Inhalt

Vorwort der Autoren 21

1 Windows Server 2019 27

1.1 What's new? 28

1.2 Die verschiedenen Editionen 30

1.2.1 Windows Server Standard 31

1.2.2 Windows Server Datacenter 31

1.3 Long Term Services Channel vs. Semi-Annual Channel 31

1.4 Lizenzierung 32

1.4.1 Verschiedene Lizenzierungsarten 32

1.4.2 Lizenzprogramme (KMS und MAK) 32

1.4.3 Active Directory Based Activation (ADBA) 36

1.4.4 VM-Based Activation 37

1.5 Systemanforderungen 37

1.6 Installation von Windows Server 2019 37

1.6.1 Installation mit grafischer Oberfläche 39

1.6.2 Windows Server Core 44

1.6.3 Nach der Installation 45

1.7 Die Installation automatisieren 47

1.7.1 Windows Assessment and Deployment Kit (ADK) 47

1.7.2 Abbildverwaltung (Deployment Image Servicing and Management) 51

1.7.3 Sysprep 53

1.8 Update-Strategie 57

2 Rollen und Features 59

2.1 Rollen und Rollendienste 59

2.2 Die Rollen im Überblick 61

2.2.1 Active Directory Lightweight Directory Services 61

2.2.2 Active Directory-Domänendienste 62

2.2.3 Active Directory-Rechteverwaltungsdienste 65

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1176274422

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

2.2.4 Active Directory-Verbunddienste ... 66
2.2.5 Active Directory-Zertifikatdienste ... 68
2.2.6 Datei-/Speicherdienste ... 71
2.2.7 Device Health Attestation ... 82
2.2.8 DHCP-Server ... 84
2.2.9 DNS-Server ... 85
2.2.10 Druck- und Dokumentendienste ... 86
2.2.11 Faxserver ... 88
2.2.12 Host Guardian-Dienst ... 90
2.2.13 Hyper-V ... 91
2.2.14 Netzwerkcontroller ... 92
2.2.15 Netzwerkrichtlinien- und Zugriffsdienste ... 93
2.2.16 Remotedesktopdienste ... 94
2.2.17 Remotezugriff ... 96
2.2.18 Volumenaktivierungsdienste ... 98
2.2.19 Webserver (IIS) ... 99
2.2.20 Windows Server Update Services (WSUS) ... 103
2.2.21 Windows-Bereitstellungsdienste ... 106

2.3 Features ... 107

2.4 Editionen und ihre Möglichkeiten ... 127
2.4.1 Windows Server 1809 SAC ... 128
2.4.2 Windows Server 2019 LTSC – Essential ... 129
2.4.3 Windows Server 2019 LTSC – Standard oder Datacenter, Core oder Desktop ... 129
2.4.4 Vergleichen Sie die Editionen ... 131

2.5 Platzierung ... 133

3 Netzwerkgrundlagen und -Topologien 135

3.1 Was ist ein Netzwerk? Diese Begriffe sollten Sie kennen ... 135

3.2 Welche Topologien gibt es und welche werden heute in der Praxis noch genutzt? ... 137
3.2.1 Bus-Topologie ... 137
3.2.2 Ring-Topolgie ... 138
3.2.3 Stern-Topologie ... 139
3.2.4 Hierarchische Topologie ... 139
3.2.5 Vermaschte Topologie ... 140

3.3 Referenzmodelle ... 141
3.3.1 ISO-OSI-Referenzmodell ... 142
3.3.2 TCP/IP-Referenzmodell ... 152
3.3.3 Gegenüberstellung der beiden Modelle ... 153
3.4 Übertragungsmethoden ... 154
3.4.1 Unicast ... 154
3.4.2 Multicast ... 154
3.4.3 Broadcast ... 155

