

Private Cloud und Home Server mit **Synology NAS**

Das umfassende Praxis-Handbuch

Von den ersten Schritten
bis zum fortgeschrittenen Einsatz:
Datenverwaltung, Multimedia und Sicherheit



Aktuell zu DSM 7

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	15
Teil I	Grundlagen	19
1	Die richtige Hardware für Ihre Anforderungen	21
1.1	Das richtige Synology-Gerät für Sie	21
1.1.1	Die Modellbezeichnungen verstehen	21
1.1.2	Die Serien	23
1.1.3	Viele Modelle, viele Aufgaben	25
1.2	Die Wahl der Festplatten	31
1.2.1	Spezielle NAS-Festplatten	32
1.2.2	Die Bauform	32
1.2.3	Die Geschwindigkeit	33
1.2.4	Die Hersteller	33
1.2.5	Die richtige Kapazität	34
1.3	Die Festplattenkonfiguration	35
1.3.1	Was ist Redundanz?	36
1.3.2	Was ist ein RAID?	36
1.3.3	Warum ein RAID kein Backup ist	36
1.3.4	Die verschiedenen RAID-Level	37
1.3.5	SHR und SHR-2	42
1.3.6	Der RAID-Rechner	42
2	Zusammenbauen, aufstellen und installieren	43
2.1	Zusammenbau	43
2.1.1	Modelle ohne Einschubrahmen	44
2.1.2	Modelle mit Einschubrahmen	44
2.2	Der richtige Aufstellort	48
2.2.1	Die Netzwerkverbindung – oder das gute alte Kabel	48
2.2.2	Die Umgebung im Auge behalten	49
2.3	Firmware-Installation – die erste Inbetriebnahme	51
2.3.1	Das NAS im Netzwerk finden	51
2.3.2	Die Firmware-Installation	55
2.4	Speicherplatz verwalten	59
2.4.1	Speicher-Management auf dem NAS	59
2.4.2	Einen Speicherpool anlegen	61

2.4.3	Ein Volume anlegen	64
2.4.4	Ein Volume erweitern.	66
2.4.5	Ein Volume löschen	67
2.4.6	Einen Speicherpool löschen.	68
3	DiskStation Manager – das Betriebssystem im Browser	69
3.1	Die DSM-Benutzeroberfläche.	69
3.1.1	Die Taskleiste	70
3.1.2	Das Hauptmenü	73
3.1.3	Der Desktop	74
3.1.4	Die Widgets.	74
3.1.5	Benachrichtigungen	77
3.1.6	DSM personalisieren	78
3.1.7	Tastenkürzel des DSM	81
3.2	Eine Tour durch DSM.	82
3.2.1	DSM Hilfe	82
3.2.2	Support-Center	83
3.2.3	Systemsteuerung	84
3.2.4	Ressourcen-Monitor	89
3.2.5	Speicher-Manager.	89
3.2.6	Protokoll-Center	89
3.2.7	Sicherheitsberater.	90
3.3	Ihr NAS mit Software erweitern.	90
3.3.1	Aufbau des Paket-Zentrums	90
3.3.2	Ein Paket installieren	91
3.3.3	Pakete verwalten	93
3.3.4	Eine Paketquelle hinzufügen.	95
3.4	Die Suche und Universal Search	96
4	Die Benutzerverwaltung	99
4.1	Die DSM-Standardbenutzer	99
4.2	Ein gutes Benutzer-Konzept finden	99
4.3	Einen neuen Benutzer anlegen	101
4.3.1	Benutzer bearbeiten	105
4.3.2	Benutzer löschen	106
4.4	Gruppen als Vorlagen für mehrere Benutzer	106
4.4.1	Standardgruppen	106
4.5	Erweiterte Benutzerberechtigungen	107
4.5.1	Benutzerdefinierte Berechtigungen	108
4.5.2	Anwendungsberechtigung »Nach IP«	110
4.5.3	Grenzwertbereiche für Geschwindigkeitsbeschränkungen	111
4.6	Berechtigungen verstehen	112
4.6.1	Anwendungsberechtigungen.	113
4.7	Rollen delegieren.	114

Teil II	Daten, Dateien und Speicherplatz	115
5	Dateiverwaltung	117
5.1	Freigegebene Ordner – der Drehpunkt des NAS	117
5.1.1	Privater Speicher – der Home-Ordner	117
5.1.2	Vorgegebene Ordner	119
5.1.3	Freigegebene Ordner erstellen	120
5.1.4	Freigegebene Ordner verschieben	123
5.1.5	Erweiterte Berechtigungen	124
5.2	Die File Station	125
5.2.1	Aufbau der File Station	125
5.2.2	Ordner erstellen	126
5.2.3	Dateien und Ordner hochladen	127
5.2.4	Dateien und Ordner herunterladen	128
5.2.5	Arbeiten mit der File Station	129
5.2.6	Dateien und Ordner teilen	132
5.2.7	Berechtigungen	138
5.3	Der Papierkorb	141
5.4	Externe Datenträger	146
5.5	Mobiler Zugriff per App	147
5.5.1	Synology-App mit dem NAS verbinden	148
5.5.2	DS file bedienen	149
5.5.3	Photo Backup	150
6	Dateidienste – vom Computer auf den NAS-Speicher zugreifen	153
6.1	Freigegebene Ordner im Windows-Explorer	153
6.2	Freigegebene Ordner im Finder auf einem Mac	157
6.3	FTP, FTPS und SFTP	160
6.3.1	FTPS	160
6.3.2	SFTP	163
6.4	WebDAV	166
6.4.1	Das NAS zum WebDAV-Server machen	166
6.4.2	WebDAV unter Windows	167
6.4.3	WebDAV unter macOS	169
6.4.4	Ordner per WebDAV in der File Station einbinden	169
7	Die Cloud – Daten und Geräte synchronisieren	173
7.1	Das NAS zur Cloud machen	174
7.1.1	Synology Drive Server installieren	174
7.1.2	Den Drive Server konfigurieren	175
7.2	Geräte synchronisieren	178
7.2.1	Der Desktop-Client	179
7.2.2	Synology Drive	192
7.2.3	Das Webinterface	194

7.3	Die Cloud verwalten	197
7.3.1	Überblick	197
7.3.2	Client-Liste	197
7.3.3	Protokoll	198
7.3.4	Einstellungen	198
7.4	Drive oder Netzlaufwerk	203
7.5	Cloud Sync	205
7.5.1	Cloud-Konto verknüpfen	205
7.5.2	Aufgabenliste	208
7.5.3	Einstellungen	209
7.6	Freigegebene Ordner auf mehreren Synology NAS synchronisieren	209
7.7	Die Alternative zu Drive	213
8	Backups – Daten sichern für den Ernstfall	215
8.1	Backup-Strategien	215
8.2	Daten auf dem NAS sichern	218
8.2.1	Datensicherungsaufgaben mit Drive	218
8.2.2	Datensicherung mithilfe der Betriebssystemfunktionen	223
8.3	Das NAS selbst sichern	228
8.3.1	Konfiguration sichern	228
8.3.2	Hyper Backup – die ultimative Backup-Lösung	230
8.3.3	Ein anderes Synology NAS als Sicherungsziel	242
8.4	Snapshot Replication	246
8.4.1	Snapshots auf dem Synology NAS	246
8.4.2	Snapshots	247
8.4.3	Replikationen	250
8.4.4	Wiederherstellen	252
Teil III	Weiterführende Konfiguration	255
9	Das NAS über das Internet erreichen	257
9.1	Zugriff über QuickConnect	257
9.1.1	QuickConnect aktivieren	258
9.1.2	QuickConnect auf bestimmte Anwendungen/Dienste beschränken	258
9.1.3	Weitere Einstellungen	259
9.1.4	Zugriff auf das Synology NAS mit QuickConnect	260
9.2	Externen Zugriff einrichten	260
9.2.1	Den Router aus dem Internet erreichen – DDNS einrichten	261
9.2.2	Portfreigabe einrichten	264
9.2.3	Die eigene Domain verwenden	267
9.2.4	Namensauflösung im LAN	268
9.2.5	Sicherheit durch SSL-Verschlüsselung	274
9.3	VPN – sicherer Zugriff auf das NAS über das Internet	277
9.3.1	VPN-Server konfigurieren	277
9.3.2	VPN-Client einrichten	280

10	Sicherheit	283
10.1	Bedrohungen	284
10.2	Physische Sicherheit	286
10.3	Freigegebene Ordner	287
10.4	Benutzerverwaltung	287
10.5	Passwörter	288
10.6	Verschlüsselung	291
10.6.1	Freigegebene Ordner nachträglich verschlüsseln	292
10.6.2	Umgang mit verschlüsselten Ordnern	293
10.6.3	Der Schlüssel-Manager	293
10.6.4	Die Verschlüsselung von freigegebenen Ordnern aufheben	298
10.7	Firewall	298
10.7.1	Firewall-Regeln	300
10.7.2	Die Firewall aktivieren	301
10.7.3	Regel-Prioritäten	302
10.7.4	Eine Regel anlegen	303
10.7.5	Die Firewall richtig nutzen	305
10.8	Standardports ändern	312
10.9	2-Faktor-Authentifizierung	312
10.10	Weitere Sicherheitsmaßnahmen	316
10.10.1	DSM absichern	316
10.10.2	HTTPS erzwingen	317
10.10.3	Software aktuell halten	319
10.10.4	Das System sauber halten	322
10.10.5	Antivirus Essentials nutzen	322
10.10.6	Den Sicherheitsberater nutzen	323
11	Den Betrieb anpassen und überwachen	327
11.1	Das Anmeldeportal	327
11.1.1	Benutzerdefinierte Ports	328
11.1.2	Aliasnamen	330
11.1.3	Benutzerdefinierte Domains	331
11.1.4	Zugangskontrolle	332
11.1.5	Reverse Proxy	333
11.1.6	Zugriffskontrolle – eine Übersicht	336
11.1.7	Login-Stil anpassen	337
11.2	System und Betrieb optimieren	337
11.2.1	Automatisches Abmelden verzögern	337
11.2.2	Energiemanagement	338
11.3	System und Betrieb überwachen	341
11.3.1	Systembenachrichtigungen aktivieren	341
11.3.2	Die Systemauslastung auf einem Blick – der Ressourcen-Monitor	343
11.3.3	Speicher-Analysator	347
11.3.4	Tipps zur Systementlastung	348

Teil IV	Das NAS als Heimserver	349
12	Bildermanagement mit Synology Photos	351
12.1	Synology Photos installieren und einrichten.	351
12.1.1	Freigegebener Bereich	352
12.1.2	Medienindizierung	353
12.2	Bilder zu Synology Photos hinzufügen	354
12.3	Bilder im Reiter »Fotos« verwalten	355
12.3.1	Ansichten	355
12.3.2	Bilder kopieren, verschieben, downloaden oder löschen.	357
12.3.3	Aufnahmedatum ändern	358
12.3.4	Tags bearbeiten	359
12.3.5	Bilder sortieren, filtern und suchen	360
12.3.6	Bilder betrachten.	362
12.4	Fotos mit Alben organisieren	363
12.4.1	Vorgegebene Alben.	364
12.4.2	Automatische Alben und Gesichtserkennung	364
12.4.3	Eigene Alben	367
12.4.4	Smart-Alben	369
12.5	Berechtigungen und Freigaben	370
12.5.1	Ordnerberechtigungen im freigegebenen Bereich.	371
12.5.2	Alben- und Dateiberechtigungen	375
12.5.3	Ordner, Alben oder Bilder freigeben.	375
12.6	Ihre Fotosammlung auf dem Mobilgerät	377
12.6.1	Funktionen der App	377
12.6.2	Photo Backup aktivieren.	378
13	Musikwiedergabe mit der Audio Station	381
13.1	Audio Station installieren und einrichten	382
13.1.1	Einstellungen im Anmeldeportal	382
13.1.2	Firewall	384
13.1.3	Rechteverwaltung	384
13.1.4	Einstellungen in der Audio Station	385
13.2	Musik mit der Audio Station verwalten.	387
13.2.1	Musik zur Audio Station hinzufügen	388
13.2.2	Musik anzeigen, filtern und durchsuchen	388
13.2.3	Musik wiedergeben und steuern	390
13.2.4	Liedinformationen	393
13.2.5	Wiedergabelisten	396
13.2.6	Lieder teilen.	398
13.2.7	Internetradio	400
13.3	App »DS audio«.	401
13.4	Streaming-Alternative DLNA	403

14	Das NAS als Video-Streaming-Server	407
14.1	Die Video Station	407
14.1.1	Video Station installieren und einrichten	407
14.1.2	Videos hinzufügen	410
14.1.3	Bibliotheken	411
14.1.4	Filme mit der Video Station streamen	424
14.1.5	Offline-Transcodierung	429
14.1.6	Probleme, Lösungsansätze und Alternativen	430
14.2	Plex Media Server	431
14.2.1	Plex auf dem Synology NAS installieren	432
14.2.2	Plex einrichten	434
15	Produktivität, Organisation und Kollaboration	437
15.1	Produktiv mit Synology Office	437
15.1.1	Synology Office einrichten	437
15.1.2	Bestehende Dokumente öffnen	438
15.1.3	Dokumente bearbeiten	438
15.1.4	Neue Dokumente erstellen	439
15.1.5	Gemeinsames Arbeiten	440
15.2	Das NAS als zentraler Kalender	441
15.2.1	Calendar installieren und einrichten	441
15.2.2	Einen neuen Kalender erstellen	444
15.2.3	Einen Kalender importieren	445
15.2.4	Einen Termin erstellen	446
15.2.5	Aufgaben und Aufgabenlisten	448
15.2.6	Kalender freigeben	450
15.2.7	Kalender exportieren	452
15.2.8	Kalender über CalDAV einbinden	452
15.3	Das NAS als Kontaktverwaltung	458
15.3.1	Synology Contacts installieren und einrichten	458
15.3.2	Kontakte	460
15.3.3	Geräte via CardDAV synchronisieren	463
15.4	Organisiert mit Notizen	465
15.4.1	Note Station installieren und einrichten	465
15.4.2	Arbeiten mit der Note Station	465
16	Videoüberwachung mit der Surveillance Station	473
16.1	Die richtige Kamera finden	473
16.1.1	Anforderungen	473
16.1.2	Kompatibilität	475
16.2	Lizenzen und Gerätezahl	476
16.3	Die Surveillance Station installieren und einrichten	477
16.4	Die grafische Oberfläche	478
16.5	Die Kamera einrichten	480
16.5.1	Kamera hinzufügen	480

16.5.2	Kamera-Einstellungen	482
16.6	Die Live-Ansicht	486
16.7	Aufnahme nach Zeitplan	488
16.8	Ereigniserkennung	489
16.8.1	Sonderfall Bewegungserkennung	490
16.8.2	Andere Ereignisse	492
16.9	Bei Ereignissen benachrichtigen lassen	493
16.10	Die Zeitachse	493
16.11	Aufnahmen betrachten	495
16.12	Aufnahmen konfigurieren	496
16.12.1	Ereignisgesteuerte Aufnahme ausdehnen	496
16.12.2	Aufnahmespeicher begrenzen	497
16.13	DS cam und der Home Mode	497
16.13.1	Mobiler Zugriff auf die Surveillance Station	497
16.13.2	Home Mode – oder Pause muss sein	498
Teil V	Das Synology NAS für Experten	501
17	Das Synology NAS als Webserver	503
17.1	Die Web Station	503
17.1.1	Die Web Station installieren und erste Einblicke	503
17.1.2	Den Webserver aufrufen	506
17.1.3	PHP	506
17.1.4	Virtuelle Hosts	509
17.2	Mit MariaDB zum Datenbankserver	511
17.2.1	MariaDB installieren und einrichten	511
17.2.2	phpMyAdmin installieren	512
17.3	Webanwendungen installieren	514
17.4	Webserver – Tipps und Tricks	515
17.4.1	Webserver neu starten	515
17.4.2	https erzwingen	516
17.4.3	Webserver-Timeout	517
18	Nextcloud auf einem Synology NAS betreiben	521
18.1	Warum Nextcloud?	522
18.2	Manuelle Installation von Nextcloud	522
18.2.1	Vorbereitung	523
18.2.2	Nextcloud installieren	526
18.2.3	Häufige Fehlerquellen	530
18.2.4	Weitere Hinweise	530
18.2.5	Weitere Schritte	531
19	Containervirtualisierung mit Docker	533
19.1	Was ist eigentlich Docker?	535
19.2	Docker auf Ihrem Synology NAS	536

19.2.1	Installation	536
19.2.2	Registries und Repositories	536
19.2.3	Images	537
19.2.4	Netzwerk	538
19.2.5	Container erzeugen	539
19.2.6	Container verwalten	542
19.2.7	Container aufrufen	545
19.3	MariaDB und phpMyAdmin	547
19.4	Nextcloud via Docker	552
19.4.1	Vorbereitung	553
19.4.2	Container erstellen	554
19.4.3	Reverse Proxy einrichten	556
19.4.4	Installation durchführen	556
20	Weitere Themen rund um Ihr NAS	557
20.1	Zentrales Download-Management mit der Download Station	557
20.1.1	Die Download Station installieren und einrichten	557
20.1.2	Downloads verwalten	559
20.1.3	Funktionen der Download Station	561
20.2	Das Synology NAS als E-Mail-Server	564
20.2.1	Vor- und Nachteile eines eigenen E-Mail-Servers	564
20.2.2	Das NAS zum Mail-Server machen	565
20.2.3	Den Mail-Server aus dem Internet erreichen	570
20.2.4	E-Mails schreiben und lesen	571
20.3	Mit der Kommandozeile auf Ihr NAS zugreifen	574
20.3.1	SSH auf dem NAS aktivieren	574
20.3.2	Mit PuTTY zum NAS verbinden	575
20.3.3	Arbeiten als root	576
20.3.4	Dateien und Skripte	576
20.3.5	Indizierung über die Kommandozeile	577
20.3.6	Wichtige Dateien und Pfade auf Ihrem NAS	577
20.4	Ihr NAS mit einem VPN verbinden	579
20.5	Ihr NAS migrieren	580
20.5.1	Mehr Festplattenspeicher muss her	581
20.5.2	Pakete reparieren	586
20.5.3	In ein neues Gehäuse umziehen	586
20.6	Ihrem NAS mehr Arbeitsspeicher verpassen	589
20.6.1	Ist mehr RAM notwendig?	590
20.6.2	RAM-Riegel einsetzen	590
	Stichwortverzeichnis	593



Einleitung

Die Hauptaufgabe eines NAS ist, wie der Name **Network Attached Storage** schon verrät, das Speichern von Daten, wobei der Datenspeicher in Ihr lokales Netzwerk eingebunden ist. Das macht es einfacher, das Speichermedium von einer Vielzahl an Geräten – und das simultan – zu erreichen und Daten abzulegen und wieder abzurufen. Daten können schnell und einfach geteilt werden. Durch eine Benutzerverwaltung kann auch gezielt gesteuert werden, wer auf welche Daten zugreifen kann. Das macht solche Lösungen nicht nur für den Heimbereich interessant, sondern auch für Unternehmen, Vereine sowie Bildungs- und Forschungseinrichtungen, die keine IT-Abteilung/IT-Experten an der Hand haben.

