Kaufberatung für kompakte und günstige Netzwerkspeicher (NAS)

Kaufberatung für kompakte und günstige Netzwerkspeicher (NAS)

[expand title="mehr lesen…"]

Datenhäufchen

Kaufberatung für kompakte und günstige Netzwerkspeicher (NAS)

NAS-Fertiggeräte sind sehr flexibel nutzbar: Sie stellen nicht bloß mehrere Terabyte Daten im Netzwerk bereit, sondern lassen sich zu funktionsreichen Mini-Servern erweitern. Wir zeigen die Technik aktueller NAS ab 130 Euro und was Sie davon für Ihr Homeoffice brauchen. Von Christof Windeck

- Kaufberatung für günstige NAS Seite 16
- Test: 2-Bay-NAS ab 130 Euro Seite 20
- NAS-Firmwares im Vergleich Seite 26

Die Abkürzung NAS steht für Network Attached Storage, also

Massenspeicher mit Netzanbindung, manchmal auch lapidar Netzwerkfestplatten genannt. Die zu Preisen ab rund 100 Euro verkauften NAS-Boxen zum Selbstbestücken mit Festplatten können aber viel mehr als Daten speichern und diesen Dienst für alle Geräte im lokalen Netz bereitstellen. Denn ihre vom jeweiligen Hersteller gepflegte Firmware – gemeint ist damit fast immer ein maßgeschneidertes Betriebssystem mit Linux-Kern – hat eine Fülle eingebauter Funktionen und lässt sich mit Plug-ins komfortabel erweitern. Dann arbeiten NAS-Boxen etwa auch als Medienserver für Fotos, Videos und Musik, dienen als lokales Backup-Ziel und holen Cloud-Funktionen ins eigene Heim. So muss man vertrauliche Daten nicht mehr in die Hände mehr oder weniger vertrauenswürdiger Cloud-Dienstleister geben.

NAS-Boxen lassen sich leicht mit Festplatten bestücken, meistens braucht man kein Werkzeug dazu.

Das Angebot an NAS-Boxen ist riesig, allein von den Marktführern Synology und Qnap findet man über 100 Geräte im Handel. Wir konzentrieren uns in dieser Kaufberatung auf günstige Netzwerkspeicher mit zwei Laufwerksschächten (Drive Bays), auch 2-Bay-NAS genannt. Sie bieten ausreichend

Kapazität fürs typische Homeoffice und auf Wunsch Schutz vor Festplattenausfällen. Viele sind leise und sparsam, stören also nicht bei der Arbeit (siehe Test auf S. 20). Wer mehr Platz braucht, aber keine weiteren Funktionen, findet die Technik der günstigen Geräte auch in NAS für bis zu vier Platten.

NAS oder nicht?

Ein zentraler Netzwerkspeicher lässt sich auch ohne NAS-Box einrichten, beispielsweise mit einem Raspberry Pi oder mit den NAS-Funktionen eines ohnehin vorhandenen (WLAN-)Routers. Beide Ansätze bringen aber erhebliche Einschränkungen. So eignet sich ein Raspi-NAS nur für Menschen mit ausreichendem Wissen zu Linux und Hardware. Ein Router-NAS bietet nur einen Bruchteil der Funktionen typischer NAS-Boxen und meist viel weniger Performance. Vor allem aber muss man beim Router-NAS eine externe USB-Platte anschließen, was Bedienungsfehler begünstigt: Zieht man versehentlich das USB-Kabel ab, während noch jemand via Netzwerk auf die Platte schreibt, droht Datenverlust. Diese Ansätze taugen also nur für simple Anwendungen, beispielsweise um Kopien von andernorts sicher gespeicherten Mediendateien für den Netzwerkzugriff bereitzustellen.

Auch fast jeder PC lässt sich zum NAS umfunktionieren, etwa indem man unter Windows oder Linux Dateifreigaben einrichtet oder NAS-Software wie TrueNAS oder OpenMediaVault installiert. Mancher ältere PC schluckt aber bei Dauerbetrieb unnötig viel Strom oder rauscht laut, mit einem neu gekauften Mini-PC wiederum wird das NAS teurer als eine fertige Box. Tipps für Heimserver-Hardware liefern mehrere c’t-Artikel [1, 2, 3, 4].

Die Alternativen demonstrieren mit ihren Nachteilen die Vorzüge fertiger NAS-Boxen: Letztere schützen Festplatten mechanisch und kühlen sie leise mit einem temperaturgesteuerten Lüfter. In die NAS-Hardware der etablierten Marken fließt jahrelange Erfahrung ein, zudem

pflegen die Hersteller Kompatibilitätslisten für Festplatten, was das Risiko von Pannen senkt. Man bekommt ein Komplettgerät aus der Serienfertigung inklusive Support, Dokumentation sowie mit vorhersagbarer Leistungsaufnahme. Vor allem aber erleichtern die über mehrere Generationen optimierten NAS-Firmwares die Einrichtung eines Netzwerkspeichers enorm und mindern das Risiko fataler Bedienungsfehler. Die großen Hersteller liefern auch recht zuverlässig Updates, die Sicherheitslücken schließen – allerdings gilt das nicht für jedes nachträglich installierte Plug-in.

Zur sicheren und zuverlässigen NAS-Konfiguration sind jedoch einige Grundkenntnisse nötig, vor allem sollte man sich mit den Konzepten der Nutzerverwaltung und von Zugriffsberechtigungen beschäftigen. Ausführliche Hinweise zur sicheren NAS-Konfiguration liefern wir in einer kommenden c’t-Ausgabe.

Für den Einsatz im Homeoffice braucht ein NAS nicht mehr - Anschlüsse als Gigabit-Ethernet und USB 3.0 (rechts); ein - zweiter Ethernet-Port ist ebenso verzichtbar wie eine eSATA-- Buchse (links, rot) zur Erweiterung.

NAS-Funktionen

Jeder NAS-Hersteller pflegt sein eigenes Firmware-Ökosystem, auf das der Artikel ab Seite 26 näher eingeht. Die grundsätzlichen Funktionen gleichen sich, weil es letztlich um sogenannte File-Server geht. In der NAS-Box sitzt dazu ein sparsamer Prozessor, auf dem ein angepasstes Linux läuft. Letzteres bindet die Festplatten-, USB- sowie Netzwerkschnittstellen ein, verwaltet den Speicherplatz der eingebauten Datenträger sowie die Rechte der Nutzer, die darauf Zugriff haben sollen.

Ein NAS arbeitet normalerweise ohne Bildschirm, Tastatur und Maus, man konfiguriert es per Browser über seine Web-Oberfläche. Dort richtet man üblicherweise sogenannte Dateifreigaben (Shares) ein, auf die anschließend bestimmte Nutzer(-gruppen) Zugriff haben – und andere nicht (Datenschutz). Jedes NAS ermöglicht Datenzugriff über das Windows-Freigabenprotokoll Server Message Block (SMB), früher auch Common Internet File System (CIFS) genannt. Windows-Rechner können eine SMB-Freigabe als Backup-Ziel nutzen, das ist mit die wichtigste Funktion fürs Homeoffice. Mit SMB kann praktisch jeder aktuelle PC umgehen, egal ob mit Windows, Linux oder Apples macOS; auch für Smartphones und Tablets mit Android oder iOS gibt es passende Apps.

Alle NAS unterstützen noch weitere Netzwerkprotokolle, etwa um Apple-Rechner mit der Backup-Funktion Time Machine anzubinden oder für WebDAV-Freigaben. Üblich sind auch Medienserver-Funktionen: Die stellen Video-, Musik- und Bilddateien so im Netz bereit, dass sie etwa Smart-TVs mit UPnP-Funktionen abspielen können.

Mit Plug-ins aus dem Online-Store des jeweiligen NAS-Anbieters lassen sich viele weitere Server-Funktionen nachrüsten, etwa smarte Backup-Dienste oder Cloud-Ersatzfunktionen wie NextCloud. Letztere sind allerdings für die meisten Nutzer nur sinnvoll, wenn sie auch außerhalb des eigenen Netzwerks funktionieren, also von unterwegs – und hier wird es kompliziert: Wer sein NAS etwa per Portweiterleitung und DynDNS-Dienst aus dem Internet erreichbar macht, reißt dabei leicht Sicherheitslücken auf. Für einen heimischen Cloud-Ersatz setzt man besser auf eine VPN-Verbindung ins Heimnetz [5, 6, 7].

