

O'REILLY®

Thomas Joos

# Microsoft Windows Server 2022

**Von der Planung und Migration bis zur  
Konfiguration und Verwaltung**

DAS HANDBUCH





## Thomas Joos

ist selbstständiger IT-Consultant und seit 20 Jahren in der IT-Branche tätig. Er schreibt Fachbücher und berät Unternehmen im Mittelstands- und Enterprise-Bereich in den Themenfeldern Active Directory, Exchange Server und IT-Sicherheit. Durch seinen praxisorientierten und verständlichen Schreibstil sind seine Fachbücher für viele IT-Spezialisten eine wichtige Informationsquelle geworden. Seinen Blog finden Sie auf <http://thomasjoos.wordpress.com>. Neben vielen erfolgreichen Büchern schreibt er für zahlreiche IT-Publikationen wie z.B. c't, iX, IT Administrator und tecchannel.de.

Papier  
plus<sup>+</sup>  
PDF.

Zu diesem Buch – sowie zu vielen weiteren O'Reilly-Büchern – können Sie auch das entsprechende E-Book im PDF-Format herunterladen. Werden Sie dazu einfach Mitglied bei oreilly.plus<sup>+</sup>:  
[www.oreilly.plus](http://www.oreilly.plus)

Thomas Joos

# Microsoft Windows Server 2022 – Das Handbuch

Von der Planung und Migration  
bis zur Konfiguration und Verwaltung

O'REILLY®

Thomas Joos

Lektorat: Sandra Bollenbacher

Fachlektorat: Georg Weiherer und Rainer G. Haselier

Korrektorat: Petra Heubach-Erdmann, Düsseldorf

Satz: Gerhard Alfes, mediaService, Siegen, [www.mediaservice.tv](http://www.mediaservice.tv)

Herstellung: Stefanie Weidner

Umschlaggestaltung: Michael Oréal, [www.oreal.de](http://www.oreal.de)

Bildnachweis: buranatrakul, Stock-Fotografie-ID: 508671177

Druck und Bindung: C.H.Beck, Nördlingen

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN:

Print 978-3-96009-182-0

PDF 978-3-96010-616-6

ePub 978-3-96010-617-3

mobi 978-3-96010-618-0

1. Auflage 2022

Copyright © 2022 dpunkt.verlag GmbH

Wieblinger Weg 17

69123 Heidelberg

Dieses Buch erscheint in Kooperation mit O'Reilly Media, Inc. unter dem Imprint »O'REILLY«. O'REILLY ist ein Markenzeichen und eine eingetragene Marke von O'Reilly Media, Inc. und wird mit Einwilligung des Eigentümers verwendet.

*Hinweis:*

Der Umwelt zuliebe verzichten wir auf die Einschweißfolie.

*Schreiben Sie uns:*

Falls Sie Anregungen, Wünsche und Kommentare haben, lassen Sie es uns wissen:

[komentar@oreilly.de](mailto:komentar@oreilly.de).

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung der Texte und Abbildungen, auch auszugsweise, ist ohne die schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und daher strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die im Buch verwendeten Soft- und Hardware-Bezeichnungen sowie Markennamen und Produktbezeichnungen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Alle Angaben und Programme in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt kontrolliert.

Weder Autor noch Verlag können jedoch für Schäden haftbar gemacht werden, die in Zusammenhang mit der Verwendung dieses Buches stehen.

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	29
---------------	----

## Teil I Grundlagen und Installation

<b>Kapitel 1 Neuerungen und Lizenzierung .....</b>	<b>33</b>
1.1 Die wichtigsten Neuerungen in Windows Server 2022 .....	33
1.1.1 Neuerungen in Windows Server 2022 .....	34
1.1.2 Secured-Core-Server mit Windows Server 2022 .....	34
1.1.3 Neues Container-Image für Windows Server 2022 .....	35
1.2 Windows Server 2022 lizenziieren .....	36
1.2.1 Editionen und Lizenzen im Vergleich .....	37
1.2.2 Clientzugriffsliczenzen beachten .....	37
1.2.3 Geräte-CALs und Benutzer-CALs .....	38
1.3 Windows Server 2022 für kleine Unternehmen .....	39
1.3.1 Neue und nicht mehr vorhandene Funktionen in Windows Server 2022 Essentials .....	40
1.3.2 Wann lohnt sich der Einsatz von Windows Server 2022 Essentials? .....	40
1.3.3 Schneller Wechsel zu Windows Server 2022 Standard/Datacenter möglich .....	41
1.3.4 Das muss beim Einsatz von Windows Server 2022 Essentials beachtet werden .....	42
1.3.5 Zu Windows Server 2022 Essentials migrieren .....	42
1.4 Windows 11 und Windows Server 2022 .....	42
1.4.1 Zu Windows 11 aktualisieren und Systemvoraussetzungen beachten .....	43
1.4.2 Weniger Updates pro Jahr mit Windows 11 .....	43
1.4.3 Neuerungen in Windows 11 .....	44
1.4.4 Windows 11 und Microsoft 365 .....	44
1.5 Zusammenfassung .....	45
<b>Kapitel 2 Installation und Grundeinrichtung .....</b>	<b>47</b>
2.1 Grundlagen zur Installation .....	47
2.1.1 Windows Server 2022-Installation verstehen .....	48
2.1.2 Installation von Windows Server 2022 vorbereiten .....	49
2.2 Windows Server 2022 neu installieren .....	50
2.2.1 Windows Server 2022-Installation durchführen .....	50
2.2.2 USB-Stick für Windows Server 2022 erstellen .....	55
2.3 Zu Windows Server 2022 aktualisieren .....	56
2.3.1 Aktualisierung zu Windows Server 2022 durchführen .....	57
2.3.2 Upgrade von Standard- und Testversion auf Datacenter-Edition .....	59
2.4 Nacharbeiten zur Installation von Windows Server 2022 .....	60
2.4.1 Windows Server 2022 aktivieren .....	60
2.4.2 Treiberinstallation überprüfen .....	61
2.4.3 Netzwerkverbindung testen .....	62
2.4.4 Windows Update aktivieren .....	62
2.4.5 Sprachpakete installieren .....	63
2.4.6 Media Player deaktivieren .....	64
2.4.7 Computernamen und Domänenmitgliedschaft festlegen .....	65

## Inhaltsverzeichnis

2.4.8 Aktivieren von Remotedesktop .....	66
2.4.9 WLAN-Anbindung von Windows Server 2022 .....	68
2.4.10 Boot-Manager reparieren .....	68
2.5 Zusammenfassung .....	69
<b>Kapitel 3 Erste Schritte mit Windows Server 2022 .....</b>	<b>71</b>
3.1 Erste Schritte nach der Installation .....	71
3.1.1 Windows Server 2022 mit Windows 10/11 verwalten .....	71
3.2 Core-Server verwalten .....	76
3.2.1 Hardware und Treiber auf Core-Servern installieren .....	79
3.2.2 Windows Updates auf Core-Servern steuern .....	80
3.3 Erweiterte Startoptionen nutzen .....	80
3.3.1 Starten der automatischen Reparatur von Windows Server 2022 .....	81
3.3.2 Windows Server 2022 im abgesicherten Modus starten .....	81
3.3.3 Abgesicherter Modus über msconfig.exe .....	82
3.3.4 Abgesicherter Modus in das Bootmenü einbinden .....	82
3.3.5 Abgesicherter Modus über automatische Reparatur starten .....	83
3.4 Remote-Management aktivieren .....	84
3.5 Windows Admin Center in der Praxis .....	84
3.5.1 Admin Center Gateway installieren und aktualisieren .....	85
3.5.2 Verbindungsaufbau zu Servern herstellen .....	87
3.5.3 Fehler bei der Verbindung beheben .....	88
3.5.4 Server im Windows Admin Center verwalten .....	89
3.5.5 Mit Markierungen arbeiten und Objekte suchen .....	91
3.5.6 Datei-Explorer, Registry-Editor, PowerShell und Remotedesktop nutzen .....	92
3.5.7 Gatewayzugriff steuern .....	92
3.5.8 Zertifikat für das Windows Admin Center steuern .....	93
3.5.9 Erweiterungen für das Windows Admin Center .....	93
3.5.10 Windows Admin Center und Microsoft Azure .....	94
3.5.11 Windows Server 2022 mit Windows Admin Center überwachen .....	97
3.5.12 Performance Monitor im Windows Admin Center .....	98
3.5.13 Hyper-V mit dem Windows Admin Center verwalten .....	99
3.6 Zusammenfassung .....	101
<b>Kapitel 4 Serverrollen und Features installieren und einrichten .....</b>	<b>103</b>
4.1 Installieren von Serverrollen und Features auf einem Server .....	104
4.1.1 Rollen installieren .....	104
4.1.2 Features installieren und verwalten .....	111
4.1.3 Installation von Rollen und Features abschließen .....	118
4.2 Rollen in der PowerShell installieren .....	119
4.2.1 Serverrollen und Features in der PowerShell verwalten .....	119
4.2.2 Unbeaufsichtigte Installation von Rollen und Features .....	120
4.3 Rollen und Features mit DISM installieren .....	120
4.3.1 Webserver mit Dism.exe remote verwalten und Serverrollen auf Core-Servern installieren .....	120
4.4 Serverrollen mit dem Best Practices Analyzer überprüfen .....	121
4.4.1 Überprüfen von Servern über das Netzwerk .....	122
4.4.2 BPA in der PowerShell starten .....	123
4.4.3 Ergebnisse exportieren .....	125
4.4.4 BPA für Hyper-V nutzen .....	126
4.4.5 BPA auswerten .....	126
4.5 Zusammenfassung .....	127