Das allein macht ein NAS schon zu viel mehr als einem externen Speichermedium. Einige NAS-Hersteller bieten mit ihren Geräten aber noch viel mehr als nur reine Datenverwaltungslösungen an. So hat sich Synology auf die Fahne geschrieben, die komplexe Welt der Netzwerkkonfiguration hinter einem einfach zu bedienenden Interface zu verbergen und für alle zugänglich zu machen. Mit einem NAS von Synology können Sie also nicht nur Ihre Dateien speichern, sicher und einfach auf sie zugreifen und sie teilen. Sie können auch von einer Fülle von Netzwerk-gestützten Features profitieren.

Sammeln und verwalten Sie zum Beispiel alle Ihre multimedialen Inhalte – egal, ob es sich um die Schnappschüsse Ihres Smartphones, Fotos Ihrer Profikamera, um Ihre Musiksammlung oder Videos handelt – und das mit der ganzen Familie.

Erstellen und bearbeiten Sie gemeinsam mit anderen Office-Dokumenten oder verwalten Sie Ihre Termine und Kontakte unabhängig davon, mit welchem Endgerät Sie darauf zugreifen müssen.

Überwachen Sie Ihr Zuhause mithilfe von IP-Kameras und einem Synology NAS.

Auf den Geräten von Synology steht auch ein Apache-Webserver zur Verfügung. Hosten Sie doch einfach Ihre eigene Website oder Ihren eigenen Blog.

Auf der Website von Synology können Sie eine Liste aller Anwendungspakete finden. Dazu gibt es noch eine Fülle von Drittanbieterpaketen.

Gründe, sich ein NAS anzulegen, gibt es also viele. Ich bin Software-Entwickler und IT-Enthusiast, beim Thema NAS bin ich aber durch meine Leidenschaft, die Fotografie und Bildbearbeitung, gelandet. Ich hatte schnell den Wunsch, meine Bilder zu organisieren, zu sichern und den Speicher in meinen Bearbeitungsworkflow einzubinden. Wer im Rohdatenformat fotografiert, hat einen schnell wachsenden Speicherbedarf. Dazu kommen noch die Photoshop-Dateien und das exportierte Endresultat. Da sprengt man das Limit von kostenlosen Cloud-Services schnell. Zudem lassen Datenschutz, Sicherheit und Flexibilität dabei zu wünschen übrig. Daher habe ich beschlossen, mit einem NAS meine eigene Cloud einzurichten. Mein IT-Background und meine Neugier haben dazu geführt, dass ich

immer weitere Funktionen meiner DiskStation erforscht habe und mich auch an ungewöhnlichere Umsetzungen gewagt habe. Schnell habe ich gemerkt, dass das Interesse auch bei anderen Anwendern groß ist, und so habe ich begonnen, in meinem Blog über Synology NAS zu schreiben. Das hat dann wiederum zur Anfrage für dieses Buch geführt.

Es gibt natürlich auch NAS-Lösungen anderer Hersteller. Ich stehe in keiner Verbindung mit Synology. Der Grund, warum Synology so beliebt ist, ist die Software. Das Angebot ist umfangreicher als bei anderen Herstellern und Softwareupdates erscheinen seltener als bei den Konkurrenten, dafür sind sie ausgereifter und gut getestet. Ich bin also ehrlich begeistert von Synologys NAS-Geräten, es gibt aber auch Dinge, über die ich mich ärgere oder die ich kritisiere.

Im Sommer 2021 hat Synology das lang erwartete DSM 7 veröffentlicht. Nach einigen Verschiebungen und einer längeren Beta-Phase steht DSM 7 als Neuinstallation und als Update zur Verfügung. Mit der neuen Hauptversion von Synologys NAS-Firmware kommen nicht nur Änderungen in der Benutzeroberfläche, den Menüs und Einstellungen, auch viele neue kleinere und größere Funktionen für bestehende Pakete haben ihren Weg in das große Update gefunden. Zusätzlich hat Synology die beiden Foto-Pakete Photo Station und Moments im neuen und komplett überarbeiteten Synology Photos zusammengeführt. Und zu guter Letzt bringt DSM 7 auch noch eine spürbare Leistungsverbesserung mit sich, auch auf älteren NAS-Geräten. Das allein ist Grund genug für diese vollständig überarbeitete zweite Auflage.

Für wen ist dieses Buch gedacht?

Das Buch richtet sich – vor allem in den späteren Kapiteln – an versierte Privatanwender. Wollen Sie wissen, was alles in Ihrem NAS steckt, wollen Sie ein Produkt Ihren Bedürfnissen anpassen und nicht Ihre Bedürfnisse an das Produkt? Scheuen Sie nicht davor zurück, sich weiteres Wissen anzueignen, Neues zu lernen und auch mal selbst nach einer Lösung zu suchen? Dann sind Sie hier genau richtig.

Aber auch als Einsteiger sind Sie hier nicht falsch. Auch dieses Buch beginnt am Anfang und Sie erfahren von mir alles, was Sie vor dem Kauf wissen müssen und wie Sie Ihr NAS in Betrieb nehmen. Die wichtigsten Funktionen lassen sich auch ohne tiefer gehendes IT-Wissen einrichten.

Denken Sie daran, das NAS in Ihrem Betrieb einzusetzen, werden Sie vor allem in den fortgeschrittenen Themen fündig. Sie müssen aber wissen, dass Synology Funktionen und Anwendungen speziell für die gewerbliche Nutzung anbietet. Einige dieser Funktionen sind den größeren und teureren NAS-Lösungen vorbehalten. Diese werden von mir in diesem Buch nicht behandelt.

Ich kann in diesem Buch unmöglich alle Funktionen und Anwendungsgebiete von Synology-NAS-Geräten beschreiben. Dennoch ist das Buch sehr umfangreich und Sie finden darin Themen, die an anderen Stellen nur grob oder gar nicht erklärt werden.

Eine rudimentäre Anleitung der einzelnen Funktionen finden Sie auch in der Hilfe von Synology. Ich gehe in diesem Buch genauer auf die Funktionen ein, weise Sie auf Fehlerquellen und Gefahren hin und beschreibe auch, wie die Funktionen miteinander in Wechselwirkung stehen bzw. wie Sie sie verknüpfen können.

Inhalt und Aufbau

In diesem Buch finden Sie umfassendes Wissen rund um die NAS-Geräte von Synology. Im Fokus stehen die wichtigsten Anwendungen und Funktionen des NAS, aber auch Grundlagen wie die Hardware-Auswahl und die Erstinstallation kommen nicht zu kurz. Im hinteren Teil des Buches finden Sie fortgeschrittenere Themen, bei denen das NAS die Grundlage bildet, die Software und Funktionen, die ich beschreibe, aber nicht mehr explizit für Geräte von Synology entwickelt wurden.

Grundsätzlich habe ich das Buch so gestaltet, dass Sie es von vorne bis hinten durchlesen können. Sie können natürlich einzelne Kapitel auslassen oder in abweichender Reihenfolge lesen. Ich habe mich bemüht, die Kapitel möglichst geschlossen zu gestalten und Themenbereiche zu gruppieren. Ihnen muss aber bewusst sein, dass in der IT und gerade im Bereich der Netzwerke viele Aufgaben themenübergreifend ausfallen. Selbst wenn Sie das Buch in der von mir angedachten Reihenfolge lesen, wird es gelegentlich erforderlich sein, in anderen Kapiteln nachzuschlagen. Die Art und Weise, wie Synology gewisse Anwendungen und Funktionen entworfen hat, hat es mir zusätzlich erschwert, die Kapitel unabhängig oder rein aufeinander aufbauend zu gestalten.

Das Buch gliedert sich in 5 Teile:

- **Teil I – Grundlagen:** Hier erfahren Sie, was Sie vor dem Kauf eines NAS beachten müssen, wie Sie Ihr NAS das erste Mal in Betrieb nehmen und wie Sie es für den weiteren Gebrauch konfigurieren. Abschließend lernen Sie die Benutzeroberfläche Ihres NAS kennen.
- **Teil II – Daten, Dateien und Speicherplatz:** Dieser Teil befasst sich mit der Grundaufgabe eines NAS: Dateien speichern, verwalten und einen Zugriff darauf bereitstellen. Hier erfahren Sie auch alles über Datensynchronisierung und Backups.
- **Teil III – Weiterführende Konfiguration:** Lernen Sie, wie Sie auf Ihr NAS zugreifen können, setzen Sie sich mit dem Thema Sicherheit auseinander und passen Sie die NAS-Konfiguration an Ihre Bedürfnisse an.
- **Teil IV – Das NAS als Heimserver:** Dateien speichern und bereitstellen ist längst nicht mehr alles, was man von einem NAS erwartet. Machen Sie aus Ihrem NAS einen Heimserver, egal ob Multimedia-Server für Musik, Bilder und Filme oder Productivity-Server für Dokumente, Kalender und Kommunikation. In Ihrem Synology NAS steckt sogar eine Überwachungs- und Sicherheitszentrale.
- **Teil V – Das Synology NAS für Experten:** Mithilfe des Webservers können Sie auf Ihrem NAS noch mehr Dienste und Anwendungen betreiben. Und für die, die noch mehr aus ihrem NAS herausholen wollen, bietet die Containervirtualisierung mit *Docker* noch mehr Freiheit und Flexibilität. Lernen Sie, die Möglichkeiten Ihres NAS zu nutzen und entfalten Sie sein ganzes Potenzial.

Hilfe, ich weiß nicht weiter

Es kommt für jeden NAS-Besitzer einmal der Punkt, da weiß man nicht weiter. Etwas, von dem man weiß, wie es funktioniert, lässt sich auf dem NAS so nicht einrichten, eine Anleitung, die bei vielen anderen Anwendern genau so zum Ziel geführt hat, endet im eigenen Fall in einer Sackgasse, man möchte etwas Neues probieren, hat aber nur wenig Ahnung

von der Materie. Leider kann auch ich Ihnen mit diesem Buch keine absolut kugelsicheren Methoden an die Hand geben. Die IT ist ein Bereich, der ständig im Wandel ist und permanenten Änderungen unterliegt. Benutzeroberflächen, die heute so aussehen, können morgen schon ganz anders sein, Funktionen, die jahrelang gleich eingerichtet werden mussten, können nach einem Update ganz andere Schritte erfordern. Aber ich kann Sie beruhigen, Sie werden mit Ihren Problemen nicht allein gelassen. Es gibt Stellen, an denen Sie Hilfe erhalten können:

- Der Synology-Support – Als Käufer eines Synology NAS können Sie ein Synology-Konto erstellen und Ihr Gerät dort registrieren. Sie haben damit Zugang zum Support von Synology. Dahinter verbergen sich aber keine Callcenter-Angestellten, die Ihnen Standard-Hilfetexte zuschicken. Auch als Privatkunde haben Sie Zugriff auf einen kostenlosen technischen Support. Sie kommunizieren mit Synology-Experten, die sich mit Ihrem Problem befassen und Ihnen helfen.
- Die Synology-Community – Oft ist es aber gar nicht erforderlich, gleich den Support zu kontaktieren. Die Anzahl der Synology-Anwender ist groß und viele davon versammeln sich in den Communities, um ihr Wissen zu teilen, anderen zu helfen oder gemeinsam nach Lösungen zu suchen. Sie müssen sich dabei auch gar nicht auf Ihre Englisch-Kenntnisse verlassen, denn die deutsche Synology-Community ist sehr groß und auch aktiver als die englischsprachige. Unter <https://www.synology-forum.de> finden Sie bereits Lösungen zu vielen Problemen, und wenn Sie nicht fündig werden, wenden Sie sich mit Ihrem Anliegen einfach an die Community-Mitglieder.
- Auch von mir können Sie außerhalb des Buches noch Hilfe bekommen. In meinem Blog finden Sie Artikel rund um das Synology NAS, Themen, die nicht in dieses Buch gepasst haben, aber auch bekannte Anleitungen, die ich, im Gegensatz zu einem gedruckten Buch, ständig aktualisieren kann. Besuchen Sie mich unter <https://blog.viking-studios.net>.

Die richtige Hardware für Ihre Anforderungen

Wenn Sie dieses Buch lesen, besitzen Sie mit großer Wahrscheinlichkeit schon ein Synology NAS. Sie können dieses Kapitel natürlich gerne überspringen, aber eventuell findet sich doch noch die eine oder andere interessante Information. Eventuell wollen Sie Ihr NAS irgendwann einmal gegen ein leistungsfähigeres Modell austauschen oder sich ein weiteres zulegen (Synology-Geräte lassen sich wunderbar vernetzen, das alte Modell muss nicht zwangsläufig verkauft oder entsorgt werden). Möglicherweise haben Sie sich schon ein Modell zugelegt, aber noch nicht in Betrieb genommen und Sie stellen fest, dass es nicht ganz zu Ihren Anforderungen passt, und Sie haben noch die Gelegenheit, es umzutauschen. Das Kapitel ist auch eine gute Gelegenheit, die umfangreichen Anwendungsmöglichkeiten der Synology NAS zu entdecken. Vielleicht war Ihnen gar nicht bewusst, dass diese kleine Wunderkiste noch viel mehr kann als den Anwendungszweck, für den Sie das Gerät angeschafft haben.

1.1 Das richtige Synology-Gerät für Sie

Synology bietet eine Vielzahl von Geräten, vom absoluten Einsteigergerät bis hin zur Speicherlösung für große Unternehmen. Es fällt nicht immer leicht, für sich das richtige Gerät zu finden. Wenn das Budget nur eine kleine Rolle spielt, kann man nur wenig falsch machen und auf eines der größeren und leistungsfähigeren Produkte zurückzugreifen. Fällt das Budget aber etwas kleiner aus, kann es schon einen Unterschied machen, für welches Gerät Sie sich entscheiden.

1.1.1 Die Modellbezeichnungen verstehen

Auf den ersten Blick erscheinen die Bezeichnungen, typisch für technische Geräte, recht nichtssagend. Allerdings steckt dahinter ein System. Hier sind einige Gerätebezeichnungen als Beispiel: DS220+, DS120j, DS1821+, RS820+.

Die Gerätetypen

Die ersten beiden Buchstaben weisen auf den Gerätetyp und damit den potenziellen Einsatzbereich hin. Folgende Typen bietet Synology derzeit an:

- **DS** – steht für *DiskStation*, es handelt sich um ein frei stehendes Gehäuse, das sich einfach im Wohnzimmer, im Arbeitszimmer oder an anderen Orten aufstellen lässt. Die DiskStation richtet sich überwiegend an den Heimanwender, aber auch an Unternehmen bzw. Institutionen ohne Serverschränke und stellt die breiteste Gruppe im Angebot von Synology dar.

- RS – steht für *RackStation*, diese Modelle sind für den Einbau in Serverschränken vorgesehen, sie bieten auch eine höhere Anzahl an Festplatteneinschüben.
- FS – die Gruppe der *FlashStation* bietet besonders leistungsfähige Geräte mit einer noch einmal höheren Anzahl an Festplatteneinschüben. Geräte dieser Gruppe unterstützen nur Flash-Laufwerke und sind für Aufgaben geeignet, die eine sehr hohe Anzahl an Zugriffen und/oder kurze Zugriffszeiten verlangen (z.B. Multimedia-Nachbearbeitung, virtuelle Maschinen, Online-Transaktionsverarbeitungen oder Datenbanken). Aufgrund des hohen Preises richten sie sich an professionelle Anwender wie etwa Unternehmen.
- DX – steht für *DiskStation Expansion*, es handelt sich um Erweiterungseinheiten, in die weitere Festplatten eingesetzt werden können. Diese Erweiterungen können aber nur zusammen mit einer *DiskStation* betrieben werden.
- RX – die *RackStation Expansion* ist das DX-Äquivalent für die RackStation.
- SA und UC – Diese beiden Gruppen ähneln den RackStation und FlashStation. Sie sind für Unternehmen mit besonderen Anforderungen an Leistung und Kapazität gedacht. Sie bieten hohe Skalierbarkeit der Hardware und des Speichers (bis zu 180 Festplatten) (SA) sowie eine besonders hohe Ausfallsicherheit durch den Einsatz von zwei Steuerungseinheiten in einem Gehäuse.
- NVR – steht für *Network Video Recorder*. Diese Geräte sind für die Videoüberwachung und die Aufzeichnung von Bildmaterial aus mehreren simultanen Quellen optimiert.
- VS – Diese Sondergeräte, genannt *VisualStation* bieten nur Zugriff auf die Videoüberwachungssoftware Surveillance Station.