RAID

Festplatten sind mittlerweile mit bis zu 18 TByte Kapazität erhältlich, was für die allermeisten Heimbüros genügt. Man kann im 2-Bay-NAS auch eine einzelne Platte betreiben: Das

spart Geld und Strom und reicht oft aus, wenn man wirklich regelmäßige Backups pflegt. Weil Festplatten wie jede andere Hardware jederzeit ausfallen können, ist es aber schlauer, eine zweite Platte im NAS für einen redundanten Verbund aus zwei Laufwerken einzusetzen, ein sogenanntes RAID 1. Dabei schreibt das NAS alle Daten gleichzeitig auf beide Laufwerke; fällt eines aus, gehen keine Daten verloren. Dennoch ersetzt ein RAID kein Backup, weil es weder vor versehentlichem Löschen schützt noch vor Verschlüsselungstrojanern oder dem Ausfall der NAS-Hardware. Ein NAS ist zwar ein gutes Backup-Ziel für PCs, aber es sollte stets mindestens eine weitere Kopie auf einem anderen Speichermedium geben, das nicht ständig am Netz hängt und möglichst nicht am gleichen Ort lagert – also auf einer USB-Platte oder verschlüsselt in der Cloud [8]. Manche NAS erledigen Letzteres per Plug-in automatisch.

Geradezu leichtsinnig ist es, zwei NAS-Platten zu einem zwar schnelleren und größeren, aber auch fehleranfälligeren RAID-0-Verbund zu koppeln – dann vernichtet ein einzelner Plattendefekt *sämtliche* Daten, weil sie streifenweise auf beide Platten verteilt sind (Stripeset). Auch beim sogenannten JBOD, das den addierten Platz beider Platten zu einem einzigen logischen Volume zusammenfasst, drohen Probleme. Wird der Platz knapp, rüstet man besser eine größere Disk nach.

Alle drei großen Festplattenhersteller verkaufen Laufwerke speziell für kleine NAS; achten Sie auf ein Modell mit konventioneller Aufzeichnung, also ohne SMR-Technik wie bei - dieser WD Red.

Speed

Aktuelle 100-Euro-NAS haben Gigabit-Ethernet-(GE-)Buchsen, die bis zu 115 Megabyte Daten pro Sekunde übertragen. Eine einzelne moderne Platte schafft in ihren schnellsten Zonen noch mehr und genügt also, um große Dateien so schnell wie möglich zu kopieren. Wenn das NAS 100 MByte/s schafft, dauert der Transfer einer Backup-Datei oder eines DVD-Images mit jeweils 4 GByte Umfang weniger als 50 Sekunden. Beim Zugriff auf viele kleine Dateien sinkt die Transferrate enorm – das lässt sich aber nur bis zu einem gewissen Grad optimieren und selbst das ist teuer, weil man ein NAS mit viel RAM und SSD-Bestückung braucht. Das lohnt sich für Kleinbüros ebenso selten wie ein schnellerer Ethernet-Anschluss mit 2,5-Gigabit/s-Ethernet (2,5Base-T) oder gar 10GE: Um das

auszureizen, braucht man auch einen schnellen Switch sowie die passenden Anschlüsse am PC.

Wenn Sie Ihr NAS vor allem per WLAN nutzen, dann können Sie die volle Transferrate selbst mit Wi-Fi 6 nur dann ausschöpfen, wenn sich das Notebook nahe beim WLAN-Router befindet. Die WLAN-Transferrate sinkt mit wachsender Entfernung rasch. Anders gesagt: Wenn das Notebook meist eine schwache WLAN-Verbindung hat, brauchen Sie kein schnelles NAS. Müssen Sie sehr häufig große Dateien übertragen, dann nehmen Sie besser ein Ethernetkabel. Für Notebooks ohne Ethernet gibt es USB-GE-Adapter ab etwa 15 Euro; sie brauchen einen USB-3.0-Port, USB 2.0 ist zu lahm.

Obwohl die meisten NAS-Prozessörchen AES-Beschleuniger zum Verschlüsseln von Daten beim Schreiben auf die Platten haben, kann die Transferrate deutlich sinken. Sie müssen selbst abwägen, wie stark das stört. Wer Kundendaten auf dem NAS ablegen möchte, sollte die Verschlüsselung mindestens für eine dafür reservierte Freigabe aktivieren – zu leicht geraten Daten in falsche Hände, etwa wenn man das Gerät zur Reparatur einschickt.

Fürs Backup auf eine externe Festplatte sollte das NAS eine USB-3.0-Buchse haben (auch als USB 3.2 Gen 1 bezeichnet); das ist selbst bei günstigen Geräten inzwischen der Fall.

NAS-Festplatten

Wie viel Speicherplatz ein NAS haben soll, lässt sich nicht pauschal beantworten, weil es dabei auf Ihre individuellen Wünsche ankommt. Als Backup-Ziel fürs Homeoffice braucht man aber zunächst nicht viel mehr als die doppelte bis dreifache Kapazität der SSDs und Platten der eigenen Computer. Kaufen Sie keine extrem überdimensionierten Laufwerke, nicht bloß weil sie teuer sind, sondern auch weil sie nicht ewig leben. Sinnvoller ist es, nach drei bis vier Jahren einen Umzug auf größere und dann auch frische Platten einzuplanen. Die alten

kann man dann als zusätzliches Backup einlagern.

Zwar lassen sich grundsätzlich fast alle Platten im NAS verwenden; in die meisten passen sogar die sparsameren und leiseren 2,5-Zoll-Laufwerke für Notebooks. Es ist aber ratsam, sich an die Kompatibilitätslisten des NAS-Herstellers zu halten und davon Platten auszuwählen, die speziell für den NAS-Betrieb ausgelegt sind. Alle drei verbliebenen Festplattenhersteller Seagate, Toshiba und Western Digital (WD) bieten für kleine NAS spezielle Laufwerksfamilien an. Deren Eigenschaften (und Preise) liegen zwischen jenen für Desktop-PCs und jenen für große NAS und „Enterprise"-Server. Anders als Desktop-Typen sind die NAS-Versionen für Dauerbetrieb ausgelegt, vertragen Vibrationen durch andere Platten im gleichen System besser und arbeiten relativ sparsam. Sie drehen aber langsamer als die schnelleren Typen für größere Server, kompensieren Vibrationen nicht aktiv und sind für geringere jährliche Datentransfermengen ausgelegt. Letzteres dürfte im Homeoffice aber nicht ausschlaggebend sein.

Eine bekannte Plattenbaureihe für kleine NAS ist die WD Red, die mittlerweile WD Red Plus heißt. Allerdings verärgerte WD Mitte 2020 einige Käufer mit verwirrenden Datenangaben: So lieferte man stillschweigend WD-Red-Platten mit der Aufzeichnungstechnik Shingled Magnetic Recording (SMR), die in manchen Konstellationen zu Problemen führen kann. Besser für kleine NAS ist Conventional Magnetic Recording (CMR) – und genau diese Technik steckt in der WD Red Plus. Außerdem verkaufte WD Platten der „5400-Touren-Klasse", deren Magnetscheiben tatsächlich 7200-mal pro Minute rotieren und dafür etwas mehr Strom schlucken.

Die zur WD Red Plus vergleichbare Toshiba-Baureihe heißt schlicht „NAS Drive", Seagate empfiehlt die Serie „Ironwolf". 4-TByte-Modell der genannten Plattenfamilien kosten ab 90 Euro, 2- und 3-TByte-Modelle sind nur wenig billiger und lohnen sich deshalb nicht mehr. Bei NAS-Platten mit 6 und 8

TByte zahlt man ähnlich viel pro Terabyte wie bei den 4-TByte-Typen, ab 10 TByte wird es teurer. Platten ab 8 TByte gibt es auch mit Heliumfüllung, die bei gleicher Kapazität und Drehzahl etwas sparsamer arbeiten.

Ein NAS lässt man üblicherweise ständig laufen, die meisten schalten ihre Platten nach einiger Zeit ohne Zugriffe automatisch ab. Einfache NAS nehmen im Leerlauf mit stehenden Platten rund 5 bis 15 Watt Leistung auf. Bei einem Strompreis von 30 Cent pro Kilowattstunde summiert sich das auf 13 bis 40 Euro jährlich. Bei Zugriffen braucht der NAS-Prozessor mehr Strom und jede Platte zwischen 4 und 8 Watt, folglich stehen in diesem Beispiel zwischen 13 und 31 Watt an. Weil ein NAS im Homeoffice selten mehr als je vier Stunden an 230 Werktagen im Jahr Daten überträgt, kommen dafür bloß 4 bis 9 Euro hinzu, in der Summe ergeben sich also 17 bis 48 Euro. Würden die Platten ständig drehen, wären es stattdessen zwischen 34 und 103 Euro.

