

HANSER



Leseprobe

zu

Samba 4

von Stefan Kania

Print-ISBN: 978-3-446-46977-8

E-Book-ISBN: 978-3-446-46978-5

Weitere Informationen und Bestellungen unter

<https://www.hanser-kundencenter.de/fachbuch/artikel/9783446469778>

sowie im Buchhandel

© Carl Hanser Verlag, München

Inhalt

Vorwort	XV
1 Einleitung	1
1.1 Formales	1
1.1.1 Kommandozeile vs. grafische Administration	1
1.2 Schriftarten	2
1.2.1 Eingabe langer Befehle	2
1.2.2 Screenshots	2
1.2.3 Internetverweise	2
1.2.4 Icons	3
1.3 Linux-Distributionen	3
2 Grundlagen	5
2.1 Das Protokoll SMB	5
2.1.1 Was hat sich bei Samba getan?	6
2.2 Das Protokoll NetBIOS	7
3 Installation von Samba	9
3.1 Unterschiede zwischen den verschiedenen Samba-4-Versionen	9
3.2 Die verschiedenen Installationsarten	14
3.2.1 Installation eines Domaincontrollers aus den Distributionspaketen	14
3.2.2 Installation eines Fileservers aus den Distributionspaketen	15
3.2.3 Installation aus den Quellen	15
3.2.4 Installation der SerNet-Pakete	15
3.2.5 Installation der Pakete von Louis van Belle	16
3.3 Installationen unter den verschiedenen Distributionen	16
3.3.1 Debian 10	17
3.3.2 Ubuntu 20.04	19

3.3.3	CentOS 7	20
3.3.4	Suse Leap 15.x	21
3.3.5	Installation der SerNet-Pakete.....	21
3.3.6	Installation der Pakete von Louis van Belle.....	24
4	Einrichten des ersten Domaincontrollers	27
4.1	Allgemeines zum Einrichten des Domaincontrollers.....	27
4.1.1	Neues Datenbankformat	29
4.1.2	Vorbereitungen für den ersten Domaincontroller.....	30
4.2	Konfiguration des ersten Domaincontrollers	31
4.2.1	Teil 1 mit dem internen DNS-Server (interaktiv)	32
4.2.2	Teil 1 mit dem internen DNS-Server (über Parameter)	34
4.2.3	Nach dem Provisioning mit dem internen DNS	35
4.3	Konfiguration des ersten Domaincontrollers (DC Teil 2)	35
4.3.1	Anpassung des Systemd.....	39
4.4	Testen des Domaincontrollers	41
4.4.1	Testen der Prozesse	41
4.4.2	Testen der Serverports.....	42
4.4.3	Testen des DNS-Servers	43
4.4.4	Testen des Verbindungsaufbaus	44
4.4.5	Testen des Kerberos-Servers	44
4.4.6	Testen des LDAP-Servers	46
4.5	Konfiguration des Zeitservers	47
4.6	Zertifikate ändern.....	48
4.6.1	Erstellen selbst signierter Zertifikate	49
4.6.2	Umstellung auf das eigene Zertifikat	55
5	Die Benutzerverwaltung	57
5.1	Benutzer- und Gruppenverwaltung über die Kommandozeile	58
5.1.1	Verwaltung von Gruppen über die Kommandozeile	59
5.1.2	Verwaltung von Benutzern über die Kommandozeile	65
5.1.2.1	Eine deaktivierten Benutzer mit samba-tool user enable aktivieren	68
5.1.3	Ändern und Suchen von Benutzern mit den ldb-tools.....	71
5.1.3.1	Auflisten von Benutzern mittels ldbsearch.....	72
5.1.3.2	Ändern eines Objektes mit ldbedit	73
5.2	Die Remote Server Administration Tools (RSAT)	75
5.2.1	Einrichtung RSAT bis einschließlich Version 1803.....	76
5.2.2	Einrichtung RSAT ab Version 1809.....	78

5.3	Benutzer- und Gruppenverwaltung mit dem LAM	80
5.3.1	Installation des LAM	80
5.3.2	Konfiguration des LAM	82
5.3.3	Arbeiten mit dem LAM	87
6	Gruppenrichtlinien	89
6.1	Gruppenrichtlinien – Grundlagen	89
6.2	Verwaltung der GPOs mit den RSAT	91
6.2.1	Erste Schritte mit dem Gruppenrichtlinienditor	91
6.2.2	Erstellen einer Gruppenrichtlinie	93
6.2.3	Verknüpfung der Gruppenrichtlinie mit einer OU	95
6.2.4	Verschieben der Benutzer und Gruppen	99
6.3	GPOs über die Kommandozeile	100
6.3.1	Reparieren der ACLs von Gruppenrichtlinien	102
6.3.2	Sichern der GPOs	103
6.3.3	Prüfen der Gruppenrichtlinienreplikation	105
7	Verwaltung von Domaincontrollern	109
7.1	Installation des neuen DCs	109
7.1.1	Konfiguration des DNS-Servers	110
7.1.1.1	Einrichten des DNS-Servers über die Windows-Werkzeuge	110
7.1.1.2	Einrichten des DNS über die Kommandozeile	113
7.2	Konfiguration des zweiten DCs	115
7.2.1	Testen des neuen Domaincontrollers	120
7.2.2	Neue Zertifikate	124
7.3	Replikation der Freigabe sysvol	125
7.3.1	Testen der FSMO-Rolle	126
7.3.2	Einrichten von rsync auf dem PDC-Master	126
7.3.3	Konfiguration aller anderen DCs	128
7.3.4	Einrichtung eines Cron-Jobs	130
7.3.5	Anpassen der smb.conf auf den Client-DCs	130
7.4	Die FSMO-Rollen	131
7.4.1	Verwaltung der FSMO-Rollen mit samba-tool	133
7.4.2	Auflisten aller Rollen	133
7.4.3	Transferieren der FSMO-Rollen	134
7.5	Entfernen eines aktiven Domaincontrollers	136
7.6	Entfernen eines ausgefallenen Domaincontrollers	137
7.7	Standorte und Subnetze	140
7.8	Der read-only Domaincontroller	144
7.8.1	Installation des RODC	145
7.8.2	Verwalten der Benutzer auf einem RODC	148