Die Anzahl der Festplatteneinschübe

Die nachfolgenden 1 bis 2 Ziffern geben die Anzahl der Festplatten an, die vom NAS verwaltet werden können. Dass Geräte mit 1, 2 und 4 Einschüben Bezeichnungen wie DS120j, DS220+ und DS420 tragen, mag noch einfach nachzuvollziehen sein. Wenn ein Gerät mit 4 Einschüben dann die Bezeichnung DS918+ trägt, mag das auf den ersten Blick etwas verwirren. Allerdings gibt die Bezeichnung nicht an, wie viele Einschübe das Gerät selbst hat, sondern wie viele Platten es maximal verwalten kann; das schließt auch die Platten einer optionalen DX bzw. RX mit ein. Eine DS920+ kann also maximal mit den eigenen 4 Platten plus den 5 Platten einer Erweiterungseinheit (z.B. DX517) umgehen.

Die Modellreihe

Die letzten beiden Ziffern geben die Modellreihe an. Diese orientiert sich grob am Erscheinungsjahr. Die ersten Modelle der neuen Reihe erscheinen meist gegen Ende eines Jahres, tragen aber schon das Folgejahr in der Seriennummer. So ist Ende Oktober 2019 das erste Modell der 20er-Reihe erschienen, die DS120j. Für ein Modell findet sich nicht immer ein Äquivalent in einer neueren Serie. Es gibt Jahre, da werden nur einzelne Modelle aktualisiert, und Jahre, in denen (fast) alle Geräte eine Neuauflage bekommen.

Die Zusatzbezeichnung

Am Ende der Modellbezeichnung weisen einige Modelle einen Zusatz auf, entweder in Form eines Zeichens, 1 bis 2 Buchstaben oder eines einzelnen Wortes. An diesem Zusatz lassen sich grob die Leistungsfähigkeit und der Einsatzzweck ablesen, ohne die Spezifika-

tionen im Detail anzugeben. Die Bezeichnungen sind unabhängig von den vorhergenannten Merkmalen. Folgende Bezeichnungen gibt es:

- j – Ein kleines j kennzeichnet die j-Serie, günstigere, aber auch schwächere Geräte (siehe »Die j-Serie«, Seite 23).
- slim – Geräte mit dieser Bezeichnung sind besonders kompakt gebaut. Um Platz zu sparen, erlauben sie in der Regel nur den Einbau von 2,5"-Festplatten.
- play – Diese Geräte sind besonders für die Transcodierung von Videos geeignet. Sie sind technisch etwas schwächer als ihr Schwesternmodell ohne Zusatz und können auch andere Einschränkungen im Leistungsumfang aufweisen.
- + – Die +-Modelle sind technisch leistungsfähiger als ihr Schwesternmodell und bieten oft einen etwas erweiterten Leistungsumfang als diese (siehe »Die +-Serie«, Seite 24).
- xs – Die Modelle mit diesem Zusatz weisen ein besonders hohes maximales Speichervolumen (extra storage) auf (siehe »Die xs-Serie«, Seite 24). Sie eignen sich für das Sichern besonders hoher Datenvolumen bzw. haben eine extrem große Ausfallsicherheit aufgrund von Redundanz (Details zu Redundanz finden Sie in Abschnitt 1.3.1 »Was ist Redundanz?«).

1.1.2 Die Serien

Sind das Benennungsschema und die Einteilung der Geräte so weit verständlich? Nun, es geht noch komplizierter. Synology teilt alle Geräte in Serien ein. Die Serien geben nochmals eine grobe Auskunft darüber, wie leistungsfähig ein Gerät ist und für welches Einsatzgebiet es sich eignet. Das macht doch schon die Zusatzbezeichnung? Ja, tut sie, und die Zusatzbezeichnung gibt oft auch an, zu welcher Serie ein Modell gehört. Oft, aber eben nicht immer.

Die j-Serie

Geräte aus der j-Serie gibt es mit 1 bis 4 Festplatten. Sie erkennen sie an der Zusatzbezeichnung j (z. B. DS220j), aber auch einige ältere Geräte mit der Zusatzbezeichnung *slim* zählen zu dieser Serie. Geräte aus der j-Serie richten sich besonders an Einsteiger beziehungsweise an Anwender mit geringen Anforderungen. In der j-Serie finden Sie ausschließlich Geräten sind nur schwächere CPUs der ARM-Architektur, in der 20er-Modellreihe aber schon mit 4 Kernen, verbaut (siehe »CPU« in Abschnitt 1.1.3). Auch der Arbeitsspeicher ist geringer als bei den anderen Serien. Durch die geringere Leistung ergeben sich Einschränkungen bei den Anwendungsgebieten. Modelle der j-Serie arbeiten langsamer und unterstützen nicht alle Anwendungen. Sie eignen sich also überwiegend für die Kernaufgabe einer *DiskStation*, die Datenverwaltung. Das Transcodieren von Videos bieten Geräte der j-Serie nicht an, auch andere Anwendungen sind nur eingeschränkt oder gar nicht möglich. Greifen Sie zu diesen Geräten, wenn Sie nur eine Aufgabe zuverlässig erledigt haben wollen, nicht mehrere Nutzer gleichzeitig auf das Gerät zugreifen oder die Zugriffszeit keine Rolle spielt. Ein geeigneter Einsatz wäre z. B. die Erledigung von Backup-Aufgaben, bei denen die Daten nicht in Echtzeit synchronisiert werden (wöchentliche/monatliche Backups). Da die Ausführungsdauer hier nicht unbedingt ausschlaggebend ist, können auch die Daten mehrerer Geräte gesichert werden, sofern das Speichervolumen es zulässt. Arbeiten Sie alleine mit der *DiskStation*, können Sie auch auf Echtzeitsynchronisation zurückgreifen.

Die Value-Serie

Geräte dieser Serie haben normalerweise keine Zusatzbezeichnung; Ausnahmen stellen die Geräte mit der Bezeichnung *play* dar. Sie zählen ebenfalls zur Value-Serie, sind aber etwas schwächer, dafür allerdings auch günstiger. Sie richten sich an Nutzer, die nach einer Multimedia-Lösung, besonders das Streamen von Videos, für ihr Heimnetz suchen. Zur Value-Serie gehören neben *DiskStation*-Geräten auch schon die Einsteigermodelle der *RackStation*. Es gibt Geräte mit 1 bis 8 Festplatteneinschüben, wobei die DS1817 mit ihren 8 Einschüben mit einer Erweiterungseinheit (DX) auf maximal 18 Festplatten erweitert werden kann. Mit Geräten der Value-Serie können Sie bereits auf ein beachtliches Spektrum an Anwendungen zurückgreifen. Diese Geräte kommen auch viel besser mit dem gleichzeitigen Zugriff mehrerer Nutzer zurecht. Die Value-Serie hat in der 20er-Reihe keine Neuauflage erhalten und weist ebenfalls ARM-CPU's mit 4 Kernen auf. Die Geräte bieten Videotranscodierung, einige davon sogar bis zu 4K. Die Value-Serie empfiehlt sich dann, wenn mehrere Nutzer auf wenige Anwendungen zugreifen möchten oder wenn nur wenige Nutzer mehrere Anwendungen nutzen möchten.

Die +-Serie

In dieser Serie finden Sie sowohl *DiskStation* als auch *RackStation*, die sich an den bzw. die ambitionierteren Anwender richten. Sie erkennen sie am + am Ende der Modellbezeichnung. Sie sind technisch leistungsfähiger und weisen viel geringere Einschränkungen bis hin zu vollem Funktionsumfang auf. Hier sind derzeit in allen Geräten CPU's mit x86-Architektur verbaut (Intel Celeron und AMD Ryzen, siehe »CPU« auf Seite 25). Mit diesen Geräten stellen Sie problemlos eine Vielzahl von Anwendungen bereit, die von mehreren Nutzern gleichzeitig verwendet werden können. Geräte der +-Serie eignen sich je nach Aufgabe bereits für den Einsatz in kleinen und mittleren Unternehmen. Sie können beruhigt die Daten mehrerer Personen und Geräte in Echtzeit synchronisieren, eine Videoüberwachung einrichten, Videos streamen und Webseiten per Webserver hosten – und das gleichzeitig.

Die xs-Serie

Diese Serie enthält besonders leistungsstarke Geräte mit hoher Speicherkapazität, man erkennt sie am Zusatz xs bzw. xs+. Sie richtet sich an Unternehmen mit wachsenden Anforderungen. Bei den Geräten lässt sich der Arbeitsspeicher erweitern und sie bieten eine besonders hohe Anzahl an Festplatteneinschüben (4 bis 16), die mit kompatiblen Erweiterungseinheiten auf bis zu 36 bei den *DiskStation*-Modellen und auf 40 Stück bei den *RackStation*-Modellen erweitert werden können. Diese Lösungen sind also mit steigendem Leistungs- und Speicherbedarf skalierbar. Die Hardware kann somit längere Zeit im Einsatz bleiben und muss nicht nach wenigen Jahren getauscht werden, nur weil das Unternehmen gewachsen ist. Noch mehr Festplatten können Sie mit SA-Modellen verwalten. Noch mehr Festplatten können Sie mit SA-Modellen verwalten.

Die FS-Serie

Die *FlashStations*, also *DiskStations* und *RackStations*, die ausschließlich Flash-Speicher unterstützen (siehe »Die Gerätetypen« in Abschnitt 1.1.1), werden als eigene Serie geführt. Hier bricht Synology mit dem eigenen Benennungssystem. So hat die FS2017, anders als die Ziffer 20 vermuten lässt, 24 Einschübe für SSDs und kann sogar auf bis zu 72 SSDs

erweitert werden. Die FS-Modelle richten sich an Aufgabengebiete, bei denen besonders viele Schreib- und Leseoperationen stattfinden und die Verarbeitungszeit möglichst gering ausfallen soll.

Sonderserien und -modelle

Es gibt immer wieder Geräte von Synology, die ähnlich der *FlashStations* eigene Bezeichnungen haben, obwohl sie vom Gerätetyp den bestehenden Modellen gleichen, keine der erwähnten Zusatzbezeichnungen führen und auch keiner Serie angehören bzw. das einzige Gerät der Serie sind. Sie sind meist für einen speziellen Verwendungszweck gedacht. Sie erscheinen meist sehr unregelmäßig oder sogar nur ein einziges Mal. Dazu zählen auch die für die Videoüberwachung optimierten Geräte. Als Bezeichnung dient NVR und sie wird als eigene Produktparte vertrieben. Der NVR ist für die gleichzeitige Verarbeitung mehrerer Videosignale optimiert. Dafür sind andere Funktionen sowohl im Umfang als auch in der Leistung eingeschränkt. Die Hardware ist vergleichsweise schwach, dafür stehen mehr Anschlüsse zur Verfügung. Ein weiteres Sondermodell ist die *VisualStation*, dabei handelt es sich genau genommen um kein NAS. Das Gerät ermöglicht die Videoüberwachung ohne eigenen Computer. An das Gerät lassen sich mehrere Monitore anschließen und es bietet Zugriff auf Synologys Videoüberwachungssoftware.

1.1.3 Viele Modelle, viele Aufgaben

Jetzt, da Sie einen Überblick über die Produktpalette von Synology haben, fällt es Ihnen eventuell immer noch nicht leichter, sich für das richtige Gerät zu entscheiden. Ein höheres Budget macht die Sache auch nicht einfacher. Da Synology ein so breites Spektrum an Anwendungsfällen abdeckt, die alle ganz spezielle Anforderungen an die Hardware stellen, gibt es auch nicht das eine ultimative Modell, das zwar viel kostet, aber alles kann. Hier kommen Sie ins Spiel. Es ist an Ihnen, sich Gedanken darüber zu machen, wofür Sie das NAS einsetzen möchten und welche Anforderungen Sie daran stellen. Ich werde Ihnen möglichst viele Werkzeuge mit an die Hand geben, damit Sie die richtige Wahl treffen.

Nachdem Sie jetzt grob wissen, was so ein NAS von Synology alles kann und welche Produktgruppen es gibt, möchte ich Sie noch einmal im Detail auf Unterschiede und Einschränkungen aufmerksam machen. Es geht also um das Kleingedruckte, das, wenn man es übersieht, schnell zu Frust oder gar Enttäuschung führt.

CPU

Es ist allgemein bekannt: Je besser die CPU, desto leistungsfähiger das System. Für unser NAS heißt das, desto schneller werden Aufgaben erledigt bzw. desto mehr Aufgaben können gleichzeitig erledigt werden. Es gab mal eine Zeit, da hat es gereicht, auf die Taktfrequenz der CPU zu achten – aktuell sind das einige Gigahertz (GHz) im unteren einstelligen Bereich. Mittlerweile sind die Architekturen, auf denen die CPUs basieren, so vielfältig, dass ein einfaches Vergleichen der Taktfrequenz nicht ausreicht. Auch die Anzahl der Kerne sagt nicht direkt etwas über die Leistungsfähigkeit aus. Grundsätzlich gilt, je mehr Kerne eine CPU hat, desto mehr Aufgaben kann sie parallel abarbeiten, aber hier spielen noch viele andere Faktoren eine Rolle, etwa die Architektur. So kann eine 4-Kern-CPU für Mobilgeräte weitaus schwächer sein als eine Desktop-CPU mit nur 2 Kernen. Und selbst bei CPUs gleicher Kategorie heißt mehr Kerne nicht unbedingt mehr Leistung. So hat die berühmte Desktop-CPU der Firma AMD, der Ryzen Threadripper der dritten Generation (Zen 2),

32 Kerne, das Pendant der Konkurrenzfirma Intel, der i9 (Cascade Lake), hat nur 18 Kerne. Welche der beiden besser bzw. stärker ist, ist ein großes Streitthema in den Foren, Blogs und Communities. Warum das so ist? Wie viel mehr Leistung Kerne bringen, hängt ganz vom Aufgabengebiet und der verwendeten Software ab. Viele Anwendungen nutzen auch heute noch nicht 4 Kerne voll aus, geschweige denn mehr davon.

Derzeit gibt es 2 große Architekturmodelle, die den Markt dominieren. Das ist auf der einen Seite die x86-Architektur, wie Sie sie von Ihrem PC oder Notebook kennen; die Platzhirsche sind hier Intel und AMD, gegen die sich kaum jemand behaupten kann. Auf der anderen Seite ist da die ARM-Architektur. Die Firma ARM vergibt Lizenzen an andere Hersteller, daher gibt es hier sehr viel mehr Hersteller als auf dem Desktop-Markt. Die CPUs der ARM-Architektur sind für mobile Endgeräte optimiert. Sie sind platzsparend und energieeffizient, aber auch viel schwächer als x86-Vertreter mit gleicher Taktfrequenz und Kernzahl. Zumindest in den vergangenen Jahren. In letzter Zeit sind auch ARM-Modelle erschienen, die es mit den x86-Modellen (in der entsprechenden Leistungskategorie) durchaus aufnehmen können.

Sie werden von mir hier keine Vergleichstabellen bekommen. Wie schon erwähnt, fällt es schwer, die einzelnen Modelle miteinander zu vergleichen. Mit etwas Glück gibt es auf den diversen Vergleichsportalen eine Gegenüberstellung genau der 2 Prozessoren, die Sie miteinander vergleichen wollen. Aber genießen Sie die Benchmarks mit Vorsicht, denn je nachdem, welche Aufgaben man den CPUs stellt, können die Ergebnisse oft stark abweichen. Als Anhaltspunkt können Sie hier die NAS-Serie verwenden. So hat die j-Serie die schwächsten Prozessoren und die +-Serie die besseren. Noch besser wird's mit den xs-Modellen, die richten sich aber an Unternehmen (siehe Abschnitt 1.1.2, »Die Serien«).

Synology verwendet in seinen NAS-Produkten eine Vielzahl von ARM-Prozessoren, in den leistungsstärkeren und teureren Modellen aber auch eine Auswahl an x86-Prozessoren von Intel (überwiegend Modelle unter den wiederbelebten Markennahmen Atom und Celeron). So hat die j-Serie ausschließlich ARM-Prozessoren verbaut. x86-Prozessoren finden Sie in der Value-Serie in der auslaufenden 18. Modellreihe nur in der DS418play. In der +-Serie finden Sie hingegen derzeit nur noch CPUs mit x86-Architektur. Bei älteren Modellreihen sieht das noch anders aus. So war in der 15. Modellreihe selbst in der +-Serie ein x86-Prozessor noch eine Seltenheit. In der aktuellen 20er-Reihe sind ab der +-Serie auch AMD-Ryzen-CPU's zu finden. Nachdem bei Intel die Innovationen bzw. Leistungssprünge ausgeblieben sind, der Preis aber weiterhin hoch geblieben ist, hat AMD mit Ryzen leistungsstarke CPUs zu günstigen Preisen auf den Markt gebracht.

Unabhängig von der Leistung der einzelnen Modelle kann die Prozessor-Architektur aber Ihre Gerätwahl beeinflussen, denn gewisse Anwendungen erfordern einen x86-Prozessor und laufen auf Modellen mit ARM-Prozessoren nur überaus langsam oder sind erst gar nicht verfügbar. Als Beispiel sei hier die Dritthersteller-Anwendung TeamSpeak genannt. Sie ist ausschließlich auf Geräten mit x86-Prozessor installierbar. Kontrollieren Sie die Anforderungen der Anwendungen, die Sie gerne auf Ihrem Synology NAS einrichten möchten. Für Anwendungen von Synology bietet die Webseite des Herstellers (<https://synology.com/de-de/dsm/packages>) eine Auflistung inklusive einer Liste an kompatiblen Geräten. Für Dritthersteller-Anwendungen müssen Sie sich bei der jeweiligen Paketquelle erkundigen.