## Teil II Einrichtung des Servers

<b>Kapitel 5 Datenträger und Speicherpools verwalten .....</b>	<b>131</b>
5.1 Wichtige Funktionen im Storage-Bereich .....	131
5.1.1 Storage Spaces Direct und Storage Replica .....	132
5.1.2 Datendeduplizierung erweitert .....	132
5.1.3 ReFS und Speicherpools .....	133
5.2 Datenträger erstellen und anpassen .....	136
5.2.1 Einrichten von Datenträgern .....	137
5.2.2 Konfigurieren von Laufwerken .....	139
5.2.3 Komprimieren von Datenträgern und Ordnern .....	141
5.2.4 Festplattenverwaltung in der PowerShell und Eingabeaufforderung .....	142
5.2.5 Mit GPT-Partitionen und ReFS arbeiten .....	144
5.2.6 Verkleinern und Erweitern von Datenträgern .....	145
5.2.7 Software-RAIDs in Windows Server nutzen .....	147
5.3 Verwalten von Datenträgern .....	148
5.3.1 Defragmentierung verwalten .....	149
5.3.2 Hardware und Richtlinie von Datenträgern verwalten .....	149
5.4 BitLocker-Laufwerkverschlüsselung .....	151
5.4.1 Grundlagen zu BitLocker und Trusted Platform Module (TPM) .....	152
5.4.2 BitLocker schnell und einfach aktivieren .....	153
5.4.3 Troubleshooting für BitLocker .....	156
5.4.4 Verschlüsselndes Dateisystem (EFS) – Daten einfach absichern .....	156
5.5 Speicherpools einsetzen .....	159
5.5.1 Speicherpools erstellen .....	159
5.5.2 Speicherplätze in Speicherpools erstellen .....	160
5.5.3 Volumes auf virtuellen Datenträgern in Speicherpools erstellen .....	163
5.5.4 Speicherpools verwalten und physische Festplatten hinzufügen .....	164
5.5.5 Virtuelle und physische Datenträger verwalten, trennen und löschen .....	165
5.5.6 Speicherpools und virtuelle Festplatten mit PowerShell verwalten .....	165
5.5.7 Erstellen eines Storages Spaces mit SSD-/NVMe-Festplatten .....	167
5.6 Verwenden von Schattenkopien .....	169
5.7 Erstellen und Verwalten von virtuellen Festplatten .....	171
5.7.1 Virtuelle Festplatten in der Datenträgerverwaltung erstellen .....	171
5.7.2 VHD(X)-Festplatten konvertieren und in der PowerShell verwalten .....	172
5.7.3 VHD-Dateien in den Boot-Manager einbinden .....	173
5.7.4 iSCSI-Ziele über virtuelle Festplatten zur Verfügung stellen .....	174
5.7.5 iSCSI-Ziele sicher zur Verfügung stellen .....	176
5.7.6 iSCSI-Festplatten verbinden .....	177
5.8 Datendeduplizierung einrichten .....	178
5.8.1 Einstieg in die Deduplizierung .....	178
5.8.2 Datendeduplizierung im Server-Manager .....	179
5.9 Speicher-Replikation – Daten in Netzwerken replizieren .....	180
5.9.1 Storage Replica verstehen .....	180
5.9.2 Ablauf der Replikation .....	181
5.9.3 Storage Replica in der Praxis .....	181
5.9.4 Storage Replica auf alleinstehenden Servern in der PowerShell steuern .....	182
5.9.5 Storage Spaces Direct und Storage Replica .....	183
5.10 Zusammenfassung .....	184

## Inhaltsverzeichnis

<b>Kapitel 6 Windows Server 2022 im Netzwerk betreiben</b> .....	185
6.1 Grundlagen zur Netzwerkanbindung .....	185
6.1.1 Installation der Netzwerkhardware .....	186
6.1.2 Anbindung des Computers an das Netzwerk .....	186
6.1.3 Erweiterte Verwaltung der Netzwerkverbindungen .....	187
6.1.4 Eigenschaften von Netzwerkverbindungen und ihre erweiterte Verwaltung .....	188
6.1.5 DNS über HTTPS – DoH .....	189
6.2 Netzwerkkarten zusammenfassen – NIC-Teaming .....	190
6.2.1 NIC-Team erstellen .....	191
6.2.2 NIC-Teams auf Core-Server und in der PowerShell .....	193
6.2.3 NIC-Teams testen und konfigurieren .....	193
6.2.4 Eigenschaften von TCP/IP und DHCP .....	194
6.3 Erweiterte Netzwerkeinstellungen – Routing und IPv6 .....	198
6.3.1 IP-Routing unter Windows Server 2022 .....	198
6.3.2 Routen verfolgen in der Eingabeaufforderung – Pathping und Tracert .....	199
6.3.3 Internetprotokoll Version 6 – IPv6 .....	200
6.4 Mit der PowerShell Netzwerkprobleme lösen .....	204
6.4.1 Get-NetIPAddress und Get-NetIPConfiguration .....	204
6.4.2 Test-NetConnection: Routen nachverfolgen und Verbindungen überprüfen .....	204
6.4.3 Get-NetTCPConnection: Ports und TCP-Verbindungen testen .....	205
6.4.4 Get-NetFirewallRule: Windows-Firewallregeln überwachen .....	206
6.5 Windows Server 2022 Active Directory .....	206
6.5.1 Netzwerkeinstellungen für die Domänenaufnahme konfigurieren .....	206
6.5.2 Domänenaufnahme durchführen .....	207
6.5.3 Domänenaufnahme testen .....	207
6.6 Zusammenfassung .....	211

## Teil III Virtualisierung mit Hyper-V

<b>Kapitel 7 Hyper-V – Installation und Server virtualisieren</b> .....	215
7.1 Neuerungen in der Virtualisierung .....	215
7.1.1 Neue VM-Version 10 in Windows Server 2022 und Windows 11 .....	216
7.1.2 Hardware-Neuerungen in Windows Server 2022 und Windows 11 .....	216
7.1.3 Neuerungen bei Hyper-V-Switches .....	216
7.1.4 Microsoft sieht den Schwerpunkt von Hyper-V in Azure Stack HCI .....	217
7.2 So funktioniert Hyper-V .....	218
7.2.1 Grundlagen von Hyper-V .....	218
7.2.2 Optimale Hochverfügbarkeit .....	219
7.2.3 Sicherheit und Bandbreitenverwaltung .....	220
7.2.4 Schnellerer Datenfluss in Rechenzentren mit SAN .....	222
7.2.5 Weitere wichtige Funktionen in Hyper-V .....	222
7.2.6 Speicherorte in Hyper-V .....	223
7.3 Windows Server Virtual Machine Licensing .....	224
7.3.1 Vertriebskanäle für Windows-Server verstehen .....	224
7.3.2 Edition von Windows Server 2022 beachten .....	224
7.3.3 Container nutzen und richtig lizenziieren .....	225
7.3.4 Virtual Desktop Access und Companion Subscription License .....	225
7.3.5 Hyper-V in Windows Server 2022 nutzen .....	226
7.4 Hyper-V installieren und verwalten .....	228
7.4.1 Voraussetzungen für den Einsatz von Hyper-V .....	228
7.4.2 Hyper-V installieren .....	229

7.4.3	Erste Schritte mit Hyper-V .....	231
7.4.4	CPU-Last überwachen und Daten zu VMs anzeigen .....	231
7.5	Virtuelle Switches in Windows Server 2022 .....	232
7.5.1	Network Virtualization und Extensible Switch mit Windows Server 2022 .....	233
7.5.2	Hyper-V-Netzwerke planen .....	234
7.5.3	Erstellen und Konfigurieren von virtuellen Switches .....	237
7.5.4	MAC-Adressen für Hyper-V konfigurieren .....	238
7.5.5	Virtuelle LANs (VLAN) und Hyper-V .....	239
7.5.6	Switch Embedded Teaming – NIC-Teams für Hyper-V .....	241
7.5.7	NAT in Hyper-V konfigurieren .....	242
7.6	Virtuelle Server erstellen und installieren .....	243
7.6.1	IDE oder SCSI – Welcher virtuelle Controller ist besser? .....	243
7.6.2	Laufwerke mit der PowerShell hinzufügen .....	244
7.6.3	Virtualisierung von Domänencontrollern .....	245
7.6.4	Per Hyper-V-Manager virtuelle Maschinen erstellen .....	248
7.6.5	Virtuelle Server steuern .....	251
7.7	Einstellungen von virtuellen Servern anpassen .....	253
7.7.1	Hardware zu virtuellen Computern hinzufügen .....	254
7.7.2	Virtuelle Festplatten zu Servern hinzufügen .....	255
7.7.3	Speicher-Migration – Virtuelle Festplatten verschieben .....	257
7.7.4	USB-Festplatten an Hyper-V anbinden .....	259
7.7.5	Virtuelle Festplatten von Servern verwalten und optimieren .....	260
7.7.6	Dynamic Memory – Arbeitsspeicher anpassen .....	260
7.7.7	Prozessoren in Hyper-V steuern .....	262
7.7.8	Allgemeine Einstellungen von virtuellen Computern verwalten .....	263
7.7.9	Virtuelle Server in der PowerShell steuern – PowerShell Direct nutzen .....	264
7.7.10	Daten von virtuellen Servern aus Hyper-V auslesen .....	265
7.8	Hyper-V-Host absichern .....	267
7.8.1	Updates installieren und Lücken schließen .....	268
7.8.2	Sicherheitsempfehlungen von Microsoft mit Richtlinien absichern .....	268
7.8.3	BPA für Hyper-V nutzen .....	268
7.8.4	Sichere virtuelle Maschinen mit Secure Boot .....	269
7.9	Migration zu Hyper-V .....	270
7.9.1	VM in Windows Server 2022 integrieren .....	270
7.9.2	Windows Server-Migrationstools nutzen .....	270
7.9.3	Neue VM-Version mit der PowerShell steuern .....	272
7.9.4	Eingebettete Virtualisierung in Windows Server 2022 .....	273
7.9.5	Festplattendateien migrieren .....	274
7.10	Zusammenfassung .....	275

## Kapitel 8 Hyper-V – Datensicherung und Wiederherstellung .....

8.1	Hyper-V und virtuelle Server richtig sichern .....	277
8.2	Prüfpunkte von virtuellen Servern erstellen .....	278
8.2.1	Produktionsprüfpunkte in Windows Server 2022 nutzen .....	279
8.2.2	Prüfpunkte verstehen .....	280
8.2.3	Produktionsprüfpunkte erstellen .....	282
8.2.4	Snapshots von virtuellen Servern erstellen .....	283
8.2.5	Verwalten der Snapshots von virtuellen Servern .....	285
8.2.6	Datensicherung und Snapshots bei Hyper-V im Cluster .....	286
8.3	Sicherung durch Export .....	287
8.4	VMs per Skript sichern .....	289
8.4.1	Snapshots erstellen in Hyper-V mit »Checkpoint-VM« .....	289

