/•	•/•/•	•/•/•	•/•/•	•/•/•
DTS/DTS-ES/DTS-HD	•/•/•	•/•/•	•/•/•	•/•/•	•/•/•
SONSTIGE FORMATE	Neo:X, THX Ultra2 Plus	Neo:6	Neo:6	Neo:X	Neo:6
RAUMSIMULATIONSPROGRAMME	9	20	20	8	-
KLANGREGELUNG	Bass/Höhen und Equalizer für alle Kanäle	Bass/Höhen und Equalizer für alle Kanäle	Bass/Höhen und Equalizer für alle Kanäle	Bass/Höhen und Equalizer für alle Kanäle	Bass/Höhen für alle Kanäle
LAUTSPRECHER-SETUP	Boxengröße, Pegel, Delay	Boxengröße, Pegel, Delay	Boxengröße, Pegel, Delay	Boxengröße, Pegel, Delay	Boxengröße, Pegel, Delay
EINMESSAUTOMATIK	Audyssey 2EQ	YPAO-R.S.C.	YPAO-R.S.C.	D.C.A.C. (Digital Cinema Auto Calibration)	Audyssey
DLNA/LAN/WLAN	•/•/ optional	•/•/-	•/•/-	•/•/-	-/-
TUNER/WEBRADIO	•/•	•/•	•/•	•/•	•/-
IPOD-UNTERSTÜTZUNG/AIRPLAY	•/-	•/-	•/-	•/-	optional -

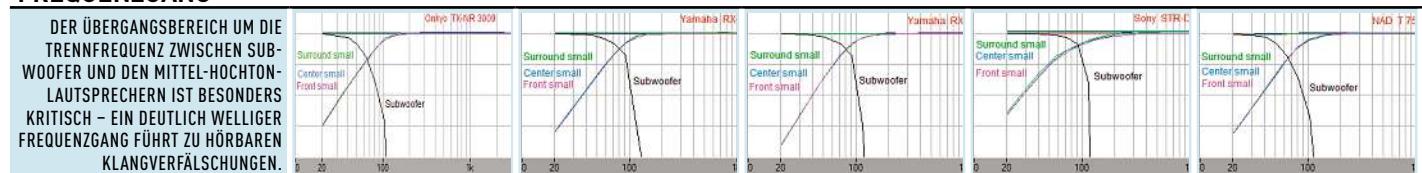
## HÖRTEST

SURROUND (MAXIMAL 30 PUNKTE)	29	28	26	28	26
STEREO (MAXIMAL 10 PUNKTE)	9	9	9	9	10

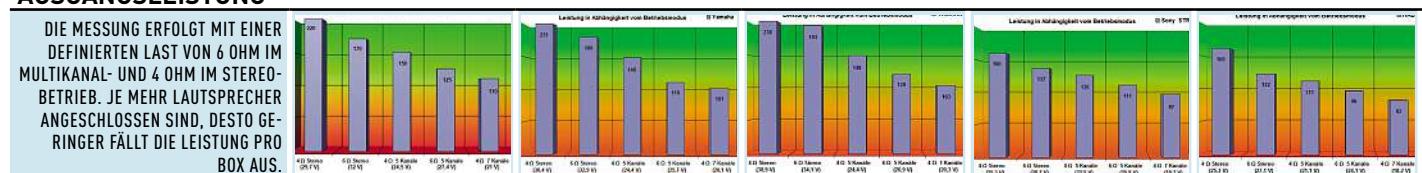
## TESTDATEN

HDMI-BILDAUFL. (PAL AUF 1.080)	77,6 %	78,1 %	78,1 %	86,3 %	keine Skalierung
STROMVERBR. STANDBY/BETRIEB	0,2 / 199 Watt	0,2 / 191 Watt	0,2 / 182 Watt	0,3 / 190 Watt	0,4 / 174 Watt
STÖRABST. (FRONT/CENTER/SURR.)	100,2 / 102,3 / 101,8 dB	100,1 / 100,1 / 100,2 dB	97,5 / 97,3 / 97,4 dB	96,1 / 95,3 / 97 dB	87,4 / 88,5 / 88,8 dB
VERZERRUNGEN (BEI 1 KHZ)	0,01 %	0,011 %	0,005 %	0,014 %	0,024 %
LEISTUNG (7,1/5,1/STEREO)	79 / 125 / 220 Watt	70 / 110 / 231 Watt	74 / 120 / 238 Watt	93 / 111 / 160 Watt	74 / 96 / 160 Watt
KLANTREUE (FREQUENZABWEICHUNG)	0,3 dB	0,1 dB	0,05 dB	0,2 dB	1,2 dB

## FREQUENZGANG



## AUSGANGSLEISTUNG



• JA      - NEIN



# SMARTE APPS

## für Ihr modernes Heimkino

Smartphones und Tablets erfüllen alle Voraussetzungen, um den traditionellen Fernbedienungen den Rang abzulaufen. Alles, was Sie zur Steuerung Ihres Heimkino-Equipments benötigen, sind die passenden Apps für Android, iOS und Co. Wir stellen die interessantesten Helfer vor

VON MATHIAS BLAB

Jeder Nutzer, der schon einmal versucht hat, über die Fernbedienung eine längere URL einzutippen, um die gewünschte Webseite auf seinem internetfähigen TV-Gerät aufzurufen, weiß, wie nervig das sein kann. Von wegen Smart-TV. Denn wirklich smart lassen sich die vielen neuen Internetfunktionen im Grunde genommen erst über Smartphones oder Tablets nutzen. Mit der richtigen App ist dann etwa eine Webadresse per virtueller Tastatur in Sekundenschnelle eingetippt.

Doch Apps können noch viel mehr, als nur die Bedienung moderner Fernseher, Verstärker und anderer Heimkinogeräte deutlich zu vereinfachen. So gibt es unter den zahlreichen Heimkino-Apps für

Apple-, Android- oder Windows-Phone-Geräte Anwendungen, die beispielsweise den Zugriff auf Multimedia-Daten im Heimnetz zum Kinderspiel machen oder mit einem Klick herausfinden, wie der unbekannte Titel aus dem Film-Soundtrack heißt. Außerdem können Smartphones und Tablets, die mit den passenden Apps ausgestattet sind, die traditionelle TV-Zeitschrift ersetzen, Ordnung ins eigene Filmarchiv bringen und sogar als mobiler Zweitfernseher auftrumpfen. Wir haben uns in den Stores der wichtigsten Smartphone-Hersteller umgesehen und stellen Ihnen die besten Apps fürs Heimkino vor – die meisten von ihnen werden sogar gratis zum Download angeboten, sodass Sie sie ganz unverbindlich testen können.

# APPS FÜR FERNSEHER & CO.

## Damit übernehmen Sie die Kontrolle

Ob Fernseher, Blu-ray-Player, Receiver oder anderes Heimkino-Equipment – vor allem bei Geräten mit Internetanbindung nimmt die Funktionsvielfalt immer weiter zu. In der Praxis stoßen dadurch allerdings die klassischen Fernbedienungen mit Funktionstasten und Vierwegesteuerung an ihre Grenzen. Aus diesem Grund statthen stattigen LG und Samsung ihre neuen Modelle mit einer zweiten Fernbedienung aus (siehe Seite 84). Noch besser: Apps für Smartphones und Tablets verzichten auf ein festes Tastenlayout und passen ihre Touchscreens individuell an die jeweils gewählte Funktion an. So erscheint beispielsweise eine virtuelle Tastatur nur dann, wenn man eine Webadresse eingeben will. Zudem sind solche Apps oft in der Lage, mehrere Geräte eines Herstellers zu steuern.

### Apps für Fernseher



#### Samsung Remote: Die ideale Ergänzung zum Smart Hub

Die pfiffige Remote-App von Samsung steuert alle Fernseher und Blu-ray-Spieler, die über das integrierte Webportal namens Smart Hub verfügen. Gerade beim Surfen auf dem Fernsehgerät ist die App praktisch, weil sie die Eingaben von Texten und URLs deutlich erleichtert. Daneben wird das Smartphone so zum Gamepad, um vorinstallierte Spiele auf dem Smart Hub zu steuern. Und selbstverständlich beherrscht die App auch die Bedienung aller Grundfunktionen des jeweiligen Geräts.

Preis: kostenlos | Plattformen: Android, Bada, iOS | Unterstützte Modelle: Alle 2010er-TVs mit Internet@TV, alle 2011er- und 2012er-TVs mit AllShare, alle Blu-ray-Geräte ab 2011 mit Smart Hub



#### Philips My Remote: Fotos vom Smartphone auf den Fernseher übertragen

My Remote von Philips kann sämtliche Funktionen der „echten“ Fernbedienung ersetzen. Darüber hinaus bietet auch hier die Texteingabe beim Surfen auf dem TV einen echten Komfortgewinn. Fotos, die auf dem Smartphone gespeichert sind, lassen sich einfach als Diaschau an den Fernseher schicken.

Preis: kostenlos | Plattformen: Android, iOS | Unterstützte Modelle: TVs und BD-Player mit Net TV/SmartTV

**Andere Fernseher-Apps für Android und iOS:** Grundig TV Remote, LG TV Remote (nur Android), Loewe Assist Media (nur iPad), Panasonic Viera Remote, Toshiba TV Remote, Sony Media Remote (alle kostenlos)

### Apps für Blu-ray-Player



#### LG Remote for Audio & Video: Web-Infos zur eingelegten Disc abrufen

Informationen zur eingelegten Blu-ray gefällig? Die LG-App macht's möglich und bietet Wissenswertes über Schauspieler, Regisseure und Produzenten. Außerdem können auch Trailer abgerufen werden, und die App ist in der Lage, Filmmusik zu analysieren und Titel sowie Interpret anzuzeigen.

Preis: kostenlos | Plattformen: Android, iOS | Unterstützte Modelle: Alle 3D-Blu-ray-Player sowie 3D-Komplettanlagen ab Modelljahr 2011



#### Sony Media Remote: Bringt URLs vom Smartphone aufs TV-Gerät

Auch die Sony-App bietet Hintergrundwissen zu Filmen, die als DVD oder BD vom Player geladen wurden. Zusätzlich wird die Bedienung des Webbrowsers dank virtueller Tastatur und Trackpad-Cursor erleichtert. Beim Surfen können so auch schnell und einfach Weblinks, die auf dem Smartphone gespeichert sind, über den Blu-ray-Spieler geöffnet werden.

Preis: kostenlos | Plattformen: Android, iOS | Unterstützte Modelle: DVD- und BD-Player sowie Komplettanlagen ab Modelljahr 2011

**Andere Blu-ray-Player-Apps für Android und iOS:** Panasonic Blu-ray Remote (nur iOS), Philips My Remote, Pioneer iControlAV2, Samsung Remote, Yamaha AV Controller (alle kostenlos)

### Apps für HD-Receiver



#### TechniSat DVR (PVR): Aufnahmen von unterwegs programmieren

Receiver sowie Fernsehgeräte mit Festplatte aus dem Hause TechniSat lassen sich per App ganz bequem programmieren. Wer häufig TV-Sendungen aufzeichnet, ist mit der App-Steuerung klar im Vorteil. Ebenfalls praktisch ist die Möglichkeit, von unterwegs aus über das Web Timeraufnahmen zu programmieren.

Preis: kostenlos | Plattformen: Android, iOS | Unterstützte Modelle: DigiCorder HD, DIGIT HD, TechniStar, DIGIT HD5 SX sowie TVs der Baureihe MultyVision



#### Kathrein UFScontrol: Höchster Komfort

Wem der elektronische Programmführer des Receivers nicht komfortabel genug erscheint, der kann seine Aufnahmen auch über die Kathrein-App programmieren – und das mittels Web-Anbindung sogar von unterwegs. Darüber hinaus lassen sich Auf-

zeichnungen vom Festplattenreceiver direkt auf das Smartphone oder Tablet streamen.

**Preis:** kostenlos | **Plattformen:** Android, iOS | **Unterstützte Modelle:** HD-Receiver 912, 922, 923 (jeweils ab Firmware 2.01)

**Andere HD-Receiver-Apps für Android und iOS:** Azbox AZRemote (nur iOS), Smart Remote Control, Telestar iSTAR PVR (alle kostenlos)

## Apps für AV-Receiver



**Pioneer iControlAV2:** Komplexe Einstellungen einfach vornehmen

Nicht nur die Grundfunktionen lassen sich über diese App erledigen, gerade die umfangreichen Klangeinstellungen des AV- Receivers gehen per Touch-Eingabe sehr leicht von der Hand. Dabei hilft vor allem auch die intuitive und ansprechend gestaltete Benutzeroberfläche.

**Preis:** kostenlos | **Plattformen:** Android, iOS | **Unterstützte Modelle:**

le: VSX-921/1021/ 2021, VSX-LX55, SC-LX75/85



**Yamaha AV Controller:** So wird der Netzwerkzugriff zum Kinderspiel!

Wer mit seinem Yamaha-AV-Receiver auf Netzwerkinhalte oder seine auf Smartphones sowie Tablets gespeicherte Musiksammlung zugreifen möchte, kommt mit dem AV Controller voll auf seine Kosten. Doch das ist nicht die einzige Funktion der App: Auch komplexere Veränderungen der grundlegenden Ton- und Videoeinstellungen sind schnell und einfach erledigt.

**Preis:** kostenlos | **Plattformen:** Android, iOS | **Unterstützte Modelle:** RX-A3010/3000/ 2010/2000/1010/1000/810/710, RX-V3900/ 3071/3067/2071/2067/2065/1067/871/867/771/ 671, HTR- 9063/8063/6295/6064, RX-Z7, DSP-Z7, HTR-6295

**Andere AV-Receiver-Apps für Android und iOS:** Denon Remote App (nur iOS), Marantz Wizz App (nur iOS), Onkyo Remote, Sony ES Remote (nur iOS), Sony Media Remote (alle kostenlos)

# APPS FÜR MULTIMEDIA

## Grenzenlose Unterhaltung

Multimedia-Inhalte sind heute oft an ganz unterschiedlichen Orten gespeichert, trotzdem möchte man sie möglichst einfach im ganzen Haus nutzen können. Mit den passenden Apps ist das kein Problem. Auch beim klassischen Fernsehen bieten Smartphone-Programme einen echten Mehrwert. So lässt sich aus dem mobilen Gerät im Handumdrehen ein Zweit-TV machen, mit dem man das Liveprogramm via WLAN zum Beispiel auch bequem in der Küche oder auf dem Balkon genießen kann.



**Fritz!App Media:** Musik und Filme im Netzwerk finden und abspielen

Die Fritz!Boxen der Firma AVM zählen zu den beliebtesten Routern. Mit der passenden App lassen sich Multimedia-Inhalte von Netzwerkspeichern und Computern, die an der Fritz!Box angeschlossen sind, direkt auf Android-Smartphones oder -Tablets abspielen. Außerdem lassen sich Musikstücke und Videos über das Heimnetz an den AV-Receiver oder das TV-Gerät streamen. Die App liegt noch in der Labor-Version vor und ist bisher nicht für iOS verfügbar.

**Preis:** kostenlos | **Plattformen:** Android | **Ähnliche Apps:** DS Audio/ Photo+/Video/File für die Synology Diskstation, WD TV Live Remote für Multimedia-Festplatten von Western Digital (alle für Android und iOS)



**WiFi2HiFi:** Drahtloser Musikgenuss vom Computer zur Stereoanlage

Sie wollen Musik vom Computer an eine HiFi-Anlage streamen, die nicht mit einem Netzwerkanschluss ausgestattet ist? Das ist kein Problem, sofern Sie stolzer Besitzer eines Apple-Geräts sind. Denn mit der App WiFi2HiFi werden iPad und iPhone zu ausgewachsenen Audioempfängern, die per Klinken- oder Cinch-Kabel die übertragenen Lieder an die Anlage weiterreichen. Die App WiFi2HiFi stellt eine günstige Alternative zum Kauf eines netzwerkfähigen Receivers dar.

**Preis:** 2,99 Euro | **Plattformen:** iOS | **Ähnliche Apps:** 2Player Network Music Player, Subsonic Music Streamer (beide nur Android), Z-Subsonic, iSub Music Streamer (beide nur iOS), UniQX-cess (Android, iOS)



**Zattoo Live TV:** Smartphone und Tablet als Zweitfernseher

Smartphones und Tablets ermöglichen TV-Genuss auch abseits des Flatscreens im Wohnzimmer. Mit der App von Zattoo kommt das TV-Signal per WLAN aufs Mobilgerät und lässt sich somit in der ganzen Wohnung und sogar im Garten oder auf dem Balkon genießen. Rund 40 deutschsprachige Kanäle stehen zur Verfügung, beim Umschalten wird kurz Werbung eingeblendet. Wer darauf verzichten möchte, muss rund 4 Euro monatlich für die Premiumversion ausgeben und bekommt dann außerdem noch eine bessere Bildqualität.

**Preis:** kostenlos (werbefreie App ab 3,99 Euro) | **Plattformen:** Android, iOS, Windows Phone | **Ähnliche Apps:** FilmOn Free TV (Android, iOS), TV Go Live TV, Schöner Fernsehen (beide nur Android), Eurosport Player, Fernsehen, RTL, TV Deutsch (jeweils nur iOS)



**dailyme TV:** Fernsehen unterwegs auf Abruf

Während Apps wie Zattoo oder die Smartphone-Angebote der einzelnen TV-Anstalten in erster Linie auf die Liveüber-



**WiFi2HiFi:** Macht das iPhone zur Brücke zwischen Musik im Heimnetz und Stereoanlagen ohne Netzanbindung

tragung von Fernsehsendern setzen, zapft die App dailyme die gängigen Online-Mediatheken und Podcast-Verzeichnisse an, um auf Abruf Fernsehserien, TV-Magazine und Filme zu übertragen. Germanys Next Top Model, der große Sat.1-Film, Comedys oder Switch Reloaded: Das sind nur einige der Sendungen, die Sie über Dailyme betrachten können. Die App lädt die aktuellen Folgen vorzugsweise im heimischen WLAN, ansehen können Sie sie dann, wann immer Sie wollen, auch ohne Netzanbindung.

**Preis:** kostenlos | **Plattformen:** Android, iOS | **Ähnliche Apps:** Arte App, MyVideo TV, RTL Now, Sky Go (jeweils nur iOS), ZDF Mediathek, Sat.1, Sixx (jeweils Android und iOS)



# APPS ZUM NACHSCHLAGEN

## Ordnung ist das halbe Leben

Was nützt das beste Heimkino, wenn man nicht weiß, was man anschauen soll? Schlaue Apps sind hier gefragt, die bei der Auswahl des richtigen Films oder des passenden TV-Programms helfen. Und auch für die Musikrecherche gibt es die geeignete Software.

 **My Movies:** Alle Blu-rays und DVDs übersichtlich geordnet Wer den Überblick über seine Filmsammlung zu verlieren droht, bekommt mit der App My Movies wieder Ordnung ins Archiv. Selbst umfangreiche DVD- und Blu-ray-Bestände lassen sich innerhalb kurzer Zeit katalogisieren, denn es genügt, mit der Smartphone-Kamera den Strichcode auf der Hülle zu fotografieren. Anschließend kann man gezielt nach Genres, Schauspielern oder Bewertungen suchen und zudem vermerken, welche Filme man welcher Person verliehen hat.

**Preis:** 3,99 Euro (Gratis-App für 50 Filme) | **Plattformen:** Android, iOS | **Ähnliche Apps:** DVD Profiler (nur iOS), DVD Register (nur Windows Mobile), Movie Collection & Inventory (nur Android), MovieLicious (Android, iOS)

 **TV Spielfilm:** Das aktuelle und kommende Programm im Blick

Das Abo einer TV-Zeitschrift ist Ihnen zu teuer und der elektronische Programmführer Ihres Fernsehers zu umständlich? Dann finden Sie doch über die TV-Spielfilm-App heraus, was läuft. Hier können Sie sich das aktuelle TV-Programm, gegliedert nach Uhrzeit und den persönlichen Lieblingssendern, anzeigen lassen. Und auf Wunsch erinnert Soe die App auch an vorgemerkte Sendungen.

**Preis:** kostenlos | **Plattformen:** Android, iOS, Windows Phone | **Ähnliche Apps:** On Air, rtv Guide (beide für Android und iOS), TV Today, TV Movie (beide nur für iOS)

 **Shazam:** Kaum ein Lied, das diese schlaue App nicht erkennt Wie heißtt gleich noch mal dieser Song? Immer wieder stößt man bei Filmen auf echte Ohrwürmer. Musste man früher noch umständlich nach dem Soundtrack suchen, reichen mittlerweile die richtige App und ein paar Sekunden Zeit: Shazam starten, aktivieren und an den Lautsprecher halten. Kurz darauf hat die App in den meisten Fällen das Stück analysiert und Titel samt Interpret gefunden.

**Preis:** kostenlos | **Plattformen:** Android, iOS, Windows Phone | **Ähnliche Apps:** Soundhound (Android, iOS, Windows Phone), MusicID (Android, iOS), musiXmatch Lyrics + Player (nur Android)



**Shazam:** Mit dieser App bekommt das Smartphone Ohren und erkennt nahezu jeden Song. Dazu reicht schon ein Ausschnitt von wenigen Sekunden

 **IMDb:** Trailer, Bewertungen und geballtes Filmwissen Für Cineasten ist sie das Nachschlagewerk schlechthin: die International Movie Database (IMDb). Für über 1,5 Millionen Filme sind dort alle relevanten Informationen aufgelistet, zum Beispiel mitwirkende Schauspieler, Produzenten und Regisseure. Dazu gibt's Hintergrundwissen, amüsante Filmpannen, News rund um die Branche sowie Trailer zu aktuellen Neustarts und Klassikern. Besonders lesenswert: Die Liste der 250 besten Filme aller Zeiten samt Nutzerbewertungen und Kritiken.

**Preis:** kostenlos | **Plattformen:** Android, iOS, Windows Phone | **Ähnliche Apps:** Kino.de, Moviepilot (beide Android, iOS), Movies by Flixster (nur Android), Discovr Movies, Movie Genie (nur iOS)

# BLU-RAY- & MEDIAPLAYER im heimischen Netzwerk

Ihr Fernseher hat keinen Netzwerkanschluss? Kein Problem, mit einem Blu-ray-Player oder einer Multimedia-Festplatte machen Sie Ihr TV-Gerät fit fürs Internet und binden es in Ihr Heimnetz ein

VON ALEXANDER JUNK & ARTUR HOFFMANN

**D**ass sich immer mehr Fernseher in das heimische Netzwerk integrieren lassen und moderne Geräte vielfältige Internet-Funktionen bieten, können Sie unter anderem im Beitrag auf Seite 84 nachlesen. Wollen Sie aber Internetinhalte auf die Mattscheibe bringen, ohne sich einen neuen Fernseher zuzulegen, ist das ebenfalls problemlos möglich. Denn nahezu alle neuen Blu-ray-Player und viele Multimedia-Festplatten und -Player sind netzwerkfähig und gestatten Ihnen den Zugriff auf Internetinhalte wie YouTube, Webradio, Facebook, Twitter und Co.

## Per Kabel oder WLAN?

Wie bei allen Geräten fürs heimische Netzwerk stellt sich natürlich auch bei Blu-ray-Playern und Multimedia-Festplatten die Frage nach der Art der Einbindung. Alle neuen Blu-ray-Player und Multimedia-Festplatten verfügen inzwischen über einen LAN-Anschluss, meist ist es sogar die schnelle Gigabit-Variante. Ein Großteil der Blu-ray-Player ist zudem schon ab Werk WLAN-fähig. Multimedia-Player bieten hingegen meist nur einen Netzwerkanschluss und das Funkmodul muss separat erworben werden.

Steht der WLAN-Router im Wohnzimmer, ist es ratsam, sich für die kabelgebundene Netzwerkeinbindung zu entscheiden. Denn da fast alle neuen Geräte mit einem Gigabit-Netzwerkanschluss ausgestattet sind, kommen Sie auf diese Weise in den Genuss maximaler Übertragungsgeschwindigkeit. Ansonsten bleibt nur die WLAN-Verbindung. Blu-ray-Player von Samsung, Philips, Sony und Co., die ab Werk WLAN-fähig sind, unterstützen mittlerweile alle den Standard 802.11n. Eine Alternative ist ein Netzwerkanschluss über die Stromleitung, beispielsweise mit dem Fritz!Powerline 520E (Setpreis rund

115 Euro) von AVM oder dem bewährten Devolo dLAN 500 AVplus Starter Kit (ca. 130 Euro).

## Blu-ray-Player bieten viele Extras

Wer sich zum Kauf eines Blu-ray-Players entschlossen hat, muss nicht nur auf den Preis achten. Auch die zahlreichen Zusatzfunktionen spielen eine große Rolle. Neben dem Standard BD Live kommt es vor allem auf die Internetfunktionen und die Streaming-Fähigkeiten an. Drei aktuelle Blu-ray-Player sind uns hier positiv aufgefallen:

**Samsung BD-ES6000:** Der knapp 150 Euro teure Blu-ray-Player von Samsung ([www.samsung.de](http://www.samsung.de)) lässt sich dank integriertem WLAN-Modul drahtlos in das Heimnetz integrieren und bringt Web-Angebote wie YouTube, Facebook und Tagesschau.de auf die Mattscheibe. Das 3D-fähige Gerät verfügt über die DNLA-Zertifizierung und ist somit auch perfekt für den Einsatz als Multimedialazentrale geeignet. Noch besser: Die Funktion „AllShare Play“ ermöglicht es, auf dem PC oder einem Smartphone von Samsung gespeicherte Multimediainhalte über den Blu-ray-Player wiederzugeben. Die Fernbedienung mittels Android- und iOS-App ist ebenfalls möglich.

**Philips BDP7600:** Philips ([www.philips.de](http://www.philips.de)) schickt mit dem BDP7600 (rund 150 Euro) einen gut ausgestatteten, WLAN-fähigen Blu-ray-Player ins Rennen, der die hauseigene Web-Service-Plattform NetTV unterstützt. Sie können also – unabhängig vom verwendeten TV-Gerät – diverse Online-Mediatheken anzapfen, Wetterdaten aufrufen und aktuelle Newsmeldungen lesen. Praktisch ist, dass Sie eine optional erhältliche USB-Tastatur anschließen können, was die Navigation erleichtert. Aber auch mit Android- und iOS-Geräten lässt sich der BDP7600 bedienen. Möglich macht's die kostenlose App



### SAMSUNG BD-ES6000

Neben dem Design zeichnet den Samsung-Blu-ray-Player die Kombination aus Standard- und Internetfunktionen aus

### PHILIPS BDP7600

Wie die TV-Geräte von Philips unterstützt auch der Blu-ray-Player die hauseigene On-line-Plattform NetTV

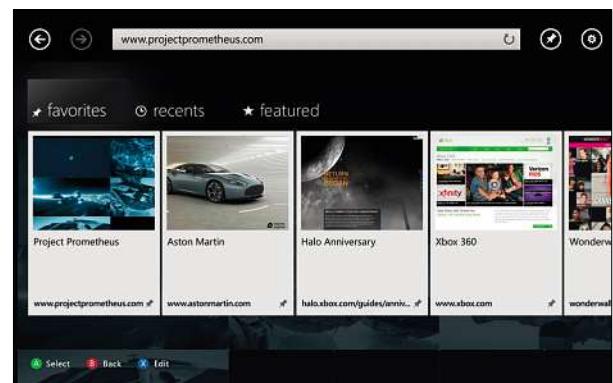
### SONY BDP-S590

Der im traditionellen Look gehaltene Sony-Blu-ray-Player unterstützt eine breit gefächerte Auswahl sinnvoller Web-Dienste

# INFO

## XBOX 360 UND PS3 IM NETZ

Videospielkonsolen sind mehr als nur reine Daddelkisten. So bieten sowohl die Xbox 360 von Microsoft als auch die PlayStation 3 von Sony eine breit gefächerte Auswahl von Online-Entertainment-Services an, sodass Sie sich von aktuellen Filmen in HD-Qualität und YouTube-Videos unterhalten lassen können. Ebenfalls möglich ist es, auf anderen Geräten gespeicherte Multimediainhalte zu streamen. Die PS3 verfügt bereits über einen vollwertigen Web-Browser; die Xbox 360 kommt beim nächsten Update in den Genuss des Internet Explorer 10. Ebenfalls nachgereicht wird die App SmartGlass. Diese soll die Xbox 360 mit Smartphones und Tablets koppeln. Und zwar nicht nur mit Geräten, die mit Windows Phone 7/8 ausgestattet sind, sondern auch mit Android- und iOS-Smartphones und -Tablets.



einige Newsdienste. Apps, mit denen sich dieser Player fernsteuern lässt, gibt es leider nicht. Lediglich für das A.C. Ryan Veolo stellt der Hersteller eine kostenlose Android-App bereit.

**Syabas Popcorn Hour A-300:** Multimedia-Festplatten aus der Popcorn-Hour-Reihe erfreuen sich schon seit Jahren größter Beliebtheit. Begeisterten sich zunächst nur Freaks, die MKV-Dateien abspielen wollten, für die Geräte, interessieren sich inzwischen auch weniger versierte Anwender dafür. Aktuellstes Produkt ist Syabas Popcorn Hour A-300 ([www.popcorn-hour.de](http://www.popcorn-hour.de), rund 230 Euro ohne Festplatte), ein Gerät, das alle wichtigen Formate abspielt und sich um eine Festplatte erweitern lässt. In Sachen Internetfunktionen ist das Syabas-Gerät, das auf ein WLAN-Funkmodul verzichtet, auf der Höhe der Zeit: Alle wichtigen Internetdienste lassen sich problemlos nutzen. Interessant ist auch, dass Syabas einen eigenen App-Market betreibt, in dem rund 80 kostenlose und kostenpflichtige Programme angeboten werden. Apropos Apps: Für Android- und iOS-Geräte bietet der Hersteller eine spezielle Fernsteuerungs-App an.



