
Karsten Bratvogel, Thomas Joos

1. Ausgabe, August 2022

ISBN 978-3-98569-107-4

Windows Server 2022

Aufbau und Verwaltung
eines Netzwerks

W2022AVN

HERDT

1 Informationen zu diesem Buch	4	8 Domänencontroller installieren und neue Domäne erstellen	62
1.1 Voraussetzungen und Ziele	4	8.1 Installation der Verzeichnisdienste vorbereiten	62
1.2 Aufbau und Konventionen	5	8.2 Domänencontroller installieren	63
2 Das Betriebssystem Windows Server 2022	6	8.3 Domänencontroller entfernen	69
2.1 Windows Server 2022	6	9 DNS und Namensauflösung	72
2.2 Dateisysteme	9	9.1 Einführung zu Namensauflösung	72
2.3 Startmenü	10	9.2 Funktionsweise des DNS	73
2.4 Windows Server 2022 mit Tastenkombinationen bedienen	10	9.3 DNS im Active Directory	76
2.5 Server-Manager und Windows Admin Center	11	9.4 DNS-Server konfigurieren	79
3 Netzwerk mit Windows	13	9.5 DNSSEC	84
3.1 Grundlagen des Netzbetriebes	13	10 DHCP – Dynamische IP-Konfiguration	85
3.2 TCP/IP	15	10.1 Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)	85
3.3 Vergabe von IP-Adressen	17	10.2 DHCP-Server installieren	86
3.4 Verzeichnisdienste	19	10.3 DHCP-Server konfigurieren	86
3.5 Verwaltungsfunktionen	20	11 Standorte und Replikation	95
4 Windows Server 2022 installieren	22	11.1 Überblick über Standorte	95
4.1 Vorbereitungen	22	11.2 Replikation	96
4.2 Windows Server 2022 installieren	24	11.3 Standorte verwalten	97
4.3 Basis-Konfiguration	26	11.4 Replikationstopologie erkunden	101
5 Serverfunktionen anpassen	31	12 Active Directory-Konten verwalten	103
5.1 Überblick über die Einstellungsmöglichkeiten	31	12.1 Überblick zu Konten	103
5.2 Anwendungen installieren	32	12.2 Container der Domäne erkunden	104
5.3 Windows-Funktionen verwalten	33	12.3 Organisationseinheiten erstellen und verwalten	105
5.4 Aktuelle Konfiguration einsehen	34	12.4 Listen erstellen	108
5.5 Einstellungen des Betriebssystems ändern	36	12.5 Benutzerkonten erstellen und verwalten	109
5.6 Dienste starten und verwalten	40	12.6 Computerkonten erstellen	112
5.7 Geräte verwalten	42	12.7 Gruppenkonten	112
5.8 Energieverwaltung	45	12.8 Spezielle Konten	115
6 Hardware hinzufügen	47	13 Berechtigungen anpassen	117
6.1 Hardware-Komponenten und Treiber verwenden	47	13.1 Berechtigungen	117
6.2 Hardware automatisch installieren	49	13.2 NTFS-Berechtigungen	118
6.3 Hardware manuell konfigurieren	50	13.3 Freigabeberechtigungen für Ordner	122
6.4 Hardware deaktivieren und deinstallieren	51	13.4 Berechtigungen für Drucker	123
6.5 Treiber- und Hardware-Probleme behandeln	52	14 Dateidienste einrichten	124
6.6 Problembehandlung	53	14.1 Ordnerfreigaben	124
7 Einführung in Active Directory	55	14.2 Dateidienste installieren	125
7.1 Überblick über den Verzeichnisdienst	55	14.3 Freigabe- und Speicherverwaltung	127
7.2 Domäne, Struktur und Gesamtstruktur	55	14.4 Ressourcen-Manager für Dateiserver	128
7.3 Funktionsebenen	57	14.5 DFS (Distributed File System)	133
7.4 Domänencontroller, Betriebsmaster und globaler Katalog	58	14.6 Datenträger und Speicherpools	141
7.5 Organisationseinheit – OU	59	15 Drucker verwalten	143
7.6 Standorte im Active Directory	60	15.1 Drucken im Netzwerk	143
7.7 Sysvol	61	15.2 Drucker installieren	145