Guter Standort

Festplatten vertragen Stöße und Hitze schlecht. Auch Staub, Schmutz, Feuchtigkeit (Keller, Küche) sowie Vibrationen anderer Geräte (Drucker) können NAS-Probleme verursachen. Im Homeoffice sollte ein NAS zudem außerhalb der Reichweite von Kindern und Haustieren stehen. Wenn es im Stromnetz an Ihrem Wohnort öfters zu Störungen kommt, schützt eine unterbrechungssichere Stromversorgung (USV) vor Hardware-Defekten und daraus resultierendem Datenverlust [9].

Denken Sie an regelmäßige Backups und den Datenschutz, vor allem wenn Sie Daten von Kunden und Kollegen verarbeiten (DSGVO). Dabei hilft Verschlüsselung. *(ciw@ct.de)*

1. Literatur
2. Carsten Spille, Speicher-Quader, Flexibler Heimserver mit ECC-RAM, c’t 18/2020, S. 112
3. Carsten Spille, FAQ: Heimserver-Variationen, c’t 23/2020, S. 178

4. Christof Windeck, Netz-Zentrale, Tipps zur Server-Auswahl für kleine Netze, c’t 18/2020, S. 106
5. Ernst Ahlers, Wandelbarer Speicher, TerraMaster F2-221: NAS oder Mikroserver nach Wunsch, c’t 8/2019, S. 80
6. Urs Mansmann, Tunnel durchs Internet, Mobile Geräte mit VPN sicher ins Netz bringen,c’t 3/2016, S. 126
7. Peter Siering, Schutz ausrollen, Den eigenen VPN-Server mit WireGuard bauen, c’t 15/2019, S. 166
8. Andrijan Möcker, Schwesterkiste, Fritzbox 4040 mit OpenWrt betreiben, c’t 10/2019, S. 28
9. Holger Bleich, Auf Eis gelegt, Daten langfristig in der Cloud sichern , c’t 22/2020, S. 72
10. Rudolf Opitz, Blackout-Versicherung, Günstige USVs für den Büro-PC , c’t 3/2018, S. 110

Datenheim

Heimcloud-Grundlage: Vier NAS-Leergehäuse zum Selbstbestücken

Ein Netzwerkspeicher für Familie, WG oder Kleinfirma muss kein Vermögen kosten: Ein Terabyte RAID-gesicherten Speicherplatz kann man schon für weniger als 300 Euro ins LAN stellen, wovon etwa die Hälfte aufs NAS-Leergehäuse entfällt. Vier Exemplare dieser Klasse traten im c’t-Labor gegen ein doppelt so teures Modell an. Von Ernst Ahlers

Der Datenspeicher im LAN ist nicht nur für zentral gelagerte Dateien und PC-Backups nützlich: Er kann auch als Medienserver Musik und Videos ans Smart-TV liefern. Will man sich von Google lösen, dient das NAS mit Software-Erweiterungen (Apps aus den Hersteller-Repositorys) auf Wunsch auch als aus dem Internet erreichbarer Cloud-Server für Kontakte, Termine und

Notizen. Die zentrale Sicherung von Fotos und Videos von Familien-Smartphones per App fällt als Dreingabe ab.

Eine Übersicht der Funktionen gängiger NAS-Betriebssysteme finden Sie im folgenden Beitrag ab Seite 26, hier geht es um die Hardware-Ausstattung und Leistungsfähigkeit günstiger NAS-Leergehäuse mit zwei Massenspeicherplätzen zum Selbsteinbauen von Festplatten oder SSDs. Davon haben wir vier ins Labor geholt: Netgear ReadyNAS 212, QNAP TS-230, Synology DS220j und Western Digital (WD) My Cloud EX2 Ultra. Das TerraMaster F2-210 liegt ebenfalls in der 150-Euro-Preisklasse, seinen Kurztest finden Sie in c’t 20/2019 auf Seite 80. Ein Asustor AS5202T für rund 300 Euro gibt den Ausblick, welchen Mehrwert eine etwas größere Investition erkauft.

Die Leergehäuse bestückten wir jeweils mit zwei NAS-Festplatten Seagate ST4000VN008 zu je 4 Terabyte. Bei dieser Kapazität bekommt man zurzeit den meisten Speicherplatz fürs Geld. In der RAID-1-Zusammenstellung (Spiegelung, sichert gegen Festplattendefekt) ergibt sich eine Nettokapazität von ebenfalls 4 Terabyte. Die Geräte unterstützen zwar auch Konfigurationen für die doppelte Speichergröße, aber die sollten Sie meiden, siehe Abschnitt „RAID“ auf Seite 18.

Beim Einrichten per Browser folgten wir den Vorgaben der Software-Assistenten, so es welche gab, und maximierten gegebenenfalls den bereitgestellten Speicherplatz. Manche Geräte bieten nämlich die Möglichkeit, Kapazität für Snapshots zu reservieren. Die schützen zwar vor Datenverlust durch Fehlbedienungen oder Verschlüsselungstrojanerbefall, indem man ältere Dateiversionen „zurückholen“ kann. Aber dabei geht ein großer Teil der NAS-Kapazität für Schattenkopien drauf, was nicht jeder investieren will. Ein regelmäßig aufgefrischtes Offline-Backup auf ans NAS gesteckte USB-Massenspeicher erfüllt den Zweck meist genauso gut.

Praktische Aspekte

USB-Buchsen an der Frontseite gibt es in diesem Testfeld nur bei Asustor, Netgear und QNAP. Wer die eben erwähnte Backup-Platte anschließen will, muss bei Synology und WD das Gerät im Betrieb eventuell drehen oder verschieben. Beides birgt eine Headcrash-Gefahr für die laufenden Festplatten. Eine halbmeterlange USB-3.0-Verlängerung für ein paar Euro, deren Buchse man nach vorn legt, ermöglicht einen risikoarmen Anschluss des Backup-Mediums.

Bei den günstigen Geräten ist das RAM nicht erweiterbar. Zumindest beim TS-230 wäre das aber sinnvoll, falls man etwa per Docker-Add-on Serverfunktionen nachrüsten möchte, die es im Hersteller-Repository nicht gibt. Wer mit dieser Absicht zum AS5202T greift, der sollte gleich dessen RAM aufs Maximum von 8 GByte erweitern. Dann können auch mehrere schwergewichtige Container gleichzeitig laufen, die einige Hundert MByte belegen, wie etwa Nextcloud und seine Office-Erweiterung Collabora.

Angeschlossen

Viele einfache NAS haben nur einen Gigabit-Ethernet-Port, Netgears ReadyNAS 212 hingegen zwei. Per Link Aggregation lässt sich damit der Durchsatz steigern, aber nur, wenn zwei PCs gleichzeitig aufs NAS zugreifen und der LAN-Switch die Funktion unterstützt. Das dürfte in den meisten kleinen Netzen entbehrlich sein.

Das AS5202T hat ebenfalls zwei LAN-Buchsen, die als Multigigabit-Ethernet-Ports (NBase-T) sogar bis zu 2,5 GBit/s entsprechend 2500 MBit/s transportieren. Von der Verdoppelung profitiert aber nur, wer auch das restliche Netzwerk aufrüstet, also einen NBase-T-fähigen Switch und passende LAN-Adapter für die PCs anschafft [1].

Für den Heimeinsatz interessanter dürfte der HDMI-Videoausgang

des AS5202T sein: Durch Installieren des Software-Add-ons Asustor Portal wird das NAS zum Medienabspieler, der Videos bis zur 4K-Auflösung an Bildschirme ausliefert. Mit weiteren Plug-ins kann man auch Video-on-Demand-Filme von Amazon Prime Video, Disney+ und Netflix abspielen. Zum bequemen Bedienen der dann auf dem TV-Gerät angezeigten grafischen Oberfläche braucht es noch eine USB-Tastatur/Maus-Kombi. Solch eine Funktion bietet QNAP bei seinen teureren NAS-Modellen ebenfalls an.

Das zum Vergleich mitgetestete, teurere Asustor AS5202T hat den anderen Geräten einen HDMI-Videoausgang voraus. Seine beiden LAN-Ports arbeiten mit maximal 2,5 GBit/s (NBase-T) statt 1 GBit/s.

Den Funktionsumfang werteten wir ausgehend von „Zufriedenstellend“, für das ein Grundstock essenzieller Funktionen gegeben sein musste (Windows-Dateifreigaben per SMB/CIFS, SMART-Überwachung der Massenspeichergesundheit, Admin-Alarmierung bei Problemen mindestens per E-Mail, Unterstützung externer USB-Massenspeicher für Backups et cetera). Die Note verbessert sich, wenn die Geräte auch die flexiblere Verschlüsselung auf Freigabeebene bieten oder der Hersteller ein Synchronisationstool auch für andere Betriebssysteme als Windows bereitstellt.