4 IP-Adressmanagement 157

4.1 Was ist eine MAC-Adresse? ... 157
4.2 Was ist TCP/IP? ... 159
4.3 Das IP-Protokoll genauer erklärt ... 161
4.3.1 IP Version 4 ... 161
4.3.2 ARP ... 168
4.3.3 Subnetting ... 171
4.3.4 IP Version 6 (IPv6) ... 173
4.3.5 Aufbau eines IP-Pakets ... 181
4.4 Wie kommuniziert ein Computer mit einem Netzwerk? ... 184
4.4.1 Kabelverbindungen ... 185
4.4.2 WLAN und Mobilfunk ... 186
4.5 Netzwerkkonfiguration unter Windows ... 188
4.6 Namensauflösung ... 194
4.6.1 DNS-Namensauflösung ... 195
4.6.2 NetBIOS ... 203
4.7 DHCP ... 205
4.7.1 Was ist DHCP? ... 205
4.7.2 Wie funktioniert die Vergabe von IP-Adressen mit DHCP und wie werden die IP-Adressen erneuert? ... 205
4.7.3 Automatische Vergabe von privaten IP-Adressen (APIPA) ... 206
4.7.4 Aufbau eines DHCP-Datenpakets ... 207
4.7.5 Installation eines DHCP-Servers unter Windows Server 2019 ... 208
4.7.6 Konfiguration eines DHCP-Servers nach der Installation der Rolle ... 213
4.7.7 Konfiguration eines DHCP-Failovers ... 225
4.8 IPAM ... 227
4.8.1 Vorteile des IPAM ... 227

4.8.2 Installation des IPAM ... 227
4.8.3 Konfiguration des IPAM-Servers ... 228
4.8.4 Mögliche Anpassungen des IPAM-Servers und Hinweise für den Betrieb ... 231

5 Authentifizierungsprotokolle 233

5.1 Domänenauthentifizierungsprotokolle ... 233
5.1.1 LanManager (LM) ... 234
5.1.2 NTLM ... 235
5.1.3 Kerberos ... 235
5.1.4 Ansprüche (Claims) und Armoring ... 251
5.1.5 Sicherheitsrichtlinien ... 254

5.2 Remotezugriffsprotokolle ... 255
5.2.1 MS-CHAP ... 255
5.2.2 Password Authentication Protocol (PAP) ... 255
5.2.3 Extensible Authentication Protocol (EAP) ... 255

5.3 Webzugriffsprotokolle ... 256

6 Active Directory 257

6.1 Geschichte des Active Directorys ... 257

6.2 Was ist neu im Active Directory in Windows Server 2019? ... 258

6.3 Die Datenbank von Active Directory ... 259

6.4 Die Komponenten des Active Directorys ... 260
6.4.1 Logischer Aufbau ... 260
6.4.2 Physischer Aufbau ... 264
6.4.3 Globaler Katalog ... 264
6.4.4 FSMO (Flexible Single Master Operations) bzw. Betriebsmaster ... 265
6.4.5 Standorte ... 267
6.4.6 Distinguished Name ... 267
6.4.7 Canonical Name ... 267
6.4.8 Common Name ... 267

6.5 LDAP ... 268

6.6 Schema ... 268

6.7 Replikation ... 269
6.7.1 Steuerung der AD-Replikation ... 269
6.7.2 Tool für die Überprüfung des Replikationsstatus ... 272

6.8 Read-Only-Domänencontroller (RODC) ... 272
6.8.1 Voraussetzungen für den Einsatz eines RODC ... 273
6.8.2 Funktionalität ... 274
6.8.3 RODC-Attributsatzfilter ... 274
6.8.4 Wie funktioniert eine RODC-Anmeldung? ... 275
6.8.5 Einen schreibgeschützten Domänencontroller installieren ... 275

6.9 Vertrauensstellungen ... 282
6.9.1 Eigenschaften der Domänenvertrauensstellungen ... 284
6.9.2 Vertrauensstellungstypen ... 286
6.9.3 Vertrauensstellung in Windows-Domänen ab Windows Server 2003 ... 286
6.9.4 Authentifizierungsvarianten in Vertrauensstellungen ab Windows Server 2003 ... 287
6.9.5 Fehlerhafte Vertrauensstellungen ... 288
6.9.6 Eine Gesamtstrukturvertrauensstellung einrichten ... 288

6.10 Offline-Domänenbeitritt ... 296

6.11 Der Papierkorb im Active Directory ... 297

6.12 Der Wiederherstellungsmodus des Active Directorys ... 299
6.12.1 Nicht-autorisierende Wiederherstellung ... 300
6.12.2 Autorisierende Wiederherstellung ... 300
6.12.3 Garbage Collection ... 301
6.12.4 Active Directory Database Mounting Tool ... 301

6.13 Active Directory-Verbunddienste (AD FS) ... 302
6.13.1 Die Komponenten des AD FS ... 302
6.13.2 Was ist eine Verbundvertrauensstellung? ... 303