8	Ausfallsicherer DHCP-Server	151
8.1	Der erste DHCP-Server	151
8.1.1	Vorbereitungen für den ersten DHCP-Server	151
8.1.2	Konfiguration des ersten DHCP-Servers	161
8.1.3	Konfiguration des zweiten DHCP-Servers	163
8.1.4	Deaktivierung der automatischen DNS-Einträge	169
9	Zusätzliche Server in der Domäne	173
9.1	Einrichten eines Linux-Fileservers	173
9.2	ID-Mapping	173
9.3	Einrichten des Fileservers	174
9.3.1	Grundkonfiguration des Fileservers	175
9.4	Konfiguration über die Registry	179
9.5	Die Registry-Datenbank	181
9.6	Das Kommando net conf	183
10	Verwaltung von Freigaben	189
10.1	Freigabenverwaltung über die Datei smb.conf	189
10.2	Verwaltung der Freigaben über die Registry	192
10.2.1	Erstellen einer Freigabe in der Registry	193
10.2.2	Zugriff auf eine Freigabe aus der Registry	195
10.2.3	Erweitern einer Freigabe in der Registry	197
10.2.4	Sichern der Freigabeeinstellungen aus der Registry	198
10.2.5	Löschen einer Freigabe aus der Registry	199
10.2.6	Wiederherstellen von Freigaben in der Registry	199
10.3	Die Freigabe der Heimatverzeichnisse	199
10.3.1	Einrichtung der Freigabe für servergespeicherte Profile	203
10.4	Allgemeine Freigaben	205
10.4.1	Administrative Freigaben	206
10.4.2	Erstellen einer Freigabe unter Windows	206
10.4.3	Eine Freigabe mit hide unreadable	214
10.4.4	Eine Freigabe mit Netzwerkpapierkorb	216
10.5	Zuweisung der Freigaben über Gruppenrichtlinien	217
10.5.1	Anlegen der Gruppenrichtlinie	218
10.5.1.1	Anlegen einer Struktur	222
10.5.1.2	Berechtigungen eintragen	224
10.5.2	Testen auf der Konsole	225
10.6	GPO für Profile und Ordnerumleitung	228
10.6.1	Basisordner über GPO anlegen und zuweisen	228

10.6.2	Servergespeicherte Profil über GPO einrichten	231
10.6.3	Die Ordnerumleitung über GPOs	233
10.6.4	Größe des Profils über eine GPO beschränken	237
10.7	Weitere Freigabemöglichkeiten	238
10.7.1	Schreibgeschützt während einer bestimmten Zeit	238
10.7.2	Das VFS-Modul WORM	239
10.8	Samba und das Distributed File System (DFS)	240
10.8.1	Grundlagen DFS	240
10.8.2	Samba4 als DFS-Proxy	240
10.8.3	Einrichtung einer DFS-Freigabe mit DFS-Link	241
11	Das Dateisystem	245
11.1	Dateisystemberechtigungen	245
11.1.1	Vererbung der Rechte	245
11.1.2	Aufhebung der Vererbung	248
11.1.3	Ändern des Besitzers	252
11.2	Dateisystemquotas	254
11.2.1	Installation und Aktivierung der Quotas	255
11.2.2	Quota-Einträge verwalten	256
12	Verwaltung von Clients in der Domäne	261
12.1	Hinzufügen eines Windows-Clients in die Domäne	261
12.2	Hinzufügen eines Linux-Clients zur Domäne	262
12.2.1	Installation und Konfiguration	263
12.2.2	Konfiguration des winbind	264
12.3	Zugriff von Linux-Clients auf Samba-Freigaben	269
12.3.1	Anmeldung mit grafischer Oberfläche	272
12.3.2	Caching der Anmeldeinformationen	273
12.4	Linux-Clients und Gruppenrichtlinie	273
12.4.1	Installation der ADMX-Dateien	274
12.4.2	Anlegen einer Linux-GPO	275
12.4.2.1	Eine GPO vom Type Message	275
12.4.2.2	Eine GPO vom Typ Sudoers	277
12.4.2.3	Eine GPO vom Typ smb.conf	279
12.4.2.4	Eine GPO vom Typ script	279
12.4.2.5	Zurücksetzen der GPOs	281
12.5	Der macOS-Client	281
12.5.1	Grundlegendes für macOS-clients	283
12.5.2	Die erste Freigabe für macOS-Clients	285

13 Cluster mit CTDB	287
13.1 Vorbereiten der Systeme	287
13.2 GlusterFS.....	288
13.2.1 Clients und Protokolle	289
13.2.2 Die verschiedenen Modi	290
13.2.3 Installation der Gluster-Pakete	291
13.2.4 Konfiguration der Knoten	292
13.2.5 Einrichten der Bricks	295
13.2.6 Einrichtung des Volumes.....	296
13.2.7 Verwenden des Volumes	298
13.2.8 Das Quorum	301
13.2.9 Einrichten des Client-Quorums.....	303
13.2.10 Austausch eines Knotens.....	304
13.2.11 Ersetzen eines ausgefallenen Bricks	307
13.2.12 Erweitern des Volumes	309
13.2.13 Gluster-Snapshots	311
13.2.13.1 Erstellen eines Snapshots.....	312
13.2.13.2 Wiederherstellung eines Volumes aus einem Snapshot	315
13.2.13.3 Löschen eines Snapshots	316
13.3 CTDB	317
13.3.1 Installation der Software	317
13.3.2 Installation des Kerberos-Clients	318
13.3.3 Einträge im DNS-Server erstellen	318
13.3.4 Konfiguration von CTDB	319
13.3.5 Erstellen der Konfiguration für Samba	323
13.3.6 Starten und Testen des CTDB-Cluster.....	325
13.3.7 Das Kommando onnode	326
13.3.7.1 Abfrage des Status auf allen Knoten	327
13.3.7.2 Neustarten des Clusters auf allen Knoten	328
13.3.7.3 Kopieren einer Datei	328
13.3.8 Benutzer und Freigaben.....	329
13.3.8.1 Bekanntmachen der Gruppen und Benutzer	329
13.3.8.2 Optimierung von Gluster	330
13.3.8.3 Einrichten von Freigaben	332
14 Schemaerweiterung	339
14.1 Vorbereitung der Installation	339
14.2 Zusätzliche Attribute erstellen	340

15	Sicherung der Datenbanken	345
15.1	Sicherung der Datenbanken	345
15.1.1	Möglichkeiten zur Sicherung der Datenbanken	346
15.1.1.1	Die online-Sicherung.....	346
15.1.1.2	Die offline-Sicherung	348
15.1.2	Wiederherstellung der Domäne aus dem Backup	349
16	Vertrauensstellungen	351
16.1	Vertrauensstellung zwischen zwei Forests	352
16.1.1	Die Einrichtung der Domänen	352
16.2	Einrichten eines DNS-Proxys	353
16.2.1	Installation und Konfiguration	353
16.2.2	Umstellung an den Domaincontrollern.....	355
16.3	Einrichten der Vertrauensstellungen.....	357
16.4	Der Windows-Client.....	363
16.5	Der Linux-Client	364
16.6	Verwaltung von Namespaces	368
16.7	Einrichtung von Namespaces	368
17	Samba 4 über die Kommandozeile verwalten	373
17.1	Das Kommando samba-tool	374
17.1.1	samba-tool computer	374
17.1.2	samba-tool contact	374
17.1.3	samba-tool dbcheck	374
17.1.4	samba-tool drs.....	376
17.1.5	samba-tool dsacl	380
17.1.6	samba-tool fsmo	380
17.1.7	samba-tool gpo	380
17.1.8	samba-tool group	382
17.1.9	samba-tool ldapcmp.....	382
17.1.10	samba-tool ntacl	383
17.1.11	samba-tool sites	384
17.1.12	samba-tool user	384
17.1.13	Zusammenfassung.....	384
17.2	Das Kommando net	385
17.2.1	net rpc	385
17.2.2	net ads	385
17.2.3	net status	387
17.2.4	Zusammenfassung.....	387