Steht die besonders nützliche Docker-Erweiterung zur Verfügung, die das NAS zum universellen Server macht, klettert die Note nochmals. Einen Abzug hätte es gegeben, wenn die Verschlüsselung der gespeicherten Daten weder auf Volume-Ebene noch per einzelner Freigabe möglich ist. Diese Verschlüsselung schützt vertrauliche Daten, wenn das NAS oder seine Festplatten etwa bei einem Einbruch abhandenkommen.

Ausgemessen

Was die NAS-Gehäuse mit der von uns gewählten Festplattenbestückung zu leisten vermögen, haben wir mit dem c’t-NAS-Benchmark ermittelt [2]. Typischerweise stellt sich der höchste Durchsatz beim Zugriff auf große Dateien ein, im Test 10 × 400 MByte. Den Transfer vieler kleiner Dateien – 1000 × 256 KByte – bremsen die Latenzen in den PC- und NAS-Betriebssystemen.

Die Probanden konnten die maximale Datenrate ihrer Gigabit-Ethernet-Ports (1000 MBit/s entsprechend rund 115 MByte/s auf Anwendungsebene) bei großen Dateien erfreulicherweise weitgehend ausschöpfen (siehe Balkendiagramm auf Seite 21). Mit seinen extraschnellen Ports vermochte das teurere AS5202T sich indes ein gutes Stück nach oben abzusetzen. Welches der beim Einrichten wählbaren Dateisysteme (EXT4 oder BTRFS) man nimmt, machte dabei keinen spürbaren Unterschied. Mal hatte das eine, mal das andere die Nase vorn.

Für „sehr guten“ Durchsatz musste ein Prüfling mindestens gerundete 100 MByte/s beim Schreiben und Lesen großer Dateien schaffen. Eine gute Note resultierte, wenn er die Grenze bei einer Datenrichtung knackte. Für ein „Zufriedenstellend“ mussten es mindestens 80 MByte/s in eine Richtung sein. Eine schlechte Note hätte es gegeben, wenn dieser Wert in beiden Richtungen unterschritten worden wäre. Ver- oder entschlüsselt der NAS-Prozessor die Daten, dann sinkt dabei die Datenrate mehr oder weniger stark und damit bei manchen Geräten auch die Note.

SMB-Durchsatz eines Clients über Gigabit-Ethernet

Dateigruppe	1000 × 256 KByte		100 × 2 MByte		10 × 400 MByte	
	schreiben	lesen	schreiben	lesen	schreiben	lesen
	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶
Unverschlüsselt						
Asustor AS5202T (EXT4)	22	12	84	37	153	169
Asustor AS5202T (BTRFS)	19	11	77	44	163	180
Netgear ReadyNAS 212	5	12	65	35	68	109
QNAP TS-230	4	6	45	34	106	107
Synology DS220j	5	10	45	36	106	111
WD My Cloud EX2 Ultra	6	9	64	30	84	95
Verschlüsselt						
Asustor AS5202T (EXT4)	15	14	55	33	131	165
Asustor AS5202T (BTRFS)	16	12	61	40	96	181
Netgear ReadyNAS 212	5	7	39	31	61	76
QNAP TS-230	4	6	44	32	99	105
Synology DS220j	5	10	46	36	108	109
WD My Cloud EX2 Ultra	10	10	47	30	75	82

alle Werte in MByte/s, gemessen mit c't-NAS-Bench aus/auf RAM-Disk, Windows-10-PC mit Core i3-6300 und 10GE-NIC Asus XG-C100C

Flotterer Massenspeicher

SATA-SSDs statt Festplatten im NAS können bei schneller LAN-Anbindung und sequenziellem Zugriff auf große Dateien sehr hohe Durchsätze bis in die Region von 1000 MByte/s ermöglichen [3]. In günstigen Netzwerkspeichern bringen sie jedoch selten einen Vorteil, was wir stichpunktartig bei den Geräten von QNAP und Synology überprüften. Einzig das Lesen mittelgroßer Dateien (100 × 2 MByte) lief mit rund 50 Prozent Gewinn so viel schneller, dass man es in der Praxis auch spürt.

Bei großen Dateien konnten die Probanden ihre Gigabit-Ports schon mit Festplatten voll auslasten. Das AS5202T hingegen vermochte mit seinen 2,5 GBit/s flotten Multigig-Ports und SSD-Einsatz auch große Dateien schneller anzunehmen und

auszuliefern: Beim Lesen kletterte der Durchsatz von rund 170 MByte/s auf etwas über 270 MByte/s. Beim Schreiben legte das Asustor-NAS mit SSDs aber nur beim Zugriff auf eine unverschlüsselte Freigabe merklich zu (202 statt 153 MByte/s).

Zufällig schneller

Geht es um zufällige Schreib- und Lesezugriffe über eine Windows-Freigabe auf eine auf dem NAS liegende Datei, beispielsweise eine von mehreren Nutzern verwendete Datenbank, dann kann eine SSD-Bestückung aber auch bei den günstigen Geräten einen deutlichen Schub bringen. Das überprüften wir mit dem Diskspd-Benchmark von Microsoft (ct.de/yd2e).

Bei 4 KByte Blockgröße und einem Schreib-/Lese-Mix von 20 zu 80 Prozent leistete das TS-230 mit Festplattenbestückung 140 Schreib- und 570 Lesevorgänge pro Sekunde (IOPS). Mit SSDs verzwölffachte sich das auf 1730 und 6920 IOPS. Beim DS220j mit seinem viel kleineren RAM (0,5 statt 2 GByte) fiel die SSD-Steigerung mit dem Faktor 44 noch weit höher aus: von 30/120 auf 1330/5300 IOPS.

Diese Werte darf man aber nur als Tendenz ansehen. Obwohl wir die mit zufälligen Daten gefüllte Testdatei mit 12 GByte so groß wählten, dass sie nur zu einem kleinen Teil in den RAM-Puffer der NAS passte, ergaben wiederholte Messungen bei einzelnen Prüflingen stark streuende Ergebnisse. Weil die Resultate so nicht zum Vergleich taugen, haben wir die IOPS-Leistung aus der Ergebnistabelle weggelassen.

Brummkreisel

Wer sich einen Netzwerkspeicher ins Wohnzimmer, Homeoffice oder Büro stellt, kriegt das Laufgeräusch der installierten Festplatten zu Gehör. Dazu kommt bei den meisten NAS das leichte Surren eines langsam drehenden Lüfters, doch unsere Prüflinge blieben dabei so leise, dass es bei einem halben Meter Messabstand für eine gute (0,5 bis unter 1,0 Sone) oder

sehr gute Geräuschnote reichte (unter 0,5 Sone). Wenn das Gerät die Festplatten schlafen legt, weil längere Zeit keine Zugriffe geschehen (einstellbarer Idle Timeout), dann wird es leiser, meistens deutlich.

Beim Asustor AS5202T müssen wir diesen Idle-Wert schuldig bleiben, weil die Platten im Test nie längere Zeit aus blieben, sondern auch ohne äußere Zugriffe nach einigen Sekunden bis einer halben Minute von selbst wieder anliefen. Außerdem traten im Idle-Zustand ebenfalls ohne äußeren Grund zeitlich unregelmäßig Kopfbewegungen mit einhergehendem Seek-Geräusch (leises Klackern) auf, sodass wir dort nur einen Bereich angeben können.

Fazit

Grobe Patzer leistete sich keiner der getesteten Prüflinge. Das preisgünstigste NAS-Gehäuse im Test, WDs My Cloud EX2 Ultra, erfüllt grundlegende Ansprüche. Wegen seines sporadisch sirrenden und damit akustisch auffälligen Lüfters stellt man das Gerät aber lieber abseits von Wohn- und Arbeitsbereichen auf.

Das ReadyNAS 212 von Netgear ist schon etwas besser ausgestattet und hinterließ einen soliden Eindruck, ist aber vergleichsweise teuer und dürfte wegen seiner überdurchschnittlichen Idle-Leistungsaufnahme höhere Stromkosten zeitigen als der Rest.

Um die NAS-Krone streiten wie üblich QNAP und Synology. In Sachen Performance und Energieeffizienz schenken sich TS-230 und DS220j nichts. Doch das QNAP-Modell lockt mit viermal so großem Hauptspeicher und Docker-Unterstützung; es ist auch ein Quäntchen leiser, aber nicht mal teurer als der Synology-Konkurrent.