6.14 Installation des Active Directory ... 304
6.14.1 Den ersten DC in einer Domäne installieren ... 304
6.14.2 Weiteren DC in einer Domäne installieren ... 315
6.14.3 Installation des ersten DC in einer Subdomäne der Gesamtstruktur ... 317
6.14.4 Einen DC aus einer Domäne entfernen ... 319
6.14.5 Einen defekten oder nicht mehr erreichbaren DC aus einer Domäne entfernen ... 323
6.14.6 Die Domäne entfernen ... 326

6.15 Wartungsaufgaben innerhalb des Active Directorys ... 329
6.15.1 Übertragen oder Übernehmen der FSMO ... 329

6.15.2 Wartung der AD-Datenbank ... 330
6.15.3 IFM-Datenträger ... 331

7 Benutzer, Gruppen & Co im Active Directory 335

7.1 Container ... 335
7.1.1 Administrative Konten und Sicherheitsgruppen im Container »Builtin« ... 337
7.1.2 Administrative Konten und Sicherheitsgruppen aus dem Container »Users« ... 340

7.2 Organisationseinheiten ... 342
7.2.1 Objektverwaltung delegieren ... 343

7.3 Benutzer ... 346

7.4 Computer ... 346
7.4.1 Sicherheitseinstellungen für den Domänenbeitritt von neuen Computern ... 347

7.5 Gruppen ... 349
7.5.1 Arten von Sicherheitsgruppen ... 351
7.5.2 Protected Users Group ... 352

7.6 MSA und gMSA ... 352
7.6.1 Managed Service Account (MSA) ... 352
7.6.2 Group Managed Service Account (gMSA) ... 353

7.7 Password Settings Objects (PSOs) ... 356
7.7.1 Voraussetzungen für das Anwenden der PSOs ... 357
7.7.2 PSOs erstellen ... 357

7.8 Gruppenrichtlinienobjekte (GPO) ... 360
7.8.1 Allgemeines zu Gruppenrichtlinien ... 362
7.8.2 Bestandteile einer GPO und die Ablageorte ... 363
7.8.3 Aktualisierungsintervalle von GPOs ... 364
7.8.4 GPOs erstellen und löschen ... 365
7.8.5 Sicherheitsfilter der GPOs ... 367
7.8.6 Administrative Vorlagen und Central Store ... 367
7.8.7 Der Central Store ... 369
7.8.8 Clientseitige Erweiterungen ... 371
7.8.9 Softwareinstallation über GPOs ... 371
7.8.10 Sicherheitseinstellungen innerhalb der GPOs ... 372

7.9 msDs-ShadowPrincipal ... 376
7.9.1 msDS-ShadowPrincipalContainer ... 377
7.9.2 Die Klasse msDS-ShadowPrincipal ... 377

7.9.3 Die SID msDS-ShadowPrincipal ... 377
7.9.4 Shadow Principals nutzen ... 377

7.10 Freigegebene Ordner ... 378

7.11 Freigegebene Drucker ... 379

8 Virtualisierung 381

8.1 Hypervisoren ... 381
8.1.1 Hypervisor-Typen ... 382
8.1.2 Hypervisor-Design ... 383

8.2 Hyper-V ... 385
8.2.1 Hyper-V-Hypervisor ... 385
8.2.2 Hyper-V-Architektur ... 395
8.2.3 Hyper-V-Anforderungen ... 397

8.3 Das ist neu in Windows Server 2019 ... 405

8.4 Virtual Desktop Infrastructure (VDI) ... 407

8.5 Container ... 409
8.5.1 Windows-Container ... 411
8.5.2 Hyper-V-Container ... 412

9 Dateiserver 413

9.1 Grundlagen des Dateisystems ... 413
9.1.1 Datenträger und Volumes ... 413
9.1.2 iSCSI ... 421
9.1.3 Schattenkopien ... 424
9.1.4 Freigaben ... 427
9.1.5 NTFS und Freigaben-Berechtigungen ... 432
9.1.6 Offlinedateien ... 439
9.1.7 Datendeduplizierung ... 442

9.2 Distributed File System (DFS) ... 444
9.2.1 DFS-N (Distributed File System Namespace) ... 444
9.2.2 DFS-R (Distributed File System Replication) ... 449