17.3	Die smb-Kommandos	387
17.3.1	smbclient	387
17.3.2	smbstatus	391
17.3.3	Zusammenfassung	392
17.4	Skripte	392
17.4.1	Anlegen von Benutzern	392
17.4.2	Ändern von Benutzern	395
17.4.3	Entfernen von gelöschten Objekten	399
17.4.3.1	Löschen mit ldbdel	400
17.4.3.2	Löschen mit ldbmodify	401
17.5	Fazit zur Kommandozeile	402
18	Die Migration einer bestehenden Domäne	403
18.1	Migration von Samba	403
18.1.1	Migration einer tdb-Backend-Domäne	404
18.1.1.1	Vorbereiten der Migration	404
18.1.1.2	Kopieren aller benötigten Daten	405
18.1.1.3	Migration der Datenbanken	406
18.1.1.4	Testen der Benutzer und Gruppen	408
18.1.2	Migration der Benutzer und Gruppen aus einem OpenLDAP	410
18.1.2.1	Doppelte SIDs und Benutzername == Gruppenname	410
18.1.2.2	Kopieren der benötigten Daten	411
18.1.2.3	Start der Migration	411
18.1.2.4	Testen der neuen Domäne	413
18.2	Migration eines Windows-Servers	414
18.2.1	DNS-Einträge erstellen und prüfen	415
18.2.2	Global Catalog umziehen	415
18.2.3	Übertragung der FSMO-Rollen	416
18.2.4	Prüfen der Gruppenrichtlinien	418
19	Samba 4 als Printserver	419
19.1	Vorbereitungen	420
19.1.1	Privilegien für die Druckerverwaltung	420
19.2	Vorbereitungen des CUPS-Drucksystems	421
19.3	Einrichten der Freigaben	423
19.3.1	Einrichten eines Druckers mit CUPS	425
19.4	Hochladen der Druckertreiber	429
19.5	Zuordnung des Druckertreibers	430
19.6	Verbinden mit dem Drucker	433

19.7	Gruppenrichtlinien für Drucker	434
19.7.1	Gruppenrichtlinien für unsigned Druckertreiber	434
19.7.2	Gruppenrichtlinie für die Druckerzuweisung	435
20	WINS und Samba 4	439
20.1	Einrichten des Knotentyps	440
20.2	Konfiguration des WINS-Servers	442
20.3	Einrichten der Replikation	442
20.4	Backup und Recovery der WINS-Daten	443
20.5	Testen der WINS-Server	444
21	Virens Scanner auf dem Fileserver	447
21.0.1	Einrichten von ClamAV	447
21.0.2	EICAR-Testsignatur	449
21.0.3	Einrichten des clamd	451
21.1	Samba und Virusfilter	451
22	Nutzung des Kerberos-Servers	453
22.1	Einrichtung des ssh-Servers	453
22.2	Einrichten des Clients	454
22.3	Einrichtung für den Apache-Webserver	455
23	Firewall und Sicherheit	457
23.1	Firewall	457
23.1.1	Ports auf einem Domaincontroller	457
23.1.2	Ports auf einem Fileserver	458
23.2	Sicherheit	461
23.2.1	Absichern des Betriebssystems	461
23.2.2	Absichern des Samba-Dienstes	462
24	Hilfe zur Fehlersuche	465
24.1	Installations- und Konfigurationsfehler	466
24.1.1	Der erste Domaincontroller	466
24.1.2	Der zweite Domaincontroller	469
24.1.3	Replikation der sysvol-Freigabe	471
24.1.4	Der Fileserver	473
24.2	Fehler im laufenden Betrieb	477
24.2.1	Fehler bei der Replikation	477
24.2.2	Berechtigungsprobleme bei den ACLs	478
24.2.3	Ungleiche Zeit auf den Domaincontrollern	479

24.3	Logfile-Analyse	480
24.3.1	Logfile-Analyse auf dem Domaincontroller	481
24.3.2	Logfile-Analyse auf dem Fileserver	482
25	Einrichtung mit Ansible	487
25.1	Vorüberlegungen	487
25.1.1	Die Umgebung	488
25.1.2	Das Inventory	489
25.2	Der erste Domaincontroller	490
25.2.1	Variablen für die Domaincontroller	490
25.2.2	Die Tasks	492
25.3	Fileserver einrichten mit Ansible	494
25.3.1	Nach Installation aller Server	495
26	Jetzt alles zusammen	497
26.1	Das Unternehmen	497
26.2	Planung des Active Directorys	499
26.3	Installation des ersten Domaincontrollers	500
26.4	Einrichtung des Zeitservers	501
26.5	Installation des zweiten Domaincontrollers	502
26.5.1	Replikation der Freigabe sysvol	503
26.6	Konfiguration von GlusterFS	506
26.7	Konfiguration von CTDB	509
26.8	Konfiguration von Samba	511
26.9	Einrichten der administrativen Freigaben	513
26.10	Einrichten des Druckservers	515
26.11	Nachwort zum Workshop	517
	Stichwortverzeichnis	519

Vorwort

Eine neue Auflage des Samba-4-Buchs ist fertig. Nachdem seit dem Beginn der Arbeiten zur vorherigen Auflage mehr als zwei Jahre vergangen sind, wurde es Zeit, die Inhalte zu überarbeiten. Sehr viel hat sich seit der damals verwendeten Samba-Version 4.8 geändert. Vieles ist komplett überarbeitet worden wie die Konfiguration von CTDB. Viel wichtiger hingegen, es sind auch eine Menge an neuen Funktionen und Möglichkeiten in der Zeit dazugekommen. Eine der aktuellsten und in meinen Augen größten Neuerungen sind die Gruppenrichtlinien für Linux-Clients. Damit ist es jetzt auch möglich, über das Active Directory Teile der Linux-Client-Konfiguration zentral über Gruppenrichtlinien zu steuern. Auch ist im Hintergrund, also in dem Teil, der keine neuen Funktionen bietet, viel getan worden. So wurde der gesamte SMB-Stack überarbeitet und zusammen mit den verbesserten Funktionen des Kernels ab 5.4 die Performance verbessert. Eine der wohl größten Änderungen ist die Umgestaltung des VFS-Systems. Das Datenbank-Backend *ldb* hat Einzug gehalten, damit können jetzt die Datenbanken erheblich größer werden und somit mehr Objekte im Active Directory verwaltet werden.

Alle Dinge aufzuzählen, die sich im Hintergrund getan haben, würde die Liste zu lang werden lassen.