15.3 Drucker konfigurieren	149	20 Datenträger verwalten	194
15.4 Druckerwarteschlange verwalten	151	20.1 Datenträger	194
15.5 Druckaufträge verwalten	152	20.2 Datenträgerverwaltung	195
15.6 Berechtigungen und Gruppen verwalten	154	20.3 Dateisysteme und Konvertierung	198
16 Gruppenrichtlinien	157	20.4 Datenträger pflegen	199
16.1 Gruppenrichtlinienobjekt (GPO, Group Policy Object)	157	20.5 Schattenkopien einsetzen	200
16.2 Verarbeitung der Gruppenrichtlinienobjekte	159	20.6 Speicherplätze (Storage Spaces)	201
16.3 Gruppenrichtlinieneinstellungen konfigurieren	162	20.7 Speicherpools und virtuelle Datenträger einrichten	203
16.4 Gruppenrichtlinienergebnisse	164	21 Datensicherung	207
16.5 Gruppenrichtlinienimplementierung planen	165	21.1 Sicherungsarten und -strategien	207
16.6 Zusätzliche Kontorichtlinie erstellen	167	21.2 Regelmäßige Datensicherung	208
17 Benutzerprofile verwalten	169	21.3 Sicherung wiederherstellen	212
17.1 Personalisierung der Arbeitsumgebung	169	22 System wiederherstellen	215
17.2 Servergespeicherte Benutzerprofile	171	22.1 Strategien und Wiederherstellungsfunktionen	215
17.3 Servergespeicherte Profile implementieren	173	22.2 Optionen des Systemstarts	215
18 Server überwachen	177	23 Active Directory-Objekte wiederherstellen	219
18.1 Überwachung und Leistungsanalyse	177	23.1 Überblick und Hintergründe	219
18.2 Ereignisanzeige	180	23.2 Active Directory-Objekt autorisierend wiederherstellen	221
18.3 Ereignisabonnements	182	23.3 Alternative Methoden zur Wiederherstellung	224
18.4 Leistungsdaten und der Systemmonitor	184	23.4 Active Directory-Papierkorb	226
19 Die Registrierungsdatenbank	188	Stichwortverzeichnis	228
19.1 Die Windows Server-2022-Registrierung	188		
19.2 In der Registry arbeiten	189		
19.3 Schlüsselsicherheit verwalten	191		
19.4 Regedit, die Kommandozeile und hilfreiche Tools	193		

1 Informationen zu diesem Buch

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 2022 bestehen. Dabei sind Vorkenntnisse in anderen Windows-Serverbetriebssystemen wie z. B. Windows Server 2012 R2 oder 2019 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 2022 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 2022. Wenn Sie jedoch alle Beispiele und Konfigurationen im Buch nachvollziehen wollen, benötigen Sie drei Installationen von Windows Server 2022 und einen Rechner mit Windows 10 oder 11, um die Gruppenrichtlinieneinstellungen zu testen. Die Rechner müssen über ein Netzwerk verbunden sein.

Der gesamte Aufbau lässt sich auf einem einzelnen Rechner mit mindestens 8 GB RAM in einer virtualisierten Umgebung erstellen. Es wird empfohlen, als Host-Betriebssystem Windows Server 2022 und das enthaltene Hyper-V zu verwenden. Auch in Windows 10 / 11 Pro und Enterprise ist Hyper-V enthalten. Sie können aber auch ein anderes Betriebssystem verwenden und die Virtualisierung mit Zusatzsoftware, wie beispielsweise VirtualBox von Oracle (<https://www.virtualbox.org>), realisieren.

Sie benötigen einen Windows Server 2022 Installationsdatenträger (DVD oder USB-Stick), der die Standard- und Datacenter-Edition enthält. Diesen können Sie als Evaluierungsversion von der Microsoftwebseite herunterladen:

(<https://www.microsoft.com/de-de/evalcenter/evaluate-windows-server-2022>)

Dieses Buch bezieht sich auf die Verkaufsversion von Windows Server 2022. Beschrieben werden die funktionsgleichen Editionen Standard und Datacenter, die sich nur im Hinblick auf ihre Lizenzierung unterscheiden. Die günstigere Edition Essentials verfügte bis Windows Server 2016 über eine eigene Bedienoberfläche und einen reduzierten Funktionsumfang. Daher sind die Beschreibungen und Anleitungen aus diesem Buch nur teilweise darauf anwendbar. In Windows Server 2022 bietet die Essentials-Edition die gleiche Oberfläche wie die Standard-Edition.