9.3 Hochverfügbarkeit (HA-Anforderungen) ... 453

9.4 Neuerungen in Windows Server 2019: Server Storage Migration Service ... 455

10 Verwaltung 459

10.1 Windows Admin Center (WAC) 459
10.1.1 Bereitstellungsszenarien 460
10.1.2 Voraussetzungen 462
10.1.3 Die Installation des Windows Admin Centers vorbereiten 463
10.1.4 Windows Admin Center installieren 466
10.1.5 Für Hochverfügbarkeit sorgen 469
10.1.6 Einstellungen des Windows Admin Centers 472
10.1.7 Berechtigungen konfigurieren 475
10.1.8 Erweiterungen 477
10.1.9 Systeme verwalten 481

10.2 Server-Manager 498
10.2.1 Lokalen Server verwalten 498
10.2.2 Servergruppen erstellen 500
10.2.3 Remote-Server verwalten 502

10.3 Remote Server Administration Tools (RSAT) 502
10.3.1 Installation auf Windows 10 503

10.4 PowerShell 507
10.4.1 Anforderungen 508
10.4.2 Beispiele für die Verwaltung 509

10.5 WinRM und WinRS 511
10.5.1 Windows Remote Management (WinRM) 511
10.5.2 Windows Remote Shell (WinRS) 513

10.6 Windows Server-Sicherung 514
10.6.1 Die Windows Server-Sicherung installieren 515
10.6.2 Backup-Jobs erstellen 516
10.6.3 Windows Server-Sicherung auf Remote-Servern 521
10.6.4 Einzelne Dateien wiederherstellen 523
10.6.5 Recovery-Medium nutzen 526

11 Windows PowerShell 531

11.1 Windows PowerShell und PowerShell Core 531

11.2 Grundlagen zur PowerShell 541
11.2.1 Aufbau der PowerShell-Cmdlets 543
11.2.2 Skripte ausführen 545

11.2.3 Offline-Aktualisierung der PowerShell und der Hilfedateien ... 546

11.3 Sicherheit rund um die PowerShell ... 547

11.3.1 Ausführungsrichtlinien (Execution Policies) ... 548

11.3.2 Die PowerShell remote ausführen ... 550

11.3.3 Überwachung der PowerShell ... 553

11.4 Beispiele für die Automatisierung ... 555

11.5 Just enough Administration (JEA) ... 559

11.5.1 Einsatzszenarien ... 559

11.5.2 Konfiguration und Verwendung ... 559

11.6 Windows PowerShell Web Access ... 565

12 Migration verschiedener Serverdienste auf Windows Server 2019 567

12.1 Einen Read-only-Domain-Controller (RODC) löschen ... 567

12.1.1 Einen produktiven und erreichbaren RODC aus der Domäne entfernen ... 567

12.1.2 Einen RODC entfernen, der kompromittiert wurde bzw. einer Gefahr ausgesetzt war ... 568

12.2 Migration von AD-Objekten aus einem Active Directory in ein anderes Active Directory ... 570

12.2.1 Installation von ADMT auf einem Windows Server 2012 R2 ... 570

12.2.2 ADMT für die Nutzermigration verwenden ... 571

12.3 Upgrade eines Active Directory von Windows Server 2016 auf Windows Server 2019 ... 580

12.4 Migration eines DHCP-Servers ... 586

12.4.1 Migration des DHCP-Servers auf klassische Weise ... 586

12.4.2 Migration des DHCP-Server mithilfe des Failover-Features ... 586

12.5 Migration eines Druckerservers ... 593

12.5.1 Migration der vorhandenen Drucker vom alten Druckerserver mithilfe des Assistenten ... 593

12.5.2 Migration der gesicherten Drucker auf den neuen Druckerserver mithilfe des Assistenten ... 595

12.5.3 Anpassung einer eventuell vorhandenen GPO für die Druckerzuweisung ... 598

12.6 Migration eines Dateiservers ... 601

12.6.1 Vorbereitungen für die Migration des Dateiservers ... 601

12.6.2 Daten mithilfe von robocopy auf einen neuen Dateiserver migrieren ... 602

12.6.3 Daten zwischen virtuellen Dateiservern migrieren ... 603
12.6.4 Weitere Schritte nach der Migration der Daten ... 603
12.6.5 Einen Dateiserver über die Domänen hinaus migrieren ... 604
12.6.6 Dateiserver mit dem Storage Migration Service auf Server 2019 umziehen ... 604

12.7 Migration eines Hyper-V-Servers ... 614
12.7.1 Migration einer virtuellen Maschine durch Exportieren und Importieren ... 615
12.7.2 Migration einer virtuellen Maschine mithilfe der PowerShell ... 620

