

---

Thomas Joos, Martin Dausch

1. Ausgabe, April 2019

ISBN 978-3-86249-850-5

## **Windows Server 2019**

Aufbau und Verwaltung  
eines Netzwerks

W2019AVN

**HERDT**

<b>1 Informationen zu diesem Buch</b>	<b>4</b>	<b>8 Domänencontroller installieren und neue Domäne erstellen</b>	<b>61</b>
1.1 Voraussetzungen und Ziele	4	8.1 Installation der Verzeichnisdienste vorbereiten	61
1.2 Aufbau und Konventionen	5	8.2 Domänencontroller installieren	62
<b>2 Das Betriebssystem Windows Server 2019</b>	<b>7</b>	8.3 Domänencontroller entfernen	69
2.1 Windows Server 2019	7	<b>9 DNS und Namensauflösung</b>	<b>71</b>
2.2 Dateisysteme	10	9.1 Einführung zu Namensauflösung	71
2.3 Startmenü	11	9.2 Funktionsweise des DNS	72
2.4 Windows Server 2019 mit Tastenkombinationen bedienen	11	9.3 DNS im Active Directory	75
2.5 Server-Manager und Windows Admin Center	12	9.4 DNS-Server konfigurieren	78
<b>3 Netzwerk mit Windows</b>	<b>14</b>	9.5 DNSSEC	83
3.1 Grundlagen des Netzbetriebes	14	<b>10 DHCP – Dynamische IP-Konfiguration</b>	<b>84</b>
3.2 TCP/IP	16	10.1 Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)	84
3.3 Vergabe von IP-Adressen	18	10.2 DHCP-Server installieren	85
3.4 Verzeichnisdienste	20	10.3 DHCP-Server konfigurieren	85
3.5 Verwaltungsfunktionen	21	<b>11 Standorte und Replikation</b>	<b>94</b>
<b>4 Windows Server 2019 installieren</b>	<b>23</b>	11.1 Überblick über Standorte	94
4.1 Vorbereitungen	23	11.2 Replikation	95
4.2 Windows Server 2019 installieren	25	11.3 Standorte verwalten	96
4.3 Basis-Konfiguration	27	11.4 Replikationstopologie erkunden	100
<b>5 Serverfunktionen anpassen</b>	<b>31</b>	<b>12 Active Directory-Konten verwalten</b>	<b>102</b>
5.1 Überblick über die Einstellungsmöglichkeiten	31	12.1 Überblick zu Konten	102
5.2 Anwendungen installieren	32	12.2 Container der Domäne erkunden	103
5.3 Windows-Funktionen verwalten	33	12.3 Organisationseinheiten erstellen und verwalten	104
5.4 Aktuelle Konfiguration einsehen	35	12.4 Listen erstellen	107
5.5 Einstellungen des Betriebssystems ändern	36	12.5 Benutzerkonten erstellen und verwalten	109
5.6 Dienste starten und verwalten	39	12.6 Computerkonten erstellen	111
5.7 Geräte verwalten	41	12.7 Gruppenkonten	112
5.8 Energieverwaltung	44	12.8 Spezielle Konten	114
<b>6 Hardware hinzufügen</b>	<b>46</b>	<b>13 Berechtigungen anpassen</b>	<b>116</b>
6.1 Hardware-Komponenten und Treiber verwenden	46	13.1 Berechtigungen	116
6.2 Hardware automatisch installieren	48	13.2 NTFS-Berechtigungen	117
6.3 Hardware manuell konfigurieren	49	13.3 Freigabeberechtigungen für Ordner	121
6.4 Hardware deaktivieren und deinstallieren	50	13.4 Berechtigungen für Drucker	122
6.5 Treiber- und Hardware-Probleme behandeln	51	<b>14 Dateidienste einrichten</b>	<b>123</b>
6.6 Problembehandlung	53	14.1 Ordner-Freigaben	123
<b>7 Einführung in Active Directory</b>	<b>54</b>	14.2 Dateidienste installieren	124
7.1 Überblick über den Verzeichnisdienst	54	14.3 Freigabe- und Speicherverwaltung	125
7.2 Domäne, Struktur und Gesamtstruktur	54	14.4 Ressourcen-Manager für Dateiserver	127
7.3 Funktionsebenen	56	14.5 DFS (Distributed File System)	133
7.4 Domänencontroller, Betriebsmaster und globaler Katalog	57	14.6 Datenträger und Speicherpools	141
7.5 Organisationseinheit – OU	58	<b>15 Drucker verwalten</b>	<b>143</b>
7.6 Standorte im Active Directory	59	15.1 Drucken im Netzwerk	143
7.7 Sysvol	60	15.2 Drucker installieren	145