### WDTV LIVE STREAMING

Schickes Design, üppige Ausstattung und gute Internetfunktionen zeichnen das empfehlenswerte Gerät aus



### A.C. RYAN PLAYON HD2

Der kompakt gebaute Multimedia-Player unterstützt USB 3.0 und bietet ausreichende Internetfunktionen

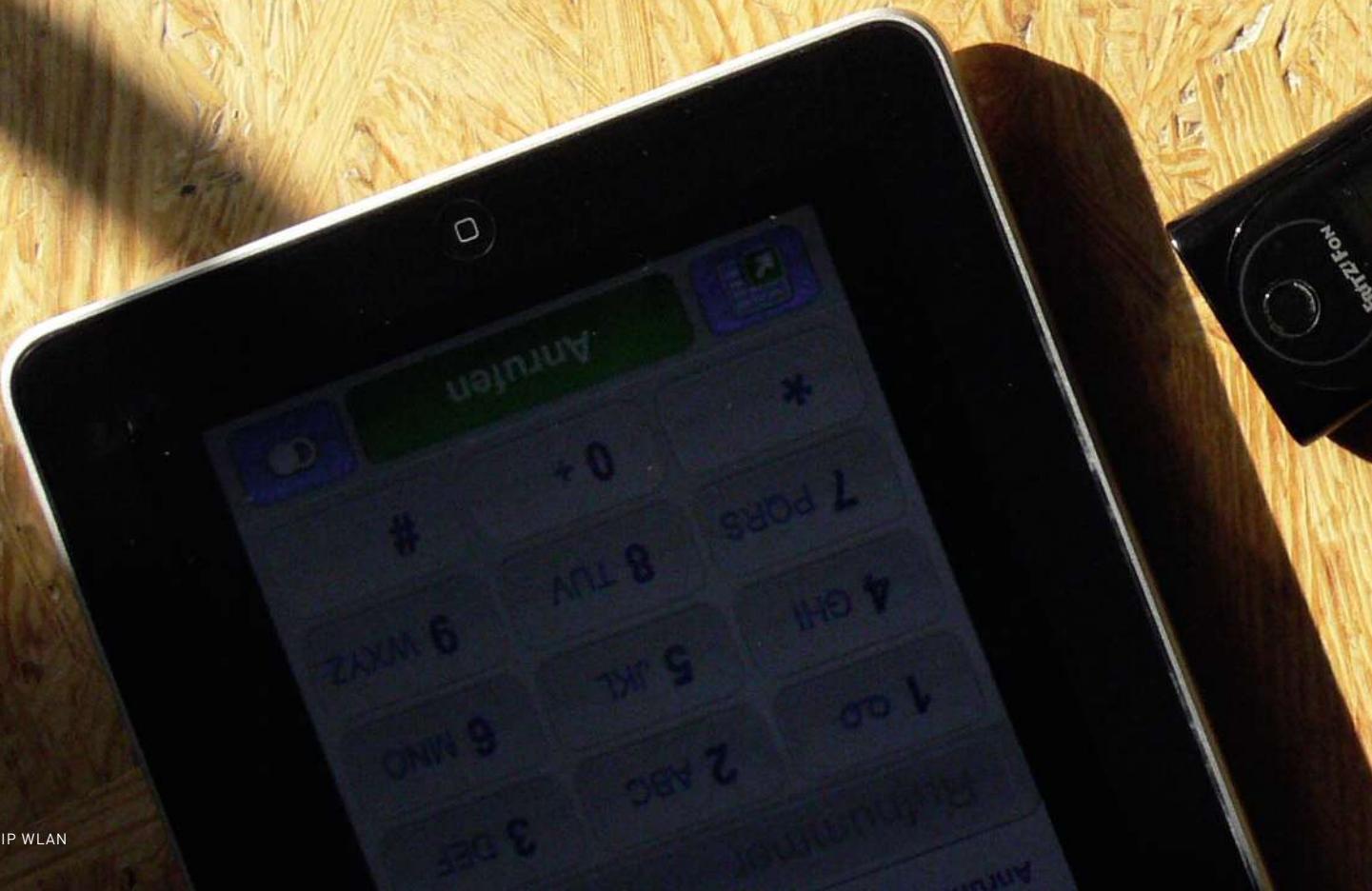


### SYABAS POPCORN

Das interessante Gerät ist ein prima Multimedia-Abspieler mit überdurchschnittlich guten Internetfunktionen

# Die beste HARDWARE

Für ein ausgeklügeltes Netzwerk braucht es die richtige Hardware. Wir zeigen Ihnen die besten NAS-Festplatten und wie Sie sie konfigurieren. Außerdem stellen wir Ihnen die besten Netzwerkdrucker vor und machen Ihr altes Handy zum Internetradio





- 104 **Clevere Speicher mit Netzanschluss**  
Test: Die besten NAS-Festplatten
- 106 **NAS-Speicher aufbauen & einrichten**  
So nehmen Sie Ihr NAS-Gerät in Betrieb
- 108 **Neuen NAS-Speicher konfigurieren**  
Die wichtigsten Einstellungen
- 110 **Die Basis für Ihr Funknetz**  
Test: Die besten Router fürs Heimnetz
- 114 **Schnelle Tablets in jeder Preisklasse**  
Die machen eine gute Figur: iPad & Co. im Test
- 116 **Musik aus dem Web**  
Die besten Sender, die besten Internetradios
- 119 **Altes Handy als pfiffiges Internetradio**  
Die preiswerte Webradio-Alternative
- 120 **Netzwerkdrucker im Test**  
Das optimale Gerät für mehrere Nutzer

# CLEVERE SPEICHER mit Netzanschluss

Ob als Basis für Ihre persönliche Cloud oder als zentrales Film- und Musikarchiv: NAS-Speicher sind eine sinnvolle Ergänzung für jedes Netzwerk

VON ROBERT DI MARCO BERARDINO

**A**lle fünf getesteten NAS-Modelle (Network Attached Storage) besitzen eine 1-GBit-Netzwerkschnittstelle für den Anschluss an den Router. Ein WLAN-Dongle ist nur für den Testsieger von Qnap erhältlich. Typisch für NAS-Systeme, gibt es bei den Festplatteneinschüben Unterschiede: Die Modelle von Qnap, Zyxel und SilverStone haben nur Platz für eine Festplatte. Die Synology DS712+ und die My Book Live Duo von Western Digital sind für den Einsatz von zwei Festplatten ausgelegt.

Die meisten Modelle sind mit Speicherkapazitäten von 1 bis rund 8 TB erhältlich – der Käufer kann nach Bedarf auswählen. Für Anwender, die ihre Festplatten selbst einbauen möchten, sind alle NAS-Systeme bis auf die Western Digital auch ohne Speicher erhältlich.

Das Arbeitstempo ist enorm wichtig für NAS-Festplatten: Es entscheidet darüber, wie schnell etwa Filmdateien abgespeichert und abgerufen werden können. Die Modelle von Qnap und Synology im

Test erreichen hier sehr gute Leseraten von über 100 MB/s und Schreibraten von 80 beziehungsweise 100 MB/s.

## Mehr Festplatten benötigen mehr Strom

Da NAS-Speicher meist rund um die Uhr einsatzbereit sind, lohnt sich ein Blick auf den Standby-Verbrauch, der hier zwischen 3 und 5 Watt liegt. Nur die Synology zieht mit 15,1 Watt deutlich mehr. Sie benötigt mit zwei Festplatten zwar automatisch mehr Strom, jedoch liegen der Standby- und der Betriebsverbrauch (25,7 Watt) deutlich über dem, was sich etwa die Western Digital leistet (16,8 Watt).

Einen AV- und iTunes-Server zur cleveren Verwaltung der Medien haben alle NAS-Systeme an Bord. Durch das Anlegen zusätzlicher Benutzerkonten lassen sich die auf dem NAS gespeicherten Daten auch mit Familie und Freunden teilen – eine individuelle Vergabe von Zugriffsrechten sorgt dabei für Datensicherheit.

### VIELFÄLTIGER EINSATZ

#### QNAP TS-119P II

Zusammen mit Synology bietet der Hersteller Qnap derzeit die umfangreichsten Funktionen im NAS-Bereich: Der Testsieger TS-119P II lässt sich etwa im Handumdrehen als Film- und Musikserver einrichten. Der Fernzugriff über Apps und Browser ist dabei ebenso möglich wie die Nutzung als Personal-Cloud-Speicher. Clever: Bei Fehlern oder Veränderungen am System wird der Nutzer sogar per SMS benachrichtigt. Da das NAS nur eine Festplatte aufnehmen kann, ist die Einrichtung recht simpel. Dazu kommt eine flotte Datenübertragung: Die Leserate beträgt gut 100 MB/s, das Schreibtempo rund 80 MB/s. Der Stromverbrauch bleibt dabei im Betrieb und im Standby auf akzeptablem Niveau. **Preis: ca. 190 Euro | Testurteil: gut (1,9) | Info: [www.qnap.com](http://www.qnap.com)**



### BESONDER SCHNELL

#### SYNOLOGY DS712+

Das Synology-NAS kann – anders als der Testsieger – zwei Festplatten aufnehmen (2,5 oder 3,5 Zoll) und diese auf Wunsch im RAID-Verbund anlegen. So lässt sich etwa eine Datenspiegelung oder ein Daten-Stripping einrichten – Letzteres sorgt theoretisch für eine verdoppelte Datenrate. In jedem Fall arbeitet die DS712+

superflott: Mit 110 (Lesen) beziehungsweise knapp 100 MB/s (Schreiben) ist sie sogar noch schneller als der Testsieger – und eignet sich damit ideal für das Übertragen und Streamen großer Datenmengen oder HD-Inhalte. Dazu kommt eine umfassende Steuersoftware mit zahlreichen Features, wie etwa die Einrichtung eines persönlichen Cloud-Speichers. Einzig der große Stromhunger (max. 25,7 Watt) und der hohe Preis trüben den guten Gesamteinindruck.

**Preis: ca. 410 Euro | Testurteil: gut (2,2) | Info: [www.synology.com](http://www.synology.com)**

### FESTPLATTE INKLUSIVE

#### ZYXEL NSA310

Das NAS von Zyxel kommt mit eingebauter 2-TB-Festplatte. Es ist mit einem Preis von rund 140 Euro das Schnäppchen im Testfeld. Dank der sehr übersichtlichen Benutzersteuerung und dem integrierten Medioplayer eignet es sich auch für weniger erfahrene Nutzer als Heimkino-Server. Allerdings kommt der Speicher nur mit englischsprachigem Handbuch und lässt zudem einige Features vermissen: Der weltweite Zugriff etwa ist nur per FTP möglich – die Einrichtung als echte Personal Cloud ist nicht vorgesehen. Das Arbeitstempo ist noch ausreichend, aber nur halb so schnell wie etwa beim Testsieger.

**Preis: ca. 140 Euro | Testurteil: befriedigend (2,9) | Info: [www.zyxel.com](http://www.zyxel.com)**



# FAZIT

## VIelfalt hat ihren Preis



Die Modelle von Qnap und Synology setzen sich deutlich von der Konkurrenz ab. Das liegt am konstant hohen Arbeitstempo und an der guten Ausstattung. NAS-Funktionen, wie Personal Cloud oder Statusbenachrichtigung per SMS, gibt es woanders selten – und durch regelmäßige Software-Updates kommen oft neue Funktionen hinzu. Diese Vielfalt hat allerdings in der Regel auch ihren Preis. Die Western Digital bietet ebenfalls eine Personal-Cloud-Funktion, kann sich aber in Sachen Ausstattung, Features und Tempo nur schwer gegen die Tabellenführer behaupten. Für große Videoarchive ist die My Book Live Duo aber dennoch eine gute Alternative, da es hier viel Speicherplatz zum akzeptablen Preis gibt. Das Zyxel NSA310 präsentiert sich als solider und günstiger Heimserver für kleinere Archive ohne Personal-Cloud-Ambitionen. Kompakt und stromsparend ist die SilverStone. Wichtige NAS-Eigenschaften wie hohes Arbeitstempo oder viel Speicher (max. 1 TB) werden hier allerdings nicht erfüllt.

Robert di Marcoberardino

KOMPAKT – ABER LANGSAM



## SILVERSTONE SST-DC01S

Komplett ohne Festplatte wird die schicke SilverStone DC01S geliefert. Der Nutzer muss eine 2,5-Zoll-Platte selbst nachrüsten. Das bedeutet zwar eine maximale Kapazität von derzeit nur 1 TB, dafür ist das NAS mit knapp 12 x 3 x 12 Zentimeter aber auch konkurrenzlos klein. Trotz des Mini-Formats bietet es neben der Netzwerkschnittstelle noch einen eSATA- und zwei USB-Anschlüsse. Dazu gesellen sich alle NAS-Standard-Features, allerdings keine Personal Cloud. Wegen der 2,5-Zoll-Festplatte liegt der Stromverbrauch mit maximal 7,8 Watt weit unter dem der Konkurrenten. Jedoch sorgt die kleine Festplatte auch für eine begrenzte Datenrate: So liegt das Lesetempo bei 37,7 MB/s und die Schreibgeschwindigkeit nur bei 16,5 MB/s. Zum Streamen von Videos ist das ausreichend, das Befüllen dauert aber sehr lange.

**Preis:** ca. 120 Euro | **Testurteil:** befriedigend (2,9) |

**Info:** [www.silverstonetek.com](http://www.silverstonetek.com)



VIEL SPEICHERPLATZ

## WESTERN DIGITAL MY BOOK LIVE DUO

Die My Book Live Duo eignet sich mit 4 TB Speicherplatz für besonders umfangreiche Medienarchive. Selbst wenn die beiden integrierten Festplatten zu einem Backup-RAID verbunden werden, bleibt die verfügbare Kapazität mit 2 TB immer noch sehr groß. Auch als Personal-Cloud-Speicher macht die Western Digital eine gute Figur – inklusive einer sehr einfachen Einrichtung. Der Datenzugriff erfolgt dabei per Browser oder Smartphone-App. Die Leistungsaufnahme ist zwar mit maximal 16,8 Watt hoch, das ist aber typisch für NAS-Modelle mit zwei Festplatten. Die Übertragungsraten sind beim Lesen mit 97,9 MB/s sehr gut und beim Schreiben mit 45,8 MB/s noch akzeptabel. Den letzten Platz im Testfeld verdankt das NAS der etwas mageren Ausstattung: So fehlen etwa der eSATA-Anschluss und ein Download-Server.

**Preis:** ca. 310 Euro | **Testurteil:** befriedigend (3,2) | **Info:** <http://wdc.com/de/>

## NAS-FESTPLATTEN IM VERGLEICH

	QNAP TS-119P II	SYNOLOGY DISKSTATION DS712+	ZYXEL NSA310	SILVERSTONE SST-DC01S	WESTERN DIGITAL MY BOOK LIVE DUO
PLATZIERUNG	1	2	3	4	5
PREIS (CA.)	190	410	140	120	310
TESTURTEIL (SCHULNOTE)	gut (1,9)	gut (2,2)	befriedigend (2,9)	befriedigend (2,9)	befriedigend (3,2)
GESAMTWERTUNG	84,3	79	69,2	68,9	64,6
AUSSTATTUNG (40 %)	82	86	67	58	51
LAUTHEIT (20 %)	100	100	100	100	95
LEISTUNGSANNAHME (20 %)	67	22	69	98	45
PERFORMANCE (20 %)	90	100	43	31	81
<b>TECHNISCHE DATEN</b>					
FESTPLATTENSCHÄCHTE	1x 2,5 oder 3,5 Zoll	2x 2,5 oder 3,5 Zoll	1x 3,5 Zoll	1x 2,5 Zoll	2x 3,5 Zoll
SPEICHERKAPAZITÄT (TESTGERÄT)	–	–	2 TB	–	4 TB
WEITERE ERHÄLTLICHE KAPAZITÄTEN	1, 2, 3 und 4 TB	1, 2, 3, 4, 6 und 8 TB	–	–	6 TB
LAN/WLAN	1 GBit/s / optional	1 GBit/s / –	1 GBit/s / –	1 GBit/s / –	1 GBit/s / –
ESATA/USB	1 / 3	1 / 3	1 / 2	1 / 2	– / 1
AV-/iTunes-SERVER	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •
WWW-/FTP-SERVER	• / •	• / •	• / •	– / •	– / •
BACKUP-/DOWNLOAD-SERVER	• / •	• / •	• / •	– / •	• / –
EINSETZBAR ALS CLOUD-SPEICHER	•	•	–	–	•
MÖGLICHE RAID-KONFIGURATIONEN	–	0, 1	1 (mit ext. eSATA-Platte)	1 (mit ext. eSATA-Platte)	1
ABMESSUNGEN (B X H X T)	7,3 x 16,9 x 22,5 cm	10,3 x 15,7 x 23,2 cm	5,7 x 12,9 x 19,2 cm	12,3 x 3,3 x 12,3 cm	9,9 x 16,5 x 15,7 cm
GEWICHT	1.650 g	2.903 g	1.284 g	638 g	2.109 g
FIRMWARE-VERSION (TESTZEITPUNKT)	3.5.1	3.2-19222/4	4.4	20110214	2.30.19
<b>TESTDATEN</b>					
TRANSFERRATE LESEN/SCHREIBEN	102,1 / 79,0 MB/s	110,3 / 97,8 MB/s	48,1 / 36,6 MB/s	37,7 / 16,5 MB/s	97,9 / 45,8 MB/s
LAUTHEIT BETRIEB/RUHE	0,6 / 0,5 Sone	0,8 / 0,7 Sone	1,0 / 0,9 Sone	0,9 / 0,9 Sone	0,8 / 0,8 Sone
STROMAUFNAHME BETRIEB/RUHE	11,3 / 7,9 Watt	25,7 / 24,0 Watt	10,2 / 8,3 Watt	7,8 / 4,1 Watt	16,8 / 12,4 Watt
STROMAUFNAHME STANDBY/AUS	4,2 / 0,6 Watt	15,1 / 1,4 Watt	4,1 / 0,3 Watt	3,3 / – Watt	5,2 / 5,2 Watt

• JA

– NEIN

# NAS-SPEICHER aufbauen & einrichten

Sie haben sich ein NAS-System als Schaltzentrale für das Multimedia-Streaming zugelegt? Wir zeigen Ihnen, wie Sie das Gerät einrichten

VON ROBERT DI MARCOBERARDINO

Der Anschluss eines NAS ist ganz unkompliziert: Sie müssen den Speicher nur über ein Netzwerkkabel mit dem Router verbinden. Die Bedienung des NAS erfolgt dann über einen Computer im Netzwerk. Für diesen Workshop verwenden wir das Modell Synology DS411-slim. Das Gerät ist dank vier integrierter Festplatten besonders vielseitig und besitzt zahlreiche Funktionen, die im Heimnetz sehr praktisch sind, wie etwa der Zugriff per Smartphone- oder Tablet-App. Die Einrichtung anderer NAS-Modelle erfolgt prinzipiell auf die gleiche Weise.

Die meisten aktuellen Router können NAS-Festplatten ohne Probleme ansprechen und steuern. Wer auf Nummer sicher gehen will, findet bei vielen Herstellern auch Webverzeichnisse mit getesteten und kompatiblen Routern. Auf der Produktseite der DS411-slim unter [www.synology.com](http://www.synology.com) befindet sich unter dem Menüpunkt „Kompatibilität“ eine entsprechende Liste. Wenn Sie das NAS selbst mit Festplatten aufrüsten, gibt es hier auch eine entsprechende Liste mit geprüften Speicher-Modellen. Tipp: Es ist empfehlenswert, bei der Einrichtung eines RAID-Systems identische Festplatten des gleichen Herstellers zu verwenden.

Die Steuerung und Bedienung des NAS-Systems erfolgt über eine Weboberfläche im Browser – wie man es auch von Routern gewöhnt ist. Die Gerätesoftware der Synology unterstützt dabei die folgenden Betriebssysteme: Windows (ab XP), MacOS und Linux.

Nach der Einrichtung kann die Synology mit allen netzwerkfähigen Geräten Daten austauschen, die nach DLNA/UPnP zertifiziert sind. Das trifft auf nahezu alle Medioplayer und Blu-ray-Player, aber auch Android-Smartphones sowie Apple iPhones, iPods und iPads zu. Bei älteren TV-Geräten, Playern oder Receivern ist diese Funktion allerdings nicht immer vorhanden. Gibt es im Heimnetz kein DLNA/UPnP-fähiges Gerät, ist die einfachste Lösung der Nachkauf eines günstigen Mediaplayers mit Netzwerkanschluss, wie etwa des WDTV Live von Western Digital (ca. 80 Euro). Synology listet auch hierzu alle kompatiblen Modelle.



1

## FESTPLATTEN EINBAUEN

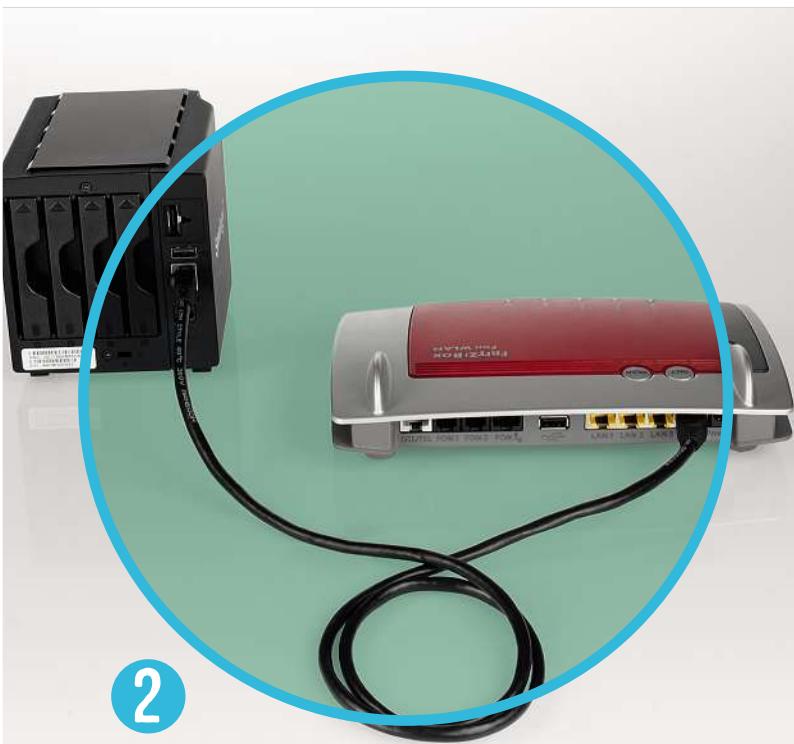
Wer ein leeres NAS-System gekauft hat, muss zunächst die Festplatten einbauen. Dazu fixieren Sie die einzelnen Festplatten mit Schrauben auf dem Plattenrahmen. Danach schieben Sie den Rahmen samt Platte einfach in das NAS, bis er fest einrastet.



4

## NAS EINRICHTEN

Bei der ersten Benutzung sollten Sie unbedingt das Standardpasswort ändern (oder eines anlegen). Danach können Sie neue freigegebene Ordner und Benutzerkonten anlegen oder einen FTP- und Web-Server konfigurieren.



2

## NAS-SYSTEM VERKABELN

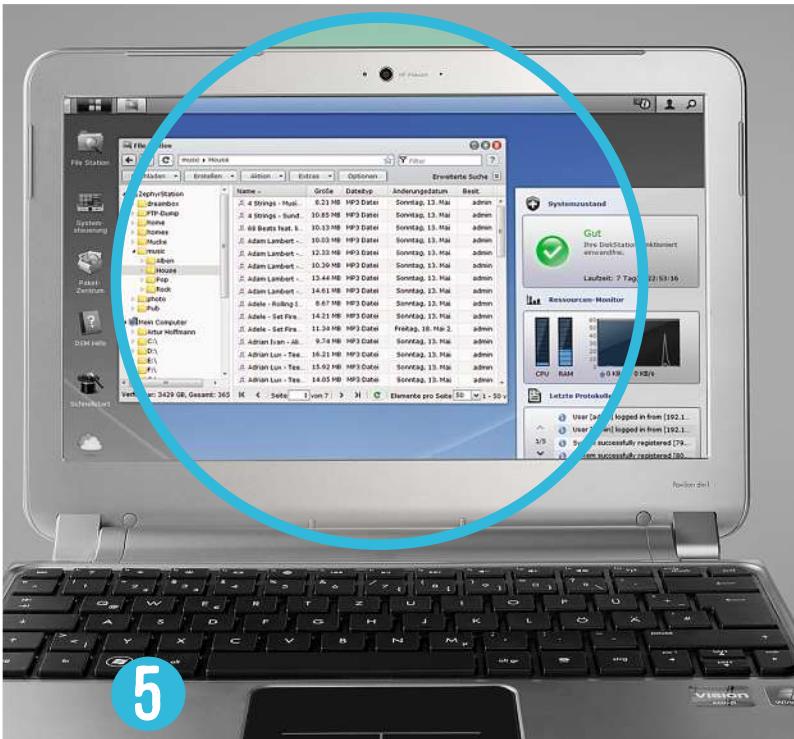
Nun wird der NAS-Speicher per Netzwerkkabel mit dem WLAN-Router verbunden. Dazu können Sie jeden freien LAN-Port am Router verwenden. Eine extra Einrichtung ist nicht nötig – das NAS-System wird wie ein normaler PC behandelt.



3

## SOFTWARE INSTALLIEREN

Installieren Sie Treiber und Betriebssoftware von der CD. Danach können Sie das Synology-Bedienmenü per IP-Adresse (z. B. 192.168.21:5000) direkt im Webbrowser aufrufen. Geben Sie „admin“ in das obere Feld ein und bestätigen Sie mit „Enter“.



5

## DATEIEN HOCHladen

Haben Sie eine Dateistruktur angelegt, können Sie Ihre Daten vom PC über das Menü auf das NAS laden. Komfortabler geht das über den Windows-Explorer, wo das NAS jetzt als „Diskstation“ unter dem Eintrag „Netzwerk“ zu finden ist.



6

## DATEIEN AM TV ABSPIELEN

Sie können nun mit jedem netzwerkfähigen Gerät mit Medioplayer-Funktion auf das NAS zugreifen. Die Synology taucht als „Diskstation“ auf. Nachdem Sie Anmeldenamen und Passwort angegeben haben, erhalten Sie Zugriff auf alle freigegebenen Dateien.

# Neuen NAS-Speicher konfigurieren

Bevor Sie in den Genuss der Funktionsvielfalt eines NAS-Systems kommen, steht die Einrichtung an. Wir zeigen, wie es geht

VON ROBERT DI MARCOBERARDINO

**K**eine Frage: Auf den ersten Blick bieten NAS-Systeme eine Vielzahl an Einstellmöglichkeiten, die oft etwas unübersichtlich wirken. Dieser Eindruck täuscht aber, denn neben Einmal-Einstellungen für Passwörter und Zugangsdaten lassen sich die wichtigsten Funktionen, wie etwa Benutzerfreigaben, in der Regel schnell und einfach durchführen. Nur vereinzelt, etwa bei der Kopplung mit einer Smartphone-App, ist etwas Know-how gefragt. Wir erklären alle wichtigen Funktionen Schritt für Schritt für die NAS-Modelle von Synology. Bei anderen Fabrikaten laufen die Einstellungen grundsätzlich ähnlich ab.

## SO GEHT'S Nutzer und Zugriffsrechte

**1 SCHUTZ VOR UNBEGÜTEM ZUGRIFF** Bei der Auslieferung sind NAS-Systeme in der Regel mit einem Administrator-Konto ausgestattet, das mit einem Standardpasswort („admin“) geschützt ist. Besonderheit bei Synology: Hier heißt das Konto „admin“, das Passwort ist hingegen nicht gesetzt. Da das Admin-Konto mit weitreichenden Rechten ausgestattet ist, um Benutzerfreigaben einzurichten oder Dateien zu löschen, sollte das Standardpasswort unbedingt gegen ein neues ausgetauscht werden.

Dazu öffnen Sie das NAS-Menü im Webbrowser und loggen sich ein. Ein Klick auf das Icon „Bedienfeld“ öffnet die Funktionsübersicht. Wählen Sie „Systemsteuerung“ und „Benutzer“, markieren Sie den Benutzer „admin“ und klicken Sie auf den Button „Bearbeiten“. Im neu geöffneten Fenster werden jetzt alle Benutzerinformationen angezeigt. Über die Felder „Passwort“ und „Passwort bestätigen“ sowie die Schaltfläche „OK“ können Sie ein neues Passwort vergeben. Zur Auswahl des Codeworts werden Ihnen keine Vorgaben gemacht, es gelten aber die gleichen Regeln wie überall: Ein langes Wort mit Sonderzeichen ist sicherer als eine kurze Variante.

**2 KONTEN UND ZUGRIFFSRECHTE** Eine sehr nützliche Funktion ist die Einrichtung von verschiedenen Nutzerkonten. So können Sie zum einen festlegen, dass andere Anwender zwar Daten vom NAS streamen, diese aber weder verändern noch löschen können. Zum

anderen ist es eine wirksame Jugendschutz-Maßnahme. Wenn Sie etwa für die Kinder ein eigenes Konto anlegen, können Sie später bei den Dateifreigaben bestimmen, auf welche Inhalte die Kids Zugriff haben und auf welche nicht. Das Anlegen von Nutzern und die Regelung der Rechte erfolgt ebenfalls über „Bedienfeld“, „Systemsteuerung“, „Benutzer“. Hier klicken Sie auf „Erstellen“ und wählen „Benutzer erstellen“. Jetzt geben Sie im Feld „Name“ eine aussagekräftige Bezeichnung für das neue Konto an. Eine Passwortangabe ist nicht zwingend vorgesehen, es empfiehlt sich aber, jedem Nutzer ein Passwort zuzuweisen. Sofern die Funktion bereits eingerichtet ist, können Sie den neuen Nutzern die Zugangsdaten per E-Mail zukommen lassen. Das ist praktisch, wenn Sie später etwa Zugriffe aus dem Internet aufs NAS zulassen. Nach einem Klick auf „Weiter“ können Sie das neue Konto einer Nutzergruppe zuteilen (Standard: „users“). Im nächsten Schritt legen Sie fest, welchen Zugriff das Konto auf die öffentlichen Ordner hat. Die Optionen sind „Nur Lesen“, „Lesen/Schreiben“ und „Kein Zugriff“. Danach klicken Sie zweimal auf „Weiter“ und dann auf „Übernehmen“.

Sie können nach dem gleichen Muster weitere Benutzer anlegen. Mit jedem weiteren Konto wird die spätere Verwaltung aber etwas umfangreicher, weshalb man mit den Konten prinzipiell sparsam umgehen sollte.

**3 ORDNER UND BENUTZERFREIGABEN** Bevor Sie das NAS mit Dateien befüllen, sollten Sie eine Ordnerstruktur anlegen. Standardmäßig kommen NAS mit einem vordefinierten öffentlichen Ordner. Bei Synology ist das das „public“-Verzeichnis. Sie können es bei diesem Verzeichnis belassen und alle Dateien darin speichern oder weitere Ordner anlegen. Dazu klicken Sie auf „Bedienfeld“, „Systemsteuerung“, „Gemeinsamer Ordner“ und „Erstellen“. Geben Sie einen Namen für das neue Verzeichnis und bei Bedarf eine Beschreibung ein. Gegebenenfalls können Sie unter „Speicherort“ die gewünschte Festplatte auswählen. Die zwei weiteren Optionen sind für öffentliche Ordner nicht unbedingt notwendig, können in gewissen Fällen aber durchaus nützlich sein: Mit der Aktivierung der Option „Verbergen Sie diesen gemeinsamen Ordner unter Netzwerkumgebung“ wird verhindert, dass sich der Ordner über den Windows-Explorer anzeigen lässt. Die zweite Option „Diesen gemeinsamen Ordner verschlüsseln“ bewirkt eine Verschlüsselung der Daten und ist damit ein sehr sicherer Schutz gegen fremden Zugriff. Bedenken Sie jedoch: Bei einem Verlust des Schlüssels ist kein Zugriff auf die Daten mehr möglich!

