



Carlo Westbrook

Buch



Windows Server 2019

Der schnelle Einstieg

Erweiterte
Ausgabe

- > Einführung und Grundlagen
- > Neuerungen und Verbesserungen
- > Installation, Aktualisierung und Migration
- > Konfiguration, Anpassung und Verwaltung
- > Wartung, Systemüberwachung und Fehlerbehebung
- > Sichern und Wiederherstellen

Carlo Westbrook

Windows Server 2019

Der schnelle Einstieg

5. Ausgabe

CertPro® PRESS

an Imprint of CertPro® Limited

Bibliografische Informationen 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.

Die Informationen in diesem Produkt werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Herausgeber dankbar.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Die gewerbliche Nutzung der in diesem Produkt gezeigten Modelle und Arbeiten ist nicht zulässig.

Fast alle Hard- und Softwarebezeichnungen und weitere Stichworte und sonstige Angaben, die in diesem Buch verwendet werden, sind als eingetragene Marken geschützt. Da es nicht möglich ist, in alle Fällen zeitnah zu ermitteln, ob ein Markenschutz besteht, wird das ®-Symbol in diesem Buch nicht verwendet.

Kommentare und Fragen können Sie gerne an uns richten unter E-Mail: info@certpro-press.de

Print-Ausgabe ISBN 978-3-9447-4921-1

ebook-Ausgabe: ISBN 978-3-9447-4922-8

Copyright © 2019 by CertPro® Press-Verlag,
ein Imprint der CertPro® Limited, Elbinger Str. 23, D-55543 Bad Kreuznach/Germany.

Alle Rechte vorbehalten.

Einbandgestaltung: CertPro® Limited

Bilder und Grafiken: CertPro® Limited

Herstellung: CertPro® Limited

Druck und Verarbeitung: BoD GmbH, Hamburg

Printed in Germany

Auf einen Blick

Der Autor	20
Vorwort	21
1. Einführung in Windows Server 2019	23
2. Installation, Aktualisierung und Migration.....	47
3. Navigation und Verwaltung	91
4. Einführung in die Verwaltung mit Windows PowerShell	153
5. Bereitstellen und Verwalten von Rollen und Features.....	201
6. Windows Server 2019 im Netzwerk.....	233
7. Netzwerkinfrastrukturdienste in Windows Server 2019.....	257
8. Windows Server 2019 und die Active Directory-Domänendienste	325
9. Datenträger- und Speicherverwaltung.....	423
10. Konfiguration und Verwaltung der Datei- und Speicherdienste	461
11. Druck- und Dokumentdienste unter Windows Server 2019	509
12. Einführung in die Virtualisierung mit Hyper-V.....	525
13. Windows Server 2019 als Server Core und Nano-Server.....	579
14. Windows Subsystem for Linux (WSL) unter Windows Server 2019	607
15. Systemüberwachung und Fehlerbehebung	615
16. Sichern und Wiederherstellen	629
Stichwortverzeichnis.....	653

Website zum Buch

Liebe Leserin, lieber Leser,

zu diesem Buch bieten wir Ihnen zusätzliche Materialien, wie z. B. Zusatzdokumentation, eine Übersicht der im Buch enthaltenen Weblinks, sowie Beispieldateien, die Sie bei Bedarf gerne direkt aus unserer Verlagswebsite im Internet herunterladen können unter:

<https://www.CertPro-Press.de/9211.html>

Inhaltsverzeichnis

Auf einen Blick	3
Website zum Buch	4
Der Autor	20
Vorwort	21
Konventionen und Symbole	22
1. Einführung in Windows Server 2019	23
1.1 Windows Server 2019 und die Cloud	23
1.2 Verfügbare Editionen	25
1.3 Features und Einschränkungen der Essentials-Edition	26
1.4 Microsoft Hyper-V Server 2019	27
1.5 Virtualisierungsrechte	29
1.5.1 Erweiterbarkeit	29
1.6 Unterstützte Serverrollen und -funktionen	30
1.6.1 Unterstützte Serverrollen	30
1.6.2 Unterstützte Features (Funktionen)	31
1.7 Lizenzierung	34
1.7.1 Benötigte Serverlizenzen	34
1.7.2 Benötigte Clientzugriffslizenzen (CALs)	34
1.8 Neuerungen und Verbesserungen	35
1.8.1 Unterschiedliche „Channel“-Versionen	35
1.8.2 Erweiterte Sicherheit	36
1.8.3 (Langzeit-)Überwachung und Leistungsauswertung mit System Insights ...	36
1.8.4 Server Core App Compatibility (FOD)	36
1.8.5 Dateiserver-Migration mit den Storage Migration Service (SMS)	39
1.8.6 Grafische Verwaltung mithilfe des Windows Admin Center (WAC)	40
1.8.7 Windows Subsystem for Linux (WSL)	41
1.8.8 Erweiterte Linux-Unterstützung	45
1.8.9 Viele weitere Neuerungen und Verbesserungen	45

2. Installation, Aktualisierung und Migration.....	47
2.1 Systemanforderungen.....	48
2.2 Betriebssystemauswahl.....	49
2.3 Schritte zur Vorbereitung der Installation.....	50
2.3.1 Installation von einem USB-Stick vorbereiten.....	51
2.3.2 Digital signierte Treiber erforderlich	53
2.4 Auswahl der gewünschten Installationsoption.....	54
2.5 Installationsmethoden.....	55
2.6 Bereitstellungsschritte	55
2.6.1 Manuelle Installation	56
2.6.2 Unbeaufsichtigte Installation	63
2.7 Konfigurationsschritte nach der Installation	64
2.7.1 Systemeigenschaften im Server-Manager.....	64
2.7.2 Schritte zur Konfiguration der Systemeigenschaften	66
2.8 Aktivierung des Betriebssystems	66
2.8.1 Produktaktivierung oder „Volume Activation“	66
2.8.2 Volumenaktivierung	67
2.8.3 Aktivierung über Active Directory	68
2.8.4 (Einzel-)Produktaktivierung	69
2.9 Spätere Lizenzaktualisierung.....	72
2.10 Aktualisierung vorhandener Serversysteme.....	73
2.10.1 Unterstützte Aktualisierungspfade	73
2.10.2 Notwendige vorbereitende Schritte.....	74
2.10.3 Digital signierte Treiber erforderlich.....	75
2.10.4 Vorbereitung der Active Directory-Umgebung	75
2.10.5 Durchführung der Serveraktualisierung.....	78
2.10.6 Überprüfung der erfolgreichen Aktualisierung.....	85
2.11 Migration von Serverrollen und -funktionen.....	86
3. Navigation und Verwaltung.....	91
3.1 Das Startmenü.....	91

3.1.1 Anpassungsmöglichkeiten der Kacheloptik.....	92
3.1.2 Effektive Suche im Startmenü	93
3.2 Der Desktop und die Taskleiste	94
3.2.1 Verwaltungsprogramme im Kontextmenü	94
3.3 Navigation in Windows Server 2019.....	95
3.3.1 Navigationsschritte in Windows Server 2019.....	96
3.4 Verwaltung von Windows Server 2019.....	98
3.4.1 Der grafische Server-Manager	98
3.5 Remoteverwaltung von Servern	108
3.5.1 Remoteverwaltung mit dem Server-Manager.....	108
3.5.2 Remoteverwaltung von Nicht-Domänenmitgliedern	110
3.5.3 Exportieren von Server-Manager-Einstellungen auf andere Computer ...	112
3.5.4 Zugriff mittels Remotedesktop.....	113
3.5.5 Die Remoteserver-Verwaltungstools.....	115
3.6 Serververwaltung mit dem Windows Admin Center (WAC).....	123
3.6.1 Funktionsweise des Windows Admin Center (WAC).....	124
3.6.2 Mögliche Azure-Integration.....	125
3.6.3 Bereitstellung des Windows Admin Center (WAC).....	126
3.6.4 Voraussetzungen für die Verwendung des Windows Admin Center (WAC).....	128
3.6.5 Bereitstellungsoptionen für das WAC	128
3.6.6 Installation des Windows Admin Center (WAC)	130
3.6.7 Verbindung mit dem Windows Admin Center (WAC).....	135
3.6.8 Vorbereitung der Netzwerkinfrastruktur für die Verwaltung von Server- und Clientcomputersystemen mit dem Windows Admin Center (WAC).....	137
3.6.9 Verwaltung von Serversystemen und Clientcomputern mit dem Windows Admin Center (WAC).....	139
3.6.10 Notwendige Rechte zum Verwalten von Computersystemen mit dem Windows Admin Center (WAC).....	142
3.6.11 Schritte zum Hinzufügen von Computersystemen zum Windows Admin Center (WAC)	143
3.6.12 Werkzeuge des Windows Admin Center (WAC)	144

3.6.13 Entfernen von Computersystemen aus dem Windows Admin Center (WAC)	152
4. Einführung in die Verwaltung mit Windows PowerShell	153
4.1 Einsatzgebiete.....	154
4.2 Neuerungen und Verbesserungen.....	155
4.2.1 Module der Windows PowerShell 5.1	157
4.2.2 Verschiedene Windows PowerShell Editionen.....	160
4.3 Starten der Windows PowerShell.....	161
4.3.1 Starten der Windows PowerShell über das Startmenü.....	161
4.3.2 Über die Ausführung von Skriptdateien in Windows-Explorer.....	162
4.4 Die Oberfläche.....	163
4.5 Erste Schritte	163
4.5.1 Verwendbare Befehle.....	165
4.5.2 Die Befehlssyntax.....	166
4.5.3 Bekannte Befehle in der Windows PowerShell	167
4.5.4 „show-Command“	169
4.5.5 Dokumentation und Archivierung mit „Start-Transcript“	170
4.5.6 Sicherheit in der Windows PowerShell	171
4.5.7 Cmdlets und der Umgang mit Objekten	173
4.5.8 Die Provider der Windows PowerShell	176
4.5.9 Umgang mit Prozessen	179
4.5.10 Arbeiten mit Diensten	181
4.5.11 Arbeiten mit Active Directory-Objekten	183
4.6 Verwendung der Desired State Configuration	185
4.6.1 Windows PowerShell Desired State Configuration (DSC)-Cmdlets.....	187
4.6.2 Beispiel eines einfachen Konfigurationsscripts für DSC	187
4.6.3 Verwendung von Konfigurationsscripts mit DSC.....	188
4.7 Bereitstellung des Windows PowerShell-Webzugriffs.....	189
4.7.1 Anforderungen für Windows PowerShell Web Access	190
4.7.2 Anforderungen an die Browser	191

4.7.3 Schritt 1: Installieren von Windows PowerShell Web Access.....	191
4.7.4 Schritt 2: Konfigurieren des Windows PowerShell Web Access Gateway	192
4.7.5 Schritt 3: Konfigurieren von Autorisierungsregeln und Websicherheit	194
4.7.6 Sitzungsverwaltung.....	198
4.8 Weitere Informationen.....	199
5. Bereitstellen und Verwalten von Rollen und Features	201
5.1 Umfang der Rollen und Features	202
5.1.1 Enthaltene Rollen und Rollendienste.....	202
5.1.2 Unterstützte Features (Funktionen).....	203
5.2 Installation von Serverrollen, Rollendiensten und Features	206
5.2.1 Hinzufügen von Rollen und Features mit dem Server-Manager.....	207
5.2.2 Hinzufügen von Rollen und Features mit Windows PowerShell	209
5.2.3 Hinzufügen von Rollen und Features mit dem Windows Admin Center (WAC).....	210
5.3 Entfernen von Serverrollen, Rollendiensten und Features.....	211
5.3.1 Entfernen von Rollen und Features mit dem grafischen Server-Manager	212
5.3.2 Entfernen von Rollen und Features mit Windows PowerShell	214
5.3.3 Entfernen von Rollen und Features mit dem Windows Admin Center (WAC).....	215
5.4 Verwaltung von Rollen und Features mit DISM.exe	216
5.4.1 Anzeigen von Windows-Features	216
5.4.2 Online-Aktivieren oder -Deaktivieren von Windows-Features	219
5.4.3 Offline-Aktivieren oder -Deaktivieren von Windows-Features	220
5.5 Windows-Features bei Bedarf	222
5.5.1 Entfernen der Komponenten von Windows-Features.....	223
5.5.2 Wiederherstellen von zuvor entfernten Windows-Features.....	225
5.6 Überprüfung des Aufgabenstatus	228
5.6.1 Überprüfung des Aufgabenstatus in der Windows PowerShell.....	228
5.6.2 Überprüfung des Aufgabenstatus im Server-Manager.....	229
5.6.3 Überprüfung des Aufgabenstatus im Windows Admin Center	230
6. Windows Server 2019 im Netzwerk	233

6.1 Neuerungen und Verbesserungen	234
6.2 Das Netzwerk- und Freigabecenter	234
6.2.1 Anzeige der aktuellen Netzwerkverbindungen	236
6.2.2 IPv4-Konfiguration	237
6.2.3 Netzwerkprofile und die Freigabe des öffentlichen Ordners	237
6.3 IPv6-Unterstützung	240
6.3.1 Zuweisung von IPv6-Adressen	241
6.3.2 Deaktivieren von IPv6	242
6.4 NIC-Teaming.....	244
6.4.1 Unterstützte Modi	245
6.4.2 Konfigurationsanforderungen für das NIC-Teaming.....	246
6.4.3 Konfiguration von NIC-Teaming.....	246
6.5 Datensicherheit durch die SMB-Verschlüsselung	248
6.5.1 Aktivierung der SMB-Verschlüsselung.....	249
6.5.2 Abwärtskompatibilität.....	252
6.6 Namensauflösung in Windows-Netzwerken.....	254
7. Netzwerkinfrastrukturdienste in Windows Server 2019	257
7.1 Adressverwaltung mittels DHCP	258
7.1.1 Neuerungen und Verbesserungen.....	260
7.1.2 Installation von DHCP.....	261
7.1.3 Autorisierung des DHCP-Dienstes.....	264
7.1.4 Verwaltung von DHCP	265
7.1.5 Konfiguration von DHCP-Clients	268
7.1.6 Weitere Features in DHCP	270
7.1.7 Entfernen des DHCP-Dienstes	274
7.2 Namensauflösung mit DNS.....	275
7.2.1 Neuerungen und Verbesserungen in DNS.....	276
7.2.2 Installation der DNS-Serverrolle	277
7.2.3 DNS-Namenszonen	279
7.2.4 Standardzonen	281

7.2.5 Erstellen von primären DNS-Namenszonen	281
7.2.6 Erstellen von sekundären DNS-Namenszonen	283
7.2.7 Active Directory-integrierte Zonen	285
7.2.8 Einrichten und Verwalten von Reverse-Lookupzonen	288
7.2.9 Zonenübertragung	290
7.2.10 Speicherung von DNS-Namenszonen in Anwendungsverzeichnispartitionen	295
7.2.11 Verwalten von DNS-Einträgen	295
7.2.12 DNSUpdateProxy	297
7.2.13 Änderungs- und Aufräumprozess	298
7.2.14 Manuelles Löschen von DNS-Einträgen	300
7.2.15 Bedingte Weiterleitungen	301
7.2.16 Starten und Beenden des DNS-Dienstes	302
7.2.17 Entfernen von DNS-Namenszonen	302
7.2.18 Entfernen des DNS-Dienstes	303
7.3 Zentrale IP-Adressverwaltung mittels IPAM	304
7.3.1 Neuerungen und Verbesserungen in IPAM	305
7.3.2 IPAM-Architektur	306
7.3.3 IPAM-Sicherheitsgruppen	307
7.3.4 IPAM-Aufgaben und -Standardintervalle	307
7.3.5 IPAM-Anforderungen	308
7.3.6 Bereitstellung und Konfiguration von IPAM	309
7.3.7 Anpassen der Ermittlungsaufgaben	321
7.3.8 Endgültiges Löschen von Nutzungsdaten	322
7.3.9 Entfernen von IPAM	323
8. Windows Server 2019 und die Active Directory- Domänendienste .325	
8.1 Neuerungen und Verbesserungen	326
8.1.1 Neuerungen und Verbesserung noch aus Windows Server 2016	326
8.1.2 Neuerungen und Verbesserungen noch aus Windows Server 2012 (R2)	327
8.2 Installieren der Active Directory-Domänendienste (AD DS)	331

8.2.1 Installationsarten	332
8.2.2 Vorbereitende Schritte zur Installation	332
8.2.3 Installation der Active Directory-Domänendienste	332
8.2.4 Überprüfung der erfolgreichen Installation	344
8.3 Schreibgeschützte Domänencontroller (RODC)	344
8.3.1 Vorteile beim Einsatz von schreibgeschützten Domänencontrollern	346
8.3.2 Einschränkungen beim Einsatz von RODCs	346
8.3.3 Platzierung von RODCs	347
8.3.4 Überprüfung der Gesamtstrukturfunktionsebene	348
8.3.5 Aktualisieren der Berechtigungen für DNS- Anwendungsverzeichnispartitionen	349
8.3.6 Bereitstellung eines schreibbaren Domänencontrollers unter Windows Server 2019	350
8.3.7 Delegierung der Installation von schreibgeschützten Domänencontrollern	357
8.3.8 Durchführung der delegierten Installation des schreibgeschützten Domänencontrollers	359
8.3.9 Verwaltung von schreibgeschützten Domänencontrollern	363
8.3.10 Konfigurieren der Kennwortreplikationsrichtlinie für einen RODC	367
8.3.11 Anzeige der auf einem RODC zwischengespeicherten Anmeldeinformationen	368
8.3.12 Überprüfung der für einen RODC authentifizierten Konten	369
8.3.13 Auffüllen des Kennwortcache für RODCs	369
8.3.14 Überprüfen den Kennwortzwischenpeicherung für einzelne Benutzer	371
8.3.15 Zurücksetzen der zwischengespeicherten Kennwörter	371
8.4 Verwalten der Active Directory-Domänendienste (AD DS)	373
8.4.1 Verwalten der Betriebsmasterrollen (FSMO)	373
8.4.2 Verschieben von Betriebsmasterrollen	378
8.4.3 Übertragen der Betriebsmasterrollen	384
8.4.4 Der globale Katalog (GC)	388
8.5 Erstellen und Verwalten von Active Directory-Objekten	390
8.5.1 Planen und Erstellen von Organisationseinheiten	390

8.5.2 Erstellen und Verwalten von Benutzerobjekten.....	393
8.5.3 Erstellen und Verwalten von Gruppenobjekten.....	395
8.6 Der Active Directory-Papierkorb	406
8.6.1 Aktivierung des Active Directory-Papierkorbs	407
8.6.2 Anpassung des Aufbewahrungszeitraums gelöschter Objekte	409
8.6.3 Anzeigen und Wiederherstellen gelöschter Active Directory-Objekte	410
8.7 Gruppenrichtlinien	411
8.7.1 Gruppenrichtlinienaktualisierung - auch grafisch möglich	412
8.8 Abgestimmte Kennwortrichtlinien.....	415
8.8.1 Funktionsweise	416
8.8.2 Konfigurierbare Werte	416
8.8.3 Auswertelogik.....	417
8.8.4 Schritte zum Erstellen abgestimmter Kennwortrichtlinien	418
8.8.5 Anzeigen der auf einen Benutzer angewandten abgestimmten Kennwortrichtlinien	420
9. Datenträger- und Speicherverwaltung	423
9.1 Neuerungen und Verbesserungen	424
9.1.1 Neuerungen und Verbesserungen unter Windows Server 2019	424
9.1.2 Neuerungen und Verbesserungen noch unter Windows Server 2016.....	428
9.2 Bereits in Windows Server 2012 (R2) enthaltene Neuerungen und Verbesserungen.....	432
9.2.1 Alternatives Dateisystem: ReFS.....	432
9.2.2 Speicherpools und Storage Spaces.....	432
9.3 Verwendbare Datenträgertypen.....	433
9.4 Unterstützte Software-RAID-Datenträger unter Windows Server 2019	433
9.5 Bereitstellen von Speicherpools	434
9.5.1 Verwaltung von Datenträgern, Speicherpools und Volumes	434
9.6 iSCSI-Zielserver (iSCSI Target).....	442
9.6.1 Bereitstellen eines iSCSI-Target (iSCSI-Zielservers)	443
9.6.2 Verwendung von iSCSI-Targets.....	449

9.7 Datendeduplizierung	453
9.7.1 Einsparung von Speicherplatz.....	453
9.7.2 Voraussetzungen	454
9.7.3 Installation der Datendeduplizierung	455
9.7.4 Konfigurieren der Datendeduplizierung	456
9.7.5 Auswertung des Einsparpotentials.....	458
9.8 Schattenkopien	458
10. Konfiguration und Verwaltung der Datei- und Speicherdienste ..	461
10.1 Neuerungen und Verbesserungen.....	461
10.1.1 Neuerungen und Verbesserungen rund um die Datei- und Speicherdienste unter Windows Server 2019.....	462
10.1.2 Neuerungen und Verbesserungen noch unter Windows Server 2016....	462
10.2 Unterstützung für SMB 3.1.1	463
10.2.1 Reaktivierung von SMB 1.0 - möglich, jedoch eigentlich nicht erwünscht	464
10.3 Rollendienste für Datei- und Speicherdienste	467
10.3.1 Installation der Rollendienste der Datei- und Speicherdienste	469
10.4 Verwaltung von Dateifreigaben.....	470
10.4.1 Einrichten einer neuen Dateifreigabe	471
10.4.2 Bedingung für den Zugriff auf Dateifreigaben.....	476
10.5 Ressourcen-Manager für Dateiserver	478
10.5.1 Installation des Ressourcen-Manager für Dateiserver	478
10.5.2 Kontingentverwaltung.....	480
10.5.3 Dateiprüfungsverwaltung	482
10.5.4 Schutzmöglichkeit gegen (bekannte) Ransomware-Angriffe	484
10.5.5 Speicherberichterwaltung	486
10.5.6 Klassifizierungsverwaltung und Dateiverwaltungsaufgaben.....	487
10.6 Windows PowerShell-Cmdlets für die Dateiverwaltung.....	488
10.7 Befehlszeilentools für die Dateiverwaltung.....	489
10.8 Berechtigungen für Dateien und Ordner	490
10.8.1 Datei- und Ordner-Berechtigungen.....	490

10.8.2 Berechtigungen für freigegebene Ordner.....	494
10.8.3 Kombination von Datei- und Ordner-Berechtigungen und Freigabeberechtigungen	494
10.9 Migration von Dateiservern mithilfe der Speichermigrationsdienste	495
10.9.1 Neuerungen in der Version 1903.....	497
10.9.2 Übernahme der Identität des bisherigen Dateiservers	497
10.9.3 Verwaltung der Migration im Windows Admin Center (WAC)	497
10.9.4 Erforderliche Computersysteme.....	498
10.9.5 Speichermigration - Voraussetzungen und Einschränkungen.....	498
10.9.6 Anforderungen an den Quellserver	500
10.9.7 Anforderungen an den Zielservers.....	500
10.9.8 Speicherung der Migrationsaufträge	500
10.9.9 Speichermigration - in drei Schritten	501
10.9.10 Beispiel für die Migration eines Dateiservers mithilfe der Speichermigrationsdienste	501
11. Druck- und Dokumentdienste unter Windows Server 2019	509
11.1 Rollendienste der Druck- und Dokumentdienste	509
11.2 Installation der Druck- und Dokumentdienste	511
11.3 Die Druckverwaltung	512
11.3.1 Windows PowerShell-Cmdlets für die Druckverwaltung	513
11.3.2 Die Verwaltungskonsole Druckverwaltung	514
11.3.3 Drucker installieren	514
11.4 Treiber installieren.....	515
11.5 Druckserver konfigurieren.....	517
11.6 Konfiguration exportieren oder importieren	518
11.7 Drucker im Netzwerk bereitstellen	519
11.7.1 Drucker im Verzeichnis veröffentlichen.....	520
11.7.2 Drucker mithilfe von Gruppenrichtlinien bereitstellen	521
11.7.3 Direktdruck in Filialen aktivieren.....	523
12. Einführung in die Virtualisierung mit Hyper-V	525

12.1 Neuerungen und Verbesserungen	526
12.1.1 Neuerungen und Verbesserungen in Hyper-V unter Windows Server 2019.....	527
12.1.2 Neuerungen und Verbesserungen in Hyper-V unter Windows Server 2016.....	528
12.1.2 Neuerungen und Verbesserungen in Hyper-V noch unter Windows Server 2012 R2.....	531
12.2 Unterstützte Gast-Betriebssysteme	532
12.3 Limits für virtuelle Computer	533
12.4 Serverseitige Hardware-Unterstützung	535
12.5 Integrationsdienste unter Hyper-V.....	536
12.6 Voraussetzungen	536
12.7 Installation von Hyper-V als Serverrolle	538
12.8 Konfiguration von Hyper-V	539
12.8.1 Grundeinstellungen.....	540
12.8.2 Netzwerkeinstellungen	540
12.8.3 Erstellen neuer virtueller Computer	542
12.8.4 Generation 1 und 2 - der Unterschied	543
12.8.5 Konfigurieren virtueller Computer.....	546
12.9 Exportieren und Importieren von virtuellen Computern.....	548
12.9.1 Exportieren von virtuellen Computern	548
12.9.2 Importieren von virtuellen Computern.....	548
12.10 Versionsaktualisierung von virtuellen Computern	550
12.10.1 Unterstützung der VM-Konfigurationsversionen durch Hyper-V	550
12.10.2 Gründe für die Versionsaktualisierung von virtuellen Computersystemen.....	551
12.10.3 Schritte zum Anzeigen der jeweiligen VM-Konfigurationsversion	552
12.10.4 Schritte zur Aktualisierung der VM-Konfigurationsversion.....	553
12.11 Erstellen und Verwalten von Prüfpunkten (ehemals Snapshots).....	554
12.11.1 Produktionsprüfpunkte.....	554
12.11.2 Erstellen von Prüfpunkten.....	555
12.11.3 Anwenden von Prüfpunkten.....	556

12.12	Geschachtelte Virtualisierung (Nested Virtualization)	557
12.12.1	Voraussetzungen für die geschachtelte Virtualisierung.....	558
12.12.2	Bereitstellungsschritte für die geschachtelte Virtualisierung	559
12.13	Konfigurieren und Verwenden der Live-Migration.....	560
12.13.1	Voraussetzungen.....	561
12.13.2	Konfigurationsschritte	561
12.13.3	Verschieben von aktiven virtuellen Computern mittels Live-Migration.....	564
12.14	Replikation von virtuellen Maschinen	565
12.14.1	Aktivieren des Replikatervers.....	566
12.14.2	Aktivieren von Firewall-Regeln	566
12.14.3	Aktivieren von virtuellen Maschinen für Hyper-V-Replica.....	568
12.15	Verwaltung von VMs mit PowerShell Direct.....	570
12.15.1	Voraussetzungen für PowerShell Direct.....	571
12.15.2	Verwaltung von VMs mithilfe von PowerShell Direct	571
12.16	Verwalten von VMs mit dem Windows Admin Center (WAC).....	573
12.16.1	Ausführbare Verwaltungsaufgaben rund um Hyper-V im Windows Admin Center	574
12.16.2	Beispiele zur Verwendung des Windows Admin Center zur Verwaltung virtueller Computer	574
13.	Windows Server 2019 als Server Core und Nano Server	579
13.1	Windows Server 2019 als Server Core-Installation.....	581
13.1.1	Vorteile beim Einsatz als Server Core.....	581
13.1.2	Minimale Anzahl grafischer Tools.....	582
13.1.3	Neuerungen.....	583
13.1.4	Installation als Server Core.....	584
13.1.5	Erstkonfiguration	588
13.1.6	Hinzufügen von Serverrollen, Rollendiensten und Funktionen	595
13.1.7	Verwaltung des Server Core als DNS-Server	597
13.1.8	Server Core App Compatibility Feature on Demand (FOD)	598
13.2	Nano-Server mit Windows Server 2019 bereitstellen.....	604

13.2.1 Vorteile von Windows Server 2019 als Nano-Server.....	604
13.2.2 Wichtige Anpassungen in Nano-Server.....	604
13.2.3 Bereitstellen von Nano-Server.....	605
14. Windows Subsystem for Linux unter Windows Server 2019.....	607
14.1 Installation des Windows Subsystem for Linux (WSL).....	607
14.1.1 Aktivierung des WSL mit dem grafischen Server-Manager.....	608
14.1.2 Aktivierung des WSL mithilfe der Windows PowerShell.....	609
14.2 Verfügbare Linux-Distributionen für WSL.....	610
14.3 Manueller Download der Linux-Distributionen	611
14.4 Installation von Linux-Distributionen für das WSL	611
14.4.1 Installation von Linux mithilfe der grafischen Benutzeroberfläche	612
14.4.2 Installation von Linux mithilfe der Windows PowerShell.....	613
14.5 Ausführen der Linux-Distribution im WSL	613
14.6 Erweiterte Linux-Unterstützung	614
15. Systemüberwachung und Fehlerbehebung	615
15.1 Enthaltene Tools & Programme	616
15.1.1 Leistungsüberwachung	616
15.2 Ereignisanzeige und -überwachung.....	618
15.2.1 Abonnements.....	620
15.3 Sicherheit und Wartung	620
15.4 Zuverlässigkeitsüberwachung.....	622
15.5 Problembehandlung.....	623
15.6 Weitere Tools und Programme.....	625
15.7 Systemdatenanalyse mit „System Insights“	626
16. Sichern und Wiederherstellen	629
16.1 Neuerungen und Verbesserungen.....	630
16.1.1 Neuerungen und Verbesserungen noch unter Windows Server 2012 R2	631
16.2 Sicherungstools.....	631
16.3 Installation der Windows Server-Sicherung.....	632

16.4 Datensicherung.....	634
16.4.1 Durchführung einer manuellen Sicherung.....	634
16.4.2 Konfiguration einer automatischen Sicherungen.....	638
16.4.3 Sicherung mit Wbadmin.exe	641
16.5 Online-Sicherung	641
16.6 Wiederherstellen von Dateien und Ordnern.....	643
16.6.1 Wiederherstellen mithilfe der Windows Server-Sicherung	643
16.6.2 Wiederherstellung mit Wbadmin.exe	645
16.7 Vollständige Wiederherstellung eines Serversystems aus einer Datensicherung.....	646
Stichwortverzeichnis.....	653

Der Autor

Carlo Westbrook ist seit weit über 30 Jahren u. a. als IT-Trainer, Systemingenieur, Senior Enterprise Consultant, Infrastrukturarchitekt sowie als Learning Consultant und Kursdesigner für technische Kurse & Workshops tätig. Als Fachautor publizierte er neben einer Vielzahl an Fachbüchern, sowie mittlerweile rund 140 verschiedenen, technischen Kurs- und Workshop-Unterlagen für Teilnehmer und Trainer bereits auch vielzählige Fachbeiträge bei verschiedenen Verlagen, wie beispielsweise Addison-Wesley, CertPro-PRESS oder auch dem WEKA Media-Verlag.



Zu seinen Schwerpunkten zählen u. a. die Windows-Betriebssysteme, Active Directory, Windows PowerShell, Microsoft Exchange Server, Microsoft SharePoint Server, Microsoft Zertifikatdienste (PKI), die Microsoft System Center-, sowie Cloud- und Virtualisierungstechnologien und IT-Sicherheit. Neben dem Studium der Informatik hat er zwischenzeitlich auch eine Vielzahl an Herstellerzertifizierungen u.a. zum MCSA-Security, MCSE-Security, MCLC, MCTS, MCITP, zum Microsoft Certified Specialist sowie zum Microsoft Certified Solutions Expert (MCSE) erworben. Sein hohes Fachwissen setzt er im Rahmen unterschiedlichster, oft länderübergreifender IT-Projekte, wie zum Beispiel im Active Directory-Infrastruktur-(Re-)Design, verschiedenster Betriebssystem-Rollout-Projekte mit dem Microsoft System Center Configuration Manager (SCCM), Planung und Aufbau von Zertifikatdienstinfrastrukturen (PKI), sowie beispielsweise - als ein von Mile 2 Security/USA zertifizierter Penetration Testing Specialist (CPTS) - auch zur Absicherung und Härtung vorhandener IT-Infrastrukturen für Unternehmen, Institutionen und Behörden kompetent ein.