12.8 Migration eines Failoverclusters ... 622
12.8.1 Migration des Failoverclusters mit neuer Hardware ... 623
12.8.2 Migration eines Failoverclusters auf Windows Server 2019 ohne neue Hardware ... 632

13 Hyper-V 635

13.1 Bereitstellung von Hyper-V ... 635
13.1.1 Hyper-V installieren ... 636
13.1.2 Das Hyper-V-Netzwerk konfigurieren ... 637
13.1.3 Hyper-V konfigurieren ... 648
13.1.4 Virtuelle Maschinen bereitstellen ... 653

13.2 Hochverfügbarkeit herstellen ... 658
13.2.1 Installation des Failoverclusters ... 658
13.2.2 Den Cluster erstellen ... 658
13.2.3 Cluster-Storage ... 663
13.2.4 Das Quorum konfigurieren ... 665
13.2.5 Das Cluster-Netzwerk konfigurieren ... 668
13.2.6 Hochverfügbare virtuelle Maschinen erstellen ... 668

13.3 Replikation für Hyper-V ... 671
13.3.1 Den Replikatserver konfigurieren ... 672
13.3.2 Replikation für virtuelle Maschinen starten ... 674
13.3.3 Die Konfiguration der virtuellen Maschine anpassen ... 676
13.3.4 Testfailover ... 677
13.3.5 Geplante Failovers ... 678
13.3.6 Desasterfall ... 679

13.4 Den Host Guardian Service bereitstellen ... 680
13.4.1 Installation ... 681
13.4.2 Initialisieren des Host Guardian Service ... 682
13.4.3 Den Host Guardian Service für HTTPS konfigurieren ... 683

13.4.4 Redundante Host Guardian Services bereitstellen 684
13.4.5 Anpassungen in der Hyper-V-Infrastruktur 685

14 Dateidienste 691

14.1 Die Dateiserver-Rolle installieren 691
14.1.1 Installation mit dem Server-Manager 691
14.1.2 Dateifreigaben anlegen 692

14.2 DFS-Namespaces 694
14.2.1 DFS installieren 694
14.2.2 Basiskonfiguration 695
14.2.3 DFS-Ordnerziele erstellen 698
14.2.4 Redundanzen der Namespaceserver 699

14.3 DFS-Replikation 701
14.3.1 DFS-R installieren 702
14.3.2 Die Replikation einrichten und konfigurieren 702

14.4 Ressourcen-Manager für Dateiserver 705
14.4.1 Installation des Ressourcen-Managers 707
14.4.2 Kontingente 708
14.4.3 Die Dateiprüfungsverwaltung verwenden 713

14.5 Dynamische Zugriffssteuerung (Dynamic Access Control, DAC) 718

14.6 Hochverfügbare Dateiserver 727
14.6.1 Bereitstellung über einen Failovercluster 733
14.6.2 Einrichten eines Speicherreplikats 741
14.6.3 Einrichten von »direkten Speicherplätzen« (Storage Spaces Direct, S2D) 746

15 Internetinformationsdienste-Server (IIS) 753

15.1 Installation der IIS-Rolle 753
15.1.1 Installation auf einem Client 753
15.1.2 Installation auf einem Serverbetriebssystem 757
15.1.3 Remoteverwaltung des IIS 767

15.2 Konfiguration des IIS 773
15.2.1 Erstellen von Websites und virtuellen Verzeichnissen 778

15.3 Absichern des Webservers ... 783
15.3.1 Authentifizierungsprotokolle ... 783
15.3.2 Einsatz von SSL ... 784
15.3.3 Überwachung und Auditing ... 789
15.4 Sichern und Wiederherstellen ... 790
15.5 Hochverfügbarkeit ... 792

16 PKI und Zertifizierungsstellen 795

16.1 Was ist eine PKI? ... 795
16.1.1 Zertifikate ... 796
16.1.2 Verschlüsselung und Signatur ... 796
16.2 Aufbau einer CA-Infrastruktur ... 803
16.2.1 Installation der Rolle ... 811
16.2.2 Alleinstehende »Offline« Root-CA ... 815
16.2.3 Untergeordnete Zertifizierungsstelle als »Online«-Sub-CA ... 832
16.3 Zertifikate verteilen und verwenden ... 838
16.3.1 Verteilen von Zertifikaten an »Clients« ... 839
16.3.2 Remotedesktopdienste ... 841
16.3.3 Webserver ... 843
16.3.4 Clients ... 848
16.3.5 Codesignatur ... 849
16.4 Überwachung und Troubleshooting der Zertifikatdienste ... 853