## Inhaltsverzeichnis

8.5	Shielded VMs und Host Guardian Service .....	290
8.5.1	Verschlüsselung ohne Shielded VMs durchführen .....	291
8.5.2	Sichere VMs mit Shielded VMs .....	292
8.5.3	Verbindung zwischen Host Guardian Service und Guarded Hosts .....	293
8.5.4	Host Guardian Service konfigurieren .....	293
8.5.5	Vertrauensstellung zwischen Host Guardian Service und Active Directory einrichten .....	294
8.5.6	Guarded Hyper-V-Hosts mit HGS verbinden .....	295
8.5.7	Shielded VMs erstellen .....	296
8.6	Virtuelle Server gruppieren .....	297
8.7	Zusammenfassung .....	298

## Kapitel 9 Hyper-V – Hochverfügbarkeit .....

299

9.1	Einstieg in die Hochverfügbarkeit in Hyper-V .....	300
9.1.1	Hyper-V-Replikation und Cluster .....	300
9.1.2	Arten der Hochverfügbarkeit in Hyper-V .....	302
9.2	Hyper-V-Replikation in der Praxis .....	302
9.2.1	Hyper-V-Hosts für Replikation aktivieren .....	303
9.2.2	Hyper-V-Replikation mit SSL konfigurieren .....	304
9.2.3	Virtuelle Server zwischen Hyper-V-Hosts replizieren .....	305
9.2.4	Failover mit Hyper-V-Replica durchführen .....	308
9.3	Livemigration ohne Cluster .....	309
9.4	Hyper-V im Cluster – Livemigration in der Praxis .....	313
9.4.1	Clusterknoten vorbereiten .....	314
9.4.2	Cluster mit Windows Server 2022 installieren .....	314
9.4.3	Cluster Shared Volumes aktivieren .....	317
9.4.4	Virtuelle Server im Cluster verwalten .....	322
9.4.5	MAC-Adressen im Cluster konfigurieren .....	323
9.4.6	Nacharbeiten: Überprüfung des Clusters und erste Schritte mit der Clusterverwaltung oder der PowerShell .....	323
9.5	Zusammenfassung .....	325

## Teil IV Active Directory

### Kapitel 10 Active Directory – Grundlagen und erste Schritte .....

329

10.1	Einstieg in Active Directory .....	329
10.1.1	Active Directory im Detail .....	329
10.1.2	Active Directory-Systemrollen nutzen .....	330
10.1.3	Active Directory mit dem Verwaltungszentrum verwalten .....	331
10.1.4	Active Directory für Einsteiger .....	333
10.1.5	PowerShell und Active Directory .....	335
10.1.6	Migration zu Active Directory mit Windows Server 2022 .....	335
10.1.7	Sicheres DNS-System in Windows Server 2022 .....	336
10.1.8	Active Directory remote verwalten .....	336
10.2	Active Directory mit Windows Server 2022 installieren und verstehen .....	337
10.2.1	Aufbau von Active Directory .....	337
10.2.2	Installieren einer neuen Gesamtstruktur .....	339
10.3	Active Directory remote mit der PowerShell verwalten .....	344
10.3.1	Remote-PowerShell aktivieren und Verbindungsprobleme beheben .....	344
10.3.2	Cmdlets für die Remoteverwaltung und Abrufen der Hilfe .....	345

10.4	Verwalten der Betriebsmasterrollen von Domänencontrollern .....	346
10.4.1	PDC-Emulator verwalten .....	347
10.4.2	RID-Master – Neue Objekte in der Domäne aufnehmen .....	348
10.4.3	Infrastrukturmaster – Auflösen von Gruppen über Domänen hinweg .....	349
10.4.4	Schemamaster – Active Directory erweitern .....	349
10.4.5	Domänennamenmaster – Neue Domänen hinzufügen .....	350
10.4.6	Der globale Katalog .....	350
10.4.7	Verwaltung und Verteilung der Betriebsmaster .....	353
10.5	Schreibgeschützte Domänencontroller (RODC) .....	357
10.6	Zusammenfassung .....	359
<b>Kapitel 11</b>	<b>Active Directory – Installation und Betrieb .....</b>	<b>361</b>
11.1	DNS für Active Directory installieren .....	362
11.1.1	Erstellen der notwendigen DNS-Zonen für Active Directory .....	362
11.1.2	Überprüfung und Fehlerbehebung der DNS-Einstellungen .....	365
11.2	Installation der Active Directory-Domänendienste-Rolle .....	366
11.2.1	Test der Voraussetzungen zum Betrieb von Active Directory .....	367
11.2.2	Starten der Installation von Active Directory .....	368
11.2.3	DNS in Active Directory integrieren und sichere Updates konfigurieren .....	371
11.2.4	DNS-IP-Einstellungen anpassen .....	373
11.3	Active Directory von Installationsmedium installieren .....	374
11.3.1	Vorbereiten des Active Directory-Installationsmediums .....	374
11.3.2	Domänencontroller mit Medium installieren .....	374
11.4	Active Directory mit PowerShell installieren .....	375
11.5	Virtuelle Domänencontroller betreiben – Klonen und Snapshots .....	377
11.5.1	Möglichkeiten zur Virtualisierung von Domänencontrollern .....	378
11.5.2	Bereitstellung virtueller Domänencontroller vorbereiten – XML-Dateien erstellen .....	379
11.5.3	Quelldomänencontroller vor dem Klonen überprüfen und vorbereiten .....	380
11.5.4	Festplatten von virtuellen Domänencontrollern kopieren .....	381
11.5.5	Geklonter Domänencontroller für die Aufnahme in Active Directory vorbereiten .....	381
11.6	Domänencontroller entfernen .....	382
11.6.1	Herabstufen eines Domänencontrollers in der PowerShell .....	383
11.6.2	Entfernen von Active Directory über den Server-Manager .....	383
11.7	Migration zu Windows Server 2022-Active Directory .....	384
11.7.1	Domänen zu Windows Server 2022 aktualisieren .....	384
11.8	Das Active Directory-Verwaltungscenter und PowerShell .....	384
11.8.1	Active Directory und die PowerShell .....	387
11.8.2	Objekte schützen und wiederherstellen .....	388
11.8.3	Andere Objekte schützen – Active Directory-Standorte und -Dienste .....	389
11.8.4	Löschschatz in der PowerShell abfragen und setzen .....	389
11.9	Sicherheit in LDAP für Domänencontroller nutzen .....	390
11.9.1	Microsoft empfiehlt die Aktivierung von LDAPS .....	390
11.9.2	Probleme nach Aktivierung von LDAPS erkennen .....	391
11.9.3	LDAP-Signierung und LDAP Channel Binding für mehr Sicherheit in Active Directory .....	391
11.9.4	LDAP over SSL in Active Directory nutzen .....	393
11.9.5	LDAPS zusammen mit LDAP-Signatur und LDAP Channel Binding einsetzen .....	395
11.9.6	LDAP-Prioritäten und -Gewichtung konfigurieren – DCs entlasten .....	395

## Inhaltsverzeichnis

11.10 Zeitsynchronisierung in Windows-Netzwerken .....	396
11.10.1 Grundlagen zur Zeitsynchronisierung in Active Directory .....	396
11.10.2 Das NTP-Protokoll und Befehle zur Zeitsynchronisierung .....	398
11.10.3 Net Time versus W32tm .....	400
11.10.4 Funkuhr versus Internetzeit – Zeitsynchronisierung konfigurieren .....	400
11.10.5 Zeitsynchronisierung bei der Virtualisierung beachten .....	402
11.11 Zusammenfassung .....	402
<b>Kapitel 12 Active Directory – Erweitern und Absichern .....</b>	<b>403</b>
12.1 Offline-Domänenbeitritt – Djoin .....	403
12.1.1 Vorteile und technische Hintergründe zum Offline-Domänenbeitritt .....	403
12.1.2 Voraussetzungen für die Verwendung des Offline-Domänenbeitritts .....	404
12.1.3 Durchführen des Offline-Domänenbeitritts .....	404
12.1.4 Offline-Domänenbeitritt bei einer unbeaufsichtigten Installation über Antwortdatei .....	405
12.1.5 DirectAccess Offline Domain Join .....	406
12.2 Verwaltete Dienstkonten – Managed Service Accounts .....	407
12.2.1 Verwaltete Dienstkonten – Technische Hintergründe .....	407
12.2.2 Verwaltete Dienstkonten – Produktiver Einsatz .....	408
12.2.3 Verwaltete Dienstkonten in der grafischen Oberfläche anlegen .....	409
12.3 Der Active Directory-Papierkorb im Praxiseinsatz .....	411
12.3.1 Active Directory-Papierkorb verstehen und aktivieren .....	411
12.3.2 Objekte aus dem AD-Papierkorb mit Bordmitteln wiederherstellen .....	412
12.3.3 Organisationseinheiten und Objekte in AD absichern und sichern .....	414
12.3.4 Erweiterte Optionen für Organisationseinheiten einblenden .....	415
12.4 Unternehmensübergreifendes Identity Management .....	417
12.5 Azure AD Connect für Synchronisierung mit Azure nutzen .....	418
12.5.1 Azure AD Connect einrichten .....	418
12.5.2 Azure AD Connect konfigurieren .....	419
12.5.3 Troubleshooting von Azure AD und Verbindungen zu Azure .....	419
12.5.4 Azure AD Connect und Azure AD Connect Cloud Sync .....	421
12.6 Zusammenfassung .....	423
<b>Kapitel 13 Active Directory – Neue Domänen und Domänencontroller .....</b>	<b>425</b>
13.1 Core-Server als zusätzlichen Domänencontroller betreiben .....	425
13.1.1 Vorbereitungen in der PowerShell durchführen .....	426
13.1.2 Active Directory auf dem Core-Server installieren und einrichten .....	427
13.2 Schreibgeschützter Domänencontroller (RODC) .....	428
13.2.1 Vorbereitungen für die Integration eines zusätzlichen Domänencontrollers in eine Domäne .....	428
13.2.2 Einstieg in schreibgeschützte Domänencontroller – RODC .....	429
13.2.3 Integration eines neuen Domänencontrollers .....	429
13.2.4 Delegierung der RODC-Installation .....	433
13.2.5 Kennwortreplikationsrichtlinien auf RODCs steuern .....	434
13.2.6 RODC löschen .....	435
13.2.7 Notwendige Nacharbeiten nach der Integration eines zusätzlichen Domänencontrollers .....	435
13.3 Erstellen einer neuen untergeordneten Domäne .....	437
13.3.1 Anpassen der DNS-Infrastruktur an untergeordnete Domänen .....	437
13.3.2 Heraufstufen eines Domänencontrollers für eine neue untergeordnete Domäne ..	443