Seit nunmehr über 22 Jahren als durchgehend zugelassener Microsoft Certified Trainer (MCT) vermittelt er die Inhalte der originalen, technischen und auch planungs-technischen Kurse des Microsoft Official Curriculum (MOC). Er bereitete dabei bereits viele Hunderte seiner Teilnehmer auf die Teilnahme an den vielzähligen, weltweit anerkannten Herstellerprüfungen von Microsoft, Mile2 und beispielsweise auch CompTIA vor.

Vorwort

Mit Windows Server 2019 setzt Microsoft den Trend, hochmoderne Serverbetriebssysteme zu veröffentlichen, weiter fort. Die in der neuesten Version enthaltenen Rollen und Funktionen wurden gegenüber den Vorversionen teilweise verbessert, und um einige, für die tägliche Praxis sicher interessanten Dienste und Funktionen erweitert. Die aktuelle Entwicklung in Richtung des „Cloud Computing“ setzt Microsoft mit Windows Server 2019 ebenso weiter fort. Das neue Betriebssystem lässt sich problemlos in Private, Public oder auch Hybrid-Cloud-Umgebungen betreiben. Die Anbindung des neuen Serverbetriebssystems an die Microsoft-Azure-Cloud lässt sich bei Bedarf mit einfachen Schritten realisieren. Als „Bindeglied“ beweist sich dabei auch das - optional verfügbare - Windows Admin Center (WAC), was die zentrale Verwaltung selbst hybrider Serverinfrastrukturen und sogar Clientcomputer in einer einzigen Konsole ermöglicht. Da der neue Server seit seiner Veröffentlichung nunmehr weitgehend von seinen ersten „Kinderkrankheiten“ befreit wurde, ist es an der Zeit, sich den in Windows Server 2019 enthaltenen Umfang an Rollen und Features - inklusive aller darin eingearbeiteten Neuerungen und Verbesserungen - genauer anzuschauen.

Dieses Buch bietet Ihnen den schnellen und praktischen Einstieg in die Installation, Konfiguration, Verwaltung und auch die Wartung von Windows Server 2019. Neben den grundlegenden Informationen zu den im neuen Betriebssystem enthaltenen Rollen und Features (Funktionen) enthält dieses auch einen Überblick über die für die Praxis oft relevanten Neuerungen und Verbesserungen - und das im direkten Vergleich nicht nur zu Windows Server 2016, sondern teils auch gegenüber Windows Server 2012 R2 bzw. Windows Server 2012.

Das Buch richtet sich sowohl an Einsteiger mit grundlegenden Vorkenntnissen in der Bedienung und Konfiguration von Windows-Betriebssystemen, als auch an fortgeschrittene Netzwerk- und Systemadministratoren. Unterstützend findet man in dem Buch neben einer Vielzahl an grafischen Darstellungen referenzierend auch viele der im Internet verfügbaren Quellen, in denen man das auf den nachfolgenden Seiten bereits dokumentierte Wissen stets aktualisieren und erweitern kann. Ein Buch ganz nach dem Motto: **Aus der Praxis - für die Praxis!**

An dieser Stelle möchte ich mich bei meiner Familie für die Unterstützung während der Zeit der Erstellung dieses Buches bedanken.

Natürlich möchte ich mich auch bei Ihnen, liebe Leser, für den Kauf dieses Buches bedanken und wünsche Ihnen nun eine interessante Zeit beim Lesen - mit hoffentlich vielen Anregungen für Ihre tägliche Praxis im Umgang mit dem neuen Windows-Serverbetriebssystem.

Ihr

Carlo Westbrook

Konventionen und Symbole

Um bestimmten Textpassagen dieses Buches etwas hervorzuheben, wurden die folgenden typografischen Konventionen und Symbole verwendet:

Konvention/Symbol	Bedeutung
Befehl	Stellt die Befehlssyntax oder auch Befehlsausführung von Kommandozeilen- oder Windows PowerShell-Befehlen dar.
Weiter	Kennzeichnet die Ausführung einer bestimmten Programmfunktion, beispielsweise den Mausklick auf eine Schaltfläche.
HINWEIS ➞	Weist auf einen allgemeinen Hinweis zu bestimmten Themenbereichen hin.
WICHTIG! ➞	Gibt einen Hinweis auf wichtige Funktionen oder auch Situationen, die unbedingt beachtet werden sollten.
VORSICHT! ➞	Kennzeichnet Informationen oder auch Situationen, die ein Risiko oder eine Bedrohung darstellen können.
PRAXISTIPP! ➞	Kennzeichnet Tipps für die praktische Anwendung bzw. Umsetzung.
INTERNET ➞	Weist auf weitere Informationsquellen zu bestimmten Themenbereichen im Internet hin.



KAPITEL 1

Einführung in Windows Server 2019

Der neue Windows Server 2019 stellt aktuell die modernste und auch attraktivste Server-Betriebssystemplattform von Microsoft dar. Im Vergleich zur direkten Vorgängerversion, dem Windows Server 2016, enthält der neue Server durch die darin eingearbeiteten Neuerungen und Verbesserungen wiederum einige Vorteile für den unternehmensweiten Einsatz. Bevor man jedoch über die Einführung des neuen Serverbetriebssystems oder über die Aktualisierung vorhandener Serversysteme nachdenkt, sollte man sich zunächst einen Überblick über die verfügbaren Editionen sowie die damit verbundenen Einsatz- und Lizenzierungsmöglichkeiten zum neuen Windows Server 2019 verschaffen.

Modernstes Server-Betriebssystem mit vielen Neuerungen und Verbesserungen

1.1 Windows Server 2019 und die Cloud

Microsoft hat sich auch bei der Entwicklung des neuesten Serverbetriebssystems an dem seit Jahren bereits anhaltenden, sowie in der Praxis bereits fest etablierten Trend zum *Cloud Computing* orientiert. Deutlich wird dies auch, wenn man sich die in den Standard- und Datacenter-Editionen von Windows Server 2019 enthaltenen Virtualisierungsrechte und -features anschaut. Die Standard Edition von Windows Server 2019 ist, wie bereits ihr direkter Vorgänger, mit der Unterstützung von 2 virtuellen Instanzen eher für den Einstieg in das Cloud Computing konzipiert, wogegen die Datacenter Edition von Windows Server 2019 durch die Verwendung von unbegrenzten Instanzen klar auf stark virtualisierte Serverlandschaften im Umfeld von Private oder auch Hybrid

Virtualisierungsrechte als grundlegendes Unterscheidungsmerkmal

Cloud-Umgebungen zielt. Dies wird durch die neu enthaltene, automatische Aktivierung virtueller Server durch den Einsatz in Hyper-V unter Windows Server 2019 nochmals deutlich.

Die Virtualisierung von Computersystemen kommt insbesondere auch in VDI-Umgebungen (*Virtual Desktop Infrastructure*) zum Einsatz, in denen man Windows-Clientbetriebssysteme als virtuelle Computer auf einem Serversystem im Rechenzentrum bereitstellt. Der Zugriff auf die in einer VDI-Umgebung zentral verwaltbaren, virtuellen Computer kann dabei beispielsweise von einem Thin-Client, einem anderen Computersystem oder bei Bedarf sogar über einen Webbrowser erfolgen. Zur Realisierung solcher Szenarien empfiehlt sich der Einsatz von Windows Server 2019 als Virtualisierungsplattform auf der Basis der Hyper-V-Serverrolle, die in den späteren Kapiteln dieses Buches noch detailliert vorgestellt wird.

Viele, für die tägliche Praxis wichtige Neuerungen finden sich in Hyper-V

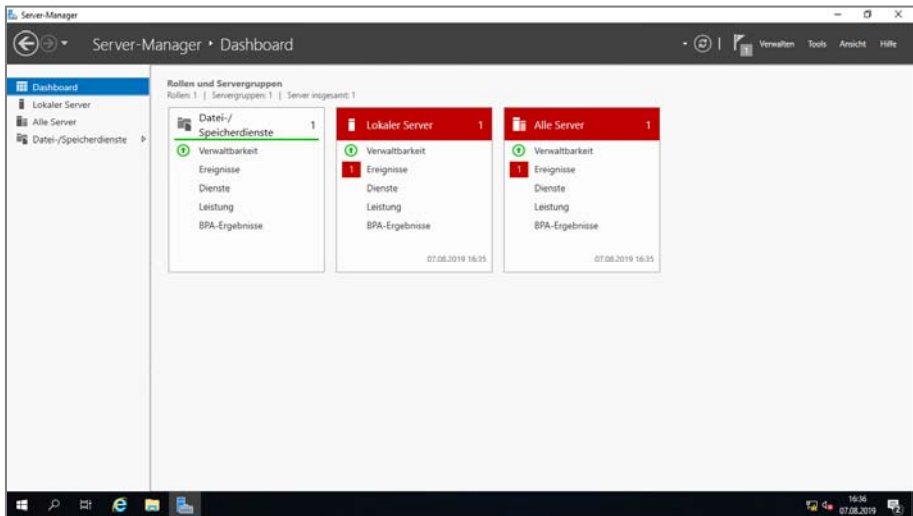


Abb. 1.1: Der grafische Server-Manager unter Windows Server 2019

Kleinere und mittlere Unternehmen finden in Windows Server 2019 - insbesondere auch im Zusammenspiel mit der Möglichkeit zur Anbindung an die Cloud-Dienste von Microsoft - eine in vielen Fällen sicher „passende“ Plattform. Die Anbindung eines Windows-Serversystems an die Microsoft Azure-Dienste kann hierbei mit einfachen Schritten beispielsweise im optional verfügbaren Windows Admin Center (WAC) erfolgen. Im grafischen Server-Manager von Windows Server 2019 hat Microsoft gleich auch einen Hinweis auf die Möglichkeit zum Download sowie auch zur Verwendung des webbasierten Windows Admin Center (WAC) zur zentralen Verwaltung von Serversystemen und auch Windows 10-Clientcomputern eingearbeitet. Dieser Hinweis wird gleich beim ersten Start des Server-Managers unter Windows Server 2019 angezeigt.

Das Windows Admin Center (WAC) ermöglicht die einfache Konfiguration der damit verwalteten Serversysteme für zum Beispiel die Onlinesicherung von Daten mittels *Windows Azure Online Backup* direkt in die Microsoft Azure-Cloud im Internet. Details hierzu werden in den späteren Kapiteln dieses Fachbuches noch vorgestellt.

1.2 Verfügbare Editionen

Die Editionen von Windows Server 2019 richten sich in erster Linie nach der Größe des jeweiligen Unternehmens, sowie nach dem möglichen Bedarf an Virtualisierung und Cloud Computing.

Windows Server 2019 wird von Microsoft aktuell unter anderem in den folgenden Editionen zum Erwerb angeboten:

Edition	Einsatzbereich	Enthaltene Funktionen
Datacenter	Große virtualisierte Datacenter- und Cloud-Umgebungen	Umfasst gegenüber der Standard-Edition zusätzliche Datacenter-Funktionalitäten
Standard	Unternehmensweiter Einsatz in kleinen, mittleren und in großen Unternehmen, Behörden und Instituten mit physikalischen oder gering virtualisierten Umgebungen	Umfasst Funktionalität für standardmäßige Anforderungen
Essentials	Kleine und mittlere Unternehmen	Eingeschränkte Windows Server-Funktionalität, unterstützt maximal 25 Benutzer und 50 Geräte

Tab. 1.1: Verfügbare Editionen von Windows Server 2019

HINWEIS ➔ Die neue Windows Server 2019 Essentials Edition wurde von Microsoft im Umfang zusätzlich jedoch noch weiter eingeschränkt. Die zuvor auch sogar in der Standard- und Datacenter-Edition von Windows Server 2016 enthaltene *Essentials (Experience)*-Rolle wurde in der neuen Essentials Edition von Windows Server 2019 vollständig entfernt. So sind beispielsweise das *Essentials Dashboard*, das *Client-Backup* der an den Server angeschlossenen Clientsysteme, sowie auch das Feature „*Zugriff überall*“ im Umfang der neuen Essentials Edition nicht mehr enthalten. Alternativ verweist Microsoft auf die Möglichkeit zur Nutzung der Microsoft-Clouddienste und Office 365 im Internet.

Die unter Windows Server 2012 R2 zuletzt erhältliche Foundation-Edition ist aktuell unter Windows Server 2019, wie zuvor bereits auch unter Windows Server 2016 nicht verfügbar. Als Alternative wird von Microsoft hierbei auf die Essentials-Edition verwiesen. Zusätzlich sind neben den in der Tabelle 1.1 aufgeführten Editionen werden von

Standard Edition unterstützt wie zuvor auch Failover-Clustering

Microsoft zudem noch der *Windows Server 2019 MultiPoint Premium Server*, sowie der *Windows Storage Server 2019* angeboten. Details zu diesen spezifischen Editionen erhält man auf der Website von Microsoft im Internet.

INTERNET ➔ Eine Test- und Evaluierungsversion von Windows Server 2019 kann man als ISO-Installationsdatenträger oder direkt als fertig installierte VHD-Datei von der Website von Microsoft kostenfrei herunterladen unter:

<https://www.microsoft.com/de-de/evalcenter/evaluate-windows-server-2019>

Seitens der im Umfang enthaltenen „Basis“-Serverrollen und -funktionen besteht von Grunde auf kein Unterschied zwischen der *Standard Edition* und der *Datacenter Edition* von Windows Server 2019. Die *Datacenter Edition* jedoch verfügt über zusätzliche Funktionalitäten, z. B. in der Datacenter-Virtualisierung, sowie in Cloud-Umgebungen. Auch ist die Anzahl der in der Datacenter Edition von Windows Server 2019 einsetzbaren, virtuellen Computersystemen, sowie auch der Hyper-V-Container im Gegensatz zur Standard Edition nicht eingeschränkt. Details hierzu finden sich in den nächsten Seiten dieses Fachbuches.

HINWEIS ➔ Nach der Aussage aus dem Hause Microsoft soll die neue Windows Server 2019 Essentials Edition die wohl auch „letzte ihrer Art“ sein. Es ist zunächst nicht geplant, eine spätere, neuere Version dieser Essentials Edition zu veröffentlichen. Alternativ sollen die Unternehmen dann auf die umfangreichere Standard Edition des Serverbetriebssystems oder aber direkt in die Microsoft Cloud ausweichen.

1.3 Features und Einschränkungen der Essentials-Edition

Essentials-
Rolle fehlt

Microsoft hat das neue Serverbetriebssystem auch in der Windows Server 2019 Essentials-Edition veröffentlicht, welche speziell auf den Einsatz in kleinen Unternehmen oder Kanzleien ausgelegt ist. Vergleichbar mit auch Windows Server 2019 in der Standard Edition verfügt die Essentials-Edition ebenso über neue Features, wie System Insights, Storage Migration Services, und vieles mehr. Die Essentials Edition kann, wie auch bereits ihre Vorgängerversion unter Windows Server 2016, zum Bereitstellen diverser Serverrollen, beispielsweise als Datei- oder Druckserver, sowie auch als Domänencontroller verwendet werden. Die ebenso zuvor bereits geltende Einschränkung auf maximal 25 Nutzer sowie auf maximal 50 Geräte unter der Essentials Edition von Windows Server 2016 kommt auch unter Windows Server 2019 zur Anwendung.

Die neue Windows Server 2019 Essentials Edition wurde von Microsoft im Umfang zusätzlich jedoch noch weiter eingeschränkt. Die zuvor auch sogar in der Standard- und Datacenter-Edition von Windows Server 2016 enthaltene *Essentials (Experience)*-Rolle wurde in Windows Server 2019 aus allen Editionen vollständig entfernt. So sind bei-

spielsweise das zuvor noch unter Windows Server 2016 verfügbare *Essentials Dashboard*, das *Client-Backup* der an den Server angeschlossenen Clientsysteme, sowie auch das Feature „*Zugriff überall*“ im Umfang der neuen Windows-Serverbetriebssysteme nicht mehr enthalten. Alternativ verweist Microsoft auf die Möglichkeit zur Nutzung der Microsoft-Clouddienste und Office 365 im Internet.

Nach der Aussage aus dem Hause Microsoft soll die neue Windows Server 2019 Essentials Edition die wohl auch „letzte ihrer Art“ sein. Es ist zunächst nicht geplant, eine spätere, neuere Version dieser Essentials Edition zu veröffentlichen. Alternativ sollen die Unternehmen dann auf die umfangreichere Standard Edition des Serverbetriebssystems oder alternativ direkt in die Microsoft Cloud ausweichen.

Zukünftig
keine neue
Essentials-
Edition

1.4 Microsoft Hyper-V Server 2019

Parallel zu den kostenpflichtigen Editionen von Windows Server 2019 hat Microsoft, wie bereits auch bei den vorangegangenen Windows-Serverbetriebssystemen, den Hyper-V Server 2019 als kostenfrei verfügbare Edition veröffentlicht. Diese lässt sich bei Bedarf direkt von der Microsoft-Website im Internet herunterladen. Diese Edition entspricht dem Windows Server 2019 als „*Server-Core*“-Installation (*quasi ohne grafische Benutzeroberfläche*), unterstützt jedoch lediglich Hyper-V als Serverrolle und ist somit nur für die Bereitstellung einer Virtualisierungsplattform konzipiert. Für die Ausfallsicherheit unterstützt *Hyper-V Server 2019* z. B. das Failover-Clustering, wodurch sich (durch den Einsatz mehrerer physikalischer Serverbetriebssysteme als Clusterknoten) die Verfügbarkeit von virtuellen Computern bedeutend erhöhen lässt.

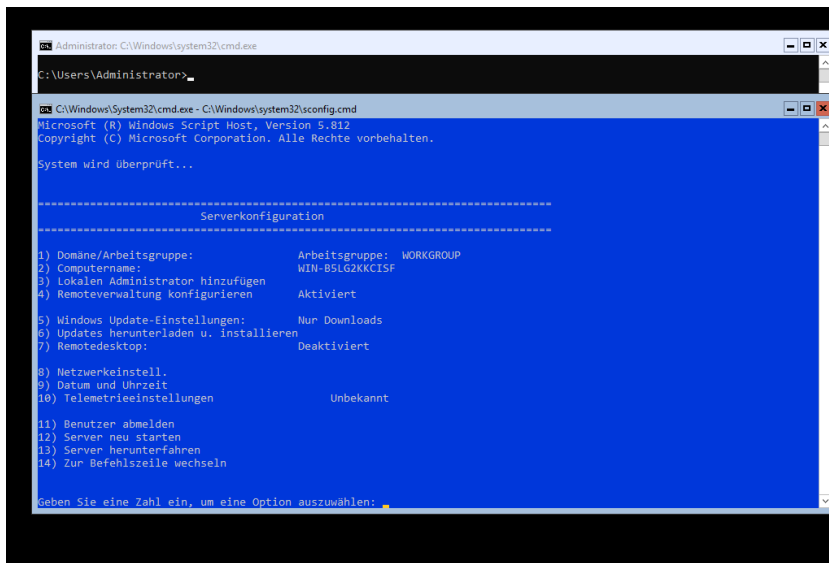


Abb. 1.2: Die „Oberfläche“ von Hyper-V Server 2019 nach dem ersten Anmelden

Remoteverwaltung der virtuellen Computersysteme

Die Konfiguration und Verwaltung von Microsoft Hyper-V 2019 als Betriebssystem erfolgt mittels der im Umfang enthaltenen *Eingabeaufforderung*, die *Serverkonfiguration* mittels Skriptdatei (*Sconfig.cmd*) oder der *Windows PowerShell*. Zur Verwaltung von virtuellen Computersystemen auf dem Hyper-V Server 2019 benötigt man einen weiteren Computer unter Windows 10 oder Windows Server 2016 oder Windows Server 2019 mit installiertem *Hyper-V-Manager*, von dem aus man sich remote auf das Serversystem verbinden kann. Alternativ kann man zur Verwaltung von Hyper-V-Serversystemen auch das grafische Windows Admin Center (WAC) verwenden. Details hierzu sind in den späteren Kapiteln dieses Fachbuches enthalten.

Grafische Konsolen durch Server Core App Compatibility

Parallel zu Windows Server 2019 unterstützt auch der neue Hyper-V Server 2019 die *Server Core App Compatibility* - und somit die darin enthaltenen, grafischen Verwaltungskonsolen und -werkzeuge, die man darauf gleichermaßen wie auch unter Windows Server 2019 als Server Core-Installation bereitstellen kann. Details hierzu finden sich im Kapitel 13 dieses Fachbuches. Bei Veröffentlichung dieses Fachbuches ließ sich der grafische Hyper-V-Manager aus der neuen *Server Core App Compatibility* auf einem Serversystem mit Microsoft Hyper-V Server 2019 nicht installieren. Alternativ funktioniert dies jedoch auf einer Server Core-Installation von Windows Server 2019.

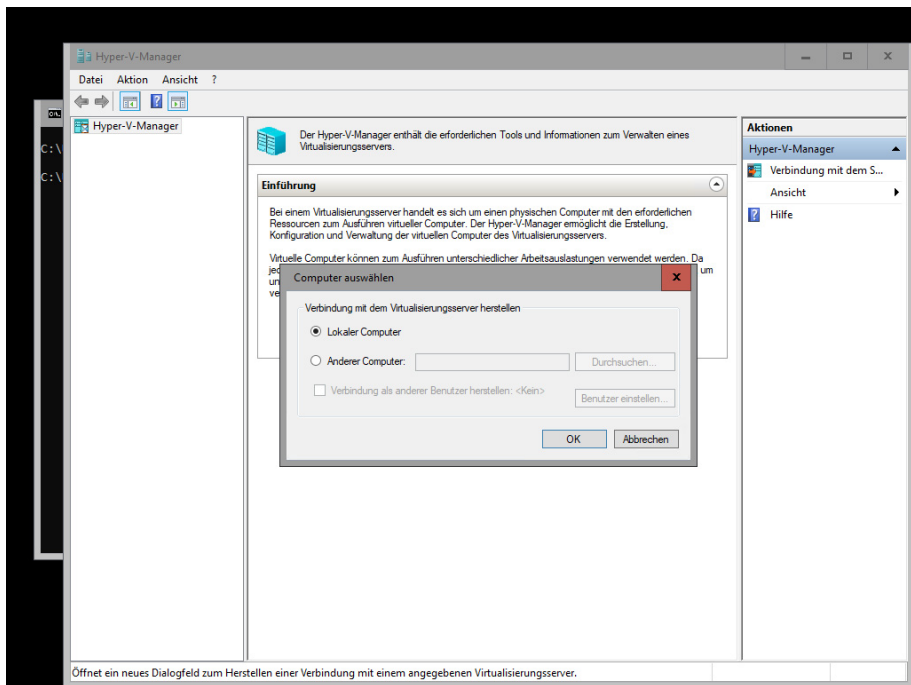


Abb. 1.3: Grafischer Hyper-V-Manager auf einem Serversystem mit Windows Server 2019 als Server Core-Installation

PRAXISTIPP! ➔ Der grafische *Hyper-V-Manager* ist im Umfang von Windows Server 2019, Windows Server 2016, sowie auch von Windows 10 Professional und Enterprise bereits enthalten und muss - anders als das z. B. noch zu Zeiten von Windows 7 der Fall war - nicht gesondert aus dem Internet heruntergeladen werden.

Für den Einsatz des *Microsoft Hyper-V Server 2019* benötigt man keine gesonderte Lizenz. Man muss jedoch beachten, dass alle auf diesem Server installierten und als virtuelle Computer genutzten Betriebssysteme und Anwendungen - abhängig von den jeweiligen Lizenzbedingungen - mitunter kostenpflichtig lizenziert werden müssen.

INTERNET ➔ Weitere Informationen zum *Microsoft Hyper-V Server 2019* sowie die Möglichkeit zum Download finden Sie auf der Microsoft-Website im Internet unter:

<https://www.microsoft.com/de-de/evalcenter/evaluate-hyper-v-server-2019>

1.5 Virtualisierungsrechte

Microsoft hat die Rechte zum Einrichten und Betreiben virtueller Computersysteme unter Windows Server 2019, wie zuvor bereits unter Windows Server 2016, auf die Bedürfnisse von Unternehmen abgestimmt. Durch die Reduktion der verfügbaren Betriebssystem-Editionen ergeben sich unter Windows Server 2019 somit die folgenden Virtualisierungsrechte:

Nicht in allen
Editionen
enthalten

Edition	Virtualisierungsrechte
Datacenter	Unbegrenzte Anzahl an virtuellen Instanzen bzw. Hyper-V-Container bei entsprechender Zuweisung der notwendigen Core-lizenzen
Standard	Maximal 2 virtuelle Instanzen bzw. Hyper-V-Container bei entsprechender Zuweisung der notwendigen Corelizenzen
Essentials	Keine Virtualisierungsrechte

Tab. 1.2: *Virtualisierungsrechte unter den verschiedenen Editionen*

Die Tabelle 1.2 verdeutlicht, dass lediglich die Standard Edition sowie die Datacenter Edition als einzige über die Virtualisierungsrechte für die Ausführung von virtuellen Maschinen in Hyper-V verfügen.

INTERNET ➔ Weitere Informationen zum *Microsoft Hyper-V Server 2019* sowie die Möglichkeit zum Download finden Sie auf der Microsoft-Website im Internet unter:

<https://www.microsoft.com/de-de/cloud-platform/windows-server-pricing>

1.5.1 Erweiterbarkeit

Die Begrenzung von Windows Server 2019 in der Standard Edition auf die Unterstützung von maximal zwei virtuellen Serverinstanzen beim Erwerb der standardmäßig mindestens notwendigen Corelizenzen stellt für manche Unternehmen womöglich ein

Zukauf
weiterer
Lizenzen
jederzeit
möglich

Problem dar. Im Bedarfsfall lässt sich die Windows Server 2019 Standard Edition durch den Zukauf weiterer Corelizenzen in der Anzahl der maximal erlaubten virtuellen Instanzen problemlos um jeweils zwei weitere Instanzen erweitern. So berechtigt zum Beispiel ein Serversystem, welches über 2 Prozessoren mit jeweils 8 Cores verfügt, beim Erwerb der notwendigen 16 Corelizenzen zum Ausführen von 2 virtuellen Computern. Um auf dem betreffenden Computersystem jedoch 4 virtuelle Computer auszuführen, werden somit insgesamt 32 Corelizenzen notwendig. Genauere Details zur Lizenzierung von Windows Server 2019 erhalten Sie in den nächsten Seiten dieses Fachbuches.

1.6 Unterstützte Serverrollen und -funktionen

Unterschied
zwischen
Standard
Edition und
Datacenter
Edition

Windows Server 2019 enthält eine Vielzahl der in den Computernetzwerken von Unternehmen notwendigen Serverrollen und -funktionen. Ihr jeweiliger Umfang unterscheidet sich dabei zwischen den jeweiligen Betriebssystem-Editionen von Windows Server 2019. Dieser wird in den nachfolgenden Tabellen verdeutlicht.

1.6.1 Unterstützte Serverrollen

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die in den verschiedenen Editionen von Windows Server 2019 enthaltenen Serverrollen:

Unterstützte Serverrolle	Standard	Datacenter
Active Directory Lightweight Directory Services (AD LDS)	•	•
Active Directory-Domänendienste (AD DS)	•	•
Active Directory-Rechteverwaltungsdienste (AD RMS)	•	•
Active Directory-Verbunddienste (AD FS)	•	•
Active Directory-Zertifikatdienste (AD CS)	•	•
Datei- und Speicherdienste	•	•
Device Health Attestation	•	•
DHCP-Server	•	•
DNS-Server	•	•
Druck- und Dokumentendienste	•	•
Faxserver	•	•
Host Guardian-Dienst	•	•
Hyper-V	•	• (einschließlich abgeschirmte virtuelle Computer)
MultiPoint Services	•	•
Netzwerkcontroller		•

Unterstützte Serverrolle	Standard	Datacenter
Netzwerkrichtlinien- und Zugriffsdienste	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
Remotedesktopdienste	•	•
Remotezugriff	•	•
Volumenaktivierungsdienste	•	•
Webserver (IIS)	•	•
Windows Server Update Services (WSUS)	•	•
Windows-Bereitstellungsdienste	•	•

Tab. 1.3: Unterstützte Serverrollen der verschiedenen Editionen von Windows Server 2019

Die einzelnen Serverrollen werden in der (Online-)Hilfe von Windows Server 2019 detailliert erklärt. Viele der in der Tabelle 1.3 aufgezählten Serverrollen von Windows Server 2019 werden in den nachfolgenden Kapiteln noch detailliert erläutert und im praktischen Zusammenhang verdeutlicht.

1.6.2 Unterstützte Features (Funktionen)

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die in den verschiedenen Editionen von Windows Server 2019 enthaltenen Features (Funktionen):

Unterstütztes Feature	Standard	Datacenter
.NET Framework 3.5-Funktionen	•	•
.NET Framework 4.6-Funktionen	•	•
BitLocker-Laufwerksverschlüsselung	•	•
BitLocker-Netzwerkentsperrung	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
BranchCache	•	•
Client für NFS	•	•
Container	• (Windows Container unlimitiert, bis zu 2 Hyper-V-Container)	• (alle Containertypen unlimitiert)
Data Center Bridging	•	•
DirectPlay	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
Einfache TCP/IP-Dienste	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
Erweitertes Speichern	•	•
Failoverclustering	•	•
Gruppenrichtlinienverwaltung	•	•

Unterstütztes Feature	Standard	Datacenter
Hostfähiger Webkern für Internetinformationsdienste	•	•
Hyper-V-Unterstützung für Host Guardian		•
I/O Quality of Service	•	•
IIS-Erweiterungen für OData Services for Management	•	•
Intelligenter Hintergrundübertragungsdienste (BITS)	•	•
Interne Windows-Datenbank	•	•
Internetdruckclient	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
IP-Adressverwaltungsserver (IPAM-Server)	•	•
iSNS-Serverdienst	•	•
LPR-Portmonitor	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
Media Foundation	•	•
Message Queuing	•	•
Multipfad-E/A	•	•
MultiPoint Connector	•	•
Netzwerklastenausgleich	•	•
Peer Name Resolution-Protokoll	•	•
RAS-Verbindungs-Manager-Verwaltungskit (CMAK)	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
Remotedifferenzialkomprimierung	•	•
Remoteserver-Verwaltungstools	•	•
Remoteunterstützung	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
RPC-über-HTTP-Proxy	•	•
Sammlung von Setup- und Startereignissen	•	•
SMB-Bandbreitenbegrenzung	•	•
SMTP-Server	•	•
SNMP-Dienst	•	•
Software Load Balancer	•	•
Speicherreplikat		•
Standardbasierte Windows-Speicherverwaltung	•	•
Speichermigrationsdienst	•	•

Unterstütztes Feature	Standard	Datacenter
Speichermigrationdienst-Proxy	•	•
Systemdatenarchivierer	•	•
System Insights	•	•
Telnet-Client	•	•
TFTP-Client	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
Unterstützung für die SMB 1.0/CIFS-Dateifreigabe	•	•
Verbessertes Windows-Audio-/Video-Streaming	•	•
VM-Abschirmungstools für die Fabricverwaltung	•	•
WebDAV-Redirector	•	•
Windows Defender-Features	•	•
Windows Identity Foundation 3.5	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
Windows PowerShell	•	•
Windows-Suchdienst	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
Windows Server-Migrationstools	•	•
Windows Server-Sicherung	•	•
Windows-Biometrieframework	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
Windows-Prozessaktivierungsdienst	•	•
Windows-TIFF-IFilter	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)
Windows-Subsystem für Linux (WSL)	•	•
WinRM-IIS-Erweiterung	•	•
WINS-Server	•	•
WLAN-Dienst	•	•
WoW64-Unterstützung	•	•
XPS-Viewer	• (als Server mit Desktopdarstellung)	• (als Server mit Desktopdarstellung)

Tab. 1.4: Unterstützte Features (Funktionen) von Windows Server 2019

HINWEIS ➤ Detaillierte Informationen zu den einzelnen Features finden Sie in der (Online-)Hilfe von Windows Server 2019. Viele der in der Tabelle aufgezählten Features von Windows Server 2019 werden in den nachfolgenden Kapiteln dieses Fachbuches noch detailliert erklärt und im praktischen Zusammenhang verdeutlicht.