Im zweiten Schritt werden nun über die „Privilegiedaneinstellungen“ die Benutzerfreigaben festgelegt. Die möglichen Optionen sind wiederum „Nur Lesen“, „Lesen/Schreiben“ und „Kein Zugriff“.

**Systemsteuerung - Benutzer**

**admin**

**Benutzerinformationen**

Name\*: admin  
Beschreibung: System default user  
Email:  
Passwort: **\*\*\*\*\***  
Passwort bestätigen: **\*\*\*\*\***

Lassen Sie nicht zu, dass der Benutzer das Konto-Passwort ändern kann.  
 Dieses Konto deaktivieren

1

**Assistent Benutzererstellung**

**Benutzerinformationen**

Die folgenden Felder ausfüllen

Name\*: Adalbert  
Beschreibung: Eingeschränktes Userkonto  
Email\*: adalbert@email.de  
Passwort: **\*\*\*\*\***  
Passwort bestätigen: **\*\*\*\*\***

Eine Benachrichtigung an den neu erstellten Benutzer senden  
 Lassen Sie nicht zu, dass der Benutzer das Konto-Passwort ändern kann.

\* Pflichtfeld

2

**Systemsteuerung - Gemeinsamer Ordner**

**Erstellen | Bearbeiten | Löschen | Verschlüsselung | Privilegieneinstellung | NFS-Berechtigungen**

**Freigegebenen Ordner FTP-Dump bearbeiten**

**Privilegieneinstellung**

Lokale Benutzer	Nur Lesen	Lesen/Schreib...	Kein Zugriff
admin	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
chR1shOff	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
dm800	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
guest	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Julia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Microsoft	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schmitti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Stefan	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3

**iTunes**

**MEDIALIB**

- Music
- Filme
- Bücher
- Apps
- Töne

**STORE**

- iTunes Store
- iTunes Match
- Ping
- Einkäufe
- Gekauft mit ZephyrPad

**GERÄTE**

- ZephyrPad

**FRIGGASIN**

- DiskStation-iTunes
- Wiedergabelisten
- Music

**Systemsteuerung - DSM-Aktualisierung**

**DSM Aktualisierung**

Eventuell steht eine neuere DSM-Version mit neuen Funktionen und verbesserter Leistung zur Verfügung. Die aktuellste Firmware finden Sie stets auf der Synology-Website.

Modellname:	DS211j
Installierte DSM-Version:	DSM 4.0-2228
DSM-Datum:	2012/05/10
Status:	DSM-Version ist aktuell.

Regelmäßig nach Updates suchen

Anmerkung: Ein Downgrade der DSM-Version ist nicht möglich. Die zu installierende Version muss neuer als die derzeitige sein.

4

**DSM Aktualisierung**

Eventuell steht eine neuere DSM-Version mit neuen Funktionen und verbesserter Leistung zur Verfügung. Die aktuellste Firmware finden Sie stets auf der Synology-Website.

Modellname:	DS211j
Installierte DSM-Version:	DSM 4.0-2228
DSM-Datum:	2012/05/10
Status:	DSM-Version ist aktuell.

Regelmäßig nach Updates suchen

Anmerkung: Ein Downgrade der DSM-Version ist nicht möglich. Die zu installierende Version muss neuer als die derzeitige sein.

**Manuelle DSM-Aktualisierung**

5

Bestätigen Sie mit „OK“. Sie können alle Einstellungen über die Schaltflächen „Bearbeiten“ und „Privilegieneinstellungen“ auch noch nachträglich ändern. Ist die Ordnerstruktur angelegt, können Sie Ihre Dateien auf dem NAS speichern.

**4 ITUNES-SERVER EINRICHTEN** Immer mehr NAS-Speicher bringen einen eigenen iTunes-Server mit. Damit lassen sich die öffentlichen Ordner auf dem Speicher für alle iTunes-Abspielgeräte (etwa iPod und iPhone) sowie -Programme im Netzwerk freigeben. Das ist praktisch, da man so seine Musik auch bei Verwendung von iTunes zentral speichern kann.

Um den Dienst einzurichten, klicken Sie auf „Bedienfeld“ und entscheiden sich für „iTunes Server“. Sollte dieser Eintrag nicht vorhanden sein, liegt das daran, dass das entsprechende Paket deaktiviert ist. Öffnen Sie über das „Bedienfeld“ das „Paketzentrum“ und klicken Sie bei „iTunes Server“ auf die Schaltfläche „Ausführen“. Nach einigen Sekunden wird der Dienst gestartet. Steht hingegen eine neuere Version zur Verfügung, klicken Sie auf die Schaltfläche „Aktualisieren“ und laden die entsprechende Datei vom Synology-Server herunter. Das Einspielen des Updates erfolgt automatisch – ein Neustart des NAS-Systems ist nicht nötig. Fahren Sie dann so fort wie eingangs beschrieben.

Tippen Sie bei „Gemeinsamer Name“ eine aussagekräftige Beschreibung ein und vergeben Sie bei Bedarf ein Passwort. Möchten Sie bereits jetzt eine dynamische Wiedergabeliste einrichten, klicken Sie erst auf die Schaltfläche „Smart Wiedergabeliste“, dann auf „Erstellen“, tippen eine Bezeichnung ein und bestätigen mit „OK“. Anschließend definieren Sie über die Schaltfläche „Regel zufügen“, welche Kriterien die Songs erfüllen müssen, um in die dynamische Wiedergabeliste aufgenommen zu werden.

Mit Klicks auf „OK“, „Schließen“ und „Übernehmen“ sichern Sie die Änderungen. Wenn Sie jetzt die iTunes-Software am Computer öffnen, sehen Sie links unter „Freigaben“ den Eintrag mit dem Namen, den Sie bei „Gemeinsamer Name“ festgelegt haben, und können nun auf diese Freigabe zugreifen.

**5 NEUE FUNKTIONEN NACHLADEN** Die NAS-Hersteller aktualisieren die Betriebssoftware (Firmware) ihrer Geräte ständig. Dabei werden aber nicht nur Fehler ausgebessert oder die Performance erhöht. Teilweise stellen solche Firmware-Updates den NAS-Systemen auch völlig neue Funktionen zur Verfügung. Auf den Webseiten der Hersteller lassen sich im Support-Bereich Release-Listen finden, die – meist in Englisch – auf alle Neuerungen eingehen. Da die NAS-Speicher eine automatische Update-Funktion besitzen, ist so ein Upgrade mit wenigen Mausklicks erledigt.

Bei Synology findet sich die Funktion unter „Bedienfeld“, „Systemsteuerung“ und „DSM Aktualisierung“. Im Feld „Status“ lässt sich schon auf den ersten Blick erkennen, ob ein neues DSM zur Verfügung steht („DSM“ ist die Synology-eigene Bezeichnung für die Betriebssoftware). Übrigens lässt sich das NAS über „Regelmäßig nach Updates suchen“ so einstellen, dass das Gerät in Eigenregie nach Aktualisierungen sucht.

Der Download erfolgt nach einem Klick auf den Link „Herunterladen“. Ist das Paket heruntergeladen, klicken Sie auf „Jetzt aktualisieren“. Nach erfolgreichem Upgrade erfolgt automatisch ein Neustart der NAS, und Sie können sich wieder anmelden. Alle neuen Funktionen stehen Ihnen anschließend sofort zur Verfügung.

# DIE BASIS für Ihr Funknetz

Die wichtigste Komponente fürs Heimnetz ist der WLAN-Router. Hier zählen vor allem Übertragungsleistung und Ausstattung. CHIP hat über 100 Modelle auf Herz und Nieren getestet

VON THORSTEN FRANKE-HAVERKAMP

Wenn es eine Komponente im Funknetz gibt, die wirklich entscheidend ist, dann ist es Ihr WLAN-Router. Er bietet die Basis für alle anderen Geräte wie PCs, Smartphones, Tablets, Spielekonsolen, TV-Geräte und viele mehr. Sie sollten der Auswahl des optimalen Routers daher Priorität einräumen. Außerdem empfiehlt es sich, ältere Geräte auszutauschen. Neue Router funken mit gigantischen Datenraten von – theoretisch – bis zu 450 MBit pro Sekunde. Warum sollten Sie sich

da von einem betagten Modell ausbremsen lassen? CHIP testet permanent WLAN-Router (siehe [www\(chip.de/bestenlisten\)](http://www(chip.de/bestenlisten))). Die bestplatzierten von rund 100 getesteten Geräten finden Sie in der Tabelle auf Seite 113 – inklusive der wichtigsten Testergebnisse.

## Highspeed dank mehrerer Antennen

Wie Sie ein Hochgeschwindigkeits-Funknetz aufbauen, erklären wir in unserem Workshop ab Seite 20. Doch wie kommt es überhaupt,



### FLOTTES WLAN DANK RICHTFUNK

#### D-LINK DIR-645

Das soll ein Router sein? So in etwa lauten die Reaktionen von allen, die den D-Link DIR-645 zum ersten Mal sehen. Unsere aktuelle Nummer eins ähnelt äußerlich eher einer Thermoskanne – auch Antennen sind nicht zu erkennen. Die sind natürlich vorhanden, und zwar gleich sechs Stück. Diese große Anzahl hat ihren Grund: D-Link nutzt in seinem Router nämlich die sogenannte Smart-Beam-Technik. Dabei konzentriert der Router das WLAN-Signal auf die jeweilige Gegenstelle und filtert Störquellen besser heraus. Das funktioniert in der Praxis sehr gut: Mit einem maximalen gemessenen Datendurchsatz von 184,5 MBit pro Sekunde gehört der Router zu den schnellsten im Testfeld. Was jedoch noch viel wichtiger ist: Auch durch zwei Wände messen wir immer noch eine sehr hohe Durchsatzrate von 137,8 MBit/s. Allerdings funkts der DIR-645 nur im 2,4-GHz-Bereich; das 5-GHz-Band wird nicht unterstützt. Angesichts des günstigen Preises ist das aber auch nicht zu erwarten. Immerhin verfügt der Router über einen USB-2.0-Port, an den sich etwa Speichermedien oder ein Drucker anschließen lassen. Samba-, Multimedia- und Print-Server hat D-Link integriert. Die übrige Ausstattung ist allerdings nur Durchschnitt. Sehr gut gefallen hat uns hingegen die sehr geringe Leistungsaufnahme – sowohl im Standby als auch im Betrieb.

**Preis:** ca. 65 Euro | **Testurteil:** gut (2,2) | **Info:** [www.dlink.de](http://www.dlink.de)

**+** HOHER DATENDURCHSATZ – AUCH DURCH WÄNDE,  
NIEDRIGER STROMVERBRAUCH, MEDIASERVER

**-** NUR 2,4-GHZ-BAND, BEDIENOBERFLÄCHE FÜR EINSTEIGER ETWAS ZU KOMPLIZIERT

dass moderne WLAN-Router nach dem aktuellen n-Standard um so viel schneller sind als ihre Vorgänger? Schließlich sieht dieser Standard für einen Datenstrom eine maximale Datenrate von 150 MBit/s vor. Die schnellsten Geräte werben jedoch damit, den dreifachen Wert zu erreichen. Die Lösung ist ganz einfach: Highspeed-Router verwenden mehrere Antennen und übertragen mehrere Datenströme parallel. Theoretisch lassen sich so vier Datenströme bündeln – die maximal mögliche Datenrate läge damit also bei 600 MBit/s. In der Praxis arbeiten die schnellsten Router derzeit jedoch mit drei Antennen und erreichen also nominell 450 MBit/s.

Viel wichtiger als diese theoretischen Maximalwerte sind jedoch die tatsächlich erzielten Transferraten. Auch diese sind teilweise beeindruckend. Wir ermitteln sie anhand der jeweiligen „Lieblings“-Gegenstelle des Routers, also eines WLAN-Clients mit gleichem Chip und idealerweise vom selben Hersteller. Ein Blick auf die Testtabelle verrät, dass hier Sitecom mit seinem neuen Modell WLR-6000 mit 222,4 MBit/s die Nase vorne hat. Dennoch landet das Gerät schließlich nur auf Platz sieben und muss sich in der Leistungsbewertung der Konkurrenz geschlagen geben.

Warum das so ist? Weil das CHIP-Testcenter eben nicht nur unter Idealbedingungen misst, sondern versucht, realistischen Einsatzbedingungen im Testaufbau nahezukommen. Wir messen daher auch die Transferraten durch zwei Wände hindurch, denn schließlich befinden sich in nahezu jeder Wohnung Wände. Außerdem ermitteln wir den Durchsatz nicht nur mit dem passenden Adapter des Herstellers, sondern auch mit einem Centrino-2-Chipsatz. Dieser kommt in Notebooks beispielsweise recht häufig vor.

Den Bestwert in allen Leistungs-Disziplinen zusammen erreicht hier der Trendnet TEW-692GR (siehe Seite 112). Seine maximale Datenrate von 207 MBit/s ist zwar nicht der Topwert, doch dafür fällt

sie beim Funken durch Wände nicht so ab wie bei der Konkurrenz: 164,4 MBit/s ist ein tolles Ergebnis, auch wenn dies natürlich immer noch weit vom theoretischen Maximum entfernt ist.

Ebenso wichtig wie die Transferleistung ist die Unterstützung zweier Frequenzbänder. Neben dem „klassischen“ 2,4-GHz-Band unterstützt der Standard IEEE 802.11n – so seine offizielle Bezeichnung – auch den Frequenzbereich von 5 GHz. Das kann gerade in Großstädten von Vorteil sein. Wohnen Sie beispielsweise in einem Hochhaus, gibt es meist zahlreiche Funknetzwerke. Selbst ein Ausweichen auf unterschiedliche Kanäle bringt dann keine wesentliche Verbesserung. Die Folge: Mehrere Funknetze teilen sich einen Kanal, und der Datendurchsatz sinkt. Hier kann es von großem Vorteil sein, auf das viel weniger genutzte 5-GHz-Band auszuweichen. Doch Vorsicht: Nicht alle n-Router funken gleichzeitig in beiden Bändern. Sie müssen also immer umschalten, sofern Sie Geräte nutzen, die etwa nur 2,4 GHz nutzen – bei vielen Handys ist das der Fall.

## Router mit Modem und Telefonanlage

Der Router stellt in der Regel die Verbindung für alle Netzwerkteilnehmer zum Internet her. Besonders praktisch ist es da, wenn der Router bereits über ein integriertes Modem verfügt. So sparen Sie sich eine zweite „Kiste“ und unschöne zusätzliche Kabel. Haben Sie einen DSL-Anschluss, bieten sich die Fritz!Box-Modelle 7390 und 3370 von AVM an. Sie verfügen über ein schnelles Modem, das sowohl ADSL2+ als auch VDSL unterstützt.

Sofern Sie einen Kabelanschluss nutzen, haben Sie vom Anbieter in der Regel bereits ein Kabelmodem erhalten. In einem solchen Fall benötigen Sie natürlich keinen Router mit integriertem Modem. Gleichwohl wäre auch das kein Nachteil, da Sie prinzipiell jeden Router mit einem Kabelmodem koppeln können. Wer möchte, kann

### ELEGANT UND SCHNELL

#### ASUS RT-N56U

Die meisten Nutzer verstecken ihren Router schamhaft hoch oben auf dem Regal. Das muss man beim Asus RT-N56U nicht, denn er ist ein echter Hingucker. Mit seiner schlanken Bauform und der eleganten, glänzenden Oberfläche mit Rautenmuster geht er glatt als Designobjekt durch. Doch Design ist nicht alles: Auch die Leistung kann sich sehen lassen. Mit einem Datendurchsatz von maximal 181 MBit/s punkt der Router in der Spitzengruppe mit. Das macht er sogar auf beiden Frequenzbändern (2,4 und 5 GHz) – entweder getrennt voneinander oder im Mischbetrieb. Hierbei kommt die Beam-Forming-Technik von Asus zum Einsatz: Der Router richtet das Funksignal gezielt auf einen Empfänger aus. Dank einer gut gestalteten Web-Oberfläche kommen selbst WLAN-Newulinge mit den Einstellungen schnell zurecht. Zudem bietet Asus gleich zwei USB-Schnittstellen für Drucker und Speichermedien. Außerdem gibt es gleich vier Netzwerk-Anschlüsse. Schade nur, dass sich der Hersteller einen separaten WLAN-Schalter gespart hat. Auch eine Wandhalterung fehlt.

**Preis:** ca. 110 Euro | **Testurteil:** gut (2,2) | **Info:** [www.asus.de](http://www.asus.de)

**+ HOHER DATENDURCHSATZ, GUTE AUSTATTUNG, EINFACHE BEDIENUNG**

**- KEINE WANDHALTERUNG, KEIN WLAN-SCHALTER**

### UNIVERSELLER ALLROUNDER

#### AVM FRITZ!BOX FON WLAN 7390

Leider haben wir keine eigene Tabelle für WLAN-Router mit integriertem DSL-Modem. Ansonsten stünde die Fritz!Box hier auf Platz eins. Doch nicht nur dadurch zeichnet sich AVMs Topmodell 7390 aus. Das Gerät ist nämlich auch gleichzeitig Telefonanlage – und zwar sowohl für analoge als auch ISDN-Telefone. Nebenbei bietet sie natürlich auch einen Medien- und Printserver sowie vier schnelle Netzwerkanschlüsse. Der Funktionsumfang der Fritz!Box ist riesig, und mit jedem Firmware-Update kommen weitere Features hinzu. Jüngst etwa AVMs Cloud-Dienst MyFritz. Dass die Fritz!Box es dennoch nicht ganz an die Spitze unserer Gesamtliste schafft, liegt an ihrer nur durchschnittlichen Performance beim Datendurchsatz und dem relativ hohen Standby-Verbrauch.

**Preis:** ca. 220 Euro | **Testurteil:** gut (2,4) | **Info:** [www.avm.de](http://www.avm.de)

**+ ADSL-MODEM, INTEGRIERTE TK-ANLAGE, SEHR VIELE FUNKTIONEN**

**- RELATIV HOHER STROMVERBRAUCH UND PREIS**



auch zu einem Modell mit integriertem Kabelmodem greifen. Oft bieten die Provider ihren Kunden Geräte wie die Fritz!Box 6340 Cable, die es ansonsten nicht im Handel gibt. Auch die ersten Router mit LTE-Modem sind bereits erhältlich. Da dieser Mobilfunkstandard jedoch noch nicht sehr verbreitet ist, spielt er bei den Routern noch keine große Rolle.

Ein weiteres Argument, das für ein Premiummodell wie die Fritz!Box 7390 spricht, ist die integrierte Telefonanlage. Sie lässt sich sowohl an einem Analog- als auch an einem ISDN-Anschluss nutzen. Das Festnetz kann man zudem recht elegant mit Internettelefonie kombinieren und um Komfortfunktionen wie Faxgerät und Anrufbeantworter ergänzen. Sie können sowohl ISDN-, Analog- oder DECT-Telefone nutzen. Zudem bietet der Router eine nahezu perfekte Integration der Fritz!Fon-Modelle mit zahlreichen Extra-Features.

## Druck- und Mediaserver

Dass ein WLAN-Router auch Netzwerkanschlüsse bietet, ist eigentlich eine Selbstverständlichkeit. Diese sollten schnelles Gigabit-Ethernet unterstützen und am besten mehrfach vorhanden sein. So erspart man sich, das Netzwerk später etwa per zusätzlichem Switch aufrüsten zu müssen. Diese Anforderungen erfüllen quasi alle neuen Modelle. Weniger selbstverständlich sind jedoch USB-Anschlüsse. Sie dienen dazu, entweder einen Drucker oder ein Speichermedium anzuschließen. Gut also, wenn es gleich zwei davon gibt.

Der physikalisch vorhandene Anschluss ist freilich nur die eine Seite – auf der anderen muss Software-seitig ein Print- und ein Mediaserver integriert sein. Auf diese Weise kann man beispielsweise auch nicht-netzwerkfähige Drucker anschließen und diese allen Netzwerkteilnehmern via WLAN zur Verfügung stellen. Dies ist

schließlich neben dem Internetzugang einer der größten Vorteile eines Heimnetzes. Außerdem lassen sich an einen USB-Port auch eine externe Festplatte (am besten ein 2,5-Zoll-Modell ohne externe Stromversorgung) oder ein USB-Stick anschließen. Der integrierte Medienserver des Routers sorgt dann dafür, dass alle Player im Netzwerk auf die zentral gespeicherten Filme und die Musik zugreifen können. Solche Voraussetzungen erfüllen ebenfalls fast alle neuen, höherwertigen Router. Allerdings nur fast alle, nicht alle. Schauen Sie im Zweifelsfall auf die technischen Spezifikationen.

Keineswegs einheitlich ist der Fernzugriff auf den Router gelöst. So verfügen längst nicht alle Modelle über einen FTP-Server oder eine Möglichkeit, via virtuellem privaten Netzwerk (VPN) von außen auf das eigene Heimnetz zuzugreifen. Die Option, aus dem Media-server eine private Cloud-Lösung zu machen, bietet derzeit nur AVM. Eng damit verbunden ist der Zugriff auf die Daten und die Einstellungen per Smartphone-App. Der Hersteller AVM hat hierfür eine spezielle Software für Android entwickelt. Die Fritz!App Fon gibt es zudem auch für iOS. Auch andere Hersteller wie D-Link haben solche Apps für den Zugriff auf Musik und Videos im Netzwerk oder zur Steuerung des Routers entwickelt. Für wen dies ein Kaufkriterium ist, der sollte zuvor bei iTunes und in Googles Play Store nachsehen.

## Bedienung und Stromverbrauch

Sofern man keine Konfigurationssoftware installieren möchte, erfolgt die Einrichtung aller Router über eine Web-Oberfläche. Diese ist je nach Hersteller unterschiedlich aufgebaut und richtet sich nur teilweise an Einsteiger. Immerhin gibt es in den meisten Fällen Assistenten, die über die ersten Klippen hinweghelfen. Einen Orientierungspunkt in Sachen Nutzerfreundlichkeit bietet unsere Ergono-

### HIGHSPEED-FUNK

#### TRENDNET TEW-692GR

Wenn Leistung an allererster Stelle steht, rückt der Router von Trendnet trotz Platzierung im Mittelfeld in den Fokus. Das Gerät setzt in der Leistungswertung den Bestwert und erreicht eine maximale Datenrate von 207 MBit/s. Das noch Erstaunliche aber ist, dass dieser Wert selbst durch zwei Wände gemessen mit 164,4 MBit/s kaum einbricht. Von solchen Transferraten können Hersteller vieler anderer Testkandidaten nur träumen. Selbstverständlich funktioniert der TEW-692GR dabei auf Wunsch gleichzeitig im 2,4- und 5-GHz-Band. Allerdings muss man auf viele Extras verzichten: So fehlt etwa ein USB-Anschluss. Damit gibt es natürlich auch keinen Media- oder Printserver. Immerhin stehen vier schnelle Gigabit-Ethernet-Schnittstellen zur Verfügung. Auch die Leistungsaufnahme bewegt sich auf einem noch recht niedrigen Niveau. Die Bedienung ist allerdings nicht immer ganz einfach.

**Preis:** ca. 100 Euro | **Testurteil:** befriedigend (2,6)

**Info:** [www.trendnet.de](http://www.trendnet.de)



**+ REFERENZ BEIM DATENDURCHSATZ,  
DUALBAND-MODUS**

**- KEIN USB-ANSCHLUSS, KEIN PRINT-  
UND MEDIASERVER**

### KLEINERE FRITZ!BOX MIT VIELEN EXTRAS

#### AVM FRITZ!BOX WLAN 3370

Wer keine ausgewachsene TK-Anlage benötigt, kann mit der Fritz!Box 3370 gegenüber dem Topmodell 7390 rund 60 Euro sparen. Die „kleinere“ Fritz!Box verzichtet nämlich auf die Telefon-Anschlüsse via ISDN- und Analog-Leitung. Telefonie über VoIP ist jedoch möglich. Ein ADSL-Modem ist ebenfalls integriert. Von den Transferraten schlägt die 3370 sogar das höherpreisige Modell. Maximal 176,6 MBit/s sind ein sehr guter Wert. Allerdings bricht dieser dramatisch ein, sobald Hindernisse in den Weg kommen. So reicht es leider nur für eine ausreichende Leistungsnote. Dafür stimmt die Ausstattung: Die Fritz!Box funk in zwei Bändern – allerdings nicht parallel. Zudem gibt es zwei USB-Ports, an die sich Drucker oder Speichermedium anschließen lassen.

**Preis:** ca. 160 Euro | **Testurteil:** befriedigend (2,6)

**Info:** [www.avm.de](http://www.avm.de)

**+ GUTE AUSSTATTUNG, VORBILDLICHE  
BEDIENUNG, ADSL-MODEM**

**- EINBRUCH DER TRANSFERRATE BEI HIN-  
DERNISSEN, KEIN DUALBAND**



# TEST-FAZIT

## TOP-SPEED PLUS EXTRAS



mie-Wertung. Ein Funknetz in Betrieb zu nehmen und es auch sicher zu verschlüsseln, sollte mit jedem Modell problemlos möglich sein.

Ein weiterer nicht zu unterschätzender Punkt ist der Stromverbrauch. Schließlich ist ein WLAN-Router rund um die Uhr eingeschaltet. Daher sollte er über ein intelligentes Energie-Management verfügen und vor allem die Leistungsaufnahme im Stand-by möglichst gering halten. Das schaffen die Hersteller mal mehr, mal weniger gut. So liegt die Leistungsaufnahme bei unserem Spitzenreiter, dem D-Link DIR-645, nur bei 1,8 Watt. Der DrayTek Vigor2850VN sowie der Netgear DGND3800B kommen hingegen auf über zehn Watt. Geht man von einem Preis von 20 Cent pro Kilowattstunde aus, ergeben sich dadurch pro Jahr Mehrkosten von knapp 15 Euro – und das bereits ausschließlich im „Leerlauf“.

Einen echten Ausschalter haben übrigens die wenigsten Geräte. Auch hier ist der D-Link vorbildlich. Dafür hat er wie die meisten Router jedoch keinen WLAN-Schalter. Dabei wäre dieser ganz praktisch, um das komplette Funknetz schnell ein- und auszuschalten. Ebenfalls leider wenig verbreitet ist eine automatische Zeitsteuerung wie sie beispielsweise die Fritz!Boxen besitzen.

Klasse, dass beim WLAN jetzt immer höhere Geschwindigkeiten möglich werden. Dann sollte man eine entsprechende Performance aber auch von allen Top-Geräten erwarten dürfen. Doch bei der Leistung, insbesondere beim Datendurchsatz durch mehrere Wände, schwächeln einige der Testkandidaten. Unsere Nummer eins, der D-Link DIR-645 gibt sich hier keine Blöße, auch wenn er nicht ganz mit dem schnellsten Router, dem Trendnet TEW-692GR, mithalten kann. Wer einen schnellen und noch dazu preiswerten Router sucht, kann hier zugreifen. Allerdings funkts das Gerät nur im 2,4-GHz-Band – das ist schlecht in Ballungsgebieten. Auch die Ausstattung muss natürlich stimmen. Gigabit-Ethernet sowie USB-Anschlüsse für Drucker und Speichermedien sollten eigentlich überall Standard sein – sie sind es jedoch nicht. Gerade in dieser Disziplin hängt unser Ausstattungskönig, die Fritz!Box 7390 alle anderen ab. Hier schlagen zudem das integrierte DSL-Modem sowie die Telefonanlage mit ihren vielen Features zu Buche. Wer beides benötigt, kommt kaum um die Fritz!Box herum, auch wenn ihr Datendurchsatz insbesondere bei Hindernissen alles andere als rekordverdächtig ist.

**Thorsten Franke-Haverkamp**

## WLAN-ROUTER IM VERGLEICH

PRODUKT	TESTURTEIL	GESAMTWERTUNG	PREIS (EURO)	AUSSTATTUNG (40 %)	LEISTUNG (30 %)	ERGONOMIE (15 %)	ENERGIE-EFFIZIENZ (15 %)	WLAN - DURCHSATZ (EMPF. ADAPTER, IN MBIT/S)	„DURCH 2 WÄNDE (MBIT/S) IN MBIT/S)	WLAN-DURCHSATZ (CENTRINO 2, IN MBIT/S)	STAND-BY-VERBRAUCH (WATT)	ADSL-MODEM	GIGABIT-LAN	100-MBIT-LAN	USB-PORTS	2,4/5 GHz/DUALBAND
D-LINK DIR-645	gut (2,2)	79,3	65	68	86	76	100	184,5	137,8	116,9	1,8	-	4	-	1	•/-/-
ASUS RT-N56U	gut (2,2)	78,9	110	80	85	75	67	181,0	124,2	75,3	5,6	-	4	-	2	•/•/•
BUFFALO WZR-HP-AG300H-EU	gut (2,3)	78,1	95	82	56	99	93	105,8	53,5	67,0	3,6	-	4	-	1	•/•/•
AVM FRITZ!BOX FON WLAN 7390	gut (2,4)	77,4	220	100	48	87	67	84,6	47,4	44,8	8,1	•	4	-	2	•/•/•
BUFFALO WZR-HP-G300NH2EU	gut (2,4)	77,1	80	73	66	99	88	113,4	103,3	117,9	4,1	-	4	-	1	•/-/-
BUFFALO WZR-HP-G450H	gut (2,4)	76,9	90	73	63	99	92	117,1	79,0	99,4	3,5	-	4	-	1	•/-/-
SITECOM WLR-6000	gut (2,4)	76,1	130	76	85	57	79	222,4	107,0	107,0	4,8	-	4	-	1	•/•/•
TP-LINK TL-WDR4300	befr. (2,5)	74,7	85	72	79	66	82	127,7	121,8	138,5	4,6	-	4	-	2	•/•/•
OVISLINK AIRLIVE N450R	befr. (2,6)	74,4	90	75	80	63	75	200,3	112,5	58,9	5,2	-	4	-	2	•/•/•
DRAYTEK VIGOR2850VN ANNEX B	befr. (2,6)	74,2	130	86	75	68	47	173,3	113,4	84,8	10,0	•	4	-	1	•/•/-
BUFFALO WZR-HP-G300NH-EU	befr. (2,6)	73,6	90	73	61	99	74	132,1	75,1	70,2	5,4	-	4	-	1	•/-/-
AVM FRITZ!BOX WLAN 3370	befr. (2,6)	73,1	160	77	55	89	84	176,6	49,3	70,9	6,2	•	4	-	2	•/•/-
TRENDNET TEW-692GR	befr. (2,6)	72,7	100	61	100	42	81	207,0	164,4	122,5	4,3	-	4	-	-	•/•/•
DRAYTEK VIGOR2130N	befr. (2,6)	72,7	190	71	78	78	61	177,7	110,4	72,3	6,7	-	4	-	2	•/-/-
SITECOM WL-309 GAMING ROUTER II	befr. (2,7)	71,9	170	78	50	78	95	99,9	43,1	30,5	3,0	-	4	-	1	•/•/•
TELEKOM SPEEDPORT W921V	befr. (2,7)	71,8	190	91	60	59	57	111,7	87,0	90,9	9,0	•	4	-	2	•/•/•
NETGEAR DGND3800B	befr. (2,8)	71,3	120	85	68	72	42	133,6	75,2	116,5	10,5	•	4	-	2	•/•/•
ASUS RT-N15U	befr. (2,8)	70,9	75	69	81	50	79	149,2	138,3	131,3	4,9	-	4	-	1	•/-/-
TP-LINK TL-WR2543ND	befr. (2,8)	70,3	60	73	70	88,7	76	141,2	110,6	69,4	5,3	-	4	-	1	•/•/-
D-LINK DHP-1565	befr. (2,8)	70,2	95	67	69	95,9	77	141,1	97,5	109,3	5,1	-	4	-	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)

# SCHNELLE TABLETS

## in jeder Preisklasse

Geht es um Tablets, denken die meisten an den Marktführer iPad. Doch Apples Erfolgsmodell bekommt Konkurrenz von Geräten, die gleich vier Prozessorkerne besitzen. CHIP hat die neuen Tablets getestet

VON THORSTEN FRANKE-HAVERKAMP

**A**lles hat ein Ende – auch die quasi unumstrittene Vorherrschaft Apples auf dem Tablet-Markt. Die jüngsten Patent-Prozesse gegen Samsung zeigen, dass auch der Marktführer unter Druck kommt. Die Kunden kann das eigentlich nur erfreuen, denn Konkurrenz belebt bekanntlich das Geschäft. Wie das geht, beweist zur Zeit Google. Der Internet-Riese bietet sein neues, handliches Nexus 7 gerade in der günstigsten Version zum Kampfpreis von 200 Euro an.