Arbeitsspeicher

Ein NAS braucht relativ wenig Arbeitsspeicher, ist es doch eigentlich nur als Speicherort für Daten gedacht. Geräte von Synology sind aber längst mehr als einfach nur Datengräber.

Sie können durch eine Vielzahl an Anwendungen zu Servern für die unterschiedlichsten Aufgabengebiete aufgerüstet werden. Und hier ist der Bedarf an Arbeitsspeicher nicht zu unterschätzen. Je besser/teurer das Modell ausfällt, desto mehr Arbeitsspeicher ist verbaut. Das ist aber noch nicht alles: Ab einem gewissen Leistungsbereich können Synology-Geräte mit Arbeitsspeicher erweitert werden. Das Angebot reicht von einem bis hin zu drei zusätzlichen Speicher-Slots. Aber auch die maximale Modul-Größe (4 GB bis 32 GB) und der Speichertyp (DDR3, DDR3L, DDR4 RDIMM, SODIMM und UDIMM) spielen eine Rolle. Gerade wenn Sie Ihr Synology NAS für die Virtualisierung (siehe Kapitel 19 »Container-virtualisierung mit Docker«) verwenden möchten, benötigen Sie Unmengen an RAM. Wie Sie Ihr Synology NAS mit RAM erweitern, können Sie in Abschnitt 20.6 »Ihrem NAS mehr Arbeitsspeicher verpassen« nachlesen.

Festplatteneinschübe

Die Anzahl der Festplatteneinschübe ist eine der wichtigsten Entscheidungen, die Sie treffen müssen, denn sie geben das maximale Datenvolumen Ihrer *DiskStation* vor. Haben Sie die maximale Anzahl an Platten verbaut, können Sie keine weitere mehr einbauen. Sie können nur auf größere Platten umsteigen, das schlägt aber ab einer gewissen Größe deutlich aufs Budget und irgendwann ist auch damit Schluss. Haben Sie mehr Bedarf, können Sie sich eine Erweiterungseinheit (DX bzw. RX) zulegen, sofern Ihr Basisgerät diese unterstützt. Danach können Sie nur noch auf ein größeres Gerät umsteigen.

Das maximale Speichervolumen allein ist aber nicht das Einzige, woran Sie denken sollten. Ist Ihnen Ausfall- und Datensicherheit wichtig, sollten Sie auf Redundanz setzen. Das erreichen Sie mittels RAID-Konfiguration. Je nach RAID-Typ ist eine gewisse Anzahl an Platten notwendig, außerdem schmälert ein RAID Ihr nutzbares Datenvolumen. Alles über Festplatten und RAIDs erfahren Sie in Abschnitt 1.3 »Die Festplattenkonfiguration«.

Videotranscodierung

Das nächste große Thema bei den Unterschieden ist die Videotranscodierung. Auch 2021 gibt es Video-Dateiformate wie Sand am Meer, aber noch viel ausschlaggebender als das Dateiformat ist der Video-Codec, der verwendet wurde, um die Videodatei zu erstellen.

Codecs

Ein Video-Codec ist ein Algorithmenpaar, das zur Codierung und Decodierung digitaler Videos dient. Für die Tonspur übernimmt ein Audio-Codec diese Funktion. Der Algorithmus wandelt die Rohdaten dabei in ein Format um, das dann gespeichert oder übertragen werden kann. Hierbei findet meist eine Komprimierung statt, da die Rohdaten viel zu groß wären, um sie z. B. auf einer Disk zu speichern oder sie über das Netz zu streamen. Das Wiedergabegerät muss dann die codierten Daten wieder decodieren, um sie darstellen zu können.

Grundsätzlich dient das NAS nur als Speicherort für die Videos und je nach eingesetzter Methode werden die Videos an das Wiedergabegerät (Browser, Fernseher, Tablet ...) übertragen. Das Decodieren bleibt dann dem jeweiligen Gerät (Hardwaretranscodierung) bzw. der von ihm benutzten Software (Softwaretranscodierung) überlassen.

DiskStation-Modelle der Value- und +-Serie unterstützen allerdings die Hardwaretranscodierung direkt am NAS. Hierbei erledigt die *DiskStation* schon das Decodieren und sendet

ein passendes Format an das Wiedergabegerät. Der Vorteil hierbei ist, dass die Rechenleistung der *DiskStation* genutzt wird, um das Video zu decodieren, somit können Sie Videos auch auf schwächeren Endgeräten ansehen (z.B. Smartphones) oder auf Endgeräten, die nicht alle Formate unterstützen (Browsern, älteren Fernsehern und Konsolen). Allerdings können nicht alle *DiskStations* alle Formate in höchster Qualität transcodieren. Hier sind die Modellserien leider keine allzu zuverlässige Orientierung. Grundsätzlich ist es zwar so, dass die j-Serie keinerlei Transcodierung anbietet, bei den anderen Serien muss man aber jedes Modell einzeln betrachten. Anzunehmen wäre, je besser das Modell, desto besser die Transcodierung – anhand der beliebten 2-bay-Modelle sieht man aber, dass das genau nicht der Fall ist. So haben die schwächeren Modelle DS218 und DS218play eine bessere Ausgabequalität bzw. höhere Framerate bei der Transcodierung als die leistungsstärkere DS218+. 4K-Transcodierung finden Sie nur bei eher neueren Modellen, ältere bieten nur 1080p an, und auch hier unterstützen generell weniger Modelle die Transcodierung. Hier hilft nur, einen Blick in die Spezifikationen der einzelnen Modelle zu werfen oder aber die Hilfe-Seite von Synology zurate zu ziehen:

https://synology.com/en-global/knowledgebase/DSM/tutorial/Multimedia/Can_my_Synology_NAS_transcode_4K_videos_for_my_device

bzw.:

https://synology.com/de-de/knowledgebase/DSM/tutorial/Multimedia/Can_my_Synology_NAS_transcode_videos_for_my_device

Achtung

Nur weil ein Modell die Transcodierung unterstützt, heißt das nicht, dass Sie davon auch etwas haben. In der Realität zeigt sich, dass die Transcodierung meist nicht gut genug arbeitet und so eine flüssige Videowiedergabe nicht möglich ist. Die Transcodierung sollte, wenn möglich, immer der Client – also das Wiedergabegerät – erledigen. Diese sind dafür ausgelegt und können das deutlich besser.

Aber auch ein Synology NAS mit 4k-Transcodierung ist leider kein Garant dafür, dass Sie Ihre Videosammlung problemlos streamen können. Wie oben erwähnt, ist weniger das Dateiformat als die Codecs ausschlaggebend. Einige davon erfordern Lizenzgebühren, und zwar meist von demjenigen, der Software entwickeln möchte, die in der Lage ist, mit dem Codec codierte Dateien abzuspielen. Synology unterstützt aus Lizenzgründen nicht alle gängigen Codecs.

Mit Videos und damit, wie Sie Ihr NAS dazu nutzen können, auf diese zuzugreifen, befassen wir uns dann in Teil IV. Dort gehe ich auch noch näher auf die Codec-Thematik ein.

Hardware-Verschlüsselung

Alle Modelle bieten die Option, Ihre Daten zu verschlüsseln. Das heißt, Daten, die auf dem NAS liegen, werden verschlüsselt, also unleserlich abgelegt. Gelangt ein Unbefugter an diese Daten, kann er sie ohne den richtigen Algorithmus und den verwendeten Schlüssel nicht entziffern (Sie übrigen auch nicht). Die Verschlüsselung ist ein komplexer und aufwendiger Prozess, der einige Zeit in Anspruch nimmt. Das heißt, das Schreiben und Lesen verschlüsselter Daten ist langsamer als das von unverschlüsselten Daten. Das trifft vor allem dann zu, wenn die Ver- und Entschlüsselung mittels Software erledigt wird. Um die-

sen Umstand zu verbessern, wurden sogenannte Hardware-Verschlüsselungsmodule entwickelt. Es handelt sich dabei um einen separaten Bereich der CPU, der ausschließlich für Ver- und Entschlüsselung zuständig ist und dafür auch optimiert wurde. Mittlerweile haben alle Modelle (auch die der j-Serie) ein solches Modul, Modelle mit einem x86-Prozessor haben ein AES-Ni-Modul. Es verwendet zwar dieselbe Verschlüsselungsmethode wie die anderen Modelle, ist aber noch mal um einiges performanter. Spielen Sie mit dem Gedanken, ein älteres Modell zu erwerben, sollten Sie bedenken, dass nicht alle Modelle über ein Hardware-Modul verfügen. Wollen Sie Ihre Daten verschlüsseln, müssen Sie mit einer höheren Verarbeitungszeit rechnen und das bei jedem Lese- und Schreibzugriff.

Schnittstellen

Auch die verfügbaren Schnittstellen sollten Sie nicht außer Acht lassen. So haben günstigere Modelle für den Heimgebrauch meist nur einen Netzwerkanschluss (RJ45). Andere Gehäuse haben zwei oder mehr Netzwerkanschlüsse, um eine redundante Netzwerkversorgung zu realisieren, durch Link-Aggregation den Netzwerkdurchsatz zu erhöhen oder spezielle Subnetz-Konfigurationen umzusetzen.

USB-Anschlüsse haben alle Modelle in unterschiedlicher Anzahl (bis auf einige Rack-Modelle), allerdings haben noch nicht alle Geräte USB 3. eSata verliert zwar immer mehr an Bedeutung, wer aber externe Platten mit eSata-Anschlüssen hat, weiß einen solchen auf dem NAS eventuell zu schätzen.

Sonstige Einschränkungen

Zusätzlich zu den Hardware-Unterschieden und den absoluten Limitierungen aufgrund der Hardware gibt es noch diverse andere Unterschiede zwischen den einzelnen Modellen. Auf vielen Modellen sind zwar die gleichen Features und Anwendungen vorhanden, diese weisen aber oft nicht denselben Funktionsumfang auf oder weichen in anderen Parametern voneinander ab. So können unterschiedliche Modelle mit einer unterschiedlichen Anzahl an maximalen Benutzern, maximalen gleichzeitigen Verbindungen, Aufgaben oder indizierter Dateien umgehen. Auch manche Anwendungen sind auf gewisse Modelle beschränkt. Diese Limitierungen sind von Synology selbst festgelegt und basieren auf Leistungstests der Hardware. Damit soll sichergestellt werden, dass die Aufgaben und Anwendungen unter den ausgewiesenen Parametern auch ordnungsgemäß laufen. Einige dieser Limitierungen können umgangen werden. So können einige Anwendungen auf Modellen installiert werden, für die sie offiziell nicht verfügbar sind. Zu empfehlen ist das aber nur, um die Anwendungen auszuprobieren oder um Konfigurationen auf Testgeräten zu überprüfen. Für die tatsächliche Nutzung eignen sich die manuell installierten Anwendungen nicht. Sie laufen viel zu langsam und haben dadurch negative Auswirkungen auf den gesamten Betrieb des NAS.

Lizenzen

Die Mehrzahl der Anwendungen, sowohl von Synology als auch von Drittherstellern, steht kostenlos zur Verfügung. Nur sehr wenige sind kostenpflichtig. Es handelt sich hierbei um Anwendungen, die zwar von Synology bereitgestellt werden, sich aber in irgendeiner Form einer Dritthersteller-Technologie bedienen, die nicht kostenlos zur Verfügung steht. So kostet die exFAT-Erweiterung 3,99 US-Dollar und muss pro NAS erworben werden. exFAT ist ein neues Dateisystem von Microsoft, dessen Nutzung eine Lizenz benötigt. Andere

Anwendungen sind zwar kostenlos, allerdings sind diverse Funktionen an eine Lizenz gebunden. Beispiele hierfür sind die *Surveillance Station* und *MailPlus*. Die *Surveillance Station* erlaubt die Verwaltung von Überwachungskameras. Hierbei wird pro Kamera eine Lizenz benötigt. Auch *MailPlus*, Synologys Maillösung, die sich an Unternehmen richtet, benötigt ab einer gewissen Anzahl an Nutzerkonten eine Lizenz.

Beim Kauf eines Synology-Produkts ist eine gewisse Anzahl an Lizenzen bereits enthalten, sofern die jeweilige Software auf dem Gerät zur Verfügung steht. Die Anzahl der Lizenzen kann aber abweichen. So sind in der Regel Lizenzen für 2 Kameras für die *Surveillance Station* enthalten. Es gibt aber auch Geräte, die speziell für die Videoüberwachung gedacht sind, diese haben bereits 4 bzw. 8 Lizenzen inkludiert.

Modellvergleich

Jetzt, da Sie wissen, in welchen Punkten sich die einzelnen Geräte unterscheiden, fällt es Ihnen leichter, diese miteinander zu vergleichen. Nutzen Sie dazu am besten die Vergleichsfunktion auf der Produktseite von Synology. Hier werden alle Spezifikationen aufgelistet und die Geräte gegenübergestellt.

Nun sollten Sie alle notwendigen Informationen an der Hand haben, um das für Sie geeignete Gerät zu wählen. Das fällt nicht immer leicht, zumal es bei einem eher breiteren Anforderungsprofil oft nicht ganz eindeutig ist, welches Gerät das geeignetere ist. Das liegt daran, dass Synology im mittleren und oberen Preissegment eher spezialisierte Geräte anbietet, statt das eine Gerät, das alles kann, aber auch entsprechend teuer ausfällt.

Sie müssen sich aber auch nicht unbedingt auf ein einziges Modell festlegen. Es macht durchaus Sinn, sich mehr als nur ein Gerät zuzulegen. Alle Geräte lassen sich ganz einfach miteinander vernetzen und arbeiten hervorragend zusammen. So können Sie Aufgabengebiete bestens trennen. Ein NAS kann dann z.B. als Multimedia- und Smarthome-Lösung dienen, die nur im LAN verfügbar ist, ein 2. NAS ist über das Internet erreichbar und dient als Web- und Mail-Server. Ein drittes NAS steht außer Haus und wird nur bei Bedarf aktiviert, um als Ziel für Backups der anderen beiden zu dienen.

Die nachfolgende Tabelle soll Ihnen noch einmal eine Übersicht über einzelne Geräte und die verschiedenen Einsatzbereiche geben. Die Auswahl der Geräte richtet sich dabei an den Privatanwender und ist beispielhaft. Die Anzahl der Modelle ist zu groß und oft können Aussagen wie »Modell A ist besser als Modell B« nicht getroffen werden, weil A zwar bessere Hardware hat, B aber mehr Funktionen unterstützt. Die drei Modelle der Vergleichstabelle liegen aber sehr weit auseinander, sodass die Unterschiede offensichtlich ausfallen.

	DS120j	DS218	DS920+
CPU	Dual Core 800 MHz (ARM)	Quad Core 1,4 GHz (ARM)	Quad Core 2 GHz (x86, 64bit)
RAM	512 MB DDR3L	2 GB DDR4	4 GB DDR4 (erweiterbar)
Laufwerks- fächer	1	2	4
Max. Laufwerke mit Erweiterung	–	–	9

Tabelle 1.1: Ein kleiner Vergleich einiger Kernmerkmale. Einen vollständigen Vergleich finden Sie auf der Synology-Webseite.

	DS120j	DS218	DS920+
Max. Benutzerkonten	512	2048	2048
Virtualisierung	nein	nein	ja
Synology Chat	nein	ja	ja
Synology Office	nein	ja	ja
Videotranscodierung	nein	ja	nein
Anwendungsgebiet	Für Anfänger und Einzelanwender, die ihre Daten sichern und von überall darauf zugreifen wollen und eventuell die ein oder andere Synology-Anwendung nutzen möchten (alleine und nicht gleichzeitig).	Für mehrere Anwender, die ihre Daten mit der Cloud synchronisieren wollen und wenn mehrere Synology-Anwendungen gleichzeitig von mehreren Benutzern genutzt werden sollen.	Für die wirklich ambitionierten Anwender. Für viele Benutzer und große Datenmengen. Wenn das volle Spektrum der Synology-Anwendungen genutzt werden soll. Wenn mehrere Anwendungen gleichzeitig von mehreren Benutzern genutzt werden. Auch für kleine Unternehmen und Organisationen geeignet.

Tabelle 1.1: Ein kleiner Vergleich einiger Kernmerkmale. Einen vollständigen Vergleich finden Sie auf der Synology-Webseite. (Forts.)

Es muss aber nicht immer ein neues Modell sein. Im Handel erhalten Sie problemlos Modelle aus älteren Reihen. Auch gebraucht lassen sich aktuelle und ältere Modelle erstehen. Diese sind meist in gutem Zustand, da gerade Anwender, die sich sehr viel mit ihrem NAS beschäftigen, bald auf ein besseres Modell umsteigen und das Vorgängergerät verkaufen. Hier gestaltet sich der Vergleich aber etwas schwieriger. Synology listet auf der eigenen Webseite nur die Modelle der aktuellen Reihe auf. Es stehen zwar alle Datenblätter älterer Modelle zum Download bereit, dort finden sich aber nicht immer alle Angaben bzw. sie sind weniger detailliert aufgeführt als in der aktuellen Produktübersicht.

Hinweis

Synology liefert alle NAS-Produkte mit demselben Betriebssystem aus, dem DSM (Disk-Station Manager). Die Software kann zwar je nach Produkt und Funktionsumfang Unterschiede aufweisen, die Basis und die Bedienung ist aber immer dieselbe. Sollten Sie sich also eine *RackStation* zulegen wollen oder bereits eine haben, können Sie die Anleitungen in diesem Buch genauso durchführen wie auf einer *DiskStation*.

