

# 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

<b>Einleitung</b> .....	13
<b>Teil I Grundlagen</b> .....	17
<b>1 Die richtige Hardware für Ihre Anforderungen</b> .....	19
<b>1.1 Das richtige Synology-Gerät für Sie</b> .....	19
<b>1.1.1 Die Modellbezeichnungen verstehen</b> .....	19
<b>1.1.2 Die Serien</b> .....	21
<b>1.1.3 Viele Modelle, viele Aufgaben</b> .....	23
<b>1.2 Die Wahl der Festplatten</b> .....	29
<b>1.2.1 Spezielle NAS-Festplatten</b> .....	30
<b>1.2.2 Die Bauform</b> .....	30
<b>1.2.3 Die Geschwindigkeit</b> .....	31
<b>1.2.4 Die Hersteller</b> .....	31
<b>1.2.5 Die richtige Kapazität</b> .....	32
<b>1.3 Die Festplattenkonfiguration</b> .....	33
<b>1.3.1 Was ist Redundanz?</b> .....	34
<b>1.3.2 Was ist ein RAID?</b> .....	34
<b>1.3.3 Warum ein RAID kein Backup ist</b> .....	34
<b>1.3.4 Die verschiedenen RAID-Level</b> .....	35
<b>1.3.5 SHR und SHR-2</b> .....	40
<b>1.3.6 Der RAID-Rechner</b> .....	40
<b>2 Zusammenbauen, aufstellen und installieren</b> .....	41
<b>2.1 Zusammenbau</b> .....	41
<b>2.1.1 Modelle ohne Einschubrahmen</b> .....	42
<b>2.1.2 Modelle mit Einschubrahmen</b> .....	42
<b>2.2 Der richtige Aufstellort</b> .....	46
<b>2.2.1 Die Netzwerkverbindung – oder das gute alte Kabel</b> .....	46
<b>2.2.2 Die Umgebung im Auge behalten</b> .....	47
<b>2.3 Firmware-Installation – die erste Inbetriebnahme</b> .....	49
<b>2.3.1 Das NAS im Netzwerk finden</b> .....	50
<b>2.3.2 Die Firmware-Installation</b> .....	53
<b>2.4 Speicherplatz verwalten</b> .....	57
<b>2.4.1 Speicher-Management auf dem NAS</b> .....	58
<b>2.4.2 Einen Speicherpool anlegen</b> .....	60

2.4.3	Ein Volume anlegen . . . . .	62
2.4.4	Ein Volume erweitern . . . . .	65
2.4.5	Ein Volume löschen . . . . .	65
2.4.6	Einen Speicherpool löschen . . . . .	66
<b>3</b>	<b>DiskStation Manager – das Betriebssystem im Browser . . . . .</b>	<b>69</b>
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
<b>4</b>	<b>Die Benutzerverwaltung . . . . .</b>	<b>99</b>
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

<b>Teil II Daten, Dateien und Speicherplatz</b> .....	115
<b>5 Dateiverwaltung</b> .....	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
<b>6 Dateidienste – vom Computer auf den NAS-Speicher zugreifen</b> .....	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
<b>7 Die Cloud – Daten und Geräte synchronisieren</b> .....	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
<b>8</b>	<b>Backups – Daten sichern für den Ernstfall .....</b>	<b>215</b>
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
<b>Teil III</b>	<b>Weiterführende Konfiguration .....</b>	<b>255</b>
<b>9</b>	<b>Das NAS über das Internet erreichen .....</b>	<b>257</b>
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
<b>10</b>	<b>Sicherheit . . . . .</b>	<b>283</b>
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
<b>11</b>	<b>Den Betrieb anpassen und überwachen. . . . .</b>	<b>327</b>
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
<b>Teil IV</b>	<b>Das NAS als Heimserver .....</b>	<b>349</b>
<b>12</b>	<b>Bildermanagement mit Synology Photos .....</b>	<b>351</b>
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
12.2.1	Bilder direkt über Synology Photos hochladen.....	354
12.3	Bilder im Reiter »Fotos« verwalten .....	355
12.3.1	Ansichten .....	356
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
12.3.7	Ordnerbild festlegen .....	363
12.4	Fotos mit Alben organisieren .....	364
12.4.1	Vorgegebene Alben .....	364
12.4.2	Automatische Alben und Gesichtserkennung .....	365
12.4.3	Eigene Alben .....	367
12.4.4	Smart-Alben .....	369
12.5	Berechtigungen und Freigaben .....	371
12.5.1	Ordnerberechtigungen im freigegebenen Bereich .....	371
12.5.2	Alben- und Dateiberechtigungen .....	376
12.5.3	Ordner, Alben oder Bilder freigeben .....	376
12.6	Ihre Fotosammlung auf dem Mobilgerät .....	378
12.6.1	Funktionen der App .....	379
12.6.2	Photo Backup aktivieren .....	379
<b>13</b>	<b>Musikwiedergabe mit der Audio Station .....</b>	<b>381</b>
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
<b>14</b>	<b>Das NAS als Video-Streaming-Server . . . . .</b>	<b>407</b>
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
<b>15</b>	<b>Produktivität, Organisation und Kollaboration . . . . .</b>	<b>437</b>
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
<b>16</b>	<b>Videoüberwachung mit der Surveillance Station . . . . .</b>	<b>473</b>
16.1	Die richtige Kamera finden . . . . .	473
16.1.1	Anforderungen . . . . .	473
16.1.2	Kompatibilität . . . . .	475
16.2	Lizenzen und Gerätzahl . . . . .	476

