



Das große
CHIP-Tool-Paket
Alles für Heimnetz & NAS
PLUS: 3 Vollversionen

CHIP

Der ultimative Guide für **Heimnetz** & **NAS**

Die besten
Tipps
für ein
schnelles
LAN &
WLAN

NAS aufbauen & einrichten

In drei Schritten betriebsbereit – so geht's

Filme, Fotos & Musik überall

Streaming per App und TV

48 NAS ab 70 Euro im Test

Plus: 4-Bay-Modelle und große
Speicherlösungen fürs Office

Extra: NAS für Profis

RAID, VPN, eigene Cloud, DDNS: So
reizen Sie Ihre Hardware voll aus



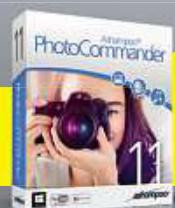
Das große
CHIP-Tool-Paket
Alles für Heimnetz & NAS

PLUS: 3 Vollversionen



1 Abelssoft
Backup 2014

9,95 Euro



2 Ashampoo Photo
Commander 11

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



3 Ashampoo
Music Studio 4



Alle reden von
Smart Home, ich
mach das selber!



devolo Home Control

Das erste Smart Home zum Selbermachen – von devolo. Machen Sie Ihre eigenen vier Wände komfortabler, energieeffizienter und sicherer. Beginnen Sie mit dem devolo Home Control-Starter Paket und erweitern Sie Ihr Zuhause jederzeit nach Belieben mit weiteren Komponenten. Ganz einfach.



einfach



sicher



erweiterbar

www.smart-home-selbermachen.de

devolo

Ein Datenspeicher für alle



Thorsten Franke-Haverkamp
Redaktionsleiter

Ohne ein schnelles Heimnetz geht heute gar nichts mehr. Schließlich verlangen Tablet, Fernseher und Smartphone nach einer flotten Anbindung ans Internet – genauso wie klassische PCs und Notebooks. Doch wenn sowieso immer mehr digitale Geräte zu Hause miteinander vernetzt sind, was liegt da näher, als auch einen zentralen Datenspeicher für alle zu schaffen? Etwa für die Film- und Musiksammlung oder schlicht für alle wichtigen Dokumente – und natürlich für die Datensicherung.

In diesem Guide erfahren Sie alles, was Sie über diese praktischen Netzwerkspeicher, kurz NAS, wissen müssen. Dies fängt bei unserem Test der NAS-Systeme aller namhaften Hersteller an und setzt sich in unseren Workshops fort. Schritt für Schritt zeigen wir Ihnen, wie Sie eine NAS auswählen, in Betrieb nehmen und richtig konfigurieren. Doch auch der Spaß kommt nicht zu kurz: Netzwerkspeicher sind nämlich eine ideale Basis für Ihre komplette Home-Entertainment-Welt. Blättern Sie einmal durchs Heft und lassen Sie sich überraschen, was alles möglich ist.

Viel Erfolg mit Ihrem NAS-Heimnetz!



Impressum

Redaktionsleitung	Thorsten Franke-Haverkamp (verantw. für den redaktionellen Inhalt)
Chefin vom Dienst	Julia Schmidt
Art Director	Stephanie Schönberger
Grafik	Veronika Zangl (Ltg.), Janine Auer, Andreia Margarida da Silva Granada, Doreen Heimann, Antje Küther, Isabella Schillert
Bildredaktion	Jennifer Heintzschel, Gertraud Janas-Wenger
EBV	Gisela Zach
Redaktion	Thorsten Franke-Haverkamp, Angelika Reinhard, Julia Schmidt
Text-/Schlussredaktion	Angelika Reinhard
Titel	Antje Küther (Cover)
Autoren und Mitarbeiter	Robert Di Marcoberardino, Michael Eckstein, Mathias Gerlach, Artur Hoffmann, Frederick Niemeyer, Nicole Ott, Jörg Reichertz, Christoph Schmidt, Stefan Steinleitner, Gunnar Troitsch
DVD	Vogel Business Media GmbH & Co. KG, Andreas Niemeyer Max-Planck-Straße 7/9, 97044 Würzburg

VERLAG UND REDAKTION



Anschrift	CHIP Communications GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München Tel. (089) 74 64 2-502 (Redaktion), -120 (Fax) Die Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse lauten wie folgt: Alleinige Gesellschafterin ist die CHIP Holding GmbH mit Sitz in der St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Geschäftsführer	Thomas Pyczak (CEO), Georg Pagenstedt (CMO), Thomas Koelzer (CTO), Markus Scheuermann (CFO)
Director Content & Editorial Operations	Florian Schuster

Verleger	Prof. Dr. Hubert Burda
Director Sales	Erik Wicha, Tel. (089) 7 46 42-326, Fax -325, ewicha@chip.de, chip.de/media
Key Account Manager	Katharina Lutz, Tel. -116, klutz@chip.de
Key Account Manager	Elina Auch, Tel. -317, eauch@chip.de
Sales Manager	Carina Schoellhammer, Tel. -108, cschoellhammer@chip.de
Verantw. für den Anzeigenanteil	Burda Community Network GmbH, Kai Sahlfeld, Fax (089) 92 50-2581, kai.sahlfeld@burda.com
Herstellungsleitung	Andreas Hummel, Frank Schormüller, Medienmanagement, Vogel Business Media GmbH & Co. KG, 97064 Würzburg
Druck	Vogel Druck & Medienservice GmbH, Leibnizstr. 5, 97204 Höchberg
Director Distribution	Andreas Laube
Vertrieb	MZV GmbH & Co. KG 85716 Unterschleißheim Internet: www.mzv.de
Kontakt Leserservice	specials@chip.de
Kontakt DVD	dvd@chip.de

© 2014 by CHIP Communications GmbH. Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

Nachdruck	Petra Umlauf, pumlauf@chip.de, Tel. (089) 7 46 42-243
Bezugspreise/Abonnement	Einzelheft: 9,95 Euro; Ausland: Österreich 11,50 Euro; Schweiz 19,50 SFr; BeNeLux 11,50 Euro
Nachbestellung	(zzgl. Versand) chip-kiosk.de



WLAN-Boost

So erweitern Sie schnell die Reichweite Ihres Drahtlosnetzes Seite 18

SCHNELLES NETZ

8 Perfektes Heimnetz für alle Geräte

Der Router und die NAS sind die Basis für perfektes Home-Entertainment im gesamten heimischen Netzwerk

10 Test: Die besten ac-Router

Die neuen ac-Router versprechen rasant schnelle Übertragungsraten und große Reichweite

16 Der optimale Router-Standort

Die richtige Aufstellung ist äußerst wichtig. Wir zeigen die Störquellen auf, die die Reichweite einschränken

18 Schnelles WLAN im ganzen Haus

Mit Repeatern und Powerline-Extendern erweitern Sie ganz einfach die Reichweite des Drahtlosnetzwerks

22 Lästige Kabel verstecken

Eine NAS sollte per Kabel angeschlossen werden – doch was tun, wenn der Anschluss zu weit weg ist?

24 WLAN-Fehler beheben

Ein hakelndes Heimnetz nervt – und die Fehlerquellen können vielfältig sein: So lösen Sie alle Probleme systematisch

28 Netzwerk-Freigaben

Bevor alle Geräte im Heimnetz mit Ihrer NAS Kontakt aufnehmen können, müssen Sie einige Vorbereitungen treffen

32 Der WLAN-Check per App

Netzwerkanalyse auf Knopfdruck per Android-App: So sehen Sie sofort, wo das WLAN-Signal am stärksten ist

34 IPv6 – was ist das?

Der neue Standard IPv6 setzt sich immer mehr durch. Das müssen Sie beim Umstieg beachten



Platz freimachen

Trennen Sie sich von unnötigen Daten auf Ihrer NAS Seite 58

NAS-PRAXIS

38 Die NAS im Heimnetzwerk

Server-Dienste, das Streamen von Multimedia-Inhalten und Backup-Funktionen: Das bieten Netzwerkspeicher

42 Perfekt für Einsteiger: Die besten 1-Bay-NAS

Wir haben 14 Modelle mit nur einem Festplattenanschluss getestet und zeigen die Stärken und Schwächen auf

46 Die besten NAS-Systeme mit zwei HDDs

Für ein System mit RAID-Verbund benötigen Sie eine NAS mit mindestens zwei HDDs. Wir haben 34 Systeme getestet

50 So konfigurieren Sie Ihre NAS

Moderne NAS-Systeme lassen sich ganz einfach einrichten. Hier lesen Sie, wie es geht

54 Musikgenuss in der ganzen Wohnung

Wir stellen Ihnen die App Audio Station vor. Damit streamen Sie auf einer Synology-NAS gespeicherte Musik

56 Mehr Tempo für Ihre NAS

Der DiskStation Manager 5.0 bringt vielen Synology-NAS-Geräten einen ordentlichen Leistungsschub

58 So schaffen Sie Platz auf der NAS

Statt viel Geld in größere Festplatten zu investieren, trennen Sie sich lieber von überflüssigen Daten

60 Mehr Speicher für die Synology-NAS

Genügt die Kapazität der Festplatten gestiegenen Ansprüchen nicht, ist der Austausch angesagt

62 Von der Cloud zur NAS – und zurück

Mit Apps stellen Sie eine direkte Verbindung zwischen Ihrem Cloud-Speicher und Ihrer NAS her

64 DynDNS: Aus dynamisch wird statisch

Dank der integrierten, herstellereigenen DynDNS-Dienste können Sie auch von außerhalb auf Ihre NAS zugreifen

66 Die besten Cloud-Dienste

Ihre Daten sind in der Cloud jederzeit verfügbar. Wir zeigen Ihnen, was die größten Anbieter in der Praxis leisten

68 Der Router als Datenzentrale

Mit wenigen Handgriffen lassen sich moderne Router wie die Fritzbox zu einem NAS-System aufrüsten

Rubriken

3 Editorial/ Impressum

98 Heft-DVD





Mediacenter

So verwalten und streamen Sie Ihre Mediadateien mit XBMC Seite 94

HOME-ENTERTAINMENT

74 Die besten TVs fürs Heimkino

Verwandeln Sie Ihr Wohnzimmer in einen kleinen Kinosaal. Die großen Fernseher sind gar nicht mehr so teuer

80 HDMI 2.0: Anschluss für 4K

4K-Support und zahlreiche Neuerungen: Das sind die Besonderheiten von HDMI 2.0

82 Perfekter Sound im ganzen Haus

Multiroom-Audioanlagen beschallen einzelne Zimmer oder gleich mehrere Räume vom iPod, Smartphone und PC

84 Multimediaplayer: Kleine Allrounder

Wir stellen Ihnen einige Top-Modelle vor und erläutern, worauf Sie beim Kauf achten sollten

86 Media-Apps für unterwegs

Mit den richtigen Apps wird Ihr Smartphone oder Tablet eine Entertainment-Zentrale mit NAS-Zugriff

90 Filme und Serien ohne Ende

Wir testen vier Video-on-Demand-Dienste, die Flatrates für den Filmgenuss auf PC, Mobilgeräten und TV anbieten

94 Das perfekte Mediacenter

XBMC – die Rundumlösung zum Verwalten und Abspielen von Multimediadateien am Computer oder Fernseher

100 Ländersperren knacken

Erfahren Sie, was es mit VPN und DNS-Diensten auf sich hat und wie Sie Zugriff auf Netflix US, Hulu & Co. erhalten

102 Beliebte Musik-Streaming-Dienste

Die NAS-Bibliothek wird zu klein? Streamingdienste bieten Zugriff auf mehr als 20 Millionen Songs

106 Endlich Ordnung im Musikarchiv

Bereiten Sie Ihre Musiksammlung für die NAS auf. Clevere Programme wie Mp3tag helfen dabei

108 Radio aus dem Web

Dank Internetradio haben Sie die Auswahl aus unzähligen Sendern. Passende Empfangsgeräte sind erschwinglich

110 Ihr AV-Receiver kann mehr

Verstärker mit Netzwerkanschluss sind das Herzstück des Heimkinos. Sie beherrschen Multiroom und vieles mehr

112 Die besten Blu-ray-Player

Aktuelle Geräte sind netzwerkfähig und häufig bereits fit für 4K. So können sie Inhalte auf UHD-Auflösung skalieren



SATAs für die NAS

Test: Diese Festplatten eignen sich für die Arbeit in der NAS Seite 126

NAS FÜR PROFIS

118 Daten richtig sichern

Erfahren Sie, welche cleveren Möglichkeiten es gibt, um die eigenen Daten unkompliziert auf der NAS zu sichern

122 NAS-Systeme mit vier Laufwerken

NAS-Geräte mit vier Laufwerksschächten sind das Non-plusultra für Privatanwender und kleine Unternehmen

126 Empfehlenswerte SATA-Festplatten

Die NAS-Geräte werden oft ohne interne Festplatten verkauft. Wir testen geeignete SATA-Platten

128 NAS im Eigenbau

Ihr maßgeschneideter Turbo-Netzwerkspeicher – mit bis zu sechs Festplatten und 8 GByte RAM. Wir zeigen, wie es geht

130 FreeNAS konfigurieren

So passen Sie die Grundeinstellungen von FreeNAS an und richten ein RAID-Array sowie die Netzwerkfreigaben ein

132 Der RAID-Verbund im Detail

Schließen Sie mehrere Festplatten zusammen, um optimale Datensicherheit zu erreichen: Diese Optionen gibt es

134 Heimserver mit allen Extras

Einen Server mit Features wie RAID, schnellem Netzwerk und gigantischem Speicherplatz selbst bauen: So geht's

136 Die eigene Cloud

Anstelle von Cloud-Anbietern wie Dropbox, Google & Co. nutzen Sie einfach Ihre NAS als privaten Cloud-Speicher

140 Meine-NAS.de

Um unterwegs auf Ihre NAS zuzugreifen, benötigen Sie eine feste Webadresse. Die gibt es bei DynDNS-Diensten

142 VPN: Sicherer Zugriff auf das Heimnetz

Mit einem VPN-Tunnel bauen Sie eine sichere Verbindung über das Internet zu Ihrem Netzwerk und Ihrer NAS auf

144 Test Multifunktionsgeräte

Kabelloses Drucken über das Netzwerk per WLAN oder Cloud ist bei diesen Multitalenten Standard

Netzwerk

Damit alle Geräte im Netzwerk problemlos auf eine Netzwerk-Festplatte zugreifen können, muss zunächst ein Heimnetz eingerichtet werden. Wir zeigen Ihnen, wie Sie dabei vorgehen und worauf Sie unbedingt achten sollten

8 Perfektes Heimnetz für alle Geräte

Der Router und die NAS sind die Basis für Home-Entertainment im gesamten heimischen Netzwerk

10 Test: Die besten ac-Router

Die neuen ac-Router versprechen rasend schnelle Übertragungsraten und große Reichweite

16 Der optimale Router-Standort

Die richtige Aufstellung ist äußerst wichtig. Wir zeigen die Störquellen auf, die die Reichweite einschränken

18 Schnelles WLAN im ganzen Haus

Mit Repeatern und Powerline-Extendern erweitern Sie ganz einfach die Reichweite des Drahtlosnetzwerks

22 Lästige Kabel verstecken

Eine NAS sollte per Kabel angeschlossen werden – doch was tun, wenn der Anschluss zu weit weg ist?

24 WLAN-Fehler beheben

Ein hakelndes Heimnetz nervt – und die Fehlerquellen können vielfältig sein: So lösen Sie alle Probleme systematisch

28 Netzwerk-Freigaben

Bevor alle Geräte im Heimnetz mit Ihrer NAS Kontakt aufnehmen können, müssen Sie einige Vorbereitungen treffen

32 WLAN-Check per App

Netzwerkanalyse auf Knopfdruck per Android-App: So sehen Sie sofort, wo das WLAN-Signal am stärksten ist

34 IPv6 – was ist das?

Der neue Standard IPv6 setzt sich immer mehr durch. Das müssen Sie beim Umstieg beachten

veröffentlicht via www.avaxhome.ws



Schaltzentrale

Welche Vorteile bietet eine vernetzte Wohnung im Zusammenspiel mit Ihrer NAS? Hier erhalten Sie einen Überblick

8

Test: ac-Router 10

Größere Reichweite, schnelle Übertragungsraten:
Welche ac-Router halten ihre Versprechen? Wir
haben die aktuellen Geräte getestet



Standortsuche 16

Finden Sie die Störquellen: Erfahren Sie, wo
Sie Ihren Router aufstellen müssen, um von einer
optimalen WLAN-Verbindung zu profitieren

WLAN-Boost 18

Wir zeigen Ihnen, wie Sie Ihr Drahtlosnetz mit-
hilfe von Repeatern und Powerline-Extendern
kabellos im gesamten Haus verfügbar machen



Freigaben 28

Lesen Sie, wie Sie Ihr Heimnetz einrichten, damit
alle Geräte, etwa der TV, das Smartphone oder
das Tablet, mit der NAS kommunizieren können



SCHNELLES NETZ

WLAN-Router

Der Router ist die Basis Ihres heimischen Netzwerks

Desktop-PC

Ihr Arbeitsplatz mit allem Komfort und großem Bildschirm

Notebook

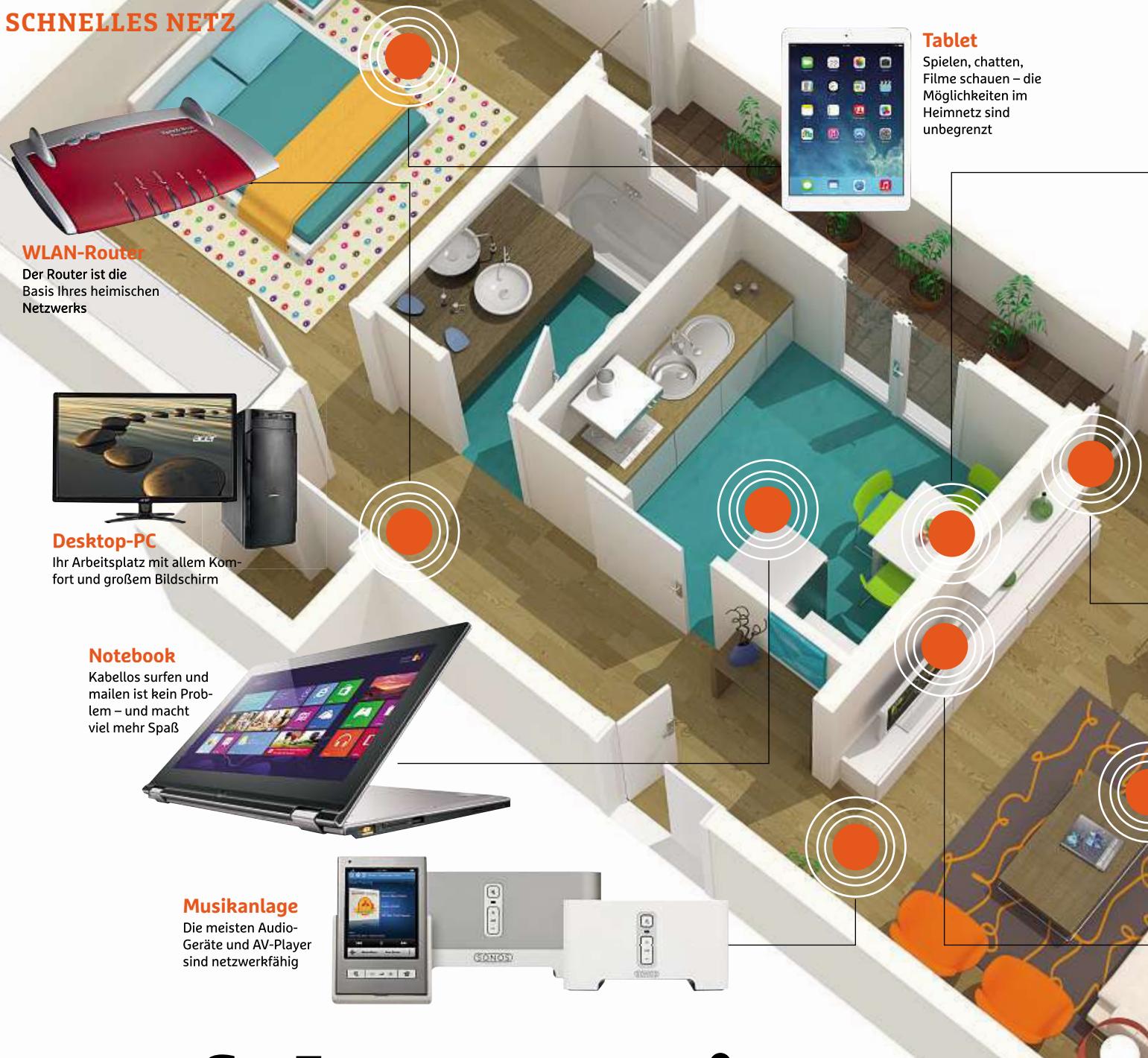
Kabellos surfen und mailen ist kein Problem – und macht viel mehr Spaß

Musikanlage

Die meisten Audio-Geräte und AV-Player sind netzwerkfähig

Tablet

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



Perfektes Heimnetz für alle Geräte

veröffentlicht via www.avaxhome.ws
Der Router und die NAS sind die Zentralen Ihres heimischen Netzwerks und ermöglichen es Ihnen, sich im ganzen Haus unterhalten zu lassen – auf Wunsch auch mobil und ohne störende Kabel

von Artur Hoffmann und Thorsten Franke-Haverkamp



Smartphone

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



Netzwerkdrucker

Alle Geräte im Heimnetz teilen sich nur noch einen Printer



Repeater

Vergroßern Sie ganz einfach die WLAN-Reichweite



NAS

Hier sind alle Daten, Filme und Musik zentral gespeichert



Fernseher

Gehobene TVs sind bereits ab Werk netzwerkfähig

Zugriff übers Web auf Ihre komplette Musiksammlung auf der NAS – dank intelligenter Apps auf dem Tablet.

Der Router als Basis des Heimnetzes

Das Herzstück Ihres Heimnetzes – die Kommunikationszentrale – ist Ihr Router. Er sorgt für die Infrastruktur, damit alle anderen Geräte miteinander kommunizieren können. Aktuelle Modelle unterstützen den leistungsstarken 802.11n-Standard, manche sogar den neuen ac-Standard, bei dem Daten mit – theoretisch – bis zu 600 MBit/s und mehr übertragen werden. Ein solch schnelles Funknetz ist wichtig, falls Sie etwa Filme in voller HD-Qualität über Ihr Netzwerk streamen möchten. Einen Test aktueller Router finden Sie übrigens auf der nächsten Seite.

In Wohnungen, die sich über mehrere Etagen erstrecken, oder wenn dicke Stahlbetonwände stören, kann das WLAN-Signal zu schwach sein. Nutzen Sie hier am besten Powerline. Diese Technologie baut eine Netzwerkverbindung über das vorhandene Stromnetz auf. Die Einrichtung ist denkbar einfach: Sie stecken zwei Adapter in die Steckdose, die das Netzwerksignal weiterleitet, und verbinden einen der Adapter anschließend per Ethernetkabel mit Ihrem Router. Mehr dazu erfahren Sie ab Seite 18. Bei einer Datenrate von bis zu 500 MBit/s und einer sicheren 128-Bit-AES-Verschlüsselung sind Sie so für Streaming, Surfen, Video on Demand, Online-Gaming, Internet-TV oder Voice over IP bestens gerüstet.

Der nächste Schritt zum vernetzten Zuhause ist die Einrichtung des Heimnetzwerks am PC. Hier profitieren alle Anwender von der intelligenten Heimnetzgruppen-Funktion, die seit Windows 7 ins Betriebssystem integriert ist. Mit ihr ist die Freigabe von Dateien und Drucken im lokalen Netzwerk schnell erledigt. Dazu richtet ein Computer die Heimnetzgruppe ein, der alle anderen Rechner beitreten. Auf diese Weise haben alle PCs (aber auch Macs) Zugriff auf die freigegebenen Dateien – mehr dazu ab Seite 28.

Möchten Sie andere Geräte in das Netzwerk einbinden, müssen Sie die DLNA- (Digital Living Network Alliance) und UPnP-AV (Universal Plug and Play – Audio/Video)-Funktionalität aktivieren, damit kompatible Geräte wie etwa Fernseher, HiFi-Anlagen, Multimedia-Festplatten, Videospielkonsolen oder Webradios auf die Daten zugreifen können. Klicken Sie dazu unter Windows in der Systemsteuerung auf den Link »Heimnetzgruppen- und Freigabeoptionen auswählen« und setzen Sie ein Häkchen vor »Eigene Bilder, Musik und Videos an alle Geräte im eigenen Heimnetzwerk streamen«.

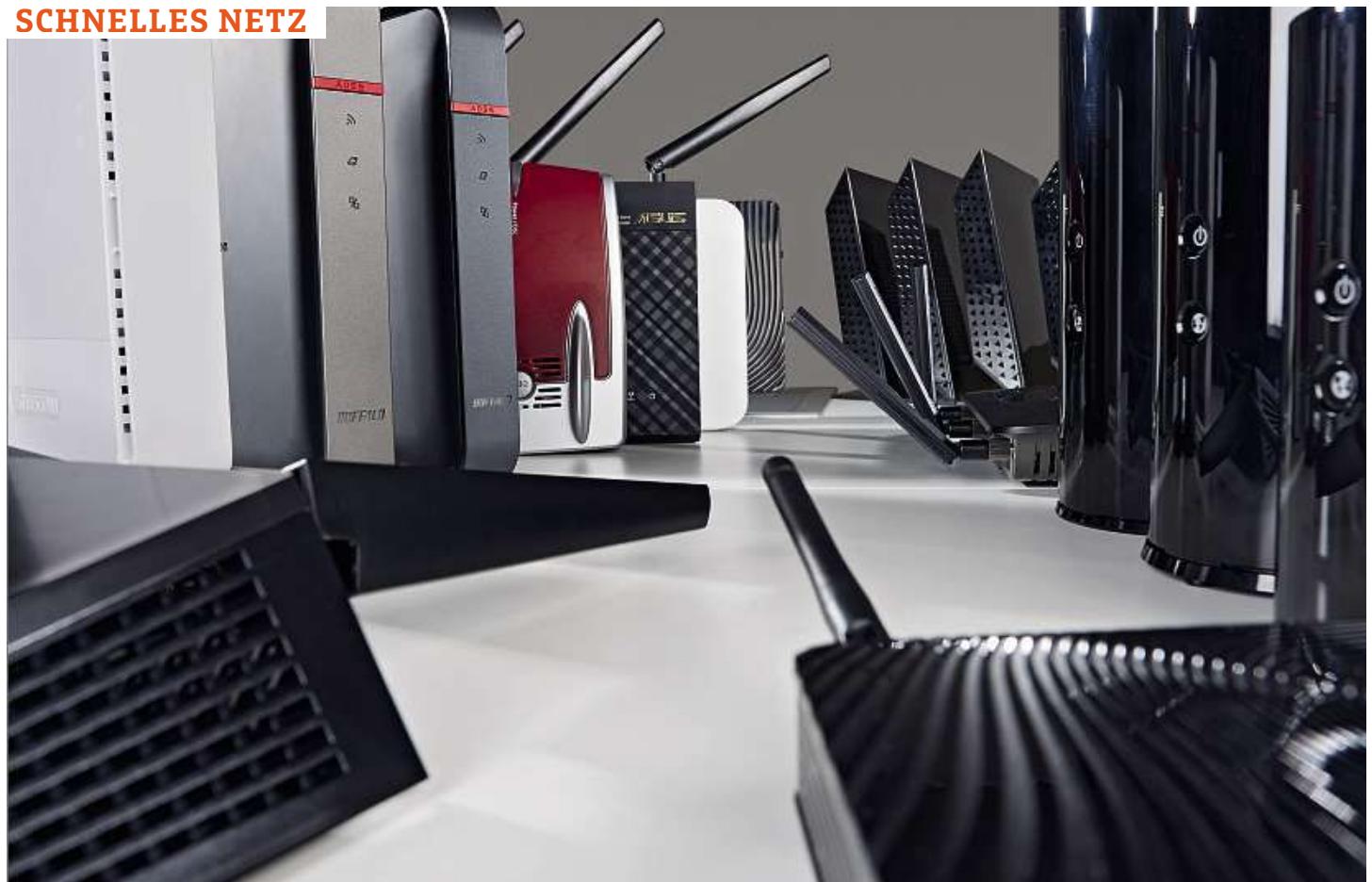
Zentraler Multimedia-Speicher

Noch besser als Freigaben im Netzwerk ist natürlich eine NAS. Denn diese läuft im Gegensatz zu einem Rechner rund um die Uhr und stellt etwa die komplette Mediathek allen anderen Geräten zur Verfügung – über den WLAN-Router auch drahtlos. Die meisten höherwertigen Smart-TV-Modelle verfügen bereits über ein eingebautes WLAN-Modul. Doch selbst wenn Ihr TV (oder ein anderes netzwerkfähiges Gerät) nur einen LAN-Anschluss bietet, bringen Sie ihn etwa per Powerline ins Netzwerk.

Anschließend greifen Sie wahlweise über das TV-eigene Mediacenter oder entsprechend ausgestattete Peripheriegeräte wie etwa Multimediacenter (Seite 84) oder Blu-ray-Player (Seite 112) auf Ihre Daten zu. Mehr über aktuelle Smart-TVs erfahren Sie auf Seite 74. Auf das Online-Streaming von Musik (Seite 102) und Videos (Seite 90) gehen wir ebenfalls ausführlich ein.

Ein Heimnetz besteht heute längst nicht mehr allein aus WLAN-Router und Computer. Auch alle mobilen Geräte wie Smartphone, Tablet und Notebook sind darauf angewiesen. Hinzu kommen Drucker und Unterhaltungselektronik. Nahezu alle höherwertigen TV-Geräte, HiFi-Verstärker, Blu-ray-Player oder Spielekonsolen integrieren sich dank LAN-Anschluss und WLAN-Adapter problemlos ins Netzwerk. Das Gleiche gilt für moderne Hauselektronik wie Heizzentralen, Jalousien, Beleuchtung, Türsteuerungen und mehr.

Diese umfassende Vernetzung bietet gleich zwei Vorteile: Zum einen können alle Geräte auf die auf dem Netzwerkspeicher abgelegten Daten zugreifen. Zum anderen lassen sich viele Geräte mittels Smartphone, Tablet oder einfach über das Internet fernsteuern. So können Sie beispielsweise mit Ihrem Smartphone einen Film von der NAS streamen und dabei Ihren Fernseher als Wiedergabegerät nutzen. Oder Sie genießen einen nie dagewesenen Komfort beim



24 ac-Router im Test

WLAN so schnell wie Gigabit-LAN – das versprechen Router mit dem neuen Wi-Fi-Standard 802.11ac. Der CHIP-Test zeigt aber große Unterschiede auf

von Christoph Schmidt

Iahmes Tempo und geringe Reichweite – diese Probleme plagen WLAN-Nutzer, seitdem es die Technik gibt. Damit steht und fällt aber auch der Nutzen zentraler Netzwerkspeicher. Denn mobiles Streaming von der NAS macht in einem unzuverlässigen und langsamen Funknetz einfach keinen Spaß. Der Standard 802.11ac soll mit diesen Problemen Schluss machen, indem er das 5-GHz-Band und mehrere parallele Datenströme nutzt sowie die Funkwellen intelligent im Raum verteilt. Mittlerweile bieten alle Router-Hersteller entsprechende Modelle an, die wir in einer neuen standardisierten Testumgebung im CHIP-Testcenter gemessen haben.

Einige der Geräte erzielen tatsächlich neue WLAN-Temporekorde, andere dagegen sind kaum schneller als herkömmliche 802.11n-Router. Zu der älteren Technik sind die neuen ac-Router übrigens vollständig rückwärtskompatibel, sodass alle Ihre bisherigen Geräte im Funknetz damit funktionieren. Die Testkandidaten bringen zudem praktische Features wie eine eigene NAS-Funktion, eine Cloud-Anbindung und Verschlüsselungssysteme wie VPN-Tunnel mit. Aktuelle Sicherheitsfeatures sind Standard – manche Geräte müssen jedoch nachjustiert werden.

Von 11 auf 1.300 MBit/s in 14 Jahren

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

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

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

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

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

Unterschiede im Komfort

Die Preisspanne der ac-Router reicht von 50 bis 260 Euro. Entsprechend groß sind die Unterschiede in der Hardware-Ausstattung

Schon die günstigen Router im Test bringen alles mit, um die Geräte Ihres Heimnetzes miteinander und über eine bestehende Verbindung mit dem Internet zu vernetzen. Punkte in unserer Wertung Hardware-Ausstattung gibt es also hauptsächlich für Features, die darüber hinausgehen. Vier der Testgeräte verfügen über ein integriertes DSL-Modem (siehe Tabelle auf S. 14). Die anderen setzen ein externes DSL- oder Kabelmodem für die Internetanbindung voraus. Stationäre PCs und Geräte sollte man möglichst über LAN-Kabel mit dem Router verbinden. Das ist schnell und zuverlässig und lässt den Geräten, die zwingend per WLAN verbunden werden müssen, mehr Bandbreite übrig. Vier schnelle Gigabit-LAN-Ports sind Standard. Allein die beiden letzten, Asus und Zyxel, unterstützen nur LAN mit 100 MBit/s, was oft langsamer als WLAN ist. Drei der vier Ports der Fritzbox 7490 müssen Sie im Webinterface vom langsamen 100 MBit auf Gigabit-LAN umschalten. Zudem geht ein Port verloren, wenn Sie statt des integrierten DSL-Modems der Fritzbox ein externes Kabelmodem oder einen anderen Router als Internetzugang nutzen müssen. Andere Router haben dafür einen zusätzlichen Port.

Lasche Voreinstellungen kosten Punkte

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

Wer von unterwegs auf sein Heimnetz zugreifen will, für den ist „Dynamic DNS“ (DDNS) ein wichtiges Thema. Diese Internetdienste machen den Router trotz wechselnder IP-Adressen über eine feste URL aus dem Internet ansprechbar (siehe auch Seite 140). Mit Ausnahme der Fritzbox lassen sich nur vordefinierte DDNS-Services nutzen – je mehr davon verfügbar sind, desto besser. Mittlerweile sind die meisten Dienste kostenpflichtig – wer die Funktion braucht, spart also bei den Geräten bares Geld, die einen eigenen DDNS-Dienst mitbringen. Außerdem sind diese einfach einzurichten.

Unter „Installation und Konfiguration“ bewerten wir unter anderem, wie die Konfiguration dokumentiert ist und ob es dafür Assistenten gibt. Wie gut man mit der Weboberfläche des Routers zuretkommt, ist weitgehend Gewöhnungssache. Das Spektrum reicht von Asus, dessen Oberfläche den Einstellungsdialogen von PC-Spielen ähnelt (aber flüssig und übersichtlich ist), über die etwas altbacken wirkenden Oberflächen von Netgear und D-Link bis hin zum fast zu stark vereinfachten Speedport. AVM integriert die ac-Einstellungsmöglichkeiten im bekannten Fritzbox-Layout.

Funktion & Handling

Keine Selbstverständlichkeit: Gigabit-LAN

Wenn Sie die Fritzbox nicht direkt per DSL, sondern über ein Kabelmodem oder einen anderen Router mit dem Internet verbinden, geht dafür einer der vier LAN-Ports verloren. Für volles Tempo müssen Sie die Ports zudem in der Weboberfläche auf Gigabit-LAN umschalten.



Mehrwert: Fernzugriff über DynDNS-Dienste

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



Weboberflächen: Simpel oder vertrackt

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



ac-Technik bringt Speed

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

Alle ac-Router unterstützen die bisherigen WLAN-Standards g und n, sind also mit älteren Clients kompatibel. Der schnelle ac-Standard kommt ergänzend hinzu und funktioniert auch nur zusammen mit ac-Clients – das sind derzeit lediglich die aktuellsten Notebooks und High-End-Smartphones, PC-Steckkarten und USB-Adapter. Bei unserem Router-Test war es uns sehr wichtig, die Geräte im Labor unter realistischen Bedingungen zu testen – Bedingungen, wie sie auch bei Ihnen zu Hause vorliegen können. So haben wir einen umfangreichen Testparcours entwickelt, in dem jeder Router in vier unterschiedlichen Szenarien seine Leistungsfähigkeit unter Beweis stellen musste. Gemessen haben wir dabei

- die maximale Performance mit acht parallelen Datenströmen und vier Metern Sichtabstand zwischen Sender und Empfänger
- die maximale Performance mit einem einzelnen Datenstrom und vier Metern Sichtabstand zwischen Sender und Empfänger
- die Praxis-Performance mit einem Datenstrom, wobei das Signal zwischen Sender und Empfänger eine Distanz von zehn Metern sowie eine Wand überbrücken muss
- die Praxis-Performance unter den zuletzt genannten Bedingungen, wobei Router und Client aber im 802.11n-Modus arbeiten

Für noch realistischere Ergebnisse haben wir alle Tests mit zwei verschiedenen WLAN-Karten durchgeführt, die den Markt an a-tauglichen Chipsets abbilden: die Intel Wireless AC 7260 sowie die Asus PCE-AC68, die auf den aktuellen Broadcom-Chip setzt.

Fast so schnell wie Gigabit-LAN

ac-WLAN erzielt sein hohes Tempo teils dadurch, dass es exklusiv im 5-GHz-Band arbeitet statt mit den meist von 802.11n genutzten 2,4 GHz. Schon durch die höhere Frequenz werden mehr Daten pro Sekunde übertragen. Zudem sind hier mehr und breitere Kanäle verfügbar (siehe Grafik rechts) und es gibt keine Störungen durch andere 2,4-GHz-Geräte wie Mikrowellenherde oder Babyfone. Der Tempovorteil der ac-Router zeigt sich deutlich bei vier Meter Entfernung und Sichtkontakt zwischen Router und Endgerät. Bei unserer Messung mit „8 Verbindungen“ zeigten die Router, welches Potenzial in ihnen steckt. Auf vier Meter Distanz und bei Sichtkontakt starten wir acht Transfers gleichzeitig. Der Linksys WRT1900AC erzielte so den schnellsten Transfer im ganzen Test: mehr als 670 MBit/s, also rund die Hälfte des theoretischen Maximums von 1.300 MBit/s.

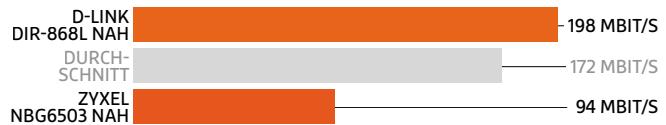
Die restlichen Messungen erfolgten mit den gleichen Clients, allerdings mit nur einer Verbindung – so wie üblich, wenn man etwas aus dem Internet lädt oder von der NAS kopiert. Da hierbei Wartezeiten nicht für parallel laufende Transfers genutzt werden können, liegen diese Werte deutlich unter dem maximalen Durchsatz bei „8 Verbindungen“. Bei den Nahmessungen aus vier Metern Entfernung und mit Sichtkontakt bestätigte sich die Reihenfolge aus der ersten Messung.

Der Nachteil des von ac-WLAN genutzten 5-GHz-Bandes ist, dass die kürzeren Funkwellen Wände und andere Hindernisse schlechter

ac-Router: Besser auch für n-Clients

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

MITTLERER DATENTRANSFER, NAHMESSUNG IM N-MODUS



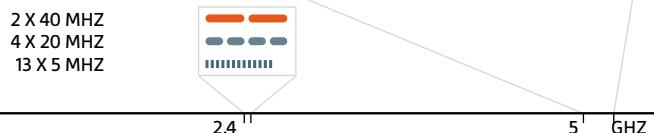
5-GHz-Band sorgt für mehr Tempo

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

802.11AC – MÖGLICHE KANALAUFTEILUNG



802.11N – MÖGLICHE KANALAUFTEILUNG



Weitfunker: Mehr Antennen, mehr Reichweite

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

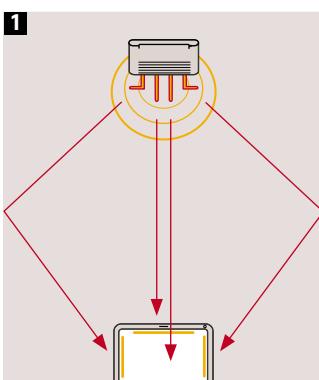
MITTL. ÜBERTRAGUNGSRATE, AC-MODUS (FERNMESSUNG)



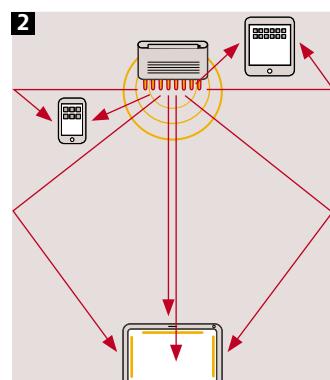
Verbessertes Multitasking bei ac

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

802.11n: MIMO



802.11ac: MU-MIMO



PLATZ 1 Asus RT-AC68U

Sehr schnell und funktionsstark

Wäre der Asus-Router ein Auto, würde es sich um einen Sportwagen handeln, der auf Höchstleistung getrimmt ist. Denn der RT-AC68U erreicht auch in der Kategorie Performance einen Topwert. Zwar gibt es einige Konkurrenzprodukte, die bei den einzelnen Messungen noch einen Tick mehr Speed ins Netzwerk brachten, doch in den unterschiedlichen Messzenarien blieb der Asus auf konstant hohem Niveau. Der maximale Durchsatz bei acht gleichzeitigen Datenströmen beträgt 598 Mbit/s, unter optimalen Bedingungen rund 407 Mbit/s (Download) sowie 381 Mbit/s (Upload). Im Praxisbetrieb sinkt der Wert auf immer noch starke 321 Mbit/s (Download) sowie ordentliche 229 Mbit/s (Upload). Unter 802.11n maßen wir ansehnliche Spitzenwerte von 206 und 150 Mbit/s (Download/Upload). Die Aus-



CHIP
Testsieger
Test: 24 Produkte
CHIP Special: WLAN & HomeNetz
Asus RT-AC68U
Unabhängige Tests seit 1978

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

- + Performance, Funktionalität, flexible Antennen, Clouddienst**
- WPA2-Verschlüsselung nicht Standard, nur 1 x USB 3.0**

Preis (ca.) 170 Euro

CHIP gut (1,5)

PLATZ 3 Netgear R7000

Flott und in schickem Design

Netgear setzt bei seinen Modellen seit jeher auf ein optisch ansprechendes Gehäuse. Im Gegensatz zum kastenförmigen Modell R6250 sind hier jedoch die drei Antennen bestimmendes Designelement und lassen sich nach den örtlichen Gegebenheiten ausrichten. Das spiegelt sich in den guten Performance-Werten wieder: Als maximalen Durchsatz haben wir satte 506 Mbit/s gemessen. Unter Idealbedingungen waren Transferraten von 398 Mbit/s (Download) und 357 Mbit/s (Upload) möglich – das sind sehr gute, wenn auch keine Spitzenwerte. In Relation noch besser fiel der verschärzte Praxistest mit zehn Metern Distanz und einer Wand zwischen Sender und Empfänger aus: Der Netgear schaffte 337 Mbit/s (Download) und 218 Mbit/s



(Download/Upload). Ist der Router mit einem n-Client verbunden, fließen bis zu 200 Mbit/s (Download) sowie 142 Mbit/s (Upload) durchs WLAN. Was die Ausstattung angeht, rangiert der R7000 im oberen Mittelfeld. Einen Cloudservice sucht man, anders als bei vielen Konkurrenten, jedoch vergeblich. Dafür gestalten sich Bedienung und Installation vorbildlich. Hier liegt der Router mit 96 Punkten nahe an der Höchstwertung. Der Stromverbrauch ist durchschnittlich.

- + Design, gute Ausstattung, Performance, Bedienung**
- Kein DSL-Modem, kein Clouddienst**

Preis (ca.) 160 Euro

CHIP gut (1,7)

PLATZ 2 AVM Fritzbox 7490

Top-Ausstattung, viele Optionen

In der Wertungskategorie Hardware-Ausstattung erzielt der ac-Router von AVM eine Topnote. Angesichts des Preises darf der Käufer in Sachen Ausstattung einiges erwarten – und wird nicht enttäuscht: 4 x Gbit-LAN, 2 x USB 3.0, ein Modem für VDSL2 und ADSL+, eine integrierte Telefonanlage für analoge und ISDN-Geräte sowie eine DECT-Basisstation. Bei der Funktionalität ist die Fritzbox die beste Wahl für alle Käufer, die ihren Router ganz nach den eigenen Vorstellungen einrichten möchten. Auch in puncto Performance agiert der 7490 auf hohem Niveau. Unter Idealbedingungen sind Transferraten von 405 Mbit/s (Download) und 292 Mbit/s (Upload) möglich. Auch unter Praxisbedingungen zeigt sich der Router von seiner guten Seite: Er erreicht ein Durchschnittstempo von bis zu 339 Mbit/s (Download) und 265



Mbit/s (Upload). Im n-Modus ist die Performance noch akzeptabel. Der Stromverbrauch ist angesichts der umfangreichen Ausstattung moderat, und auch die Bedienung gestaltet sich dank der übersichtlichen Oberfläche angenehm. Auf der Router-Unterseite fehlen allerdings einige Angaben zur Konfiguration.

- + Ausstattung, Funktionalität, Performance, 5 Jahre Garantie**
- Antennen nicht ausrichtbar, fehlende Konfigurationsdaten**

Preis (ca.) 230 Euro

CHIP gut (1,6)

PLATZ 6 D-Link DIR-868L

Rundes Design, tolle Leistung

Wer sich den zylindrischen D-Link in Wohnzimmer oder Büro stellt, bekommt einen echten Hingucker, der zunächst keinerlei Verwandtschaft mit herkömmlichen WLAN-Routern erkennen lässt. Sobald der DIR-868L aber sein WLAN aufgebaut hat, zeigt sich, dass in der Röhre starke Technik steckt. Kaum ein anderes Gerät im Testfeld hat acht parallele Datenströme schneller abgewickelt: 658 Mbit/s zeigten die Messungen an. Bei den Performance-Tests unter Idealbedingungen erreichte der D-Link-Router mit 453 Mbit/s im Download und 450 Mbit/s im Upload ebenfalls Topwerte. Etwa moderater, aber immer noch schnell war die Bilanz beim Praxistest, bei dem wir 311 Mbit/s im Download und 234 Mbit/s im Upload gemessen haben. Wiede-



rum exzellent war das Ergebnis dagegen beim Zusammenwirken mit 802.11n-Hardware. Bei der Installation gibt der D-Link keine Rätsel auf. Das Gleiche gilt für die Bedienung, bemängeln könnte man lediglich die fehlende WLAN-Taste am Gerät. Das Ausstattungsniveau liegt im Klassendurchschnitt; ein zweiter USB-Port wäre etwa schön gewesen. Dafür bietet der DIR-868L Zugang zum Clouddienst von Hersteller D-Link.

- + Top-Performance bei 802.11n und -ac, Design, Clouddienst**
- WLAN-Deaktivierung fehlt, kein Drucker per USB anschließbar**

Preis (ca.) 120 Euro

CHIP gut (1,9)

durchdringen. Die Geräte kompensieren das durch die geschickte Nutzung mehrerer Antennen und erzielen so in unserer Distanzmessung (zehn Meter Entfernung und durch eine Wand hindurch) mit ac bessere Ergebnisse als im n-Modus. Dass die Multiple-Input-Multiple-Output-Technik und das Beamforming (siehe S. 12, untere Grafik) mit mehr Antennen besser funktioniert, zeigen unsere Messergebnisse: Gute Router mit drei ac-Antennen sind in der ac-Fernmessung schneller als Geräte mit zwei ac-Streams. Die Anzahl der Antennen lässt sich am nominellen WLAN-Tempo ablesen: 433 MBit/s heißt eine Antenne, 866 MBit/s zwei und 1.300 MBit/s drei.

Schwierigkeiten bei großen Distanzen

Die Leistung der Asus-Karte als Client bei den Nahmessungen brach bei der Fernmessung zusammen. Das liegt wahrscheinlich daran, dass die Karte Defizite beim Beamforming hat und nur eine schwache Verbindung zum Router aufbaut. Das bremst Uploads extrem und behindert Downloads. Beim Notebook mit Intel-Chip als Client zeigte sich aber, dass die ac-Technik trotz der kurzen Wellenlänge n-WLAN auf Distanz überlegen ist.

Die Messungen zeigen, dass die Ausrichtung des Geräts und damit der Antennen die Performance stark beeinflusst. So erzielte die FritzBox 7490 bei senkrechter Wandmontage um 10 bis 15 Prozent bessere Messwerte als flach aufgestellt. Alle Netgear-Geräte mit stehendem Gehäuse (außer R7000) waren bei unseren Fernmessungen schneller, wenn ihre Front 60 Grad schräg zur Richtung des Clients stand. In die Performance-Wertung fließt neben der Funkleistung auch das Tempo des USB-Anschlusses mit ein, das wir mit einer USB-3.0-Festplatte über den LAN-Port gemessen haben. Das zeigt, wie brauchbar die NAS-Funktion des Routers ist – bei den meisten Testgeräten ein Trauerspiel. Eine echte NAS ist dadurch nicht zu ersetzen.

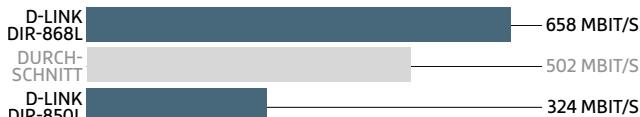
WLAN-ROUTER MIT 802.11ac

Rang	Produkt	Gesamtwertung (Schulnoten)	Hardware-Ausstattung (Schulnoten)	Performance (30%)	Max. WLAN-Durchsatz Installation und Konfiguration (10%)	WLAN-Durchsatz, optimal, max., Intel, optisch (Mbit/s)	WLAN-Durchsatz, Praxis, Intel (Mbit/s)	WLAN-Durchsatz, Praxis, Asus (Mbit/s)	Stromaufnahme (Standby/Betrieb)	USB-Ports (USB 3.0/2.0), LAN-Ports (Gigabit/FastEthernet), Telefon (Analog/ISDN/VoIP), DSL-Modem	Zugriff auf Inhalte aus der Cloud, Konfiguration aus dem Printserver							
1	Asus RT-AC68U	gut (1,5)	89,9	170	82	98	90	90	598	407/381	380/336	158/37	321/229	206/150	10,2/11,5	□/□/□ 4/0	1/1	■ ■ ■
2	AVM Fritzbox 7490	gut (1,6)	88,1	230	100	87	82	76	519	405/292	310/322	93/21	339/265	152/155	7,39/9,3	■ ■/■ ■ 4/0	2/0	■ ■ ■
3	Netgear R7000	gut (1,7)	87,2	160	81	95	82	96	506	398/357	394/285	161/30	337/218	200/142	8,9/12,8	□/□/□ 4/0	1/1	■ ■ ■
4	Asus RT-AC56U	gut (1,7)	86,8	95	76	96	87	90	528	378/361	375/329	120/40	341/218	198/140	8,6/11,3	□/□/□ 4/0	1/1	■ ■ ■
5	Linksys WRT1900AC	gut (1,8)	84,6	260	75	85	100	69	673	465/338	293/330	20/21	303/231	183/179	12,7/21,2	□/□/□ 4/0	1/1	■ ■ ■
6	D-Link DIR-868L	gut (1,9)	84,0	120	75	100	71	100	658	453/450	376/301	134/23	311/234	213/156	9,2/11,6	□/□/□ 4/0	1/0	□ ■ ■
7	Netgear R6250	gut (2,0)	82,2	110	76	100	67	96	616	443/452	371/321	155/27	284/244	200/145	9,9/13,5	□/□/□ 4/0	1/0	■ ■ ■
8	Buffalo WZR-1750DHP	gut (2,0)	81,6	110	82	96	66	85	571	406/424	369/305	162/30	279/252	200/129	9,1/9,7	□/□/□ 4/0	1/1	■ ■ ■
9	Netgear D6300B	gut (2,1)	81,1	150	81	90	68	96	580	319/381	352/310	162/50	311/297	145/144	12,2/15,9	■ ■/□/□ 4/0	0/2	■ ■ ■
10	Netgear R6300	gut (2,2)	79,9	120	77	96	61	96	591	350/394	360/305	160/41	318/265	210/163	10,12/13,9	□/□/□ 4/0	0/2	■ ■ ■
11	D-Link DIR-860L	gut (2,4)	77,3	90	70	84	70	100	512	376/402	317/263	90/10	304/203	175/135	7,8/10,2	□/□/□ 4/0	1/0	□ ■ ■
12	Buffalo WZR-1166DHP	gut (2,4)	77,0	80	75	88	66	85	533	380/422	387/244	91/13	300/206	176/122	8,7/9,7	□/□/□ 4/0	1/0	■ ■ ■
13	Netgear D6200B	gut (2,4)	75,6	120	74	77	69	96	342	262/301	252/237	110/36	239/195	186/161	9,4/11,5	□/□/□ 4/0	0/1	■ ■ ■
14	Trendnet TEW-812DRU v2	befr. (2,6)	73,7	130	77	96	45	84	559	401/465	373/297	133/11	317/233	196/134	9,5/11,9	□/□/□ 4/0	1/0	□ ■ ■
15	D-Link DIR-850L	befr. (2,7)	72,0	80	68	71	68	100	324	280/276	266/230	19/13	246/210	168/156	4,7/7,9	□/□/□ 4/0	0/1	□ ■ ■
16	Telekom Speedport W 724V	befr. (2,7)	71,5	110	82	81	52	69	403	290/323	269/278	154/43	256/245	190/144	8,4/10,9	■/□/□ 4/0	0/2	■ ■ ■
17	Linksys EA6900	befr. (2,9)	69,2	160	76	79	55	63	579	424/347	350/249	146/21	240/203	167/146	9,6/12,9	□/□/□ 4/0	1/1	□ ■ ■
18	Sitecom WLR-8100	befr. (2,9)	68,7	130	84	73	56	50	532	355/266	310/292	39/18	228/228	56/151	5,5/7,6	□/□/□ 4/0	1/1	■ ■ ■
19	Zyxel NBG6716	befr. (3,0)	66,7	120	81	69	43	87	543	304/294	248/302	41/27	285/263	32/100	5,75/6,9	□/□/□ 4/0	0/2	□ ■ ■
20	TP-Link Archer C7 AC1750	befr. (3,0)	66,6	100	78	60	57	81	532	73/15	271/112	90/29	294/238	36/119	5,1/6,2	□/□/□ 4/0	0/2	■ ■ ■
21	Apple Airport Extreme (ME918Z/A)	ausr. (3,5)	59,6	170	60	79	46	42	482	345/402	365/337	163/44	300/255	113/89	8,6/10,9	□/□/□ 3/0	0/1	■ ■ ■
22	Netis WF2780	ausr. (3,6)	58,9	100	64	87	21	74	436	297/303	301/245	0/0	243/178	181/154	5,3/7,1	□/□/□ 4/0	0/0	□ ■ ■
23	Asus RT-AC52U Combo Pack	ausr. (3,6)	57,8	65	53	36	74	90	95	94/95	94/95	0/0	94/94	94/93	3,2/4,5	□/□/□ 0/4	0/1	■ ■ ■
24	Zyxel NBG6503	ausr. (4,4)	46,1	50	53	32	41	87	94	94/95	2/0	94/92	94/90	3,5/4,1	□/□/□ 0/4	0/0	□ ■ ■	

Multitasker: Acht Verbindungen gleichzeitig

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

SPITZENWERT MAXIMALER DURHSATZ

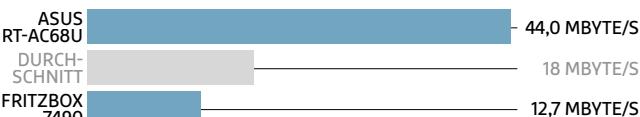


Kanalbreite bei n-WLAN optimieren

Um das Optimum aus Verbindungen zu n-WLAN-Clients herauszuholen, müssen Sie im Webinterface einstellen, dass die maximale Kanalbreite von 40 MHz genutzt wird. Beim Netgear R7000 beispielsweise deaktivieren Sie dazu unter »WLAN | Erweiterte WLAN-Konfiguration« die Option »20/40-MHz-Koexistenz«.



DURHSCHNITTLICHE USB-DATENRATEN



Tipps

Die fünf ultimativen Tipps für Ihr Heimnetz

Maximale Sicherheit, mehr Stabilität und größtmöglicher Daten durchsatz: Mit unseren Tipps & Tricks optimieren Sie Ihr Heimnetz im Handumdrehen. Und das völlig unabhängig von Ihrem verwendeten Router-Modell.

1 Sicherheit geht vor – wählen Sie WPA2 und ein starkes Passwort

Auch wenn alle getesteten Router bereits werksseitig ordentlich ab gesichert sind: Ändern Sie auf jeden Fall das voreingestellte Router-Passwort. Für größtmöglichen Schutz sollten Sie einen mindestens achtstelligigen und kryptischen WPA2-Key wählen, der aus Ziffern, Sonderzeichen sowie Groß- und Kleinbuchstaben besteht.

2 Achten Sie beim Aufstellen des Routers auf Störquellen

DECT-Telefone, Mikrowellen oder Babyfone können mit ihren Funkwellen die Stabilität eines drahtlosen Netzwerks beeinflussen. Dies gilt insbesondere dann, wenn Sie im 2,4-GHz-Band funkeln, was für die meisten derzeitigen WLAN-Geräte nach dem n-Standard der Fall ist. Platzieren Sie daher den Router nicht direkt neben solchen Geräten. Außerdem sollten Sie nach Möglichkeit auf das weniger frequentierte 5-GHz-Band ausweichen. Wie Sie Ihr WLAN auf Störungen analysieren, erfahren Sie auf Seite 32.

3 Legen Sie eine Heatmap an, um den perfekten Standort zu finden

Mit dem kostenlosen Programm Heatmapper (www.ekahau.com/wifidesign/ekahau-heatmapper) legen Sie eine grafische Übersicht der Funkversorgung in Ihrer Wohnung an. Anhand dieser Heatmap sehen Sie, wo der Router die beste Abdeckung liefert.

4 Setzen Sie auf LAN-Kabel und Powerline-Netzwerke

Eine direkte Kabelverbindung im GBit-Standard ist immer flotter als selbst das schnellste WLAN. Auch stromnetzbasierte Powerline-Systeme sind über längere Distanzen eine stabile und leistungsfähige Alternative zu drahtlosen Verbindungen.

5 Nutzen Sie nur intakte Kabel und schnelles GBit-LAN

Achten Sie darauf, dass sämtliche physischen Verbindungen in Ihrem Netzwerk aus funktionsfähigen und unbeschädigten Kabeln bestehen (Typ Cat5 oder höher). Längere Distanzen überbrücken Sie am besten mit gut abgeschirmten Modellen. Ferner sollten Sie nur GBit-LAN (auch als 1000Base-T bekannt) verwenden. Ältere Hardware unterstützt oft nur 100Base-T und erreicht mit 100 MBit/s nur ein Zehntel des GBit-Datendurchsatzes.

So testet CHIP WLAN-Router mit ac

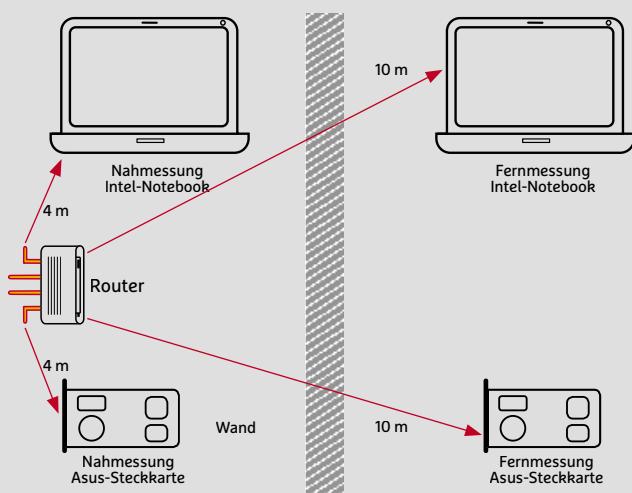
Wir haben im Keller, dem störungsärmsten Bereich des CHIP-Gebäudes, eine Testanordnung aufgebaut, wo wir das Tempo zu zwei Testpunkten in vier und zehn Metern Entfernung ermitteln (siehe Grafik).

Hardware-Ausstattung Es gibt Punkte für die Zahl und Art der Anschlüsse (z.B. USB 2.0 oder 3.0), Hardwaretasten und Features.
30 %

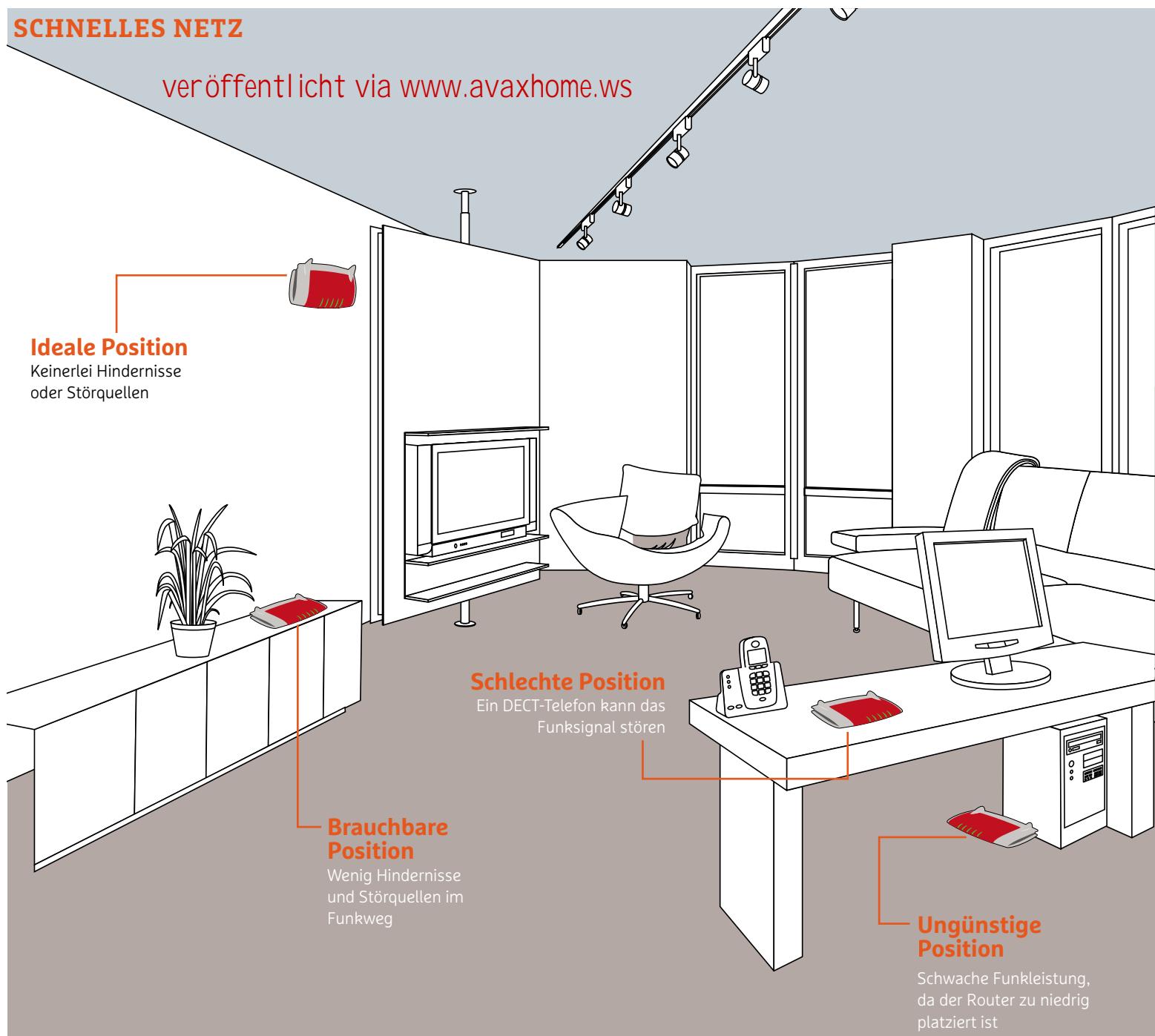
Funktionalität Hier bewerten wir, welche Funktionen der Router und die Firmware bieten und welche Sicherheitsfeatures das Gerät besitzt.
30 %

Performance Diese Punktzahl berechnen wir aus allen Geschwindigkeitsmessungen, die wir unter praxisgerechten Gesichtspunkten gewichtet haben.
30 %

10 % **Installation und Konfiguration** Assistenten und sinnvolle Voreinstellungen zählen hier.



In einem festen Testaufbau im Keller des CHIP Testcenters testen wir die Router in verschiedenen Praxisszenarien.



Der richtige Platz für Ihren WLAN-Router

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

von Artur Hoffmann und Jörg Reichertz

WLAN-Test per Android-App

Auch wenn es zunächst überraschend klingt: Der Standort eines WLAN-Routers hat gravierende Auswirkungen auf die Sendeleistung. Und zwar sowohl im positiven als auch im negativen Sinn. Wir zeigen Ihnen, worauf Sie bei der Suche nach dem richtigen Platz achten müssen und informieren Sie über potenzielle Störquellen, die den Empfang des Signals empfindlich stören können.

Der Standort ist entscheidend

Um im WLAN die maximal mögliche Leistung zu erreichen, müssen Sie zunächst den optimalen Router-Aufstellort ermitteln. Oft lohnt es sich, Möbel zu verrücken oder den Access Point ein Stück höher zu stellen oder zu hängen, um auch auf der Terrasse kabellos, schnell und unterbrechungsfrei surfen zu können. Die Devise lautet auch in diesem Fall: Probieren geht über Studieren. Die folgenden Tipps helfen Ihnen bei der Suche nach dem optimalen Router-Standort. **Je höher, desto besser:** Ideal ist eine Montage des Geräts an der Wand, falls machbar möglichst weit oben. Dadurch ist das Gerät vor anderer elektromagnetischer Strahlung sicher: Hier stören weder Computer noch sonstige elektronische Geräte wie etwa das DECT-Telefon oder die Mikrowelle.

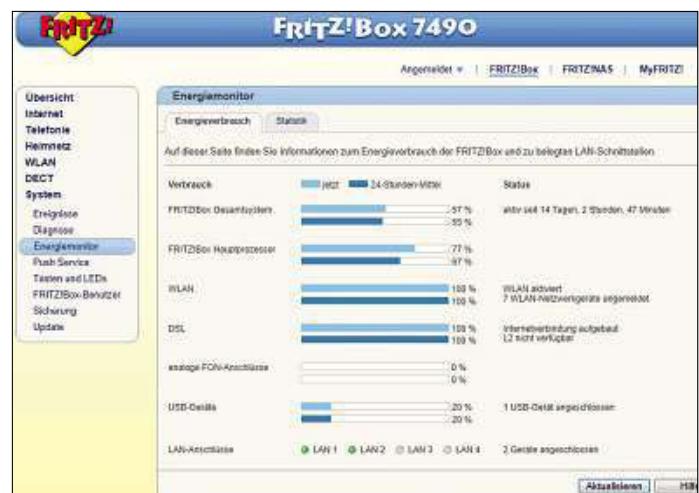
Ein weiterer Kniff: Richten Sie die Antennen – bei älteren Modellen – schräg nach unten, um auf diese Weise die bestmögliche Abdeckung zu erreichen. Ist dies wegen der Bauart des jeweiligen Modells nicht möglich, wie das etwa bei der Fritzbox 7490 mit den im Gehäuse integrierten Antennen der Fall ist, sollten Sie darauf achten, dass der Access Point nicht genau hinter einem Computer steht. Das Gleiche gilt übrigens auch für alle anderen elektronischen Geräte, die ebenfalls stark strahlen oder die das Funksignal des WLAN-Routers durch ein Metallgehäuse abschirmen.

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

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

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

Mit der Fritz!App WLAN, derzeit ausschließlich für Android-Geräte, können Sie Ihr WLAN auf Herz und Nieren prüfen. Installieren Sie die kostenlose App über den Google Play Store auf Ihrem Gerät und starten Sie sie. Die beiden wichtigsten Funktionen sind in der Rubrik »Mehr« untergebracht. Mit »WLAN-Pegel« spüren Sie Bereiche auf, in denen die Signalabdeckung schwach bis nicht existent ist; aktivieren Sie die Option »Ton«, gibt Ihr Android-Gerät sogar Pfeiftöne aus. Mithilfe der Funktion »WLAN-Test« checken Sie die Stabilität des WLANs. Interessante Informationen zur aktuellen WLAN-Verbindung finden Sie unter »Mein WLAN«. Die App arbeitet übrigens nicht nur mit AVM-Geräten zusammen, sondern funktioniert auch mit Routern anderer Hersteller. Ausführliche Informationen zur Fritz!App WLAN erhalten Sie auf Seite 32.



Über die Fritzbox-Konfigurationsmaske rufen Sie den »Energiemonitor« auf, um sich selbst ein Bild von der aktuellen Leistungsaufnahme Ihres AVM-Routers zu machen

Strom und Energie sparen

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

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



WLAN-Reichweite optimieren

Die Abdeckung eines Funknetzes lässt sich per Repeater oder Powerline-WLAN-Extender verbessern. Wir testen beide Systeme in der Praxis und geben Tipps, wie Sie gleichzeitig höchste Sicherheit wahren

von Christoph Schmidt & Michael Eckstein

Kaum ein WLAN reicht wirklich so weit, wie es soll. Besonders in größeren Wohnungen herrscht in bestimmten Bereichen häufig Funkstille – und dann besteht natürlich auch kein mobiler Zugriff mehr auf die NAS und alle darauf gespeicherten Daten. Doch es gibt eine einfache Lösung: Man installiert zusätzliche Geräte, die das WLAN-Signal weiterverbreiten, damit das Surfen per iPad oder Smartphone auch in abgelegenen Zimmern funktioniert. Dazu gibt es zwei Ansätze: Einen WLAN-Repeater installiert man zwischen dem WLAN-Router und dem unversorgten Bereich. Der Repeater nimmt das vorhandene WLAN-Signal auf und bietet einen zweiten, verstärkten Zugang ins selbe Netzwerk an. Ein Powerline-WLAN-Extender verlängert dagegen das Netz über die Stromleitung in die Nähe des Ziels und macht dort ein neues WLAN auf.

Ein WLAN-Repeater ist schnell eingerichtet: Sie stecken das kleine Gerät in eine Steckdose, die noch in dem Bereich liegen muss, der gut mit dem WLAN des Routers versorgt ist. Ein Druck auf die WPS-Knöpfe des Repeaters und des Routers koppelt die beiden Geräte miteinander. Clients können sich nun ohne weitere Konfiguration über den Repeater oder nach wie vor über den Router mit dem Heimnetz verbinden. Die Geräte wählen automatisch den Access Point mit dem stärksten Signal. Bei aller Einfachheit haben WLAN-Repeater jedoch einige prinzipielle Nachteile: Da das Gerät gleichzeitig senden und empfangen muss, halbiert sich die mögliche Übertragungsgeschwindigkeit.

Zudem beeinträchtigen sich die WLANs von Router und Repeater gegenseitig – vor allem, weil sie sich überlappen müssen. Wenn der Repeater dann noch denselben Kanal nutzt wie der Router, leidet das WLAN-Tempo auch, wenn Clients direkt mit dem Router verbunden sind. Nicht zuletzt begrenzt die nötige Überlappung die Reichweite und Erweiterbarkeit des Systems, denn vom gleichzeitigen Einsatz mehrerer WLAN-Repeaters raten wir aufgrund der rapide sinkenden Übertragungsgeschwindigkeit dringend ab.