13.4	Einführen einer neuen Domänenstruktur in einer Gesamtstruktur .....	444
13.4.1	Erstellen der DNS-Infrastruktur für eine neue Domänenstruktur .....	445
13.4.2	Optimieren der IP-Einstellungen beim Einsatz von mehreren Domänen .....	445
13.4.3	Erstellen der neuen Domänenstruktur .....	446
13.5	Das Active Directory-Schema erweitern .....	447
13.6	Zusammenfassung .....	448
<b>Kapitel 14 Active Directory – Replikation</b>	.....	<b>449</b>
14.1	Grundlagen zur Replikation .....	449
14.2	Konfiguration der Routingtopologie in Active Directory .....	451
14.2.1	Erstellen von neuen Standorten über Active Directory-Standorte und -Dienste ..	452
14.2.2	Erstellen und Zuweisen von IP-Subnetzen .....	454
14.2.3	Erstellen von Standortverknüpfungen und Standortverknüpfungsbrücken .....	455
14.2.4	Zuweisen der Domänencontroller zu den Standorten .....	457
14.2.5	Die Konsistenzprüfung (Knowledge Consistency Checker) .....	457
14.3	Fehler bei der Active Directory-Replikation beheben .....	460
14.3.1	Suche mit der Active Directory-Diagnose .....	460
14.3.2	Ausschließen der häufigsten Fehlerursachen .....	460
14.3.3	Nltest zum Erkennen von Standortzuweisungen eines Domänencontrollers .....	461
14.3.4	Repadmin zum Anzeigen der Active Directory-Replikation .....	461
14.3.5	Replikation in der PowerShell testen .....	463
14.3.6	Netzwerkverbindungen zwischen DCs überprüfen .....	464
14.3.7	Secure Channel überprüfen – Test-ComputerSecureChannel .....	464
14.3.8	Kerberos-Test mit Dcdiag ausführen .....	465
14.3.9	Überprüfung der notwendigen SRV-Records im DNS unter _msdcs .....	465
14.4	Zusammenfassung .....	465
<b>Kapitel 15 Active Directory – Fehlerbehebung und Diagnose</b>	.....	<b>467</b>
15.1	Bordmittel zur Diagnose verwenden .....	468
15.1.1	Schneller Überblick zu Domänen und Gesamtstrukturen in der PowerShell – inklusive Betriebsmaster .....	468
15.1.2	Informationen aus Active Directory mit der PowerShell auslesen .....	469
15.1.3	Daten zu Computer und Benutzerkonten anzeigen .....	469
15.1.4	Microsoft Active Directory Documentation Script .....	470
15.1.5	Verwenden der Domänencontrollerdiagnose .....	471
15.1.6	Testen der Namensauflösung mit Nslookup .....	472
15.1.7	Standard-OUs per Active Directory-Benutzer und -Computer überprüfen .....	475
15.1.8	Überprüfen der Active Directory-Standorte .....	475
15.1.9	Überprüfen der Domänencontrollerliste .....	476
15.1.10	Überprüfen der Active Directory-Dateien .....	476
15.1.11	Domänenkonto der Domänencontroller überprüfen und Kennwort zurücksetzen .....	477
15.1.12	Überprüfen der administrativen Freigaben .....	478
15.1.13	Überprüfen der Gruppenrichtlinien .....	478
15.1.14	DNS-Einträge von Active Directory überprüfen .....	479
15.1.15	Testen der Betriebsmaster .....	481
15.1.16	Leistungsüberwachung zur Diagnose nutzen .....	481
15.1.17	LDAP-Zugriff auf Domänencontrollern überwachen .....	483
15.1.18	Zurücksetzen des Kennworts für den Wiederherstellungsmodus in Active Directory .....	483
15.2	Konfiguration der Ereignisprotokollierung von Active Directory .....	483

## Inhaltsverzeichnis

15.3	Einbrüche in Active Directory effizient erkennen .....	484
15.3.1	Aktivieren der einfachen Überwachung .....	485
15.3.2	Erweiterte Überwachung nutzen .....	486
15.3.3	Anmeldungen im Netzwerk überwachen .....	488
15.3.4	Mit Tools für mehr Sicherheit sorgen .....	488
15.4	Computerkonten in Active Directory verwalten und reparieren .....	490
15.4.1	Computerkonten in Active Directory-Benutzer und -Computer verwalten .....	491
15.4.2	Fehlerbehebung von Computerkonten .....	491
15.4.3	Veraltete Computer finden und bei Bedarf entfernen .....	492
15.5	Bereinigung von Active Directory und Entfernen von Domänencontrollern .....	493
15.5.1	Vorbereitungen beim Entfernen eines Domänencontrollers .....	493
15.5.2	Herabstufen eines Domänencontrollers .....	494
15.5.3	Bereinigen der Metadaten von Active Directory .....	495
15.6	Zusammenfassung .....	496
<b>Kapitel 16</b>	<b>Active Directory – Sicherung, Wiederherstellung und Wartung</b> .....	<b>497</b>
16.1	Active Directory sichern und wiederherstellen .....	498
16.1.1	Active Directory mit der Windows Server-Sicherung sichern .....	498
16.1.2	Wiederherstellen von Active Directory aus der Datensicherung .....	499
16.2	Active Directory-Datenbank warten .....	501
16.2.1	Verschieben der Active Directory-Datenbank .....	501
16.2.2	Offlinedefragmentation der Active Directory-Datenbank .....	502
16.2.3	Reparieren der Active Directory-Datenbank .....	503
16.2.4	Erstellen von Snapshots der Active Directory-Datenbank .....	503
16.3	Zusammenfassung .....	504
<b>Kapitel 17</b>	<b>Active Directory – Vertrauensstellungen</b> .....	<b>505</b>
17.1	Wichtige Grundlagen zu Vertrauensstellungen in Active Directory .....	505
17.2	Varianten der Vertrauensstellungen in Active Directory .....	508
17.3	Einrichtung einer Vertrauensstellung .....	509
17.3.1	Fehler mit Vertrauensstellungen von Computern zur Domäne beheben .....	512
17.4	Automatisch aktivierte SID-Filterung .....	512
17.5	Zusammenfassung .....	513
<b>Kapitel 18</b>	<b>Benutzerverwaltung und Profile</b> .....	<b>515</b>
18.1	Grundlagen zur Verwaltung von Benutzern .....	515
18.1.1	Active Directory-Benutzerverwaltung .....	517
18.1.2	Benutzerkonten in der PowerShell anlegen, verwalten und löschen .....	519
18.1.3	Verwalten von Benutzerkonten .....	520
18.1.4	Benutzerverwaltung für Remotedesktopbenutzer .....	523
18.2	Benutzerprofile nutzen .....	524
18.2.1	Benutzerprofile lokal und im Profielinsatz verstehen .....	524
18.2.2	Servergespeicherte Profile für Benutzer in Active Directory festlegen .....	526
18.2.3	Anmelde- und Abmeldeskripts für Benutzer und Computer .....	532
18.3	Gruppen verwalten .....	534
18.3.1	Gruppen anlegen und verwenden .....	534
18.3.2	Berechtigungen für Benutzer und Gruppen verwalten .....	536
18.3.3	Szenario: Delegierung zum administrativen Verwalten einer Organisationseinheit .....	538
18.4	Zusammenfassung .....	540

<b>Kapitel 19 Richtlinien im Windows Server 2022-Netzwerk .....</b>	<b>541</b>
19.1 Erste Schritte mit Richtlinien .....	541
19.1.1 Verwaltungswerzeuge für Gruppenrichtlinien .....	542
19.1.2 Wichtige Begriffe für Gruppenrichtlinien .....	542
19.1.3 Gruppenrichtlinien-Preferences effizient einsetzen .....	544
19.1.4 Registry-Einstellungen von Gruppenrichtlinien herausfinden .....	547
19.1.5 BSI bietet Hilfe bei der Absicherung von Windows .....	547
19.1.6 Windows 10/11 mit Microsoft-Sicherheitsempfehlungen konfigurieren .....	549
19.2 Gruppenrichtlinien verwalten .....	553
19.2.1 Neue Gruppenrichtlinie erstellen .....	553
19.2.2 GPO mit einem Container verknüpfen .....	554
19.2.3 Gruppenrichtlinien erzwingen und Priorität erhöhen .....	556
19.2.4 Vererbung für Gruppenrichtlinien deaktivieren .....	557
19.2.5 Administration von domänenbasierten GPOs mit ADMX-Dateien .....	558
19.3 Sicherheitseinstellungen in Windows 10/11 mit Richtlinien steuern .....	560
19.3.1 Microsoft Store, Cortana und Datensammlungen in Windows 10/11 sperren .....	560
19.3.2 Sicherheitseinstellungen für das Netzwerk steuern .....	560
19.3.3 Überwachter Ordnerzugriff – Schutz vor Ransomware .....	561
19.3.4 Datenschutz in Richtlinien steuern .....	562
19.3.5 Benutzer und Kennwörter mit Gruppenrichtlinien absichern .....	563
19.3.6 OneDrive for Business nutzen .....	564
19.3.7 Microsoft Application Guard und Office .....	564
19.4 Gruppenrichtlinien testen und Fehler beheben .....	566
19.4.1 Einstieg in die Fehlerbehebung von Gruppenrichtlinien .....	566
19.4.2 Vorgehensweise bei der Fehlerbehebung von Gruppenrichtlinien .....	567
19.4.3 Policy Analyzer zur Fehlerbehebung nutzen .....	568
19.4.4 Datensicherung und Wiederherstellung von Gruppenrichtlinien .....	569
19.4.5 Gruppenrichtlinien mit der PowerShell sichern und wiederherstellen .....	572
19.4.6 Gruppenrichtlinienmodellierung .....	572
19.5 Softwareverteilung über Gruppenrichtlinien .....	573
19.6 Geräteinstallation mit Gruppenrichtlinien konfigurieren .....	574
19.6.1 Geräteidentifikationsstring und Gerätesetupklasse .....	575
19.6.2 So funktioniert die Steuerungen in Geräteinstallationen über Gruppenrichtlinien .....	577
19.6.3 Konfiguration von Gruppenrichtlinien für den Zugriff auf Wechselmedien .....	577
19.6.4 Layered Group Policies – Mehrschichtige Gruppenrichtlinien nutzen .....	577
19.6.5 Konfiguration von Gruppenrichtlinien für den Zugriff auf Wechselmedien .....	579
19.7 Mit AppLocker Desktop- und Windows-Apps in Netzwerken steuern .....	580
19.7.1 AppLocker in Unternehmen nutzen .....	580
19.7.2 Gruppenrichtlinien für AppLocker erstellen .....	580
19.7.3 Erstellen von Regeln für AppLocker .....	582
19.7.4 Automatisches Erstellen von Regeln und Erzwingen von AppLocker .....	583
19.7.5 Windows 10/11 Device Guard zusammen mit AppLocker nutzen .....	584
19.7.6 Benutzerkontensteuerung über Richtlinien konfigurieren .....	585
19.7.7 Erstellen einer neuen Gruppenrichtlinie für sichere Kennwörter .....	585
19.7.8 Firewalleanstellungen über Gruppenrichtlinien setzen .....	586
19.8 Zusammenfassung .....	586