1.2 Die Wahl der Festplatten

Ohne zumindest eine Festplatte ist Ihr NAS nichts weiter als ein abstrakter Dekogegenstand. Damit Sie Ihr NAS betreiben können, brauchen Sie also Festplatten. Modelle gibt es wie Sand am Meer, allerdings sollten Sie vor dem Kauf gut überlegen, zu welchem Sie greifen. Auch hier gibt es wieder mehrere Kriterien, auf die Sie achten müssen.

1.2.1 Spezielle NAS-Festplatten

Grundsätzlich können Sie in jedes NAS herkömmliche Desktop-Festplatten einbauen. Allerdings sind diese nicht für den Dauerbetrieb geeignet. Einige Hersteller haben spezielle NAS-Festplatten im Programm. Deren Garantie umfasst eine längere Betriebsdauer pro Tag und ein höheres Schreibvolumen pro Jahr als normale Desktop-Festplatten. Aber Achtung, Dauerbetrieb heißt nicht gleich NAS-Festplatte. NAS-Platten (meist zu erkennen an dem Wort NAS im Produktnamen) haben spezielle Features, die andere Platten nicht haben. Zum einen ist da die schnelle Fehlerrückmeldung. Stößt eine herkömmliche Festplatte auf einen fehlerhaften Sektor, meldet sie nicht sofort einen Fehler, sondern versucht durch mehrmaliges Lesen, den Fehler zu kompensieren. Dadurch dauert der Lesevorgang etwas länger. Das fällt dem Benutzer nicht auf und er bekommt keinen Fehler zu Gesicht. In einem NAS kann so eine Fehlerkorrektur hinderlich sein, da Festplatten oft in RAID-Verbünden organisiert sind (siehe Abschnitt 1.3.2, »Was ist ein RAID?«). Hier ist es erforderlich, dass Fehler zügiger gemeldet werden. NAS-Platten haben auch eine bessere Vibrationskompensation. Festplatten schwingen im Betrieb – laufen mehrere Platten nebeneinander, übertragen sich die Schwingungen einer Platte auf alle anderen. Dadurch werden die Schwingungen verstärkt. Das erzeugt nicht nur mehr Lärm, sondern kann sich auch negativ auf die Lese- und Schreibvorgänge auswirken.

Hinweis

Einige Hersteller haben neben den herkömmlichen NAS-Festplatten noch eine Serie für den professionellen Einsatz im Programm. Diese werden üblicherweise mit dem Zusatz »Pro« gekennzeichnet. Diese Modelle bieten eine längere Garantie und im Falle eines Defekts ist meist eine kostenlose Datenrettung inkludiert. Auch die Menge an Lese- und Schreibzugriffen ist höher als bei anderen Festplatten (Desktop-HDD: ~60 TB/Jahr; NAS-HDD: ~180 TB/Jahr; NAS-Pro-HDD: 300 TB/Jahr). Für den Heimanwender sprechen die Mehrkosten aber nicht für die zusätzliche Leistung.

1.2.2 Die Bauform

Es gibt grundsätzlich 2 Bauformen: die am weitesten verbreitete Form von 3,5" und die etwas kleinere Form von 2,5". Die meisten NAS-Modelle von Synology weisen Festplatteneinschübe in der Größe von 3,5" auf, in diese können aber auch 2,5"-Festplatten verbaut werden. Die Modelle mit dem Zusatz *slim* können nur 2,5"-Platten aufnehmen. Der Unterschied dieser beiden Bauformen liegt in der Größe. 2,5"-Festplatten sind deutlich kleiner und dünner als 3,5"-Exemplare. Dadurch sind sie etwas leiser und energiesparender. Gleichzeitig bedeutet das aber auch, dass 2,5"-Festplatten nicht annähernd so hohe Kapazitäten erreichen wie die größeren Vertreter. So ist derzeit bei ca. 5 TB Schluss. Auch der Preis pro TB ist hier meist höher als bei gleichwertigen Festplatten mit 3,5". Ich empfehle daher, wenn nicht gerade triftige Gründe 2,5" verlangen, ausschließlich 3,5"-Festplatten zu verwenden. Nicht nur die höhere Kapazität spricht dafür. Von den 2,5"-Platten gibt es auch keine NAS-Varianten. Es gibt zwar durchaus Modelle für den Dauerbetrieb, aber ihnen fehlen Features wie die schnelle Fehlerrückmeldung und die Vibrationskompensation.

SSDs

Ja, man kann SSDs in NAS-Geräte einbauen – aufgrund der geringeren Kapazität werden diese aber normalerweise nicht als Hauptspeichermedien verwendet, sondern als Cache

bzw. für spezielle Anwendungsgebiete eingesetzt, die besonders hohe Durchsatzraten verlangen. Ist eine SSD als Cache vorhanden, wird diese zuerst mit Daten befüllt und die Daten dann von dort aus auf die langsameren HDDs verschoben. Einen Vorteil ziehen Sie aber nur daraus, wenn Netzwerk und Einsatzgebiet diesen Geschwindigkeitsvorteil ausnutzen können. Da herkömmliche SSDs einen Festplatteneinschub belegen würden, haben einige Synology-Geräte einen NVMe-Steckplatz. Dieser erlaubt den Einsatz von NVMe-SSDs als Cache, ohne einen Festplatteneinschub zu belegen.

1.2.3 Die Geschwindigkeit

Neben der Bauform ist die Geschwindigkeit einer der Grundparameter einer Festplatte. Genauer ausgedrückt geht es hier um die Umdrehungsgeschwindigkeit, mit der sich die Platten drehen. Je höher die Drehzahl, desto schneller die Lese- bzw. Schreibgeschwindigkeit. Üblich sind entweder 5400 U/min oder 7200 U/min. Die Geschwindigkeit alleine gibt aber noch nicht den Datendurchsatz an, es kommt darauf an, wie viele Daten pro Umdrehung gelesen werden können. Langsamere Festplatten, die mehr Daten lesen, können somit genauso schnell lesen wie schnelle Festplatten, die weniger Daten pro Umdrehung verarbeiten. Höhere Drehzahl heißt natürlich auch mehr Stromverbrauch und mehr Wärmeentwicklung. Ein NAS soll zwar so schnell wie möglich arbeiten, gerade bei mehreren Nutzern, allerdings ist hier die Netzwerkverbindung der Flaschenhals. Bei einer Netzwerkgeschwindigkeit von 1 Gbit (entspricht 125 MB/s) müssen auch Festplatten mit 5400 U/min nicht voll ausgelastet sein, da diese bis zu 150 MB/s schaffen.

Tipp

Achten Sie nicht primär auf die Umdrehungsgeschwindigkeit. Achten Sie zuerst auf alle anderen hier vorgestellten Parameter wie NAS-HDD, Bauform und Gesamtkapazität. Die Umdrehungsgeschwindigkeit ergibt sich dann meist von alleine, da gerade NAS-Festplatten ab einer bestimmten Größe nur noch mit 7200 U/min angeboten werden. Befinden sich in Ihrer engeren Auswahl dennoch Festplatten mit unterschiedlichen Drehzahlen, dann achten Sie auf die tatsächliche maximale Lese- und Schreibrate. Diese ist bei Vergleichsportalen meist nicht angegeben. Hier hilft nur ein Blick in das Datenblatt des Herstellers.

1.2.4 Die Hersteller

Hersteller gibt es wie Sand am Meer, von billigem Schrott bis teuer (aber nicht immer besser) ist alles dabei. Nennenswerte NAS-Festplatten haben aber nur Toshiba, Seagate und Western Digital (WD) im Angebot. Toshiba ist etwas günstiger als die anderen beiden, schneidet in Sachen Qualität und Zuverlässigkeit dafür nicht ganz so gut ab wie die Konkurrenz. Das heißt aber nicht, dass das ein Ausschlussgrund ist. Auch Seagate und Western Digital haben bessere und schlechtere Serien und Montagsexemplare gibt es in allen Modellreihen. Seagate und Western Digital, das ist wie Intel und AMD, wie Nvidia und AMD, am Ende also eine Glaubensfrage. WD-Festplatten kosten etwas mehr als vergleichbare Seagate-Platten, die Qualität ist aber nicht nennenswert höher. Wer die Nase vorne hat, das ändert sich von Modell zu Modell. Im NAS-Bereich haben sich 2 Serien etabliert, von Western Digital ist das die Serie *WD Red* und von Seagate die *IronWolf*-Serie. Beide sind ausgezeichnet. Seagate ist mit der IronWolf-Serie eine Partnerschaft mit Synology eingegangen. Haben Sie Platten dieser Serie in Ihrem NAS verbaut, steht Ihnen ein zusätzliches

Festplatten-Überwachungsmodul mit noch genaueren Parametern zur Verfügung. Ein schlagendes Kaufargument ist aber auch das nicht. Von der IronWolf-Serie gibt es auch Modelle mit dem Pro-Zusatz, diese beinhalten eine noch höhere Haltbarkeit und ein Datenrettungsservice von Seagate, sofern die Platte innerhalb der Garantie (5 Jahre) ausfällt. Relativ neu ist auch die Exos-Serie. Diese befindet sich von den Leistungsdaten noch eine Stufe über der IronWolf-Pro-Serie. Der UVP der Pro-Platten liegt über dem der Standard-Serie und der der Exos noch einmal darüber. Tatsächlich lohnt sich aber ein Blick auf diverse Vergleichsportale, aufgrund von Preisschwankungen zur Drucklegung des Buches ist die Exos-Serie die günstigste und die Standard-Serie die teuerste Variante.

Kompatibilität

Sollten Sie abseits von Seagate IronWolf und WD Red fündig geworden sein, werfen Sie doch einen kurzen Blick auf <https://www.synology.com/de-de/compatibility>, ob Ihr Favorit dort zu finden ist.

1.2.5 Die richtige Kapazität

Die Frage nach der richtigen Kapazität kann unter Umständen recht schwierig zu beantworten sein. Gerade dann, wenn das Budget eine Rolle spielt. Natürlich gilt: Je größer, desto besser, und wenn Geld keine Rolle spielt, können Sie wenig falsch machen, wenn Sie auf eine größere Platte zugreifen. NAS-Festplatten mit 18 TB sind vor Kurzem erschienen, kosten aber über 700 €. Je nach Gehäuse brauchen Sie aber zwei, vier oder mehr Festplatten. Überlegen Sie also gut, wie viel Kapazität Sie benötigen. An dieser Stelle müssen Sie sich auch über das Thema Redundanz Gedanken machen. Je nach Konfiguration haben Sie dann nur noch bis zur Hälfte des gesamten Volumens zur Verfügung. Lesen Sie in Abschnitt 1.3 »Die Festplattenkonfiguration« alles zum Thema Redundanz und RAID.

Wichtig

Es empfiehlt sich, bei mehreren Festplatten immer das gleiche Modell zu verwenden. Systeme mit modellgleichen Festplatten tendieren dazu, weniger fehleranfällig und ausfallsicherer zu sein als Systeme mit gemischten Festplatten.

Um herauszufinden, wie viel Kapazität Sie benötigen, müssen Sie sich überlegen, welche Nutzer ihre Daten auf dem NAS ablegen sollen, um welche Daten es sich handelt, welche Dienste Sie nutzen möchten und wie die Datenwachstumsrate aussieht. Gehen Sie beim Schätzen ruhig großzügig vor, meist übersieht man Daten oder möchte dann doch mehr Dienste auf dem NAS anbieten. Beachten Sie auch, dass das Betriebssystem und die Software des NAS ebenfalls Platz benötigen. Diese werden ebenfalls auf den Festplatten installiert.

Grundsätzlich sind Mediendateien die größten Dateien. Dabei sind Bilder meist noch die kleineren Dateien (<4 MB) gefolgt von Musikdateien (im mp3-Format 4 bis 10 MB). Bei den Bildern kommt es aber darauf an, ob Sie nur Ihre Handyfotos archivieren wollen oder ob Sie im RAW-Format (>15 MB) fotografieren und diese Dateien ebenfalls sichern wollen. Auch bei digitaler Bildbearbeitung z.B. in Photoshop können die Arbeitsmappen je nach Layeranzahl und Auflösung sehr schnell zu großen Dateien anwachsen (psd-Dateien >100 MB). Die größten Dateien sind üblicherweise Videos. Hier ist die Schwankungsbreite

sehr groß, da die Dateigröße von der Dauer, der Auflösung, der Qualität, dem verwendeten Codec und den enthaltenen Tonspuren abhängt. Videodateien können von einigen Hundert MB für Handy-Videos bis hin zu 16 GB und mehr für Full-HD-Videos haben. 4k-Videos sind dann noch mal um einiges größer.

Bedenken Sie auch, dass Dateien, die etwa über eine Cloud-Lösung mit dem NAS synchronisiert werden, auch einer Versionierung unterliegen, das heißt, ältere Versionen von Dateien werden aufgehoben, auch das bedarf Speicherplatz. Am schwersten zu bestimmen und am meisten unterschätzt ist die Datenwachstumsrate. Aus dem Stegreif wissen die wenigsten, wie schnell ihr verbrauchtes Datenvolumen in den letzten Monaten oder Jahren angewachsen ist. Das im Nachhinein zu erheben, erweist sich als eher schwierig, wenn Sie nicht gerade einige Monate mit der Anschaffung des NAS und der Festplatten warten wollen, um das Datenwachstum zu beobachten.

Dazu kommt eine Tatsache, die man leicht vergisst: Wenn Sie nicht gerade ein altes NAS durch ein neues bzw. eine Fülle an externen Festplatten durch ein NAS ersetzen, dann sind Sie üblicherweise schon einen längeren Zeitraum mit limitiertem Speicherplatz konfrontiert. Sie sind ganz unbewusst auf den limitierten Speicherplatz eingestellt. Sie behalten weit weniger Daten und löschen regelmäßig Dateien. Haben Sie mehr Speicher zur Verfügung, ändert sich Ihr Verhalten und die Datenwachstumsrate liegt deutlich höher. Oft entdeckt man auch erst später, was so ein Synology NAS alles kann und wozu man es einsetzen könnte.

Haben Sie Ihr benötigtes Datenvolumen geschätzt, verdoppeln Sie es, dann sind Sie auf der sicheren Seite.

Hinweis

Synology-Geräte haben keinen internen Speicher für die Systemsoftware, diese wird auf den Festplatten gespeichert, die Sie einbauen.

Tipp

Möchten Sie für längere Zeit gerüstet sein und denken über die Anschaffung eines NAS mit 4 oder mehr Festplatteneinschüben nach, möchten Ihr Budget aber nicht überstrapazieren, können Sie Folgendes tun: Legen Sie sich ruhig ein großes NAS zu, Sie müssen es nicht gleich voll bestücken. Fangen Sie mit mindestens 2 Festplatten mit ausreichend großem Volumen an. Wird der Speicherplatz in den nächsten Jahren knapp bzw. ist wieder etwas Budget vorhanden, können Sie weitere Festplatten nachbestücken. Achten Sie nur darauf, Festplatten desselben Modells zu verwenden. Ist das Modell nicht mehr erhältlich, behalten Sie zumindest den Hersteller bei und suchen Sie ein möglichst ähnliches Modell.

1.3 Die Festplattenkonfiguration

Es gibt viele Dinge, die Sie beachten müssen, wenn Sie sich ein NAS zulegen. Fast noch wichtiger als die Hardwareanforderungen selbst ist die Frage nach der Festplattenkonfiguration: RAID oder kein RAID und wenn, dann welches?

1.3.1 Was ist Redundanz?

Redundanz bedeutet so viel wie das Vorhandensein von eigentlich überflüssigen Informationen. Im IT-Bereich spricht man vom mehrfachen Vorhandensein der gleichen Daten. Während man grundsätzlich versucht, Duplikate zu vermeiden (Duplikate verbrauchen unnötig Speicherplatz, was passiert mit dem Duplikat, wenn das Original geändert wird?), so ist eines der Grundkonzepte zur ausfallsicheren Bereitstellung von Daten, gezielt Redundanzen herzustellen. Damit aber niemand per Hand eine Kopie erzeugen muss, gibt es sogenannte RAIDs.

1.3.2 Was ist ein RAID?

Ein RAID (**Redundant Array of Independent Disks**) ist ein System, in dem einzelne Festplatten in logischen Laufwerken organisiert werden. Das dient dazu, Ausfallsicherheit in Bezug auf defekte Festplatten zu erreichen. Je nach Konfiguration kann auch der Datendurchsatz erhöht werden.

Eigentlich versucht man, in IT-Systemen Redundanz, also das mehrfache Vorkommen der gleichen Daten, zu verhindern. Bei einem RAID-System wird genau das gezielt herbeigeführt.

Grundsätzlich werden die Daten auf eine oder mehrere Festplatten gespiegelt. Fällt dann eine Festplatte aus, gehen die Daten nicht verloren und die defekte Platte kann ersetzt werden. Die neue Platte wird dann in das bestehende System eingegliedert und die Daten darauf gespiegelt. Diesen Vorgang nennt man »das RAID reparieren«. Je nachdem, wie viele Platten in welcher Konstellation angeordnet werden, spricht man von verschiedenen RAID-Leveln. Diese werden üblicherweise von einem Chip, einem sogenannten RAID-Controller, verwaltet. Ein RAID-System kann auch per Software realisiert werden, diese Variante weist aber eine Reihe von Nachteilen auf. So belasten die Kommunikation und die Festplattenzugriffe den Prozessor und somit den eigentlichen Systembetrieb, außerdem kann bei einem Softwaredefekt das RAID nicht mehr repariert werden. Je nach RAID-Level ist ein defektes RAID, das nicht repariert werden kann, wertlos. Die Daten können dann nicht mehr wiederhergestellt werden. Doch dazu später mehr.

Ein RAID-Controller bietet mehr Sicherheit, da alle Informationen auf dem Chip gespeichert sind und auch bei einem Software-Ausfall das RAID wiederhergestellt werden kann. Da es sich um eine separate Einheit handelt, beeinflussen Zugriffe und Kommunikation den Systembetrieb nicht.