15.3 Drucker konfigurieren	149	<b>20 Datenträger verwalten</b>	<b>195</b>
15.4 Druckerwarteschlange verwalten	151	20.1 Datenträger	195
15.5 Druckaufträge verwalten	152	20.2 Datenträgerverwaltung	196
15.6 Berechtigungen und Gruppen verwalten	154	20.3 Dateisysteme und Konvertierung	200
<b>16 Gruppenrichtlinien</b>	<b>157</b>	20.4 Datenträger pflegen	201
16.1 Gruppenrichtlinienobjekt (GPO, Group Policy Object)	157	20.5 Schattenkopien einsetzen	202
16.2 Verarbeitung der Gruppenrichtlinienobjekte	159	20.6 Speicherplätze (Storage Spaces)	203
16.3 Gruppenrichtlinieneinstellungen konfigurieren	162	20.7 Speicherpools und virtuelle Datenträger einrichten	205
16.4 Gruppenrichtlinienergebnisse	164	<b>21 Datensicherung</b>	<b>210</b>
16.5 Gruppenrichtlinienimplementierung planen	165	21.1 Sicherungsarten und -strategien	210
16.6 Zusätzliche Kontorichtlinie erstellen	167	21.2 Regelmäßige Datensicherung	211
<b>17 Benutzerprofile verwalten</b>	<b>169</b>	21.3 Sicherung wiederherstellen	215
17.1 Personalisierung der Arbeitsumgebung	169	<b>22 System wiederherstellen</b>	<b>218</b>
17.2 Servergespeicherte Benutzerprofile	171	22.1 Strategien und Wiederherstellungsfunktionen	218
17.3 Servergespeicherte Profile implementieren	173	22.2 Optionen des Systemstarts	218
<b>18 Server überwachen</b>	<b>177</b>	<b>23 Active Directory-Objekte wiederherstellen</b>	<b>222</b>
18.1 Überwachung und Leistungsanalyse	177	23.1 Überblick und Hintergründe	222
18.2 Ereignisanzeige	181	23.2 Active Directory-Objekt autorisierend wiederherstellen	224
18.3 Ereignisabonnements	183	23.3 Alternative Methoden zur Wiederherstellung	227
18.4 Leistungsdaten und der Systemmonitor	185	23.4 Active Directory-Papierkorb	229
<b>19 Die Registrierungsdatenbank</b>	<b>189</b>	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>231</b>
19.1 Die Windows-Server-2019-Registrierung	189		
19.2 In der Registry arbeiten	190		
19.3 Schlüsselsicherheit verwalten	192		
19.4 Regedit, die Kommandozeile und hilfreiche Tools	194		

# 1 Informationen zu diesem Buch

## In diesem Kapitel erfahren Sie

- ✓ wie Sie dieses Buch einsetzen können
- ✓ welche Vorkenntnisse Sie mitbringen sollten
- ✓ welche Konventionen für dieses Buch gelten
- ✓ welche Hard- und Softwarevoraussetzungen erfüllt sein müssen

## 1.1 Voraussetzungen und Ziele

### Zielgruppe

Angesprochen werden (zukünftige) Netzwerkadministratoren, deren Hauptaufgaben im Auf- oder Ausbau und der fortlaufenden Administration eines Active Directory-(Domänen-)Netzwerks unter Windows Server 2019 bestehen. Dabei sind Vorkenntnisse in anderen Windows-Serverbetriebssystemen wie z. B. Windows Server 2008 R2 oder 2012/2012 R2 hilfreich, aber nicht notwendig.

### Empfohlene Vorkenntnisse

Erfahrungen in der Konfiguration und Bedienung von Windows-Clients und auf ihnen laufenden Anwendungen sowie eine grobe Vorstellung von der Funktionsweise von Computernetzen.

### Lernziele

Das Buch vermittelt Ihnen zunächst einen allgemeinen Überblick über die Aufgaben von Servern und ihre Rolle im Netzwerk. Nach dem Durcharbeiten des Buches sind Sie in der Lage, Windows Server 2019 zu installieren und einzurichten. Sie wissen, wie Sie verschiedene Dienste für die Clients bereitstellen, das Active Directory verwenden und Benutzerkonten verwalten. Neben den alltäglichen Administrationsaufgaben beherrschen Sie auch die Systemwiederherstellung oder die Wiederherstellung gelöschter Active Directory-Konten.

### Hinweise zu Soft- und Hardware

Für die meisten Kapitel genügt ein einzelner Windows Server 2019. Wenn Sie jedoch alle Beispiele und Konfigurationen im Buch nachvollziehen wollen, benötigen Sie drei Installationen von Windows Server 2019 und einen Rechner mit Windows 8 oder 8.1/10, um die Gruppenrichtlinieneinstellungen zu testen. Die Rechner müssen über ein Netzwerk verbunden sein.

Der gesamte Aufbau lässt sich auf einem einzelnen Rechner mit 8 GB RAM in einer virtualisierten Umgebung erstellen. Es wird empfohlen, als Host-Betriebssystem Windows Server 2019 und das enthaltene Hyper-V zu verwenden. Auch in Windows 10 Pro und Enterprise ist Hyper-V enthalten. Sie können aber auch ein anderes Betriebssystem einsetzen und die Virtualisierung mit Zusatzsoftware wie beispielsweise dem kostenlosen VirtualBox von SUN/Oracle ([www.virtualbox.org](http://www.virtualbox.org)) umsetzen.

Sie benötigen einen Installationsdatenträger (DVD oder USB-Stick) mit Windows Server 2019 mit der Standard- und der Datacenter-Edition.

Dieses Buch bezieht sich auf die Verkaufsversion von Windows Server 2016/2019. Beschrieben werden die funktionsgleichen Editionen Standard und Datacenter, die sich nur im Hinblick auf Lizenzen unterscheiden. Die günstigere Edition Essentials verfügte bis Windows Server 2016 über geänderte Bedienoberflächen und einen stark reduzierten Funktionsumfang. Daher sind die Beschreibungen und Anleitungen aus diesem Buch nur teilweise darauf anwendbar. In Windows Server 2019 bietet die Essentials-Edition die gleiche Oberfläche wie Windows Server 2019 Standard, aber wesentlich weniger Funktionen.

## 1.2 Aufbau und Konventionen

### Aufbau des Buches

- ✓ Am Anfang jedes Kapitels finden Sie die Lernziele.
- ✓ Sie finden in diesem thematisch gegliederte Kapitel, die Ihnen in der Regel zunächst jeweils die theoretischen Grundlagen und anschließend die praktische Vorgehensweise zur Erledigung einer bestimmten Konfigurationsaufgabe näherbringen. Die praktischen Teile der Kapitel enthalten jeweils Arbeitsanleitungen, die Sie durch die Arbeitsschritte einer bestimmten Verwaltungsaufgabe führen.