17 Patchmanagement mit WSUS 859

17.1 Einführung ... 859
17.1.1 Patching in der Windows-Welt ... 859
17.1.2 Geschichte von WSUS ... 860
17.1.3 Patch Tuesday ... 860
17.1.4 Best Practices für das Patching ... 861
17.1.5 Begriffe im Microsoft-WSUS-Umfeld ... 863
17.2 Eine WSUS-Installation planen ... 865
17.2.1 Systemvoraussetzungen ... 866
17.2.2 Bereitstellungsoptionen ... 867
17.2.3 Installationsoptionen ... 869

17.3 Installation und Konfiguration von WSUS-Server ... 870
17.3.1 Konfigurationsassistent ... 873
17.3.2 Den Abruf von Updates über WSUS konfigurieren ... 881
17.3.3 Reporting-Funktionalität aktivieren ... 884

17.4 Die Administration des WSUS-Servers ... 884
17.4.1 Die WSUS-Konfigurationskonsole ... 884
17.4.2 Der WSUS-Webservice ... 894
17.4.3 Updates freigeben ... 895
17.4.4 Computer-Reports ... 897
17.4.5 Erstellen von zeitgesteuerten Update-Phasen ... 899
17.4.6 Vom Netzwerk getrennte WSUS-Server ... 903
17.4.7 Verschieben des WSUS-Repositorys ... 904

17.5 Automatisierung ... 905
17.5.1 E-Mail-Benachrichtigungen ... 905
17.5.2 Installation und Konfiguration mit der PowerShell ... 906
17.5.3 WSUS-Automatisierung mit der Kommandozeile ... 908

18 Remotedesktopdienste 913

18.1 Remotedesktopdienste vs. RemoteAdminMode ... 914
18.1.1 Remotedesktop aktivieren ... 919
18.1.2 Installation der einzelnen Rollendienste ... 923
18.1.3 Bereitstellung einer Remotedesktop-Umgebung ... 926

18.2 Eine Sammlung von Anwendungen bereitstellen ... 934
18.2.1 Erstellen einer RD-Sammlung ... 935
18.2.2 RemoteApps verwenden ... 940
18.2.3 Den HTML5-Webclient verwenden ... 947

18.3 Absichern einer Remotedesktop-Umgebung ... 951
18.3.1 Einsatz von Zertifikaten ... 951
18.3.2 Verwaltung der Umgebung mithilfe von Gruppenrichtlinien ... 956
18.3.3 Ein RD-Gateway verwenden ... 960
18.3.4 Überwachung und Troubleshooting ... 967
18.3.5 Restricted Admin Mode ... 969
18.3.6 Remote Credential Guard ... 970

18.4 Sonstige Konfigurationen ... 971
18.4.1 Implementieren eines RD-Lizenzservers ... 971
18.4.2 Aktivieren der Kennwortwechselfunktion ... 977

19 Virtuelles privates Netzwerk und Netzwerkrichtlinienserver 981

19.1 VPN-Zugang ... 981
19.1.1 Einrichten des VPN-Servers ... 981
19.1.2 VPN-Protokolle ... 1003
19.1.3 Konfiguration des VPN-Servers ... 1007
19.1.4 Konfiguration der Clientverbindungen ... 1008
19.1.5 Troubleshooting ... 1011

19.2 DirectAccess einrichten ... 1013
19.2.1 Bereitstellen der Infrastruktur ... 1014
19.2.2 Tunnelprotokolle für DirectAccess ... 1017

19.3 NAT einrichten ... 1018

19.4 Netzwerkrichtlinienserver ... 1022
19.4.1 Einrichtung und Protokolle ... 1024
19.4.2 RADIUS-Proxy-Server ... 1032
19.4.3 Das Regelwerk einrichten ... 1034
19.4.4 Protokollierung und Überwachung ... 1038

19.5 Den Netzwerkzugriff absichern ... 1041
19.5.1 Konfiguration der Clients ... 1042
19.5.2 Konfiguration der Switches ... 1046
19.5.3 Konfiguration des NPS ... 1051
19.5.4 Protokollierung und Troubleshooting ... 1056