### Brillante Displays und viel Power

Trotz solcher Niedrigpreise muss der Kunde keine Ramsch-Hardware befürchten. Im Gegenteil, auch das Nexus 7 arbeitet mit Nvidias schnellem Tegra-3-Chipsatz. Dort teilen sich vier Prozessoren die Arbeit. Genau genommen sind es sogar fünf. Der fünfte Prozessor kümmert sich allerdings nur um einen möglichst stromspa-

renden Leerlaufbetrieb. Doch selbst wenn das Gerät im Dauerbetrieb läuft, reicht der Akku für viele Stunden. Das ist wichtig, denn auch wenn man Tablets nur zu Hause verwendet, möchte man ungern ständig ein Stromkabel anstecken müssen.

Ähnliches gilt übrigens für viele Top-Tablets auf Android-Basis in unserer Bestenliste: Sie vereinen aktuelle Chipsatztechnik inklusive hoher Leistung mit großer Mobilität. Von der Display-Auflösung kann jedoch noch kein Android-Tablet mit dem iPad 3 mithalten. Apple hat nämlich die überragende Auflösung des iPhones mit Retina-Display auf sein Tablet übertragen. Damit besitzt der iPad-Monitor eine höhere Auflösung als riesige Full-HD-Fernseher. Eine Nummer kleiner, aber natürlich auch in HD präsentieren sich die Androiden. Diese bieten ihren Besitzern dank des offenen Betriebssystems zudem viel mehr Freiheiten als etwa Apple. Das macht sich etwa beim Datenaustausch mit anderen positiv bemerkbar.

#### SPITZENREITER MIT RETINA-DISPLAY

#### APPLE iPAD 3 (64 GB)

Muss man zum iPad noch viel sagen? Ja, zum iPad 3 (oder schlicht dem „neuen iPad“ wie Apple es nennt) auf jeden Fall. Der jüngste Spross von Apples Erfolgsmodell besitzt nämlich nun auch das hochauflösende Retina-Display des iPhones. Wie hoch die Auflösung ist, zeigt der Vergleich mit einem TV-Gerät: Das iPad 3 vereint 2.048 x 1.536 Bildpunkte auf dem kleinen Display, ein Full-HD-Fernseher „nur“ 1.920 x 1.080. Fotos, Videos und Schrift wirken daher noch brillanter. Dank neuem A5X-Prozessor mit zwei Kernen plus neuer GPU ist ausreichend Power für anspruchsvolle Spiele vorhanden. Die Laufzeit ist mit acht Stunden dennoch schön lang. Allerdings muss man mit den Restriktionen des Ökosystems von Apple leben.

**Preis:** ca. 770 Euro | **Testurteil:** sehr gut (1,3) | **Info:** [www.apple.de](http://www.apple.de)

#### HANDLICHER UND MIT VIEL POWER

#### GOOGLE NEXUS 7

Neben Samsung, Asus & Co. meldet sich nun Google selbst mit einem eigenen Android-Tablet zu Wort. Und was für einem. Das Nexus 7 ist mit sieben Zoll deutlich kleiner als die Konkurrenz und eignet sich somit perfekt für unterwegs. Das Gerät wiegt mit 335 Gramm zudem nur halb so viel wie das iPad. Dank Tegra-3-Plattform mit vier Kernen ist die Leistung dennoch sehr gut. Auch die Akkulaufzeit ist mit 7:14 Stunden klasse. Schade nur, dass sowohl Speicher-karten-Slot als auch UMTS fehlen.

**Preis:** ca. 200 Euro | **Testurteil:** gut (1,6) | **Info:** [google.com/nexus](http://google.com/nexus)



# FAZIT

## AUSWAHL WIRD GRÖSSER



TOP-LEISTUNG PLUS EXTRAS

### ACER ICONIA TAB A510

Sie wollen ein leistungsstarkes Android-Tablet, Ihnen sind sieben Zoll wie beim Google Nexus 7 aber zu wenig? Dann ist das Acer Iconia Tab genau das Richtige.

Das Tablet arbeitet ebenfalls mit Nvidias Tegra-3-Chipsatz und vier Prozessorkernen. Die Leistung ist dementsprechend hoch. Da das 10-Zoll-Display im Gegensatz etwa zu Apples iPad nicht im 4:3-, sondern im 16:10-Format gestaltet ist, macht Filmeschauen darauf mehr Spaß – obwohl die Auflösung mit 1.280 x 800 Pixeln nicht ganz so hoch ist. Die Ausstattung ist dank vieler Extras (Micro-SD-Kartenleser, Micro-HDMI, USB, 5-MP-Frontkamera) recht üppig. Auch die Akkulaufzeit mit über sieben Stunden kann überzeugen.

**Preis:** ca. 400 Euro | **Testurteil:** gut (1,6) | **Info:** [www.acer.de](http://www.acer.de)



Domierte bis dato Apple mit seinem iPad den Tablet-Markt, so gibt es inzwischen immer mehr ernstzunehmende Alternativen. Das ist gut für den Kunden, denn so hat er neben dem iPad mittlerweile auch eine große Auswahl an Android-basierten Tablets. Für welches Gerät man sich entscheidet, hängt maßgeblich von den individuellen Anforderungen ab. Wer auf ein großes und vor allem sehr hochauflösendes Display Wert legt, der liegt mit dem iPad 3 mit seinem brillanten Retina-Display richtig. Dank Apples geschlossenem Ökosystem aus App-Store und Betriebssystem funktioniert nahezu alles reibungslos und fühlt sich insgesamt sehr geschmeidig an. Allerdings bietet Apples iOS dem Kunden weit weniger Freiheiten als etwa Googles offenes Betriebssystem Android. Außerdem gibt es noch kein 7-Zoll-iPad. Hier stößt Google mit seinem Nexus 7 in eine echte Lücke. Das Tablet ist nicht nur sehr handlich, sondern bietet auch ordentlich Leistung und eine lange Akkulaufzeit.

**Thorsten Franke-Haverkamp**



CLEVER: TABLET MIT ABNEHMBARER TASTATUR

### ASUS EEE PAD TRANSFORMER PRIME

Wer viel schreibt, wird mit der virtuellen Tastatur eines Tablets nicht glücklich. Dafür hat Asus mit dem Transformer Prime TF201 eine wirklich clevere Lösung entwickelt: Das Tablet lässt sich nämlich auf ein Dock inklusive Tastatur aufstecken. Auf diese Weise erhält man praktisch neben dem Tablet zusätzlich ein kleines Notebook. Netter Nebeneffekt: Im Dock steckt ein separater Akku, mit dem sich die Laufzeit nahezu verdoppeln lässt. Auch das Transformer Prime arbeitet mit Nvidias Tegra-3-Chipsatz und bietet eine ordentliche Performance. Das helle Breitbild-Display eignet sich zudem mit 1.280 x 800 Bildpunkten sehr gut zum Filmeschauen. Dank des eleganten Alugehäuses wirkt das Asus-Tablet sehr wertig. Auch die Ausstattung lässt mit Kartenleser, USB, Micro-HDMI-Anschluss und zusätzlicher 8-MP-Kamera auf der Frontseite kaum Wünsche offen.

**Preis:** ca. 600 Euro | **Testurteil:** gut (1,9) | **Info:** [www.asus.de](http://www.asus.de)

## TABLETS IM VERGLEICH

PRODUKT	GESAMTWERTUNG	PREIS (EURO)	HANDLING (50%)	DISPLAY (28%)	MOBILITÄT (20%)	AUSTATTUNG (10%)	LAUFZEIT INTERNETSURFEN	DISPLAY HELLIGKEIT (CD/M²)	SCHACHBRETtkONTRAST	BETRIEBSYSTEM	CPU	SPEICHER FLASH (GB/TE)	DISPLAYGRÖSSE (ZOLL)	KAMERAAUFLÖSUNG (RÜCKSEITE, IN MPixel)	SPEICHERKARTENSLOT/HDMI	WLAN (802.11) /HSPA	ABMESSUNGEN (CM)	GEWICHT (G)
APPLE iPAD 3 64 GB 4	93,7	770 €	100	98	74	93	8:01	397/147:1	iOS 5.1	Apple A5X	64	9,7	5,0	-/*	n/LTE	24x0,9x19	665	
APPLE iPAD 2 64 GB 4	88,3	630 €	95	83	76	90	6:39	364/150:1	iOS 4.3	Apple A5	64	9,7	0,7	-/*	n/•	24x0,9x19	600	
ASUS GOOGLE NEXUS 7	88,2	200 €	90	81	100	71	7:14	300/147:1	Andr. 4.1	Tegra 3	8	7,0	-	-/-	n/-	20x1,1x12	335	
ACER ICONIA TAB A510	87,8	400 €	92	84	82	87	7:05	360/145:1	Andr. 4.0	Tegra 3	32	10,1	5,0	•/•	n/-	26x1,1x18	680	
TOSHIBA AT300-101	87,7	380 €	93	99	64	86	5:09	409/139:1	Andr. 4.0	Tegra 3	16	10,1	5,0	•/•	n/-	26x0,9x18	590	
SAMSUNG GALAXY TAB 7.0 PLUS N	87,1	380 €	88	74	90	100	7:01	282/133:1	Andr. 3.2	Cortex-A9	16	7,0	3,1	•/*	n/LTE	19x1,0x12	345	
FUJITSU STYLISTIC M532	86,5	550 €	92	100	57	91	3:48	634/142:1	Andr. 4.0	Tegra 3	32	10,1	8,0	•/*	n/•	26x0,9x18	555	
SAMSUNG GALAXY TAB 27.0 (GT-P3100)	85,1	370 €	88	80	78	93	5:26	366/133:1	Andr. 4.0	Cortex-A9	16	7,0	3,1	•/-	n/LTE	19x1,1x12	345	
RIM BLACKBERRY PLAYBOOK	84,5	210 €	87	88	80	76	5:46	449/169:1	TOS 1.0	Cortex-A9	16	7,0	3,8	-•	n/-	19x1,1x13	430	
ASUS Eee PAD TRANS. PRIME TF201 (4,0)B	84,2	600 €	90	85	64	94	4:43	578/123:1	Andr. 4.0	Tegra 3	32	10,1	8,0	•/•	n/-	26x0,9x18	580	
S. GALAXY TAB 10.1N (GT-P7501) WiFi+3G	84,1	390 €	87	93	68	86	6:30	319/159:1	Andr. 3.2	Cortex-A9	16	10,1	3,1	-/*	n/LTE	26x0,9x18	565	
HTC FLYER UMTS	84,1	520 €	90	76	73	93	5:06	340/159:1	Andr. 2.3	Qualc. 8255	32	7,0	5,1	•/•	n/LTE	20x1,4x12	420	
ASUS EEE PAD TRANS. INFINITY TF700T	84,0	730 €	89	92	57	98	3:26	586/144:1	Andr. 4.0	Tegra 3	64	10,1	8,0	•/•	n/-	26x0,9x18	600	

■ 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) \* = PROPRIETÄR OHNE ADAPTER

# MUSIK

# aus dem Web

Wer den Einheitsbrei, den viele Radiosender durch den Äther schicken, nicht mehr hören kann, muss nicht gleich verzweifeln. Denn im Web warten Tausende Alternativen

von Alexander Junk und Artur Hoffmann

**E**s gibt Tage, an denen ist das Radioprogramm kaum mehr zu ertragen: immer wieder die gleichen Songs, scheinbar ewig dauernde Werbeblöcke und betont fröhliche Moderatoren. Anstatt aber zu resignieren und auf Durchzug zu schalten, sollten Sie sich nach einer Alternative umsehen. Und die kommt – wie so oft – aus dem Internet.

## Im Web wird jeder Musikfan fündig

Im Web tummeln sich Zehntausende von Kanälen aus allen möglichen – und manchmal auch schlichtweg unmöglichen – Genres. Aber auch Podcasts oder fast jeden beliebigen Lokalsender können Sie im Internet hören. Ein weiteres Plus: Internetradio-Sender verzichten aus Kostengründen häufig 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-Musik. Ohne Werbung, ohne Gewinnspiele!

Wir zeigen Ihnen, wie Sie die Sendervielfalt per Internetradio empfangen können, informieren, worauf Sie dabei achten sollten, und stellen Ihnen auch gleich ein paar interessante Geräte vor. Sechs ausgesuchte Internetradio-Kauftipps finden Sie auf Seite 118.

Die Technik hinter Internetradio-Sendern unterscheidet sich grundlegend von herkömmlichen analogen UKW-Sendern. Web-radio-Inhalte werden nicht über Funk ausgestrahlt, sondern in digitaler Form in handliche Datenpakete zerlegt und in die Datenleitungen des WWW eingespeist. Im Grunde werden die digitalen Daten dabei auch nicht im herkömmlichen Sinn gesendet, sondern lediglich auf Abruf bereitgestellt. Entscheidend ist dabei die Qualität der Internetanbindung, da der Datenfluss beständig sein muss.

Da Internetradios nicht auf ein begrenztes Frequenzband angewiesen sind, ist die Zahl der abrufbaren Sender theoretisch nicht eingeschränkt. Probleme können lediglich entstehen, wenn besonders viele Nutzer einen einzigen Sender hören möchten. Da der Radioserver den Datenstrom an jeden einzelnen Hörer verteilen muss, könnte er bei Überlastung schon einmal zusammenbrechen.



Ein weiterer Nachteil des Internetradios ist die leichte Verzögerung, die eintritt, wenn ein Sender eingeschaltet wird. Während herkömmliches Radio im Regelfall synchron zur Ausstrahlung zu empfangen ist, muss bei Internetradio-Sendern der Datenstrom erst gepuffert werden („Buffering“). Der Empfang startet deshalb immer mit einer kleinen Verzögerung.

## So finden Sie den passenden 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? Internetradio-Sender kann man im Gegensatz zu echten Radiosendern nicht durch einen Sendersuchlauf finden. Orientierung bringen Radiodienste im Web, die Listen der empfängbaren Sender veröffentlichen.

Da die Listen laufend aktualisiert und erweitert werden, sollte sich ein passender Sender eigentlich immer finden lassen. Mit vTuner ([www.vtuner.com](http://www.vtuner.com)), Reciva ([www.reciva.com](http://www.reciva.com)) und Shoutcast ([www.shoutcast.com](http://www.shoutcast.com)) lässt sich die Suche eingrenzen, indem Sie etwa nach Sendern eines speziellen Genres oder Stationen aus einem bestimmten Land suchen. Wenn Sie nur Sender mit besonders guter Klangqualität hören möchten, können Sie diese Angebote bei manchen Radiodiensten ebenfalls herausfiltern. Die Parameter lassen sich natürlich auch nach Belieben kombinieren.

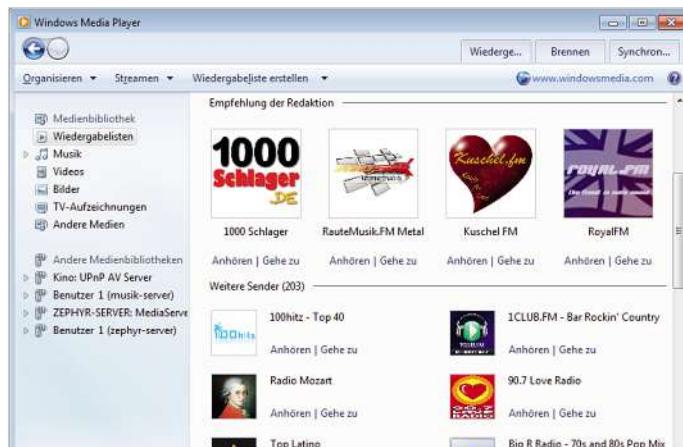
Ebenfalls wichtig ist das Format, in dem die Internetradios senden: Die meisten Stationen setzen auf das populäre MP3-Format, andere Kanäle nutzen dagegen WMA- oder AAC-Dateien. Je nach Format und Bitrate kann der Klang der Radiosender höchst unterschiedlich ausfallen – er kann von Mittelwelle-Qualität bis zu exzellentem CD-Sound reichen.

## Für jeden Geschmack das passende Gerät

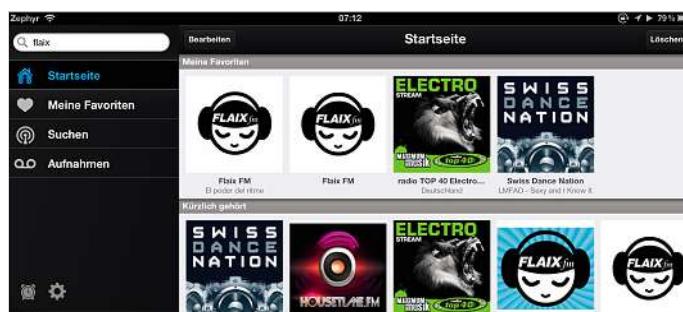
Die Auswahl an Internetradios ist inzwischen nahezu unüberschaubar. Modelle wie die Logitech Squeezebox Touch ([www.logitech.de](http://www.logitech.de),



**Nahezu alle Radiostationen, die per UKW senden, lassen sich inzwischen auch über das Internet empfangen**



**Bordmittel:** Wer am PC Internetradio hören will, muss sich nicht gleich in Unkosten stürzen. Der Windows Media Player 12 kann so etwas auch



Mit Apps wie TuneIn Radio machen Sie aus Android-, iOS- und Windows-Phone-Geräten vollwertige Webradio-Empfänger



**LAN onboard, WLAN optional:** Der Pioneer-Receiver ist bereit für Internetradio

## TIPP INTERNETRADIO ÜBER DAS FRITZ!FON

Hört sich schräg an, ist es aber gar nicht: Auch über ein AVM DECT-Telefon können Sie Internetradio empfangen. Eine Vielzahl von Web-Radiostationen sind bereits in der Fritz!Fon gespeichert. Sie können die Liste zudem jederzeit um eigene Favoriten erweitern. Sie müssen dazu lediglich den Link der Internetradiostation kopieren, die Verwaltungsmaske Ihrer Fritz!Box im Browser öffnen und die Adresse dann im Bereich „DECT, Internetradio“ einfügen. Fortan ist der Sender über das Fritz!Fon verfügbar.

ca. 220 Euro) bieten ein großes Farbdisplay. Andere, wie das Telefunken iP300 WiFi-Internetradio mit Dock für iPhone/iPod ([www.telefunkenshop.de](http://www.telefunkenshop.de), ca. 130 Euro), spielen auch Musik ab, die auf einem iPod gespeichert ist. Und Geräte wie das Pure Oasis Flow ([www.pure.com](http://www.pure.com), ca. 210 Euro) laufen sogar mit Batterien – das ist ideal, um auf der Terrasse oder im Garten Radio zu hören.

Alle Internetradios haben gemeinsam, dass sie über den Router – kabelgebunden oder drahtlos per WLAN – eine Verbindung zum Internet aufnehmen und Radiosender verschiedenster Formate wiedergeben können. Oftmals arbeiten die Hersteller von Internetradios sogar direkt mit den Radiolistenbetreibern wie Vtuner zusammen. Das hat den Vorteil, dass die Senderlisten stets gepflegt werden und über das Radiodisplay abrufbar sind.

Doch das ist nicht alles: Viele aktuelle Geräte bieten große Farbdisplays, auf denen nicht nur Informationen zum laufenden Sender (zum Beispiel Senderlogos oder Programminfos), sondern auch Dienste wie RSS-Feeds dargestellt werden können. Oft können die Geräte auch die Lokalsender in der Nähe anzeigen oder Radiodienste wie Shoutcast wiedergeben.

Ein weiteres, für viele Anwender extrem wichtiges Kriterium: Fast alle besser ausgestatteten Internetradios sind nicht nur als Radioempfänger zu gebrauchen, sondern können auch Musikdateien vom PC über das Netzwerk wiedergeben.

## Webradio für andere Geräte

Mittlerweile ist der Empfang von Internetradio-Sendern nicht mehr nur auf Computer und Radios beschränkt. Immer mehr Geräte aus der Unterhaltungselektronik sind mit einem Internetzugang ausgerüstet und können die Signale aus dem Web wiedergeben. So gibt es mittlerweile einige Kompakt-Stereoanlagen, die bereits Internetradio empfangen können.

Ein besonders schicker Vertreter dieser Zunft ist die rund 530 Euro teure Kompakt-Anlage Philips MCI-8080 ([www.philips.de](http://www.philips.de)), die nicht nur Webradio empfangen, sondern auch jede Menge Musiktitel auf einer 160-GB-Festplatte speichern und drahtlos verteilen kann. Sollte die Internetanbindung einmal nicht verfügbar sein, bietet das Gerät auch konventionelles UKW-Radio. Ebenfalls lobenswert: Ein großzügiges, berührungsempfindliches Farbdisplay macht die Bedienung sehr komfortabel.

Die Möglichkeit zum Empfang von Internetradio-Sendern hat auch Einzug in Surround-Receiver, die eigentlich als Steuerzentrale für das Heimkino gedacht sind, gehalten. Während die Einsteigergeräte meistens auf einen Netzwerkanschluss verzichten, können viele neue Mittel- und Oberklassegeräte auch auf Webdienste zugreifen. So lassen sich unter anderem der Onkyo TX-NR809 ([www.onkyo.de](http://www.onkyo.de), ca. 950 Euro), der Pioneer VSX-921 7.1 ([www.pioneer.de](http://www.pioneer.de), ca. 450 Euro) und der TEAC AG-H600NT ([www.teac.de](http://www.teac.de), ca. 650 Euro) problemlos ins heimische Netzwerk einbinden und als Empfangsgerät für Internetradio-Sender nutzen.

Im Videobereich wurden ebenfalls die Weichen für das Internetradio gestellt: Sämtliche großen TV- und Blu-ray-Player-Hersteller rüsten ihre Geräte mit einem Netzwerkanschluss auf. Darüber lässt sich drahtlos auf Webdienste wie Twitter sowie Musikangebote zugreifen. Ebenfalls Internetradio-tauglich sind viele sogenannte „Network Media Tanks“ (NMT). Die Geräte – beispielsweise die Popcorn Hour ([www.popcorn-hour.de](http://www.popcorn-hour.de)) – dienen eigentlich dazu, Videos und Musik vom Computer oder einem Netzwerkspeicher

auf den Fernseher zu bringen. Daneben können sie aber auch zahlreiche Webseiten anzeigen und Internetradio empfangen.

## Internetradio auf Smartphone und Tablet

Für den Empfang von Internetradio eignen sich auch mobile Geräte wie zum Beispiel Smartphones und Tablets. Voraussetzung ist allerdings ein Zugang zum Internet per EDGE, UMTS oder WLAN (letzteres ist für Webradio der Standard). Alternativ lässt sich aber auch ein anderes Mobilgerät wie die Playstation Portable verwenden.

Um Internetradio auf einem mobilen Gerät empfangen zu können, muss natürlich die passende App installiert sein. Ganz gleich, ob Android, iOS oder Windows Phone – in den App-Stores der jeweiligen Betriebssystemhersteller buhlen Dutzende Anwendungen um die Gunst der Kunden. In der Praxis bewährt haben sich etwa TuneIn Radio (alle Betriebssysteme), phonostar (iOS), radio.de (iOS und Android) und Planet Radio (Windows Phone). Noch besser: Ein Großteil der Apps ist werbefinanziert, Sie müssen also nicht einmal Geld ausgeben, um aus Ihrem Smartphone ein Internetradio zu machen.

## CHIP-KAUFTIPP SECHS INTERNETRADIOS IM DETAIL

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

### NOBLE INTERNET-KOMPAKTANLAGE

#### PHILIPS STREAMIUM MCI-8080

Das Philips Streamium MCI-8080 ist Internetradio und schicke Stereo-Kompaktanlage in einem. Neben der Radiofunktion besitzt das Gerät auch ein integriertes CD-Laufwerk, das gekaufte und selbst gebrannte Silberscheiben abspielt. Ein Farbdisplay ist ebenfalls Teil der Ausstattung. Es zeigt Albumbilder oder Informationen zu Interpret und Titel an.

**Preis:** ca. 530 Euro

**Info:** [www.philips.de](http://www.philips.de)



### FÜR DIE STRANDPARTY

#### PURE OASIS FLOW

Mit dem Pure Oasis Flow brauchen Sie selbst am Strand nicht auf Musik zu verzichten: Das Gerät kann ohne Steckdose über den internen Akku betrieben werden und besitzt ein spritzwassergeschütztes Gehäuse. Neben dem Internetradio-Empfang kann das Gerät optional auch mit iPod-Musik gefüttert werden und besitzt einen DAB- sowie FM-Empfänger.

**Preis:** ca. 210 Euro

**Info:** [www.pure.com/de](http://www.pure.com/de)



### EMPFÄNGER MIT TOUCHSCREEN

#### LOGITECH SQUEEZEBOX TOUCH

Wer Internetradio über die Stereoanlage hören möchte, sollte sich die Logitech Squeezebox Touch einmal näher ansehen. Der Player lässt sich direkt an den Verstärker anschließen und besitzt ein farbiges Touchscreen-Display, das zahlreiche Zusatzinformationen liefert. Für den besonders guten Klang sorgt ein hochwertiger D/A-Wandler.

**Preis:** ca. 220 Euro

**Info:** [www.logitech.de](http://www.logitech.de)



**DAS WLAN-VOLKSRADIO**

#### LOGITECH SQUEEZEBOX RADIO

Nicht zuletzt aufgrund des geringen Preises und der einfachen Handhabung stellt das Logitech Squeezebox Radio das ideale Gerät für alle Musikfans dar, die in die Welt des Internetradios einsteigen wollen. Obwohl das Gerät nur einen Lautsprecher besitzt, gibt es am Sound nichts auszusetzen. Gut: Das Farbdisplay zeigt Senderlogos und Zusatzinfos an. Die Squeezebox kann zudem auf die Musik vom PC zugreifen.

**Preis:** ca. 130 Euro

**Info:** [www.logitech.de](http://www.logitech.de)

### PASST ZUR HIFI-ANLAGE

#### TERRATEC NOXON A540+

Das Internetradio Terratec Noxon A540+ präsentiert sich im Hifi-üblichen Format und lässt sich so perfekt mit anderen Stereo-Komponenten kombinieren. Dank des Aluminiumgehäuses macht das Gerät auch einen sehr edlen Eindruck. Für einen guten Sound sorgt ein digitaler Audioausgang. Bedienen lässt sich das Radio, das auch DAB+ unterstützt, über ein Drehrad.

**Preis:** ca. 240 Euro

**Info:** [www.terratec.net](http://www.terratec.net)

### DESIGNOBJEKT

#### SONORO ELEMENTS W

Erfreulich: Das Sonoro Elements W, das ursprünglich 400 Euro gekostet hat, ist nun bei vielen Händlern für die Hälfte zu bekommen. Das Internetradio bietet eine hochwertige Verarbeitung und ein elegantes, an Apple-Produkte angelehntes Design. Das Gerät kann nicht nur Internetradio-Streams, sondern auch FM-Radio empfangen. Ein iPod oder ein iPhone lässt sich auch anstopeln. Der Klang ist dabei sehr natürlich. Auch eine Weckfunktion ist integriert, so lässt sich das Gerät auch als Wecker nutzen.

**Preis:** ca. 250 Euro

**Info:** [www.sonoro-audio.com](http://www.sonoro-audio.com)

# Altes Handy als pfiffiges INTERNETRADIO

Sie wollen Webradio hören, ohne Geld in ein WLAN-Radio zu investieren?  
Mit einem alten Handy ist das Problem schnell gelöst

VON CHRISTOPH SCHMIDT

**K**eine Frage: Schick sehen sie aus und praktisch sind sie auch, die Internetradios, die wir Ihnen im vorhergehenden Artikel vorgestellt haben. Doch leider sind die meisten nicht ganz billig. Viele sind eine Investition von 100 Euro und mehr für ein Küchenradio zu viel – verständlich. Doch wer über ein älteres, WLAN-fähiges Handy verfügt, das auch Internetradio wiedergibt, kann sich auch mit diesem und ein paar günstigen Lautsprechern behelfen.

## SO GEHT'S Vom Handy zum WLAN-Radio

Für unseren Zweck passende (Mini-)Lautsprecher mit Stereo- und Bassboxen gibt es im Elektronikhandel schon für unter 20 Euro. Der Rest der Arbeit ist in drei Schritten erledigt.

**1 GEEIGNETES HANDY NEHMEN** Als stationäres Internetradio für Arbeitszimmer oder Küche eignet sich jedes ältere Smartphone-Modell mit WLAN, das per App oder Browser Internetradios abspielen kann – etwa ein altes Windows-Mobile-Phone wie das HTC Touch oder wie in unserem Fall ein Nokia E52. Eine SIM-Karte benötigen Sie nicht. Der Akku darf zwar schwach sein, sollte aber noch funktionieren, da sich Handys in der Regel ohne Akku nicht einschalten lassen.

**2 LAUTSPRECHER ANSTÖPSELN** Für den stationären Betrieb schließen Sie Netzteil und Mini-Boxen an. Am Handy müssen Sie die Lautstärke bis zum Maximum hochregeln, damit der Pegel für die Lautsprecher ausreicht. Die Netzteile von Smartphone und Lautsprechern stecken Sie am besten in eine schaltbare Mehrfach-Steckelleiste, um bei Nichtgebrauch Strom zu sparen. Bastler können alle Geräte in eine Schachtel einbauen – etwa in eine Holzschublade. Diese dient gleichzeitig als Resonanzkörper für die Lautsprecher.