1.7 Lizenzierung

Mit Windows Server 2019 hat Microsoft auch die Lizenzierung gegenüber den Vorversionen nochmals angepasst. Bevor man sich für den Einsatz von Windows Server 2019 jedoch entscheidet, sollte man sich erst einmal mit den aktuellen Lizenzbedingungen für das neue Betriebssystem befassen.

1.7.1 Benötigte Serverlizenz

Anzahl der
Prozessor-
Kerne ent-
scheidend

Microsoft verwendet für die Lizenzierung von Windows Server 2019 in der Standard und Datacenter Edition ein „Core“ (Prozessorkern) -basiertes Lizenzmodell. Eine Serverlizenz für den Einsatz von Windows Server 2019 in der Standard oder Datacenter Edition umfasst grundsätzlich eine 16-Core-Lizenz. Für jeden physikalischen Prozessor eines Serversystems sind mindestens 8 Corelizenzen erforderlich. Für die Lizenzierung von Servern mit einem Prozessor benötigt man jedoch grundsätzlich mindestens 16 Corelizenzen.

Die Core-Lizenzen werden als 2er-Pack angeboten, und können im Bedarfsfall - je nach Anzahl der im Serversystem verbauten Prozessorkerne (Cores) entsprechend hinzugekauft werden.

Windows Server 2019 Essentials unterstützt maximal 1 oder 2 physikalische Prozessoren. Hierbei spielt die Anzahl der Prozessorkerne ebenso keine Rolle.

INTERNET ➔ Detaillierte Informationen zur Lizenzierung von Windows Server 2019 erhalten Sie im Internet unter:

<https://www.microsoft.com/de-de/cloud-platform/windows-server-pricing>

1.7.2 Benötigte Clientzugriffslizenzen (CALs)

CALs nicht
bei allen
Editionen
erforderlich

Neben den Core-Lizenzen für das Serverbetriebssystem benötigt man für den Zugriff auf ein Serversystem unter Windows Server 2019 in der Standard oder Datacenter Edition zusätzlich noch **Clientzugriffslizenzen** (engl. *Client Access Licenses, CALs*), die man für die Zugriffe auf das neue Serverbetriebssystem für jeden Benutzer (User CAL) oder alternativ jedes Geräte (Device CAL), das für den Zugriff auf den Server verwendet wird, beschaffen muss.

Eine *Nutzer-CAL* (engl. *User CAL*) erlaubt einem Benutzer von einem beliebigen Gerät aus auf die Serversoftware unter Windows Server 2019 zuzugreifen. Eine Nutzer-CAL sollte man verwenden, wenn Mitarbeiter mehrere Geräte für den Zugriff auf Windows Server 2019 verwenden.

Eine *Geräte-CAL* (engl. *Device CAL*) ermöglicht es beliebigen Benutzern von dem betreffenden, lizenzierten Gerät aus auf die Serversoftware unter Windows Server 2019 zuzugreifen. Eine Geräte-CAL sollte man verwenden, wenn sich mehrere Benutzer zum

Beispiel gemeinsam ein Computersystem teilen, welches für den Zugriff auf Windows Server 2019 verwendet wird.

Beim Einsatz von Windows Server 2019 als *Remotedesktop-Sitzungshost* (engl. *Remote Desktop Session Host*, *RDSH*) sowie auch beim Einsatz der speziellen *Windows Server 2019 MultiPoint Premium Server*-Edition werden neben den üblichen CALs zudem noch spezielle **Clientzugriffslizenzen für Remote-Desktop (RD-CALs)** benötigt.

Für Windows Server 2019 Essential werden ebenso keine Clientzugriffslizenzen benötigt, jedoch auch hier maximal 25 Benutzer oder 50 Geräte unterstützt.

1.8 Neuerungen und Verbesserungen

Microsoft hat nicht nur wieder Neuerungen, sondern - auch gegenüber dem direkten Vorgänger, dem Windows Server 2016 - viele Verbesserungen in das neue Serverbetriebssystem eingebaut.

Im Vergleich zu Windows Server 2016 wieder verbessert

1.8.1 Unterschiedliche „Channel“-Versionen

Der Windows Server 2019 wird von Microsoft in zwei verschiedenen Support-Varianten angeboten. Einerseits findet sich hier der „*Semi-Annual Channel*“ für Software Assurance (SA)- und Cloud-Kunden sowie andererseits wiederum der „*Long-Term Servicing Channel*“, den Microsoft allgemein für alle Kunden anbietet. Die Unterschiede werden in der folgenden Tabelle dargestellt:

	Long-Term Servicing Channel	Semi-Annual Channel
Empfohlene Einsatzgebiete	Allgemeiner Einsatz, beispielsweise als Dateiserver, Infrastruktur- oder auch Terminalserver, Domänencontroller, usw.	Containerbasierte Anwendungen, Container-Hosts
Verfügbare Editionen	Alle verfügbaren Windows Server-Editionen	Standard- und Datacenter-Edition
Verfügbar für	Alle Microsoft-Kunden	Nur für Microsoft Software Assurance (SA)- und Cloud-Kunden
Supportdauer	5 Jahre „Mainstream“-Support, sowie weitere 5 Jahre erweiterten Support (Extended Support)	18 Monate
Erscheinung neuer Releases	Alle 2 bis 3 Jahre	Alle 6 Monate

	Long-Term Servicing Channel	Semi-Annual Channel
Installationsoptionen	Als Server Core, sowie als Server mit Desktopdarstellung (grafische Oberfläche)	Als Server Core und als Nano Server-Containerimage

Tab. 1.5: Unterschiede zwischen den verschiedenen „Channel“-Versionen von Windows Server 2019

1.8.2 Erweiterte Sicherheit

EMET - gleich mit eingebaut

Die Sicherheit in Windows Server 2019 wurde für das betreffende Serversystem durch das Integrieren von *Windows Defender Exploit Guard* als Nachfolger des ehemaligen *Enhanced Mitigation Experience Toolkit (EMET)* noch weiter erhöht. Zusätzlich lässt sich das neue Serverbetriebssystem nunmehr auch in das *Windows Defender Advanced Threat Protection (ATP)* zum Erkennen und Abwehren von Malware-Angriffen in der Cloud von Microsoft einbinden.

Die sichere und schnelle Anbindung des Serversystems kann in einer hybriden Cloud-Konfiguration nunmehr mithilfe des im Umfang von Windows Server 2019 enthaltenen *Azure Network Adapters* erfolgen, mit dem sich ein *Point-to-Site-VPN* zwischen dem betreffenden Windows Server und einem (kostenpflichtig zu registrierenden) *Azure Virtual Network* einrichten lässt.

1.8.3 (Langzeit-)Überwachung und Leistungsauswertung mit System Insights

In Windows Server 2019 hat Microsoft erstmalig *System Insights* als optional aktivierbares Feature integriert. Mit diesem lassen sich Leistungs-, Auslastungs- und auch Systemdaten über das betreffende Serversystem in Erfahrung bringen, damit Administratoren frühzeitig auf mögliche Leistungsengpässe reagieren und somit möglichen Problemen schon im Vorfeld gegenwirken können.

1.8.4 Server Core App Compatibility (FOD)

Unterstützung verschiedener BackOffice-Anwendungen unter Server Core

Als sicher wichtige Neuerung stellt Microsoft für die bessere Verwaltung von Serversystemen unter Windows Server 2019 als Server Core-Installation mit „*Server Core App Compatibility Feature on Demand (FOD)*“ (deutsch: *App-Kompatibilitäts-Feature on Demand, FOD*) ein optional downloadbares Erweiterungstoolkit zur Verfügung. Damit bekräftigt Microsoft sicher nochmals auch die Empfehlung, Serversysteme nach Möglichkeit bevorzugt als Server Core-Installation in Computernetzwerken bereitzustellen.

Die Installation von Microsoft Exchange 2019 oder auch Microsoft SQL Server 2017 ist auf Windows Server 2019 als Server Core-Installation ebenso möglich. Einige dieser

BackOffice-Anwendungen erfordern jedoch die Installation der Server Core App Compatibility (FOD) auf dem Server unter Windows Server 2019 als Server Core-Installation.

INTERNET ➔ Eine Übersicht über die zu Windows Server 2019 als Server Core-Installation kompatiblen Microsoft BackOffice-Anwendungen, sowie auch die Details zur möglichen Notwendigkeit des Einsatzes der Server Core App Compatibility (FOD) findet man im Internet unter:

<https://docs.microsoft.com/de-de/windows-server/get-started-19/app-compat-19>

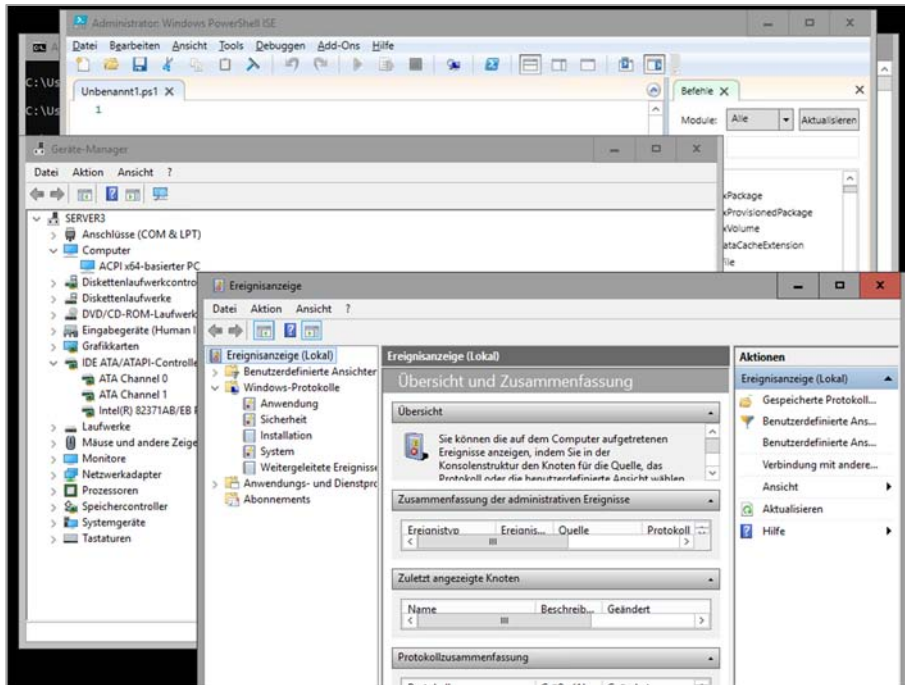


Abb. 1.4: Grafische Verwaltungskonsolen der Server Core App Compatibility

1.8.4.1 Umfang der Server Core App Compatibility

Im Umfang der optional verfügbaren Server Core App Compatibility (FOD) für Windows Server 2019 als Server Core-Installation sind die folgenden Tools und Programme:

- **Microsoft Management Console** (mmc.exe)
- **Performance-Monitor** (PerfMon.exe)
- **Ereignisanzeige** (EventVwr.msc)
- **Geräte-Manager** (Devmgmt.msc)

- **Ressourcenmonitor** (PerfMon.exe)
- **Datei-Explorer** (Explorer.exe)
- **Windows PowerShell ISE** (PowerShell_ISE.exe)
- **Failovercluster-Manager** (CluAdmin.msc)

Ab der Version 1903 (oder höher) von Windows Server 2019 wurden zusätzlich noch die folgenden, grafischen Verwaltungswerkzeuge zum Umfang der - versionsgleich „passenden“ - Server Core App Compatibility (FOD) hinzugefügt:

- **Hyper-V Manager** (virtmgmt.msc)
- **Aufgabenplanung** (taskschd.msc)

Failover-
Clusterunter-
stützung
vorausgesetzt

Um den *Failovercluster-Manager* auf einem Serversystem unter Windows Server 2019 verwenden zu können, muss man zunächst die *Failover-Clusterunterstützung* auf dem betreffenden Server bereitstellen. Dies kann man als Administrator mit dem folgenden Befehl auf einem Serversystem unter Windows Server 2019 als Server Core-Installation durchführen:

```
Install-WindowsFeature -Name Failover-Clustering  
-IncludeManagementTools
```

Im Anschluss startet man den Failovercluster-Manager durch den Aufruf von Cluadmin in der Befehlszeile des Serversystems unter Windows Server 2019 als Server Core-Installation.

1.8.4.2 Installation der Server Core App Compatibility

Nur auf Server
Core unter-
stützt und ein-
setzbar

Die *Server Core App Compatibility (FOD)* lässt sich - nach dem Download des Toolkit aus dem Internet - mit einfachen Schritten auf einem Serversystem unter Windows Server 2019 als Server Core-Installation bereitstellen.

HINWEIS ➡ Beachten Sie, dass die Installation der *Server Core App Compatibility (FOD)* auf einem Serversystem unter Windows Server 2019 mit grafischer Benutzeroberfläche (*Desktopdarstellung*) nicht unterstützt wird.

Die Schritte zum Hinzufügen der Server Core App Compatibility (FOD) sind gleich im nächsten Kapitel dieses Fachbuches enthalten. Detaillierte Informationen rund um die Server Core App Compatibility (FOD) sind ebenso im späteren Kapitel 13 aufgeführt.

Details zu der Verwendung der im Umfang der *Server Core App Compatibility (FOD)* für Windows Server 2019 als Server Core enthaltenen Tools und Programme entnehmen Sie bitte der Windows-Hilfe.



KAPITEL 3

Navigation und Verwaltung

Microsoft hat die zuvor bereits auch in Windows Server 2016 enthaltene Grafikoberfläche mitsamt des Startmenüs auch in Windows Server 2019 eingebaut. Diese entspricht vom Aussehen und der Handhabung unter Windows Server 2019 prinzipiell der Verwaltungsoberfläche, wie man sie parallel auch im Clientbetriebssystem unter Windows 10 findet. Einzig die im Startmenü standardmäßig vorhandenen, grafischen Kacheln sind in dem Serverbetriebssystem unter Windows Server 2019 klar auf die Systemverwaltung ausgerichtet.

Insbesondere wenn man von älteren Windows-Betriebssystemen, wie zum Beispiel Windows Server 2008 (R2) zum neuen Windows Server 2019 wechselt, muss man sich etwas Zeit nehmen, um sich in die Änderungen in der Navigation und Verwaltung von Windows Server 2019 hineinzuarbeiten. In den nächsten Seiten werden die häufigsten Navigationsschritte dargestellt, um den Einstieg in das neue Serverbetriebssystem zu vereinfachen.

3.1 Das Startmenü

Das erste, was einem in Windows Server 2019 ins Auge fällt, ist die ebenso in Windows 10 und auch schon unter Windows Server 2016 integrierte Kacheloptik, die Microsoft auch in das neue Serverbetriebssystem übernommen hat. In diesem werden Verknüpfungen, wie zum Beispiel zum Server-Manager, dem Task-Manager aber auch zur

Kacheloptik
wie unter
Windows 10

Windows PowerShell anhand von farbigen Kacheln mit der entsprechenden Beschriftung dargestellt. Die Kacheln sind in der Größe bereits darauf abgestimmt, den Startbildschirm mitunter auch von einem Tablet-PC oder einem Smartphone per Remotezugriff mit einem Touch-Screen zu bedienen.

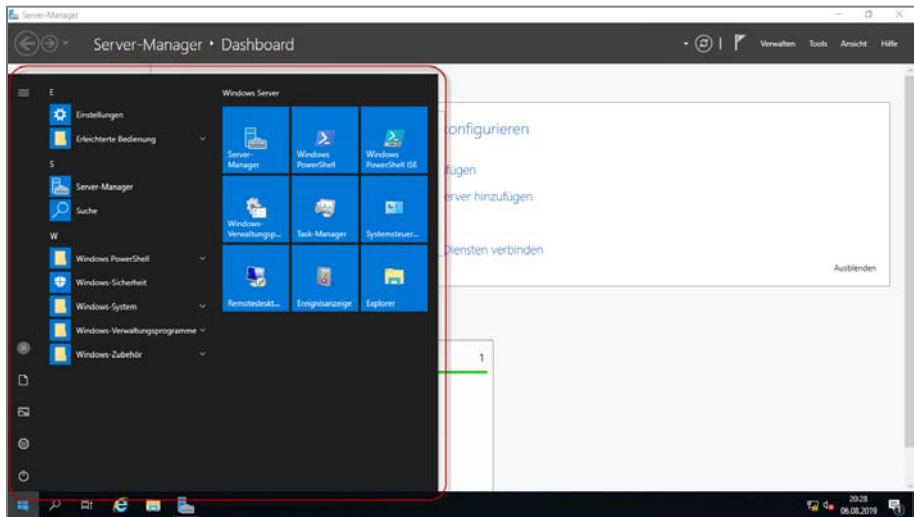


Abb. 3.1: Das Startmenü von Windows Server 2019

Anwendungen wurden zu Apps

Bei Bedarf kann man jederzeit weitere Verknüpfungen zu Anwendungen, die auch in Windows Server 2019 als „Apps“ bezeichnet werden, in dem Startmenü unterbringen. Neben Apps lassen sich hier auch Dateien oder Internet-Links als Kacheln unterbringen. Auch kann man die vorhandenen Kacheln und Verknüpfungen einfach anders anordnen, oder diese vom Startmenü entfernen.

Das Startmenü kann man über einen Mausklick auf den Start-Knopf in der linken, unteren Ecke, oder aber alternativ auch mithilfe der  Start-Taste öffnen.

3.1.1 Anpassungsmöglichkeiten der Kacheloptik

Wenn man mit der rechten Maustaste auf die einzelnen Kacheln klickt, so zeigen sich verschiedene (Verwaltungs-)Optionen. So kann man die jeweilige Kachel mithilfe der Option **Von „Start“ lösen** beispielsweise vom Startbildschirm entfernen, oder auch bestimmen, in welchem Benutzerkontext die betreffende App ausgeführt werden soll. Hier finden sich auch die Optionen **Als Administrator ausführen** bzw. **Als anderer Benutzer ausführen**.

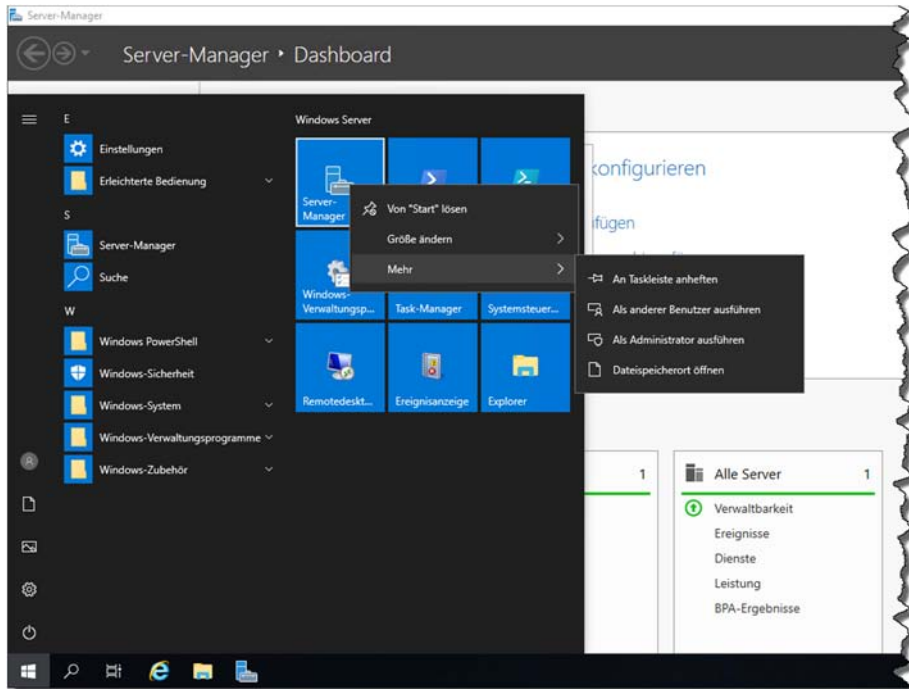


Abb. 3.2: Erweiterte Optionen mittels Rechtsklick auf die im Startmenü vorhandenen Kacheln

3.1.2 Effektive Suche im Startmenü

Damit man sich in der Vielzahl der in Windows Server 2019 standardmäßig bereits vorhandenen Apps gut zurechtfindet, hat Microsoft die Suche nach den Apps oder auch möglicher Systemeinstellungen und auch Dateien vereinfacht. Im Startmenü löst die Eingabe von Zeichen die Ausführung der *Suche* im lokalen Computersystem sowie auch im Internet (Internetverbindung vorausgesetzt) automatisch aus, so dass man auf diesem Weg recht schnell und einfach beispielsweise zu der gewünschten App, Einstellung oder Datei gelangt.

Die Suche im Startmenü nach Apps, Dateien und Einstellungen kann man bequem mit Hilfe der Tastenkombination **Start + [S]** aufrufen.

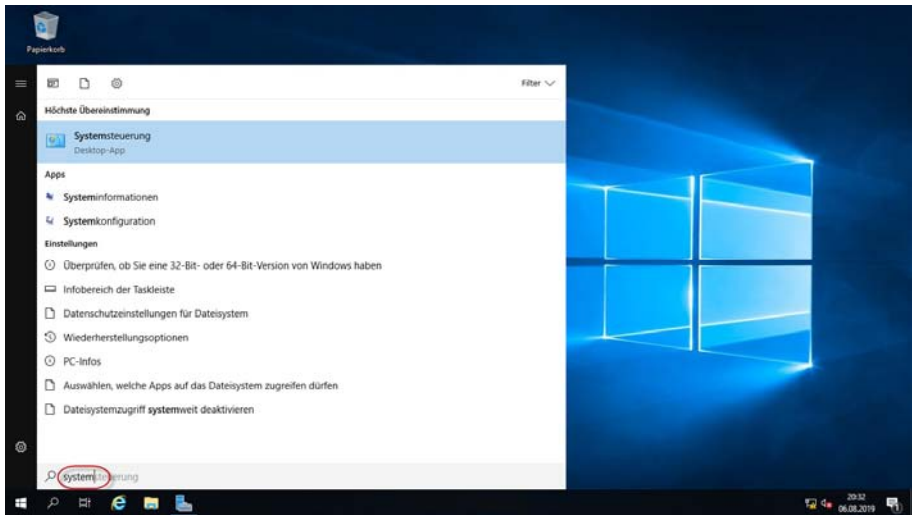


Abb. 3.3: Einfache Suche nach Apps und Einstellungen durch die Eingabe von Zeichen im Startmenü von Windows Server 2019

Wie in der oberen Grafik zu sehen ist, reicht es oft bereits aus, wenn man nur einen Teil des Namens der gesuchten App, einer Datei oder Systemeinstellung eingibt. Alle im System vorhandenen Apps, in deren Name oder auch Beschreibung die eingegebenen Zeichen enthalten sind, werden als Ergebnis auf dem Bildschirm angezeigt. Durch einen einfachen Klick mit der Maus auf den jeweiligen Namen lassen sich die Apps, die angezeigten Dateien oder Systemeinstellungen anschließend aufrufen. Ohne die Auswahl lässt sich die Suche durch das Drücken der **[Esc]**-Taste wieder beenden.

3.2 Der Desktop und die Taskleiste

Überbleibsel:
Papierkorb
und
Taskleiste

Den aus früheren Windows-Versionen bereits bekannte Desktop findet man auch in Windows Server 2019 wieder. Links oben in der Ecke enthält dieser standardmäßig den Papierkorb. Am unteren Rand des Bildschirms findet man die Taskleiste, wie dies bereits auch bei früheren Versionen des Windows-Serverbetriebssystems der Fall war. Auffällig ist schon beim ersten Blick jedoch, dass die Verknüpfung zur Windows-PowerShell raus der Taskleiste, dafür aber hinein die Kacheln des Startmenüs gewandert ist.

Über einen Klick mit der rechten Maustaste auf die Taskleiste kann man diese im Bedarfsfall auf die eigenen Bedürfnisse hin anpassen.

3.2.1 Verwaltungsprogramme im Kontextmenü

Wenn man mit der rechten Maustaste auf den Startknopf in der linken unteren Ecke von Windows Server 2019 klickt, so öffnet sich ein Kontextmenü mit einer Vielzahl an Programmverknüpfungen zu verschiedenen Verwaltungsprogrammen und -optionen.

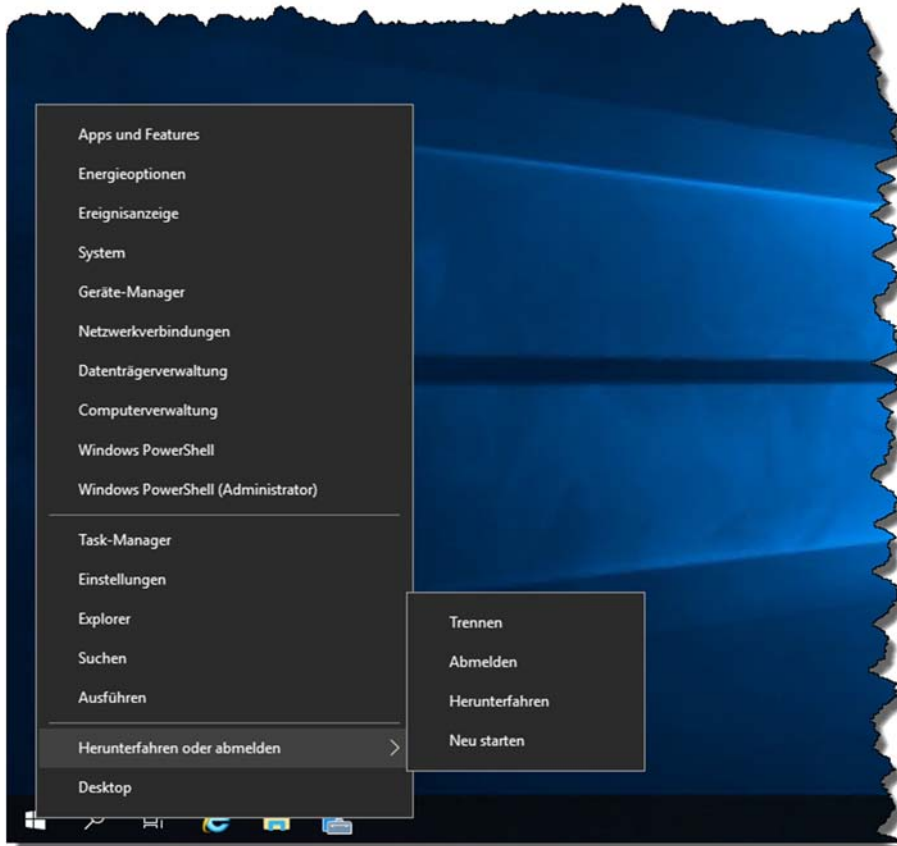


Abb. 3.4: Kontextmenü zum Schnellaufruf von Verwaltungsprogrammen und -optionen in Windows Server 2019

In dem Kontextmenü findet man auch die Optionen *Abmelden*, *Herunterfahren* oder *Neu starten*. Die gleichen Funktionen findet man ebenso im Startmenü. Ohne die Auswahl lässt sich dieses Kontextmenü durch das Drücken der **[Esc]**-Taste einfach wieder schließen.

3.3 Navigation in Windows Server 2019

Die Navigation in Windows Server 2019 ist prinzipiell die gleiche wie auch unter Windows 10 als Clientbetriebssystem.

Man findet man sich in der neuen Oberfläche eigentlich recht schnell zurecht. Zur Vereinfachung der Navigation in dem neuen Serverbetriebssystem sollte man sich einfach ein paar der möglichen Tastenkombinationen einprägen - diese gelten ebenso unter Windows 10.

Tastenkombinationen zur einfacheren Navigation

3.3.1 Navigationsschritte in Windows Server 2019

Navigation
mit Maus
und/oder
Tastatur
möglich

Um Ihnen die Navigation unter Windows Server 2019 gleich schon beim Einstieg in das neue Betriebssystem zu vereinfachen, enthält die folgende Tabelle die wichtigsten Navigationsschritte und -möglichkeiten:

Aktion	Tastatureingabe bzw. Mausklick
Öffnen des Startmenüs	 Start -Taste Auf einem virtuellen Computer unter Windows Server 2019 alternativ die Tasten [Strg] + [Esc] . Klicken Sie in der Taskleiste in der linken unteren Ecke mit der Maus auf den Windows- Startknopf .
Schließen des Startmenüs	[Esc] -Taste
Herunterfahren und Neustarten des Computers	1. Klicken Sie in der Taskleiste in der linken unteren Ecke mit der Maus auf den Windows-Startknopf. 2. Klicken Sie dann auf das Ein/Aus-Symbol, und klicken Sie dann auf die gewünschte Option. 1. Klicken Sie in der Taskleiste in der linken unteren Ecke mit der rechten Maustaste auf den Windows-Startknopf. 2. Klicken Sie auf Herunterfahren oder abmelden, und klicken Sie dann auf die gewünschte Option.
Abmelden am Computer	Klicken Sie im <i>Startmenü links</i> auf das <i>Benutzersymbol</i> , und klicken Sie dann auf Abmelden . 1. Klicken Sie in der Taskleiste in der linken unteren Ecke mit der rechten Maustaste auf den Windows-Startknopf. 2. Klicken Sie auf Herunterfahren oder abmelden, und klicken Sie dann auf Abmelden.
Sperren des Computers	 Start + [L] Klicken Sie im <i>Startmenü links</i> auf das <i>Benutzersymbol</i> , und klicken Sie dann auf Sperren .
Zugreifen auf die Systemsteuerung	Klicken Sie im <i>Startmenü</i> auf die Kachel Systemsteuerung .

Aktion	Tastatureingabe bzw. Mausklick
	1. Klicken Sie in der unteren Taskleiste in der linken unteren Ecke mit der rechten Maustaste auf den Windows-Startknopf. 2. Klicken Sie dann auf Systemsteuerung.
Zugreifen auf den grafischen Server-Manager	1. Klicken Sie in der unteren Taskleiste in der linken unteren Ecke mit der Maus auf den Windows-Startknopf. 2. Klicken Sie dann auf die <i>Kachel</i> für den Server-Manager. 1. Drücken Sie die Tastenkombination  + S 2. Geben Sie <i>Server</i> in die Tastatur ein, und klicken Sie auf Server-Manager.
Öffnen des Dialogfelds „Ausführen“	 + R
Starten der Windows-PowerShell	Klicken Sie im Startmenü auf Windows PowerShell. 1. Drücken Sie die Tastenkombination  + S 2. Geben Sie <i>Power</i> in die Tastatur ein, und klicken Sie auf Windows PowerShell.
Öffnen der Eingabeaufforderung	1. Drücken Sie die Tastenkombination  + S 2. Geben Sie <i>cmd</i> in die Tastatur ein, und klicken Sie auf cmd.exe. 1. Drücken Sie auf dem Desktop  + R, um das Dialogfeld Ausführen zu öffnen. 2. Geben Sie im Dialogfeld Ausführen den Befehl cmd ein, und drücken Sie die -Taste. 1. Klicken Sie in der Taskleiste in der linken unteren Ecke mit der rechten Maustaste auf den Windows-Startknopf. 2. Klicken Sie dann auf Eingabeaufforderung.
Öffnen der Remotedesktopverbindung	1. Drücken Sie die Tastenkombination  + S 2. Geben Sie <i>mstsc</i> in die Tastatur ein, und klicken Sie auf Remotedesktopverbindung. Klicken Sie im Startmenü auf Remotedesktopverbindung.