20 Integration in Azure 1059

20.1 Hybride Szenarien ... 1059

20.2 Azure Active Directory ... 1060
20.2.1 Was ist Azure Active Directory? ... 1060
20.2.2 Was sind die Azure Active Directory Domain Services? ... 1061
20.2.3 Was unterscheidet das Active Directory in Windows Server vom Azure Active Directory? ... 1063
20.2.4 Systemvoraussetzungen für Azure Active Directory ... 1064
20.2.5 Azure Active Directory initial konfigurieren ... 1066
20.2.6 Azure AD anpassen ... 1068
20.2.7 Umsetzung des Zugriffs für hybride Identitäten ... 1075

20.3 Azure Active Directory Connect installieren ... 1082

20.4 AD FS-Lab-Installation ... 1096

20.4.1 Entwurf und Planung einer produktiven AD FS-Umgebung ... 1109

20.5 Erweitertes Monitoring ... 1109

20.6 Ausblick: Datacenter-Erweiterung ... 1115

21 Troubleshooting im Windows Server 2019 1117

21.1 Die Windows-Ereignisanzeige ... 1117

21.1.1 Konfiguration der Log-Eigenschaften ... 1124

21.1.2 Eine Überwachung einrichten ... 1127

21.1.3 Verwenden des Windows Admin Centers ... 1131

21.2 Die Leistungsüberwachung ... 1132

21.2.1 Ressourcenmonitor ... 1137

21.2.2 Leistungsindikatoren und die »üblichen Verdächtigen« ... 1139

21.2.3 CPU ... 1142

21.2.4 Arbeitsspeicher ... 1144

21.2.5 Datenträger ... 1145

21.2.6 Netzwerk ... 1146

21.2.7 Datensammlersätze ... 1147

21.3 Erstellen und Auswerten eines Startvorgangs ... 1149

21.4 Erstellen und Lesen eines Netzwerktraces ... 1152

21.4.1 Beziehen einer IP-Adresskonfiguration ... 1157

21.4.2 Anmeldung eines Benutzers an einem System ... 1159

21.4.3 Zugriff auf einen Webdienst ... 1161

21.5 Debugging ... 1162

21.5.1 Aktivieren der zusätzlichen Protokollierungsoptionen ... 1163

21.5.2 Erzeugen und Prüfen von Memory-Dumps ... 1165

22 Security in und mit Windows Server 2019 1171

22.1 Sicherheitsprinzipien ... 1171

22.1.1 Protect, Detect, Respond ... 1171

22.1.2 Das Least-Privilege-Prinzip ... 1172

22.1.3 Berechtigungssysteme innerhalb von Windows ... 1173
22.1.4 Stellenwert von Identitäten ... 1174
22.1.5 Härtung von Systemeinstellungen und Anwendungen ... 1176
22.1.6 Das Clean-Source-Prinzip ... 1177
22.1.7 Trusted Platform Modul, UEFI Secure Boot und virtualisierungsbasierte Sicherheit ... 1179

22.2 Tier-Modell ... 1183
22.2.1 Pass the Hash und Pass the Ticket ... 1183
22.2.2 Schutz von privilegierten Usern durch ein Ebenenmodell ... 1183
22.2.3 Logon-Beschränkungen ... 1188
22.2.4 Security Baselines anwenden ... 1192
22.2.5 Protected Users ... 1197
22.2.6 Organisationseinheiten (OUs) und Delegationen erstellen ... 1199

22.3 Praxisbeispiele, mit denen Sie die Sicherheit in Windows Server 2019 erhöhen ... 1203
22.3.1 Installation und Konfiguration von LAPS ... 1203
22.3.2 Windows Event Forwarding zur Zentralisierung von Log-Informationen ... 1216
22.3.3 Die Verwendung von Standardgruppen einschränken ... 1226
22.3.4 Gruppenverwaltete Dienstkonten ... 1227
22.3.5 Security Center in Windows Server 2019 ... 1229

22.4 Erweiterte Maßnahmen zum Schutz von Windows-Umgebungen ... 1232
22.4.1 Sicherer Zugriff auf Windows Server 2019 durch Privilege Access Workstations ... 1232
22.4.2 Authentication Policys und Silos ... 1234
22.4.3 Ausblick auf Red Forest ... 1239
22.4.4 Ausblick: Microsoft Advanced Threat Analytics ... 1242

Glossar ... 1247
Index ... 1271