Auch für Sie als Administrator hat sich seit der Version 4.8 sehr viel getan. Hier im Buch verwende ich die Version 4.14, die beim Erscheinen des Buchs die gerade aktuelle Version ist. Wenn Sie jetzt erst von 4.8 umsteigen und den Wechsel auf 4.14 vollziehen, werden Sie am Anfang gleich sehen, was sich alles getan hat. Rufen Sie nur einmal das Kommando `samba-tool` auf und vergleichen Sie die Möglichkeiten mit älteren Versionen, da ist jetzt schon so einiges mehr möglich. Natürlich habe ich alle wichtigen Neuerungen auch ins Buch aufgenommen, sodass Sie schnell auf dem aktuellen Stand sind und die neuen Möglichkeiten kennenlernen.

Ich hoffe, dass ich Ihnen mit diesem Buch wieder eine Anleitung an die Hand gegeben habe, die Sie von vorne bis hinten der Reihe nach abarbeiten können, aber Sie können auch gezielt einzelne Kapitel nutzen.

Ich weiß, viele Leser suchen als Erstes immer, was denn bei einem Buch im Vergleich zur letzten Auflage rausgefallen und was neu dazugekommen ist. Rausgefallen ist das Compilieren von Samba. Es gibt mittlerweile so viele Möglichkeiten, aktuelle Versionen als Pakete zu bekommen, dass das Selberbauen, um aktuelle Versionen zu bekommen, nicht mehr unbedingt notwendig ist. Durch die Umstellung auf Python3 und andere technische Änderungen ist das Bauen auch etwas komplexer geworden. Das alles hat mich zu dem Entschluss gebracht, diesen Teil zugunsten anderer Themen aus dem Buch zu nehmen.

Genau so wichtig ist auch immer, was ist denn neu im Buch? Ja, Neues gibt es. Das Kapitel zum Thema Freigaben habe ich erheblich erweitert. Ich habe hier jetzt eine komplette Beschreibung zur Einrichtung von servergespeicherten Profilen und der Ordnerumleitung über Gruppenrichtlinien geschrieben. Denn das ist eines der Themen, die auch meinen Kunden immer wieder Schwierigkeiten bereiten. Natürlich das gesamte Thema Gruppenrichtlinien für Linux-Clients ist komplett neu. Bei der Client-Verwaltung habe ich mich mal an die Einbindung von macOS-Clients gewagt.

Beim Thema Cluster habe ich den Teil mit GlusterFS etwas aufgebohrt, denn dazu kamen in der letzten Zeit vermehrt Fragen und die Bitte, das Thema doch mal etwas umfangreicher zu gestalten.

Beim Kapitel zur Fehlersuche sind das Logging und das Auditing dazugekommen.

Zwei neue Kapitel gibt es dieses Mal im Buch: einmal ein eigenes Kapitel zur Einrichtung des VFS-Moduls *virusfilter* zusammen mit *ClamAV* als Scan-Engine und das Thema Ansible. Da zeige ich, wie Sie eine komplette Umgebung mit zwei Domaincontrollern und einem Fileserver automatisch mit Ansible einrichten können. Die Rollen stelle ich alle als Download bereit.

Und die anderen Kapitel? Fast alle Kapitel habe ich komplett überarbeitet und auf die aktuelle Samba-Version 4.14 angepasst. Zu vielen Kapiteln sind auch neue Funktionen hinzugekommen. Alles in allem sind gut 100 Seiten neu hinzugekommen, und ich hoffe, dass auch für alle Leser etwas Neues dabei ist.

Danksagung

Bei den Danksagungen möchte ich dieses Mal mit Ihnen beginnen, denn was wäre ein Buch ohne die Leser? Ganz klar, nicht da. Deshalb danke an alle Leser, an die, für die dieses die erste Auflage ist, aber besonders an die Leser, die schon mehrere Auflagen dieses Buches besitzen.

Danke auch an den Hanser Verlag, dass ich das Buch, bei dem es sich ja schon um ein Nischenprodukt handelt, wieder neu auflegen durfte.

Mein besonderer Dank gilt drei Personen, ohne die es nicht möglich gewesen wäre, die Auflage so schnell herauszubringen und dabei die gerade aktuelle Samba-Version zu nutzen. Danke, Louis van Belle, für die Bereitstellung der Pakete zu 4.14 ab dem ersten Tag des Erscheinens des rc1-Release.

Auch Björn Baumbach von der Firma SerNet hat mir wieder sehr viel geholfen -- beim Auffinden von Bugs und anderen Fragen. Manchmal hatte ich schon Angst, bei ihm auf die Blacklist seines Mailprogramms zu kommen. Auch er hat dafür gesorgt, dass ich die SerNet-Pakete zu 4.14 schon mit dem rc1-Release nutzen konnte.

Danken möchte ich auch Ralph Böhme von der Firma SerNet, der mir bei der Erstellung des Abschnitts zu macOS-Clients geholfen und den Teil des Kapitels auch gegengelesen hat, um mir als Nicht-Mac-User das eine oder andere zu erklären.

Da ein Buch immer ein Projekt neben der anderen Arbeit ist, muss man als Autor immer auch Stunden der Freizeit opfern, um alles zu testen und dann schreiben zu können. Aus dem Grund möchte ich hier auch meiner Lebensgefährtin danken, dass sie mich sehr oft in aller Ruhe hat arbeiten lassen. Ohne diese Geduld wäre so ein Projekt nicht möglich.

Jetzt bleibt mir nur noch, Ihnen viel Spaß mit der neuen Auflage zu wünschen, und wie immer freue ich mich über Anregungen und Kritik. Ihr Feedback hilft stets, eine weitere Auflage zu verbessern.



15

Sicherung der Datenbanken

Denken Sie immer auch an den Fall, dass mal etwas schiefgehen kann. Welche Konfigurationsdaten benötigen Sie unbedingt, um Ihr System wiederherstellen zu können? Deshalb beschäftigt sich dieses Kapitel mit der Sicherung und Wiederherstellung eines Domaincontrollers. Dazu gehören die LDAP-Datenbanken und die *tdb*-Datenbanken Ihres Systems sowie auch die Datei *smb.conf* und nicht zuletzt die Gruppenrichtlinien.

In diesem Kapitel geht es nicht um die Sicherung Ihrer Daten, sondern um die Sicherung und Wiederherstellung der Konfiguration des DCs. Wie können Sie die Informationen des LDAP und der anderen Datenbanken, die für den Betrieb der Domäne und des Samba-4-Servers relevant sind, sichern? Denn auch hinsichtlich einer Disaster Recovery müssen Sie sich bei Samba 4 mehr Gedanken machen als vielleicht noch bei Samba 3.