1.2 Aufbau und Konventionen

Inhaltliche Gliederung

An erster Stelle steht das Kennenlernen des Betriebssystems Windows Server 2022, 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:

<i>Kursivschrift</i>	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.

Weitere Medien von HERDT nutzen

Hat Ihnen das vorliegende Buch gefallen, besuchen Sie doch einmal unseren Webshop unter www.herdt.com.

Sie möchten beispielsweise Ihre ...

- ✓ Administrationskenntnisse erweitern. Hierzu empfehlen wir Ihnen die HERDT-Bücher:
 - ✓ *Windows Server 2022 – Netzwerkadministration*
 - ✓ *Windows Server 2022 – Erweiterte Netzwerkadministration*
 - ✓ *PowerShell – Grundlagen und Verwaltung des Active Directory*
- ✓ Administrationskenntnisse von Clientbetriebssystemen vertiefen. Hierzu bieten wir Ihnen z. B. das Buch *Windows 10 / 11 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 2022

2.1 Windows Server 2022

Definition von Betriebssystemen

Betriebssysteme dienen als Mittler zwischen Computerhardware und Softwareprogrammen. Weiter stellen sie eine Schnittstelle für den Anwender zur Verfügung. Diese kann grafisch oder textbasierend sein. Mit steigender Leistungsfähigkeit der Hardware sind auch die Anforderungen an die Betriebssysteme gewachsen. 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 2022 ist.

Arbeitsplatz- bzw. Clientbetriebssysteme zielen auf den Einsatz in Privathaushalten und Betrieben. Die jüngsten Vertreter sind Windows 10 und aktuell Windows 11. Beide basieren auf die Weiterentwicklungen des Windows-NT-Betriebssystems. Die erhältlichen Home-Versionen eignen sich nur bedingt für die Zusammenarbeit mit Windows Server 2022.

Bei Windows 10/11 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 10 zu 11 ist der Wechsel von Windows Server 2016/2019 auf Windows Server 2022 kostenpflichtig.

Editionen von Windows Server 2022

Für unterschiedliche Einsatzgebiete werden verschiedene Editionen von Windows Server 2022 angeboten. Sie unterscheiden sich hinsichtlich der unterstützten Hardware sowie der darin enthaltenen Funktionen. Die früheren Server Editionen Enterprise, Webserver und Small Business Server gibt es nicht mehr. Für Firmen mit nicht mehr als 25 Mitarbeitern und 50 Geräten ist die Edition Server Essentials vorgesehen. Die Editionen Standard und Datacenter unterscheiden sich besonders hinsichtlich der lizenzierten virtuellen Sitzungen und einiger Funktionen. Einen Vergleich der Editionen finden Sie hier:

- ✓ <https://docs.microsoft.com/de-de/windows-server/get-started/editions-comparison-windows-server-2022>

Windows Server 2022 ist ausschließlich als 64-Bit-Version erhältlich. Die Mindestanforderungen für alle Editionen sind ein 64-Bit-Prozessor mit mindestens 1,4 GHz, 512 MB RAM (2 GB für die Installation mit grafischer Benutzeroberfläche) und wenigstens 32 GB freier Festplattenplatz. Hinzu kommen noch einige Prozessorfunktionen und eine Netzwerkkarte. Die empfohlenen Hardwarevoraussetzungen richten sich nach den Aufgaben und liegen **erheblich** darüber. Eine ausführliche Liste der Anforderungen ist auf der Webseite der Firma Microsoft verfügbar.