**3 SOFTWARE AUSWÄHLEN** Das Nokia E52 bringt mit Nokia Internet Radio („Menü“, „Medien“, „Radio“, „Internet Radio“) ein Programm mit, um Internetradiostationen zu suchen und abzuspielen. Unter Windows Mobile 6.5 gibt es verschiedene Apps. Weit verbreitet ist etwa die Software von [openwebradio.mobi](http://openwebradio.mobi). Für alte Android-Handys empfehlen wir die Winamp-App, die über den Menüpunkt „Shoutcast“ Tausende Stationen in die Wohnung holt.



# NETZWERKDRUCKER

## im Test

Für mehrere Nutzer sind netzwerkfähige Drucker ideal. Doch was ist besser – Tinte oder Laser? Und: Sind Multifunktionsgeräte dann am besten?

von Thorsten Franke-Haverkamp

**B**esitzt man einen Router wie beispielsweise die Fritz!Box 7390, kann man prinzipiell jeden Drucker netzwerkfähig machen. Man schließt ihn dazu einfach an den USB-Port des Routers an und stellt den USB-Drucker quasi virtuell jedem angeschlossenen PC zur Verfügung. Dies gelingt etwa mittels „USB-Fernanschluss“ oder dem IPP-Printserver in der Fritz!Box (hierbei sind jedoch die Sonderfunktionen wie Tintenfüllstand und ähnliche Infos nicht nutzbar).

Steht der Kauf eines neuen Druckers an, der von mehreren Teilnehmern genutzt werden soll, bietet es sich an, gleich ein Gerät mit Netzwerkanschluss zu wählen. Insbesondere für Büroumgebungen ist ein solcher Netzwerkdrucker die beste Lösung. Die Verbindung zum Netzwerk kann sowohl per Kabelanschluss (LAN) oder drahtlos erfolgen (WLAN). In jedem Fall läuft auch hier die Verbindung ebenfalls über den Router. Die Installation der Software für den USB-Fernanschluss entfällt jedoch und man kann – je nach Modell – unter verschiedenen Betriebssystemen (etwa Windows, Mac OS und Linux) auf den Drucker zugreifen. Zudem lassen sich Einstellungen über ein Web-Frontend vornehmen sowie Informationen über das Verbrauchsmaterial und den Status einsehen.

### Mehr Intelligenz dank Webserver

Netzwerkdrucker verfügen nämlich nicht nur über einen entsprechenden Anschluss, sondern auch über einen eingebauten Webserver, der diese Komfortfunktionen ermöglicht. Auf Wunsch können Sie einige Modelle sogar so konfigurieren, dass diese Ihnen eine E-Mail schicken, wenn etwa ein Fehler im Gerät auftritt oder ein geringerer Tonerkartuschen-Füllstand vorliegt. Der Hersteller HP geht sogar noch einen Schritt weiter: Dank seiner e-Print getauften Technologie kann man dem Printer eine E-Mail schicken, die dieser dann ausdrückt. Bei einem solchen Druckauftrag übers Internet ist es egal, ob es sich um Office-Dokumente oder Bilder handelt.

Die meisten der hier vorgestellten Netzwerkgeräte verfügen über ein Display. Das ist sehr praktisch, denn so können Sie den Drucker ganz ohne angeschlossenen PC steuern. Bei Multifunktionsgeräten, also Druckern mit integriertem Scanner, ist dieses Feature sogar unerlässlich, um auf einfache Weise zu scannen oder zu fotokopieren. Über das Display lässt sich aber auch die Netzwerkkonfiguration erledigen. Bei WLAN-fähigen Druckern können Sie über den Monitor etwa das Passwort für Ihr Funknetz eingeben oder Wi-Fi Protected Setup (WPS) nutzen.



#### HP OFFICEJET PRO 8000 WIRELESS TINTENDRUCKER

Ein Exot: Der HP Officejet Pro 8000 Wireless verzichtet auf eine Scan-Einheit – nicht aber auf WLAN.

#### CANON PIXMA MG5250 PREISBRECHER

Der Canon Pixma MG5250 kostet nur 100 Euro, verfügt aber dennoch über eine umfangreiche Ausstattung.

#### HP OFFICEJET PRO 8600 PLUS ALLESKÖNNER

Vom Foto-Druck über WLAN bis zum Farfax hat der Officejet 8600 plus für nur 250 Euro von HP viel zu bieten.

## Drucken unter allen Betriebssystemen

Sobald Sie einen Netzwerkdrucker an die Fritz!Box anschließen, bezieht dieser automatisch eine IP-Adresse und ist ab diesem Zeitpunkt von allen anderen Netzwerkteilnehmern erreichbar. Es sei denn, Sie haben in der Konfiguration der Fritz!Box etwas anderes festgelegt. So sollten Sie auf jeden Fall sicherstellen, dass die Fritz!Box neue Netzwerkgeräte zulässt. Auf Wunsch können Sie dem Drucker auch eine feste IP-Adresse zuweisen.

Anschließend installieren Sie den Druckertreiber auf allen Rechnern, die den Netzwerkdrucker verwenden. Fast alle Druckerhersteller bieten für ihre Netzwerkgeräte Treiber für Windows, Mac OS und Linux (teilweise sogar Unix), sodass Sie den vollen Funktionsumfang des Printers von jeder Plattform aus nutzen können. Das ist wichtig für heterogene Büro-Umgebungen – und erleichtert auch dem Privatanwender die Nutzung. Beachten Sie: Sollten Sie in Ihrem Netz IPv6 nutzen, müssen Sie dies bei einigen Druckern erst aktivieren.

Auf das Web-Frontend Ihres Druckers können Sie übrigens von jedem Rechner aus zugreifen, auch wenn kein Treiber installiert ist. Es genügt einfach die Eingabe der IP-Adresse in einen beliebigen Webbrowser. Hier sehen Sie dann je nach Druckertyp, wieviel Toner noch in der Kartusche ist, wie oft schon gedruckt wurde und vieles mehr. Teilweise ist sogar ein Firmware-Update über dieses Frontend möglich.

## Tintenstrahldrucker mit Scanner

Geht es Ihnen darum, ab und an auch Fotos auszudrucken, kommen Sie um einen Tintenstrahldrucker nicht herum. Nur mit einem Tintenstrahler können Sie nämlich auch Fotopapiere bedrucken. Und das in meist exzellenter Qualität: Unsere Tests zeigen, dass die selbstgemachten Abzüge durchaus mit denen aus Fotolaboren mithalten können. Ja mehr noch: Da Sie die Möglichkeit haben, Monitor und Drucker selbst zu kalibrieren, gelingen besonders farbechte Fotos.

Dies hat allerdings seinen Preis: Ein Blick auf die Testtabelle auf Seite 123 zeigt, dass Sie für ein DIN-A4-Foto zwischen 0,82 und 1,71

Euro bezahlen müssen. Diese Preise beziehen die Kosten für Fotopapier und (Original-)Tinte mit ein. Zum Vergleich: Im Drogeriemarkt um die Ecke ist ein solcher A4-Ausdruck schon ab 50 Cent zu haben. Abzüge im Standardformat gibt es sogar schon für unter 10 Cent. Sie sehen also: Selbstdrucken ist eigentlich nur dann sinnvoll, wenn Sie die Abzüge unmittelbar benötigen und nicht auf die Lieferung aus dem Labor warten wollen.

In unserer Testtabelle finden Sie nur noch Tintenstrahldrucker inklusive Scanner und meist noch mit integriertem Fax – also sogenannte Multifunktionsgeräte. Als Preisobergrenze haben wir 200 Euro gewählt. Das hat seinen Grund: „Normale“ Tintenstrahler „ohne alles“ gibt es nämlich immer weniger. Netzwerkfähige Geräte sind zudem eine wahre Seltenheit unter diesen Einfachdruckern. Außerdem lohnt sich der (geringe) Aufpreis für ein Multifunktionsgerät eigentlich für jeden. Denn so erhält man zusätzlich einen Kopierer und in vielen Fällen noch ein Faxgerät. Wer dennoch auf beide Funktionen verzichten will, dem sei der HP Officejet Pro 8000 Wireless empfohlen (ca. 130 Euro). Das Gerät klinkt sich drahtlos via WLAN ins Netzwerk ein, bietet eine sehr gute Druckqualität und punktet zudem mit niedrigen Folgekosten. Doch ob sich solch ein Drucker lohnt, müssen Sie selbst entscheiden: Immerhin gibt es für den gleichen Preis bereits Multifunktionsgeräte, zum Beispiel den Canon Pixma MG5250 auf Platz 3 unserer Top-Ten.

Im Bereich über 200 Euro haben wir auch noch eine Empfehlung für Sie: Der HP Officejet Pro 8600 Plus kostet etwa 250 Euro und eignet sich sowohl für zu Hause als auch fürs Büro. Trotz des hohen Anschaffungspreises arbeitet das Gerät sowohl im Text- als auch im Fotodruck sehr sparsam. Zudem ist das Drucktempo hoch und die Ausstattung spitze: Neben USB, LAN und WLAN verfügt das Gerät über ein Farbfax, eine Duplex-Einheit und einen automatischen Vorlageneinzug (50 Blatt). Ebenfalls klasse: Die Bedienung erfolgt über ein 4,3 Zoll großes (knapp 11 cm) Touchscreen-Display. Mit diesem lässt sich etwa beim Kopieren bequem die Größe ändern. Außerdem kann man über das Display beim Fotodruck direkt von der Speicherkarte Bilder zum Bearbeiten auswählen.



**OKI B431DN  
SW-LASER**

Geringe Druckkosten, Top-Qualität und hohes Drucktempo sprechen für den SW-Laserdrucker von Oki.



**BROTHER HL-4150CDN  
FARBLASER**

Für 260 Euro erhält man einen Color-Printer, der einen relativ günstigen Seitenpreis beim Drucken verspricht.



**SAMSUNG CLX-6220FX  
TOPMODELL**

Der Samsung bietet alles, was man von einem professionellen Multifunktionsgerät fürs Büro erwartet.

## Schwarzweiß- und Farblaserdrucker

So unverzichtbar Tintenstrahler auch für den Fotodruck sind, so können sie doch vom Drucktempo und meist auch vom Seitenpreis her beim reinen Textdruck nicht mit Laserdruckern mithalten. Außerdem hat Tinte nach wie vor einen entscheidenden Nachteil: Sie verschmiert leichter als Laserausdrucke.

Kein Wunder also, dass sich vor allem bei Vieldruckern und in Büroumgebungen häufig Laserdrucker finden. Hier gibt es im Gegensatz zu den Tintenstrahlern auch noch eine breite Auswahl an reinen Druckern ohne Kopiereinheit. Je nach Größe des Büros und Anforderungen an den Druck können die Preise für diese Geräte leicht über tausend Euro betragen. In unseren Tabellen haben wir

uns jedoch auf die für jedermann erschwinglichen Farb- und Schwarzweiß-Laser bis 300 Euro beschränkt.

Topmodell bei den Schwarzweißgeräten ist hier der Oki B431DN (ca. 300 Euro). Das Gerät verfügt über einen 330 MHz PowerPC405-Prozessor und 64 MB Arbeitsspeicher (maximal 320 MB), sodass auch große Dokumente und komplexe Druckaufträge im Netzwerk flott bearbeitet werden. Die Geschwindigkeit ist mit 20 Sekunden für zehn Seiten Text spitze. Dabei druckt der Oki noch recht sparsam: Ein Seitenpreis von 1,52 Cent ist günstig.

Geht es hingegen darum, Grafiken und Präsentationen auszudrucken, ist ein Farblaser erste Wahl. Hier spielt er seine Stärken voll aus. Selbst Fotodrucke sind möglich – allerdings nur auf Normal-

## FARBLASERDRUCKER BIS 400 EURO

PRODUKT	TESTURTEIL	GESAMTWERTUNG	PREIS (EURO)	DRUCKQUALITÄT G/T	GESCHWINDIGKEIT	AUSSTATTUNG	DRUCKKOSTEN	ERGONOMIE	DOKU/SERVICE	SEITENPREIS SW/FARBE (CENT)	DRUCKTEMPO S/W/FARBE	REICHWEITE S/W (LIEFERUMFANG)	REICHWEITE FARBE (LIEFERUMFANG)	LEISTUNGSAUFGNAHME STANDBY/SLEEP	DURCHSCHNITTL. LAUTSTÄRKE IN BETRIEB (SONE)	AUFLÖSUNG	DUPLEX
BROTHER HL-4150CDN	gut (2,1)	81	260	82	97	87	46	98	83	2,0 / 11,4	24 / 24	2.500	1.500	7,2 / 1,0	7,8	2.400 x 600	autom.
KYOCERA FS-C5150DN	gut (2,1)	80,7	270	91	80	91	61	84	71	1,4 / 9,5	21 / 21	1.200	1.200	12,0 / 3,7	6,6	9.600 x 600	autom.
BROTHER HL-4140CN	gut (2,2)	79,2	200	82	94	80	46	98	83	2,0 / 11,4	22 / 22	2.500	1.500	6,8 / 1,0	8,7	2.400 x 600	nur manuell
DELL 3130CN	gut (2,3)	78,4	250	95	71	72	71	82	89	1,3 / 7,7	30 / 25	4.000	3.000	13,4 / 4,6	7,2	600 x 600	-
OKI C530DN	gut (2,3)	77,7	290	89	95	98	50	52	71	2,0 / 9,8	30 / 26	2.000	2.000	16,9 / 11,3	8,6	1.200 x 600	autom.
KONICA MINOLTA MAGICOLOR 4750EN	befr. [2,5]	75,4	240	86	100	82	52	47	91	1,8 / 10,0	30 / 30	2.000	2.000	21,5 / 10,3	8,3	600 x 600	-
OKI C330DN	befr. [2,6]	73,9	270	88	84	98	43	52	71	2,2 / 12,0	24 / 22	1.000	1.000	17,1 / 10,7	8,1	1.200 x 600	autom.
OKI C310DN	befr. [2,6]	73,8	220	83	93	91	43	56	71	2,2 / 12,0	24 / 22	1.000	1.000	14,4 / 7,7	8,1	1.200 x 600	autom.
XEROX PHASER 6280V/N	befr. [2,6]	72,9	300	96	70	70	50	75	91	1,9 / 10,6	30 / 25	3.000	2.200	14,3 / 4,0	8,4	2.400 x 600	-
SAMSUNG CLP-620ND	befr. [2,7]	72,2	230	91	70	82	50	62	89	2,2 / 9,3	20 / 20	2.500	2.000	16,9 / 4,4	6,5	9.600 x 600	autom.

## LASERDRUCKER S/W BIS 300 EURO

PRODUKT	TESTURTEIL	GESAMTWERTUNG	PREIS (EURO)	DRUCKQUALITÄT G/T	GESCHWINDIGKEIT	AUSSTATTUNG	DRUCKKOSTEN	ERGONOMIE	DOKU/SERVICE	SEITENPREIS (CENT)	DRUCKDAUER 10 S TEXT	AUFLÖSUNG (DPI)	PREIS TONER/ TROMMEL (€)	NUTZUNGSDAUER TONER/ TROMMEL (SEITEN)
OKI B431DN	sehr gut (1,2)	94,7	300	97	100	88	81	94	92	1,52	20 s	1.200 x 1.200	120 / -	10.000 / -
XEROX PHASER 3600N	gut (1,6)	88,6	280	100	75	88	96	94	80	1,29	27 s	600 x 600	180 / -	14.000 / -
XEROX PHASER 3435V/DN	gut (1,6)	88,1	260	98	79	88	95	88	76	1,3	24 s	600 x 600	130 / -	10.000 / -
OKI B411DN	gut (1,7)	87,4	190	97	86	84	53	94	92	2,32	25 s	600 x 600	60 / -	3.000 / -
SAMSUNG ML-3471ND	gut (1,7)	86,7	280	99	67	84	95	82	100	1,3	29 s	1.200 x 1.200	130 / -	10.000 / -
EPSON ACULASER M2400D	gut (1,8)	85	190	86	84	100	76	88	76	1,62	28 s	1.200 x 1.200	130 / -	8.000 / -
BROTHER HL-5350DN	gut (1,8)	84,5	250	98	62	96	77	88	100	1,6	26 s	1.200 x 1.200	90 / -	8.000 / -
CANON I-SENSYS LBP6650DN	gut (1,9)	84,1	210	85	78	84	93	94	84	1,33	27 s	600 x 600	85 / -	6.400 / -
OKI B401DN	gut (2,0)	82,7	120	96	79	76	49	88	88	2,54	24 s	600 x 600	55 / -	2.500 / -
XEROX PHASER 3250V/DN	gut (2,0)	82,2	160	98	67	88	69	82	80	1,78	31 s	600 x 600	89 / -	5.000 / -

■ 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)

papier, daher sind diese Geräte nicht für Abzüge geeignet. Vom Drucktempo her können Farblaser locker mit Schwarzweiß-Geräten mithalten. Unser Erstplatzierter, der Brother HL-4150CDN, benötigt für zehn Seiten sogar nur 24 Sekunden – egal ob in Farbe oder Schwarzweiß. Die Druckkosten sind jedoch deutlich höher als beim Schwarzweißdruck: Statt 2 Cent werden 11,4 Cent fällig. Das geht bei hohem Druckaufkommen ganz schön ins Geld.

## Multifunktionsgeräte auf Farblaser-Basis

Gerade im Büro ist ein Fotokopierer unerlässlich. Daher gibt es zahlreiche Farblaserdrucker bereits mit integriertem Scanner – und oft auch mit Faxgerät. Für diese Mehrbenutzer-Profi muss man jedoch

etwas tiefer in die Tasche greifen. In unserer Testtabelle tragen wir dieser Tatsache mit einer Preisobergrenze von 500 Euro Rechnung.

Dafür bekommt man mit dem Topmodell, Samsung CLX-6220FX, ein Gerät, das bereits für den professionellen Einsatz ausgelegt ist. Es bietet eine umfangreiche Ausstattung inklusive zahlreicher Kopierfunktionen, Duplexdruck, 256 MB Arbeitsspeicher und ein FAX.

Etwas erstaunlich ist, dass Multifunktionsgeräte mit WLAN-Anbindung immer noch recht selten sind. Bei unserer Top-Ten der Farblaser ist dieses Feature lediglich beim HP Color LaserJet Pro CM-1415FNW zu finden. Alternativ gibt es das Wireless LAN aber gegen einen Aufpreis beim Samsung CLX-3185FW, also dem Schwestermodell des Samsung CLX-3185FN.

## MULTIFUNKTIONSGERÄTE LASER BIS 500 EURO

PRODUKT	TESTURTEIL	GESAMTWERTUNG	PREIS (EURO)	QUALITÄT	DRUCKKOSTEN	ERGONOMIE	GESCHWINDIGKEIT	AUSSTATTUNG	SEITENPREIS TEXT/FOTO (€)	SCANTEMPO TEXT/FOTO	DRUCKTEMPO TEXT (0 S)/FOTO	KOPIERTEMPO TEXT/FOTO	STROMVERBRAUCH (STANDBY IN WATT)	LAUTHEIT STANDBY/DRUCKEN (SONE)	USB 2.0 / LAN / WLAN	FAX
SAMSUNG CLX-6220FX	gut (2,4)	75,9	380	84	78	69	56	95	0,022 / 0,09	0:06 / 0:19	0:50 / 0:29	0:22 / 0:26	27,4	0,8 / 7,6	•/-/ -	Farbe
SAMSUNG CLX-3175FN	befr. (2,6)	74,4	300	89	54	100	39	82	0,030 / 0,14	0:07 / 0:20	0:47 / 0:36	0:15 / 1:01	11,2	0,1 / 5,3	•/-/ -	Farbe
SAMSUNG CLX-3185FN	befr. (2,6)	73,9	300	88	59	93	39	81	0,027 / 0,13	0:07 / 0:20	0:53 / 0:40	0:15 / 1:02	10,7	0,2 / 5,4	•/-/ -	Farbe
HP COLOR LASERJET PRO CM1415FNW	befr. (2,6)	73,9	360	93	53	85	51	75	0,028 / 0,15	0:07 / 0:09	1:13 / 0:32	0:27 / 0:37	15,2	0,2 / 5,9	•/-/ •	s/w
CANON I-SENSYS MF8050CN	befr. (2,7)	72,1	430	93	71	62	51	64	0,022 / 0,11	0:06 / 0:10	1:17 / 0:32	0:28 / 0:40	12,1	0,1 / 3,7	•/-/ -	s/w
OKI MC360	befr. (2,7)	71,9	430	81	74	54	70	91	0,021 / 0,11	0:07 / 0:08	0:39 / 0:20	0:16 / 0:19	35,9	1,0 / 6,0	•/-/ -	s/w
BROTHER DCP-9010CN	befr. (2,7)	71,9	350	89	47	81	60	73	0,033 / 0,17	0:10 / 0:13	0:49 / 0:26	0:13 / 0:21	12,6	0,9 / 7,8	•/-/ -	-
OKI MC160N	befr. (2,8)	71,1	300	90	59	80	45	62	0,028 / 0,13	0:08 / 0:16	0:41 / 0:31	0:17 / 0:41	13,6	2,4 / 6,5	•/-/ -	s/w
BROTHER MFC-9120CN	befr. (2,8)	70,1	400	89	49	65	60	83	0,033 / 0,16	0:10 / 0:13	0:49 / 0:26	0:13 / 0:21	15,1	0,9 / 7,8	•/-/ -	Farbe
LEXMARK X544N	befr. (2,9)	69,3	380	86	60	61	52	83	0,029 / 0,12	0:18 / 0:15	0:36 / 0:48	0:15 / 0:29	35,3	0,1 / 6,2	•/-/ -	Farbe

## MULTIFUNKTIONSGERÄTE TINTE BIS 200 EURO

PRODUKT	TESTURTEIL	GESAMTWERTUNG	PREIS (EURO)	QUALITÄT	DRUCKKOSTEN	ERGONOMIE	GESCHWINDIGKEIT	AUSSTATTUNG	SEITENPREIS TEXT/FOTO A4	DRUCKTEMPO TEXT (5 S)/FOTO A4	KOPIERTEMPO TEXT/FOTO A4	SCAN-TEMPO TEXT/FOTO A4	AUFLÖSUNG DRUCKEN/SCANNEN	SCHNITTSTELLE USB 2.0/LAN/WLAN/PICTRIDGE	FAX	SCHEIKARTEN SD/SDHC	DISPLAY
CANON PIXMA MX715	gut (2,2)	78,8	170	96	51	91	59	100	0,030 / 1,38	0:33 / 2:09	0:08 / 2:21	0:07 / 0:09	9.600 x 2.400 / 2.400 x 4.800	•/-/ •/•	•	•/-/ -	Farbe
CANON PIXMA MX885	gut (2,2)	78,7	200	92	57	91	62	95	0,029 / 1,18	0:32 / 2:01	0:10 / 2:13	0:06 / 0:08	9.600 x 2.400 / 2.400 x 4.800	•/-/ •/•	•	•/-/ -	Farbe
CANON PIXMA MG5250	gut (2,3)	78,4	100	92	53	100	60	79	0,030 / 1,22	0:32 / 2:09	0:07 / 2:56	0:06 / 0:08	9.600 x 2.400 / 2.400 x 4.800	•/-/ •/•	•	•/-/ -	-
CANON PIXMA MG6150	gut (2,3)	77,5	190	92	44	99	63	83	0,038 / 1,43	0:32 / 2:07	0:10 / 2:09	0:06 / 0:07	9.600 x 2.400 / 4.800 x 4.800	•/-/ •/•	•	•/-/ -	-
CANON PIXMA MX870	gut (2,4)	77,3	200	92	55	94	47	100	0,025 / 1,54	0:56 / 3:55	0:14 / 3:59	0:06 / 0:08	9.600 x 2.400 / 2.400 x 4.800	•/-/ •/•	•	•/-/ -	Farbe
HP OFFICEJET 6500A PLUS	gut (2,4)	76	140	80	80	73	51	94	0,020 / 1,16	0:46 / 3:26	0:11 / 4:29	0:10 / 0:10	4.800 x 1.200 / 4.800 x 4.800	•/-/ •/-	•	•/-/ -	Farbe
CANON PIXMA MX420	befr. (2,5)	74,9	100	90	44	91	54	93	0,041 / 1,71	0:48 / 4:09	0:10 / 4:25	0:05 / 0:07	4.800 x 1.200 / 1.200 x 2.400	•/-/ •/•	•	•/-/ -	Farbe
EPSON STYLUS OFFICE BX625FWD	befr. (2,5)	74,7	190	73	61	98	51	96	0,024 / 1,33	0:43 / 3:01	0:10 / 3:22	0:08 / 0:08	5.760 x 1.440 / 2.400 x 2.400	•/-/ •/•	•	•/-/ -	Farbe
EPSON STYLUS OFFICE BX635FWD	befr. (2,6)	74,3	160	73	60	99	52	94	0,024 / 1,46	0:45 / 3:00	0:08 / 3:19	0:08 / 0:08	5.760 x 1.440 / 2.400 x 2.400	•/-/ •/•	•	•/-/ -	Farbe
LEXMARK PREVAIL PR0705	befr. (2,6)	73	110	83	56	72	55	98	0,036 / 0,82	0:48 / 1:43	0:17 / 1:44	0:09 / 0:13	4.800 x 1.200 / 1.200 x 4.800	•/-/ •/•	•	•/-/ -	Farbe



# Praxis für **PROFIS**

Ihr Netzwerk ist fertig eingerichtet und alles läuft perfekt. Doch das ist erst der Anfang. Wir zeigen Ihnen, wie Sie mit Voice over IP viel Geld beim Telefonieren sparen, wie Sie eine eigene private Cloud aufsetzen und die Reichweite Ihres WLANs erweitern



- 126 **Alter Rechner als NAS-Server**  
So wird ein ausrangierter PC zum NAS
- 128 **Fritz!Box als Telefonzentrale**  
Die intelligente Telefonanlage
- 130 **Telefonieren übers Internet**  
Geld sparen mit Voice over IP
- 132 **Ihre private Cloud**  
Fernzugriff auf die eigenen Daten
- 135 **Virtual Private Network (VPN)**  
Sicherer Zugriff auf Ihr Netzwerk
- 136 **MyFritz! – die eigene Cloud**  
Fernzugriff von überall auf die Fritz!Box
- 138 **Ein 100-Meter-WLAN-Netz aufbauen**  
So verstärken Sie die Sendeleistung
- 144 **Der eigene Home-Server**  
Mit DynDNS immer im Web erreichbar



# Alter PC wird zum NAS-SERVER

Werfen Sie Ihren ausrangierten Computer nicht weg! Veraltete PCs stellen eine gute Alternative zu käuflich erworbenen NAS-Systemen dar

VON CHRISTOPH SCHMIDT UND THORSTEN FRANKE-HAVERKAMP

**D**as Problem dürfte wohl jedem PC-Anwender bekannt sein: Der einige Jahre alte Rechner steht in der Ecke, und man weiß nicht, was man damit machen soll. Zum Wegwerfen ist er zu schade. Doch zum Arbeiten – und erst recht zum Spielen – reicht die Leistung nicht aus. Was tun? Die Lösung: Basteln Sie sich einen Netzwerkspeicher, der locker mit großen NAS-Lösungen konkurrieren kann, aber nur einen Bruchteil kostet.

Der alte Rechner – und zukünftige NAS-Server – sollte zumindest ein Midi-Tower-Gehäuse besitzen. So bietet er ausreichend Platz für Festplatten und lässt sich auch später noch bequem erweitern. Noch besser sind Big-Tower-Gehäuse, allerdings benötigen diese wiederum deutlich mehr Platz. Weitere wichtige Punkte sind das Netzteil und der CPU-Lüfter. Da ein NAS-Server rund um die Uhr läuft, sollte das Netzteil sparsam sein und eine Energieeffizienz von mindestens 80% gewährleisten. Sie erkennen dies am 80-Plus-Logo auf dem Netzteil. Gegebenenfalls sollten Sie überlegen, das alte, ineffiziente Netzteil zu ersetzen. Da Sie keine leistungsfähige Grafikkarte mit

Strom versorgen müssen, reichen günstige PC-Netzteile mit einer Kapazität von 300 Watt. Besonders effiziente Netzteile dieser Art mit einem leisen Lüfter (greifen Sie hier am besten zur großen 12-cm-Variante) gibt es schon für unter 50 Euro.

Apropos Lüfter: Spendieren Sie Ihrem betagten Rechner eine neue Kaltluftzufuhr für die CPU. Mit den Jahren werden Prozessorenlüfter wegen des Lager-Verschleißes nämlich immer lauter. Auch hier muss es kein teures Modell sein: Leise, langsamdrehende Kühlgeräte gibt es für alle CPU-Modelle schon für unter 20 Euro.

## SO GEHT'S NAS-System der Extraklasse einrichten

Grundlage unseres NAS-Servers ist das Betriebssystem FreeNAS ([www.freenas.org](http://www.freenas.org)). Das Open-Source-System basiert auf FreeBSD und unterstützt als Clients alle möglichen Betriebssysteme (etwa Windows, Mac OS und Linux). Es arbeitet zudem mit den gängigsten

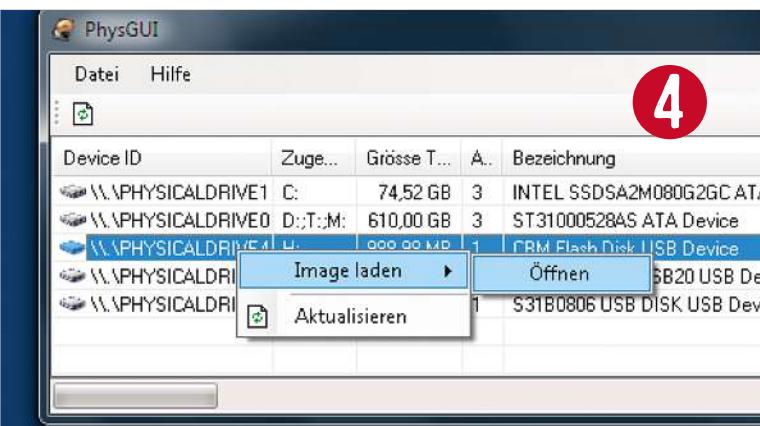
2



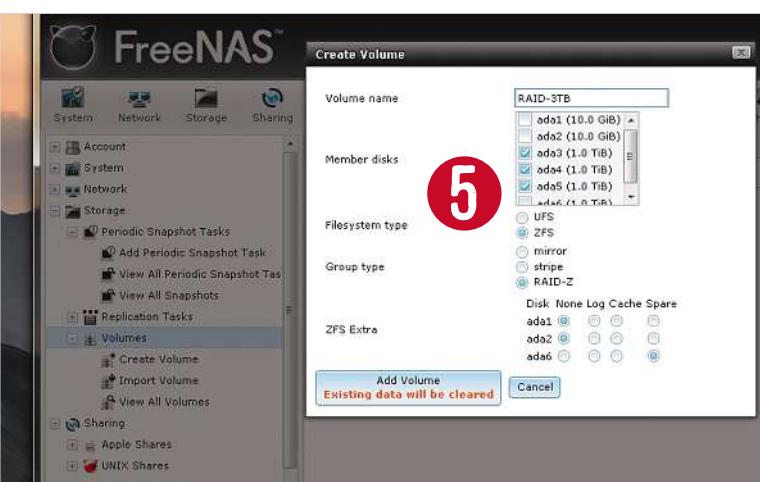
3



4



5



Netzwerkprotokollen zusammen. Das macht Ihren zentralen Speicherplatz im Netzwerk universell nutzbar. Neben PCs können Sie das System auch mit Mobilgeräten wie Tablets und Smartphones, aber auch mit Mediaplayern oder TV-Geräten im Netzwerk verwenden.