Die optimale Lösung für eine gute Netzarbeitung wären mehrere WLAN-Access-Points mit geringer Überlappung, die jeweils per schnellem Gigabit-LAN-Kabel an den Router angebunden sind. Da

Kabel in Wohnungen allerdings meist unerwünscht sind, sind sogenannte Powerline-WLAN-Extender ein guter Kompromiss.

Schneller: Der Umweg übers Stromnetz

Unabhängig von der WLAN-Reichweite des Routers lassen sich die Extender tatsächlich dort installieren, wo Clients mit WLAN zu versorgen sind. Am Router wird per LAN-Kabel ein anderer Powerline-Adapter als Gegenstelle für den Extender angeschlossen. Der einzige limitierende Faktor ist die Geschwindigkeit über das Stromnetz – hier muss man oftmals verschiedene Steckdosen ausprobieren, um festzustellen, wo das Signal am besten ist.

Im Gegensatz zu WLAN-Repeatern lassen sich auch mehrere Powerline-Extender gut zusammen betreiben – zum Beispiel einer pro Stockwerk oder Zimmer. Dabei sollte man es aber auch nicht übertreiben, denn die am Router angeschlossene Powerline-Gegenseite muss ihre Datenübertragungsrate zwischen den Extendern aufteilen. Beim Einsatz von Powerline-Extendern gilt es darauf zu achten, die Übertragung zu verschlüsseln. Denn das Signal kann durchaus über die Stromleitung bis in benachbarte Wohnungen oder Häuser reichen; ein Nachbar käme mit einem eigenen Adapter in einem solchen Fall sofort in Ihr Netzwerk. Die Powerline-WLAN-Extender machen ein eigenes, vom Router getrenntes WLAN auf, das Sie über deren Weboberfläche konfigurieren.

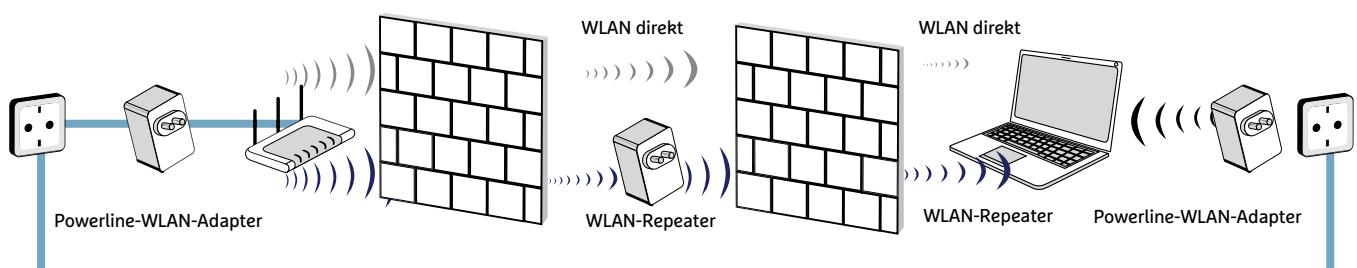
Praxistest: Was funktioniert besser?

Um zu ermitteln, welche Technik und Geräte am besten sind, haben wir fünf WLAN-Repeaters und sieben Powerline-WLAN-Extender in verschiedenen Aufstellungen in einer Wohnung getestet (siehe Grafik Seite 20). Bei den Nahmessungen befand sich der Client dicht beim Repeater/Extender im Nebenraum zum Router. Bei der Fernmessung war der Repeater/Extender ein Zimmer weiter entfernt und die Distanz zum Client war größer. Insgesamt waren die Powerline-Extender dabei schneller als die WLAN-Repeaters. Da sie zudem größere Distanzen besser überbrücken, erhalten Sie unsere Empfehlung als beste WLAN-Erweiterung. Uneingeschränktes Surfen ermöglichen alle Geräte, die mindestens 20 MBit/s schaffen.



WLAN-Erweiterungen

Während das direkte WLAN-Signal des Routers (grau) durch zwei Mauern fast völlig abgeschirmt und unbrauchbar wird, verstärkt der Repeater (dunkelblau) das Signal, sodass es noch stark genug beim Client ankommt. Powerline-Extender (hellblau) umgehen die dämpfenden Wände, indem sie das Netzwerk über das Stromkabel übertragen und erst in Sichtweite des Clients ein eigenes WLAN aufmachen.



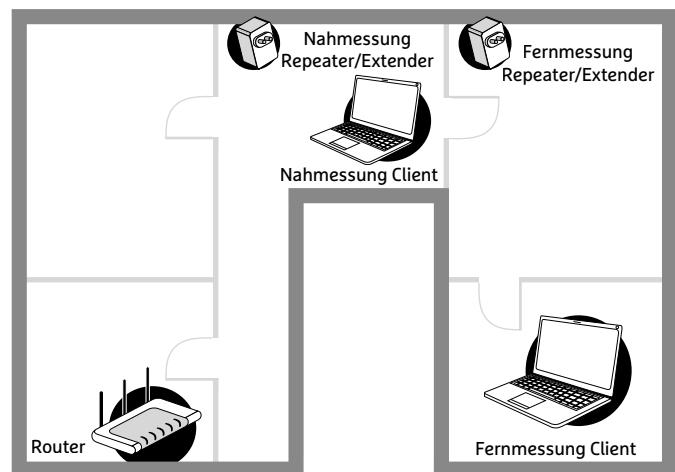
Repeater: Standortabhängig

Beim Test der WLAN-Repeater hat sich schnell herausgestellt, dass es sehr wichtig ist, wo man das Gerät betreibt. Ist es zu weit vom Basis-Router weg, erhält es kein richtiges Signal und die Verbindung ist mindestens genauso wackelig wie ohne Repeater. Steht der Repeater zu nah am Router, wissen die Clients nicht, mit welchem Gerät sie sich verbinden sollen – und wählen unter Umständen den langsameren Repeater statt des schnellen Routers.

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

Simple Installation genügt nicht

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



Reichweitentest in der Praxis

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



Zeitschaltung hilft beim Stromsparen

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

Repeater im Vergleich



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

DATEN UND MESSWERTE

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

Extender: Schnell & weit

Anders als bei den Repeatern benötigen Sie beim Powerline-WLAN-Extender zusätzlich einen Adapter, den Sie per LAN-Kabel an den Router anschließen. Alle Powerline-WLAN-Extender unterstützen die Standards HomePlug AV und IEEE P1901. Sie sind untereinander kompatibel und arbeiten mit einer nominalen Übertragungsrate von 500 MBit/s. Einig sind sich die Hersteller auch in der Fehlentscheidung, nur 100-MBit/s-LAN-Anschlüsse zu verwenden und damit ein unnötiges Tempolimit einzubauen.

Bei der WLAN-Technik nutzen fast alle Hersteller den 802.11n-Standard mit zwei Antennen und 300 MBit/s – nur Devolo setzt auf eine einzige Antenne und 150 MBit/s, was auf etwas größere Entfernnungen schwache Datenraten bringt. Dafür liefert Devolo gleich zwei Extender mit, die Sie mit der „WiFi Move“-Technik besonders leicht koppeln und noch um weitere Exemplare erweitern können. Sie richten das WLAN nur auf dem ersten Gerät ein. Weitere Extender übernehmen automatisch die WLAN-Einstellungen des ersten. So ist schnell ein Netzwerk von Access Points aufgebaut, zwischen denen die Clients automatisch wechseln können.

Hohes Tempo – und hoher Verbrauch

Auf große Distanz sind Powerline-Extender schneller als WLAN-Repeater. Mehrfachsteckdosen oder Energiesparlampen können aber die Übertragungsrate durch die Stromleitung stören. Stecken Sie also weder Extender noch Adapter neben solchen Geräten an. Verwenden Sie zudem stets die aktuellste Firmware. Ein Kit aus Powerline-Extender und nötigem zweiten Adapter verbraucht zudem mehr Energie als ein einzelner WLAN-Repeater: Bei regelmäßiger Nutzung summieren sich die Stromkosten auf bis zu 25 Euro pro Jahr.



Formfaktor: Eigenwillig oder praktisch

Der WLAN-Extender AVM FritzPowerline 546E (rechts) ist groß, bringt dafür aber eine gefilterte Steckdose mit. Daran angeschlossene Elektrogeräte beeinträchtigen die Powerline-Leistung nicht. Über ein Webinterface lässt sich die Steckdose zudem zeitgesteuert ein- und ausschalten oder der Verbrauch angeschlossener Apparate auslesen. Unser Preistipp Zyxel PLA4231 (links) hat dagegen keine solche Steckdose und ist eigenwillig aufgebaut: Seine LAN-Anschlüsse liegen auf der Oberseite.

Powerline pur gegen Powerline & WLAN

Die Leistung von Powerline-WLAN-Adaptoren setzt sich aus den WLAN-Transferdaten und der Übertragungsrate via Steckdose zusammen. Das Zyxel-Kit etwa kann beides gut. Die Devolo-Kombo zeigt dagegen solide Powerline-Leistung, schwächtelt jedoch bei der WLAN-Fernmessung.

ZYXEL PLA4231 KIT



DEVOLO DLAN 500 WIFI KIT



Extender im Vergleich

TP-LINK TL-WPA4220KIT	EDIMAX HP-5101WN	ZYXEL PLA4231 KIT	AVM FRITZ POWERLINE 546E	DEVOLO DLAN 500 WIFI KIT	D-LINK DHP-W310AV	NETGEAR XWN5001
1. Platz	2. Platz	3. Platz	4. Platz	5. Platz	6. Platz	7. Platz
55 Euro	40 + 30 Euro	40 Euro	90 + 50 Euro	150 Euro ¹	50 + 30 Euro	50 + 40 Euro
96,2	94,4	88,2	77,8	77,4	77,2	72,4
99	100	89	66	71	72	66
97	92	88	91	80	89	86
87	80	86	100	94	81	78

802.11 bgn/ 300 MBit/s	802.11 bgn/ 300 MBit/s	802.11 bgn/ 300 MBit/s	802.11 bgn/ 300 MBit/s	802.11 bgn/ 150 MBit/s	802.11 bgn/ 300 MBit/s	802.11 bgn/ 300 MBit/s
■/■	■/■	■/■	■/■	■/■	■/■	■/■
2 x 100 MBit/s	1 x 100 MBit/s	2 x 100 MBit/s	2 x 100 MBit/s	1 x 100 MBit/s	1 x 100 MBit/s	1 x 100 MBit/s
94 x 54 x 40 mm	87 x 59 x 30 mm	99 x 60 x 37 mm	132 x 59 x 41 mm	68 x 68 x 41 mm	90 x 65 x 30 mm	112 x 74 x 45 mm
□/□	□/□	■/■	□/□	□/□	■/□	□/□
53/41 MBit/s	50/44 MBit/s	50/34 MBit/s	30/27 MBit/s	48/22 MBit/s ¹	42/26 MBit/s	32/27 MBit/s
5,5/6,7 Watt ²	6,2/7,3 Watt ²	5,7/7,0 Watt ²	5,2/6,6 Watt ²	9,2/13,1 Watt ¹	8,4/9,2 Watt ²	6,6/8,0 Watt ²

¹⁾ KIT MIT 1 ADAPTER UND 2 X EXTENDER (MEIST NAH AM CLIENT)
²⁾ EXTENDER MIT ADAPTER

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

Gigabit-Anbindung in der ganzen Wohnung

Eine NAS sollte per Kabel angeschlossen werden – doch was tun, wenn der Anschluss zu weit weg ist? So helfen Sie sich selbst

von Christoph Schmidt und Thorsten Franke-Haverkamp

Es könnte so schön sein: im Wohnzimmer einen Film zum Fernseher streamen, gleichzeitig im Arbeitszimmer eine Sicherung vom PC auf das NAS-System laufen lassen und nebenbei noch Daten vom Rechner im Kinderzimmer kopieren. Wenn nur nicht ständig das WLAN aussetzen und die Übertragungsrate permanent einbrechen würde. Keine Frage, bestimmte Datenverbindungen sollte man keineswegs drahtlos herstellen. Die Verbindung zu Ihrer NAS als zentralem Speicher fürs gesamte Heimnetz gehört in besonderem Maße dazu.

Leider gibt es kaum einen gangbaren Weg, die hässlichen Ethernetkabel unsichtbar zu machen. Selbst Flachbandkabel unter dem

Teppich stören auf Dauer und sind zudem durch die stete mechanische Belastung latent gefährdet. Eine Lösung für dieses Problem können Powerline-Verbindungen sein, wie wir sie im vorhergehenden Artikel ab Seite 18 vorstellen.

Direkte Verbindungen sind am besten

Allerdings sind Powerline-Adapter mit Gigabit-ähnlicher Übertragungsrate noch rar. Außerdem werden die theoretischen Werte in der Praxis längst nicht erreicht. Was also fürs TV-Gerät im Wohnzimmer noch praktikabel ist, reicht für eine NAS-Anbindung nicht mehr aus. Wir stellen zwei Lösungsansätze vor.

LAN-SWITCHES richtig einsetzen

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

1 Switch anschließen

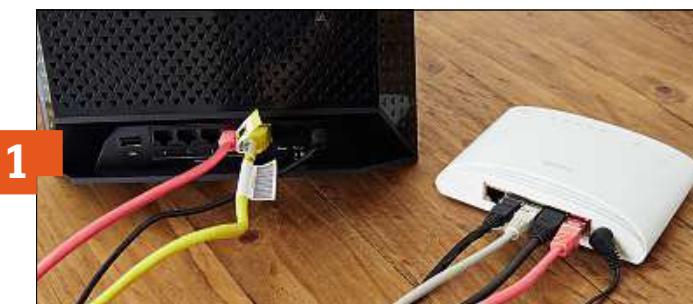
Gigabit-Ethernet ist schnell und zuverlässig. Doch die Router-Ports sind rasch belegt. Switches wie die beiden D-Link-Modelle DGS-1005D (ca. 20 Euro) und DGS-1008D (ca. 25 Euro) mit fünf bzw. acht Anschlüssen schaffen Abhilfe. »Green Ethernet«-Switches sparen Strom. Nicht vergessen: Die Verbindung zwischen Router und Switch belegt an jedem Gerät einen Port.

2 Gigabit-Ethernet-Inseln bilden

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

3 LAN-Infrastruktur aufbauen

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



LEERROHRE fürs LAN verwenden

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

1 Dose vorbereiten

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

1



2 Einziehband einbringen

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

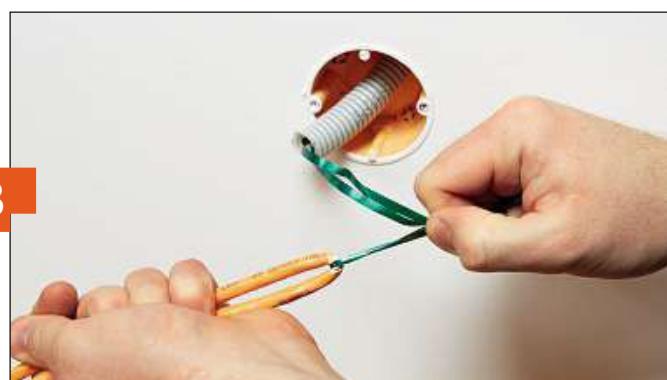
2



3 LAN-Kabel einziehen

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

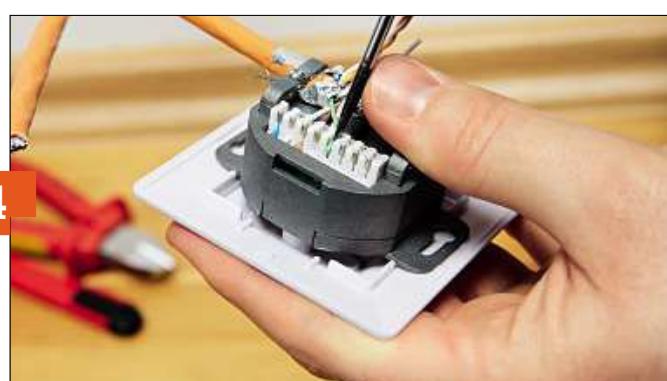
3



4 RJ-45-Dose anschließen

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

4



5 Dose einbauen

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

5



Probleme im WLAN

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

1 Rechner checken

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

2 Router prüfen

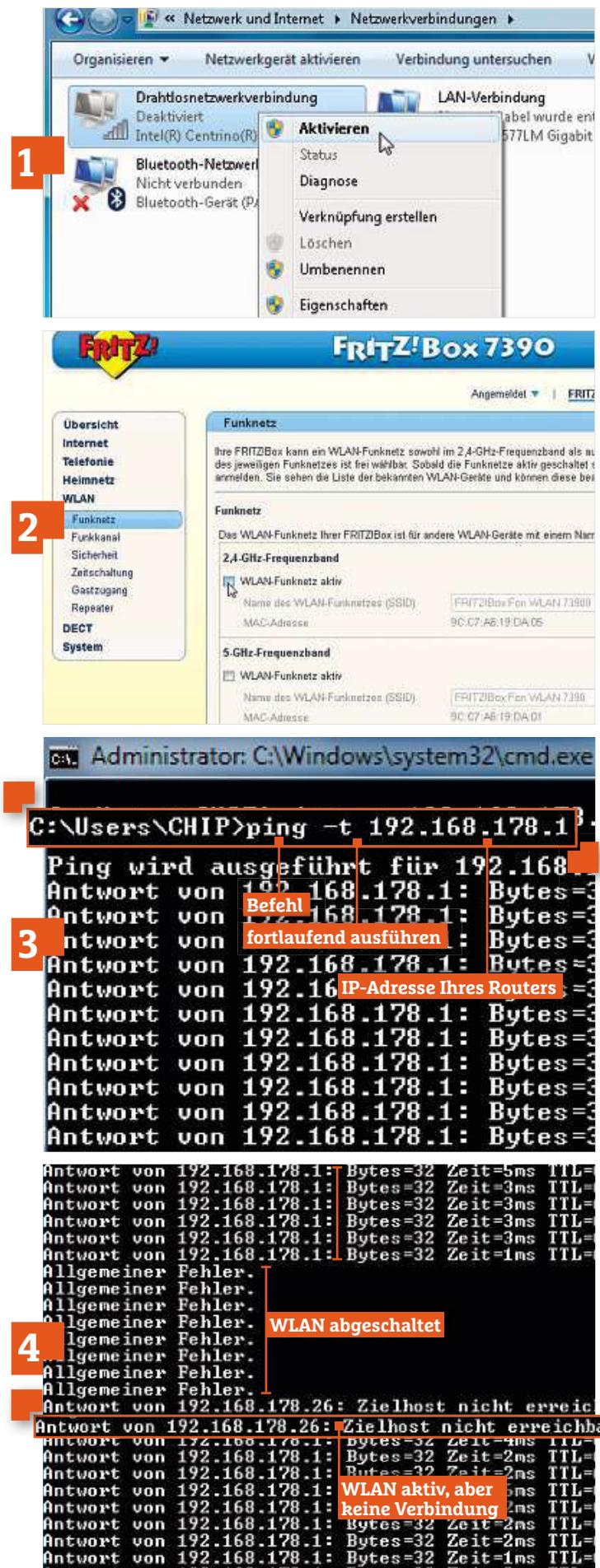
Wenn rechnerseitig alles okay ist, prüfen Sie, ob das WLAN am Router eingeschaltet ist, was Sie an einer leuchtenden WLAN-LED erkennen. Ist dies nicht der Fall, aktivieren Sie das WLAN entweder über die entsprechende Hardwaretaste am Gerät oder vom PC aus über das Webinterface – dazu schließen Sie zeitweilig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

3 WLAN-Verbindung testen

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

4 Fehler identifizieren

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



SCHNELLES NETZ

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

5 Aufstellung der Geräte prüfen

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

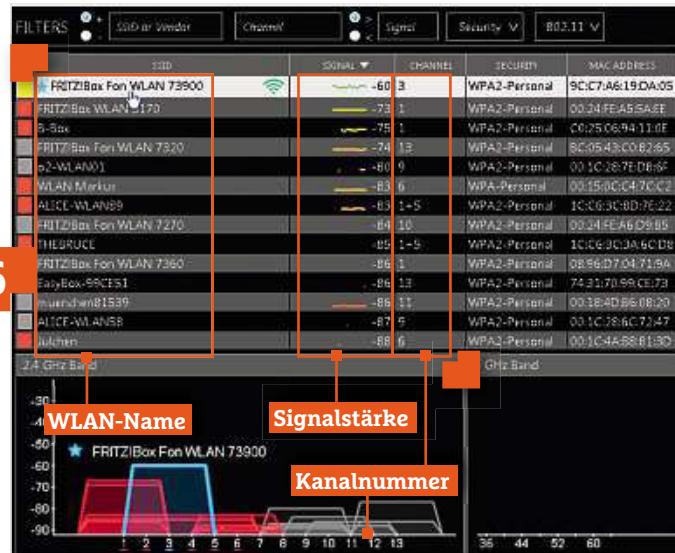
5



6 Performance optimieren

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

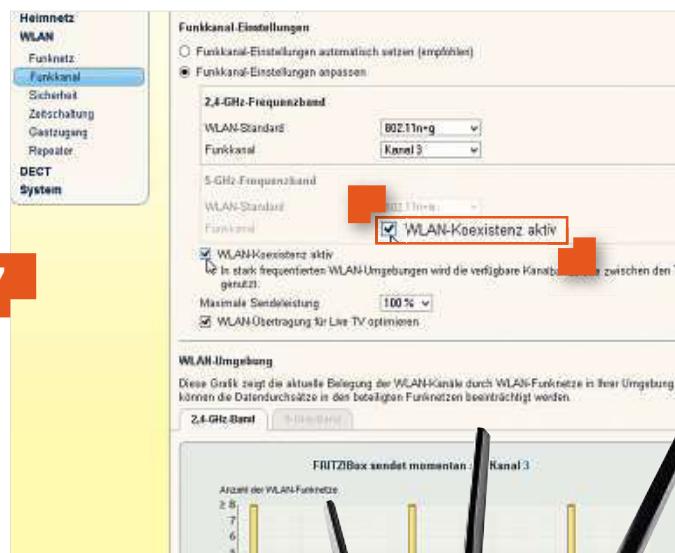
6



7 Das größte Tempo herausholen

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

7



8 Hardware-Lösungen einsetzen

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

NETZWERK-ANALYSE

Das ProfiTool Wireshark (auf [GIGA](#)) dient zur Überwachung und Kontrolle des Datenaustauschs im Netzwerk. Dabei kennt die Software 472 verschiedene Protokolle, von Virtual LAN bis hin zum klassischen IP und dem neueren IPv6. Der untersuchte Datenverkehr im Netzwerk lässt sich zudem aufzeichnen und nachträglich analysieren, wobei die Aufzeichnung natürlich in einem Zeitraum erfolgen sollte, in dem die Netzwerkprobleme gewöhnlich auftreten. Genügend Fachkenntnis vorausgesetzt, optimieren Sie so mit Wireshark Datenströme in einem Netzwerk und überprüfen sie auf Fehler.

8



Lahmes Internet

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

1 Tempotest durchführen

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

2 Internetseite testen

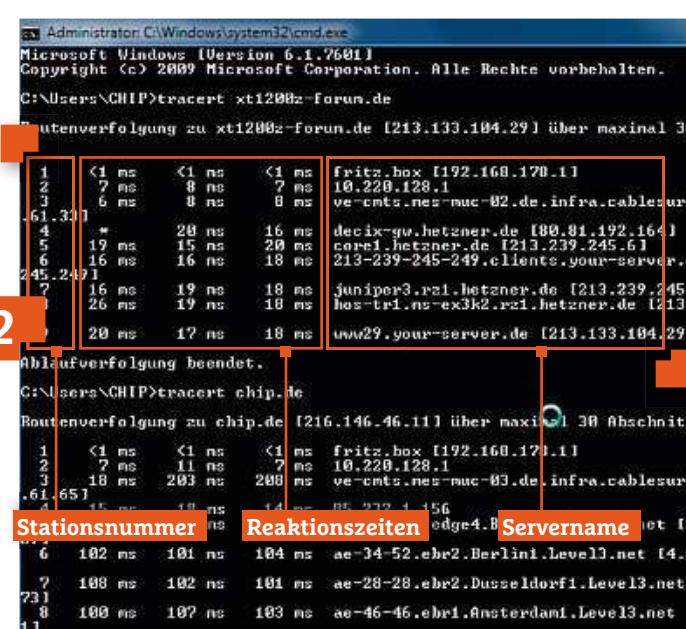
Wenn der Speedtest gute Ergebnisse bringt, aber dennoch eine bestimmte Seite lahmt, grenzen Sie das Problem mit einem Kommandozeilentool ein. Öffnen Sie die Eingabeaufforderung durch [Win] + [R], die Eingabe von „cmd“ und [Enter]. Geben Sie „tracert“ ein und nach einem Leerzeichen den Domain-Namen der Webseite – bei [http://www\(chip.de](http://www(chip.de)) etwa „chip.de“. Das Tool ermittelt dann die Liste aller Router und Knotenpunkte, die die Datenpakete bis zum endgültigen Webserver passieren. Für jede Station werden die Reaktionszeiten angezeigt (jeweils drei Messungen). An erster Stelle steht Ihr Router zu Hause, dann kommen die Server Ihres Internetproviders. Bis hierhin liegen die Reaktionszeiten bei einer guten Verbindung meist unter 10 ms. Internetworker und -server machen sich als Bremsen verdächtig, wenn ihre Reaktionszeit deutlich über 100 ms liegt. Tritt das am Ende der tracert-Liste auf, ist wahrscheinlich die Webseite überlastet oder lahmgelegt. Sie können es nur später erneut versuchen. Liegt der Flaschenhals vorher, probieren Sie Schritt 3 aus.

3 DSL-Verbindung neu aufbauen

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

UNERWÜNSCHTE MITSURFER

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





Freigaben im Netzwerk

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

von Artur Hoffmann

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

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

IP-Adressen identifizieren PCs

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

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

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

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

Computername und Arbeitsgruppe

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



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



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

wie etwa »Daten-PC« oder »Familien-Notebook« merken. Außerdem sollten alle Netzwerkrechner Mitglieder einer derselben Arbeitsgruppe sein. Am einfachsten ist, Sie belassen die Bezeichnung dieser Gruppe auf dem Standardwert WORKGROUP (beziehungsweise ARBEITSGRUPPE).

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

Bei den anderen PCs Ihres Netzwerkes gehen Sie genauso vor. Verwenden Sie für jeden PC einen anderen Namen. Als »Arbeitsgruppe« wählen Sie hingegen stets die gleiche Bezeichnung.

SCHNELLES NETZ

Der größte Vorteil, den ein Heim-LAN mit sich bringt, besteht in der gemeinsamen Nutzung von Ordnern und Dateien. Statt 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 gemeinsam genutzten Ordner ablegen.

Freigaben für andere Benutzer

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

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

Ordner unter Windows im LAN freigeben

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

Wollen Sie beispielsweise den Ordner »O:\Fotos\Sommer 2013« freigeben, klicken Sie das Verzeichnis mit der rechten Maustaste an und wählen im Kontextmenü den Befehl »Eigenschaften«. Im Register »Freigabe« klicken Sie auf die Schaltfläche »Freigabe«. Im folgenden Dialog können Sie dann gezielt auswählen, welche Personen Zugriff auf den Ordner erhalten sollen.

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

Freigegebene Ordner verbinden

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

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

WLAN am Router einrichten

Im nächsten Schritt richten Sie das Drahtlosnetzwerk ein, damit all Ihre Geräte über WLAN miteinander kommunizieren und online gehen können. Nutzen Sie eine Fritzbox, wählen Sie in der Konfigurationsmaske »WLAN|Funknetz« und schalten die Option »WLAN-Funknetz aktiv« ein. Bei Dualband-Routern müssen Sie diesen Schritt für das 5-GHz-Band wiederholen. Tippen Sie den gewünsch-



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



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

Sicher und komfortabel: WLAN-Zugang für Gäste

ten Namen Ihres WLANs bei »Name des WLAN-Funknetzes (SSID)« ein und bestätigen Sie mit »Übernehmen«.

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

Schnell zum LAN mit der Heimnetzgruppe

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

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

Einrichten einer Heimnetzgruppe

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

Praktisch: Im nächsten Schritt legt Windows 7 selbst ein Kennwort fest, das Sie für die neue Heimnetzgruppe verwenden müssen. No-

Was tun, wenn Besuch da ist, der schnell einmal mit dem Smartphone oder Tablet online gehen möchte, um die E-Mails zu checken?

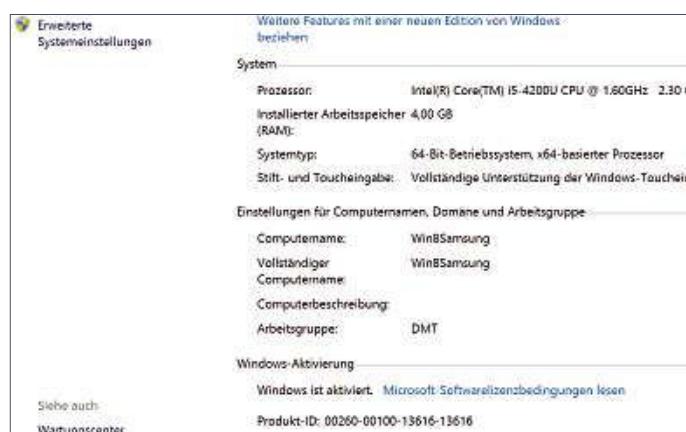
Sollen Sie den Netzwerkschlüssel Ihres WLANs verraten oder beharren Sie aus Sicherheitsgründen auf absoluter Geheimhaltung? Die Lösung lautet Gastzugang. Der große Vorteil dieser Variante: Der Router baut quasi ein separates WLAN-Netz mit eigenem WPA2-Schlüssel auf – das Heimnetz bleibt somit unberührt.

Um diese Funktion an einer Fritzbox zu aktivieren, öffnen Sie die Konfigurationsmaske, wählen »WLAN | Gastzugang« und klicken unter »Gastzugang (privater Hotspot) aktivieren« auf »Gastzugang aktiv«. Ihre nächste Aufgabe dreht sich um die Eingabe des Namens Ihres WLAN-Gastnetzwerks. Zu beachten ist, dass dieser Name nicht identisch mit der SSID Ihres Haupt-WLANs sein darf. In Sachen Sicherheit gelten für einen WLAN-Gastzugang hingegen die gleichen Regeln wie für das »normale« Drahtlosnetzwerk. Unter »Verschlüsselung« wählen Sie »WPA2 (CCMP)«, bei »WLAN-Netzwerkschlüssel« geben Sie das Kennwort für den WLAN-Zugang ein. Ein acht- bis zwölfstelliges, alphanumerisches Passwort stellt einen guten Kompromiss zwischen Bequemlichkeit und Sicherheit dar.

Interessant sind die Sicherheitsoptionen. Ratsam ist es, sowohl »Internetanwendungen beschränken: Nur Surfen und Mailen erlaubt« als auch »automatisch deaktivieren nach« einzuschalten und sich für eine Zeitspanne wie zum Beispiel »2 Stunden« zu entscheiden, damit der Gastzugang nicht permanent offen ist. Mit »Übernehmen« sichern Sie die Änderungen.

tieren 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.

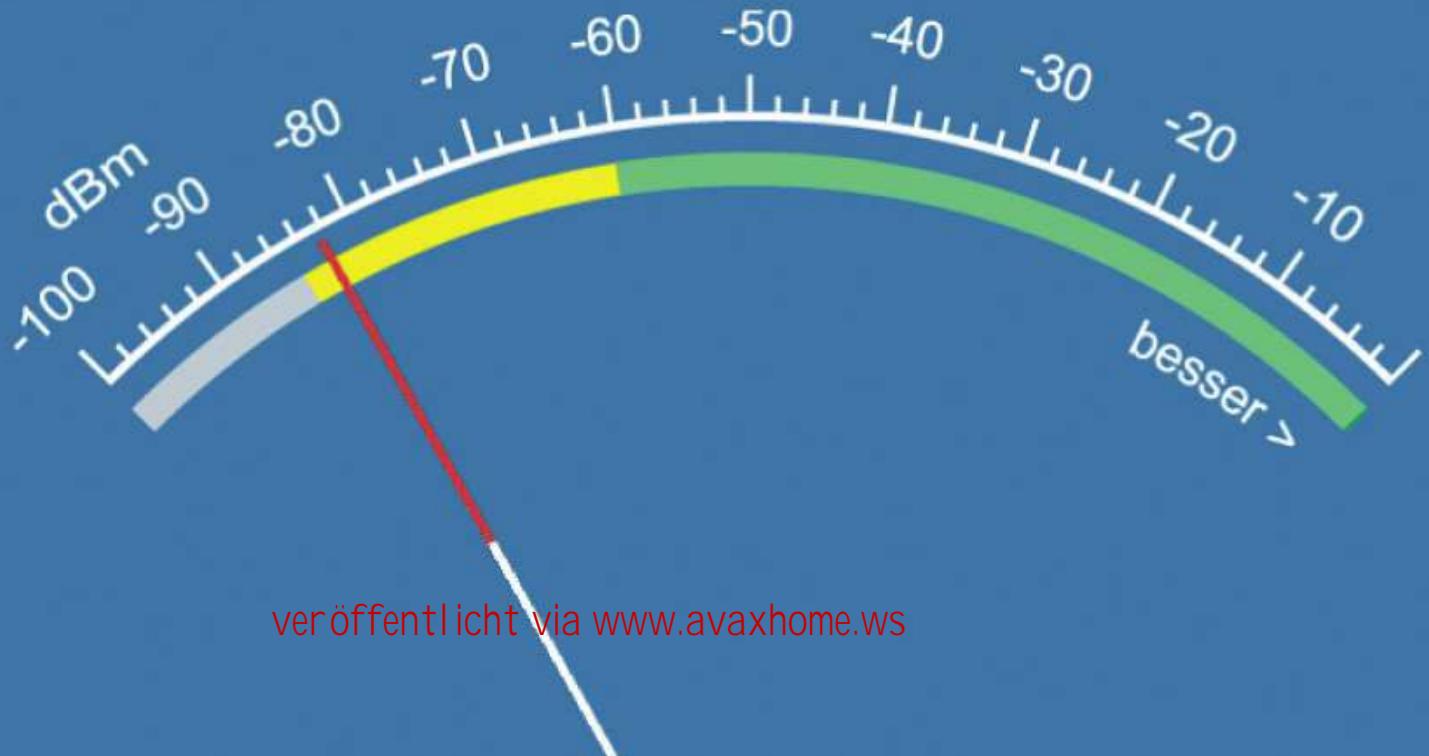
Damit ist unter »Computer« auf beiden Rechnern ab sofort der neue Eintrag »Heimnetzgruppe« vorhanden. Klicken Sie diesen auf dem zweiten – mit Windows 8.1 Pro ausgestatteten – Rechner an, um der Heimnetzgruppe beizutreten. Legen Sie anschließend eigene Freigaben fest und geben Sie das von Windows 7 festgelegte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



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



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



veröffentlicht via www.avahome.ws

Do it yourself: WLAN-Analyse

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

von Artur Hoffmann

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

App installieren und starten

Öffnen Sie an Ihrem Android-Gerät den Google Play Store und tippen Sie auf das »Lupe«-Icon, um das Eingabefeld zur Suche zu öffnen. Geben Sie als Suchbegriff »Fritz!App WLAN« ein. In der Liste der Fundstellen tippen Sie erst auf den Eintrag »Fritz!App WLAN«, dann

auf »Installieren«. Nun informiert Sie ein Hinweisdialog über die Rechte, die sich diese App aneignen möchte. Schließen Sie diesen Dialog mit »Akzeptieren«, um die App auf Ihrem Android-Gerät einzuspielen. Starten Sie die Fritz!App WLAN dann durch Antippen der Schaltfläche »Öffnen«.

Wenn Ihr Android-Gerät bereits mit Ihrem WLAN verbunden ist, entfällt jede weitere Einrichtung. Ist das hingegen nicht der Fall, werden Sie nach dem Start der App von einem Hinweis begrüßt, der Sie darauf aufmerksam macht, dass Sie zunächst einmal die WLAN-Funktion aktivieren müssen. Tippen Sie auf die Schaltfläche »WLAN einschalten«, damit die App die Verbindung automatisch herstellt. Haben Sie bisher noch kein WLAN konfiguriert, müssen Sie dies in den Einstellungen Ihres Android-Geräts erledigen.

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



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

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

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

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

Signalabdeckung und -stärke messen

Über das Register »Mehr« greifen Sie auf die weiterführenden Funktionen der App zu. Im Zusammenhang mit der WLAN-Analyse besonders interessant ist der »WLAN-Pegel«. Damit können Sie die Signalstärke an verschiedenen Standorten messen und auf diese Weise herausfinden, an welchen Stellen Ihrer Wohnung das Signal schwach (gelber Bereich) oder fast überhaupt nicht existent ist (grauer Bereich). Dies ermöglicht es Ihnen, die optimale Position des Routers noch präziser zu ermitteln und gegebenenfalls über den Einsatz eines Repeaters zu entscheiden.

Noch einen Schritt weiter geht »WLAN-Test«, mit dem Sie die Stabilität Ihres Drahtlosnetzwerks über einen längeren Zeitraum analysieren. Wollen Sie hingegen die Feldstärke ausgewählter WLANs ermitteln, entscheiden Sie sich für die gleichnamige Funktion.



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

TIPP

Feintuning der Fritz!App WLAN

So sorgen Sie für optimale Übersicht

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



Weitere hilfreiche WLAN-Tools

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

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



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



So funktioniert der Wechsel auf IPv6

Der Vorrat an IPv4-Adressen ist fast ausgeschöpft und der neue Standard IPv6 setzt sich immer mehr durch. Das müssen Sie beim Umstieg beachten

von Artur Hoffmann

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

Bereits im Jahr 2011 teilte die IANA die letzten frei zu vergebenden Adressen für die Region Südostasien zu, 2012 folgte die letzte Zuteilung in der Region Europa/Naher Osten. Und was bedeutet das für Sie? Im Grunde genommen gar nichts, da der als IPv6 bezeichnete Nachfolger bereits seit Jahren im Einsatz ist.

Wer braucht schon so viele IP-Adressen?

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

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

340 Sextillionen IP-Adressen reichen aus

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



INFO

Mehr Sicherheit mit IPv6

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

Netzwerkgeräte und Router sind bereit

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

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

Router für IPv6-Nutzung vorbereiten

Zunächst müssen Sie herausfinden, ob Ihr Internetprovider IPv6 überhaupt unterstützt. Dazu werfen Sie einen Blick in das Support-Forum oder rufen bei der Hotline an. Sind Sie Telekomkunde, stehen die Chancen gut. Aber auch Kabel Deutschland, Unitymedia Kabel-BW und die anderen großen Internetanbieter stellen nach und nach auf IPv6 um. Das geschieht aber nicht im laufenden Betrieb, sondern in der Regel bei einem Anschlusswechsel. **Hinweis:** Nutzen Sie einen DynDNS-Dienst, sollten Sie auf jeden Fall überprüfen, ob dieser IPv6 unterstützt. Bei einigen Anbietern ist dies nämlich kostenpflichtig!

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

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

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

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

Verbindungen		
● Internet	verbunden seit 07.02.2013, 10:39 Uhr, T-Online, IP-Adresse: 80.137.92.178	
● Internet, IPv6	verbunden seit 07.02.2013, 10:39 Uhr, T-Online, IPv6-Prefix: 2002:5089:5cb2::/56	
● Telefonie	6 Rufnummern aktiv	
○ VPN	nicht aufgebaut, trash@dmt.de	
○ VPN	nicht aufgebaut, zephyr@gmail.com	
○ VPN	nicht aufgebaut, iPhone@dm.de	
Anschlüsse		
● DSL	bereit, 51,4 Mbit/s ~ 10,0 Mbit/s ~	Telefonbuch
● LAN	verbunden (LAN 1, LAN 4)	Smart Home
● WLAN	an, gesichert	WLAN-Gastzugang
● DECT	an, ein Schnurlostelefon angemeldet	Anrufe sperren
● USB	1 Speicher (entfernen)	Portfreigabe
		Speicher (NAS)
		Online-Speicher
		Faxfunktion
		Integriertes E-

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



Wenn Sie ganz sicher sind, dass Ihr Internet-Anbieter den neuen Standard unterstützt, entscheiden Sie sich in diesem Fritzbox-Dialog für „Immer eine native IPv6-Anbindung nutzen“

Praxis

**Wir machen Sie fit für den Betrieb Ihres NAS-Systems.
Erfahren Sie hier, welches die besten Geräte sind, worauf Sie beim Kauf
achten müssen und wie Sie die Geräte konfigurieren**

38 **Die NAS im Heimnetzwerk**

Server-Dienste, das Streamen von Multimediainhalten und Backup-Funktionen: Das bieten Netzwerkspeicher

42 **Perfekt für Einsteiger: Die besten 1-Bay-NAS-Systeme**

Wir haben 14 Modelle mit nur einem Festplattenanschluss getestet und zeigen die Stärken und Schwächen auf

46 **Die besten NAS-Systeme mit zwei HDDs**

Für ein System mit RAID-Verbund benötigen Sie eine NAS mit mindestens zwei HDDs. Wir haben 34 Systeme getestet

50 **So konfigurieren Sie Ihre NAS**

Moderne NAS-Systeme lassen sich ganz einfach einrichten. Hier lesen Sie, wie es geht

54 **Musikgenuss in der ganzen Wohnung**

Wir stellen Ihnen die App Audio Station vor. Damit streamen Sie auf einer Synology-NAS gespeicherte Musik

56 **Mehr Tempo für Ihre NAS**

Der DiskStation Manager 5.0 bringt vielen Synology-NAS-Geräten einen ordentlichen Leistungsschub

58 **So schaffen Sie Speicherplatz**

Statt viel Geld in größere Festplatten zu investieren, trennen Sie sich lieber von überflüssigen Daten

60 **Mehr Speicher für die Synology-NAS**

Genügt die Kapazität der Festplatten gestiegenen Ansprüchen nicht, ist der Austausch angesagt

62 **Von der Cloud zur NAS – und zurück**

Mit Apps stellen Sie eine direkte Verbindung zwischen Ihrem Cloud-Speicher und Ihrer NAS her

64 **DynDNS: Aus dynamisch wird statisch**

Dank der integrierten, herstellereigenen DynDNS-Dienste können Sie auch von außerhalb auf Ihre NAS zugreifen

66 **Die besten Cloud-Dienste**

Ihre Daten stehen in der Cloud jederzeit zur Verfügung. Wir zeigen Ihnen, was die größten Anbieter in der Praxis leisten

68 **Der Router als Datenzentrale**

Mit wenigen Handgriffen lassen sich moderne Router wie die Fritzbox zu einem NAS-System aufrüsten



Alleskönnen

38

Wir zeigen Ihnen, welche Vorteile moderne NAS-Systeme haben: Von der Datensicherung bis zum Medienserver und noch vieles mehr

1-Bay-NAS 42

Wir testen die Einsteiger-Modelle auf Herz und Nieren. Hier erfahren Sie, welche Möglichkeiten sie bieten und welche Einschränkungen es gibt



veröffentlicht via www.avaxhome.ws



Datenabgleich 62

NAS-Systeme von Synology und Qnap lassen sich mit den passenden Apps direkt an verschiedene Cloud-Speicher anbinden



Konfiguration 50

Die Festplatten sind verbaut, die Netzwerkverbindung ist eingerichtet. Jetzt steht die erste Konfiguration Ihres NAS-Systems an



Router als NAS 68

Wir zeigen Ihnen, wie Sie Ihren Router in einen Mediaserver verwandeln, der Musik, Videos und Bilder im Netzwerk bereitstellt



Die NAS im Heimnetzwerk

NAS-Systeme stellen Server-Dienste bereit, ermöglichen das Streaming von Multimediainhalten und dienen auch als Backup-Medium. Wir zeigen Ihnen, welche Vorteile moderne Netzwerkspeicher in der Praxis haben

von Artur Hoffmann

Noch mehr NAS-Apps

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

Sie wollen Ihre private Webseite nicht mehr bei einem Provider hosten? Kein Problem, aktivieren Sie einfach die entsprechende Webserver-Funktion, konfigurieren Sie die Einstellungen und schon geht's los mit dem eigenen Hosting. Sie möchten mit Ihren Freunden und Bekannten Dateien über FTP austauschen? Nichts leichter als das – die NAS-Systeme aller Hersteller lassen sich ab Werk als FTP-Server einsetzen, inklusive Benutzerverwaltung, Geschwindigkeits einschränkungen und SSL-Unterstützung.

Das alles – und noch jede Menge mehr – können NAS-Systeme inzwischen. Anders ausgedrückt: Die Netzwerkspeicher stehen zusammen mit dem Router im Mittelpunkt des heimischen LANs/WLANs und haben – zumindest im Privatbereich – den Home Servern schon lange den Rang abgelaufen. In diesem Beitrag informieren wir Sie über die wichtigsten Merkmale moderner NAS-Systeme. Ausführliche Kaufberatungen finden Sie in den Beiträgen ab Seite 42 (1- und 2-Bay-NAS-Systeme) und ab Seite 122 (4-Bay-Profi-NAS-Geräte).

Auf jeder NAS läuft ein Betriebssystem

Wie Computer und Server sind auch NAS-Systeme mit einem Betriebssystem ausgestattet. Statt Windows, Mac oder Linux kommen auf den Netzwerkspeichern jedoch herstellerspezifische Lösungen zum Einsatz. Die einzige Gemeinsamkeit ist, dass die Betriebssysteme im Kern auf Linux basieren.

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

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

NAS-Systeme als Netzwerk-Datenspeicher

Um von den vielfältigen Funktionen, die eine NAS offeriert, zu profitieren, müssen Sie das Gerät zunächst einmal per Netzwerkkabel mit dem Router verbinden, einige Benutzerkonten anlegen und Freigaben einrichten. Denn nur dann können andere Netzwerk-

Neben der mehr oder weniger großen Auswahl an vorinstallierten Apps lassen sich auf den NAS-Systemen einiger Hersteller weitere Apps installieren. Im Normalfall statthen Sie dazu dem jeweiligen App Store einen Besuch ab, stöbern in den Rubriken und installieren die gewünschten Komponenten. Es geht aber auch anders.

Synology gestattet es, die Paketverwaltung um benutzerdefinierte Anlaufstellen zu erweitern, um auf diese Weise auch Apps, die nicht vom Hersteller geprüft wurden, auf der NAS einzuspielen. Um ein solches Repository zu integrieren, klicken Sie im »Paket-Zentrum« auf »Einstellungen | Paketquellen | Hinzufügen«, geben Namen und URL ein, etwa <http://packages.synocommunity.com>, und bestätigen mit »OK«. Die Apps, die aus diesen Paketquellen stammen, sind in der Rubrik »Community« zusammengefasst.

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

geräte oder User auf die NAS zugreifen. Wie Sie ein NAS-System einrichten, lesen Sie im Beitrag auf Seite 50, in dem wir auf die Geräte der drei Hersteller Asustor, Buffalo und Qnap eingehen.

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

Geht der zur Verfügung stehende Speicherplatz zur Neige, stehen Ihnen zwei Möglichkeiten offen: Sie machen sich auf die Suche nach doppelt vorhandenen sowie extrem großen Dateien und löschen diese Inhalte. Synology bietet hier eine pfiffige Funktion, die die Suche wesentlich erleichtert. Details dazu lesen Sie auf Seite 58. Bringt das Löschen keinen signifikanten Speicherplatzgewinn, führt kein Weg am Austausch der Festplatten vorbei. Hört sich kompliziert an, ist es aber gar nicht, da Ihnen die Hersteller hilfreiche Schritt-für-Schritt-Assistenten zur Seite stellen, wie wir auf Seite 60 zeigen.

NAS als Multimedia-Zuspieler

Neben dem oben erwähnten Medienserver, der es Ihnen ermöglicht, alle auf Ihrer NAS gespeicherten Multimediainhalte im Netzwerk bereitzustellen und über DLNA-/UPnP-fähige Geräte abzuspielen, verfügen besser ausgestattete NAS-Modelle auch über proprietäre Streaming-Lösungen. Die sind für die Nutzung mit Smartphones und Tablets konzipiert. Die zum Streamen erforderlichen Apps laden Sie kostenlos aus dem Google Play Store, dem Apple App Store und dem Windows Phone Store herunter (siehe Kasten auf Seite 41).

Synology bietet mit Audio Station, Photo Station und Video Station drei Streaming-Apps an, Qnap stellt Ihnen gleich fünf zur Verfügung: Music Station, Photo Station, Video Station, HD Station und DJ Station. Asustor beschränkt sich auf SoundsGood für Musik und Photo Gallery. Damit sind die Streaming-Fähigkeiten eines NAS-Systems aber noch lange nicht ausgeschöpft. Denn auch iTunes-Server, Logitech Media Server (ehemals Squeezebox Server) und Plex Media Server lassen sich direkt auf NAS-Systemen von Synology und Qnap installieren, konfigurieren und nutzen. Auf Netzwerkspeichern des letztgenannten Herstellers steht darüber hinaus auch die Twonky-Media-App bereit. Buffalo unterstützt zumindest den iTunes-Server (ältere Geräte der Pro LS-VL Reihe auch Squeezebox-Server), Asustor bietet in der als App Central bezeichneten Paketverwaltung iTunes- und Plex-Media-Server an. Im Beitrag auf Seite 54 zeigen wir Ihnen, wie Sie auf Ihrer Synology-NAS die Audio Station einrichten.

Die NAS als Datensicherungsmedium

Angesichts des zur Verfügung stehenden Speicherplatzes und der Tatsache, dass eine NAS rund um die Uhr in Betrieb ist, stellen solche Geräte die perfekten Datensicherungsmedien dar. Bei Systemen, die über mindestens zwei Festplatten verfügen, kommt hier auch die Möglichkeit hinzu, die HDDs im RAID-Verbund zu nutzen, um von den zusätzlichen Sicherungsfunktionen zu profitieren. Welche Optionen Ihnen in diesem Zusammenhang offen stehen, lesen Sie im Beitrag auf Seite 132. Speziell auf die Datensicherungsmöglichkeiten unter Windows 7/8/8.1, Mac OS X und Linux gehen wir auf Seite 118 ein. Eine wichtige Info vorweg: Synology stellt seinen Kunden zusätzlich eine kostenlose Datensicherungssoftware zur Verfügung.

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

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

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

NAS-Fernzugriff über das Internet

Wer Geld in eine NAS investiert und das Gerät mit wichtigen Daten befüllt, will natürlich nicht nur in den eigenen vier Wänden darauf zugreifen. Sehr gut: Alle besser ausgestatteten Geräte lassen sich per Dynamic-DNS (DDNS) an das Internet anbinden. Dieser Umweg ist nahezu immer zu gehen, da kaum ein Nutzer über eine feste IP-Adresse verfügt. Bietet Ihre NAS so eine Funktion nicht an, ist das nicht weiter schlimm, da Sie DDNS schließlich auch direkt im Router konfigurieren können. Wie es bei der Fritzbox geht, erfahren Sie im Beitrag auf Seite 140.

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

Eigene Cloud oder Dropbox?

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



Apps machen mobil

box, Google Drive und Microsoft OneDrive, einen Test dazu finden Sie auf Seite 66. Ist Ihnen nicht wohl dabei, Ihre wichtigen Daten auf den Servern Dritter zu speichern, können Sie auf Ihrer Asustor-, Synology- oder Qnap-NAS Ihren ganz persönlichen Cloud-Speicher einrichten – inklusive Echtzeitsynchronisierung. Wie Sie dabei vorgehen, lesen Sie im Beitrag auf Seite 136.

In die umgekehrte Richtung funktioniert es aber auch: Sie können also Ihre NAS mit Ihrem Cloud-Speicher verbinden. Asustor, Qnap und Synology bieten diese Möglichkeit an; in der Praxis machen allerdings nur die Lösungen der beiden erstgenannten Hersteller Sinn, da sie neben kommerziellen Services wie Amazon S3, Microsoft Azure und Glacier Backup auch Dropbox und Google Drive unterstützen. Kompliziert ist die Einrichtung, auf die wir auf Seite 62 detailliert eingehen, nicht.

NAS-Funktionen für Profis

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

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

Downloaden bis die Leitung raucht

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

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

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

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

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

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

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

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





Test: NAS-Systeme für Einsteiger

Der günstigste Einstieg in die Welt der NAS-Systeme führt über Geräte, die nur mit einem Festplattenanschluss ausgestattet sind. Wir haben 14 Modelle getestet und informieren Sie über die Stärken und Schwächen

von Stefan Steinleitner

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

Aber auch die Tatsache, dass immer mehr Geräte aus dem Bereich der Unterhaltungselektronik netzwerkfähig sind, unter anderem Smart-TVs, Blu-ray-Player, Multimedia-Festplatten und Verstärker, spielt in diesem Zusammenhang eine große Rolle. Stichwort: Streaming (von Fotos, Musik und Videos). Da ein Server nicht zuletzt aufgrund der hohen Kosten und des nicht zu unterschätzenden Administrationsaufwands nicht in Frage kommt, greifen Anwender verstärkt zu NAS-Systemen. Solche Netzwerkspeicher stellen ja im Grunde genommen auch eine Art Server dar, da sie einige typische Funktionen umfassen. Was Sie mit einer NAS prinzipiell alles anstellen können, haben wir auf Seite 38 kurz zusammengefasst.

In diesem Beitrag testen wir insgesamt 14 NAS-Systeme, die nur über einen internen Festplattenanschluss verfügen. Einzige Ausnahme ist der Testsieger Qnap TS-121, da das Gerät die Möglichkeit bietet, sowohl eine 2,5- als auch eine 3,5-Zoll-Festplatte einzubauen. Mangels RAID-Unterstützung zählt diese NAS unseren Testkriterien zufolge dennoch nicht zu den 2-Bay-Geräten. Einen Test von Geräten, die mit zwei Festplatten bestückt sind, finden Sie ab Seite 46. Auf die semiprofessionellen Netzwerkspeicher mit vier Laufwerksschächten gehen wir detailliert im Beitrag ab Seite 122 ein.

NAS-Systeme ohne RAID-Funktionen

Wer sich für eine NAS mit nur einem Laufwerksschacht entscheidet, verzichtet im Grunde genommen lediglich auf die Möglichkeit, die Festplatten im RAID-Verbund zu betreiben. Denn um ein solches RAID-Array einzurichten, sind mindestens zwei Festplatten erforderlich. Einzige Ausnahme stellt hier die Zyxel NSA310 dar: Wird am eSATA-Anschluss des Geräts eine Festplatte angesteckt, lassen sich die beiden Datenträger im RAID-1-Modus betreiben. Welche Vorteile

Bedienerführung

die einzelnen RAID-Modi in der Praxis bringen, lesen Sie im Beitrag auf Seite 132. Vereinfacht ausgedrückt: Spielt die Sicherheit der auf der Netzwerkfestplatte abgelegten Dateien für einen Anwender nur eine untergeordnete Rolle, etwa weil die NAS ausschließlich als Multimedia-Zuspieler zum Einsatz kommt, macht der Kauf eines 1-Bay-Modells durchaus Sinn. Denn im Gegenzug spart der Nutzer Geld, da solche NAS-Systeme wesentlich günstiger sind als Geräte, die über mehrere Laufwerksschächte verfügen. Den eingesparten Betrag können Sie dann in eine größere Festplatte investieren, beispielsweise in ein Modell mit 4 oder gar 6 TByte Speicherkapazität.

Je mehr Speicher, desto besser

Apropos Speicherkapazität: Von den 14 getesteten NAS-Systemen wird immerhin die Hälfte ausschließlich mit vorinstallierter Festplatte ausgeliefert. Die verfügbaren Größen variieren von 500 GByte, was definitiv zu wenig ist, bis hin zu 4 TB. Um Zusatzkosten zu vermeiden, sollten Sie sich vor dem Kauf einer NAS, die zusammen mit einer HDD ausgeliefert wird, ganz genau überlegen, ob der zur Verfügung gestellte Speicherplatz auch in einem Jahr noch ausreicht. In der Praxis hat sich schließlich gezeigt, dass Besitzer einer NAS dazu tendieren, im Laufe der Zeit immer mehr Daten auf den Netzwerkspeicher auszulagern.

Darüber hinaus stattet einige Hersteller ihre NAS-Systeme mit Datenträgern aus, deren Performance alles andere als überzeugend ist. Besonders schlecht schneiden im Test die Geräte von Excito, Verbatim und Freecom ab, was primär auf die extrem langsam Schreib- und Lesegeschwindigkeiten zurückzuführen ist. Während die Excito B3 WiFi Daten zumindest noch mit 30 respektive 24 MByte/s liest und schreibt, kommen die beiden Verbatim Gigabit NAS-Systeme nur auf 21,1 und 16,2 sowie 18,6 und 13,8 MByte/s. Absolutes Schlusslicht ist das Freecom Network Drive XS, das Daten mit 16,8 MByte/s liest, jedoch nur mit unterirdischen 2,4 MByte/s schreibt. Zum Vergleich: Die Buffalo LinkStation 410 2TB kommt hier auf Werte von 100 und 58,8 MByte/s. Auch die WD My Cloud 2 TB, preislich übrigens ein richtiges Schnäppchen, erreicht mit 74,2 und 50,4 MByte/s noch respektable Datenübertragungsraten.

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

Das Betriebssystem ist entscheidend

Ein kurzer Blick auf die CHIP-Testergebnisse, die in der Tabelle auf Seite 45 zusammengefasst sind, genügt, um festzustellen, dass Qnap und Synology die 1-Bay-NAS-Systeme dominieren. Ein Grund dafür ist zweifelsohne die Qualität der Betriebssysteme.

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

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



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



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



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



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

server über Backup-Funktionen bis hin zum Streaming von Multimediainhalten – nur Geräte von Qnap und Synology bieten alle Funktionen. Darüber hinaus lässt sich der Funktionsumfang durch Apps, die in den herstellereigenen Paketverwaltungen angeboten werden, beliebig erweitern. Das kommt vor allem ambitionierten Usern entgegen, die ihre NAS bis ins letzte Detail an ihre Wünsche anpassen möchten. Ein weiteres Plus: Beide Hersteller stellen Apps für Android und iOS zur Verfügung, sodass Sie auch unterwegs auf die Kernfunktionen Ihrer NAS zugreifen können.

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

Offen für Erweiterungen

Dass alle NAS-Systeme mit einem Gigabit-Netzwerkanschluss ausgestattet sind, ist klar. Wer hingegen auf der Suche nach einem 1-Bay-Gerät ist, das auch per WLAN in das heimische Netzwerk eingebunden werden kann, wird schnell feststellen, dass die Auswahl minimal ist. Von den 14 getesteten Geräten verfügt einzig die Excito B3 WiFi über ein integriertes WLAN-Funkmodul. Allerdings ist diese



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

NAS auch das mit weitem Abstand teuerste Gerät. Die mit einer mageren 500-GB-Festplatte ausgestattete NAS kostet rund 350 Euro. Dafür kriegen Sie inzwischen schon ausgewachsene 2-Bay-NAS-Systeme wie die Qnap Turbo Station TS-220 mit 4 TByte Speicher.

Wesentlich besser ist es um die Anschlussmöglichkeiten für USB- und eSATA-Equipment bestellt. Der Testsieger Qnap TS-121 verfügt gleich über drei USB-Hubs (1 x 2.0 und 2 x 3.0) und einen eSATA-Port. Kein anderes der getesteten Geräte deckt alle drei Anschlussmöglichkeiten ab. Synology DiskStation DS112j, Buffalo LinkStation 410 und Verbatim Gigabit NAS verzichten auf USB-3.0- und eSATA-Anschlüsse, sodass die Datenübertragung nur über den recht langsamem USB-2.0-Port erfolgen kann. Und da das Freecom-Gerät noch nicht einmal einen USB-2.0-Port bietet, ist es grundsätzlich nicht möglich, externes Equipment anzuschließen.

PLATZ 1 Qnap TS-121

Schnelle NAS mit vielen Funktionen

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



PLATZ 4 Synology DS114

Perfekt ausgestattetes Einsteigergerät



Eine insgesamt gute Performance mit überragenden Schreib- und Leseraten von 100 MB/s und 71,5 MB/s bietet die Ein-Schacht-NAS Synology DiskStation DS114, die ohne Festplatte ausgeliefert wird. Wie alle anderen Modelle dieses Herstellers überzeugt der umfangreiche Funktionsumfang, der unter anderem Web-, FTP- und Druckerserver umfasst. Wer mehr will, profitiert davon, dass sich weitere Apps direkt über die herstellereigene Paketverwaltung nachrüsten lassen, beispielsweise Virenschutz, CRM-Systeme und diverse Streaming-Server, darunter für iTunes und Logitech-Geräte. Darüber hinaus können Sie Ihre eigene, ganz private Cloud einrichten oder Backup-Routinen für Web- und externe Cloud-Dienste wie Amazon S3 oder HiDrive nutzen. Das NAS-System mit nahezu lautlosem Lüfter arbeitet sehr leise (maximal 0,9 Sone) und verbraucht im laufenden Betrieb lediglich 12,9 Watt (Standby: 6,1 Watt).

+ Hohe Datenübertragungsraten, kaum hörbare Betriebsgeräusche, Top-Ausstattung

- Preis ist für eine NAS, die ohne Festplatte ausgeliefert wird, ein wenig hoch

Preis (ca.) 200 Euro CHIP gut (2,2)

Preis (ca.) 160 Euro CHIP gut (2,2)

PLATZ 8 Zyxel NSA310 2TB

Günstiger Netzwerkspeicher mit Macken

Die Zyxel NSA310 ist ein 1-Bay-Gerät, das zusammen mit einer 2-TB-Festplatte derzeit für rund 120 Euro zu haben ist. Deshalb ist der Netzwerkspeicher vor allem für preisbewusste Anwender interessant.

Die Transferraten, die der Datenträger im Praxistest erreicht, sind insgesamt zufriedenstellend: Beim Lesen kommt die NSA310 im Mittel auf immerhin 48,1 MB/s, beim Schreiben erreicht das Gerät im Durchschnitt akzeptable 36,6 MB/s. An Anschlussmöglichkeiten bietet die Zyxel-NAS zwei USB-2.0- und einen eSATA-Port, der USB-3.0-Port ist höherwertigen Modellen vorbehalten. Nichts auszusetzen gibt es am grundlegenden Funktionsumfang, der alle wichtigen Serverdienste umfasst: FTP, HTTP, Backup, Print und mehrere Mediaserver sind im Betriebssystem integriert. Darüber hinaus ermöglicht die Zyxel Cloud-Backups; Personal-Cloud-Dienste und ein herstellereigener App-Store sind ebenfalls vorhanden. Aus dem Store lassen sich ein Dutzend Apps installieren, etwa Wordpress oder phpMyAdmin. Die Bedienoberfläche ist im Webseitendesign gehalten, sodass die Nutzung nicht so reibungslos vonstatten geht, wie das bei NAS-Systemen von Qnap und Synology der Fall ist. Da eine NAS rund um die Uhr läuft, ist der Stromverbrauch ein wichtiges Kriterium. Mit einem Standby-Verbrauch von 4,1 Watt erweist sich die Zyxel als echter Energiesparer – keine zweite NAS kann das unterbieten. Im Betrieb zieht sie 10,2 Watt, was ebenfalls in Ordnung ist. Unsere Messungen der Betriebsgeräusche ergeben 1,0 Sone im laufenden Betrieb und 0,7 Sone im Standby-Modus. Damit gehört die Zyxel NSA310 zu den ruhigeren Geräten im Test.



- + Ausgezeichnetes Preis-Leistungs-Verhältnis, zufriedenstellender Funktionsumfang, gute Transferraten**
- Bedienung könnte intuitiver sein, hohe Leistungsaufnahme im Betrieb**

Preis (ca.) 120 Euro **CHIP** befriedigend (3,1)

PLATZ 10 WD My Cloud

Kompakt, schnell und ungemein leise



Die kompakt gebaute, aktuell etwa 120 Euro teure Netzwerkfestplatte aus dem Hause Western Digital bietet ab Werk zwei Terabyte Speicherplatz. Geräte mit 3, 4 und 6 TByte sind auch erhältlich. Keine Überraschung: Im Inneren des weißen Gehäuses ist natürlich eine SATA-HDD von WD verbaut. Die Performance des Datenträgers könnte allerdings besser sein. Im Praxistest konnten wir eine durchschnittliche Lesegeschwindigkeit von 74,2 MB/s messen, die Schreibgeschwindigkeit beträgt im Mittel 50,4 MB/s. Mit diesen Werten bewegt sich die WD-NAS zwar im oberen Drittel der von uns getesteten NAS-Systeme, doch der Abstand zum Performance-Spitzenreiter Synology DiskStation DS112+ (Lesen: 103 MB/s; Schreiben: 78,7 MB/s) ist relativ groß. Die einfach gehaltene Bedienerführung verzichtet auf Überflüssiges. Das erleichtert zwar die Handhabung, andererseits schmälernt es aber den Funktionsumfang. So müssen Sie unter anderem auf einen Web- und Printer-Server verzichten. FTP- und Medienserver sind hingegen integriert. Ein externes Gerät, etwa ein zusätzliches Speichermedium, schließen Sie am USB-3.0-Port an. Das ist – nicht nur im direkten Vergleich mit der Qnap TS-121, die insgesamt vier Zusatzanschlüsse bietet – ein wenig mager. Um ein Vielfaches besser sieht es auf Seiten der Leistungsaufnahme aus: Unter Last verbraucht der WD-Netzwerkspeicher 10,6 Watt und gehört damit zu den genügsamsten Geräten im Test. Im Ruhemodus reduziert sich dieser Wert sogar auf umweltschonende 5 Watt – nur das Zyxel-Gerät schneidet besser ab. Keinerlei Anlass zu Kritik bietet die Geräuschentwicklung, die im Betrieb 1,1 und im Standby 0,4 Sone beträgt.

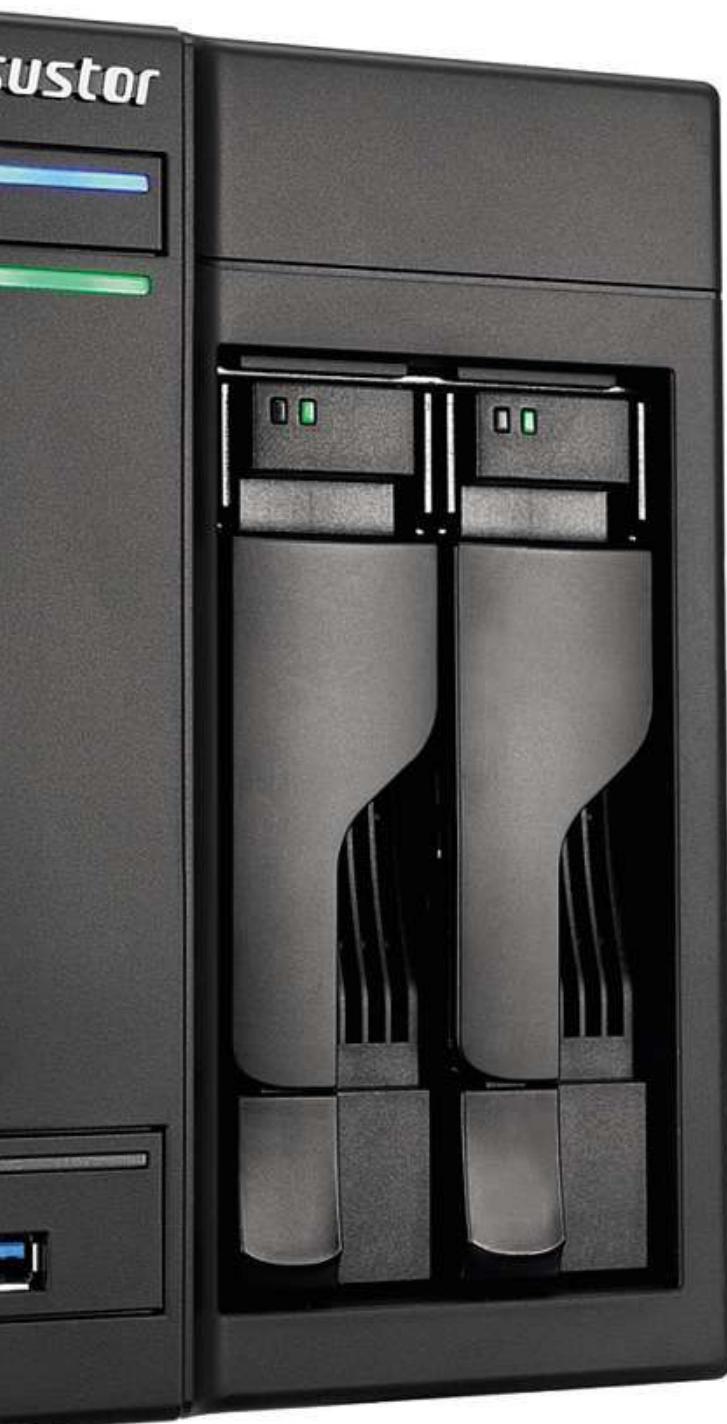
- + Perfektes Preis-Leistungs-Verhältnis, geringe Leistungsaufnahme, einfache Bedienung**
- Funktionsumfang ist recht eingeschränkt, nur eine einzige Anschlussmöglichkeit**

Preis (ca.) 120 Euro **CHIP** befriedigend (3,2)

1-Bay-NAS-Systeme

Rang	Produkt	Testurteil (Schunznote)	Gesamtwertung	Ausstattung Preis (€)	Leistungsaufnahme (40 %)	Lautheit (20 %)	Performance (20 %)	Transferrate (Lesen/ Schreiben in MB/s)	Lautheit (Betrieb/ Standby in Sone)	Leistungsaufnahme (Betrieb/ Standby in Watt)	Festplatte (GB)	Backup-/Print-/Media-Server	FTP-/HTTP-Server 3.0/Hub 2.0/ eSATA	USB-/Hub 2.0/ eSATA	HDD-Schächte (Zoll) <small>(* = "Nur mit externer esATA-HDD")</small>	WLAN		
1	Qnap TS-121	gut (2,2)	79,7	200	80	100	55	84	93,4 / 63,1	0,9 / 0,3	12,5 / 5,5	□	1 / 2 / 1	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x2,5 / 3,5	□
2	Synology DiskStation DS112	gut (2,2)	79,0	190	75	100	51	93	103,4 / 73,1	0,8 / 0,3	13,7 / 6,1	□	□ / 2 / 1	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x3,5	□
3	Synology DiskStation DS112+	gut (2,2)	78,7	180	75	100	49	94	103,0 / 78,7	0,6 / 0,3	12,9 / 7,0	□	□ / 2 / 1	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x3,5	□
4	Synology DS114	gut (2,2)	78,6	160	75	100	52	90	100,0 / 71,5	0,9 / 0,2	12,9 / 6,1	□	□ / 2 / 1	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x3,5	□
5	Excito B3 WiFi (500GB)	ausr. (3,5)	59,5	350	68	100	34	28	30,0 / 24,0	0,5 / 0,5	13,7 / 11,6	500	2 / □ / 1	■ / ■	■ / ■ / ■	■	1x2,5 / 3,5	□
6	Synology DiskStation DS112j	befr. (2,8)	69,9	130	64	100	51	72	81,3 / 50,9	0,8 / 0,3	13,3 / 6,0	□	2 / □ / □	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x3,5	□
7	Qnap TS-112	befr. (3,0)	67,5	140	71	100	51	45	47,5 / 44,5	0,6 / 0,2	12,7 / 6,6	□	3 / □ / 1	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x3,5	□
8	Zyxel NSA310	befr. (3,1)	65,7	120	58	100	69	44	48,1 / 36,6	1,0 / 0,7	10,2 / 4,1	2.000	2 / □ / 1	■ / ■	■ / ■ / ■	□	1x3,5	1*
9	Buffalo LinkStation 410 2TB	befr. (3,2)	64,7	160	52	95	37	88	100,0 / 58,8	1,3 / 1,0	13,0 / 11,0	2.000	1 / □ / □	■ / □	■ / ■ / ■	□	1x3,5	□
10	WD My Cloud 2TB WDBCTL0020HWT	befr. (3,2)	64,5	120	49	98	59	67	74,2 / 50,4	1,1 / 0,4	10,6 / 5,0	2.000	□ / 1 / □	■ / □	■ / ■ / □	□	1x3,5	□
11	Verbatim MediaShare 47490	ausr. (3,8)	55,5	160	57	85	42	38	44,1 / 21,3	2,1 / 0,5	12,3 / 9,6	1.000	3 / □ / 1	■ / □	■ / ■ / ■	□	1x3,5	□
12	Verbatim Gigabit NAS 500GB	ausr. (3,8)	55,2	170	52	100	56	17	18,6 / 13,8	0,5 / 0,4	10,4 / 6,6	500	2 / □ / □	■ / □	■ / ■ / ■	□	1x3,5	□
13	Verbatim Gigabit NAS 1TB 47591	ausr. (4,0)	51,6	170	45	95	54	19	21,1 / 16,2	1,3 / 0,0	10,7 / 6,5	1.000	2 / □ / □	■ / □	■ / ■ / ■	□	1x3,5	□
14	Freecom Network Drive XS (32971)	mang. (4,6)	44,4	130	31	100	48	13	16,8 / 2,4	0,8 / 0,1	12,8 / 7,2	2.000	□ / □ / □	■ / □	■ / ■ / ■	□	1x3,5	□

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



Wer auf die Vorteile von RAID nicht verzichten möchte, kommt um den Kauf einer 2-Bay-NAS nicht herum. Wir testen 34 NAS-Systeme, die über zwei Laufwerksschächte verfügen

von Stefan Steinleitner

NAS-Systeme mit zwei HDDs

Anwender, die in die Welt der NAS-Systeme einsteigen und von allen Funktionen profitieren wollen, die moderne Netzwerkfestplatten auszeichnen, sollten sich für eine 2-Bay-NAS entscheiden. Welche Geräte ihr Geld wert sind, erfahren Sie in diesem Test, in dem wir Ihnen die Stärken und Schwächen von insgesamt 34 NAS-Systemen aufzeigen. Interessieren Sie sich hingegen für ein Profi-Modell mit vier Festplattenschächten, finden Sie alle wichtigen Informationen dazu in der Kaufberatung auf Seite 122.