Siehe: <https://docs.microsoft.com/de-de/windows-server/get-started/hardware-requirements>

Edition	Einsatzgebiet
Windows Server 2022 Essentials	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Für Firmenumgebungen bis 25 Benutzer und 50 Geräte ✓ Reduzierter Funktionsumfang, keine Container-Technologie, keine Exchange-Lizenz
Windows Server 2022 Standard	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Standardvariante mit reduzierter Funktionalität im Bereich der Hochverfügbarkeit und Storage (keine geschützten VMs, keine Storage Spaces Direct), Lizenzen für zwei Virtualisierungsinstanzen und Hyper-V-Container inbegriffen ✓ Alle Funktionen, maximal 2048 Prozessorkerne auf 64 Sockeln, maximal 48 TB RAM

Edition	Einsatzgebiet
Windows Server 2022 Datacenter	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Für den Einsatz in großen Rechenzentren konzipiert; volle Funktionalität, unbegrenzte Anzahl von Serverlizenzen für Virtualisierungsinstanzen ✓ Alle Funktionen, maximal 2048 Prozessorkerne auf 64 Sockeln, maximal 48 TB RAM
Windows Server 2022 Datacenter Azure Edition	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eine spezielle virtuelle Maschinenlizenz ✓ Betrieb auf Azure IaaS oder im Azure Stack HCI Cluster

Editionen und Lizenzen im Vergleich

Microsoft hat mit Windows Server 2022 die Storage-Funktionen automatisiert, die es gestatten, wichtige Daten auf den schnellsten Speichervolumen bereitzustellen, während weniger kritische Daten auf langsameren Geräten mit hoher Speicherkapazität bereitgestellt werden. Auch wurden die Reparaturzeiten von Speichern deutlich reduziert. Weiter gültig bleibt die Aussage, dass nur die Datacenter-Edition **alle** Funktionen bereitstellt. In der Standard-Edition gibt es auch weiterhin keine Storage Spaces Direct und die Speicherreplikate (Storage-Replica) sind auf ein einzelnes Volumen (max. 2 TB) beschränkt. Die bekannten Shield Virtual Machines / Fabric sind in Server 2022 noch enthalten, werden jedoch nicht weiterentwickelt und wurden als veraltet definiert. 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.

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 2022 Standard dürfen Sie pro Lizenz 2 VMs installieren, Windows Server 2022 Datacenter hat kein Limit. Hier müssen Sie lediglich alle Prozessorkerne des Servers lizenzieren. Lizenzen von Windows Server 2022 sind direkt auf die physische Hardware gebunden.

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 R2/2016/2019 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 2022 optional. Das Windows Admin Center ist ein getrennter Download und kein fester Bestandteil der Windows Server Edition.

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 eine geringere Angriffsfläche erreicht.

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 Administration mit den Remoteserver-Verwaltungstools (RSAT) wird Windows 10 / 11 benötigt.

Hyper-V

Eine Sonderinstallationsform ist die Installation von Windows Server 2022 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 werden. 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. Einen Hyper-V-Server 2022 gibt es nicht mehr.

Neuerungen in Hyper-V

Eine Reihe von Neuerungen, die unter Windows Server 2022 eingeführt wurden, betreffen virtuelle Maschinen und deren Verwaltung. Virtuelle Switche können nun den Datenverkehr bündeln und als Block übertragen, wodurch die CPU des Hostsystems entlastet wird. Nested Virtualization lässt sich nun auch mit AMD Prozessoren realisieren. Hierbei lassen sich bestimmte Technologien auch innerhalb von virtuellen Maschinen einsetzen, was besonders für Container Hosts interessant ist.

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-Containern um virtualisierte Serveranwendungen, die keinen Server und kein eigenes Betriebssystem benötigen. Vorteil dabei ist, dass virtuelle Docker-Container mit ihren Serveranwendungen die Möglichkeit bieten, exakt die Ressourcen zu verwenden, die benötigt werden. Hierfür werden sogenannte Nano-Installationen verwendet. Die Container-Technologie Docker kann mit der Verwaltungslösung Kubernetes (ein Open-Source Projekt) auch in Windows Server 2022 zusammenarbeiten. Dies war bis Windows Server 2016 noch nicht möglich.

Einsatzbereich

Das Einsatzgebiet von Windows Server 2022 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 11, allerdings müssen für die volle Unterstützung aller GPO-Einstellungen die administrativen Vorlagen nachinstalliert werden. Alternativ können Sie auch Clients mit älteren Windows-Versionen einsetzen, obwohl dies mit Ausnahme von Windows 10 nicht empfohlen wird. Ältere Systeme werden nicht mehr supportet und je nach Alter fehlen die Möglichkeiten, neuere Funktionen per GPOs zu konfigurieren.