Tab. 3.1: *Navigationsschritte unter Windows Server 2019*

Wenn man sich mit der Navigation in Windows Server 2019 etwas vertraut gemacht hat, ist es an der Zeit, sich zunächst einmal einen Überblick über die Möglichkeiten der Verwaltung des Serversystems und der darauf konfigurierbaren Serverrollen und -funktionen schaffen.

3.4 Verwaltung von Windows Server 2019

Verschiedene
Möglich-
keiten - ganz
nach Bedarf

Die Verwaltung von Windows Server 2019 wurde von Microsoft an die in Unternehmen vielfältigen, notwendigen Verwaltungsmöglichkeiten angepasst. In kleineren Unternehmen bedienen sich die Administratoren oft der grafischen Verwaltungsoberfläche. Dabei dient der grafische Server-Manager sicher als die wichtigste der Verwaltungskonsolen. Sobald die Anzahl der Serversysteme ansteigt, muss man unweigerlich auf die Automatisierung von Verwaltungsvorgängen ausweichen - auch dazu bietet Windows Server 2019 die notwendigen Werkzeuge: als *CommandLets (Cmdlets)* in den vielen neuen oder auch erweiterten Modulen der Windows PowerShell. Natürlich hat Microsoft parallel auch noch viele der bislang verwendeten Tools und Programme im neuen Serverbetriebssystem belassen, so dass man sich seitens der bisherigen Verwaltungsschritte nicht sofort völlig neu orientieren muss.

Damit man die Verwaltung des neuen Serverbetriebssystems effektiv betreiben kann, muss man sich mit den zur Verfügung stehenden Konsolen, Tools und Methoden befassen.

3.4.1 Der grafische Server-Manager

Wie man es nach dem ersten Anmelden bereits vernehmen kann, lädt sich der grafische Server-Manager gleich nach der ersten Anmeldung am Server unter Windows Server 2019 automatisch. Erstmals enthalten war diese grafische Verwaltungsoberfläche bereits auch schon unter Windows Server 2012.

Neu unter Windows Server 2019 ist die standardmäßig beim ersten Aufruf des Server-Managers angezeigte Meldung zum - *optional verfügbaren* - *Windows Admin Center* (WAC). Durch einen Klick auf den in der Meldung enthaltenen Link erhält man weitere Informationen rund um das *Windows Admin Center* (WAC), sowie auch die Möglichkeit zum kostenfreien Download aus der Website von Microsoft im Internet.

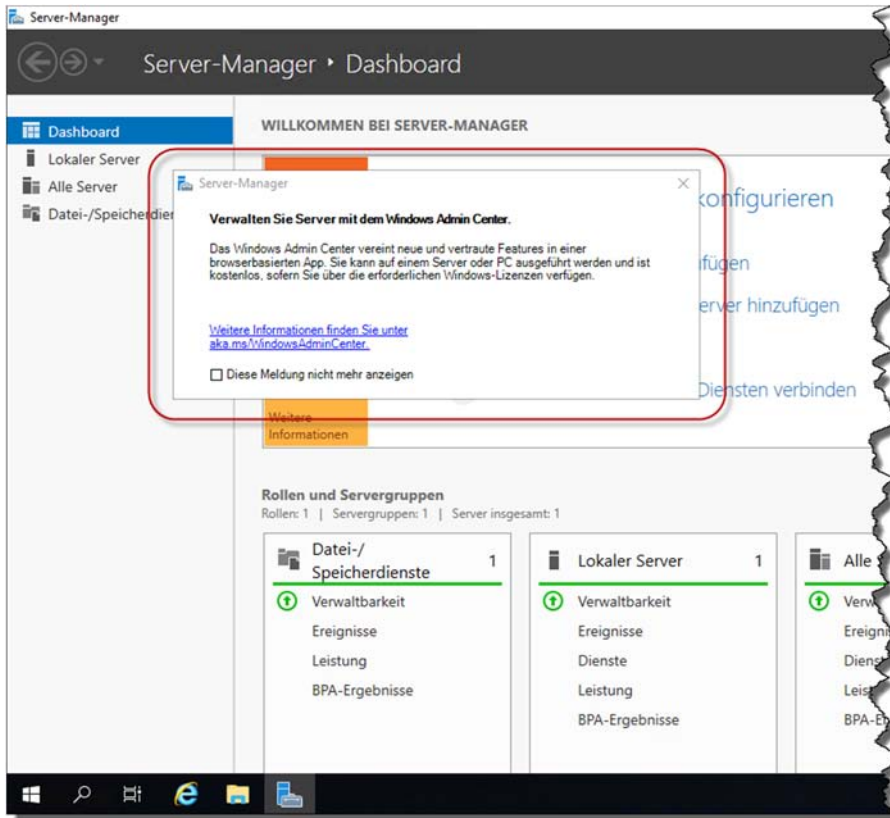


Abb. 3.5: Hinweis auf das optional verfügbare Windows Admin Center (WAC) im Server-Manager unter Windows Server 2019

Das Dialogfenster kann man durch einen einfachen Klick auf das X-Symbol schließen. Dahinter zeigt sich der grafische Server-Manager.

PRAXISTIPP! ➡ Sollte der Server-Manager nach dem Anmelden nicht automatisch angezeigt werden, so kann man ihn einfach über einen Klick auf die betreffende Kachel im Startmenü von Windows Server 2019 manuell starten.

Der Server-Manager in Windows Server 2019 ermöglicht zuerst einmal die Verwaltung des lokalen Serversystems. Das fällt insbesondere dann auf, wenn man sich das beim ersten Start standardmäßig angezeigte *Dashboard* betrachtet. Dort wird ganz oben die Kachel *Willkommen bei Server-Manager*, wie Microsoft sie bezeichnet, angezeigt. In dieser findet man neben der Aufforderung zur Konfiguration auch Neuigkeiten, sowie weitere Informationen zu Windows Server 2019.

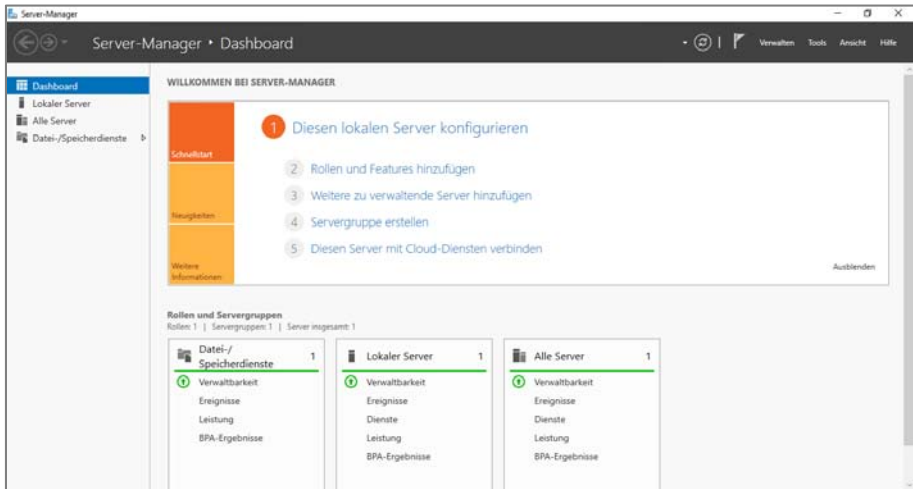


Abb. 3.6: Der grafische Server-Manager in Windows Server 2019

PRAXISTIPP! ➔ Die *Willkommenskachel* kann man über einen Klick auf **Ansicht** und dann auf **Kachel für Willkommen ausblenden**, bzw. über die Verknüpfung in der rechten unteren Ecke der Kachel bei Bedarf einfach ausblenden, und über die Ansicht später jederzeit wiederum einblenden lassen.

3.4.1.1 Das Dashboard

Schneller
Blick über
den Status
der Server-
systeme

Eine der wichtigen Funktionen in Windows Server 2019 ist das *Dashboard* im *Server-Manager*, in dem ein Administrator gleich nach dem Start der Verwaltungskonsolle den Status aller damit verwalteten Serversysteme, sowie der darauf ausgeführten Serverrollen des Unternehmens einsehen kann. Beim Aufruf des Server-Managers aktualisiert dieser die Statusdaten über jedes der darin verknüpften Serversysteme.

PRAXISTIPP! ➔ Die im Dashboard vorhandenen Kacheln zu den jeweiligen Serverrollen färben sich rot ein, um auf mögliche Probleme hinzuweisen. Beispielsweise tritt dies ein, wenn in der Ereignisanzeige eines der innerhalb der jeweiligen Servergruppe enthaltenen Systeme ein Problem dokumentiert hat. Durch einen Klick auf die (Rollen-)Beschriftung der jeweiligen Kachel wechselt man in die jeweilige Servergruppe, und erfährt dort dann die Ursache zu dem jeweiligen Problem.

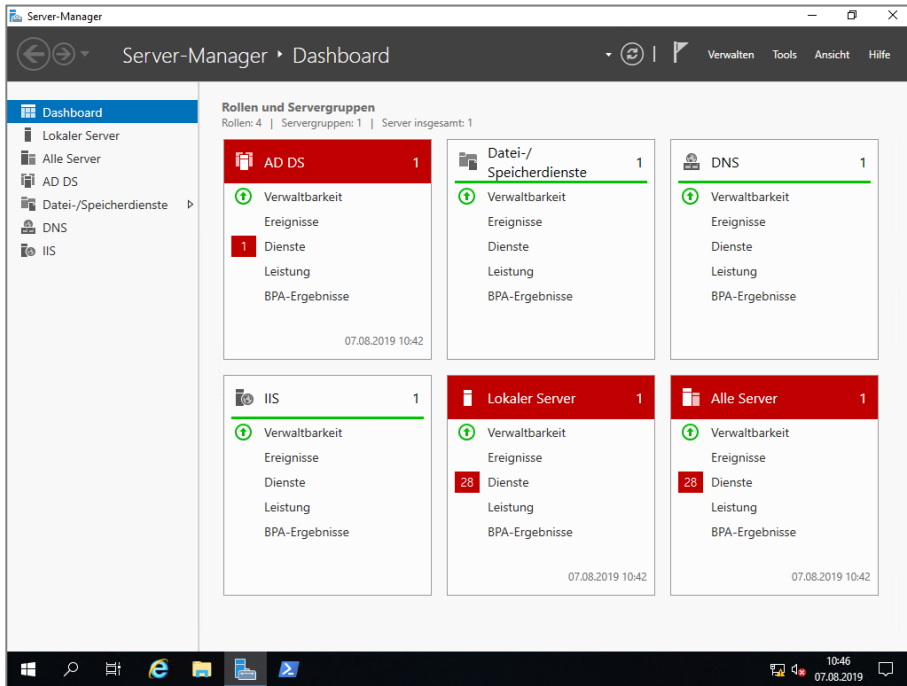


Abb. 3.7: Kenntlichmachung von ermittelten Problemen im Dashboard des grafischen Server-Managers

3.4.1.2 Standardmäßiges Aktualisierungsintervall

Nach dem Aufruf aktualisiert der Server-Manager die Statusinformationen alle 10 Minuten. Dieser Wert kann in den Eigenschaften des Server-Managers bei Bedarf angepasst werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Aktualisierung zeitlich anpassbar

1. Klicken Sie im *Server-Manager* auf **Verwalten**, und dann auf **Server-Manager-Eigenschaften**.
2. Nehmen Sie die Konfiguration der Datenaktualisierungsperiode für den Server-Manager vor, und klicken Sie dann auf **OK**.

Bei Bedarf kann man die zeitlich gesteuerte Datenaktualisierung des Server-Managers auch völlig abschalten. Dann findet die Aktualisierung der darin angezeigten Statusinformationen zu den verwalteten Serversystemen lediglich noch beim Start des Server-Managers statt.

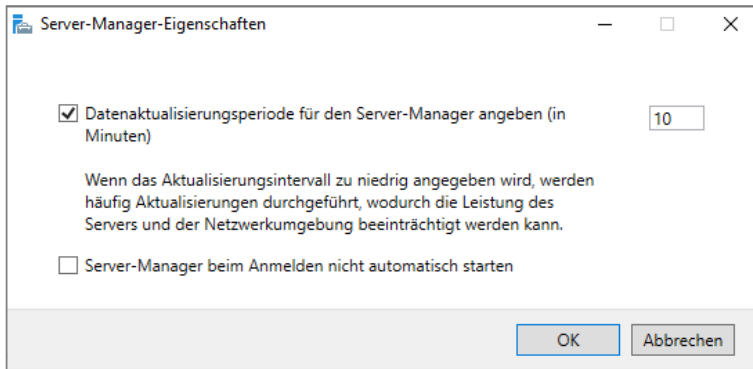


Abb. 3.8: Anpassungsmöglichkeit für die Datenaktualisierungsperiode des Server-Managers unter Windows Server 2019

Zusätzlich kann in den Server-Manager-Eigenschaften ebenso noch festlegen, ob dieser beim Anmelden nicht automatisch starten soll.

3.4.1.3 Manuelle Aktualisierung des Server-Managers

Man kann auch unabhängig von der zeitlich definierten Datenaktualisierungsperiode für den Server-Manager die Statusinformationen zu den mit diesem verwalteten Serversystemen abrufen. Dazu muss man lediglich auf das *Aktualisierungssymbol* in der *Kopfleiste* des grafischen Server-Managers klicken.

PRAXISTIPP! ➡ Man sollte stets bedenken, dass der Aktualisierungsvorgang im Server-Manager bei der Ermittlung von Statusdaten von Remoteserversystemen im Unternehmen einen gewissen Datenverkehr im Computernetzwerk auslöst. Darüber hinaus entsteht auch für das jeweilige, lokale, für die Ausführung des Server-Managers genutzte System zu einem gewissen Grad ebenso eine mehr oder weniger spürbare Auslastung, die sich nach der Anzahl der zu aktualisierenden Serversysteme, Serverrollen und den damit verbundenen Daten richtet.

3.4.1.4 Systemeigenschaften des lokalen Servers

Der grafische Server-Manager ermöglicht einen umfassenden Einblick in das jeweilige Serversystem unter Windows Server 2019. Hierzu stellt er die wichtigsten Systemeigenschaften in einer Übersicht zusammen. Man erreicht die Ansicht durch einen Klick im linken Menü im Server-Manager auf **Lokaler Server**.

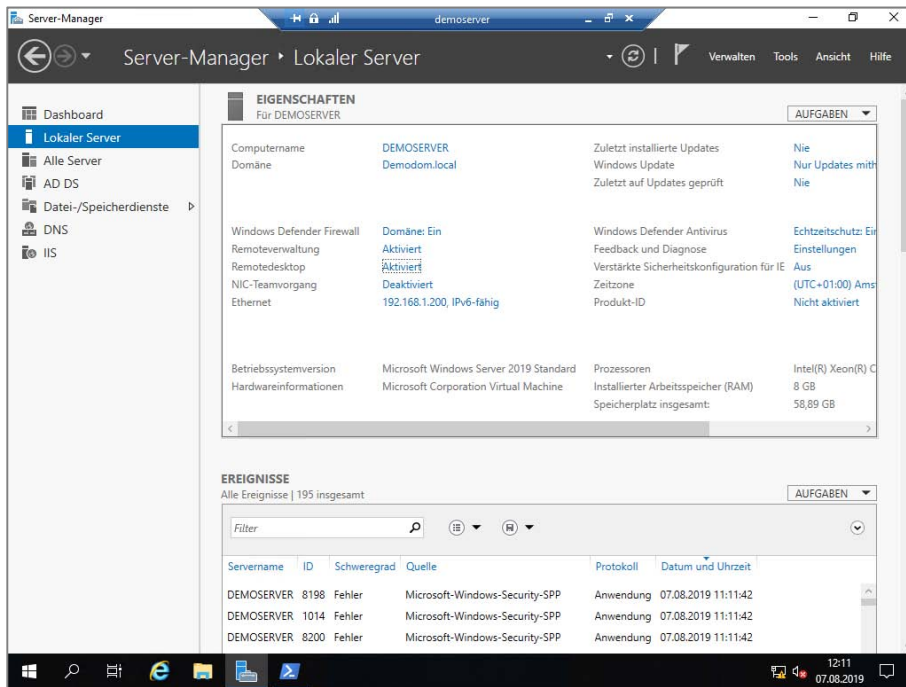


Abb. 3.14: Remotezugriff mittels Remotedesktopclient auf einen Server unter Windows Server 2019

3.5.5 Die Remoteserver-Verwaltungstools

Noch unter Windows Server 2003 fand man die für die Remoteverwaltung nutzbaren Konsolen, Tools und Programme auf der Produkt-CD, sowie auf den bereits installierten Serversystemen vor - damals noch als Microsoft-Installerpaket (.msi) mit dem Dateinamen *Adminpak.msi*. Wenn man dieses Paket auf einem Clientcomputer unter Windows XP Professional installierte, so fand man sofort alle darin enthaltenen Verwaltungskonsolen, Tools und Programme auf dem jeweiligen Rechner vor. Zu den Zeiten von Windows Server 2008 und Windows Vista änderte sich dies.

Umfangreiches, optionales Verwaltungspaket

Microsoft bot hierzu erstmalig die Möglichkeit, sich die für die Remoteverwaltung von Serversystemen nutzbaren *Remoteserver-Verwaltungstools* (engl. *Remote Server Administration Tools, RSAT*) nur noch direkt aus dem Internet herunterzuladen, und auf einem für die Verwaltung von Serversystemen vorgesehenen Clientcomputer zu installieren. Die im Umfang des Servers enthaltenen Konsolen und Tools konnte man somit nicht mehr einfach auf den Clientcomputer kopieren, um sie anschließend darauf zu installieren. Dies setzte sich anschließend auch unter Windows Server 2008 R2 und Windows 7, sowie deren Nachfolger bis einschließlich Windows 10 ebenso fort.

Ab Version 1809 von Windows 10 als optionale Features aktivierbar

Ab der Version 1809 von Windows 10 jedoch hat Microsoft den bislang optionalen Download der RSAT-Tools abgeschafft. Seit dem Erscheinen dieser Windows 10-Version findet man die RSAT-Tools nunmehr im Umfang des Betriebssystems als optional „aktivierbare“ Features (sogenannte „*Features on Demand*“, FOD).

HINWEIS ➔ Beachten Sie, dass Microsoft die im Umfang der jeweiligen Version von RSAT auf die betreffende Zielplattform anpasst. Lediglich die Remoteserver-Verwaltungstools (engl. *Remote Server Administration Tools*, RSAT) für Windows 10, sowie auch die direkt unter Windows Server 2019 standardmäßig im Umfang enthaltenen Tools und Konsolen verfügen über die vollständigen, auf das Serverbetriebssystem angepassten Werkzeuge zur Verwaltung von Serversystemen unter Windows Server 2019. Diese RSAT-Tools können ebenso natürlich auch abwärtskompatibel für die Verwaltung vorheriger Serverbetriebssysteme verwendet werden.

Zwar kann man i.d.R. auch mit einer niedrigeren Version der Remoteserver-Verwaltungstools (RSAT) von einem älteren Clientcomputer auf aktuellere Serverbetriebssystemversionen zugreifen, dann jedoch oft nur mit Einschränkungen in der Funktionalität.

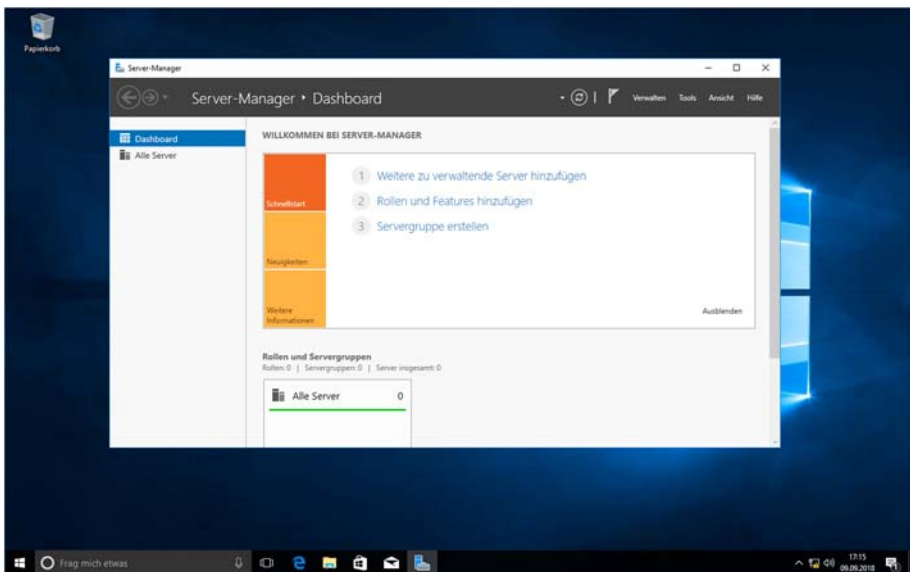


Abb. 3.15: Der grafische Server-Manager aus den Remoteserver-Verwaltungstools (RSAT) unter Windows 10

3.5.5.1 Aktivierung der Remoteserver-Verwaltungstools unter Windows 10 ab Version 1809

Ab der Version 1809 von Windows 10 hat die Remoteserver-Verwaltungstools (engl. *Remote Server Administration Tools*, RSAT) dem Umfang der optional verfügbaren Funktionen (engl. „*Features on Demand*“, FOD) von Windows 10 zugeordnet.

HINWEIS ➔ Bei der Aktualisierung eines Computersystems unter Windows 10 bis zur Version 1803 auf eine aktueller Version werden die mitunter zuvor bereits installierten RSAT-Tools und -Konsole automatisch deinstalliert. Diese müssen im Anschluss im Bedarfsfall nochmals aktiviert werden.

„Online“-Bereitstellung der Remoteserver-Verwaltungstools (RSAT)

Die Bereitstellung von RSAT erfolgt ab der Version 1809, sowie beispielsweise auch 1903 von Windows 10 nicht mehr per separatem Download, sondern über die Aktivierung als „Features on Demand“ gleich im Umfang des Clientbetriebssystems. In der Regel ist für diese Vorgang eine Internetverbindung für den Clientcomputer zur Microsoft-Cloud erforderlich, so dass er sich die zu installierenden Komponenten des RSAT aus dem Internet herunterladen kann.

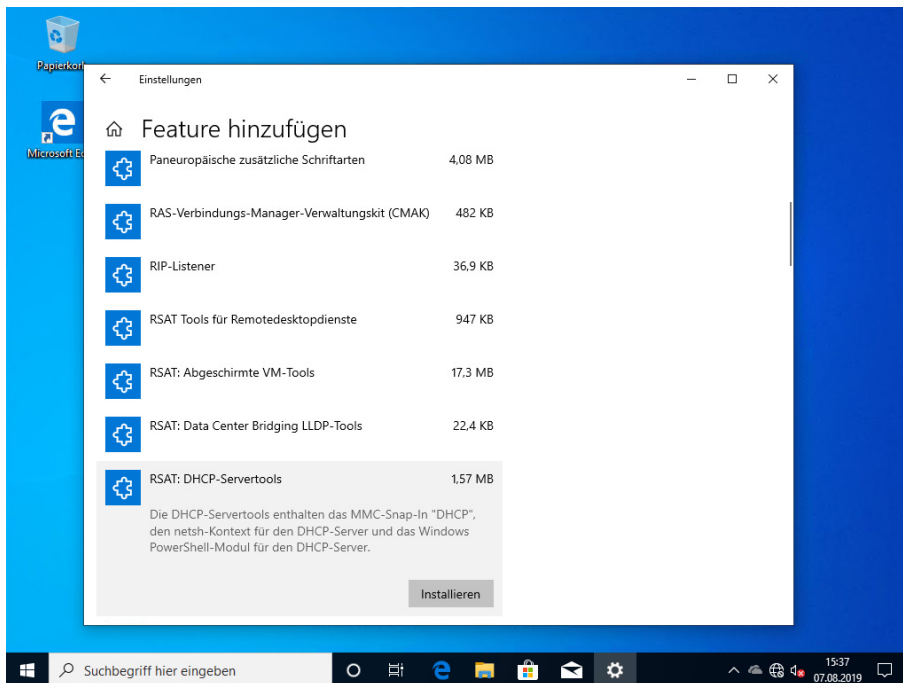


Abb. 3.16: Aktivierung der Remoteserver-Verwaltungstools (RSAT) unter Windows 10

Die Auswahl und auch die Aktivierung der RSAT-Komponenten erfolgt hierbei jeweils einzeln.

Gehen Sie wie folgt vor, um optionalen RSAT-Tools und -Konsolen auf einem Computersystem unter Windows 10 in der Version 1809 (oder höher) zu aktivieren:

1. Melden Sie sich als Administrator am Computersystem an.
2. Wechseln Sie durch einen Klick im *Startmenü* zu den **Einstellungen**, und dann zu **Apps**.
3. Klicken Sie im Abschnitt *Apps & Features* auf **Optionale Features**.
4. Klicken Sie auf **+ Features hinzufügen**
5. Wählen Sie das zu installierende RSAT-Feature aus, und klicken Sie dann auf **Installieren**.

Die notwendigen Installationskomponenten für die einzelnen RSAT-Tools und -Konsolen werden - eine direkte Internet-Verbindung vorausgesetzt - aus der Microsoft-Cloud auf den Computer heruntergeladen und entsprechend aktiviert. Anschließend können diese für die Verwaltung von Windows-Serversystemen im Computernetzwerk eingesetzt werden.

Nach der Aktivierung lassen sich die einzelnen RSAT-Tools über entsprechende Einträge im Startmenü von Windows 10 aufrufen.

INTERNET ➡ Es existieren verschiedene, optional verwendbare Windows PowerShell-Skripts, mittels derer man die RSAT-Komponenten ebenso direkt aus der Microsoft-Cloud auf ein Computersystem unter Windows 10 ab der Version 1809 (oder höher) herunterladen kann.

Mithilfe dieser optionalen Skriptdateien lassen sich die RSAT-Tools statt einzeln gleich auch gemeinsam (aus dem Internet downloaden) und aktivieren. Details hierzu findet man im Internet beispielsweise auf der Microsoft-TechNet-Website unter:

<https://gallery.technet.microsoft.com/Install-RSAT-for-Windows-75f5f92f>

Die „Online“-Aktivierung der einzelnen RSAT-Komponenten setzt eine direkte Internetverbindung des betreffenden Computersystems voraus. Optional besteht die Möglichkeit, sich die RSAT-Tools in Form eines separat erhältlichen „Features on Demand“-ISO-Datenträgers, beispielsweise im MSDN-Portal - ein gültiges Abonnement vorausgesetzt - für die anschließende „Offline“-Installation herunterzuladen.

„Offline“-Bereitstellung von RSAT mithilfe des optionalen FOD-Datenträgers

Alternativ zum „Online“-Aktivieren, sowie dem damit verbundenen Herunterladen der verschiedenen, im Umfang von RSAT enthaltenen Tools und Konsolen aus der Microsoft-Cloud kann man diese auch aus einem „alternativen Dateiquellpfad“ installieren - dies setzt zuvor jedoch den Download der optional verfügbaren Features-on-Demand-ISO-Datei für Windows 10 (beispielsweise in der Version 1809 oder 1903) aus der Website von Microsoft (u. a. aus dem MSDN-Portal) voraus.

In einem ersten Schritt muss man auf dem betreffenden Computersystem den „alternativen Dateiquellpfad“ (beispielsweise **d:**) mitteilen, unter welchem der optionale FOD-ISO-Datenträger erreichbar ist. Dies geschieht über die lokalen Gruppenrichtlinien durch den Aufruf des *Gruppenrichtlinieneditors* (gpedit.msc) unter dem folgenden Pfad:

Computerkonfiguration / Administrativen Vorlagen / System / Einstellungen für die Installation optionaler Komponenten und die Reparatur von Komponenten angeben:

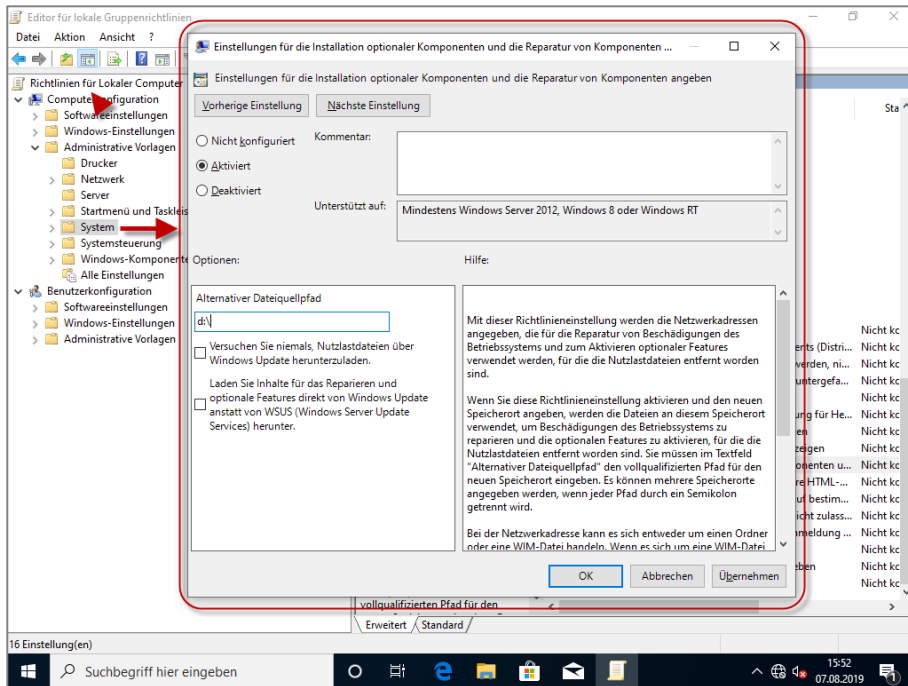


Abb. 3.17: Alternativer Quellpfad für die Aktivierung der Remoteserver-Verwaltungstools (RSAT) unter Windows 10

Die eigentlichen Schritte zum „Offline“-Aktivieren der einzelnen RSAT-Komponenten sind hierbei dieselben, wie bei der „Online“-Aktivierung.

Gehen Sie wie folgt vor, um optionalen RSAT-Tools und -Konsolen auf einem Computersystem unter Windows 10 in der Version 1809 (oder höher) zu aktivieren:

1. Melden Sie sich als Administrator am Computersystem an.
2. Wechseln Sie durch einen Klick im **Startmenü** zu den **Einstellungen**, und dann zu **Apps**.

3. Klicken Sie im Abschnitt *Apps & Features* auf **Optionale Features**.
4. Klicken Sie auf **+ Features hinzufügen**
5. Wählen Sie das zu installierende RSAT-Feature aus, und klicken Sie dann auf **Installieren**.

Die notwendigen Installationskomponenten für die einzelnen RSAT-Tools und -Konsolen werden - statt aus der Microsoft-Cloud - aus der zuvor bereitgestellten FOD-ISO-Datei auf den Computer entsprechend aktiviert. Anschließend können diese für die Verwaltung von Windows-Serversystemen im Computernetzwerk eingesetzt werden.