### Inhaltliche Gliederung

An erster Stelle steht das Kennenlernen des Betriebssystems Windows Server 2019, dann folgen die Installation und Anpassung des Betriebssystems. Nach einer Einführung in Active Directory wird eine Domäne aufgebaut. Anschließend wird diese zum Leben erweckt, indem Benutzer und Gruppen sowie Active Directory-Objekte angelegt und deren Berechtigungen konfiguriert werden. Es folgen die Bereitstellung von Ressourcen im Netzwerk (Speicherplatz, Drucker etc.) sowie das Festlegen von Richtlinien für deren Nutzung. Administrative Alltags-tätigkeiten wie die Fern- oder Festplattenverwaltung, Datensicherung und die Wiederherstellung eines Rechners im Notfall runden das Buch ab.

### Typografische Konventionen

Im Text erkennen Sie bestimmte Programmelemente an der Formatierung:

*Kursivschrift* kennzeichnet alle vom Programm vorgegebenen Bezeichnungen für Schaltflächen, Dialogfenster, Symbolleisten, Menüs bzw. Menüpunkte sowie Datei- und Verzeichnisnamen und Internetadressen.

`Courier` wird für Benutzereingaben verwendet.

Spitze Klammern <> kennzeichnen Platzhalter.

### Symbole



Hilfreiche  
Zusatzinformation



Praxistipp



Warnhinweis

## Weitere Medien von HERDT nutzen

Hat Ihnen das vorliegende Buch gefallen, besuchen Sie doch einmal unseren Webshop unter [www.herdt.com](http://www.herdt.com).

Sie möchten beispielsweise Ihre ...

- ✓ Administrationskenntnisse erweitern. Hierzu empfehlen wir Ihnen die HERDT-Bücher:
  - ✓ *Windows Server 2019 – Netzwerkadministration*
  - ✓ *Windows Server 2019 – Erweiterte Netzwerkadministration*
  - ✓ *PowerShell – Grundlagen und Verwaltung des Active Directory*
- ✓ Administrationskenntnisse von Clientbetriebssystemen vertiefen. Hierzu bieten wir Ihnen z. B. das Buch *Windows 8.1/10 Systembetreuer: Workstation* an.
- ✓ Netzwerkkennnisse vertiefen. Dazu bietet Ihnen der HERDT-Verlag folgende Bücher:
  - ✓ *Netzwerke – Grundlagen*
  - ✓ *Netzwerke – Netzwerktechnik*
  - ✓ *Netzwerke – Protokolle und Dienste*
  - ✓ *Netzwerke – Sicherheit*
  - ✓ *Netzwerke – IPv6 Internet Protocol Version 6*

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Erfolg mit diesem Buch.

Ihr Redaktionsteam des HERDT-Verlags

## 2 Das Betriebssystem Windows Server 2019

### In diesem Kapitel erfahren Sie

- ✓ welche Anforderungen das Betriebssystem Windows Server 2019 stellt
- ✓ für welchen Einsatzbereich Windows Server 2019 konzipiert wurde
- ✓ wie Sie das Startmenü und die Windows-Oberfläche bedienen
- ✓ welche Neuerungen in Windows Server 2019 enthalten sind

### Voraussetzungen

- ✓ Erfahrungen im Umgang mit Windows und Anwendungsprogrammen

### 2.1 Windows Server 2019

#### Definition von Betriebssystemen

Betriebssysteme stellen die Schnittstelle zwischen Computerhardware und Anwendungsprogrammen dar. Mit steigender Leistungsfähigkeit der Hardware werden auch die Anforderungen an Betriebssysteme immer höher. Netzwerkfunktionalitäten für den Einsatz in komplexen Strukturen großer Firmen mit vielen Tausend Benutzern sind für Serverbetriebssysteme eine Selbstverständlichkeit. Diesen Bereich bedient Microsoft durch die Familie der Windows-NT-Systeme, deren jüngster Vertreter Windows Server 2019 ist.

Arbeitsplatz- bzw. Clientbetriebssysteme zielen auf den Einsatz in Privathaushalten bzw. Betrieben. Die jüngsten Vertreter sind Windows 8/8.1 und aktuell Windows 10. Beide arbeiten mit einem Windows-NT-Betriebssystemkern; die Home-Varianten eignen sich nicht für den Einsatz in Betrieben.

Bei Windows 8.1/10 zeigt sich die neue Unternehmensstrategie von Microsoft, Neuerungen durch Updates in bestehenden Systemen schneller auf den Markt zu bringen, als dies bei den Versionswechseln zwischen Vorgängerbetriebssystemen der Fall war. Im Gegensatz zum kostenlosen Upgrade von Windows 8 auf Windows 8.1/10 ist der Wechsel von Windows Server 2012/2012 R2/2016 auf Windows Server 2019 kostenpflichtig.

#### Editionen von Windows Server 2019

Für unterschiedliche Einsatzgebiete werden verschiedene Editionen von Windows Server 2019 angeboten. Sie unterscheiden sich hinsichtlich der unterstützten Hardware sowie der enthaltenen Funktionen. Die Editionen Enterprise und Webserver gibt es nicht mehr, und der Small Business Server ist durch die Essentials-Edition ersetzt worden. Die Editionen Standard und Datacenter verfügen nicht über den gleichen Funktionsumfang, wie in Windows Server 2012/2012 R2. Sie unterscheiden sich außerdem auch bei der Anzahl der inbegriffenen Lizenzen für virtuelle Serverinstanzen. In Windows Server 2019 ist die Foundation-Edition außerdem nicht mehr verfügbar.