Was mit mehr Kapitaleinsatz möglich ist, demonstriert das AS5202T: höherer Durchsatz dank Multigigabit-Ethernet,

Mediaplayer-Option per HDMI-Ausgang, RAM-Aufrüstbarkeit für große Docker-Container. Wenn Asustor noch an den Details feilt, könnte das Gerät Ihr nächstes NAS werden. *(ea@ct.de)*

Asustor AS5202T

Das AS5202T spielt preislich in einer anderen Liga als das restliche Testfeld. Das merkt man an der Hardware-Ausstattung: Ein x86-Prozessor nebst Docker-Unterstützung bahnt den Weg zu einer riesigen Auswahl von Funktionserweiterungen abseits des Herstellerangebots. Das RAM ist passend dazu vergrößerbar, die NBase-T-LAN-Ports liefern mehr als die doppelte Datenrate und per HDMI-Ausgang taugt das Gerät auch als Filmabspieler.

Auch bei der Software kommt Asustor immer näher an die NAS-Giganten QNAP und Synology heran, doch bei Details hakelt es: Im Test legten sich die Festplatten nicht zuverlässig schlafen. Lässt man sie der unmittelbaren steten Verfügbarkeit halber ohnehin durchlaufen, ist das aber einerlei.

- schnelle LAN-Ports
- RAM erweiterbar
- Idle-Timeout unzuverlässig

Netgear ReadyNAS 212

Netgear ist mit der ReadyNAS-Serie schon lange im Markt. Das merkt man am vergleichsweise großen Add-on-Angebot im Hersteller-Repository (apps.readynas.com). In Sachen Energiebedarf ist das RN212 jedoch nicht auf aktuellem Stand, bringt aber immerhin zwei LAN-Ports für Durchsatzsteigerung per Link Aggregation mit, worauf das restliche LAN eingerichtet sein muss.

Vom Aufbau her wirkt das ReadyNAS mit seinem Blechgehäuse und den stabilen Festplatten-Trays solider als die anderen, in Kunststoff gekleideten Geräte. Bei der Performance hält es gut mit, kommt aber nicht an das Niveau des Spitzenfeldes heran.

- breites Add-on-Angebot
- guter Durchsatz
- energiehungrig

QNAP TS-230

Mehr kann man für den vergleichsweise kleinen Preis kaum verlangen: Das TS-230 ist leise, energieeffizient, performant

und per Add-ons um viele Funktionen flexibel erweiterbar, mit Docker auch herstellerunabhängig. Wäre das RAM noch erweiterbar und würde das Gerät Verschlüsselung auf Freigabeebene anbieten, hätten NAS-Bastler eine perfekte Grundlage.

Wie beim Konkurrenten rechts gibt es ein breites Software-Angebot für Clients (PCs, Mobilgeräte), doch wer für Zugriffe aus dem Internet nicht auf QNAPs Dyndns-Dienst setzen will, schaut in die Röhre. Immerhin ist ab Werk schon ein DLNA-Server fürs Streaming lokal gespeicherter Medien an Bord.

- sehr leise und performant
- breites Add-on-Angebot
- Verschlüsselung nur pro Volume

Synology DS220j

Synology hat bei seinem DS220j an jeder Ecke aufs Sparen geachtet: Die Festplatten muss man – etwas umständlich, aber nur selten nötig – in eine Halterung einbauen und der Hauptspeicher ist mit 0,5 GByte (512 MByte) der kleinste im Test. Doch das hinderte das NAS nicht daran, eine sehr gute Leistung auch beim Zugriff auf verschlüsselte Freigaben

abzuliefern.

Der Lüfter war deutlicher wahrnehmbar als beim Konkurrenten links (0,4 Sone bei ruhenden Platten), dürfte so aber die Hardware kühler halten, was die Zuverlässigkeit fördert. Softwareseitig bleiben keine Wünsche offen, es gibt Add-ons zum Nachrüsten vieler Funktionen und Software für zahlreiche Client-Betriebssysteme.

- flott trotz kleinem RAM
- große Software-Palette
- keine Docker-Unterstützung

WD My Cloud EX2 Ultra

Western Digital (WD) verkauft seine My-Cloud-NAS normalerweise mit Festplatten aus eigener Herstellung. Die als Leergehäuse beschaffte My Cloud EX2 Ultra lief im Test problemlos mit Seagate-Platten und erfüllt die grundlegenden Anforderungen an ein NAS, doch in Sachen Erweiterbarkeit sieht es mager aus.

Das Einrichten der Online-Anbindung hat WD dafür besonders einsteigertauglich gestaltet: Wenn sich das Gerät nicht selbst per UPnP-Automatik eine Router-Freigabe einrichten kann, erreicht man es nach Registrierung alternativ über einen Herstellerserver, der als Proxy agiert. Den innen versteckten, manchmal anlaufenden Lüfter wünschen wir uns etwas leiser.

- einfaches Setup
- wenig erweiterbar
- sporadisch sirrender Lüfter

NAS-Benchmark-Tools: ct.de/yd2e

1. Literatur
2. Andrijan Möcker, Bitautobahn, Hardware fürs Multigigabit-LAN, c’t 16/2020, S. 56
3. Ernst Ahlers, FAQ NAS/Netzwerkspeicher, c’t 21/2019, S. 170
4. Ernst Ahlers, Presto-NAS, Schnelle Netzwerkspeicher: Vier NAS für 10-Gigabit-Ethernet, c’t 25/2020, S. 124

2-Bay-NAS-Leergehäuse – Technische Daten und Testergebnisse					
Modell	**AS5202T**	**ReadyNAS 212**	**TS-230**	**DS220j**	**My Cloud EX2 Ultra**
Hersteller/Marke	Asustor, www.asustor.com	Netgear, www.netgear.de	QNAP, www.qnap.com	Synology, www.synology.com	WD, shop.westerndigital.com
getestete Firmware / Linux-Kernel	3.5.3.RBH1 / 4.14.x	6.10.3 / 4.4.190	4.5.1.1495 / 4.2.8	DSM 6.2.3-25426 Up. 2 / 4.4.59+	5.06.115 / 4.14.22
Hardware					
Prozessor / Takt (Burst)	Celeron J4005 / 2 × 2,0 GHz (max. 2,7 GHz)	ARM Cortex-A15 / 4 × 1,4 GHz (k. A.)	ARM Cortex-A53 / 4 × 1,4 GHz (k. A.)	ARM Cortex-A53 / 4 × 1,4 GHz (k. A.)	ARM v7 / 2 × 1,3 GHz (k. A.)
RAM / erweiterbar bis auf	2 GByte / 8 GByte	2 GByte / –	2 GByte / –	0,5 GByte / –	1 GByte / –
Massenspeicher-Montage / werkzeuglos	Tray / ✓	Tray / ✓	Tray / ✓	Halterung / –	Schacht / ✓
Gigabit-LAN-Ports / Multigig-Ports (max. Datenrate)	– / 2 (2,5 GBit/s)	2 / –	1 / –	1 / –	1 / –
USB-Ports (Typ A)	3 × 5 GBit/s	3 × 5 GBit/s	2 × 5 GBit/s, 1 × 480 MBit/s	2 × 5 GBit/s	2 × 5 GBit/s
weitere Anschlüsse	HDMI 2.0a, IR-Empfänger für Fernbedienung	eSATA	–	–	–
Bedienelemente	Ein, Copy, Reset	Ein, Backup, Reset	Ein, Copy, Reset	Ein, Reset	Reset
Anzeigen	9 Leuchten	9 Leuchten	7 Leuchten	5 Leuchten	5 Leuchten
Maße (B × H × T)	17 cm × 11 cm × 22 cm	10 cm × 14,5 cm × 23 cm	9 cm × 19 cm × 15,5 cm	10 cm × 16,5 cm × 22,5 cm	10 cm × 17 cm × 15,5 cm
Sharing-Funktionen					
max. SMB-Version / Samba-Server-Version	3.11 / 4.4.3 (Mai 2016)	3.11 / 4.8.0 (März 2018)	3.11 / 4.10.18 (Sep. 2020)	3.11 / 4.4.16 (Sep. 2017)	3.11 / 4.9.5 (März 2019)
Webdav(s) / FTP(S) / NFS	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	(✓)[1] / ✓ / ✓	– / (nur FTP) / ✓
AppleShare (AFP) / TimeMachine	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Rsync / abschaltbar / iSCSI-Target	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	(✓)[1] / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / ✓
Printserver / Protokoll	✓ / IPP, Remote-USB	– / –	✓ / IPP	✓ / IPP, LPR, Apple Wireless Printing	– / –
Medienserver	(DLNA, iTunes)[1]	DLNA, iTunes	DLNA, weitere[1]	(DLNA, iTunes)[1]	(DLNA, iTunes)[1]
weitere vorinstallierte Server-Dienste	Web, TFTP, SFTP, Reverse Proxy	–	Web, LDAP, SQL, Syslog, Radius, TFTP	Reverse Proxy, TFTP	–
Nutzer-Auth. gegen Active Directory / LDAP	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
Active-Directory-Server (Domaincontroller)	–	–	✓	–	–
Wartung und Logging					
SSH / Root-Shell möglich	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
SNMP-Versionen / Traps	1,2c,3 / ✓	1,2c,3 / ✓	1,2c,3 / ✓	1,2c,3 / –	1,2c,3 / ✓
Logging: Syslog-Client / Alarme	✓ / E-Mail, SMS, App-Push	– / E-Mail	✓ / E-Mail, SMS, IM, App-Push	(✓) [1] / E-Mail, SMS, App-Push	– / E-Mail, SMS

