

Auf einen Blick

1	Windows Server 2025	31
2	Rollen und Features	63
3	Netzwerkgrundlagen und -Topologien	141
4	IP-Adressmanagement	161
5	Authentifizierungsprotokolle	235
6	Active Directory	263
7	Benutzer, Gruppen & Co im Active Directory	343
8	Virtualisierung	387
9	Dateiserver	433
10	Verwaltung	493
11	Windows PowerShell	571
12	Migration verschiedener Serverdienste auf Windows Server 2025	611
13	Hyper-V	691
14	Dateidienste	735
15	Internetinformationsdienste-Server (IIS)	797
16	PKI und Zertifizierungsstellen	837
17	Patchmanagement für Windows Server	899
18	Remotedesktopdienste	959
19	Virtuelles privates Netzwerk und Netzwerkrichtlinienserver	1027
20	Integration in Azure	1115
21	Troubleshooting im Windows Server	1149
22	Security in und mit Windows Server	1203

Inhalt

Vorwort der Autoren	25
1 Windows Server 2025	31
1.1 What's new?	32
1.2 Die verschiedenen Editionen	36
1.2.1 Windows Server Standard	36
1.2.2 Windows Server Datacenter	37
1.3 Lizenzierung	37
1.3.1 Verschiedene Lizenzierungsarten	37
1.3.2 Lizenzprogramme (KMS und MAK)	37
1.3.3 Active Directory Based Activation (ADBA)	41
1.3.4 VM-Based Activation	41
1.4 Systemanforderungen	41
1.5 Installation von Windows Server 2025	42
1.5.1 Installation mit grafischer Oberfläche	43
1.5.2 Windows Server Core	49
1.5.3 Nach der Installation	50
1.6 Die Installation automatisieren	52
1.6.1 Windows Assessment and Deployment Kit (ADK)	52
1.6.2 Abbildverwaltung (Deployment Image Servicing and Management)	55
1.6.3 Sysprep	57
1.7 Update-Strategie	61
2 Rollen und Features	63
2.1 Rollen und Rollendienste	63
2.2 Die Rollen im Überblick	65
2.2.1 Active Directory Lightweight Directory Services	65
2.2.2 Active Directory-Domänendienste	67
2.2.3 Active Directory-Rechteverwaltungsdienste	69
2.2.4 Active Directory-Verbunddienste	71

2.2.5	Active Directory-Zertifikatdienste	73
2.2.6	Datei-/Speicherdienste	76
2.2.7	Dateiserver	77
2.2.8	Arbeitsordner	79
2.2.9	BranchCache für Netzwerkdateien	79
2.2.10	Dateiserver-VSS-Agent-Dienst	81
2.2.11	Datendeduplizierung	81
2.2.12	DFS-Namespaces	82
2.2.13	DFS-Replikation	84
2.2.14	iSCSI-Zielserver	85
2.2.15	iSCSI-Zielspeicheranbieter	86
2.2.16	Ressourcen-Manager für Dateiserver	86
2.2.17	Server für NFS	86
2.2.18	Speicherdienste	87
2.2.19	Device Health Attestation	87
2.2.20	DHCP-Server	89
2.2.21	DNS-Server	91
2.2.22	Druck- und Dokumentendienste	92
2.2.23	Faxserver	93
2.2.24	Host Guardian-Dienst	95
2.2.25	Hyper-V	96
2.2.26	Netzwerkcontroller	97
2.2.27	Netzwerkrichtlinien- und Zugriffsdienste	98
2.2.28	Remotedesktopdienste	99
2.2.29	Remotezugriff	101
2.2.30	Volumenaktivierungsdienste	103
2.2.31	Webserver (IIS)	104
2.2.32	Windows Server Update Services (WSUS)	107
2.2.33	Windows-Bereitstellungsdienste	110
2.3	Features	112
2.3.1	.NET Framework 3.5-Funktionen	113
2.3.2	.NET Framework 4.8-Features	114
2.3.3	BitLocker-Laufwerkverschlüsselung	115
2.3.4	BitLocker-Netzwerkentsperrung	115
2.3.5	BranchCache	115
2.3.6	Client für NFS	116
2.3.7	Container	116
2.3.8	Data Center Bridging	116
2.3.9	DirectPlay	116
2.3.10	E/A-QoS	116
2.3.11	Erweitertes Speichern	117