Das Wiederherstellen der Datenbank aus den gesicherten Daten ist immer nur der letzte Weg, um Ihr Active Directory wiederherzustellen: wenn Ihre Datenbank gänzlich unbrauchbar ist, weil zum Beispiel das Einspielen von Attributen komplett fehlgeschlagen ist, oder versucht wurde, ein Schema, das für Samba nicht geeignet ist (zum Beispiel das Exchange-Schema) zu installieren. Nur dann brauchen Sie die gesicherten Datenbanken, um Ihr Active Directory wiederherstellen zu können. Unter keinen Umständen spielen Sie das Backup der Datenbanken ein, solange noch ein Domaincontroller ordnungsgemäß arbeitet. Denn solange Sie noch einen Domaincontroller mit einer funktionierenden und vollständigen Datenbank haben, können Sie alle anderen Domaincontroller einfach neu aufsetzen und in die Domain bringen.

■ 15.1 Sicherung der Datenbanken

Beim Sichern der Datenbanken hat sich so einiges getan: Das alte Skript aus der vorherigen Auflage des Buches gibt es nicht mehr, und es wird auch nicht mehr benötigt. Das Sichern und Wiederherstellen der Datenbanken und der Gruppenrichtlinien können Sie jetzt mit dem *samba-tool* durchführen.

Als Vorbereitung habe ich einen neuen Domaincontroller aufgesetzt und eine neue Domain mit dem Bind9 als DNS-Server eingerichtet. Um später die Kontrolle zu haben, ob alle Objekte nach einem Recovery wieder vorhanden sind, habe ich Benutzer und Gruppen und eine Gruppenrichtlinie angelegt.

15.1.1 Möglichkeiten zur Sicherung der Datenbanken

Mit Samba 4.9 wurde das erste Mal die Möglichkeit bereitgestellt, mit dem `samba-tool` die Datenbank zu sichern und wiederherzustellen. Die erste Möglichkeit war es, die Datenbanken *online* zu sichern, sprich der Domaincontroller, auf dem Sie die Datensicherung durchführen, muss laufen. Seit der Version 4.10 ist dann auch eine *offline*-Sicherung möglich. Die Vorteile der offline-Sicherung sind, dass der Vorgang schneller ist und dass mehr Daten gesichert werden. Dieses Mehr an Daten ermöglicht eine erweiterte forensische Analyse der Daten. Der Domaincontroller-Dienst muss für die offline-Sicherung nicht laufen. Alle Aktionen werden mittels des `samba-tool` durchgeführt. Dazu finden Sie im Submenü *domain* den Unterpunkt *backup*. In Listing 15.1 sehen Sie die Unterpunkte:

Listing 15.1 Unterpunkte des `samba-tool`

```
root@addc-01:~# samba-tool domain backup
Usage: samba-tool domain backup <subcommand>

Available subcommands:
  offline - Backup the local domain directories safely into a tar file.
  online  - Copy a running DC's current DB into a backup tar file.
  rename  - Copy a running DC's DB to backup file, \
            renaming the domain in the process.
  restore - Restore the domain's DB from a backup-file.
```

Zusätzlich zu den Optionen `online`, `offline` und `restore` sehen Sie hier noch eine Option `rename`. Mit der Option `rename` können Sie eine bestehende Domäne sichern und gleichzeitig umbenennen. Dabei werden alle Objekt-DNs umgeschrieben. Die Domäne kann hinterher parallel zur bestehenden Domäne wiederhergestellt werden. Aber Achtung! Die `sysvol`-Daten und die Gruppenrichtlinie müssen von Hand angepasst werden. Verwenden Sie die Option nur, wenn Sie wirklich wissen, was Sie vorhaben. Lesen Sie auf jeden Fall die Hilfe zu der Option. Hier im Buch werde ich diese Option nicht besprechen.

15.1.1.1 Die online-Sicherung

Beginnen möchte ich mit der *online*-Sicherung der Domäne. Wenn Sie die online-Sicherung durchführen, benötigen Sie auf jeden Fall einen laufenden Domaincontroller. Vor der Sicherung führen Sie auf jeden Fall ein `samba-tool dbcheck --cross-ncs` durch und beheben alle eventuell angezeigten Fehler, denn was nützt eine fehlerhafte Sicherung? Die Option `--cross-ncs` prüft auch alle DNS-Datenbanken auf Fehler. Die Sicherung kann nicht auf einem RODC durchgeführt werden, da dieser nicht alle benötigten Daten für die Wiederherstellung besitzt.

Nach der fehlerfreien Datenbankprüfung können Sie dann die Sicherung so wie in Listing 15.2 durchführen. Vor dem Backup habe ich noch die Prüfung der Datenbank durchgeführt:

Listing 15.2 Das online-Backup

```
root@addc-01:~# samba-tool dbcheck --cross-ncs
```

```
Checking 3643 objects
Checked 3643 objects (0 errors)

root@addc-01:~# samba-tool domain backup online --server=addc-01 --
    targetdir=. -k yes
... workgroup is EXAMPLE
... realm is example.net
Calling bare provision
... Looking up IPv4 addresses
... Looking up IPv6 addresses
... No IPv6 address will be assigned
... Setting up share.ldb
... Setting up secrets.ldb
... Setting up the registry
... Setting up the privileges database
... Setting up idmap db
... Setting up SAM db
... Setting up sam.ldb partitions and settings
... Setting up sam.ldb rootDSE
... Pre-loading the Samba 4 and AD schema
Unable to determine the DomainSID, can not enforce uniqueness \
    constraint on local domainSIDs

... A Kerberos configuration suitable for Samba AD has been generated \
    at /root/tmp5ksda6fg/private/krb5.conf
Merge the contents of this file with your system krb5.conf or \
    replace it with this one. Do not create a symlink!
Provision OK for domain DN DC=example,DC=net
Starting replication
Using DS_BIND_GUID_W2K3
Schema-DN[CN=Schema,CN=Configuration,DC=example,DC=net] \
    objects[402/1739] linked_values[0/0]
Schema-DN[CN=Schema,CN=Configuration,DC=example,DC=net] \
    objects[804/1739] linked_values[0/0]
Schema-DN[CN=Schema,CN=Configuration,DC=example,DC=net] \
    objects[1206/1739] linked_values[0/0]
Schema-DN[CN=Schema,CN=Configuration,DC=example,DC=net] \
    objects[1608/1739] linked_values[0/0]
Schema-DN[CN=Schema,CN=Configuration,DC=example,DC=net] \
    objects[1739/1739] linked_values[0/0]
Analyze and apply schema objects
Partition[CN=Configuration,DC=example,DC=net] \
    objects[402/1622] linked_values[0/1]
Partition[CN=Configuration,DC=example,DC=net] \
    objects[804/1622] linked_values[0/1]
Partition[CN=Configuration,DC=example,DC=net] \
    objects[1206/1622] linked_values[0/1]
Partition[CN=Configuration,DC=example,DC=net] \
    objects[1608/1622] linked_values[0/1]
Partition[CN=Configuration,DC=example,DC=net] \
    objects[1622/1622] linked_values[18/18]
Replicating critical objects from the base DN of the domain
```

```

Partition[DC=example,DC=net] objects[97/97] linked_values[23/23]
Partition[DC=example,DC=net] objects[224/224] linked_values[27/27]
Done with always replicated NC (base, config, schema)
Replicating DC=DomainDnsZones,DC=example,DC=net
Partition[DC=DomainDnsZones,DC=example,DC=net] objects[40/40] \
    linked_values[0/0]
Replicating DC=ForestDnsZones,DC=example,DC=net
Partition[DC=ForestDnsZones,DC=example,DC=net] objects[18/18] \
    linked_values[0/0]
Committing SAM database
Repacking database from v1 to v2 format (first record \
    CN=Print-Max-Copies,CN=Schema,CN=Configuration,DC=example,DC=net)
Repack: re-packed 10000 records so far
Repacking database from v1 to v2 format (first record \
    CN=lostAndFound-Display,CN=40B,CN=DisplaySpecifiers,\
    CN=Configuration,DC=example,DC=net)
Repacking database from v1 to v2 format (first record \
    DC=g.root-servers.net,DC=RootDNSServers,CN=MicrosoftDNS,\
    DC=DomainDnsZones,DC=example,DC=net)
Repacking database from v1 to v2 format
    (first record DC=e7fcb9c0-0f3c-475a-a30d-663eeb74baf7,\
    DC=_msdcs.example.net,CN=MicrosoftDNS,DC=ForestDnsZones,\
    DC=example,DC=net)
Repacking database from v1 to v2 format (first record \
    CN=Dfs-Configuration,CN=System,DC=example,DC=net)
... Setting isSynchronized and dsServiceName
... Cloned domain EXAMPLE (SID S-1-5-21-3818853491-1829902833-3083116257)
... Backing up sysvol files (via SMB)...
Password for [administrator@EXAMPLE.NET]:
    Creating backup file ./samba-backup-example.net-2021-03-\
        03T19-17-32.890546.tar.bz2...