2-Bay-NAS-Leergehäuse – Technische Daten und Testergebnisse					
Modell	**AS5202T**	**ReadyNAS 212**	**TS-230**	**DS220j**	**My Cloud EX2 Ultra**
NTP-Client / beliebige Quelle / Sommerzeit / Server	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / –
Port-Forwards per UPnP / Dyndns (Anzahl Dienste)	✓ / ✓ (11)	– / –	✓ / –	✓ / ✓ (19)	✓ / ✓ (2)
herstellereigener Dyndns-Dienst / mit IPv6-Auflösung	✓ / –	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –
Massenspeicher					
Idle-Timeout / SMART-Wächter / Test per Zeitplan	✓ (5–60 min) / ✓ / ✓	✓ (5–45 min) / ✓ / ✓	✓ (5–60 min) / ✓ / ✓	✓ (10–300 min) / ✓ / ✓	✓ (5–30 min) / ✓ / –
internes Dateisystem vorgeschlagen / alternativ	EXT4 / BTRFS	BTRFS / –	EXT4 / –	EXT4 / –	EXT4 / –
externe Dateisysteme (USB-Massenspeicher)	EXT4, EXT3, NTFS, FAT32, HFS+	EXT4, EXT3, NTFS, FAT32, HFS+	EXT4, EXT3, NTFS, FAT32, HFS+, exFAT[2]	EXT4, EXT3, NTFS, FAT32, HFS+, exFAT[2]	EXT4, EXT3, NTFS, FAT32, HFS+
Verschlüsselung pro Freigabe / Volume	✓ / –	– / ✓	– / ✓	✓ / –	– / ✓
Extras					
Betrieb nach Zeitplan / Wake on LAN	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Fernzugriff per App für Android / iOS	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Sync-Tool für Clients / Betriebssysteme	Asustor EZ Sync / Windows	ReadyCloud / Windows, macOS, Android, iOS	QSync / Windows, macOS, Linux, Android, iOS	Synology Drive / Windows, macOS, Linux, Android, iOS	– / –
Sicherung/Mirroring übers Netz mit	rsync, FTP, Cloud[1]	rsync, Cloud[1]	QSync-Add-on[1]	rsync, Synology Drive ShareSync[1], Cloud[1]	rsync, Cloud[1]
USV-Kopplung per USB / SNMP / NUT / NUT-Server	✓ / ✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓ / ✓
Container/VM-Unterstützung	✓ (Docker/LXC, VirtualBox)[1]	–	✓ (Docker/LXC)[1]	–	–
Messwerte (mit 2 × ST4000VN008, RAID 1, Schreiben / Lesen)					
SMB-Durchsatz große Dateien **unverschlüsselt**	153 / 169 MByte/s	68 / 109 MByte/s	106 / 107 MByte/s	106 / 111 MByte/s	84 / 95 MByte/s
verschlüsselt	131 / 165 MByte/s	61 / 76 MByte/s	99 / 105 MByte/s	108 / 109 MByte/s	75 / 82 MByte/s
Geräuschentwicklung Idle / Platten aus	0,3–0,5 Sone / k. A.[3]	0,5 / < 0,1 Sone	0,4 / < 0,1 Sone	0,6 / 0,4 Sone	0,4 / < 0,1 Sone
Leistungsaufnahme Idle / Platten aus	ca. 14 Watt (30 VA) / k. A.[3]	18,1 Watt (33 VA) / 10,1 Watt (22 VA)	11,6 Watt (26 VA) / 4,2 Watt (14 VA)	12,7 Watt (28 VA) / 3,7 Watt (11 VA)	12,3 Watt (27 VA) / 5,2 Watt (14 VA)
Bewertung					
Funktionsumfang					

Durchsatz große Dateien (verschlüsselt)

(

)	

(

)	

(

)	

(

)	

(

)					
Geräusch					
Energieeffizienz					
Preis (ohne Platten)	299 €	193 €	157 €	160 €	138 €

sehr gut gut zufriedenstellend schlecht

sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe
[1] nachrüstbar aus Hersteller-App-Store [2] exFAT per gebührenpflichtiger Lizenz [3] Im Idle immer wieder Seek-Geräusche, Platten gingen im Test nie lang genug schlafen.

Speicherverwalter

NAS-Betriebssysteme beleuchtet

Die Rolle des NAS als reiner Netzwerkspeicher ist überholt: Die Geräte können viel mehr und haben oft riesige App-Angebote. Um die vielen Funktionen jedoch gut und sicher konfigurieren zu können, braucht es eine durchdachte Firmware.

Wir vergleichen die Konzepte von fünf NAS-Herstellern. Von Andrijan Möcker

Brauchbare Netzwerkspeicher fürs Homeoffice oder als Zweitgerät zur Sicherung bekommt man ohne Platten schon ab 100 Euro – nach oben sind die Preise offen. Große Unterschiede zwischen verschiedenen NAS-Boxen gibt es aber nicht nur bei der Hardware, sondern vor allem bei der Firmware. Bevor Sie also das nächstbeste NAS-Schnäppchen kaufen, sollten Sie prüfen, was sein Betriebssystem bietet und ob Ihnen das genügt. Denn jeder Hersteller kocht sein eigenes Süppchen und einfach wechseln kann man das Betriebssystem nicht.

Bei den NAS-Firmwares gibt es große Unterschiede bei Nutzerfreundlichkeit und Funktionsumfang, aber beispielsweise auch bei der Struktur der Weboberflächen, die in der Geräteklasse als primäre Konfigurationswerkzeuge dienen, bei der Dokumentation sowie bei eingebauten Hilfen wie Assistenten und Kurzbeschreibungen. Wir haben die Systeme der ab Seite 20 getesteten Günstig-NAS unter die Lupe genommen und vor allem auf die Grundeinrichtung, die Bedienbarkeit und die Backup-Funktionen als wichtigste Merkmale geachtet. Auch einen kleinen Blick in die App-Auswahl haben wir geworfen. Einen Test der Videoüberwachungsfunktionen von QNAP und Synology lesen Sie in [1].

Grundsätzliches

Derzeit bietet kein NAS-Hersteller einen Schritt-für-Schritt-Assistenten im Betriebssystem an, der am Ende nicht doch eine wichtige Kleinigkeit bei der Konfiguration auslässt. Die grundlegende Einrichtung deckt meist die Passwortänderung des Administrator-Accounts, die Einstellung der Zeitzone und die Konfiguration der Speicher ab. Darüber hinaus sind es eher separate Assistenten, die dem Nutzer bei den Einstellungen der spezifischen Menüpunkte helfen – beispielsweise bei Backups. Das setzt aber voraus, dass der Nutzer selbst auf die Idee kommt, dass bestimmte Dinge für ihn wichtig sind, etwa

Datensicherheit und Verbindungsverschlüsselung im Webinterface.

Abhängig von Ihrem persönlichen Vorwissen und Ihren Konfigurationswünschen müssen Sie somit einige Zeit in die Einrichtung des NAS investieren. Als ersten Schritt zum Kennenlernen ist es hilfreich, sich neugierig durch die Menüs zu klicken, um ein Gefühl für die Struktur zu bekommen.

Wer nicht die Zeit dafür findet, sollte vorerst bei USB-Speichermedien bleiben. Die Netzwerkanbindung des NAS ist gleichzeitig Vor- und Nachteil: Wer hier Konfigurationsfehler macht und das System nach außen, also zum offenen Internet, freigibt, legt unter Umständen sein komplettes Privatleben offen und riskiert große finanzielle Schäden.