## Teil V Datei- und Druckserver mit Windows Server

<b>Kapitel 20 Dateiserver und Daten im Netzwerk freigeben</b>	589
20.1 SMB 3.x in Windows Server 2022 nutzen	589
20.1.1 Mehr Sicherheit und Leistung in SMB 3.x	589
20.1.2 SMB 1.0 im Netzwerk ausfindig machen und deaktivieren	591
20.2 Berechtigungen für Dateien und Ordner verwalten	592
20.2.1 Erweiterte Berechtigungen auf Ordner	593
20.2.2 Berechtigungen verstehen	595
20.2.3 Effektive Berechtigungen	597
20.2.4 Tools zur Überwachung von Berechtigungen	598
20.3 Überwachung von Dateien und Ordnern	604
20.3.1 Einstieg in die Überwachung von Verzeichnissen	604
20.3.2 Überwachung mit Richtlinien steuern	605
20.4 Die Freigabe von Ordnern	605
20.4.1 Freigaben erstellen	606
20.4.2 Der Assistent zum Erstellen von Freigaben	607
20.4.3 Anzeigen geöffneter Dateien über das Netzwerk – PsFile	607
20.4.4 Versteckte Freigaben	608
20.4.5 Anzeigen aller Freigaben	608
20.4.6 Auf Freigaben über das Netzwerk zugreifen	609
20.4.7 Offlinedateien für den mobilen Einsatz unter Windows 10/11	610
20.5 Storage Quality of Services (QoS) – Richtlinien für Datenspeicher	614
20.5.1 Einstieg in Speicherrichtlinien	614
20.5.2 Storage QoS in der PowerShell verwalten	616
20.5.3 Neue Richtlinien in der PowerShell erstellen und verwalten	616
20.5.4 Aggregated Policies nutzen	617
20.5.5 Storage QoS im Cluster überwachen	618
20.5.6 Speicherrichtlinien in System Center Virtual Machine Manager	619
20.6 Dateien und Freigaben auf Windows Server 2022 migrieren	619
20.6.1 Daten mit Robocopy übernehmen	619
20.6.2 Nur Freigaben und deren Rechte übernehmen	623
20.6.3 Windows Server Storage Migration Service	623
20.7 Azure File Sync und Azure Files – Lokale Daten mit der Cloud nutzen	627
20.7.1 So funktioniert Azure File Sync	627
20.7.2 Azure File Sync einrichten	628
20.7.3 Azure-Dateifreigaben nutzen	628
20.8 Zusammenfassung	629
<b>Kapitel 21 Ressourcen-Manager für Dateiserver und DFS</b>	631
21.1 Kontingentverwaltung in Windows Server 2022	632
21.1.1 Kontingentverwaltung mit FSRM	632
21.1.2 Datenträgerkontingente für Laufwerke festlegen	636
21.2 Dateiprüfungsverwaltung nutzen	637
21.2.1 Erstellen einer Dateiprüfung	638
21.2.2 Dateiprüfungsausnahmen	639
21.2.3 Dateigruppen für die Dateiprüfung	640
21.3 Speicherberichteverwaltung in FSRM	640
21.4 Dateiklassifizierungsdienste einsetzen	641
21.4.1 Klassifizierungseigenschaften und Klassifizierungsregeln verstehen und einsetzen	642
21.4.2 Dateiverwaltungsaufgaben bei der Dateiklassifizierung einsetzen	643

21.5	So schützen Unternehmen ihre Dateiserver vor Ransomware .....	644
21.5.1	Allgemeine-Tipps für den Schutz vor Ransomware .....	644
21.5.2	Generelle Vorgehensweise beim Befall gegen Ransomware .....	644
21.5.3	Schattenkopien helfen bei Windows-Servern .....	645
21.5.4	Ressourcen-Manager für Dateiserver gegen Ransomware nutzen .....	645
21.6	Organisieren und Replizieren von Freigaben über DFS .....	646
21.6.1	Einführung und wichtige Informationen beim Einsatz von DFS .....	646
21.6.2	DFS-Namespaces und DFS-Replikation .....	648
21.6.3	Voraussetzungen für DFS .....	650
21.6.4	Installation und Einrichtung von DFS .....	650
21.6.5	Einrichtung eines DFS-Namespace .....	651
21.6.6	Einrichten der DFS-Replikation .....	653
21.7	Zusammenfassung .....	654
<b>Kapitel 22 BranchCache .....</b>		655
22.1	BranchCache im Überblick – Niederlassungen effizient anbinden .....	655
22.2	Gehosteter Cache (Hosted Cache) nutzen .....	657
22.3	Verteilter Cache (Distributed Cache) nutzen .....	660
22.4	BranchCache auf dem Hosted-Cache-Server konfigurieren .....	662
22.4.1	Feature für Hosted Cache installieren .....	662
22.4.2	Zertifikate auf dem Hosted-Cache-Server betreiben .....	663
22.4.3	Einstellungen auf dem Hosted-Cache-Server anpassen .....	663
22.4.4	Content-Server konfigurieren .....	664
22.5	BranchCache auf Clients konfigurieren .....	664
22.5.1	Clientkonfiguration mit Gruppenrichtlinien konfigurieren .....	665
22.5.2	Firewalleteinstellungen für BranchCache setzen .....	665
22.6	Leistungsüberwachung und BranchCache .....	666
22.7	Zusammenfassung .....	667
<b>Kapitel 23 Druckerserver betreiben .....</b>		669
23.1	PrintNightmare beachten .....	669
23.2	Drucken im Netzwerk und mit Smartphones oder Tablets .....	670
23.2.1	Drucker in Windows freigeben .....	671
23.2.2	Drucker über WLAN anbinden .....	672
23.2.3	Eigenen Netzwerkanschluss konfigurieren .....	673
23.2.4	Drucken mit iPhone und iPad – AirPrint .....	674
23.3	Freigegebene Drucker verwalten .....	674
23.3.1	Anpassen der Einstellungen von Druckern .....	674
23.3.2	Der Zugriff auf freigegebene Drucker .....	674
23.3.3	Eigenschaften von Druckern in der PowerShell ändern .....	675
23.3.4	Druckaufträge in der PowerShell erzeugen .....	676
23.3.5	Druckberechtigungen mit Skripts setzen – SetACL.exe .....	677
23.4	Verwaltung von Druckjobs .....	677
23.4.1	Druckverwaltungs-Konsole – Die Zentrale für Druckerserver .....	678
23.4.2	Erstellen von benutzerdefinierten Filteransichten .....	678
23.4.3	Exportieren und Importieren von Druckern .....	679
23.4.4	Drucker verwalten und über Gruppenrichtlinien verteilen lassen .....	679
23.5	Druckprobleme im Netzwerk lösen .....	680
23.5.1	Generelle Vorgehensweise beim Lösen von Druckproblemen .....	681
23.5.2	Druckjobs überprüfen und löschen .....	681
23.5.3	Problembehebung mit Assistenten durchführen .....	682

## Inhaltsverzeichnis

23.5.4	Druckeinstellungen zur Fehlerbehebung überprüfen .....	682
23.5.5	Berechtigungen und Sicherheitseinstellungen überprüfen .....	683
23.5.6	Drucker mit WMI ansprechen .....	683
23.6	Druckerserver mit Microsoft Universal Print in der Cloud betreiben .....	685
23.6.1	Lizenzierung und Einstieg in Universal Print .....	685
23.7	Zusammenfassung .....	687

## Teil VI Infrastrukturen mit Windows Server

<b>Kapitel 24</b>	<b>DHCP- und IPAM-Server einsetzen</b> .....	691
24.1	DHCP-Server einsetzen .....	691
24.1.1	Installation eines DHCP-Servers .....	691
24.1.2	Grundkonfiguration eines DHCP-Servers .....	692
24.1.3	DHCP-Server mit Tools testen und Fehler finden .....	699
24.1.4	DHCP-Verkehr mit Wireshark überprüfen .....	700
24.1.5	Core-Server – DHCP mit Netsh über die Eingabeaufforderung verwalten .....	701
24.1.6	Konfigurieren von DHCP mit derrichtlinienbasierten Zuweisung .....	702
24.1.7	MAC-Filterung für DHCP in Windows Server 2022 nutzen .....	704
24.2	Migration – Verschieben einer DHCP-Datenbank auf einen anderen Server .....	705
24.3	Ausfallsicherheit von DHCP-Servern .....	706
24.3.1	DHCP für Failover konfigurieren .....	706
24.3.2	Ausfallsicherheit mit 80/20-Regel .....	709
24.3.3	Bereichsgruppierung (Superscopes) .....	709
24.3.4	Ausfallsicherheit bei DHCP-Servern durch verschiedene Bereiche herstellen .....	710
24.3.5	Standby-Server mit manueller Umschaltung .....	711
24.4	IPAM im Praxiseinsatz .....	711
24.4.1	IPAM-Grundlagen .....	712
24.4.2	IPAM einrichten .....	713
24.4.3	Fehlerbehebung der Anbindung von IPAM-Clients .....	716
24.4.4	Infrastrukturüberwachung und -verwaltung .....	717
24.4.5	IP-Adressblöcke mit IPAM .....	718
24.5	Zusammenfassung .....	718
<b>Kapitel 25</b>	<b>DNS einsetzen und verwalten</b> .....	719
25.1	Erstellen von Zonen und Domänen .....	719
25.1.1	Erstellen von neuen Zonen .....	719
25.1.2	Erstellen von statischen Einträgen in der DNS-Datenbank .....	721
25.1.3	Einstellungen und Verwalten von Zonen .....	723
25.2	Verwalten der Eigenschaften eines DNS-Servers .....	728
25.2.1	Schnittstellen eines DNS-Servers verwalten .....	729
25.2.2	Erweiterte Einstellungen für einen DNS-Server .....	729
25.2.3	Zonendaten beim Start des DNS-Servers einlesen .....	730
25.2.4	Protokollierung für DNS konfigurieren .....	731
25.2.5	Ereignisprotokollierung konfigurieren .....	732
25.3	DNS-Weiterleitungen verwenden .....	732
25.4	Konfiguration sekundärer DNS-Server .....	733
25.5	DNS-Troubleshooting .....	734
25.5.1	Überprüfung und Fehlerbehebung der DNS-Einstellungen .....	734
25.5.2	Ipconfig für DNS-Diagnose verwenden .....	737
25.5.3	Domänencontroller kann nicht gefunden werden .....	738