Ein RAID erfordert also mehrere Festplatten; durch die Redundanz wird der maximal verfügbare Speicher verringert. Wie sich das verfügbare Volumen berechnet, können Sie in Abschnitt 1.3.4 »Die verschiedenen RAID-Level« nachlesen.

1.3.3 Warum ein RAID kein Backup ist

Eigentlich sind die gespiegelten Daten doch eine Kopie und somit ein Backup, oder nicht? Ein RAID ist kein richtiges Backup, da ein Backup von der Quelle örtlich getrennt sein muss. Ein Backup auf z. B. einer externen Festplatte ist vom eigentlichen System getrennt. Festplatten im RAID-Verbund sind Teil desselben Systems. Dazu kommt noch, dass die Daten automatisch gespiegelt werden und keine älteren Versionen behalten werden. Eine Änderung auf Platte A wird unverzüglich auf Platte B gespiegelt, und wird die Datei durch

die Änderung beschädigt, ist sie auf beiden Platten verloren, die vorherige Version ist nicht mehr herstellbar. Daher sind RAIDs auch anfällig für CryptoLocker.

CryptoLocker

Es handelt sich hierbei um Schadsoftware, die, wenn sie in ein System eindringt, alle Daten verschlüsselt. Anschließend erhält der Benutzer die Aufforderung zur Zahlung eines bestimmten Betrags, meist in Form von Crypto-Währung. Erfolgt die Zahlung nicht innerhalb der Frist, wird der Schlüssel, der zur Verschlüsselung genutzt wurde, gelöscht. Ein Entschlüsseln der Daten ist mit einem Aufwand, der sich wirtschaftlich rechnet, nicht mehr möglich.

Ein Backup kann außerdem auch auf jedem anderen System wiederhergestellt werden. Eine einzelne Festplatte kann nicht aus dem RAID-Verbund entfernt und in ein anderes System eingebaut werden (um dort auf die Daten zuzugreifen).

1.3.4 Die verschiedenen RAID-Level

Das RAID-Level gibt an, wie die Daten gespiegelt werden und wie viele Festplatten gleichzeitig ausfallen können, ohne zu einem Datenverlust zu führen. Dabei gibt es echte und unechte RAID-Level sowie Kombinationen einzelner RAID-Level.

JBOD

JBOD steht für »Just a Bunch Of Discs«. HDDs im JBOD-Verbund können dem System als einzelne Platten zur Verfügung gestellt werden oder als ein großes logisches Laufwerk. Werden mehrere Festplatten zu einem logischen Laufwerk zusammengefasst, sieht das Betriebssystem die einzelnen Platten als ein Laufwerk und beschäftigt sich nicht damit, welche Datei auf welcher physischen Platte gespeichert wird. Da es hierbei keinerlei Redundanz gibt, handelt es sich nicht um ein RAID bzw. wird es als unechtes RAID bezeichnet. Es kann nicht festgestellt werden, welche Daten beim Ausfall welcher Platte betroffen wären. Im schlimmsten Fall könnten zusammengehörende Daten auf verschiedenen Platten liegen, beim Ausfall einer Platte sind diese dann wertlos.

Werden HDDs im JBOD-Verbund dagegen als einzelne Platten zur Verfügung gestellt, muss das Betriebssystem bzw. der Benutzer selbst festlegen, wo welche Daten gespeichert werden. Hier ist jederzeit ersichtlich, welche Daten vom Ausfall einer Platte betroffen wären. Der Datenverlust tritt somit auch isolierter auf.

Auf NAS-Geräten von Synology stehen HDDs im JBOD-Verbund nur als ein großes logisches Laufwerk zur Verfügung. Möchten Sie die Festplatten einzeln nutzen, müssen Sie den Modus *Standard* verwenden. Mehr dazu erfahren Sie in Abschnitt 2.4 »Speicherplatz verwalten«.

RAID 0

Auch hierbei handelt es sich um ein unechtes RAID, da keine Redundanz gegeben ist. Bei einem RAID 0 werden die Daten auf zwei oder mehr Festplatten aufgeteilt (Stripping). Dadurch wird der Datendurchsatz gesteigert, da nicht eine Festplatte die ganze Datei lesen bzw. schreiben muss, sondern nur Teile davon. Wird eine Datei geschrieben, wird sie in

mehrere Blöcke aufgeteilt und diese werden dann im Reißverschlussverfahren auf die Platten aufgeteilt (siehe Abbildung 1.1).

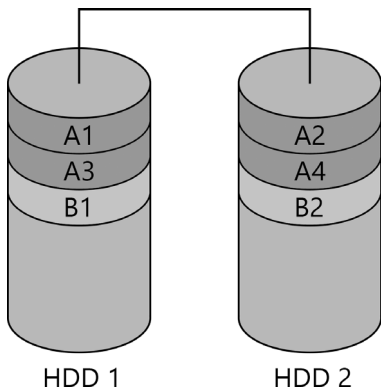


Abb. 1.1: Bei RAID 0 werden die Dateien (A und B) auf die Festplatten aufgeteilt.

Eine solche Konfiguration wird verwendet, wenn sehr viele Daten gelesen und geschrieben werden und die Zugriffszeiten möglichst gering ausfallen sollen (z. B. die Aufnahme und Wiedergabe von Ton- und/oder Bildmaterial). Da es hier keinerlei Redundanz gibt, verkraftet das System keinen Festplattenausfall. Schlimmer noch: Durch das Zerteilen und Verteilen einzelner Dateien sind alle Daten unbrauchbar, sollte eine Festplatte ausfallen.

RAID 1

Das RAID 1 ist eines der verbreitetsten RAID-Level. Hierbei werden die Daten 1:1 auf eine zweite Platte gespiegelt. Das System erfordert somit mindestens zwei Festplatten. Das verfügbare Volumen richtet sich hier nach dem maximalen Volumen der kleinsten beteiligten Festplatte. In der nachfolgenden Tabelle sehen Sie einige Beispiele.

Anzahl HDD	Plattenvolumen	Verfügbares Volumen	Anmerkung
2	beide 3 TB	3 TB	Hier werden die Platten optimal genutzt.
2	1 TB und 2 TB	1 TB	1 TB der 2-TB-Platte bleibt ungenutzt.
3	3 x 2 TB	2 TB	Hier werden die Daten zweimal gespiegelt.
3	1 x 1 TB und 2 x 2 TB	1 TB	Die Größe entspricht immer der kleinsten Platte, da die Spiegelung auf allen Platten Platz finden muss.
4	4 x 2 TB	2 TB	Hier werden die Daten dreimal gespiegelt. Möchten Sie ein RAID 1, bei dem zwei Festplatten auf je eine weitere gespiegelt werden, müssen Sie zwei RAID 1 mit je zwei Platten anlegen.

Tabelle 1.2: Hier ist nicht die Anzahl der Platten ausschlaggebend für das verfügbare Volumen, sondern allein das Volumen der kleinsten Platte.

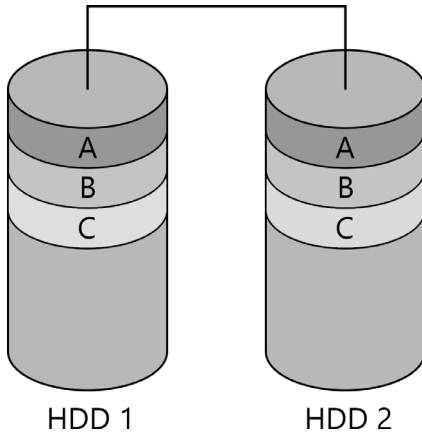


Abb. 1.2: Spiegelung der Dateien auf die zweite Festplatte, alles ist doppelt vorhanden.

Das RAID 1 ist deswegen so beliebt, weil es einfach ist und trotzdem ein gutes Maß an Sicherheit bietet. Beide Platten sind identisch beschrieben. Fällt eine Platte aus, kann die verbliebene Platte weiterhin ihren Dienst verrichten. Ein voller Zugriff auf die Daten ist so weiterhin möglich. Somit werden Leistungseinbußen verhindert, sollte keine Festplatte zum Tausch vorhanden sein. Andere (echte) RAID-Typen weisen nach dem Wegfall einer Festplatte langsamere Zugriffszeiten auf, da die fehlenden Daten rekonstruiert werden müssen (siehe unten).

Wichtig

Wie schon erwähnt, ersetzt die Spiegelplatte kein echtes Backup.

Die Anzahl der Platten, die ohne Datenverlust ausfallen können, beträgt immer eine weniger, als im RAID-Verbund vorhanden sind. Bei zwei Platten kann eine ausfallen, bei drei Platten können zwei gleichzeitig ausfallen und bei vier Platten drei usw.

Ein RAID 1 kann auch wieder aufgelöst werden, das heißt, es sind dann zwei einzelne Platten im System vorhanden. Beide weisen die gleichen Daten auf, aber vom Zeitpunkt des Auflösens an werden die Daten nicht mehr gespiegelt. Die Daten der zweiten Platte können gelöscht werden, es steht dann wieder das volle Speichervolumen zur Verfügung.

RAID 5

Bei diesem RAID-Level werden die Daten wie bei einem RAID 0 gestrippt. Zusätzlich wird aber zu jedem Datensatz ein Paritätsblock berechnet. Dieser Block enthält Informationen, durch die man den zugehörigen Datensatz beim Ausfall einer Festplatte wiederherstellen kann. Für ein RAID 5 sind also mindestens drei Festplatten notwendig.

Wie in Abbildung 1.3 zu sehen ist, wird jeder Datensatz (A, B, C ...) in zwei Blöcke (A1, A2 ...) aufgespalten und zusätzlich wird der Paritätsblock (Ap ...) berechnet. Die Paritätsblöcke werden aber nicht auf einer Platte abgelegt, sondern ebenfalls aufgeteilt.

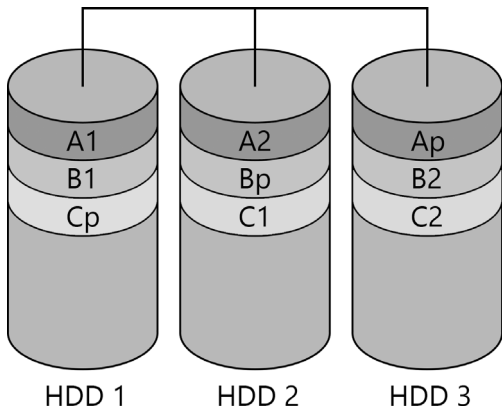


Abb. 1.3: Aufteilung auf zwei Platten und Paritätsblock auf der dritten Platte, RAID 5 kombiniert die Geschwindigkeit von RAID 0 mit der Sicherheit von RAID 1.

Das Berechnen des Paritätsblocks erfordert Rechenleistung, allerdings nur beim Schreiben, beim Lesen wird die Parität nicht benötigt. Wie bei einem RAID 0 bietet das RAID 5 einen erhöhten Datendurchsatz. Durch den Paritätsblock besteht eine gewisse Ausfallsicherheit. Da die Daten aber nicht 1:1 gespiegelt werden, ist das verfügbare Volumen höher als bei einem RAID 1 mit gleichen Festplatten (vgl. Tabelle 1.2 und Tabelle 1.3).

Anzahl der HDDs	Plattenvolumen	Verfügbares Volumen
3	1 x 1 TB und 2 x 2 TB	2 TB
3	3 x 3 TB	6 TB
5	2 x 2 TB und 3 x 4 TB	8 TB
5	5 x 3 TB	12 TB

Tabelle 1.3: Das Volumen berechnet sich nach der Formel:
(Anzahl HDD -1) x Volumen der kleinsten Platte.

Üblich ist RAID 5 mit drei oder fünf Festplatten, ausfallen kann aber immer nur genau eine Festplatte. Das ändert sich nicht durch mehr Festplatten im RAID-Verbund. Fällt eine Platte aus, ist entweder der Paritätsblock verloren und muss neu berechnet werden oder ein Datenblock ist verloren und muss neu berechnet werden. Bei zwei ausgefallenen Platten sind nicht mehr genug Informationen vorhanden, um die fehlenden Blöcke zu berechnen.

Die Anzahl der Festplatten hat auch einen Einfluss auf den Lese- und Schreibdurchsatz. Während der Lesedurchsatz mit jeder weiteren Platte erhöht wird, ist der Schreibdurchsatz sehr schwer zu berechnen. Die Performance hängt nicht nur von der Anzahl der Platten ab, sondern auch vom zu schreibenden Datenvolumen.

RAID 6

Das RAID 6 funktioniert ähnlich wie das RAID 5, verkraftet aber den Ausfall von zwei Festplatten. Hier werden zwei Paritätsblöcke berechnet, um die Daten bei einem Ausfall wiederherzustellen. Da die Berechnung und Verteilung der Blöcke hier sehr komplex ist, kann

das Wiederherstellen des Verbundes viele Stunden und sogar bis zu mehreren Tagen dauern.

RAID 10

Das RAID 10 (RAID-Eins-Null, nicht RAID-Zehn) ist eine Kombination aus RAID 0 und RAID 1. Hierbei wird ein RAID 0 aus zwei RAID-1-Verbünden erstellt. Daher sind auch mindestens vier Platten notwendig. Daten werden hier vom RAID 0 gestrippt und an die jeweiligen RAID-1-Verbünde weitergegeben, diese spiegeln dann den erhaltenen Datenblock.

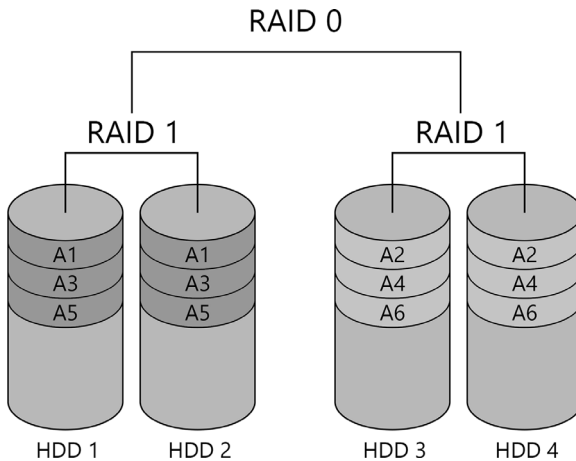


Abb. 1.4: RAID 10 – zwei RAID 1 werden zu einem RAID 0 verbunden.

Hier können bei vier Platten zwei gleichzeitig ausfallen, allerdings nicht im selben RAID-1-Verbund. Im Beispiel in Abbildung 1.4 können HDD 1 oder HDD 2 und HDD 3 oder 4 ausfallen, aber nicht gleichzeitig HDD 1 und 2 bzw. HDD 3 und 4. Ein RAID 10 bietet den Vorteil des besseren Datendurchsatzes wie ein RAID 0 und zusätzlich die Redundanz eines RAID 1.

RAID 01

Der Vollständigkeit halber erkläre ich Ihnen an dieser Stelle kurz das Gegenstück zum RAID 10, das RAID 01, allerdings können Sie dieses auf den NAS von Synology nicht konfigurieren. Das RAID 01 ist das genaue Gegenteil vom RAID 10. Hier wird ein RAID 1 aus zwei RAID 0 erstellt. Das RAID 1 spiegelt die Daten und die beiden RAID 0 teilen die Daten in Blöcke auf. Auch hier können zwei Festplatten ausfallen, doch dieses Mal ist es egal, ob im gleichen RAID-Verbund oder in verschiedenen. Es dürfen nur nicht die beiden Platten sein, die dieselben Blöcke enthalten. Verglichen mit dem RAID 10 hat das RAID 01 eine schlechtere Ausfallsicherheit und eine höhere Rekonstruktionszeit.

Es gibt auch noch viele andere RAID-Level und -Kombinationen. Das Prinzip ist meist das gleiche. Durch Abwandlung der Verfahren werden Parameter wie verfügbarer und verschwendeter Speicher, Datendurchsatzrate, Ausfallsicherheit und Wiederherstellungszeit optimiert. Ein perfektes System, das in allem gut ist, gibt es aber nicht. Da diese Systeme

nicht auf den NAS von Synology zur Verfügung stehen, gehe ich an dieser Stelle nicht näher darauf ein.

1.3.5 SHR und SHR-2

Diese beiden sind keine RAID-Level. SHR steht für Synology Hybrid Raid. Dahinter steckt ein smartes System, das die Festplatten dynamisch verwaltet. Das SHR ist vor allem dann ratsam, wenn Sie mit RAID nicht vertraut sind. Das System stellt sicher, dass stets eine Redundanz gegeben ist, Ihnen dabei aber immer so viel Speichervolumen wie möglich zur Verfügung steht. SHR bietet eine möglichst optimale Konfiguration basierend auf der Anzahl eingebundener Festplatten und deren Volumen. Sie haben die Wahl zwischen Redundanz einer Platte (SHR) und Redundanz zweier Platten (SHR-2). Bei zwei Festplatten entspricht das SHR einem RAID 1, ab drei Festplatten wird das SHR dem RAID 5 und 6 sehr ähnlich. Der Vorteil von SHR ist allerdings, dass bei unterschiedlich großen Festplatten kein Speicher ungenutzt bleibt. Das SHR teilt alle Festplatten in Blöcke entsprechend der Größe der kleinsten Festplatte auf. Für SHR werden mindestens zwei und für SHR-2 mindestens vier Festplatten benötigt. Zusätzlich ist das Nachrüsten einzelner Platten mit unterschiedlicher Größe viel einfacher.