Asustor holt den Benutzer direkt zu Beginn mit einer Systemeinführung ab. Allerdings hapert es im gesamten System bei den Übersetzungen, die entweder holprig sind oder ganz fehlen.

Sicherheit

Daten, die man nicht in der Öffentlichkeit oder bei Dritten

wissen möchte, sollte man auch auf dem NAS schützen. Dabei ist nicht nur ein Angriff über die Internetverbindung ein realistisches Szenario, sondern auch ein Einbruchdiebstahl. Lösen kann man letzteres mit einer Festplatten- oder Ordnerverschlüsselung. Alle NAS-Betriebssysteme im Test (siehe S. 20) beherrschen mindestens eine Variante. Schlagen Sie unbedingt das Angebot aus, das Verschlüsselungspasswort auf dem NAS selbst zu speichern. Denn dann bekommt ein Dieb mit hoher Wahrscheinlichkeit doch Zugriff auf vermeintlich -geschützte Daten. Es ist zwar unbequem, aber zwingen Sie sich dazu, das Passwort bei den seltenen Neustarts von Hand einzugeben – und verwahren sie es sicher, am besten auch eine Kopie auf einem zweiten Zettel.

Auch ein Einbruch ins lokale Netz, etwa über das WLAN, ist nicht auszuschließen. Die beste Abwehr dagegen ist neben komplexen und langen Passwörtern die Verschlüsselung der Netzwerkverbindung, damit Schlüssel nicht einfach mitgelesen werden können. Alle getesteten NAS-Betriebssysteme brachten die Möglichkeit mit, das Webinterface über HTTPS zu nutzen und optional SMB3 inklusive Verschlüsselung zu aktivieren.

Wo es wirklich notwendig ist, ein NAS aus dem Internet zu erreichen, sollte dies ausschließlich mit einem gültigen TLS--Zertifikat geschehen. Asustor, Synology und QNAP haben dafür einen Assistenten an Bord, der automatisch ein Let’s-Encrypt-Zertifikat beschafft und regelmäßig erneuert.

Backups

Ein NAS zählt nur als Backup, wenn es ausschließlich zur Sicherung von Daten eingeschaltet wird und der Nutzer auf seinem System im Blick hat, dass alles in Ordnung ist. Wenn das NAS permanent läuft und als alleiniger Speicherplatz für bestimmte Daten dient, sind diese stark bedroht; ein Verschlüsselungstrojaner auf einem verbundenen Rechner kann Daten auch auf dem NAS chiffrieren und so Ihrem Zugriff entziehen. Deshalb ist es unumgänglich, regelmäßig eine

„Offlinekopie“ der eigenen Daten anzulegen.

Netgear, Asustor und WD boten im Test die einfachste Form eines Offline-Backups: Die System-Tools kopieren einfach sämtliche Daten aus ausgewählten Ordnern auf ein angestecktes USB-Speichermedium. Das ist zwar sehr simpel einzurichten, hat allerdings den zeitfressenden Nachteil, dass alle Dateien unabhängig davon kopiert werden, ob sie geändert wurden oder nicht. Weiter kann auch hier ein Verschlüsselungstrojaner zuschlagen, wenn man den Angriff nicht bemerkt.

Besser machen es QNAP und Synology mit ihren Backup-Assistenten: Sie können inkrementell sichern, also nur Änderungen seit dem letzten Backup mitnehmen, und bieten außerdem umfangreiche Versionierungseinstellungen: Das NAS behält vorherige Stände der Dateien, sodass diese bei Bedarf wiederhergestellt werden können. Dafür kann man beispielsweise einfach ein Versionslimit festlegen, also die maximale Anzahl von Dateiversionen unabhängig von der Zeit, in der sie entstehen. Die Versionierung lässt sich auch so einstellen, dass nur Kopien unterschiedlichen Alters – beispielsweise tages-, wochen- und monatsweise – aufbewahrt werden. So steigt die Wahrscheinlichkeit, dass man nach einem Trojanerbefall noch an zwar alte, aber verwertbare Daten kommt.

QNAP und Synology (im Bild) bieten als einzige Hersteller im Test Sicherheitsscanner für ihre NAS-Betriebssysteme. Sie suchen nach sicherheitsrelevanten Schwachstellen in der Konfiguration und melden diese. Synology nennt die Funktion „Sicherheitsberater“ („Security Advisor“), QNAP rein englisch „Security Counselor“.

Cloud-Synchronisierung

Alle Betriebssysteme im Test bringen Clients für mehrere Cloud-Services mit. Dazu müssen die Zugangsdaten eingegeben und ein Ordner festgelegt werden, dessen Inhalt der Client auf den Clouddienst spiegelt. Die Synchronisierung erfolgt dann permanent ohne Ihr Zutun im Hintergrund.

Wozu ein Clouddienst, wenn man ein NAS hat? Er kann, nach genauer Prüfung der Datenschutzrechtslage und der allgemeinen Geschäftsbedingungen, als zusätzliche Sicherungsebene für wichtige Dateien dienen. Viele Clouddienste unterstützen zumindest einfache Versionierung und sind besser gegen Ausfälle geschützt als das heimische NAS.

Wer regelmäßig größere Dateien mit anderen teilt, profitiert noch auf andere Weise: Man kopiert die große Datei mit Gigabit-Geschwindigkeit in den Cloud-Synchronisationsordner auf dem NAS, danach kümmert es sich automatisch um das Hochladen und der Rechner kann heruntergefahren werden. Gleichzeitig freut sich der Empfänger über einen schnelleren Download.

Synology bietet als einziger NAS-Hersteller einen eigenen Cloudspeicher an, genannt „Synology C2“. 100 GByte kosten 10 Euro, 300 GByte 25 Euro und 1 TByte 60 Euro pro Jahr. Den Lagerort der Daten muss man im Angebot vorher auswählen, zur Wahl stehen Frankfurt und Seattle. Der Synology-Client kann sowohl für den eigenen Dienst als auch für Drittanbieter das Backup verschlüsseln, sodass es nicht vom Cloud-Anbieter gelesen werden kann.

NAS-App-Erweiterungen

Wenn es darum geht, den „Network Attached Storage“ zum „Network Attached Multitalent“ zu machen, also weitere Funktionen auf dem NAS per App nachzurüsten, sind Synology, Asustor und QNAP mit ihren App Stores ganz vorne dabei. Im Test überraschen alle positiv mit einer umfangreichen Auswahl von aktuell gehaltenen eigenen Drittanwendungen und eigenen Erweiterungen.

WD und Netgear schneiden an dieser Stelle nicht so gut ab; viele Anwendungen sind veraltet, was Sicherheitslücken aufreißen kann, und einige der eigenen Erweiterungen wirkten hemdsärmelig umgesetzt. Wer das NAS zu mehr als einem reinen Datenspeicher aufrüsten will, orientiert sich besser bei QNAP, Asustor und Synology.

Fazit

Alle getesteten Systeme sind mindestens für ihren grundlegenden Zweck als Netzwerkspeicher brauchbar. Den größten Funktionsumfang bieten zweifelsohne Synology und QNAP, als Einsteiger muss man sich aber erst einmal einarbeiten. Asustor ist den beiden NAS-Marktführern dicht auf den Fersen und verfolgt ein ähnliches Bedienkonzept, muss aber an der Übersetzung und den Beschriftungen allgemein arbeiten. Western Digital und Netgear zeigen eher das klassische, zweckgebundene NAS-Betriebssystem, das Einsteiger nicht gleich in einen riesigen Funktionswald schickt und größtenteils fertig konfiguriert ist, aber keine Multitalente aus den Geräten macht – was auch nicht jeder braucht. *(amo@ct.de)*

QNAP QTS 4

Direkt nach der fünfschrittigen Grundeinrichtung und dem ersten Blick auf den NAS-Desktop im Browser öffnet QTS trommelfeuerartig neue Fenster. Bevor man sich versieht, ist der Speichermanager im Vordergrund und verlangt Anweisungen

zur Konfiguration der eingesteckten Festplatten. Die -Einstellungen sind zwar passend vorbesetzt, aber dass man sie unverändert verwenden kann, signalisiert QNAP nicht – hier braucht man also Vorwissen oder Hilfe. QNAPs Desktop sieht dem des direkten Konkurrenten Synology sehr ähnlich und auch die Menüstruktur weicht nur wenig ab. Wer Synology kennt, kommt auch mit QNAP klar. Allerdings fällt auf, dass es mit der Übersetzung bei QNAP noch an einigen Stellen geringfügig hapert.