16.3	Die Surveillance Station installieren und einrichten . . . . .	477
16.4	Die grafische Oberfläche. . . . .	478
16.4.1	Persönliche Einstellungen . . . . .	478
16.4.2	Widgets . . . . .	478
16.4.3	Hauptmenü, Desktop und Anwendungen . . . . .	479
16.5	Die Kamera einrichten . . . . .	480
16.5.1	Kamera hinzufügen . . . . .	480
16.5.2	Kameraeinstellungen . . . . .	482
16.6	Die Anwendung »Überwachungs-Zentrale« . . . . .	486
16.6.1	Einstellungen anpassen . . . . .	488
16.7	Aufnahme nach Zeitplan . . . . .	488
16.7.1	Einstellungen für den Zeitplan . . . . .	489
16.8	Ereigniserkennung . . . . .	489
16.8.1	Sonderfall Bewegungserkennung . . . . .	490
16.8.2	Andere Ereignisse . . . . .	493
16.9	Bei Ereignissen benachrichtigen lassen . . . . .	493
16.10	Aufnahmen betrachten . . . . .	494
16.10.1	Die Zeitachse . . . . .	494
16.10.2	Aufnahmen-Archiv . . . . .	494
16.11	Aufnahmen konfigurieren . . . . .	495
16.11.1	Ereignisgesteuerte Aufnahme ausdehnen . . . . .	496
16.11.2	Aufnahmespeicher begrenzen . . . . .	496
16.11.3	Doppelte Aufnahme . . . . .	497
16.12	DS cam und der Home Mode . . . . .	497
16.12.1	Mobiler Zugriff auf die Surveillance Station . . . . .	497
16.12.2	Home Mode – oder Pause muss sein . . . . .	498
<b>Teil V</b>	<b>Das Synology NAS für Experten . . . . .</b>	<b>501</b>
17	<b>Das Synology NAS als Webserver . . . . .</b>	<b>503</b>
17.1	Die Web Station . . . . .	503
17.1.1	Die Web Station installieren und erste Einblicke . . . . .	504
17.1.2	Den Webserver aufrufen . . . . .	506
17.1.3	PHP . . . . .	507
17.1.4	Virtuelle Hosts . . . . .	509
17.2	Mit MariaDB zum Datenbankserver . . . . .	512
17.2.1	MariaDB installieren und einrichten . . . . .	512
17.2.2	phpMyAdmin installieren . . . . .	513
17.3	Webanwendungen installieren . . . . .	515
17.4	Webserver – Tipps und Tricks . . . . .	516
17.4.1	Webserver neu starten . . . . .	516
17.4.2	https erzwingen . . . . .	517
17.4.3	Webserver-Timeout . . . . .	518

<b>18</b>	<b>Nextcloud auf einem Synology NAS betreiben</b>	523
18.1	Warum Nextcloud?	524
18.2	Manuelle Installation von Nextcloud	524
18.2.1	Vorbereitung	525
18.2.2	Nextcloud installieren	528
18.2.3	Häufige Fehlerquellen	532
18.2.4	Weitere Hinweise	532
18.2.5	Weitere Schritte	533
<b>19</b>	<b>Containervirtualisierung mit Docker</b>	535
19.1	Was ist eigentlich Docker?	537
19.2	Docker auf Ihrem Synology NAS	538
19.2.1	Installation	538
19.2.2	Registries und Repositories	538
19.2.3	Images	539
19.2.4	Netzwerk	540
19.2.5	Container erzeugen	541
19.2.6	Container verwalten	544
19.2.7	Container aufrufen	547
19.3	MariaDB und phpMyAdmin	550
19.4	Nextcloud via Docker	555
19.4.1	Vorbereitung	555
19.4.2	Container erstellen	557
19.4.3	Reverse Proxy einrichten	558
19.4.4	Installation durchführen	558
<b>20</b>	<b>Weitere Themen rund um Ihr NAS</b>	561
20.1	Zentrales Download-Management mit der Download Station	561
20.1.1	Die Download Station installieren und einrichten	561
20.1.2	Downloads verwalten	563
20.1.3	Funktionen der Download Station	565
20.2	Das Synology NAS als E-Mail-Server	568
20.2.1	Vor- und Nachteile eines eigenen E-Mail-Servers	568
20.2.2	Das NAS zum Mail-Server machen	569
20.2.3	Den Mail-Server aus dem Internet erreichen	574
20.2.4	E-Mails schreiben und lesen	575
20.3	Mit der Kommandozeile auf Ihr NAS zugreifen	578
20.3.1	SSH auf dem NAS aktivieren	578
20.3.2	Mit PuTTY zum NAS verbinden	579
20.3.3	Arbeiten als root	580
20.3.4	Dateien und Skripte	580
20.3.5	Indizierung über die Kommandozeile	581
20.3.6	Wichtige Dateien und Pfade auf Ihrem NAS	581
20.4	Ihr NAS mit einem VPN verbinden	583