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 2022 empfiehlt Microsoft das Dateisystem ReFs zur Speicherung von **Daten**.

Der Standard NTFS

Das NT File System (NTFS) wurde 1993 von Microsoft eingeführt und ist in seiner heutigen Version 3.1 seit etwa 15 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.

Daher wird ReFS für die Verwendung bei Dateiservern empfohlen. Die Windows Startpartition muss jedoch weiterhin in NTFS formatiert werden, da der Systemstart mit ReFS noch nicht möglich ist.

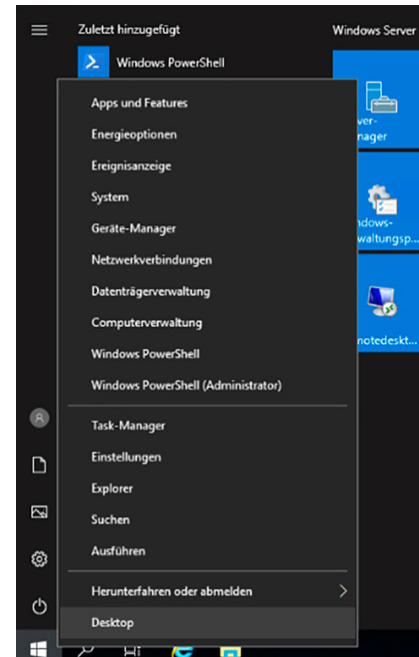
2.3 Startmenü

Das Startmenü von Windows Server 2022 entspricht im Wesentlichen dem mit Windows 10 eingeführten Stil. Der Startbildschirm aus früheren Windows Server-Editionen wurde schon mit Windows Server 2019 wieder abgeschafft und ist daher auch nicht im Server 2022 zu finden.

Bedienung des Startmenüs

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 2022.












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. Wechseln Kacheln den angezeigten Inhalt, werden sie auch **Live-Kacheln** oder **Live Tiles** genannt. In Windows Server-Editionen werden die Kacheln allerdings nicht animiert.



Schnellzugriffsmenü

2.4 Windows Server 2022 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
 I	Öffnet die Einstellungen
Alt 	Umschalten zwischen allen Anwendungen
Alt F4	Schließen von Desktop-Anwendungen
 P	Öffnet Einstellungen für mehrere Bildschirme
 X	Öffnet das Schnellzugriffsmenü
 K	Öffnet die Seite zum Verbinden von Geräten
Suchen	
 Q	Nach Dateien und Anwendungen suchen
Sonstiges	
 D	Zeigt den Desktop
 Druck	Speichert einen Screenshot im PNG-Format in <i>Bilder</i>
 Pause	Öffnet die Systemeigenschaften
 R	Befehl ausführen
 E	Öffnet ein Explorer-Fenster

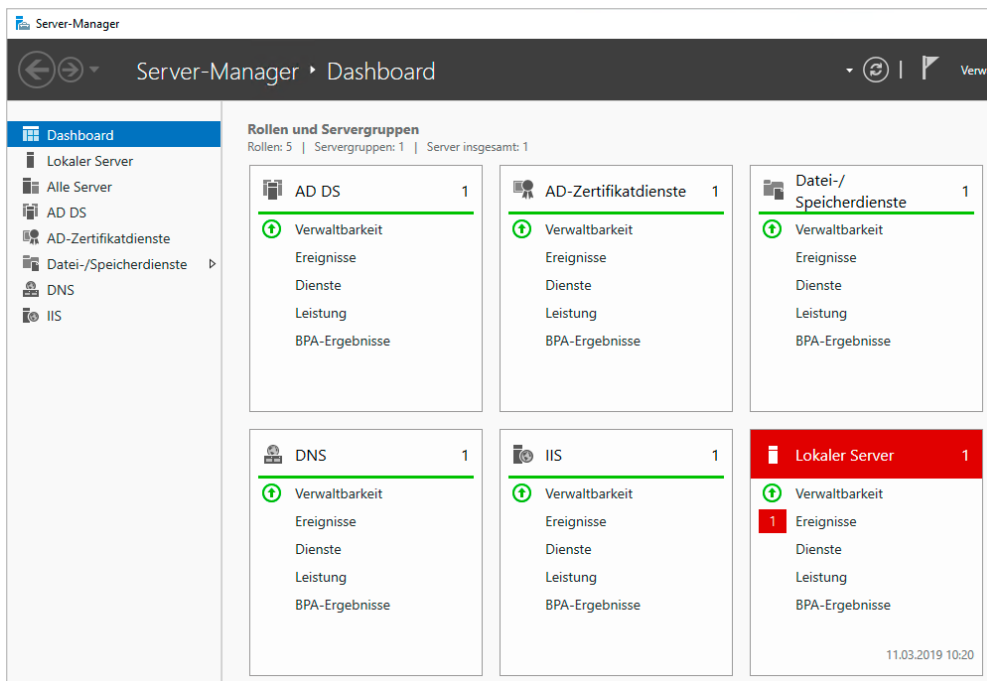
2.5 Server-Manager und Windows Admin Center