Verwaltet wird FreeNAS über ein Web-Interface. Das ist sehr praktisch, denn so können Sie von jedem Gerät darauf zugreifen. FreeNAS 8 arbeitet mit dem Zettabyte File System (ZFS), das theoretisch unbegrenzte Kapazitäten ermöglicht. ZFS sorgt automatisch für Datenintegrität und schützt Ihre Daten somit vor Verlust. Zudem lassen sich Snapshots als Sicherung anlegen.

**1 ANSCHLÜSSE CHECKEN** Der alte Rechner sollte bereits über Serial ATA (SATA)-Anschlüsse verfügen, denn Laufwerke mit diesem Interface bieten ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis und höhere Kapazitäten als die alten IDE-Festplatten. Wie viele Platten in den Rechner passen, hängt davon ab, wie viele Anschlüsse das Mainboard und wie viele freie Einbauschächte das Gehäuse hat. Wenn das Netzteil nicht genügend SATA-Stromstecker mitbringt, benötigen Sie einen Adapter vom IDE- auf den SATA-Stromanschluss.

**2 EINBAURAHMEN MONTIEREN** Damit die 3,5-Zoll-Festplatten in die 5,25-Zoll-Schächte der optischen Laufwerke passen, bauen Sie die HDDs in entsprechende Einbaurahmen ein. Diese können wie hier die Form eines nach oben offenen CD-ROM-Laufwerks haben oder es handelt sich um einfache Schienen, die Sie links und rechts an die Festplatte anschrauben. Zur Installation der NAS-Software benutzen wir statt des optischen Laufwerks einen USB-Stick.

**3 LAUFWERKE EINBAUEN** Beide Laufwerkskäfige des PCs sind bereits mit Festplatten belegt – daher ersetzen wir die nicht benötigten optischen Laufwerke durch Festplatten. Ziehen Sie die Stecker hinten von den DVD-Laufwerken ab und lösen Sie die seitlichen Befestigungsschrauben. Dann ziehen Sie die Laufwerke nach vorne heraus und bauen die Festplatten in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.

**4 NAS-SOFTWARE INSTALLIEREN** Als Betriebssystem installieren Sie FreeNAS auf einem mindestens 2 GByte großen USB-Stick. Alle nötigen Tools und Infos finden Sie unter [www.freenas.org](http://www.freenas.org). Als Erstes schreiben Sie das FreeNAS-Image, etwa mit dem Tool PhysGUI (<http://m0n0.ch/wall/physdiskwrite.php>), auf den Stick. Den Stick stecken Sie am Server ein und starten ihn – zunächst mit Monitor und Tastatur. Dann konfigurieren Sie das BIOS so, dass der Server vom USB-Laufwerk bootet. Wenn Sie nach dem Neustart die angezeigte IP-Adresse des Servers notiert haben, stöpseln Sie den Monitor ab.

**5 SERVER KONFIGURIEREN** Wenn der NAS-Server im Netzwerk läuft, geben Sie im Browser Ihres Windows-PCs „[http://\[IP-Adresse des Servers\]](http://[IP-Adresse des Servers])“ ein. Loggen Sie sich mit Benutzernamen „admin“ und dem Passwort „freenas“ ein. Unter „Storage“, „Volumes“, „Create Volume“ wählen Sie die Festplatten aus und aktivieren als Dateisystem „ZFS“. Für höchste Ausfallsicherheit fassen Sie die Laufwerke per „mirror“ zusammen, bei drei oder mehr Festplatten ist „RAID-Z“ sinnvoll. Per Klick auf „Add Volume“ formatiert FreeNAS die Platten. Um das Netzlaufwerk zu nutzen, schalten Sie unter „Services“, „Control Services“ den CIFS-Dienst ein und erstellen unter „Sharing“, „Windows Shares“ eine Freigabe. Auf diese können Sie von den Clients aus durch Eingabe von „\IP-Adresse des Servers“ im Windows-Explorer zugreifen.



# FRITZ!BOX

## als Telefonzentrale

Wer sich für eines der besser ausgestatteten Fritz!Box-Modelle entscheidet, möchte mit Sicherheit auch die vielfältigen Telefoniefunktionen nutzen. Wir zeigen, wie einfach die Einrichtung dieser Funktionen geht

VON ARTUR HOFFMANN

**D**ie Fritz!Box als eierlegende Wollmilchsau zu bezeichnen, ist im Grunde genommen eine Untertreibung. Denn die besser ausgestatteten Modelle lassen sich nicht nur als DSL-Modem und WLAN-Router verwenden. Auch die im Zusammenhang mit der Festnetz- und Internettelefonie stehenden Funktionen erleichtern dem Anwender das IT-Leben ungemein.

So ist es problemlos möglich, analoge Telefone, Faxgeräte, Anrufbeantworter, ISDN-Geräte und sogar ausgewachsene TK-Anlagen an entsprechend ausgestatteten Fritz!Box-Modellen anzuschließen und die komplette Telekommunikation darüber abzuwickeln. Die Vorteile sind vielfältig: Die Verwaltung von Telefonbüchern geht um

ein Vielfaches komfortabler vorstatten, übersichtliche Anruflisten informieren über ein- und ausgehende Gespräche und Extrafunktionen wie integrierter Anrufbeantworter, Ruf sperren und die Möglichkeit, über Call-by-Call-Anbieter zu telefonieren, erhöhen den Komfort und helfen beim Sparen. Plus: Haben Sie MyFritz! (siehe Seite 136) eingerichtet, greifen Sie aus der Ferne auf Ihre Fritz!Box zu.

### Fritz!Box richtig anschließen

In diesem Workshop zeigen wir Ihnen Schritt für Schritt, wie Sie ein ISDN-Telefon an einer Fritz!Box Fon WLAN 7390 anschließen, das Gerät einrichten und die Rufnummern festlegen.

# INFO

## FRITZ!BOX FÜR KABELKUNDEN

Um Ihre Fritz!Box als Telefonzentrale nutzen zu können, müssen Sie das AVM-Gerät mit der Telefonbuchse verbinden. Wie Sie dabei vorgehen, hängt davon ab, ob Sie über einen analogen Telefonanschluss verfügen oder einen ISDN-Anschluss nutzen. Für beide Varianten benötigen Sie das grau-schwarze Y-Kabel. Schließen Sie zunächst das längere, graue Kabelende an die mit „DSL/TEL“ beschriftete Buchse der Fritz!Box an.

**Analoger Telefonanschluss:** Verbinden Sie das schwarze Kabelende des Y-Zweigs mit dem schwarzen TAE/RJ45-Adapter und stecken Sie ihn in die mit „F“ beschriftete Buchse Ihres DSL-Splitters.

**ISDN-Anschluss:** Schließen Sie das schwarze Kabelende des Y-Zweigs an eine freie Anschlussbuchse Ihres ISDN-NTBAs an.

Nachdem die grundlegenden Voraussetzungen abgeschlossen sind, steht im nächsten Schritt die Verbindung der analogen Telefone und ISDN-Endgeräte auf dem Programm. Auch dies geht im Handumdrehen vonstatten. Wie schon kurz angerissen, können Sie zwei analoge Endgeräte – etwa Telefon, Faxgerät oder Anrufbeantworter – und bis zu acht ISDN-Geräte an die Fritz!Box anschließen.

### Endgeräte mit der Fritz!Box verbinden

Analoge Endgeräte schließen Sie an den Anschlüssen „FON 1“ und „FON 2“ an. Jeder der beiden Anschlüsse hat jeweils eine TAE- und eine RJ11-Buchse. Die TAE-Buchsen „FON 1“ und „FON 2“ befinden sich seitlich an der Fritz!Box, die RJ11-Buchsen „FON 1“ und „FON 2“ sind auf der Rückseite des Geräts untergebracht.

ISDN-Geräte schließen Sie am „FON SO“-Anschluss an. Verfügen Sie über eine ISDN-TK-Anlage, können Sie das Gerät ebenfalls am „FON SO“-Anschluss der Fritz!Box betreiben. Mit den an die TK-Anlage angeschlossenen Telefonen können Sie wie gewohnt telefonieren. Einzige Voraussetzung dafür ist, dass die ISDN-TK-Anlage einen Mehrgeräteanschluss unterstützt.

**Hinweis:** Die Anschlüsse „FON 1“ und „FON 2“ dürfen immer nur an einer der beiden Buchsen mit einem Gerät belegt sein: entweder an der TAE-Buchse oder an der RJ11-Buchse.

### Telefon an Fritz!Box einrichten

Nachdem nun alle analogen und ISDN-Geräte mit der Fritz!Box verbunden sind, steht die Konfiguration an. Dies ist notwendig, um über die Fritz!Box komfortabel telefonieren zu können. Die Einrichtung erledigen Sie wie gewohnt in der Konfigurationsmaske, die Sie in Ihrem Browser durch Eingabe von „fritz.box“ aufrufen. In der linken Spalte klicken Sie auf „Assistenten“ und entscheiden sich dann für „Telefoniegeräte verwalten“.

Nach einem Klick auf „Neues Gerät einrichten“ will der Assistent wissen, welches Gerät eingerichtet werden soll. Zur Auswahl stehen „Telefon (mit und ohne Anrufbeantworter)“, „Anrufbeantworter“, „ISDN-Telefonanlage“ und „Faxgerät“. Da wir in diesem Beispiel ein Telefon einrichten wollen, markieren wir die erste Option.

Bei unserem Telefon handelt es sich um ein ISDN-Gerät, daher haben wir es am „FON SO“-Anschluss der Fritz!Box angeschlossen. Aus diesem Grund entscheiden wir uns bei „Wählen Sie den Anschluss aus, an dem Sie das Telefon angeschlossen haben“ für „FON SO (ISDN-Telefon)“. In das Eingabefeld bei Bezeichnung tippen Sie eine beliebige Beschreibung ein, zum Beispiel „ISDN-Haupttelefon“.

Nun versucht die Fritz!Box, das Telefon anzuwählen. Hat alles geklappt, klingelt das Telefon und Sie können die Frage „Klingelt das Telefon?“ mit einem Klick auf „Ja“ beantworten. Wurden noch keine

Fritz!Box-Besitzer, die per Kabel im Internet unterwegs sind, können das AVM-Gerät ebenfalls als Telefonzentrale verwenden. Allerdings beschränken sich die Funktionen von Fritz!Box 6360 Cable und Fritz!Box 6320 Cable auf die Internettelefonie. Diese Einschränkung hängt natürlich damit zusammen, dass ein Kabelmodem die Kommunikation – im Gegensatz zu seinen DSL-Pendants – nicht über die Telefonleitung abwickelt.

Keine Unterschiede gibt es hingegen bei der Geräteunterstützung. Ob analoge Telefone, Faxgeräte, DECT-Schnurlose oder ISDN-TK-Anlagen – die Fritz!Box 6360 Cable bieten Ihnen die gleichen Anschlussmöglichkeiten wie die Fritz!Box Fon WLAN 7390. Nutzer des Einstiegsmodells Fritz!Box 6320 Cable müssen hingegen auf den ISDN-Anschluss verzichten und können nur ein einziges Analog-Gerät anschließen.

Rufnummern eingerichtet, und davon gehen wir in diesem Workshop aus, macht Sie ein Dialog darauf aufmerksam.

### Eigene Rufnummern festlegen

Nun will die Fritz!Box von Ihnen wissen, ob das Telefon über eine Festnetz- oder Internetteléfono verfügt. Da es in diesem Workshop um die Festnetztelefonie geht, klicken Sie auf „Festnetzrufnummer einrichten“. Im nächsten Schritt müssen Sie auswählen, ob es sich um einen analogen oder einen ISDN-Anschluss handelt. Der Grund: Analoge Anschlüsse verfügen nur über eine Telefonnummer, ISDN-Anschlüsse unterstützen hingegen bis zu zehn Rufnummern. Und da wir in diesem Workshop ein ISDN-Telefon anschließen, wählen wir „mehrere Festnetzrufnummern (ISDN-Anschluss)“.

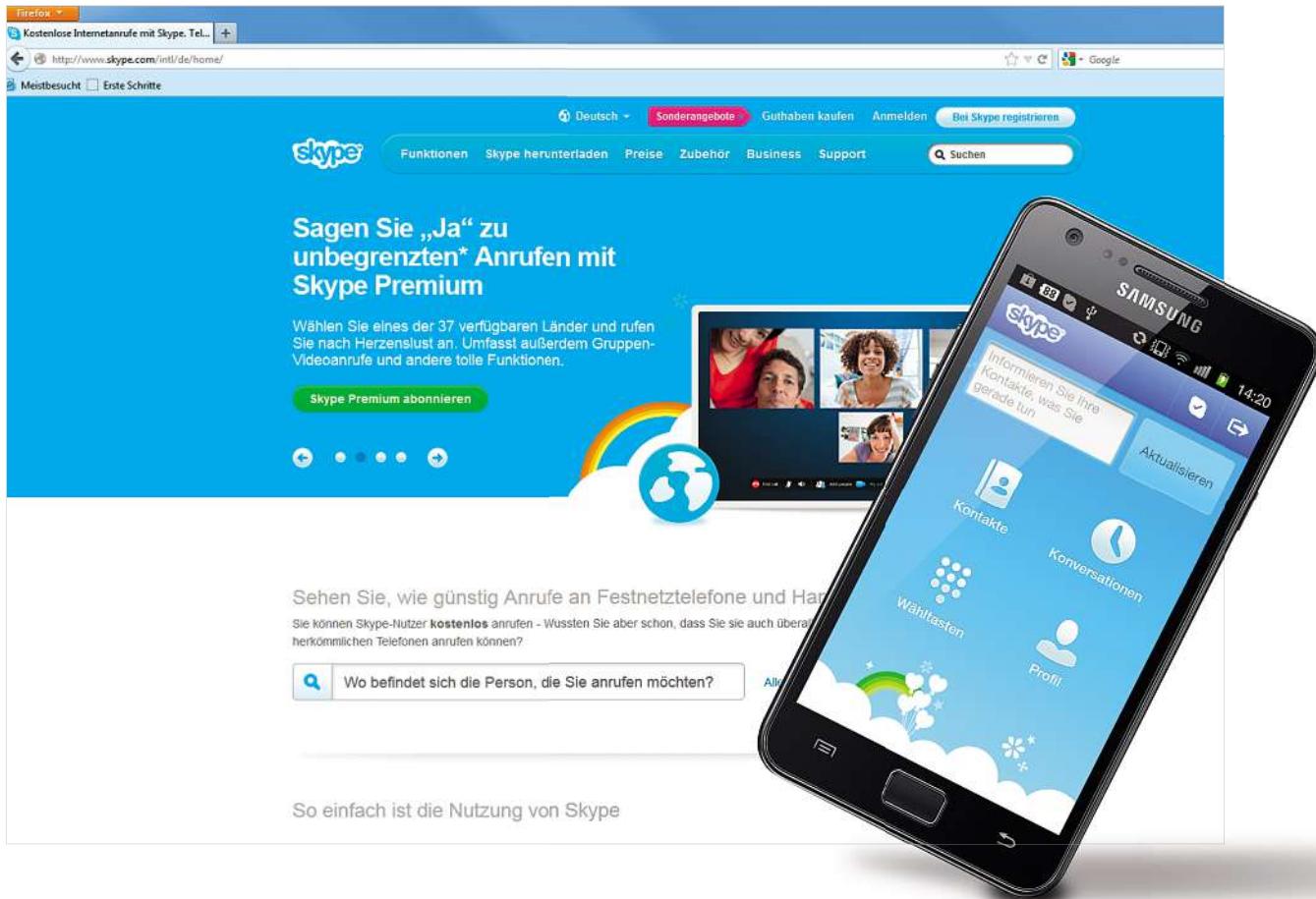
Nun steht die Angabe der Rufnummern an. Haben Sie das volle ISDN-Rufnummern-Potenzial ausgeschöpft, können Sie im Bereich „Festnetzrufnummern eintragen“ alle zehn Nummern angeben. Im ersten Schritt wählen Sie die Rufnummer aus, über die alle ausgehenden Gespräche geführt werden sollen. Nach einem Klick auf „Weiter“ informiert Sie der Assistent, dass Sie alle bereits im Telefon eingerichteten Rufnummern löschen und die soeben ausgewählte Rufnummer als Abgangsrufnummer einstellen müssen. Nach einem Klick auf „Weiter“ checkt die Fritz!Box durch einen weiteren Testanruf, ob die Einrichtung geklappt hat. Hat das Telefon geklingelt, bestätigen Sie mit „Ja“.

Zum Abschluss präsentiert Ihnen der Assistent alle Informationen. Überprüfen Sie, ob die Rufnummern stimmen, und klicken Sie auf „Fertigstellen“ und „Assistent beenden“.

### Eigene Rufnummern verwalten

Die bei der Einrichtung festgelegten Rufnummern können Sie jederzeit bearbeiten, etwa um weitere Rufnummern hinzuzufügen oder die Gerätezuordnungen anzupassen. In der Verwaltungsmaske Ihrer Fritz!Box klicken Sie in der linken Spalte auf „Assistenten“ und entscheiden sich für „Eigene Rufnummern verwalten“. Im folgenden Fenster können Sie bereits eingerichtete Rufnummern bearbeiten sowie löschen und weitere Rufnummern hinzufügen.

Um den Überblick nicht zu verlieren, ist es ratsam, den eingerichteten Rufnummern eindeutige Bezeichnungen zuzuweisen. In der Konfigurationsmaske klicken Sie bei „Telefonie“ auf „Eigene Rufnummern“, bringen das Register „Rufnummern“ nach vorne, tippen neben einer Telefonnummer auf die Schaltfläche „Bearbeiten“, geben einen „Anzeigenamen“ ein und bestätigen mit „Übernehmen“.



# TELEFONIEREN übers Internet

Das Telefonieren übers Internet ist heutzutage so normal wie das Aufrufen von Webseiten. Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie Skype auf dem Smartphone oder am PC nutzen oder ob Sie Voice over IP (VoIP) mit traditionellen Telefonen verwenden. Wir zeigen Ihnen, worauf es ankommt.

## Software oder Hardware?

Bevor Sie sich in die Internet-Telefonie stürzen, steht die Entscheidung an, ob Sie Internet-Telefone über Skype, Yahoo und Konsorten durchführen wollen oder sich lieber an einen VoIP-Spezialisten wie Sipgate ([www.sipgate.de](http://www.sipgate.de)) binden möchten. Diese Entscheidung ist insofern wichtig, als dass Skype und Co. nicht auf den weltweiten Übertragungsstandard SIP (Session Initiation Protocol) setzen, sondern proprietären Technologien vertrauen. Für Sie bedeutet das in der Pra-

Sie wollen das Internet auch zum Telefonieren nutzen? Eine gute Idee, denn die Technik ist ausgereift und das Sparpotenzial groß

VON ARTUR HOFFMANN

xis: Skype- und Yahoo-Nutzer können ausschließlich mit anderen Skype- und Yahoo-Anwendern gratis telefonieren.

Die zweite Frage, die zu klären ist: Wollen Sie die VoIP-Kommunikation mittels Software oder per VoIP-fähiger Hardware abwickeln? Für eine VoIP-Software spricht ganz klar, dass solche Programme kostenlos sind. Zudem können Sie damit auch mobil telefonieren, etwa wenn Sie die Anwendung auf einem Notebook installieren oder eine iOS- beziehungsweise Android-Smartphone-App einsetzen.

Entscheiden Sie sich für eine VoIP-fähige Hardware, stellt sich die Frage, ob Sie ein bereits vorhandenes Festnetz-Telefon für die VoIP-Kommunikation nutzen möchten, Geld für ein spezielles SIP-Telefon ausgeben oder ob Sie sich gleich eine vollwertige DSL-/VoIP-Komplettlösung wie die Fritz!Box 7390 nebst Fritz!Fon anschaffen. Wollen Sie Ihren Freunden und Verwandten beim Telefonieren in



### Internettelefonie inklusive: Die Fritz!Box bietet Ihnen eine Auswahl voreingestellter VoIP-Provider an

Telefonanlagen integrieren und nahezu beliebige Wahl-Routinen einrichten. Über die eingebaute DECT-Basisstation lassen sich zu Hause sogar bis zu sechs Schnurlostelefone anschließen. Details zur Festnetztelefonie und zu den Telefoniefunktionen von Fritz!Box Fon WLAN und Fritz!Fon lesen Sie im Beitrag auf Seite 128. Doch die Fritz!Box beherrscht nicht nur die Festnetztelefonie, sondern kann auch VoIP. Um von dieser Funktion zu profitieren, müssen Sie über ein Konto bei einem VoIP-Provider wie 1&1, Sipgate oder T-Online verfügen und die Fritz!Box konfigurieren. Kompliziert ist das nicht, da Sie nur die Zugangsdaten eingeben müssen.

Am Beispiel von Sipgate zeigen wir Ihnen, wie Sie die Fritz!Box fit für VoIP machen. In der Konfigurationsmaske klicken Sie in der linken Spalte auf „Telefonie“ und wählen „Eigene Rufnummern“. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Neue Rufnummer“, markieren Sie „Internetrufnummer einrichten“ und klicken Sie auf „Weiter“. Klicken Sie auf den Pfeil bei „Wählen Sie Ihren Internettelefonie-Anbieter“ und markieren Sie in der Liste den Eintrag „Sipgate“. Anschließend tippen Sie Ihre Sipgate-Rufnummer und die Zugangsdaten ein. Mit „OK“ speichern Sie schließlich Ihre Angaben.

Im nächsten Schritt müssen Sie diese Rufnummer einem mit der Fritz!Box verbundenen Telefon zuweisen. Nutzen Sie ein kabelgebundenes IP-Telefon, schließen Sie es an einem LAN-Port an. Handelt es sich um ein Schnurlostelefon, melden Sie das Gerät an der DECT-Basisstation an. Anschließend wird das Gerät konfiguriert.

### VoIP mit dem Smartphone

Die Einführung der VoIP-App Skype für das iPhone verlief chaotisch. Zum einen gab es Probleme mit der Telekom, die Einbußen in ihrem Kerngeschäft befürchtete. Zum anderen war es in der iOS-Anfangszeit unmöglich, Anwendungen auf dem iPhone im Hintergrund laufen zu lassen. iPhone-Besitzer, die Skype-Gespräche am Handy empfangen wollten, mussten die App immer im Vordergrund laufen lassen. Diese Kinderkrankheiten sind überwunden und Skype auf dem iPhone ist mittlerweile eine gute Alternative zum Skypen am PC. Selbstverständlich steht diese App auch für Android-, Windows-Phone- und Nokia-Geräte zur Verfügung.

Wer in unterschiedlichen sozialen Netzwerken unterwegs ist, mehrere Instant Messenger verwendet und über VoIP telefonieren will, sollte einen Blick auf die kostenlose App Nimbuzz werfen. Das Tool läuft unter iOS und Android, unterstützt unter anderem Facebook, Yahoo, Windows Live Messenger und Google Talk und erlaubt die Nutzung von SIP-Anbietern. Apropos SIP-Anbieter: iPhone-Besitzer, die Kunden bei Sipgate sind, entscheiden sich für die kostenlose App des VoIP-Anbieters, die es auch für das iPad und Android gibt.

die Augen sehen, benötigen Sie eine Webcam. Solche Geräte gibt es schon für wenig Geld, in vielen Notebooks ist eine Kamera integriert.

## Skype am eigenen PC nutzen

Der Weg in die VoIP-Welt ist nicht teuer. Kabelgebundene Headsets gibt es schon ab fünf Euro, komfortablere Bluetooth-Headsets kosten um die 20 Euro. Falsch machen können Sie hier im Grunde genommen gar nichts. Die Software zum Telefonieren gibt es sogar umsonst. Die mit Abstand populärste VoIP-Software ist Skype ([www.skype.de](http://www.skype.de)). Mit diesem proprietären Client telefonieren Sie zu allen Skype-Nutzern kostenlos. Geld kosten nur Festnetz- und Mobilfunk-Verbindungen sowie Extrafunktionen wie Anrufbeantworter und SMS-Versand. Die Preise für das Festnetz sind moderat: Für 2,2 Cent/min telefonieren Sie in die USA und die meisten europäischen Länder. Mobilfunk-Verbindungen variieren von Land zu Land. Wollen Sie alle Telefonate mit Skype abwickeln, sind die Packages „Europa“ und „Welt“ interessant. Für eine monatliche Gebühr von 8,89 beziehungsweise 12,06 Euro können Sie damit unbegrenzt telefonieren. Geld kostet Skype allerdings auch dann, wenn Sie angerufen werden wollen. Der Grund: Um eine feste Telefonnummer zu erhalten und so auch Anrufe aus dem Fest- und Mobilfunknetz auf Ihrem PC entgegennehmen zu können, müssen Sie ebenfalls zahlen.

Wollen Sie Internet-Telefonate lieber über einen VoIP-Provider wie Sipgate durchführen, müssen Sie ebenfalls bezahlen – sofern Sie bei Festnetz- und Mobilfunkanschlüssen anrufen. Nutzen Sie den Tarif Sipgate Basic, bei dem keine Grundgebühr anfällt, kosten Anrufe ins deutsche Festnetz 1,79 Cent pro Minute. Rufen Sie ein Handy an, werden 14,9 Cent fällig. Haben Sie sich hingegen für den Tarif Sipgate Plus (Grundgebühr 3,90 Euro pro Monat) entschieden, reduzieren sich die Kosten auf 1 Cent bzw. 9,9 Cent pro Minute. Eine Flatrate für ganz Europa gibt es auch: Sie kostet monatlich 8,90 Euro (Sipgate Basic) oder 6,90 Euro (Sipgate Plus).

## Vorhandene Telefone und Sipgate

Der große Vorteil gegenüber Skype und Co.: In den meisten Fällen können Sie mit den Geräten, die Sie bereits besitzen, telefonieren; ein Computer ist also nicht zwingend nötig. Mit einem Analog-Telefon-Adapter (ATA) verbinden Sie Ihr Telefon mit dem DSL-Modem – und schon ist es fit für VoIP. Die Adapter-Variante ist perfekt, wenn Sie mit dem gewohnten Komfort telefonieren, das bereits vorhandene und nicht VoIP-fähige DSL-Modem, den Router und das Telefon aber weiter benutzen wollen. Viel Auswahl haben Sie bei den Geräten allerdings nicht: Das nach wie vor beliebteste Standard-ATA ist das Grandstream HT-702 ([www.grandstream.com](http://www.grandstream.com)) für ca. 45 Euro. Der Adapter, an den sich zwei Analog-Telefone anschließen lassen, hängt gleichzeitig an der DSL- und an der Telefonleitung.

Wollen Sie sich hingegen ein neues Telefon zulegen, das sich sowohl an der normalen Telefonleitung nutzen als auch zur Internet-Telefonie einsetzen lässt, ist die Auswahl groß. Beliebt sind in diesem Segment die kabellosen Modelle Siemens Gigaset C610 IP ([www.gigaset.de](http://www.gigaset.de), ca. 90 Euro), AVM Fritz!Fon MT-F (ca. 80 Euro) und Grandstream DP-715 (ca. 70 Euro).

## Internet-Telefonie über die Fritz!Box

Die Fritz!Box-Fon-Baureihe umfasst DSL-Modem und WLAN-Router und stellt auch einen Telefon-Adapter für analoge Telefone und ein ISDN-Gerät bereit. So können Sie beispielsweise komplett ISDN-



# DATEN in die Cloud

Sie wollen von überall auf Ihre eigenen Dateien zugreifen, trauen Apple, Google, Dropbox und Co. aber nicht über den Weg? Dann sind Sie reif für die eigene Cloud. Alles, was Sie benötigen, ist ein aktuelles NAS-System, ausreichend Speicherplatz und eine schnelle Internetverbindung

VON ROBERT DI MARCOBERARDINO

**D**ropbox, Google Drive, Apple iCloud oder Microsoft SkyDrive – kostenlose Online-Speicher sind der Renner. Die Anbieter stellen dem Nutzer dabei einige GByte kostenlosen Speicherplatz im Netz zur Verfügung. Das ist äußerst praktisch für den Austausch kleinerer Text- oder Foto-dateien, beim Speichern von Videos oder Musik-Archiven stoßen die Angebote aber schnell an ihre Grenzen: Zusätzlicher Speicherplatz ist teuer (100 GByte ab 20 Euro/Monat), 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 Sicherheitsbedenken: Es lässt sich selten genau sagen, in welchem Land der Cloud-Server steht und wer möglicherweise Zugriff darauf hat. Allerdings: Mit dem richtigen Netzwerkspeicher (NAS: Network Attached Storage) kann man sich einen persönlichen Cloud-Speicher einrichten – mit weltweitem Zugriff, fast unbegrenztem Speicherplatz und der Gewissheit, dass sich die Daten immer in den eigenen vier Wänden befinden.

## NAS-Speicher als idealer Medien-Server

Prinzipiell arbeitet ein NAS wie jede andere externe Festplatte, nur dass es per Netzwerkkabel direkt am Router angeschlossen wird und ein eigenes Betriebssystem besitzt. Dadurch wird es extrem flexibel:

Wer seine Filme, Musik oder Fotos darauf speichert, kann von jedem TV-Gerät, Tablet-PC oder Media-Player im Haus zugreifen – eine Netzwerkverbindung vorausgesetzt. Das NAS ist damit der ideale Medienserver fürs Heimkino. Dank des eigenen Betriebssystems lassen sich zudem verschiedene Konten und Zugriffsrechte für mehrere Nutzer anlegen, damit der „Ab 18“-Ordner etwa für die Kids versperrt bleibt. Außerdem stellen die aktuellen Geräte AV- und iTunes-Server zur Verfügung, die die Verwaltung der gespeicherten Medien besonders komfortabel machen. Selbst integrierte Medioplayer lassen sich bei einigen NAS mittlerweile finden.