## Inhaltsverzeichnis

20.5	Ihr NAS migrieren .....	584
20.5.1	Mehr Festplattenspeicher muss her .....	585
20.5.2	Pakete reparieren .....	590
20.5.3	In ein neues Gehäuse umziehen.....	590
20.6	Ihrem NAS mehr Arbeitsspeicher verpassen .....	593
20.6.1	Ist mehr RAM notwendig?.....	594
20.6.2	RAM-Riegel einsetzen .....	594
	<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>597</b>

# 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 Gerätbezeichnungen 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 Steuer-Einheiten 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 21).
- 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 22).
- xs – Die Modelle mit diesem Zusatz weisen ein besonders hohes maximales Speicher-volumen (extra storage) auf (siehe »Die xs-Serie«, Seite 22). 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 noch-mals eine grobe Auskunft darüber, wie leistungsfähig ein Gerät ist und für welches Einsatz-gebiet 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 beziehungs-weise 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 unter-stützen 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 mög-lich. 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-CPUs 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 CPUs mit x86-Architektur verbaut (Intel Celeron und AMD Ryzen, siehe »CPU« auf Seite 23). 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 *Flash Stations* 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 Produktsparte 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 Streithema 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-Cpus 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 Gerätewahl 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 Ausgabekualität 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](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](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 übrigens 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 Lizenzern bereits enthalten, sofern die jeweilige Software auf dem Gerät zur Verfügung steht. Die Anzahl der Lizenzern kann aber abweichen. So sind in der Regel Lizenzern 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 Lizenzern 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 geeignete 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)
Laufwerksfächern	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
Anwendungsbereich	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 Datens Mengen. 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 erste hen. 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 Dekogegen stand. 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 achtgeben 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 Festplatten-einschübe 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 Datenzuwachsraten 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 Datenzuwachsrate. 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 Datenzuwachsrate 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.

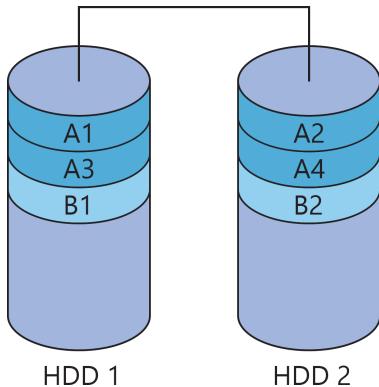
Werden HDDs im JBOD-Verbund dagegen als einzelne Platten zur Verfügung gestellt, muss das Betriebssystem bzw. der Benutzer selbst festlegen, wo welche Daten gespeichert werden. Hier ist jederzeit ersichtlich, welche Daten vom Ausfall einer Platte betroffen wären. Der Datenverlust tritt somit auch isolierter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

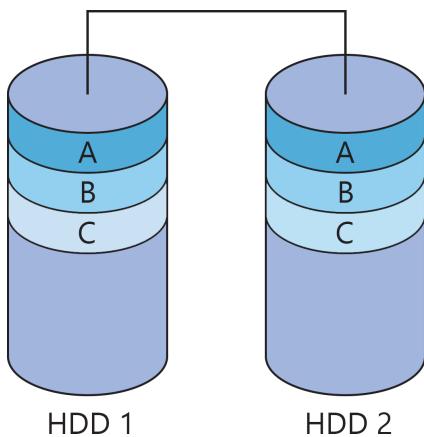


Abb. 1.2: Spiegelung der Dateien auf die zweite Festplatte, alles ist doppelt vorhanden.

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.

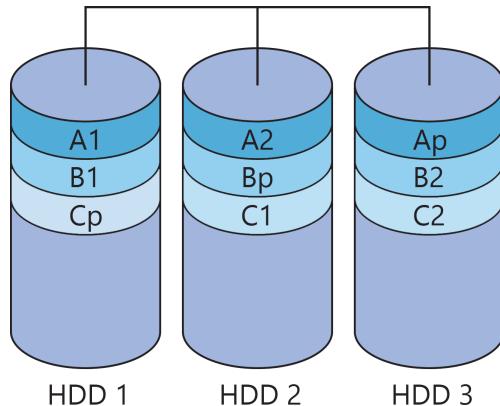
Die Anzahl der Platten, die ohne Datenverlust ausfallen können, beträgt immer eine weniger, als im RAID-Verbund vorhanden sind. Bei zwei Platten kann eine ausfallen, bei drei Platten können zwei gleichzeitig ausfallen und bei vier Platten drei usw.

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 gestript. 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 ...) aufgespaltet 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:  
 $(\text{Anzahl HDD} - 1) \times \text{Volumen der kleinsten Platte}$ .

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 gestript und an die jeweiligen RAID-1-Verbünde weitergegeben, diese spiegeln dann den erhaltenen Datenblock.

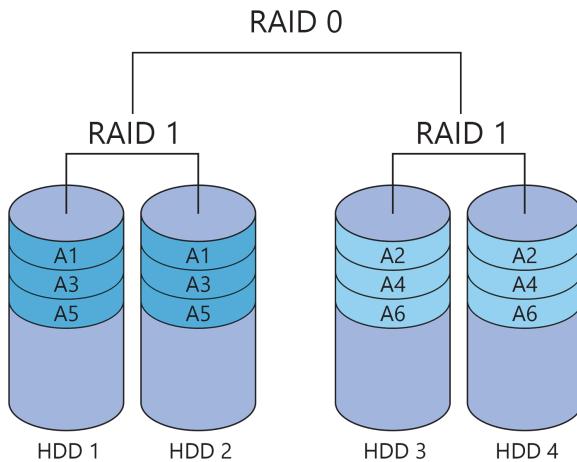


Abb. 1.4: RAID 10 – zwei RAID 1 werden zu einem RAID 0 verbunden.