```

Die Meldung zur *DomainSID* können Sie ignorieren, es handelt sich um eine Meldung, die schon längst entfernt werden sollte. Wichtig ist die letzte Zeile, die anzeigt, dass das Backup erstellt wurde und wie die Datei mit den Daten heißt.

Kopieren Sie die Datei testweise in ein anderes Verzeichnis und entpacken die Datei dort; so sehen Sie, was alles gesichert wurde.

Die Sicherung sollten Sie auf gar keinen Fall auf dem Domaincontroller lassen! Kopieren Sie die Datei an einen sicheren Ort. In der Datei befinden sich alle Passwörter, zwar verschlüsselt, aber jemand, der die Datei auf irgendeine Art und Weise in Besitz nehmen kann, wäre in der Lage, die verschlüsselten Passwörter auszuwerten. Ein weiterer Grund ist der, dass wenn die Datei dort liegt und der Domaincontroller nicht mehr startet und Sie keine Möglichkeit haben, auf die Platte zuzugreifen, dann nützt auch das Backup nichts. Dadurch, dass Sie die Datei von Domaincontroller entfernen, kann auch keiner auf die Idee kommen, "schnell mal" das Backup einzuspielen, weil ein Objekt gelöscht wurde.

15.1.1.2 Die offline-Sicherung

Auch bei der *offline*-Sicherung prüfen Sie als Erstes die Datenbank und beheben Sie eventuelle Fehler. Anschließend führen Sie die Sicherung so durch wie in Listing 15.3:

Listing 15.3 Die offline-Sicherung

```

root@addc-01:~# samba-tool dbcheck --cross-ncs
Checking 3643 objects
Checked 3643 objects (0 errors)

root@addc-01:~# samba-tool domain backup offline --targetdir=.
...

```

Leider musste ich das offline-Backup an der Stelle abbrechen, denn es gibt einen Bug https://bugzilla.samba.org/show_bug.cgi?id=14027, der im Moment dafür sorgt, dass das offline-Backup nicht in Verbindung mit dem Bind9 funktioniert. Sie können das offline-Backup im Moment nur zusammen mit dem internen DNS-Server nutzen.

15.1.2 Wiederherstellung der Domäne aus dem Backup

Da ich für die Domaincontroller in meiner Domäne den Bind9 nutze, verwende ich zur Wiederherstellung die Daten aus dem online-Backup. Sorgen Sie dafür, dass der Hostname des neuen Domaincontrollers nicht identisch ist mit dem Domaincontroller, auf dem Sie die Sicherung erstellt haben.

Um den Totalausfall der Domäne zu simulieren, lösche ich den Inhalt des Verzeichnisses `/var/lib/samba/`, aber nicht das Verzeichnis selbst. Anschließend können Sie das Backup wieder einspielen. Beim Einspielen des Backups ist es unbedingt notwendig, dass Sie dem Domaincontroller einen neuen Namen geben – siehe Listing 15.4:

Listing 15.4 Wiederherstellung der Domäne

```

root@addc-01:~# samba-tool domain backup restore --backup-file \
                samba-backup-example.net-2021-03-03T19-17-32.\
                890546.tar.bz2 --targetdir=/var/lib/samba \
                --newservername=addc-01a
Adding new DC to site 'Default-First-Site-Name'
Updating basic smb.conf settings...
Creating account with SID: S-1-5-21-3818853491-1829902833-3083116257-1109
Adding CN=ADDC-01A,OU=Domain Controllers,DC=example,DC=net
...
Setting account password for ADDC-01A$
Enabling account
Seizing rid FSMO role...
FSMO seize of 'rid' role successful
Seizing pdc FSMO role...
FSMO seize of 'pdc' role successful
Seizing naming FSMO role...
FSMO seize of 'naming' role successful
Seizing infrastructure FSMO role...
FSMO seize of 'infrastructure' role successful
Seizing schema FSMO role...
FSMO seize of 'schema' role successful
...

```

```

Removing computer account: CN=ADDC-01,OU=Domain Controllers,\
DC=example,DC=net (and any child objects)
...
Fixing up any remaining references to the old DCs...
Backup file successfully restored to /var/lib/samba
Please check the smb.conf settings are correct \
before starting samba.

```

Die Ausgabe ist hier verkürzt dargestellt, aber Sie sehen, es gibt noch den alten Domaincontroller in der Sicherung. Daher ist es notwendig, für den neuen Domaincontroller einen neuen Namen zu vergeben. Der alte Domaincontroller wird aus der Datenbank gelöscht.

Damit ist die Wiederherstellung aber noch nicht abgeschlossen. Die folgenden Punkte müssen unbedingt vor dem Starten des Domaincontrollers durchgeführt werden.



Hinweis

Wenn Sie den internen DNS-Server nutzen, dann können Sie die Schritte 3 bis 5 überspringen.