25.5.4	Namensauflösung von Mitgliedsservern .....	738
25.5.5	Erweiterte Namensauflösung sicherstellen .....	739
25.5.6	Nslookup zur Auflösung von Internetdomänen verwenden .....	740
25.5.7	Mit Nslookup SRV-Records oder MX-Records anzeigen .....	740
25.5.8	Komplette Zonen mit Nslookup übertragen .....	740
25.5.9	Dnscmd zur Verwaltung eines DNS-Servers in der Eingabeaufforderung .....	741
25.6	DNSSEC – Sicherheit in DNS .....	744
25.6.1	DNSSEC verstehen .....	744
25.6.2	DNS sicher betreiben – DNSSEC und Co. in der Praxis .....	745
25.6.3	DNS-Abfragen mit Richtlinien steuern .....	749
25.6.4	Response Rate Limiting – Schutz vor Denial of Service .....	751
25.7	Zusammenfassung .....	752
<b>Kapitel 26 Windows Server Container, Docker und Hyper-V-Container</b> .....		753
26.1	Einstieg in Container und Docker .....	754
26.1.1	Container im Vergleich zu virtuellen Servern .....	754
26.1.2	Container-Feature installieren .....	755
26.1.3	Erste Schritte mit Docker in Windows Server 2022 .....	756
26.1.4	Hyper-V-Container-Host .....	758
26.1.5	Container im Windows Admin Center verwalten .....	759
26.2	Erweiterte Konfiguration von Containern .....	760
26.2.1	Neues Containerimage für Windows Server 2022 verfügbar .....	760
26.2.2	Container erstellen und Serverdienste verwalten .....	761
26.2.3	Container und eigene Images erstellen .....	762
26.2.4	Dockerfiles für eigene Images erstellen .....	762
26.2.5	Docker Push – Container in die Cloud laden .....	763
26.3	Hyper-V-Container in Windows Server 2022 .....	764
26.3.1	Einstieg in Hyper-V-Container .....	764
26.3.2	Hyper-V-Container erstellen und konfigurieren .....	765
26.3.3	Docker, Hyper-V-Container und VMs parallel einsetzen .....	766
26.3.4	Windows Server Container in der PowerShell verwalten .....	766
26.4	Windows-Subsystem für Linux in Windows Server 2022 und Windows 10/11 .....	767
26.4.1	Linux und Windows gemeinsam betreiben .....	767
26.4.2	Windows Subsystem for Linux installieren .....	768
26.4.3	Linux-Distributionen anzeigen und starten .....	769
26.5	Zusammenfassung .....	770
<b>Kapitel 27 Webserver – Internetinformationsdienste (IIS)</b> .....		771
27.1	Installation, Konfiguration und erste Schritte .....	772
27.1.1	Anzeigen der Websites in IIS .....	773
27.1.2	Hinzufügen und Verwalten von Websites .....	774
27.1.3	Starten und Beenden des Webservers .....	776
27.1.4	Systemdateien von IIS verstehen .....	776
27.1.5	Verwalten der Webanwendungen und virtuellen Ordner einer Website .....	778
27.1.6	Entwicklungstools im Internet Explorer und Microsoft Edge .....	779
27.2	Verwalten von Anwendungspools .....	779
27.2.1	Erstellen und Verwalten von Anwendungspools .....	780
27.2.2	Zurücksetzen von Arbeitsprozessen in Anwendungspools .....	781
27.3	Verwalten von Modulen in IIS 2022 .....	781
27.4	Delegierung der IIS-Verwaltung .....	782
27.4.1	Vorgehensweise bei der Delegierung von Berechtigungen .....	782

## Inhaltsverzeichnis

27.4.2 Verwalten von IIS-Manager-Benutzern .....	782
27.4.3 Berechtigungen der IIS-Manager-Benutzer verwalten .....	782
27.4.4 Verwalten der Delegierung .....	783
27.4.5 Aktivieren der Remoteverwaltung .....	784
27.5 Sicherheit in IIS 2022 konfigurieren .....	785
27.5.1 Konfiguration der anonymen Authentifizierung .....	785
27.5.2 Konfiguration der Standardauthentifizierung .....	786
27.5.3 Konfiguration der Windows-Authentifizierung .....	787
27.5.4 Einschränkungen für IP-Adressen und Domänen .....	787
27.5.5 Sicherheitseinstellungen von IIS anpassen .....	788
27.5.6 IP-Adressen, Domänen, SSL und URL Rewrite .....	789
27.5.7 IIS mit kostenlosen Tools absichern .....	790
27.5.8 Zed Attack Proxy Project (ZAP) und Deft-Linux – Webanwendungen testen .....	791
27.5.9 Freigegebene Konfiguration .....	791
27.6 Konfigurieren der Webseiten, Dokumente und HTTP-Verbindungen .....	792
27.6.1 Festlegen des Standarddokuments .....	792
27.6.2 Das Feature »Verzeichnis durchsuchen« aktivieren und verwalten .....	793
27.6.3 Konfigurieren der HTTP-Fehlermeldungen und -Umleitungen .....	794
27.7 IIS 2022 überwachen und Protokolldateien konfigurieren .....	796
27.7.1 Ablaufverfolgungsregeln für Anforderungsfehler .....	797
27.7.2 Allgemeine Protokollierung aktivieren und konfigurieren .....	797
27.7.3 Überprüfen der Arbeitsprozesse der Anwendungspools .....	799
27.8 Optimieren der Serverleistung .....	799
27.8.1 Komprimierung aktivieren .....	799
27.8.2 AusgabezwischenSpeicherung verwenden .....	800
27.9 FTP-Server betreiben .....	801
27.9.1 Konfiguration des FTP-Servers .....	802
27.9.2 Schritt für Schritt-Anleitung zum FTP-Server in IIS 2022 .....	802
27.10 Zusammenfassung .....	805
<b>Kapitel 28 Remotedesktopdienste – Anwendungen virtualisieren .....</b>	<b>807</b>
28.1 Neuerungen in RDS .....	807
28.1.1 Vergleich zu Windows Server 2016 .....	807
28.1.2 Server Based Personal Desktop – Private Server für Anwender .....	809
28.2 Einstieg in die Remotedesktopdienste .....	810
28.3 Installation eines Remotedesktopservers .....	811
28.3.1 Installation und Verteilen der notwendigen Rollendienste .....	811
28.3.2 Einrichten einer neuen Sitzungssammlung .....	814
28.3.3 RemoteApp – Anwendungen bereitstellen .....	815
28.3.4 Remotedesktoplizenzzierung .....	817
28.3.5 Remotedesktopsitzungen spiegeln .....	820
28.3.6 Nacharbeiten zur Installation .....	825
28.4 Drucken mit Remotedesktop-Sitzungshosts .....	827
28.4.1 Einstieg in das Drucken mit den Remotedesktopdiensten .....	827
28.4.2 Druckerprobleme auf Remotedesktop-Sitzungshosts lösen .....	828
28.4.3 Berechtigungs-Probleme auf Remotedesktop-Sitzungshosts lösen .....	829
28.5 Installation von Applikationen .....	830
28.6 Remotedesktop-Client .....	831
28.6.1 Befehlszeilenparameter für den Remotedesktop-Client .....	833
28.6.2 Umleitung von Digitalkameras und Medioplayer .....	833

28.7 Verwaltung eines Remotedesktop-Sitzungshosts .....	833
28.7.1 Remotedesktopdienste verwalten .....	835
28.7.2 Single Sign-On (SSO) für Remotedesktop-Sitzungshosts .....	836
28.7.3 Connection Broker an Microsoft Azure anbinden .....	837
28.8 RemoteApps verwalten .....	838
28.8.1 Konfiguration von Remotedesktopdienste-RemoteApp .....	839
28.8.2 Mit Windows 10/11 auf RemoteApps zugreifen .....	839
28.8.3 Remotedesktopdienste-Webzugriff .....	840
28.9 Remotedesktopgateway .....	841
28.9.1 Einrichtung und Konfiguration eines Remotedesktopgateways .....	843
28.9.2 Ressourcenautorisierungsrichtlinien erstellen und verwalten .....	843
28.10 Remotedesktop-Verbindungsbroker .....	845
28.11 Zertifikate installieren und einrichten .....	845
28.11.1 RDS-Zertifikate im Überblick .....	846
28.11.2 Zertifikate von den Active Directory-Zertifikatdiensten abrufen .....	846
28.11.3 Eigene Zertifikate-Vorlagen für die Anmeldung an RDS verwenden .....	848
28.12 Zusammenfassung .....	849

<b>Kapitel 29 Virtual Desktop Infrastructure – Arbeitsstationen virtualisieren .....</b>	<b>851</b>
29.1 Einstieg in VDI .....	851
29.2 Windows 10/11 als virtuellen Computer in einer VDI-Struktur einsetzen .....	852
29.2.1 Installieren des Remotedesktop-Sitzungshosts .....	852
29.2.2 VDI-Umgebung verwalten .....	853
29.2.3 Virtuelle Computer installieren und für VDI vorbereiten .....	853
29.2.4 System mit Sysprep vorbereiten .....	854
29.3 Konfiguration des virtuellen Desktop-Pools .....	855
29.3.1 Sammlung virtueller Pools im Server-Manager erstellen .....	855
29.3.2 Desktop testen und verwenden .....	856
29.3.3 Personalisierte virtuelle Rechner verwenden .....	857
29.3.4 Eigenes Hintergrundbild für gehostete Desktops aktivieren .....	857
29.4 Zusammenfassung .....	857