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](http://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 22

## A

AC3 431

Active Insight 57, 88

Adminer 514

Administrator 99

administrators *siehe* Gruppe, administrators

admin *siehe* Benutzer, admin

Adressbuch 464

Adresse des NAS 155

AES-Ni-Modul 27

AFP 125, 157

Adresse 159

Album 364

bearbeiten 368

Berechtigung 376

erstellen 367

Filter 369

Orte 365

Personen 365, 369

Smart-Album 369

Tags 365

vorgegeben 364

Alexa 386

Alias 327, 330, 384, 408, 573

Sicherheit 331

Alphabet

Zeichen 289

Amazon Fire TV 427

AMD 24

Änderung

anzeigen 77

Android 427, 454

Anmeldeanalyse 325

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

Audio Station 382

Calendar 441

Download Station 562

Note Station 465

Video Station 408

Anmeldeversuch 77

Antivirus Essentials 322

Anwendung 480

Anforderungen 24

aufrufen 328, 351

Kosten 27

manuell installieren 523

Anwendungsberechtigung 104, 110, 113, 352, 384

Apache 504, 510, 519, 525, 582

Access-Log 582

neu starten 517

App 52, 147, 192, 401, 427, 471, 497

Verbindung 148

Apple 427, 457

App-Store 90

Arbeiten, gemeinsames *siehe* Gemeinsames

Arbeiten

Arbeitsspeicher 23, 344, 593, 594

RAM-Riegel 594

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

Personliche 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 517, 581

Geplante Aufgaben 77

- Aufnahme 488, 494
  - Exportieren 495
  - konfigurieren 495
  - Profile 489
  - Speicher 496
- Aufstellort 46, 47
- aum-Datei 385
- Ausfallsicherheit 34
- Auslastung *siehe* Leistung
- Ausschalten
  - automatisch 221, 340
- Automatisches Abmelden 337
- AXIS 493
- B**
  - Backup 34, 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 562
  - Barrierefreiheit 80
  - Bedingtes Album
    - Album, Smart-Album 369
  - Benachrichtigung 77, 341, 442, 443, 493, 562
    - Aufgabenbenachrichtigung 234
    - konfigurieren 342
    - per E-Mail 78
  - Benachrichtigungseinstellung 77
  - Benutzer 85, 112, 177, 287, 555
    - admin 99
    - anlegen 56, 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, 569
  - Berechtigung 103, 112, 123, 138, 177, 327, 332, 352, 371, 384, 408, 471, 510, 528, 555, 562, 569
    - bearbeiten 138
    - Benutzerdefinierte Berechtigungen 108
    - Dateien und Ordner 138
    - effektive 140
    - Erweiterte Berechtigungen 108, 124
  - Freigabeordner 112
    - prüfen 140
    - Vererbung 139, 375
    - verstehen 375
  - Beta-Paket 90
  - Betriebslautstärke 48
  - Betriebssystem 29, 49
  - Bewegungserkennung 473
  - Bild 351
    - Aufnahmedatum 358
    - Berechtigung 376
    - Beschreibung hinzufügen 363
    - EXIF 359, 363, 365
    - filtrern 360
    - Freigabe 376
    - Gesichtserkennung 365, 369
    - GPS 365
    - hinzufügen 354
    - mobile Sicherung 379
    - sortieren 360
    - suchen 360
    - Tags 359, 370
    - verwalten 355, 357
    - wiedergeben 362
  - Bit Rot 65, 215
  - Blacklisting 111, 301
  - Bonjour 225
  - Browser-Plugin 470
  - Brute Force 316
  - Btrfs 63, 64, 104, 121, 246, 512
  - C**
    - Cache 70
    - CalDAV 452, 454, 457
    - Calendar *siehe* Kalender
    - CardDAV 458, 524
    - CAT 5 47
    - CAT 7 47
    - Chiffre *siehe* Verschlüsselung
    - Cloud 173, 217, 523
      - Client einrichten 179
      - Geräte synchronisieren 178
      - lokaler Ordner 182
      - Versionskontrolle 176
    - Codec 25
    - Community-Paketquelle 95
    - Container 536
    - Content Security Policy (CSP) 316
    - CPU *siehe* Prozessor
    - CRON 89
    - Cross-Site-Request-Forgery 316
    - CryptoLocker 35, 203, 216, 284
  - D**
    - Datei
      - herunterladen 128, 149
      - hochladen 127, 149
      - überschreiben 581