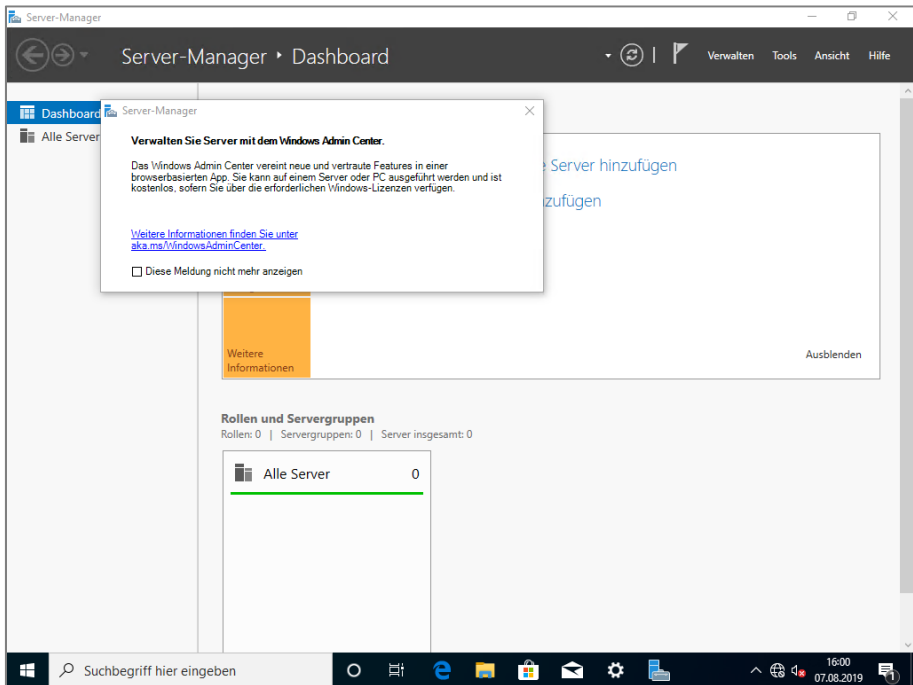


Abb. 3.18: Der grafische Server-Manager nach der Aktivierung als Remoteserver-Verwaltungstool (RSAT) unter Windows 10

3.5.5.2 Installation der Remoteserver-Verwaltungstools unter Windows 10 bis einschließlich der Version 1803

Nach der
Installation
automatisch
aktiviert

Die Remoteserver-Verwaltungstools (engl. *Remote Server Administration Tools*, RSAT) bietet Microsoft bis einschließlich der Version 1803 von Windows 10 zum optionalen Download an. Nach dem Herunterladen der Remoteserver-Verwaltungstools (engl. *Remote Server Administration Tools*, RSAT) für Windows 10 müssen diese auf dem Computersystem installiert werden. Im Gegensatz noch zu den RSAT-Tools unter

Windows 7 werden die Remoteserver-Verwaltungstools (RSAT) unter Windows 10 nach der Installation automatisch auch allesamt aktiviert.

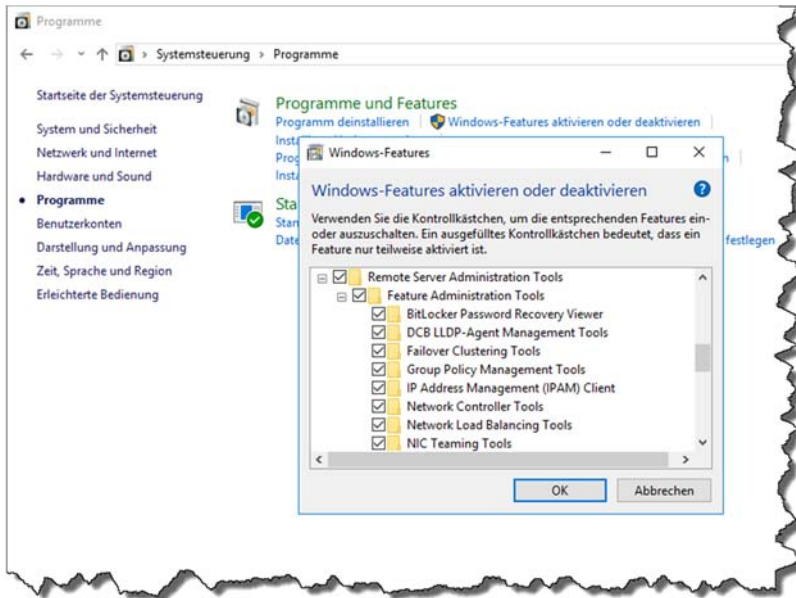


Abb. 3.19: Remoteserver-Verwaltungstools nach der Installation in Windows 10

PRAXISTIPP! ➡ Die Remoteserver-Verwaltungstools (engl. *Remote Server Administration Tools*, RSAT) für Windows 10 sind im Umfang von Windows 10 Professional und Enterprise standardmäßig nicht enthalten. Diese können als Update bis zur Version 1803 von Windows 10 als x86- oder x64-Version kostenfrei von der Microsoft-Website aus dem Internet heruntergeladen und auf einem Clientcomputer unter Windows 10 installiert werden. Weitere Informationen, sowie die Möglichkeit zum Download finden Sie im Internet unter:

<https://www.microsoft.com/de-de/download/details.aspx?id=45520>

Gehen Sie wie folgt vor, um die Remoteserver-Verwaltungstools (RSAT) für Windows 10 auf einem Computersystem unter Windows 10 Professional oder Windows 10 Enterprise bis zur Version 1803 zu installieren:

1. Melden Sie sich als Administrator an dem Computersystem an.
2. Wechseln Sie zum Speicherort der aus dem Internet heruntergeladenen Installationsdatei für die Remoteserver-Verwaltungstools (beispielsweise *WindowsTH-RSAT_WS_1803-x64.msu* oder *WindowsTH-RSAT_WS_1803-x86.msu*), und doppelklicken Sie auf die Update-Datei.
3. Klicken Sie im Dialog *Datei öffnen - Sicherheitswarnung* auf **Öffnen**.

4. Klicken Sie im Dialog *Eigenständiges Windows Update-Installationsprogramm* auf **Ja**.
5. Lesen Sie die *Lizenzbedingungen*, und klicken Sie auf **Ich stimme zu**.
6. Klicken Sie nach Abschluss der Installation auf **Jetzt neu starten**.

3.5.5.3 Zugriff auf die Remoteserver-Verwaltungstools

Einfacher
Zugriff
über das
Startmenü

Die im Umfang der Remoteserver-Verwaltungstools (RSAT) enthaltenen Verwaltungskonsolen und Tools stehen gleich nach der Installation des Update-Pakets bzw. nach der Aktivierung unter Windows 10 zur Verfügung. Diese werden jedoch im Startmenü von Windows 10 standardmäßig nicht als Kacheln (engl. *Tiles*) angezeigt, sondern finden sich darin als Verknüpfung wieder.

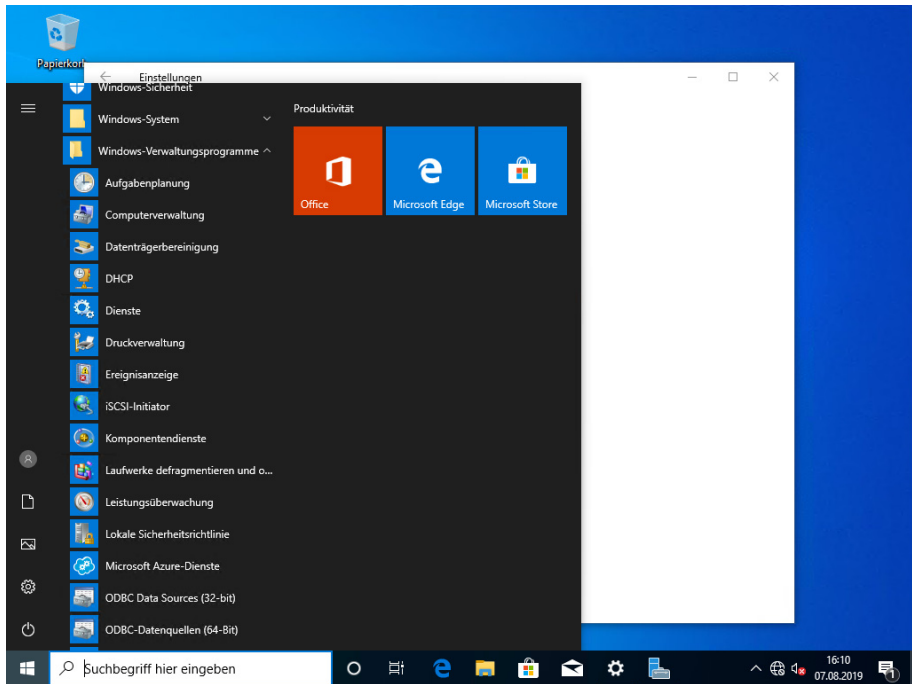


Abb. 3.20: Verwaltungskonsolen und Tools aus den Remoteserver-Verwaltungstools (RSAT) im Startmenü von Windows 10

Wenn Sie die Remoteserver-Verwaltungstools (RSAT) unter Windows 10 nach der Installation bzw. der Aktivierung aufrufen möchten, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie mit einem Klick auf den *Windows-Start*-Button das Startmenü von Windows 10.
2. Scrollen Sie im Startmenü nach unten, und klicken Sie anschließend auf die Programmgruppe **Windows-Verwaltungsprogramme**.

3. Klicken Sie anschließend auf das zu öffnende Werkzeug bzw. Programm.

PRAXISTIPP! ➡ Der grafische *Server-Manager* findet sich außerhalb der Programmgruppe *Windows-Verwaltungsprogramme* direkt im Startmenü.

Bei Bedarf können Sie die einzelnen Verwaltungskonsolen oder Programme bei häufigerem Gebrauch mittels eines Rechtsklicks einfach als Kachel an das Startmenü, oder aber als Verknüpfung in die Task-Leiste anheften.

Eine sicher neue Methode zur Remoteverwaltung von Computersystemen im Netzwerk hat Microsoft mit dem Projekt „Honolulu“ ins Leben gerufen. Dieses ist vollendet und das daraus entstandene Verwaltungswerkzeug steht nunmehr kostenfrei als Windows Admin Center (WAC) zum Download bereit.

3.6 Serververwaltung mit dem Windows Admin Center (WAC)

Die Verwaltung von Server- und auch Clientsystemen findet in der Praxis mit verschiedensten Tools und auch Konsolen statt. Bei der Verwaltung lokaler Serversysteme verwendet man dabei oft den grafischen Server-Manager oder eine der Vielzahlen Verwaltungskonsolen. Die Verwaltung der in der Microsoft Azure-Cloud vorhandenen Computersysteme erfolgt hingegen oftmals über die webbasierten Portalfenster mithilfe des Webbrowsers direkt in der Microsoft Cloud. Microsoft hat mit dem Projekt „Honolulu“ die Entwicklung einer einheitlich verwendbaren, webbasierten Konsole vorangetrieben, die in dem „*Windows Admin Center*“ (WAC) abgeschlossen wurde. Mit dieser webbasierten, aus einem der kompatiblen Webbrowser heraus verwendbaren, grafischen Verwaltungskonsolle ist es nicht nur möglich, Windows-basierte Serversysteme, sondern im Bedarfsfall auch Clientcomputer unter Windows 10 und höher zu verwalten. Zusätzlich lässt sich diese Konsole neben der rein lokalen Verwaltung - ein gültiges, in der Regel kostenpflichtiges Microsoft Azure-Abonnement vorausgesetzt - auch für die Verwaltung der in der Azure-Cloud von Microsoft bereitgestellten Computersysteme verwenden.

Der Internet Explorer von Microsoft zählt hier explizit nicht zu den mit der neuen Verwaltungskonsolle „kompatiblen“ Browsern. Alternativ sollte man auf den Microsoft Edge- oder besser gar auf den *Google Chrome*-Browser zurückgreifen, um sich mit dem *Windows Admin Center* (WAC) verbinden und dieses für die Verwaltung von Computersystemen verwenden zu können. Die Anbindung an die Microsoft Azure-Cloud ist für die Verwaltung von Serversystemen mithilfe des *Windows Admin Center* (WAC) jedoch keine Voraussetzung, grundsätzlich im Rahmen der möglichen, hybriden Verwaltung von Computersystemen aber möglich.

Bevorzugt:
Google
Chrome-
Browser

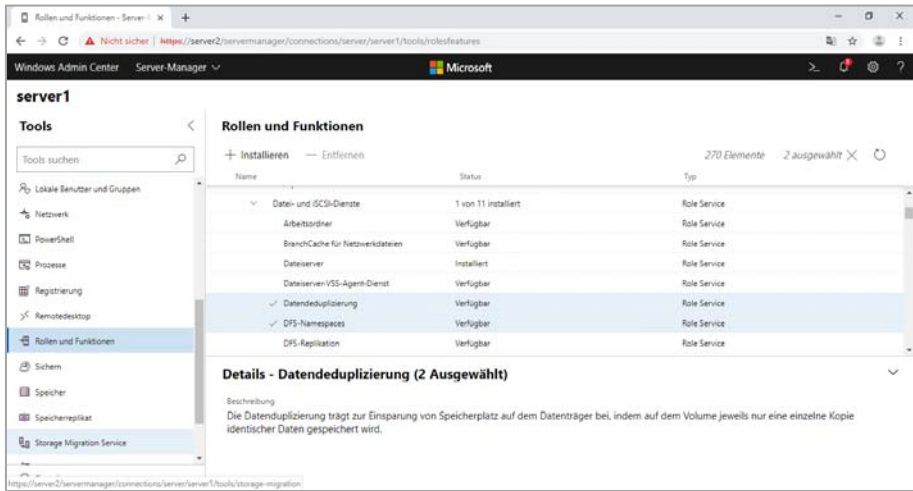


Abb. 3.21: Rollenverwaltung mit dem grafischen Windows Admin Center (WAC)

PRAXISTIPP! ➡ Server- und Clientcomputersysteme lassen sich im Bedarfsfall völlig ohne die Verbindung zur Microsoft Azure-Cloud-Umgebung im Internet auch nur „lokal“ verwalten. Hierzu kann man das Windows Admin Center (WAC) entweder im „Desktop“-Modus auf einem Windows 10 Client lokal, oder aber im „Gateway“-Modus zur Remoteverwaltung auf einem Serversystem mit dem Serverbetriebssystem unter Windows Server 2019 oder auch Windows Server 2016 installieren.

Microsoft „kämpft“ offensichtlich auch in der aktuellen Version der Verwaltungskonsole noch immer mit Kompatibilitätsproblemen zwischen dem eigenen Microsoft Edge-Browser und dem Windows Admin Center (WAC), was sich durch häufige Fehlermeldungen bei der Ausführung leider deutlich zeigt. Als einzig weitgehend fehlerfreie Alternative lässt sich aktuell der *Google-Chrome*-Browser für die Computerverwaltung mit dem Windows Admin Center (WAC) verwenden.

INTERNET ➡ Hinweise auf die vorhandenen Kompatibilitätsprobleme mit dem Edge-Browser von Microsoft mit dem Windows Admin Center (WAC) findet man im Internet unter anderem auf der folgenden Webseite:

<https://windowsserver.uservoice.com/forums/295071-management-tools/suggestions/33929671--bug-msft-sme-certificate-manager-failed-to-load>

3.6.1 Funktionsweise des Windows Admin Center (WAC)

Das Windows Admin Center (WAC) wird in einem Webbrowser aufgerufen, und dient der Möglichkeit der Verwaltung von Serversystemen unter Windows Server 2019, Windows Server 2016, Windows Server 2012 R2, Windows Server 2012, sowie Clientcomputern unter Windows 10. Die Installation des Windows Admin Center (WAC)

findet hierbei entweder auf einem Computersystem unter Windows 10 (im Desktop-Modus) oder Windows Server 2019 (als Windows Admin Center Gateway) statt. Zum Einsatz in Rahmen der Verwaltungstätigkeiten kommen hierbei die Windows PowerShell sowie auch WMI (Windows Management Instrumentation) über WinRM (Windows Remote Management). Wenn man das Windows Admin Center Gateway mithilfe von DNS über die Unternehmensfirewall veröffentlicht, ermöglicht dies die Verbindung und auch die Verwaltung der betreffenden Serversystemen mithilfe des Microsoft Edge- oder alternativ mithilfe des Google-Chrome-Browsers von einem beliebigen Ort aus über das Internet.

Kostenfreier
Download -
und auch
völlig
kostenfrei
einsetzbar

3.6.2 Mögliche Azure-Integration

Das Windows Admin Center (WAC) verfügt über verschiedene Integrationsmöglichkeiten der Verwaltung, wie etwa Microsoft Azure Active Directory (Azure AD), Azure Backup, Azure Site Recovery und vieles mehr.

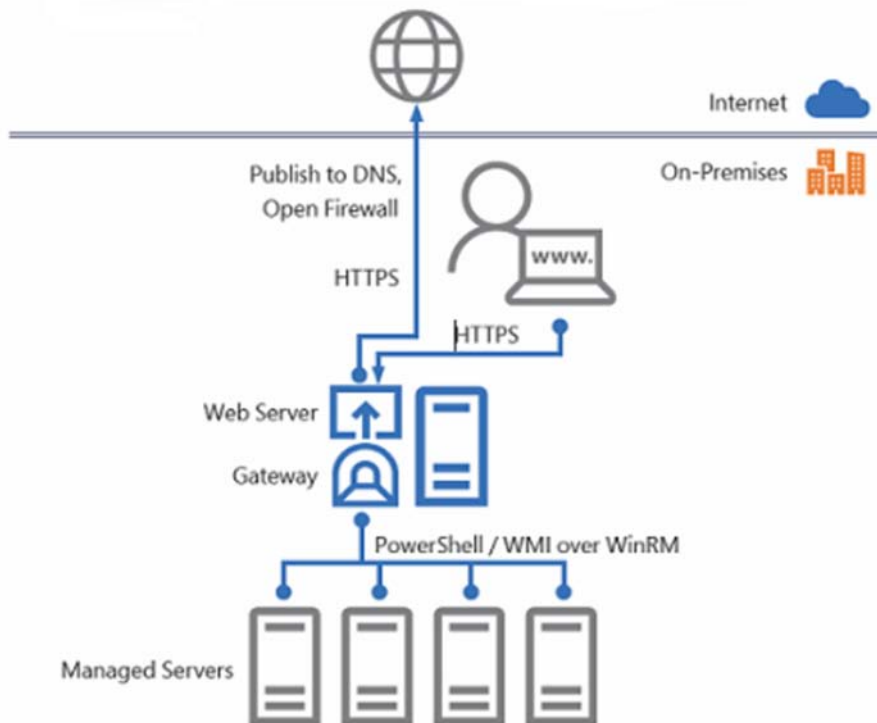


Abb. 3.22: Hybride Verwaltungsmöglichkeit mithilfe des Windows Admin Center (WAC),
(Quelle: Microsoft Corporation)

3.6.2.1 Verwaltung von Azure IaaS-VMs

Mit dem Windows Admin Center (WAC) kann man die im lokalen Computernetzwerk vorhandenen Server- und Clientcomputer ebenso verwalten, wie auch die in der Azure-Cloud vorhanden, virtuellen Computersysteme. Durch die Konfiguration des Windows Admin Center Gateway für die Verbindung zu Azure VNet lassen sich die in der Azure-Cloud Microsofts vorhandenen Computersysteme ebenso konsistent mitsamt aller der vom WAC unterstützten Verwaltungstools verwalten.

INTERNET ➡ Die Details zur Konfiguration des Windows Admin Center (WAC) zur Integration in die Microsoft Azure-Cloud mithilfe eines Windows Admin Center Gateway findet man im Internet in der Website von Microsoft unter:

<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/manage/windows-admin-center/configure/azure-integration>

3.6.3 Bereitstellung des Windows Admin Center (WAC)

Das Windows Admin Center (WAC) wird von Microsoft zum kostenfreien Download im Internet angeboten. Auch der Einsatz des WAC ist - ob privat oder geschäftlich - völlig kostenfrei.

INTERNET ➡ Das Windows Admin Center (WAC) kann zur Installation auf einem Computersystem unter Windows 10, Windows Server 2016 oder Windows Server 2019 jederzeit kostenfrei aus dem Internet heruntergeladen werden unter:

<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/manage/windows-admin-center/understand/windows-admin-center>

3.6.3.1 Unterstützte Modi

Lokaler oder Remotezugriff auf das WAC

Die Bereitstellung des Windows Admin Center (WAC) kann auf verschiedene Weisen erfolgen. Grundlegend wichtig für die Installation ist die Erkenntnis über die unterstützte Betriebssystemplattform für WAC. Die Installation des Windows Admin Center (WAC) unterstützt dabei die folgenden Modi:

- **Desktop-Modus** - Die Installation im Desktop-Modus erfolgt direkt auf einem Clientcomputer (quasi „lokal“), von dem aus die Verbindung und auch die Verwaltung der betreffenden, durch WAC unterstützten Windows-Serverbetriebssysteme durch den Remote-Zugriff erfolgen. Der Aufruf des Windows Admin Center (WAC) erfolgt ebenso lokal auf dem zur Installation des WAC ausgewählten Clientcomputersystems.
- **Gateway-Modus** - Bei der Installation im Gateway-Modus wird das Windows Admin Center (WAC) auf einem Serversystem installiert. Der Aufruf und auch der

Das Dateisystem des Quell- und des Zielservers müssen im Rahmen der Dateiservermigration zwischen Windows-Servern gleichermaßen sein. Der Speichermigrationsdienst unter Windows Server 2019 unterstützt keine Migration aus dem NTFS-Dateisystem auf ein ReFS-Ziellaufwerk, oder umgekehrt. Lediglich die Migration von NTFS zu NTFS, sowie von ReFS zu ReFS wird hierbei unterstützt. Diese Einschränkung leitet sich aus den unterschiedlichen Funktionalitäten, sowie auch der Unterschiede, beispielsweise der Metadaten innerhalb der verschiedenen Dateisysteme ab.

Dateisystem unter Windows als Quell- und Zielsystem muss gleich sein

10.9.1 Neuerungen in der Version 1903

Der Speichermigrationsdienst wurde unter der ersten Version von Windows Server 2019 (Stand: 1809) erstmalig eingeführt. Microsoft hat unter Windows Server 2019 in der Version 1903 wiederum verschiedene Neuerungen in den Speichermigrationsdienst eingearbeitet. Zu diesen zählen Neuerungen unter anderem:

- Möglichkeit zur Migration lokaler Benutzern und Gruppen,
- Migration des Speichers von Failoverclustern,
- Migrieren von Quellservern unter Linux, auf denen Samba ausgeführt wird.

10.9.2 Übernahme der Identität des bisherigen Dateiservers

Während der Migration eines Dateiservers mithilfe der Speichermigrationsdienste unter Windows Server 2019 kann man beispielsweise auch die IP-Adresse, den Computernamen, die Domänenmitgliedschaft, sowie auch womöglich vorhandene, lokale Benutzerkonten vom Quellserver auf den Zielserver übernehmen. Dies ermöglicht eine Migration von Dateifreigaben und Konfigurationen auf neue Server bestenfalls völlig ohne Auswirkungen auf vorhandene Anwendungen oder auch Benutzer. Man muss dabei beachten, dass der Zielserver - soweit zutreffend - bei einer bestehenden Domänenmitgliedschaft zur gleichen Active Directory-Domäne gehören sollte, wie auch der zu migrierende Quellserver.

Vollständige Ablösung möglich

10.9.3 Verwaltung der Migration im Windows Admin Center (WAC)

Die Verwaltung der Migration mit dem neuen Speichermigrationsdienst erfolgt über die grafische Benutzeroberfläche des Windows Admin Center (WAC). Alternativ lässt sich die Datenübernahme auch mit den Windows PowerShell-Cmdlets aus dem neuen, zum Speichermigrationsdienst unter Windows Server 2019 gehörenden Windows PowerShell-Modul „*StorageMigrationService*“ erledigen. Die Übernahme der Daten von einem Quellserver erfolgt hierbei über einen „*Storage Migration Proxy*“, der ebenso zum Umfang der Rolle des neuen Speichermigrationsdienstes zählt. Wenn auf einem Serversystem das Feature für den Speichermigrationsdienst (engl. *Storage Migration Service*) installiert ist, wird der entsprechende Menüpunkt nach dem Verbinden im Windows Admin Center (WAC) angezeigt. Durch einen Klick auf *Storage Migration Service* startet man die Migration.

Verwaltung erfolgt im Windows Admin Center - oder der Windows PowerShell

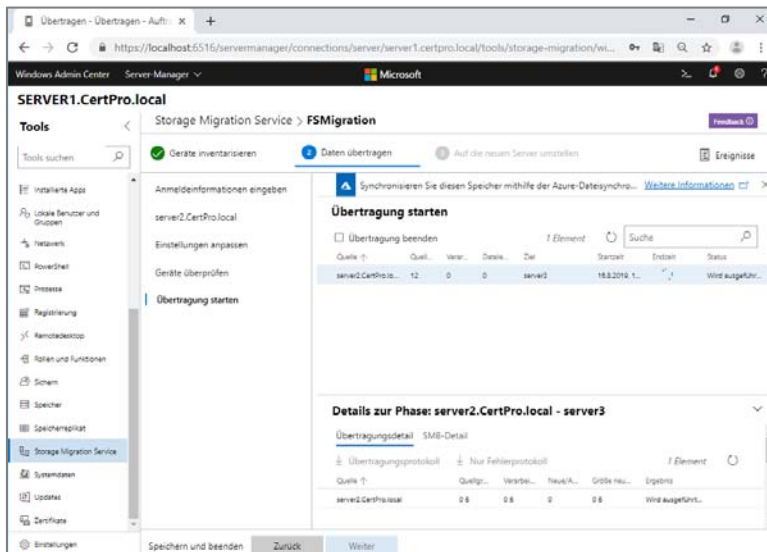


Abb. 10.26: Speichermigrationsdienst (Storage Migration Service) im Windows Admin Center (WAC)

10.9.4 Erforderliche Computersysteme

Für die Durchführung einer Speichermigration mithilfe des Speichermigrationsdienstes von Windows Server 2019 werden die folgenden Computersysteme benötigt:

- **Quellserver** zum Migrieren von Daten und Einstellungen,
- **Zielserver** als Migrationsziel unter Windows Server 2019 - Windows Server 2016 oder auch Windows Server 2012 R2 (Release 2) werden auch unterstützt, die Migration verläuft hierbei jedoch ca. 50 % langsamer,
- **Orchestrator-Server** unter Windows Server 2019 zum Verwalten der Migrationsaufträge - hierzu kann zwar auch der geplante Zielserver verwendet werden, jedoch wird der Einsatz eines separaten Serversystems von Microsoft empfohlen,
- **PC oder Server** mit installiertem *Windows Admin Center (WAC)* - ab der Version 1809 oder höher - die Bereitstellung des WAC kann auch direkt auf dem Orchestrator-Server erfolgen.

10.9.5 Speichermigration - Voraussetzungen und Einschränkungen

Damit die Speichermigration eines Dateiservers von einem älteren auf ein neueres Windows-Serversystem erfolgen kann, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt werden. Ebenso bestehen verschiedene Einschränkungen, die man bei der Planung der Speichermigration beachten muss. Beachten Sie in diesem Zusammenhang die folgenden Gesichtspunkte:

- Der Speichermigrationsdienst (engl. *Storage Migration Service*) muss für die Orchestrierung des Migrationsverlaufs auf einem Server unter Windows Server 2019 installiert sein. Theoretisch kann hierzu der mögliche Zielserverserver verwendet werden, jedoch kann es während des Umschaltprozesses innerhalb des Migrationsverlaufs zu „*Timing*“-Problemen führen, wonach womöglich die Rückmeldung über den Abschluss der Migration ausbleibt. Microsoft empfiehlt grundsätzlich die Verwendung eines separaten Orchestrierungsservers.
- Auf dem Orchestrierungsserver muss das grafische *Windows Admin Center (WAC)* installiert sein.
- Auf dem Orchestrierungsserver muss zur Durchführung der Datenmigration neben dem *Storage Migration Service* ebenso auch der *Storage Migration Service Proxy* installiert werden.
- Auf dem Zielserverserver muss - insoweit dieser unter Windows Server 2019 ausgeführt wird - der *Storage Migration Service Proxy* installiert werden. Bei der Installation des Features werden automatisch die für die Migration notwendigen, eingehenden Firewall-Regeln in der Windows-Firewall des betreffenden Zielservers eingetragen und aktiviert. Diese Regeln umfassen:
 - o **File and Printer Sharing (SMB-In)**
 - o **Netlogon Service (NP-In)**
 - o **Windows Management Instrumentation (DCOM-In)**
 - o **Windows Management Instrumentation (WMI-In)**
- Wenn das Zielsystem nicht unter Windows Server 2016 ausgeführt wird, entfällt die Installation des *Storage Migration Service Proxy* auf diesem Server, jedoch müssen die Firewall-Regeln dann manuell auf dem Zielserverserver eingetragen und aktiviert werden. Für die Durchführung der Migration wird in diesem Fall der *Storage Migration Service Proxy* auf dem Orchestrierungsserver verwendet.
- Parallel zum Zielserverserver müssen die oben aufgeführten Firewall-Regeln auch auf den *Quellservern* für die Migration der Dateiserverrolle aktiviert werden. Dies geschieht nicht automatisch, sondern muss jeweils einzeln und manuell durch den Administrator erfolgen.
- Die Datenmigration mithilfe des Speichermigrationsdienstes kann in der aktuellen Version lediglich zwischen Serversystemen der *derselben* Active Directory-Domäne erfolgen.
- Das Dateisystem (NTFS oder ReFS) des Quellservers *muss* identisch mit dem des Zielservers sein.

- Zur Durchführung der Datenmigration wird ein *Administrator-Konto* auf dem Quell- sowie auch auf dem Zielsystem benötigt.

10.9.6 Anforderungen an den Quellserver

Für die Durchführung einer Speichermigration muss auf dem Quellserver eines der folgenden Betriebssysteme ausgeführt werden:

- **Windows Server 2003**
- **Windows Server 2003 R2 (Release 2)**
- **Windows Server 2008**
- **Windows Server 2008 R2 (Release 2)**
- **Windows Server 2012**
- **Windows Server 2012 R2 (Release 2)**
- **Windows Server 2016**
- **Windows Server 2019**

Wenn der Orchestrator-Server unter Windows Server 2019 in der Version 1903 oder höher ausgeführt wird, können zusätzlich die folgenden Quellserver für die Migration verwendet werden:

- **Linux-Server**, auf denen Samba in der Version 4.x bzw. 3.6.x ausgeführt wird - getestet wurde dabei beispielsweise: RedHat Enterprise Linux 7.6, CentOS 7, Debian 8, Ubuntu 16.04 und 12.04.5, SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 11 SP4,
- **Failovercluster**

10.9.7 Anforderungen an den Zielsystem

Für die Durchführung einer Speichermigration muss auf dem Zielsystem eines der folgenden Betriebssysteme ausgeführt werden:

- **Windows Server 2012 R2 (Release 2)**
- **Windows Server 2016**
- **Windows Server 2019**
- **Windows Server (halbjährlicher Kanal)**

10.9.8 Speicherung der Migrationsaufträge

Der Speichermigrationsdienst (engl. *Storage Migration Service*) verwendet für die Speicherung der Migrationsaufträge eine extensible Storage Engine (ESE)-Datenbank auf dem Orchestrationsserver. Diese Datenbank wird im - standardmäßig ausgeblenden - Ordner unter dem Pfad **c:\programdata\microsoft\storagemigrationsservice** installiert. Der Zugriff auf die in der Datenbank gespeicherten Migrationsaufträge erfolgt direkt im grafischen *Windows Admin Center (WAC)* im Abschnitt *Storage Migration Service* des für die Migration verwendeten Orchestrationsservers. In diesem Abschnitt

Speicherung
in ESE-
Datenbank

kann man neue Migrationsaufträge anlegen, oder die zuvor bereits gespeicherten Migrationsaufträge öffnen, ändern und im Bedarfsfall auch wieder entfernen.