Windows Server 2019 ist nur als 64-Bit-Version erhältlich. Die Mindestanforderungen für alle Editionen sind ein 64-Bit-Prozessor mit mindestens 1,4 GHz, 512 MB RAM und wenigstens 32 GB freier Festplattenplatz. Die empfohlenen Hardwarevoraussetzungen richten sich nach den Aufgaben und liegen **erheblich** darüber.



Edition	Einsatzgebiet
<b>Windows Server 2019 Essentials</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Für Firmenumgebungen bis 25 Benutzer, ersetzt den Small Business Server 2011</li> <li>✓ Reduzierter Funktionsumfang, keine Container-Technologie, keine Exchange-Lizenz</li> </ul>
<b>Windows Server 2019 Standard</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Standardvariante mit eingeschränkter Funktionalität im Bereich der Hochverfügbarkeit und Storage (keine geschützten VMs, keine Storage Spaces Direct), Lizenzen für zwei Virtualisierungsinstanzen und Hyper-V-Container inbegriffen</li> <li>✓ Alle Funktionen, maximal 512 Prozessoren, maximal 24 TB RAM</li> </ul>
<b>Windows Server 2019 Datacenter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Für den Einsatz in großen Rechenzentren konzipiert; volle Funktionalität, unbegrenzte Anzahl von Serverlizenzen für Virtualisierungsinstanzen</li> <li>✓ Alle Funktionen, maximal 512 Prozessoren, maximal 24 TB RAM</li> </ul>

### Editionen und Lizenzen im Vergleich

Microsoft hat mit Windows Server 2019 Unterschiede in den Storage-Funktionen integriert. So unterstützt nur die Datacenter Edition alle Funktionen. In der Standard-Edition gibt es weder Storage Spaces Direct, in Windows Server 2016 auch kein Storage Replica. In Windows Server 2019 können Sie ein einzelnes Ziel replizieren, aber sehr eingeschränkt. Auch Shield Virtual Machines fehlen in der Standard-Edition. Die anderen Funktionen hat Microsoft auch in der Standard-Edition integriert. Diese verfügt zum Beispiel ebenfalls über die Container-Technologie und das Nano-Image als Container. Die Nano-Installation von Windows Server 2016 gibt es in Windows Server 2019 nicht mehr.

Allerdings muss beim Einsatz der Hyper-V-Container darauf geachtet werden, dass eine Lizenz der Standard-Edition nur zwei Container erlaubt, da nur 2 VMs erlaubt sind.

Die Lizenzierung erfolgt nicht mehr auf Basis der CPUs, sondern auf Basis der CPU-Kerne. In Hyper-V werden die logischen Prozessoren lizenziert, da diese das Pendant zu den physischen Prozessorkernen darstellen.

Beide Editionen decken immer nur zwei Prozessorkerne des Hosts oder zwei logische CPUs ab. Die erforderliche Mindestanzahl von Betriebssystemlizenzen für jeden Server wird durch die Anzahl der physischen Prozessorkerne des Hosts sowie die Anzahl an virtuellen Servern bestimmt, die Sie auf dem Hyper-V-Host installieren. Setzen Unternehmen also Server mit mehreren Prozessoren ein, ist pro Kern-Paar eine Lizenz notwendig, egal welche Edition im Einsatz ist.

Sie müssen für jeden Server mindestens vier Lizenzen erwerben, also für 8 Kerne. Setzen Sie einen Dual-Prozessor mit je acht Kernen ein, müssen Sie also 8 Lizenzen für diese 16 Kerne erwerben. Für jeden Kern mehr müssen Sie ein Core-Pack kaufen, damit alle Kerne lizenziert sind. In Windows Server 2019 Standard dürfen Sie pro Lizenz 2 VMs installieren, Windows Server 2019 Datacenter kennt kein Limit. Hier müssen Sie lediglich alle Prozessorkerne des Servers lizenzieren.

Lizenzen von Windows Server 2019 sind direkt auf die physische Hardware gebunden. Jede Lizenz deckt zwei physische Prozessorkerne ab. Sie dürfen mit der Standard Edition außerdem bis zu zwei virtuelle Server auf dem lizenzierten Host betreiben. Beim Einsatz der Datacenter Edition dürfen Sie so viele virtuelle Server auf dem Host betreiben, wie die Hardware hergibt.

### Standardinstallation mit grafischer Oberfläche

Dies ist die klassische Installationsart mit Windows-Desktop und dem Startmenü im Windows 10-Stil. Durch die grafische Oberfläche sind die Hardwareanforderungen geringfügig höher, dafür lassen sich sämtliche Einstellungen lokal vornehmen. Die Verwaltung erfolgt über den von Windows Server 2012/2012 R2/2016 bekannten Server-Manager und zahlreiche Tools, Assistenten und Konsolen. Die Steuerung über Eingabeaufforderung und PowerShell ist ebenfalls möglich. Das neue Windows Admin Center, die webbasierte Verwaltung von Windows Servern, ist auch in Windows Server 2019 optional. Das Windows Admin Center ist ein getrennter Download und kein fester Bestandteil von Windows Server 2019.



## Server-Core

Server-Core ist die von Microsoft bevorzugte Installationsart. Hier werden durch den Verzicht auf die grafische Benutzeroberfläche eine Verringerung des benötigten Speichers und eine erhöhte Sicherheit durch weniger Angriffspunkte erzielt. Die Verwaltung des Servers erfolgt lokal von der Kommandozeile bzw. PowerShell aus oder von einem anderen Server aus über den Server-Manager und diverse Konsolen. Das Windows Admin Center bietet in diesem Bereich ebenfalls Möglichkeiten zur Verwaltung. Möglich ist auch eine Remoteverbindung. Für die Fernsteuerung von Windows Server 2012/2012 R2 und 2019 werden Windows Server 2019 oder Windows 10 Pro bzw. Enterprise benötigt.