2.3.12	Failoverclustering	117
2.3.13	Gruppenrichtlinienverwaltung	117
2.3.14	Hostfähiger Webkern für Internetinformationsdienste	117
2.3.15	Hyper-V-Unterstützung durch Host Guardian	118
2.3.16	IIS-Erweiterung für OData Services for Management	118
2.3.17	Intelligenter Hintergrundübertragungsdienst (BITS)	118
2.3.18	Interne Windows-Datenbank	118
2.3.19	Internetdruckclient	119
2.3.20	IP-Adressverwaltungsserver (IPAM-Server)	119
2.3.21	iSNS-Serverdienst	119
2.3.22	LPR-Portmonitor	120
2.3.23	Media Foundation	120
2.3.24	Message Queuing	120
2.3.25	Multipfad-E/A	121
2.3.26	MultiPoint Connector	121
2.3.27	Netzwerklastenausgleich	121
2.3.28	Netzwerkvirtualisierung	122
2.3.29	Peer Name Resolution-Protokoll (PNRP)	122
2.3.30	RAS-Verbindungs-Manager-Verwaltungskit (CMAK)	122
2.3.31	Remotedifferenzialkomprimierung	122
2.3.32	Remoteserver-Verwaltungstools (RSAT)	122
2.3.33	Remoteunterstützung	123
2.3.34	RPC-über-HTTP-Proxy	124
2.3.35	Sammlung von Setup- und Startereignissen	124
2.3.36	Simple TCP/IP Services	124
2.3.37	SMB 1.0/CIFS File Sharing Support	124
2.3.38	SMB-Bandbreitengrenzwert	125
2.3.39	SMTP-Server	125
2.3.40	SNMP-Dienst	125
2.3.41	Software Load Balancer	125
2.3.42	Speicherreplikat	126
2.3.43	Standardbasierte Windows-Speicherverwaltung	126
2.3.44	Storage Migration Service	126
2.3.45	Storage Migration Service Proxy	126
2.3.46	System Data Archiver	127
2.3.47	System Insights	127
2.3.48	Telnet-Client	127
2.3.49	TFTP-Client	127
2.3.50	Verbessertes Windows-Audio/Video-Streaming	128
2.3.51	VM-Abschirmungstools für die Fabricverwaltung	128
2.3.52	WebDAV-Redirector	128

2.3.53	Windows Defender Antivirus	128
2.3.54	Windows Identity Foundation 3.5	129
2.3.55	Windows PowerShell	129
2.3.56	Windows Search	130
2.3.57	Windows Server-Migrationstools	130
2.3.58	Windows Server-Sicherung	130
2.3.59	Windows TIFF IFilter	130
2.3.60	Windows-Biometrieframework	131
2.3.61	Windows-Prozessaktivierungsdienst	131
2.3.62	Windows-Subsystem für Linux	131
2.3.63	WinRM-IIS-Erweiterung	131
2.3.64	WINS-Server	132
2.3.65	WLAN-Dienst	132
2.3.66	WoW64-Unterstützung	132
2.3.67	XPS Viewer	132
2.4	Editionen und ihre Möglichkeiten	133
2.4.1	Windows Server SAC	133
2.4.2	Windows Server 2019 LTSC – Essentials	134
2.4.3	Windows Server 2025 LTSC – Standard oder Datacenter, Core oder Desktop	135
2.4.4	Vergleichen Sie die Editionen	137
2.5	Was wurde in den letzten Versionen entfernt?	139
2.6	Server- bzw. Rollen-Platzierung	140

3 Netzwerkgrundlagen und -Topologien 141

3.1	Was ist ein Netzwerk? Diese Begriffe sollten Sie kennen	141
3.2	Welche Topologien gibt es und welche werden heute in der Praxis noch genutzt?	143
3.2.1	Bus-Topologie	143
3.2.2	Ring-Topologie	144
3.2.3	Stern-Topologie	144
3.2.4	Hierarchische Topologie	145
3.2.5	Vermaschte Topologie	146
3.3	Referenzmodelle	147
3.3.1	Das ISO-OSI-Referenzmodell	148
3.3.2	Das TCP/IP-Referenzmodell	158
3.3.3	Gegenüberstellung der beiden Modelle	159