- 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 63, 64
- Dateiversionsverlauf 223, 246
  - Intervall 224
  - Vorgänger wiederherstellen 225
- Dateiverwaltung 117
- Dateizugriffszeit
  - aufzeichnen 246
- Daten
  - sichern 218
- Datenbankserver
  - MariaDB 512
- Datenrettung 216
- Datenschutz 173
- Datensicherungsaufgabe *siehe* Synchronisierung
- Datenträger extern *siehe* Externes Gerät
- Datenträger *siehe* Festplatte
- Datenverlust 215
- Datenzuwachsrate 33
- Datum 87, 443
- Dauerbetrieb 30
- DCIM 379
- DDNS 260, 261
  - Anbieter hinzufügen 264
  - DDNS-Client 262, 263
  - DDNS-Domain 262, 570
  - DDNS-Service von Synology 262
  - Funktionsweise 261
  - Router 263
- DDoS *siehe* DoS
- DDR3L 594
- Defekte Festplatte 41
- Desktop 74, 132
  - anpassen 78
  - Symbole hinzufügen 73
- DHCP 50, 272
- Dienst 346
  - Status 86
- DiskStation 19
- DiskStation Expansion 20
- DiskStation Manager *siehe* DSM
- DLNA 403
  - Client 408, 427, 428
  - Darstellung 404
  - Einschränkungen 404
  - Sicherheit 404
  - Sortierung 404
- DNS 50, 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 573
- Docker 92, 537
  - Bridge 540, 547, 551
  - Container 537, 541, 557
  - Container aktualisieren 547
  - Container aufrufen 547
  - Container ausführen 544
  - Container extern aufrufen 548
  - Container-Kommandozeile 546
  - Container verbinden 547
  - Host 540, 547
  - Image 550, 556
  - Kommandozeile 559
  - Namensauflösung 542, 548
  - Netzwerk 540, 551, 553, 556, 557, 558
  - Ports 541, 543, 548, 552, 557, 558
  - Registry 537, 550
  - Repository 537
  - Umgebungsvariablen 552, 553, 557, 558
  - Volume mounten 543, 551, 557, 558
- docker (Ordner) 538
- Docker Compose 559
- Document-Root 505, 509, 515, 525
- Dokument 438
  - bearbeiten 438
  - erstellen 439
  - exportieren 439
  - öffnen 438
- Domain 260, 267, 273, 331, 509
  - benutzerdefiniert 331
- DoS 285, 316
- Download 128, 149, 561
  - deaktivieren 125
  - hinzufügen 563
  - suchen 567
  - überwachen 566
  - verwalten 563
- Download-Manager *siehe* Download Station
- Download Station 561
  - Archiv automatisch entpacken 565
  - Einstellungen 562
  - installieren 561
- Drive (Ordner) 175
- Drive *siehe* Synology Drive
- Dropbox 173, 205, 231
- DS120j 28
- DS218 28
- DS920+ 28