1.3.6 Der RAID-Rechner

Das verfügbare Volumen der einzelnen RAID-Level zu berechnen, ist nicht schwer, wenn Sie lauter gleich große Festplatten verwenden. Bei unterschiedlichen Platten kann das schon anders aussehen. Es gibt dafür aber eine einfache Lösung. Andere haben sich bereits die Arbeit für Sie gemacht und diverse RAID-Rechner implementiert. Synology selbst bietet einen an (synology.com/de-de/support/RAID_calculator). Sie können hier mit einfachen Klicks verschiedene Festplattenkombinationen ausprobieren und die verschiedenen RAID-Level miteinander vergleichen. So sehen Sie sofort, wie viel Speicher Ihnen zur Verfügung steht bzw. wie viele Platten welcher Größe Sie benötigen, um Ihren Speicherbedarf zu decken, und wie viel davon auf die Redundanz entfällt.

Hinweis

Sie müssen nicht alle Festplatten Ihres NAS in einen RAID-Verbund stecken. Sie können durchaus verschiedene RAID-Level nebeneinander konfigurieren (genügend Festplatten vorausgesetzt). Sie können auch gar kein RAID verwenden.

Stichwortverzeichnis

2-Faktor-Authentifizierung 312

Token 313

3-2-1-Regel 216

#recycle 142

+Serie 24

A

AC3 431

Active Insight 58, 88

Adminer 513

Administrator 99

administrators *siehe* Gruppe, administrators

admin *siehe* Benutzer, admin

Adressbuch 464

Adresse des NAS 155

AES-Ni-Modul 29

AFP 125, 157

Adresse 159

Album 363

bearbeiten 368

Berechtigung 375

erstellen 367

Filter 369

Orte 364

Personen 364, 369

Smart-Album 369

vorgegeben 364

Alexa 386

Alias 327, 330, 384, 408, 569

Sicherheit 331

Alphabet

Zeichen 289

Amazon Fire TV 427

AMD 26

Änderung

anzeigen 77

Android 427, 454

Anmeldeanalyse 325

Anmeldeportal 87, 327, 351, 382, 408, 465

Audio Station 382

Calendar 441

Download Station 558

Note Station 465

Video Station 408

Anmeldeversuch 77

Antivirus Essentials 322

Anwendung 480

Anforderungen 26

aufrufen 328, 351

Kosten 29

manuell installieren 521

Anwendungsberechtigung 104, 110, 113, 352, 384

Apache 504, 510, 518, 523, 578

Access-Log 578

neu starten 516

App 54, 147, 192, 401, 427, 471, 497

Verbindung 148

Apple 427, 457

App-Store 90

Arbeiten, gemeinsames *siehe* Gemeinsames

Arbeiten

Arbeitsspeicher 25, 344, 589, 590

RAM-Riegel 590

Audioformat 415

Audio Station 381, 387

Berechtigung 384, 385

Einstellungen 385

Gruppenwiedergabeliste 396

installieren 382

Internetradio 400

Lieder zur Wiedergabeliste hinzufügen 397

Liedinformationen 393

Musik hinzufügen 388

Persönliche Bibliothek 386

persönliche Wiedergabeliste 396

Ports 384

Smart Wiedergabeliste 396

Sprachsteuerung 386

Suchfunktion 388

Warteschlange 392

Wiedergabeliste erstellen 396

Wiedergabelisten 396

Wiedergabelisten bearbeiten 398

Zugriff 384

Aufgabe 448, 469

bearbeiten 450

erstellen 449

löschen 450

Aufgabenliste *siehe* Aufgabe

Aufgaben-Manager 346

Aufgabenplaner 516, 577

Geplante Aufgaben 77

Aufnahme 482, 488, 495
 Aufnahmequalität 485
 Exportieren 495
 konfigurieren 496
 Optimierung 486
 Profile 488
 Speicher 497
 Aufstellort 48, 49
 aum-Datei 385
 Ausfallsicherheit 36
 Auslastung *siehe* Leistung
 Ausschalten
 automatisch 221, 340
 Automatisches Abmelden 337
 AXIS 492

B

Backup 36, 215, 228, 243
 außer Haus 216
 Backup-Images 227
 erstellen 218
 geplant 235
 Integritätsprüfung 235, 239
 Kopie 216
 Medium 216
 prüfen 218
 Sicherungsziel 242
 Strategie 215
 wiederherstellen 222, 240
 Bandbreite 558
 Barrierefreiheit 80
 Bedingtes Album *siehe* Album, Smart-Album
 Benachrichtigung 77, 341, 442, 443, 493, 558
 Aufgabenbenachrichtigung 234
 konfigurieren 342
 per E-Mail 78
 Benachrichtigungseinstellung 77
 Benutzer 85, 112, 177, 287, 553
 admin 99
 anlegen 57, 101
 bearbeiten 106
 Berechtigung 103
 Datenvolumen 104
 guest 99
 löschen 106
 Passwort ändern 101
 Rollen 114
 Sicherheit 100
 Standardbenutzer 99
 Verbindung trennen 76
 verbundene 76
 Benutzergruppe *siehe* Gruppe
 Benutzer-Home-Dienst 118, 163, 175, 565
 Berechtigung 103, 112, 123, 138, 177, 327, 332, 352,
 370, 384, 408, 471, 510, 526, 553, 558, 565
 bearbeiten 138
 Benutzerdefinierte Berechtigungen 108

Dateien und Ordner 138
 effektive 140
 Erweiterte Berechtigungen 108, 124
 Freigabeordner 112
 prüfen 140
 Vererbung 139, 373
 verstehen 373

Beta-Paket 90
 Betriebslautstärke 50
 Betriebssystem 31, 51
 Bewegungserkennung 473
 Bild 351
 Aufnahmedatum 358
 Berechtigung 375
 Beschreibung hinzufügen 363
 EXIF 359, 363, 364
 filtern 360
 Freigabe 375
 Gesichtserkennung 364, 369
 GPS 364
 hinzufügen 354
 mobile Sicherung 378
 sortieren 360
 suchen 360
 Tags 359, 370
 verwalten 355, 357
 wiedergeben 362

Bit Rot 66, 215
 Blacklisting 111, 301
 Bonjour 225
 Browser-Plugin 470
 Brute Force 316
 Btrfs 65, 66, 104, 121, 246, 511

C

Cache 70
 CalDAV 452, 454, 457
 Calendar *siehe* Kalender
 CardDAV 458, 522
 CAT 5 49
 CAT 7 49
 Chiffre *siehe* Verschlüsselung
 Cloud 173, 217, 521
 Client einrichten 179
 Geräte synchronisieren 178
 lokaler Ordner 182
 Versionskontrolle 176
 Codec 27
 Community-Paketquelle 95
 Container 534
 Content Security Policy (CSP) 316
 CPU *siehe* Prozessor
 CRON 89
 Cross-Site-Request-Forgery 316
 CryptoLocker 37, 203, 216, 284

D

Datei

- herunterladen 128, 149
- hochladen 127, 149
- überschreiben 577
- umbenennen 129
- verschieben 129
- wiederherstellen 142, 143, 187
- zusammenführen 190

Dateianforderung 136

Dateiaufgaben-Monitor 71

Dateiberechtigung *siehe* Ordnerberechtigung

Dateidienst 85, 153

Dateieigenschaft 132

Dateiformat 415

Dateikomprimierung 122

Dateikonflikt 183, 189

Dateisystem 65

Dateiversionsverlauf 223, 246

Intervall 224

Vorgänger wiederherstellen 225

Dateiverwaltung 117

Dateizugriffszeit

aufzeichnen 246

Daten

sichern 218

Datenbankserver *siehe* MariaDB

Datenrettung 216

Datenschutz 173

Datensicherungsaufgabe *siehe* SynchronisierungDatenträger extern *siehe* Externes GerätDatenträger *siehe* Festplatte

Datenverlust 215

Datenzuwachsrate 35

Datum 87, 443

Dauerbetrieb 32

DCIM 378

DDNS 260, 261

Anbieter hinzufügen 264

DDNS-Client 262, 263

DDNS-Domain 262, 566

DDNS-Service von Synology 262

Funktionsweise 261

Router 263

DDoS *siehe* DoS

DDR3L 590

Defekte Festplatte 43

Desktop 74, 132

anpassen 78

Symbole hinzufügen 73

DHCP 51, 272

Dienst 346

Status 86

DiskStation 21

DiskStation Expansion 22

DiskStation Manager *siehe* DSM

DLNA 403

Client 408, 427, 428

Darstellung 404

Einschränkungen 404

Sicherheit 404

Sortierung 404

DNS 51, 261, 267, 268

CNAME 267

dnsmasq 268

DNS-Rebind-Schutz 272

Forward Zone 269

lokaler 269, 281

Master-Zone 269, 270

Ressourceneintrag 269, 271

Reverse Zone 270

verwenden 272, 281

DNS-based Blackhole List Filter 569

Docker 92, 535

Bridge 538, 545, 549

Container 535, 539, 554

Container aktualisieren 544

Container aufrufen 545

Container ausführen 542

Container extern aufrufen 545

Container-Kommandozeile 543

Container verbinden 545

Host 538, 545

Image 547, 554

Kommandozeile 556

Namensauflösung 541, 545

Netzwerk 538, 549, 550, 554, 555

Ports 539, 541, 545, 549, 554, 555

Registry 535, 547

Repository 535

Umgebungsvariablen 541, 549, 550, 554, 555

Volume mounten 540, 549, 554, 555

docker (Ordner) 536

Docker Compose 556

Document-Root 505, 509, 514, 523

Dokument 438

bearbeiten 438

erstellen 439

exportieren 439

öffnen 438

Domain 260, 267, 273, 331, 509

benutzerdefiniert 331

DoS 285, 316

Download 128, 149, 557

deaktivieren 125

hinzufügen 559

suchen 563

überwachen 562

verwalten 559

Download-Manager *siehe* Download Station

Download Station 557

Archiv automatisch entpacken 561

Einstellungen 558

installieren 557

Drive (Ordner) 175
 Drive *siehe* Synology Drive
 Dropbox 173, 205, 231
 DS120j 30
 DS218 30
 DS920+ 30
 DS audio 401
 DS cam 493, 497
 Zugriff 497
 DS file 148, 194
 DS finder 54, 493
 DSM 31, 51, 69, 82
 absichern 316
 anmelden 58
 aufrufen 58
 DSM-Benutzeroberfläche 69
 herunterladen 55
 Hintergrund ändern 78
 Installation 51, 55
 Installationsfehler 56
 personalisieren 78
 Ports 382, 477
 Tastenkürzel 81
 DSM Hilfe 82
 DS note 471
 DS video 427, 431
 DTS 430, 431, 432
 Dynamic DNS 261

E

Effektive Berechtigung 140
 Eigenschaft 132
 E-Mail 564
 automatische Antwort 570, 571
 automatische Weiterleitung 570, 571
 E-Mail-Adresse 569
 Größe 566
 IMAP *siehe* IMAP
 lesen 571
 POP3 *siehe* POP3
 Ports 570
 Postausgangsserver 565
 schreiben 571
 Server 564, 570
 SMTP *siehe* SMTP
 Spam *siehe* Spam
 E-Mail-Benachrichtigungsdienst 78
 E-Mail-Konto verknüpfen 78, 443
 Energie 340
 sparen 338
 Entwicklungszyklus 522
 Erreichbarkeit 327
 Evernote 466
 exFAT 30, 65, 66
 EXIF *siehe* Bild, EXIF
 Exos 34
 Explorer 125

ext4 66
 Externer Zugriff *siehe* Internet, Zugriff
 Externes Gerät 70, 88, 119, 146, 232, 234, 294
 extra storage 23

F

Fehlerseite 510
 Fernzugriffsdienst 85
 Festplatte 31, 340
 2,5 Zoll 32
 3,5 Zoll 32
 Anzahl 22
 defekte 43
 Drehzahl 33
 einbauen 44, 581
 energiesparend 32
 Fehlerkorrektur 32
 Festplattenspeicher erweitern 581
 geräuscharm 32
 Geschwindigkeit 33
 Hersteller 33
 Kapazität 34
 Kompatibilität prüfen 74
 professionell 32
 Ruhezustand 340
 tauschen 43, 582
 Festplatteneinschub 22, 27
 File-Hoster 562
 File Station 125
 Ansicht anpassen 132
 FileZilla 163, 165
 Film 413
 find.synology.com 52
 Finder 125, 157, 169
 Firewall 279, 298, 330, 351, 384, 408, 441, 546
 aktivieren 301
 Port 304
 Prioritäten 302
 Profile 302
 Regel 300, 305, 307
 Regel erstellen 303
 Regel testen 305
 Firmware-Update *siehe* Update, DSM
 FlashStation 22
 Freigabe 133, 149, 190, 196, 202, 370, 375, 398,
 424, 450
 anderer Benutzer 138
 Dateien hochladen 136
 Freigabelink 375
 Link *siehe* Freigabelink
 löschen 138
 Freigabelink 133, 138, 196
 Freigabeprotokoll 124
 Freigegebener Ordner 85, 103, 117, 120
 ausblenden 121
 entschlüsseln 292
 erstellen 120

- Kontingent 122
- löschen 123
- Ordnerstruktur 287
- sichern 233
- verschieben 123
- verschlüsseln 292
- Verschlüsselung aufheben 298
- Vorgegebene Ordner 119
- Fritz!Box 272
- FS-Serie 24
- FTP 124, 125, 160, 560
- FTPS 160
 - einrichten 160
 - mit NAS verbinden 162

G

- Gehäuse 21, 43, 586
 - Einschubrahmen 44
- Gemeinsame Daten 84
- Gemeinsames Arbeiten 437, 440
- Geo-Blocking 305, 310
- Geofencing 499
- Geplante Aufgaben *siehe* Aufgabenplaner, geplante Aufgaben
- Gerät, externes *siehe* Externes Gerät
- Gerätetyp 21
- Geräuschpegel 50
- Geschwindigkeitsbeschränkung 105, 111
- Gesichtserkennung *siehe* Bild, Gesichtserkennung
- Google 427
- Google Authenticator 313
- Google Cloud Print 88
- Google Drive 231
- Google-Kalender 446
- Google Maps 448
- GPS 500
- Gruppe 85, 106, 112, 553
 - administrators 106
 - erstellen 106
 - http 106
 - Standardgruppen 106
 - users 106
- guest *siehe* Benutzer, guest

H

- Hacker 513
- Hacking 284, 285
- Hardware-Verschlüsselung 28, 291
- Hauptmenü 73
 - Ansicht ändern 73
 - Liste 73
- Herunterladen *siehe* Download
- Hilfe *siehe* DSM Hilfe
- Hintergrundaufgabe 71
- Hintergrundbild ändern 78
- Hochladen *siehe* Upload
- home (Ordner) 118, 175

- Host, virtueller *siehe* Virtueller Host
- hosts-Datei 272, 273
- HotSwap 43
- HSTS 509, 516, 527
- HTTPS 274, 276, 291, 317, 527, 546, 555
 - erzwingen 509, 516
- Hyper Backup 230, 252, 512
 - Einzelversion 231
 - Hyper Backup Browser 231
 - Hyper Backup Vault 243, 245
 - wiederherstellen 240

I

- iCloud 173
- ics-Datei 445, 452
- iFrame 316
- IMAP 567, 570, 573
- IMAP SSL/TLS 567, 570
- IMDB 415
- Inbetriebnahme 51
 - Namen vergeben 57
- Indizierung 97, 352, 577
- Indizierungsdienst 89
- Info-Center 86
- Installation
 - Fehler beheben 56
- Intel 26
- Internet 309, 416, 419, 564, 570
 - Musik-Informationen 394
 - Zugriff 85, 210, 243, 257, 277, 441, 446, 506
- Internetradio 400
 - Favoriten 400
 - hinzufügen 400
- Internet Service Provider *siehe* ISP
- Intervallsicherung 218
- IP-Adresse 53, 75, 86, 299, 305, 308, 332
 - blockieren 110
 - dynamisch 261
 - extern 261
 - fixe 306
 - global 261
 - länderspezifisch 311
 - lokal 266, 269, 273
 - statisch 261, 266
- IP-Kamera *siehe* Kamera
- IronWolf 33
- ISP 261

J

- j-Serie 23

K

- Kalender 441
 - Benachrichtigung 443, 447, 451
 - Einstellungen 443, 444
 - erstellen 444
 - exportieren 452

- importieren 445
- mehrere 453
- synchronisieren 452, 454, 457
- teilen 450
- Termin bearbeiten 448
- Termin erstellen 446
- Termin löschen 448
- Zugriff 441
- Kamera
 - Aufnahmebereich 474
 - Belichtungsmodus 486
 - Bewegungserkennung 488, 490
 - Blickwinkel 474
 - Bullet 473
 - Dome 473
 - einrichten 480
 - Einstellungen 482
 - hinzufügen 480
 - Kompatibilität 475
 - Lichtstärke 474
 - Live-Bild 486
 - Modell wählen 473
 - Netzwerkanschluss 474
 - PIR 489, 492
 - Stromversorgung 475
 - WLAN 474
 - Zoom 474
- Kein Zugriff 103, 112
- Kodi 435
- Kollaboration *siehe* Gemeinsames Arbeiten
- Kommandozeile 163, 517, 523, 526, 574
- Kompatibilität 26, 428, 475
- Konnektivität 84
- Kontakt 458
- Kontextmenü 130
- L**
 - LAN 306
 - absichern 283, 306
 - LAN-Kabel 49
 - Abschirmung 49
 - Laufwerk
 - extern *siehe* Externes Gerät
 - Laufwerksprüfung 63
 - Lautstärke
 - Festplatten und Lüfter 50
 - LED
 - blinkt 57
 - leuchtet 57
 - Leistung 343, 348, 490
 - Leistungsalarm 347
 - Leistungsdaten
 - aufzeichnen 345
 - Leserecht 103, 109, 112, 526
 - Limitierung
 - umgehen 29
 - Linkaggregation 304, 345
 - Linkgrabber 560
 - Linux 51
 - Lizenz 29, 476, 565
 - MailPlus 30
 - Surveillance Station 30
 - Lüfter 339
 - Lüftermodus 339
 - LyricWiki 385
 - M**
 - MAC-Adresse 86
 - MailPlus 30, 565
 - Mail Server 565
 - Einstellungen 568, 570
 - Serverüberwachung 570
 - Mail Station 565, 571
 - Man-In-The-Middle-Attacke 317
 - MariaDB 511, 523, 528, 547
 - absichern 513
 - installieren 511
 - Zugriff 514
 - Massenspeicher
 - formatieren 88
 - Medienindizierung 386, 411
 - Meltdown 317
 - Metadaten 393
 - durchsuchen 97
 - Migration 580
 - Festplattenmigration 587
 - Migration Assistant 586
 - Migration mit Hyper Backup 586
 - Modell
 - ältere 31
 - für Ambitionierte 24, 31
 - für Backups 23
 - für Einsteiger 24, 31
 - für KMUs 24
 - für Multimedia 24
 - für Unternehmen 24, 31
 - für Videoüberwachung 25
 - Kompatibilität 26
 - Limitierungen 29
 - mehrere verwenden 30
 - mit SSDs 25
 - Vergleichsfunktion 30
 - Modellvergleich 30
 - Moments 351
 - Mounten 540
 - Mp3tag 395
 - music (Ordner) 382, 384, 386, 388, 398
 - Musik 381
 - filtern 388
 - hinzufügen 388
 - offline verfügbar machen 403
 - verwalten 387
 - wiedergeben 390
 - mx-Eintrag 566
 - MXPlayer 431