3.4	Übertragungsmethoden	160
3.4.1	Unicast	160
3.4.2	Multicast	160
3.4.3	Broadcast	160
4	IP-Adressmanagement	161
4.1	Was ist eine MAC-Adresse?	161
4.2	Was ist TCP/IP?	163
4.3	Das IP-Protokoll genauer erklärt	164
4.3.1	IP Version 4 (IPv4)	165
4.3.2	ARP	172
4.3.3	Subnetting	175
4.3.4	IP Version 6 (IPv6)	176
4.3.5	Aufbau eines IP-Pakets	184
4.4	Wie kommuniziert ein Computer mit einem Netzwerk?	188
4.4.1	Kabelverbindungen	189
4.4.2	WLAN und Mobilfunk	189
4.5	Netzwerkconfiguration unter Windows	191
4.6	Namensauflösung	197
4.6.1	DNS-Namensauflösung	197
4.6.2	NetBIOS	206
4.7	DHCP	207
4.7.1	Was ist DHCP?	207
4.7.2	IP-Adressen vergeben und erneuern	208
4.7.3	Automatische Vergabe von privaten IP-Adressen (APIPA)	209
4.7.4	Aufbau eines DHCP-Datenpakets	209
4.7.5	Installation eines DHCP-Servers unter Windows Server	210
4.7.6	Konfiguration eines DHCP-Servers nach der Installation der Rolle	215
4.7.7	Konfiguration eines DHCP-Failovers	227
4.8	IPAM	228
4.8.1	Vorteile des IPAM	229
4.8.2	Installation des IPAM	229
4.8.3	Konfiguration des IPAM-Servers	230
4.8.4	Mögliche Anpassungen des IPAM-Servers und Hinweise für den Betrieb	233

5	Authentifizierungsprotokolle	235
5.1	Domänenauthentifizierungsprotokolle	235
5.1.1	LanManager (LM)	236
5.1.2	NTLM	237
5.1.3	Kerberos	237
5.1.4	Ansprüche (Claims) und Armoring	253
5.1.5	Sicherheitsrichtlinien	256
5.1.6	Protected Users und Encryption Types	257
5.2	Remotezugriffsprotokolle	261
5.2.1	MS-CHAP	261
5.2.2	Password Authentication Protocol (PAP)	261
5.2.3	Extensible Authentication Protocol (EAP)	262
5.3	Webzugriffsprotokolle	262
6	Active Directory	263
6.1	Die Geschichte von Active Directory	263
6.2	Was ist neu im Active Directory?	264
6.2.1	Neuerungen im Windows Server 2019	264
6.2.2	Die neue Funktionsebene in Windows Server 2025	265
6.3	Die Datenbank von Active Directory	267
6.4	Die Komponenten von Active Directory	269
6.4.1	Logischer Aufbau	269
6.4.2	Physischer Aufbau	272
6.4.3	Globaler Katalog	272
6.4.4	FSMO (Flexible Single Master Operations) bzw. Betriebsmaster	273
6.4.5	Standorte	275
6.4.6	Distinguished Name	275
6.4.7	Canonical Name	275
6.4.8	Common Name	275
6.5	LDAP	276
6.6	Schema	276
6.7	Replikation	277
6.7.1	Steuerung der AD-Replikation	277
6.7.2	Das Tool für die Überprüfung des Replikationsstatus	280

6.8	Read-Only-Domänencontroller (RODC)	280
6.8.1	Voraussetzungen für den Einsatz eines RODC	281
6.8.2	Funktionalität	282
6.8.3	RODC-Attributsatzfilter	282
6.8.4	Wie funktioniert eine RODC-Anmeldung?	283
6.8.5	Einen schreibgeschützten Domänencontroller installieren	283
6.9	Vertrauensstellungen	290
6.9.1	Eigenschaften der Domänenvertrauensstellungen	291
6.9.2	Vertrauensstellungstypen	293
6.9.3	Vertrauensstellungen in Windows-Domänen ab Windows Server 2003	293
6.9.4	Authentifizierungsvarianten in Vertrauensstellungen ab Windows Server 2003	294
6.9.5	Fehlerhafte Vertrauensstellungen	295
6.9.6	Eine Gesamtstrukturvertrauensstellung einrichten	296
6.10	Offline-Domänenbeitritt	304
6.11	Der Papierkorb im Active Directory	304
6.12	Weitere optionale AD-Funktionen	307
6.13	Der Wiederherstellungsmodus von Active Directory	308
6.13.1	Nicht-autorisierende Wiederherstellung	309
6.13.2	Autorisierende Wiederherstellung	309
6.13.3	Garbage Collection	310
6.13.4	Active Directory Database Mounting Tool	310
6.14	Active Directory-Verbunddienste (AD FS)	311
6.14.1	Die Komponenten des AD FS	311
6.14.2	Was ist eine Verbundvertrauensstellung?	312
6.15	Active Directory installieren	313
6.15.1	Den ersten DC in einer Domäne installieren	313
6.15.2	Einen weiteren DC in einer Domäne installieren	323
6.15.3	Installation des ersten DCs in einer Subdomäne der Gesamtstruktur	326
6.15.4	Einen DC aus einer Domäne entfernen	328
6.15.5	Einen defekten oder nicht mehr erreichbaren DC aus einer Domäne entfernen	330
6.15.6	Die Domäne entfernen	334
6.16	Wartungsaufgaben innerhalb des Active Directorys	337
6.16.1	Übertragen oder Übernehmen der FSMO	337
6.16.2	Wartung der AD-Datenbank	338
6.16.3	IFM-Datenträger	339