## Hyper-V

Eine Sonderinstallationsform ist die Installation von Windows Server 2019 in einer virtuellen Maschine. Microsofts virtuelle Umgebung Hyper-V bietet die Möglichkeit, auf einem physikalischen Server zusätzliche virtuelle Server zu installieren. So können Sie beispielsweise sicherheitsrelevante Server-Dienste (z. B. Domänen-Controller, Zertifikatsdienste) auf separaten Servern betreiben, die keine zusätzlichen Angriffsflächen bieten. Der Umzug virtueller Server auf andere Hardware ist selbst im laufenden Betrieb leicht durchzuführen, da die virtuelle Hardware aller Hyper-V-Instanzen identisch ist. Dadurch ergeben sich interessante Möglichkeiten, die vorhandenen Hardware-Ressourcen besser auszunutzen. Hyper-V ist nur in den Editionen Standard und Datacenter nutzbar. Beide Versionen verfügen über einen identischen Funktionsumfang und unterscheiden sich nur in der Anzahl der integrierten Lizenzen für virtuelle Betriebssysteme. Bei der Standard-Edition sind zwei weitere Lizenzen für virtuelle Server enthalten, beim Datacenter ist die Anzahl der virtuellen Instanzen nicht limitiert. Wer Hyper-V nutzen will, kann auch auf den kostenlosen Hyper-V-Server 2019 von Microsoft setzen. Dieser verfügt über einen Funktionsumfang der Datacenter-Edition für Hyper-V und wird als Core-Server installiert.

## Neuerungen in Hyper-V

Eine ganze Reihe von Neuerungen unter Windows Server 2019 betrifft virtuelle Maschinen und deren Verwaltung. Diese betreffen vor allem den Einsatz in größeren Umgebungen, virtualisierte Festplatten und Migrationen. Windows Server 2019 bietet neue, stabilere Konfigurationsdateien und mehr Sicherheit für VMs.

## Container-Technologie Docker und Unterstützung für Kubernetes

Bei Docker handelt es sich um eine Lösung, die Anwendungen im Betriebssystem über Container virtualisieren kann. Anwendungen lassen sich dadurch leichter bereitstellen, da die Container mit den virtualisierten Anwendungen transportabel sind. Einfach ausgedrückt handelt es sich bei Docker-Container um virtualisierte Serveranwendungen, die keinen Server und kein eigenes Betriebssystem benötigen. Vorteil dabei ist, dass virtuelle Docker-Container mit ihren Serveranwendungen, im Rahmen von Nano-Installationen, die Möglichkeit bieten exakt die Ressourcen zu verwenden, die benötigt werden. Die Container-Technologie Docker kann mit der Verwaltungslösung Kubernetes auch in Windows Server 2019 zusammenarbeiten. Das war in Windows Server 2016 noch nicht möglich.

## Einsatzbereich

Das Einsatzgebiet von Windows Server 2019 sind Netzwerke, die über sogenannte Client-Server-Architekturen verfügen. In einem solchen Netzwerk gibt es generell zwei Typen von Computern: Clients (auch als Workstation oder Arbeitsplatzrechner bezeichnet), an denen gearbeitet wird, und Server, die ihre Dienste zur Verfügung stellen, z. B. zentrale Datenspeicherung, Benutzerverwaltung, Druckdienste oder Internetzugang. Das aktuelle Workstation-Betriebssystem ist Windows 10. Alternativ können Sie auch Clients mit älteren Windows-Versionen einsetzen, dabei sind dann allerdings je nach Alter die Möglichkeiten immer stärker eingeschränkt und neuere Funktionen nicht verfügbar.

## 2.2 Dateisysteme

### Sicherheitskonzepte von Dateisystemen

Ein Dateisystem regelt die Art, wie Daten auf der Festplatte abgelegt werden. Im Windows-Serverbereich wird seit vielen Jahren ausschließlich NTFS eingesetzt, seit Server 2012/2012 R2 kommt ReFS hinzu. Beide Dateisysteme schützen die Daten vor unbefugtem Zugriff. Um Dateien lesen, verändern oder löschen zu können, müssen die Benutzer über die entsprechenden Berechtigungen verfügen. In Windows Server 2019 empfiehlt Microsoft das Dateisystem ReFs zur Speicherung der Daten.

### Der Standard NTFS

Das NT File System (NTFS) wurde 1993 von Microsoft eingeführt und ist in seiner heutigen Version 3.1 seit etwa 10 Jahren unverändert im Einsatz. NTFS bietet ein feines System von lokalen Zugriffsberechtigungen, und damit eine hohe Datensicherheit bei lokalem Zugriff. Im Gegensatz zum lokalen Zugriff steht der Zugriff auf Freigaben (freigegebene Ordner) über das Netz.

Die Sicherheitskonzepte, die dabei zum Einsatz kommen, sind die folgenden:

Sicherheit bei Netzwerkzugriff	Zugriffssicherheit wird auf Freigabeebene eingestellt. Benutzern wird das Recht erteilt, auf den Inhalt eines Ordners zuzugreifen. Lokal liegt keine Reglementierung vor.
Sicherheit bei lokalem Zugriff bzw. Sicherheit auf Dateiebene	Zugriffssicherheit auf der Ebene des Dateisystems. Vor jedem Zugriff erfolgt eine lokale Sicherheitsüberprüfung. Diese ist immer wirksam, setzt allerdings das Dateisystem NTFS voraus.
Sicherheit über dynamische Zugriffskontrolle (DAC, Direct Access Control) und Active Directory	Über DAC lassen sich Dateien nach Klassen (z. B. Benutzerdaten, Anwendungsdaten) gruppieren und so leichter verwalten. DAC funktioniert zurzeit nur mit NTFS, daher wird es hier aufgeführt.