Mit Festplatten oder nur das Gehäuse?

Vor dem Kauf steht eine grundlegende Entscheidung an: für ein Modell, das bereits ab Werk mit Festplatten bestückt ist, oder für ein leerer NAS-Gehäuse, bei dem Sie die HDDs selbst kaufen, einbauen und konfigurieren müssen. Die erste Variante hat den Vorteil, dass Sie gleich nach dem Einschalten des Geräts mit der grundlegenden Einrichtung loslegen können. Für den zweiten Weg spricht hingegen, dass Sie das NAS-System mit den Festplatten ausstatten können, die exakt an Ihre Anforderungen angepasst sind. Wie der Test zeigt, bieten Qnap und Synology vornehmlich Leergehäuse an. Hersteller wie Western Digital, Buffalo und Zyxel verkaufen hingegen in der Regel vorkonfigurierte NAS-Systeme.

Sehr kundenfreundlich ist, dass sich immer mehr Geräte sowohl mit traditionellen 3,5-Zoll-Festplatten als auch mit den als Notebook-HHDs bezeichneten 2,5-Zoll-Datenspeichern bestücken lassen. Dazu gehören viele Top-NAS-Systeme unseres Tests. Achtung: Vergessen Sie nicht, vor dem Kauf der Festplatten auf der Support-Seite des NAS-Herstellers nachzusehen, welche HDD-Modelle zur Nutzung zertifiziert sind.

RAID ist das wichtigste Kriterium

Wer sich für ein NAS-System mit zwei Festplatten entscheidet, profitiert nicht zwangsläufig von einer – im Vergleich zu 1-Bay-Modellen – doppelt so hohen Speicherkapazität. Denn der wichtigste Aspekt, der in der Praxis für die Nutzung eines Geräts mit zwei Festplatten spricht, ist natürlich, dass sich die HDDs im RAID-Verbund betrei-

ben lassen. Was es damit im Detail auf sich hat, lesen Sie im Beitrag auf Seite 132. Die wichtigsten Fakten vorweg: Schließen Sie zwei Festplatten zu einem RAID-0-Array zusammen, profitieren Sie von einer höheren Schreib- und Lesegeschwindigkeit, da beide HDDs zu einem Volume zusammengefasst werden. Dies geht allerdings zu Lasten der Datensicherheit – fällt eine Platte aus, sind alle Daten futsch. So mit ist – das auch als Striping bezeichnete – RAID 0 die erste Wahl, wenn die Performance wichtiger ist als die Datensicherheit. Bei RAID-1-Arrays werden die Daten hingegen auf beiden Festplatten gespiegelt, weswegen diese Variante auch als Mirroring bezeichnet wird. Die Sicherheit der Daten wird aber durch die Halbierung des zur Verfügung stehenden Speicherplatzes erkauft. Von den 34 getesteten Geräten unterstützen immerhin 33 NAS-Systeme die Standard-RAID-Modi 0 und 1. Einzige Ausnahme ist die WD My Book Live Duo, die sich ausschließlich im RAID-1-Modus betreiben lässt.

Kommt es Ihnen hingegen nur auf den maximalen Speicherplatz an, können Sie die HDDs natürlich auch im sogenannten JBOD-Modus betreiben. Hierbei werden – wie es die englische Bezeichnung „Just a bunch of disks“ bereits verrät – die beiden Festplatten als voneinander unabhängige Datenspeicher konfiguriert.

Server-Funktionen fast immer an Bord

Unser Test hat gezeigt, dass es in Sachen Grundfunktionen keine allzu gravierenden Unterschiede gibt. Beispielsweise lassen sich alle 34 NAS-Systeme als FTP-Server einsetzen. Auf einen integrierten Webserver verzichten lediglich die Buffalo-Modelle LinkStation 420 und 421DE, WD My Book Live Duo, LaCie 2big NAS 6TB, die beiden D-Link-NAS-Systeme DNS-320L und DNS-325 sowie die Freecom Silver Store 2. Somit könnten Sie sogar Ihre eigene Webseite auf den meisten Geräten hosten. Noch besser sieht es auf Seiten der Backup-, Printer- und Mediaserver aus: Bis auf fünf Geräte erhalten alle getesteten NAS-Systeme die volle Punktzahl. Nur die Netgear ReadyNAS 312 und 102, WD My Cloud Mirror 4TB, WD My Book Live Duo und Freecom Silver Store 2 lassen sich nicht als Druckerserver nutzen.

Bevor Sie auf die Server-Funktionen zugreifen können, müssen Sie die NAS erst einmal im heimischen Netzwerk integrieren. Super: Alle getesteten Geräte nehmen per Gigabit-Ethernet Kontakt mit dem Router auf, sodass Sie keine Geschwindigkeitseinbußen in Kauf nehmen müssen. Die Synology DS213air ist zudem als einziges Gerät im Test auch mit einem WLAN-Funkmodul ausgestattet.

Steht die Netzwerkverbindung, können Sie Ordner freigeben, Benutzerkonten einrichten und die einzelnen User mit Rechten ausstatten. Letzteres erledigen Sie in der Benutzerverwaltung, die zur Grundausstattung aller getesteten NAS-Systeme gehört.

Bedienoberfläche oder Web-Interface?

Da wir im 1-Bay-NAS-Test auf Seite 42 bereits detailliert auf die einzelnen Betriebssysteme und die Bedienerführungen eingegangen sind, fassen wir uns an dieser Stelle kurz: NAS-Systeme, die über eine grafische Oberfläche verfügen, stellen in Sachen Bedienkomfort das Nonplusultra dar. Wie moderne Interfaces auszusehen haben, zeigen Asustor, Qnap und Synology.

Über die auf dem Desktop liegenden Icons greifen Sie auf die jeweiligen Funktionen zu; die Konfiguration der Grundeinstellungen erfolgt über die Systemsteuerung. Da die NAS-Systeme dieser Hersteller auch das Multitasking unterstützen, können Power-User mehrere Funktionen parallel nutzen. Ein weiterer Vorteil ist, dass Sie

PLATZ 1 Asustor AS-602T

Schnell, vielfältig und leistungshungrig



Ausstattung und Performance – das sind die Stärken des Testsiegers. Zwei Gigabit-LAN-Ports, sechs USB-Ports, zwei eSATA-Anschlüsse und sogar HDMI-Out sind an Bord. Eine Intel-Atom-CPU (2,13 GHz) und 1 GByte RAM sorgen für Power: Die durchschnittliche Lesegeschwindigkeit beträgt 104,5 MB/s; schneller ist nur das Netgear ReadyNAS 312 (106,1 MB/s). Daten schreibt das Gerät im Mittel mit 78,7 MB/s, nur sieben andere Modelle übertrumpfen diesen Wert. Allerdings wird der Geschwindigkeitsrausch durch eine sehr hohe Leistungsaufnahme erkauft: Bereits im Standby-Modus verbraucht die NAS mit 18,5 Watt so viel Strom wie andere Geräte im laufenden Betrieb. Unter Volllast steigt die Leistungsaufnahme auf 28,9 Watt an. Mehr Energie verbrennt nur die Synology DS713+ (30,6 Watt). Nichts auszusetzen gibt es hingegen am Funktionsumfang. Alle wichtigen Server-, Streaming- und Backup-Funktionen sind dabei, zusätzliche Apps spielen Sie ganz bequem über die herstellereigene Paketverwaltung ein.

+ Sehr gute Performance, Top-Ausstattung (inkl. HDMI-Ausgang), intuitive Bedienung

- Überdurchschnittlich hohe Leistungsaufnahme, relativ laut

Preis (ca.) 360 Euro **CHIP** gut (2,2)

PLATZ 2 Qnap HS-251

NAS-System für die gute Stube



Nur knapp vom Testsieger geschlagen wird die Qnap HS-251. Bereits auf den ersten Blick fällt auf, dass diese flüsterleise NAS (Betrieb: 0,9 Sone; Standby: 0,0 Sone) auch im Wohnzimmer eine gute Figur macht. Sie ist im Gegensatz zu vielen anderen Netzwerkspeichern flach gebaut und mit einem HDMI-Ausgang bestückt. Auch die Leistungsaufnahme hält sich mit 18,4 Watt (Betrieb) und 7,7 Watt (Standby) in Grenzen. Zu Lasten der Performance geht dies aber nicht, wie die Messungen zeigen. Durchschnittlich werden Daten mit 101,5 MB/s gelesen, die mittlere Schreibgeschwindigkeit beträgt 64,8 MB/s. Wie bei allen anderen Qnap-NAS-Systemen kommt das bewährte, einfach zu bedienende und ausgesprochen vielfältige QTS-Betriebssystem zum Einsatz. Überzeugend ist auch die Anschlussvielfalt, die zwei Gigabit-LAN-Ports sowie jeweils zwei USB-2.0- und -3.0-Anschlüsse umfasst. Verzichten müssen Sie nur auf die eSATA-Unterstützung.

+ Sehr umfangreiche Ausstattung, extrem leises Gerät, überdurchschnittliche Performance

- Alles andere als günstig, kein eSATA-Anschluss an Bord, Zusatzkosten entstehen durch den Erwerb der HDDs

Preis (ca.) 500 Euro **CHIP** gut (2,2)

über die integrierten Paketverwaltungen Dutzende Apps herunterladen und installieren können, um den Funktionsumfang zu erweitern. Typische Beispiele sind etwa iTunes-Server, Content-Management-Systeme wie Drupal sowie diverse Download-Tools.

Geräte, die über eine einfache Web-Oberfläche bedient werden, bieten hingegen einen eingeschränkten Komfort. In der Praxis nervt, dass Web-Interfaces kein Multitasking gestatten. Anstatt also mehrere Dialogfenster gleichzeitig zu öffnen, müssen Sie sich Link für Link durch die Konfigurationsoberfläche zu einer Funktion klicken, die Änderung durchführen und sie speichern. Das kostet Zeit. Der Vollständigkeit halber wollen wir aber erwähnen, dass Web-Interface nicht gleich Web-Interface ist. Während etwa die Konfigurationsmaske von Zyxel-Geräten relativ intuitiv zu bedienen ist, macht das Arbeiten mit der Web-Oberfläche von Buffalo keinen Spaß. Bei diesen Geräten stört zudem, dass der angemeldete User nach einigen Minuten der Untätigkeit automatisch wieder ausgeloggt wird.

Offen für Erweiterungen

Da NAS-Systeme mit zwei Festplatten auch im kommerziellen Umfeld zum Einsatz kommen, etwa bei Freiberuflern und Selbstständigen, statten die Hersteller die Geräte mit wesentlich mehr Schnittstellen für externes Equipment aus, als dies bei 1-Bay-Systemen der Fall ist. Unangefochtener Spitzenreiter in Sachen Anschlussvielfalt ist der Testsieger Asustor AS-602T. Das Gerät bietet insgesamt acht Ports: vier USB-2.0-, zwei USB-3.0- und zwei eSATA-Anschlüsse. Immerhin noch sechs Anschlüsse (3 x USB 2.0, 2 x USB 3.0 und 1 x eSATA) stellt die Qnap TS-269L zur Verfügung. Zwei weitere Qnap-Modelle sind mit fünf Anschlüssen für externes Equipment ausgestattet. Am anderen Ende der Skala stehen die beiden D-Link-NAS-Systeme DNS-320L und DNS-325, die Buffalo-Modelle LS-WSX500, LinkStation Mini 2TB und LinkStation 420 4TB sowie WD My Book Live Duo, die alle lediglich einen USB-2.0-Port bieten. Interessant: Der Trend geht zu zwei LAN-Ports und HDMI-Anschluss.

Kleine, teils sehr laute Kraftwerke

Ein für 2-Bay-NAS-Systeme nicht unerhebliches Kriterium ist die Leistungsaufnahme. Denn da diese Geräte auch gern von Power-Usern eingesetzt werden, arbeiten sie oftmals am Limit – also unter Vollast. Ausgerechnet der Testsieger geht mit der Energie sehr verschwenderisch um, was allerdings mit der hohen Performance zu tun hat. Eine Leistungsaufnahme von 28,9 Watt im laufenden Betrieb und indiskutabel 18,5 Watt im Standby haben wir im Test ermittelt. Zum Vergleich: Das zweitplatzierte NAS-System, das in Sachen Leistung nur fünf Punkte weniger erreicht, verbraucht im laufenden Betrieb nur 18,4 Watt. Zu den Stromfressern zählen aber auch Synology DS713+ (Betrieb: 30,6 Watt; Standby: 17,1 Watt), Qnap TS-269L (28,7 Watt; 17,7 Watt) und Netgear ReadyNAS 312 (25,1 W; 19,8 W). Ein halbwegs ausgewogenes Verhältnis zwischen Performance und Energieaufnahme bieten Qnap HS-251 und Synology DS214.

Hand in Hand mit der Leistungsaufnahme geht die Geräuschenwicklung einher. Nahezu unhörbar verrichten immerhin drei der getesteten NAS-Geräte ihre Arbeit: Buffalo LS-WSX500L (Betrieb: 0,3 Sone; Standby: 0,0 Sone), D-Link DNS-325 (0,8 Sone; 0,0 Sone) und Qnap HS-251 (0,9 Sone; 0,0 Sone). Relativ laut und – somit nur bedingt zur Nutzung auf dem Schreibtisch geeignet – sind Thecus N2520 (2,2 Sone; 1,6 Sone), LaCie 2big NAS 6TB (2,8 Sone; 0,5 Sone) und Zyxel NSA320 (1,7 Sone; 1,5 Sone).

PLATZ 4 Synology DS713+

Stromhungige NAS für hohe Ansprüche



Die DS713+ bietet Platz für zwei Festplatten im 2,5- oder 3,5-Zoll-Format, die sich als RAID 0 oder 1 betreiben lassen. Die Transferrate liegt im Test bei 103,0 MB/s beim Lesen und 109,4 MB/s beim Schreiben – erstklassige Werte. Das Gerät bietet zwei Gigabit-LAN-Anschlüsse, die sich zur Kapazitätserhöhung bündeln lassen. Einen WLAN-Adapter schließen Sie an einem der drei USB-Ports an. Ein eSATA-Port fehlt ebenso wenig wie Server für FTP, HTTP, Print und Multimedia. Wahlweise lassen sich Backups auf die NAS speichern oder der NAS-Inhalt sichern. Die DS713+ unterstützt IPv6 und ActiveDirectory. Beim Auftreten eines Fehlers werden Sie per Skype oder E-Mail benachrichtigt. Im Betrieb arbeitet die Synology mit 1,9 Sone deutlich vernehmbar, im Standby ist sie aber kaum zu hören (0,6 Sone). Konfiguration und Bedienung sind aufgrund der bewährten Synology-Oberfläche sehr einfach. Allerdings verbraucht die NAS eine Menge Strom: 30,6 Watt im Betrieb und 17,1 Watt im Standby sind zu hoch.

+ Die höchste Performance aller getesteten Geräte, Top-Ausstattung, umfassender Funktionsumfang

- Viel zu hohe Leistungsaufnahme, Betriebsgeräusche könnten leiser sein, recht teuer

Preis (ca.) 420 Euro CHIP befriedigend (2,6)

PLATZ 17 Netgear ReadyNAS 312

Superschnell und dennoch recht leise



Die Netgear ReadyNAS 312 liegt in Sachen Performance nur hauchdünn hinter dem Referenz-Gerät Synology DS713+. Im Test ermitteln wir eine mittlere Leseschwindigkeit von 106,1 MB/s. Keines der 33 getesteten NAS-Systeme ist schneller. Im Durchschnitt schreibt das Gerät Daten mit 90,9 MB/s auf die beiden Festplatten, die sich im RAID-0- und 1-Verbund betreiben lassen. Wie bei allen anderen NAS-Systemen mit überragender Geschwindigkeit hat dies aber negative Auswirkungen auf die Leistungsaufnahme: Im Testlabor messen wir 25,1 Watt im Betrieb und inakzeptable 19,8 Watt im Standby – mehr Strom verbraucht kein anderes Gerät im Ruhezustand. In Sachen Betriebsgeräusche liegt die Netgear ReadyNAS mit 1,9 Sone im Betrieb und 0,7 Sone im Standby im Mittelfeld. Gut ist die Ausstattung, die einen USB-2.0- und zwei USB-3.0-Ports, eSATA sowie zwei Gigabit-LAN-Anschlüsse umfasst.

+ Eines der derzeit schnellsten NAS-Systeme, alle wichtigen Anschlussvarianten

- Viel zu hohe Leistungsaufnahme, nicht immer intuitive Bedienerführung

Preis (ca.) 270 Euro CHIP befriedigend (2,7)

PLATZ 20 WD My Cloud Mirror 4TB

Preiswerter Speicherriesse

Das im typischen Western-Digital-MyBook-Design gehaltene Gerät ist mit einem Preis von rund 270 Euro ein Schnäppchen. Es verfügt ab Werk über eine Speicherkapazität von 4 TByte. Zum Einsatz kommen 3,5-Zoll-Festplatten des gleichen Herstellers, die im RAID-1-Modus laufen. Die Leistung dieser Datenträger ist nur in Sachen Lesegeschwindigkeit überzeugend. Hier kommt die NAS im Mittel auf 97,3 MB/s und gehört damit zu den schnelleren Modellen. Wesentlich langsamer geht das Gerät beim Schreiben der Daten zu Werke: Durchschnittlich 40,9 MB/s sind – insbesondere im direkten Vergleich – gerade noch akzeptabel. Die Leistungsaufnahme ist in Ordnung. Mit 14,8 Watt im Betrieb und 5,9 Watt im Leerlauf gehört die WD-NAS zu den Energie-sparern. Und auch in puncto Geräuschentwicklung überzeugt die in Weiß gehaltene NAS: Unter Last messen wir im Testlabor 1,2 Sone, im Standby-Modus reduziert sich die Lautstärke auf 0,2 Sone. Externe Speichermedien schließen Sie an den beiden USB-3.0-Ports an; Drucker lassen sich auf diesem Wege nicht im gesamten Netzwerk zur Verfügung stellen, da das WD-Gerät nicht über einen integrierten Printer-Server verfügt. Auf Web- und FTP-Server müssen Sie hingegen nicht verzichten. Mit dabei sind aber auch Backup- und Medienserver, so-

dass Sie die NAS auch als zentrales Datensicherungsmedium einsetzen und in die Welt des Streamings einsteigen können. Prima: Windows-Nutzer sichern ihre Daten mit der mitgelieferten Backup-Software profitieren von der nativen Zusammenhang interessanter Daten ebenfalls sichern lassen. Mirror-NAS geschrieben, in Netzwerkgerät übertragen



- + Ausgezeichnetes Preis-/Leistungsverhältnis, zufriedenstellende Performance, hoher Funktionsumfang
 - Kein Druckserver integriert, lediglich zwei USB-3.0-Anschlüsse, nur 3,5-Zoll-HHDs

Preis (ca.) 270 Euro CHIP befriedigend (2,8)

2-Bay-NAS-Systeme

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



Grundlegende NAS-Konfiguration

Die Festplatten sind verbaut, die Netzwerkverbindung ist eingerichtet – nun steht die erstmalige Konfiguration Ihres NAS-Systems auf dem Programm.

Wir zeigen Ihnen, wie einfach das inzwischen geht

von Artur Hoffmann

Auch in Sachen NAS gilt: Erst die Arbeit, dann das Vergnügen. Denn bevor Sie von allen Vorteilen profitieren können, die aktuelle NAS-Systeme auszeichnen, steht zunächst einmal die Grundkonfiguration des Netzwerkspeichers auf dem Programm. Kompliziert ist die erstmalige Einrichtung nicht, da Sie von Assistenten Schritt für Schritt durch den gesamten Vorgang begleitet werden. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass auch weniger versierte Anwender schnell – und vor allem erfolgreich – zum Ziel kommen. Anschließend können Sie sich an die erweiterten Einstellungen machen und die gerätespezifischen Funktionen und Dienste konfigurieren.

In diesem Praxisbeitrag zeigen wir Ihnen anhand von drei Mini-Workshops, wie die Grundkonfiguration bei NAS-Geräten von Buffalo, Qnap und Asustor abläuft. Dabei gehen wir davon aus, dass die NAS-Systeme bereits mit zwei bis vier Festplatten bestückt und sachgerecht im heimischen Netzwerk eingebunden sind. Apropos Festplatten: Planen Sie, ein NAS-System ohne Harddisks zu erwerben, sollten Sie vor dem Kauf der Speichermedien unbedingt überprüfen, welche Produkte der NAS-Hersteller empfiehlt. Denn nicht alle Festplatten sind für den Dauerbetrieb gleichermaßen gut geeignet. Ein Blick auf unseren Test NAS-fähiger Festplatten ab Seite 126 hilft in diesem Fall weiter.

Quick Guide

Buffalo-NAS einrichten

NAS-Systeme von Buffalo, die zusammen mit Festplatten ausgeliefert werden, sind bereits komplett eingerichtet. Dies erleichtert – und beschleunigt – die grundlegende Konfiguration, da Sie nicht erst das Betriebssystem einspielen müssen. In diesem Workshop kommt das Modell LinkStation ProQuad zum Einsatz, das mit vier 1-TB-Festplatten ausgestattet ist, die zu einem RAID-5-Verbund zusammengeschlossen sind. Die Einrichtung anderer Geräte des Herstellers ist nahezu identisch.

1 Software von CD installieren

Legen Sie die zum Lieferumfang gehörende Installations-CD in das Laufwerk Ihres Rechners und führen Sie die Datei »LSNavi.exe« aus. Um mit dem Einspielen des Tools NAS Navigator 2 zu beginnen, klicken Sie im ersten Bildschirm auf »Installation starten«. Während des Einspielens sucht die Software im Heim-LAN automatisch nach betriebsbereiten Tera-/LinkStations. Darüber hinaus legt die Software eine Verknüpfung zur Netzwerkfreigabe auf dem Desktop an. Klicken Sie auf »Abgeschlossen«, um die Installation fertigzustellen.

2 Konfigurationsmaske öffnen

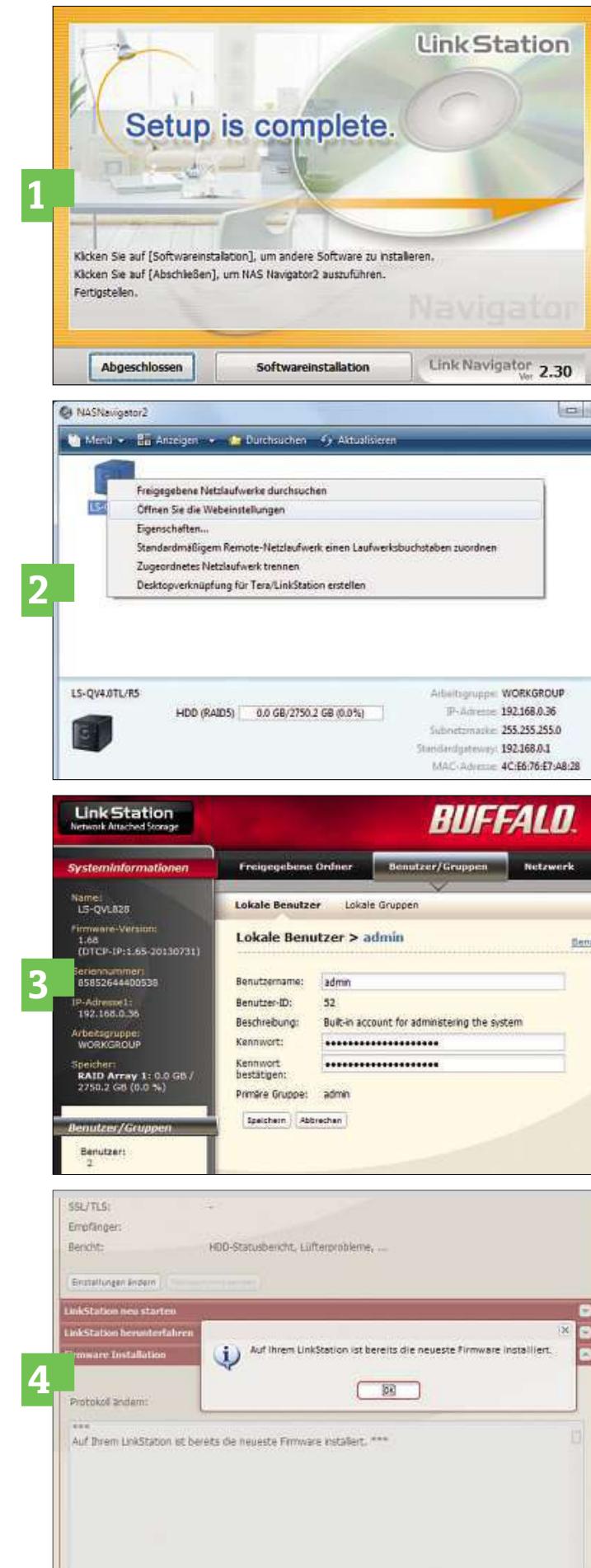
Im automatisch gestarteten Tool NAS Navigator 2 ist das einzurichtende Gerät inklusive seiner Modellnummer und Zusatzinfos wie IP-Adresse, Arbeitsgruppe und Firmwareversion aufgeführt. Darüber hinaus können Sie über das Tool aber auch auf die freigegebenen Netzlaufwerke zugreifen und die Konfigurationsmaske aufrufen. Um das Web-Interface zu öffnen, klicken Sie das Gerät mit der rechten Maustaste an und wählen den Befehl »Öffnen Sie die Webeinstellungen«. Sobald die Webseite geladen ist, loggen Sie sich mit den Standardzugangsdaten ein: »admin« und »password«.

3 Grundeinstellungen anpassen

Wählen Sie »Systems | Settings | Language | Modify Settings« und klicken Sie bei »Display Language« auf »German« und »Save«, um die Systemsprache umzustellen. Gleich anschließend ändern Sie die Administrator-Zugangsdaten. Klicken Sie auf »Benutzer/Gruppen | Lokale Benutzer«, markieren Sie in der Liste der Benutzerkonten den Eintrag »admin« und klicken Sie auf »Benutzer bearbeiten«. Ob Sie den Benutzernamen ändern, bleibt Ihnen überlassen. Zwingend erforderlich ist es aber, ein neues Kennwort durch zweimaliges Eingeben festzulegen. Sichern Sie die Änderungen mit »Speichern«. Ratsam ist es, dem NAS-System eine eindeutige Bezeichnung zuzuweisen. Dies erledigen Sie über »System | Einstellungen« und »Einstellungen ändern«. Anschließend passen Sie die Grundeinstellung an Ihre Wünsche an, etwa indem Sie die erforderlichen Dienste konfigurieren und weitere Benutzerkonten anlegen.

4 Nach neuer Firmware suchen

Das Buffalo-NAS sucht zwar automatisch nach Firmwareupdates, es kann aber nicht schaden, die Updatesuche nach der Ersteinrichtung manuell durchzuführen. Klicken Sie auf »System | Wartung« und wählen Sie erst »Firmware Installation«, dann »Überprüfen auf Updates«. Steht eine neue Version zur Verfügung, klicken Sie auf »Update installieren«. Ansonsten erhalten Sie die Meldung, dass »bereits die neueste Firmware installiert« ist.



Quick Guide

NAS-Grundkonfiguration bei Qnap

In wenigen Schritten ist die Grundkonfiguration eines Qnap-NAS-Systems erledigt. In diesem Workshop kommt das mit vier 1-TB-Festplatten bestückte TurboNAS TS-470 zum Einsatz, die Konfiguration anderer Modelle dieses Herstellers läuft nach dem gleichen Muster.

1 Software laden und installieren

Öffnen Sie am PC den Browser, tippen Sie die URL <http://start.qnap.com> ein, wählen Sie die Anzahl der Laufwerkseinschübe aus, markieren Sie in der Liste den Modellnamen Ihres NAS-Systems und bestätigen Sie mit »Jetzt beginnen«, um mit der Installation zu starten. Im daraufhin angezeigten Bildschirm klicken Sie erst auf »Firmware installieren«, dann auf »Lokale Installation«. Laden Sie die aktuellste Version des Tools Qfinder herunter und installieren Sie die Software anschließend auf Ihrem Rechner. Besitzen Sie ein Modell, das die Cloud-Installation unterstützt, klicken Sie auf die entsprechende Grafik und folgen den Bildschirmanweisungen.

2 Einrichtungsassistent starten

Nachdem Sie die QNAP-Software gestartet haben, wird das LAN nach QNAP-Geräten durchsucht. Ist das NAS korrekt verkabelt, findet das Tool Ihren neuen Netzwerkspeicher und startet den Schnelleinstellungsassistenten. Schließen Sie den Hinweis mit »Ja«, markieren Sie im folgenden Dialog »Heimgebrauch« und fahren Sie mit einem Klick auf »Schnelle Einrichtung« fort.

3 Grundlegende Konfiguration

Im ersten Schritt können Sie die Bezeichnung des NAS-Systems anpassen und das Administratorkennwort, das in der Grundeinstellung »admin« lautet, festlegen. Klicken Sie auf »Weiter«, damit die Festplatten initialisiert und automatisch konfiguriert werden. Nach Abschluss des Vorgangs, der zehn Minuten und länger dauern kann, schließen Sie den Vorgang mit »Fertigstellen« ab.

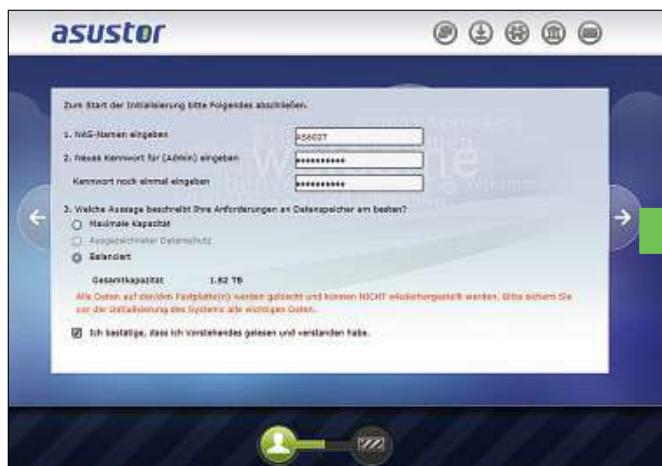
4 Firmware aktualisieren

Im Browser wird nun automatisch die NAS-Anmeldemaske geladen. Gleichzeitig macht Sie Qfinder darauf aufmerksam, dass noch kein SMTP-Server konfiguriert wurde. Schließen Sie den Dialog mit »Nein«. Klicken Sie in der Liste der NAS-Systeme das soeben eingerichtete Gerät mit der rechten Maustaste an, wählen Sie »Firmware aktualisieren«, geben Sie die Zugangsdaten ein und bestätigen Sie mit »OK«. Ist eine neue Firmware vorhanden, können Sie sie direkt über den folgenden Dialog einspielen.

5 Weiterführende Konfiguration

Alle weiteren Aufgaben, etwa das Anlegen zusätzlicher Speicher-Pools, die Konfiguration von Netzwerkdiensten und die Verwaltung von Benutzerkonten erledigen Sie im übersichtlichen Web-Interface. Nach dem Einloggen öffnen Sie die »Systemsteuerung«, wechseln in die entsprechende Rubrik und klicken auf das jeweilige Icon, um eine Funktion, eine Anwendung oder einen Dienst zu konfigurieren. Keinesfalls schaden kann es, über »Systemeinstellungen | Systemkonfiguration | System« die benutzerdefinierten Konfigurationseinstellungen in einer Datei zu sichern, um sie bei Problemen bequem wiederherstellen zu können.





1

Quick Guide NAS-Grundkonfiguration bei Asustor

Ähnlich einfach ist auch die grundlegende Einrichtung von NAS-Systemen aus dem Hause Asustor (www.asustor.de). In diesem Workshop kommt das Modell AS-602T zum Einsatz, das mit zwei 2-TB-Festplatten ausgestattet ist.

1 Download und Installation der Software

Öffnen Sie im Browser die Webseite <http://start.asustor.com>, klicken Sie in der Grafik auf »Deutsch« und wählen Sie im folgenden Bildschirm das Modell aus, das Sie konfigurieren möchten. Im Beispiel entscheiden wir uns für »AS 6 Series«. Klicken Sie dann auf die Pfeilschaltfläche und scrollen Sie anschließend zu Schritt 3 herunter, da die Festplatten bereits im NAS-System verbaut sind. Über einen Klick auf den grünen Pfeil neben »Control Center (Windows)« laden Sie die erforderliche Software auf Ihren Rechner. Entpacken Sie das Archiv und spielen Sie das Tool anschließend ein.

2

2 Grundkonfiguration starten

Das automatisch gestartete Tool informiert Sie, dass ein noch nicht konfiguriertes NAS-System entdeckt wurde. Markieren Sie den Eintrag und klicken Sie auf »OK«, um den Dialog zu schließen und den im Browser gestarteten Einrichtungsassistenten aufzurufen. Klicken Sie auf die Schaltfläche »Ein-Klick-Einrichtung«, um mit der Grundkonfiguration zu beginnen: Legen Sie einen NAS-Namen fest, definieren Sie ein Kennwort für das Administratorkonto und geben Sie an, in welchem Betriebsmodus die Festplatten verwendet werden sollen. Möchten Sie den gesamten Speicherplatz nutzen, markieren Sie »Maximale Kapazität«. Ist Ihnen die Datenübertragungsrate wichtiger (RAID 1), entscheiden Sie sich für »Balanciert«. Bestätigen Sie den Warnhinweis und klicken Sie auf die Pfeilschaltfläche, um mit der Initialisierung des Systems zu beginnen.

3

3 Aktualisierung der Firmware

Nach Abschluss der grundlegenden Initialisierung steht es Ihnen frei, Ihr Asustor-NAS zu registrieren oder den Vorgang mit »Später registrieren« zu beenden. Klicken Sie dann auf »Start«, um die Web-Konfigurationsmaske des NAS-Systems zu laden. Steht – wie unserem Beispiel – eine neue Firmwareversion zur Verfügung, werden Sie auf die Aktualisierung aufmerksam gemacht. Es ist ratsam, die neue Firmware sofort einzuspielen, indem Sie auf »Aktualisieren« klicken. Nach Abschluss der Aktualisierung startet das System neu und Sie müssen sich mit Ihren Zugangsdaten anmelden, um das Konfigurations-Interface zu öffnen.

4

4 Weiterführende Konfiguration

Schließen Sie den Begrüßungsbildschirm, um zur Konfigurationsoberfläche zu gelangen. Alle weiteren Konfigurationsschritte führen Sie direkt im Browser durch. Möchten Sie etwa Benutzerkonten einrichten, wählen Sie »Zugangssteuerung | Lokale Benutzer | Hinzufügen«. Wollen Sie die freigegebenen Ordner festlegen, klicken Sie in der »Zugangssteuerung« auf »Freigabeordner«. Und die gewünschten Dienste, etwa »FTP-Server«, »NFS« und »WebDAV« konfigurieren Sie, indem Sie auf »Services« klicken. Ihre benutzerdefinierten Einstellungen speichern Sie, indem Sie »Sicherung & Wiederherstellung | Systemeinstellungen | Einstellungen exportieren« wählen.



Musikgenuss in der ganzen Wohnung

Der einfachste Weg, die auf einer Synology-NAS gespeicherte Musiksammlung im heimischen Netz zu streamen, führt über die App Audio Station

von Artur Hoffmann

Besitzer eines NAS-Systems von Synology kommen in den Genuss uneingeschränkten Streamings. Sie können sich also innerhalb Ihres heimischen Netzwerks rund um die Uhr von Ihrer Musiksammlung unterhalten lassen, die tollen Urlaubsfotos auf dem großen Fernseher im Wohnzimmer ansehen und die NAS als Videoarchiv einsetzen. Möglich machen das die im Synology-Betriebssystem integrierten Apps Audio Station, Photo Station und Video Station. Wir zeigen Ihnen in diesem Beitrag, wie Sie mit Audio Station Ihren ganz persönlichen Musik-Streaming-Dienst auf die Beine stellen.

Viele Wege führen zum Ziel

Standardmäßig greift Audio Station auf die im »music«-Ordner gespeicherten Musikstücke zurück und bereitet sie entsprechend auf, sodass Sie die Songs auf allen Netzwerkgeräten wiedergeben können, die UPnP/DLNA unterstützen. Zwei Kleinigkeiten sind aber vorher zu erledigen: Sie müssen auf Ihrem Android- oder iOS-Gerät die kostenlose Synology-App DS audio installieren und auf der Netzwerkfestplatte Audio Station konfigurieren. Wie Sie dabei vorgehen, lesen Sie im Workshop auf der gegenüberliegenden Seite. Bevor Sie sich aber an die Arbeit machen, sollten Sie sowohl die NAS-Firmware als auch die Synology-Apps update, um in den Genuss der aktuellsten Funktionen zu kommen.

Hinweis: Die Synology-NAS bietet noch weitere Möglichkeiten, um Musik netzwerkweit bereitzustellen. Die App »Medienserver« verwandelt die NAS in einen Multimedia-Zuspieler, der unabhängig von DS audio genutzt werden kann. »iTunes Server« stellt Ihre mit dem Apple-Tool verwaltete Musiksammlung im lokalen Netz bereit. Und Besitzer einer Logitech Squeezebox können das NAS-System mit der App »Logitech Media Server« zum Musik-Server hochrüsten.

Audio Station ist mehrbenutzerfähig

Soll Audio Station von verschiedenen Benutzern verwendet werden, müssen Sie die einzelnen Konten über »Systemsteuerung | Benutzer« freischalten, indem Sie einen Benutzernamen doppelt anlicken, »Applikationen« wählen und bei »Audio Station« ein Häkchen setzen. Die Rechte dieser Benutzer legen Sie in Audio Station über »Einstellungen | Berechtigungen« fest. Dadurch können Sie etwa unterbinden, dass ein Nutzer die ID3-Tags der Musikdateien verändert oder ihm gestatten, die Wiedergabelisten zu bearbeiten.

Noch einen Schritt weiter geht die Funktion »Persönliche Bibliothek«. Damit weisen Sie Audio Station an, nicht die im Verzeichnis »music« gespeicherten Lieder, sondern die im Ordner »home/music« abgelegten Songs in die Bibliothek aufzunehmen. Auf diese Weise kann sich jeder Benutzer von seiner eigenen Lieblingsmusik unterhalten lassen.

Quick Guide

Musik mit Audio Station streamen

Audio Station ist eine Funktion, die fest im Betriebssystem Ihrer Synology-NAS integriert ist, und die es Ihnen ermöglicht, die auf dem Netzwerkspeicher abgelegten Musikstücke im gesamten Heimnetz zu streamen – über jedes beliebige UPnP-/DLNA-Gerät. Die Einrichtung ist kinderleicht und innerhalb weniger Minuten erledigt.

1 Audio Station aktivieren

Um Fotos, Videos oder – wie in diesem Workshop gezeigt – Musik über Ihre Synology-NAS im Netzwerk bereitzustellen, müssen Sie die entsprechende App erst einmal aktivieren. Öffnen Sie das »Paketzentrum«, wählen Sie »Installiert« und klicken Sie dann auf »Audio Station«. Im folgenden Dialog klicken Sie auf »Aktion« und wählen »Ausführen«, um die App zu initialisieren.

2 Navigation durch die Bibliothek

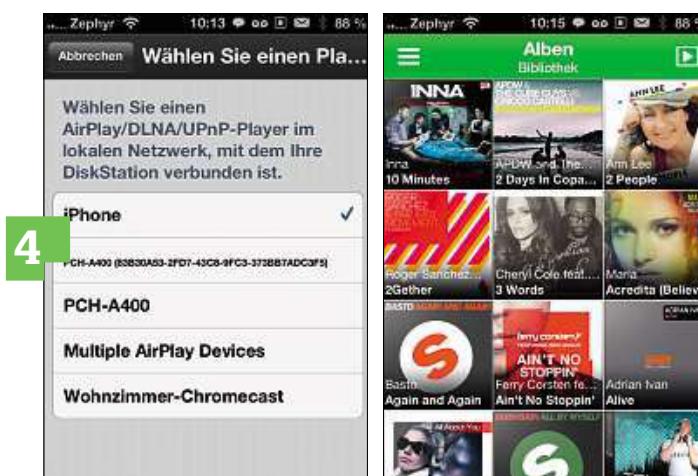
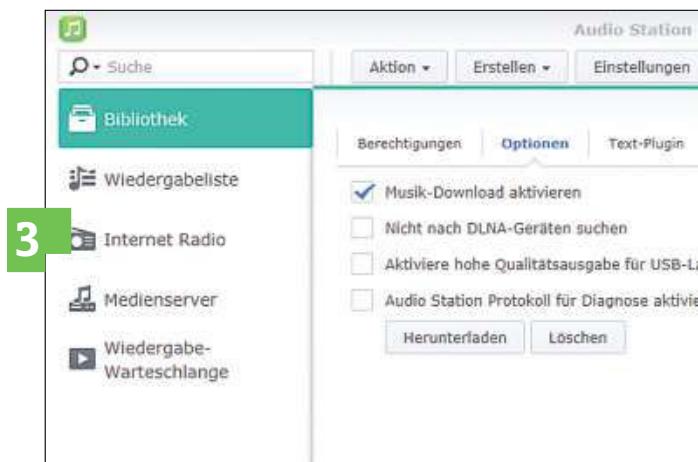
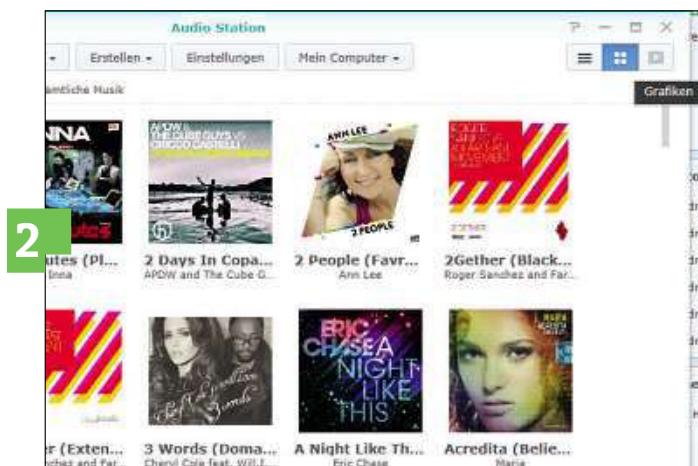
Wechseln Sie zur »Systemsteuerung« und klicken Sie auf »Audio Station«, um die App zu öffnen. Wie bereits erwähnt, lädt Audio Station automatisch alle Musikstücke, die im Ordner »music« gespeichert sind. Sind die Dateien korrekt getaggt, können Sie über die zur Verfügung stehenden Filter gezielt nach Songs und Alben fahnden, was insbesondere bei ausgedehnten Sammlungen eine große Hilfe ist. Wie Sie Ordnung in Ihr Musikarchiv bringen, lesen Sie auf Seite 106. Super: Mithilfe der oben rechts untergebrachten Schaltflächen wechseln Sie zwischen Listen- und Vorschaugrafikansicht.

3 Grundeinstellungen anpassen

Über »Einstellungen | Optionen« gelangen Sie an die zusätzlichen Optionen. Besonders interessant ist die Funktion »Musik-Download aktivieren«. Schalten Sie diese Option ein, können Sie einzelne Dateien auf das Gerät, das Sie zur Wiedergabe der Musik verwenden, downloaden. Interessant ist so etwas etwa, wenn Sie die Musik über ein Smartphone oder Tablet abspielen und während der Wiedergabe merken, dass Sie den Song auch dann hören wollen, wenn Sie unterwegs sind. Spaßige Idee: Über »Einstellungen | Text-Plugin« können Sie »LyricWiki« aktivieren, damit während der Wiedergabe die Songtexte angezeigt werden. Zwar sind nicht alle Lyrics der Welt vorhanden, doch die meisten aktuellen Hits und Klassiker der Musikgeschichte können Sie mitsingen ...

4 App installieren und einrichten

DS audio steht kostenlos für Android- und iOS-Geräte zur Verfügung. Laden Sie die App aus dem jeweiligen Store und spielen Sie sie ein. Nach dem Start melden Sie sich an Ihrer Synology-NAS an, indem Sie den Namen des Geräts und die Zugangsdaten eingeben. Anschließend will die App wissen, auf welchem Player die Musik wiedergegeben werden soll. Zur Auswahl steht nicht nur das Gerät, auf dem die App installiert ist, sondern auch alle im Netzwerk integrierten UPnP-/DLNA-fähigen Player. Entscheiden Sie sich hier für eines dieser Geräte, fungiert Ihr Smartphone/Tablet in diesem Fall als Fernbedienung. Sprich: Sie wählen die Musik am Smartphone/Tablet aus, die Wiedergabe erfolgt dann über den UPnP-/DLNA-Player, zum Beispiel ein modernes TV-Gerät, eine Videospielkonsole oder eine Multimedia-Festplatte. Diese Einstellung können Sie übrigens jederzeit wieder ändern.





Mehr Tempo für Ihre Synology-NAS

Der DiskStation Manager 5.0 bringt vielen Synology-NAS-Geräten einen ordentlichen Leistungsschub. Wir zeigen, wie das Upgrade gelingt

von Gunnar Troitsch und Artur Hoffmann

Die CHIP-Bestenlisten aktueller Netzwerkfestplatten (siehe unsere Tests auf Seite 42 und 46) belegen es: Unter den derzeit besten NAS-Systemen kommen die meisten von Asustor, Qnap oder Synology. Wir schauen uns an dieser Stelle einmal das neueste Betriebssystem des taiwanischen Herstellers Synology an, den DiskStation Manager (DSM). Ob Dateizugriffe über das Internet, die eigene Foto-Website, privater Web- oder Mailserver oder persönliche Cloud – der Funktionsumfang ist dank dieser Software überwältigend groß. Der DiskStation Manager wird in regelmäßigen Abständen verbessert. Derzeit aktuell ist die Version DSM 5.0-4493 Update 3. Läuft auf Ihrer Synology-NAS eine DSM-Version kleiner als 5.0, sollten Sie umgehend auf das aktuelle Betriebssystem wechseln. Eine Voraussetzung für das Update ist jedoch, dass auf der Synology-NAS mindestens die DSM-Version 4.3 installiert ist.

DSM 5.0: Ein echter Quantensprung

Das im März 2014 zum Download bereitgestellte DSM 5.0 erweitert nicht nur den Funktionsumfang der NAS-Modelle aus dem Hause Synology. Auch die Bedienoberfläche wurde komplett renoviert. Das Ergebnis ist eine wesentlich intuitivere Bedienung, die nicht nur weniger versierten Anwendern die Nutzung der Netzwerkspeicher erleichtert. Darüber hinaus hat der Hersteller auch kräftig an der Geschwindigkeitsschraube gedreht: Insbesondere sollen iSCSI-Netzlaufwerke einen spürbaren Leistungsschub erfahren. Aber auch alle anderen Dateizugriffe über das Netzwerk sollen nun wesentlich

schneller erfolgen. Sehr gut: Selbst auf betagten Synology-Geräten wie der DiskStation 211j, die ja lediglich über 128 MByte Arbeitsspeicher verfügt, läuft das aktuelle Betriebssystem einwandfrei. Sie sollten also nicht länger warten und sofort auf die neue DSM-Version upgraden. Wie Sie dabei vorgehen, lesen Sie im folgenden Workshop, in dem das Modell DS 712+ zum Einsatz kommt.

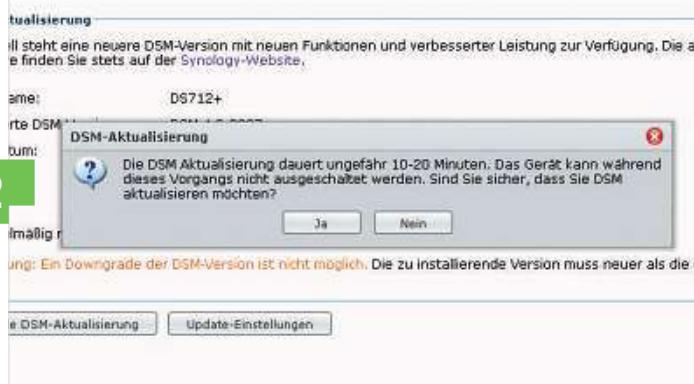
So geht's

1 Neue Firmware herunterladen

Unter dem Menüpunkt »DSM-Aktualisierung« sehen Sie auf einen Blick, welche DSM-Version aktuell auf Ihrem NAS-System installiert ist und ob eine neuere Version derzeit zum Download bereit steht. In der Regel gibt es auf der Synology-Homepage auch Beta-Versionen. Diese können jedoch nicht über den Update-Dienst, sondern nur manuell installiert werden.

2 Update installieren – es gibt kein Zurück

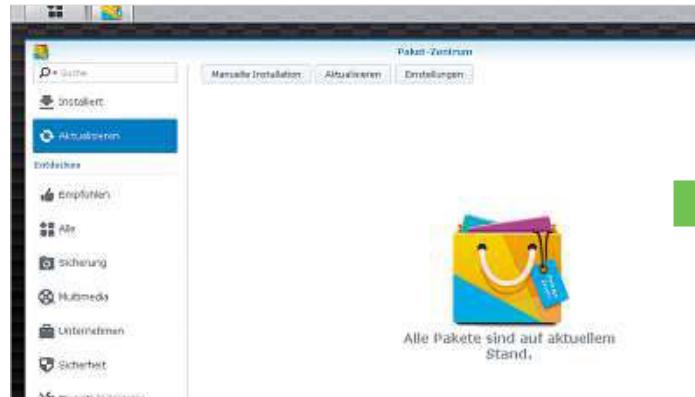
Im nächsten Bildschirm werden Sie nochmals gefragt, ob Sie das Update wirklich durchführen wollen. Ein Zurück zu einer älteren Firmwareversion ist nach dem Update auf 5.0 nicht mehr möglich, da Synology die interne Architektur des Betriebssystems verändert hat. Beim Sprung auf Version 5.0 hat sich der Hersteller beispielsweise von MySQL verabschiedet und unterstützt stattdessen MariaDB. Die Unterschiede zwischen beiden Datenbanksystemen mögen margi-



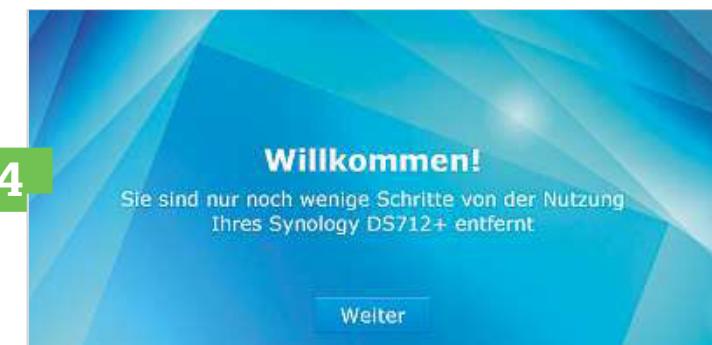
2



3



7



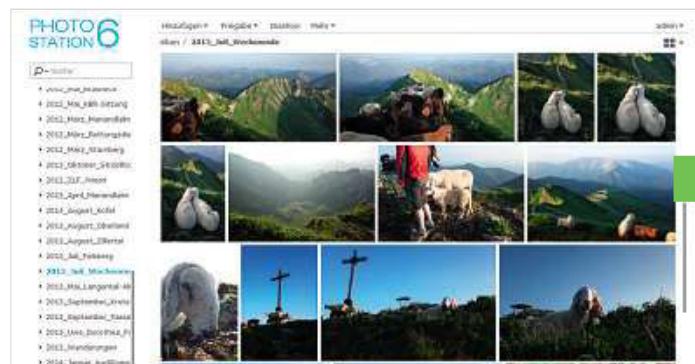
4



5



6



8

nal erscheinen. Wer allerdings intensiv mit MySQL arbeitet, sollte sich vorher besser davon überzeugen, dass unter MariaDB wirklich noch alles funktioniert.

3 Warten

Nach dem Start des Update-Assistenten dauert es rund eine Viertelstunde, bis das neue Betriebssystem entpackt und installiert ist. Während dieses Vorgangs können Sie nicht auf die NAS zugreifen.

4 Einrichtungsassistent

Nach dem erfolgreichen Update melden Sie sich wie gewohnt als Administrator am System an. Der Einrichtungsassistent startet und führt Sie Schritt für Schritt durch die Grundkonfiguration.

5 QuickConnect einrichten

Wer seine NAS zuvor schon mit DynDNS und Portweiterleitung aus dem Internet erreichbar gemacht hat, für den ändert sich nichts. Auch besteht keine Notwendigkeit, QuickConnect einzurichten.

6 Pakete update und neu installieren

Das neue Betriebssystem erfordert, dass viele Anwendungen auch in angepassten Versionen installiert werden. Bei uns warteten 13 Pakete auf ihre Aktualisierung. Wir installieren MariaDB, bevor die Programmpakete Web- und Mailserver aktualisiert werden konnten.

7 Fertigstellen

Sind alle Pakete aktualisiert, ist der Update-Vorgang abgeschlossen. Da die Freigaben gleich bleiben, können Sie sofort durchstarten und sich mit den Neuerungen von DSM 5.0 vertraut machen.

8 Quickcheck: Funktionieren alle Apps?

Ein erster Test zeigt, dass alle Apps problemlos funktionieren. Noch besser: Die iSCSI-Geschwindigkeit im Heimnetz stieg von durchschnittlich rund 70 auf circa 90 MByte/s. Schon allein dafür hat sich das Update auf DSM 5.0 gelohnt



So schaffen Sie Platz auf der NAS

Anstatt viel Geld in größere Festplatten zu investieren, um Ihre Synology-NAS aufzurüsten, sollten Sie sich zunächst einmal von überflüssigen Daten trennen

von Gunnar Troitsch und Artur Hoffmann

Als Sie Ihr NAS-System und die dazugehörigen Festplatten vor ein, zwei Jahren kauften, dachten Sie sicher, dass es ziemlich lange dauern würde, den üppig bemessenen Speicherplatz mit Daten zu füllen. Doch weit gefehlt! Gerade Daten, die wichtig sind, befinden sich häufig in mehrfacher Ausführung auf dem Laufwerk. Urlaubsbilder sind dann etwa sowohl unter »Urlaube« als auch unter »Bilder« eingesortiert oder man findet plötzlich einen Bilderordner unter »Wichtig«. Mangelnde Disziplin und die fehlende Struktur beim Speichern sind schnell als Gründe für Ihr Big-Data-Problem identifiziert. Der einfachste Weg, dem entgegenzuwirken, ist der Kauf größerer Festplatten. Die alten HDDs verrichten zwar immer noch ihren Dienst – aber wie wär's mit zwei 4-Byte-WD-Red oder einer Expansions-Einheit für fünf zusätzliche Festplatten? Wer diese Investitionen jedoch scheut, sollte zunächst einmal überprüfen, welche auf dem Netzwerkspeicher abgelegten Dateien überhaupt noch das Prädikat »Wichtig« verdienen. Ebenfalls nicht schaden kann es, gezielt nach Dubletten und exorbitant großen Dateien zu suchen, beispielsweise HD-Aufnahmen, die von einer Settop-Box stammen.

Aufräumen statt Neu kaufen!

Der Nachteil dieser Variante: Sie müssen auf ein verregnetes Wochenende warten und die Mühe auf sich nehmen, nach doppelten Verzeichnissen sowie Dateien zu suchen. Ganz so arg ist es in der

Praxis aber nicht, da einige Hersteller ihre NAS-Systeme mit einer speziellen Funktion ausstatten, die Ihnen viel Arbeit abnimmt. Besonders gut gelöst hat das Synology. Der in den Tiefen der Systemsteuerung versteckte Dienst durchforstet sämtliche »gemeinsamen Ordner« nach doppelten und sehr großen Dateien. Diese werden am Ende ordentlich aufgelistet, sodass Sie die doppelten Einträge genau an den Speicherorten löschen können, an denen sie am wenigsten sinnvoll sind. Bevor Sie mit der Prozedur beginnen, sollten Sie Ihre Synology-NAS auf den neuesten Firmware-Stand bringen. Das hat mit dem Suchen von Dubletten nichts zu tun – es dient lediglich dazu, das Sicherheitsniveau und die Performance des Systems auf dem höchstmöglichen Level zu halten.

Quick Guide

1 Ausgangslage einschätzen

Von den insgesamt 4 TByte Speicherplatz, die auf der NAS zur Verfügung stehen, sind knapp 50 Prozent bereits belegt. Dabei sind lediglich eine Handvoll TV-Serien in HD-Auflösung, rund 15.000 MP3-Songs und einige Fernsehmitschnitte auf dem Gerät gespeichert.

2 Neuen Bericht erstellen

Starten Sie im Benutzermenü die »Systemsteuerung«, wählen Sie »Info-Center« und klicken Sie auf das Register »Bericht«. Beim ers-



7

Duplicate File Candidates

Group	Shared Folder	File	Size	...
1	Pub	Luther/Season 2/Luther_S02E03E04.mkv	3.1 GB	2012-
1	TV-Serien HD	Luther/Season 2/Luther_S02E03E04.mkv	3.1 GB	2012-
2	Pub	Luther/Season 2/Luther_S02E01E02.mkv	3.1 GB	2012-
2	TV-Serien HD	Luther/Season 2/Luther_S02E01E02.mkv	3.1 GB	2012-
3	Pub	Luther/Season 1/Luther_S01E03E04.mkv	2.7 GB	2012-
3	TV-Serien HD	Luther/Season 1/Luther_S01E03E04.mkv	2.7 GB	2012-
4	Pub	Luther/Season 1/Luther_S01E05E06.mkv	2.7 GB	2012-
4	TV-Serien HD	Luther/Season 1/Luther_S01E05E06.mkv	2.7 GB	2012-
5	Pub	Luther/Season 1/Luther_S01E01E02.mkv	2.7 GB	2012-



ten Start klicken Sie im Hinweisdialog auf »Ja«, legen den Speicherort für die Berichte fest und bestätigen mit »Ja«. Mit »Erstellen« legen Sie einen neuen Bericht an.

3 Bezeichnung eingeben

Nach einem Klick auf »Weiter« fordert Sie der Assistent auf, eine eindeutige Bezeichnung einzugeben. Die Angabe einer E-Mail-Adresse ist optional. Fahren Sie mit einem Klick auf »Weiter« fort.

4 Aufgaben festlegen

Nun steht die Auswahl der Berichtstypen an. In diesem Beispiel entscheiden wir uns für »Doppelte Dateien Kandidaten« und »Große Dateien«, da wir ja wissen wollen, wie viele Riesendateien vorhanden sind und welche Riesendateien am Speicherplatz nagen.

5 Optionen konfigurieren

Nun legen Sie fest, ob das Ganze regelmäßig und wiederholt stattfinden soll. Da jedoch zum Finden von doppelten Dateien eine einmalige Ausführung reicht, setzen Sie den Haken bei »Berichte jetzt erstellen«, um sofort mit der Suche zu beginnen.

6 Berichtsanfrage absenden

Abschließend bekommen Sie noch eine Zusammenfassung, nach deren Bestätigung der Bericht endlich erstellt wird.

7 Dubletten löschen

Je nach NAS-Modell, Kapazität der Festplatten und Anzahl der Dateien kann die Zusammenstellung der doppelten Dateien durchaus einige Minuten dauern. Nach Abschluss des Vorgangs erhalten Sie eine Liste, in der identische Dateien (Name und Größe) untereinander angeordnet sind. Das Löschen funktioniert hier per Mausklick. Auch die größten Dateien stehen aufgereiht zum Löschen bereit.

8 Speicherplatzgewinn ermitteln

Allein durch das Löschen der doppelt vorhandenen TV-Serien konnten wir knapp 200 GByte Speicherplatz zurückgewinnen.



Mehr Speicher für die Synology-NAS

Genügt die Kapazität der Festplatten gestiegenen Ansprüchen nicht, ist der Austausch angesagt. So gehen Sie dabei vor

von Artur Hoffmann

Ganz gleich, wie viel Speicherplatz auf einer NAS zur Verfügung steht – früher oder später kommt der Zeitpunkt, an dem nur noch wenige GByte frei sind. Der erste logische Schritt: Man versucht, Dubletten, überflüssige Inhalte sowie exorbitant große Dateien aufzuspüren und zu löschen (siehe auch Seite 58). Reicht der auf diese Weise freigeschaukelte Speicherplatz nicht aus, führt kein Weg am Austausch der Festplatten vorbei. Für welche Datenträger sich der Anwender entscheidet, hängt nicht nur davon ab, wie viel Geld er investieren will. Auch das Nutzerverhalten spielt eine Rolle. Wer eine NAS etwa für seine stetig wachsende Full-HD-Videosammlung nutzt, kommt mit 500-GByte-Festplatten nicht besonders weit. Andererseits muss ein Anwender, der nur Musik und Fotos speichert, nicht gleich zu sündhaft teuren 6-TByte-HDDs greifen. Ein gutes Preis-Leistungsverhältnis bieten derzeit 2- bis 3-TByte-Platten. Die speziell für den Einsatz in NAS-Systemen konzipierte WD20EFRX Red 2TB kostet rund 85 Euro, das Modell mit 3 TByte etwa 100 Euro. Einen Test NAS-fähiger Festplatten inklusive Übersicht finden Sie auf Seite 126.

Verschieben, umrüsten, verschieben

Das Ersetzen von Festplatten durch Modelle mit größerer Kapazität ist nicht kompliziert, wie der nebenstehende Workshop zeigt, in dem eine Synology-NAS zum Einsatz kommt. Nur der Zeitaufwand

ist hoch. Besonders einfach ist es, wenn die Festplatten nicht in einem RAID-Verbund mit Datenredundanz genutzt werden, etwa RAID 0 oder JBOD (Grundlagen zu RAID siehe auch Seite 132). In diesem Fall müssen Sie die Daten und – sofern von der NAS unterstützt – die aktuelle Systemkonfiguration einfach nur auf ein anderes Gerät verschieben, die alten HDDs durch neue Modelle ersetzen und das NAS-System dann komplett neu einrichten. Anschließend stellen Sie die ursprüngliche Systemkonfiguration wieder her und übertragen die kopierten Daten zurück auf den Netzwerkspeicher.

Vorgehensweise bei RAID 5/6 und SHR

Im Workshop gehen wir davon aus, dass die HDDs als RAID-1-Array genutzt werden. Kommt in Ihrer Synology-NAS aber ein RAID-5- oder RAID-6-Verbund zum Einsatz, müssen Sie die Festplatte mit der geringsten Kapazität durch ein größeres Modell austauschen, um den zur Verfügung stehenden Speicherplatz zu erhöhen. Nutzen Sie die herstellereigene Methode Synology Hybrid RAID (SHR), hängt die Vorgehensweise davon ab, ob die Kapazität der aktuellen Festplatten identisch ist. Ist das der Fall, müssen Sie mindestens zwei HDDs austauschen, um die Speicherkapazität zu erhöhen. Kommen unterschiedliche HDDs zum Einsatz, sollte die kleinste Festplatte durch ein größeres Modell ersetzt werden. Bei NAS-Systemen anderer Hersteller funktioniert die Aufrüstung auf ähnliche Art und Weise.

Quick Guide

Synology-NAS: Speicherplatz erweitern

In diesem Mini-Workshop kommt eine Synology DiskStation DS 214 zum Einsatz. Die beiden jeweils 1 TByte großen Festplatten sind zu einem RAID-1-Array zusammengeschlossen und sollen durch zwei neue 2-TByte-HDDs ersetzt werden.

1 NAS-System herunterfahren

Unterstützt Ihr NAS-Modell kein Hot-Swapping, also den Festplattenaustausch im laufenden Betrieb, rufen Sie in Ihrem Browser die Konfigurationsmaske durch Eingabe der IP-Adresse auf, loggen sich mit Ihren Zugangsdaten ein und klicken auf die Schaltfläche »Anmelden«. Wählen Sie oben rechts »Optionen | Herunterfahren« und bestätigen Sie die Nachfrage mit »Ja«. Warten Sie anschließend so lange, bis alle Dioden am Gerät ausgeschaltet sind.

2 Erste Festplatte austauschen

Entfernen Sie eine der beiden alten Festplatten und bauen Sie die neue HDD ein. Wie Sie dabei vorgehen, hängt vom verwendeten NAS-Modell ab. Sind Sie sich nicht sicher, hilft ein Blick ins Handbuch weiter. Nach Abschluss der Umbauarbeiten schalten Sie Ihre NAS wieder ein. Ist das Gerät hochgefahren und betriebsbereit, rufen Sie die Konfigurationsmaske auf und loggen sich ein. Ein Hinweis macht Sie darauf aufmerksam, dass ein Volume fehlerhaft ist. Darüber hinaus gibt die NAS einen Signalton von sich.

3 Speichermanager öffnen

Klicken Sie oben links auf das »Hauptmenü«-Symbol und wählen Sie im folgenden Dialog »Speichermanager«. Klicken Sie in der linken Spalte auf »Diskgruppe«, macht Sie der Dialog darauf aufmerksam, dass der »Platz fehlerhaft ist«. Diese Meldung bedeutet nicht, dass die Festplatte defekt ist, sondern dass die Funktionsfähigkeit des RAID-Arrays nicht mehr gegeben ist.

4 Reparatur starten

Um die Funktionsfähigkeit wieder herzustellen, klicken Sie auf die Schaltfläche »Verwalten«. Im folgenden Dialog ist die Option »Reparieren« automatisch ausgewählt, sodass Sie auf »Weiter« klicken. Im nächsten Schritt ist die neue Festplatte bereits markiert. Fahren Sie mit einem Klick auf »Weiter« fort und starten Sie die Reparatur mit »OK« und »Übernehmen«. Der Vollständigkeit halber wollen wir erwähnen, dass dabei alle auf der neu eingebauten Festplatte gespeicherten Daten gelöscht werden.

5 Reparatur abwarten

Der Reparaturvorgang – der je nach Größe der neuen Festplatte durchaus mehrere Stunden dauern kann – läuft im Hintergrund. Informationen zum Fortschritt erhalten Sie im Dialog »Speicher-Manager«. Erst nach Abschluss des Reparaturvorgangs steht Ihnen wieder der komplette Speicherplatz zur Verfügung.

6 Zweite Festplatte austauschen

Ist die neue Festplatte korrekt im System eingebunden, steht der Wechsel der zweiten HDD auf dem Programm. Dazu gehen Sie exakt so vor wie in den vorigen Schritten beschrieben. Am Ende der mehrstündigen Operation ist die NAS wieder voll funktionsfähig.

1

2

3

4

5

6



Von der Cloud zur NAS – und zurück

Mit Apps stellen Sie eine direkte Verbindung zwischen Ihrem Cloud-Speicher und Ihrer NAS her. Dies erleichtert die Synchronisierung von Dateien immens

von Artur Hoffmann

Stolze Besitzer einer NAS mit zwei oder mehr Festplatten setzen ihre Geräte in den meisten Fällen nicht nur als Medienserver ein, der Fotos, Musik und Videos netzwerkweit zur Verfügung stellt. Aufgrund des – im Vergleich zum Computer – schier unerschöpflichen Speicherplatzes spielen NAS-Systeme auch in Sachen Datensicherung eine sehr große Rolle. Welche Möglichkeiten Ihnen in diesem Zusammenhang offen stehen, lesen Sie im Beitrag auf Seite 118, in dem wir auf das Thema Backup eingehen. Ein weiteres Einsatzgebiet, das auch in Richtung Datensicherung geht, stellt die Cloud-Unterstützung dar. Auch hier erweisen sich NAS-Systeme als sehr vielfältig.

Anbindung an Online-Speicher inklusive

Immer mehr Anbieter von Cloud-Speicherplatz stellen ihren Kunden PC- und Mac-Software sowie Apps für iOS-, Android- und Windows-Phone-Geräte zur Verfügung, damit sie jederzeit und überall auf die in der Datenwolke gespeicherten Inhalte zugreifen können. Was Ihnen gängige Cloud-Dienste wie Dropbox, Google Drive und Microsoft OneDrive bieten, lesen Sie übrigens ab Seite 66.

NAS-Systeme von Synology und Qnap lassen sich mit den passenden Apps aber auch direkt an verschiedene Cloud-/Online-Backup-Speicher anbinden. Der Vorteil: Die Daten sind so nicht nur auf den Servern der Anbieter gespeichert, sondern stehen auch lokal

jederzeit zur Verfügung. Die schlechte Nachricht: Synology unterstützt keinen einzigen kostenlosen Cloud-/Online-Backup-Speicher, sondern nur kommerzielle Anbieter wie Strato Hi-Drive (hidrive.strato.com), Elephant Drive (<http://home.elephantdrive.com>) und Amazon Glacier (<http://aws.amazon.com/de/glacier>).

Qnap hingegen arbeitet sowohl mit Dropbox als auch mit Google Drive zusammen. Sie müssen lediglich die entsprechenden Apps installieren. Wie das geht, erklären wir Ihnen im nebenstehenden Workshop am Beispiel von Dropbox. Darüber hinaus stehen aber auch weitere Apps zur Verfügung, unter anderem für hicloud S3 und Microsoft Azure Storage (<http://azure.microsoft.com/de-de/services/storage>).

Die eigene Cloud auf Ihrer NAS

Möchten Sie Ihre Daten nicht den Servern von Dropbox, Google und Co. anvertrauen, müssen Sie dennoch nicht auf die vielen Vorteile eines Cloud-Speichers verzichten. Denn die NAS-Systeme von Synology und Qnap bieten Ihnen auch Funktionen, die es Ihnen ermöglichen, auf relativ einfache Art und Weise Ihre eigene, ganz private Cloud selbst auf die Beine zu stellen. Dies hat in der Praxis den großen Vorteil, dass Sie die volle Kontrolle über Ihre Dateien behalten. Wie Sie dabei vorgehen und was zu beachten ist, lesen Sie im Beitrag auf Seite 136.