7	Benutzer, Gruppen & Co im Active Directory	343
7.1	Container	343
7.1.1	Administrative Konten und Sicherheitsgruppen im Container »Builtin«	345
7.1.2	Administrative Konten und Sicherheitsgruppen aus dem Container »Users«	348
7.2	Organisationseinheiten	350
7.2.1	Objektverwaltung delegieren	351
7.3	Benutzer	353
7.4	Computer	354
7.4.1	Sicherheitseinstellungen für den Domänenbeitritt von neuen Computern	355
7.5	Gruppen	357
7.5.1	Arten von Sicherheitsgruppen	358
7.5.2	Protected Users Group	359
7.6	MSA und gMSA	360
7.6.1	Managed Service Account (MSA)	360
7.6.2	Group Managed Service Account (gMSA)	360
7.7	Password Settings Objects (PSOs)	364
7.7.1	Voraussetzungen für das Anwenden der PSOs	365
7.7.2	PSOs erstellen	365
7.8	Gruppenrichtlinienobjekte (GPOs)	367
7.8.1	Allgemeines zu Gruppenrichtlinien	370
7.8.2	Bestandteile einer GPO und die Ablageorte	371
7.8.3	Aktualisierungsintervalle von GPOs	372
7.8.4	GPOs erstellen und löschen	373
7.8.5	Sicherheitsfilter der GPOs	374
7.8.6	Administrative Vorlagen und Central Store	375
7.8.7	Der Central Store	376
7.8.8	Clientseitige Erweiterungen	377
7.8.9	Softwareinstallation über GPOs	378
7.8.10	Sicherheitseinstellungen innerhalb der GPOs	379
7.9	msDS-ShadowPrincipal	383
7.9.1	msDS-ShadowPrincipalContainer	383
7.9.2	Die Klasse msDS-ShadowPrincipal	383
7.9.3	Die msDS-ShadowPrincipalSID	384
7.9.4	Shadow Principals nutzen	384
7.10	Freigegebene Ordner	384
7.11	Freigegebene Drucker	385

8 Virtualisierung 387

8.1	Hypervisoren	387
8.1.1	Hypervisor-Typen	388
8.1.2	Hypervisor-Design	389
8.2	Hyper-V	390
8.2.1	Hyper-V-Hypervisor	391
8.2.2	Die Hyper-V-Architektur	402
8.2.3	Hyper-V-Anforderungen	405
8.3	Das ist neu in Windows Server 2025	413
8.3.1	GPU-Partitionierung	413
8.3.2	GPU-Pooling	414
8.3.3	Live-Migration in Hyper-V-Clustern	415
8.3.4	Dynamische Prozessor-Kompatibilität	418
8.3.5	Re-FS-Deduplizierung für Hyper-V	418
8.4	Virtual Desktop Infrastructure (VDI)	418
8.4.1	Virtual-Desktop-Typen	419
8.4.2	Infrastruktur	420
8.5	Container	421
8.5.1	Windows-Container	422
8.5.2	Hyper-V-Container	423
8.6	Azure Stack	423
8.6.1	Hardware für Azure Stack	425
8.6.2	Anwendungsbeispiel	427
8.6.3	Azure Stack HCI (hyperkonvergente Infrastruktur)	428

9 Dateiserver 433

9.1	Grundlagen des Dateisystems	433
9.1.1	Datenträger und Volumes	434
9.1.2	iSCSI	441
9.1.3	Schattenkopien	444
9.1.4	Freigaben	447
9.1.5	NTFS und Freigaben-Berechtigungen	452
9.1.6	Offlinedateien	458
9.1.7	Datendeduplizierung	461

9.2	Neues mit Server Windows 2025	463
9.2.1	SMB über QUIC	464
9.2.2	Verbesserte Verwaltung der SMB-Dialektkontrolle	464
9.2.3	NTLM für SMB deaktivieren	465
9.2.4	SMB-Authentifizierungsraten begrenzen	465
9.2.5	SMB-Signierung als Standardeinstellung aktivieren	466
9.2.6	Härtung der SMB-Firewall-Regeln	466
9.3	Distributed File System (DFS)	467
9.3.1	DFS-N (Distributed File System Namespace)	467
9.3.2	DFS-R (Distributed File System Replication)	472
9.4	Hochverfügbarkeit (HA-Anforderungen)	476
9.4.1	Dateiserver für den allgemeinen Gebrauch	476
9.4.2	Scale-Out-Dateiserver	477
9.5	Server Storage Migration Service	478
9.6	Azure Files	479
9.6.1	Einsatzgebiete für Azure Files	480
9.6.2	Azure-Dateifreigabeprotokolle	481
9.6.3	Kosten	488