N

Name
 vergeben 57
 Namensauflösung *siehe* DNS
 nano 576
 NAS-Festplatte 32
 NA *siehe* Kein Zugriff
 NAT 265, 546
 Loopback 268
 NAT-Tabelle 265
 Netzlaufwerk 155, 203
 Netzwerk 51, 85, 538
 Fehler finden 54
 Netzwerkanschluss 474
 Netzwerkkonfiguration 54
 Netzwerkschnittstelle 48, 86, 286
 Netzwerkumgebung 121, 154
 Nextcloud 213, 521, 525, 530, 552
 aufrufen 528
 Datenbank 529
 Installationsprobleme 530
 Installation zurücksetzen 531
 installieren 522, 526, 556
 Ordnerberechtigung 531
 Nginx 504, 510, 515, 516, 517, 556, 578
 Fehler 515
 Konfiguration 515
 neu starten 515
 No Access *siehe* Kein Zugriff
 Note Station 465
 Einstellungen 466
 Note Station Client 471
 Zugriff 465
 Notiz 465, 468
 erstellen 468
 Notizbuch 466
 Notizbuch erstellen 467
 Präsentation 468
 NTP-Dienst 87, 477
 NVR 25, 478
 NZB 559, 562

O

Office *siehe* Synology Office
 Offline-Datei 149
 OneDrive 173, 205
 OnlyOffice 530, 556
 ONVIF 476, 481
 Open Source 522
 Optimieren 337
 Ordner
 ausblenden 153
 erstellen 126, 195
 freigegebener 85
 herunterladen 128
 hochladen 128
 indizieren 97

 umbenennen 129
 verschieben 129
 verschlüsselter *siehe* Verschlüsselter Ordner
 Ordner, freigegebener *siehe* Freigegebener Ordner
 Ordnerberechtigung 103, 107, 108, 123
 Organisation 437
 Outlook 452, 572
 Outlook CalDav Synchronizer 452
 Overhead 204

P

Paket 90
 Abhängigkeiten 92
 aktualisieren 94
 deinstallieren 94
 Drittanbieter 95
 installieren 91
 manuell installieren 92
 reparieren 586
 sichern 233
 starten 92
 startet nicht 174
 stoppen 94, 514
 suchen 91
 verwalten 93
 Paketquelle 95
 Community 96
 hinzufügen 95
 Paket-Zentrum 90
 Ansicht 90
 Papierkorb 118, 121, 141, 142, 188
 leeren 143
 Paritätsblock 39
 Partition 51
 Passphrase 289, 294
 Kriterien 290
 Sicherheit 290
 Passwort 288
 ändern 78
 Kriterien 288
 Sicherheit 288, 290
 Passwortsafe 290
 Personalisieren 78, 87, 327, 337, 443
 Person *siehe* Album, Personen
 photo (Ordner) 352, 353, 371
 Photo Backup 150
 Photo Station 351
 PHP 505, 506, 510, 523, 556
 Erweiterung 508, 524
 php.ini 508
 Variablen 508
 phpMyAdmin 512, 523, 547
 absichern 513
 aufrufen 513
 PIR 492
 play 23

- Plex 431
 - Berechtigung 433
 - Installation 432
 - Mediathek 434
 - Namensschema 432
 - Plex Pass 434
 - PoE 475
 - POP3 567, 570, 573
 - POP3 SSL/TLS 567, 570
 - Port 260, 265, 299, 308, 327, 382, 465, 539, 566, 570
 - ändern 327
 - benutzerdefiniert 266, 328, 330
 - ermitteln 265
 - SSH 574
 - Standardports 312
 - Portforwarding 266
 - Portfreigabe 264, 301, 441
 - Powerline-Adapter 49
 - PPPoE 303
 - Produktivität 437
 - Protokoll 77, 570
 - Dateiänderungsprotokoll 77, 234
 - Protokoll-Center 89
 - Synchronisierungsprotokoll 183, 198
 - Übertragungsprotokoll 154
 - Proxy 504, 517
 - Prozess 346
 - Prozessor 25, 344
 - ARM-Architektur 26
 - x86-Architektur 26
 - Prozessor-Architektur 27
 - PuTTYgen 163
 - PuTTY *siehe* Kommandozeile
- Q**
- QuickConnect 210, 257
 - aktivieren 258
 - Dienste beschränken 258
 - Einschränkungen 257
 - ID 260
 - Portweiterleitungsregeln 259
 - Relay-Dienst 259
 - Quote 79, 104, 107
- R**
- RackStation 22, 31
 - RackStation Expansion 22
 - RAID 36, 62, 228, 581
 - auflösen 584
 - Basic 583
 - defektes RAID 582
 - echtes 37
 - JBOD 37, 581, 583
 - konfigurieren 61
 - konvertieren 583
 - Level 36, 37
 - RAID 0 37, 583
 - RAID 01 41
 - RAID 1 38
 - RAID 10 41
 - RAID 5 39, 581
 - RAID 6 40, 581
 - RAID F1 581
 - RAID-Typ ändern 583
 - SHR 42
 - Typ Standard 62
 - unechtes 37
 - RAID-Controller 36
 - RAID-Rechner 42
 - RAM *siehe* Arbeitsspeicher
 - Read/Write *siehe* Schreibrecht
 - Read Only *siehe* Leserecht
 - Recht *siehe* Berechtigung
 - Redundanz 36
 - Regal 467
 - Replikationsaufgabe 250
 - Ressourcen-Monitor 75, 89, 343
 - Reverse Proxy 498, 517, 546, 556
 - Rolle 191
 - delegieren 114
 - root 511, 516, 539, 549, 552, 576
 - Root-Verzeichnis 161
 - RO *siehe* Leserecht
 - Rotation 177, 236, 248
 - Rotationsrichtlinie 176
 - Roundcube 571
 - Router 49
 - rsync 231
 - Ruhezustand 340
 - RW *siehe* Schreibrecht
- S**
- Samsung 427
 - Schadsoftware 284
 - Schnappschuss *siehe* Snapshot
 - Schreibrecht 103, 109, 112, 526
 - Seagate 33
 - Serie 418
 - Episode 421
 - Seriennummer 262
 - Service-Port 266
 - SFTP 163, 560
 - einrichten 163
 - mit NAS verbinden 165
 - SHOUTcast 400
 - Sicherheit 85, 283, 514, 568
 - Bedrohungen 284
 - Benutzer 100
 - DLNA 404
 - physisch 286
 - Sicherheitsberater 323
 - konfigurieren 325
 - scannen 323

- Warnung ausschalten 325
- Warnungen 324
- Sicherungsaufgabe 180, 183, 218, 219, 231
 - Ausnahme 220
 - durchführen 237
 - fortsetzen 221
 - Geplante Datensicherung 220
 - Kontinuierliche Sicherung 220
 - Manuelle Datensicherung 220
 - neu verknüpfen 242
 - Statistik 238
 - Status 238
 - verwalten 237
- Sicherungsziel 220, 224, 226, 243
- Signalton-Steuerung 338
- Skript 577
- slim 23
- Smart-Album *siehe* Album, Smart-Album
- Smart-Notizbuch 467
- SMB 121, 125, 153
 - Adresse 155
- SMTP 565, 570
- SMTP-Relais 567
- SMTP TLS 567, 570
- Snapshot 246, 247
 - Aufbewahrungsrichtlinie 248
 - automatisch 248
 - erstellen 247
 - manuell 247
 - replizieren 250
 - sperrern 248
 - wiederherstellen 252
- Snapshot Replication 246
- Spam 564, 568
- SpamAssassin 568
- Spectre 317
- Speicher 76, 497
 - gemeinsam 176
 - Komprimierung 338
 - Speicher-Analysator 347
- Speicherkonfiguration 61
- Speicher-Manager 59, 581
- Speicherpool 59, 61, 581
 - anlegen 61
 - erweitern 581, 585
 - löschen 68
- Speichertest 591
- Sprache 443
- Spyware 284
- SSH 163, 517, 574
- SSL-Verschlüsselung 260, 274, 318, 546
- Standort 468
- Staubfilter 49
- Steckdosenleiste 50
- Streamen 425, 428
- Stripping 37
- Stromausfall 338
- Subnetzmaske 306
- Suche 96, 422
 - indizieren 97
- Support 18
- Support-Center 83
- surveillance (Ordner) 477
- Surveillance Station 30, 473, 477
 - Audio 489
 - Aufnahme 495
 - Aufnahmequalität 483
 - Benachrichtigung 493
 - Bewegungserkennung 488, 490, 491
 - Desktop-Client 478
 - Einstellungen 478, 482, 487, 489
 - Ereigniserkennung 489, 496
 - Geräteeinstellungen 483
 - Home Mode 499
 - installieren 477
 - IP-Kamera 480
 - Kamera 473, 480
 - Live-Ansicht 486
 - Manipulation 489
 - PIR 489
 - Ports 477
 - Videoformat 483
 - Widgets 478
 - Zeitachse 493
 - Zugriff 497
- Swaps 338
- Synchronisierung 173, 180, 182, 183, 200, 210, 452, 454, 457
 - Benutzer-Synchronisierungsprofil 200
 - Dateien hinzufügen 184
 - Dateigröße 182, 200
 - Dateityp 200
 - Dauer 182
 - einschränken 181, 200
 - Fortschritt anzeigen 185
 - Lokale Dateien schützen 187
 - NAS miteinander synchronisieren 209
 - Ordner 180, 181
 - Probleme 191
 - Status überprüfen 185
 - Symbole 185
 - Synchronisationsmodus 181
 - Synchronisierung bei Bedarf 181, 186
 - Synchronisierungsprofil 201
 - Synchronisierungsstatus 185
- Synchronisierungsaufgabe *siehe* Synchronisierung
- Synology Assistant 53, 54
- Synology Drive 174, 176, 203, 218, 292, 441, 522
 - Admin-Konsole 174, 197
 - App 192
 - Client-Liste 197
 - Desktop-Client 179
 - Drive-Client 194
 - Globale Einstellungen 183

- Ordner 175
- Server 174, 175
- ShareSync 209, 252
- Synology Drive ShareSync 174
- Webinterface 194
- Synology-Konto 58, 83, 87, 258, 262
- Synology Office 437
 - Dokumente bearbeiten 438
 - Dokumente erstellen 439
 - Dokumente exportieren 439
 - Dokumente öffnen 438
 - unterstützte Formate 437
- Synology Photos 351, 355
 - Alben 363
 - Aufnahmedatum ändern 358
 - aufrufen 351
 - automatische Alben 364
 - Berechtigung 352, 371, 373, 375
 - Bilder hinzufügen 354
 - Detailansicht 362
 - Einstellungen 352
 - Filter 360
 - Freigabe 375
 - Freigegebener Bereich 352
 - Gäste 353
 - Installation 351
 - Mobil 377
 - Ordner anlegen 354
 - Ordner-Ansicht 356
 - Photo Backup 378
 - Rollen 352, 371
 - Sortieren 360
 - Suche 360
 - Tags 359, 370
 - vorgegebene Alben 364
 - Zeitachsen-Ansicht 356
- Synology Web Clipper 470
- Systemauslastung 75
- Systembenachrichtigung 70, 77, 341
 - E-Mail 341
 - Push 342
 - SMS 342
- Systemkonfiguration 228
 - sichern 228, 236
 - wiederherstellen 230, 241
- Systemsteuerung 84
- Systemtemperatur 339
- Systemzustand 75

T

- Tag 469
- Taskleiste 70
 - anheften 72
- Task-Manager 89
- Tastenkürzel 81
- TeamSpeak 26
- Teilen *siehe* Freigabe

- Telnet 574
- Temperatur 49, 339
- Text-Plugin 385
- Thunderbird 454
- Time Machine 223, 225
- Timeout 517, 525
- To-do 465, 469
- Torrent 559, 562
- Toshiba 33
- Transcodierung 27, 429
 - offline 429
 - Offline-Transcodierung 429
 - Sound 430
- Trojaner 284

U

- Überspannungsschutz 50
- Überwachung 473
- Uhrzeit 87
- Universal Search *siehe* Suche
- Update 319
 - DSM 319
 - Paket 94
- Upload 72, 127, 149, 160, 195, 354
 - abbrechen 72
- UPnP 260
- URL 58
- USB-Gerät
 - auswerfen 70
- users *siehe* Gruppe, users

V

- Value-Serie 24
- Vergleichsfunktion 30
- Verknüpfung 132
- Verschlüsselter Ordner 292
 - anhängen 293, 297
 - automatisch anhängen 297
 - Verschlüsselung aufheben 298
- Verschlüsselung 28, 121, 217, 291, 295, 567
 - aufheben 298
 - clientseitig 235
 - Rechnerschlüssel 295
 - Schlüssel 293, 295
 - Schlüssel-Manager 293, 297
 - Schlüsselspeicher initialisieren 294
 - Übertragung 284, 317
 - Übertragungsverschlüsselung 244
 - Verschlüsselungscontainer 217
- Versionskontrolle 35, 176, 187, 196
 - Versionierungsdatenbank 198
- vHost *siehe* Virtueller Host
- Video 407, 483
 - Cover anzeigen 417
 - Filmcover 413, 417
 - hinzufügen 410
 - organisieren 410

- Probleme bei der Audio-Wiedergabe 431
- stockende Wiedergabe 431
- streamen 425
- Videodatei hängt 430
- Videomaterial auf der Festplatte vorbereiten 410
- wiedergeben 425
- video (Ordner) 407
- Video-Codec 27
- Videopuffer 488
- Video Station 407, 410, 430
 - Auswahlmodus 424
 - Backup 413
 - Berechtigung 408
 - Bibliothek 411, 413
 - Bibliothek durchsuchen 422
 - Bibliotheken ausblenden 413
 - Bibliothek hinzufügen 411
 - eigene Ordner 410
 - Einstellungen 426
 - Favoriten 422
 - Film 413
 - installieren 407
 - Namensschema 211
 - Ordner einer Bibliothek zuweisen 412
 - Ports 408
 - Serie 418
 - streamen 425
 - Videoinformationen 415, 419
 - Videos hinzufügen 410
 - Videos organisieren 410
 - Watchlist 422
 - Wiedergabe steuern 426
- Videoüberwachung *siehe* Überwachung
- vim 576
- Virens Scanner 322
- Virenschutz 569
- Virtualisierung 66, 533
 - Betriebssystem 533
 - Overhead 534
 - Software 533
- Virtualization Station 66
- Virtueller Host 509, 517, 524, 527
- VisualStation 22, 25, 478
- VM 534
- Volume 59, 64, 581
 - anlegen 64
 - erweitern 66, 581, 585
 - löschen 67
- VPN 277, 303, 309
 - Client 579
 - Internetzugriff 282
 - KillSwitch 580
 - OpenVPN 277, 278, 280, 579
 - Probleme 273
 - Split-Tunneling 273
 - VPN-Anbieter 311

- VPN-Client 280
- VPN-Server 277
- VS 478

W

- Warnton 339
- WD Red 33
- web_packages (Ordner) 505, 512
- web (Ordner) 505, 509
- Webanwendung 51, 514, 571
- WebDAV 124, 125, 166, 231
 - WebDAV-Server 166
- Webserver 503, 504, 506, 523, 525, 526
 - Apache 578
 - Aufruf 506
 - Neustart 515
 - Timeout 517, 525
- Web Station 503
 - installieren 503
 - PHP 505
 - PHP-Profil 506, 523
 - Virtueller Host *siehe* Virtueller Host
- Western Digital 33
- Whitelisting 111, 301
- Wichtige Dateien und Pfade 577
- Widget 74
 - anpassen 74
 - entfernen 75
 - Größe ändern 74, 75
 - hinzufügen 75
- Wildcard 200
- Windows-Explorer 153, 168
- WinSCP 163, 168
- WLAN 48

X

- xs 23
- xs-Serie 24

Z

- Zeitachse 356
- Zeitplan 112, 340, 488
- Zeitstrahl 494
- Zertifikat 244, 274, 453, 510, 527, 546
 - erneuern 276
 - erstellen 275
 - importieren 274
 - Let's Encrypt 274, 275
 - verwalten 277
- Zugangskontrolle *siehe* Berechtigung
- Zugangskontrollprofil 510, 513
- Zugriff, externer *siehe* Internet, Zugriff
- Zusammenbau 43