10.9.9 Speichermigration - in drei Schritten

Die Speichermigration eines Dateiservers lässt sich nach der Installation des Speichermigrationsdienstes (engl. *Storage Migration Service*) aus dem grafischen Windows Admin Center (WAC) heraus mit den folgenden drei Phasen durchführen:

1. **Inventarisierung des Quellserver** zum Sammeln von Informationen zu den zu migrierenden Dateien und der Konfiguration (Dateifreigaben und Rechtevergabe).
2. **Übertragung (Kopieren) der Daten** vom Quellserver auf den Zielserver.
3. **Umstellung auf den neuen Zielserver** (optional), wobei die Identität des früheren Serversystems auf den Zielserver übernommen wird. Hierdurch können Benutzer oder auch Anwendungen, welche die Daten auf dem ursprünglichen Quellserver verwendet haben, ohne jegliche Änderung auf die Daten auf dem Zielserver zugreifen. Der Quellserver kann im Anschluss an eine erfolgreiche Migration außer Betrieb gesetzt werden.

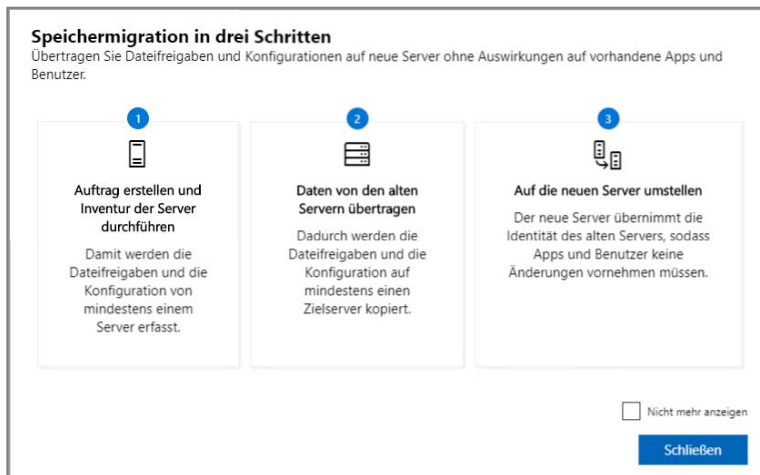


Abb. 10.27: Migrationsschritte für die Übernahme von Dateien im Windows Admin Center (WAC)

10.9.10 Beispiel für die Migration eines Dateiservers mithilfe der Speichermigrationsdienste

Die Migration eines Dateiservers mitsamt aller darauf vorhandenen Dateifreigaben umfasst im Anschluss an die Vorbereitung insgesamt drei verschiedene Phasen. Nachfolgend werden die einzelnen Schritte bis zum Abschluss der Migration eines Dateiservers anhand eines Beispiels verdeutlicht.

10.9.10.1 Vorbereitungsschritte für die Durchführung eines neuen Migrationsauftrages

Vor der eigentlichen Durchführung der Migration eines Dateiservers mithilfe des Speichermigrationsdienstes unter Windows Server 2019 müssen zuvor noch notwendige Vorbereitungsschritte durchgeführt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Installieren Sie, soweit noch nicht geschehen, das **Windows Admin Center (WAC)** auf dem für die Speichermigration vorgesehenen, als *Orchestrierungsserver* zu verwendenden Windows-Serversystem unter Windows Server 2019. Installieren Sie darüber hinaus noch die Features **Storage Migration Service** sowie auch **Storage Migration Service Proxy** auf dem Orchestrierungsserver.
2. Wenn der geplante Zielsystem unter Windows Server 2019 ausgeführt wird, so installieren Sie über den grafischen *Server-Manager* mithilfe der Option *Rollen und Features hinzufügen* im Abschnitt *Features auswählen* den **Storage Migration Service Proxy**.
3. Öffnen Sie das *Windows Admin Center (WAC)*, verbinden Sie sich mit dem als *Orchestrierungsserver* zu verwendenden Serversystem unter Windows Server 2019.
4. Klicken Sie auf den Abschnitt **Storage Migration Service**, und klicken Sie im *Detailfenster* auf die Schaltfläche **Installieren**.

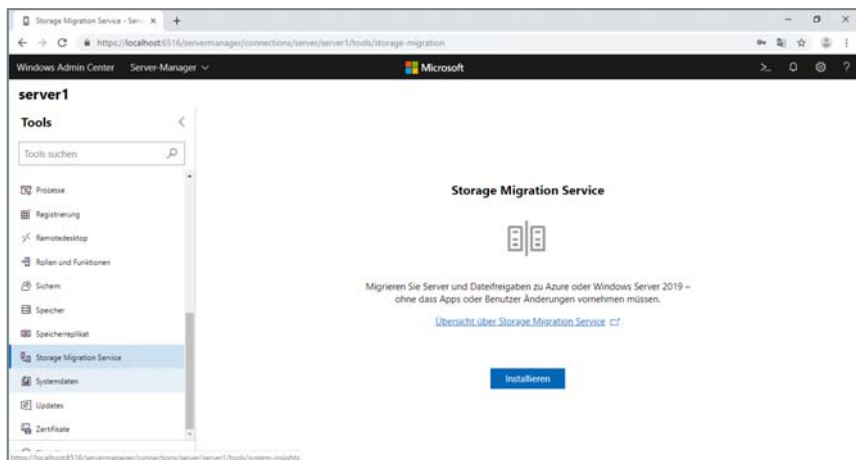


Abb. 10.28: Installation des Speichermigrationsdienstes im Windows Admin Center (WAC)

5. Klicken Sie im angezeigten Dialog *Speichermigration in drei Schritten* auf **Schließen**.



KAPITEL 12

Einführung in die Virtualisierung mit Hyper-V

Die Virtualisierung von Computersystemen wird in Unternehmen bereits seit Jahren praktiziert. In erster Linie resultiert dies aus der möglichen Ersparnis bei der Hardware-Beschaffung, aber auch aus der durch die Virtualisierung mögliche Flexibilität bei der Bereitstellung von Computersystemen. Ein weiteres Ziel der Virtualisierung ist es, die vorhandenen Ressourcen bei geringerem Energieverbrauch möglichst optimal auszunutzen und gleichzeitig die Wartungskosten für die dabei eingesetzte Hardware zu reduzieren.

Ressourcen
bei geringem
Energiever-
brauch opti-
mal nutzen

Nach Vmware hat auch Microsoft dies vor Jahren bereits für sich entdeckt und in den Anfangszeiten das *Microsoft VirtualPC 2004* (später 2007) sowie den *Microsoft Virtual Server 2005* (später als R2) als Virtualisierungslösungen für Unternehmen veröffentlicht. In Windows Server 2008 wurde dann erstmalig Hyper-V als serverseitige Virtualisierungslösung für Unternehmen angeboten. Parallel zu Windows Server 2008 entwickelte Microsoft sogar noch eine weitere, kostenfrei erhältliche und als reine Virtualisierungsplattform gedachte Edition mit dem Namen *Microsoft Hyper-V Server 2008*. Mit Windows Server 2008 R2 (*Release 2*) veröffentlichte Microsoft dann die nächste Version von Hyper-V, in dem bereits einige, in der Praxis sicher notwendige Verbesserungen enthalten waren. Unter Windows Server 2012 (R2) sowie nachfolgend unter Windows Server 2016 fand man die in ihren Funktionen nochmals erweiterte Hyper-V-Serverrolle. Unter Windows Server 2019 stellt die darin enthaltene Version

von Hyper-V die aktuell umfangreichste, erhältliche, von Microsoft angebotene Virtualisierungsplattform dar.

Zwischenzeitlich hat sich Hyper-V parallel zu Vmware auch in Unternehmen fest als Virtualisierungsplattform für den Aufbau von privaten oder auch hybriden Cloud-Umgebungen, sowie auch zum Aufbau oder der Erweiterung von virtuellen Desktop-Infrastrukturen (*Virtual Desktop Infrastructure, VDI*) etabliert.

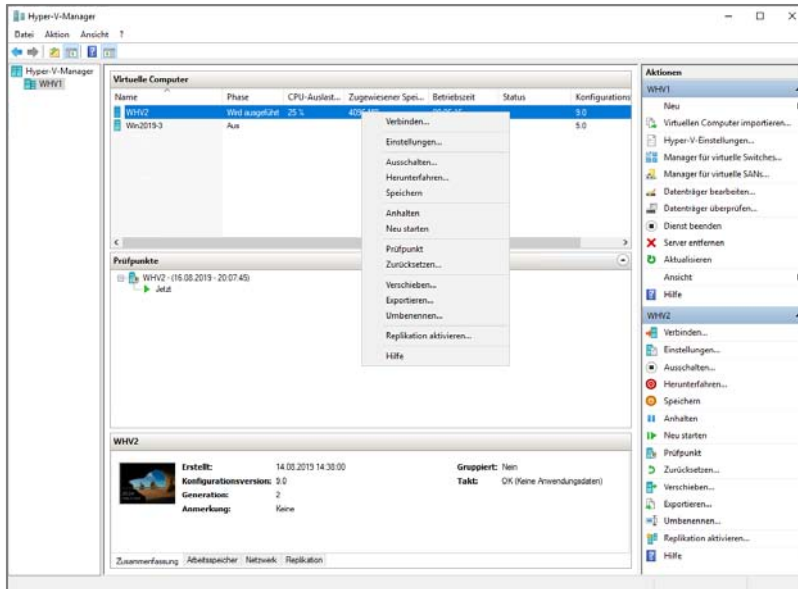


Abb. 12.1: Verwaltung virtueller Maschinen im Hyper-V-Manager

Wie bereits bei dem Vorgänger steht Hyper-V als Serverrolle auch unter Windows Server 2019 als Installation mit grafischer Benutzeroberfläche, sowie auch als Core-Installation zur Verfügung. Details hierzu entnehmen Sie bitte dem Kapitel 13 dieses Handbuchs.

INTERNET ➔ Parallel zu den kostenpflichtigen Editionen steht Hyper-V auch als kostenfreie Edition, der Microsoft Hyper-V Server 2019, zur Verfügung. Dieser kann als kostenfreier Download von der folgenden Webseite von Microsoft im Internet heruntergeladen werden:

<https://www.microsoft.com/de-de/evalcenter/evaluate-hyper-v-server-2019>

12.1 Neuerungen und Verbesserungen

Wichtige
Neuerungen
und Verbes-
serungen

Microsoft verbessert die Funktionalitäten rund um Hyper-V mit jeder neuen Version des Windows-Serverbetriebssystems. Windows Server 2019 setzt nochmals auf den Neuerungen und Erweiterungen von Windows Server 2016, sowie Windows Server

2012 (R2) auf, besitzt jedoch auch grundlegend schon dessen Eigenschaften und Funktionen in Hyper-V.

12.1.1 Neuerungen und Verbesserungen in Hyper-V unter Windows Server 2019

Unter Windows Server 2019 hat Microsoft nochmals einige, für die tägliche Praxis in größeren Virtualisierungsumgebungen sicher interessante Neuerungen und Verbesserungen rund um Hyper-V eingearbeitet. Zu diesen zählt man:

- **Hinzufügen von Hyper-V-Manager zur Server Core-Installation** - Unter Windows Server 2019 ab der Version 1903 kann man den grafischen Hyper-V-Manager (virtmgmt.msc) als Bestandteil der *Server Core App-Kompatibilität-Feature on Demand (FOD)* zu einer Server Core-Installation hinzufügen. Details hierzu findet man im Kapitel 13 dieses Fachbuches.

INTERNET ➡ Details rund um die App-Kompatibilität der Server Core-Feature on Demand (FOD) findet man im Internet auf der Website von Microsoft unter:

<https://docs.microsoft.com/de-de/windows-server/get-started-19/install-fod-19>

- **Verbesserungen für Filialen** - Abgeschirmte, virtuelle Computer (engl. Shielded VMs) können unter der Verwendung der neuen Fallback-HGS- und Offline-Modus Features ohne die direkte Konnektivität zum Host-Überwachungsdienst (engl. Host Guardian Service, HGS) bereitgestellt werden. Fallback-HGS ermöglicht es, einen weiteren Satz von URLs für die Konnektivitätsprüfung des Hyper-V zum HGS durchzuführen. Im Offline-Modus können abgeschirmte VMs auch dann gestartet werden, wenn der HGS nicht erreichbar ist - vorausgesetzt wird hierbei, dass die VMs zuvor bereits erfolgreich gestartet werden konnte, und zudem an den Sicherheitseinstellungen des Hostsystems nichts verändert wurde.

INTERNET ➡ Details zum Fallback-HGS, sowie zum Offline-Modus rund um die abgeschirmten VMs findet man im Internet auf der Website von Microsoft unter:

<https://docs.microsoft.com/de-de/windows-server/security/guarded-fabric-shielded-vm/guarded-fabric-manage-branch-office#fallback-configuration>

- **Linux-Unterstützung** - In Umgebungen mit gemischten Betriebssystemen unterstützt Windows Server 2019 nun auch die Ausführung von Ubuntu, Red Hat Enterprise Linux und SUSE Linux Enterprise Server in abgeschirmten virtuellen Computern.

- **Verbesserung der Problembehandlung** - Zur Verbesserung der möglichen Problembehandlung unterstützten die abgeschirmten, virtuellen Computer nunmehr auch den erweiterten VMConnect-Sitzungsmodus, sowie auch PowerShell Direct. Diese Werkzeuge sind besonders nützlich, wenn die Netzwerkverbindung zu den bereitgestellten VMs nicht verwendet werden kann, und man die Konfiguration für die mögliche Rekonnektivität entsprechend anpassen bzw. aktualisieren muss. Diese Features müssen nicht konfiguriert werden, und sie werden automatisch zur Verfügung gestellt, wenn eine abgeschirmte VM auf einem Hyper-V-Host mit Windows Server, Version 1803 oder höher, ausgeführt wird.

Weitere Neuerungen hat Microsoft unter Windows Server 2019 neben einigen, kleineren Verbesserungen und Optimierungen erst einmal nicht in die Hyper-V-Serverrolle eingebaut. Aber natürlich sind in dem neuesten Windows-Serverbetriebssystem auch alle zuvor bereits erschienenen Neuerungen und Verbesserungen enthalten.

12.1.2 Neuerungen und Verbesserungen in Hyper-V unter Windows Server 2016

Noch unter Windows Server 2016 wurden zuvor bereits viele Neuerungen und Verbesserungen rund um die Hyper-V-Serverrolle eingebaut. Diese findet man auch unter dem neuesten Windows-Serverbetriebssystem, dem Windows Server 2019 wieder. Zu den wichtigsten Neuerungen und Änderungen zählen dabei unter anderem:

12.1.2.1 Geschachtelte Virtualisierung (Nested Virtualization)

Sicher der erstmalig darin bereitgestellten Container-Technologie geschuldet, enthalten Windows Server 2019 und Windows Server 2016 (wie parallel auch Windows 10) die in verschiedenen VMware-Virtualisierungsprodukten schon lange enthaltene Möglichkeit, virtuelle Serversysteme in der Rolle von Hyper-V-Hosts auf einem physikalischen Hyper-V-Host bereitzustellen. Dies ist nicht nur reizvoll für Testumgebungen, sondern auch in der täglichen Praxis mitunter sehr gebräuchlich. Um die geschachtelte Virtualisierung aktivieren zu können, muss das Hostsystem unter Windows Server 2019, Windows Server 2016 oder Windows 10 über mindestens 4 GB Arbeitsspeicher verfügen. Darüber hinaus ist im physikalischen Hostsystem ein Intel-Prozessor mit Intel-VT-X und -EPT-Technologie (SLAT, Second Level Address Translation) erforderlich. Die Betriebssystemversion des virtuellen und des physikalischen Hyper-V-Hostsystems müssen ebenso identisch sein, damit man die geschachtelte Virtualisierung verwenden kann.

12.1.1.2 Vergrößern/verkleinern des Arbeitsspeichers während der Ausführung

In den vorherigen Versionen von Hyper-V konnte man die Größe des einer virtuellen Maschine zugewiesenen Arbeitsspeichers nur im ausgeschalteten Zustand verändern.

In Hyper-V unter Windows Server 2016 ist dies nunmehr im eingeschalteten Zustand eines virtuellen Computers - unter Windows Server 2016, Windows Server 2019 oder Windows 10 - der Generation 1 und Generation 2 in dessen Konfigurationseinstellungen möglich.

12.1.1.3 Hinzufügen/entfernen von Netzwerkkarten während der Ausführung

Ähnlich einfach kann man virtuellen Maschinen der Generation 2 in Hyper-V unter Windows Server 2019, sowie zuvor auch unter Windows Server 2016 im Bedarfsfall Netzwerkadapter hinzufügen oder auch wieder entfernen - noch während diese ausgeführt werden. Dies funktioniert neben Windows- auch unter Linux-Gastsystemen. Die Schritte führt man auch hier einfach in den Konfigurationseinstellungen der jeweiligen, virtuellen Maschine in Hyper-V aus.

12.1.1.4 Produktionsprüfpunkte

Die Hyper-V-Serverrolle in Windows Server 2019, Windows Server 2016, sowie parallel auch in Windows 10 bietet - alternativ zu den ebenso verfügbaren Standardprüfpunkten - die Möglichkeit zum Erstellen von „Produktionsprüfpunkten“, sprich: „Point-in-Time“-Images von virtuellen Computersystemen. Diese Produktionsprüfpunkte basieren auf backup-Technologie im Gastbetriebssystem anstelle des mit Standardprüfpunkten erstellten, gespeicherten Zustands. Ziel ist hierbei das Erstellen datenkonsistenter Prüfpunkte von virtuellen Computersystemen. Anders als Standardprüfpunkte enthalten die Produktionsprüfpunkte keinerlei Informationen zu ausgeführten Anwendungen. Neue virtuelle Computer in Hyper-V unter Windows Server 2019 oder auch unter Windows Server 2016 verwenden standardmäßig die Produktionsprüfpunkte.

INTERNET ➡ Nähere Details zu den neuen Produktionsprüfpunkten - auch im Unterschied zu den Standardprüfpunkten in Hyper-V unter Windows Server 2019 oder auch Windows Server 2016 erhält man im Internet unter anderem auf der Website von Microsoft unter:

<https://docs.microsoft.com/de-de/windows-server/virtualization/hyper-v/manage/Choose-between-standard-or-production-checkpoints-in-Hyper-V>

12.1.1.5 Guarded Fabric und Shielded VMs (abgeschirmte virtuelle Computer)

Zum Schutz von virtuellen Computersystemen beispielsweise vor Malware unterstützte bereits Windows Server 2016 sogenannte Shielded VMs (abgeschirmte virtuelle Computer). Unter dem Einsatz des neuen Host Guardian Service (HGS) lassen sich Shielded VMs gegen unautorisierten Zugriff härten - beispielsweise auch gegen allzu neugierige Virtualisierungs-Administratoren. Diese können die betreffenden, virtuellen Computersysteme zwar bei Bedarf starten oder beenden, der Zugriff auf die Inhalte der

virtuellen Systeme bleibt hierbei jedoch verwehrt. Der neue Host Guardian Service (HGS) verwaltet dabei unter anderem die Chiffrierschlüssel für Shielded VMs. Darüber hinaus attestiert der HGS die Guarded Hyper-V-Hosts, auf den Shielded VMs ausgeführt werden, deren Gültigkeit.

Der Einsatz des Host Guardian Service (HGS) gemeinsam mit den Shielded VMs setzt eine Vielzahl an Features und Bedingungen voraus, wie zum Beispiel das Failover-Clustering oder auch dedizierte Active Directory-Domänendienste, sowie virtuelle Computersysteme (Shielded VMs) in Hyper-V als Generation 2-Computersysteme mit darin aktiviertem, virtuellem TPM (*virtual Trusted Platform Module, vTPM*).

Der *Host Guardian Service* (HGS) steht nur in der Datacenter Edition von Windows Server 2019 bzw. Windows Server 2016 zur Verfügung.

INTERNET ➡ Details zur Bereitstellung von Shielded VMs unter Windows Server 2016 erhält man im Internet unter anderem in der Website von Microsoft unter:

<https://docs.microsoft.com/de-de/windows-server/security/guarded-fabric-shielded-vm/guarded-fabric-and-shielded-vm>

12.1.1.6 Virtual TPM und Virtual Smart Card

In Hyper-V unter Windows Server 2019 sowie auch unter Windows Server 2016 können für die Erweiterung der Schutzfunktionen der virtuellen Computersysteme der Generation 2 unter Windows Server 2019, Windows Server 2016 oder auch Windows 10 virtuelle TPMs (*Trusted Platform Modules*) eingesetzt werden, um die darin eingesetzten Festplattenlaufwerke gegen den Zugriff durch Dritte z. B. durch einfaches Kopieren zu schützen. In Verbindung mit dem zuvor bereits in Windows Server 2016 neu eingeführten Host Guardian Service (HGS) lassen sich die betreffenden, virtuellen Maschinen nicht ohne eine entsprechende Attestierung ausführen. Aber auch für den Einsatz virtueller SmartCards zur 2-Faktor-Authentifizierung benötigt man ein virtuelles TPM.

INTERNET ➡ Eine detaillierte Beschreibung mitsamt Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Bereitstellen virtueller SmartCards (vSmartCards) mit virtuellem TPM (vTPM) findet man im Internet unter:

<https://blogs.technet.microsoft.com/askds/2016/05/11/setting-up-virtual-smart-card-logon-using-virtual-tpm-for-windows-10-hyper-v-vm-guests/>

Es finden sich noch weitere Neuerungen und Verbesserungen in Hyper-V unter Windows Server 2016, die teilweise auch in den nächsten Seiten noch aufgezeigt werden.

INTERNET ➔ Eine Übersicht aller in Hyper-V enthaltenen Neuerungen und auch Verbesserungen unter Windows Server 2019 sowie auch unter Windows Server 2016 findet man direkt auf der Webseite von Microsoft im Internet unter:

<https://docs.microsoft.com/de-de/windows-server/virtualization/hyper-v/whats-new-in-hyper-v-on-windows>

Die verschiedenen Server-Betriebssysteme werden in der Praxis oft parallel zueinander eingesetzt werden, sind in den folgenden Seiten zusätzlich auch nochmals die Neuerungen und Verbesserungen aufgeführt, die bereits in Windows Server 2012 R2 enthalten waren.

12.1.2 Neuerungen und Verbesserungen in Hyper-V noch unter Windows Server 2012 R2

In Hyper-V unter Windows Server 2012 R2 wurden zuvor bereits auch viele, für die tägliche Praxis sicher interessante und wichtige Neuerungen und Verbesserungen eingebaut. Zu diesen zählte man unter anderem:

- **Freigegebene virtuelle Festplatten** - ermöglichen u. a. das Clustern virtueller Computer mithilfe von Dateien für freigegebene virtuelle Festplatten (engl. Virtual Hard Disk, VHDX). Die freigegebenen virtuellen Festplatten ermöglichen den Zugriff mehrerer virtueller Computer auf dieselbe VHDX-Datei, wodurch freigegebener Speicher für das Windows-Failoverclustering bereitgestellt werden kann.
- **Ändern der Größe virtueller Festplatten** - während der Ausführung des virtuellen Computers.
- **Versionsübergreifende Livemigrationen** - Hyper-V-Livemigration unterstützt auch die Migration von virtuellen Computern in Windows Server 2012 zu Windows Server 2012 R2. Hyper-V unter Windows Server 2019 oder auch Windows Server 2016 lässt die Live-Migration zu weiteren Serversystemen unter Windows Server 2019, Windows Server 2016 oder auch unter Windows Server 2012 R2 zu.
- **Exportieren von virtuellen Computern** - nun auch während der Ausführung der virtuellen Computer möglich, ohne diese zuvor herunterfahren zu müssen
- **Erweiterter Sitzungsmodus** - Die Verbindung mit virtuellen Computern unter Windows 8.1 (und höher) sowie Windows Server 2012 R2 (und höher) in Hyper-V ermöglicht die Umleitung lokaler Ressourcen des Host-Systems in die Sitzung - ähnlich wie dies seitlangem bereits mittels Remotedesktopverbindungen möglich ist.

- **Hyper-V-Replikat** - lässt sich seitens des Replikationsintervalls nun zeitlich steuern.
- **Automatische Aktivierung virtueller Computer (AVMA)** - auf der Datacenter Edition von Windows Server 2012 R2 (und höher) als Hyper-V-Host für virtuelle Serversysteme auf der Basis von Windows Server 2012 R2 (und höher) in der Standard, Datacenter und Essentials Edition - bis hin zu den entsprechenden Editionen von Windows Server 2019.

INTERNET ➡ Eine Übersicht aller in Hyper-V noch unter Windows Server 2012 (R2) enthaltenen Neuerungen und auch Verbesserungen in Hyper-V findet man direkt auf der Webseite von Microsoft im Internet unter:

[**https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2012-R2-and-2012/dn282278\(v=ws.11\)**](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2012-R2-and-2012/dn282278(v=ws.11))

12.2 Unterstützte Gast-Betriebssysteme

Umfangreiche Unterstützung

Die Hyper-V-Serverrolle unterstützt unter Windows Server 2019 eine Vielzahl an installierbaren Gast-Betriebssystemen, wie beispielsweise:

- **Windows Server 2019**
- **Windows Server 2016**
- **Windows Server 2012 R2**
- **Windows Server 2012**
- **Windows 10**
- **Windows 8.1**
- **Windows 8**
- **Windows Server 2008 R2** (Release 2) mit Service Pack 1 (SP1)
- **Windows Server 2008** mit Service Pack 2 (SP2)
- **Windows 7** mit Service Pack 1 (SP1)

Darüber hinaus unterstützt Hyper-V unter Windows Server 2019 die folgenden Linux- und FreeBSD-Derivate:

- **Red Hat Enterprise Linux (RHEL) / CentOS 8.x / 7.x / 6.x / 5.x**
- **Debian 7.x - 10.x**
- **Oracle Linux 6.x / 7.x**
- **SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 - 15**

- **Ubuntu Linux 14.04 - 19.04**
- **FreeBSD 10.0 - 11.2**

Beachten Sie hierbei, dass nicht alle Features und Rollen aller angegebenen Linux- und FreeBSD-Derivate in Hyper-V unter Windows Server 2019 gleichermaßen unterstützt werden. Details hierzu finden Sie in der Dokumentation von Microsoft zu Hyper-V unter Windows Server 2019.

INTERNET ➔ Eine detaillierte Übersicht der von Hyper-V unterstützten Features und Rollen der einzelnen Linux-Derivate findet man in den Webseiten von Microsoft rund um Hyper-V. Weitere Informationen zu den unterstützten Linux-Gast-Betriebssystemen findet man im Internet unter anderem auf der Microsoft-Website unter:

<https://docs.microsoft.com/de-de/windows-server/virtualization/hyper-v/supported-linux-and-freebsd-virtual-machines-for-hyper-v-on-windows>

12.3 Limits für virtuelle Computer

Für eine optimale Planung des Einsatzes von virtuellen Computern ist es wichtig, die Anforderungen, sowie die Maximalkonfiguration von virtuellen Computern in Hyper-v unter Windows Server 2019 zu kennen. Diese unterscheiden sich zwischen den virtuellen Maschinen der Generation 1 zu Generation 2. Die jeweiligen Limits - gemäß den Angaben von Microsoft - sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Komponente	Maximalwert	Anmerkung
Virtuelle Prozessoren	240 für Generation 2, 64 für Generation 1	Maximale Zahl ist abhängig vom jeweiligen Gastbetriebssystem und kann niedriger sein.
Arbeitsspeicher	12 TB für Generation 2, 1 TB für Generation 1	Abhängig von dem im virtuellen Computer eingesetzten Betriebssystem.
Virtuelle IDE-Datenträger	4	Der Startdatenträger muss an eines der IDE-Geräte angeschlossen sein. Dabei kann es sich um einen virtuellen oder einen physikalischen Datenträger handeln. Unterstützung nur durch Gen1-VMs.
Virtuelle SCSI-Controller	4	Für die Verwendung von virtuellen SCSI-Controllern müssen die Integrationsdienste für das Gastbetriebssystem installiert sein.

Komponente	Maximalwert	Anmerkung
Virtuelle Viber Channel-Adapter	4	Als Empfehlung sollte jeder virtuelle Fibre Channel-Adapter mit einem eigenen virtuellen SAN verbunden sein.
Virtuelle SCSI-Datenträger	256	Maximal 64 Datenträger pro virtuellem SCSI-Controller (davon werden maximal 4 unterstützt)
Kapazität virtueller Festplatten (VHDX-Format)	64 TB	Beachten Sie, dass jede virtuelle Festplatte als VHD-Datei auf dem physikalischen Datenträger gespeichert wird.
Kapazität virtueller Festplatten (VHD-Format)	2040 GB	Beachten Sie, dass jede virtuelle Festplatte als VHD-Datei auf dem physikalischen Datenträger gespeichert wird.
Virtuelle Diskettenlaufwerke	1	Unterstützung nur durch Gen1-VMs.
Serielle (COM-) Schnittstellen	2	Unterstützung nur durch Gen1-VMs.
Virtuelle Netzwerkkarten	64 / 4	64 ist als maximale Anzahl als Typ „Netzwerkkarte möglich. Dieser Typ erfordert einen in den Integrationsdienstpaketen enthaltenen Treiber. Unterstützung von PXE-Boot nur unter Gen2-VMs integriert. 4 ist als maximale Anzahl als Typ „ältere Netzwerkkarte“ möglich. Hierbei wird eine bestimmte Netzwerkkarte emuliert und PXE (Pre-Boot eXecution Environment) unterstützt, um eine netzwerkbasierende Installation eines Betriebssystems zu ermöglichen) - nur für Gen1-VMs.
Snapshots	50	Die tatsächliche, maximale Anzahl kann geringer sein, abhängig vom physikalisch zur Verfügung stehenden Speicher. Snapshots werden als AVHD-Dateien gespeichert.

Tab. 12.1: Maximalkonfiguration für virtuelle Computer unter Hyper-V in Windows Server 2019

Die minimale Hardware-Anforderung bestimmter Betriebssysteme entnehmen Sie bitte der jeweiligen Herstellerdokumentation.

12.4 Serverseitige Hardware-Unterstützung

Nicht nur für virtuelle Computer gelten maximale Konfigurationswerte. Auch Hyper-V besitzt als Host-System bestimmte Obergrenzen in der Unterstützung der Hardware. Diese sind für Hyper-V unter Windows Server 2019 in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Bis zu 8.000
Hosts im
Cluster

Komponente	Maximalwert	Anmerkung
Logische Prozessoren	512	Intel-VT- oder AMD-V-Technologie muss durch die Prozessoren unterstützt werden. Die Datenausführungsverhinderung (<i>Data Execution Prevention, DEP</i>) muss im BIOS des Systems unterstützt und aktiviert sein.
Virtuelle Prozessoren	2.048	Keine
Arbeitsspeicher	24 TB	Keine
Aktive, virtuelle Computer pro Server	1.024	Keine
Maximale Anzahl an Clusterknoten	64	Keine
Maximale virtuelle Maschinen pro Cluster	8.000	Keine
Speicher	Begrenzt durch den vom Host-Betriebssystem unterstützten Speicher, jedoch keine Begrenzung durch Hyper-V.	Keine
Physikalische Netzwerkkarten	Keine Begrenzung durch Hyper-V.	Keine

Komponente	Maximalwert	Anmerkung
Virtuelle Netzwerke (Switches)	Unterschiedlich; keine Begrenzung durch Hyper-V.	Der Maximalwert hängt in der Praxis von den verfügbaren Computerressourcen ab.
Virtuelle Netzwerk-Switchports pro Server	Unterschiedlich; keine Begrenzung durch Hyper-V.	Der Maximalwert hängt in der Praxis von den verfügbaren Computerressourcen ab.