10 Verwaltung 493

10.1	Windows Admin Center (WAC)	493
10.1.1	Bereitstellungsszenarien	494
10.1.2	Voraussetzungen	496
10.1.3	Die Installation des Windows Admin Centers vorbereiten	497
10.1.4	Windows Admin Center installieren	500
10.1.5	Für Hochverfügbarkeit sorgen	503
10.1.6	Einstellungen des Windows Admin Centers	506
10.1.7	Berechtigungen konfigurieren	509
10.1.8	Erweiterungen	512
10.1.9	Systeme verwalten	515
10.2	Server-Manager	532
10.2.1	Lokalen Server verwalten	532
10.2.2	Servergruppen erstellen	534
10.2.3	Remote-Server verwalten	536
10.3	Remote Server Administration Tools (RSAT)	537
10.3.1	Installation unter Windows 11	538

10.4 PowerShell	542
10.4.1 Anforderungen	543
10.4.2 Beispiele für die Verwaltung	544
10.5 WinRM und WinRS	545
10.5.1 Windows Remote Management (WinRM)	546
10.5.2 Windows Remote Shell (WinRS)	547
10.6 Windows Server-Sicherung	548
10.6.1 Die Windows Server-Sicherung installieren	548
10.6.2 Backup-Jobs erstellen	549
10.6.3 Windows Server-Sicherung auf Remote-Servern	554
10.6.4 Einzelne Dateien wiederherstellen	556
10.6.5 Recovery-Medium nutzen	559
10.7 Azure Arc	562
10.7.1 Einstellungen	565
10.7.2 Vorgänge	567
10.7.3 Windows-Verwaltung	568
10.7.4 Überwachung	569
10.7.5 Automatisierung	570

11 Windows PowerShell 571

11.1 Windows PowerShell und PowerShell Core	571
11.2 Grundlagen zur PowerShell	583
11.2.1 Aufbau der PowerShell-Cmdlets	584
11.2.2 Skripte ausführen	586
11.2.3 Offline-Aktualisierung der PowerShell und der Hilfedateien	588
11.3 Sicherheit rund um die PowerShell	589
11.3.1 Ausführungsrichtlinien (Execution Policies)	589
11.3.2 Die PowerShell remote ausführen	592
11.3.3 Überwachung der PowerShell	594
11.4 Beispiele für die Automatisierung	596
11.5 Just Enough Administration (JEA)	600
11.5.1 Einsatzszenarien	600
11.5.2 Konfiguration und Verwendung	601
11.6 Windows PowerShell Web Access	605
11.7 Visual Studio Code und VSCodium	607

12 Migration verschiedener Serverdienste auf Windows Server 2025

611

12.1 In-Place Upgrade eines Domänencontrollers von Windows Server 2022 auf Windows Server 2025	611
12.1.1 Der Forestprep und der Domainprep	616
12.1.2 Exkurs: Notwendige Schritte bei einer Preview-Version	620
12.1.3 Fehlende Zertifikate in der Preview-Version	620
12.1.4 Aktivierung des Flightings	624
12.2 Heraufstufen der Gesamtstruktur- und Domänenfunktionsebene	625
12.2.1 Heraufstufen der Domänenfunktionsebene	625
12.2.2 Heraufstufen der Gesamtstrukturfunktionsebene	627
12.3 Löschen eines Read-only-Domain-Controllers (RODC)	628
12.3.1 Einen produktiven und erreichbaren RODC aus der Domäne entfernen	628
12.3.2 Einen RODC entfernen, der kompromittiert wurde bzw. einer Gefahr ausgesetzt war	629
12.4 Migration von AD-Objekten aus einem Active Directory in ein anderes Active Directory	631
12.4.1 Installation von ADMT auf einem Windows Server 2012 R2	632
12.4.2 ADMT für die Nutzermigration verwenden	632
12.5 Migration eines DHCP-Servers	640
12.5.1 Migration des DHCP-Servers auf klassische Weise	640
12.5.2 Migration des DHCP-Servers mithilfe des Failover-Features	641
12.6 Migration eines Druckerservers	647
12.6.1 Migration der vorhandenen Drucker vom alten Druckerserver mithilfe des Assistenten	648
12.6.2 Migration der gesicherten Drucker auf den neuen Druckerserver mithilfe des Assistenten	650
12.6.3 Anpassung einer eventuell vorhandenen GPO für die Druckerzuweisung	652
12.7 Migration eines Dateiservers	655
12.7.1 Vorbereitungen für die Migration des Dateiservers	655
12.7.2 Daten mithilfe von robocopy auf einen neuen Dateiserver migrieren	657
12.7.3 Daten zwischen virtuellen Dateiservern migrieren	657
12.7.4 Weitere Schritte nach der Migration der Daten	658
12.7.5 Einen Dateiserver über die Domänen hinaus migrieren	658
12.7.6 Dateiserver mit dem Storage Migration Service auf Server 2025 umziehen	658