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 lediglich während der Einrichtung des Servers erscheinen.

Auch durch das neue Windows Admin Center wird der Server-Manager nicht ersetzt. Das webbasierte Verwaltungswerkzeug muss bei Microsoft gesondert heruntergeladen und installiert werden. Mehr zum Windows Admin Center finden Sie auf der Webseite von Microsoft:

<https://www.microsoft.com/de-de/windows-server/windows-admin-center>



Server-Manager mit dem Dashboard

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

Neuere Windows Server-Editionen 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.x und viele andere Geräte
- ✓ Neue PowerShell-Versionen
- ✓ Kleinere Nano Server Images

Datenspeicherung und Virtualisierung

- ✓ Verbesserte Virtualisierung mit zahlreichen Neuerungen, z. B. VMs der zweiten Generation Shared VHDX, geschützte VMs
- ✓ 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 (systemweit)
- ✓ Dynamische Zugriffskontrolle (Dynamic Access Control, DAC), um Zugriffsrechte über Dateiklassen zu regeln
- ✓ Nachinstallierbare administrative Vorlagen für viele Softwareprodukte (ADMX)

3 Netzwerk mit Windows

3.1 Grundlagen des Netzbetriebes

Aufbau von Netzwerken

Zur gemeinsamen Nutzung von (Netzwerk-)Ressourcen (z. B. Druckern oder gemeinsame Dateiablagen) werden Computer in Verbänden eingesetzt. Um diese Ressourcen zentral zugänglich zu machen, bedarf es Netzwerkfunktionalitäten. 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 Computersystemen. So wie es beim Telefon analoge, ISDN- oder VoIP-Anschlüsse gibt, gibt es auch bei Netzwerkkarten 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. Für die Kommunikation über Funk stehen WLAN Adapter und Access Points zur Verfügung.
- ✓ Eine Telefonnummer zur Adressierung der Teilnehmer
IP-Adressen übernehmen diese Aufgabe in Computer-Netzwerken. Wie beim Telefon gibt es eine Vorwahl (Netz-ID) und eine Telefonnummer (Host-ID). Näheres dazu finden Sie nachfolgend.
- ✓ 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 noch 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 nur 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 auf den Computern gespeichert, 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. Hierbei handelt es sich um 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 11, 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 des Domänen-Netzwerkes festgelegt und auf allen Servern sowie Clients der Domäne durchgesetzt.
Fileserver	Der Fileserver stellt Dateien im Netz zur Verfügung. Benutzer können so von jeder Arbeitsstation aus auf ihre Daten zugreifen. In kleinen Umgebungen können hierfür auch Computer mit Windows-Client-Betriebssystemen verwendet werden.
DHCP-Server	Weist allen Clients im Netz automatisch eine IP-Adresse zu
DNS-Server	Löst die Namen von Rechnern und den ihnen zugeordneten Diensten wie mail , www oder ftp in IP-Adressen auf, die vom Computer verarbeitet werden können
Print-Server	Zentralisierte Druckdienste und Verwaltung und Bereitstellung von Netzwerkdruckgeräten
Proxyserver	Der Proxyserver vermittelt stellvertretend für einen Benutzer oder PC die Zugriffe auf das Internet. Seiteninhalte werden häufig zwischengespeichert, die dadurch nicht jedes Mal neu aus dem Internet bezogen werden müssen. Auch sind auf ihm Sicherheitsmechanismen integriert, die den Zugang vom und zum World Wide Web regulieren (Firewall-Funktionen/Inhaltsfilterung/Protokollierung).