Tab. 12.2: Maximale Hardware-Unterstützung von Hyper-V unter Windows Server 2019

12.5 Integrationsdienste unter Hyper-V

In Hyper-V ist ein Softwarepaket, die sogenannten *Integrationsdienste für unterstützte Gastbetriebssysteme* enthalten, welches die Integration zwischen dem physikalischen Computer und den darauf ausgeführten, virtuellen Computern verbessert. Die Installation der Integrationsdienste ist auf neueren Windows-Betriebssystemen nicht notwendig, da diese die Integrationsdienste bereits enthalten.

Für die Unterstützung diverser Linux-Derivate stellt Microsoft eigens die dafür angepassten, optional downloadbaren Integrationsdienste auf der Website im Internet bereit. Auch unter Hyper-V wurde die Linux-Unterstützung nochmals verbessert.

INTERNET ➔ Eine Übersicht der unterstützten Betriebssysteme und den Versionen, für die Integrationsdienste installiert werden müssen, finde man in der Technischen Bibliothek zu Windows Server 2019 im Internet unter:

<https://docs.microsoft.com/de-de/windows-server/virtualization/hyper-v/supported-windows-guest-operating-systems-for-hyper-v-on-windows>

12.6 Voraussetzungen

Ohne Unterstützung durch CPU und BIOS nicht verwendbar

Hyper-V setzt unter Windows Server 2019, wie dies bereits auch für den Einsatz von Windows Server 2016 als Betriebssystem erforderlich ist, eine 64-Bit-Plattform voraus. Zudem muss im BIOS des physikalischen Hostsystems für Hyper-V die Intel VT- oder AMD-V-Technologie aktiviert sowie das Intel XD-Bit (*Execute Disable Bit*) bzw. AMD NX-Bit (*No Execute Bit*) vorhanden und ebenso aktiviert sein. Zusätzlich muss der Prozessor noch über die CPU-Erweiterung „*Extended Page Tables*“ (ETP), auch als „*Second Level Address Table*“ (SLAT) bekannt, unterstützen. Erst dann lässt sich Hyper-V auf dem betreffenden Serversystem betreiben.

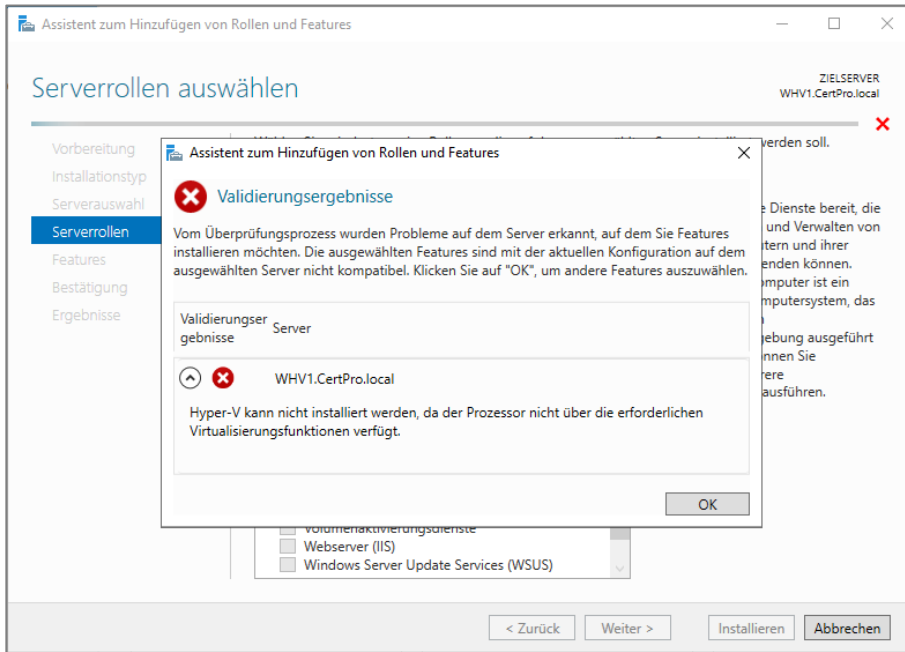


Abb. 12.2: Hinweis zu fehlender Kompatibilität beim Hinzufügen von Hyper-V

INTERNET ➔ Microsoft bietet das kostenfreie Kommandozeilentool **CoreInfo.exe** zur Überprüfung der in einem Computersystem vorhandenen Prozessoren auf die notwendige Kompatibilität zur Hyper-Virtualisierung zum kostenfreien Download an. Um genaue Angaben mit dem Tool zu erfahren, sollte auf dem zu überprüfenden Computer noch kein Hyper-Visor installiert sein. Nähere Informationen, sowie die Möglichkeit zum Download des Tools findet man im Internet unter:

<https://docs.microsoft.com/de-de/sysinternals/downloads/coreinfo>

Hyper-V steht unter der Standard, sowie der Datacenter Edition von Windows Server 2019 als Serverrolle zur Verfügung. In der Foundation sowie der Essentials Edition von Windows Server 2019 hingegen ist Hyper-V nicht enthalten. Hyper-V kann als Virtualisierungslösung auf einem vollwertig installierten Serversystem unter Windows Server 2019 oder im Bedarfsfall auch unter Server Core installiert und betrieben werden.

Hyper-V als
Serverrolle

INTERNET ➔ Die Bereitstellung der Hyper-V-Serverrolle auf einem Nano-Server unter Windows Server 2019 ist nicht mehr vorgesehen. Details hierzu findet man im Internet unter:

<https://docs.microsoft.com/de-de/windows-server/get-started/nano-in-semi-annual-channel>

12.7 Installation von Hyper-V als Serverrolle

Im Lieferumfang bereits enthalten

Wie bereits vorweg beschrieben, ist Hyper-V unter Windows Server 2019 bereits im Lieferumfang enthalten und kann demnach problemlos als installierbare Serverrolle implementiert werden.

Gehen Sie auf einem Serversystem mit einer vollwertigen Installation von Windows Server 2019 (Desktopdarstellung) wie folgt vor, um Hyper-V als Serverrolle zu installieren:

1. Melden Sie sich als *Administrator* am Serversystem an.
2. Öffnen Sie den grafischen *Server-Manager* (soweit dies nicht automatisch geschieht) über einen Klick im Startmenü auf die entsprechende **Kachel**.
3. Klicken Sie oben im *Server-Manager* auf **Verwalten**, und dann auf **Rollen und Features hinzufügen**.
4. Klicken Sie im Dialog *Vorbemerkungen* auf **Weiter**.
5. Wählen Sie im Dialog *Installationstyp auswählen* die Option **Rollenbasierte oder featurebasierte Installation**, und klicken Sie auf **Weiter**.
6. Klicken Sie im Dialog *Zielserver auswählen* auf den Namen des gewünschten Servers, und klicken Sie dann auf **Weiter**.

HINWEIS ➡ Wenn Sie bei der Auswahl des Zielserver ein Serversystem für die Remoteinstallation von Rollen oder Features auswählen, so muss auf diesem als Betriebssystem Windows Server 2019, Windows Server 2016, oder wenigstens Windows Server 2012 (R2) ausgeführt werden. Zusätzlich muss auf dem Zielsystem die Remoteverwaltung für den Server-Manager aktiviert sein (Standardeinstellung unter Windows Server 2019, Windows Server 2016 sowie auch unter Windows Server 2012 (R2)).

7. Wählen Sie **Hyper-V** als die zu installierende Rolle aus, und klicken Sie auf **Weiter**.
8. Wählen Sie die zu installierenden Features durch einen Klick auf die Schaltfläche **Features hinzufügen** aus, und klicken Sie anschließend auf **Weiter**.
9. Aktivieren Sie auf der Seite *Installationsauswahl bestätigen* die Option *Zielserver bei Bedarf automatisch neu starten*, und klicken Sie dann auf **Installieren**.
10. Sie können auf die Schaltfläche **Schließen** klicken, um das Dialogfenster zu schließen. Der Vorgang wird im Hintergrund ohne Unterbrechung weitergeführt. Den Status der Installation können Sie sich anzeigen lassen, indem Sie in der Befehlsleiste des Server-Managers auf **Benachrichtigungen** (*Fähnchen-Symbol*) klicken.

Alternativ zur Installation der Hyper-V-Serverrolle mithilfe des grafischen Server-Managers kann man hierzu auch die Windows PowerShell unter Windows Server 2019 verwenden. Der Befehl dazu lautet:

Install-WindowsFeature -Name Hyper-V -IncludeManagement-Tools -Restart

Wenn die Installation der Hyper-V-Serverrolle nicht lokal, sondern im Netzwerk auf einem anderen Computer ausgeführt werden soll, so kann man den Befehlsschalter **-ComputerName** gefolgt vom Namen des betreffenden Computers in die oben abgebildete Befehlszeile übernehmen. Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel 4 dieses Buches.

HINWEIS ➤ Die Installation von Hyper-V auf einem Serversystem unter Windows Server 2019 als Server Core stellt sich ebenso nicht viel komplizierter dar. Nähere Informationen hierzu sind im nächsten Kapitel enthalten.

Nach der erfolgreichen Installation von Hyper-V unter Windows Server 2019 kann nunmehr die Konfiguration der Grundeinstellungen vorgenommen werden. Dies geschieht im grafischen Hyper-V-Manager.

12.8 Konfiguration von Hyper-V

Gleich nach der Installation sowie auch im späteren Verlauf können Sie bestimmte (Grund-)Einstellungen auf dem betreffenden Serversystem unter Windows Server 2019 in und um Hyper-V vornehmen.

Einfache Anpassungen möglich

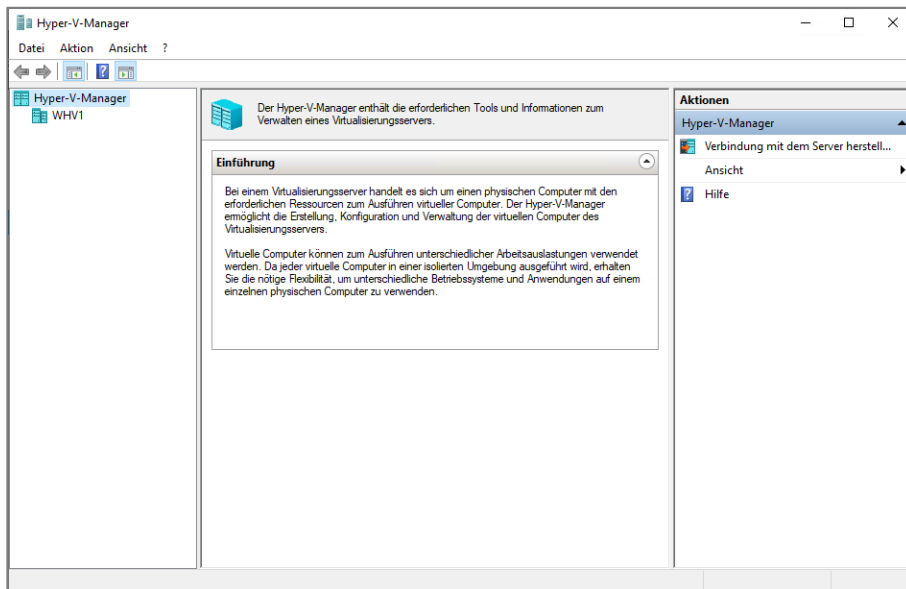


Abb. 12.3: Verwaltungskonsole Hyper-V-Manager

Den Hyper-V-Manager öffnen Sie im grafischen *Server-Manager* unter Windows Server 2019 über einen Klick auf **Tools** und dann auf **Hyper-V-Manager**.

12.8.1 Grundeinstellungen

Die Grundeinstellungen umfassen beispielsweise die standardmäßigen Speicherpfade für virtuelle Computer und auch virtuelle Festplatten. Bei Bedarf kann man den jeweiligen Speicherpfad entsprechend anpassen.

Den Konfigurationsdialog finden Sie im *Hyper-V-Manager* durch einen Klick mit der rechten Maustaste auf den *Namen* des zu konfigurierenden Serversystems und der Auswahl der **Hyper-V-Einstellungen...** im Kontextmenü des Servers.

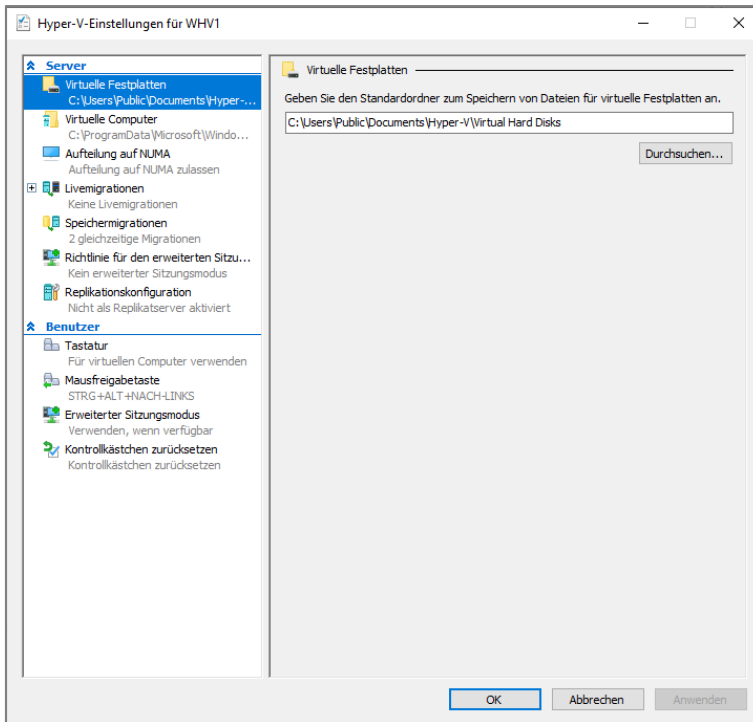


Abb. 12.4: Dialog für die Konfiguration der Grundeinstellungen von Hyper-V unter Windows Server 2019

Hier können auch bestimmte, benutzerbezogene Einstellungen in dem Konfigurationsdialog vorgenommen werden, wie zum Beispiel der Standardordner zum Speichern der Dateien für virtuelle Festplatten, aber u. a. auch die Einstellungen für die Live-Migration von virtuellen Computern.

12.8.2 Netzwerkeinstellungen

Gleich nach der Konfiguration der Grundeinstellungen von Hyper-V sollten Sie die *Netzwerkeinstellungen* für die anschließende Servervirtualisierung vornehmen. Hierzu legt man zunächst entsprechende, virtuelle Switches im Hyper-V-Manager an.

Stichwortverzeichnis

.		Vorbereitung der	77
.Net Framework 2.0.....	87	Active Directory-	
.ps1	171	Domänencontroller	285
1		Klonen.....	330
128-Bit-Adressraum	240	Active Directory-Domänendienste	
3			331
32-Bit	243	Datenbank.....	332, 344
6		Installation	332
64-Bit-Betriebssystem.....	49	Installationsarten.....	332
64-Bit-Treiber.....	50	Unbeaufsichtigte Installation...	342
A		Active Directory-Domänendienste	
A oder AAAA	296	(AD DS)	
A Record.....	295	Verwalten der	373
Abgelehnte RODC-		Active Directory-Gesamtstruktur	
Kennwortreplikationsgruppe			76, 374
.....	365, 400	Vorbereitung der	76
Abgestimmte Kennwortrichtlinien		Active Directory-Infrastruktur....	76,
.....	415	276, 379, 402	
Schritte zum Erstellen	418	Active Directory-integrierte Zonen	
Access Control List, ACL siehe			285
Zugriffskontrollliste.....	493	Active Directory-Modul für	
Access Control List, ACL Siehe		Windows PowerShell.....	177, 183
Zugriffssteuerungsliste.....		Active Directory-Objekte	
Active Directory-basierte		Erstellen und Verwalten von ...	390
Aktivierung.....	69, 330	Active Directory-Papierkorb.....	328
Active Directory-Benutzer und -		Aktivieren.....	406
Computer.....	393, 405	Anzeigen und Wiederherstellen	
Active Directory-Datenbank.....	286	gelöschter Objekte	410
Domänenpartition.....	415	Active Directory-Schema.....	374
Active Directory-Domäne.....	76, 77,	Active Directory-Umgebung.....	75
345		Active Directory-	
		Verwaltungscenter	327, 393,
		405, 418	
		Adaptoreinstellungen	237
		Add-Printer	513

Administratoren	366, 398
Administratorrolle	
Aufteilung der	346
adprep.....	345
/ domainprep	77
/ forestprep	76
adprep.exe.....	76
/rodcprep	350
Adressknappheit von IPv4-	
Adressen	240
ADRestore.exe	411
ADSIEdit.exe	418
Advanced Threat Protection	36
AES-128-CCM	462
AES-128-GCM.....	462
AES-CCM.....	248
Aging and Scavenging siehe	
Alterungs- und Aufräumprozess	
.....	298
Aktivierung.....	66
Erneute.....	72
Telefonische.....	70
über das Internet	69
über die Kommandozeile	71
Aktivierung des Betriebssystems	
.....	66
Aktivierung über Active Directory	
.....	68
Aktualisierung	
Notwendige vorbereitende	
Schritte	74
Überprüfung der erfolgreichen ..	85
Vorbereitung der Active Directory-	
Umgebung	75
Aktualisierung vorhandener	
Serversysteme.....	73
Aktualisierungspfade	73
Unterstützte.....	73
alias.....	177
Aliasnamen.....	167
Alterungs- und Aufräumprozess	
.....	298
AMD NX-Bit.....	49, 536
AMD NX-Bit (No Execute Bit)	49
AMD-V-Technologie.....	49, 536
Angriffsfläche.....	201
Anmeldebildschirm.....	84
Anmeldeversuch.....	376
Anwendungs- und	
Dienstprotokolle	85
Anwendungsverzeichnispartition	
.....	295, 345
Berechtigungen für DNS	349
Apps.....	92
Arbeitsordner.....	468
Arbeitsstation.....	403
Assistent zum Hinzufügen von	
Rollen	206, 212
ATP	<i>Siehe</i> Advanced Threat Protection
Attribut	366
Auditpol	625
Aufgabenstatus	228
Authentifizierte Konten.....	369
Authentifizierung.....	376
Automatische Aktivierung	
virtueller Computer (AVMA)	532
Automatische Sicherung	
Konfiguration.....	638
Autorisierungsregel	195
Autorisierungsregeln und	
Websicherheit	
Konfigurieren von	194
Autoritätsursprung (SOA)	293
Azure Network Adapter.....	36

Azure Online Backup.....25

B

Backup Domain Controllers, BDCs

Siehe

Sicherungsdomänencontroller...

Bare-Metal-Recovery631, 646

Basislinie..... 617

Bedingte Weiterleitungen 301

Befehl..... 481

Benutzer 398

Benutzeranmeldung 364

Benutzerkontenkennwörter..... 346

Benutzerobjekte

E-Mail-aktivierte..... 395

Erstellen und Verwalten von ... 393

Berechtigung402, 490

Ändern von 492

für freigegebene Ordner 490

NTFS..... 490

Berechtigungsvergabe..... 395

Bereichsebene..... 271

Bereitstellungstyp..... 438

Dünn 438

Fest..... 438

Bericht..... 481

Best Practice Analyzer (BPA) 626

Betriebsmasterrollen347, 373

Übertragen der..... 384

Verschieben von..... 378

Betriebssystemauswahl49

Betriebssystemeinstellungen86

BIND-Sekundärzonen 294

BIND-Server294, 295

BIND-Versionen 294

BIOS49, 57, 536

Boot-Laufwerk 57

BranchCache für Netzwerkdateien

.....468

Builtin-Container.....397

C

cert177

chdir.....168

clear-host.....167

Clientzugriffslizenzen 34

Cloud Computing..... 23

CluAdmin.msc 38

Clusterknoten.....535

Cmdlets.....173

Commandlet (Cmdlet)165

Computerkonto.....287

ConfirmGc.....343

copy-item 167, 174

CoreInfo.exe.....537

Corelizenzen 30

Credential Guard.....48

csvde.exe.....393, 405

D

Dashboard siehe Server-Manager

.....100

Data Execution Prevention, DEP

siehe

Datenausführungsverhinderung

.....535

Datacenter Edition 25

Datei- und Druckfreigabe238

Datei- und Druckressourcen395

Datei- und iSCSI-Dienste.....467

Datei- und Ordner-

Berechtigungen.....490, 494

Datei- und Speicherdienste.....461

Rollendienste467

Datei-/Speicherdienste435

Datei-Explorer.....	38	debug-Process.....	179
Dateifreigaben		Default Domain Policy.....	417
Einrichten	471, 476	Delegierung	357
Verwaltung von	470	Deleted Objects	410
Dateinamenserweiterung.....	484	Deployment Image Servicing and Management (DISM).....	206
Dateiprüfung		Desired State Configuration (DSC)	155, 187
erstellen	484	Desktop	94
Dateiprüfungen.....	484	Device Health Attestation ..	30, 203
Dateiprüfungsausnahmen.....	484	Devmgmt.msc.....	37
Dateiprüfungsverwaltung	478, 482	DFS-Namespaces	468
Aktives Prüfen	482	DFS-Replikation	468
Dateiprüfungsvorlagen	482	DHCP	
Passives Prüfen.....	482	Installation von.....	261
Dateiprüfungsvorlagen	482	IP-Adressbereiche erstellen....	267
Dateiserver	467	Richtlinienbasierte Zuweisung	260
Dateiserver-VSS-Agent-Dienst.	468	Verwaltung	265
Dateiverwaltung		Windows PowerShell-Cmdlets	260
Befehlszeilentools für die.....	489	DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	237, 242, 258
Dateiverwaltungsaufgaben.....	478, 487, 488	DHCP-Clients.....	268
Datenausführungsverhinderung	535	DHCP-Dienst	265
Datendeduplizierung	431, 453, 468	Entfernen.....	270, 271, 274
Einsparpotential	458	DHCP-Failover	260
Installation der	455	DHCP-Leases	271
Konfigurieren der	456	DHCP-Manager	266
Datendeduplizierung		DHCP-Server	297
Voraussetzungen.....	453	DHCPv6-Server.....	242
Datendeduplizierung		Dienste.....	302
Voraussetzungen.....	454	Diensteinträge	388
Datensicherung	634	Diensteinträge (SRV Records)...	279
Datenträgerausfall.....	629	<i>Dienstprinzipalname..</i> Siehe Service Principal Name (SPN)	
Datenträgertypen	433	Digital signierte Treiber	53
Dcdiag.....	625	DirectAccess	240
dcpromo.exe			
/answer:	343		
/unattend:	342		
DDPEval.exe	458		

Direktdruck in Filialen		
aktivieren.....	523	
Dirquota.exe	489	
DisabledComponents	243	
Dism.exe		
Anzeigen von Windows-Features		
.....	216	
DISM.exe		
Verwaltung von Rollen und		
Features mit.....	216	
Distributed COM-Benutzer	398	
Distributed File System (DFS) ..	490	
DNS (Domain Name System)..	258,	
275		
Installation.....	277	
Neuerungen.....	276	
DNSAdmins.....	400	
DNS-Datenbank	298	
DNS-Dienst		
Entfernen.....	303	
Starten und Beenden	302	
DNS-Einträge	295, 300	
Manuelles Löschen von	300	
DNS-Manager	279, 597	
DNS-Namenszonen	279	
Entfernen von	302	
DNS-Ressourceneinträge	285	
DNS-Server		
Schreibgeschützter	346	
DNSUpdateProxy	297, 401	
Domain Local Group, DL Siehe		
domänenlokale Gruppen.....		
Domain Naming Master siehe		
Domänennamenmaster	375	
Domain Naming Master Siehe		
Domänennamenmaster		
domainprep	77	
domainprep siehe Active		
Directory-Domäne	77	
Domänen-Admins	370, 379, 401	
Domänenbenutzer	401	
Domänencomputer	401	
Domänencontroller.....	77, 401	
Domänenfunktionsebene.....	389	
Domänengäste	401	
Domänenkennung	376	
Domänenlokale Gruppe.....	396	
Domänenmitgliedschaft	64	
Domänennamenmaster ..	373, 374,	
382		
übertragen	386	
Domänenvorbereitung.....	78	
Druck- und Dokumentdienste..	509	
Installation der.....	511	
Rollendienste der.....	509	
Drucker		
im Netzwerk bereitstellen	519	
im Verzeichnis veröffentlichen	520	
installieren	514	
mit Gruppenrichtlinien		
bereitstellen	521	
Druckerserver	510, 512	
konfigurieren	517	
Druckertreiber.....	520	
Druckkonfiguration		
exportieren oder importieren .	518	
Druck-Operatoren.....	398	
Druckverwaltung.....	512	
Benutzerdefinierte Filter	514	
Verwaltungskonsole	514	
Windows PowerShell-Cmdlets.	513	
dsadd.exe.....	393, 405	
dsmod.exe	393, 405	
dsrcm.exe	393, 405	
D-WORD-Wert	243	

Dynamic Host Configuration	
Protocols (DHCP).....	259
Dynamische Aktualisierung	296
Dynamische IP-Adressvergabe	258
Dynamische Updates	287, 289
Keine	296
Nicht sichere und sichere ...	287, 296
Nur sichere	287, 296
Dynamische Zugriffssteuerung	331
E	
Echtzeitüberwachung	616
Effektive Berechtigungen	
Anzeigen der	493
Eingabeaufforderung	
Öffnen der	97
Eingabemethode	57
E-Mail-Nachricht.....	480
Enable-VMMigration.....	564
End-zu-End-Kommunikation	240
Energieverbrauch.....	525
Enhanced Mitigation Experience	
Toolkit	36
env	177
Ereignisanzeige	85, 616, 618
Abonnements.....	620
Ereignisanzeigeneinträge.....	85
Ereignisprotokoll.....	481
Ereignisprotokollleser	398
Erstellungen eingehender	
Gesamtstrukturvertrauensstellu	
ng.....	398
Erweiterten Startoptionen.....	54
Erweiterter Sitzungsmodus.....	531
Erzwingen der Treibersignatur	
deaktivieren	54
Essentials Dashboard	25

Essentials Edition	25
Essentials-Edition.....	26
EventVwr.msc	37

F

Feature	241
Features on Demand.....	108
Festplatte	72
File System Resource Manager,	
FSRM Siehe Ressourcen-	
Manager für Dateiserver.....	
Filescrn.exe.....	489
Fine Grained Password Policies,	
FGPP	415
Flexible Single Master Operation	
Roles, FSMO-Roles Siehe	
Betriebsmasterrollen	
FOD..... <i>Siehe</i> Features on Demand	
foreach.....	168
foreach-object	168
forest siehe Active Directory-	
Gesamtstruktur.....	76
forest Siehe Active Directory-	
Gesamtstruktur.....	
forestprep	76
forestprep siehe Active Directory-	
Gesamtstruktur.....	76
Forward-Lookup-Abfragen.....	281
Forward-Lookup-Zonen	280
Foundation Edition	25
Freigabe des öffentlichen Ordners	
.....	238
Freigabeberechtigungen	494
Freigegebene Ordner	
Berechtigungen für.....	494
function	177

G

Gäste.....	398
Generation 1	543
Geräte und Drucker	520
Gesamtstrukturfunktionsebene 76, 345	
Überprüfung der.....	348
Gesamtstrukturfunktionsebenenm odus	328
Geschachtelte Virtualisierung..	557
Bereitstellung	559
Voraussetzungen	558
Gespiegeltes Volume	433
get-alias.....	168
get-childitem.....	167
get-command	164, 168
get-Command	160
get-content	168
get-date.....	169
Get-DscConfiguration.....	187
get-executionpolicy.....	172
get-help.....	164, 168
get-location	168
Get-Module	160
Get-PrintConfiguration.....	513
Get-PrintDriver.....	513
Get-Printer.....	513
Get-PrinterPort	513
Get-PrintJob.....	513
get-Process	179
get-psprovider	177
get-service.....	181
Get-WindowsFeature	209, 596
Global Catalog (GC) siehe	
Globaler Katalog	377
Global Catalog, GC Siehe globaler Katalog.....	
Global Groups, GG Siehe globale Gruppe.....	
Global Uniqueness ID Siehe	
Globaler Bezeichner	
Globale Gruppe	396
Globaler Bezeichner.....	377
Globaler Katalog	377
Funktionen.....	388
Globaler Katalog (GC).....	388
Globaler Katalogserver	346
Zuweisen der Funktion als	389
Gpresult	625
GPT-Datenträger.....	454
Group Policy Management	
Console, GPMC Siehe	
Gruppenrichtlinienverwaltungsk onsole.....	
Group Policy Objects, GPOs Siehe	
Gruppenrichtlinienobjekte.....	
Gruppenbereiche.....	396
domänenlokal	396
global	396
universell	396
Gruppenobjekte	
Erstellen und Verwalten von ...	395
Tools zum Erstellen und Verwalten	405
Gruppenrichtlinien	411
Gruppenrichtlinienobjekte.....	411
Gruppenrichtlinienobjekt-Editor	523
Gruppenrichtlinienverwaltung... 31, 522	
Gruppenrichtlinienverwaltungskon sole.....	411
Gruppenstrategien.....	402
Gruppentypen.....	395
Gruppenverschachtelung	404

Guarded Fabric	529
GUID	416

H

Hardware-Komponenten	72
Hauptbenutzer.....	397
Heraufstufen.....	335, 352
Heraufstufen eines Serversystems	277
Hexadezimal-Wert	243
Hinzufügen von Serverrollen	333
hkcu	177
hklm	177
Host Guardian Service (HGS)	530
Host Guardian-Dienst.....	30, 203
Hosteinträge (A-Records).....	279
Hyper-V	49, 525
Grundeinstellungen.....	540
Installation als Serverrolle.....	538
Integrationsdienste unter	536
Konfiguration von.....	539
Netzwerkeinstellungen	540
Neuerungen und Verbesserungen	526
Replikatserver	566
Unterstützte Gast- Betriebssysteme	532
Voraussetzungen.....	536
Hyper-V-Container	29
Hyper-V-Manager.....	539, 540, 541
Hyper-V-Replica.....	565
Aktivieren des Replikatserver	566
Aktivieren virtueller Maschinen für	566, 568
Hyper-V-Replikat.....	532

I

IEEE 802.1ax, LACP	245
--------------------------	-----

IEEE 802.3ad Draft v1	245
IIS_IUSRS	398
In Verzeichnis auflisten	520
Infrastructure Master siehe Infrastrukturmaster	377
Infrastructure Master Siehe Infrastrukturmaster	
Infrastrukturmaster .. 373, 377, 378, 383 übertragen.....	387
Install-ADDSForest.....	341
Installation Bereitlegen notwendiger Treiber	50
Konfigurationsschritte nach der 64 Mindestvoraussetzungen	48
Schritte zur Vorbereitung	50
Installations-DVD.....	55, 56, 76, 78
Installationsmethoden.....	55
manuelle Installation.....	55
Manuelle Installation.....	56
unbeaufsichtigte Installation .	55
Unbeaufsichtigte Installation	63
InstallDNS.....	343
Install-WindowsFeature	209
Intel VT-Technologie.....	536
Intel XD-Bit.....	49
Intel XD-Bit (Execute Disable Bit)	49, 536
Intel-VT-Technologie	49
Internet Printing Protocol (IPP)	510
Internetdruckclient.....	32
Internetdrucken.....	510
Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4).....	237
Internetprotokoll Version 6 (TCP/IPv6).....	243
Invoke-Command	572

IP-Adressänderungen	259	iSCSI-Target	
IP-Adressbereich.....	267	Bereitstellen eines	443
IP-Adressvergabe	259	Verwendung von.....	449
IPAM	304	iSCSI-Zielserver....	468, <i>Siehe</i> iSCSI-Target
Anforderungen	308		
Architektur	305, 306	K	
Aufgaben und -Standardintervalle	307	Kacheln	92
Bereitstellung und Konfiguration	309	Kacheloptik	
Durchführung der		Anpassungsmöglichkeiten der..	92, 94
Serverermittlung.....	318	Kennwortänderungen.....	375
Entfernen von.....	322, 323	Kennwortcache für RODCs	
Ermittlungsaufgaben	321	Auffüllen des.....	369
Konfiguration der		Kennwörter.....	363
Serverermittlung.....	316	Kennwortreplikation	
Sammlung von Serverdaten	321	Verwaltung der	366
Sicherheitsgruppen	307	Kennwortreplikationsrichtlinie.	363, 367
IPAM-Administratoren	307	Konfigurieren	367
IPAM-ASM-Administratoren	307	Verwaltung der	363
IPAM-Benutzer	307	Kennwortrichtlinienpriorität	417
IPAM-IP-		Kennwortrichtlinienverwaltung	329
Überwachungsadministratoren	307	Kennwortzwischenlagerung	
IPAM-MSM-Administratoren...	307	Überprüfen der	371
IPAM-Verwaltungskonsole	311	Kernelmodustreiber	53
IPSec-Verschlüsselung.....	292	Key Management Service, KMS	
IPv4.....	237, 242	<i>Siehe</i>	
Konfiguration.....	237	Schlüsselverwaltungsdienst.....	
IPv4 Reverse-Lookupzone.....	289	kill.....	179
IPv6.....	240	Klassifizierungsverwaltung.....	478, 487
Deaktivieren	242	Klonbare Domänencontroller ...	401
IPv6 (Internet Protocol Version 6)	240	KMS	67
IPv6 Reverse-Lookupzone.....	289	Konfigurationsinformationen	50
IPv6-Unterstützung... 240, 242, 254		Konten-Operatoren	366, 398
iSCSI Target.....	442	Kontingent	
iSCSI-Initiator	443, 449	erstellen	481

Kontingentverwaltung.....478, 480,
482

Harte Kontingentgrenze 480

Weiche Kontingentgrenze ... 480

Kryptografie-Operatoren.....398

L

ldifde.exe.....393, 405

LDP-Dienst510

Leistungsprotokollbenutzer398

Leistungsüberwachung616

Leistungsüberwachungsbenutzer
.....398

Line Printer Daemon Siehe LDP-
Dienst.....