Quick Guide

NAS im Zusammenspiel mit Dropbox

Wie schon mehrfach erwähnt, lässt sich der Funktionsumfang von Qnap-NAS-Systemen durch Apps gehörig aufbohren. Neben diversen Streaming-Tools, verschiedenen Servern und jeder Menge Download-Hilfsmitteln findet sich im Qnap-eigenen App Center auch eine App, die es Ihnen ermöglicht, Ihren Netzwerkspeicher direkt an den kostenlosen Dropbox-Cloud-Speicher anzubinden – inklusive Synchronisierung in Echtzeit. Besitzen Sie noch kein Dropbox-Konto, müssen Sie auf www.dropbox.com erst eines einrichten.

1 Dropbox-App installieren

Öffnen Sie danach Ihren Browser und geben Sie die IP-Adresse Ihrer Qnap-NAS in die Adresszeile ein. Loggen Sie sich auf dem Gerät ein, indem Sie oben rechts auf »Anmeldung« klicken, Ihre Zugangsdaten eintippen und mit einem Klick auf die Pfeilschaltfläche bestätigen. Im Hauptmenü klicken Sie auf das Icon »App Center«, um die Qnap-eigene Paketverwaltung zu öffnen. Markieren Sie in der linken Spalte den Eintrag »Sicherung/Sync.«, um die Liste der angebotenen Apps aufzurufen. Um die Dropbox-App auf Ihrer NAS zu installieren, klicken Sie im Hauptfenster auf den Button »Zu QTS hinzuf.«. Die App wird daraufhin geladen und direkt eingespielt.

2 NAS-System mit Konto verknüpfen

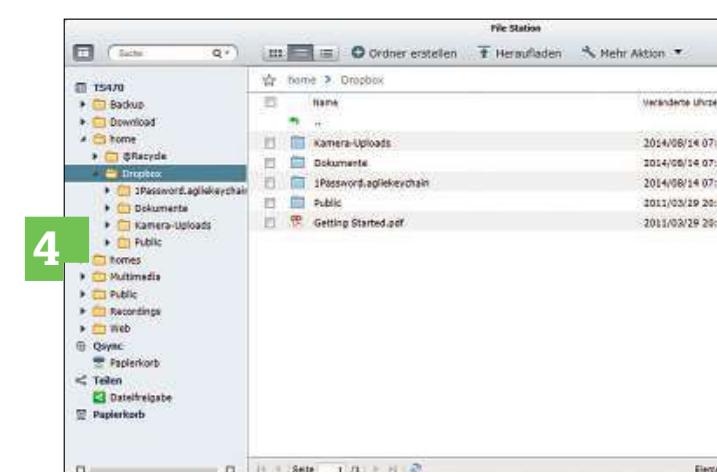
Schließen Sie das App Center und kehren Sie zum Desktop zurück. Hier liegt jetzt eine Verknüpfung zur soeben installierten Dropbox-App. Klicken Sie auf das Icon »QNAP Dropbox Sync«, um die App zu starten. Ihre erste Aufgabe besteht darin, sich beim Cloud-Service anzumelden. Klicken Sie auf »Sign in«, wird die Dropbox-Anmeldeseite im Browser geladen. Geben Sie Ihre Zugangsdaten ein und klicken Sie auf »Anmelden«, um Ihre Qnap-NAS mit Ihrem Dropbox-Konto zu verknüpfen. Hat alles geklappt, erhalten Sie eine Erfolgsmeldung und Sie klicken auf »Weiter zu Dropbox«.

3 Cloud-Daten synchronisieren

Die Qnap-Dropbox-App beginnt daraufhin sofort mit der Synchronisierung sämtlicher Daten, die Sie in Ihrem Dropbox-Speicher abgelegt haben. Je nachdem, wie viele Daten Sie in der Cloud gespeichert haben, kann dieser Vorgang mehrere Minuten bis Stunden dauern. Die heruntergeladenen Daten werden standardmäßig in den Ordnern »home\Dropbox« und »homes\Benutzername\Dropbox« gespeichert. Prima: Sie müssen nicht zwangsläufig die App „File Station“ starten, um das erstgenannte Verzeichnis zu öffnen. Es genügt, in der App „QNAP Dropbox Sync“ auf das orangefarbene Icon zu klicken, um direkt zum lokal vorgehaltenen Cloud-Speicherordner zu gelangen.

4 Dateien in der Cloud speichern

Da Ihre Qnap-NAS nun an Ihren Dropbox-Cloud-Speicher angebunden ist, müssen Sie die Dateien nicht mehr manuell zu Dropbox hochladen. Es genügt, die jeweiligen Inhalte in das Verzeichnis »home\Dropbox« zu übertragen. Dann werden sie automatisch hochgeladen und auf allen anderen Geräten, die mit dem Dropbox-Speicher verknüpft sind, synchronisiert. Den Status – laufende sowie abgeschlossene Synchronisierung – erfahren Sie, indem sie die App QNAP Dropbox Sync erneut öffnen.





Aus dynamisch wird statisch: DynDNS

Die in vielen aktuellen Geräten integrierten, herstellereigenen DynDNS-Dienste ermöglichen den uneingeschränkten Fernzugriff auf Ihre NAS

von Artur Hoffmann

Einer der wichtigsten Gründe, der für den Kauf einer NAS spricht, ist die Tatsache, dass der Netzwerkspeicher rund um die Uhr läuft. Dies ermöglicht es Ihnen, die NAS als allzeit bereiten Dateiserver, privaten Cloud-Speicher und Streaming-Server einzusetzen. Im heimischen Netzwerk stellt das alles keine Herausforderung dar, da Ihre NAS durch eine interne IP-Adresse – diese verwaltet in der Regel der Router – eindeutig identifiziert wird. Sprich: Ist Ihre NAS im eigenen Netzwerk über die IP-Adresse 192.168.1.100 zu erreichen, stellt es für den Router kein Problem dar, die Datenpakete an das richtige Gerät zu senden.

Ein wenig komplexer gestaltet sich die Sache aber, wenn Sie auch über das Internet auf die NAS und die darauf laufenden Dienste und Apps zugreifen möchten. In diesem Fall muss der Router, der ja das Bindeglied zwischen privatem LAN und öffentlichem Netzwerk (Internet) ist, wissen, an welches Gerät er die von außen eintreffenden Datenpakete senden soll. Dafür zuständig ist die Portweiterleitung, eine Funktion, die in allen aktuellen Routermodellen integriert ist. Das zweite – wesentlich größere – Problem ist die öffentliche IP-Adresse, die in den meisten Fällen dynamischer Natur ist, und sich alle 24 Stunden ändert. Um also über das Internet auf Ihre NAS zuzugreifen, müssten Sie täglich eine neue IP-Adresse in Ihren Browser eingeben und Apps, die Sie auf mobilen Endgeräten nutzen, neu

konfigurieren. Das ist in etwa so, als wenn sich Ihre Postanschrift täglich ändern würde und der Briefträger jedes Mal bei Ihnen nachfragen müsste, an welche Adresse er die Post zustellen soll. Dass das in der Praxis keinen Sinn macht, liegt auf der Hand. An dieser Stelle kommen DynDNS-Services ins Spiel.

Viele Wege führen zum Ziel

Vereinfacht ausgedrückt lassen sich DynDNS-Services als eine Art Makler bezeichnen: Sie stellen Ihnen einen Domänennamen der Form »Name.Anbieter.Länderkürzel« zur Verfügung und kümmern sich darum, dass die an diese Domäne gerichteten Datenpakete ankommen. Dazu meldet Ihr Router dem DynDNS-Service in festgelegten Abständen seine aktuelle öffentliche IP-Adresse. Ruft dann ein Nutzer Ihren Domänennamen in seinem Browser auf, wird die Anfrage an den DDNS-Service geleitet, der in seiner Datenbank nachsieht, unter welcher IP-Adresse Ihr NAS-System aktuell zu erreichen ist. Landen die Pakete dann an der richtigen Adresse, kommt die bereits angesprochene Portweiterleitung des Routers ins Spiel.

Im Beitrag auf Seite 140 zeigen wir Ihnen, wie Sie den kostenlosen DynDNS-Dienst Selfhost.de direkt in Ihrem Router konfigurieren. Das ist quasi die Allroundlösung. Besitzer eines NAS-Systems von Qnap können aber auch den herstellereigenen DynDNS-Dienst myQNAPcloud nutzen. Wie das geht, zeigt der folgende Workshop.

Quick Guide

Qnap-DynDNS-Service einrichten

Damit Nutzer trotz dynamischer IP-Adresse rund um die Uhr über das Internet auf ihre im Heimnetz integrierte NAS zugreifen können, statten immer mehr Hersteller ihre Geräte mit einer eigenen DynDNS-Funktion aus. Bei Qnap nennt sich diese hilfreiche Erweiterung, die in wenigen Schritten eingerichtet ist, myQNAPcloud.

1 Konfigurationsoberfläche aufrufen

Öffnen Sie an Ihrem Computer den Web-Browser Ihrer Wahl, tippen Sie die interne IP-Adresse Ihres Qnap-NAS-Systems ein, etwa »192.168.1.100« und bestätigen Sie mit der Eingabetaste, um die Anmeldemaske zu öffnen. Klicken Sie dann oben rechts auf das Cloud-Symbol, das neben dem Button »Anmeldung« untergebracht ist, um die Startseite von myQNAPcloud zu öffnen.

2 Neues Konto einrichten

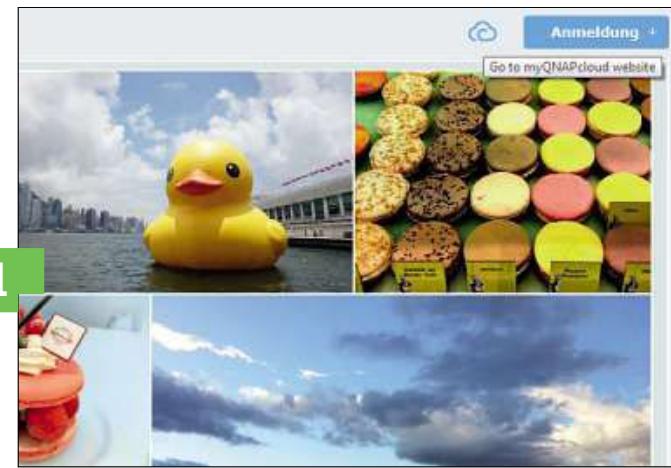
Klicken Sie zunächst einmal oben rechts auf das Globus-Symbol und wählen Sie »Deutsch« aus, um die Sprache umzustellen. Um nun ein neues Konto anzulegen, klicken Sie auf den Link »Jetzt registrieren«. Auf der folgenden Seite geben Sie alle geforderten Informationen ein. Dazu gehören E-Mail-Adresse, Name und Vorname sowie Geburtsdatum. Legen Sie ein sicheres Kennwort fest, stimmen Sie den Nutzungsbedingungen zu und senden Sie das Formular mit »Registrieren« ab. Der Service sendet nun eine E-Mail an die Adresse, die Sie soeben angegeben haben. Klicken Sie in der E-Mail auf den Link »Registrierung bestätigen«, um den Vorgang abzuschließen.

3 Einrichtungsassistenten starten

Auf der Startseite Ihrer NAS, die Sie in Schritt 1 im Browser geöffnet haben, klicken Sie auf »Anmeldung«, geben Ihren Benutzernamen und das passende Kennwort ein, und fahren mit einem Klick auf die Pfeilschaltfläche fort. Im Hauptmenü klicken Sie auf »myQNAPcloud«, um die Funktion zu starten. Im folgenden Dialog klicken Sie erst auf die Schaltfläche »Beginnen Sie«, dann auf »Starten«, um mit der automatischen Einrichtung zu beginnen. Nicht vergessen: Damit Ihre Qnap-NAS die Portweiterleitung im Router einrichten kann, müssen Sie das Gerät dahingehend konfigurieren, dass sich die Sicherheitseinstellungen per UPnP ändern lassen. Bei Fritzboxen finden Sie diesen Befehl unter »Internet | Freigaben | Portfreigaben«.

4 DynDNS-Konfiguration abschließen

Im Assistenten geben Sie nun die bei der Registrierung verwendete E-Mail-Adresse zusammen mit dem Kennwort ein (siehe Schritt 2) und klicken auf »Weiter«. Anschließend legen Sie eine eindeutige Bezeichnung für Ihre Qnap-NAS fest und bestätigen mit »Weiter«. Diese Bezeichnung ist insofern wichtig, als dass sie auch in der Internetadresse, die für den Fernzugriff benötigt wird, verwendet wird. Aus diesem Grund sind weder Leer- noch Sonderzeichen erlaubt. Nach einem Klick auf »Weiter« versucht der Assistent, den Router zu konfigurieren. Zum Abschluss erhalten Sie eine Zusammenfassung aller Änderungen. Schließen Sie den Assistenten mit »Fertigstellen«. Dass alles geklappt hat, sehen Sie dann auf einen Blick: Im Dialog myQNAPcloud sind ganz oben Ihre »myQNAPcloud ID«, der »myQNAPcloud-Gerätename« und – ganz besonders wichtig – die »QNAP NAS-Internetadresse« aufgeführt.



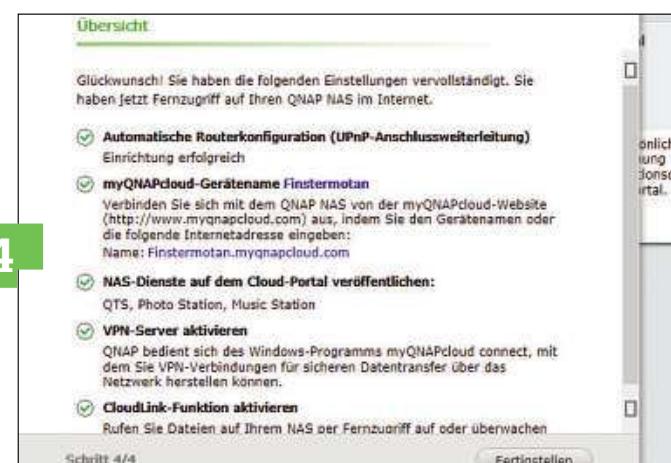
1



2



3



4



Datenwolken

Wer über Gerätegrenzen hinweg auf seine freigegebenen Dateien zugreifen will, landet früher oder später in der Cloud. In diesem Beitrag erfahren Sie, was die größten Dienste in der Praxis leisten

von Frederik Niemeyer und Artur Hoffmann

Wer regelmäßig Daten zwischen Notebook, PC, Smartphone und Tablet austauscht, benötigt weder Kabel noch USB-Sticks. Denn der Speicherplatz der Zukunft liegt in der Cloud. Von der rasant zugenommenen Beliebtheit der Datenwolke profitieren aber nicht nur die Nutzer, die in den Genuss zahlreicher kostenloser Angebote kommen. Auch die Cloud-Dienstleister haben ein enormes Interesse an den Daten und bieten im Gegenzug Spezialfunktionen und weitere Extras. Wir haben sechs gängige Angebote unter die Lupe genommen, um herauszufinden, wie gut und sicher die beliebtesten Cloud-Speicher sind.

Die wichtigste Info vorweg: Den perfekten Cloud-Service gibt es immer noch nicht. Hinsichtlich der Bedienung, in puncto Funktionsumfang und Sicherheit kann keiner allumfassend überzeugen. Wuala und TeamDrive punkten durch die Datenverschlüsselung, Dropbox ist in Sachen Bedienkomfort beispielhaft und kann ebenso wie Google Drive auf Qnap-NAS-Systemen genutzt werden – Hi-Drive dagegen auf Synology-NAS-Systemen. Für Microsoft OneDrive

und Google Drive sprechen die Möglichkeit, Office-Dokumente im Browser gemeinsam zu bearbeiten, und die günstigen Preise.

Nicht alle bieten kostenlosen Speicher

Um neue Nutzer zu gewinnen, locken fast alle Anbieter mit kostenlosen Einsteigerangeboten. Die Spanne des zur Verfügung gestellten Speicherplatzes reicht von mageren 2 GByte (Dropbox und TeamDrive) über 5 GByte (Hi-Drive) bis hin zu 15 GByte (OneDrive). Google stellt Nutzern ebenfalls 15 GByte zur Verfügung – allerdings nicht exklusiv für Drive, sondern in Kombination mit dem Free-Mail-Service Gmail und den Google+ Bildern. Wuala ist der einzige Service, der auf ein Gratisangebot verzichtet. Monatlich sind 0,99 Euro fällig, um 5 GByte Speicherplatz zu erhalten.

Interessant: Dropbox stellt für das Werben neuer Nutzer jeweils 500 MByte zusätzlichen Speicherplatz zur Verfügung. So lässt sich der Cloud-Speicher relativ einfach aufbohren. Ähnliche Angebote gibt es aber auch von Hi-Drive, OneDrive und TeamDrive. Darüber hinaus kann man zusätzlichen Speicher natürlich auch kaufen. Am

meisten Speicher fürs Geld bekommt man aktuell bei Dropbox, nämlich satte 1.000 GByte für 9,99 Euro. Bei Google Drive und OneDrive kosten 100 GByte Extraspeicher 1,49 respektive 1,99 Euro pro Monat. Am anderen Ende der Skala steht TeamDrive: 10 GByte schlagen monatlich mit 5,99 Euro zu Buche.

Tipp: Reicht Ihnen der kostenlose Speicherplatz nicht aus, können Sie mit Tools wie CloudHQ (u. a. Dropbox, Google Drive und OneDrive) oder Otixo (u. a. Dropbox, OneDrive, Google Drive und HiDrive) mehrere Cloud-Dienste kombinieren.

Maximale Integration in Windows

OneDrive ist inzwischen fester Bestandteil des Betriebssystems. Doch auch die anderen Cloud-Dienste integrieren sich in Windows. Sie legen einen Ordner an, den sie im Hintergrund selbstständig mit dem Webspeicher abgleichen. Alles, was Sie in dieses Verzeichnis kopieren, landet ohne weitere Nachfrage auch auf Ihrer Online-Festplatte und allen angeschlossenen Geräten. Dropbox erkennt sogar lokale Netzwerke und schickt die Dateien, wenn möglich, nur durch das LAN. Zugleich sind bis auf TeamDrive alle Dienste auch via Webinterface zu erreichen. Hier sticht Microsoft heraus, denn OneDrive-Nutzer gelangen per Browser von jedem PC aus an die Daten, die sie auf verbundenen Geräten haben, inklusive Netzaufwerken. Interessant ist auch Hi-Drive. Der Service richtet ein Netzaufwerk ein, das über WebDAV oder per VPN an die Cloud angebunden wird.

Alle Cloud-Speicher lassen sich über Android- und iOS-Geräte nutzen – die Apps sind kostenlos. Dropbox bietet zudem Apps für Blackberry und Kindle Fire, Strato Hi-Drive steht ebenso wie OneDrive auch für Windows Phone zur Verfügung. Darüber hinaus kann die Strato-Cloud, wie bereits erwähnt, auch mit NAS-Systemen von Synology verknüpft werden. Qnap setzt hingegen auf eine Zusammenarbeit mit Dropbox und Google Drive.

Privatsphäre nur selten gut geschützt

Sorgen um die Sicherheit ihrer Daten müssen sich Nutzer kaum machen. Cloud-Dienste gewährleisten 99-prozentige Verfügbarkeit und schützen Daten durch redundante Speicherung vor Verlust. An-



Cloud-Speicher lassen sich mithilfe von Apps direkt in NAS-Systemen von Synology und Qnap (Bild) integrieren

ders sieht es mit der Privatsphäre aus. Viele Cloud-Anbieter haben Interesse daran, Userdaten auszuwerten. Davor schützt nur eine clientseitige Datenverschlüsselung, wie sie bei Wuala und TeamDrive Standard ist. Wuala benötigt aber Java, das immer wieder mit Sicherheitslücken Negativschlagzeilen macht. Wer Dropbox, OneDrive, HiDrive und Google Drive sicher nutzen möchte, muss selbst für eine clientseitige Verschlüsselung sorgen und dafür auf Komfortfunktionen wie den Webzugriff verzichten. Das Verschlüsseln erledigt etwa das kostenlose Tool BoxCryptor. Oder Sie stellen – wie auf Seite 136 beschrieben – mit Ihrer NAS eine eigene Cloud auf die Beine.

Gute Webspeicher vernetzen aber nicht nur Geräte, sondern erlauben es auch, Daten freizugeben und gemeinsam zu bearbeiten. Google-Drive-Nutzer können etwa Office-Dokumente am Smartphone oder Tablet erstellen und unabhängig vom Endgerät in der Gruppe gleichzeitig bearbeiten. Auch OneDrive unterstützt die mobile Teamarbeit an Office-Dokumenten. Richtig Spaß macht das allerdings nur dann, wenn Sie sich für ein Office-365-Abonnement entschieden haben. In diesem Fall können Sie auf Ihrem iPad die drei Office-Apps Word, Excel und PowerPoint installieren. Damit greifen Sie auf Ihren OneDrive-Speicher zu und bearbeiten die mit diesen Programmen erstellten Dateien. Sehr gut schneidet in Sachen Zusammenarbeit aber auch TeamDrive ab, da der Cloud-Dienst speziell für kleine Arbeitsgruppen konzipiert ist. Apropos Office-365-Abonnement: Seit Anfang Juli erhalten alle Abonnenten 1 TByte kostenlosen OneDrive-Speicherplatz.

Cloud-Speicher



	DROPBOX www.dropbox.de	DRIVE drive.google.com	HI-DRIVE free-hidrive.com	ONEDRIVE www.onedrive.com	TEAMDRIVE www.teamdrive.com	WUALA www.wuala.com
Anbieter	Dropbox	Google	Strato	Microsoft	Teamdrive	LaCie
Freivolumen	2 GB ¹⁾	15 GB ²⁾	5 GB ¹⁾	15 GB ¹⁾	2 GB ¹⁾	□
Eigene Serverinfrastruktur	□ (in den USA)	■	■	■	□ (in der EU)	■
Client (Windows/Mac/Linux)	■/■/■	■/■/□	■/■/□	■/■/□	■/■/■	■/■/■
Dateigrößenlimit	□ ³⁾	5 TB	2 GB	2 GB	2 GB	100 GB
Mobil-Apps für	Android/iOS/ Kindle Fire/ Blackberry/Qnap	Android/iOS/ Qnap	Android/iOS/ Windows Phone 7/ Synology	Android/iOS/ Windows Phone/ Xbox	Android/iOS	Android/iOS
Zugriff über Web-Browser	■	■	■	■	□	■ (Java)
Freigaben (intern/extern/Passwort)	■/■/□	■/■/□	■/■/■	■/■/□	■/■/□	■/■/■
Mehrere Versionen einer Datei	■	■	■	■	■	■
Mehrere Dateien/Ordner syncen	■/■	■/■	■/■	■/■	■/■	■/■
SSL-Verschlüsselung	■	■	■	■	■	■
Dateiverschlüsselung vor Upload	□	□	□	□	■	■
Monatliche Kosten Zusatzzpeicher	ab 9,99 Euro für 1.000 GB	ab 1,49 Euro für 100 GB ⁴⁾	ab 6,90 Euro für 100 GB	ab 1,99 Euro für 100 GB	5,99 Euro für 10 GB	9,99 Euro für 100 GB

1) Kann durch das Werben von Neukunden erhöht werden 2) Zusammen mit Gmail/Google+ Fotos 3) Maximal 10 GByte bei Web-Upload 4) Umgerechnet von US-Dollar in Euro | ■ JA □ NEIN



Der Router als Datenzentrale

Mit wenigen Handgriffen lassen sich moderne Router zu einem NAS-System aufrüsten, das Ihre Daten im Heimnetz oder Internet verfügbar macht

von Christoph Schmidt und Artur Hoffmann

Ein NAS-System ist enorm praktisch. Allerdings ist nicht jeder Nutzer gewillt, Geld dafür auszugeben. Die gute Nachricht: Die Chancen stehen nicht schlecht, dass solch ein Gerät bereits bei Ihnen zu Hause steht – in Form Ihres Routers, den Sie innerhalb einer Viertelstunde mit einem USB-Stick oder einer externen Festplatte zur NAS ausbauen können. Diese Lösung bringt zwar nicht die Performance und den Ausstattungsumfang eines ausgewachsenen NAS-Systems, aber zum verteilten Zugriff auf Office-Dokumente, Fotos und MP3s reicht es allemal. Ob Ihr Router über NAS-Funktionen verfügt, erkennen Sie an Einträgen wie »NAS«, »USB-Speicher« oder ähnlichem auf der Weboberfläche des Geräts oder Sie lesen es auf der Herstellerwebseite nach. Unter Umständen müssen Sie auf die neueste Firmware-Version updaten, was beim NAS-Einsatz aus Sicherheitsgründen ohnehin ratsam ist.

Gegenüber einem reinen NAS-Gerät hat die Router-Lösung auch einige Vorteile: Sie sparen sich den Kaufpreis und müssen keine zusätzliche Hardware aufstellen. Und da praktisch keine Stromkosten anfallen und kaum Geräusche entstehen (etwa bei einem USB-Stick),

kann die Router-NAS bedenkenlos rund um die Uhr laufen und die Dienste allen registrierten Nutzern anbieten.

Als Speicher funktionieren USB-Sticks gut, haben aber mit meist bis zu 128 GByte wenig Speicherkapazität oder sind sehr teuer. Da viele Router nur langsame NAS-Übertragungsgeschwindigkeiten um die vier MByte/s erreichen, macht das Kopieren größerer Datenmengen ohnehin keinen Spaß. Bei USB-Festplatten ohne eigenes Netzteil droht außerdem die Gefahr, dass sie aus dem Anschluss des Routers nicht ausreichend Strom beziehen. Das hören Sie daran, dass die Platte nach dem Anschließen hochdrehen will, dann aber immer wieder mit einem Klacken aufgibt. Die Datenmengen auf einer Festplatte lassen sich zudem nur dann gut handhaben, wenn die Kombination Router/Laufwerk schnell genug ist, was bei einigen Geräten mit USB 3.0 der Fall ist. Ebenfalls wichtig: USB-Ports der neuesten Generation bieten auch eine zuverlässige Stromversorgung.

Wir zeigen Ihnen ausführlich, wie Sie die NAS-Funktion der weit verbreiteten Fritzbox-Router von AVM aktivieren. Wie Sie bei gängigen Routern anderer Hersteller vorgehen, lesen Sie auf Seite 71.

Quick Guide

Fritzbox als NAS-Alternative

So richten Sie Ihre Fritzbox als NAS ein. Für den Zugriff von unterwegs bietet AVM sogar einen eigenen DynDNS-Dienst an.

1 Router und Laufwerk vorbereiten

Bevor Sie eigene Dateien auf der Router-NAS ablegen, sollten Sie die Firmware auf den neuesten Stand bringen – vor allem nach den im Februar bekannt gewordenen Sicherheitslücken in der AVM-Software. Um die Weboberfläche Ihrer Fritzbox zu öffnen, geben Sie in Ihrem Browser „<http://fritz.box>“ ein. Loggen Sie sich mit dem Passwort ein, das Sie beim ersten Aufruf vergeben haben. Unter »System | Update« klicken Sie auf »Neues Fritz!OS suchen« und führen den Assistenten aus, um die neue Firmware einzuspielen. Schließen Sie dann das USB-Laufwerk, das Sie verwenden wollen, an Ihrem PC an, klicken Sie im Explorer mit rechts darauf und wählen Sie »Formatieren...«. Wählen Sie als »Dateisystem« die Option »NTFS« und klicken Sie auf »Starten«. Danach kopieren Sie die Dateien, die Sie über die NAS-Funktion nutzen wollen, direkt vom PC auf das Laufwerk, da das später am Router viel langsamer geht. Werfen Sie das Laufwerk über das Icon »Hardware sicher entfernen« in der Taskleiste aus und schließen Sie es am Router an.

2 NAS-Dienst einschalten

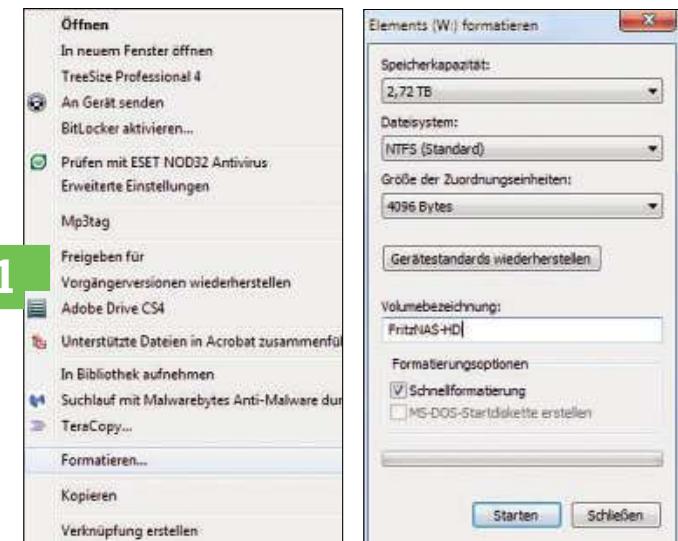
Öffnen Sie auf der Fritzbox-Weboberfläche die Seite »Heimnetz | USB-Geräte«. In der Geräteübersicht muss das angeschlossene Laufwerk als »USB-Speicher« angezeigt werden. Wenn es sich um eine Festplatte handelt, ist es ratsam, im Register »USB-Einstellungen« die Energiesparfunktion zu aktivieren. Die Funktion »USB-Fernanschluss« auf dem nächsten Reiter muss für USB-Speicher deaktiviert sein. Nun öffnen Sie die Seite »Heimnetz | Speicher (NAS)« und setzen den Haken bei »Speicher (NAS) aktiv«. Unter »Heimnetzfreigabe« können Sie den Namen ändern, unter dem der Speicher im Netzwerk erscheint. Die »Arbeitsgruppe« sollte der Ihres Rechners entsprechen – deren Namen zeigen Sie durch einen Druck auf [Win] + [Pause] an – sie heißt meistens »workgroup«.

3 Netzwerkspeicher nutzen

Das am Router angeschlossene Laufwerk ist nun von allen Rechnern und Geräten aus erreichbar, die per LAN oder WLAN mit der Fritzbox verbunden sind. Um auf den Speicher zuzugreifen, öffnen Sie den Windows-Explorer und geben in dessen Adresszeile „\\fritz.nas“ ein. Daraufhin erscheint der Dialog »Windows-Sicherheit«, in welchem Sie bei »Benutzername« Folgendes eingeben: „workgroup\ftpuser“ (Groß-/Kleinschreibung ist dabei egal) und bei »Kennwort« Ihr Fritzbox-Passwort. Die Option »Anmelddaten speichern« aktivieren Sie nur dann, wenn Sie allen Benutzern dieses PCs den Zugriff auf den Netzwerkspeicher erlauben wollen.

4 Netzlaufwerk dauerhaft verbinden

Um den Netzwerkspeicher dauerhaft am PC mit einem Laufwerksbuchstaben einzubinden, klicken Sie im Windows-Explorer mit rechts auf den freigegebenen Ordner »Netzwerk | FRITZ-NAS | fritz.nas« und wählen »Netzlaufwerk verbinden«. Im anschließenden Dialog stellen Sie den gewünschten Laufwerksbuchstaben ein (Netz-



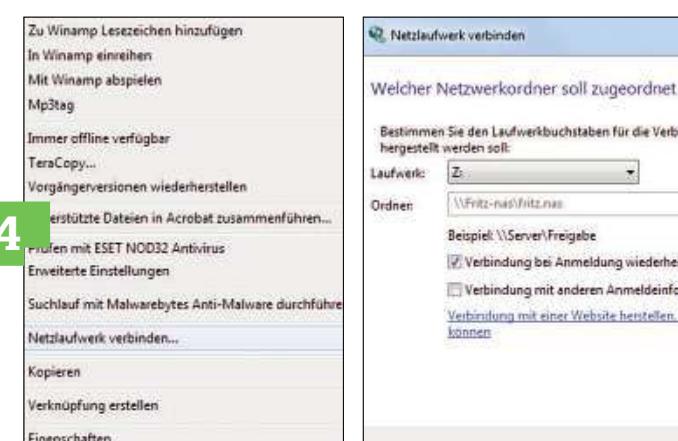
1



2



3



4

laufwerke werden normalerweise alphabetisch rückwärts von „Z“ aus vergeben, damit sie nicht mit wechselnden lokalen USB-Datenträgern kollidieren). Nach einem Klick auf »Fertig stellen« wird der Netzspeicher jedes Mal unter dem Laufwerksbuchstaben eingebunden, wenn der Rechner mit der Fritzbox verbunden ist.

5 Mediaserver aktivieren

Von PCs aus gelingt der Zugriff auf die Netzwerkdateien am einfachsten über die oben beschriebene Netzwerkfreigabe. Für Fernseher und Mobilgeräte, die hauptsächlich Fotos anzeigen und Musik oder Videos abspielen sollen, gibt es jedoch eine elegantere Möglichkeit: den AVM-Mediaserver. Diese Funktion bereitet die Mediendateien auf dem Laufwerk so auf, dass Endgeräte mit einer einfachen Benutzeroberfläche sie übersichtlich anzeigen können. Das Endgerät – etwa ein Fernseher – spielt die Datei über den UPnP/DLNA-Streaming-Standard direkt von der Fritzbox ab. Bei aktiver NAS-Funktion läuft der Mediaserver der Fritzbox standardmäßig bereits. Unter »Heimnetz | Mediaserver« können Sie Optionen wie den Anzeigename des Servers ändern oder bestimmen, welche der USB-Laufwerke angezeigt werden sollen. Unter »Medienquellen im Internet« und den Reitern »Internetradio« sowie »Podcast« können Sie diese Dienste aktivieren, indem Sie entweder eines der vorkonfigurierten Angebote hinzufügen oder selbst die Internetradio-URL bzw. die Podcast-Quelle (URL zu einer XML-Datei) eingeben. Damit machen Sie diese Dienste auf älteren Fernsehern verfügbar, die zwar UPnP/DLNA unterstützen, aber keine internetfähige Software haben.

6 Mediendateien auf dem TV abspielen

Um die Inhalte des NAS-Speichers auf dem Fernseher anzuzeigen, rufen Sie in dessen Menü eine Funktion namens »MediaPlayer« oder ähnlich auf. Als Quelle wählen Sie den »AVM FRITZ!Mediaserver«. Die Anzeige der Dateien nach Kategorien (zum Beispiel Musik nach Genre/Interpret/Album) kann bei manchen Geräten fehlschlagen. Die Auflistung nach der Ordnerstruktur macht dagegen selten Probleme. Beachten Sie, dass der UPnP/DLNA-Standard nur die Kommunikation zwischen den Geräten regelt – damit die Wiedergabe klappt, muss der Fernseher/MediaPlayer auch das Dateiformat und die verwendeten Codecs unterstützen.

7 Router-NAS für Smartphone und Tablet

Auf Android-Smartphones oder -Tablets spielen Sie Medien von der Router-NAS idealerweise mit der kostenlosen App „Fritz!AppMedia“ ab. Die App kann die Inhalte nicht nur auf dem Mobilgerät selbst wiedergeben, sondern auch ein anderes UPnP/DLNA-fähiges Ausgabegerät – etwa einen Fernseher – mit der Wiedergabe beauftragen. Unter iOS nutzen Sie eine App wie ArkMC (4,49 Euro, Light-Version ist auch erhältlich), die einen ähnlichen Funktionsumfang bietet.

8 Fernzugriff einrichten

Bei der Fritzbox richten Sie den Zugriff aus dem Internet ganz einfach ein: Klicken Sie in der Weboberfläche auf »Internet | MyFritz« und führen Sie den Assistenten zur Einrichtung eines neuen MyFritz-Kontos aus. Danach loggen Sie sich über die Webseite <http://myfritz.net> von einem beliebigen Rechner aus auf Ihrer Fritzbox ein, um den Router zu konfigurieren und über den Link »FRITZ!NAS« auf die NAS-Dateien zugreifen. Achtung: Bei Internet-Zugriff immer die aktuellste Firmware und sichere Passwörter verwenden!

The screenshot shows the Fritz!Box Web interface under the 'Mediaserver' tab. On the left, a sidebar lists various settings like 'Übersicht', 'Internet', 'Telefonie', etc. The 'Mediaserver' section is selected. It contains fields for the server name ('Name') set to 'AVM FRITZ!Mediaserver' and options for media sources ('Medienquellen') including 'WD-Elements 107C-01'. Buttons for saving ('Speichern') and canceling ('Abbrechen') are at the bottom.

5

The screenshot shows a list of music albums from the 'Computerwelt' category. The first album, 'Computerliebe' by Kraftwerk, is selected. The list includes tracks 01 through 07. At the bottom right, there are buttons for '7 Element(e)' and 'Zurück'.

6

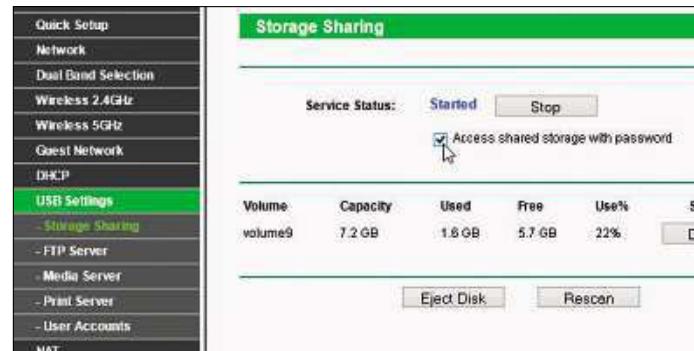
The screenshot shows a mobile device's screen with a music player application. The top bar displays the carrier 'Zephyr', signal strength, time '08:32', battery level '91%', and other icons. The main screen shows the 'AVM FRITZ!Mediaserver' interface with tabs for 'Alben' and 'Computerwelt'. Below, two album covers for 'Kraftwerk - Computerwelt' and 'Kraftwerk - Taschenrechner' are shown, each with a play button and the text '00:00, Computerwelt (1981), Electro'.

7

The screenshot shows the 'MyFritz!' login page. It features a blue header with the 'MyFritz!' logo. Below it, a section titled 'Weltweit auf Ihre FRITZ!Box zugreifen' explains that users can access their FRITZ!Box from anywhere. The main form has fields for 'E-Mail-Adresse' (set to 'zephyr@gmail.com') and 'MyFritz!-Kennwort' (a masked password). A checkbox for 'Kennwort vergessen?' is present. At the bottom is a large blue button labeled 'Zu meiner FRITZ!Box'.

8

NAS einrichten: So geht's bei Routern anderer Hersteller



Speedport: Cloud inklusive

Bei den neueren Speedport-Modellen heißt die NAS-Funktion »Netzwerkspeicher« und ist unter »Heimnetzwerk« zu finden. Bei einem Speedport W 724V müssen Sie zunächst unter »Einstellungen« einen Arbeitsgruppennamen vergeben (wie in der Fritzbox-Anleitung, Punkt 2) und unter »Benutzer verwalten« einen Benutzer mit Passwort einrichten, bevor Sie auf den Netzwerkspeicher zugreifen können. Eine Besonderheit ist die Anbindung an das „Mediencenter“, den Cloud-Speicher der Telekom. Unter »Übersicht Netzwerkspeicher | Mediencenter Login...« klicken Sie auf »Ändern« und geben Ihre Login-Daten ein. Dann können Sie unter »Ordner synchronisieren« automatische Sicherungen in die Telekom-Cloud aktivieren.

TP-Link: Rudimentäre NAS-Funktionen

Auch einige TP-Link-Routen bringen grundlegende NAS-Funktionen mit. Die Einstellungen finden Sie unter »USB Settings«. Bei »Service Status« müssen Sie auf »Start« klicken, das Häkchen darunter aktiviert den Passwortschutz. Dann greifen Sie mit dem Benutzernamen »admin« und dem zugehörigen Kennwort auf die Freigabe zu. Den FTP-Server konfigurieren Sie unter dem gleichnamigen Eintrag. Vorsicht bei der Option »Internet Access: Enable« – hierfür müssen Sie unter »User Accounts« einen Benutzer anlegen und den FTP-Zugriff für den admin deaktivieren, da die Login-Daten im Klartext übertragen werden. Damit der Internetzugriff klappt, richten Sie einen DynDNS-Service unter dem gleichnamigen Menüpunkt ein.



D-Link: Smartphone-Anbindung

Die Oberfläche des D-Link DIR-868L macht die Konfiguration der NAS-Funktionen nicht einfach. Der Router stellt den Datenträger im Windows-Netzwerk bereit, ohne dass Sie Benutzer anlegen und Berechtigungen verändern können. Der Fokus liegt darauf, die Dateien über das Internet zugänglich zu machen. Das funktioniert über »SharePort Web Access«. Der Router erzeugt eine Weboberfläche, die die Dateien anzeigt – ohne Upload oder Dateimanager-Funktion. Die SharePort-Benutzer haben keinen Zugriff auf das Windows-LAN. Fotos und Co. sichern Sie mit der D-Link-SharePort-App von Smartphones und Tablets auf den USB-Speicher des Routers. Für den Fernzugriff bietet D-Link den kostenlosen Dienst mydlink an.

Netgear: Einfacher Zugriff

Der Netgear R7000 mit der „Netgear Genie“-Firmware stellt USB-Laufwerke sofort und ohne Passwort im Netzwerk bereit. Weiterführende Optionen finden Sie unter »Einfach | ReadyShare«. Über »Erweiterte Einstellungen« aktivieren Sie den Zugriff über HTTP und FTP – beides lässt sich auch für den Zugriff aus dem Internet freischalten. Statt HTTP wird dabei sinnvollerweise nur HTTPS angeboten. Router und Netzlaufwerk erreichen Sie über eine feste URL aus Netgears kostenlosem Dynamic-DNS-Dienst. Zur Steuerung des Routers und zum Zugriff auf die NAS-Dateien von Smartphone und Tablet aus stellt Netgear unter anderem die Apps Genie und ReadyShare zur Verfügung, die auch über das Internet funktionieren.

Heimkino

Mit der NAS als Mediaserver haben Sie die ideale Grundlage für Musik- und Video-Genuss im ganzen Haus. Erfahren Sie, welche Möglichkeiten Ihnen offen stehen und welche Geräte für das Streaming besonders geeignet sind

74 **Die besten TVs fürs Heimkino**

Verwandeln Sie Ihr Wohnzimmer in einen kleinen Kinosaal. Die großen Fernseher sind gar nicht mehr so teuer

80 **HDMI 2.0: Anschluss für 4K**

4K-Support und zahlreiche Neuerungen: Das sind die Besonderheiten des neuen Standards

82 **Perfekter Sound im ganzen Haus**

Multiroom-Audioanlagen beschallen einzelne Zimmer oder gleich mehrere Räume vom iPod, Smartphone und PC

84 **Multimediaplayer: Kleine Allrounder**

Wir stellen Ihnen einige Top-Modelle vor und erläutern, worauf Sie beim Kauf achten sollten

86 **Media-Apps für unterwegs**

Mit den richtigen Apps wird Ihr Smartphone oder Tablet eine Entertainment-Zentrale mit NAS-Zugriff

90 **Filme und Serien ohne Ende**

Wir testen vier Video-on-Demand-Dienste, die Flatrates für den Filmgenuss auf PC, Mobilgeräten & TV anbieten

94 **Das perfekte Mediacenter**

XBMC – die Rundumlösung zum Verwalten und Abspielen von Multimediateilen am Computer oder Fernseher

100 **Ländersperren knacken**

Erfahren Sie, was es mit VPN und DNS-Diensten auf sich hat und wie Sie Zugriff auf Netflix US, Hulu und Co. erhalten

102 **Beliebte Musik-Streaming-Dienste**

Die NAS-Bibliothek wird zu klein? Streamingdienste bieten Zugriff auf mehr als 20 Millionen Songs

106 **Endlich Ordnung im Musikarchiv**

Bereiten Sie Ihre Musiksammlung für die NAS auf. Clevere Programme wie Mp3tag helfen dabei

108 **Radio aus dem Web**

Dank Internetradio haben Sie die Auswahl aus unzähligen Sendern. Passende Empfangsgeräte sind erschwinglich

110 **Ihr AV-Receiver kann mehr**

Verstärker mit Netzwerkanschluss sind das Herzstück des Heimkinos. Sie beherrschen Multiroom und vieles mehr

112 **Die besten Blu-ray-Player**

Aktuelle Geräte sind netzwerkfähig und häufig bereits fit für 4K. So können sie Inhalte auf UHD-Auflösung skalieren

Heimkino XXL 74

Wer sein Wohnzimmer in einen kleinen Kinosaal verwandeln will, sollte jetzt zuschlagen. Aktuell sind Fernseher der Mega-Klasse recht günstig



HDMI 2.0

Von der digitalen TV-Buchse zu einer Allround-Schnittstelle: Das sind die Neuerungen und Besonderheiten des neuen Standards

80



Video-on-Demand 90

Die ideale Ergänzung zur Mediathek auf der NAS:
Eine Flatrate für Tausende von Filmen und Serien,
oft in HD-Qualität, über Web gestreamt

Multimediaplayer 84

Die kleinen Multimediakisten sind Allrounder und stellen das optimale Bindeglied zwischen der eigenen Film- und TV-Seriensammlung auf der NAS und dem TV-Gerät dar



AV-Receiver

Dank Multizone-Option können moderne AV-Receiver zwei Räume gleichzeitig mit unterschiedlichen Audio- und Videosignalen versorgen

110



Die besten TVs für Ihr Heimkino

Damit Sie die Filme auf Ihrer NAS auch richtig genießen können, benötigen Sie einen passenden Fernseher. Wir haben die aktuellen, großen Geräte getestet

von Nicole Ott

Wer sein Wohnzimmer in einen kleinen Kinosaal verwandeln will, sollte jetzt zuschlagen: Bereits für Preise von circa 1.500 Euro sind aktuell Fernseher der Mega-Klasse verfügbar – mit Top-Bildqualität. Dafür erhalten Sie etwa mit dem 55M7463DG von Toshiba einen starken 55-Zöller mit hervorragender Bildqualität in 2D und 3D, HD und SD. In die Welt der

Mega-Fernseher steigt man jedoch bereits mit Sonys 50-Zöller KDL-50W805B zum Preis von 870 Euro ein. Selbst Ultra HD (UHD) ist schon in finanzierte Nähe gerückt: mit dem Changhong UHD55B6000IS für gerade mal 890 Euro. Damit ist das TV-Gerät aus chinesischer Produktion mit weitem Abstand das günstigste UHD-Modell. Diese und fünf weitere attraktive TV-Schnäppchen im Großformat haben wir für Sie getestet.

Wichtige Testdaten

Durch die Bank Top-Bildqualität

Was die Bildqualität angeht, haben alle Hersteller ihre Hausaufgaben gemacht: HD-Inhalte bringen alle Kandidaten in lupenreiner Qualität auf den Bildschirm. Artefakte, Doppelkonturen oder gezackte Kanten sind allenfalls von Profi-Testern wahrnehmbar. Die höchste Punktzahl in dieser Disziplin sichert sich der Sony KDL-50W805B. Dazu trägt vor allem der sehr hohe Schachbrettkontrast von 206:1 bei. Dazu kommen ein großer Farbraum, eine hervorragende Schärfe sowie die detailreiche Darstellung dunkler Bildsequenzen. Beim Schachbrettkontrast kann Toshibas 55M7463DG noch mithalten, aber nur ein Kandidat diesen toppen: Changhongs UHD-Modell liefert den überragenden Wert von 248:1. Dass sich der Changhong bei der Bildqualität hinter Sonys 50-Zöller und Toshibas 55-Zöller einreihen muss, hängt mit der schwächeren Darstellungsqualität von SD-Inhalten zusammen. An dieser Stelle treten hin und wieder leichte Artefakte und Halo-Effekte auf. Deshalb steht beim LG 55LA6928 und beim Grundig 55VLE9474BL trotz der sehr guten Darstellung von HD-Inhalten in der Kategorie Bildqualität jeweils eine Zwei vor dem Komma. Bei Grundigs 55-Zöller mag man über die leichten Doppelkonturen und Ausfransungen noch hinwegsehen. LGs 55-Zöller jedoch empfiehlt sich nicht für Freunde niedrig aufgelöster Filme: Bewegungsunschärfen und Doppelkonturen fallen bei ihm wesentlich stärker ins Auge.

Wer auf der Suche nach einem großformatigen 3D-Fernseher ist, trifft mit dem Toshiba 55M7463DG die beste Wahl. Die Polfiltertechnik sorgt für einen extrem niedrigen Crosstalk von nur einem Prozent – Doppelkonturen sind also so gut wie nicht sichtbar. Hinzu kommt der für den 3D-Modus hohe Schachbrettkontrast von 120:1. Die Farbdarstellung ist darüber hinaus hervorragend.

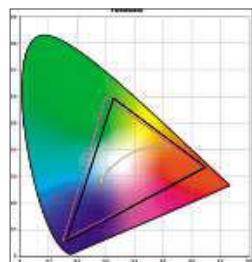
Abstriche bei den Extras

Dass die Hersteller angesichts der günstigen Preise den Rotstift ansetzen müssen, überrascht nicht. Zu den Streichkandidaten zählen die Komfortfunktionen wie Sprach- und Gestensteuerung, und eine zweite Fernbedienung mit Tastatur oder Touchpad. Während die alternativen Bedienungsarten entbehrlich sind, haben wir die Zweitfernbedienung vermisst. Alle Testkandidaten bringen nämlich Smart-TV- und Internetfunktionen mit, die sich mit einer herkömmlichen Fernbedienung nur schwer steuern lassen. Sonys KDL-47W805A jedoch bringt eine zweite Fernbedienung für den Smart TV mit. LG hat hier eine Kurskorrektur vorgenommen: Unserem Testgerät lag lediglich die für Smart TV optimierte Fernbedienung Magic Remote bei. Inzwischen stattet LG seine Geräte aber wieder zusätzlich mit einer herkömmlichen Fernbedienung aus. Alle Testkandidaten bieten außerdem ausreichend Schnittstellen inklusive LAN und WLAN zur Einbindung ins heimische Netzwerk. Hinzu kommen USB-Recording sowie ein Medioplayer mit breiter Formatunterstützung und Smart TV. Changhongs Smart TV können wir wegen seiner Instabilität jedoch nicht empfehlen.

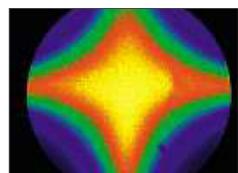
Genügsam trotz der Größe

Erfreulich: Keiner der günstigen Großformat-TVs entpuppte sich als Stromfresser. Gleich zwei Geräte können in dieser Disziplin die höchste Punktzahl erreichen: Grundigs 55VLE9474BL erreicht mit gerade mal 56,3 Watt im Eco-Modus einen Spitzenwert, und Changhongs UHD55B6000IS ist mit einem Verbrauch von knapp über 100 Watt im Normalbetrieb für einen UHD-TV sehr genügsam.

Farbraumfläche Für HDTV gilt der sRGB-Farbraum als Referenz. Es wird also gemessen, inwieweit der Farbraum eines TVs diesen abdeckt. Die gegenüber sRGB veränderte Farbraumfläche wird als prozentuale Abweichung angegeben: Liegt die Prozentangabe über 100, ist der Farbraum des Geräts größer als die Referenz. In diesem Fall ist die Darstellung besonders kräftiger und natürlicher Farben möglich. Liegt die Prozentzahl unter 100, wirkt die Darstellung unnatürlich; zu wenig Farben werden abgebildet. Grafisch wird der Farbraum in Form eines Farbdreiecks dargestellt: Die exakte Lage des Farbraums geben die gemessenen Farbkoordinaten an.



Helligkeitsverteilung Die Messung der Helligkeitsverteilung zeigt, wie die Helligkeit in verschiedenen Display-Bereichen von der eingestellten Helligkeit abweicht. Ideal wäre eine Abweichung von 0 Prozent, für Fernseher ist eine relative Abweichung von etwa 5 Prozent aber immer noch sehr gut. In der Regel sind die größten Abweichungen am Display-Rand zu messen, insbesondere bei Edge-LEDs scheint die Beleuchtung an den Ecken oft durch (Messung bei schwarzem Bild) – das fällt vor allem bei Filmen im Cinemascope-Format (2:1:9) besonders störend auf. Andersherum zeigen sich bei einem weißem Testbild entsprechend Abschattungen.



Blickwinkelabhängiger Kontrast Zur Ermittlung des blickwinkelabhängigen Verhaltens von Kontrast und Farbe wird vor ein Video-Photometer ein konoskopisches Objektiv gesetzt. Dabei handelt es sich um eine Art umgedrehtes Fischauge-Objektiv. Gemessen wird zum einen der maximale Blickwinkel, bei dem gerade noch ein Bild zu erkennen ist, zum anderen der Blickwinkel, ab dem genau die Hälfte des Maximalkontrasts vorliegt und der noch ausreichend für ein gut sichtbares Bild ist. Darüber hinaus wird noch gemessen, wie sich der Kontrast in Abhängigkeit vom Blickwinkel verhält. Hierbei gilt dann: Je wärmer die Farbe im Testbild (siehe Abbildung oben) desto besser ist der Kontrast bei diesem Blickwinkel noch ausgebildet.



Wichtige Funktionen

- USB-Recording** mit Timeshift
- TV bietet **Apps** wie YouTube
- Mit Teletext-Nachfolger **HbbTV**
- Mit freiem **Browser** zum Surfen
- TV benötigt **wenig Strom**
- Verbindung mit Netzwerk per **WLAN**
- Grundlegende **Internetfunktionen**
- 3D-fähiges Display**
- Streamen** von Inhalten von Smartphone oder Tablet per App möglich
- Mit OLED-Display ausgestattet**
- Display mit **Ultra-HD-Auflösung**

Top-Bilder zum günstigen Preis

Sony KDL-50W805B

Preis: ca. 870 €



50 ZOLL



Mit Sonys KDL-50W805B gibt es zum günstigen Preis von 870 Euro die beste Bildqualität dieser Größenklasse: Nicht nur die HD-Qualität ist tadellos, auch Material in SD-Auflösung sieht hervorragend aus. Die Farben sind dank des großen Farbraums brillant, die Kontraste stark. Bewegungen wirken sauber, Kanten superscharf – selbst in Szenen mit schnellen Bewegungen. Filme von DVD oder Blu-ray machen ebenfalls eine sehr gute Figur: In dunklen Bildbereichen zeigen sich viele

Details, Schärfe und Farbe sind klasse. Bei 3D-Inhalten muss sich der 50-Zöller zwar erst warmlaufen, danach sind Doppelkonturen aber kein Thema mehr. Die Ausstattung fällt zudem reichhaltig aus: Internet, Smart-TV, Media-player, USB-Recording und erfreulich viele Anschlüsse lassen kaum Wünsche offen.

- + Exzellente Bildqualität, sehr hohe Kontraste
- Etwas dünner Bass, Menü teilweise verschachtelt

Testurteil | Sehr gut (1,3)

Klangstarker Allrounder

Sony KDL-47W805A

Preis: ca. 910 €



47 ZOLL



Herausragendes Merkmal des Sony KDL-47W805A ist seine Tonqualität: Er liefert einen klirrfreien und bassstarken Klang fast bis zum Anschlag. Selbst oberhalb der Zimmerlautstärke bewegt sich der Ton auf einem hohen Niveau – eine externe Soundbar ist bei diesem TV entbehrlich. Die Bildqualität des 47-Zöllers ist sehr gut, wenn auch nicht so exzellent wie beim 50-Zöller links: Schärfe und Farben sind top, letztere wirken allerdings etwas kühl. Dies lässt sich jedoch in den Einstel-

lungen korrigieren. Der Kontrast fällt nicht ganz so hoch aus wie beim größeren Schwestergerät. Bei 3D-Inhalten ist der 47-Zöller aber besser: Dank Polfilter ist Crosstalk so gut wie nicht vorhanden. Die Ausstattung ist vergleichbar mit der des 50W805B, die zusätzlichen Punkte resultieren aus der Audio-Ausstattung.

- + Ausgezeichneter Klang, sehr gute Bildqualität
- Halbe Full-HD-Auflösung bei 3D aufgrund Polfilter

Testurteil | Sehr gut (1,3)

Attraktive Mittelklasse

Philips 48PFS6609

Preis: ca. 880 €



Dass der 48PFS6609 zum Mittelklasse-Lineup von Philips zählt, sieht man ihm von außen nicht an: Der schlanke Rahmen und der zierliche Standfuß machen ihn durchaus zum Blickfang im Wohnzimmer. Ambilight ist auch an Bord, aber nur seitlich und nicht, wie bei den Oberklasse-TVs, rundherum. In Sachen HD-Qualität überzeugt der Philips im seltenen 48-Zoll-Format mit schöner Schärfe und brillanten Farben. Auch SD-Inhalte können überzeugen, nur sehr selten treten Doppelkon-

turen oder leichte Artefakte auf. Gleichermaßen gilt für 3D-Filme. Auch der sehr gute Klang mit kräftigem Bass gefällt. Der 48-Zöller bringt zudem Internet, Smart-TV, Media-player und jede Menge Anschlüsse mit. Die Fernbedienung wirkt für Philips-Verhältnisse ungewohnt billig, die rückseitige Tastatur fehlt.

- + Sehr gute Bildqualität, schönes Design
- Fernbedienung ohne rückseitige Tastatur

Testurteil | Sehr gut (1,3)

Mega mit superhellem Panel

Toshiba 55M7463DG

Preis: ca. 1.500 €



Beim Toshiba 55M7463DG fällt vor allem sein extrem helles Panel auf: Mit satten 636 Candela/m² leuchtet der 55-Zöller deutlich heller als die Konkurrenz. Das ist selbst bei starker Sonneneinstrahlung hell genug. Grund ist die neue Direct-LED-Hintergrundbeleuchtung PRO LED 700. In Verbindung mit Local Dimming sorgt sie auch für eine sehr gute Schwarz-Darstellung und damit für den sehr hohen Schachbrett-Kontrast von 206:1. Damit liegt der Toshiba übrigens gleichauf

mit Sonys 50-Zöller. Weniger gut: Die Ausleuchtung ist für Direct LED relativ ungleichmäßig mit Schatten am unteren Rand. Insgesamt ist die Bildqualität aber spitzer, sowohl bei HD und 3D als auch – Toshiba-typisch – bei SD. Die Ausstattung entspricht dem aktuellen Standard, nur eine Zweitfernbedienung fehlt.

- + Hervorragendes Bild auch in SD, sehr helles Panel
- Für Direct-LED ungleichmäßige Ausleuchtung

Testurteil | Sehr gut (1,4)

Großformatiger HD-Spezialist

LG 55LA6928

Preis: ca. 1.450 €



Eines vorweg: Für SD-Inhalte im Großformat ist LGs 55-Zöller nicht die beste Wahl – hier zeigt er nämlich Schwächen: Bewegungsunschärfen und Doppelkonturen bei PAL-TV sorgen dafür, dass der LG in der Bildqualität die Note „Sehr gut“ knapp verpasst. Die Wiedergabe von HD-Material ist dagegen erstklassig und überzeugt mit schönen Farben und Kontrasten. Gleiches gilt für die Darstellung von DVD- und Blu-ray-Content; dabei fällt auch die gute Durchzeichnung dunkler

Bildsequenzen positiv auf. Klanglich punktet der LG dank integriertem Subwoofer mit einem satten Bass. Die Ausstattung erreicht das Niveau der gehobenen Mittelklasse. Einziger Kritikpunkt: Dem Testgerät fehlte die herkömmliche Fernbedienung, mittlerweile legt LG diese neben der Magic Remote jedoch mit ins Paket.

- + Sehr gutes HD-Bild, klasse Ton, toller Mediaplayer
- Suboptimale Wiedergabe von SD-Material

Testurteil **Sehr gut (1,4)**

Günstig und genügsam

Grundig 55VLE9474BL

Preis: ca. 1.000 €



Beim Zoll-pro-Euro-Verhältnis ist der Grundig 55VLE9474BL Spitzenreiter seiner Klasse; nur Changhongs UHD-Schnäppchen schneidet hier noch besser ab. Technische Raffinessen gibt es dafür zwar nicht, wohl aber eine solide Ausstattung und eine gute Bildqualität. Wie auch sonst im Testfeld kann man von einer nahezu tadellosen HD-Darstellung sprechen – ausschlaggebend für die Bildnote ist wieder die SD-Qualität. Leichte Ausfransungen und Halo-Effekte bei SD-Material

sorgen für Punktabzüge. Die 3D-Darstellung fällt wiederum sehr gut aus: Dank Polfiltertechnik sind Doppelkonturen kein Thema. Spitze ist der Grundig in Sachen Verbrauch: 81,2 Watt im Normalbetrieb und 56,3 Watt im Eco-Modus sind die besten Werte bei den Megas. Ein Extralob gibt es für den Netzschalter.

- + Tolles HD- und 3D-Bild, niedriger Stromverbrauch
- Schwächen bei der SD-Darstellung

Testurteil **Gut (1,8)**

Riesen-Panel für wenig Geld

Samsung UE60F6370

Preis: ca. 1.150 €



Satte 1,52 Meter Bildschirmdiagonale für nur 1.100 Euro: Kein Mega-TV weist derzeit ein besseres Zollpro-Euro-Verhältnis auf als Samsungs 60-Zöller. Und dabei muss man beim UE60F6370 nur auf den 3D-Modus verzichten, nicht aber auf eine tolle Bildqualität: HD-Material gelangt sauber, scharf und in brillanten Farben aufs Display. Ebenso gut sieht SD-Content aus, lediglich an bewegten Kanten zeigen sich manchmal Artefakte. Doppelkonturen sind nur schwach sichtbar. Bei sehr dunklen Bildern

offenbart der Samsung seine einzige Schwäche: Dann erst nimmt man die leicht wolkige Ausleuchtung wahr. Die Ausstattung ist umfangreich, besonders die vielfältigen Smart-TV-Funktionen können überzeugen. Der Mediaplayer spielt so gut wie alle Formate ab, der Verbrauch fällt angesichts der Displayröße erfreulich niedrig aus.

- + Attraktiver Preis, sehr gute Bildqualität, sparsam
- Etwas umständliche Bedienung, kein 3D-Modus

Testurteil **Gut (1,5)**

UHD-Preisbrecher

Changhong UHD55B6000IS

Preis: ca. 890 €



Changhong stellt mit dem UHD55B6000IS derzeit den günstigsten UHD-TV in unserer Bestenliste: Mit 890 Euro unterbietet er sogar die Schnäppchen aus der Mega-TV-Klasse mit Full HD. Im Gegensatz zu anderen UHD-Fernsehern aus chinesischer Produktion beherrscht er sogar die Wiedergabe von nativem UHD-Material. Und das 4K-Bild sieht wirklich klasse aus: Es bietet die volle Auflösung von 3.840 x 2.160 Pixeln und zeigt sehr detailreiche, scharfe und kontraststarke Bilder.

Ebenso gut gelingt ihm die Wiedergabe von HD-Inhalten. Bei SD-Material zeigen sich aber leichte Doppelkonturen. Minimale Schwächen in Form leicht verwischter feiner Linien treten auch bei 3D auf. Der Ton könnte kraftvoller sein. Hauptmanko ist das instabile Smart TV, schön dagegen der niedrige Stromverbrauch.

- + Top-Preis, UHD-Wiedergabe per HDMI, sparsam
- Sehr instabiles Smart TV, relativ dünner Ton

Testurteil **Gut (2,0)**

Alle getesteten Fernseher im Überblick

SONY
KDL-50W805BSONY
KDL-47W805APHILIPS
48PFS6609TOSHIBA
55M7463DG

Preis (ca.)

870 €

910 €

880 €

1.500 €

WERTUNG

Testurteil (Schulnote)

sehr gut (1,3)

Gesamtwertung

94,3

Bildqualität (47,5 %)

100

Ausstattung (25 %)

91

Ergonomie (15 %)

86

Energieeffizienz (5 %)

85

Audioqualität (5 %)

90

3D-Wertung (2,5 %)

92

TECHNISCHE DATEN

Display-Diagonale/Auflösung

50 Zoll/1.920 x 1.080 Pixel

Display-Typ/Hintergrundbeleuchtung

LCD 3D (Shutter/Edge LED

3D-Brillen Lieferumfang/Preis Extrabrille

2/ab ca. 50 Euro

TV-Tuner (analog/DVB-T/-C/-S)

■ / ■ / ■ / ■

HDMI/Scart/YUV/Comp./S-Vid.

4/1/1/1/□

LAN/WLAN

■ / integriert

Common Interface

CI+

Cardreader

□

USB-Ports/USB-Recording

3 / ■

Unterstützte Videoformate

Xvid, MPEG 2/4, AVI, MKV

Internet-Widgets/Browser/HbbTV

■ / ■ / ■

Lichtsensor/Stromsparmodi/Netzschalter

■ / 1/□

Fernbedienung Layout/Quellenwahl

sehr gut/eingeblendete Liste

Zweitfernbed./Gesten-/Sprachsteuerung

□ / □ / □

Drehfunkt./Kippunkt./Höhenverst.

□ / □ / □

Abmessungen (B x H x T)

112 x 70 x 18 cm

MESSDATEN

TV-Qualität/3D-Qualität

sehr gut/sehr gut

DVD-Qualität/Blu-ray-Qualität

sehr gut/sehr gut

Maximale Helligkeit

246 cd/m²

Helligkeitsverteilung/rel. Abw.

16,9 cd/m² / 9,7 %

Schachbrettkontrast 2D/3D

206:1/92:1

Crosstalk 3D (kalt/warm)

5,4/1,8 %

Blickwinkel horizont./vertik. (50:1)

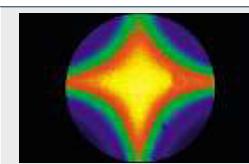
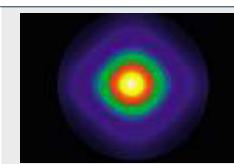
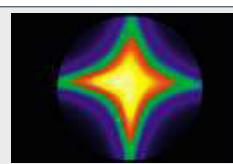
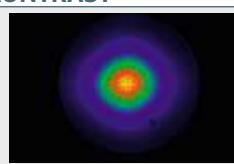
176°/176°

Verbr. (Betr./Licht./Eco/Standby)

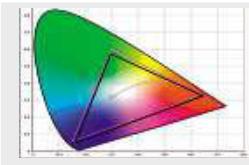
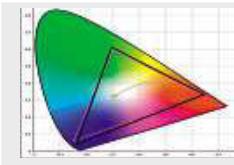
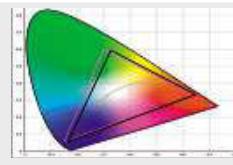
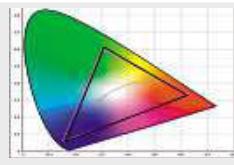
66,3/50,4/36,3/0,1 W

BLICKWINKELABHÄNGIGER KONTRAST

■ hoher Kontrast
■ Geringer Kontrast

**FARBRAUMFLÄCHE**

■ Referenzfarbraum sRGB
■ Gemessener Farbraum

**LEUCHTDICHEMESSUNG WEISS**

■ Korrekte helle Bereiche
■ Abschattungen



55 BIS 60 ZOLL



**LG
55LA6928**

1.450 €



**SAMSUNG
UE60F6370**

1.150 €



**GRUNDIG
55VLE9474BL**

1.000 €



**CHANGHONG
UHD55B6000IS**

890 €

sehr gut (1,4)

91,2

89

93

96

91

91

91

gut (1,5)

90,6

94

92

94

94

89

0

gut (1,8)

85,1

89

84

70

100

87

95

gut (2,0)

82,6

96

71

54

100

82

89

55 Zoll/1.920 x 1.080 Pixel

LCD 3D (Polfilter)/Edge LED

4/ab ca. 5 Euro

■ / ■ / ■ / ■

3 / 1 / 1 / 1 / □

■ / integriert

CI+

□

3 / ■

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

■ / ■ / ■

■ / 3 / □

gut/eingeblendete Liste

□ / ■ / □

■ / □ / □

124 x 80 x 32 cm

60 Zoll/1.920 x 1.080 Pixel

LCD/Edge LED

□ / □

■ / ■ / ■ / ■

4 / 1 / 1 / 1 / □

■ / integriert

CI+

□

3 / ■

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

■ / ■ / ■

■ / 3 / □

sehr gut/eingeblendete Liste

□ / □ / □

□ / □ / □

124 x 77 x 25 cm

55 Zoll/1.920 x 1.080 Pixel

LCD 3D (Polfilter)/Edge LED

6/ab ca. 10 Euro

■ / ■ / ■ / ■

4 / 1 / 1 / □ / □

■ / integriert

CI+

□

2 / ■

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

■ / ■ / ■

□ / 1 / ■

sehr gut/eingeblendete Liste

□ / □ / □

■ / □ / □

125 x 80 x 31 cm

55 Zoll/3.840 x 2.160 Pixel

LCD 3D (Shutter)/Edge LED

2 / □

■ / ■ / ■ / ■

3 / 1 / 1 / 1 / □

■ / integriert

CI+

□

2 / ■

DivX, Xvid, MPEG 2, AVI, MKV

■ / ■ / □

□ / □ / ■

sehr gut/eingeblendete Liste

■ / ■ / ■

□ / □ / □

125 x 77 x 22 cm

gut/gut

sehr gut/sehr gut

250 cd/m²

22,9 cd/m² / 10,3 %

173:1/104:1

2,9/2,9 %

176°/176°

95,6/66,4/60,7/0,2 W

gut/–

sehr gut/sehr gut

298 cd/m²

23,9 cd/m² / 9,1 %

191:1/□

□ / □

176°/176°

90,6/64,4/60,1/0,1 W

gut/gut

sehr gut/sehr gut

253 cd/m²

29,5 cd/m² / 13,8 %

166:1/106:1

1,4/1,4 %

176°/176°

81,2/□/56,3/0,1 W

gut/gut

sehr gut/sehr gut

282 cd/m²

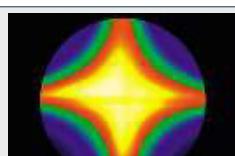
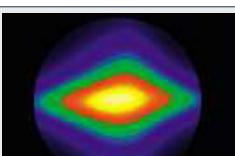
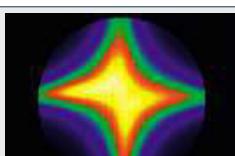
25,2 cd/m² / 11,1 %

248:1/119:1

1,8/1,5 %

176°/175°

103,6/□/0,3 W



HDMI 2.0: Anschluss für 4K

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

von Robert Di Marcoberardino

Die Entwicklung des neuen AV-Schnittstellenstandards HDMI 2.0 dauerte gut vier Jahre. In dieser Zeit packte das Entwicklungskonsortium „HDMI Forum“ eine ganze Reihe an Neuerungen in die Schnittstelle: So gibt es jetzt etwa mehr Bandbreite für die 4K-Übertragung (max. 4.096 x 2.160 Pixel) bei 60 Hz und vergrößertem Farbraum, ein 21:9 Seitenverhältnis, 1.536-kHz-Audiosampling, bis zu 32 Tonkanäle sowie Dual-View- und Multi-Stream-Features. HDMI hat sich längst von der digitalen TV-Buchse zu einer Allroundschnittstelle entwickelt: In diesem Jahr sollen erstmals mehr als 800 Millionen Geräte mit HDMI-Port verkauft werden (Quelle: iSuppli). Darunter fallen immer mehr Smartphones, Tablets, Diccams und Camcorder.