- DS audio 401  
 DS cam 493, 497  
   Zugriff 497  
 DS file 148, 194  
 DS finder 52, 493  
 DSM 29, 49, 69, 82  
   absichern 316  
   anmelden 57  
   aufrufen 57  
   DSM-Benutzeroberfläche 69  
   herunterladen 53  
   Hintergrund ändern 78  
   Installation 49, 53  
   Installationsfehler 55  
   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 568  
   automatische Antwort 574, 575  
   automatische Weiterleitung 574, 575  
   E-Mail-Adresse 573  
   Größe 570  
   IMAP *siehe* IMAP  
   lesen 575  
   POP3 *siehe* POP3  
   Ports 574  
   Postausgangsserver 569  
   schreiben 575  
   Server 568, 574  
   SMTP *siehe* SMTP  
   Spam *siehe* Spam  
 E-Mail-Benachrichtigungsdienst 78  
 E-Mail-Konto verknüpfen 78, 443  
 Energie 340  
   sparen 338  
 Entwicklungszyklus 524  
 Erreichbarkeit 327  
 Evernote 466  
 exFAT 28, 63, 64  
 EXIF  
   Bild, EXIF 359  
 Exos 32  
 Explorer 125  
 ext4 64  
 Externer Zugriff *siehe* Internet, Zugriff  
 Externes Gerät 70, 88, 119, 146, 232, 234, 294  
 extra storage 21
- F**  
 Fehlerseite 510  
 Fernzugriffsdiest 85  
 Festplatte 29, 340  
   2,5 Zoll 30  
   3,5 Zoll 30  
   Anzahl 20  
   defekte 41  
   Drehzahl 31  
   einbauen 42, 585  
   energiesparend 30  
   Fehlerkorrektur 30  
   Festplattenspeicher erweitern 585  
   geräuscharm 30  
   Geschwindigkeit 31  
   Hersteller 31  
   Kapazität 32  
   Kompatibilität prüfen 32  
   professionell 30  
   Ruhezustand 340  
   tauschen 41, 586  
 Festplatteneinschub 20, 25  
 File-Hoster 566  
 File Station 125  
   Ansicht anpassen 132  
 FileZilla 163, 165  
 Film 413  
 find.synology.com 51  
 Finder 125, 157, 169  
 Firewall 279, 298, 330, 351, 384, 408, 441, 549  
   aktivieren 301  
   Port 304  
   Prioritäten 302  
   Profile 302  
   Regel 300, 305, 307  
   Regel erstellen 303  
   Regel testen 305  
 Firmware-Update *siehe* Update, DSM  
 FlashStation 20  
 Freigabe 133, 149, 190, 196, 202, 371, 376, 398, 424, 450  
   anderer Benutzer 138  
   Dateien hochladen 136  
   Link 377  
   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 22  
FTP 124, 125, 160, 564  
FTPS 160  
  einrichten 160  
  mit NAS verbinden 162
- G**
- Gehäuse 19, 41, 590  
  Einschubrahmen 42  
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 19  
Geräuschpegel 48  
Geschwindigkeitsbeschränkung 105, 111  
Gesichtserkennung  
  Bild, Gesichtserkennung 365  
Google 427  
Google Authenticator 313  
Google Cloud Print 88  
Google Drive 231  
Google-Kalender 446  
Google Maps 448  
GPS 500  
Gruppe 85, 106, 112, 555  
  administrators 106  
  erstellen 106  
  http 106  
  Standardgruppen 106  
  users 106  
guest *siehe* Benutzer, guest
- H**
- Hacker 514  
Hacking 284, 285  
Hardware-Verschlüsselung 26, 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  
  Virtueller Host 526  
hosts-Datei 272, 273  
HotSwap 41
- HSTS 510, 517, 529  
HTTPS 274, 276, 291, 317, 529, 548, 558  
erzwingen 510, 517
- Hyper Backup 230, 252, 513  
  Einzelversion 231  
  Hyper Backup Browser 231  
  Hyper Backup Vault 243, 245  
  wiederherstellen 240
- I**
- iCloud 173  
ics-Datei 445, 452  
iFrame 316  
IMAP 571, 574, 577  
IMAP SSL/TLS 571, 574  
IMDB 415  
Inbetriebnahme 49  
  Namen vergeben 56  
Indizierung 97, 352, 581  
Indizierungsdienst 89  
Info-Center 86  
Installation  
  Fehler beheben 55  
Intel 24  
Internet 309, 416, 419, 568, 574  
  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 51, 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  
  Kamera 480  
IronWolf 31  
ISP 261
- J**
- j-Serie 21
- 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  
Bewegungserkennung 489, 490  
Blickwinkel 474  
Bullet 473  
Dome 473  
einrichten 480  
hinzufügen 480  
Kompatibilität 475  
Lichtstärke 474  
Modell wählen 473  
Netzwerkanschluss 474  
PIR 490, 493  
Stromversorgung 475  
WLAN 474  
Zoom 474
- Kein Zugriff 103, 112  
Kodi 435  
Kollaboration *siehe* Gemeinsames Arbeiten  
Kommandozeile 163, 518, 525, 528, 578  
Kompatibilität 24, 428, 475  
Konnektivität 84  
Kontakt 458  
Kontextmenü 130
- L**  
LAN 306  
    absichern 283, 306  
LAN-Kabel 47  
    Abschirmung 47  
Laufwerk  
    extern *siehe* Externes Gerät  
Laufwerksprüfung 62  
Lautstärke  
    Festplatten und Lüfter 48  
LED  
    blinkt 55  
    leuchtet 55  
Leistung 343, 348, 490  
Leistungsalarm 347  
Leistungsdaten  
    aufzeichnen 345  
Leserecht 103, 109, 112, 528  
Limitierung  
    umgehen 27  
Linkaggregation 304, 345  
Linkgrabber 564  
Linux 49  
Lizenz 27, 476, 569  
    MailPlus 28  
    Surveillance Station 28
- Lüfter 339  
Lüftermodus 339  
LyricWiki 385
- M**  
MAC-Adresse 86  
MailPlus 28, 569  
Mail Server 569  
    Einstellungen 572, 574  
    Serverüberwachung 574  
Mail Station 569, 575  
Man-In-The-Middle-Attacke 317  
MariaDB 512, 525, 530, 550  
    absichern 514  
    installieren 512  
    Zugriff 515  
Massenspeicher  
    formatieren 88  
Medienindizierung 386, 411  
Meltdown 317  
Metadaten 393  
    durchsuchen 97  
Migration 584  
    Festplattenmigration 591  
    Migration Assistant 590  
    Migration mit Hyper Backup 590  
Modell  
    ältere 29  
    für Ambitionierte 22, 29  
    für Backups 21  
    für Einsteiger 22, 29  
    für KMUs 22  
    für Multimedia 22  
    für Unternehmen 22, 29  
    für Videoüberwachung 23  
    Kompatibilität 24  
    Limitierungen 27  
    mehrere verwenden 28  
    mit SSDs 23  
    Vergleichsfunktion 28  
Modellvergleich 28  
Moments 351  
Mounten 543  
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 570  
MXPlayer 431
- N**  
Name  
vergeben 56