12.8 Migration eines Hyper-V-Servers	671
12.8.1 Migration einer virtuellen Maschine durch Exportieren und Importieren	672
12.8.2 Migration einer virtuellen Maschine mithilfe der PowerShell	677
12.8.3 Migration eines Failoverclusters	679

13 Hyper-V 691

13.1 Bereitstellung von Hyper-V	691
13.1.1 Hyper-V installieren	691
13.1.2 Das Hyper-V-Netzwerk konfigurieren	693
13.1.3 Hyper-V konfigurieren	703
13.1.4 Virtuelle Maschinen bereitstellen	708
13.2 Hochverfügbarkeit herstellen	713
13.2.1 Installation des Failoverclusters	713
13.2.2 Den Cluster erstellen	713
13.2.3 Cluster-Storage	718
13.2.4 Das Quorum konfigurieren	719
13.2.5 Das Cluster-Netzwerk konfigurieren	722
13.2.6 Hochverfügbare virtuelle Maschinen erstellen	723
13.3 Replikation für Hyper-V	725
13.3.1 Den Replikatserver konfigurieren	726
13.3.2 Replikation für virtuelle Maschinen starten	728
13.3.3 Die Konfiguration der virtuellen Maschine anpassen	730
13.3.4 Testfailover	731
13.3.5 Geplante Failovers	732
13.3.6 Desasterfall	733

14 Dateidienste 735

14.1 Die Dateiserver-Rolle installieren	735
14.1.1 Installation mit dem Server-Manager	735
14.1.2 Dateifreigaben anlegen	736
14.2 DFS-Namespaces	738
14.2.1 DFS installieren	738
14.2.2 Basiskonfiguration	739
14.2.3 DFS-Ordnerziele erstellen	742
14.2.4 Redundanzen der Namespaceserver	743

14.3	DFS-Replikation	745
14.3.1	DFS-R installieren	745
14.3.2	Die Replikation einrichten und konfigurieren	746
14.4	Ressourcen-Manager für Dateiserver	748
14.4.1	Installation des Ressourcen-Managers für Dateiserver	750
14.4.2	Kontingente	751
14.4.3	Die Dateiprüfungsverwaltung verwenden	756
14.5	Dynamische Zugriffssteuerung (Dynamic Access Control, DAC)	760
14.6	Hochverfügbare Dateiserver	769
14.6.1	Bereitstellung über einen Failovercluster	775
14.6.2	Ein Speicherreplikat einrichten	783
14.6.3	»Direkte Speicherplätze« einrichten (Storage Spaces Direct, S2D)	789

15 Internetinformationsdienste-Server (IIS) 797

15.1	Installation der IIS-Rolle	797
15.1.1	Installation auf einem Client	797
15.1.2	Installation auf einem Serverbetriebssystem	799
15.1.3	Remoteverwaltung des IIS	809
15.2	Konfiguration des IIS	815
15.2.1	Websites und virtuelle Verzeichnisse erstellen	820
15.3	Absichern des Webservers	824
15.3.1	Authentifizierungsprotokolle	825
15.3.2	Einsatz von SSL	826
15.3.3	Überwachung und Auditing	830
15.4	Sichern und Wiederherstellen	831
15.5	Hochverfügbarkeit	833

16 PKI und Zertifizierungsstellen 837

16.1	Was ist eine PKI?	837
16.1.1	Zertifikate	838
16.1.2	Verschlüsselung und Signatur	838
16.2	Aufbau einer CA-Infrastruktur	844
16.2.1	Installation der Rolle	851