1. Prüfen Sie die `smb.conf` auf die korrekten Einstellungen.
2. Im Backup der Domäne finden Sie eine Datei `sysvol.tar.gz`. Entpacken Sie die Datei, erstellen Sie das Verzeichnis `/var/lib/samba/sysvol` und kopieren Sie den Inhalt des tar-Files in das Verzeichnis.
3. Führen Sie ein `samba-tool ntacl sysvolreset` aus, um die Rechte des `sysvol`-Verzeichnisses wieder korrekt zu setzen.
4. Führen Sie ein `samba_upgradedns` aus, um den internen DNS-Server zu konfigurieren. Dadurch werden die NS-Records für die Zonen angelegt. Den Hinweis auf die Anpassung der `smb.conf` können Sie ignorieren, da im nächsten Schritt die Umstellung auf den Bind9 stattfindet. Führen Sie diesen Schritt nicht aus, startet der Bind9 nicht, da er keinen NS-Record für Ihre Domäne findet
5. Wenn Sie den Bind9 als DNS-Server nutzen, führen Sie das Kommando `samba_upgradedns --dns-backend=BIND9_DLZ` aus, um das Verzeichnis `/var/lib/samba/bind-dns` wieder zu füllen und die `dns.keytab`-Datei wiederherzustellen.
6. Passen Sie die Konfigurationsdateien des Bind9 an. Starten Sie anschließend den Bind9 neu und prüfen Sie das Log.
7. Prüfen Sie die Rechte am Verzeichnis `/var/lib/samba`. Die Rechte müssen dort auf 755 stehen.

Starten Sie den Domaincontroller neu und prüfen Sie, ob alle Benutzer, Gruppen und Gruppenrichtlinien vorhanden sind. Stellen Sie die Verknüpfungen der Gruppenrichtlinien wieder her.

Es ist geschafft, Sie haben Ihre Domäne wiederhergestellt. Jetzt können Sie nach und nach alle Domaincontroller aufsetzen und wieder in die Domäne joinen.

Stichwortverzeichnis

- .ldif-Datei 74
- .tar-File 390
- /etc/hosts 288, 292, 467
- [global]-Section 180

- acl 102
- acl_xattr 177
- aclcheck 102
- ad 174
- Administrative Vorlagen 90, 275, 381
- ADMX 274
- admx 90
- Aktiv/Aktiv-Cluster 298
- Apache 455
- Apparmor 4, 39, 118
- Apple 281
- Authentifizierung 152

- Backports 17, 175
- Backup 443
- basedir 336
- Baumstruktur 183
- Benutzerverwaltung 57
- Bibliothek 233
- Bind9 18, 27, 31, 35, 37, 113, 116, 319, 353, 492
- Brick 289, 295, 307, 506

- CA 50
- Certification Authority 50
- cifs 57, 269, 290
- ClamAV 447
- clamd 451
- Client 261, 289
 - DNS-Server 262
- Client-Quorum 303
- Cluster Trivial Database 287
- cn=Users 222
- CNAME 123, 471
- Computersuchdienst 439
- Cron 130

- CSV 393, 394
- CTDB 287, 290, 317, 509
- ctdb 319
- CUPS 419–421
 - cupsd.conf 422

- Dateisystem 245
- Dateisystemquota 254
- Dateisystemrechte 245
 - Besitzer 252
 - Vererbung 248
- DDNS 151
- Debian 10 18
- Delegierung 224
- Desktopmanager 272
- DFS 240
- DFS-Link 240, 241
- DFS-Proxy 240
- DFS-Server 241
- DFS-Tree 240
- dfsroot 241
- dhcp-dyndns.sh 153
- DHCP-Failover 165
- DHCP-Server 151
- dhcpcd.conf 164
- Disaster Recovery 345
- Dispersed 291
- Distribute 291
- Distribute Replicate 291
- Distributed File System 240
- Distributed-Replicated Volume 309
- Distribution 9
- DNS-Proxy 353
- DNS-Server 30, 114
- dnssec 354
- dnssec-key 167
- dnsupdate 474
- dnsutils 470
- Domain-Suffix 368

- Domain-Trust 351
- Domaincontroller 109, 261
- Domainnamemaster 131
- Druckerserver 429
- Druckertreiber 429

- edquota 258
- Elasticsearch 13, 284, 285
- enum groups 63
- enum users 63
- ethtool 318
- Event 317, 325, 512
- external trust 351, 352

- Failover 319
- Feature 76
- Festplattenkontingent 254
- Fileserver 473
- Filesystemcluster 317
- Finder 285
- Firewall 457
 - Ports DC 457
 - Ports Fileserver 458
 - ss 457
- Flexible Single Master Operation 131
- Foreign Security Principal 10
- foreignSecurityPrincipal 368
- Forest 351
- Forest-Trusts 351, 368
- Forward-Lookupzone 110
- Forward-Zone 354
- Forwarder 30, 37, 353
- Freigabe 189
 - directory security mask 191
 - hide unreadable 190
 - HKLM 193
 - read only = yes 190
 - Registry 192
 - rpc 192
 - security mask 191
 - smbclient 195
 - tdbtool 192
- Freigabeverwaltung 189
- freshclam 448
- fruit 283
- FSMO 125, 131, 471
 - DomainDNSZones 133
 - ForestDNSZones 132
 - Infrastrukturmaster 132
 - PDC-Master 125
 - RID-Master 131
 - Schemamaster 131
- FSMO-Rolle 133
- FSP 10
- full_audit 482
- function level 12
- fuse 298
- fuse-mount 290

- get 389
- getent 329
- getent passwd 178
- GID 31, 57, 173
- GID-Mapping 173
- Global Catalog 44, 133, 415
- GlusterFS 287, 288
 - Modi 290
- glusterfs.mount 299
- glusterfs_fuse 334
- GnuTLS 12
- GPO 89, 274
- gpresult 170
- gpupdate 170
- Groupmapping 405
- Gruppenrichtlinien 89
 - samba-tool gpo 89
 - Verknüpfung 96
- Gruppenrichtlinieneditor 91, 218
- Gruppenrichtlinienverwaltung 91, 93, 218, 275
- Gruppenrichtlinienverwaltungs-Editor 93

- Heartbeat-Netzwerk 287
- Heimatverzeichnis 199
- Heimdal-Kerberos 3
- hide unreadable 191
- Hive 182
- HKLM 182
- hostname 467

- ID-Mapping 44, 57, 62, 173, 268, 365
- INBOUND 120
- InfiniBand 288
- inherit acls 177
- Inter-Sites Transports 144
- interfaces 462
- Inventory 489
- iptables 459

- JSON 482

- KDC 176
- Kerberos 44, 175, 468
- Kerberos-Server 27, 44
- Kerberos-Ticket 356

- Key Distribution Center 176
- Keytab 152, 455
- kinit 44
- klist 44
- Knoten 289
- Knotentyp 440
- krb5.conf 18, 44, 324

- LAM 80, 81
 - Baumansicht 87
 - ldaps 82
- ldap 71
- LDAP 44
- LDAP Account Manager 57, 58, 80
 - installieren 81
 - konfigurieren 82
- ldaps 71, 468
- ldb-tools 71
- ldbdel 400
- ldbedit 73, 443
- ldbmodify 74, 401
- ldbsearch 46, 72
- ldif-Datei 340
- legacy 325, 512
- lightdm 272
- Lightning Memory-Mapped Database 29
- Linux-Client 262
 - winbind 264
- Linux-Fileserver 173
- LMDB 12, 29
- LMhosts 440
- Load Balancing 319
- log.ctdb 321
- LVM2 289, 311, 335