Die Einführung von HDMI 2.0 sorgt allerdings auch für einige offene Fragen, die etwa die Besitzer von UHD-TV-Geräten betreffen. Nahezu alle Modelle, die bislang verkauft wurden, unterstützen ab Werk lediglich den Vorgänger HDMI 1.4. Die Übertragung der UHD-TV-Auflösung, die mit 3.840 x 2.160 Pixeln etwas weniger als echtes 4K beträgt, gilt aber eigentlich als Domäne von HDMI 2.0. Die Hersteller der kostspieligen Fernseher (ab 3.000 Euro aufwärts) geben sich gelassen und betonen, dass der Vorgänger ebenfalls Videomaterial in 4K-Auflösung überträgt. Das ist zwar richtig, aber nur die halbe Wahrheit: HDMI 1.4 kann aufgrund der maximalen Bandbreite von 10,2 GBit/s nur 4K-Videos bis 30 Bilder pro Sekunde ausgeben, während HDMI 2.0 mit 18 GBit/s auch 4K-Material mit 50 oder 60 Bildern überträgt. Solches Videomaterial gibt es heute zwar kaum, ist für die nächsten Jahre aber vorstellbar, etwa bei der TV-Übertragung, bei Camcordern oder beim Gaming. Damit die teuren Fernseher nicht in wenigen Jahren schon obsolet werden, bieten einige Hersteller die Möglichkeit, ihre UHD-TVs mit HDMI 2.0 per Hardware-Update nachzurüsten. Andere setzen auf Firmware-Updates, um die HDMI-1.4-Schnittstelle auf 2.0-Standard zu bringen. Das ist zwar möglich, bedeutet aufgrund der fehlenden Bandbreite aber vermutlich einen Qualitätsverlust bei der Darstellung von 4K-Videos.

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

terstützen, ist unklar, die Hersteller geben sich bislang bedeckt. HDCP 2.2 wurde zwar schon im Frühjahr 2013 verabschiedet, der dem HDMI Forum eng verbundene Chip-Hersteller Silicon Image hat aber etwa erst zur CES im Januar 2014 den ersten Dual-Chip (Sil 9777) für HDMI 2.0 und HDCP 2.2 vorgestellt. Momentan ist nur eines klar: Per Firmware-Update lässt sich HDCP 2.2 bei aktuellen UHD-TVs nicht nachrüsten, der Chip muss auf dem Mainboard verloren sein. Wer sich also für einen UHD-TV interessiert, sollte unbedingt sichergehen, dass dieser sowohl HDMI 2.0 als auch HDCP 2.2 unterstützt, wie zum Beispiel die AX800-Serie von Panasonic. Immerhin wird man sich für den Umstieg auf HDMI 2.0 keine neuen Kabel anschaffen müssen, da die aktuellen Varianten voll kompatibel zum neuen Standard sind.

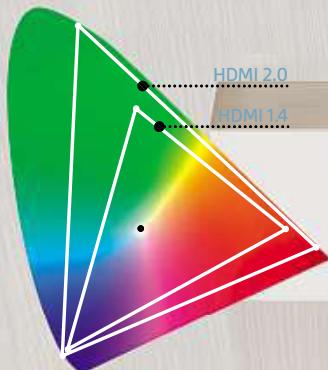
Dual View: Zwei Spieler teilen sich ein TV

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

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

4K-Videoauflösung

HDMI 2.0 unterstützt die Ausgabe von 4K-Videos bis zu 60 Hz und liefert einen deutlich größeren Farbraum als der Vorgänger



Audio-Samplingrate

Die maximale Samplingqualität der Stereoausgabe verdoppelt sich auf 1.536 kHz



CEC-Extensions

Mit einer Fernbedienung lassen sich nun im Idealfall bei allen Geräten Videos abspielen, pausieren oder Aufnahmen starten



Dynamic Auto Lip-Sync

HDMI 2.0 überprüft im Betrieb laufend, ob Bild und Ton noch synchron sind, und passt die Ausgabe bei Bedarf automatisch an

ohne Dynamic Auto Lip-Sync



mit Dynamic Auto Lip-Sync



Zuschauer

HDMI 1.4 16:9

HDMI 2.0 21:9

21:9-Seitenverhältnis

Dank 21:9-Darstellung können selbst Cinemascope-Filme praktisch ohne schwarze Balken angezeigt werden



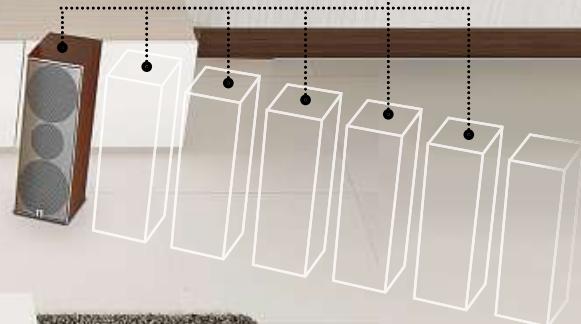
Mehr Bandbreite

Für die 60-Hz-Ausgabe von 4K-Material benötigt HDMI 2.0 nun eine Bandbreite von 18 Gbit/s



Surround

Statt 8 Kanäle unterstützt HDMI 2.0 die Soundausgabe auf bis zu 32 Lautsprecher



HDMI 2.0: Die Neuerungen

	HDMI 1.4	HDMI 2.0
max. Videoauflösung	4K/30 Hz	4K/60Hz +4K/3D
Bandbreite	10,2 Gbit/s	18 Gbit/s
Surround	8 Kanäle	32 Kanäle
Audio-Samplingrate	768 kHz	1.536 kHz
Dual View/Multi Stream	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>
21:9-Seitenverhältnis	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dynamic Auto Lip-Sync	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CEC-Extensions	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

■ JA □ NEIN

Dual View/ Multi Stream

Dual View zeigt zwei Gamern ihr eigenes Spielbild an, künftig könnte das auch mit zwei verschiedenen Filmen funktionieren. Per Multi Stream können bis zu vier Audioquellen gleichzeitig ausgegeben werden



3D-Brille

3D-Brille



Perfekter Sound im ganzen Haus

Sie sorgen für den guten Ton: Multiroom-Audioanlagen beschallen einzelne Zimmer oder gleich mehrere Räume mit Musik vom iPod, Smartphone und PC. Dabei greifen sie auf die NAS oder gleich aufs Internet zu

Sonos

Das Sonos-System ist einfach, bietet aber dennoch komfortable Multiroom-Features und ein gelungenes Lautsprecher-Lineup. So gibt es drei Boxen mit unterschiedlicher Wattstärke und zwei Connect-Adapter (einer mit Verstärker) zum Anschluss an die Stereoanlage oder HiFi-Boxen. Letztere hat Sonos nicht im Programm, dafür gibt es

seit Kurzem eine Soundbar und einen Subwoofer für den Einsatz am TV.

Preise (ca.): 200 Euro (Play:1), 300 Euro (Play:3), 400 Euro (Play:5), 700 Euro (Soundbar/Sub), 50 Euro (Bridge), 350 Euro (Connect), 500 Euro (Connect:Amp)

Bilder (v.l.n.r.): Sub, Play:3, Play:5, Play:1, Connect-Adapter; **(unten):** Soundbar



Bluesound

Das Portfolio des Newcomers Bluesound ist mit dem Angebot von Sonos vergleichbar. Die Lautsprecher des kanadischen Herstellers sind zwar etwas teurer als die Sonos-Speaker, glänzen dafür aber mit hochwertigen Komponenten. Vor dem

Kauf sollten Sie sich das Bluesound-System am besten beim Fachhändler anhören.

Preise (ca.): Node: 450 Euro, Powernode und Pulse: 700 Euro, Vault: 1000 Euro, Duo: 800 Euro

Bild: Node



Teufel Raumfeld



Das Raumfeld-Line-up von Teufel dürfte das Multiroom-System mit der größten Auswahl an Lautsprechern sein. Es gibt eine Vielzahl von Einsteiger-Sets mit Single-Lautsprechern oder Stereo-Boxen. Die Preise reichen von rund 400 Euro bis 1.300 Euro für große HiFi-Lautsprecher mit 400-Watt-Verstärker. In Sachen Multiroom-Support und Bedien-App gehört Teufel mit dem Raumfeld-System zu den Trendsettern im Markt.

Preise (ca.): ab 400 Euro

Bilder (v.l.n.r.): Raumfeld-Cubes und One

Pure Jongo

Das farbenfrohe Jongo-System von Pure kann mit drei Lautsprechermodellen (T2: 20 Watt, T4: 50 Watt, T6: 100 Watt) aufwarten. Zudem hat Pure mit dem A2 einen HiFi-Adapter und mit dem S3 einen mobilen Speaker mit WLAN und Bluetooth im Angebot. Dank Akku und 360-Grad-Abschallung ist der S3 auch outdoortauglich.

Preise (ca.): A2 und T2: 120 Euro, S3: 190 Euro, T4: 250 Euro, T6: 330 Euro

Bilder (v.l.n.r.): Jongo S3, T6, T4, T2



Samsung Wireless Audio Multiroom (WAM)

Samsungs Multiroom-Angebot ist mit zwei Boxen in Schwarz oder Weiß und einem HiFi-Adapter noch überschaubar. Der in den Lautsprecher WAM 750/751 integrierte Subwoofer sorgt für besonders satten Klang. Gelungen ist auch die Steuerungs-App, die sich



einfach bedienen lässt, schick aussieht und Multiroom-Steuerung per Fingerwisch erlaubt.

Preise (ca.): WAM 550/551: 300 Euro, WAM 750/751: 400 Euro, WAM 250: 50 Euro

Bild: WAM 551



Bose SoundTouch

Premium-Hersteller Bose hat eine Reihe zusammenschaltbarer Adapter und Lautsprecher für den Multiroom-Einsatz herausgebracht. Highlight des Produktspektrums ist eine Heimkino-Anlage mit Soundbar und Subwoofer. Optimierungspotenzial hat die SoundTouch-App

beim Support von Netzwerkstreaming-Funktionen.

Preise (ca.): SoundTouch 20: 350 Euro, SoundTouch 30: 600 Euro, Wave: 800 Euro, Adapter: 100 Euro

Bild: SoundTouch 30



Peaq Munet

Die Hausmarke von Saturn/Media Markt bietet mit Munet eine eigene Multiroom-Lösung an. Auffallend sind die relativ günstigen Einstiegspreise und die Anbindung an den hauseigenen Musikstreaming-Dienst Juke. Das Munet-System lässt sich aus den WLAN-Boxen Pro (40 Watt) und Smart (20 Watt) sowie dem Link-

Adapter für den Anschluss der HiFi-Anlage zusammensetzen. Was dem System bislang fehlt, sind kräftigere Lautsprecher, die auch größere Räume ausreichend beschallen können.

Preise (ca.): Smart: 170 Euro, Pro: 250 Euro, Link: 130 Euro

Bild: Munet Smart

**Spitzenreiter**

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

TV-Recorder

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

Schnäppchen

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

Multimediaspieler: Kleine Allrounder

Aktuelle Multimediaspieler können weit mehr als nur Musik, Videos und Fotos von der NAS wiederzugeben. In diesem Beitrag stellen wir einige Top-Modelle vor und erläutern, worauf Sie beim Kauf achten sollten

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

ruckelfreie Wiedergabe sowohl aus dem Heimnetz – beispielsweise über Ihre NAS – als auch von externen Speichermedien. Apropos Speicher: Wollen Sie Ihre Filme lokal vorhalten, sollten Sie sich für einen Multimediaspieler mit nachrüstbarer Festplatte wie den Asus O!Play TV Pro (siehe Seite gegenüber) entscheiden oder gleich ein Gerät mit fest eingebauter 2,5- oder 3,5-Zoll-HDD erwerben.

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

Besser geht's nicht

Popcorn Hour A-400/A-410

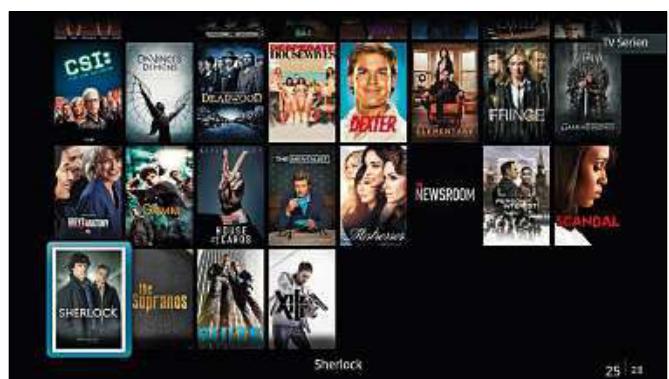
Multimediateste geiste Anwender, die keine Kompromisse eingehen wollen, kommen nicht um die Geräte aus der Popcorn-Hour-Serie herum. Besonders beliebt sind die beiden Multimedia-Kisten A-400 und A-410 (ca. 260 Euro / 300 Euro, ohne HDD), da sie alle Funktionen bieten, die das Herz begeht. Wir haben das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

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

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



Dank der aufgeräumten Bedienoberfläche geht die Navigation problemlos vonstatten



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

und die Streifen direkt über den Multimediaplayer streamen möchten. In diesem Beitrag stellen wir Ihnen drei interessante Geräte aus der aktuellen CHIP-Bestenliste vor ([www\(chip.de/bestenlisten\)](http://www(chip.de/bestenlisten))).

Fantec 3DS4600: Top-Ausstattung und 3D

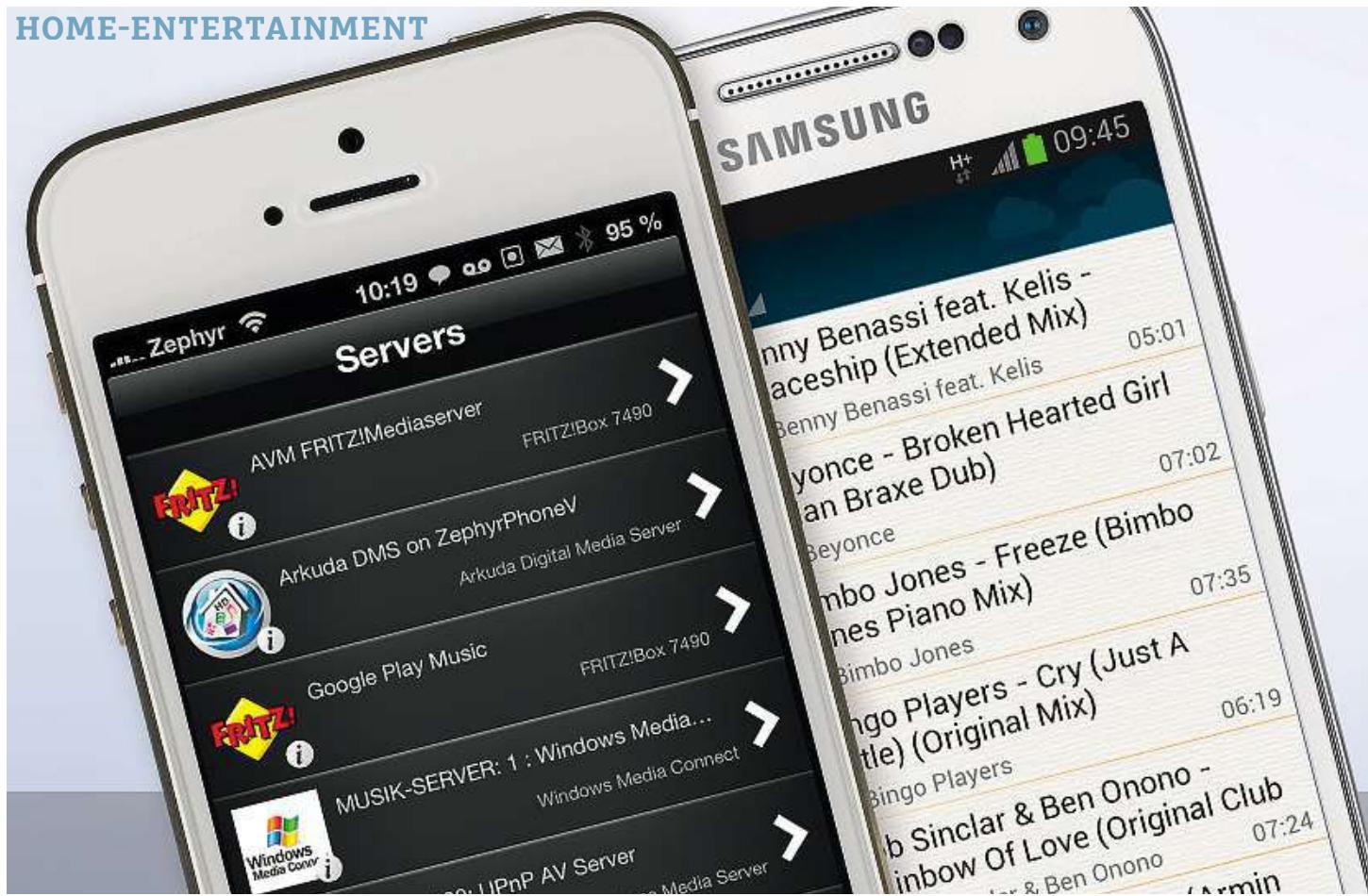
Falls Sie ausschließlich über das Internet oder LAN streamen, benötigen Sie kein Gerät mit nachrüstbarer Festplatte. In dieser Kategorie ist der Fantec 3DS4600 (ca. 120 Euro) der CHIP-Testsieger. Der Player unterstützt nicht nur alle gängigen Video- und Audiocodecs, sondern beherrscht auch die Wiedergabe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

Asus O!Play TV Pro: Das Multitalent

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

WD TV Live: Der Preisbrecher

Preisbewusste Anwender, die auf Überflüssiges wie Apps und 3D-Modus verzichten können, kommen mit diesem Gerät, das alle wichtigen Multimediaformate unterstützt, auf ihre Kosten. WD TV Live (ca. 80 Euro) verzichtet auf einen HDD-Slot, was eine extrem kompakte Bauform ermöglicht. Dank der beiden USB-Anschlüsse (USB 2.0 und 3.0) müssen Sie aber nicht auf die lokale Wiedergabe verzichten – einfach ein externes Speichermedium anschließen und der Filmabend kann beginnen. Gut: Die kleine Kiste lässt sich mittels Gigabit-LAN und WLAN-n in das heimische Netzwerk integrieren. Nettes Extra, das viele Anwender interessieren dürfte: WD TV Live sucht auf Wunsch im Web nach Informationen zu Filmen und TV-Serien und stellt sie zusammen mit dem Cover im Hauptmenü dar. Auf diese Weise stellen Sie Ihre ganz persönliche Filmdatenbank zusammen. Einziger Kritikpunkt ist die Sortierung von Serienfolgen. Anstatt die Episoden 01, 02, 03, usw. nacheinander anzurufen, sortiert die Box die Folgen nach dem Muster 01, 10, 11 usw.



Media-Apps für unterwegs

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

von Artur Hoffmann

Ganz gleich, ob Sie bereits stolzer Besitzer eines NAS-Systems sind oder ob Sie den Kauf geplant haben – auch abseits des Netzwerkspeichers ist grenzenlose Unterhaltung angesagt. Möglich machen das Apps für Android-, iOS- und Windows-Phone-Geräte. Via Bluetooth, DLNA oder AirPlay in Kombination mit Streaming-Sticks, Bluetooth-fähigen Boxen oder Mediaplayern wie Apple TV oder der PS3 streamen Sie Ihre Daten auch auf TV-Geräte oder zu Stereoanlagen, die nicht WLAN-fähig sind. Ob es um die Wiedergabe von Musikstücken geht, die auf dem PC oder der NAS gespeichert sind, oder um den Empfang des TV-Programms – für jeden Anwendungsfall gibt es die passende App. Noch besser: Da Ihr Smartphone oder Tablet im WLAN integriert ist, müssen Sie sich keine Sorgen über zusätzliche Kosten machen – sofern Sie eine Internet-Flatrate nutzen. Welche Apps Sie benötigen, um sich überall unterhalten zu lassen, erfahren Sie hier.

Top-Apps für Musikliebhaber

Jango Radio Bei Jango Radio handelt es sich um eine kostenlose App für Android und iOS, die Internet-Radiostationen auf das Smartphone bringt. Während Sie in vergleichbaren Apps aber die Musik hören müssen, die der Sender spielt, legen Sie mit dem englischsprachigen Jango Radio nach der Registrierung selbst fest, worauf Sie Lust haben. Sind Sie etwa Fan von P!nk, tippen Sie den Namen ein, starten eine neue »Station« und werden fortan ausschließlich von Songs dieser Interpretin sowie ähnlichen Liedern unterhalten.

TuneIn Radio Eine der beliebtesten Apps, um Smartphones und Tablets zum Radioempfänger zu machen, ist das werbefinanzierte TuneIn Radio für Android, iOS und Windows Phone. Die App kennt über 100.000 Internet-Radiostationen aus der ganzen Welt. Um sich in diesem Angebot nicht zu verlaufen, haben die Macher die Sender

Gmote 2.0: So nutzen Sie das Streaming-Tool

in Rubriken wie »Musik«, »Talksendungen« und »Sport« eingeteilt. Eine Suchfunktion, die sowohl die Namen der Radiostationen als auch die gerade gespielten Interpreten durchforstet, hilft Ihnen, das Gesuchte schnell zu finden. Haben Sie eine hörenswerte Radiostation entdeckt, markieren Sie den Sender als Favorit. Die Pro-Version, die einen größeren Funktionsumfang umfasst, steht für Android (8,84 Euro) und iOS (8,99 Euro) zur Verfügung.

Seedio Mit der 2,69 Euro teuren App Seedio verwandeln Sie und Ihre Freunde alle verfügbaren iPhones, iPods oder iPads in perfekt synchronisierte Lautsprecher. Das hört sich verrückt an, klappt aber erstaunlich gut. Die Verbindung funktioniert via WLAN oder mobilem Hotspot, über den sich die restlichen Geräte einloggen. Derjenige, der die Musik mit anderen teilen will, markiert sich dann als »Seeder«, der Rest als Empfänger. Das Ergebnis ist – richtig laut!

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

Interessante Apps zum Streamen im LAN

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

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

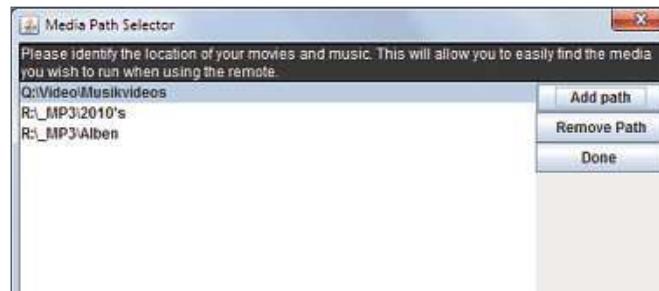
BubbleUPnP License UPnP steht für Universal Plug and Play, ein Standard, der das systemübergreifende Freigeben von Multimediainhalten möglich macht. Um diesen auch auf Android zu nutzen, gibt es BubbleUPnP. Die App verbindet sich automatisch mit allen im Netzwerk freigegebenen Medienbibliotheken – etwa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

1 Server installieren

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

2 Passwort festlegen und Verzeichnisse freigeben

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



3 Musikdateien abspielen

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





ren, können Sie auch außerhalb Ihres Netzwerks per mobiler Datenverbindung auf Inhalte zugreifen. Sollte einmal gar keine Verbindung zur Verfügung stehen, eignet sich die App auch als Musikplayer. Nicht ganz so gut: Videos werden nur in externen Anwendungen wie etwa dem MX Player (siehe Kasten rechts) wiedergegeben.

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

TV und Filme auf Smartphone und Tablet

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

Sky Go und Snap by Sky Sky-Abonnenten bringen mit der iOS-exklusiven App Sky Go das Programm des Bezahlsenders auf iPhones, iPads und iPod touch. So können Sie sich unterwegs von Live-fußball, topaktuellen Filmen und TV-Serien unterhalten lassen. Dank eines speziellen »Kids«-Bereichs kommen auch die kleinsten Tablet-Nutzer auf ihre Kosten. Abonnenten von Sky, die auch Zugriff auf das Filmarchiv des Pay-TV-Senders erhalten möchten, und bereit sind, monatlich 4,99 Euro zu investieren, installieren die für Android und iOS erhältliche App Snap auf ihrem Gerät.

Dailyme Serien, Filme und Fernsehen bringt diese App auf Android-, iOS- und Windows-Phone-Geräte – allerdings nicht live. Die kostenlose – weil werbefinanzierte – App streamt die TV-Sendungen nicht, sondern lädt sie auf das Gerät herunter. Der Vorteil: Sie können sich im Vorfeld Ihr eigenes TV-Programm zusammenstellen und sich auch dann von Sendungen wie Galileo, Top Gear und Der letzte Bulle unterhalten lassen, wenn Sie unterwegs sind. Dailyme kennt nicht nur die öffentlich-rechtlichen Anstalten, sondern versorgt Sie auch mit dem Programm der wichtigsten deutschen Privatsender.

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

Top-Media-Apps

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

VLC for iOS/ for Android Beta Spezialist für alle Formate



Mit dem vielseitigen, kostenlosen Multimediaplayer können Sie nicht nur lokal gespeicherte Dateien wiedergeben. Der Player streamt auch Ihre in freigegebenen Netzwerkordnern liegenden Musik- und Video-Dateien. Der VLC-Player für iOS spielt nahezu alle Audio- und Videoformate ab und kommt sogar mit Untertiteln zurecht. Dank AirPlay können Sie bestimmte Formate auch via AppleTV auf den Fernseher streamen. Die Android-Version ist allerdings noch im Beta-Stadium, enthält nicht den vollen Funktionsumfang und schwächt gelegentlich etwas. Für das Streaming nutzen Sie deshalb besser die App VLC Stream & Convert Pro.



Zattoo Live TV Kostenlos mobil fernsehen



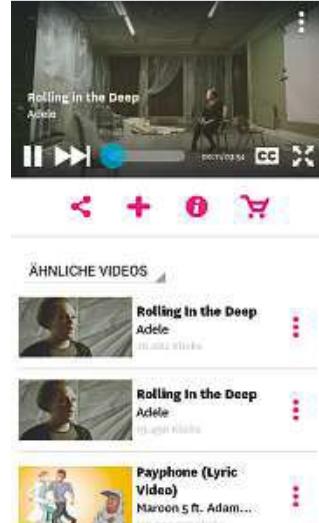
Die Streaming-App steht für Android-, iOS- und Windows-Phone-Geräte zur Verfügung und bringt das Live-Fernsehprogramm diverser Sender auf Smartphones und Tablets. Schwerpunkt des Angebots sind die öffentlich-rechtlichen TV-Sender. Aber auch einige Privat-TV-Stationen, zum Beispiel DMAX, und Spartensender sind mit dabei. Finanziert wird das kostenlose Angebot durch Werbespots, die vor dem Start einer Sendung eingeblendet werden. Wer keine Werbung sehen möchte und zusätzlich in den Genuss der HD-Auflösung kommen will, muss jedoch zahlen: Drei Monate kosten immerhin 27,99 Euro.





Vevo Musikvideo-Streaming

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



Remote iTunes-Fernsteuerung

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



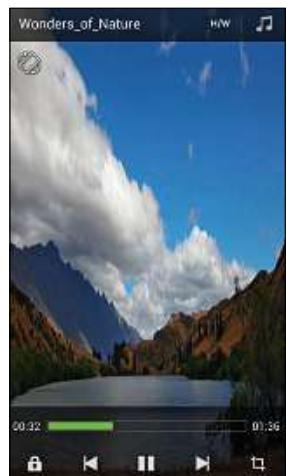
Shazam Musikerkennung Deluxe

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



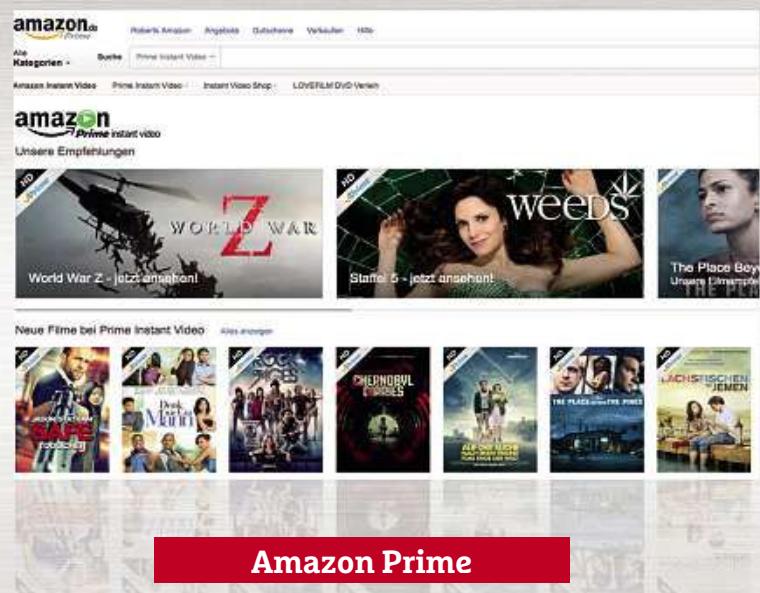
MX Player Vielfältiger Videoplayer

MX Player Pro (4,40 Euro) gehört zu den beliebtesten Android-Entertainment-Apps. Ein herausragendes Merkmal ist, dass Sie zwischen Hard- und Software-Decoder wählen können. Wird etwa der Videostream von der Hardware unterstützt, die Tonspur aber nicht, schalten Sie den Software-Modus ein. Zusätzliche Codecs laden Sie kostenlos aus dem Google Play Store. Überragend ist die Formatunterstützung: Ob DivX-/Xvid-codierte Videos, MPG- und MP4-Dateien oder HD-Container MKV – MX Player Pro gibt alle wichtigen SD- und HD-Videoformate bis 1080p problemlos wieder. Auf Wunsch sogar im Hochformat. Eine Testversion gibt es auch.





Watchever



Amazon Prime

Filme gucken bis zum Abwinken

Wir testen vier Video-on-Demand-Dienste, die Flatrates für den Filmgenuss auf PC, Mobilgeräten und TV anbieten

von Robert Di Marcoberardino

Das Angebot ist die ideale Ergänzung zur Mediathek auf der NAS: Eine Flatrate für Tausende von Filmen und Serien, die oft in HD-Qualität und – auf Wunsch – in Originalfassung übers Web gestreamt werden. Die Videos lassen sich nicht nur auf dem Computer, sondern auch auf Smartphones und Tablets sowie auf dem Fernseher anschauen. Wir haben vier Video-on-Demand-Portale getestet und wollten wissen, ob die Streaming-Dienste ihre Versprechen auch erfüllen können. Neben den bereits seit einiger Zeit aktiven Playern Maxdome (Pro7Sat1) und Watchever (Vivendi) haben wir uns auch die Newcomer Snap vom Pay-TV-Sender Sky und Amazons Prime Instant Video angesehen, das die Online-Videothek Lovefilm ersetzt.

Vom Ergebnis des Tests waren wir überrascht, aber auch etwas enttäuscht: Watchever schiebt sich knapp vor Amazon und Maxdome und macht so das Rennen. Ein wahrer Sieger sieht jedoch anders aus: Selbst der Erstplatzierte kommt nur auf ein befriedigendes Gesamtergebnis – und Neuling Snap auf dem letzten Platz erreicht gar nur ein „Ausreichend“. Das liegt vor allem an den Inhalten, die viel zu oft – neben den wenigen Highlights – nur aus B-Ware bestehen. Aber auch in Sachen Bedienung, Videoqualität und App-Unterstützung müssen die VOD-Dienste noch einige Mängel beseitigen.

Bevor man einen Streaming-Dienst nutzen kann, muss man ein Konto eröffnen: Drei der vier VOD-Dienste bieten eine kostenfreie Testphase an. Bei Amazon und Maxdome beträgt der Testzeitraum 30 Tage. Bei Snap reicht die Gratisphase dagegen nur bis zum Ende des laufenden Kalendermonats. Ein kurzer Blick aufs Datum ist vor

dem Einrichten eines Snap-Kontos also angebracht, denn wer sich etwa erst am 28. Tag eines Monats anmeldet, kann den Gratiszugang nur noch zwei bis drei Tage ausprobieren. Ganz auf die Testphase verzichtet Watchever, allerdings kosten die ersten beiden Monate nach Kontoeröffnung nur den Preis von einem. Die Grundgebühr von 8,99 Euro ist jedoch sofort fällig.

Kosten: Für die monatlichen Abos sind rund acht bis zehn Euro fällig

Auch bei den anderen drei Diensten muss man schon für den Testzugang eine gültige Zahlungsoption angeben, obwohl die erste Monatsrate erst nach Ablauf des Testzeitraums abgebucht wird. Standardmäßig kann der Kunde zwischen Lastschrift, Kreditkarte und PayPal wählen, nur Amazon bietet den eBay-Bezahlservice nicht an. Vorsicht: Versäumt man die rechtzeitige Kündigung, wandelt sich der Testzugang in ein kostenpflichtiges Abonnement um. Bei Amazon, Watchever und Snap lässt sich das Konto beziehungsweise Abonnement mit wenigen Mausklicks auf der Webseite des jeweiligen Anbieters kündigen. Anders sieht es da bei Maxdome aus, wenn man aus dem Vertrag aussteigen möchte: Dort kann der User ausschließlich durch einen Anruf bei einer Hotline kündigen. Das ist nicht sehr kundenfreundlich, schließlich ist umgekehrt das Abschließen eines Abonnements ganz einfach per Mausklick möglich. Den Hinweis auf die Kündigungsmöglichkeit hat Maxdome in den Hilfe-FAQs versteckt. Und die Hotline selbst ist lediglich von Montag bis Freitag zwischen 10 und 20 Uhr erreichbar.

Maxdome

Die monatlichen Kosten für die Heimkino-Flatrate liegen zwischen 7,99 Euro (Amazon, Maxdome), 8,99 Euro (Watchever) und 9,99 Euro bei Snap. Sky-Kunden können allerdings sparen: Wer bereits ein Abonnement des Pay-TV-Senders besitzt, erhält den Snap-Zugang schon ab 4,90 Euro im Monat. Auch Amazon differenziert zwischen reinen VOD-Kunden (Instant Video), die jeden Monat 7,99 Euro bezahlen, und Prime-Teilnehmern (Prime Instant Video). Die Prime-Mitgliedschaft kostet seit Juli knapp 49 Euro pro Jahr und umfasst neben der Film-Flatrate auch einen kostenfreien Express-Versand und Zugriff auf eine Leihbibliothek für den E-Book-Reader Kindle. Der Prime-Zugang empfiehlt sich also nicht nur für Amazon-Stammkunden, da die Flatrate dann schon ab knapp vier Euro im Monat zu haben ist. Für den bloßen VOD-Zugang ab 7,99 Euro spricht nur die Möglichkeit, das Abonnement monatlich zu kündigen. Die anderen drei Streaming-Dienste bieten übrigens ausnahmslos Monats-Abonnements an, die sich jederzeit beenden lassen.

Jugendschutz: FSK-18-Inhalte sind mit einer vierstelligen PIN gesichert

Da alle vier Streaming-Dienste auch FSK-18-Titel anbieten, kommen sie um eine Jugendschutzfunktion nicht herum. Dazu muss der Kunde in den Kontoeinstellungen eine vierstellige PIN anlegen, die der Anbieter vor jedem Start eines Titels, der nicht für Jugendliche geeignet ist, abfragt. Obligatorisch ist auch der Altersnachweis: Bei

Snap

Amazon und Maxdome handelt es sich dabei um ein Online-Verfahren, mit dem die Video-on-Demand-Dienste die Personalausweisnummer und die Daten der Kreditkarte abfragen. Watchever setzt dagegen auf das Postident-Verfahren. Wer eine offizielle E-Mail-Adresse bei der Deutschen Post besitzt, kann den Altersnachweis online ausführen. Ansonsten hilft nur der Gang zur nächsten Postfiliale, um sich dort auszuweisen.

Lediglich der Sky-Dienst Snap verzichtet auf eine echte Altersverifikation und empfiehlt den Kunden etwas umständlich, im Bedarfsfall eine spezielle Jugendschutzsoftware zu installieren. Auch in einem anderen Fall ist das Webangebot von Snap ziemlich kurios: Lässt sich das Konto bei den anderen drei VOD-Diensten über ein starkes Passwort schützen, ist der Zugang zu Snap ausschließlich durch die vierstellige PIN gesichert – das dürfte so manchen Hacker anziehen. Nach drei Fehleingaben sperrt Sky Snap die PIN zwar, den Aufwand der erforderlichen Neuaktivierung muss allerdings der Kunde tragen.

Content: Viele B- und C-Movies, nur wenige Serien-Highlights

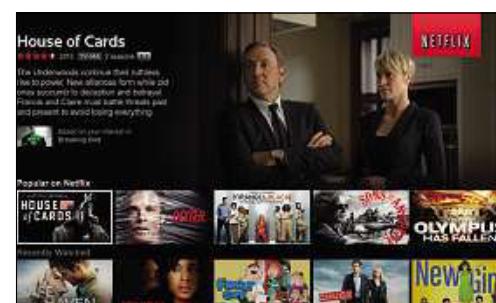
Das Herz eines VOD-Dienstes ist das verfügbare Film- und Serienangebot – und genau dort klaffen große Lücken: Dabei sind die Eckdaten gar nicht mal schlecht: Maxdome und Watchever bieten in ihren Flatrate-Paketen rund 4.000, Amazon sogar 13.000 Titel. Neu-

Netflix vor dem Deutschlandstart

Für Serienfans hat der Name „Netflix“ fast etwas Magisches: Der VOD-Marktführer aus den USA hat nicht nur Tausende von Serien und Filmen im Portfolio, sondern produziert auch eigene Shows. Serien wie „House of Cards“, „Orange is the New Black“ oder „Arrested Development“ zählen mit zum Besten, was man in den letzten Jahren an TV-Unterhaltung gesehen hat. Und anders als typische Fernsehsender streamt Netflix seine Folgen nicht im Wochentakt, sondern stellt seinen Kunden komplette Staffeln sofort zur Verfügung.

Wann startet Netflix? Entsprechend groß war das Echo, als Netflix seine Deutschland-Premiere ankündigte. Marktstart wird voraussichtlich im September sein, konkrete Informationen zu Kosten, Inhalten sowie App- und TV-Unterstützung waren aber zum Redaktionsschluss dieses Heftes noch nicht bekannt.

Erfolgsgarantie für Netflix? Es wird sich erst noch zeigen müssen, ob Netflix neben seinen exklusiven Inhalten genügend interessanten Content liefern kann, um im deutschen VOD-Markt bestehen zu können.



Eigener Content: Netflix produziert eigene Serien mit viel Aufwand und erhält oft positive Kritiken

INFO

einstieger Snap kommt derzeit nur auf etwas mehr als 1.000 Filme und Serien. Gerade das Film-Portfolio enttäuscht oft, während die Serien teilweise noch akzeptable Unterhaltung bieten. Für den Test haben wir eine willkürliche Liste mit je 14 Filmen und Serien angelegt – bevor wir einen Blick auf die VOD-Angebote geworfen hatten. Es handelt sich um Filme und Serien aus sechs Jahrzehnten, die wir gerne auf den Videoportalen angesehen hätten.

Zugegeben, die Liste umfasst auch einige aktuelle Titel wie die HBO-Hitserie „Game of Thrones“, was dazu führt, dass die volle Punktzahl im Test kaum erreichbar war. Bei den anderen Serien ist das aber nicht der Fall: So durchsuchten wir die Dienste auch nach den Serien „Sherlock“, „Friends“, „Die Sopranos“, „The Walking Dead“, „Die Rückkehrer“, „The Big Bang Theory“, „Breaking Bad“, „Kommissarin Lund“, „Echte Menschen“, „Spartacus“, „Girls“, „Stromberg“ und „Vikings“. Bei den Filmen handelte es sich um „Die Zeitmaschine“, „Ben Hur“, „Wie ein wilder Stier“, „Rocky“, „Alien“, „Der Herr der Ringe“ „World War Z“, „Rapunzel – Neu verföhnt“, „The Avengers“, „Rush“, „Der Hobbit“, „300“, „Die Tribute von Panem 1“ und „R.E.D.“ – eine bunte Mischung also, die insgesamt nicht allzu hohe Ansprüche an die Aktualität stellt.

Das beste Ergebnis lieferte Watchever, wo wir vier Filme unserer Liste („Ben Hur“, „Rocky“, „The Avengers“ und „R.E.D.“) und sieben Serien fanden. Das zweitbeste Ergebnis erreichte Amazon mit jeweils vier Filmen und Serien. Auf Maxdome fanden wir ebenfalls vier Serien, aber nur zwei unserer Wunschfilme („Die Tribute von Panem 1“ und „R.E.D.“). Snap hatte nur einen der Filme („R.E.D.“) und zwei Serien („Die Sopranos“ und „Girls“) im Programm. Mit Klassikern wie „Alien“ oder „Wie ein wilder Stier“ und Disney-Stoff wie „Rapunzel – Neu verföhnt“ konnte keines der VOD-Portale aufwarten.

Fairerweise muss man sagen, dass die Videodienste hier und da eigene Akzente setzen und sogar kleine Highlights bieten können: So hat Amazon beispielsweise schon den recht aktuellen Zombie-Film „World War Z“ und die Sandalenschlachtplatte „300“ im Paket. Und Watchever überrascht mit durchaus starken Serien wie „The Walking Dead“, „Breaking Bad“, „Spartacus“ und dem schwedischen SciFi-Geheimtipp „Echte Menschen“. Dank der Zugriffsmöglichkeit aufs Sky-Programm kann sogar das kleine Snap mit einigen HBO-Serien und der „Harald Schmidt Show“ punkten. Diese wenigen Unterhaltungsasen inmitten der B-Movie-Ödnis finden sich allerdings viel zu selten.

Das Aktualität der Inhalte hängt auch vom Vermarktungskonzept der Studios ab

Das größte Problem der VOD-Dienste in Sachen Inhalte besteht in der Lizenzvergabe der Verleiher und Studios. Denn gerade auf Amazon und Maxdome fanden wir eine ganze Reihe der Filme und Serien aus unseren Test-Wunschlisten. Die waren jedoch alle nicht Teil des Inhaltepakets, sondern konnten nur gegen zusätzliche Kauf- oder Leihgebühren angesehen werden. Oft sind vor allem Filme nur für einen bestimmten Zeitraum verfügbar, was so gar nicht zum Flatrate-Konzept passen will. Und: Das Problem mit dem Inhalt wird kaum verschwinden, solange die Studios an der Vermarktungschronologie „Kino, Blu-ray und irgendwann mal TV und Web“ festhalten. Die einzige Möglichkeit, das zu ändern, ist das Produzieren eigener Inhalte, was derzeit allerdings nur Amazon leisten kann. Immerhin gibt es dort mit „Alpha House“ und „Betas“ ein paar Serien, die sonst keiner zeigt.

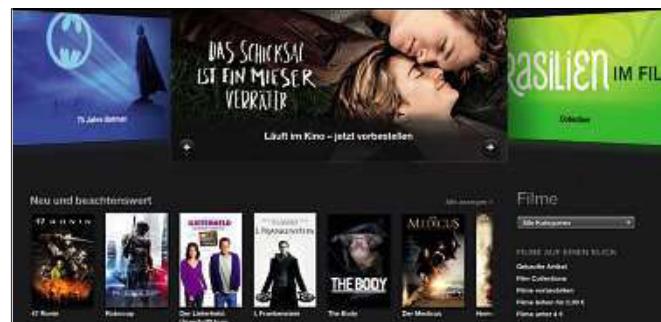
Alternativen zur Film-Flatrate

Wer nur ab und zu einen Film oder eine Serie im Web anschauen und dafür kein langfristiges Abonnement abschließen möchte, braucht VOD-Dienste mit Einzelkauf- und Leihoption. Neben den Testkandidaten Amazon und Maxdome, die außer einer Flatrate auch Kaufoptionen bieten, gibt es eine Reihe weiterer Anbieter – und mit UltraViolet sogar eine Filmesammlung mit Teilen-Funktion.

Apple iTunes: Der bekannteste Dienst für VOD-Titel dürfte iTunes sein. Das Apple-Portal bietet eine Vielzahl an Titeln zum Kaufen und Leihen an. Die große Stärke von iTunes ist das riesige Angebot, ein Nachteil die teilweise recht hohen Preise.

UltraViolet: Blu-rays enthalten jetzt immer öfter eine extra Ultra-Violet-Digitalkopie des Films. Durch Eingabe des jeweiligen Codes lassen sich diese Onlinevideos der eigenen UltraViolet-Bibliothek hinzufügen. Eine Besonderheit ist die Share-Funktion: Man kann sein Online-Archiv mit fünf Usern teilen.

Videoload: Die T-Mobile-Tochter hält Filme und Serien zum Kaufen und Leihen bereit. Überzeugend ist die Auswahl an aktuellem Material mit mehr als 16.000 Titeln in häufig sehr guter Bildqualität.



iTunes: Der Apple-Store hat zahlreiche aktuelle Titel im Portfolio und bietet auch ganze Serienstaffeln zum Kauf an

Die VOD-Dienste streamen ihre Videos in SD- und HD-Qualität. Besonders ältere Serien liegen häufig nur in SD-Qualität vor, die teilweise nicht einmal PAL-Auflösung erreicht. Die verfügbare Bildqualität hängt auch vom Tempo des Webzugangs ab: Fürs Streamen in SD-Qualität sollten mindestens zwei MBit/s vorhanden sein, für HD-Qualität um die sechs bis zehn MBit/s. Streaming in echter Full-HD-Qualität ist aber selten: Wir hatten lediglich bei Amazon den Eindruck, dass teils mit 1.080p gesendet wurde, ansonsten liegt die HD-Qualität subjektiv gefühlt eher bei 720p. Teilweise bieten Maxdome und Amazon auch die Möglichkeit, die Bildqualität manuell einzustellen. Beim Sound setzen Amazon und Maxdome auf Dolby 5.1, ansonsten gibt es Stereo-Ton. Insgesamt haben uns die Video- und Audioqualität bei Maxdome am besten gefallen.

Bei allen Webplayern kommt wegen des DRM-Managements (Kopierschutz) lediglich die veraltete Silverlight-Technik von Microsoft zum Einsatz, die Microsoft gar nicht mehr weiterentwickelt. Zu Recht, denn das Player-Plugin ist satte 100 MByte groß und der Player selbst ziemlich schwerfällig. Immerhin lässt sich bei Watchever,

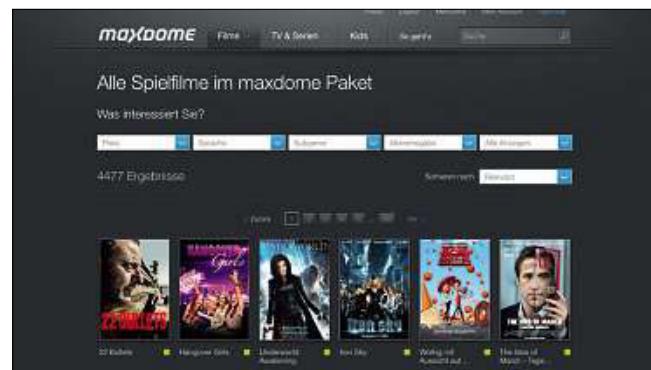
Maxdome: Statt der beworbenen 50.000 Titel findet man im Flatrate-Paket knapp 4.500 Filme

Maxdome und Snap während des Films die Sprache ändern. Nur bei Amazon ist das nicht möglich: Wer etwas in Originalsprache sehen will, muss explizit nach dem Muster „Titel OV“ danach suchen.

Apps für Mobilgeräte bieten alle Streaming-Dienste

Die VOD-Dienste lassen sich auch auf Handys und Tablets nutzen. Da aber bei den Mobilgeräten das UMTS- und LTE-Tempo nur selten fürs Streaming ausreicht, bieten die Apps hier einen Offline-Modus an. Filme und Serien lassen sich befristet – in der Regel 30 Tage lang – direkt auf dem Gerät speichern. Apps für iOS und Android gehören zum Standard, allerdings unterstützt Snap neben dem iPhone derzeit nur ausgewählte Samsung-Modelle. Auch Amazon bedient nur seine Kindle-Fire-Tablets.

Für Windows-Geräte empfiehlt sich momentan ausschließlich Maxdome. Dieser VOD-Dienst verfügt auch über die größte Auswahl an integrierten Apps in AV-Geräten: Wer einen noch relativ neuen Fernseher oder Blu-ray-Player besitzt, hat mit ziemlicher Sicherheit auch Zugriff auf eine Maxdome-App. Fast ebenso gut ist die Unterstützung von AV-Geräten bei Watchever. Noch etwas weniger verbreitet in Smartphones ist der Zugang zum Amazon-Dienst.



Fazit: Die VOD-Flatrates machen es einem nicht leicht: Man möchte sie gern haben, aber noch gibt es viel zu wenig spannende Inhalte, die eine langfristige Nutzung rechtfertigen. Die Lizenzfesseln sorgen dafür, dass aus einer starken Idee – Filme und Serien überall und zu jeder Zeit gucken – etwas langweilige Content-Maschinen werden. Und: Wo ich mich bei HD-Sendern auf eine gleichmäßig hohe Bildqualität einstellen kann, gibt es bei den Diensten aus dem Web deutliche Schwankungen. Will man eine Empfehlung abgeben, würde man Serienfans eher zu Watchever und Filmfans zu Amazon schicken – zumal es letzteres für Kunden mit Prime-Konto ohnehin zum Nulltarif gibt. Zu Snap von Sky lässt sich nur sagen: 9,99 Euro pro Monat sind für das derzeit Gebotene zu viel. Der Anbieter muss dringend mehr Inhalte liefern und den App-Support ausbauen.

VOD-Dienste mit Flatrate im Vergleich

	PLATZ 1	PLATZ 2	PLATZ 3	PLATZ 4
VIDEO-FLATRATE	WATCHEVER	(PRIME) INSTANT	MAXDOME	SNAP
Anbieter	Vivendi	Amazon	Pro7Sat1	Sky
TECHNISCHE DATEN				
Gesamtwertung	73,0 (2,6)	72,7 (2,6)	72,0 (2,7)	56,0 (3,8)
Film-/Serienangebot (34 %)	83	75	68	53
Ergonomie/Apps (33 %)	68	68	68	46
Video-/Audioqualität (33 %)	68	75	80	68
NUTZUNG				
Testphase	–	30 Tage	30 Tage	bis Ende des Kalendermonats
Kosten (monatlich)	8,99 €	7,99 € (oder 49 €/Jahr als Prime-Mitglied)	7,99 €	9,99 € (4,90 € für Sky-Abonnenten)
Abo-Laufzeit	1 Monat	1 Monat	1 Monat	1 Monat
Verfügbare Titel (Filme & Serien)	>4.000	>13.000	>4.000	>1.000
Bezahlmöglichkeiten	Lastschrift, Kreditkarte, PayPal	Lastschrift, Kreditkarte	Lastschrift, Kreditkarte, PayPal	Lastschrift, Kreditkarte, PayPal
Anmeldemöglichkeiten	Watchever-Konto, Facebook auf Webseite/einfach	Amazon-Konto, Lovefilm-Konto auf Webseite/einfach	Maxdome-Konto nur per Hotline/umständlich	Snap-Konto, Sky-Konto auf Webseite/einfach
Kündigungsmöglichkeiten	•	• (nur auf Kindle-Fire-Tablets)	•	•
Offline-Modus für Mobilgeräte	•/per PIN/E-Postident	•/per PIN/online	•/per PIN/online	•/per PIN/–
FSK 18/Jugendschutz/Altersverifikation				
PLAYER & APP-SUPPORT				
Videoqualität/Vollbildmodus	SD, HD/•	SD, HD (3 Stufen)/– Dolby 5.1/• (nur per extra OV-Suche)	SD, HD (5 Stufen)/– Dolby 5.1/•	SD, HD/•
Beste Audioqualität/OV	Stereo/•	•/•/•/•	•/•/•/•	Stereo/•
Genre/Highlights/Neuheiten/Favoriten	•/•/•/•	•/•/•	•/•/•	•/•/•/•
Client für PC/Mac/Browser	–/–/•	–/–/•	–/–/•	–/–/•
App für iOS/Android/Win Phone	•/•/–	•/•/–	•/•/–	• / (nur Samsung)/–
Tablet-App für iOS/Android/Win8	•/•/–	• / (nur Kindle Fire)/–	•/•/–	• / (nur Samsung)/–
Apps für TV-Geräte	Samsung, LG, Philips, Sony, Panasonic, PS3/4, Xbox 360, Wii, Chromecast	Samsung, LG, Sony, PS3/4, Xbox 360/One, Wii(U), BD-Player	u.a. Sony, Samsung, LG, Philips, Toshiba	Samsung Smart-TV (ab 2012)
Apps für AV-Geräte			PS3/4, Chromecast, BD-Player	–
TESTTITEL				
gefundenen Filme (von 14)	4	4	2	1
gefundenen Serien (von 14)	7	4	4	2



Das perfekte Mediacenter

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

von Arthur Hoffmann

Microsoft hat das Windows Media Center aus seinem aktuellen Betriebssystem entfernt – und kaum ein Nutzer beklagt diesen Verlust. Schließlich ist das unter der Open-Source-Lizenz gratis angebotene XBMC eine ausgezeichnete Rundumlösung, mit der sich Bild-, Musik- und Videodateien am Rechner verwalten und am Computer oder Fernseher wiedergeben lassen. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Multimedia-Dateien auf der lokalen Festplatte, einem USB-Laufwerk oder einer NAS gespeichert sind. Die 2003 von Hobbyentwicklern programmierte Software – XBMC steht für Xbox Media Center – war für Microsofts erste Videospielkonsole Xbox gedacht. Sie wurde im Laufe der Jahre immer weiter verbessert und

um zahlreiche praktische Funktionen erweitert, sodass inzwischen Millionen Nutzer auf XBMC vertrauen. Außerdem lässt sich der Funktionsumfang durch kostenlos erhältliche Add-ons erweitern. Prima: Auf Wunsch lädt XBMC Informationen, Cover und Hintergrundgrafiken aus dem Internet und bindet sie in die Datenbank ein, was Nutzern, die Wert auf ein gepflegtes Film- und TV-Serien-Archiv legen, die Arbeit deutlich vereinfacht. Ein weiterer Grund für die zunehmende Beliebtheit von XBMC: Die Software steht auch für AppleTV/TV2, Raspberry Pi (siehe Kasten rechts oben) sowie Set-Top-Boxen, die mit Android ausgestattet sind, zur Verfügung.

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

XBMC und Raspberry Pi

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

Kostenlose Fernbedienungs-App

Wer XBMC nicht nur zur Wiedergabe von Multimedia am Computer nutzen, sondern Songs, Filme und TV-Serien auch über ein Fernsehgerät ausgeben möchte, kann sich die Navigation erleichtern, indem er ein Android- oder iOS-Gerät als Fernbedienung verwendet. Möglich macht dies die von den XBMC-Entwicklern kostenlos angebotene App Official XBMC Remote.

Der Funktionsumfang lässt keine Wünsche offen. Sie bewegen sich damit durch Ihre mit XBMC verwalteten Foto-, Musik- und Videosammlungen, legen beliebige Playlists an, steuern die Wiedergabe und navigieren durch die XBMC-Menüs. Interessant für alle, die ihr Film- und TV-Serien-Archiv um Cover-Grafiken, Szenenfotos und Banner erweitert haben: Anstatt nur die Titel anzuzeigen, blendet Official XBMC Remote in der Filmliste die Cover ein, die Auswahl der TV-Serien erfolgt über die jeweiligen Banner – das sieht auf den hochauflösenden Displays aktueller Smartphones und Tablets sehr gut aus. Wie Sie XBMC mithilfe der offiziellen App, die für Android und iOS angeboten wird, fernsteuern, lesen Sie auf Seite 97.

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

So geht's XBMC einrichten und starten

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

1 XBMC auf der Heft-DVD auswählen

Legen Sie die Sonderheft-DVD ein und wählen Sie die Rubrik »Home Entertainment«. Scrollen Sie in der Liste der Tools nach unten bis zum Eintrag „Xbox Media Center 13.2“ und starten Sie per Klick auf „Installieren“ die Einrichtung. Hinweis: Sie können das Programm auch von der Seite xbmc.org herunterladen, etwa, wenn Sie die Linux- oder die Mac-OS-X-Version benötigen. Klicken Sie dazu auf der Startseite von xbmc.org den Eintrag »Download« an, um zum entsprechenden Bereich zu gelangen.

2 XBMC installieren

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

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

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

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



Xbox Media Center (XBMC) 13.2

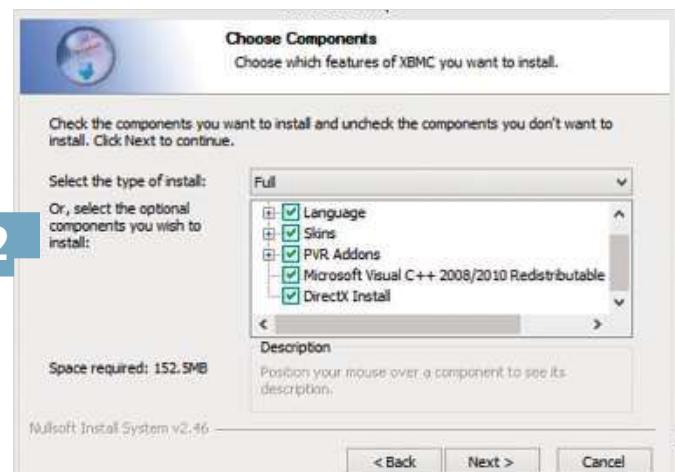
Verwählen Sie Ihre Videos, Fotos und Musik komfortabel mit XBMC (Xbox Media Center).

Das XBMC ist ein kostenloses und umfangreiches Media Center für diverse Betriebssysteme, mit dem Sie Filme, Fotos und Musik verwalten und abspielen können. Dabei werden die wichtigsten Formate und Codecs unterstützt, so dass es beim Abspielen kaum zu Problemen kommt. Neben auf der Festplatte gespeicherten Medien, können auch Internet-Streams oder im Netzwerk vorhandene Dateien abgespielt werden. Über Plug-ins können Dienste wie YouTube, Shoutcast oder Apples Film-Trailer-Seite eingebunden werden. Das XBMC fungiert sogar als Dateimanager und RSS-Reader.

Hinweis: Die Sprache können Sie im Menü unter "Settings - Appearance - International" unter "Language" auf "German" umstellen.

Windows Vista, 7, 8
Kostenlos / Deutsch / [Xbox Media Center Developers](#)

INSTALLIEREN



3 XBMC starten und Sprache ändern

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

4 Musikdateien und Fotos hinzufügen

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

5 Filme und TV-Serien hinzufügen

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

6 Filme und TV-Serien abspielen

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

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



3



4



5



6

So geht's

XBMC per App steuern

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

1 Remote-App suchen

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

2 Remote-App laden und starten

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

3 Remote-App einrichten

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

4 XBMC-Einstellungen

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

5 Webserver aktivieren

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

6 Host hinzufügen

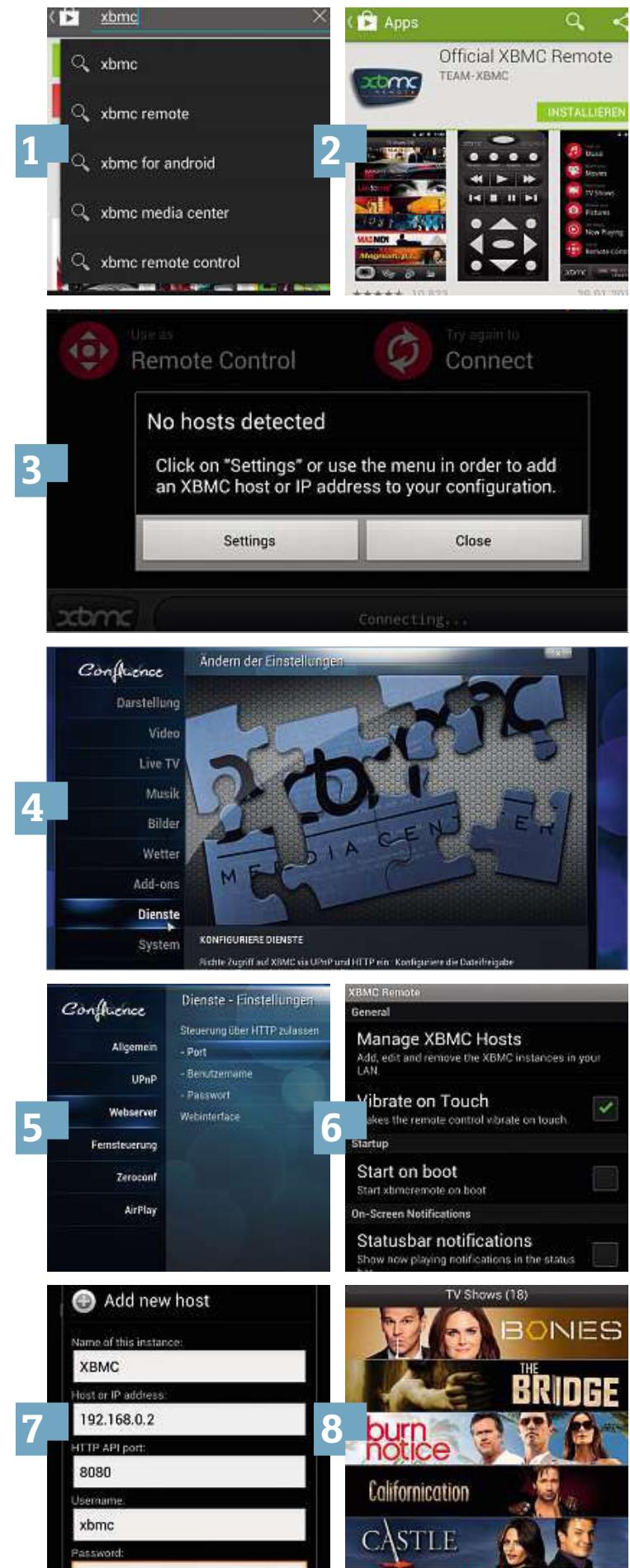
Nun müssen Sie der XBMC-App erst einmal mitteilen, mit welchem XBMC-Server sie Kontakt aufnehmen soll. Am Android-Gerät tippen Sie auf die »Menü«-Taste, wählen »Settings« und entscheiden sich für »Manage XBMC Hosts«. Bestätigen Sie die Hinweismeldung mit »Close«, wählen Sie »Menü« und tippen Sie auf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

7 Host konfigurieren

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

8 Multimedia abspielen

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

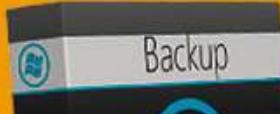


NAS & HEIMNETZ



VOLLVERSION

**Abelssoft
Backup 2014**



VOLLVERSION

**Ashampoo
Photo Commander 11**



Highlights der DVD

Mit dieser DVD halten Sie die ideale Ergänzung zum Heft in der Hand: Sichern Sie Ihre Daten, verwalten und strukturieren Sie Ihre Sammlungen und holen Sie alles aus Ihrem Netzwerk heraus

Gal wie zuverlässig Ihr System läuft – absolute Sicherheit ist eine Illusion. Daher sollten Sie stets vorbeugen und Ihren Computer samt persönlicher Daten auf den Notfall vorbereiten. Nach dem Motto: „Es gibt zwei Sorten Anwender: Solche die regelmäßige Backups machen und solche, die es noch nicht tun.“ Denn die meisten Nutzer fangen erst mit dem Sichern an, wenn die Musiksammlung oder die Urlaubs-

bilder einmal komplett verloren gegangen sind. So weit muss es nicht kommen. Mit unserer Vollversion von Abelssoft Backup 2014 sorgen Sie einfach vor, legen komplette Backups an und können diese mit wenigen Schritten im Notfall wiederherstellen. Zusätzlich geben wir Ihnen mit dem Photo Commander und dem Music Studio von Ashampoo noch zwei weitere praktische Programme an die Hand, mit denen Sie Ihre Sammlungen einfach verwalten und bear-

beiten können. Auf unserer Heft-DVD finden Sie aber auch viele weitere praktische Tools, mit denen Sie Ihr Netzwerk optimieren können, wie zum Beispiel den NetBalancer. Er hilft, wenn Sie Ihre verfügbare Internet-Bandbreite in einer bestimmten Weise auf offene Anwendungen verteilen wollen. In dieser Version dürfen Sie bis zu drei Prozesse priorisieren. Des Weiteren finden Sie natürlich alle Programme, die Sie für unsere Workshops benötigen.

Vollversion 1

Abelssoft Backup 2014

Ein plötzlicher Datenverlust ist der Albtraum jeden PC-Anwenders. Lassen Sie es dazu nicht kommen und sorgen Sie ganz einfach vor – mit einer regelmäßig gezogenen Sicherheitskopie, am besten auf einer NAS. Abelssoft Backup ist ein einfaches Programm, das auch für Einsteiger geeignet ist und sich intuitiv bedienen lässt. Die neue Version 2014 ist bei NTFS-Partitionen sogar dazu in der Lage, sämtliche Bilder, Videos oder Musikdateien auf der Festplatte automatisch zu markieren und für eine Sicherung vorzumerken. Sie können Ihre Si-



cherungen zusätzlich jeweils mit einem Passwort schützen und die Backups timen, so dass sie zu einem bestimmten von Ihnen festgelegten Zeitpunkt automatisch durchgeführt werden. Außerdem können Sie die erzeugte Sicherung im Notfall mit wenigen Mausklicks wiederherstellen. Weitere Pluspunkte: Hochgeschwindigkeits-Backup für Backups mit bis zu 90 MByte pro Sekunde, optionales Sichern ganzer Festplatten und einzelner Ordner, Notfall-Backup mit 1:1 Image-Funktion und eine neue Benutzeroberfläche, die noch einfacher zu bedienen ist.

ÜBERBLICK ÜBER DIE CHIP-DVD

(Auszug)

Kategorie: Netzwerk optimieren

Acronis True Image 2014
Moo0 ConnectionWatcher 1.56
NetBalancer 8.2.1
SmartSniff 2.10

Kategorie: Home-Entertainment

Mp3tag 2.62
PS3 Media Server 1.90.1
Subsonic 4.8
TVseries 3.1

Hinweise zur Heft-DVD

Installieren der Software

Die Heft-DVD startet automatisch. Ist die »Autorun«-Funktion auf Ihrem PC nicht aktiviert, wählen Sie bitte »start.html« im Hauptverzeichnis der DVD.

Zu jedem Tool finden Sie auf der jeweiligen Informationsseite Beschreibungen, sowie einen Weblink zur Seite des Herstellers und bei den Vollversionen zusätzlich wichtige Hinweise zur Registrierung.

Alle im Heft erwähnten Kategorien öffnen Sie über die Startseite. Per »Installieren« laden Sie die jeweilige Installationsdatei der Software auf Ihren Rechner. Ein Klick darauf startet die Installation. Mit einem Klick auf das Banner »CHIP NAS & Heimnetz« können Sie jederzeit wieder in das Hauptmenü zurückkehren.

Hinweis zu den Tools auf DVD

Bezeichnungen und Logos sind zugunsten der Hersteller als Warenzeichen und eingetragene Warenzeichen geschützt. Die Software der DVD wird von den Herstellern zur Verfügung gestellt. CHIP übernimmt keinen Support. Bei Fragen kontaktieren Sie bitte den jeweiligen Hersteller. Im Kaufpreis des Hefts, dem die DVD beiliegt, sind keine Lizenzgebühren für Free- und Shareware oder Demos an die Programmautoren/-hersteller-/distributoren enthalten. Bitte beachten Sie auch, dass die Softwarehersteller ihre Registrierungswebseiten für Vollversionen nach einiger Zeit abschalten. Registrieren Sie sich deshalb möglichst innerhalb von acht Wochen nach Erscheinen des Heftes. Dieses Heft ist am 10. September 2014 erschienen.

Kundendienst

In unserem Online-Shop chip-kiosk.de können Sie Magazine und DVDs nach bestellen (Versandkosten: 2,50 Euro) oder downloaden (ISO-Datei für 3,00 Euro).

Die Heft-DVD ist defekt oder fehlt? Hier Ersatz anfordern: dvd@chip.de

Bei Fragen zu den Heft- oder DVD-Inhalten wenden Sie sich bitte an: dvdredaktion@chip.de

Vollversion 2

Ashampoo PhotoCommander 11

Für viele Urlauber sind mehrere hundert Digitalfotos zur Erinnerung keine Seltenheit. Statt diese unsortiert auf die Festplatte zu speichern, lohnt es sich, die Aufnahmen mithilfe des Ashampoo PhotoCommander 11 umzubenennen und zu kategorisieren. So behalten Sie den Überblick. Auch kleine Bildbearbeitungen sind möglich. Registrieren Sie das Programm, indem Sie im Menü auf »My-Ashampoo | Kostenloser Voll-

versionsschlüssel anfordern« klicken. Daraufhin öffnet sich eine Website, auf der Sie eine gültige E-Mail-Adresse angeben müssen. Als Neukunde erhalten Sie eine Nachricht mit Ihren Zugangsdaten zu MyAshampoo. Wenn Sie bereits bei diesem Hersteller angemeldet sind, müssen Sie nur Ihr Passwort eingeben. Im letzten Schritt wird Ihnen der Lizenzschlüssel angezeigt, den Sie nur noch einfügen und bestätigen müssen.



Vollversion 3

Ashampoo Music Studio 4

Mit Ashampoo Music Studio haben Sie Ihre digitale Musiksammlung unter Kontrolle und sparen dabei auch noch Zeit, denn die Software vereint alle Werkzeuge, die Sie für den perfekten Audio-Genuss benötigen. Das schicke Design der Software erschließt sich schnell und ermöglicht Ihnen einen flotten Einstieg ohne Vorkenntnisse. Anhand der bunten Icons am unteren Bildschirmrand erkennen Sie jeden Aufgabenbereich: So

extrahieren Sie Musik zunächst von CDs oder brennen Ihre digitalen Downloads direkt auf einen Datenträger. Mit dieser Option erstellen Sie etwa im Nu Mix-CDs für Freunde und Verwandte. Mit dem Music Studio verwalten Sie auch Ihre Sammlung, indem Sie den Button »Organisieren« drücken. Dadurch haben Sie die Möglichkeit, die Tags der Audiofiles bequem zu bearbeiten, damit diese auf dem Smartphone oder Ihrem Player korrekt angezeigt werden.





Ländersperren knacken

Trotz gut gefüllter Mediathek auf der NAS sind ausländische Streaming-Angebote wie Netflix USA oder Hulu verlockend. Wir zeigen, wie Sie diese nutzen und gleichzeitig die eigenen Spuren im Netz verwischen

von Julia Schmidt

Film- und Serienfans haben es in Deutschland immer noch schwer. Die Angebote der Streamingdienste sind relativ überschaubar und teils veraltet. Der Deutschlandstart von Netflix steht unmittelbar bevor, doch wird das Angebot zu Beginn begrenzt sein. Um dagegen das große Sortiment von Netflix US, Hulu und Co. nutzen zu können, benötigen Sie eine amerikanische IP-Adresse. Manch einer weicht deshalb auf illegale kostenlose Streamingportale wie Kinox.to oder Movie4k.to aus. Denn diese Form des Streamings fällt noch in eine rechtliche Grauzone. Das Beispiel der RedTube-Abmahnungen im großen Stil jedoch zeigt, dass keiner darauf vertrauen sollte, dass dies so bleibt – auch wenn hier eine endgültige Entscheidung noch aussteht und die Abmahnungen rechtlich unsauber erscheinen.