### Das robuste Dateisystem ReFS

Bei Windows Server 2012/2012 R2 ist mit dem **Resilient File System** (robustes Dateisystem, ReFS) ein neues Dateisystem hinzugekommen, das vor allem für die Bereitstellung von Dateien im Netzwerk geeignet ist.


Bei ReFS wird die traditionelle Trennung von lokaler NTFS-Zugriffsberechtigung und Freigabeberechtigung in einem neuen Konzept zusammengeführt. ReFS wird zunächst parallel zu NTFS eingesetzt, soll es langfristig jedoch vollständig ersetzen.



Neben der automatischen Korrektur verursacht das Dateisystem keine langen Ausfallzeiten mehr durch Reparaturmaßnahmen. Reparaturen lassen sich im laufenden Betrieb durchführen. Stundenlange Reparaturorgien gehören der Vergangenheit ein. In ReFS lassen sich Metadaten und Prüfsummen von Dateien wesentlich effizienter integrieren als in Vorgängerversionen. Das Dateisystem protokolliert Änderungen in Dateien und kann ursprüngliche Änderungen speichern.

### 2.3 Startmenü

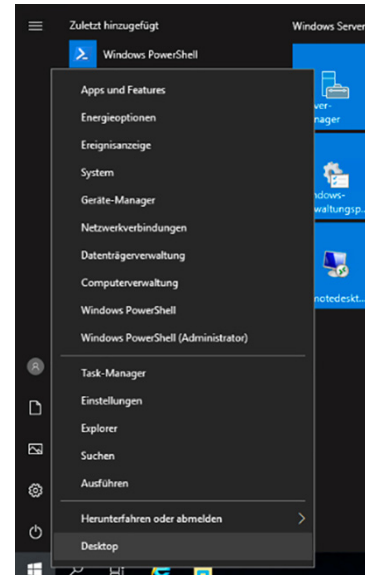
Das Startmenü von Windows Server 2019 entspricht im Wesentlichen dem mit Windows 10 eingeführten Stil. Der Startbildschirm aus Windows Server 2012 R2 wurde mit Windows Server 2019 wieder abgeschafft, genauso wie beim Wechsel von Windows 8.1 zu Windows 10.

#### Bedienung des Startmenüs

Mit einem Klick auf die Desktop-Kachel oder über  kann der Desktop angezeigt werden. Standardmäßig sind auf dem Server 2019 keine Windows-Apps verfügbar, sie können jedoch hinzugefügt werden.

Auf dem Desktop gibt es den Start-Button und ein **Schnellzugriffsmenü**, das Sie über einen Rechtsklick in die linke untere Ecke oder über   öffnen können. Von hier aus haben Sie Zugriff auf die wichtigsten Einstellungen von Windows Server 2019.

























Die farbigen Rechtecke auf der Windows-Oberfläche werden als **Kacheln** oder **Tiles** bezeichnet. Jede farbige Kachel repräsentiert dabei eine App, während alle Kacheln mit einem Desktop-Icon für eine Desktop-Anwendung stehen. Viele Kacheln zeigen wechselnde Inhalte, daher werden sie auch **Live-Kacheln** oder **Live Tiles** genannt. In Windows Server 2019 werden die Kacheln allerdings nicht animiert.



Schnellzugriffsmenü

### 2.4 Windows Server 2019 mit Tastenkombinationen bedienen

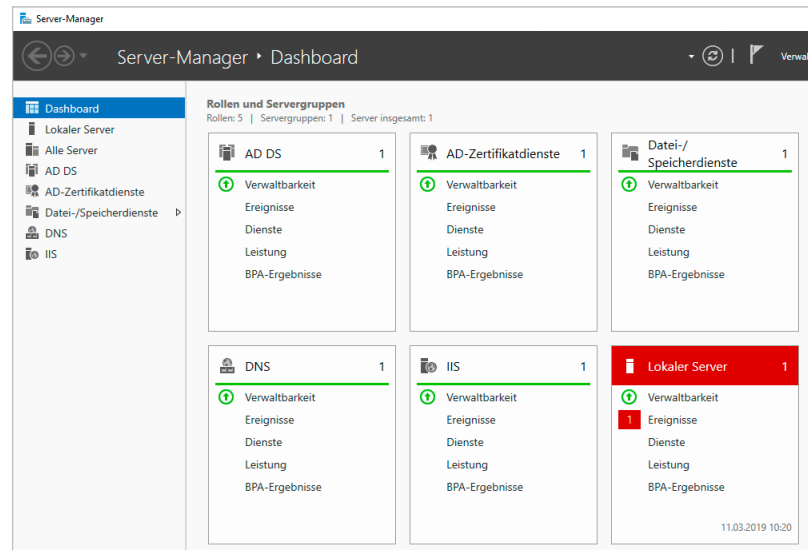
Mit Tastenkombinationen kommen Sie direkt ans gewünschte Ziel. Sie sollten die folgenden Tastenkombinationen ausprobieren und sich so viele wie möglich merken:

Tastenkombination	Ergebnis
 	Öffnet die Einstellungen
 	Umschalten zwischen allen Anwendungen
 	Schließen von Desktop-Anwendungen
 	Öffnet Einstellungen für Präsentation und zwei Monitore
 	Öffnet das Schnellzugriffsmenü
 	Öffnet die Seite zum Verbinden von Geräten
<b>Suchen</b>	
 	Nach Dateien und Anwendungen suchen
<b>Sonstiges</b>	
 	Zeigt den Desktop
 	Speichert einen Screenshot im PNG-Format in <i>Bilder</i>
 	Öffnet die Systemeigenschaften
 	Befehl ausführen
 	Öffnet ein Explorer-Fenster

## 2.5 Server-Manager und Windows Admin Center

Der Server-Manager dient zur Überwachung für einen oder mehrere Server und ist geeignet, um neue Rollen (z. B. DNS-Server, Hyper-V, Domänencontroller) und Features (z. B. Bitlocker, BranchCache) hinzuzufügen und grundlegende Einstellungen vorzunehmen.