Die nützliche Backup-Funktion „HBS 3 Hybrid Backup Sync“ will zwar händisch nachinstalliert werden, integriert sich jedoch nahtlos ins Betriebssystem und nimmt den Benutzer bei der Erstellung von Backup-Aufträgen gut an die Hand. Die Software bringt umfangreiche Versionierungs- und Filterregeln mit, sodass das Anpassen an die eigenen Erfordernisse kein Problem ist.

Für das restliche Betriebssystem stellt QNAP das Hilfecenter mit einer ausführlichen Dokumentation sowie den „Security Counselor“ bereit. Weshalb letzterer per App Center nachinstalliert werden muss und nicht von Haus aus an Bord ist, erschloss sich uns nicht.

QTS kann eine Hürde für Einsteiger darstellen; das System ist umfangreich und benötigt zur gründlichen Einrichtung Wissen und Zeit. Doch wer sich einarbeitet, wird den großen Funktionsumfang schnell zu schätzen wissen.

Synology DSM 6

Der „Disk Station Manager“, kurz DSM, von Synology bringt ab Werk ein Minimalsystem zur Installation mit. Dieses lädt die neueste Betriebssoftware herunter und installiert sie. Die Grundeinrichtung beschränkt sich auf Wesentliches; sie fordert direkt auf, ein neues Benutzerkonto mit sicherem Passwort zu erstellen. Der Hersteller empfiehlt zudem einige Pakete zum schnellen Einstieg, unter anderem einen Backup- und einen

Foto-Manager, und installiert diese auf Wunsch. Auf dem desktopartigen System angekommen empfängt DSM den NAS-Admin mit Tipps und einem dezenten Hinweis auf den „Sicherheitsberater“, der sich gern auch direkt präsentieren dürfte. Nach einem System-Scan erscheinen sinnvolle Hinweise zur Sicherheit; nur die Unterscheidung zwischen privater und geschäftlicher Verwendung hat uns gestört, denn die zusätzlichen Scans, beispielsweise ob die automatische HTTPS-Weiterleitung aktiviert oder das Passwort sicher ist, steigern auch daheim die Sicherheit.

Darüber hinaus muss man sich selbst mit dem System vertraut machen, etwa indem man die auf dem Desktop verlinkte Hilfe liest. Einzelne Erweiterungen kommen oft wieder mit Assistenten für die Grundeinrichtung – das Sicherungsprogramm Hyper Backup führte uns beispielsweise sehr leicht durch die Konfiguration eines Backups auf einer Vielzahl von Zielen von USB-Stick bis Cloudspeicher.

Insgesamt bietet Synology ein rundes und ausgereiftes NAS-Betriebssystem, das lesewilligen Einsteigern mit Assistenten, Schnelltipps und einer umfangreichen Dokumentation einen leichten Start ermöglicht.

Netgear ReadyNAS 6

Der ReadyNAS-Assistent fällt direkt am Anfang positiv wie negativ auf: Er fragt nach einem E-Mail-Konto für Warnmeldungen – besonders praktisch, um zeitig über einen drohenden Festplattendefekt informiert zu werden. Allerdings ist der Benutzername „admin“ nicht änderbar und somit ein Punkt weniger, den ein Angreifer erraten muss.

ReadyNAS hat ein klassisches, in Registerkarten sortiertes Webinterface. Auf den ersten Blick erscheint das System dadurch deutlich übersichtlicher als die desktopartigen Systeme von Asustor, QNAP oder Synology. Im Lauf des Tests empfanden wir die Menüstruktur durch Inkonsistenz, wenige In-

System-Hilfen und mehr oder minder versteckte Untermenüs aber als labyrinthisch. Beispielsweise verwirren unscheinbare Zahnrad-Icons oder klickbare Statussymbole mit vielen zusätzlichen Einstellungen; die Fensterstruktur anderer Systeme merkt man sich leichter. Auch manche Bezeichnungen erschienen uns nicht passend übersetzt.

Die Sicherungsfunktion ist leicht konfigurierbar und kann praktischerweise pauschal, also ohne genaue - Laufwerkszuordnung, auf beliebige USB-Medien sichern. Definiert ist nur der USB-Anschluss, an dem zum Zeitpunkt der Sicherung ein Speicher stecken muss. Versionierung fehlt jedoch, was das Risiko erhöht, Daten durch einen - Verschlüsselungstrojaner zu verlieren.

Netgears ReadyNAS könnte mit etwas Überarbeitung und Erweiterung der Software deutlich besser bei Heimnutzern ankommen, die einfach nur eine Datenhalde suchen und den großen Funktionsumfang anderer Systeme nicht benötigen. Insgesamt ist das System jedoch gut benutzbar, wenn man sich in der gewöhnungsbedürftigen Menüstruktur einmal orientiert hat.

Western Digital My Cloud OS 5

Das My Cloud OS von Western Digital tut direkt am Anfang etwas für die eigene Sicherheit, wenn auch erfahrene Nutzer nicht unbedingt Fan dieser Selbsttätigkeit sein dürften: Das Betriebssystem registriert einen DNS-Eintrag mit seiner lokalen IPv4-Adresse und fordert für diesen Hostnamen ein Let’s-Encrypt-Zertifikat an. HTTPS-Verbindungen sind also sofort sicher verschlüsselt.

Nach der Grundeinrichtung erreicht man eine Weboberfläche mit Registerkarten, die für eine tolle erste NAS-Erfahrung sorgt: Die Menüs sind logisch und konsistent strukturiert und Menüpunkte sind größtenteils mit kleinen Ausrufezeichen versehen, die kurze Erläuterungen bereithalten. Zwei Mankos

sind uns dennoch aufgefallen: Die Zeiteinstellungen (korrekte Zeitzone, Aktivieren der Sommerzeitumschaltung) fehlen im Einrichtungsassistenten und die Passwortrichtlinie beschränkt sich auf eine Mindestanzahl von acht Zeichen – mehr sind besser.

Die Backup-Funktion auf USB überzeugte uns nicht: Auf USB-Geräte können Dateien entweder „kopiert“ oder „synchronisiert“ werden; ersteres bedeutet, dass alle Dateien, die schon im Backup liegen, nach Änderung des Originals nicht aktualisiert werden, zweiteres, dass alles immer wieder zeit- und stromfressend überschrieben wird. Wer ein echtes Backup braucht, kommt um das Synchronisieren nicht herum.

Das My Cloud OS punktet mit leichter Einrichtung sowie einem einsteigerfreundlichen Webinterface. Wenn Western Digital die Sicherungsfunktion überarbeitet und fest integriert, kann das System zur guten Wahl für Nutzer werden, die lieber ein übersichtliches, auf das Wesentliche beschränktes NAS haben wollen als ein Funktionsmonster.

Asustor ADM 3

Asustor sorgt bei der Grundeinrichtung für Verwirrung: Sätze wie „Nutzt die optimierten Einstellungen entsprechend Ihren computer-Einstellungen und installierten Festplatten.(empfohlen)“ und „Was beschreibt Ihre Datenspeicheranforderungen am besten? Maximale Kapazität oder Balanciert“ konnten wir nur durch Ausprobieren verstehen; ersteres meint die Schnelleinrichtung mit den empfohlenen Einstellungen, zweiteres RAID 0 oder RAID 1.

Doch Asustor gibt sich sonst Mühe, den Nutzer gut abzuholen: Auf dem Browser-Desktop empfängt einen der „Data Master“, der mit kurzen Beschreibungen erläutert, wo was zu erledigen ist – inklusive Menüverlinkung in der Erklärung, sodass das Suchen entfällt. Die Systemstruktur ähnelt insgesamt stark der von QNAP und Synology und bietet einen ähnlichen Umfang. Die Apps

im „App Central“ erschienen uns größtenteils aktuell. Eine leicht einzurichtende Backup-Funktion hat Asustor ebenfalls integriert.

Leider ziehen sich fehlende, verwirrende oder gar falsche Übersetzungen durchs gesamte System. Längere Texte wirken wie automatisch übersetzt und dort, wo Übersetzungen fehlen, ist der Text auf Englisch. Englischsprachige Einsteiger haben es womöglich einfacher, wenn sie das System auf Englisch benutzen.

Asustor orientiert sich zweifelsohne an Synology und QNAP und versucht aufzuholen. Mit der grundlegenden Systemstruktur, den Hilfen und dem Funktionsumfang hat Asustor bereits den Fuß in der Tür. Allerdings hapert es noch sprachlich bei der Dokumentation und den In-System-Hilfen; die Backup-Funktion könnte ausgeklügelter sein.

1. Literatur
2. Andrijan Möcker, Videoschlucker, Heimüberwachung: Videostreams mit dem NAS aufzeichnen, c’t 5/2019, S. 102

[/expand]