Ins Web mit amerikanischer IP-Adresse

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

jeweils genutzten Geräts eintragen, werden so über Server im In- und Ausland weitergeleitet und greifen schließlich mit einer ausländischen IP-Adresse auf den jeweiligen Dienst zu. Die Einrichtung ist unkompliziert und eignet sich hervorragend für HD-Streaming über Mediaplayer wie PS3, Apple TV oder WDTV. **Nachteile:** Ihre Internetaktivitäten sind nur rudimentär getarnt. Der Datenstrom ist nicht verschlüsselt und auch Ihre Browser-Signatur kann nachverfolgt werden. Außerdem ist der Service auf das jeweils mit Ihrem Account verknüpfte Netzwerk, etwa Ihr Heimnetz, beschränkt und nur bedingt mobil nutzbar. Bei einigen Kabel-Providern ist die Option, einen alternativen DNS-Server anzugeben, im Router zudem deaktiviert. Wenn möglich ist es deshalb in vielen Fällen ratsam, die Einstellungen im jeweiligen Gerät, das Sie zum Streamen nutzen, anzupassen und nicht in den Einstellungen des Routers selbst.

Sicher surfen ohne Spuren

Wollen Sie sicher und anonym surfen, legen aber keinen großen Wert auf HD-Streaming, können Sie auf entsprechende Browser wie

Tor umsteigen (auf Heft- oder ein Add-on für Ihren Lieblingsbrowser nutzen, beispielsweise Cocoon. Mit Tor etwa surfen Sie automatisch über das verschlüsselte Tor-Netzwerk, ohne dass Sie sich mit umständlichen Konfigurationen auseinandersetzen müssen. Dies ist daher gerade für Einsteiger sehr empfehlenswert.

Den ganzen Datenverkehr verschlüsseln

Anonym surfen und streamen, IP-Adresse verschleieren, den Datenverkehr verschlüsseln – auch mobil, unterwegs und auf mehreren Geräten gleichzeitig: Dieses Gesamtpaket erhalten Sie nur, wenn Sie einen VPN-Anbieter mit umfassendem Service wählen. Mit einem solchen zwischengeschalteten VPN-Service können Sie den gesamten Datentransfer im Internet durch einen sogenannten VPN-Tunnel verschlüsseln. Das ist zum Beispiel für Selbstständige wichtig, die vertrauliche Daten und Software über Server austauschen möchten. Mehr darüber, wie Sie sicher per VPN auf Ihre eigenen Daten zugreifen, lesen Sie ab Seite 142. Wenn sich der von Ihnen gewählte Server im Ausland befindet, hat das den zusätzlichen Vorteil, dass Sie sich für Dienste wie Netflix US oder Hulu, die die IP-Adressen prüfen, scheinbar im jeweiligen Land – etwa den USA – befinden.

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



HMA! Pro VPN Software
With every subscription you'll gain access to our free HMA! Pro VPN software.

Overview Server locations Software Reviews (6644) FAQ Affiliate Login

Windows & Mac
Linux
Apple & Android
Routers

VPN connections made easy

Securing and encrypting your internet connection has never been so easy. Simply install our software, enter your username and password and click the connect button! Absolutely no technical knowledge is required.

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



Unblockus How To Setup Support About

Unblock Your Freedom
Bypass blocks and protect your identity online.
Be in different places at the same time.
Appear in Canada for one web site and in UK for another.
No software to install.

Get Started >
For only \$4.99 a month!

Try us free for one week! Enter your email Start Trial >

No credit card required. Nothing to cancel if you don't like it.
If you decide to continue after your free trial, it's just \$4.99 per month.

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

SERVICE

DNS- und VPN-Anbieter im Überblick

	Hide My Ass	Hide.me	PureVPN	CyberGhost VPN	UnoTelly	Unblock US
URL	hidemyass.com	hide.me/de	purevpn.com	cyberghostvpn.com	unotelly.com	unblock-us.com
Bandbreite	unbegrenzt	Tarif-abhängig	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Datenvolumen	unbegrenzt	Tarif-abhängig	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Serverstandorte	in 79 Ländern	in 15 Ländern	in 53 Ländern	in 24 Ländern	12+ auf 6 Kontinenten	k. A.
VPN-Protokolle	OpenVPN, L2TP, PPTP	IKEv1, IKEv2, OpenVPN, PPTP, L2TP, SOCKS	IKEv2, OpenVPN, PPTP, SSTP, L2TP IPsec	Tarif-abhängig	optional	–
gleichzeitige Verbindungen	2	1 oder 5	5	1 oder 5	unbegrenzt in einem Netzwerk	5
Software / Apps	✓ / iOS, Android	– / –	✓ / iOS, Android	✓ / iOS, Android	– / –	– / –
Testaccount	nein; 30-Tage-Geld-zurück-Garantie	kostenloser Tarif	ja, kostet \$2,50	kostenloser Tarif	8 Tage kostenlos	7 Tage kostenlos
Preis	ab \$ 6,55 p. M.	ab 0 Eur	ab \$ 4,16 p. M.	ab 0 Eur	ab \$ 4,95 p. M.	\$ 4,99 p. M.
Bezahlmethoden	u. a. Kreditkarte, PayPal, Bitcoin	u.a. Kreditkarte, EC, giropay, PayPal	u.a. Kreditkarte, giropay, PayPal	Kreditkarte, PayPal, Überweisung	Kreditkarte	Kreditkarte, Paypal

Nonstop Music

Die NAS-Bibliothek wird zu klein? Streamingdienste bieten für wenig Geld Zugriff auf mehr als 20 Millionen Songs. Wir haben uns die wichtigsten angesehen

von Robert Di Marcoberardino

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

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

Das Musikangebot unterscheidet sich nur im Detail

Nach eigenen Angaben greifen die Streamingdienste auf einen Standardkatalog von rund 20 Millionen Titeln zurück. Anbieter wie Juke und Deezer haben mit 25 beziehungsweise 30 Millionen Songs sogar noch mehr Lieder im Portfolio. Die Zahl der verfügbaren Songs ist allerdings noch kein Qualitätsmerkmal. Denn bei 20 Millionen Titeln findet man ohnehin so gut wie alles und die fünf bis zehn Millionen weiteren Tracks stammen überwiegend von weniger bekannten Künstlern. Allerdings sind bei Spotify & Co. nicht wirklich alle Bands vertreten: Einige etablierte Gruppen wie AC/DC, Die Ärzte oder Rammstein lassen sich noch nicht durch Streaming-Plattformen vermarkten. Das ändert sich aber allmählich: So

sind etwa die Songs zweier Bands, die bei den Onlinediensten bisher nicht zu finden waren, nämlich die Beatles und Led Zeppelin, mittlerweile zum Beispiel auf Deezer und Spotify verfügbar. Damit man angeichts der großen Auswahl nicht die Übersicht verliert, stellen die Streamingdienste für jeden Künstler eine Bandseite zusammen, auf der die verfügbaren Songs und Alben verzeichnet sind.

Ein cleveres Feature, das mittlerweile zum Standard zählt, ist die Suche nach „ähnlichen Künstlern“. Von Bruce Springsteen findet man auf diesem Wege auch zu Musikern wie Van Morrison, Tom Petty oder Mark Knopfler. Für Musikbegeisterte ist diese Funktion absolut genial und lässt sie immer wieder neue Entdeckungen machen. Manche User werden sich darüber wundern, warum ihre Lieblingsband nur mit Teilen ihrer Diskografie vertreten ist. Das kann etwa der Fall sein, wenn die Band ab und zu die Plattenfirma gewechselt hat und mit einem der Labels noch kein Vertrag zustande gekommen ist. Aber: Bringt die Band ein neues Album heraus, ist es in der Regel schon am Veröffentlichungstag auf dem Streamingdienst verfügbar.

Die Soundqualität lässt sich über die Bitraten anpassen

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

simfy

 **DEEZER**

 **JUKE**

 **Spotify**

 **napster.**

 **Google play**

 **Music Unlimited**





entscheiden, ob er etwa auf dem Smartphone mit nur 64 Kbit/s streamt und damit die übertragene Datenmenge, aber auch die Qualität minimiert oder lieber die maximale Bitrate mit HiFi-Garantie nutzt. Das Überprüfen der voreingestellten Bitrate gehört ohnehin zu einer der ersten Handlungen beim Ausprobieren eines neuen Musikdienstes. Denn zahlreiche Anbieter stellen die Qualität auch bei ihren Web- oder Standalone-Playern lediglich auf „mittel“. Im Falle von Sonys Music Unlimited liegt die Standardeinstellung beim Webplayer sogar nur bei schwachen 48 Kbit/s.

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

Per Facebook anmelden und Lieblingshits teilen

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

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

Apps und Webplayer im Detail

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

Basistarife liegen bei etwa fünf Euro im Monat

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

Apps für Smartphones gehören zum Standard

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

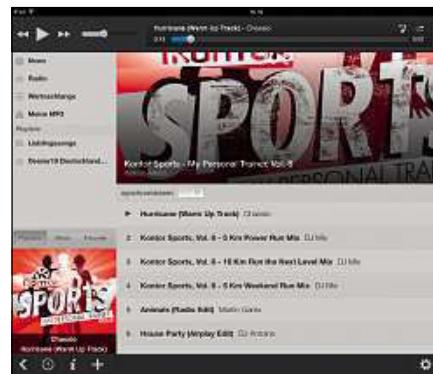
Standalone-Player, die man installieren muss, kennen diese Probleme nicht: Mit den Playern von Napster, Simfy und Spotify für PC und Mac lassen sich Streamingdienste am komfortabelsten nutzen. Der Player von Deezer ist zwar nur als App für Windows-8-PCs verfügbar, wird aber alternativ immerhin auch für Linux (Ubuntu) angeboten. Die installierten Standalone-Player arbeiten in der Regel genauso schnell und stabil wie etwa Word oder Photoshop.

Standardmäßig bieten alle Dienste auch Apps für iOS- und/oder Android-Smart-

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



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



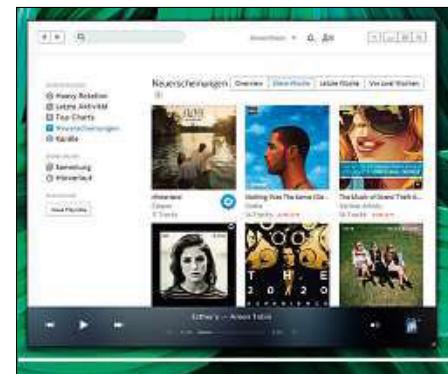
Deezer: Die Tablet-App überzeugt mit einer klaren und ergonomischen Benutzerführung. Der Player konzentriert sich auf das Wesentliche und bietet angenehm große Touchschaltflächen



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



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



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



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

Musik-Flatrate an TV und Receiver nutzen

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

Über Playlists und Favoriten lassen sich die Hits sortieren

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

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

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

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

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



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

fache alphabetische Auflistung oder eine Albumdarstellung, mit der etwa iTunes aufwarten kann. Rdio ist am übersichtlichsten. Es zeigt Alben mit Covern, hat intelligente Sortieroptionen und blendet zusätzlich eine Interpretenliste ein. Wer Musik entdecken will, lässt Rdio selbstständig Tracks abspielen, die denen in seiner Sammlung ähneln.

Ein etwas verstecktes, aber umso interessanteres Feature bringen Deezer und Spotify mit: Die Player lassen sich mit Apps erwei-

tern und somit individualisieren. Während Spotify das nur bei seinen Standalone-Playern erlaubt, kann der User bei Deezer auch den Webplayer erweitern. Mithilfe der Apps lässt sich beispielsweise Twitter nach den neuesten Musiktrends durchforsten. Die App „Lazify“ bietet dem Nutzer an, automatisch generierte Playlisten anzulegen. Mit „Spotiz“ gibt es sogar eine Deezer-App, die die eigenen Spotify-Playlisten auf den Deezer-Player exportiert.

Musik-Streamingdienste im Vergleich

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

■ JA □ NEIN



Endlich Ordnung im Musikarchiv

Mit dem bloßen Umbenennen von MP3-Dateien ist es nicht getan. Wer seine Musiksammlung für die NAS im Netzwerk aufbereiten will, muss sich mit den ID3-Tags der Songs befassen. Wir zeigen Ihnen, wie Sie dabei vorgehen

von Artur Hoffmann

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

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

In diesem Beitrag zeigen wir Ihnen, wie Sie Ihre MP3-Sammlung mit Bordmitteln optimieren oder mit einem Freeware-Tool auf Vordermann bringen und wie Sie die ID3-Tags um Covergrafiken erweitern.

ID3-Tags mit Bordmitteln bearbeiten

Um die ID3-Tags von MP3- und WMA-Dateien in Form zu bringen, benötigen Sie nicht zwangsläufig ein Zusatzprogramm. Windows ist ab Werk mit solch einer Funktion ausgestattet. Unter Windows 7 oder 8 klicken Sie eine MP3- oder WMA-Datei mit der rechten Maustaste an, wählen »Eigenschaften« und holen das Register »Details« in den Vordergrund. Um einen der Einträge zu ändern, klicken Sie das entsprechende Feld an, zum Beispiel »Titel«, und tippen die fehlende Information ein. Nach diesem Muster füllen Sie alle Felder aus

und speichern die Änderungen mit »OK«. Diese Art des Taggings ist nur dann sinnvoll, wenn Sie nur eine Handvoll ID3-Tags anpassen möchten. Bei großen Sammlungen wäre dies zu umständlich. In diesem Fall greifen Sie zum einfach zu bedienenden Freeware-Tool Mp3tag (auf  und unter www.mp3tag.de).

Mp3tag nimmt Ihnen viel Arbeit ab

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

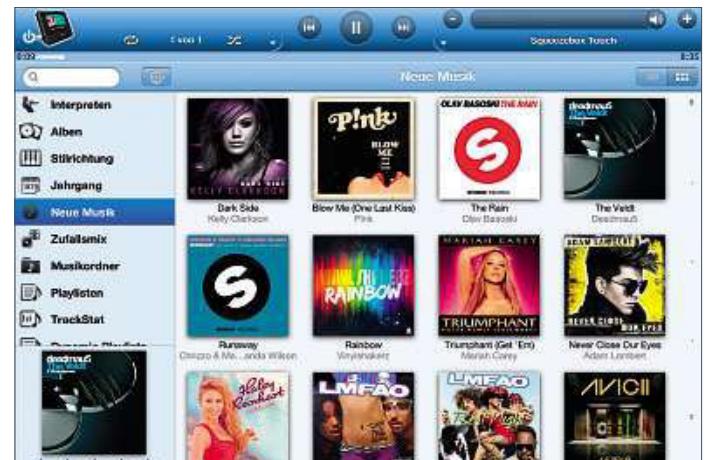
Hilfreich ist zudem das automatische Erzeugen von ID3-Tags. Als Basis verwendet das Programm die Dateinamen, die ja meist in der Form »Interpret – Songtitel« vorliegen. Klicken Sie die zu bearbeitenden Dateien mit der rechten Maustaste an und wählen Sie »Konverter« sowie »Dateiname – Tag«. Im Feld »Formatstring«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

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

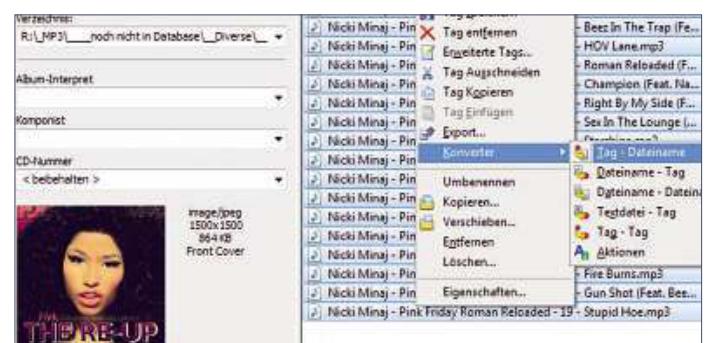
Coverbilder in ID3-Tags integrieren

Möchten Sie auch Covergrafiken in die ID3-Tags einbinden, gehen Sie so vor: Markieren Sie im MP3tag-Hauptfenster einen Titel des gewünschten Albums und wählen Sie dann im Menü »Tag-Quellen« den Eintrag »Cover Art | Amazon.com«. Wird im nächsten Fenster der gewünschte Albumtitel angezeigt, bestätigen Sie mit »Weiter« und erhalten nun das Ergebnis der Suchanfrage. Im nächsten Fenster haben Sie noch die Möglichkeit, die ermittelten Informationen anzupassen. Sie können aber auch einfach mit »Okay« bestätigen – Sie sehen nun das Cover links neben dem Mp3tag-Hauptfenster.

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



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



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

INFO

iTunes schreibt nicht immer korrekte ID3-Tags

Nutzen Sie Apple iTunes nicht nur zur Verwaltung Ihrer Musiksammlung und zum Befüllen von iOS-Geräten, sondern auch als Netzwerk-Abspieler, können Sie die ID3-Tags der Songs ohne Weiteres mit diesem Programm bearbeiten. Sie klicken ein Lied mit der rechten Maustaste an und wählen »Informationen« und »Infos«. Haben Sie hingegen vor, die Musikstücke auf eine andere Art und Weise im LAN bereitzustellen, etwa mittels Netzwerkfestplatte, ist Vorsicht angesagt. iTunes schreibt die Informationen auf eine etwas eigenwillige Art und Weise in die ID3-Tags. Die Folge: Beim Abspielen der Songs werden die von Ihnen in mühsamer Kleinarbeit eingetragenen Infos nicht immer korrekt angezeigt. Musikfans, die keine Kompromisse eingehen wollen, gehen so vor: Zunächst werden alle neuen Songs mit Mp3tag auf Vordermann gebracht. Anschließend werden die Lieder in die iTunes-Datenbank aufgenommen. So ist garantiert, dass die ID3-Tags den Spezifikationen entsprechen.



Vorsicht angesagt. iTunes schreibt die Informationen auf eine etwas eigenwillige Art und Weise in die ID3-Tags. Die Folge: Beim Abspielen der Songs werden die von Ihnen in mühsamer Kleinarbeit eingetragenen Infos nicht immer korrekt angezeigt. Musikfans, die keine Kompromisse eingehen wollen, gehen so vor: Zunächst werden alle neuen Songs mit Mp3tag auf Vordermann gebracht. Anschließend werden die Lieder in die iTunes-Datenbank aufgenommen. So ist garantiert, dass die ID3-Tags den Spezifikationen entsprechen.



Radio aus dem Web

Sie hören gern Radio, sind aber vom ewig gleichen Musikgedudel genervt? Die Lösung heißt Internetradio – damit haben Sie die Auswahl aus unzähligen Sendern. Kompliziert ist das nicht, und auch die Geräte sind erschwinglich

von Artur Hoffmann

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

Groß ist auch die Auswahl an Empfangsgeräten: Sie können Webradiosender am Computer hören, die Internetradio-Stationen mit Smartphones und Tablets empfangen oder sich für ein dediziertes Gerät entscheiden, das Sie zu Hause mit Ihrer Stereoanlage verbinden. Wir zeigen Ihnen, wie Sie die Sendervielfalt des Internet-

radios nutzen können, und stellen Ihnen auch gleich ein paar interessante Geräte vor. Einen Vergleich von Musikstreaming-Diensten finden Sie übrigens im Beitrag ab Seite 102.

So finden Sie die besten Sender

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

Wesentlich komfortabler ist es, sich am PC auf den Homepages der Radioverzeichnisse umzusehen und sich seine Favoriten zu notieren. Dort gibt es Listen der empfangbaren Sender und deren Programmschwerpunkt. Da die Listen laufend aktualisiert und erweitert werden, sollte sich ein passender Sender immer finden lassen. Auf den Webseiten von mediaU (mediayou.net), vTuner (vtuner.com), Reciva (reciva.com) und Shoutcast (shoutcast.com) lässt sich die Suche eingrenzen, indem Sie etwa nach Sendern eines speziellen Genres oder Stationen aus einem bestimmten Land suchen.

Auch wenn Internetradios in allen Formen, Farben und Preisklassen zu haben sind, zeichnet sie eine Gemeinsamkeit aus: Alle Geräte kann man ins heimische Netzwerk integrieren. Viele aktuelle Geräte lassen sich mit Android- und iOS-Apps steuern und bieten große Farbdisplays, auf denen nicht nur Informationen zum laufenden Sender, sondern auch Dienste wie RSS-Feeds dargestellt werden. Ein weiteres, für viele Anwender extrem wichtiges Kriterium: Fast alle

besser ausgestatteten Internetradios sind nicht nur als reine Radioempfänger zu gebrauchen, sondern können auch die am PC oder NAS gespeicherten Musikdaten über das Netzwerk streamen. Bei einigen Modellen sind auch Audiostreaming-Dienste wie beispielsweise Spotify mit an Bord. Das Beste aus zwei Welten vereinen Hybridgeräte wie das Pure Sensia 200D Connect, das neben Internetradio auch Digitalradio und UKW empfängt.

CHIP KAUF TIPPS

Sechs Internetradios im Detail

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

PERFekt FÜR DEN EINSTIEG

HAMA IR110

Ganz neu am Markt ist das Hama Internetradio IR 110. Neben dem Empfang von über 20.000 Internetradio-Stationen bietet es die Anbindung an Spotify Connect und ermöglicht es Ihnen somit, auf Ihren Spotify-Account zuzugreifen. Dafür wird allerdings ein Spotify-Premiumaccount benötigt. Per WLAN streamen Sie Ihre Songs von der NAS oder von Mobilgeräten auf das IR110.

Preis: ca. 130 Euro
Info: www.hama.de



SCHICK UND VIELSEITIG

SENSIA 200D CONNECT

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

Preis: ca. 280 Euro
Info: www.pure.com/de



KOMPROMISSLOS GUT

MINX XI

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

Preis: ca. 800 Euro
Info: www.cambridgeaudio.de



NACHFOLGER EINER LEGENDE

UE SMART RADIO

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

Preis: ca. 150 Euro
Info: www.logitech.de

RETRO-LOOK

NOXON iRADIO 310

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

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

Preis: ca. 180 Euro
Info: www.noxonradio.de

DER GÜNSTIGE ALLES-ABSPIELER

COSMOPOLIT 3F WEB IP

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

Preis: ca. 140 Euro
Info: www.grundig.de



Ihr AV-Receiver kann mehr

Ein Verstärker mit Netzwerkanschluss ist das Herzstück des Heimkinos. Die meisten Geräte beherrschen sogar die Multiroom-Funktion

von Mathias Gerlach und Michael Eckstein

Videos nebenan schauen

Moderne AV-Receiver können dank Multizone-Option zwei Räume gleichzeitig mit unterschiedlichen Audio- und Videosignalen versorgen. Verfügt Ihr AV-Receiver über zwei oder mehr HDMI-Ausgänge (Bild), lassen sich dabei sogar hochauflösende Bewegtbilder übertragen. Dazu muss der zweite Fernseher oder Monitor im entfernten Zimmer per HDMI-Kabel an den Verstärker angeschlossen werden. Achten Sie bei besonders langen Verbindungen auf hochwertige Kabel. Über angeschlossene Stereoboxen ist auch die unterschiedliche Tonausgabe möglich.



Streaming nachrüsten

Falls Ihr Verstärker kein Streaming unterstützen sollte, lässt sich dies schnell nachträglich einrichten. Denn alle namhaften Hersteller haben eigene Nachrüstlösungen für DLNA- und Airplay-Streaming parat. Auch Bluetooth als Schnittstelle zur Wiedergabe vom Handy lässt sich in den meisten Fällen problemlos nachrüsten – entweder mithilfe eines USB-Dongles vom Receiver-Hersteller oder durch Zubehör. Der Bluetooth-Receiver von Hama beispielsweise (siehe Foto) kostet rund 50 Euro und wird analog oder digital angeschlossen.



Struppen ziehen

Falls Sie noch ein Paar ungenutzte Stereoboxen besitzen, können Sie diese per Lautsprecherkabel mit dem AV-Receiver verbinden und in einem Nebenzimmer platzieren. Die passenden Kabelklemmen sind meist eindeutig beschriftet (Bild). Damit ist es möglich, dort unabhängig vom Audio- und Videoprogramm im Wohnzimmer ein beliebiges Musikprogramm abzuspielen. Viele AV-Receiver unterstützen sogar eine dritte oder gar vierte Hörzone.



AirPlay per Update

Mittlerweile gehört Apples Airplay-Technologie zur Standardausstattung hochwertiger AV-Receiver. Wo dieser Standard noch nicht implementiert ist, hilft ein Nachrüst-Set oder – mit etwas Glück – ein kostenloses Firmware-Update. Sowohl Denon als auch die Schwestermarke Marantz haben damit nachträglich einige ihrer älteren HiFi-Systeme aufgewertet. Folgende Modelle gehören zum Beispiel dazu: Denon AVR-3311, AVR-4311, AVR-A100 und CEOL, Marantz SR7005, AV7005, NA7004 und Melody Media (M-CR603) Music System.

AV-Receiver bis 350 Euro

Wer im Heimkino gern echten Surroundklang erleben will, kommt in den meisten Fällen an einem AV-Receiver nicht vorbei. Doch diese leistungsfähigen Verstärker sind nicht nur die erste Wahl für den Film- und Musikgenuss im Wohnzimmer, sie können in der Regel auch weitere Räume in Wohnung oder Haus mit Bild- und Tonsignalen versorgen. Wenn Sie schon Ihr gesamtes Heim per WLAN-Router vernetzen, sollten Sie keine halben Sachen machen und deshalb auch zu einem netzwerkfähigen AV-Receiver greifen.

Dabei müssen Sie nicht unbedingt in ein High-End-Gerät investieren. Teure High-End-Geräte können in dieser Gerätetypologie nämlich schnell einen vierstelligen Betrag kosten. Dank umfangreicher Netzwerkfunktionen und vielen Multimedia-Features inklusive Apple AirPlay lassen sich auch die günstigeren Geräte alle sehr gut in ein Heimnetz einbinden. Einen DLNA-Player haben alle an Bord und sie streamen alle gängigen Formate. Handhabung und Energieeffizienz überzeugen, die Unterschiede zeigen sich jedoch bei Klangqualität, Ausstattung und Leistung.

Wir stellen Ihnen rechts drei aktuelle Geräte vor, die sich im Preis zwischen 300 und 350 Euro bewegen. Das ist für den Heimgebrauch vollkommen ausreichend. Die Multiroom- oder Multizone-Funktionen gehören zu den oft übersehenden Eigenschaften dieser Gerätetypologie. Zudem verfügen alle vorgestellten Modelle über die Wireless-Technologien wie AirPlay, DLNA oder Bluetooth, mit deren Hilfe sich entfernte Lautsprecher auch drahtlos per Mobilgerät oder PC ansprechen lassen. Sie unterstützen alle ein 7.2-Setup und verfügen über eine 4K-Upscaling-Funktion.

Günstig trotz umfangreicher Ausstattung

Unser erster Preistipp ist von Onkyo. Für rund 340 Euro bekommen Sie ein gutes Gerät, das in seiner Preisklasse wirklich top ist. Der TX-NR626 überzeugt mit seinem neutralen, runden Klang und einer erstaunlich kompletten Ausstattung. Der Onkyo besitzt sechs HDMI-Eingänge und zwei HDMI-Ausgänge. Er integriert sich auch drahtlos ins Heimnetz, unterstützt allerdings kein AirPlay. Dafür streamt er jedoch Musik von Spotify oder Simfy via Ethernet. Die Multimedia-Ausstattung ist üppig und die Videoverarbeitung sehr gut – inklusive 4K-Upscaling. Raffiniertes und gleichzeitig praktisches Extra: Der Receiver lässt sich über eine spezielle Onkyo-App bequem sowohl per Smartphone als auch mit dem Tablet steuern.

Ein ausgezeichnetes Preis-Leistungs-Verhältnis bietet auch der Sony STR-DN840. Neben Wi-Fi und Bluetooth bietet er auch AirPlay. Die Klangqualität ist für den Preis gut. Unser dritter Kandidat von Pioneer ist hier jedoch eine ganze Ecke besser. Wie der Onkyo verfügt der Sony über sechs HDMI-Eingänge. Er bietet jedoch keinen MHL-kompatiblen Eingang. MHL steht für Mobile High-Definition Link und ist eine Alternative zu HDMI. Über eine MHL-Schnittstelle können Sie auch von Mobilgeräten hochauflösende Audio- und Videodaten übertragen und gleichzeitig das jeweilige Mobilgerät mit Strom versorgen.

Der Pioneer VSX-923-K ist wegen seiner vielen HDMI-Anschlussmöglichkeiten und seinem hervorragenden Klang sehr attraktiv. Er besitzt gleich 8 HDMI-Eingänge (sieben Standard plus ein MHL-HDMI) und 2 HDMI-Ausgänge und liegt damit weit über dem Klassendurchschnitt. Sein einziger Schönheitsfehler ist die fehlende Wi-Fi- und Bluetooth-Unterstützung.

Onkyo TX-NR626

Der TX-NR626 (ca. 340 Euro) glänzt durch seine vielfältige Ausstattung. Neben den wichtigen Wireless-Funktionen wie Wi-Fi und Bluetooth bietet der Receiver von Onkyo sechs HDMI-Eingänge und sogar noch einen Phono-Eingang für Plattenspieler – eine Rarität. Inklusive umfangreicher Audio-Streaming-Unterstützung, darunter Spotify, Slacker, SiriusXM und Rhapsody, sowie Internet-Radio.



+ Sehr guter Ausstattungsumfang, mit Wi-Fi, Bluetooth und vielen Integrationsoptionen von Musikstreaming-Anbietern

- Kein AirPlay. Die eingebaute Lautsprecherkalibrierung Audyssey ist etwas unzuverlässig

Sony STR-DN840

Ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis bietet der STR-DN840. Trotz seines günstigen Preises von knapp 300 Euro erhalten Sie einen außerordentlich gut ausgestatteten Receiver, mit integriertem Wi-Fi, Bluetooth und AirPlay, für drahtloses Streaming von nahezu jedem mobilen Gerät. Dank sechs HDMI-Eingängen ist er für fast jede Heimkino-Konfiguration geeignet. Die Klangqualität ist solide, aber nicht herausragend.



+ Sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis, glänzt mit einer Vielzahl kabelloser Anschlussmöglichkeiten

- Keine MHL-kompatiblen Eingänge, keine echte Zweizonen-Audio-Unterstützung

Pioneer VSX-923-K

Der VSX-923-K (ca 350 Euro) ist ein sehr guter Receiver für Apple- und HTC-Nutzer. AirPlay und HTC Connect sind an Bord, ebenso Unterstützung von Spotify connect, Internet Radio und DLNA via Ethernet. Wi-Fi und Bluetooth sucht man vergebens. Beides ist jedoch über Zubehör nachrüstbar. Dafür gibt es gleich sieben HDMI-Eingänge und sogar einen MHL-HDMI-Eingang auf der Frontseite.



+ Hervorragende Ausstattung an HDMI-Schnittstellen. AirPlay kompatibel. Überdurchschnittliche Klangqualität.

- Keine Wireless-Funktionen wie Wi-Fi und Bluetooth. Muss über Adapter nachgerüstet werden



Damit erleben Sie Ihr blaues Wunder

Immer mehr Blu-ray-Player sind fit für 4K und skalieren Inhalte auf UHD-Auflösung. Zudem sind selbst günstige Modelle netzwerkfähig und erreichen inzwischen ein beachtliches Ausstattungsniveau

von Mathias Gerlach

Trotz der wachsenden Konkurrenz durch Video-on-Demand-Anbieter wie etwa Watchever oder Maxdome erfreut sich die Blu-ray großer Beliebtheit. Die blaue Scheibe bescherte dem Handel im vergangenen Jahr mehr als 400 Millionen Euro Umsatz. Schließlich erreichen selbst hochwertige Videostreams nicht das Niveau einer Blu-ray-Disc, die dank 1.080p-Auflösung sowie hoher Bitraten bei Video und Audio das derzeit bestmögliche HD-Erlebnis bietet. Zur Popularität der Full-HD-Disc trägt auch deren kontinuierlich sinkender Preis bei: Durchschnittlich 14 Euro pro Film müssen HD-Fans ausgeben. Damit ist die Differenz zur qualitativ schlechteren DVD mittlerweile vergleichsweise gering.

Dem Blu-ray-Absatz entsprechend gefragt sind natürlich auch die passenden Abspielgeräte. Für den Kauf eines Blu-ray-Players der neuen Generation spricht die Möglichkeit, Full-HD-Inhalte auf den neuen UHD-Standard hochzurechnen. Immer mehr Abspielgeräte sind bereits fit für die 4K-Zukunft. In unserem Testfeld zeigten acht aktuelle Player, was sie können. Neben der Bildqualität haben wir vor allem die Ausstattung der Geräte unter die Lupe genommen.

Liebhaber hochauflösender Heimkino-Unterhaltung können sich in jedem Fall freuen, denn ausnahmslos alle Testgeräte erhielten in der Kategorie „Bildqualität“ die Note „sehr gut“. Kleinere Unterschiede ergaben sich lediglich durch die Zahl der verfügbaren Bildprofile (Presets), mit denen Sie die Videoausgabe Ihren Wünschen entsprechend anpassen können. Den Umgang mit 3D-Bewegtbildern beherrschen übrigens alle Testkandidaten.

Wer zu Hause bereits einen UHD-tauglichen Fernseher oder Beamer aufgestellt hat, sollte sich besonders mit dem LG BP740 (ca. 190 Euro), dem Panasonic DMP-BDT335 (ca. 120 Euro), dem Philips BDP7750 (ca. 160 Euro), dem Samsung BD-H6500 (ca. 130 Euro) sowie dem Sony BDP-S6200 (ca. 170 Euro) auseinandersetzen. Diese fünf Modelle können nämlich Full-HD-Inhalte auf das wesentlich schärfere UHD-Format umrechnen. Auch Fotos geben diese Player in einer bisher ungekannten Realitätstreue wieder.

Während also alle Blu-ray-Spieler ihre Kernkompetenz im Umgang mit den blauen Scheiben unter Beweis stellen konnten, lag das Testfeld in anderen Disziplinen weiter auseinander, etwa in Sachen Ausstattung. Zwar bringen alle Kandidaten ein Mindestmaß an Ex-

tras wie 3D-Modus, LAN-Buchse für Netzwerk- und Internetverbindungen sowie einen USB-Port zur Anbindung von Massenspeichern mit. Auch die WLAN-Funktionalität kann inzwischen fast schon als Standard gelten. Lediglich der preisgünstigste Player im Test, der Panasonic DMP-BDT160 (ca. 85 Euro), lässt sich nur über einen auf-preispflichtigen WLAN-Dongle kabellos ansprechen.

Besonders lang ist die Ausstattungsliste des Testsiegers Philips BDP7750. Darauf finden sich nicht nur diverse Audioausgänge (Stereo-Cinch, koaxialer und optischer Digital-Port, 7.1-Analog-Ausgang), sondern auch eine zweite USB-Buchse. Der teurere der beiden Panasonic-Spieler gefällt ebenfalls durch zahlreiche sinnvolle Extras, etwa einen zusätzlichen HDMI-Ausgang und Skype-Vorbereitung. Weniger Multimedia-Features als vielmehr eine hochwertige Audioausstattung bringt der Yamaha BD-S673 (ca. 250 Euro) mit. Der Japanner spricht dank eines leistungsstarken D/A-Wandlers auch anspruchsvolle Nutzer an, die den Blu-ray-Player zur Musikwiedergabe verwenden möchten.

Per Miracast verbinden Sie Ihr Handy oder Tablet mit dem Blu-ray-Player

Die getesteten Player bieten viele nützliche Netzwerk-Extras. Abgesehen vom Yamaha und dem günstigen Panasonic unterstützen alle den Miracast-Standard. Der verbindet kompatible Android-Handys und -Tablets mit dem Blu-ray-Spieler und überträgt so Inhalte des Mobilgeräts auf den Fernseher. LG spendiert seinen beiden Modellen den sogenannten Private Audio Mode. Dabei wird, sofern ein kompatibles Smartphone mit dem Blu-ray-Spieler verbunden ist, der Ton auf Wunsch statt an den Fernseher oder die AV-Anlage direkt zum Handy gestreamt. Über einen dort angeschlossenen Kopfhörer lässt sich dann der Film in voller Lautstärke genießen, ohne geräuschempfindliche Zeitgenossen zu stören.

Jedes Testgerät verfügt über ein Webportal, über das sich etwa VoD-Services, Videosammlungen und Nachrichten aufrufen lassen. Besonders gut gefallen haben uns wegen seiner guten Bedienbarkeit Viera Connect im Panasonic und aufgrund seiner großen App-

Auswahl der Smart Hub im Samsung BD-H6500. Enttäuscht waren wir über das bescheidene App-Angebot im Yamaha BD-S673 und im Panasonic DMT-BDT160.

Die Bedienung per Smartphone ist möglich, bringt aber keine wesentlichen Vorteile

Grundsätzlich lassen sich alle Player auch ohne gründliche Handbuchlektüre leicht bedienen. Hervorzuheben ist an dieser Stelle das übersichtliche Menü des LG BP630 (ca. 95 Euro) und seines größeren Bruders; negativ fiel das fehlende Display beim Panasonic DMP-BDT160 auf. Auf Wunsch können Sie sämtliche Testkandidaten mit einer kostenlosen App über das Smartphone steuern, auch wenn das in den meisten Fällen nicht schneller geht als mit der klassischen Fernbedienung. Apropos Steuerung: Dem BP740 legt LG seine Magic Remote bei. Mit dieser Fernbedienung zielen Sie auf den Bildschirm und bewegen dabei einen Mauszeiger. Nach etwas Übung funktioniert das recht intuitiv und ist besonders bei der Nutzung von Webdiensten hilfreich.

Heimkinofans, denen nichts schnell genug gehen kann, sollten vor dem Kauf auf die Start- und Ladezeiten achten. Einige Player sind damit rund 40 Sekunden beschäftigt, während Schnellstarter wie der Samsung bereits nach recht flotten 21 Sekunden den Startbildschirm einer Blu-ray-Disc anzeigen. In puncto Stromverbrauch bewegt sich das Gros der Testgeräte im Bereich von 9 bis 10 Watt, besonders sparsam sind die Player von Sony und der Panasonic DMP-BDT160. Auch beim Thema Betriebsgeräusche liegt das Feld sehr eng beisammen. Nur der Samsung-Spieler macht mit 1,4 Sone auf sich aufmerksam, was bei leisen Filmszenen stören kann.

Fazit: Eine sehr gute Bildqualität bringen alle Testgeräte mit. Doch auch in puncto Ausstattung legen Blu-ray-Spieler selbst in günstigeren Preisklassen ständig zu: Der 3D-Modus ist mittlerweile Standard, sieben von acht Testkandidaten lassen sich per WLAN ins Netz bringen, und mehr als jeder zweite Player beherrscht das UHD-Upscaling auf angeschlossenen 4K-TVs. Wer sich über seine Extrawünsche im Klaren ist, findet leicht das passende Gerät.

HDMI 2.0: Die wichtigsten Neuerungen

Das Entwicklerkonsortium hat die Kriterien für die neue HDMI-Version 2.0 verabschiedet, die sich schon bald in den meisten neuen Blu-ray-Playern finden wird. Wir sagen Ihnen, auf welche Features sich HD-Fans freuen dürfen.

Ausführliche Informationen zum neuen Schnittstellenstandard finden Sie auf Seite 80.

 Mehr sehen: Wer Rennsimulations zu zweit spielt, muss bisher mit den unbeliebten Splitscreens vorlieben nehmen. In der Welt von HDMI 2.0 bekommen alle 3D-Fernseher ein Extra namens Dual View spendiert: Sobald beide Spieler eine 3D-Brille tragen, werden ihnen jeweils unterschiedliche Bildschirminhalte auf dem TV-Gerät angezeigt.

 Mehr hören: Das neue HDMI-Format kann zwei verschiedene Tonspuren simultan ausgeben, etwa den Originalton per Kopfhörer und die deutsche Synchronisation über die Boxen. Außerdem erhöht HDMI 2.0 die Zahl der unterstützten Kanäle im Surround-Betrieb – von acht auf sage und schreibe zwanzig.

 Mehr Bandbreite: Für die Übertragung von UHD-Inhalten mit maximal 4.096 x 2.160 Pixeln bei 60 Hz und im Seitenverhältnis 21:9 sowie für die hochauflösende Sound-Ausgabe ist die Bandbreite angehoben worden. Statt bislang 10,2 Gbit/s werden nun bis zu 18 Gbit/s durch die Kabel gejagt.

 Mehr Farben: Im Vergleich zum Vorgänger HDMI 1.4 treibt es der neue Standard viel bunter. Der Farbraum ist deutlich größer und bietet eine noch brillantere und realistischere Darstellung.

 Mehr Kontrolle: Der CEC-Befehlssatz ist bei HDMI 2.0 stark erweitert worden. Künftig lassen sich etwa mit der TV-Fernbedienung alle anderen Audio-Video-Geräte steuern – vorausgesetzt, die Hersteller implementieren die notwendigen Daten. Und noch mehr: Die bisherigen HDMI-Kabel sind mit dem neuen Standard kompatibel. Fernseher der aktuellen und älteren Bauarten können teilweise per Hardware- oder Software-Update in den Genuss von HDMI 2.0 kommen.



PLATZ 1 Philips BDP7750 UHD-Player mit Vollausstattung

In Sachen Ausstattung erfüllt der Philips nahezu alle Wünsche, die anspruchsvolle User haben können: UHD-Upscaling, 3D, WLAN, zweifacher USB-Port sowie jede Menge Audioschnittstellen inklusive eines analogen 7.1-Ausgangs. Vier feste und ein frei programmierbarer Preset unterstreichen die sehr gute Bildqualität. Die Startzeit des leisen BDP7750 ist angenehm kurz, doch beim Laden der Discs gibt es schnellere Konkurrenten. Pluspunkte sammelt das Gerät durch seine clevere Bedienung und das übersichtliche Webportal. Der Stromverbrauch liegt noch im Rahmen, andere Player sind allerdings noch etwas sparsamer.

TECHNISCHE DATEN

UHD-/3D-SUPPORT	✓/-
LAN/WLAN/USB	✓/-✓
DIVX-SUPPORT/DLNA	✓/-
AUDIO (OPT./KOAX./MEHRK.)	✓/-✓
STARTZEIT PLAYER/BD/DVD	10/19/13 Sek.
VERBR. STANDBY/BD/DVD	0,2/10,7/11,6 Watt
LAUTHEIT BETRIEB/BD/DVD	0,1/0,9/0,4 Sone

WERTUNG

GESAMTWERTUNG	93,8
AUSSTATTUNG	97
BILDQUALITÄT	98
ERGONOMIE	80
ENERGIEEFFIZIENZ	80

+ UHD, WLAN, 2 x USB, gelungenes Webportal
- Ladezeiten nur Durchschnitt, kein Kartenleser

PREIS (CA.) 160 Euro

CHIP sehr gut (1,3)



PLATZ 2 LG BP740 Schickes Design, innovative Extras

Mit dem BP740 setzt LG auf ein neues, zweifarbiges und minimalistisches Design. Doch auch die inneren Werte des Premium-Players sind einen Blick wert. Dank 4K-Upscaling ist der Betrieb an einem UHD-Fernseher möglich, aber auch im Full-HD-Betrieb macht der Südkoreaner eine ausgezeichnete Figur. Zwar fehlen dem LG-Player einige Schnittstellen, doch Extras wie die smarte Magic-Remote-Fernbedienung oder der Private Sound Mode (dabei wird der Ton per WLAN an den Smartphone-Kopfhörer gestreamt) machen dieses Manko wett. Positiv fällt auch das Webportal des BP740 auf: Es ist umfangreich, schnell und einfach zu bedienen.

TECHNISCHE DATEN

UHD-/3D-SUPPORT	✓/-
LAN/WLAN/USB	✓/-✓
DIVX-SUPPORT/DLNA	✓/-
AUDIO (OPT./KOAX./MEHRK.)	✓/-/-
STARTZEIT PLAYER/BD/DVD	11/15/11 Sekunden
VERBR. STANDBY/BD/DVD	0,1/9,9/8,1 Watt
LAUTHEIT BETRIEB/BD/DVD	0,1/0,6/0,4 Sone

WERTUNG

GESAMTWERTUNG	90,6
AUSSTATTUNG	82
BILDQUALITÄT	99
ERGONOMIE	93
ENERGIEEFFIZIENZ	85

+ UHD, Magic Remote, schnelles Smart TV, kurze Startzeit
- Nur ein USB-Port, wenige Audioschnittstellen

PREIS (CA.) 190 Euro

CHIP sehr gut (1,4)



PLATZ 3 Yamaha BD-S673 Teurer Spaß für Audiophile

Yamahas Blu-ray-Player richtet sich nicht nur an HD-Fans, sondern auch an anspruchsvolle Musikhörer. Über die doppelten Digitalausgänge sowie den Stereo-Port gelingt der Anschluss an den AV-Receiver, zusätzliche Infrarotbuchsen erleichtern die Steuerung über externe Geräte. Auch der Umgang mit diversen Bild- und Tonformaten gelingt dem integrierten Medioplayer sehr gut. Weniger glücklich ist das ziemlich schlichte Menü; dennoch ist der Yamaha-Player recht gut zu bedienen. Ebenfalls nicht mehr auf der Höhe der Zeit sind das rudimentäre Webportal und die recht lange Ladezeit für Blu-ray-Discs.

TECHNISCHE DATEN

UHD-/3D-SUPPORT	✓/-
LAN/WLAN/USB	✓/-✓
DIVX-SUPPORT/DLNA	✓/-
AUDIO (OPT./KOAX./MEHRK.)	✓/-/-
STARTZEIT PLAYER/BD/DVD	15/27/15 Sekunden
VERBR. STANDBY/BD/DVD	0,5/10/10 Watt
LAUTHEIT BETRIEB/BD/DVD	0,1/0,3/0,3 Sone

WERTUNG

GESAMTWERTUNG	90,4
AUSSTATTUNG	87
BILDQUALITÄT	98
ERGONOMIE	89
ENERGIEEFFIZIENZ	82

+ Viele Audiobuchsen, 2x USB, gute Formatunterstützung
- Altmodisches Menü, lange Ladezeit für Blu-rays

PREIS (CA.) 250 Euro

CHIP gut (1,5)



PLATZ 4 LG BP630 Viel Leistung für wenig Geld

Mit einem Straßenpreis von unter 100 Euro gehört der BP630 zu den derzeit günstigsten Blu-ray-Playern mit WLAN-Modul. Wie sein großer Bruder BP740 beherrscht der günstige LG auf Wunsch die Tonausgabe über ein Smartphone, mit dem sich dank Miracast auch Inhalte auf den Fernseher bringen lassen. Die Start- und Ladezeiten sind kurz, zudem treten im Betrieb keinerlei störende Geräusche auf. Der Stromverbrauch ist angenehm niedrig. Bei der Bedienung überzeugten das übersichtliche und sehr klar strukturierte Bildschirmmenü ebenso wie die gute Formatunterstützung für den eingebauten Medioplayer.

TECHNISCHE DATEN

UHD-/3D-SUPPORT	✓/-
LAN/WLAN/USB	✓/-✓
DIVX-SUPPORT/DLNA	✓/-
AUDIO (OPT./KOAX./MEHRK.)	✓/-/-
STARTZEIT PLAYER/BD/DVD	10/16/10 Sekunden
VERBR. STANDBY/BD/DVD	0,2/6,9/6 Watt
LAUTHEIT BETRIEB/BD/DVD	0,1/0,6/0,4 Sone

WERTUNG

GESAMTWERTUNG	90,0
AUSSTATTUNG	80
BILDQUALITÄT	96
ERGONOMIE	94
ENERGIEEFFIZIENZ	93

+ Private Sound Mode, WLAN, 3D, kurze Startzeit, gut zu bedienen
- Wenige Schnittstellen

PREIS (CA.) 95 Euro

CHIP gut (1,5)



PLATZ 5 Panasonic DMP-BDT335

Edles Design für 4K-Enthusiasten

Das trapezförmige Design mit glänzenden Flächen und dem Gehäuse in Alu-Optik ist auf jeden Fall ein Hingucker. Sehenswert ist auch die Ausstattungsliste des Panasonic-Players, die unter anderem UHD-Upscaling, zwei HDMI-Ausgänge, WLAN und einen Kartenleser umfasst. Wer eine Kamera an den DMP-BDT335 anschließt, kann über den Fernseher bequem Videochats per Skype führen. Das Menü ist ansprechend gestaltet und im Webportal lässt sich einfach navigieren. Zu Punktabzügen führen die recht zähe Startzeit sowie die Tatsache, dass der integrierte Mediaplayer keine DivX-Dateien abspielen wollte.

TECHNISCHE DATEN

UHD-/3D-SUPPORT	•/-
LAN/WLAN/USB	•/-•
DIVX-SUPPORT/DLNA	•/-
AUDIO (OPT./KOAX./MEHRK.)	•/-/-
STARTZEIT PLAYER/BD/DVD	26/14/15 Sekunden
VERBR. STANDBY/BD/DVD	0,2/9,7/9,4 Watt
LAUTHEIT BETRIEB/BD/DVD	0,1/1,0/0,5 Sone

WERTUNG

GESAMTWERTUNG	88,4
AUSSTATTUNG	92
BILDQUALITÄT	100
ERGONOMIE	74
ENERGIEEFFIZIENZ	83
+ UHD, 2x USB, 2x HDMI, WLAN, Bildqualität, Skype-tauglich	
- Lange Startzeit, Mediaplayer spielt keine DivX-Videos	
PREIS (CA.)	120 Euro
CHIP	gut (1,6)



PLATZ 7 Samsung BD-H6500

Der schnellste Weg zum UHD-Genuss

Mit dem BD-H6500 bietet auch Samsung einen Mittelklasse-Player mit UHD-Support an. Das Gerät startet und liest Discs nicht nur sehr schnell ein, auch das Menü und die Smart-TV-Oberfläche reagieren flott auf Eingaben. Dank Samsungs schnell wachsenden SmartHubs stehen inzwischen sehr viele Apps zur Verfügung. Der Mediaplayer kommt mit allen gängigen Formaten zurecht. Wer kompatible Samsung-Lautsprecher besitzt, kann den Ton drahtlos darauf ausgeben. Minuspunkte bringen dem BD-H6500 der vergleichsweise hohe Stromverbrauch und die deutlich vernehmbaren Laufwerksgeräusche im Blu-ray-Betrieb.

TECHNISCHE DATEN

UHD-/3D-SUPPORT	•/-
LAN/WLAN/USB	•/-•
DIVX-SUPPORT/DLNA	•/-
AUDIO (OPT./KOAX./MEHRK.)	•/-/-
STARTZEIT PLAYER/BD/DVD	11/10/8 Sekunden
VERBR. STANDBY/BD/DVD	0,2/11,7/11 Watt
LAUTHEIT BETRIEB/BD/DVD	0,1/1,4/0,8 Sone

WERTUNG

GESAMTWERTUNG	86,3
AUSSTATTUNG	87
BILDQUALITÄT	96
ERGONOMIE	84
ENERGIEEFFIZIENZ	79
+ UHD, kurze Startzeiten, tolle Formatunterstützung	
- Relativ hoher Stromverbrauch, störende Laufwerksgeräusche	
PREIS (CA.)	130 Euro
CHIP	gut (1,8)

PLATZ 6 Sony BDP-S6200

Zwei Antennen für stabiles WLAN

Der BDP-S6200 markiert Sonys Einstieg in die Welt der 4K-Player. Bei der Bildqualität, ob Full HD oder UHD, erzielt der Japaner Bestwerte. Seitens der Ausstattung vermissen wir dagegen Details wie einen Kartenleser und zusätzliche Audioschnittstellen. Dafür sind zwei USB-Ports an Bord, über die sich der integrierte Medioplayer mit abspielbarem Material versorgen lässt. Wie alle Player von Sony unterstützt auch der BDP-S6200 keine DivX-Videos. Weil gleich zwei Antennen verbaut sind, ist der WLAN-Empfang schnell und stabil. Die Bedienung per Smartphone funktioniert gut, die Smart-TV-Oberfläche bietet zahlreiche praktische Apps.

TECHNISCHE DATEN

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

WERTUNG

GESAMTWERTUNG	86,7
AUSSTATTUNG	82
BILDQUALITÄT	100
ERGONOMIE	78
ENERGIEEFFIZIENZ	91
+ Zwei WLAN-Antennen, UHD, intuitive App-Steuerung	
- Lange Startzeit, wenige Extras, keine DivX-Unterstützung	
PREIS (CA.)	170 Euro
CHIP	sehr gut (1,7)



PLATZ 8 Panasonic DMP-BDT160

Günstiger Player für Puristen

Panasonics Einsteiger-Player ist schon für rund 85 Euro zu haben – das macht ihn zum günstigsten Gerät in diesem Testfeld. Zu seinen Vorteilen zählen die sehr gute Bildqualität bei 2D- und 3D-Inhalten sowie der niedrige Stromverbrauch. Negativ fällt die vergleichsweise karge Ausstattung auf. Der eingebaute Medienplayer kann etwa keine DivX-Filme abspielen. Besonders beim Thema Schnittstellen zeigt sich Panasonics Sparwillke: Der DMP-BDT160 bringt weder ein WLAN-Modul noch digitale Audio-Ausgänge mit. Bei den Netzwerk-Features fehlt die Miracast-Funktion und im Smart-TV-Portal finden sich lediglich vier Apps.

TECHNISCHE DATEN

UHD-/3D-SUPPORT	•/-
LAN/WLAN/USB	•/-•
DIVX-SUPPORT/DLNA	•/-
AUDIO (OPT./KOAX./MEHRK.)	•/-/-
STARTZEIT PLAYER/BD/DVD	18/15/11 Sekunden
VERBR. STANDBY/BD/DVD	0,2/6,4/5,6 Watt
LAUTHEIT BETRIEB/BD/DVD	0,1/0,6/0,5 Sone

WERTUNG

GESAMTWERTUNG	83,5
AUSSTATTUNG	71
BILDQUALITÄT	98
ERGONOMIE	80
ENERGIEEFFIZIENZ	95
+ Günstiger Preis, Bildqualität, niedriger Stromverbrauch	
- Kein Audio-Digitalausgang, kein WLAN, kein DivX	
PREIS (CA.)	85 Euro
CHIP	gut (1,9)

Power-User

Profis kommen mit 1-Bay- oder 2-Bay-Geräten nicht weit. Hier stellen wir NAS-Systeme mit vier Laufwerken vor. Oder möchten Sie einen alten Rechner zur NAS umfunktionieren? Hier erfahren Sie, wie das geht ... und vieles mehr

118 Daten richtig sichern

Lesen Sie hier, welche cleveren Möglichkeiten es gibt, um die eigenen Daten unkompliziert auf der NAS zu speichern

122 NAS mit vier Laufwerken

NAS-Geräte mit vier Laufwerksschächten sind das Nonplusultra für Privatanwender und kleine Unternehmen

126 Empfehlenswerte SATA-Festplatten

Die NAS-Geräte werden oft ohne interne Festplatten verkauft. Wir testen geeignete SATA-Platten

128 NAS im Eigenbau

Ihr maßgeschneiderter Turbo-Netzwerkspeicher – mit bis zu sechs Festplatten und 8 GByte RAM. Wir zeigen, wie es geht

130 FreeNAS konfigurieren

So passen Sie die Grundeinstellungen von FreeNAS an und richten ein RAID-Array sowie die Netzwerkfreigaben ein

132 Der RAID-Verbund im Detail

Schließen Sie mehrere Festplatten zusammen, um optimale Datensicherheit zu erreichen: Diese Optionen gibt es

134 Heimserver mit allen Extras

Einen Server mit Features wie RAID, schnellem Netzwerk und gigantischem Speicherplatz selbst bauen: So geht's

136 Die eigene Cloud

Anstelle von Cloud-Anbietern wie Dropbox, Google & Co. nutzen Sie einfach Ihre NAS als privaten Cloud-Speicher

140 Meine-NAS.de

Um aus der Ferne auf Ihre NAS zuzugreifen, benötigen Sie eine feste Webadresse. Die gibt es bei DynDNS-Diensten

142 VPN: Sicherer Zugriff auf das Heimnetz

Mit einem VPN-Tunnel bauen Sie eine sichere Verbindung über das Internet zu Ihrem Netzwerk und Ihrer NAS auf

144 Test Multifunktionsgeräte

Kabelloses Drucken über das Netzwerk per WLAN oder Cloud ist bei diesen Multitalenten Standard

Daten sichern 118

NAS-Systeme sind das perfekte Sicherungs-Medium für alle Rechner, die zu Hause zum Einsatz kommen – inklusive automatischem Backup



4-Bay-NAS

122

Hier bleibt kaum ein Wunsch offen: RAID 1, zwei bis vier Gigabit-Ethernet-Anschlüsse, HDMI-Ausgang, Echtzeit-Datensicherung und vieles mehr



RAID

132

Entscheiden Sie, ob die verbauten Festplatten als einzelne Laufwerke verwendet oder zu einem RAID-Verbund zusammengeschlossen werden



Eigene Cloud

136

Speicherplatz, Datenschutz: Es gibt gute Gründe, einen privaten Cloud-Speicher einzurichten – mit einer modernen NAS ist es ganz einfach





Daten sichern

Jeder sollte regelmäßig Backups durchführen – auch wenn es lästig ist. Wir zeigen Ihnen, welche cleveren Möglichkeiten es gibt, um die eigenen Daten unkompliziert direkt auf der NAS zu sichern

von Artur Hoffmann

Nicht zuletzt wegen des enormen Speicherplatzes, den mit mehreren Festplatten ausgestattete NAS-Systeme zur Verfügung stellen, sind diese Geräte das perfekte Backup-Medium für alle zu Hause zum Einsatz kommenden Rechner. Aber auch die Tatsache, dass sich die verbauten HDDs im RAID-Verbund betreiben lassen, spricht für diese Lösung. Damit ist die Konsistenz der Datensicherungen gewährleistet, und Sie verfügen quasi über ein Backup der Sicherungen.

Um Ihre wichtigen Daten in Sicherheit zu bringen, stehen Ihnen gleich mehrere Wege offen: Sie können die Windows-eigenen Backup-Funktionen nutzen, die vom NAS-Hersteller zur Verfügung gestellte Lösung verwenden oder sich für eine Spezial-Software wie unsere Vollversion Abelssoft Backup 2014 (auf [cyt](#)) oder Acronis True Image 2014 (Testversion auf [cyt](#)) entscheiden.

Freigabeordner und Benutzer anlegen

Bevor Sie Ihre NAS als Datensicherungsspeicher einsetzen können, müssen Sie ein neues Verzeichnis anlegen. Ratsam ist es, auch gleich ein neues Benutzerkonto anzulegen, das ausschließlich für das Backup verwendet wird. Wie Sie dabei vorgehen, zeigen wir Ihnen am Beispiel eines NAS-Systems von Synology. Auf NAS-Geräten anderer Hersteller funktioniert es auf ähnliche Art und Weise.

Loggen Sie sich auf Ihrer NAS ein, öffnen Sie die »Systemsteuerung« und wählen Sie »Gemeinsamer Ordner«. Klicken Sie auf »Erstellen« und geben Sie die geforderten Informationen ein, da-

runter »Name« und »Ort«, also das Volume, auf dem der Backup-Ordner angelegt werden soll. Speichern Sie die Änderungen mit »OK«. Nun will der Assistent von Ihnen wissen, welche Benutzer auf das neue Verzeichnis zugreifen dürfen. Da Sie den neuen Benutzer erst anlegen müssen, schließen Sie den Dialog mit »OK«.

Wieder in der »Systemsteuerung« klicken Sie in der linken Spalte auf »Benutzer«. Wählen Sie »Erstellen« und geben Sie die Informationen ein, darunter »Name« und »Passwort«. Nach einem Klick auf »Weiter« legen Sie fest, dass der neue Benutzer zur Gruppe der »users« gehört. Im nächsten Schritt steht die Auswahl der gemeinsamen Ordner an, auf die dieser Benutzer zugreifen darf. Da dieses Konto ausschließlich zur Datensicherung verwendet werden soll, erhält es Lese- und Schreibrechte für das zuvor angelegte Verzeichnis. Den folgenden Dialog quittieren Sie mit »Weiter«, da Sie kein Kontingent festlegen möchten. Die Beschränkung des Speicherplatzes würde im Zusammenhang mit der Datensicherung überhaupt keinen Sinn machen. Abschließend wählen Sie aus, auf welche Anwendungen das Backup-Konto zugreifen kann. Im Normalfall genügt es, wenn Sie hier ausschließlich »Netzwerksicherungsziel« aktivieren. Mit »Weiter« und »Übernehmen« beenden Sie die Einrichtung.

Windows-Backup mit Bordmitteln

Anwender, die kein Geld in eine externe Datensicherungslösung investieren möchten, können Backups auch mit Windows-Bordmitteln anlegen. Denn sowohl Windows 7 (»Sichern und Wiederherstel-

Backup für Linux und Mac

len«) als auch Windows 8/8.1 (»Dateiversionsverlauf«) verfügen über einfach gehaltene Backup-Funktionen, mit denen sich unter anderem »Bibliotheken«, »Eigene Dateien« und die »Favoriten« in Sicherheit bringen lassen. Darüber hinaus ist es aber auch möglich, beliebige Verzeichnisse zu sichern. Unter Windows 8/8.1 funktioniert dies allerdings nur über den Umweg der »Bibliotheken«. Eine weitere Besonderheit: Es werden verschiedene Versionen der einzelnen Dateien gespeichert, sodass es problemlos möglich ist, eine ältere Version eines Dokuments wiederherzustellen.

Welche Möglichkeiten Ihnen unter Linux und Mac OS X zur Auswahl stehen, lesen Sie im nebenstehenden Kasten.

Backup mit Windows 7

In der Standardeinstellung ist die Datensicherungsfunktion nicht aktiviert. Ihre erste Aufgabe besteht also darin, sie einzuschalten. In der »Systemsteuerung« klicken Sie bei »System und Sicherheit« auf »Sicherung des Computers erstellen«. Im folgenden Dialog klicken Sie bei »Sichern« auf den Eintrag »Sicherung einrichten«. Windows 7 überprüft dann, welche vorhandenen Festplatten, DVD-Brenner und Wechselmedien für das Speichern der Datensicherungen geeignet sind. Ist die Liste geladen, müssen Sie angeben, auf welchem Laufwerk die Backup-Dateien gespeichert werden sollen.

Da Sie die Datensicherung auf Ihrer NAS vornehmen möchten, klicken Sie auf »Im Netzwerk speichern«. Ein Klick auf »Durchsuchen« öffnet den Windows-Explorer, in dem Sie Ihre NAS markieren. Im Dialog »Windows-Sicherheit« klicken Sie auf »Anderes Konto verwenden«, geben die Zugangsdaten des Backup-Kontos ein, das Sie auf Ihrer NAS eingerichtet haben, aktivieren »Anmelddaten speichern« und bestätigen mit »OK«. Markieren Sie das Zielverzeichnis und schließen Sie den Dialog mit »OK«. Anschließend geben Sie erneut die Zugangsdaten des NAS-Backup-Kontos ein und bestätigen mit »OK«. Markieren Sie das soeben eingerichtete »Sicherungsziel« und klicken Sie auf »Weiter«, um zur Dateiauswahl zu gelangen.

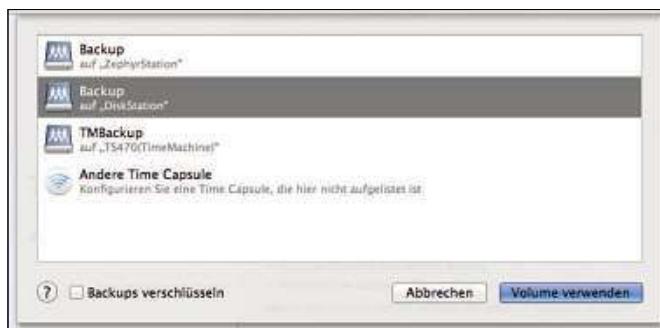
Standardmäßig ist »Auswahl durch Windows (empfohlen)« aktiviert. Anwender, die ihre persönlichen Dateien in den vom Betriebssystem vorgegebenen Ordnern wie »Eigene Bilder«, »Eigene Dokumente« und »Eigene Musik« speichern, entscheiden sich für diese Option und klicken auf die Schaltfläche »Weiter«. Anschließend informiert Sie der Dialog »Sicherungseinstellungen prüfen« über alle Elemente, die im Rahmen des Backups gesichert werden. Das sind alle standardmäßigen Windows-Ordner der einzelnen Benutzer sowie das »Systemabbild«, also eine 1:1-Kopie der Systempartition.

Bevor Sie das Backup mit einem Klick auf »Einstellungen speichern und Sicherung ausführen« starten, sollten Sie auch den Zeitplan anpassen. Die Datensicherungsfunktion von Windows 7 ist so eingestellt, dass jeden Sonntag um 19:00 Uhr ein Backup angelegt wird. Wollen Sie diese Vorgabe anpassen, klicken Sie auf »Zeitplan ändern«. Im Dialog »Wie oft möchten Sie Sicherungen erstellen« stehen Ihnen drei Zeitparameter zur Auswahl: »Häufigkeit«, »Tag der Sicherung« und »Uhrzeit«. Damit lassen sich tägliche, wöchentliche und monatliche Datensicherungen im Handumdrehen planen. Klicken Sie auf »OK« und starten Sie die erste Datensicherung mit »Einstellungen speichern und Sicherung ausführen«.

Haben Sie Ihre eigenen Daten auf verschiedenen Laufwerken gespeichert, wie das in diesem Beispiel der Fall ist, wählen Sie im Dialog »Sicherungseinstellungen prüfen« die Option »Auswahl durch

Nutzer, die anstatt Windows lieber Linux einsetzen, können ihre wichtigen Daten selbstverständlich auch in Sicherheit bringen. Wie sie dabei vorgehen, hängt von der verwendeten Distribution und dem eigenen Anspruch ab. Wer keine Scheu vor der Kommandozeile hat, legt einfach einen neuen CronJob an, der alle Inhalte eines bestimmten Verzeichnisses zu festgelegten Zeitpunkten auf das NAS-System kopiert. Anwender, die hingegen Wert auf eine grafische Bedienoberfläche und weiterführende Funktionen legen, laden über die jeweiligen Paketverwaltungen oder Entwickler-Hompages Datensicherungs-Tools wie das auf rsync basierende Lucky Backup, Flyback oder das duplicity-Frontend duply herunter.

Mac-User müssen nichts installieren, da mit Time Machine seit Mac OS X 10.5 ein Backup-Tool im Betriebssystem integriert ist. Noch besser: NAS-Systeme von Synology und Qnap unterstützen die Apple-Lösung, sodass Sie Datensicherungen auf Ihrer NAS ablegen können. Allerdings müssen Sie vorher das Speicherverzeichnis auswählen. Bei einer Synology-NAS wählen Sie »Systemsteuerung | Dateidienste | Win/Mac/NFS« und geben unter »Mac Dateidienst | Time Machine« den Backup-Ordner an. Bei einer Qnap-NAS wählen Sie »Sicherungsmanager | Time Machine | Time Machine Unterstützung« und klicken auf »Time Machine Dienst aktivieren«. Der Benutzername lautet »TimeMachine«, das Kennwort kann frei gewählt werden. Starten Sie Time Machine zum ersten Mal, weist Sie das Tool darauf hin, dass noch kein Speicherordner ausgewählt wurde. Klicken Sie auf »Time Machine konfigurieren | Backup-Volume auswählen«, markieren Sie Ihre NAS und klicken Sie auf »Volume verwenden«. Bei Synology-NAS-Systemen müssen Sie noch die Zugangsdaten eingeben, bevor Sie auf »Verbinden« klicken.



NAS-Systeme von Synology und Qnap lassen sich auch als Time-Machine-Speichermedien einsetzen



Mac-User legen ihre Time-Machine-Datensicherungen ganz bequem auf der eigenen NAS ab

Benutzer«. Denn nur dieser Befehl ermöglicht es Ihnen, die zu sichernden Dateien und Ordner manuell auszuwählen. Im Dialog »Welche Daten möchten Sie sichern?« wählen Sie alle Laufwerke, Ordner und Dateien aus, von denen Backups angelegt werden sollen. Alle standardmäßigen Windows-Ordner der einzelnen Benutzer sind bereits mit einem Häkchen versehen, was die Auswahl ein wenig erleichtert. Ein Systemabbild wird auch bei der manuellen Vorgabe der zu sichernden Daten angelegt. Anschließend gehen Sie so vor, wie im vorigen Abschnitt beschrieben, um den Zeitplan anzupassen und die Sicherung zu starten.

Backup mit Windows 8/8.1

Wechseln Sie in die »Systemsteuerung« und klicken Sie unter »System und Sicherheit« auf den Link »Sicherungskopien von Dateien mit dem Dateiversionsverlauf speichern«. Ist auf Ihrem Rechner nicht die Kategorienansicht aktiviert, klicken Sie auf den Eintrag »Dateiversionsverlauf«. Windows sucht daraufhin nach externen Laufwerken, die am Rechner angeschlossen sind, und zeigt die Datenspeicher anschließend untereinander an. Da die Daten in diesem Fall aber nicht auf einem lokalen Laufwerk, sondern auf einer freigegebenen NAS-Ressource gespeichert werden sollen, klicken Sie in der linken Spalte auf »Laufwerk auswählen« und wählen dann »Netzwerkadresse hinzufügen«.

Im daraufhin geöffneten Windows-Explorer doppelklicken Sie auf Ihre NAS, geben im folgenden Dialog die Zugangsdaten des zuvor angelegten Backup-Kontos ein, aktivieren »Anmelddaten speichern« und bestätigen mit »OK«. Markieren Sie das Verzeichnis, in dem die Datensicherung gespeichert werden soll, und schließen Sie den Dialog mit »Ordner auswählen«. Nach einem weiteren Klick auf »OK« landen Sie wieder im Dialog »Dateiversionsverlauf«.

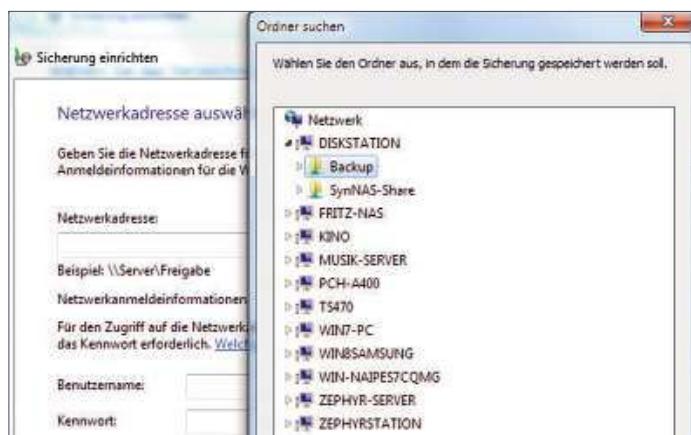
Wollen Sie von bestimmten Ordnern oder Bibliotheken kein Backup anlegen, klicken Sie auf »Ordner ausschließen« und wählen die Elemente, die nicht gesichert werden sollen, aus. Über »Erweiterte Einstellungen« legen Sie die Frequenz der durchgeführten Datensicherungen fest – zwischen »Alle 10 Minuten« und »Täglich« – und geben an, wie lange die gespeicherten Versionen aufbewahrt werden sollen. Verlassen Sie den Dialog mit »Änderungen speichern« und aktivieren Sie den Dateiversionsverlauf mit einem Klick

auf »Einschalten«. Die Funktion will anschließend wissen, ob dieses Laufwerk den anderen Mitgliedern der Heimnetzgruppe empfohlen werden soll. Sobald Sie diesen Dialog geschlossen haben, startet Windows die erste Datensicherung.