Der Server-Manager soll dem Administrator einen Überblick über die gesamte Serverinfrastruktur verschaffen, indem frei konfigurierbare Meldungen und Protokolle, Status- und Leistungsanzeigen nach Serverrollen gegliedert werden. Dies ist im täglichen Betrieb wichtiger als Einstellungen, die nur während der Einrichtung des Servers durchgeführt werden müssen.



Server-Manager mit dem Dashboard

Auch durch das neue Windows Admin Center wird der Server-Manager nicht ersetzt. Das neue, webbasierte Verwaltungswerkzeug muss bei Microsoft gesondert heruntergeladen und installiert werden. Mehr zum Windows Admin Center finden Sie in den folgenden Beiträgen:

- ✓ <https://www.ip-insider.de/das-windows-admin-center-in-der-praxis-a-736449>
- ✓ <https://www.ip-insider.de/windows-server-2019-kostenlos-ueberwachen-a-779583/>
- ✓ <https://www.zdnet.de/88333125/windows-admin-center-der-neue-webbasierte-server-manager-fuer-windows-netzwerke>

### Zentrale Verwaltungsschnittstelle

Der Server-Manager ist in der Version ab Windows Server 2012/2012 R2 deutlich stärker auf die Überwachung ausgerichtet als sein Vorgänger. So gibt er auf dem **Dashboard** einen schnellen Überblick und auf den einzelnen Seiten für jede Serverrolle einen genaueren Einblick in die Funktion, den Ressourcenverbrauch und mögliche Probleme. Manche Einstellungen lassen sich nur im Server-Manager ändern, andere erfordern den Aufruf der entsprechenden Konsole aus dem Menü *Tools* heraus. Die Konsolen lassen sich auch über die Eingabe eines Suchbegriffs oder des Dateinamens im Startmenü aufrufen. Über den Server-Manager lassen sich Remoteserver genauso überwachen wie der lokale Server.

### Weitere Neuerungen gegenüber der Windows Server 2008-Familie im Überblick

Windows Server 2012/2012 R2 und 2019 bieten zahlreiche kleine und große Veränderungen. Hier sind einige davon aufgelistet:

#### Oberfläche

- ✓ Neue Windows-Oberfläche
- ✓ Neuer Boot-Manager und neu gestaltete Startoptionen

**Funktionalität**

- ✓ Vollkommen neu gestalteter Server-Manager
- ✓ Verbessertes Failover-Clustering für erhöhte Verfügbarkeit
- ✓ Neuer Task-Manager, verbesserter Dialog für das Kopieren und Verschieben von Dateien
- ✓ Windows-Explorer mit Menüband (Ribbon)
- ✓ Neue Treiberklassen für USB 3.0 und viele andere Geräte

**Datenspeicherung und Virtualisierung**

- ✓ Verbesserte Virtualisierung mit zahlreichen Neuerungen, z. B. VMs der zweiten Generation Shared VHDX, geschützte VMs (Windows Server 2019)
- ✓ Verbesserte Virtual-Desktop-Infrastruktur (VDI) und Remote Desktop Services (RDS)
- ✓ ReFS, der NTFS-Nachfolger, und iSCSI-Unterstützung
- ✓ Virtuelle Speicherplätze mit Speicherpools und virtuellen Datenträgern
- ✓ Windows Assessment and Deployment Kit (ADK) als Nachfolger von WAIK und OPK
- ✓ Verbesserte Windows-Bereitstellungsdienste (WDS)

**Sicherheit**

- ✓ Verbesserte BitLocker-Verschlüsselung
- ✓ SmartScreen-Schutz (nicht nur im Internet Explorer, sondern systemweit)
- ✓ Dynamische Zugriffskontrolle (Dynamic Access Control, DAC), um Zugriffsrechte über Dateiklassen zu regeln

## 3 Netzwerk mit Windows

### In diesem Kapitel erfahren Sie

- ✓ welche Konzepte des Netzwerkbetriebs es gibt
- ✓ wie die IP-Adressierung funktioniert
- ✓ wie leistungsfähig die Verzeichnisdienste sind
- ✓ welche Sicherheits- und Verwaltungsfunktionen Windows Server 2019 zur Verfügung stellt
- ✓ wie die Netzwerkinfrastruktur von Windows Server 2019 unterstützt wird

### Voraussetzungen

- ✓ Erfahrung im Umgang mit Windows und Programmen
- ✓ Kenntnisse im Umgang mit dem Betriebssystem Windows XP, Vista, 7 oder 8/8.1/10

### 3.1 Grundlagen des Netzbetriebes

#### Aufbau von Netzwerken

Zur gemeinsamen Nutzung von (Netzwerk-)Ressourcen (z. B. Drucker oder gemeinsame Dateiablage) werden Computer in Verbänden eingesetzt. Um diese Ressourcen zentral zugänglich zu machen, werden Netzwerkfunktionalitäten benötigt. Die Organisation/Verwaltung der Rechner in Windows-Netzen erfolgt dabei entweder anhand des Arbeitsgruppen- oder des Domänen-Modells.