Link Local Address Siehe
verbindungslokale Adresse.....

Live-Migration560

eingeschränkter Delegierung . 561

Konfigurationsschritte..... 561

Verschieben von aktiven virtuellen
Computern..... 564

Voraussetzungen..... 561

Livemigrationen

Versionsübergreifende..... 531

Lizenz

Erweiterung der 50

Lizenzaktualisierung72

Lizenzbedingungen81

Lizenzierung34

Benötigte Clientzugriffslizenzen
(CALs) 34

Benötigte Serverlizenz 34

Clientzugriffslizenzen für Remote-
Desktop (RD-CALs) 35

Logische Prozessoren535

Long-Term Servicing Channel.....35

LTSC..... *Siehe* Long-Term Servicing
Channel

M

MAC-Adressen (Media Access
Control)271

MAC-Adressmuster272

MAK 67

Manager für virtuelle Switches 541

Man-in-the-Middle-Angriffe.....292

manuelle Sicherung
Durchführung 634

Master-DNS-Server .. 281, 284, 290

MBR-Datenträger454

Mehrfachaktivierungsschlüssel . 67,
68

Microsoft .Net Framework 2.0....87

Microsoft Azure-Dienste 24

Microsoft Failover-Clustering...454

Microsoft Hyper-V Server 2019 27,
29

Microsoft Network Adapter
Multiplexor Driver247

Microsoft Virtual PC525

Microsoft Virtual Server 2005...525

Microsoft XPS Document Writer
.....514

Microsoft.PowerShell.Archive...155

Migration von Serverrollen und -
funktionen 86

Migrationsvorgang 87

Mitgliedsserver.....397, 403

mmc.exe..... 37

Mobile-Phones.....259

move-item.....168

msDS-NeverRevealGroup365

ms-DS-Password-Settings416

ms-DS-Password-Settings-Objekte	416
ms-DS-Password-Settings-Precedence.....	416
msDS-Reveal-OnDemandGroup	365
Multiple Activation Key, MAK siehe Mehrfachaktivierungsschlüssel	67
Multiple Activation Key, MAK Siehe Mehrfachaktivierungsschlüssel..	
MultiPoint Connector.....	32
N	
Namensauflösung	279
Namensraum	280
Name-Squatting	271
Nano Server	579
Nano-Server.....	604
Bereitstellen von	605
Vorteile	604
Wichtige Anpassungen in	604
Navigation	95
Navigationsschritte.....	96
Nested Virtualization.....	528, <i>Siehe</i> Geschachtelte Virtualisierung
net group.....	405
net user.....	393
Netbooks	259
netdom query fsmo	380
Netlogon	344
netsh	244
Network File System.....	490
Netzwerk- und Freigabecenter	234, 237

Netzwerkadapter-Teamvorgang	244
Netzwerkcontroller	30, 203
Netzwerkerkennung	238
Netzwerkconfiguration	64
Netzwerkconfigurations-Operatoren.....	398
Netzwerkprofile	238
Domäne	238
Öffentlich.....	238
Privat oder Arbeitsplatz	238
Netzwerkverbindung.....	239
Netzwerkverbindungen.....	236
Neuerungen.....	35
Neuinstallation des Servers	72
New-ADUser.....	184, 185
new-service	181
Next Generation TCP/IP Stack..	240
NFS-Freigabe Erweitert.....	472
Schnell.....	472
Nichtaktualisierung.....	300
NIC-Teaming	244
Dynamischer Teamvorgang .	245
Generischer oder statischer Teamvorgang	245
Konfiguration	246
Switchabhängiger Modus	245
Switchunabhängiger Modus	245
NIC-Teaminig-Konsole	246
Nltest	625
Nslookup.....	625
nslookup.exe	280
ntdsutil.exe	384
NTFS formatiert.....	332
Nutzer-CAL.....	34

O

Object SID Siehe Objektkennung ..	
Objektidentifikation.....	377
Objektkennung.....	411
Objektklassen und -attribute....	374
Objektreferenz.....	377
Öffentlicher Ordner	239
Office SharePoint Server 2007 ..	275
Onlinesicherung.....	642
Online-Sicherung.....	641
Organisations-Admins.....	379, 401
Organisationseinheit	
Erstellen von	392
Organisationseinheiten	
Planen und Erstellen von	390
Organizational Units, OUs Siehe	
Organisationseinheit.....	

P

Parameter	174
Password Settings Container	415
PDC-Emulator	373, 375, 383
übertragen	387
PerfMon.exe.....	37, 38
Permission, P Siehe Berechtigung .	
PowerShell Direct	570
Verwaltung von VMs.....	571
Voraussetzungen für	571
PowerShell_ISE.exe.....	38
Prä-Windows 2000-kompatibler	
Zugriff	399
Predictive Analytics.....	<i>Siehe System Insights</i>
Primäre DNS-Namenszone	303
primäre DNS-Namenszonen	
Erstellen	281

Primary Domain Controller

Emulator Siehe PDC-Emulator ...

Primary Domain Controller siehe	
PDC-Emulator	376
Problembehandlung	623
Processor+ -Lizenzierung.....	34
Produktaktivierung	66, 69
(Einzel-).....	69
Produktionsprüfpunkt	554
Produktionsprüfpunkte	529
Produkt-Key.....	80
Provider	176
Prüfpunkte	
Anwenden	556
Erstellen.....	555
Erstellen von	554
PSList.exe	179
PTR Record.....	296, 301
Public Siehe Öffentlicher Ordner ...	
pwd	168

Q

Quotas	480
--------------	-----

R

RAID0 siehe Stripeset-Volume.	433
RAID1 siehe Gespiegelter Volume	
.....	433
RAID5-Volume.....	433
RAID-Datenträger	517
RAS- und IAS-Server	401
RDS-Endpunktserver.....	399
RDS-Remotezugriffsserver.....	399
RDS-Verwaltungsserver	399
Read-Only Domain Controller,	
RODC Siehe Schreibgeschützte	
Domänencontroller	
RebootOnCompletion	343

Rechte- und	
Berechtigungsvergabe	395
ReFS	432
Registry-Pfad	243
regsvr32	381
Relative Identifier Master Siehe	
RID-Master	
Remote Server Administration	
Tools, RSAT Siehe	
Remoteserver-Verwaltungstools	
.....	
Remotedesktop	
aktivieren	113
Remotenzugriff durchführen.....	114
Zugriff mittels	110, 112, 113
Remotedesktop-Benutzer	399
Remotedesktop-Sitzungshost	35
Remotedesktopverbindung	
Öffnen der	97
Remoteserver-Verwaltungstools	
.....	115
Aktivierung der	116
Installation der	120
Zugriff auf die	122
Remoteserver-Verwaltungstools	
(RSAT)	411
Remoteverwaltung	65, 108
Remoteverwaltungsbenutzer...	399
remove-item	168
Remove-PrintDriver	513
Remove-Printer	513
Remove-PrinterPort	513
rename-item	168
Rename-Printer	514
Repadmin	625
repadmin.exe	370
Replikat	295
Replikation	366
von Kennwörtern	364
Replikationslatenz	375
Replikationsoperator	399
Replikationsvorgänge	347
Repository	377
Ressourcen-Manager für	
Dateiserver	469, 478
Installation des	478
Restart-PrintJob	514
restart-service	181
Resume-PrintJob	514
resume-service	181
Reverse-Lookup-Zonen	280, 288
Richtlinien für	
Benutzerkontenkennwörter ..	416
Richtlinien für Kennwörter	415
Auswertelogik	417
Funktionsweise	416
Richtlinien-Ersteller-Besitzer	401
RID-Master	373, 376, 383
übertragen	387
RID-Pool	376
rmdir	168
RODC-Filter	346
Rollen und Rollendienste	202
Rollen und Servergruppen	105
Rolleninhaber der	
Betriebsmasterrollen	
Ermitteln des	379
Router	259
S	
save-help	165
Sc626	
Scanverwaltung	510
Schattenkopien	458
Schema	401
Schema-Administratoren	374

Schema-Admins.....	379, 401
Schemamaster	
übertragen	385
Schema-Master	373, 374
Schlüsselverwaltungsdienst.....	67
Schlüsselverwaltungsdienstschlüssel	67
Schmalbandige Verbindungen	389
schmmgmt.dll	381
Schreibbare Domänencontroller	
.....	350
Schreibgeschützte	
Domänencontroller (RODC)	
Delegierte Installation	359
Schreibgeschützte	
Domänencontroller	401
Schreibgeschützte	
Domänencontroller (RODC).	344
Einschränkungen beim Einsatz	346
Installation	350
Platzierung	347
Verwaltung	363
Schreibgeschützte	
Domänencontroller der	
Organisation	401
Schtasks.exe	489
Schwellenwert	480
sconfig	589
Sconfig.cmd	28
SDN	
Software Defined Network	45
Secure Boot	48
Security Configuration Wizard,	
SCW Siehe	
Sicherheitskonfigurations-	
Assistent	
Security Identifier, SID Siehe	
Sicherheitskennung	
sekundäre DNS-Namenszonen	
Erstellen	283
Semi-Annual Channel	35
Semin-Annual Channel	35
Serielle Schnittstellen	50
Server Core	71, 261, 579
Aktivieren des Betriebssystems	
.....	593
Erstkonfiguration	588
Installation als	584
Manuelle Installation	585
Neuerungen	583
Systemanforderungen	584
Telemetrieinstellungen	595
Unbeaufsichtigte Installation ..	587
Vorteile	581
Server Core App Compatibility .	28,
36, 38, 583, 598	
Installation der	38, 599
Server Core App Compatibility	
Umfang	598
Umfang der	37
Server für NFS (Network File	
System)	469
Server für verteilte Scanvorgänge	
.....	510
Server Hardening	201
Serveraktualisierung	78
Durchführen der	78
Serverdokumentation	344
Serverermittlung	318
Servergruppen siehe Server-	
Manager	105
Server-Manager ..	98, 206, 212, 616
Aktualisierungsintervall	101
Aufruf der Verwaltungstools ...	107
Dashboard	100
Manuelle Aktualisierung des ...	102
Remoteverwaltung mit dem ...	108

Servergruppen	105	Unterstützung für	463
Verwaltungskonsolen und -tools	106	SMB-Freigabe	
Server-Operatoren	366, 399	Anwendungen.....	472
Serverrolle.....	261	Erweitert.....	472
Serverrollen und -funktionen		Schnell.....	471
Migration von	86	SMB-Verschlüsselung	248
Serverrollen, Rollendiensten		Abwärtskompatibilität	252
und -funktionen		Aktivierung.....	249
Entfernen von.....	211	Snapshots	534
Installation.....	206	Software-defined Network	45
Service Principal Name, SPN	562	Software-RAID-Datenträger	433
Service Records, SRV Records		Speicheranordnung	438
Siehe DienstEinträge		Mirror	438
set-executionpolicy.....	172	Parity	438
set-ExecutionPolicy.....	172	Simple	438
set-location	168, 176	Speicherberichte	
Set-PrintConfiguration	514	erstellen	486
Set-Printer	514	Speicherberichteverwaltung	478, 486
Set-PrinterProperty.....	514	Speicherdienste.....	469
set-service.....	181	Speichergrenze.....	480
Set-SmbServerConfiguration ...	253	Speichermigrationdienst-Proxy .	33
Set-VMHost	564	Speichermigrationsdienst	32
Set-VMMigrationNetwork.....	564	Speicherpool	432
Shielded VMs	529	Erstellen	435
Sicherheitsgruppe	395	Hinzufügen weiterer Datenträger	437
Sicherheitskennung ..	376, 378, 395	Speicherreplikat	32
Sichern und Wiederherstellen .	629	Spoolordner.....	517
Sicherungsdomänencontroller	375	Sprachversion.....	89
Sicherungsoperatoren	366, 400	Standard Edition	25
Sicherungstools	631	Standardzonen	281
Sicherungstools		primäre	281
Windows Server-Sicherung .	631	sekundäre	281
Sitzungsverwaltung	198	Stapelverarbeitungsdateien	169
slmgr.vbs	71	Start-DscConfiguration	187, 189
SMB 1.0		Startmenü	91
Reaktivierung	464	Öffnen des	96
SMB 3.1.1	463		

Suche im	93	Systemverwalter	234
start-Process	179	SYSVOL	344
start-service	181	T	
Start-Transcript	170	Taskleiste	94
Start-WBBackup	645	taskschd.msc	38
Start-WBFileRecovery	645	TCP/IP-Stack	242
Steuerung der		Telefonische Aktivierung	70
Kennwortreplikation		Telemetrie	
Liste der verweigten Objekte	365	Server Core	594
Liste der zulässigen Objekte....	365	Terminalserver-Lizenzserver.....	400
stop-process	180	TPM	<i>Siehe</i> Trusted Platform
stop-Process	179	Module	
stop-service	181	Treiber	
Stop-Transcript	171	Digital signierte	53, 75
Storage Migration Service	39	Erzwingen der Treibersignatur ..	75
Anforderungen für	40	Erzwingen der Treibersignatur	
Funktionen des	39	deaktivieren	54
Storage Space	432	installieren	515
StorageReports	486	Trusted Hosts-Liste	110
Storrept.exe	489	Anzeigen der	111
Stripeset mit Parität siehe RAID5-		Aufnehmen in	110
Volume	433	Trusted Platform Module	48
Stripeset-Volume	433	TrustedHosts-Liste	
Stub-Zonen	300	Entfernen aus	111
Supportdauer	35	U	
Suspend-PrintJob	514	Überprüfung der erfolgreichen	
suspend-service	181	Aktualisierung	85
Sysinternals-Tools	626	Unattend.xml	63
System Insights	26, 33, 205, 616	Unidirektionale Replikation	346
Langzeitüberwachung mit	36	Universelle Gruppe	397, 404
Systemdatenanalyse mit	626	UNIX/Linux-Servern	294
System Volume Information	459	Unterbrechungsfreie	
Systemanforderungen	48	Stromversorgung <i>Siehe</i> USV-	
System-Container	415	Geräte	
Systemeigenschaften	64, 102	Unterstützte Aktualisierungspfade	
Konfiguration der	104		73
Schritte zur Konfiguration der...	66		
Systemüberwachung	615		

update-help	165
Update-VMVersion	553
Upgrade-Vorgang	84
Users	391
Users-Container	298, 400
USV-Geräte	50, 74

V

Variable.....	177, 480
VDI.....	<i>Siehe</i> Virtual Desktop Infrastructure
Verbesserung der Windows-Installation.....	79
Verbindungslokale Adresse.....	241
Verbindungsschichtfilterung....	271
Verhindern der Speicherung....	484
Veröffentlichen von Druckern .	520
Versionierung.....	458
Verstärkte Sicherheitskonfiguration für IE	65
Verteilerguppen.....	395
Verwaltung	98
VHD-Datei <i>siehe</i> Virtual Hard Disk	218
virtmgmt.msc	38
Virtual Desktop Infrastructure	24
Virtual Hard Disk.....	218
Virtual Smart Card.....	530
Virtual TPM.....	530
Virtualisierungsplattform.....	525
Virtualisierungsrechte	29
Virtuelle Computer Erstellen neuer	542
Generationen	543
Konfigurieren.....	546
Virtuelle Datenträger.....	437
Virtuelle Diskettenlaufwerke	534
Virtuelle IDE-Datenträger.....	533
Virtuelle Netzwerke	536
Virtuelle Netzwerkkarten.....	534
Virtuelle Netzwerk-Switchports	536
Virtuelle Prozessoren	533, 535
Virtuelle SCSI-Controller.....	533
Virtuelle SCSI-Datenträger.....	534
Virusbefall.....	72
Virusbefall.....	72
VM-Konfigurationsversion Aktualisieren der.....	553
Anzeigen der	552
Vollständige Wiederherstellung	646
Volume Activation.....	66
Volume Activation Management Tool (VAMT).....	68
Volume Activation <i>siehe</i> Volumenaktivierung	66
Volume Shadow Copy Service (VSS).....	458
Volumenaktivierung	67
Vorbereitende Schritte	74
Vordefinierte Gruppen	397
VPN-Verbindungen	239, 240

W

WAC <i>Siehe</i> Windows Admin Center	
Währungsformat.....	57
wait-Process.....	179
WAN-Verbindung	347
Wartungscenter.....	616, 620
Wbadmin.exe	632, 643
Sicherung mit.....	641
Wiederherstellung mit.....	645
web.config.....	198
where-object	182

Wiederherstellen.....	643
Windows Admin Center.25, 28, 40,	98, 206
Azure-Integration	125
Desktop-Modus.....	126
Funktionsweise des	124
Gateway-Modus.....	126
Installation des	130
Serververwaltung mit.....	123
Verwalten von VMs.....	573
Voraussetzungen.....	128
Werkzeuge des.....	144
Windows Assessment and Deployment Kit (ADK)	63
Windows Azure Online Backup	642
Windows Defender	583
Windows Defender Antivirus	65, 104
Windows Defender Exploit Guard	36
Windows Defender Firewall	65, 103
Windows Defender-Features	33
Windows Internet Name Service	241
Windows Powershell Sicherheit in der	171
Windows PowerShell 342, 393, 405	
Arbeiten mit Active Directory- Objekten	183
Arbeiten mit Diensten	181
Bekannte Befehle.....	167, 169
Die Befehlssyntax	166
Die Oberfläche	163
Einführung.....	153
Einsatzgebiete	154
erste Schritte.....	163
Erste Schritte.....	163
Module der.....	157
Neuerungen	155
Öffnen der	97
Provider	176
Sicherheitsstufen	172
Sonderzeichen in der	177
Starten der.....	161
Umgang mit Prozessen	179
Verwendbare Befehle.....	165
Windows PowerShell 1.0	87
Windows PowerShell ISE	160
Windows PowerShell Web Access Anforderungen	190
Installieren von.....	191
Windows PowerShell Web Access Gateway Anmelden am	196
Konfigurieren des	192
Windows PowerShell- Aufzeichnung	156
Windows PowerShell-Befehle..	206, 212
Windows PowerShell-Bypass....	173
Windows PowerShell-Modul DHCP-Server	266
Windows PowerShell-Webzugriff Bereitstellung	185, 189
Windows Script Host (WSH)	393, 405
Windows Server 2019	
Aktualisierungspfade zu	73
Bereitstellungsschritte.....	56
Einführung in	23
Manuelle Installation.....	56
Navigation	95
Serveraktualisierung.....	78
Startmenü.....	91
Verfügbare Editionen	25
Verwaltung von	98
Windows Server Update Services (WSUS).....	79

Windows Server-Migrationstools	33, 86, 87, 205
Windows Server-Sicherung	33, 629
Installation der	632
Windows Server-Sicherung	
Wbadmin.exe	632
Windows Storage Server 2019 ...	26
Windows Subsystem for Linux ..	41,
607	
Installation des	42, 607
Verfügbare Linux-Distributionen	44
Windows Subsystem für Linux ...	33
Windows System Image Manager	
(WSIM)	63
Windows System Image-Manager	
(WSIM)	63
Windows Update	65
Windows-	
Autorisierungszugriffsgruppe	
.....	400
Windows-Explorer	460
Windows-Features	
Entfernen von	223
Offline-Aktivierung von	221
Offline-Deaktivierung von	221
Online-Aktivieren von	219
Online-Deaktivieren von	220
Wiederherstellen von zuvor	
entfernten	225
Windows-Features bei Bedarf .	222
Windows-Firewall	51
WindowsServerBackup	645
Windows-Speicherdiagnose	51, 74
Windows-Suchdienst	33
Windows-Update	79
WinRMRemoteWMIUsers_	402
WSLSiehe Windows Subsystem for	
Linux	

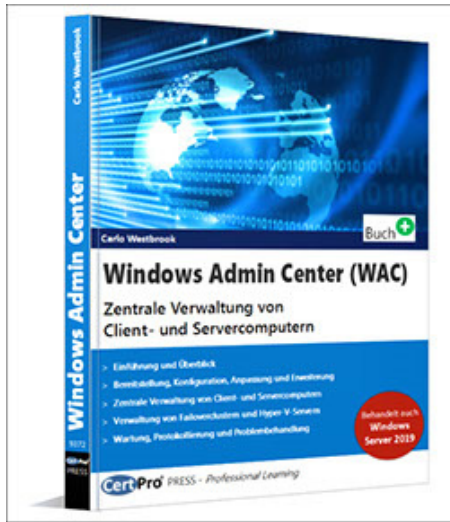
X

x64-Bit-Druckertreiber	516
x64-Prozessor	57
x64-Unterstützung	49
x86-basierte Serversysteme	87
x86-kompatible Treiber	50

Z

Zeigereintrag (engl. Pointer)	288
Zeigereinträge (Pointer Records,	
kurz	
PTR)	295
Zeitgeber	375
Zentrale IP-Adressverwaltung	
siehe IPAM	304
Zertifikatdienst-DCOM-Zugriff.	400
Zertifikatherausgeber	402
Zonenaktualisierung	300
Zonendatei	289
Zoneninhalte	303
Zonentypen	280
Active Directory-integrierte	
Zonen	280
Standardzonen (primär oder	
sekundär)	280
Stub-Zonen	280
Zonenübertragung	290
inkrementell (IXFR)	293
vollständig (AXFR)	293
Zugriffsberechtigung	404
Beispiel	491
Lesen	491
Vollzugriff	491
Zugriffskontrollliste	493
Zugriffssteuerungsliste	363
Zugriffssteuerungs-	
Unterstützungsoperatoren ...	400
Zugriffsverweigerung	491

Zulässige RODC-	
Kennwortreplikationsgruppe	
.....	364, 365, 402
Zuverlässigkeitsüberwachung.	616,
622	
Zuweisung von IPv6-Adressen.	241
Both.....	241
Stateful	241
Stateless	241
Zweigniederlassungen	346
Zweischichtige IP-	
Schichtarchitektur	240
Zwischengespeicherte	
Anmeldeinformationen.....	368
Zwischengespeicherte Kennwörter	
Zurücksetzen der	371
Zwischenspeichern von	
Anmeldeinformationen.....	346



Fachbuch

Windows Admin Center (WAC)

Zentrale Verwaltung von Client- und Servercomputern

Das Windows Admin Center (WAC) wurde von Microsoft für den praktischen Einsatz in modernen Computernetzwerken entwickelt. Mit dieser webbasierten, grafischen Verwaltungskonsole ist es nicht mehr nur möglich, die in lokalen Computernetzwerken vorhandenen Windows-Serversysteme, sondern im Bedarfsfall auch gleich die Windows 10-Clientcomputer von einem zentralen Computersystem aus zu verwalten. Zusätzlich lässt sich die Konsole - ein gültiges, in der Regel kostenpflichtiges Microsoft Azure-Abonnement vorausgesetzt - auch für die Verwaltung der in der Azure-Cloud von Microsoft bereitgestellten Computersysteme verwenden. Neben der Bereitstellung des Windows Admin Center (WAC) und der Konfiguration der rollenbasierten Zugriffssteuerung (RBAC) erhalten Sie zudem einen schnellen Einstieg in die darin enthaltenen Tools und Verwaltungsmöglichkeiten vorhandener Computersysteme. Dabei erhalten Sie einen Einblick in die Verwaltung einzelner Server- und Clientcomputer über die Verwaltung von Hyper-V-Hosts und der darauf bereitgestellten, virtuellen Computern bis hin zur Verwaltung von Failoverclustern und hyperkonvergenten Infrastrukturen.

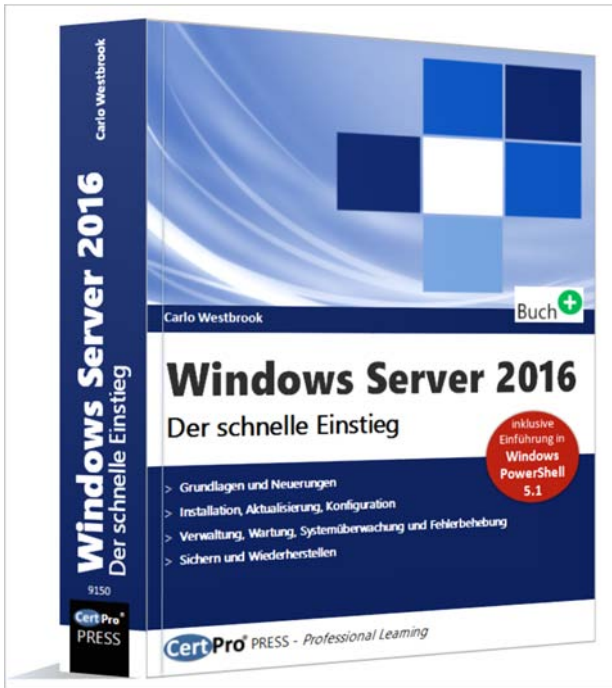
Seitenumfang: **216 Seiten**

Autor: **Carlo Westbrook**

Verlag: **CertPro-PRESS** (erschienen 15.03.2019)

ISBN: **978-3-9447-4937-2**

Preis: **24,99 Euro** (inkl. MwSt.) (auch als E-Book erhältlich)



Fachbuch

Windows Server 2016 - Der schnelle Einstieg

Windows Server 2016 wurde für den praktischen Einsatz in modernen Computernetzwerken entwickelt. Damit Sie sich umgehend mit dem neuen Betriebssystem vertraut machen können, finden Sie in diesem Buch einen kompakten Überblick zu den wichtigsten, in Windows Server 2016 enthaltenen Rollen und Features einschließlich der praxisrelevanten Neuerungen und Verbesserungen. Neben der Installation des Betriebssystems erhalten Sie zudem einen leichten Einstieg in Themen wie die Active Directory-Domänendienste, die Virtualisierung mit Hyper-V, die Datei- und Speicherdienste oder auch die neue Windows PowerShell 5.1. Auch der Einsatz von Windows Server 2016 als Server Core, sowie auch als Nano-Server kommt nicht zu kurz. Zudem wird das neue Windows Admin Center (WAC) als zentrale Konsole für die Verwaltung selbst hybrider Serverfarmen vorgestellt.

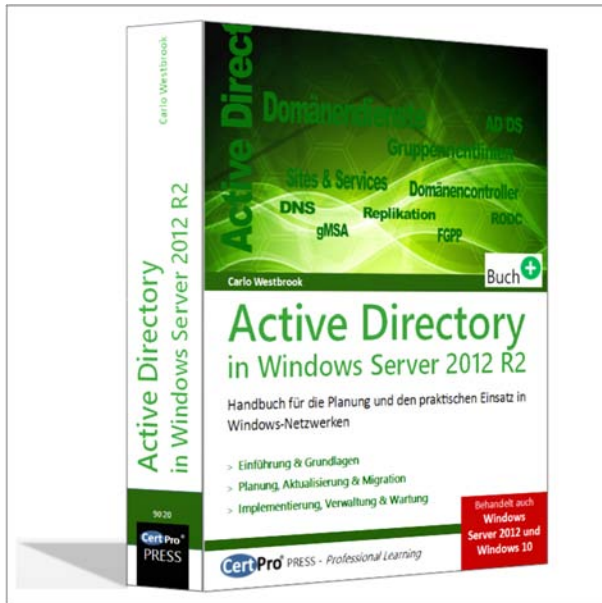
Seitenumfang: **624 Seiten**

Autor: **Carlo Westbrook**

Verlag: **CertPro-PRESS** (erschienen 08.10.2018)

ISBN: **978-3-9447-4915-0**

Preis: **34,90 Euro** (inkl. MwSt.) (auch als E-Book erhältlich)



Fachbuch

Active Directory in Windows Server 2012 R2

Handbuch für die Planung und den praktischen Einsatz in Windows-Netzwerken

Nutzen Sie die Vorteile der Active Directory-Domänendienste (AD DS) unter Windows Server 2012 R2. Nach einer kompakten Einführung geht Carlo Westbrook detailliert auf die Planung, Aktualisierung und Migration sowie auf die Implementierung, Verwaltung und Wartung ein. Dabei orientiert er sich konsequent an den praktischen Unternehmensanforderungen und berücksichtigt auch die mögliche Koexistenz von Windows Server 2012 R2 mit Windows Server 2012, Windows Server 2008 R2, sowie auch mit Windows Server 2008 im Netzwerk. Das Buch ist somit ein wertvolles Nachschlagewerk für den täglichen Einsatz.

Aus dem Inhalt (Kurzübersicht):

Teil 1 - Einführung und Grundlagen

Teil 2 - Planung, Aktualisierung und Migration

Teil 3 - Implementierung, Verwaltung und Wartung

Seitenumfang: **700 Seiten** (Großformat)

Autor: **Carlo Westbrook**

Verlag: **CertPro-PRESS** (ersienen 26.10.2016)

ISBN: **978-3-9447-4902-0**

Preis: **59,95 Euro** (inkl. MwSt.) (auch als E-Book erhältlich)