- Namensauflösung *siehe* DNS  
 nano 580  
 NAS-Festplatte 30  
 NA *siehe* Kein Zugriff  
 NAT 265, 548
  - Loopback 268
  - NAT-Tabelle 265
 Netzlaufwerk 155, 203  
 Netzwerk 50, 85, 540
  - Fehler finden 53
 Netzwerkanschluss 474  
 Netzwerkkonfiguration 53  
 Netzwerkschnittstelle 46, 86, 286  
 Netzwerkumgebung 121, 154  
 Nextcloud 213, 523, 527, 532, 555
  - aufrufen 530
  - Datenbank 531
  - Installationsprobleme 532
  - Installation zurücksetzen 532
  - installieren 524, 528, 558
  - Ordnerberechtigung 533
 Nginx 504, 510, 516, 517, 518, 559, 582
  - Fehler 516
  - Konfiguration 516
  - neu starten 516
 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 23, 478  
 NZB 563, 566
- O**
- Office *siehe* Synology Office  
 Offline-Datei 149  
 OneDrive 173, 205  
 OnlyOffice 532, 558  
 ONVIF 476  
 Open Source 524  
 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, 576  
 Outlook CalDav Synchronizer 452  
 Overhead 204
- P**
- Paket 90
  - Abhängigkeiten 92
  - aktualisieren 94
  - deinstallieren 94
  - Drittanbieter 95
  - installieren 91
  - manuell installieren 92
  - reparieren 590
  - sichern 233
  - starten 92
  - startet nicht 174
  - stoppen 94, 515
  - suchen 91
  - verwalten 93
 Paketquelle 95
  - Community 96
  - hinzufügen 95
 Paket-Zentrum 90
  - Ansicht 90
 Papierkorb 118, 121, 141, 142, 188
  - leeren 143
 Paritätsblock 37  
 Partition 49  
 Passphrase 289, 294
  - Kriterien 290
  - Sicherheit 290
 Passwort 288
  - ändern 78
  - Kriterien 288
  - Sicherheit 288, 290
 Passwortsafe 290  
 Person
  - Album, Personen 365
 Personalisieren 78, 87, 327, 337, 443  
 photo (Ordner) 352, 354, 371  
 Photo Backup 150  
 Photo Station 351  
 PHP 505, 507, 511, 525, 559
  - Erweiterung 507, 526
  - php.ini 508
  - Variablen 508
 phpMyAdmin 513, 525, 550
  - absichern 514
  - aufrufen 514
 PIR 493  
 play 21  
 Plex 431
  - Berechtigung 433
  - Installation 432