Terminalserver	Eine besondere Rolle hat der Terminalserver. Er stellt Clients seine Rechenkapazität zur Verfügung, indem auf ihm Programme laufen, die vom Client (Terminal) aus gesteuert werden können. Ein typisches Einsatzgebiet sind städtische Informationssysteme oder Banken, bei denen dem Mitarbeiter nur der Bildschirm und seine Peripherie (Maus/ Tastatur u. a.) für die Bedienung zur Verfügung steht.
Sonstige Aufgaben	Backup-, Datenbank-, Mail-, Web- oder Streaming-Server u. a.

Die verschiedenen Servertypen müssen nicht auf verschiedenen Computern ausgeführt werden. Ein Domänencontroller kann durchaus auch als Datei- und Druckserver dienen, wenn die Leistung des Rechners dies erlaubt.

Die Begriffe Client und Server führen gelegentlich zu Verwirrung. Die Zuordnung der Rechner-Hardware ist meist eindeutig, anders ist es jedoch, wenn es um die Funktion geht. Auch ein Client-Rechner kann z. B. einen Ordner oder Drucker im Netzwerk freigeben und agiert damit als File- oder Print-Server. Gleichzeitig ist er Domänen-Client, der über DCs verwaltet wird. Letztlich stellt jeder Server auf Anfrage den Clients bestimmte Funktionen zur Verfügung. Jede Client-Server-Kommunikation stammt dabei ursprünglich vom Client.

3.2 TCP/IP

TCP/IP bezeichnet ein Protocol-Stack (Protokoll-Stapel), also eine Sammlung zusammengehöriger Protokolle, die unterschiedliche Aufgaben übernehmen, z. B. TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol), ICMP (Internet Control Message Protocol), ARP (Address Resolution Protocol).

IP übernimmt dabei die Adressierungsfunktion (Telefonnummer) und kann in den Versionen 4 und 6 genutzt werden. IPv6 ist seit Vista ein fester Bestandteil von Windows und kann für ältere Versionen nachinstalliert werden.

Bei der Konfiguration der Server wird in diesem Buch IPv4 eingesetzt. Im europäischen Raum entspricht das den Gegebenheiten im normalen Geschäftsumfeld. Gründe dafür sind u. a. die höheren Kosten für Router und Layer-3-Switches (Neuanschaffungen), die Notwendigkeit zum Umdenken beim Einsatz von IPv6 und die noch fehlende Notwendigkeit zur Umstellung.

IPv4-Adressen

IPv4-Adressen sind 32 Bit lang und werden aus Gründen der Lesbarkeit in der „**dotted decimal notation**“ dargestellt:

4 Gruppen zu 8 Bit, getrennt durch einen Punkt. Diese 4 Zahlen (Bytes, Oktette) können Werte zwischen 0 und 255 annehmen.

IP-Adresse:	192.168.24.105
Subnetzmaske:	255.255.255.0
Netzwerkadresse:	192.168.24.0
Rechneradresse:	105

Eine IP-Adresse besteht aus zwei Teilen:

- ✓ Netzwerkadresse (Netz-ID)
- ✓ Rechneradresse (Hostadresse, Host-ID)

Die Subnetzmaske ist ebenfalls 32 Bit lang und legt fest, wie viele Bits der IP-Adresse zur Netz-ID gehören. Sie trennt die Netzwerkadresse von der Rechneradresse und bestimmt so, ob zwei Netzwerkgeräte im selben Teilnetz liegen oder nicht. Binär geschrieben ist eine Subnetzmaske eine Folge von Einsen, die irgendwann zu einer Folge von Nullen wechselt. Die Anzahl an Einsen entspricht den Bits der IP-Adresse, die zur Netzwerkadresse gehören. Die Standard-Subnetzmaske 255.255.255.0 für ein Klasse-C-Netz lässt sich binär als eine Folge von 24 Einsen und 8 Nullen darstellen: 11111111.11111111.11111111.00000000.