## Teil VII Sicherheit und Hochverfügbarkeit

<b>Kapitel 30 Active Directory-Zertifikatdienste .....</b>	<b>861</b>
30.1 Installation einer Zertifizierungsstelle .....	861
30.1.1 Serverrolle für Active Directory-Zertifikatdienste installieren .....	862
30.1.2 Zertifizierungsstelle einrichten .....	863
30.1.3 Eigenständige Zertifizierungsstellen .....	866
30.1.4 Installieren einer untergeordneten Zertifizierungsstelle .....	866
30.1.5 Migrieren des Active Directory-Zertifikatdienstes .....	866
30.1.6 Migration beginnen .....	867
30.1.7 Zielserver konfigurieren .....	867
30.2 Zuweisen und Installieren von Zertifikaten .....	868
30.2.1 Zertifikate mit Assistenten aufrufen .....	868
30.2.2 Zertifikate im IIS-Manager abrufen .....	869
30.2.3 Zertifikate über Webinterface ausstellen .....	871
30.2.4 Zertifikate mit Gruppenrichtlinien verteilen .....	871
30.3 Zertifizierungsstelle verwalten .....	872
30.3.1 SSL für Zertifikatdienste einrichten .....	872

## Inhaltsverzeichnis

30.3.2 Zertifikate von Stammzertifizierungsstellen verwalten .....	873
30.3.3 Die Zertifizierungsstellentypen und -Aufgaben .....	874
30.3.4 Verteilung der Zertifikateinstellungen über Gruppenrichtlinien .....	875
30.4 Sicherheit für Zertifizierungsstellen verwalten .....	875
30.4.1 Zertifizierungsstellenverwaltung delegieren .....	875
30.4.2 Sichern von Active Directory-Zertifikatdiensten .....	876
30.5 Zusammenfassung .....	876
<b>Kapitel 31 Firewall, Defender und IPsec im Netzwerk einsetzen .....</b>	<b>877</b>
31.1 Microsoft Defender Exploit Guard .....	877
31.2 Microsoft Defender für den Virenschutz nutzen .....	878
31.2.1 Microsoft Defender in der GUI und Befehlszeile steuern .....	879
31.2.2 Definitionsdateien automatisiert herunterladen und installieren .....	880
31.2.3 Microsoft Defender in der PowerShell verwalten .....	880
31.2.4 Microsoft Defender in den Einstellungen und Gruppenrichtlinien anpassen .....	881
31.2.5 Ausnahmen für Serverrollen verwalten – Hyper-V .....	883
31.2.6 Virensuche mit dem Sysinternals Process Explorer .....	886
31.3 Windows Defender Credential Guard und Hypervisor-Protected Code Integrity .....	888
31.3.1 Windows Defender Credential Guard aktivieren .....	888
31.3.2 Kernisolierung: Hypervisor-Protected Code Integrity .....	889
31.4 Windows-Firewall nutzen .....	889
31.4.1 Windows-Firewall in der PowerShell steuern .....	890
31.4.2 IPsec mit der Windows-Firewall nutzen .....	891
31.4.3 Firewallregeln für SQL Server steuern .....	894
31.5 Zusammenfassung .....	898
<b>Kapitel 32 Remotezugriff mit DirectAccess und Always On VPN .....</b>	<b>899</b>
32.1 Always On VPN nutzen .....	900
32.1.1 Vorteile von Always On VPN im Vergleich zu DirectAccess .....	900
32.1.2 Gruppenrichtlinien vor dem Einsatz konfigurieren .....	900
32.1.3 Zertifikatvorlagen für Always On VPN vorbereiten .....	901
32.1.4 Always On VPN installieren .....	901
32.2 Remotezugriff installieren und einrichten – Erste Schritte .....	902
32.2.1 Remotezugriff – Die Grundlagen .....	902
32.2.2 Vorbereiten der Installation von DirectAccess und Remotezugriff .....	903
32.2.3 Rollendienste installieren und Remotezugriff aktivieren .....	904
32.2.4 DirectAccess und VPN-Zugang einrichten .....	904
32.2.5 Aktualisieren von Clients mit der DirectAccess-Konfiguration .....	908
32.2.6 Überprüfen der Bereitstellung .....	910
32.3 Remotezugriff verwalten .....	911
32.4 VPN verwalten .....	912
32.4.1 Verwalten und Konfigurieren der RAS-Benutzer und RAS-Ports .....	912
32.5 HTTPS-VPN über Secure Socket Tunneling-Protokoll .....	914
32.5.1 Ablauf beim Verbinden über SSTP .....	915
32.5.2 Installation von SSTP .....	916
32.5.3 Fehlerbehebung bei SSTP-VPN .....	918
32.6 Exchange und Co. veröffentlichen – Anwendungsproxy einsetzen .....	919
32.6.1 Webanwendungsproxy installieren .....	919
32.6.2 Active Directory mit dem Webanwendungsproxy einrichten .....	920
32.6.3 Active Directory-Verbunddienste einrichten .....	921
32.7 Zusammenfassung .....	921

<b>Kapitel 33 Active Directory-Rechteverwaltungsdienste nutzen</b>	923
33.1 Active Directory-Rechteverwaltung im Überblick .....	923
33.1.1 AD RMS und dynamische Zugriffssteuerung .....	924
33.2 Rechteverwaltung installieren und einrichten .....	925
33.2.1 SQL-Server für AD RMS vorbereiten .....	925
33.2.2 Konfigurieren von AD RMS .....	928
33.2.3 AD RMS nach der Installation verwalten und überprüfen .....	931
33.3 Dynamische Zugriffssteuerung nutzen .....	933
33.4 Zusammenfassung .....	935
<b>Kapitel 34 Hochverfügbarkeit und Lastenausgleich</b>	937
34.1 Grundlagen zum Lastenausgleich .....	937
34.2 Notwendige Vorbereitungen für NLB-Cluster .....	938
34.3 Netzwerklastenausgleich installieren .....	939
34.4 NLB-Cluster erstellen .....	939
34.5 NLB versus DNS-Roundrobin .....	941
34.6 Storage Spaces Direct nutzen .....	943
34.6.1 Einstieg in Storage Spaces Direct .....	943
34.6.2 So funktioniert Storage Spaces Direct .....	944
34.6.3 Storage Spaces Direct in der Praxis .....	944
34.6.4 Ausfallsicherheit bei Storage Spaces Direct .....	949
34.6.5 Speicherpools in Storage Spaces Direct optimieren .....	951
34.7 Scale-Out File Server erstellen .....	951
34.7.1 Cluster sind auch in kleinen Netzwerken sinnvoll einsetzbar .....	952
34.7.2 Scale-Out File Server und Storage Spaces Direct .....	952
34.7.3 Scale-Out File Server im Cluster nutzen .....	954
34.7.4 Vorteile beim Einsatz eines Scale-Out File Servers: SMB-Version beachten .....	955
34.7.5 Dateiserver und das Cluster Shared Volume .....	956
34.8 Cluster Operating System Rolling Upgrade .....	957
34.8.1 So aktualisieren Sie einen Cluster zu Windows Server 2022 .....	957
34.8.2 Node Fairness – Lastenausgleich aktivieren .....	959
34.8.3 Startreihenfolge der VMs nach der Migration anpassen .....	960
34.8.4 Compute Resiliency – Ausfallsicherheit steuern .....	961
34.9 Cluster Aware Update nutzen und einrichten .....	961
34.9.1 Grundlagen für die Einführung von Cluster Aware Update .....	961
34.9.2 Firewalleinstellungen und mehr für CAU .....	963
34.9.3 CAU für den Cluster aktivieren .....	963
34.9.4 CAU in der PowerShell steuern .....	964
34.9.5 Fehlerbehebung der Einrichtung .....	964
34.9.6 Updates mit CAU planen .....	965
34.10 Cloud Witness mit Microsoft Azure .....	966
34.10.1 Cluster an Microsoft Azure anbinden .....	966
34.10.2 Zeugenserver überprüfen .....	967
34.11 Der Netzwerkcontroller im Überblick .....	968
34.12 Data Center Bridging (DCB) .....	970
34.13 Zusammenfassung .....	971
<b>Kapitel 35 Datensicherung und Wiederherstellung</b>	973
35.1 Grundlagen zur Datensicherung .....	973
35.2 Windows Server-Sicherung installieren und konfigurieren .....	974
35.2.1 Sicherung in der Eingabeaufforderung und PowerShell konfigurieren .....	976

## Inhaltsverzeichnis

35.2.2 Daten mit dem Sicherungsprogramm wiederherstellen .....	977
35.2.3 Kompletten Server mit dem Sicherungsprogramm wiederherstellen .....	979
35.3 Erweiterte Wiederherstellungsmöglichkeiten .....	980
35.3.1 Schrittaufzeichnung – Fehler in Windows nachvollziehen und beheben .....	981
35.3.2 Datensicherung über Ereignisanzeige starten .....	981
35.4 Windows-Abstürze analysieren und beheben .....	983
35.5 Microsoft Windows File Recovery Tool .....	987
35.5.1 WinFR in der Praxis .....	988
35.5.2 Alternativen für WinFR .....	990
35.6 Zusammenfassung .....	991
<b>Kapitel 36 Active Directory-Verbunddienste und Workplace Join .....</b>	<b>993</b>
36.1 Installieren und Einrichten der Active Directory-Verbunddienste .....	994
36.1.1 Einstieg in die Installation von ADFS .....	994
36.1.2 Vorbereitungen für die ADFS-Infrastruktur .....	995
36.1.3 SSL-Zertifikate als Vorlage in Active Directory-Zertifikatdiensten festlegen .....	995
36.1.4 ADFS als Serverrolle installieren .....	996
36.1.5 ADFS einrichten .....	997
36.1.6 Geräteregistrierung konfigurieren .....	998
36.1.7 Einrichten einer Beispiel-Webanwendung für ADFS .....	999
36.1.8 Vertrauensstellung zwischen Webanwendung und ADFS einrichten .....	1001
36.2 Fehlerbehebung und Überwachung bei einem ADFS-Server .....	1002
36.3 Single Sign-On mit ADFS – auch mit Microsoft 365/Office 365 .....	1003
36.4 Zusammenfassung .....	1004
<b>Kapitel 37 Updates in Microsoft-Netzwerken steuern mit WSUS und Azure .....</b>	<b>1005</b>
37.1 WSUS installieren .....	1005
37.1.1 WSUS nach der Installation einrichten .....	1006
37.1.2 WSUS-Grundeinrichtung über Gruppenrichtlinien .....	1008
37.1.3 Upstreamserver in WSUS nutzen .....	1008
37.1.4 SSL in WSUS nutzen .....	1009
37.2 Updates im Griff behalten und steuern .....	1010
37.2.1 Steuerung von Verteilungsringen .....	1012
37.2.2 Steuerung von Windows-10/11-Updates mit Gruppenrichtlinien .....	1013
37.2.3 Konfiguration der Übermittlungsoptimierung .....	1014
37.2.4 Neue Update-Funktionen in Windows 10/11 verstehen .....	1014
37.2.5 Windows-Updates in Windows 10/11 steuern .....	1015
37.2.6 Installation von Funktionsupdates steuern .....	1017
37.2.7 Windows 10/11 und WSUS .....	1018
37.2.8 Probleme bei der Installation von Updates beheben .....	1019
37.3 Patchverwaltung mit WSUS .....	1019
37.3.1 Clientcomputer über Gruppenrichtlinien anbinden .....	1020
37.3.2 Einstellungen für Windows 10/11 korrekt setzen .....	1023
37.3.3 Updates genehmigen und bereitstellen .....	1025
37.3.4 Berichte mit WSUS abrufen .....	1027
37.4 WSUS in Windows Server 2022 überwachen .....	1027
37.4.1 Überprüfung der Gruppenrichtlinien .....	1027
37.4.2 In der Befehlszeile nach Problemen suchen .....	1028
37.4.3 SSL-Port beachten .....	1028
37.4.4 Diagnostic Tool for the WSUS Agent .....	1029
37.4.5 WSUS mit der PowerShell verwalten .....	1029