Einfache NAS-Systeme mit einem Festplatten-einschub (1 Bay) gibt es derzeit mit Kapazitäten zwischen 1 und 4 TByte. Die sind ab rund 120 Euro erhältlich und bieten genug Speicherplatz für 1.500 bis



### SYNOLOGY:

Die App „DS File“ zeigt Media-dateien übersichtlich an. Musikdateien werden etwa nach Interpret und Albumtitel sortiert

6.000 Filme in der beliebten DivX-Codierung. Wenn dieser Speicherplatz irgendwann zur Neige geht, lassen sich die meisten NAS-Speicher auch noch um externe USB- oder eSATA-Festplatten erweitern. Man kann allerdings auch schon beim Kauf auf ein größeres NAS setzen und ein Modell mit zwei (2 Bay) oder vier (4 Bay) Festplatten einschüben nehmen. Diese gibt es mit Kapazitäten bis rund 16 TByte, allerdings sind sie entsprechend teurer.

Ein weiterer Vorteil der Nutzung eines NAS mit 2 oder 4 Festplatten ist die Einrichtung von RAID-Systemen. Wird im Bedienmenü des NAS etwa die Option „RAID 1“ gewählt, schreibt das NAS die Daten gleichzeitig auf beide Festplatten und legt damit eine Spiegelung an. Man verschenkt so zwar die Hälfte des Speicherplatzes, erhält dafür aber ein stets aktuelles Backup seines Archivs.

## Fernzugriff auf die eigenen Daten

Eine Cloud-Speicher-Funktion, also den Zugriff auf die Daten von überall aus dem Internet, bieten fast alle NAS-Systeme schon lange. Allerdings setzen sie zum Datenaustausch bislang auf Techniken wie FTP. Das funktioniert zwar, ist aber umständlich in der Handhabung und hat mit den modernen Cloud-Speichern à la Apple oder Google nicht viel gemein.

Seit der aktuellen Geräte-Generation setzen die NAS-Hersteller deshalb verstärkt auf Cloud-Features mit ansprechenden Menüs und einfacher Einrichtung. Die Trendsetter in diesem Bereich sind die beiden Hersteller Synology und Qnap. Die aktuelle Geräte-Generation bietet Einrichtungs-Assistenten, einen Datenzugriff über gut gestaltete Webseiten und sogar Smartphone-Apps an. Hat man den Cloud-Speicher einmal konfiguriert, kann man von jedem PC oder Smartphone weltweit über eine eigene Webseite oder App auf seine Fotos, Musik oder Videos zugreifen. Dabei lassen sich die Daten entweder direkt herunterladen oder streamen. Letzteres ist allerdings stark vom Tempo der Internetverbindung abhängig. Wir konnten zwar 720p-MKV-Videos mit akzeptablen Bufferzeiten streamen, hatten dabei aber auch eine schnelle DSL-Leitung mit einem Upstream von 2 Mbit zur Verfügung. Im Urlaub auf fernen Inseln wird so eine flotte Anbindung allerdings nur selten zu finden sein. Dort stehen meist auch keine UMTS-Netze fürs Smartphone bereit. In solchen Fällen müssen Musik und Videodateien vor der Nutzung erst komplett heruntergeladen werden.

Neben dem reinen Fernzugriff auf die Daten bietet Synology auch einen synchronisierten Cloud-Speicher, wie er sonst nur bei Dropbox oder Googles Drive zu finden ist. Dabei werden die Daten bei jeder Änderung nicht nur auf dem NAS, sondern auch auf allen PCs aktualisiert – so lassen sich die Daten auch offline nutzen.

FOTOS: ARD DEGETO/MAGDALENA MATE; GETTY IMAGES



## WESTERN DIGITAL:

Die App „WD 2go“ listet alle Multimedia-Inhalte clever nach Gattung (Docs, Movies, Music und Photos) sortiert auf



## ERWEITERBAR:

Dank ihrer eSATA- und USB-Anschlüsse lassen sich viele NAS-Speicher um weitere externe Festplatten ergänzen

Ein wichtiger Punkt bei der Einrichtung des NAS-Speichers ist das Anlegen eines sogenannten DynDNS-Hostnamens: Da sich die IP-Adresse bei privaten Internetzugängen immer wieder ändert, hat auch das NAS im Netzwerk keine feste Nummer. Will man vom Web aus auf den Speicher zugreifen, müsste man also jedesmal vorher die aktuelle IP-Adresse ermitteln. Kostenlose DyDNS-Anbieter wie das früher unter der Bezeichnung DynDNS bekannte Dyn.com ([www.dyn.org](http://www.dyn.org)) und FreeDNS ([www.freedns.ws](http://www.freedns.ws)) übernehmen diese Aufgabe und wissen stets die aktuelle Nummer des NAS-Speichers. Praktischerweise bieten Synology, Qnap und Western Digital ihren Kunden mittlerweile eigene DynDNS-Dienste an, deren Einrichtung der Programm-Assistent übernimmt. Das klappte im Versuchsaufbau auch ohne Probleme und war ziemlich komfortabel.

Auch bei der Einrichtung der Port-Weiterleitung am Router leisten die Assistenten Hilfe: Wenn das NAS seine Daten mit dem Internet austauscht, muss der Router das erlauben und die entsprechenden Datenkanäle (Ports) öffnen. Bei Qnap versucht der Konfigurations-Assistent, die nötigen Freigaben selbst beim Router anzufragen. Das funktioniert auch mit vielen Modellen, bei unserem Versuchsaufbau hakte es aber ausgerechnet mit der weitverbreiteten AVM Fritzbox 3270. Hier blieb uns nichts anderes übrig, als die Portfreigaben am Router selbst anzulegen. Die ausführlichen und deutschen Handbücher greifen mögliche Probleme auf und geben Hilfestellung. Dadurch ist die Einrichtung eines NAS auch für Einsteiger möglich. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie in den Beiträgen ab Seite 104 sowie auf den Seiten 132 und 144.

## Firmware-Updates auch bei älteren NAS

Wichtig für alle, die bereits ein NAS-System besitzen: Die Speicher erhalten häufig umfangreiche Firmware-Updates, die zahlreiche neue Funktionen mitbringen. Falls Ihr NAS noch nicht Cloud-fähig ist, sollten Sie die Updates regelmäßig durchführen und auf eine nachgereichte Cloud-Funktion achten – einige Hersteller wie Synology oder Qnap bieten so etwas an.

Auf der nächsten Seite zeigen wir Ihnen Schritt für Schritt, wie Sie die Personal-Cloud-Funktion bei einem NAS von Qnap einrichten. Ab Seite 104 präsentieren wir zudem einen Vergleichstest von aktuellen NAS-Speichern, von denen sich einige auch für den Einsatz als Cloud-Speicher eignen.



## QNAP:

„QMobile“ bündelt viele Tools in einer App



## 1-BAY- UND 4-BAY-MODELL:

Links ein NAS mit einem Festplattenschacht, rechts der größere und deutlich teurere Bruder mit vier Einschüben

# QUICK-GUIDE

## Die eigene Cloud

Wie Sie bei einem NAS die Freigabe als Cloud-Speicher konfigurieren, erklären wir Ihnen anhand eines Qnap-Geräts. Die Cloud-Speicher-Einrichtung bei anderen NAS-Systemen erfolgt auf ähnliche Weise.

Wichtig bei der Neu-Installation eines NAS ist die richtige Vorgehensweise: So sollte das Gerät zuerst aufgebaut, angeschlossen und angeschaltet werden, bevor die „Finder“-Software auf dem Computer installiert wird. Das Programm sucht das NAS anschließend im Netzwerk und startet auf Wunsch einen Assistenten, der dem Nutzer bei der Einrichtung zur Hand geht.

**1 AUFRUFEN DES EINSTELLMENÜS** Geben Sie in die URL-Zeile des Browsers die Adresse <http://NAS IP:8080> ein. Die Menüoberfläche öffnet sich mit einer Options-Auswahl. Klicken Sie auf den Punkt „Administration“. Falls sich das Menü in englischer Sprache öffnet, finden Sie oben ein Auswahlfeld für die deutsche Sprachausgabe.

**2 ÖFFNEN DES CLOUD-ASSISTENTEN** Im Administratormenü wählen Sie links die Unterpunkte „MyCloudNAS-Dienst“ und „MyCloudNAS-Assistent“. Der Assistent hilft Ihnen bei der Einrichtung des benötigten DynDNS-Dienstes und der Router-Freigaben. Wählen Sie hier „Manuelle Einrichtung“ und „Weiter“.

**3 AUSWAHL DES HOSTNAMENS** Geben Sie jetzt einen aussagekräftigen Namen (Host) für Ihr NAS ein – über diese Webadresse werden Sie später auf Ihren Speicher zugreifen. Den vorausgewählten Domänennamen im zweiten Feld können Sie belassen. Mit „Prüfen“ checken Sie die Verfügbarkeit des Namens. Ist die Bezeichnung verfügbar, klicken Sie auf „Weiter“.

**4 DATEN-FREIGABEN FESTLEGEN** Jetzt wählen Sie die Dienste aus, auf die Sie später aus dem Web zugreifen können. Um Ihre Multimedia-Dateien freizugeben, muss mindestens die Option „HTTP (80)“ mit den Freigaben für Webserver, Multimedia Station, Photo Station und Music Station aktiviert sein. Bestätigen Sie mit „Weiter“.

**5 SPEICHERN DER ZUGANGS-ADRESSE** Bestätigen Sie den folgenden Dialog mit „Weiter“. Nun sehen Sie die Zusammenfassung Ihrer Personal-Cloud-Daten. Mit einem Klick auf „Download-Zugriffs-URLs“ speichern Sie die Zugangs-Adressen auf Ihrem PC ab. Diese Daten benötigen Sie später zur Nutzung der Personal Cloud.

**6 NAS AUS DEM INTERNET AUFRUFEN** Öffnen Sie jetzt in einem beliebigen Browser die Webseite [www.mycloudnas.com](http://www.mycloudnas.com) und melden Sie sich mit den zuvor erhaltenen Zugangsdaten an. Hat alles geklappt, haben Sie nun von überall Zugriff auf Ihre Multimedia-Dateien. Abhängig vom verfügbaren Web-Tempo können Sie Fotos und Musik laden und sogar Videos streamen.



MyCloudNAS-Assistent



Hinweis: Der Fernzugriff ist in manchen Umgebungen möglicherweise nicht nutzbar.

Dieser Assistent wird Ihnen bei der Einrichtung des Zugriffs auf Ihre NAS von außen durch die folgenden Schritte helfen:

1. Registrieren eines MyCloudNAS Namens;
2. Automatische Konfiguration des Routers (UPnP Portweiterleitung);
3. Aktivieren und veröffentlichen der NAS-Dienste an den MyCloudNAS Service.

- Schnelleinrichtung  
 Manuelle Einrichtung

MyCloudNAS-Assistent

### MyCloudNAS-Name eingeben

Geben Sie einen Name für Ihr NAS ein für den Zugriff aus dem Internet.

2

MyCloudNAS-Assistent

### Dienste zum Fernzugriff wählen

Wählen Sie die Dienste, die zum Internetzugriff via automatische Router-Konfiguration geöffnet werden sollen. (UPnP Portweiterleitung)

Kategorie (Port Nummer)	NAS-Dienste
<input checked="" type="checkbox"/> HTTP (8080)	Webadministration Web-Dateimanager Webserver Multimedia Station
<input type="checkbox"/> HTTPS (443)	
<input type="checkbox"/> SSH (22)	
<input type="checkbox"/> Telnet (23)	
<input type="checkbox"/> NFS (2049)	
<input type="checkbox"/> Samba (139, 445)	
<input type="checkbox"/> SMB (139, 445)	
<input type="checkbox"/> FTP (21)	
<input type="checkbox"/> SFTP (22)	
<input type="checkbox"/> BitTorent (69, 6889)	
<input type="checkbox"/> UPnP (17080)	

3

MyCloudNAS-Assistent

### Zusammenfassung

Glückwunsch! Sie haben die folgenden Einstellungen abgeschlossen:

MyCloudNAS-Name:  mypersonalcloud (<http://www.mycloudnas.com>)

Öffentlicher NAS Service für Fernzugriff:

4



# Zugriff aufs Heimnetz per **VPN**

Geringer Aufwand, große Wirkung: Über eine verschlüsselte VPN-Verbindung (Virtual Private Network) können Sie über das Internet sicher auf Speichermedien oder Server zugreifen, die an Ihre Fritz!Box angeschlossen sind

VON MICHAEL ECKSTEIN

**E**s gibt immer wieder Situationen, in denen Anwender von unterwegs auf ihre im heimischen Netzwerk integrierten Speichermedien zugreifen müssen. Nur gut, wenn Sie vorgesorgt und Router sowie Mobilrechner so eingerichtet haben, dass Sie über das Internet sicher zugreifen können. Dazu dient das kostenlose Programm Fritz!Box-Fernzugang.

## SO GEHT'S VPN-Zugang einrichten

**1 VPN-KONFIGURATIONSDATEIEN ERZEUGEN** Laden Sie das Programm „FRITZ!Box-Fernzugang einrichten“ von [ftp://ftp.avm.de/fritz.box/tools/vpn/fernzugang\\_einrichten/deutsch](http://ftp.avm.de/fritz.box/tools/vpn/fernzugang_einrichten/deutsch) herunter und installieren Sie es. Klicken Sie auf „Neu“, markieren Sie „Fernzugang für einen Benutzer einrichten“ und tragen Sie die E-Mail-Adresse des Benutzers ein. Im Eingabefeld „Name“ tragen Sie den DynDNS-Domainnamen der Fritz!Box ein (Infos zu DynDNS siehe Seite 144).

Wenn Sie die ursprüngliche IP-Konfiguration der Fritz!Box nicht geändert haben (IP: 192.168.178.1 / Subnetz: 255.255.255.0), wählen Sie „Werkseinstellung der Fritz!Box für das IP-Netzwerk übernehmen“. Ansonsten wählen Sie „Anderes IP-Netzwerk verwenden“ und tragen die aktuellen Werte inklusive Subnetzmaske ein.

Im Programm „FRITZ!Box-Fernzugang einrichten“ wird im Fenster „Vorhandene Konfigurationen“ nun ein Eintrag angezeigt, der mit den DynDNS-Namen der Fritz!Box bezeichnet ist. Ein Klick auf das Pluszeichen vor dem Eintrag „VPN-Konfiguration“ zeigt den DynDNS-Namen der Gegenstelle an. Markieren Sie diesen und klicken Sie auf „Explorer“. Daraufhin öffnet sich der Windows-Ordner, der die Datei „Fritz!Box\_<Domainname>.cfg“ und einen Unterordner enthält, der nach der zuvor eingetragenen E-Mail-Adresse des VPN-Benutzers benannt ist. Die in diesem Unterordner vorhandene Datei „vpnuser\_<E-Mail>.cfg“ benötigen Sie für die Einrichtung des Computers, der VPN-Verbindungen zur Fritz!Box herstellen soll.

**2 FRITZ!BOX UND NOTEBOOK KONFIGURIEREN** Rufen Sie die Benutzeroberfläche der Fritz!Box auf, öffnen Sie „Internet“, „Freigaben“, „VPN“ und klicken Sie auf „Durchsuchen“. Im folgenden Dialog wählen Sie die Datei „Fritz!Box\_<Domainname>.cfg“ aus, klicken auf „VPN-Konfiguration importieren“ und auf „OK“.

Nun richten Sie den Computer ein, mit dem Sie über das Internet auf die Fritz!Box zugreifen möchten. Dieser darf keine IP-Adresse aus dem Netzwerk der Fritz!Box verwenden. Installieren Sie das Programm „Fritz!Box-Fernzugang“ auf dem Computer, und starten Sie diesen neu. Nach dem Öffnen von Fritz!Box-Fernzugang klicken Sie auf „Weiter“. Wählen Sie die Datei „vpnuser\_<E-Mail>.cfg“ aus, klicken Sie auf „Öffnen“ und dann auf „Fertig stellen“.

**3 AUF DATEIEN ZUHAUSE ZUGREIFEN** Für den Fernzugriff gehen Sie zunächst online und rufen Fritz!Box-Fernzugang auf. Markieren Sie das Symbol, das den DynDNS-Hostnamen Ihrer Fritz!Box trägt. Durch einen Klick auf die Schaltfläche „Aufbau“ stellt das Programm die VPN-Verbindung her. Starten Sie einen Browser und öffnen Sie über „<http://fritz.box>“ die Benutzeroberfläche der Fritz!Box. Im Menü „Heimnetz|Speicher (NAS)“ wechseln Sie zum Register „Fritz!NAS“ und klicken auf „Fritz!NAS starten“. Diese Java-gestützte Anwendung bildet einen Dateimanager im Browser ab, über den Sie direkt auf die Speichermedien zugreifen können, die per USB, LAN oder WLAN an der Fritz!Box angeschlossen sind.

## TIPP DATEIZUGRIFF MIT MYFRITZ!

Oma und Opa, Tante und Onkel sollen selbst auf die Bilder vom Filius zugreifen können und eine VPN-Verbindung erscheint Ihnen zu kompliziert? Kein Problem: Das neue Fritz!OS bietet eine weit einfachere Zugriffsmöglichkeit auf den an die Fritz!Box angeschlossenen Speicher. Richten Sie einfach den MyFritz!-Zugang ein wie ab Seite 136 beschrieben. Anschließend können Sie von überall auf der Welt auf Ihre Daten, Musik, Bilder und Filme zugreifen. Das ist praktisch und einfach.

# MY!FRITZ als Cloud-Dienst einrichten

Eine der wichtigsten Neuerungen, die AVM in letzter Zeit ausgewählten Fritz!Boxen spendiert hat, ist MyFritz! Damit haben Sie einfachen und sicheren Zugriff auf Ihre Fritz!Box – von überall auf der Welt

VON THORSTEN FRANKE-HAVERKAMP

Was sich zunächst nach einer typischen Marketing-Aussage anhört, entspricht der Wahrheit: Denn der Hersteller AVM übertreibt nicht, wenn er MyFritz als „Personal Cloud Service“ bezeichnet. Mit diesem neuen Dienst ist Ihre Fritz!Box nämlich von überall auf der Welt erreichbar – und damit natürlich auch alle Ihre persönlichen Daten, wenn Sie etwa Fritz!NAS nutzen. Sie machen also aus Ihrem Router und einem angeschlossenen USB-Speicher einen universellen Cloud-Speicher, für den Sie anderswo viel Geld bezahlen müssten. Vor allem aber behalten Sie mit der MyFritz!-Lösung im Gegensatz zu anderen Cloud-Diensten die absolute und alleinige Kontrolle über Ihre Daten. Denn schließlich liegen diese auf dem angeschlossenen USB-Speicher bei Ihnen zuhause, während die Datenübertragung selbst verschlüsselt erfolgt.

MyFritz! können Sie sowohl über einen Computer als auch über ein Mobilgerät – etwa ein Tablet oder ein Smartphone – nutzen. Die gesamte Steuerung erfolgt nämlich über den Browser. Neben dem

Zugriff auf Ihre Dokumente, Musik, Fotos und Videos haben Sie Vollzugriff auf Ihre Fritz!Box. Das heißt, Sie können den Router von jedem Ort der Welt aus administrieren – so, als wären Sie vor Ort. Doch nicht nur das: MyFritz! informiert Sie auch über Anrufe und Sprachnachrichten. Letztere können Sie jederzeit per Mausklick abrufen. Verfügen Sie über mehrere Fritz!Boxen, können Sie diese alle zusammen über einen MyFritz!-Account verwalten – und natürlich auch auf alle in der oben beschriebenen Weise zugreifen.

## MyFritz!-Konto einrichten

Vom technischen Standpunkt gesehen wird MyFritz! über einen Server von AVM abgewickelt, der eine verschlüsselte Verbindung zu Ihrer Fritz!Box herstellt. Dazu übermittelt Ihre Fritz!Box dem AVM-Server nach jeder Adressänderung ihre neue IP-Adresse, unter der sie im Internet erreichbar ist. Im Prinzip ähnelt dies einem DynDNS-Dienst, wie er ab Seite 144 beschrieben wird. Das Ganze ist allerdings um vieles einfacher einzurichten als mit einem zusätzlichen Dienst-

**Weltweit auf Ihre FRITZ!Box zugreifen**

Mit MyFRITZ! greifen Sie von überall auf der Welt sicher auf Ihre persönliche FRITZ!Box

Mit PC, Notebook, Smartphone oder Tablet sehen Sie Ihre Anrufe und Nachrichten. Texte, Bilder, Musik und Filme können Sie von einem an Ihre FRITZ!Box angeschlossenen Speicher (USB-Stick, Festplatte, NAS) abrufen.

E-Mail-Adresse: Thorsten.Franke-Haverkamp@  
MyFRITZ!-Kennwort:  Kennwort vergessen?  
[+ Zu meiner FRITZ!Box](#)

## Anmeldung

Um von überall her aus dem Internet auf Ihre Fritz!Box zuzugreifen, müssen Sie ein MyFritz!-Konto erstellen. Die Anmeldung erfolgt dann über die Seite <http://myfritz.net>

**MyFRITZ!**

[Mehr](#) [Was ist MyFRITZ?](#)

**Geräteübersicht**

Produktname	Aktion
FRITZ!Box Fon WLAN 7390	
FRITZ!Box Fon WLAN 7270 v2	

## Geräteauswahl

Sie können mehrere Fritz!Boxen an einem einzigen MyFritz!-Account registrieren. Die Auswahl des gewünschten Routers erfolgt dann direkt nach der Anmeldung

# INFO

## MYFRITZ! ODER DYNDNS?

AVMs neuer Dienst MyFritz! ist dazu gedacht, die Einstiegshürde für den Webzugriff auf die Fritz!Box möglichst niedrig zu halten. Für hohe Datenvolumina oder ausgefeilte Server-Funktionen ist er nicht gedacht. Ersteres ist sogar aufgrund der Nutzungsbedingungen ausgeschlossen. Wer also einen eigenen Webserver betreiben möchte, arbeitet besser mit einem DynDNS-Service (siehe Seite 144).

## MYFRITZ! AUS DEM HEIMNETZ NUTZEN

Auch aus dem heimischen (Funk-)Netz können Sie MyFritz! nutzen. Das ist sogar ohne Registrierung möglich. Rufen Sie dazu im Browser einfach <http://myfritz.box> auf. Anschließend müssen Sie nur das Fritz!Box-Kennwort eingeben.

## MEHRERE FRITZ!BOXEN ANMELDEN

Das Praktische an MyFritz! ist, dass Sie über diesen Dienst auf mehrere Geräte zugreifen können – also etwa auf die Fritz!Box zuhause und auf die in Ihrem Büro. Um eine neue Fritz!Box an Ihrem bereits vorhandenen MyFritz!-Konto anzumelden, wählen Sie in der Benutzeroberfläche unter „Internet“ und „MyFritz!“ den Punkt „Fritz!Box an einem vorhandenen MyFritz!-Konto anmelden“.

## MYFRITZ!-ACCOUNT VERWALTEN

Sind Sie bei <http://myfritz.net> angemeldet, stehen ein paar Verwaltungsfunktionen zur Verfügung. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche „Mehr“. Über „Geräteübersicht“ etwa können Sie Fritz!Boxen wieder von Ihrem Konto löschen. Außerdem haben Sie die Möglichkeit, Ihr MyFritz!-Konto zu ändern oder sogar Ihr komplettes MyFritz!-Benutzerkonto zu löschen. Doch Vorsicht: Damit löschen Sie auch alle registrierten Fritz!Boxen und müssten im Zweifelsfall alles wieder neu einrichten.

leister. Gerade diese Einfachheit ist es, die AVM bei der Entwicklung von MyFritz! besonders wichtig war. Denn schließlich erreicht der Hersteller nur so wirklich viele Nutzer, die einen Fernzugriff auf ihre Fritz!Box überhaupt einmal ausprobieren – gerade wenn sie nicht über tiefergehende Netzwerkkenntnisse verfügen. Außerdem ist MyFritz! im Gegensatz zu einigen Premium-DynDNS-Diensten für Privatnutzer kostenlos.

Um MyFritz! nutzen zu können, müssen Sie zunächst ein Konto anlegen. Dies geschieht über die Benutzeroberfläche Ihrer Fritz!Box: Öffnen Sie die Konfigurationsmaske im Browser, indem Sie die Adresse „fritz.box“ in die Adresszeile eintippen und mit Eingabe bestätigen. Klicken Sie dann auf „MyFritz!“ und „MyFritz!-Konto“. Geben Sie dort Ihre E-Mail-Adresse ein und vergeben Sie ein MyFritz!-Kennwort. Außerdem müssen Sie ein Internet-Kennwort für Ihre Fritz!Box vergeben. Dies kann das gleiche sein wie für den Zugriff vom heimischen Netzwerk aus, muss es aber nicht. Ihre Fritz!Box wird dieses Kennwort künftig beim Webzugriff auf MyFritz! abfragen. Anschließend erhalten Sie einen Bestätigungslink per E-Mail, dem Sie folgen. Nun müssen Sie nur noch die Nutzungsbedingungen bestätigen, und Sie können mit MyFritz! loslegen.

## MyFritz! aus dem Internet nutzen

Sie können MyFritz! überall aus dem Internet nutzen. Geben Sie dazu in Ihren Browser <http://myfritz.net> ein und loggen Sie sich mit E-Mail-Adresse und MyFritz!-Kennwort ein. Sie werden daraufhin zur Fritz!Box weitergeleitet. Ihre Fritz!Box generiert das Zertifikat für die verschlüsselte https-Verbindung selbst. Da dieses Zertifikat aber nicht von einer anerkannten Zertifizierungsstelle stammt, müssen Sie die entsprechenden Warnhinweise je nach Browser erst bestätigen und eine Ausnahme zulassen. In den Grundeinstellungen merken sich dies Firefox und Internet Explorer, sodass Sie diesen Warnhinweis künftig nicht mehr erhalten.

Nun sind Sie bereits mit Ihrer Fritz!Box verbunden – über eine zufällig generierte Webadresse, die aus einer Ziffern- und Buchstabenfolge sowie der Haupt-Domain myfritz.net besteht. Für den Zugriff auf die Fritz!Box geben Sie nun das vorhin vergebene Internet-Kennwort ein (nicht das Fritz!Box-Kennwort). Anschließend geben Sie Ihr Fritz!Box-Kennwort ein.



## Sicherheitshinweis

Die Fritz!Box generiert ihr Zertifikat zum Aufbau einer verschlüsselten Verbindung selbst – das bemerkt der Browser natürlich (hier Firefox) und gibt einen entsprechenden Warnhinweis aus

Sie befinden sich nun auf der MyFritz!-Startseite. Links können Sie auf alle via Fritz!NAS zugänglichen Dateien zugreifen. In der Mitte sehen Sie alle Anrufe, sofern Sie ein Telefon an der Fritz!Box angeschlossen haben. Rechts haben Sie Zugriff auf alle Sprachnachrichten. Per Klick auf die Schaltfläche Fritz!NAS und der Eingabe des Kennwortes erreichen Sie die NAS-Oberfläche und können Daten hoch- und herunterladen. Die Fritz!Box-Oberfläche erreichen Sie über „Fritz!Box“ und die Eingabe von E-Mail-Adresse und MyFritz!-Passwort. Über „Abmelden“ schließen Sie die Verbindung wieder.

## MyFritz!-Startbildschirm

Sind Sie einmal angemeldet, haben Sie weltweit Zugriff auf Ihre Fritz!Box. MyFritz! zeigt übersichtlich den NAS-Speicher, die Anrufliste sowie die Sprachnachrichten an



# EIN 100-METER-WLAN-Netz aufbauen

Sie sind mit der Sendeleistung Ihres WLANs nicht zufrieden? Dann sollten Sie unsere ultimativen Tuning-Tipps befolgen, um Reichweite und Signalstärke Ihres Drahtlos-Netzwerks dramatisch zu erhöhen

VON CHRISTOPH SCHMIDT

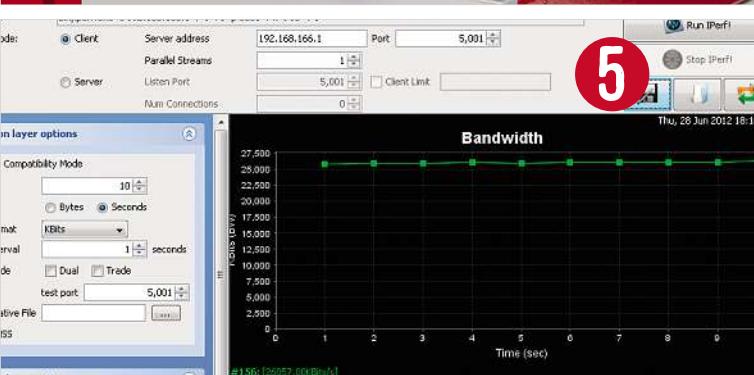
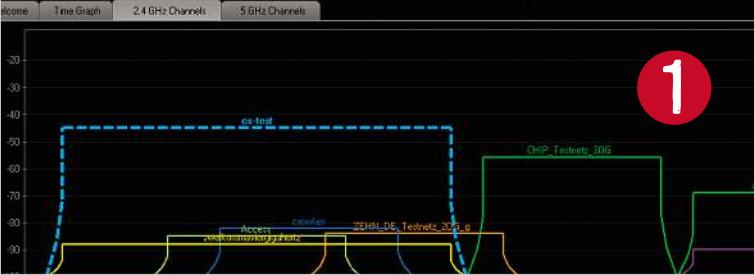
Nicht nur Notebooks, Smartphones und Tablets nutzen die WLAN-Verbindung, um mit der Außenwelt zu kommunizieren. Auch Fernseher, Spielekonsolen, Set-Top-Boxen und diverse andere Geräte gehen drahtlos online. Die Folge: Die zur Verfügung stehende Bandbreite wird drastisch eingeschränkt. Doch das muss nicht sein. Wir zeigen, wie Sie mit gezielten Messungen und besserer Hardware die maximale Reichweite aus Ihrem WLAN-Netz herausholen – Strecken über 100 Meter sind mit diesen Tipps durchaus machbar.

Die richtige Aufstellung der Geräte ist bei einem solchen Projekt fundamental wichtig, aber nur ein Anfang. Stellen Sie einen aktuellen, leistungsstarken WLAN-Router an der richtigen Stelle auf und

sorgen Sie dafür, dass die Clients das Signal gut empfangen können – denn jede WLAN-Verbindung ist nur so gut wie ihr schwächstes Glied. Zusatzgeräte wie Repeater erweitern das WLAN drahtlos oder über Powerline, wenn Sie mal dicke Mauern oder mehrere Stockwerke überwinden müssen. Schlussendlich sorgen Eigenbau-Richtantennen für mehr Reichweite. Wenn diese Maßnahmen noch nicht ausreichen und das WLAN etwa auch den Garten abdecken soll, kommen Richtfunk-Antennen ins Spiel. Mit ihnen lässt sich viel erreichen, denn normalerweise verteilt sich das WLAN-Signal gleichmäßig in alle Richtungen und nimmt mit dem Quadrat der Entfernung ab. Diese Antennen bündeln dagegen das Signal gezielt in eine Richtung und so bleibt es auch über größere Distanzen stabil.