16.2.2	Alleinstehende »Offline« Root-CA	856
16.2.3	Untergeordnete Zertifizierungsstelle als »Online«-Sub-CA	872
16.3	Zertifikate verteilen und verwenden	878
16.3.1	Zertifikate an Clients verteilen	879
16.3.2	Remotedesktopdienste	881
16.3.3	Webserver	883
16.3.4	Clients	887
16.3.5	Codesignatur	888
16.4	Überwachung und Troubleshooting der Zertifikatdienste	892

17 Patchmanagement für Windows Server 899

17.1	Einführung	899
17.1.1	Patching in der Windows-Welt	899
17.1.2	Die Geschichte von WSUS	900
17.1.3	Patch Tuesday	900
17.1.4	Best Practices für das Patching	901
17.1.5	Begriffe im Microsoft Update-Umfeld	904
17.2	Eine WSUS-Installation planen	906
17.2.1	Systemvoraussetzungen	906
17.2.2	Bereitstellungsoptionen	907
17.2.3	Installationsoptionen	910
17.3	Installation und Konfiguration von WSUS-Server	910
17.3.1	Konfigurationsassistent	914
17.3.2	Den Abruf von Updates über WSUS konfigurieren	921
17.3.3	Reporting-Funktionalität aktivieren	924
17.4	Die Administration des WSUS-Servers	924
17.4.1	Die WSUS-Konfigurationskonsole	924
17.4.2	Der WSUS-Webservice	934
17.4.3	Updates freigeben	935
17.4.4	Computer-Reports	936
17.4.5	Erstellen von zeitgesteuerten Update-Phasen	938
17.4.6	Vom Netzwerk getrennte WSUS-Server	942
17.4.7	Verschieben des WSUS-Repositorys	943
17.5	Automatisierung	944
17.5.1	E-Mail-Benachrichtigungen	944
17.5.2	Installation und Konfiguration mit der PowerShell	944
17.5.3	WSUS-Automatisierung mit der Kommandozeile	947

17.6 Azure Update Manager	951
17.6.1 Integration von On-Premises-Systemen in die Azure Arc-Verwaltung	951
17.6.2 Wartungskonfiguration im Azure Update Manager	954
17.6.3 Designentscheidungen	956

18 Remotedesktopdienste 959

18.1 Remotedesktopdienste vs. RemoteAdminMode	960
18.1.1 Remotedesktop aktivieren	965
18.1.2 Die einzelnen Rollendienste installieren	969
18.1.3 Eine Remotedesktop-Umgebung bereitstellen	971
18.2 Eine Sammlung von Anwendungen bereitstellen	980
18.2.1 Eine RD-Sammlung erstellen	980
18.2.2 RemoteApps verwenden	985
18.2.3 Den HTML5-Webclient verwenden	992
18.3 Absichern einer Remotedesktop-Umgebung	996
18.3.1 Einsatz von Zertifikaten	996
18.3.2 Verwaltung der Umgebung mithilfe von Gruppenrichtlinien	1001
18.3.3 Ein RD-Gateway verwenden	1005
18.3.4 Überwachung und Troubleshooting	1012
18.3.5 Restricted Admin Mode	1014
18.3.6 Remote Credential Guard	1014
18.3.7 Single Sign-on für Remotedesktopdienste	1016
18.3.8 Multifaktor-Authentifizierung für den Zugriff auf die Remotedesktopdienste	1018
18.4 Sonstige Konfigurationen	1019
18.4.1 Einen RD-Lizenzserver implementieren	1019
18.4.2 Die Kennwortwechselfunktion aktivieren	1024

19 Virtuelles privates Netzwerk und Netzwerkrichtlinienserver 1027

19.1 VPN-Zugang	1028
19.1.1 VPN-Protokolle	1048
19.1.2 Konfiguration des VPN-Servers	1052
19.1.3 Konfiguration der Clientverbindungen	1053
19.1.4 Troubleshooting	1056