- Mediathek 434
  - Namensschema 432
  - Plex Pass 434
  - PoE 475
  - POP3 571, 574, 577
  - POP3 SSL/TLS 571, 574
  - Port 260, 265, 299, 308, 327, 382, 465, 541, 570, 574
    - ändern 327
    - benutzerdefiniert 266, 328, 330
    - ermitteln 265
    - SSH 578
    - Standardports 312
    - Portforwarding 266
    - Portfreigabe 264, 301, 441
    - Powerline-Adapter 47
    - PPPoE 303
    - Produktivität 437
    - Protokoll 77, 574
      - Dateiänderungsprotokoll 77, 234
      - Protokoll-Center 89
      - Synchronisierungsprotokoll 183, 198
      - Übertragungsprotokoll 154
    - Proxy 505, 518
    - Prozess 346
    - Prozessor 23, 344
      - ARM-Architektur 24
      - x86-Architektur 24
    - Prozessor-Architektur 25
    - 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 20, 29
    - RackStation Expansion 20
    - RAID 34, 60, 61, 228, 585
      - auflösen 588
      - Basic 587
      - defektes RAID 586
      - echtes 35
      - JBOD 35, 585, 587
      - konfigurieren 60
      - konvertieren 588
      - Level 34, 35
      - RAID 0 35, 587
      - RAID 01 39
      - RAID 1 36
    - RAID 10 39
    - RAID 5 37, 585
    - RAID 6 38, 585
    - RAID F1 585
    - RAID-Typ ändern 588
    - SHR 40
    - Typ Standard 61
    - unechtes 35
  - RAID-Controller 34
  - RAID-Rechner 40
  - RAM *siehe* Arbeitsspeicher
  - Read/Write *siehe* Schreibrecht
  - Read Only *siehe* Leserecht
  - Recht *siehe* Berechtigung
  - Redundanz 34
  - Regal 467
  - Replikationsaufgabe 250
  - Ressourcen-Monitor 75, 89, 343
  - Reverse Proxy 498, 518, 548, 558
  - Rolle 191
    - delegieren 114
  - root 512, 517, 541, 552, 555, 580
  - Root-Verzeichnis 161
  - RO *siehe* Leserecht
  - Rotation 177, 236, 248
    - Rotationsrichtlinie 176
  - Roundcube 575
  - Router 47
  - rsync 231
  - Ruhezustand 340
  - RW *siehe* Schreibrecht
- S**
  - Samsung 427
  - Schadsoftware 284
  - Schnappschuss *siehe* Snapshot
  - Schreibrecht 103, 109, 112, 528
  - Seagate 31
  - Serie 418
    - Episode 421
  - Seriennummer 262
  - Service-Port 266
  - SFTP 163, 564
    - einrichten 163
    - mit NAS verbinden 165
  - SHOUTcast 400
  - Sicherheit 85, 283, 514, 572
    - 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 581  
 slim 21  
 Smart-Album  
  - Album, Smart-Album 369
 Smart-Notizbuch 467  
 SMB 121, 125, 153  
  - Adresse 155
 SMTP 569, 574  
 SMTP-Relais 571  
 SMTP TLS 571, 574  
 Snapshot 246, 247  
  - Aufbewahrungsrichtlinie 248
  - automatisch 248
  - erstellen 247
  - manuell 247
  - replizieren 250
  - sperren 248
  - wiederherstellen 252
 Snapshot Replication 246  
 Spam 568, 572  
 SpamAssassin 572  
 Spectre 317  
 Speicher 76, 496  
  - gemeinsam 176
  - Komprimierung 338
  - Speicher-Analysator 347
 Speicherkonfiguration 60  
 Speicher-Manager 58, 585  
 Speicherpool 57, 60, 585  
  - anlegen 60
  - erweitern 585, 589
  - löschen 66
 Speichertest 595  
 Sprache 443  
 Spyware 284  
 SSH 163, 518, 578  
 SSL-Verschlüsselung 260, 274, 318, 548  
 Standort 468  
 Staubfilter 47  
 Steckdosenleiste 48  
 Streamen 425, 428  
 Stripping 35  
 Stromausfall 338  
 Subnetzmaske 306  
 Suche 96, 422  
  - indizieren 97
 Support 16  
 Support-Center 83  
 surveillance (Ordner) 477  
 Surveillance Station 28, 473, 477  
  - Audio 490
  - Aufnahme 494
  - Benachrichtigung 493
  - Bewegungserkennung 489, 490, 492
  - Desktop-Client 478
  - Einstellungen 478, 488, 489
  - Ereigniserkennung 489, 496
  - Home Mode 498
  - installieren 477
  - IP-Kamera 480
  - Kamera 473, 480
  - Manipulation 490
  - PIR 490
  - Ports 477
  - Widgets 479
  - Zeitachse 494
  - 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 52  
 Synology Drive 174, 176, 203, 218, 292, 441, 524  
  - 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 57, 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 364  
Aufnahmedatum ändern 358  
aufrufen 351  
automatische Alben 365  
Berechtigung 352, 371, 375, 376  
Bilder hinzufügen 354  
Detailansicht 362  
Einstellungen 352  
Filter 360  
Freigabe 376  
Freigegebener Bereich 352  
Gäste 353  
Installation 351  
Mobil 378  
Ordner anlegen 354  
Ordner-Ansicht 356  
Photo Backup 379  
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 24  
Teilen *siehe* Freigabe  
Telnet 578  
Temperatur 47, 339  
Text-Plugin 385  
Thunderbird 454  
Time Machine 223, 225
- Timeout 518, 528  
To-do 465, 469  
Torrent 563, 566  
Toshiba 31  
Transcodierung 25, 429  
offline 429  
Offline-Transcodierung 429  
Sound 430  
Trojaner 284
- U**  
Überspannungsschutz 48  
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 56  
USB-Gerät  
auswerfen 70  
users *siehe* Gruppe, users
- V**  
Value-Serie 22  
Vergleichsfunktion 28  
Verknüpfung 132  
Verschlüsselter Ordner 292  
anhängen 293, 297  
automatisch anhängen 297  
Verschlüsselung aufheben 298  
Verschlüsselung 26, 121, 217, 291, 295, 571  
aufheben 298  
clientseitig 235  
Rechnerschlüssel 295  
Schlüssel 293, 295  
Schlüssel-Manager 293, 297  
Schlüsselspeicher initialisieren 294  
Übertragung 284, 317  
Übertragungsverschlüsselung 244  
Verschlüsselungskontainer 217  
Versionskontrolle 33, 176, 187, 196  
Versionierungsdatenbank 198  
vHost  
Virtueller Host 526  
Video 407  
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 25  
 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 411  
 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  
 Überwachung 473  
 vim 580  
 Virenschanner 322  
 Virenschutz 573  
 Virtualisierung 65, 535  
 Betriebssystem 535  
 Overhead 536  
 Software 535  
 Virtualization Station 65  
 Virtueller Host 509, 518, 526, 529  
 VisualStation 20, 23, 478  
 VM 536  
 Volume 57, 62, 585  
 anlegen 62  
 erweitern 65, 585, 589  
 löschen 65  
 VPN 277, 303, 309  
 Client 583  
 Internetzugriff 282  
 KillSwitch 584  
 OpenVPN 277, 278, 280, 584  
 Probleme 273  
 Split-Tunneling 273  
 VPN-Anbieter 311  
 VPN-Client 280  
 VPN-Server 277  
 VS 478

**W**  
 Warnton 339  
 WD Red 31  
 web\_packages 513  
 web\_packages (Ordner) 505  
 web (Ordner) 505, 509  
 Webanwendung 49, 515, 575  
 WebDAV 124, 125, 166, 231  
 WebDAV-Server 166  
 Webserver 503, 504, 506, 525, 527, 528  
 Apache 582  
 Aufruf 506  
 Neustart 516  
 Timeout 518, 527  
 Web Station 503  
 installieren 504  
 PHP 505  
 PHP-Profil 507, 525  
 Virtueller Host 509  
 Western Digital 31  
 Whitelisting 111, 301  
 Wichtige Dateien und Pfade 581  
 Widget 74, 479  
 anpassen 74  
 entfernen 75  
 Größe ändern 74, 75  
 hinzufügen 75  
 Wildcard 200  
 Windows-Explorer 153, 168  
 WinSCP 163, 168  
 WLAN 46

**X**  
 xs 21  
 xs-Serie 22

**Z**  
 Zeitachse 356  
 Zeitplan 112, 340, 488  
 Zeitstrahl 494  
 Zertifikat 244, 274, 453, 510, 529, 548  
 erneuern 276  
 erstellen 275  
 importieren 274  
 Let's Encrypt 274, 275  
 verwalten 277  
 Zugangskontrolle *siehe* Berechtigung  
 Zugangskontrollprofil 510, 514  
 Zugriff, externer *siehe* Internet, Zugriff  
 Zusammenbau 41