FOTOS: NIKOLAUS SCHÄFFLER

xxxxxx	4	82 WPA2-Personal	00:1F:06:75:4E:42	54
EIN-FOURNIER	8	80 WPA2-Personal	06:25:06:59:78:99	54
Link_1pc	9	90 WPA2-Personal	00:0C:F6:6E:FA:53	300
PITZIBox WLAN 9134	1	90 WPA2-Personal	00:25:06:3D:26:E7	450
landytest	8	90 WPA2-Personal	94:44:52:9B:B9:4C	300
Hilpp LAN	11	92 WPA2-Personal	00:25:5A:3C:B9:3C	300



# DEN ROUTER optimal einrichten

Erster Schritt zum robusten WLAN ist die richtige Aufstellung aller Komponenten und die Wahl eines störungsfreien Kanals

**1 UNBELEGTEN KANAL WÄHLEN** Fremde Funksignale stellen für das WLAN ein Grundrauschen dar, das es übertönen muss. Oft funken die WLAN-Router der Nachbarn dazwischen. Dann hilft es, auf einen Kanal (Frequenzbereich) mit weniger Störungen auszuweichen. Dazu nutzen Sie beispielsweise das Tool inSSIDer. Auf dem Reiter »2.4 GHz Channels« zeigt es, wer auf welchem Kanal funkelt. Stellen Sie in der WLAN-Konfiguration Ihres Routers einen festen Kanal ein, auf dem wenige oder schwache Störsignale funkeln. Wenn Router und alle Empfangsgeräte das 5-GHz-Band unterstützen, probieren Sie es damit – dort gibt es weniger Störungen, aber das Signal reicht weniger weit und durchdringt Wände schlechter.

**2 ROUTER ZENTRAL PLATZIEREN** Am schnellsten und reibungslossten läuft das WLAN, wenn alle Geräte ohne Zwischenstation mit dem Router kommunizieren. Dazu soll der Router zentral zwischen allen abzudeckenden Punkten stehen. Da das Signal bei freier Sichtverbindung kaum gedämpft wird, durch Wände oder Möbel jedoch stark, stellen Sie den Router weiter in Richtung von Geräten auf, die hinter Mauern stehen. Der Router kann sein Signal am besten verbreiten, wenn er erhöht steht. An einem tiefen Standort wird sein Signal dagegen von Möbeln und anderen Hindernissen verschluckt.

**3 AM PROBLEMGERÄT TESTEN** Den Fortschritt aller folgenden Optimierungsmaßnahmen sollten Sie anhand des Gerätes testen, das am schwächsten versorgt ist – das sich am weitesten entfernt oder hinter vielen Mauern befindet und über die kleinste Antenne verfügt. Auch hier gilt: Je höher die Empfangsantenne angebracht ist, desto besser kann sie das Signal des Routers erreichen.

**4 ANTENEN AUSRICHTEN** Die Antennen strahlen das Signal wie eine runde Scheibe aus, die senkrecht zur Mitte der Antenne liegt. Mit der hier gezeigten Antennenstellung erreicht man in vielen Wohnungen eine gute Abdeckung. Richten Sie eine Antenne so aus, dass eine senkrechte Linie von ihrer Mitte aus auf den Client mit dem schwächsten Empfang zeigt. Sind die Antennen im Router integriert, drehen und verschieben Sie den Router schrittweise um wenige Zentimeter und prüfen Sie den Erfolg wie im nächsten Schritt.

**5 VERBINDUNG OPTIMIEREN** Die Signalqualität kann sich bereits verändern, wenn Sie Router oder Empfänger um wenige Zentimeter verschieben, was zum Entstehen oder Aufheben störender Interferenzen führen kann. Prüfen Sie den Fortschritt mit dem Tool JPerf. Starten Sie es auf einem per LAN-Kabel angeschlossenen PC als Server und auf dem WLAN-Notebook als Client und messen Sie nach jeder Veränderung die Übertragungsgeschwindigkeit.

# STARKEN ROUTER verwenden

**1 DATEN SAMMELN** Haben Sie einen Router nach dem WLAN-Standard „g“, wechseln Sie auf einen stärkeren n-Router. Da bei den Fritz!Boxen von AVM sowie einigen Cisco- und Draytek-Routern das DSL-Modem integriert ist, brauchen Sie in dem Fall nur die Zugangsdaten Ihres Providers einzugeben. Zudem können Sie den g-Router als Repeater recyceln (siehe unten).

**2 MODEM VERBINDEN** Hat der neue Router kein Modem, müssen Sie entweder eines kaufen (z. B. TP-Link TD-8616, ca. 15 Euro) oder Ihr bisheriges Router/Modem-Gerät gemäß dessen Handbuch als Modem konfigurieren. Dann verbinden Sie die WAN- oder Internetbuchse des neuen Routers mit einem LAN-Port des alten.

**3 NEUEN ROUTER EINRICHTEN** Geben Sie die PPPoE-Zugangsdaten in der WAN-Konfiguration des neuen Routers ein. Achten Sie bei der weiteren Konfiguration darauf, das Standard-Passwort für die Konfigurationsoberfläche auf ein sicheres eigenes zu ändern. Aktivieren Sie beim WLAN außerdem die WPA2-Verschlüsselung und wählen Sie auch hier ein mindestens zwölfstelliges, sicheres Passwort.

The screenshot shows the 'Internet Setup' section of the Linksys WRT54GL router's configuration interface. It is set to PPPoE mode. The 'User Name' field contains '00012345678901234567'. The 'Password' field is filled with a series of asterisks. The 'Service Name' dropdown is set to 't-online'. There is a checkbox for 'Connect on Demand' with a 'Max Idle Time' of 5 minutes. A red circle labeled '1' highlights the 'User Name' field.

The screenshot shows the 'WAN' configuration page of a TP-Link router. It is set to PPPoE/Russia PPPoE mode. The 'User Name' field is '0001234567890123456790' and the 'Password' field is filled with asterisks. The 'Confirm Password' field also contains asterisks. A red circle labeled '2' highlights the 'User Name' field.

The screenshot shows the 'Wireless' configuration page. It lists two options: 'WPA/WPA2 - Enterprise' and 'WPA/WPA2 - Personal (Recommended)'. Under 'Enterprise', the 'Encryption' is set to 'AES'. Under 'Personal', the 'Encryption' is set to 'WPA2-PSK' and the 'PSK Password' is 'hEk953DwmP54zoY'. A red circle labeled '3' highlights the 'PSK Password' field.

The screenshot shows the 'Firmware Upgrade' page of the Cisco DD-WRT control panel. It prompts to select a file to upload, with 'rtv24\_mini\_generic.bin' selected. A warning message says: 'Warning: Upgrading firmware may take a few minutes, please don't turn off the power or press the reset button.' A red circle labeled '1' highlights the 'Upgrade' button.

The screenshot shows the 'Wireless Physical Interface wlo' configuration page. Under 'Physical Interface wlo - SSID [dd-wrt] HWAddr [00:18:39:BC:2E:FA]', the 'Wireless Mode' is set to 'Repeater Bridge'. The 'Wireless Network Mode' is 'G-Only'. The 'Wireless Network Name (SSID)' is 'cs-test'. The 'Wireless Channel' is '1 - 2.412 GHz'. The 'Wireless SSID Broadcast' is 'Enable'. The 'Sensitivity Range (ACK Timing)' is '2000' (Default: 2000 meters). The 'Network Configuration' is set to 'Bridged'. A red circle labeled '2' highlights the 'Wireless Mode' dropdown.

# ALTER ROUTER als Repeater

**1 ROUTER RECYCLEN** Ist in Ihrem neuen n-Router ein Modem integriert, können Sie den alten Router mit der gut konfigurierbaren Open-Source-Firmware DD-WRT auch als Repeater verwenden. Prüfen Sie unter [dd-wrt.com/site/support/router-database](http://dd-wrt.com/site/support/router-database), ob Ihr Gerät unterstützt wird. Dort finden Sie auch den gerätespezifischen Firmware-Download sowie Hinweise zur Installation. Oft können Sie den Upgrade-Dialog der originalen Firmware verwenden, um DD-WRT auf den Router zu laden. Nach einem Reboot loggen Sie sich mit Benutzername „root“ und Passwort „admin“ unter 192.168.1.1 ein.

**2 REPEATER BRIDGE EINSTELLEN** Zur Konfiguration schließen Sie den Zweit/Repeater-Router per LAN-Kabel an einem Computer an. Später verbindet sich der Repeater als Client mit dem WLAN des Haupt-Routers und reicht dessen Netzwerkdienste per WLAN oder LAN an seine Clients weiter. Dazu stellen Sie unter „Wireless“, „Basic Settings“ den Modus „Repeater Bridge“ ein. Die Einstellungen für Netzwerkmodus, -name und WLAN-Kanal müssen genau mit dem Haupt-Router übereinstimmen. Dann fügen Sie unter „Virtual Interfaces“ ein weiteres WLAN mit einem anderen Namen, etwa mit angehängtem „\_Repeater“ hinzu. Danach passen Sie die WLAN-Einstellungen wie gewohnt an.

# GERÄTE FÜR mehr Reichweite



**1 WLAN-REPEATER POSITIONIEREN** Um die Reichweite zu erhöhen, ist 1 ein WLAN-Repeater (im Bild: AVM FritzWLAN Repeater N/G, ca. 75 Euro) eine simple Lösung – besonders wenn er vom gleichen Hersteller wie Ihr Router kommt. Platzieren Sie ihn so, dass er ein starkes Signal vom Router erhält. Die Einrichtung beschränkt sich auf wenige Tastendrücke. Nachteil: Der Repeater reduziert das maximale WLAN-Tempo um die Hälfte.

**2 POWERLINE-EXTENDER** Um das WLAN auch auf andere Stockwerke zu verbreiten, ist ein Powerline-WLAN-Extender wie das dLAN 200 AV Wireless N von devolo (ca. 120 Euro) eine passende Lösung. Sie schließen einen Adapter an den Router an, der das LAN-Kabel über das Stromnetz verlängert. Die WLAN-Station (im Bild) hängt an einer beliebigen anderen Steckdose im Haus.

**3 EXTENDER KONFIGURIEREN** Das grundlegende Powerline-Set-up führen Sie mithilfe der mitgelieferten Software durch. Wenn Sie die WLAN-Parameter verändern möchten, rufen Sie über die Software die Weboberfläche des Powerline-Adapters auf.



# EMPFÄNGER richtig ausrichten

**1 GERÄTE AUSRICHTEN** Genauso wichtig wie der Sender (Router) ist 1 die Empfangsseite. Auch hier können kleine Positionsveränderungen viel bewirken. Richten Sie also das Notebook so aus, dass dessen meist im Displayrahmen sitzende Antennen dem WLAN-Signal eine möglichst große Angriffsfläche bieten. Und verschieben Sie das Gerät schrittweise geringfügig, um den besten Empfang zu erzielen. Prüfen Sie die Ergebnisse mit dem Tool inSSIDer.

**2 USB-VERLÄNGERUNG NUTZEN** Während sich ein langes Antennenkabel negativ auf die Empfangsqualität auswirken kann, sind bis zu fünf Meter lange USB-Kabel unproblematisch. Daher ist es sinnvoll, etwa den WLAN-Stick mittels eines langen USB-Kabels in Reichweite des WLAN-Signals zu bringen. In einer Halterung wie auf dem Bild, die mit vielen USB-Sticks mitgeliefert wird, kann man den Stick z. B. erhöht im Regal platzieren, um einen besseren Empfang zu erzielen.

**3 PC PER WLAN VERBINDEN** Für PCs gibt es WLAN-Steckkarten – doch dort verstecken sich die Antennen meist ungünstig hinter dem Gehäuse unter dem Tisch. Besser und günstiger ist ein per USB angeschlossener WLAN-Empfänger für den Desktop wie der TP-Link TL-WN822N (ca. 20 Euro), dessen Antennen sich ausrichten lassen.

# RICHTANTENNE maximiert Leistung

Mit einer kleinen Bastelei oder speziellen Antennen können Sie die Reichweite Ihres WLANs nochmals drastisch erhöhen

**1 PARABOLSPIEGEL BASTELN** Die Antennen des Routers strahlen normalerweise gleichmäßig ringsum ab. Ein einfacher Parabolspiegel bündelt dagegen das Signal und sendet es gezielt in eine Richtung. Den Schnittbogen zum Ausdrucken können Sie bei CHIP.de (<http://bit.ly/PQsgp>) herunterladen. Außerdem brauchen Sie eine Schere, etwas Alufolie und einen Klebestift, um diese auf das Papier zu kleben. Den Spiegel stecken Sie auf eine Antenne und zielen damit auf das Empfangsgerät. Bei unseren Tests hat sich die Empfangsqualität bei einem 11 Meter entfernten Router um 5 dBm verbessert.

**2 ZUSATZANTENNE ANSCHLIESSEN** Spezialantennen wie zum Beispiel die TL-ANT2405C von TP-Link (ca. 6 Euro) können durch ihre Größe und Form eine bessere Sendeleistung bieten als die in Routern eingebauten Antennen. Der größte Vorteil ist jedoch, dass Sie die eine oder mehrere Antennen dank des Kabels flexibel etwa an einem erhöhten Standort aufstellen können.

**3 AUSSENANTENNE ANBRINGEN** Wer gern auf dem Liegestuhl im Garten surft oder Videostreams schaut, kann dort den Empfang mit einer Außenantenne (im Bild: TP-Link TL-ANT2409B, rund 20 Euro) verbessern oder überhaupt erst ermöglichen. Bringen Sie die Antenne an einer Außenwand an, wo Sie diese mit einer Kabellänge bis höchstens 6 Meter noch an den Router anschließen können. Die Antenne soll in die Richtung zeigen, wo das WLAN gebraucht wird, und möglichst erhöht angebracht werden.

**4 ABGESCHIRMTES ANTENNENKABEL** Die Signale, die durch ein Antennenkabel fließen, sind anfällig für Störeinflüsse. Achten Sie beim Kauf also auf die angegebene Einfügungsdämpfung. Diese beträgt etwa bei dem normal abgeschirmten, fünf Meter langen Kabel TL-ANT24EC5S von TP-Link 4,5 dB – vom Signalpegel bleibt also nur rund ein Drittel übrig. Das Low-Loss-Kabel TL-ANT24EC6N von TP-Link (ca. 20 Euro) ist sechs Meter lang und dämpft das Signal um 2,8 dB, also bleibt etwas mehr als die Hälfte des Signalpegels übrig.

**5 PARABOLANTENNE VERWENDEN** Parabolantennen wie die TP-Link TL-ANT2424B (ca. 50 Euro) sind dazu gedacht, das WLAN-Signal zwischen zwei solcher Antennen über Kilometer hinweg zu beamen. Aber eine Parabolantenne reichte in unseren Tests auch, um das Signal mit einem Notebook noch über rund 150 Meter Entfernung zu empfangen. Achtung: Um die zulässige Sendeleistung nicht zu übersteigen, müssen Sie die Leistung Ihres Routers in dessen Weboberfläche auf etwa 50 Prozent herunterregeln – das geht bei Fritz!Boxen etwa in der „Erweiterten Ansicht“ unter „WLAN“, „Funkeinstellungen“ oder bei TP-Link unter „WLAN“, „Drahtlos Erweitert“.





# Android vor!

Mit Highspeed an das neue Special - jetzt im CHIP Kiosk!

The image shows a stack of CHIP magazine issues from November/December 2012. The top issue is prominently displayed with the title "ANDROID" in large white letters. A yellow banner across the top says "NEU!". Below it, the date "November / Dezember 2012" and price "5,90 Euro" are visible. A green banner reads "TESTS / APPS / PRAXIS". A yellow circle in the top right corner says "Mit DVD im Heft". The main headline on the cover is "Dein Handy kann mehr!" in large green letters. Below it, a box states: "Brandneue Tipps, Tricks und Tools: Mit unserem XXL-Praxisteil wird jeder Androide zum Überflieger". A yellow circle indicates "22 SEITEN SPECIAL". To the right, there's a "Test: Die neuen Hammer-Handys" section featuring Samsung, LG, Sony, and Xperia phones. The bottom of the stack shows other issues with headlines like "Tools, Videos, Vollversionen", "Root-Tools für Samsung & Google Nexus", "Asus PadFone", and "Sicherheit ab 0 €". A large, stylized white Android robot head with a black outline is positioned at the bottom right of the stack.

Alle Titel, alle Abos, alle Infos. [www\(chip-kiosk.de](http://www(chip-kiosk.de)

**CHIP** KIOSK



# Der eigene HOME-SERVER

Online-Flatrate und kostenloser DynDNS-Dienst – mehr benötigen Sie nicht, um Ihr NAS-System oder Ihren PC über eine eindeutige IP-Adresse aus dem Internet zu erreichen. Die nötige Konfiguration ist rasch erledigt

VON MICHAEL ECKSTEIN

Kaum ein Anwender ist noch mit einem zeit- oder volumenbasierten Tarif im Internet unterwegs. Somit sind die Voraussetzungen erfüllt, um seinen PC oder sein NAS-System als Home-Server einzusetzen. Allerdings gibt es ein Problem: Die meisten Internet-Provider weisen ihren Kunden nach jeder Einwahl – spätestens jedoch nach 24 Stunden – eine neue IP-Adresse zu. Statische Adressen gibt es nur bei Business-Tarifen, die für Privatanwender ungeeignet, weil viel zu teuer sind.

Der Hintergrund: Durch die Zwangstrennung können die Internetanbieter die mittlerweile raren IP-Adressen neu verteilen (siehe Kasten). Zudem können sie verhindern, dass Shop-Betreiber für Privatkunden konzipierte Tarife kommerziell nutzen. Leider verbauen sie damit auch privaten Nutzern die Möglichkeit, ein NAS-System als eigenen Home-Server verfügbar zu machen, um etwa Bilder oder Videos auszutauschen. Die Lösung naht in Form von DynDNS-Anbie-

tern. Wir zeigen Ihnen, wie Sie sich einen kostenlosen Domänennamen bei Selfhost.de sichern, um über das Internet auf Ihren Router zugreifen zu können. Zudem erklären wir Ihnen, wie einfach sich ein NAS-System von Synology als FTP-Server einsetzen lässt.

## QUICK-GUIDE Eigener Domänenname bei Selfhost.de

Damit Ihre Bekannten oder Verwandten zu jeder Zeit auf Ihr NAS-System oder einen angeschlossenen PC 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 die aktuelle IP-Adresse Ihres Routers hinter einer vereinbarten, feststehenden Web-

Adresse. Ruft ein Anwender diese Webadresse im Browser auf, liefert der DynDNS-Dienst die aktuelle IP-Adresse zurück. So sind Ihr Router und die daran angeschlossenen Geräte stets unter einem feststehenden Namen erreichbar. Empfehlenswerte Dienste sind Selfhost.de und No-IP.com. Beide stehen zusammen mit anderen Services unter anderem in der Fritz!Box und NAS-Systemen von Synology zur Auswahl bereit. Sie müssen nur ein Benutzerkonto einrichten und einen Namen bestimmen, unter dem der Router erreichbar sein soll. Das ist nicht schwer, wie wir am Beispiel von Selfhost.de zeigen.

**1 NEUE SUBDOMAIN SICHERN** Rufen Sie im Browser die Website [www.selfhost.de](http://www.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, zum Beispiel meinhomemas.selfhost.bz ein 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 die Zugangsdaten enthält. Loggen Sie sich damit in Ihren Selfhost.de-Kundenbereich ein und klicken Sie in der linken Spalte auf „DynDNS Account“. Unter „DYN-DNS Accounts“ klicken Sie bei „LOGIN“ auf „Details“, um an Ihre Zugangsdaten zu gelangen. Wichtig: Diese Daten müssen Sie im nächsten Schritt in Ihren Router eintragen.

**2 ROUTER KONFIGURIEREN** Damit Selfhost.de alle eingehenden Anfragen korrekt an Ihren Computer weiterleiten kann, muss der Dienst natürlich die jeweils aktuelle IP-Adresse Ihres Online-Zugangs kennen. Dazu müssen Sie Ihren Router so konfigurieren, dass er diese Information automatisch an den DynDNS-Dienst sendet.

Rufen Sie die Benutzeroberfläche der Fritz!Box auf und klicken Sie erst auf „System“, dann auf „Ansicht“. Im Anschluss aktivieren Sie die „Erweiterte Ansicht“ und klicken auf „Übernehmen“. Klicken Sie auf „Internet“ und „Freigaben“, wechseln Sie zum Register „Dynamic DNS“ und setzen Sie ein Häkchen vor „Dynamic DNS benutzen“. Wählen Sie Selfhost.de als Dynamic-DNS-Anbieter aus, geben Sie in die Felder die Selfhost.de-Domainnamen nebst Benutzernamen und Kennwort ein (siehe Schritt 1) und klicken Sie auf „Übernehmen“.

**3 PORTWEITERLEITUNG EINRICHTEN** Damit nun die Anfragen aus dem Internet an einen Rechner weitergeleitet werden, der an die Fritz!Box angeschlossen ist, müssen Sie eine Portweiterleitung konfigurieren. Dieser Schritt ist zwingend nötig, damit der Router weiß, an welchen PC er die an ihn gerichteten, eingehenden Datenpakete senden soll. Welche Ports die Fritz!Box durchreichen soll, hängt von der Verwendung des Rechners ab: Wenn Sie den PC als FTP-Server einsetzen, leiten Sie Port 21 um; liegt hingegen Ihre Homepage auf dem Rechner, ist es Port 80 für HTTP. Eine ausführliche Port-Liste finden Sie auf [www.iana.org/assignments/port-numbers](http://www.iana.org/assignments/port-numbers). Die Portzuweisung erfolgt in der Fritz!Box über „Internet“ und „Freigaben“. Klicken Sie im Register „Portfreigaben“ auf „Neue Portfreigabe“. Im nächsten Schritt legen Sie den Verwendungszweck fest, etwa „HTTP“, und wählen den PC aus, für den die Freigabe gelten soll.

**4 FUNKTIONSFÄHIGKEIT TESTEN** Nach Abschluss der Vorbereitungen steht ein Praxistest an. Klicken Sie am PC auf „Start“ und „Ausführen“, tippen Sie „cmd“ ein und drücken Sie die Eingabetaste. In der Einga-

## INFO

### IPV6: NEUER STANDARD FÜR IP-ADRESSEN

Der alte Standard IPv4 nutzt den Adressraum von 0.0.0.0 bis 255.255.255.255. Mit den darin möglichen Zahlenkombinationen lässt sich exakt 4.228.250.625 internethfähigen Geräten eine eindeutige Kennung zuweisen. Anfang Februar 2011 hat die IANA (Internet Assigned Numbers Authority, [www.iana.org](http://www.iana.org)), die für die Zuteilung der Internetadressen zuständige Behörde, jedoch die letzten IPv4-Adressen vergeben.

Damit in Zukunft keine Adressen doppelt belegt werden müssen, erfolgt seit Jahren eine Umstellung auf den neuen Standard IPv6. Dieser verwendet 128 statt zuvor 32 Bit und ermöglicht damit 340 Sextillionen eindeutige Adressen – eine Zahl mit 36 Stellen. Genug, um jedem Sandkorn auf der Erde eine IP-Adresse zuzuteilen.

beauforderung geben Sie den Befehl „ping“ ein, gefolgt von einem Leerzeichen und der eingerichteten Selfhost.de-URL. Nach dem Betätigen der Eingabetaste sollten alle vier gesendeten Datenpakete beantwortet werden. Fertig! Ihr Rechner ist nun jederzeit unter der gleichen URL erreichbar. Sie können den Test aber auch so durchführen: Öffnen Sie den Browser oder einen FTP-Client, geben Sie Ihre Selfhost.de-URL ein und stellen Sie die Verbindung her.

## Der eigene FTP-Server

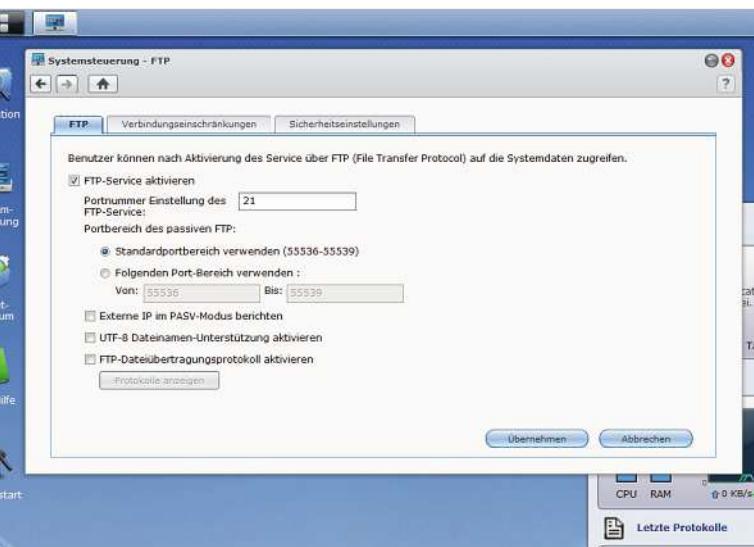
Ein FTP-Server ist eine prima Sache: Alle Nutzer, die über die Zugangsdaten verfügen, können rund um die Uhr Dateien hoch- und herunterladen. Die dazu benötigte Software – etwa der FTP-Client Filezilla (<http://filezilla.sourceforge.net/>) – ist kostenlos. Wir zeigen Ihnen anhand eines NAS-Systems von Synology, wie einfach Sie zu Ihrem eigenen FTP-Server kommen. Hinweis: In diesem Quick-Guide gehen wir davon aus, dass das NAS bereits vollständig konfiguriert ist und Sie die freigegebenen Ordner nebst Benutzerkonten – so wie im Beitrag auf Seite 108 beschrieben – eingerichtet haben.

## QUICK-GUIDE

### Synology-NAS als FTP-Server

Loggen Sie sich mittels Browser bei Ihrem NAS-System ein. Öffnen Sie die „Systemsteuerung“, klicken Sie auf „FTP“ und schalten Sie die Option „FTP-Service aktivieren“ ein. Da Sie die Grundeinstellungen nicht ändern müssen, klicken Sie auf „Übernehmen“ und wechseln zum Register „Verbindungseinschränkungen“. Ratsam ist es, die Option „Verbindungen pro IP beschränken“ zu aktivieren und sich für „5“ Verbindungen zu entscheiden. Nach einem Klick auf „Übernehmen“ bringen Sie das Register „Sicherheitseinstellungen“ nach vorne. Hier können Sie über „Anonymous FTP aktivieren“ festlegen, ob Nutzer ohne eigenes Benutzerkonto auf den FTP-Server zugreifen dürfen.

Apropos Benutzerkonten: Die Auswahl der Personen, die mittels FTP auf das NAS zugreifen können, wird über „Systemsteuerung“ und „Benutzer“ getroffen. Doppelklicken Sie auf einen der Einträge, bringen Sie das Register „Anwendungsberechtigungen“ nach vorne und aktivieren Sie unter „Gewähren“ die Option „FTP“.



## IMPRESSUM

**Chefredakteur:** Stephan Goldmann

**Redaktion:** Thorsten Franke-Haverkamp, Julia Schmidt, Sebastian Sponsel

**Textredaktion:** Angelika Reinhard

**Autoren und freie Mitarbeiter:** Mathias Blab, Michael Eckstein, Jörg Geiger, Andreas Hentschel, Artur J. Hoffmann, Alexander Junk, Harald Karcher, Robert Di Marcoberardino, Claudio Müller, Niels Held, Jörg Reichertz, Christoph Schmidt, Manuel Schreiber, Gunnar Troitsch

**Grafische Gestaltung:** Janine Auer, Doreen Heimann

**Titel:** Stephanie Schönberger

**Fotos:** Thinkstock, Nikolaus Schäffler

**Electronic Publishing:** Stroemung GmbH, Köln

**Herstellung:** Frank Schormüller, Medienmanagement, Vogel Business Media GmbH & Co. KG, 97064 Würzburg

**Druck:** Vogel Druck & Medienservice GmbH, Leibnizstraße 5, 97204 Höchberg

**Leiter Vertrieb & Direktmarketing:** Andreas Laube

**Leserservice:** Catherina Gajewski, Tel.: (089) 746 42-128, Montag bis Freitag 9 bis 12 Uhr, E-Mail: [redaktion@chip.de](mailto:redaktion@chip.de)

**Verlag:** CHIP Communications GmbH, Poccistr. 11, D-80336 München, Tel. (089) 746 42-0, Fax (089) 746 05 60

Die Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse lauten wie folgt:  
Alleinige Gesellschafterin ist die CHIP Holding GmbH mit Sitz in Poccistr. 11, 80336 München

**Verleger:** Prof. Dr. Hubert Burda

**Geschäftsführung:**

Thomas Pyczak (CEO CHIP)  
Dr. Roman Miserre (CFO CHIP)

**COO CHIP:**

Florian Schuster (Print)  
Markus Letzner (Online)

**Director Sales:** Jochen Lutz,  
Tel.: (089) 7 46 42-218, Fax -325,  
[jlutz@chip.de](mailto:jlutz@chip.de), [chip.de/media](http://chip.de/media)

**Key Account Manager:** Erik Wicha,  
Tel.: -326, [ewicha@chip.de](mailto:ewicha@chip.de)

**Account Manager:**

Marcus Etzl, Tel.: -526, [metzl@chip.de](mailto:metzl@chip.de)  
Elina Auch, Tel.: -317, [eauch@chip.de](mailto:eauch@chip.de)

**Verantwortlich für den Anzeigenteil:**

Burda Community Network GmbH, Gudrun Nauder,  
Tel.: (089) 92 50-2951, Fax -2581, [gudrun.nauder@burda.com](mailto:gudrun.nauder@burda.com)

**Nachdruck:** ©2012 by CHIP Communications GmbH. Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags. Kontakt: Claudia Wurmsam, [cwurmsam@chip.de](mailto:cwurmsam@chip.de), Tel.: (089) 7 46 42-243

**Bezugspreise:** 9,95 Euro (Österreich: 11,50 Euro; Schweiz: 19,50 CHF; Benelux: 11,50 Euro)

**Nachbestellung:** [chip-kiosk.de](http://chip-kiosk.de)



# MeIn analogES LeBen.





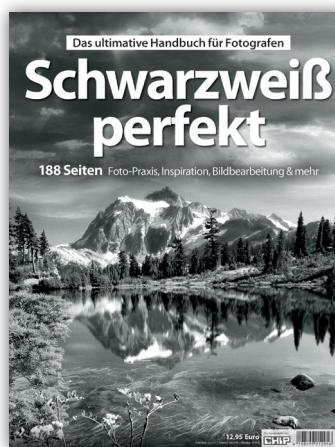
# Alles auf einen Klick!

Bestellen Sie ganz einfach online.



Power Play - ab 6,50 €

touch! - ab 4,- €



Windows 8 - ab 6,50 €

Schwarzweiss - 12,95 €

CHIP Einkaufsführer - ab 6,50 €

Alle Titel, alle Abos, alle Infos. [www\(chip-kiosk.de](http://www(chip-kiosk.de)

**CHIP** KIOSK