19.2	DirectAccess einrichten	1057
19.2.1	Bereitstellen der Infrastruktur	1059
19.2.2	Tunnelprotokolle für DirectAccess	1062
19.3	NAT einrichten	1062
19.4	Netzwerkrichtlinienserver	1066
19.4.1	Einrichtung und Protokolle	1068
19.4.2	RADIUS-Proxy-Server	1075
19.4.3	Das Regelwerk für den Zugriff einrichten	1077
19.4.4	Protokollierung und Überwachung	1081
19.5	Den Netzwerkzugriff absichern	1085
19.5.1	Konfiguration der Clients	1086
19.5.2	Konfiguration der Switches	1090
19.5.3	Konfiguration des NPS	1094
19.5.4	Protokollierung und Troubleshooting	1099
19.6	Absichern des Zugriffs auf Netzwerkgeräte über das RADIUS-Protokoll	1102
19.6.1	RADIUS-Server für die Authentifizierung konfigurieren	1102
19.6.2	Definition des RADIUS-Clients	1105
19.6.3	Sicherheitsgruppen erstellen	1109
20	Integration in Azure	1115
20.1	Hybride Szenarien	1115
20.2	Entra ID	1116
20.2.1	Microsoft Entra Domain Services	1117
20.2.2	Was unterscheidet das Active Directory in Windows Server von Entra ID?	1119
20.2.3	Systemvoraussetzungen für Entra ID	1120
20.2.4	Entra ID initial konfigurieren	1121
20.2.5	Entra ID anpassen	1124
20.2.6	Zugriff für hybride Identitäten	1129
20.3	Microsoft Entra ID mit einem On-Premises-Active Directory verknüpfen	1136
20.3.1	Entra ID Connect oder EntraID Connect Cloud Sync einsetzen	1136
20.3.2	Microsoft Entra Connect installieren	1136
20.3.3	Express-Installation von Microsoft Entra Connect	1138
20.3.4	Entra Cloud Sync: Voraussetzungen und Betrieb	1145
20.3.5	Cloud-Monitoring	1145
20.4	Ausblick: Datacenter-Erweiterung und Azure Arc	1146

21	Troubleshooting im Windows Server	1149
21.1	Die Windows-Ereignisanzeige	1149
21.1.1	Konfiguration der Log-Eigenschaften	1156
21.1.2	Eine Überwachung einrichten	1160
21.1.3	Verwenden des Windows Admin Centers	1165
21.2	Die Leistungsüberwachung	1166
21.2.1	Ressourcenmonitor	1171
21.2.2	Leistungsindikatoren und die »üblichen Verdächtigen«	1173
21.2.3	CPU	1176
21.2.4	Arbeitsspeicher	1177
21.2.5	Datenträger	1178
21.2.6	Netzwerk	1179
21.2.7	Datensammlersätze	1180
21.3	Einen Startvorgang erstellen und auswerten	1182
21.4	Einen Netzwerktrace erstellen und lesen	1186
21.4.1	Microsoft Network Monitor 3.4	1186
21.4.2	Microsoft Message Analyzer	1188
21.4.3	Wireshark	1189
21.4.4	Eine IP-Adresskonfiguration beziehen	1190
21.4.5	Anmeldung eines Benutzers an einem System	1192
21.4.6	Zugriff auf einen Webdienst	1194
21.5	Debugging	1195
21.5.1	Aktivieren der zusätzlichen Protokollierungsoptionen	1196
21.5.2	Memory-Dumps erzeugen und prüfen	1198
22	Security in und mit Windows Server	1203
22.1	Sicherheitsprinzipien	1203
22.1.1	Protect, Detect, Respond	1203
22.1.2	Das Least-Privilege-Prinzip	1204
22.1.3	Berechtigungssysteme innerhalb von Windows	1205
22.1.4	Stellenwert von Identitäten	1206
22.1.5	Härtung von Systemeinstellungen und Anwendungen	1208
22.1.6	Das Clean-Source-Prinzip	1209
22.1.7	Trusted Platform Modules, UEFI Secure Boot und virtualisierungsbasierte Sicherheit	1211

22.2	Das Tier-Modell und das Enterprise Access Model	1214
22.2.1	Pass the Hash und Pass the Ticket	1215
22.2.2	Schutz von privilegierten Usern durch ein Ebenenmodell	1215
22.2.3	Enterprise Access Model	1220
22.2.4	Logon-Beschränkungen	1221
22.2.5	Security Baselines anwenden	1225
22.2.6	Protected Users	1230
22.2.7	Organisationseinheiten (OUs) und Delegationen erstellen	1232
22.3	Praxisbeispiele, mit denen Sie die Sicherheit in Windows Server 2025 erhöhen	1235
22.3.1	Windows LAPS	1236
22.3.2	Windows Event Forwarding zur Zentralisierung von Log-Informationen	1244
22.3.3	Die Verwendung von Standardgruppen einschränken	1253
22.3.4	Gruppenverwaltete Dienstkontoen	1255
22.3.5	Security Center in Windows Server 2025	1257
22.3.6	Windows Defender Application Control	1260
22.4	Erweiterte Maßnahmen zum Schutz von Windows-Umgebungen	1262
22.4.1	Sicherer Zugriff auf Windows Server 2025 durch Privilege Access Workstations	1262
22.4.2	Authentication Policys und Silos	1264
22.4.3	Defender for Identity	1269
22.4.4	Ausblick auf Red Forest	1274
Glossar		1279
Index		1305