37.5	Azure Update Management für das Patchmanagement nutzen .....	1031
37.5.1	Komponenten von Azure Update Management .....	1032
37.5.2	Azure Update Management in der Praxis .....	1033
37.5.3	Linux-Server automatisiert aktualisieren .....	1035
37.5.4	Angebundene Server im Azure-Portal verwalten .....	1035
37.5.5	Bereitstellen von Updates über Azure Update Management .....	1036
37.5.6	Computer aus der Azure-Updateverwaltung entfernen .....	1038
37.6	Zusammenfassung .....	1039
<b>Kapitel 38</b>	<b>Diagnose und Überwachung</b> .....	1041
38.1	Fehlerbehebung in Windows Server – Ereignisanzeige .....	1041
38.1.1	Ereignisanzeige nutzen .....	1041
38.1.2	Ereignisprotokolle im Netzwerk einsammeln .....	1044
38.2	Überwachung der Systemleistung .....	1050
38.2.1	Die Leistungsüberwachung .....	1052
38.2.2	Indikatorendaten in der Leistungsüberwachung beobachten .....	1054
38.2.3	Sammlungssätze nutzen .....	1055
38.2.4	Speicherengpässe beheben .....	1055
38.2.5	Prozessorauslastung messen und optimieren .....	1058
38.2.6	Der Task-Manager als Analysewerkzeug .....	1059
38.2.7	Laufwerke und Datenträger überwachen – Leistungsüberwachung und Zusatzttools .....	1061
38.3	Serverüberwachung mit dem Windows Admin Center .....	1062
38.3.1	Neuen Arbeitsbereich erstellen .....	1063
38.3.2	Workspace speichern, herunterladen und hochladen .....	1064
38.4	Aufgabenplanung – Windows automatisieren .....	1065
38.4.1	Aufgabenplanung verstehen .....	1066
38.4.2	Erstellen einer neuen Aufgabe .....	1068
38.5	Prozesse und Dienste überwachen .....	1070
38.5.1	Dienste in der PowerShell verwalten .....	1070
38.5.2	Dateisystem, Registry und Prozesse überwachen – Sysinternals Process Monitor .....	1073
38.5.3	Laufende Prozesse analysieren – Process Explorer .....	1077
38.5.4	Wichtige Informationen immer im Blick – BgInfo .....	1080
38.5.5	Systeminformationen in der Eingabeaufforderung anzeigen – PsInfo .....	1083
38.6	Zusammenfassung .....	1084

## Teil VIII Bereitstellung, Verwaltung, Cloudanbindung

<b>Kapitel 39</b>	<b>Windows-Bereitstellungsdienste</b> .....	1087
39.1	Windows Assessment and Deployment Kit (ADK) .....	1087
39.1.1	Das Windows-Imageformat .....	1088
39.1.2	Windows Systemabbild-Manager, Antwortdateien und Kataloge .....	1089
39.1.3	Windows Assessment and Deployment Kit installieren .....	1089
39.2	Automatisierte Installation von Windows 10/11 und Windows Server 2022 .....	1090
39.2.1	Windows System Image Manager nutzen .....	1090
39.2.2	Windows 10/11 und Windows Server 2022 aktivieren .....	1093
39.3	Grundlagen der Windows-Bereitstellungsdienste .....	1094
39.3.1	Verwalten von Abbildern in WDS .....	1094
39.3.2	So funktioniert die automatisierte Installation von Windows über WDS .....	1095

## Inhaltsverzeichnis

39.4	Installation der Windows-Bereitstellungsdienste .....	1096
39.4.1	Ersteinrichtung der Windows-Bereitstellungsdienste .....	1096
39.4.2	Multicast verwenden .....	1099
39.5	Verwalten und Installieren von Abbildern .....	1100
39.5.1	Startabbilder verwalten .....	1100
39.5.2	Installationsabbilder verwenden .....	1102
39.5.3	Suchabbilder verwenden .....	1103
39.5.4	Aufzeichnungsabbilder verwenden .....	1103
39.5.5	Automatische Namensgebung für Clients konfigurieren .....	1104
39.5.6	Berechtigungen für Abbilder verwalten .....	1105
39.5.7	Virtuelle Festplatten in WDS verwenden .....	1105
39.5.8	Treiberpakete in WDS verwenden .....	1106
39.6	Volumenaktivierungsdienste nutzen .....	1107
39.7	Zusammenfassung .....	1107
<b>Kapitel 40</b>	<b>Windows PowerShell</b> .....	<b>1109</b>
40.1	PowerShell 7 für Windows, macOS und Linux .....	1109
40.1.1	Kompatibilität der PowerShell 7 mit PowerShell 5.x .....	1110
40.1.2	PowerShell 7 installieren .....	1111
40.1.3	Pipelines mit der PowerShell 7 und weitere neue Funktionen .....	1111
40.2	Wissenswertes zur PowerShell in Windows Server 2022 .....	1112
40.2.1	Einstieg in die PowerShell und Eingabeaufforderung .....	1113
40.3	PowerShell und PowerShell ISE – Eine Einführung .....	1115
40.3.1	Mit der PowerShell ISE effizient arbeiten .....	1116
40.3.2	Einstieg in die PowerShell .....	1117
40.3.3	Die PowerShell über das Netzwerk nutzen .....	1117
40.4	Die grundsätzliche Funktionsweise der PowerShell .....	1119
40.4.1	Einstieg in die Befehle der PowerShell .....	1119
40.4.2	Patches und Datensicherungen verwalten .....	1120
40.4.3	Registry und Co. mit der PowerShell verwalten .....	1120
40.4.4	Die PowerShell-Laufwerke verwenden .....	1121
40.4.5	Skripts mit der PowerShell erstellen .....	1122
40.5	Mit PowerShell Desired State Configuration Windows-Server absichern .....	1124
40.5.1	MOF-Dateien für DSC erstellen und umsetzen .....	1125
40.5.2	MOF-Dateien erweitern .....	1126
40.6	Windows PowerShell zur Administration verwenden .....	1127
40.6.1	PowerShell Direct – Virtuelle Betriebssysteme steuern .....	1127
40.6.2	Software im Netzwerk verteilen .....	1128
40.6.3	Software mit Chocolatey installieren und aktuell halten .....	1129
40.6.4	Chocolatey installieren, aktualisieren und nutzen .....	1129
40.6.5	Software mit der ChocolateyGUI installieren .....	1130
40.6.6	Grundlagen zur Verwaltung von Servern mit der PowerShell .....	1130
40.6.7	Mit Variablen arbeiten .....	1131
40.6.8	Systemprozesse verwalten .....	1131
40.6.9	Dateien und Objekte kopieren, löschen und verwalten .....	1132
40.6.10	Dienste in der PowerShell und Befehlszeile steuern .....	1134
40.6.11	Aus der PowerShell E-Mails schreiben .....	1134
40.6.12	Windows-Firewall in der PowerShell steuern .....	1136
40.7	PowerShell Web Access .....	1138
40.7.1	Installieren von PowerShell Web Access .....	1139
40.7.2	Konfigurieren des Gateways für PowerShell Web Access .....	1139
40.7.3	Konfigurieren der Berechtigungen für PowerShell Web Access .....	1140

40.8	Eingabeaufforderung verwenden .....	1142
40.9	Batchdateien für Administratoren .....	1146
40.9.1	Grundlagen zu Batchdateien .....	1146
40.9.2	Netzwerkverwaltung in der Befehlszeile .....	1146
40.9.3	Sprungmarken und Warte-Befehle .....	1147
40.9.4	Wenn/Dann-Abfragen nutzen .....	1147
40.9.5	Informationen zum lokalen Server abrufen .....	1148
40.9.6	Schleifen und Variablen .....	1149
40.10	WMI-Abfragen nutzen .....	1150
40.11	Zusammenfassung .....	1152
<b>Index</b>	.....	<b>1153</b>



# Vorwort

Mit Windows Server 2022 stellt Microsoft die neue Version seines Server-Betriebssystems vor. In der neuen Version hat Microsoft Neuerungen im Bereich der Virtualisierung, Container und im Storage-Bereich integriert, aber auch neue Funktionen mit eingebunden.

Die Container-Technologie wurde verbessert, arbeitet mit Kubernetes zusammen und wurde noch enger mit dem Windows-System verknüpft.

In diesem Buch habe ich für Sie alle Neuerungen aufgenommen sowie deren praktische Umsetzung erläutert. Auch die Zusammenarbeit der neuen Funktionen mit bewährten Technologien von Windows Servern sind im Buch zu finden.

Freuen Sie sich auf Windows Server 2022 und die vielen Praxisworkshops und Anleitungen in diesem Buch. Ich habe viele Vorgehensweisen in der PowerShell erläutert und bin auch darauf eingegangen, wie Sie Windows Server umfassend mit der PowerShell und dem Windows Admin Center verwalten.

Ich hoffe, Sie haben beim Lesen so viel Spaß wie ich beim Schreiben.

Ihr Thomas Joos