- macOS 281, 283
- Masterbrowser 439, 445
- mget 389
- Migration 403
 - .tdb-Datei 403
 - /etc/group 409
 - FSMO 415, 417
 - FSMO-Rollen 416
 - Global Catalog 415
 - In Place 403
 - OpenLDAP 410
 - Provisioning 404
 - Windows-Server 414
 - wins support = yes 405
- MIT-Kerberos 3
- Mountpoint 270, 299
- mput 389

- Name Service Switch 178, 267
- Nameserver 35
- Namespace 289, 368
- net 373
 - ads 385
 - info 386
 - lookup 386
 - status 386
 - rpc 385
 - status 387
- net.conf 215
- NetBEUI 8
- NetBIOS 5, 8, 439, 462
- NetBIOS-Domainname 30
- NETBIOS-Name 264
- netlogon 44, 362
- netplan 119
- Netzwerkumgebung 439
- nmbd 7, 515
- nmblookup 444
- NOTAUTH 475
- NS-Record 350
- NSS 267, 366
- nsswitch.conf 363
- NTDS-Setting 415
- ntlmssp 271
- ntp 47, 124
- ntp.conf 47

- objectGUID 122, 470
- offline 348
- OMAPI 167
- online 346
- onnode 326
- Organisational Unit 92
- OU 92
- OUTBOUND 120

- packageaware 419
- pam_mount 269
- pam_mount.conf.xml 270
- Password Settings Objects 70
- Passwort 66
- Passwortregeln 69
- pdbedit 58
- PDC-Emulator 132
- PDC-Master 126
- Peer 293, 294
- Playbook 488, 492
- Point and Print 419
- Port 139 462
- Precedence 70

- prefix 483
- Principal 46, 455
- Printserver 419
 - Point'n'Print 430
 - print\$ 423
 - printers 423
 - Privilegien 420
 - rpcclient 432
 - Systemprivilegien 420
- Profile 203
- Protokoll 5
- Provisioning 404, 466
- PSO 10, 70
- PTR-Record 112
- public_addresses 320
- put 389

- Quorum 293, 301
- Quota 254
 - aquota.group 256
 - aquota.user 256
 - edquota 257
 - fstab 255
 - grace period 257
 - grpquota 255
 - Hardlimit 257
 - Inode 257
 - quotacheck 255
 - quotaon 256
 - repquota 259
 - Softlimit 257
 - usrquota 255
- Quota-Einträge 256

- RDMA 288
- read-only 462
- readonly-Domaincontroller 109, 144
- Realm 30, 264, 456, 466
- Rebalance 311
- Recovery 443
- recovery-lock 319
- recycle 216
- Registrierungseditor 179, 186, 210, 441
- Registry 179, 183, 189, 192, 323
 - binaries 181
 - Hive 181
 - HKLM 181
 - integer 181
 - net conf 183
 - registry shares = yes 180
 - samba-regedit 183
 - Schlüssel 182
 - string 181
- Remote Direct Memory Access 288
- Remote Server Administration Tools 57, 75
- Replicate 290
- Replicated Volume 309
- Replikation 125, 442
- repquota 258
- resolv.conf 35, 119, 355, 468
- Resolver 40, 44, 147
- Reverse-Lookupzonen 110
- rfc2307 30
- rid 132, 174, 267
- RODC 109, 144
- round robin 27
- RSAT 57, 75, 363
- rsync 125, 126, 471
 - dry-run 129
- rsyncd 128
- rsyncd.conf 127

- samba 325
- Samba-Freigaben 269
- Samba-Ports 42
- samba-tool 27–29, 58, 345, 346, 374, 392
 - create username 66
 - dbcheck 374
 - disable user 68
 - drs 376
 - dsacl 380
 - fsmo 380
 - gpo 380
 - group 382
 - group add 61
 - group addmembers 63
 - group list 59
 - group listmembers 61
 - ldapcmp 382
 - ntacl 383
 - provision 30
 - sites 384
 - user 65, 384
 - user delete 69
 - user enable 68
 - user list 66
- samba4wins 440
- Schemamaster 339
- scriptstatus 325
- seize 136
- SELinux 4, 20
- Sernet 21
- Server 173, 289
- Serverport 42

- Service-Records 121
- ServicePrincipalName 455
- shadow_copy2 335
- Sicherheit 457
- Sicherheitsfilterung 235
- Sicherung 345
- Single Sign-on 453
- SMB 5
- smb-Kommandos 387
- smb.conf 183, 261, 274, 279, 281, 323
- SMB2 6
- smbclient 44, 373, 389
- smbd 515
- smbd-Prozess 189
- smbstatus 373, 391
- snaptir 336
- snapprefix 336
- Snapshot 289, 311, 312, 335
- Split Brain 293, 298
- SPN 455
- Spooling 420
- SRV-Record 43, 353, 356
- ss 42, 128
- ssh 453
 - net ads keytab 454
- ssh-Server 453
- ssh_config 454
- sshd_config 453
- Standort 140
- Sticky Bit 204
- Storage-Pool 293
- streams_xattr 283
- Stripe 291
- Subnetz 140
- Subvolume 287, 289, 309
- sudo 277
- sudoers 277
- Suse Leap 15.x 21
- systemctl 324
- systemd 39, 119, 299, 482, 507
- systemd-resolve 468
- sysvol 44, 106, 125, 227
 - Replikation 125
- sysvolcheck 170

- Tar 390
- Task 490
- tdb 174
- tdb-Datenbank 192
- tdbdump 192
- tdbtool 192
- testparm 187

- TGT 453
- thinly-provision 295, 312
- Ticket Granting Ticket 453
- Timemachine 281, 285
- tkey-gssapi-keytab 37
- transitiv 352

- Ubuntu 19
- UID 31, 57, 173
- UID-Mapping 173
- UPN 368
- User Principal Name 368
- Userspace 290, 298

- Verbindungsaufbau 44
- Vererbung 248
- Vertrauensstellung 351
- VFS-Module 177, 333
 - glusterf 333
- vfs_readonly 238
- vfs_widelinks 13
- vfs_worm 239
- Volume 289, 293, 296

- wbinfo 61, 266, 267, 329, 360
- wide links = yes 13
- winbind 173, 273, 325, 360, 515
 - cache 273
 - offline 273
- winbindd 62
- Windows Remote Server Administration Tools (RSAT), 58
- Windows-AD 261
- Windows-Domaincontroller 27
- WINS 439
 - Replikation 443
- Workshop 497
 - Forwarder 501
 - Namensstandard 499
 - netlogon 505
 - Provisioning 501
 - Replikationsbenutzer 505
 - sysvol 505
 - sysvol-Replikation 503
 - Zeitserver 501

- xinetd 126, 128, 471
- xinetd.d 126

- Zeitserver 47, 501
- zlib 12
- zypper 21