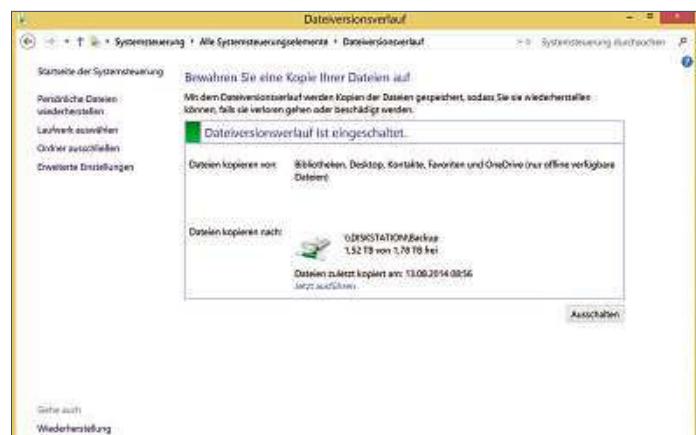
NAS-eigene Backup-Lösungen

Synology stellt Käufern eines NAS-Systems die Datensicherungs-Software Synology Data Replicator 3 gratis zur Verfügung. Der Funktionsumfang des Tools ist nicht groß, reicht aber allemal aus, um wichtige Daten in Sicherheit zu bringen. Nach der Installation starten Sie das Programm. Wählen Sie in der linken Spalte »Datensicherung« aus und klicken Sie bei »Zielpfad wählen« auf »Auswählen«. Im Dialog »Datensicherungszielpfad wählen« markieren Sie »Synology-Server« und klicken auf »OK«. Jetzt sucht das Programm im Netzwerk nach verfügbaren NAS-Systemen und präsentiert sie in Listenform. Klicken Sie den NAS-Speicher an, auf dem die Datensicherungen abgelegt werden sollen, und bestätigen Sie mit »Weiter«. Tippen Sie dann Ihre Zugangsdaten ein, aktivieren Sie die Option »Automatische Verbindung mit dem Data Replicator 3-Startup« und klicken Sie auf »Weiter«. Markieren Sie das gewünschte Zielverzeichnis, zum Beispiel »backup« und bestätigen Sie mit »Fertig stellen«.

Anschließend steht die Auswahl der zu sichernden Daten an. Dazu wählen Sie im Bereich »2 Markieren Sie die zu sichernden Ordner« ganz einfach die Verzeichnisse und/oder Festplatten aus, von denen Backups angelegt werden sollen. Bevor Sie sich nun für einen »Datensicherungsmodus« entscheiden, klicken Sie erst noch in der linken Spalte auf »Optionen«, um die Grundeinstellungen des Programms anzupassen. Ratsam ist es, die standardmäßig deaktivierte Option »Beim Löschen von lokalen Dateien auch deren Datensicherungen löschen« einzuschalten, um sicherzustellen, dass nicht mehr benötigte Dateien auch aus dem Backup-Verzeichnis entfernt werden. Optional können Sie auch »Filter« definieren, etwa um BAK-, TMP- und andere unerwünschte Dateitypen von der Sicherung auszuschließen. Darüber hinaus können Sie in diesem Dialog festlegen, wie viele Dateiversionen und Wiederherstellungspunkte gesichert werden sollen. Bevor Sie die Änderungen mit »Übernehmen« speichern, überprüfen Sie, ob die Option »Starte Data Replicator 3 mit Windows« tatsächlich aktiviert ist.



Windows 7: Die im Betriebssystem integrierte Datensicherungsfunktion, die auch Images anlegen kann, kopiert Backups auf Wunsch auch auf beliebige NAS-Systeme



Windows 8/8.1: Die Funktion Dateiversionsverlauf, die unter dem neuen Windows die alte Backup-Routine ersetzt, schreibt die gesicherten Daten auch auf Ihre NAS

Der letzte Schritt dreht sich um den Datensicherungsmodus. Hier stehen Ihnen drei Varianten zur Auswahl. Wollen Sie selbst bestimmen, wann die Daten gesichert werden, klicken Sie auf »Sofort«. Soll die Software die Daten anhand eines Zeitplans in Sicherheit bringen, klicken Sie auf die gleichnamige Schaltfläche und geben Zeitintervall und Uhrzeit an. Die dritte Option – »Sync« – steht für die Datensicherung in Echtzeit. Entscheiden Sie sich dafür, überwacht das Programm die ausgewählten Ordner und legt automatisch inkrementelle Sicherungen aller veränderten oder neu angelegten Dateien an. Und zwar so lange, bis Sie den Vorgang mit einem Klick auf »Synchronisation stoppen« beenden.

Profi-Backup mit True Image 2014

Neben unserer Vollversion Abelssoft Backup 2014 (auf [DVD](#) siehe Seite 98) ist auch Acronis True Image 2014 (www.acronis.de, ca. 50 Euro, 30-Tage-Testversion auf [DVD](#)) einen Blick wert. Die herausragenden Merkmale dieses Tools: Sie können Images der bootfähigen Laufwerke anlegen und Daten mit der Funktion Nonstop-Backup nahezu in Echtzeit sichern.

Starten Sie das Programm und klicken Sie auf das Register »Backup und Recovery«. Möchten Sie Datensicherungen einzelner Partitionen oder kompletter Festplatten anlegen, entscheiden Sie sich für »Laufwerk- und Volume-Backup«. Sollen hingegen einzelne Dateien und Ordner gesichert werden – darauf gehen wir in diesem Abschnitt detailliert ein – klicken Sie auf »Datei-Backup«. Im folgenden Dialog markieren Sie die zu sichernden Ordner und schließen optional auch die »Bibliotheken« und das eigene Benutzerkonto mit ein.

Klicken Sie bei »Ziel« auf »Durchsuchen«, um den Dialog »Nach Zielort suchen« zu öffnen. Hier stehen Ihnen zwei Möglichkeiten offen, um Ihre NAS als Speicherort auszuwählen. Läuft auf Ihrem Netzwerkspeicher der Bonjour-Service und ist auch AFP (Apple Filing Protocol über TCP/IP) aktiviert, können Sie das Gerät direkt über das Symbol »NAS-Verbindungen« auswählen. AFP mussten wir im Test auf der Qnap TurboNAS TS-470 manuell einschalten, und zwar über »Systemsteuerung | Netzwerkdienst | Diensterkennung | Bonjour«. Wird Ihre NAS nicht angezeigt, gehen Sie wie gewohnt über »Netzwerk« und markieren den Zielordner. Ganz gleich, auf welche Weise Sie den Speicherordner ausgewählt haben, müssen Sie im

nächsten Schritt die Zugangsdaten eingeben und auf »Verbindung testen« klicken. Stimmen Benutzername und Kennwort, klicken Sie auf »Verbinden«. Geben Sie der Datensicherung eine aussagekräftige Bezeichnung, klicken Sie auf »Hinzufügen« und wählen Sie einen oder mehrere Parameter aus, um den bzw. die der Dateiname automatisch erweitert wird, etwa »Datum hinzufügen« und »Zeitpunkt hinzufügen«. Mit »OK« schließen Sie den Dialog.

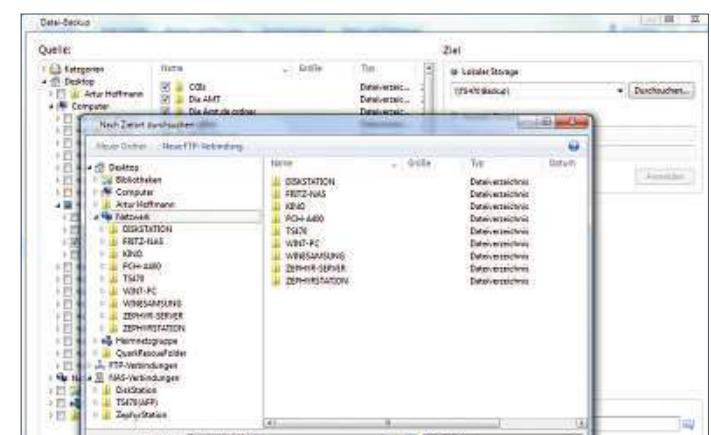
Die letzte Aufgabe dreht sich um die Konfiguration des Zeitplans und die Auswahl der gewünschten Backup-Methode. Klicken Sie unter »Einstellungen« auf den Link »Täglich«, legen Sie die gewünschte Datensicherungsfrequenz fest, beispielsweise »Wöchentlich«, und speichern Sie die Änderungen mit »OK«. Ein Klick auf »Inkrementell« öffnet den Dialog »Optionen für Datei-Backup«. Hier geben Sie an, ob Sie das inkrementelle, vollständige oder differenzielle Backup bevorzugen. Ratsam ist die inkrementelle Variante, bei der nach einem anfänglichen Komplett-Backup ausschließlich die Änderungen gesichert werden. Im Register »Erweitert« aktivieren sicherheitsbewusste Anwender unter »Validierung« beide Optionen, um die Überprüfung der Datensicherungen zu erzwingen. Steht genügend Speicherplatz zur Verfügung, kann es nicht schaden, bei »Backup-Reservekopie« »Reservekopie von Backups erstellen« einzuschalten und einen anderen als den für die Original-Datensicherung ausgewählten Speicherort anzugeben.

Wichtig sind auch die Optionen, die im Register »Ausschließungen« zur Auswahl stehen. »Systemdateien« werden in der Standardeinstellung ignoriert. Sollen auch »Versteckte Dateien« vom Backup ausgeschlossen werden, klicken Sie den Eintrag an. Und über »Dateien, die folgende Kriterien erfüllen«, schließen Sie nicht zu sichernde Elemente durch Eingabe der Dateierweiterung aus, etwa »*.tmp«, »*.old« oder »*.bak«. Sichern Sie alle Änderungen und klicken Sie im Dialog »Datei-Backup« auf »Backup jetzt«, um die erste vollständige Datensicherung zu starten.

Noch einen Schritt weiter geht die bereits angesprochene Funktion Nonstop-Backup, die Sie im Register »Backup und Recovery« über Klicks auf »Andere Backups | Nonstop Backup« öffnen. Wählen Sie links die zu sichernde Quelle aus, legen Sie wie zuvor beschrieben den Speicherordner auf Ihrer NAS fest, tippen Sie eine Bezeichnung ein und starten Sie mit »Backup jetzt«.



Synology Data Replicator 3: Käufer eines NAS-Systems von Synology erhalten die auf den Netzwerkspeicher abgestimmte Datensicherungssoftware gratis dazu



True Image 2014: Anwender, die in Sachen Datensicherung keine Kompromisse eingehen, profitieren von den weiterführenden Funktionen der vielfältigen Backup-Software



NAS-Systeme mit vier Laufwerken

Willkommen in der Königsklasse! NAS-Systeme mit vier Laufwerksschächten stellen derzeit das Nonplusultra für Privatanwender und kleine Unternehmen dar. Worauf Sie beim Kauf achten müssen, lesen Sie in diesem Beitrag

von Artur Hoffmann

Eine einfache 1-Bay-NAS kommt für Sie nicht in Frage, da Sie aus Gründen der Datensicherheit RAID 1 zwingend benötigen. Die sehr beliebten NAS-Systeme mit zwei Festplatten erfüllen Ihr Anforderungsprofil aber auch nicht, da sie nicht genug Speicherplatz bieten. Die naheliegende Lösung ist ein 3-Bay-NAS-System. Da es aber keine Netzwerkspeicher gibt, die mit drei internen Festplatten ausgestattet sind, landen Sie zwangsläufig bei den 4-Bay-Geräten. Und hier wird es richtig interessant, da ein Großteil dieser Modelle für den (semi)-professionellen Einsatz konzipiert ist.

In der Praxis bedeutet dies unter anderem: Zwei bis vier Gigabit-Ethernet-Anschlüsse, die sich per Link Aggregation zusammenschalten lassen, HDMI-Ausgang, über den Sie Ihre NAS direkt am TV-Gerät anschließen können, und eine Fülle weiterführender Funktionen, wie Echtzeit-Datensicherung mittels Snapshots, Unterstützung virtueller Maschinen und interne Verwaltung von bis zu 8.096 Benutzerkonten. Bei den sechs Top-Geräten, die wir Ihnen im Detail vorstellen, handelt es sich um Leergehäuse. Die My Cloud von WD

oder die ReadyNAS 104 RN10400 von Netgear zum Beispiel können Sie aber auf Wunsch auch bereits bestückt erwerben.

Bei vier Festplatten ist übrigens noch lange nicht Schluss – ganz im Gegenteil: Wer bereit ist, rund 4.000 Euro in einen Netzwerkspeicher zu investieren, erhält mit der Qnap Turbo Station TS-EC1080 Pro 40TB ein veritable 10-Bay-NAS mit 40 TByte Speicher. Und für 9.000 Euro gibt es die ultimative Kombination bestehend aus einer Synology DiskStation DS3612xs und zwei DiskStations DX1211, die als Erweiterungen fungieren. Das Bundle bietet Platz für 36 Festplatten, was in der Summe eine Kapazität von unvorstellbaren 144 TByte ergibt.

Auf den Arbeitsspeicher kommt es an

Dass NAS-Systeme im Grunde genommen nichts weiter sind als abgespeckte Server, ist klar. Allerdings treten die Gemeinsamkeiten erst bei 4-Bay-Modellen so richtig in Erscheinung. Denn hier spielt auch die Hardwareausstattung, also CPU und Arbeitsspeicher, eine entscheidende Rolle. Während kleine NAS-Systeme mit 256 MByte

RAM ihre Dienste klaglos verrichten, stellen bei den 4-Bay-Geräten 512 MByte Arbeitsspeicher das absolute Minimum dar.

Synology DS414j, Netgear ReadyNAS 104 RN10400 und Western Digital My Cloud EX4 werden mit dieser absoluten Minimalkonfiguration ausgeliefert. Das Asustor AS-604T verfügt hingegen ab Werk über 1 GByte RAM, der Arbeitsspeicher lässt sich jedoch auf bis zu 3 GByte aufrüsten. Und in der Qnap TS-470 stecken 2 GByte RAM. Für den professionellen Einsatz ist die Buffalo LinkStation Pro Quad mit lediglich 256 MByte Arbeitsspeicher eigentlich unterdimensioniert.

Wichtig sind aber auch die bereits angesprochenen Gigabit-Netzwerkanschlüsse. Stehen zwei oder mehr davon zur Verfügung, lässt sich die Datenübertragungsrate durch das Link-Aggregation-Verfahren spürbar steigern. Ein weiterer Vorteil ist, dass sich NAS-Dienste einzelnen Netzwerkadapters zuweisen lassen, sodass etwa eine Netzwerkkarte exklusiv für den FTP-Service zur Verfügung gestellt und über eine zweite gestreamt wird. Auf diese Weise lassen sich Engpässe vermeiden. Bis auf die NAS-Systeme von Buffalo und Synology bieten alle im Rahmen dieser Kaufberatung vorgestellten 4-Bay-Geräte mindestens zwei Gigabit-Ethernet-Anschlüsse. Die Qnap-NAS besitzt sogar vier LAN-Schnittstellen. Optional kann das Gerät aber auch mit zwei 10-Gigabit-Anschlüssen erworben werden.

Große Unterschiede in Sachen Funktionen

Wer sich für eines der mit vier Festplatteneinschüben ausgestatteten Top-Modelle entscheidet, stellt völlig andere Ansprüche an den Funktionsumfang, als dies bei den 1- und 2-Bay-Modellen der Fall ist. Aus diesem Grund spielt das Betriebssystem, das auf den Geräten vorinstalliert ist, eine noch größere Rolle. Wie bei den kleinen NAS-Systemen bieten Asustor, Synology und Qnap den mit Abstand größten Funktionsumfang. Und wie schon des Öfteren erwähnt, lassen sich zahlreiche weitere Apps über die jeweiligen Paketverwaltungen herunterladen und einspielen. Geräte dieser Hersteller umfassen sowohl in Sachen Produktivität unumgängliche Funktionen wie Web-, FTP- und Printserver, als auch Streaming-Dienste und -Server. Zur Grundausrüstung gehören aber auch Mail-, LDAP-, RADIUS-, Proxy- und VPN-Server sowie die Active-Directory-Unterstützung. Letzteres erleichtert die NAS-Integration in ein bereits bestehendes, domänenbasiertes Netzwerk, da Sie keine neuen Benutzerkonten einrichten müssen. Die NAS übernimmt dabei einfach die vorhandenen AD-Konten mitsamt den jeweiligen Rechten.

Höherwertige NAS-Geräte spielen aber auch bei der Virtualisierung eine immer größere Rolle. Asustor, Netgear und Qnap etwa unterstützen Citrix, Hyper-V und VMware. Um jedoch reibungslos mit virtuellen Maschinen arbeiten zu können, ist es unumgänglich, den Arbeitsspeicher der NAS aufzurüsten. Qnap empfiehlt für das Modell TS-470 mindestens 16 GByte RAM. Die Virtualisierung von Datenträgern mittels iSCSI ist ebenfalls möglich. Asustor, Netgear, Qnap, Synology und WD bieten entsprechende Funktionen an.

Die Datensicherheit geht über alles

Das im Profibereich wichtigste Kriterium ist die Spanne der unterstützten RAID-Modi. Asustor, Netgear und Qnap kommen mit folgenden HDD-Konfigurationen zurecht: einzelnes Volume, JBOD, RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6 und RAID 10. Synology erweitert diese Auswahl zusätzlich noch um die herstellereigene Lösung Synology Hybrid RAID (SHR). Details dazu lesen Sie im Beitrag auf Seite 132. Und mit den Geräten von Buffalo und WD lassen sich – mit Ausnah-

Asustor AS-604T

Vielfältig einsetzbares Profi-NAS-System



Die 4-Bay-NAS von Asustor, die ohne Festplatten für rund 520 Euro zu haben ist, wird von einer Atom-Dual-Core-CPU mit einer Taktfrequenz von 2,13 GHz angetrieben. Der Arbeitsspeicher ist 1 GByte groß, kann aber auf 3 GByte aufgerüstet werden. Für die reibungslose Nutzung der Virtualisierungsfunktionen ist das aber immer noch zu wenig. Das einfach zu bedienende Betriebssystem umfasst alle Funktionen, die Power-User erwarten. Web-, FTP- oder VPN-Server, Apps zum Streaming oder Download-Tools – es fehlt an nichts. Nachschub liefert die herstellereigene Paketverwaltung. Die Spanne der Profi-Funktionen umfasst unter anderem virtuelle iSCSI-Laufwerke, die wichtigsten RAID-Modi inklusive Hot-Swapping, umfassende Datensicherungsmöglichkeiten (andere Asustor-NAS, Cloud und weitere Netzwerkgeräte) und Active-Directory-Unterstützung. Ebenso überzeugend ist die Anzahl der Anschlüsse: 4 x USB 2.0, 2 x USB 3.0, 2 x eSATA und HDMI-Out sind ebenso mit an Bord wie zwei Gigabit-LAN-Schnittstellen. Hilfreiches Extra: Das kleine Display an der Vorderseite informiert über die wichtigsten Systemereignisse.

+ Überzeugender Funktionsumfang, ausreichend Anschlüsse für externes Equipment, intuitive Bedienung

F Der Arbeitsspeicher muss zur reibungslosen Nutzung der Virtualisierungsfunktionen erweitert werden

Buffalo LinkStation Pro Quad

Preiswertes 4-Bay-NAS-System



Das rund 130 Euro teure 4-Bay-NAS-Gehäuse stellt das ideale Gerät für Anwender dar, die keinen Wert auf einen umfassenden Funktionsumfang legen. Denn die von einer Marvel-ARM-CPU mit 1,66 GHz angetriebene Buffalo-NAS (256 MByte RAM), die nur einen Gigabit-Anschluss besitzt, beschränkt sich – abgesehen von der Active-Directory-Unterstützung – auf das Nötigste. Dazu gehören etwa FTP-, Web- und Printserver, die native Time-Machine-Unterstützung, Bit-Torrent-Downloader und die Streaming-Funktion. Mangels Paketverwaltung kann der Funktionsumfang nicht erweitert werden. Die vier SATA-Festplatten lassen sich zu den gängigen RAID-Arrays zusammenfassen, eine Möglichkeit für zeitgesteuerte Backup-Jobs ist ebenfalls vorhanden. Die Bedienung erfolgt über eine wenig komfortable Web-Oberfläche, die kein Multitasking unterstützt. Mager ist auch die Anzahl der Schnittstellen für externes Equipment: Lediglich zwei USB-2.0-Anschlüsse stehen zur Verfügung. Im Kaufpreis inbegriffen sind fünf Lizenzen der Datensicherungslösung Nova Backup.

+ Sehr preiswert, umfangreiche Datensicherungsfunktionen, Backup-Software

F Viel zu geringer Arbeitsspeicher, eingeschränkter Funktionsumfang, kaum Erweiterungsmöglichkeiten

me von RAID 6 – ebenfalls die gängigsten Festplatten-Arrays realisieren. Ausgezeichnet: Alle Modelle unterstützen das Hot Swapping, sodass man Festplatten im laufenden Betrieb austauschen kann. Apropos Festplatten: Nicht alle NAS-Systeme lassen sich mit den schnellen SSD-Modellen bestücken. Von den sechs im Detail vorgestellten Geräten beschränken sich Buffalo, Synology und WD auf SATA-Festplatten. Hand in Hand mit den RAID-Modi, die Redundanz und Spare-Laufwerke unterstützen, geht die Sicherung der auf einer NAS gespeicherten Daten. Hier bieten nicht alle Hersteller überzeugende Konzepte. Während Asustor, Qnap, Synology und Western Digital die Daten von einer NAS auf einen anderen Netzwerkspeicher duplizieren und darüber hinaus auch in der Cloud sichern können, unterstützen Buffalo und Netgear lediglich das als Remote Duplication bezeichnete Kopieren auf eine andere NAS des gleichen Typs respektive einen portablen Datenträger. Interessant ist, dass sich auf NAS-Systemen von Asustor, Netgear und Qnap sogenannte Snapshots anlegen lassen. Hierbei wird – wie bei den Wiederherstellungspunkten unter Windows – der Ist-Zustand des Systems gesichert. Kommt es zu Problemen, lassen sich die gespeicherten Konfigurationen ganz einfach wiederherstellen.

Darf es etwas mehr Speicher sein?

4-Bay-NAS-Systeme bieten derzeit eine maximale Kapazität von 24 TByte, sofern die Geräte mit vier 6-TB-HDDs bestückt sind. Der tatsächlich zur Verfügung stehende Speicherplatz reduziert sich durch die RAID-Nutzung allerdings. Um den Speicher zu erweitern, stehen Ihnen zwei Möglichkeiten offen: Alle hier vorgestellten Geräte ver-

The screenshot shows the QNAP System Overview interface. On the left, a sidebar lists various system settings like Überblick, Systemeinstellungen, Netzwerk, Sicherheit, Hardware, Leistung, Benachrichtigung, Firmware-Aktualisierung, Systemkonfiguration, Externes Gerät, Verteilung, and Systemprotokolle. The 'Netzwerk' option is selected. On the right, there's a 'TOPIC' tab bar with options like Druckerei, IPv6, Servicestart, Proxy, CORBA-Dienst. Below the tabs, there are icons for Allgemeine Einstellungen, Speicherwaren, Netzwerk (highlighted in blue), Sicherheit, Hardware, and Leistung. Under the 'Netzwerk' section, there's a table titled 'IP-Adresse' showing four network interfaces (Ethernet1 to Ethernet4) with their respective MAC addresses, link status, and IP configurations. The table includes columns for Bear., Link, Schnittstelle, DHCP, IP-Adresse, and Subnetzmaske.

Je mehr, desto besser: 4-Bay-NAS-Systeme verfügen über bis zu vier Gigabit-LAN-Anschlüsse, die sich zusammenschalten oder mit bestimmten Serverdiensten verknüpfen lassen

fügen über USB-2.0/3.0- und/oder eSATA-Ports, an die Sie externe Festplatten anschließen können. NAS-Systeme von Qnap lassen sich zudem mit RAID-Erweiterungsgehäusen aufrüsten, was sich in der Praxis als optimale Lösung erweist.

Fazit: Für jeden das optimale Gerät

Jeder Hersteller verfolgt einen eigenen Ansatz. So fällt die Wahl nicht schwer. Systeme von Asustor, Netgear und Qnap sind für ambitionierte Privatanwender und Unternehmen geeignet. Sie bieten Consumer-Funktionen und weiterführende Extras wie die Virtualisierung. Netzwerkspeicher von Synology und WD verzichten auf einige High-End-Funktionen, stellen aber überzeugende Allround-Geräte dar. Für Buffalo spricht am Ende nur der Preis. Denn sowohl Funktionsumfang als auch Ausstattung lassen zu wünschen übrig.

Netgear ReadyNAS 104 RN10400

Günstige und dennoch vielfältige NAS

Im Inneren des NAS-Systems, das für rund 190 Euro zu haben ist, stecken eine Marvell-Armada-370-CPU mit 1,2 GHz Taktfrequenz und 512 MByte RAM, was bei 4-Bay-NAS-Systemen das absolute Minimum darstellt. Die Einbindung in das Netzwerk erfolgt über zwei Gigabit-LAN-Anschlüsse, die sich zusammenschalten lassen, um den Datendurchsatz zu erhöhen. Das kleine Display liefert wichtige Systeminfos. Kaum etwas auszusetzen gibt es am Funktionsumfang. Angefangen bei den gängigen Serverdiensten über Streaming-Fähigkeiten bis hin zu den umfangreichen Datensicherungsfunktionen – Power-User kommen auf ihre Kosten. Die vier SATA-/SSD-Datenträger lassen sich in diversen RAID-Modi betreiben, virtuelle iSCSI-Laufwerke können Sie ebenfalls einrichten. Prinzipiell ist die Netgear-NAS auch in der Lage, virtuelle Maschinen zu hosten. In der Praxis macht das aber wenig Sinn, da die Performance schlachtweg zu gering ist. Drucker, externe Festplatten und anderes Zubehör schließen Sie an den drei USB-Ports (1 x USB 2.0, 2 x USB 3.0) oder an der eSATA-Schnittstelle an.



Qnap TurboNAS TS-470

Luxus-NAS ohne jegliche Schwächen

Mit einem Preis von rund 900 Euro – ohne Festplatten – gehört das Qnap-Gerät, das über ein kleines Display verfügt, zu den mit Abstand teuersten 4-Bay-Modellen. Doch dafür kriegen Power-User und Unternehmen jede Menge geboten. Das Gerät setzt auf eine Intel-Dual-Core-CPU mit 2,66 GHz und 2 GByte Arbeitsspeicher, was für nahezu alle Anwendungsfälle ausreicht. Einzige Ausnahme stellt die Nutzung virtueller Maschinen dar. Der Funktionsumfang lässt keine Wünsche offen: Serverdienste, Streaming-Optionen, Download-Tools und RAID – kein anderes der hier vorgestellten 4-Bay-NAS-Systeme bietet mehr. Und auch die Bedienung ist beispielhaft, da die bewährte Qnap-Oberfläche zum Einsatz kommt. Die vier Gigabit-Schnittstellen lassen sich zusammenschalten oder mit bestimmten Serverfunktionen koppeln, um maximale Datenübertragungsraten zu erreichen. Erweiterungsmöglichkeiten stehen auch reichlich zur Verfügung: 3 x USB 2.0, 2 x USB 3.0, 2 x eSATA, HDMI-Out und ein spezieller Expansion-Port für Speichererweiterungen sind dabei.



+ Überragender Funktionsumfang, vier Gigabit-Schnittstellen, viele Zusatzanschlüsse, Top-Bedienerführung

- Extrem hoher Verkaufspreis, Virtualisierungsfunktionen nur eingeschränkt nutzbar

So löschen Sie NAS-HDDs rückstandslos

Über die Jahre sammelt sich alte Hardware an, die es über kurz oder lang zu entsorgen gilt. Das trifft auch auf interne und externe PC-Festplatten zu, genauso wie auf Datenträger, die in NAS-Systemen zum Einsatz kommen. Das Problem: Wer seine Daten einfach nur mithilfe des Befehls „Formatieren“ von der Platte putzen will, entfernt den Inhalt keineswegs vom Speicher. Denn vermeintlich gelöschte Dateien und Programme lassen sich mit einfachsten Mitteln wiederherstellen. Zum rückstandslosen Löschen sind daher spezielle Programme erforderlich, die den Speicherplatz gleich mehrfach komplett überschreiben. Im Unternehmensbereich kommen hingegen Degausser zum Einsatz. Diese Geräte erzeugen ein Magnetfeld, dem alle Daten zum Opfer fallen, sodass die HDD anschließend nicht mehr zu gebrauchen ist.

Software einsetzen: Neben dem kostenlosen Klassiker Eraser (<http://eraser.heidi.ie/>) steht mit O&O SafeErase 7 (www.oo-software.com, ca. 30 Euro, Demoversion verfügbar) ein zuverlässiges Löschprogramm bereit. Damit lassen sich Dateien, Partitionen oder ganze Festplatten vollständig säubern. SafeErase 7 stellt sechs Löschmethoden bereit, die vom einmaligen bis zum 35-fachen Überschreiben reichen. Security-Experten zufolge reicht das drei- bis sechsfache Überschreiben völlig aus. Zudem minimiert es den Zeitaufwand für den Löschtorgang.

Ausgebauten NAS-HDDs löschen: Bereits aus einem NAS-System ausgebauten Festplatten lassen sich per SATA-USB-Adapter (ab ca. 10 Euro) an den PC anschließen und mit SafeErase 7 löschen. Einige Modelle

bieten sogar schon USB-3.0-Support. Für die Löschaktion kann man die alte NAS-HDD aber auch schnell in einen PC einbauen.

SSDs löschen: Da sich die Speicherblöcke von SSDs nicht direkt ansprechen lassen, funktionieren die SATA-Löschprogramme nicht. Die SSD-Hersteller bieten daher in der Regel eigene Lösch-Tools an, mit deren Hilfe Sie die Daten ein für allemal von der Platte entfernen.



Um Festplatten, die in Ihrer NAS zum Einsatz gekommen sind, rückstandslos zu löschen, reicht die von allen Geräten angebotene Zurücksetzen/Formatieren-Funktion nicht aus

Synology DS414j

Funktionsumfang hui, Anschlüsse pfui

Schon für rund 300 Euro ist das 4-Bay-NAS-Gehäuse, das auf ein Display verzichtet, zu haben. Die vier Schächte lassen sich mit SATA- und SSD-Festplatten bestücken, maximal unterstützt die NAS, die mit einer MindSpeed-Concerto-Dual-Core-CPU mit 1,2 GHz und 512 MByte RAM ausgestattet ist, 24 TByte. Die Datenträger betreiben Sie in einem der gängigen RAID-Modi, virtuelle iSCSI-Laufwerke lassen sich ebenfalls anlegen und verwalten. Der Funktionsumfang steht den Geräten von Asustor und Qnap kaum nach. Lediglich auf die Nutzung virtueller Maschinen müssen Sie verzichten, was aber angesichts des mageren Arbeitsspeichers zu verschmerzen ist. Serverdienste, Streaming-Funktionen, Download-Helper, Active-Directory-Integration und diverse Backup-Optionen gehören zur Grundausrüstung des einfach zu bedienenden Synology-Betriebssystems. In der Paketverwaltung stehen zusätzliche Apps bereit. Alles andere als üppig ist jedoch die Anzahl der Anschlüsse. Gigabit-LAN, USB 2.0 und USB 3.0 sind jeweils nur einmal vorhanden.



- + Sehr hoher Funktionsumfang, Top-Bedienerführung, Paketverwaltung für Zusatz-Apps
- Viel zu wenig Zusatz-Ports, nur ein Netzwerkanschluss, durchschnittliche Performance

Western Digital My Cloud EX4

Top-Ausstattung für den Privatbereich

Knapp 300 Euro müssen Sie in das 4-Bay-Leergehäuse investieren, das ausschließlich mit SATA-Festplatten bestückt werden kann. Die maximale Speicherkapazität des Western-Digital-Geräts, das über eine Marvel-CPU mit 2,0 GHz, 512 MByte RAM und ein kleines Display verfügt, beträgt 16 TByte. Zur Integration in das Netzwerk stehen zwei Gigabit-LAN-Schnittstellen bereit, die sich auf Wunsch zusammenschalten lassen. Der Funktionsumfang ist auf die Ansprüche von ambitionierten Privatanwendern zugeschnitten und umfasst die wichtigsten Serverdienste (FTP, Web und Printer), vielfältige Download-Möglichkeiten, darunter auch aus P2P-Netzwerken wie eMule, gängige Streaming-Optionen (DLNA und UPnP) und umfangreiche Backup-Services. Interessant für Power-User ist, dass sich virtuelle iSCSI-Laufwerke anlegen lassen. Nicht so gut sieht es auf Seiten der Ports für externe Geräte aus. Gerade einmal zwei USB-3.0-Anschlüsse stehen zur Verfügung. Die Bedienung erfolgt über ein gut strukturiertes, übersichtliches Web-Interface.



- + Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis, für Privatanwender ausreichender Funktionsumfang, einfache Bedienung
- Lediglich zwei USB-3.0-Anschlüsse, keine SSD-Unterstützung, durchschnittliche Performance



Empfehlenswerte SATA-Festplatten

**Die meisten NAS-Geräte werden ohne interne Festplatten verkauft.
Das ist auch gut so, denn so haben Sie die freie Wahl. Wir haben die besten
NAS-fähigen Festplatten im CHIP-Labor getestet**

von Thorsten Franke-Haverkamp

Zunächst mag es etwas befremden, dass ein mehrere hundert Euro teures Speichergerät quasi „unfertig“ ausgeliefert wird. Es fehlen bei den meisten NAS-Systemen nämlich die Festplatten, weshalb eine weitere, nicht unerhebliche Investition ansteht. Nur bei einigen wenigen Modellen ist eine Festplatte bereits dabei. Doch warum ist das so? Schließlich werden herkömmliche externe Festplatten im Gegensatz zu ihren netzwerkfähigen Pendants bereits mit Festplatten ausgeliefert. Die Antwort ist ganz einfach: Jeder Anwender hat unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich Speicherkapazität und Einsatzweck. So arbeiten sicherheitsbewusste, professionelle Nutzer etwa mit einem RAID-Verbund (und benötigen gleich die doppelte Anzahl an Festplatten). Andere wiederum suchen erst einmal einen preiswerten Zentralspeicher, den sie später erweitern wollen.

Auf die Modellserie kommt es an

Prinzipiell passen alle 3,5-Zoll-SATA-Festplatten in eine NAS. Selbst die kleinen 2,5-Zoll-Festplatten, die eigentlich für Notebooks ge-

Ein NAS-Erlebnis der nächsten Generation.
WD NASware 3.0

NASware jetzt in der Version 3.0

Geprägt auf eulandern unterliegen wirken, das beste NAS-Produkt zu kaufen, darf mit Nasware 3.0 unter Vertrag. WD Red-Festplatten für NAS-Umgebungen nochmals zu optimieren und erneutem Support für 6 bis 8 NAS-Laufwerkschächte anzubieten. Dank NASware 3.0, das die Treiberkompatibilität und Zuverlässigkeit weiter verbessert, unterstützen WD Red jetzt kleine NAS-Systeme mit 1 bis 8 Laufwerkschächten. WD Red bietet eine Gesamtkapazität von 48 TB in einem System mit 8 Laufwerkschächten und sorgt damit für eine reizvolle neue Generation.

Spezielle Firmware: WD arbeitet bei seiner Red-Serie mit einer integrierten Software für den NAS-Betrieb

SATA-Festplatten

dacht sind, lassen sich meist problemlos montieren. Dass so etwas technisch möglich ist, bedeutet jedoch noch lange nicht, dass es auch empfehlenswert ist. Immerhin sollen die Festplatten rund um die Uhr und möglichst jahrelang laufen.

Die Festplattenhersteller haben daher spezielle Modell-Serien entwickelt, die für den Dauerbetrieb ausgelegt sind. Diese haben wir in unserer Bestenliste unten für Sie zusammengefasst. Im Wesentlichen sind es übrigens nur noch drei Hersteller: WD (mit seiner Tochtermarke HGST, ehemals Hitachi), Seagate (die das Festplatten-Geschäft von Samsung übernommen haben) und Toshiba (die sich das HD-Geschäft von Fujitsu einverleibt haben).

Keine Top-Werte, dafür langlebig

Neuestes Modell in unserer Bestenliste ist die Western Digital Red mit 6 Terabyte Speicherkapazität. Von den reinen Leistungswerten kann sie zwar vorne angreifen, dafür bietet sie die ideale Grundlage für einen riesigen Netzwerkspeicher. Bei einer NAS mit vier Schächten wäre mit ihr eine Gesamtkapazität von 24 TByte möglich. Die Red-Serie von WD wurde speziell für NAS entwickelt. Die Platten sind für RAID-Umgebungen ausgelegt und erreichen nicht so hohe Betriebstemperaturen wie Desktop-Modelle. In unserem Test erwies sich die WD Red zudem als recht leise.

Dennoch gibt es Festplatten, die noch leiser sind, eine geringere Zugriffszeit aufweisen und mit einer höheren Transferrate punkten. Allerdings bieten diese Modelle dann wiederum entweder eine geringere Speicherkapazität oder sie sind wie unser Testsieger, die Seagate Enterprise Capacity 6TB, deutlich teurer. Um für sich selbst die optimale Festplatte auszuwählen, lohnt ein detaillierter Blick in die Tabelle. Geht es beispielsweise darum, einen preiswerten Einstieg zu finden, ist eventuell die WD Red 3TB eine Option. Sie bietet ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis, ist mit 3 TByte für eine NAS ordentlich dimensioniert und lässt sich mit anderen Platten zu einem RAID erweitern. Das 1-Byte-Modell hingegen punktet mit einem extrem niedrigen Stromverbrauch, zudem ist es nahezu unhörbar – ideal fürs Wohnzimmer also.

Hier stellen wir drei besonders empfehlenswerte, NAS-fähige SATA-Festplatten vor. Details entnehmen Sie bitte der Tabelle.

Seagate Enterprise Capacity 6TB

Der Name sagt es schon: Unsere Nummer eins bei den NAS-fähigen Festplatten ist für den Einsatz in Unternehmen gedacht. Das hat seinen Preis: Rund 430 Euro muss man für die 6 TByte hinlegen, erhält dafür aber auch eine Festplatte mit Top-Leistung.



WD Red 3TB

Diese Festplatte ist quasi ein Kompromiss: Einerseits ist sie mit 3 Terabyte nur halb so groß wie die aktuellen Speicher-Giganten, überzeugt dafür aber mit einer hohen Transferrate, geringer Zugriffszeit und einem sehr guten Preis-Leistungs-Verhältnis.



WD Red 6TB

Man kann nicht alles haben: Wer die derzeit größte Festplatte der Red-Serie von Western Digital einbaut, muss mit etwas geringeren Transferraten und einem höheren Laufgeräusch vorliebnehmen.



SATA-Festplatten

Rang	Produkt	Gesamtbewertung (Schulnote)	Preis (€)	Transferrate Laufgeräusch	Anwendungstest Zugriffszeit	Leistungsaufnahme Transferrate Lesen	Mittlere Zugriffszeit (ms) Schreiben	Leistungs- aufnahme aufnahme (Watt)	Kapazität (GB)	Drehzahl (U/min.)	Cache (MB)	Preis/GB (Cent)	SATA-Standard						
1	Seagate Enterprise Capacity 3.5 HDD v4 6TB	befr. (2,8)	71,3	430	100	65	70	46	44	185,8	185,7	2,0	10,7	8,2	6.000	7,17	128	7.200	600
2	HGST Ultrastar 7K3000 3TB (HUA723030ALA640)	befr. (2,9)	68,5	170	80	66	100	40	38	148,3	147,9	2,0	7,1	9,3	3.000	5,67	64	7.200	600
3	WD Red 1TB (WD10EFRX)	befr. (3,0)	68,0	60	66	100	40	17	100	121,4	122,0	0,4	20,0	3,6	1.000	6,00	64	5.400	600
4	WD Red 2TB (WD20EFRX)	befr. (3,0)	66,6	85	64	97	39	31	77	118,9	119,0	0,5	20,6	4,6	2.000	4,25	64	5.400	600
5	WD Red 3TB (WD30EFRX)	befr. (3,1)	66,0	100	60	93	36	38	89	111,5	111,5	0,7	21,7	4,0	3.000	3,33	64	5.400	600
6	WD Red 4TB (WD40EFRX)	befr. (3,2)	64,8	150	59	90	47	34	80	108,8	108,7	0,8	17,3	4,4	4.000	3,75	64	5.400	600
7	Seagate NAS HDD 4TB (ST4000VN000)	befr. (3,3)	62,6	150	78	73	41	29	68	144,9	144,9	1,6	19,4	5,2	4.000	3,75	64	5.900	600
8	HGST DeskStar 7K4000 4TB (HDS724040ALE640)	befr. (3,3)	62,5	170	72	77	51	38	46	133,6	133,9	1,5	15,4	7,8	4.000	4,25	64	7.200	600
9	WD Red 6TB	befr. (3,4)	62,4	240	76	84	39	12	68	140,0	141,2	1,1	22,4	5,2	6.000	4,00	64	5.900	600
10	Seagate Constellation ES 2TB (ST2000NM0011)	befr. (3,4)	61,6	160	63	76	67	38	42	116,4	115,7	1,5	10,3	8,4	2.000	8,00	64	7.200	600
11	Toshiba MG03ACA400 4TB	ausr. (3,5)	60,3	210	70	61	73	37	45	129,5	129,4	2,2	9,5	8,0	4.000	5,25	64	7.200	600
12	Seagate 7200.12 1TB (ST31000524AS)	ausr. (3,5)	60,3	140	53	84	54	34	58	99,5	97,6	1,1	13,7	6,1	1.000	14,00	32	7.200	600
13	Seagate Constellation ES.2 3TB (ST33000650NS)	ausr. (3,5)	60,2	200	65	73	69	30	39	121,4	120,6	1,7	9,9	9,1	3.000	6,67	64	7.200	600
14	Seagate Desktop HDD.15 4TB (ST4000DM000)	ausr. (3,5)	59,5	130	73	66	40	30	74	135,1	135,4	2,0	19,8	4,8	4.000	3,25	64	5.900	600
15	HGST Ultrastar 7K4000 4TB (HUS724040ALE640)	ausr. (3,6)	58,2	230	68	70	55	33	37	125,4	126,5	1,8	14,9	9,6	4.000	5,75	64	7.200	300
16	WD AV-GP 3TB (WD30EURS)	ausr. (3,6)	58,0	110	54	82	39	31	66	100,8	100,9	1,2	20,7	5,4	3.000	3,67	64	5.400	300

■ 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)

The *only* full time development team dedicated to bringing you

The Most Potent & Rock Solid Open-Source NAS Software

**Announcements****Features****For Home****For Business**

NAS im Eigenbau

Ein NAS-System von der Stange kommt für Sie nicht in Frage? Dann sollten Sie sich Ihren maßgeschneiderten Turbo-Netzwerkspeicher zusammenbauen – mit bis zu sechs Festplatten und 8 GByte RAM. Wir zeigen Ihnen, wie es geht

von Christoph Schmidt und Artur Hoffmann

Anwender, die keine Scheu davor haben, ein wenig Zeit in das Schrauben zu investieren, können sich auf relativ einfache Art und Weise ihr ganz persönliches NAS-System zusammenbauen. Alles, was Sie dafür benötigen, sind die erforderlichen Hardwarekomponenten, ein passendes Gehäuse, ein paar Kabel und natürlich das Betriebssystem.

Um zu zeigen, wie einfach so etwas in der Praxis geht, haben wir ein optimal geeignetes System zusammengestellt, das jeder recht schnell selbst aufbauen kann. Die größten Vorteile: Unsere Eigenbau-NAS bietet mehr Hardware-Power als manches High-End-NAS-System und lässt sich zudem auf bis zu sechs Festplatten erweitern, läuft dabei aber immer noch sehr leise. Wer möchte, kann sich aber auch für wenig Geld einen bis auf die Festplatten bereits fertig eingerichteten HP-ProLiant-Server kaufen (siehe Seite 134). Als Betriebssystem kommt in beiden Fällen das kostenlose, bereits seit Jahren bewährte FreeNAS (freenas.org) zum Einsatz. FreeNAS basiert auf dem Server-Betriebssystem FreeBSD und dessen ausgeklügeltem ZFS-Dateisystem und lässt sich komfortabel per Web-Oberfläche einrichten.

Hinweis: Theoretisch lassen sich NAS-Systeme sogar auf Basis eines Raspberry Pi auf die Beine stellen. Allerdings reicht die Performance

dieser Kleinstcomputer nicht einmal ansatzweise an die Do-it-yourself-Lösung heran, die wir Ihnen in diesem Beitrag vorstellen. In der Praxis erweisen sich vor allem der geringe Arbeitsspeicher (maximal 512 MByte) und die langsame Netzwerkanbindung (10/100 MBit) als kontraproduktiv.

So geht's Eigenes NAS-System zusammenbauen

Eine vollwertige NAS-Alternative kann man sich günstig selbst bauen. Herzstück stellt dabei das FreeNAS-Betriebssystem dar. Mit einiger Bastelkunst lässt sich auf FreeNAS auch die Software OwnCloud installieren, die ähnliche private Cloud-Möglichkeiten bietet, wie es die Systeme von QNAP und Synology tun.

1 Hardware zusammenstellen

Als Grundlage für unser persönliches NAS-System haben wir uns für das Gehäuse Prodigy des Herstellers BitFenix (bitfenix.com, ca. 80 Euro) entschieden. Es bietet Platz für bis zu sechs 3,5-Zoll-Festplatten – ein gerade bei NAS-Systemen eminent wichtiges Kriterium. Das

Mainboard ASRock E350M1 (asrock.com, ca. 60 Euro) mit Doppelkern-CPU ist stark genug und bringt vier SATA-Anschlüsse für Festplatten mit. Wer hingegen sechs Festplatten nutzen möchte, muss zusätzlich noch eine Controllerkarte mit zwei SATA-Ports (ca. 20 Euro) einbauen. 2 x 4 GByte Kingston-HyperX-RAM (kingston.com, ca. 60 Euro) sind mit dem Mainboard kompatibel, und 8 GByte Arbeitsspeicher sichern gute Performance mit dem speicherhütrigen ZFS-Dateisystem von FreeNAS. Als Netzteil eignet sich das leise und effektive Be Quiet Pure Power L8 mit 300 Watt (bequiet.com, ca. 40 Euro). Darüber hinaus benötigen Sie auch noch einen SATA-Stromadapter 4 Pin (IDE) auf 15 Pin (SATA) für etwa 1 Euro. Als Festplatten empfehlen sich leise NAS-Platten wie die Western Digital WD20EZR Red (2 TByte, ca. 85 Euro).

2 Hardware zusammenbauen

Befolgen Sie die verständliche Anleitung des BitFenix Prodigy, stellt der Zusammenbau der Hardware keine besondere Herausforderung dar. Aufpassen müssen Sie lediglich beim Einbau des Netzteils: Der Lüfterauslass muss nach unten zeigen. Bei den Festplatten ist darauf zu achten, dass die Halterahmen mit den Anschlüssen voraus in die Schächte geschoben werden.

3 Verbindungskabel verlegen

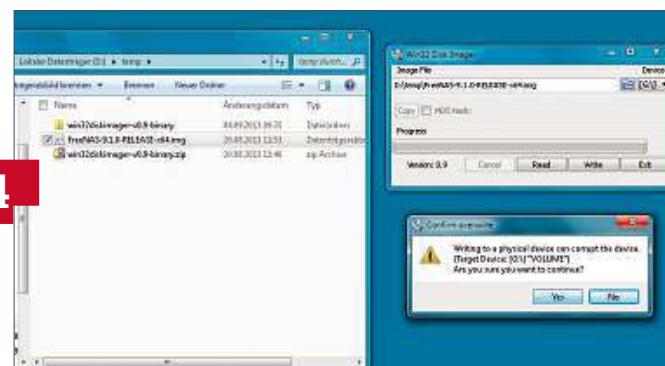
Schließen Sie zuerst die Gehäusestecker für Power- und Resetknopf sowie die LEDs auf dem Mainboard an, da diese später zwischen den SATA-Anschlüssen und dem Mainboard-Stromstecker versenkt liegen. Die Festplatten verkabeln Sie von der Gehäuseseite aus, an der Power- und Resetknopf sitzen.

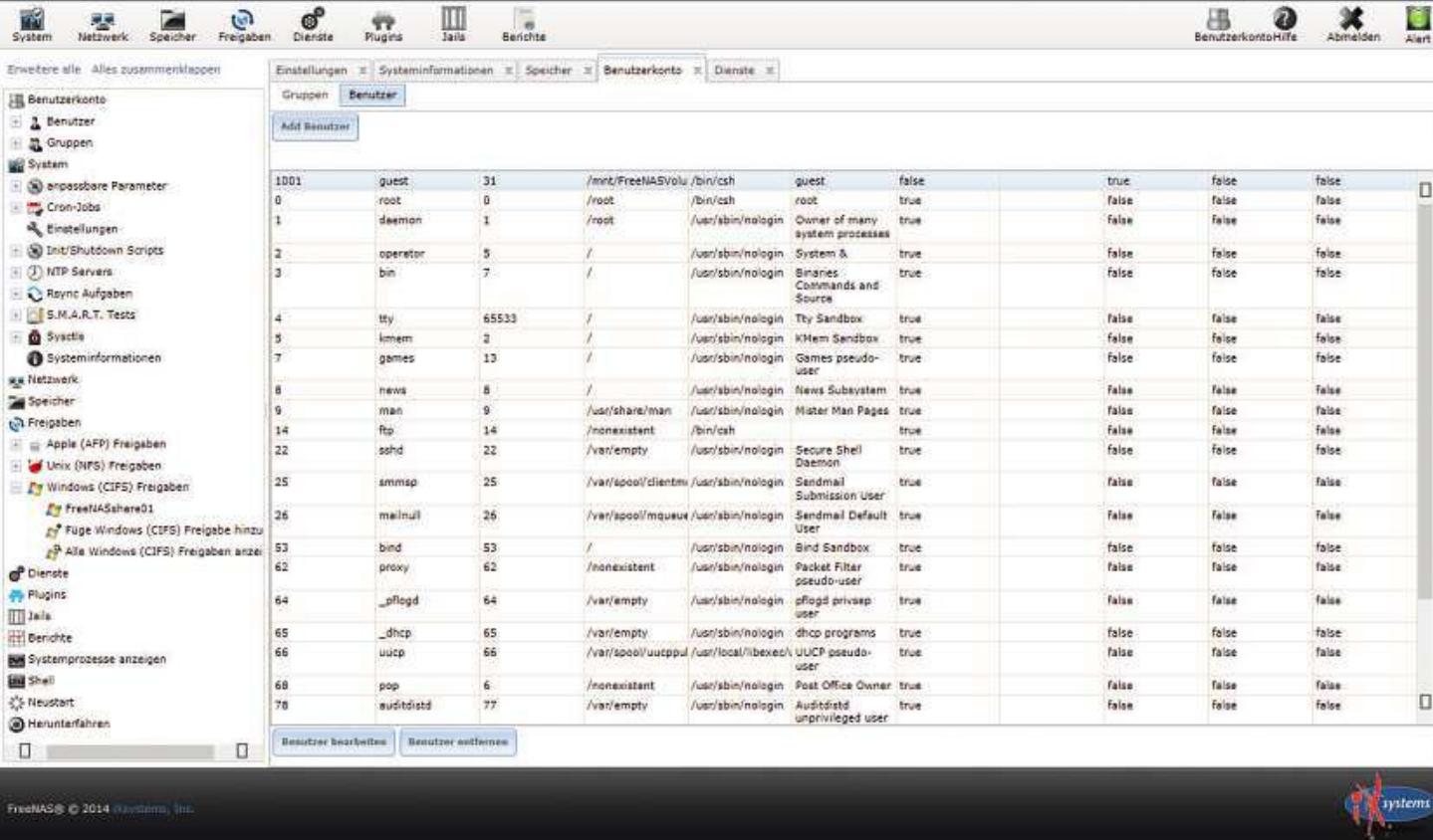
4 FreeNAS auf USB-Stick installieren

Öffnen Sie die Webseite freenas.org und klicken Sie oben rechts auf den »Download«-Button. Auf der nächsten Seite wählen Sie »No Thank You, Let Me Download FreeNAS Please«. Unter »Download FreeNAS« klicken Sie bei „Download the current stable release of FreeNAS“ auf »Download«, um die ISO-Datei der 64-Bit-Version zu laden und lokal zu speichern. Um die Image-Datei zu entpacken, benötigen Sie auch das kostenlose Programm Win32 Disk Imager. Stecken Sie einen mindestens 2 GByte großen USB-Stick ein und starten Sie Win32 Disk Imager. Öffnen Sie die FreeNAS-Imagedatei über das Ordnersymbol und wählen Sie unter »Device« den Laufwerksbuchstaben des USB-Sticks aus. Bestätigen Sie die Warnung mit »Yes«. Ein Klick auf »Write« startet den Vorgang, der nur wenige Sekunden dauert. Stecken Sie den Stick dann in den USB-Port Ihrer Eigenbau-NAS. Schließen Sie die Erfolgsmeldung mit »OK«.

5 NAS erstmals booten

Schließen Sie eine Tastatur und einen Monitor an die NAS an und verbinden Sie den Netzwerkspeicher per LAN-Kabel mit Ihrem Router. Schalten Sie die NAS ein und drücken Sie sofort wiederholt die [Entf]-Taste, um das UEFI-Setup aufzurufen. Stellen Sie unter »Advanced | Super IO Configuration« den »Serial Port« auf »Disabled«, sonst startet FreeNAS nicht. Wählen Sie unter »Boot | Boot Option #1« den USB-Stick aus und starten Sie die NAS mit einem Druck auf »F10« neu. Nach dem Booten sind ein Textmenü und die IP-Adresse zu sehen, unter der die FreeNAS-Weboberfläche erreichen ist, etwa „<http://192.168.1.146>“. Notieren Sie sich diese IP-Adresse. Auf die Konfiguration gehen wir im folgenden Beitrag detailliert ein.





Start mit FreeNAS

FreeNAS ist auf dem Computer, der in Ihrem Heimnetzwerk als Netzwerk-Festplatte zum Einsatz kommen soll, installiert. Nun steht die grundlegende Konfiguration des Betriebssystems auf dem Programm

von Christoph Schmidt und Artur Hoffmann

Wie im vorigen Beitrag bereits erläutert, stellen mit FreeNAS ausgestattete Computer eine ausgezeichnete Alternative zu den gängigen NAS-Systemen dar. Allerdings ist der Do-it-yourself-Netzwerkspeicher eher für ambitionierte Anwender geeignet, die Wert auf ein System legen, über das sie die volle Kontrolle haben – inklusive Cron-Jobs, rsync-Unterstützung, Init-/Shutdown-Skripten sowie Snapshots. Ebenfalls zu beachten ist, dass die Betriebssysteme von Synology, Qnap und Co. – zumindest ab Werk – einen größeren Funktionsumfang bieten. FreeNAS ist zwar auch vielfältig, allerdings müssen Sie Standards wie DLNA-/Plex-Medienserver, Usenet-/Torrent-Downloads und private Cloud in Form von Plug-ins nachrüsten, was sich jedoch direkt über das Web-Interface erledigen lässt. Detaillierte Informationen dazu erhalten Sie auf doc.freenas.org.

In diesem Beitrag zeigen wir Ihnen, wie Sie die Grundeinstellungen von FreeNAS anpassen, ein RAID-Array einrichten und die Netzwerkfreigabe konfigurieren.

Hinweis: Im vorigen Workshop haben wir Ihnen gezeigt, wie Sie FreeNAS per USB-Stick installieren. Wollen Sie hingegen ein System, das mit einem optischen Laufwerk ausgestattet ist, als NAS einset-

zen, können Sie FreeNAS auch von CD einspielen. Dazu brennen Sie die ISO-Datei wie gewohnt – etwa mit dem kostenlosen Tool ImgBurn – auf einen CD-Rohling und booten das System dann von diesem Medium. Wählen Sie »Install/Upgrade«, legen Sie den Installationspfad fest und starten Sie das System dann neu.

So geht's FreeNAS konfigurieren

Für Anwender, die bereits Erfahrung mit NAS-Systemen oder gar Servern haben, stellt die grundlegende Einrichtung von FreeNAS kein Problem dar. Zum einen erfolgt die Konfiguration über ein übersichtliches Web-Interface. Zum anderen sind die grundlegenden Arbeitsschritte nahezu identisch.

1 Konfiguration der Grundeinstellungen

Um auf die FreeNAS-Konfigurationsoberfläche zuzugreifen, öffnen Sie den Browser, tippen die IP-Adresse ein, unter der der Netzwerkspeicher zu erreichen ist, etwa »192.168.0.100«, und bestätigen mit der Eingabetaste. Legen Sie im automatisch angezeigten Dialog ein

neues Root-Passwort fest und klicken Sie auf »Log In«, um sich anzumelden. Im ersten Schritt sollten Sie unter »System | Settings« die Sprache bei »Language« auf »German« umstellen, um sich die Konfiguration zu erleichtern. Denn auch wenn die Übersetzung noch nicht vollständig ist, geht's auf Deutsch einfacher. Die »Timezone« stellen Sie auf »Europe/Berlin«. Nach einem Klick auf »Save« und einem Druck auf [F5], um die Ansicht zu aktualisieren, arbeiten Sie mit der deutschsprachigen Bedienoberfläche.

2 HDDs einrichten und RAID auswählen

Über die Schaltflächen »Speicher | ZFS Volume Manager« richten Sie den Speicherplatz ein. Vergeben Sie zuerst einen »Volume Name«, dann klicken Sie auf das Plus-Zeichen bei »Available disks«. Nun werden unter »Volume layout« alle verbauten Laufwerke – in diesem Beispiel sind es vier HDDs – in einem 2x2er-Block angezeigt. Ziehen Sie den silbernen Knopf am rechten unteren Eck des Blocks nach oben und rechts, bis alle vier Laufwerke nebeneinanderliegen. Für maximale Ausfallsicherheit entscheiden Sie sich im nebenstehenden Auswahlmenü für »RaidZ2«. Dies halbiert zwar die Gesamtkapazität des Speicherplatzes, dafür können vorübergehend aber zwei Laufwerke ausfallen, bevor es zum endgültigen Datenverlust kommt. »RaidZ« nutzt hingegen die Kapazität dreier von vier Laufwerken. Hier darf allerdings nur eine der HDDs ausfallen. Ebenfalls zur Auswahl stehen aber auch die Modi »Mirror« und »Stripe«. Beenden Sie den Vorgang mit einem Klick auf »Add volume«.

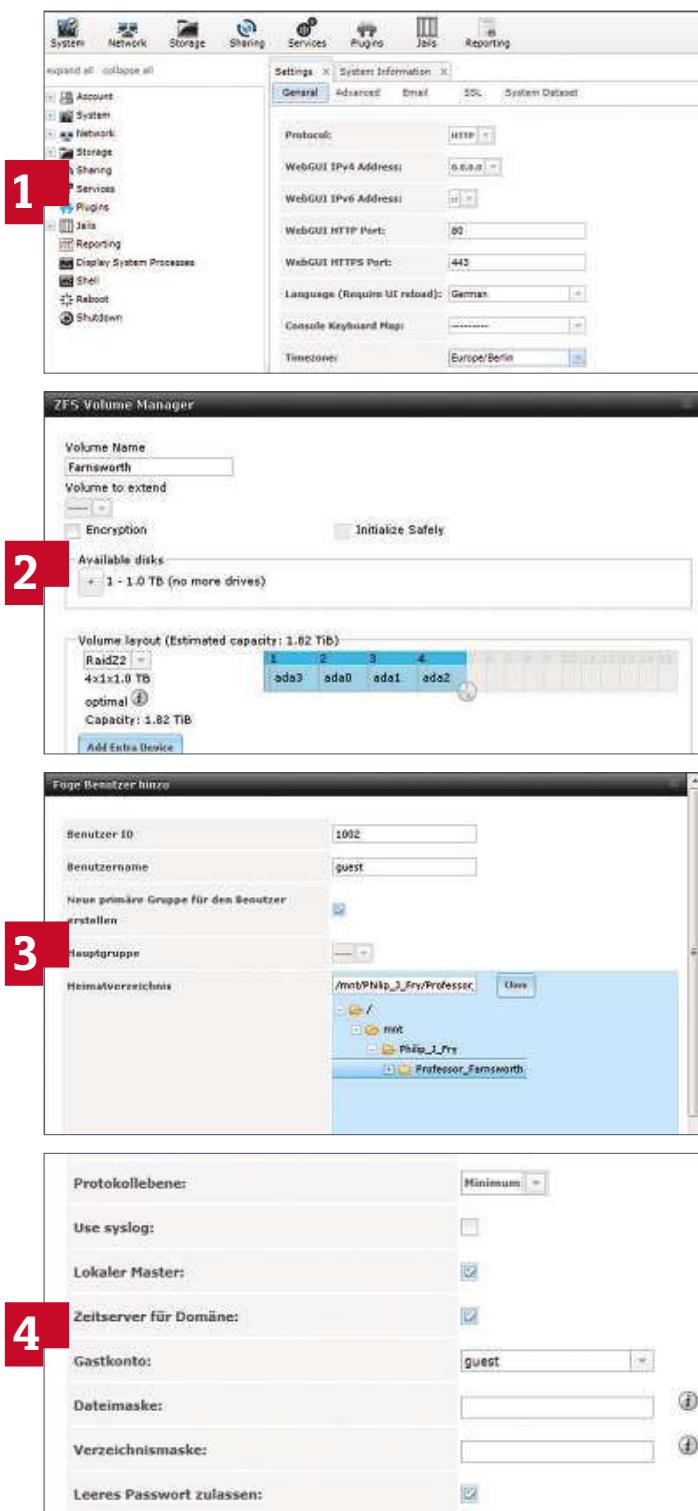
3 Benutzerkonten einrichten

Um eine neue Netzwerkfreigabe zu erstellen, auf die Sie vom PC oder einem anderen im Netzwerk integrierten Gerät aus zugreifen können, müssen Sie erst einmal ein Benutzerkonto einrichten. Dies gilt auch für eine einfache Freigabe ohne Passwort, auf die wir in diesem Beispiel eingehen. Klicken Sie in der Baumstruktur links auf »Benutzerkonto | Benutzer | Füge Benutzer hinzu«. Geben Sie bei »Benutzernname« und »Vollständiger Name« „guest“ ein, klicken Sie bei »Heimatverzeichnis« auf »Browse« und wählen Sie das im vorigen Schritt angelegte Volume aus. Klappt dies nicht, müssen Sie das Home-Directory manuell eingeben: »/mnt/Volumebezeichnung/guest«. Aktivieren Sie die Option »Disable Password Login« und bestätigen Sie mit »OK«. Klicken Sie dann oben auf den Button »Speicher« und auf das zuvor erstellte Volume, dann unten auf das Schlüssel-Symbol »Zugriffsrechte ändern«. Im folgenden Dialog wählen Sie bei »Eigentümer (Benutzer)« und »Eigentümer (Gruppe)« jeweils »guest« aus und klicken auf »Ändern«.

4 CIFS-Freigabe konfigurieren

Erstellen Sie unter »Freigaben | Windows (CIFS) Freigaben | Füge Windows (CIFS) Freigabe hinzu« eine neue Freigabe mit einem eindeutigen Namen und dem zuvor angelegten Volume als »Pfad«. Aktivieren Sie »Erlaube Gastzugriff« und »Nur Gastzugriff erlauben«. Bestätigen Sie mit »OK« und schließen Sie den folgenden Hinweis mit »Ja«, um den CIFS-Dienst zu aktivieren. Anschließend klicken Sie erst auf den »Dienste«-Button oben, und dann auf das Schraubenschlüsselsymbol hinter »CIFS«. Geben Sie einen NetBIOS-Namen und die Arbeitsgruppe Ihrer PCs ein. Als Gastkonto wählen Sie »guest« und aktivieren »Leeres Passwort zulassen« sowie »Heimatverzeichnis erlauben«. Unter »Heimatverzeichnisse« wählen Sie das Volume aus. Verlassen Sie den Dialog mit »OK«. Nun wird die Netz-

werkfreigabe im Windows-Explorer Ihrer PCs unter »\\[NetBIOS-Name der FreeNAS]\\« angezeigt. Diese Freigabe können Sie dann wie gewohnt mounten, um fortan direkt über den Windows-Dateimanager zuzugreifen. Die Eingabe von Zugangsdaten ist nicht erforderlich, da Sie die entsprechende Option deaktiviert haben. Auf ähnliche Art und Weise richten Sie übrigens auch Freigaben für Macs (»AFP«) und Linux-Systeme (»NFS«) ein.





RAID-Verbund

Alle aktuellen NAS-Systeme bieten die Möglichkeit, mehrere Festplatten zusammenzuschließen und so für optimale Datensicherheit zu sorgen

von Artur Hoffmann

Entscheidet sich ein Nutzer für ein NAS-System, hat er in den meisten Fällen bereits eine klare Vorstellung vom späteren Einsatzgebiet. Die einen möchten den Netzwerkspeicher als Streaming-Server für Musik und Videos einsetzen, die anderen wollen das Gerät als Web-, FTP- oder Cloud-Server nutzen oder als Backup-Medium verwenden.

Ganz gleich, wie Sie Ihre NAS einsetzen werden: Vor der eigentlichen Konfiguration der Dienste und Apps müssen Sie entscheiden, ob die im Gerät verbauten Festplatten als einzelne Laufwerke verwendet oder zu einem RAID-Verbund zusammengeschlossen werden sollen. Wer die erstgenannte, auch als „Just A Bunch Of Disks“ (JBOD) bezeichnete Variante bevorzugt, kann zwar den gesamten Speicherplatz nutzen, verzichtet im Gegenzug aber auf einen Leistungsgewinn und/oder auf Datensicherheit, wie sie die diversen RAID-Varianten bieten. Damit Sie die richtige Entscheidung treffen, informieren wir Sie in diesem Beitrag über die Vor- und Nachteile der wichtigsten RAID-Modi.

RAID ist ein alter Hut

Bereits im Jahre 1988 haben Techniker der University of California in Berkeley das System „Redundant Arrays of Inexpensive Disks“ (redundanter Verbund günstiger Festplatten) entwickelt. Ziel war es, Festplatten mit Fehlererkennungs- und Fehlerkorrekturoutinen auszustatten, um einen ausfallsicheren Speicherverbund zu realisieren. Der Bedarf nach einer solchen Technologie war damals in Un-

ternehmen hoch, da Festplatten einerseits nur minimalen Speicherplatz boten, andererseits aber sehr teuer waren.

Erst in den späten 90er Jahren konnte diese Technologie, die sich sowohl per Soft- als auch mittels Hardware realisieren lässt, den Massenmarkt durchdringen. Viele Hersteller offerierten RAID-fähige EIDE-Controller, heute gehört die RAID-Unterstützung zur Mainboard-Standardausstattung. In Kombination mit stetig fallenden Preisen für Festplatten bei massiver Erhöhung der Speicherkapazität gelang RAID der Sprung zur Massen-Technologie. Alle aktuellen NAS mit mehr als einer Festplatte unterstützen RAID.

Wie eingangs erwähnt, spielt RAID aber auch innerhalb von Unternehmensumgebungen eine große Rolle, da die Technologie – neben der Speicherung großer Datenmengen und Datensicherheit – zahlreiche Vorteile mit sich bringt. Zum einen stellt sich der RAID-Verbund auf Anwenderseite als einzelnes logisches Laufwerk dar. Somit unterscheidet sich die Verwaltung eines RAID-Arrays nicht vom Umgang mit einzelnen Laufwerken. Zum anderen bieten einige RAID-Verfahren einen enormen Geschwindigkeitsvorteil gegenüber Einzellaufwerken. Ermöglicht wird dieser Performancegewinn durch die Parallelisierung der Festplattenzugriffe. Auf die drei wichtigsten RAID-Level (0, 1 und 5) gehen wir im Folgenden ein.

RAID 0: Maximale Geschwindigkeit

Im Grunde genommen entspricht das RAID Level 0 nicht der Definition für ein RAID. Denn das im Privatbereich häufig genutzte Verfah-

SHR: Eigene RAID-Lösung direkt vom Hersteller

ren dient ausschließlich der Beschleunigung von Plattenzugriffen. Die Redundanz für höhere Datensicherheit wird hingegen nicht unterstützt. Der Grund: In einem RAID-0-Verbund werden zwei oder mehr Festplatten zu einem logischen Laufwerk zusammengefasst, sodass die Daten in aufeinander folgenden Blöcken, sogenannten Stripes, gleichmäßig über alle Laufwerke verteilt werden. Daher hat sich für RAID-0 auch die Bezeichnung Striping eingebürgert. Das parallele Lesen und Schreiben auf mehreren Laufwerken steigert die Performance spürbar, was sich besonders beim Arbeiten mit großen Dateien bemerkbar macht. Die Datensicherheit eines RAID-0-Arrays ist allerdings wesentlich geringer als bei einzelnen Laufwerken: Fällt nur eine Platte des Arrays aus, sind alle Daten verloren.

Fazit: RAID 0 ist dann zu empfehlen, wenn die Performance wichtiger ist als die Datensicherheit. Dies ist etwa beim Einsatz eines NAS-Systems als Streaming-Server der Fall.

RAID 1: Maximale Datensicherheit

Das auch als Mirroring bezeichnete RAID Level 1 stellt die Datensicherheit in den Vordergrund. Alle Schreibzugriffe erfolgen parallel auf zwei Laufwerke, sodass jede Festplatte ein exaktes Spiegelbild der anderen darstellt. In der Praxis hat das den großen Vorteil, dass der komplette Datenbestand in zweifacher Ausführung vorliegt – ein für sicherheitsbewusste Nutzer eminent wichtiges Kriterium. Selbst wenn eines der beiden Laufwerke ausfällt, bleiben die Daten erhalten. Der Nachteil von RAID 1: Es lässt sich nur die halbe Speicherkapazität der Festplatten nutzen, sodass sich die Kosten für die Realisierung solch eines RAID-Arrays verdoppeln.

Die je nach Hersteller als RAID 0+1, RAID 0/1 oder RAID 10 bezeichnete Kombination aus Mirroring und Striping bietet auf der einen Seite einen deutlichen Performancezuwachs, auf der anderen Seite ist die Datensicherheit gewährleistet. Möglich wird dies durch das lineare Zusammenschalten mehrerer Festplatten. Um aber einen solchen RAID-Verbund zu realisieren, sind mindestens vier Festplatten erforderlich.

Fazit: Stellt die Datensicherheit das entscheidende Kriterium dar, etwa weil das NAS-System als Backup-Medium oder Cloud-Server zum Einsatz kommt, entscheiden Sie sich für RAID 1.

RAID 5: Leistung plus Sicherheit

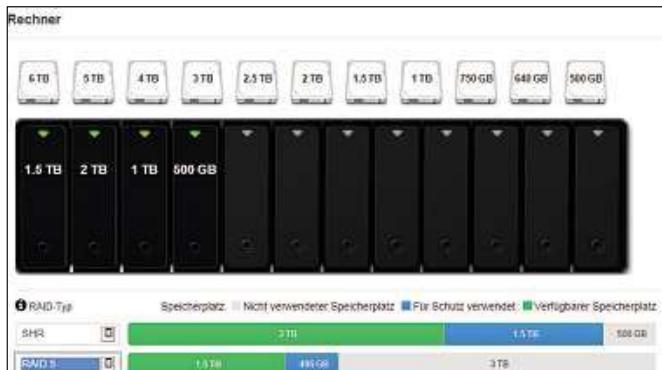
Prinzipiell basiert RAID 5 auf der gleichen Grundidee wie RAID 0: die blockweise Verteilung von Daten auf mehrere Festplatten. Um aber die bei RAID 0 vernachlässigte Datensicherheit zu gewährleisten, werden bei jedem Schreibzugriff Prüfsummen generiert und mit den Daten auf die einzelnen Laufwerke geschrieben. Sollte ein Datenträger ausfallen, lässt sich der ursprüngliche Inhalt mithilfe der auf den anderen Laufwerken gespeicherten Prüfsummen problemlos wiederherstellen. Allerdings erhöht die permanente Aktualisierung der Prüfsummen die Anzahl der durchgeföhrten Schreib- und Lesezugriffe. Aufgrund der blockweisen Verteilung der Daten über alle Laufwerke bietet RAID 5 auch beim Lesen eine gute Performance. Doch der deutlichste Vorteil gegenüber RAID-1- und 0+1-Arrays ist, dass der für die Datensicherheit erforderliche Kapazitäts-Overhead deutlich geringer ist.