#### Grundlagen der Datenkommunikation

Voraussetzung für den Informationsaustausch zwischen Computern sind verschiedene Komponenten. Eine kurze Erklärung wichtiger Komponenten erfolgt jetzt anhand der **Analogie Telefon**. Zum Telefonieren benötigen Sie:

- ✓ Einen Telefonapparat, der Schallwellen in elektrische Signale und wieder zurückverwandelt  
Netzwerkadapter sind die Entsprechung bei PCs. So wie es beim Telefon analoge, ISDN- oder VoIP-Anschlüsse gibt, gibt es auch bei Computern verschiedene Übertragungsverfahren. In lokalen Netzen (LAN, Local Area Network) werden fast ausschließlich Ethernet-Adapter eingesetzt.
- ✓ Ein Übertragungsmedium zum Weiterleiten der Signale: Anschluss mit Kabel oder schnurlos über Funk  
In kabelgebundenen LANs wird jeder PC mit einem Twisted-Pair-Kabel angeschlossen, das andere Kabelende wird in der Regel mit einem Verteilerknoten (Switch) verbunden.
- ✓ Eine Telefonnummer zur Adressierung der Teilnehmer  
IP-Adressen übernehmen diese Aufgabe in Computer-Netzen. Wie beim Telefon gibt es eine Vorwahl (Netz-ID) und eine Telefonnummer (Host-ID); Näheres dazu folgt weiter unten.
- ✓ Vermittlungsstellen/Verteilerknoten, die die Telefonate weiterleiten  
Bei Ortsgesprächen (identische Netz-ID) schalten Switches die beiden Kommunikationspartner direkt zusammen. Anders als im Telefonnetz gibt es hier auch sogenannte Broadcasts: Rundrufe an alle. Bei Ferngesprächen (unterschiedliche Netz-IDs) werden immer Router benötigt, um die Datenpakete ins richtige Teilnetz weiterzuleiten.
- ✓ Eine gemeinsame Sprache, ohne die die Gesprächspartner sich nicht verständigen können  
Der Protokoll-Stapel TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ist der etablierte Standard.

## Übertragungsgeschwindigkeiten

Übertragungsgeschwindigkeiten werden in Bit pro Sekunde angegeben. Die häufigsten Geschwindigkeiten im kabelgebundenen Ethernet-Bereich sind 100 MBit/s (Fast Ethernet), 1 GBit/s (Gigabit Ethernet) und 10 GBit/s.

Funknetze/WLANs (Wireless LAN) arbeiten mit Brutto-Übertragungsraten von 54 MBit/s bis 600 MBit/s. Die tatsächlichen Datenübertragungsraten liegen bei maximal 40 % der Bruttowerte. Bei schlechten Funkverbindungen, vielen verbundenen Teilnehmern und Störungen durch umliegende Funknetze liegen die Nettowerte erheblich darunter.

## Arbeitsgruppe

Arbeitsgruppen werden auch als Peer-to-Peer-Netzwerke bezeichnet. Hier sind alle Computer gleichberechtigte Partner. Eine zentrale Verwaltung von Benutzern, PCs, Einstellungen usw. ist nicht vorgesehen, sie muss auf jedem Rechner einzeln erfolgen.

Das Arbeitsgruppen-Konzept eignet sich für sehr kleine Netzwerke mit maximal 10 Benutzern. Ein Beispiel: Sollen 10 Benutzer mit eigenen Benutzerkonten an 10 verschiedenen PCs arbeiten können, müssen Sie bereits 100 Benutzerkonten verwalten.

Nach der Installation ist jeder Windows-Rechner automatisch Mitglied einer Arbeitsgruppe.



## Windows-Domäne

Eine Windows-Domäne ist eine Verwaltungseinheit, über die viele Aufgaben zentralisiert werden. Benutzer- und Gruppenkonten werden nicht mehr lokal verwaltet, sondern zentral in der Domäne angelegt und administriert. Auch Computer verfügen über ein Konto in der Domäne und werden so in das Sicherheitskonzept eingebunden.

Windows-Domänen werden durch sogenannte Domänencontroller (DCs) erstellt bzw. verwaltet; eine Rolle, die nur auf einem Windows-Server ausgeführt werden kann. Da Domänencontroller zentrale Komponenten für den Netzwerkbetrieb sind, sollten Sie nach Möglichkeit mehrere DCs bereitstellen, um gegen einen Ausfall geschützt zu sein. Domänencontroller einer Windows-Domäne gleichen ihre Domänen-Informationen automatisch untereinander ab. Dieser Vorgang wird als Replikation bezeichnet.

## Client-Server-Aufgabenverteilungen

Verschiedene Computer übernehmen unterschiedliche Aufgaben in einem Netzwerk. Einige der möglichen Rollen zeigt die folgende Tabelle:

Arbeitsplatzrechner oder Workstation	Computer mit Client-Betriebssystem, z. B. Windows 10, die die Ausführung von Software und den Zugriff auf Netzwerkressourcen erlauben, die von den Servern zur Verfügung gestellt werden. Als Workstation werden im Allgemeinen besonders leistungsfähige Arbeitsplatzrechner bezeichnet, die beispielsweise für CAD oder Videobearbeitung eingesetzt werden und preislich deutlich über einem Arbeitsplatzrechner liegen können.
Domain Controller (Domänencontroller)	Der Domänencontroller hat die Aufgabe, die Zugriffe auf das Netzwerk und seine Komponenten zu regulieren. Auf ihm werden die Benutzerverwaltung und die Sicherheitsstruktur eines Netzwerkes festgelegt und alle Server und Clients der Domäne verwaltet.
Fileserver	Der Fileserver stellt Dateien im Netz zur Verfügung. Benutzer können so von jeder Arbeitsstation aus auf ihre Daten zugreifen. In kleinen Umgebungen können dafür auch Computer mit Windows-Client-Betriebssystemen verwendet werden.
DHCP-Server	Weist allen Clients im Netz automatisch eine IP-Adresse zu