Fazit: Da RAID 5 Leistung und Sicherheit kombiniert, ist diese Variante in den meisten Fällen zu empfehlen. Lediglich wenn oft auf kleine Dateien zugegriffen wird, etwa beim Einsatz als Web-Server, macht RAID 5 keinen Sinn.

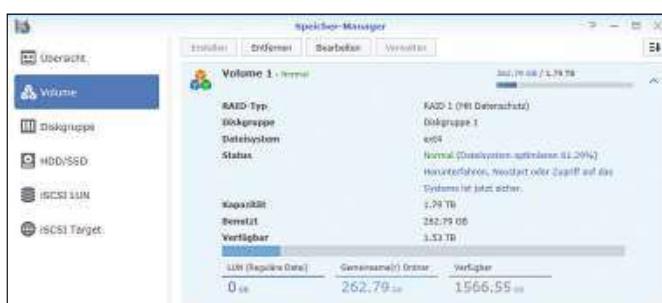
Neben den zahlreichen gängigen RAID-Modi, die übrigens vom RAID Advisory Board standardisiert werden, haben einige Hersteller von NAS-Systemen eigene Varianten entwickelt, die auf die Fähigkeiten der einzelnen Geräte abgestimmt sind. Bei Synology nennt sich das proprietäre System SHR (Synology Hybrid RAID).

Herausragendes Merkmal dieser Technologie ist, dass die einzelnen Festplatten in kleinere Abschnitte unterteilt werden. Auf diese Weise wird zusätzlicher redundanter Speicherplatz freigegeben, sodass sich die Kapazität der einzelnen Festplatten maximal ausschöpfen lässt. Das ist ein großer Vorteil gegenüber der klassischen RAID-Technologie, bei der die Größe des nutzbaren Speichers auf Grundlage der kleinsten Festplatte innerhalb des RAID-Arrays definiert wird. Stecken in einem NAS-System etwa vier Festplatten (500 GByte, 1 TByte, 1,5 TByte und 2 TByte), und sind die HDDs als RAID-5-Verbund konfiguriert, lassen sich maximal 1,5 TByte nutzen. Weitere 500 GByte dienen zum Speichern der Wiederherstellungsinformationen, die restlichen 3 TByte werden nicht verwendet. SHR kennt diese Einschränkung nicht, sodass der zur Verfügung stehende Speicherplatz in diesem Beispiel 3 TByte beträgt. Somit ist SHR die optimale Lösung für Synology-NAS-Systeme, die mit unterschiedlich großen Festplatten bestückt sind.

Interessant ist in diesem Zusammenhang der RAID-Rechner von Synology (www.synology.com/de-de/support/RAID_calculator). Damit können Sie ganz einfach herausfinden, wie viel Speicherplatz tatsächlich zur Verfügung steht, wenn Sie die HDDs als RAID-0, 1- oder 5-Array konfigurieren oder sich für SHR entscheiden.



Besitzer einer Synology-NAS können mit dem Rechner selbst herausfinden, wieviel Speicherplatz zur Verfügung steht



Der RAID-1-Modus ist dann die erste Wahl, wenn es vor allem auf die Datensicherheit ankommt



Dank VGA-Anschluss und USB lässt sich der G7 wie ein Desktop-PC bedienen und auch konfigurieren



Idealer Einstieg in die Server-Welt:
Der preiswerte HP ProLiant G7 MicroServer bietet ausreichend Leistung für zu Hause und kleinere Arbeitsgruppen

Heimserver mit allen Extras

Statt einer fertigen NAS können Sie sich auch einen Server mit allen Features wie RAID, schnellem Netzwerk und gigantischem Speicherplatz selbst zusammenstellen – und das sogar für wenig Geld

von Thorsten Franke-Haverkamp

So durchdacht und vielseitig die NAS-Lösungen der großen Hersteller auch sind – manchmal bleiben doch Wünsche offen. Einerseits stoßen die NAS-Geräte für Heimnetze im professionellen Umfeld an Grenzen, andererseits möchten Sie vielleicht ganz individuelle Lösungen realisieren, die nur mit einem „richtigen“ Server möglich sind.

Geht es nur um die reine Leistung und Kapazität, ist die Lösung naheliegend: Hier gibt es NAS-Systeme für Firmen, die auch für kleinere und mittlere Unternehmen noch erschwinglich sind. Wir stellen im Kasten auf der rechten Seite ein paar interessante Modelle

vor, die den Einstieg in die Welt der „großen“ Server recht einfach machen. Dies gilt sowohl für die verwendete Software als auch nicht zuletzt für den Preis: Hier geht es schon für unter 1.000 Euro los.

Doch Sie müssen nicht unbedingt viel Geld in die Hand nehmen, um sich einen leistungsfähigen Dateiserver einzurichten. Die Software hierfür ist kostenlos, denn Sie können Ihren Server im Prinzip mit jeder Linux-Distribution betreiben. Oder Sie verwenden ein Linux-/BSD-basiertes, spezielles NAS-System wie beispielsweise FreeNAS. Damit stehen Ihnen alle Dienste wie automatisiertes Backup, FTP und redundante Datensicherung per RAID zur Verfügung.

FOTOS: HP, QNAP, SYNOLOGY

NAS für Unternehmen

Als Hardware-Basis könnten Sie sogar einfach einen älteren, ausgemusterten Computer verwenden, diesen mit reichlich Festplatten bestücken und zum Heimserver ausbauen. Die Sache hat jedoch den Nachteil, dass die Leistung älterer Rechner häufig dürftig ist. Meist fehlt zudem Gigabit-LAN und die Anbindung der Festplatten erfolgt noch durch SATA der ersten Generation oder gar IDE. Noch entscheidender ist jedoch, dass die Leistungsaufnahme selbst im Leerlauf viel zu hoch ist – ein Server läuft schließlich rund um die Uhr. Genau diese Tatsache spricht vor allem gegen einen älteren Desktop-PC als Server: Die Bauteile dieser Rechner sind einfach nicht für den Dauerbetrieb ausgelegt. Und falls sich bei einem solchen umfunktionsierten Rechner das Mainboard oder Netzteil verabschieden sollte, nützt selbst das beste RAID nichts mehr.

Ein „richtiger“ Server für 160 Euro

Statt einen Heimserver selbst zu bauen, greifen Sie doch einfach auf eine – bis auf die Festplatten – fertige Lösung zurück: den HP ProLiant G7 MicroServer N54L. Die ProLiant-Serie von HP umfasst normalerweise Server für den Unternehmenseinsatz. Doch dieses kleinste Modell, das es bereits ab 160 Euro gibt, bietet bereits alles, was Sie für zu Hause oder ein kleineres Unternehmen benötigen. Der Single-Core-Prozessor, Turion II Neo N54L von AMD, wäre zwar für einen Desktop zu schwach, reicht aber für den Serverbetrieb locker aus – selbst wenn einige Nutzer gleichzeitig darauf zugreifen. Fairerweise müssen wir dazusagen, dass der ProLiant G7 nicht das neueste Modell ist – deswegen ist er so günstig. Seinen Nachfolger, den MicroServer G8, gibt es wahlweise mit Intel-Celeron- oder Xeon-Prozessor. Allerdings ist er dann mit 420 bzw. 650 Euro deutlich teurer als der Vorgänger. Und noch ein Punkt spricht für das etwas ältere Modell G7: die aktive Community. Über diese erhalten Sie etwa ein alternatives BIOS, das eine Bestückung mit mehr RAM sowie mehr Funktionen ermöglicht. Gute Anlaufstellen hierfür sind beispielsweise www.hardwareluxx.de, www.homeservershow.com und www.avforums.com. Allerdings verlieren Sie unter Umständen mit modifiziertem BIOS Ihre Garantieansprüche.

Der G7 bietet wie die 4-Bay-NAS-Systeme (siehe Seite 122) vier Festplatteneinschübe. Diese sind allerdings nicht hot-plug-fähig – die Festplatten dürfen also nicht im laufenden Betrieb getauscht werden. Als Harddisks kommen alle NAS-fähigen Festplatten wie in unserem Test auf Seite 126 infrage. Wer möchte, kann dem MicroServer zudem etwas mehr Arbeitsspeicher gönnen. Allerdings sind die 4 GByte, mit denen er ausgeliefert wird, in der Regel ausreichend. Mit alternativem BIOS sind maximal bis zu 16 GByte RAM drin.

Der ProLiant-Server lässt sich problemlos von USB booten (am besten verwendet man den internen Anschluss dazu), sodass sich das Betriebssystem einfach auf einen mindestens 4 GByte großen USB-Stick spielen lässt. Alternativ können Sie auch etwas Geld in eine zusätzliche, schnelle SSD-Platte für das Betriebssystem investieren. Ein Muss ist dies jedoch nach unseren Erfahrungen nicht. Bei der Wahl des Betriebssystems sind Sie völlig frei. Neben Linux laufen auch Solaris, BSD sowie Windows Server oder Windows Home Server. Auch spezielle NAS-Systeme wie FreeNAS, NAS4free oder Open Media Vault laufen problemlos. Wie Sie eine NAS im Eigenbau mit FreeNAS aufsetzen, erfahren Sie in unserem Workshop ab Seite 128. Dank der deutschsprachigen, webbasierten Oberfläche eignet sich dieses System zum Einstieg besonders gut. Außerdem ist die Open-Source-NAS mit diversen Plug-ins leicht erweiterbar.

Zentrale Netzwerkspeicher sind auch für Firmen ein wichtiges Thema. Hier reichen natürlich ein oder zwei Festplatten bei Weitem nicht aus. Statt komplexer Server-Systeme gibt es für kleinere Unternehmen preiswerte Einstiegslösungen. Meist sind diese NAS-Geräte im 19-Zoll-Format gehalten, damit sie sich platzsparend in einem Standard-Rack montieren lassen.



Synology RS 814+

Das Kürzel „RS“ steht bei Synology für „Rack Station“; dementsprechend passen diese Geräte in einen 19 Zoll breiten Server-Schrank. Das mit rund 770 Euro relativ preiswerte Modell 814+ nimmt nur eine Höheneinheit ein und bietet Platz für vier Festplatten. Diese sind dank Hot Swap im laufenden Betrieb austauschbar. Ein Doppelkernprozessor, 2 GByte RAM und vier GBit-LAN-Ports sorgen für Performance und Ausfallsicherheit.



QNAP TS-870

Die QNAP Turbo Station TS-870 Pro bietet gleich Platz für acht Festplatten. Mit rund 1.350 Euro ist das NAS-Gerät besonders für kleinere und mittlere Unternehmen interessant. Auch hier sind selbst in der günstigsten Ausführung schnelle Intel-Doppelkern-CPU, 2 GByte RAM und zweimal GBit-LAN Standard. Dank QTS Storage Manager lassen sich auf einfache Weise Speicher-Pools mit mehreren RAID-Gruppen verwalten.



HP ProLiant DL360e

Der im Beitrag beschriebene HP N54L ist der günstigste Weg für einen Einstieg in die ProLiant-Server-Familie von HP. Im Unternehmen werden Sie sich hingegen vermutlich eher für einen leistungsstärkeren Server wie den DL360e entscheiden, den es ebenfalls relativ günstig ab 1.700 Euro gibt. Er bietet Platz für acht Festplatten, arbeitet mit einem Xeon-Server-Prozessor und lässt sich ebenfalls gut als NAS-Server einsetzen.



Die eigene Cloud

Statt auf einen Cloud-Anbieter wie Dropbox, Google & Co. zu bauen, sollten Sie Ihre NAS als ganz privaten Cloud-Speicher einsetzen. Am Beispiel eines Synology- und eines Qnap-Geräts zeigen wir, wie es geht

von Robert Di Marcoberardino und Artur Hoffmann

Sie möchten jederzeit und von nahezu überall aus auf Ihre eigenen Dateien zugreifen oder anderen Nutzern Inhalte zur Verfügung stellen? Dann sind Sie ein Fall für die Cloud. Dropbox, Google Drive, Apple iCloud oder Microsoft OneDrive – die Auswahl an kostenlosem Online-Speicher ist inzwischen unüberschaubar groß. Allerdings knausern die Anbieter mit dem zur Verfügung gestellten Speicherplatz, sodass diese Angebote in der täglichen Praxis eigentlich nur für den Austausch kleinerer Text- oder Fotodateien geeignet sind. Beim Speichern von Videos in Standard- oder High-Definition-Auflösung oder umfangreichen Musikarchiven stoßen die Angebote hingegen schnell an ihre Grenzen. Das Problem: Zusätzlicher Speicherplatz ist teuer und häufig sind die maximalen Dateigrößen auf 1 GByte beschränkt – viel zu wenig für die meisten HD-Videos.

Daneben gibt es bei Cloud-Speichern auch vielfältige Sicherheitsbedenken: Es lässt sich selten genau sagen, in welchem Land die Cloud-Server stehen und wer möglicherweise Zugriff darauf hat. Und auch die NSA-Problematik ist in diesem Zusammenhang mit Sicherheit nicht zu unterschätzen ...

Doch es gibt eine gute Alternative: Denn mit einer dafür geeigneten NAS, etwa von Qnap oder Synology, können Sie Ihren ganz persönlichen Cloud-Speicher einrichten – mit weltweitem Zugriff, fast unbegrenztem Speicherplatz und der Gewissheit, dass sich die Daten immer in den eigenen vier Wänden befinden. Und da Sie den Speicherplatz Ihrer NAS nahezu beliebig erweitern können, hält die

eigene Cloud mit Ihren gestiegenen Ansprüchen Schritt. Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie ein Gerät mit einem, zwei oder vier Festplatten einschüben besitzen. Wie Sie Ihre NAS (und damit auch Ihre Cloud) mit zusätzlichem Speicher aufrüsten, lesen Sie auf Seite 60.

NAS-Speicher können auch Cloud

Eine Cloud-Speicher-Funktion, also den Zugriff auf die Daten von überall aus dem Internet, bieten fast alle NAS-Systeme schon lange. Allerdings setzen die älteren NAS-Modelle zum Datenaustausch in erster Linie auf Techniken wie FTP oder WebDAV. Das funktioniert zwar einwandfrei, ist aber ein wenig umständlich in der Handhabung und hat mit den modernen Cloud-Speichern à la Apple, Google oder Microsoft nicht besonders viel gemein.

Bei den aktuellen Geräte-Generationen setzen die NAS-Hersteller deshalb verstärkt auf die Integration echter Cloud-Funktionen mit ansprechenden Menüs, einfacher Einrichtung und hilfreichen Extras. Die Trendsetter in diesem Bereich sind die beiden Hersteller Synology (www.synology.com/de-de) und Qnap (www.qnap.com/i/de). Die neuen Geräte bieten komfortable Einrichtungs-Assistenten, einen Datenzugriff über gut gestaltete Webseiten und sogar Apps für Smartphones und Tablets. Wie Sie die Cloud-Services konfigurieren, lesen Sie in den beiden Workshops auf der nächsten Doppelseite, in denen wir auf Geräte von Qnap und Synology eingehen.

Wichtig für alle, die bereits ein NAS-System besitzen: Die Netzwerkspeicher erhalten häufig umfangreiche Firmware-Updates, die

Cloud-Server im Eigenbau: OwnCloud

zahlreiche neue Funktionen mitbringen. Sie sollten daher Ihr System regelmäßig auf aktuellen Stand bringen und überprüfen, ob eventuell eine Cloud-Funktion nachgereicht wird.

Nicht ohne DynDNS-Hostnamen

Ein extrem 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 die NAS im Netzwerk keine feste Adresse. Will man vom Web aus auf den Speicher zugreifen, müsste man also vorher immer die aktuelle IP-Adresse ermitteln. Kostenlose DynDNS-Anbieter wie Selfhost.de (www.selfhost.de) und Free-DNS (www.freedsns.ws) übernehmen diese Aufgabe und kennen stets die aktuelle IP-Adresse des NAS-Speichers, da Sie die DynDNS-Funktion direkt in Ihrem Router konfigurieren. Wie das in der Praxis genau funktioniert, lesen Sie im Beitrag auf Seite 140.

Möchten Sie die DynDNS-Funktion nicht in Ihrem Router einrichten, sondern wollen Sie ausschließlich auf die NAS über das Internet zugreifen, ist das auch kein Problem. Denn 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. Darüber hinaus unterstützen die Geräte der wichtigsten Hersteller auch externe DynDNS-Anbieter, darunter die beiden zuvor erwähnten.

Auch bei der Einrichtung der Portweiterleitung am Router leisten die Assistenten Hilfe: Wenn die NAS ihre Daten mit dem Internet austauscht, muss der Router dies erlauben, die entsprechenden Datenkanäle (Ports) öffnen und die eintreffenden Informationen an das richtige Gerät senden. Bei Qnap und Synology versuchen die Konfigurations-Assistenten, die nötigen Freigaben selbst beim Router anzufragen. Unterstützt das Gerät die Änderung der Sicherheitseinstellungen über UPnP, wie das etwa bei der Fritzbox der Fall ist, werden die Port-Weiterleitungen automatisch eingerichtet.

Von überall auf Ihre Cloud zugreifen

Haben Sie den Cloud-Speicher erst einmal konfiguriert, können Sie von jedem Computer, Smartphone oder Tablet weltweit über eine spezielle Webseite oder App auf Ihre eigenen Fotos, Musikstücke oder Videos zugreifen. Dabei lassen sich die Daten entweder direkt auf das Gerät herunterladen oder streamen. Letzteres ist allerdings stark vom Tempo der Internetverbindung abhängig. Wir konnten zwar 720p-MKV-Videos mit akzeptablen Bufferzeiten streamen, es stand uns dabei aber auch eine schnelle DSL-Leitung mit einem Upstream von 2 MBit zur Verfügung. Im Urlaub auf fernen Inseln wird eine so 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.

Überaus interessantes Extra: Neben dem reinen Fernzugriff auf die freigegebenen Daten bieten Synology und Qnap auch einen synchronisierten Cloud-Speicher, wie er sonst nur bei Dropbox, Google Drive oder Microsoft OneDrive zu finden ist. Dabei werden die Daten bei jeder Änderung nicht nur auf der NAS, sondern auch auf allen PCs und Endgeräten aktualisiert – so lassen sich die Daten auch offline nutzen. Darüber hinaus garantiert diese Funktion, dass die Daten auf allen Geräten stets aktuell sind.

Interessant für ambitionierte Anwender, die ein NAS-System ohne integrierte Cloud-Funktion besitzen, ist OwnCloud (www.owncloud.org). Wie es die Bezeichnung verrät, stellen Sie damit Ihre ganz private Cloud auf die Beine. Wichtigste Voraussetzung: Sie verfügen über einen Linux- oder Windows-Server, auf dem Sie die Server-Komponente von OwnCloud einspielen. OwnCloud lässt sich zwar auch auf NAS-Systemen von Synology und Qnap nutzen, Sinn macht das in der Praxis aber kaum, da beide Hersteller ihre NAS-Produkte bereits mit eigenen Cloud-Funktionen ausstatten. Zudem steht nicht die aktuellste OwnCloud-Version bereit.

Der einfachste Weg, um OwnCloud auf einem gehosteten Windows-Server einzuspielen, führt über den WebInstaller. Überprüfen Sie zunächst, ob auf dem Server alle erforderlichen Dienste laufen, zum Beispiel Internet Information Services (IIS), und ob Erweiterungen wie PHP und MySQL eingespielt sind. Laden Sie die Datei **setup-owncloud.php** herunter und übertragen Sie sie in das root-Verzeichnis Ihres Servers. Öffnen Sie die Datei dann im Browser, indem Sie die IP-Adresse gefolgt von »/setup-owncloud.php« eingeben, und folgen Sie den Bildschirmanweisungen, damit die erforderlichen Komponenten heruntergeladen und eingespielt werden. Hat alles geklappt, steht die Konfiguration auf dem Programm.

Auch hierbei werden Sie von einem Assistenten unterstützt.

Der Zugriff auf OwnCloud erfolgt entweder direkt im Browser oder mittels eines Clients, der kostenlos für Windows, Mac und Linux zu haben ist. Die Apps für Android- und iOS-Geräte sind hingegen kostenpflichtig: 0,79 Euro respektive 0,89 Euro.



Mithilfe des WebInstallers spielen Sie die OwnCloud-Server-Komponente auf gehosteten Windows Servern ein



Mit dem OwnCloud-Client greifen Sie von Ihrem Rechner auf Ihre Cloud zu. Die Apps für Android und iOS kosten Geld

Quick Guide

Qnap-NAS als Cloud-Speicher

Am Beispiel eines QNAP TurboNAS TS-470 zeigen wir Ihnen, wie Sie die pfiffige Cloud-Funktion einrichten. Diese Anleitung gilt aber auch für alle anderen Qnap-Modelle, die mit der aktuellen Firmware ausgestattet sind. In diesem Workshop setzen wir voraus, dass Sie Ihre NAS bereits vollständig konfiguriert haben. Dies gilt insbesondere für die Funktion myQNAPcloud, die es Ihnen ermöglicht, über einen festen Domänennamen auf Ihr NAS-System zuzugreifen.

1 Konfigurationsmaske öffnen

Starten Sie den Browser und geben Sie die lokale IP-Adresse Ihres Qnap-NAS-Systems ein. Klicken Sie dann auf »Anmeldung«, geben Sie Benutzernamen sowie Passwort ein und öffnen Sie die Konfigurationsoberfläche, indem Sie auf die Pfeilschaltfläche klicken.

2 Fernzugriff überprüfen

Zunächst einmal sollten Sie überprüfen, ob die bereits eingerichtete Funktion myQNAPcloud funktionsfähig ist. Dies ist insofern wichtig, als es Ihnen dieser Dienst ermöglicht, über das Internet auf Ihre NAS zuzugreifen. Klicken Sie auf »myQNAPcloud«. Im folgenden Dialog werden Ihnen alle relevanten Informationen präsentiert, darunter die »QNAP NAS-Internetadresse«. Nutzen Sie hingegen einen DynDNS-Service, um auf Ihr NAS-System zuzugreifen, können Sie diesen Schritt überspringen.

3 Software laden und installieren

Wieder auf der NAS-Konfigurationsoberfläche klicken Sie auf »Qsync«. Standardmäßig ist der Bereich »Überblick« aktiv. Klicken Sie auf »Erste Schritte mit QSync«, um die erforderliche Software, die für Windows und Mac zur Verfügung steht, auf Ihren Rechner zu laden. Spielen Sie das Programm Qsync ein, indem Sie den Bildschirmanweisungen folgen. Nach Abschluss der Installation startet die Anwendung automatisch.

4 Cloud-Software konfigurieren

Im Willkommens-Dialog klicken Sie auf »Suchen«, damit die Software Ihr NAS-System automatisch findet. Geben Sie dann Ihre Zugangsdaten ein. Im Bereich »QSYNC-Speicherort« wählen Sie den lokalen Ordner aus, in dem zukünftig die Cloud-Daten zur Verfügung gestellt werden sollen. Bestätigen Sie mit »Übernehmen«. Klicken Sie sich dann durch die folgenden Info-Dialoge und beenden Sie die Einrichtung mit »Fertig stellen«.

5 Benutzerrechte festlegen

Wählen Sie in der linken Spalte »Benutzer«, klicken Sie auf »Liste aller Benutzer« und deaktivieren Sie diejenigen Benutzerkonten, die keinen Zugriff auf die Cloud-Daten erhalten sollen. Mit »Übernehmen« speichern Sie die Änderungen.

6 Über mobiles Endgerät zugreifen

Installieren Sie die kostenlose App Qfile auf Ihren Android- und/oder iOS-Geräten, öffnen Sie die App, tippen Sie auf »Server hinzufügen« und wählen Sie Ihre NAS aus. Loggen Sie sich mit Ihren Zugangsdaten ein und bestätigen Sie mit »Fertig«. Über den Eintrag »Qsync« greifen Sie auf Ihre eigene Cloud zu.

1

2

3

4

5

6

Quick Guide

Synology-NAS als Cloud-Speicher

Wie Sie bei einer Synology-NAS die Freigabe als Cloud-Speicher konfigurieren, erklären wir Ihnen anhand der DiskStation DS 211j. Die Einrichtung bei anderen Synology-Modellen erfolgt auf ähnliche Weise. In diesem Workshop gehen wir davon aus, dass die Grundkonfiguration bereits durchgeführt wurde, dass Sie also Benutzerkonten eingerichtet und die Synology-eigene DynDNS-Funktion QuickConnect konfiguriert haben. Der mobile Zugriff auf die Cloud erfolgt mit der App DS Cloud, die für Android und iOS zu haben ist.

1 Konfigurationsoberfläche öffnen

Geben Sie in den Browser die IP-Adresse bzw. den Hostnamen des NAS-Systems gefolgt von der Portnummer 5000 ein, etwa »http://meinNAS:5000«, um den Login-Bildschirm zu öffnen. Melden Sie sich als Administrator an, um die Konfigurationsmaske zu öffnen.

2 Cloud Station installieren

Öffnen Sie das »Paket-Zentrum«, wählen Sie »Alle« und klicken Sie bei »Cloud Station« auf »Installieren«, um die Komponente einzuspielen. Nach der Installation öffnen Sie die »Cloud Station« über das Schnellzugriffsmenü, das oben links untergebracht ist.

3 Cloud Station aktivieren

Im folgenden Dialog werden Sie vom automatisch eingeblendetem Hinweisdialog in Empfang genommen. Bestätigen Sie mit »Ja«, um den soeben installierten Cloud-Dienst zu aktivieren.

4 Auswahl der berechtigten Benutzer

Anschließend klicken Sie in der linken Spalte auf »Berechtigungen«, um auszuwählen, welche Benutzer Zugriff auf Ihren privaten Cloud-Speicher haben. Speichern Sie die Änderungen. Über »Freigabe« können Sie festlegen, ob bereits vorhandene Verzeichnisse ebenfalls über den Synology-Cloud-Service synchronisiert werden sollen. Das ist nicht zwingend erforderlich, da während der Einrichtung des Cloud-Dienstes im »home«-Bereich der berechtigten Benutzer der neue Ordner »CloudStation« automatisch angelegt wird.

5 Software auf PC einspielen

Statten Sie auf der Synology-Homepage dem »Download-Zentrum« einen Besuch ab, wählen Sie Ihr Gerät aus und laden Sie die kostenlos angebotene Cloud-Station-Software auf Ihren PC. Spielen Sie das Programm ein und starten Sie dann die Software. Klicken Sie auf »Jetzt starten« und geben Sie bei »Domänenname oder QuickConnect ID« Ihre »QuickConnect-ID« ein. Diese Information finden Sie über Klicks auf »Systemsteuerung | QuickConnect«. Tippen Sie dann die erforderlichen Zugangsdaten ein und klicken Sie auf »Weiter«.

6 Lokalen Sync-Ordner wählen

Wählen Sie einen lokalen Ordner aus, der zukünftig für die Synchronisierung der Cloud-Dateien verwendet wird, und bestätigen Sie mit »Weiter« und »Fertig stellen«. Über das Icon in der Systray greifen Sie auf die Cloud-Funktionen zu. Auf Wunsch installieren Sie die Software auf weiteren Computern oder Macs. Oder Sie spielen die App DS cloud auf Ihren Android- und iOS-Geräten ein, um auch von unterwegs auf Ihre ganz persönliche Cloud zugreifen zu können.

The guide consists of six numbered steps, each accompanied by a screenshot of the Synology interface:

- Step 1: Shows the Synology login screen for "ZephyrStation" with fields for "admin" and "password".
- Step 2: Shows the "Paket-Zentrum" (Package Center) with the "Cloud Station Client" package selected for manual installation.
- Step 3: Shows the activation dialog for "Cloud Station Client" with a message: "Aktivieren Sie bitte erst Cloud Station." (Activate Cloud Station first.)
- Step 4: Shows the "Cloud Station" configuration screen under "Berechtigungen" (Permissions), listing users and their status.
- Step 5: Shows the "DiskStation f. Synchr. einstellen" (Configure Synchro. for DiskStation) dialog on a PC, entering "ZephyrStation" and "admin" for the domain and user.
- Step 6: Shows the "Ordner f. Synchr. auswählen" (Select Sync Folder) dialog, with the checkbox for "home/CloudStation" checked.

The screenshot shows the homepage of selfhost.de. At the top, there's a navigation bar with links for 'Übersicht', 'Produkte' (which is highlighted in red), 'Account', 'Support', 'Download', 'Kontakt', and 'selfHOST'. Below the navigation is a search bar labeled 'Domaincheck'. On the left, there's a 'QUICKLOGIN' section with fields for 'Kundennummer:' and 'Passwort:', and a 'ANMELDEN' button. A sidebar on the left lists various services: 'Hauptmenü', 'selfhost-Domain', 'selfhost-Mail', 'selfhost-Webspace', 'selfhost-Free', 'Free-Domainliste', 'SSL-Zertifikate', 'Domainliste', 'Preisliste', and 'AGB'. The main content area features a smiling couple looking at a tablet screen. To the right of the couple, the text 'Subdomain-Order' is displayed in large red letters. Below this, a form asks 'Bitte geben Sie den Subdomänenamen' with input fields containing 'meinNAS' and '.selfhost.eu'. A red 'weiter...' button is at the bottom of the form. At the very bottom of the page, there's a footer with a horizontal line of country codes: de | it | eu | info | biz | com | net | org | in | ch | at | li | me | de.com | com.de | eu.com | cc | es | lu | mobi | name |.

Meine-NAS.de

Sie wollen Ihr Heimnetz über das Internet erreichbar machen, um aus der Ferne auf Ihre NAS zuzugreifen? Dann benötigen Sie eine feste Webadresse. Diese erhalten Sie bei DynDNS-Diensten – oft sogar kostenlos

von Artur Hoffmann

Möchten Sie Ihre NAS als allzeit bereiten Homeserver einsetzen, auf den Sie auch über das Internet zugreifen können, müssen Sie zunächst das Problem der dynamischen IP-Adresse lösen. Hintergrund: Nahezu alle großen Internet-Provider weisen ihren Kunden nach jeder Einwahl – spätestens jedoch nach 24 Stunden – eine neue IP-Adresse zu. Statische IP-Adressen gibt es nur bei Business-Tarifen, die jedoch teuer sind. Eine Lösung bieten sogenannte DynDNS-Anbieter.

Wir zeigen Ihnen, wie Sie sich einen kostenlosen Domänennamen bei Selfhost.de sichern und die Adresse in Ihrem Router hinterlegen, um über das Internet auf das eigene Netzwerk zugreifen zu können. Im Workshop setzen wir eine Fritzbox 7490 ein. Bei Geräten anderer Hersteller läuft die Einrichtung ähnlich. **Hinweis:** Sie können sich natürlich auch für die in zahlreichen NAS-Systemen integrierten, herstellereigenen DynDNS-Lösungen entscheiden, um über das Internet auf Ihre Netzwerkfestplatte zuzugreifen. Diese Variante, auf die wir hier am Beispiel von Synology kurz eingehen, macht etwa dann Sinn, wenn Sie nicht vorhaben, auf andere im Heim-LAN eingebundene Geräte zuzugreifen. Wie Sie den Qnap-eigenen DynDNS-Dienst myQNAPcloud einrichten, lesen Sie auf Seite 64.

So geht's Kostenlose Subdomain bei selfhost.de

Damit andere Personen zu jeder Zeit auf das im heimischen Netzwerk laufende NAS-System zugreifen können, müssten Sie ihnen nach jeder Einwahl oder Zwangstrennung die neu zugewiesene IP-Adresse mitteilen. Das ist natürlich nicht praxistauglich. Doch es gibt eine Lösung: Dynamic Domain Name Server-Dienste, kurz DynDNS. Diese Internetdienste hinterlegen Ihre aktuelle IP-Adresse unter einer vereinbarten, feststehenden Webadresse. Ruft ein Anwender diese Webadresse im Browser auf, liefert der DynDNS-Dienst die aktuelle IP-Adresse zurück. Auf diese Weise sind Ihr privates Netzwerk und die daran angeschlossenen Geräte stets unter einem feststehenden Namen erreichbar.

Empfehlenswerte – weil kostenlose – Dienste sind unter anderem Selfhost.de und No-IP.com. Beide stehen zusammen mit anderen Services direkt in der Fritzbox zur Auswahl bereit. Sie müssen nur ein Benutzerkonto einrichten und einen Namen bestimmen, unter dem Ihr Home-LAN erreichbar sein soll. Das ist nicht schwer, wie wir am Beispiel von Selfhost.de zeigen.

1 Neue Subdomain sichern

Rufen Sie in Ihrem Browser die Webseite 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 ein, zum Beispiel »meinNAS.selfhost.eu«, und fahren mit »weiter« fort. Füllen Sie das Neukundenformular aus und senden Sie es mit »weiter« ab. Anschließend wird Ihre Bestellung bestätigt und Sie klicken auf »Bestellung beenden«. Der Anbieter sendet Ihnen nun eine E-Mail, die Ihre Zugangsdaten enthält. Das kann unter Umständen allerdings etwas dauern.

Loggen Sie sich damit in Ihren Selfhost.de-Kundenbereich ein, wählen Sie das Register »Account« und klicken Sie in der linken Spalte auf »DynDNS Accounte«. Klicken Sie dann bei »LOGIN« auf »Details«, um an Ihre Zugangsdaten zu gelangen.

Achtung: Diese Daten müssen Sie später in Ihren Router oder Ihr NAS-System eintragen, damit die Umleitung funktioniert.

2 FRITZ!Box konfigurieren

Damit Selfhost.de alle eingehenden Anfragen korrekt weiterleiten kann, muss der Dienst die jeweils aktuelle IP-Adresse kennen, die Ihnen von Ihrem Provider zugeteilt wurde. Am Beispiel der Fritzbox 7490 zeigen wir Ihnen, wie das geht. Rufen Sie die Konfigurationsmaske des AVM-Routers durch Eingabe der Adresse »fritz.box« im Browser auf. Sofern Sie nicht ohnehin schon damit arbeiten, aktivieren Sie die erweiterte Ansicht, indem Sie ganz unten auf den Hyperlink »Ansicht: Standard« klicken. Wählen Sie »Internet | Freigaben«, wechseln Sie zum Register »Dynamic DNS« und setzen Sie ein Häkchen vor »Dynamic DNS benutzen«. Wählen Sie »selfhost.de« als DynDNS-Anbieter aus, geben Sie in die Felder den selfhost.de-Domainnamen sowie den Benutzernamen und das Kennwort ein. Klicken Sie auf »Übernehmen«. Bei anderen Routern ist die Einrichtung ähnlich einfach.

3 Port-Weiterleitung einrichten

Damit nun die Anfragen aus dem Internet an Ihr NAS-System weitergeleitet werden, müssen Sie eine Port-Weiterleitung konfigurieren. Dieser Schritt ist zwingend notwendig, damit der Router „weiß“, an welches Gerät im Heimnetz er die eingehenden Datenpakete senden soll. Welche Ports die Fritzbox durchreichen soll, hängt von den Diensten ab, die auf Ihrem NAS laufen.

Wenn Sie die NAS als FTP-Server einsetzen, leiten Sie Port 21 um. Liegt hingegen Ihre Homepage auf dem Netzwerkspeicher, ist es Port 80 für HTTP respektive Port 443 für HTTPS. Eine ausführliche Port-Liste finden Sie auf www.iana.org/assignments/port-numbers. Die Portzuweisung erfolgt in der Fritzbox über »Internet | Freigaben«. Klicken Sie im Register »Portfreigaben« auf »Neue Portfreigabe«. Im nächsten Schritt legen Sie den Verwendungszweck fest, etwa »HTTP«, und wählen die NAS aus, für die die Freigabe gelten soll.

4 Funktionsfähigkeit testen

Nach Abschluss der Vorarbeiten steht nun ein Praxistest an. Klicken Sie am PC auf »Start | Ausführen«, tippen Sie »cmd« ein und drücken Sie die Eingabetaste. In der Eingabeaufforderung geben Sie »ping« ein, gefolgt von einem Leerzeichen und Ihrer Selfhost-URL. Nach dem Betätigen der Eingabetaste sollten alle vier gesendeten

Datenpakete beantwortet werden. Ihre Fritzbox – und damit das Heimnetz – ist nun unter der gleichen URL erreichbar. Sie können den Test aber auch so durchführen: Öffnen Sie den Internetbrowser oder einen FTP-Client, geben Sie Ihre neue Selfhost-URL ein und stellen Sie die Verbindung her.

NAS-eigene DynDNS-Funktion

Einige NAS-Hersteller, darunter Synology, unterstützen nicht nur die gängigsten DynDNS-Services, sondern bieten einen eigenen DynDNS-Dienst an. Der Vorteil: Sie müssen sich nicht bei einem Dritthersteller anmelden, um das NAS-System rund um die Uhr über einen festen Domänenamen zu erreichen. In der Konfigurationsmaske des Synology-NAS-Systems öffnen Sie das »Hauptmenü« und wählen »Systemsteuerung | Externer Zugriff«. Im Register »DDNS« klicken Sie auf »Hinzufügen«, wählen »Synology«, bestätigen mit »Jetzt registrieren« und folgen den Bildschirmanweisungen, um ein neues Konto einzurichten. Nach Abschluss der Arbeiten ist Ihre NAS fortan unter dem Domänenamen »Name.synology.me« zu erreichen.

Screenshot 2: Fritzbox 7490 - Dynamic DNS settings. Step 2 indicates the selection of 'Dynamic DNS benutzen' and the choice of 'selfhost.de' as the provider.

Screenshot 3: Fritzbox 7490 - Portforwarding settings. Step 3 shows the creation of a new portforwarding rule for an HTTPS server on port 443.

Screenshot 4: Command Prompt window showing the results of a ping test to the external IP address 91.10.129.193, demonstrating successful connectivity.

VPN: Sicherer Zugriff auf das Heimnetz

Wollen Sie über das Internet aufs heimische Netzwerk und Ihre NAS zugreifen, stellt eine VPN-Verbindung die perfekte Lösung dar. Wir zeigen Ihnen, wie Sie bei der Einrichtung vorgehen müssen

von Artur Hoffmann

Es gibt immer wieder Situationen, in denen Anwender von unterwegs aus unbedingt auf ihr Heimnetzwerk zugreifen müssen. Kein Problem für gut ausgestattete Router wie etwa die Fritzbox. Die Lösung nennt sich Virtuelles Privates Netzwerk, kurz VPN. Ein typischer Anwendungsfall: Sie möchten von zu Hause aus auf das Firmennetzwerk zugreifen, um Dokumente auf Ihren Privatrechner zu laden. Andersherum funktioniert es aber auch, sodass Sie unterwegs von einem beliebigen PC auf Ihre NAS zu Hause zugreifen können. Alles, was Sie benötigen, sind zwei Tools, die AVM kostenlos anbietet: FRITZ!Box-Fernzugang einrichten und FRITZ!Fernzugang. Um überhaupt eine VPN-Verbindung nutzen zu können, muss die Fritzbox zwingend über eine feste IP- oder eine DynDNS-Adresse verfügen. Auf Seite 140 erfahren Sie, wie Sie den Service eines Anbieters wie Selfhost.de nutzen, um eine kostenlose DynDNS-Adresse einzurichten.

Hinweis: Die Einrichtung der VPN-Verbindung erfolgt an dem Computer, über den Sie zukünftig mittels VPN auf das Heimnetzwerk zugreifen wollen. Dieser PC muss während der Konfiguration ins Heimnetzwerk integriert sein, damit Sie Zugriff auf die Fritzbox-Konfigurationsmaske haben.

So geht's VPN-Zugang einrichten

1 Software laden und installieren

Öffnen Sie Ihren Web-Browser, besuchen Sie das VPN-Portal von AVM (www.avm.de/vpn) und laden Sie die Datei »FRITZ!Box-Fernzugang einrichten« herunter, die gleich auf der Startseite angeboten wird. Anschließend installieren und starten Sie die Software.

Wählen Sie »Neu«, markieren Sie »Fernzugang für einen Benutzer einrichten« und klicken Sie auf »Weiter«. Nun steht die Auswahl des Geräts an, mit dem Sie über eine VPN-Verbindung auf die Fritzbox zugreifen möchten: »PC mit FRITZ!Fernzugang« oder »iPhone / iPod touch / iPad«. Markieren Sie »PC mit FRITZ!Fernzugang« und klicken Sie auf »Weiter«. Geben Sie Ihre E-Mail-Adresse ein und fahren Sie mit »Weiter« fort. Wie Sie die VPN-Verbindung für ein iOS-Gerät einrichten, lesen Sie im Textkasten auf der Seite gegenüber.

2 Grundlegende Konfiguration

Im nächsten Schritt müssen Sie den DynDNS-Domainnamen Ihrer Fritzbox eingeben. Wie Sie einen solchen DynDNS-Domainnamen

einrichten, lesen Sie im Workshop auf Seite 140. Fällt Ihnen der DynDNS-Domainname nicht mehr ein, klicken Sie in der Software auf die Schaltfläche »Zur FRITZ!Box-Oberfläche«, um die Konfigurationsmaske zu laden. Wählen Sie dann »Internet« und »Freigaben« und bringen Sie das Register »Dynamic DNS« nach vorne.

Haben Sie den MyFRITZ!-Service, den Ihnen AVM kostenlos zur Verfügung stellt, eingerichtet, können Sie natürlich auch die »Adresse Ihrer FRITZ!Box« verwenden. Diese finden Sie in der Fritzbox-Konfigurationsmaske im Register »FRITZ!Box-Dienste« unter »Internet« und »Freigaben«. Unabhängig davon, ob Dynamic-DNS-Anbieter oder MyFRITZ! – Sie geben den entsprechenden DynDNS-Domainnamen in den Dialog »Erreichbarkeit Ihrer FRITZ!Box im Internet« ein und fahren mit »Weiter« fort.

3 Festlegen der IP-Adressen

Nun steht die Angabe des IP-Netzwerks Ihrer Fritzbox an. Haben Sie die ursprüngliche IP-Konfiguration des AVM-Routers nicht geändert (IP-Adresse: 192.168.178.1 / Subnetz: 255.255.255.0), wählen Sie »Werkseinstellung der FRITZ!Box für das IP-Netzwerk übernehmen«. Ansonsten klicken Sie auf »Anderes IP-Netzwerk verwenden« und geben die IP-Adresse sowie die dazugehörige »Subnetzmaske« ein. Diese Informationen ermitteln Sie über die Konfigurationsoberfläche der Fritzbox: Klicken Sie auf »Heimnetz« und »Netzwerk«, bringen Sie das Register »Netzwerkeinstellungen« nach vorne und klicken Sie unter »IP-Adressen« auf »IPv4-Adressen«.

Wieder zurück im Einrichtungsassistenten, tippen Sie bei »IP-Adresse des Benutzers im Netz der FRITZ!Box« die IP-Adresse ein, die dem PC zugewiesen werden soll, mit dem Sie die VPN-Verbindung herstellen möchten. Hier im Beispiel wählen wir »192.168.178.222«. Sollen alle übertragenen Daten verschlüsselt werden, aktivieren Sie die Option »Alle Daten über den VPN-Tunnel senden« und klicken anschließend auf »Weiter«.

4 VPN-Konfigurationsdateien

Im nächsten Fenster wählen Sie die Option »Das Verzeichnis anzeigen, das die Konfigurationsdateien enthält« und klicken auf »Fertig stellen«. Nun wird auf Ihrem Computer ein Verzeichnis angezeigt, das neben einem Ordner mit der Bezeichnung Ihrer E-Mail-Adresse die Datei »FRITZ!Box <Domainname>.cfg« enthält. Merken Sie sich den Pfad zu dieser Konfigurationsdatei, Sie müssen sie im nächsten Schritt in die Fritzbox laden.

VPN-Verbindung mit iOS

5 VPN-Konfiguration in Fritzbox laden

Damit nun auch die Fritzbox Bescheid weiß, dass ein Gerät mittels VPN-Verbindung über das Internet auf das Heimnetz zugreifen darf, müssen Sie als Nächstes die soeben angelegte VPN-Konfigurationsdatei in den Router laden. Rufen Sie die Konfigurationsmaske der Fritzbox auf, klicken Sie unter »Internet« auf »Freigaben« und bringen Sie das Register »VPN« nach vorne. Klicken Sie auf die Schaltfläche »VPN-Verbindung hinzufügen«, aktivieren Sie die Option »Eine VPN-Konfiguration aus einer vorhandenen VPN-Einstellungsdatei importieren«, klicken Sie auf »Weiter«, und wählen Sie im folgenden Dialog »Datei auswählen«. Wechseln Sie zum Ordner, in dem die VPN-Einstellungen gespeichert sind, markieren Sie die Datei »fritzbox_<DynDNS-Domainname>.cfg« und klicken Sie auf »Öffnen«. Bestätigen Sie mit »OK«. Auch die darauf folgende Abfrage, ob Sie »Einstellungen aus Datei jetzt laden« wollen, bestätigen Sie. Nun werden die VPN-Einstellungen importiert. Hat alles geklappt, taucht ein neuer Eintrag in der Liste der »VPN-Verbindungen« auf.

6 PC für VPN-Nutzung konfigurieren

Nun richten Sie den PC ein, mit dem Sie über das Internet auf die Fritzbox zugreifen möchten. Wichtig: Dieser PC darf keine IP-Adresse aus dem Heimnetzwerk verwenden. Laden Sie aus dem AVM-VPN-Portal das Programm FRITZ!Fernzugang, das als 32- und 64-Bit-Variante angeboten wird, herunter und installieren Sie es auf dem Rechner, auf dem Sie den VPN-Zugang einrichten. Starten Sie den PC nach anschließend neu. Nach dem Öffnen von FRITZ!Fernzugang klicken Sie auf »Weiter«, um die soeben angelegte VPN-Verbindungsdatei zu importieren. Im Dialog »Datei öffnen« wechseln Sie zum Speicherordner der CFG-Datei, markieren das Element, wählen die Datei »vpnuser_<E-Mail>.cfg« aus, klicken auf »Öffnen« und dann auf »Fertig stellen«. Möchten Sie die VPN-Verbindung mit einem Kennwort schützen, können Sie dies nun tun, indem Sie das Passwort zweimal eintippen und mit »OK« bestätigen.

7 VPN-Verbindung herstellen

Um eine VPN-Verbindung herzustellen, gehen Sie online, starten das Tool FRITZ!Fernzugang und markieren das Symbol, das den DynDNS-Hostnamen Ihrer Fritzbox trägt. Nach einem Klick auf »Aufbau« stellt das Programm die VPN-Verbindung her. Haben Sie sich im vorigen Schritt für den Kennwortschutz entschieden, müssen Sie das Passwort eintippen und mit »OK« bestätigen. Steht die VPN-Verbindung, testen Sie den Zugriff. Öffnen Sie den Browser und tippen Sie die IP-Adresse, unter der Sie die Konfigurationsmaske der Fritzbox öffnen, in die Adressleiste ein. Beachten Sie: Die Eingabe von »fritz.box« funktioniert in diesem Fall nicht!

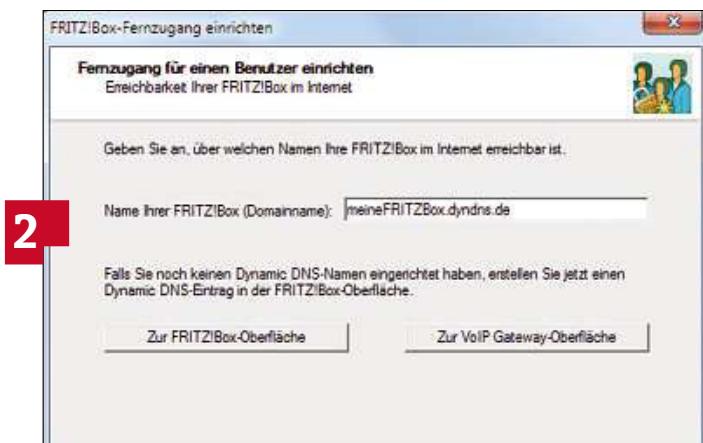
8 Auf das Heimnetzwerk zugreifen

Nun haben Sie Zugriff auf die freigegebenen Netzwerk-Ressourcen. Da der PC, über den Sie per VPN auf das Heimnetzwerk zugreifen, diese Elemente nicht im Netzwerk-Browser anzeigen kann, gehen Sie so vor: Öffnen Sie den Windows Explorer, tippen Sie die IP-Adresse eines im Netzwerk eingebundenen PCs, Servers oder NAS-Systems ein und bestätigen Sie mit der Eingabe-Taste. Ist Ihre NAS im LAN unter »192.168.178.100« zu erreichen, tippen Sie »\\192.168.178.100« ein. Ist die Netzwerk-Ressource mit einem Passwort geschützt, müssen Sie auch noch Benutzernamen und Kennwort eingeben.

Die Nutzung einer VPN-Verbindung ist nicht auf PCs beschränkt. Sie müssen daher die Verbindung nicht zwangsläufig über einen anderen Computer herstellen. Auch die Kontaktaufnahme mittels eines iOS-Geräts (iPad, iPhone, iPod touch) ist möglich. Der einfachste Weg, um die Fritzbox dahingehend zu konfigurieren, ist, die nebenstehende Schritt-für-Schritt-Anleitung komplett durchzuarbeiten. Anschließend öffnen Sie »FRITZ!Fernzugang einrichten« und klicken auf »Neu« und »Fernzugang für einen Benutzer einrichten«. Markieren Sie eine bereits eingerichtete Verbindung, wählen Sie »iPhone / iPod touch / iPad« aus und geben Sie E-Mail- sowie IP-Adresse an. Zum Abschluss legen Sie einen Schlüssel und ein Kennwort fest und laden die CFG-Datei in Ihre Fritzbox.

VPN am iOS-Gerät einrichten

Am iOS-Gerät, etwa einem iPad, tippen Sie auf »Einstellungen«, »VPN« und »VPN hinzufügen«. Aktivieren Sie das Register »IPSec« und geben Sie die geforderten Infos an: »Server« ist der DynDNS-Domainname der Fritzbox, bei »Account« und »Gruppenname« tippen Sie die E-Mail-Adresse ein, die mit dem VPN-Zugang verknüpft ist, das Passwort geben Sie bei »Kennwort« und »Shared Secret« ein. »Sichern« Sie die Einstellungen und aktivieren Sie dann »VPN«. Hat alles geklappt, wird die VPN-Verbindung innerhalb weniger Sekunden hergestellt, was Sie am VPN-Icon erkennen, das in der Statusleiste angezeigt wird. Auf dem iPhone und dem iPod touch läuft die Einrichtung analog.





Multitalente für PC, Tablet & Co.

Wir haben für Sie 23 WLAN-fähige Multifunktionsgeräte namhafter Hersteller getestet. Bereits für unter 200 Euro bekommen Sie die Alleskönnner. Kabelloses Drucken über das Netzwerk per WLAN oder Cloud ist hier Standard

von Nicole Ott

Drucker, Scanner, Kopierer und oft sogar noch Fax in einem Gerät: Diese Vielseitigkeit macht kompakte Multifunktionsgeräte zu nützlichen Helfern für Privatanwender und Selbstständige. Und dank WLAN-Modul, Apps und Cloud-Unterstützung entpuppen sich die aktuellen Multitalente sogar als noch flexibler. Wir haben für Sie die neuen Mufus auf den Prüfstand gestellt – vom 70 Euro günstigen Einstiegsmodell bis zum Ausstattungsriesen für 190 Euro.

WLAN, Cloud und Apps machen die Verbindung per Kabel überflüssig

Der klassische Desktop-PC ist in immer weniger Haushalten zu finden. Kein Wunder: Warum am Schreibtisch sitzen, wenn sich mit Laptop, Tablet und Smartphone bequem auf dem Sofa, in der Küche oder auf der Terrasse arbeiten, surfen und mailen lässt. Dass diese

kabellose Freiheit beim Drucken und Scannen nicht enden soll, ist auch den Herstellern von Multifunktionsgeräten nicht entgangen. So bieten alle Testkandidaten gleich mehrere Möglichkeiten, Druck- und Scanaufträge drahtlos zu starten.

Dazu zählt beispielsweise AirPrint: Die Druckfunktion ist bei iPhones und iPads ganz einfach per Klick über das Kontextmenü verfügbar. Eine Installation von speziellen Treibern ist nicht erforderlich. Kompatible Drucker lassen sich direkt aus der Anwendung heraus einbinden; anschließend kann der User den Druckauftrag sofort starten. Die zweite Möglichkeit des ortsunabhängigen Druckens, die alle Multifunktionsgeräte im Testfeld bieten, lautet Google Cloud Printer. Dieser Dienst nutzt die Cloud, um die Druckaufträge aufzubereiten. Ist das Gerät „Google Cloud Print Ready“, kann es sich direkt an Ihrem Google-Konto anmelden und Bilder und Dokumente ausgeben, die Sie in der Google-Cloud abgelegt haben.

Druckkosten sparen

Wer Google nicht verwendet, dem bieten die meisten Druckerhersteller eine gute Alternative: Epson und Hewlett-Packard zum Beispiel betreiben einen eigenen Clouddienst, der für den Druck die E-Mail-Adresse des Multifunktionsgeräts nutzt.

Beim Scannen und Kopieren zeigen sich deutliche Unterschiede

Keine Frage: Drucken ohne Kabel ist zwar eine erfreuliche Entwicklung bei den Multifunktionsgeräten, aber nicht das wichtigste Feature. Kaufentscheidend bleibt die Ausgabequalität bei Druck, Scan und Kopie. Texte und Grafiken bringen alle Geräte in guter bis sehr guter Qualität aufs Papier – und bis auf eine Ausnahme gilt das auch für Fotos: HPs Envy 5530 erzielt beim Fotodruck aufgrund blasser Farben und eines relativ hohen Rauschens nur die Note „befriedigend“. Das beste Druckergebnis schafft der Testsieger Canon Pixma MX925: Alles, was er ausgibt, sieht gestochen scharf, brillant und detailreich aus, auch weil er mit 9.600 x 2.400 Pixel die höchste Auflösung im Testfeld bietet.

Beim Scannen und Kopieren gehen die Leistungen der Testteilnehmer weiter auseinander: Unser Testsieger Canon Pixma MX925 ist der einzige Kandidat, der auch in diesen beiden Disziplinen tadellose Ergebnisse erzielt. Beim Scannen können der Epson Expression Premium XP-810, der Canon Pixma MG3550 und der HP Envy 5530 noch mit guten Ergebnissen überzeugen. Mehr Detailreichtum beim Scannen hätten wir uns vom Brother MFC-J650DW und Epson Expression Premium XP-510 gewünscht. Noch größer ist der Vorsprung des Testsiegers in der Disziplin „Kopieren“: nur dreimal „Befriedigend“ und zweimal „Ausreichend“ schafft die Konkurrenz. Die stärksten Abweichungen vom Original erlaubten sich der Epson Expression Premium XP-810 und der HP Envy 5530.

Große Unterschiede stellten wir auch beim Drucktempo fest: Während der Testsieger von Canon fünf Textseiten bereits nach knapp einer halben Minute ausgegeben hat, benötigt der HP Envy 5530 auf Platz 21 mit 52 Sekunden fast doppelt so lange für den Druck des Testdokuments. Auch die Ausgabe einer Farbseite erleidete der Pixma MX925 mit 2:21 Minuten am schnellsten. Das Schlusslicht bei dieser Aufgabe ist sein kleiner Bruder Pixma MG3550 mit langen 4:33 Minuten. Beim Kopieren zeigen sich zumindest bei Farbkopien Unterschiede: Der Pixma MG3550 liegt mit 40 Sekunden pro Farbseite vorne, Epsons Expression Premium XP-510 benötigt dagegen lange 1:39 Minuten. Beim Scannen liegen alle Mufus im Test ziemlich gleichauf.

Eine reichhaltige Ausstattung ist den teureren Modellen vorbehalten

Drucken, kopieren und scannen kann man mit allen Testkandidaten, faxen jedoch nicht. Zu den Spezialisten zählen hier unter anderem der Canon Pixma MX925, der Epson Expression Premium XP-810 und der Brother MFC-J650DW. Diese drei Testteilnehmer bieten auch einen automatischen Dokumenteneinzug. Der Canon Pixma MX925 und der Epson Expression Premium XP-810 können sogar CDs bedrucken. Wer das Gerät per Fingertipp aufs Display bedienen möchte, muss den Canon Pixma MG3550 und den Epson Expression Premium-XP 510 außen vor lassen. Ersterer bringt gar kein Display mit – bei einem Preis von nur 70 Euro lässt sich das aber verschmerzen. WLAN, USB-Anschluss und eine Duplex-Einheit für beidseitigen Druck gehören dagegen bei allen Modellen zur Ausstattung.

Es ist fast schon eine Binsenweisheit: Ein niedriger Anschaffungspreis ist nicht alles, gerade für Vieldrucker ist der Seitenpreis viel wichtiger. Dabei fallen Betriebskosten wie Strombedarf und Papierverbrauch in der Regel weniger ins Gewicht als der Preis für die Tintenpatronen. Es kann nämlich durchaus vorkommen, dass der Preis für einen neuen Patronensatz genauso hoch ausfällt wie der Kaufpreis des Geräts. Zur Beurteilung der Druckkosten berechnen wir den Seitenpreis aus dem Preis pro Tintenpatrone und der Anzahl der damit druckbaren Seiten. Bei unseren Testkandidaten zeigten sich mit einer Spanne von 1,9 bis 4,2 Cent pro Schwarz-Weiß-Seite beziehungsweise 4,5 bis 8,0 Cent pro Farbseite beträchtliche Unterschiede. Schon bei einem Druckvolumen von 1.000 Seiten lassen sich mit einem kosteneffizienten Modell bis zu 16 Euro sparen. Und mit den folgenden Tipps können Sie die Betriebskosten noch weiter senken.

Günstige Patronen kaufen: Die Originaltinten der Druckerhersteller sind häufig sehr teuer. Für viele Modelle gibt es aber günstigeren Nachschub von Drittanbietern. Im Testfeld waren lediglich für den Canon Pixma MG3550 keine Nachfüllpatronen eines alternativen Anbieters verfügbar. Bei den Originalpatronen lässt sich oft mit den sogenannten XL- oder Kombi-Packungen, bestehend aus Fototinten und Fotopapier, deutlich sparen.

Drukstandards ändern: Farbdrucke sind deutlich teurer als Schwarz-Weiß-Seiten, daher sollte man nur das farbig drucken, was wirklich wichtig ist. Darüber hinaus ist es auch nur selten notwendig, für den Ausdruck die höchste Auflösung zu wählen. Gerade für Texte ist ein „Konzeptausdruck“ mit deutlich reduzierter Auflösung häufig ausreichend. Für den Fotodruck kann man die Auflösung problemlos wieder erhöhen. Wer ein Gerät mit Duplex-Einheit besitzt, senkt die Papierkosten, indem er die Seiten beidseitig bedruckt.

Fotos extern drucken lassen: Überlegen Sie, ob Sie wirklich jedes Foto selbst ausdrucken möchten, denn inklusive Fotopapier kann ein solcher Ausdruck schnell auf mehr als 30 Cent kommen. Druckaufträge im Foto-Fachhandel oder bei Online-Anbietern kosten oft nur einen Bruchteil davon.

Nur wirklich Wichtiges drucken: Vom Handbuch bis zur Steuererklärung – vieles muss heute nicht mehr in gedruckter Form vorliegen. Elektronische Unterschriften machen auch digitale Formulare eindeutig identifizierbar. Zahlreiche Markierungstools erlauben es, bei der Überarbeitung auf Textmarker und Papier zu verzichten. Auch unter ökologischen Gesichtspunkten ist es sinnvoll, nur das auszudrucken, was man wirklich schwarz auf weiß benötigt.



Richtige Qualitätsoption wählen:
Eine niedrigere Auflösung und Duplex-Druck sind nur zwei von vielen Möglichkeiten, beim Drucken zu sparen



PLATZ 1 CANON PIXMA MX925

Top in Ausstattung und Qualität



Wer Wert auf sehr gute Qualität und viel Ausstattung legt, ist mit dem Canon Pixma MX925 an der richtigen Adresse: Denn in diesen Disziplinen setzt unser Testsieger die Bestwerte. Ob Texte, Grafiken oder Fotos – die Druckqualität ist stets astrein. Dank Duplex-Einheit bedruckt der Canon automatisch Vorder- und Rückseite. Auch CDs lassen sich direkt bedrucken. Der Pixma MX925 gibt die Dokumente mit einer sehr hohen Auflösung von 9.600 x 2.400 dpi aus. Dank des automatischen Vorlageneinzugs (ADF) erübrigt sich das manuelle Nachlegen beim Kopieren und Scannen. Ein Farbfax hat der

Canon-Printer ebenfalls an Bord. Bedienen lässt er sich trotz des großen Funktionsumfangs einfach und schnell über das 3-Zoll-Touch-Display. An Schnittstellen hat Canon einen USB-Anschluss, LAN und WLAN verbaut. Von iPhone oder iPad können Sie dank AirPrint-Unterstützung direkt drucken, Google Cloud Print unterstützt der MX925 ebenfalls. Auch an eine App zum Drucken und Scannen von mobilen Geräten hat Canon gedacht. Die Betriebskosten sind okay: Eine DIN-A4-Seite in Schwarz-Weiß kostet 1,9 Cent, ein Foto (10x15 cm) 12 Cent. Eine Farbseite ist mit 5,2 Cent aber relativ teuer.

+ Top-Qualität und -Ausstattung, hohe Auflösung, leise

- Lange Druckzeit bei Grafiken, relativ teurer Farbdruck

Preis: ca. 170 Euro

Testurteil: gut (1,8)

WLAN-Drucker bis 200 Euro

Rang	Produkt	Gesamtwertung	Druckkosten (30 %)	Ausstattung (25 %)	Leistung (15 %)	Handling (15 %)	SW/Farbe (Cent)	Seitenpreis (Cent)	Drucktempo Text (5 S) / Foto A4 (min)	Scantempo SW / Farbe (min)	Kopiertempo SW / Farbe (min)	Auflösung Drucken / Scannen (dpi)	Schnittstelle USB 2.0/LAN/WLAN/Pictbridge	Leistungs-Aufnahme Standby (Watt)	Speicherarten SD/SDHC/CF	
1	Canon Pixma MX925	86,2	170	100	65	76	100	89	1,9 / 5,2	0:29 / 2:21	0:07 / 1:18	9.600 x 2.400 / 2.400 x 4.800	■/■/■/■/■/■	Farbe	6,2 □/□/□	
2	Canon Pixma MG4250	80,6	80	98	61	98	62	80	3,0 / 4,5	0:49 / 4:31	0:09 / 2:08	4.800 x 1.200 / 1.200 x 2.400	■/□/■/■/□/□	□	3,4 ■/□/■	
3	Brother MFC-J4510DW	78,8	180	81	79	76	87	71	1,7 / 3,5	0:25 / 2:21	0:13 / 1:42	6.000 x 1.200 / 2.400 x 2.400	■/■/■/■/■/■	Farbe	5,0 ■/□/□	
4	Canon Pixma MG7150	77,8	95	90	63	66	87	82	2,4 / 5,2	0:26 / 2:13	0:10 / 1:20	9.600 x 2.400 / 2.400 x 4.800	■/■/■/■/■/□	□	5,7 ■/□/■	
5	Canon Pixma MG6450	77,4	95	95	63	67	78	77	2,4 / 5,2	0:32 / 2:16	0:09 / 1:13	4.800 x 1.200 / 1.200 x 2.400	■/□/■/■/□/□	□	4,0 ■/□/□	
6	HP Photosmart 7520	76,9	140	96	52	87	77	70	2,5 / 5,6	0:46 / 3:28	0:13 / 0:54	9.600 x 2.400 / 1.200 x 2.400	■/■/■/■/■/■	Farbe	6,6 ■/□/□	
7	HP Officejet 6600	76,7	110	98	75	55	66	70	2,0 / 3,6	0:37 / 2:46	0:12 / 1:27	4.800 x 1.200 / 1.200 x 1.200	■/□/■/■/■/■	Farbe	3,8 □/□/□	
8	Canon Pixma MG5550	75,6	75	94	63	67	67	77	2,4 / 5,2	0:35 / 2:18	0:10 / 1:14	4.800 x 1.200 / 1.200 x 2.400	■/■/■/■/■/■	□	3,2 □/□/□	
9	Canon Pixma MX455	75,1	85	92	55	68	77	80	3,0 / 4,5	0:45 / 3:57	0:08 / 2:03	4.800 x 1.200 / 1.200 x 2.400	■/■/■/■/■/■	Farbe	4,0 □/□/□	
10	Ricoh Aficio SG 3110SFNw	74,6	150	75	92	61	70	62	1,2 / 4,1	0:30 / 4:21	0:18 / 1:00	3.600 x 1.200 / 1.200 x 1.200	■/■/■/■/■/■	S/W	12,0 □/□/□	
11	Epson Expression Premium XP-810	74,2	190	81	45	67	92	100	2,8 / 5,9	0:31 / 3:02	0:10 / 0:48	5.760 x 1.440 / 4.800 x 4.800	■/■/■/■/■/■	Farbe	4,9 ■/□/□	
12	Epson WorkForce 3520DWF	73,6	120	74	66	55	88	90	1,9 / 4,8	0:29 / 5:57	0:11 / 1:19	5.760 x 1.440 / 1.200 x 2.400	■/■/■/■/■/■	Farbe	4,6 ■/□/□	
13	Brother MFC-J650DW	72,7	140	80	54	60	94	80	2,7 / 5,0	0:35 / 2:28	0:18 / 0:45	6.000 x 1.200 / 2.400 x 1.200	■/□/■/■/■/■	Farbe	3,6 ■/□/□	
14	HP Envy 120	72,5	180	93	50	81	56	77	3,3 / 5,7	0:59 / 4:14	0:18 / 2:53	4.800 x 1.200 / 1.200 x 1.200	■/□/■/■/■/■	□	6,5 ■/□/□	
15	Canon Pixma MG3550	71,4	65	90	59	74	62	62	3,0 / 4,5	0:44 / 4:33	0:12 / 0:40	4.800 x 1.200 / 1.200 x 2.400	■/□/■/■/■/■	□	4,4 □/□/□	
16	Brother MFC-J470DW	69,5	110	81	54	56	83	72	2,7 / 5,0	0:36 / 2:28	0:18 / 1:16	6.000 x 1.200 / 1.200 x 2.400	■/■/■/■/■/■	Farbe	3,7 □/□/□	
17	Epson Expression Premium XP-615	67,0	110	74	45	62	65	97	2,8 / 5,9	0:38 / 2:52	0:11 / 0:47	5.760 x 1.440 / 1.200 x 2.400	■/□/■/■/■/■	□	4,9 ■/□/□	
18	Epson Expression Premium XP-510	66,9	80	83	45	57	56	92	2,8 / 5,9	0:36 / 2:53	0:13 / 1:39	5.760 x 1.440 / 1.200 x 2.400	■/■/■/■/■/■	□	4,5 □/□/□	
19	HP Photosmart 5520	66,8	85	94	47	60	52	67	2,5 / 5,6	0:43 / 3:23	0:12 / 1:16	4.800 x 1.200 / 1.200 x 2.400	■/■/■/■/■/■	□	5,3 ■/□/□	
20	HP Envy 4500	64,5	75	90	40	63	53	67	4,2 / 6,1	0:56 / 3:48	0:17 / 0:41	4.800 x 1.200 / 1.200 x 1.200	■/■/■/■/■/■	□	3,3 □/□/□	
21	HP Envy 5530	64,1	100	87	40	62	53	72	4,2 / 6,1	0:52 / 3:42	0:14 / 1:34	4.800 x 1.200 / 1.200 x 1.200	■/■/■/■/■/■	□	4,5 ■/□/□	
22	Epson Expression Home XP-405	61,7	110	85	38	45	58	76	3,0 / 8,0	0:54 / 7:01	0:11 / 0:34	0:14 / 0:32	5.760 x 1.440 / 1.200 x 2.400	■/■/■/■/■/■	□	4,4 ■/□/□
23	Epson WorkForce WF-2510WF	59,6	70	82	37	40	54	78	2,8 / 8,0	0:55 / 3:59	0:10 / 2:28	0:14 / 0:34	5.760 x 1.440 / 1.200 x 2.400	■/■/■/■/■/■	Farbe	2,6 □/□/□

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

PLATZ 11 EPSON EXPRESSION PREMIUM XP-810

Sehr reichhaltig ausgestattet



Der Epson Expression Premium XP-810 sammelt mit einer opulenten Ausstattung viele Punkte: Mit dem Gerät lässt sich drucken, kopieren, scannen und faxen – Letzteres auch in Farbe. Den CD-Druck beherrscht der Epson ebenfalls, zudem sind Duplexeinheit und automatischer Dokumenteneinzug an Bord. Die Druckdateien gelangen per USB, SD/MS-Kartenleser, LAN oder WLAN mit Air-Print-Unterstützung ins Gerät. Auch das Drucken aus der Cloud ist möglich – entweder über eine eigene E-Mail-Adresse bei Epson oder via Google Cloud Print. Darüber hinaus stellt Epson eine App

für iOS und Android zur Verfügung, die das direkte Drucken vom und Scannen aufs Smartphone erlaubt. Weiterer Pluspunkt: Trotz der zahlreichen Funktionen ist die Bedienung komfortabel. Texte und Grafiken bringt der Epson einwandfrei und relativ flott zu Papier. Obwohl der XP-810 als Fotodrucker ausgelegt ist – er verfügt etwa über fünf Farbpatronen –, erreicht er beim Fotodruck nur die Note „Gut“: Die Bilder könnten sattere Farben aufweisen und heller sein; ein Ausdruck (10x15 cm) ist mit 23 Cent relativ teuer. Auch beim Text- und Grafikdruck zählt der Epson nicht zu den Günstigsten.

+ Sehr gute Ausstattung, Top-Handling, Remote-Treiber

- Hohe Druckkosten, mäßige Kopierqualität

Preis: ca. 190 Euro

Testurteil: befriedigend (2,6)

QNAP

Leistungsstarke
und zuverlässige
Technologien

QvPC Technologie



- Ihr NAS als PC nutzen
- Integrierter XBMC-Medienplayer
- HDMI-Ausgang für direkte, lokale Wiedergabe
- Rationalisierte Systeminstallation

Virtualization Station



- Unterstützt Windows, Linux und UNIX
- Import/Export von VMs
- Schnappschüsse für Sicherung und Wiederherstellung
- Kompatibel mit VM-Märkten

QNAPs einzigartige Transkodierungstechnologie mit 7.1-Kanal



- Echtzeit und Offline-Transkodierung
- Automatische/manuelle Medienkonvertierung
- Video-On-Demand-Streaming
- Kompatibilität mit mehreren Geräten

High-Performance hat einen neuen Namen: die neue QNAP-TSx51 Serie

Erstmalig mit QvPC Technologie



Leistungsstarke Funktionen:



Intel, das Intel-Logo, Celeron und Celeron Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA Staaten und/oder anderen Ländern.

Einfach und unkompliziert für Ihre Anwendung Zuhause:

- Mehr als 120 Apps zum Herunterladen und zur Verwendung vom QTS App Centre
- Umfassende Multimedia-Apps für den täglichen Unterhaltungsbedarf
- Zugriff auf Ihre Daten und Verwaltung Ihres NAS mit mobilen Apps



Konkurrenzlose
Heim/SOHO-Multimediacenter-Serie



QNAP SYSTEMS, INC.

Copyright © 2014 QNAP Systems, Inc. All rights reserved.



Hier kaufen



Produktinfo