

O'REILLY®

Thomas Joos

# Microsoft Windows Server 2022 Essentials

**Active Directory, Dateifreigabe, VPN,  
Microsoft 365 und Homeoffice in kleinen  
und mittleren Unternehmen**

DAS PRAXISBUCH





## Thomas Joos

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

### Copyright und Urheberrechte:

Die durch die dpunkt.verlag GmbH vertriebenen digitalen Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. Der Nutzer verpflichtet sich, die Urheberrechte anzuerkennen und einzuhalten. Es werden keine Urheber-, Nutzungs- und sonstigen Schutzrechte an den Inhalten auf den Nutzer übertragen. Der Nutzer ist nur berechtigt, den abgerufenen Inhalt zu eigenen Zwecken zu nutzen. Er ist nicht berechtigt, den Inhalt im Internet, in Intranets, in Extranets oder sonst wie Dritten zur Verwertung zur Verfügung zu stellen. Eine öffentliche Wiedergabe oder sonstige Weiterveröffentlichung und eine gewerbliche Vervielfältigung der Inhalte wird ausdrücklich ausgeschlossen. Der Nutzer darf Urheberrechtsvermerke, Markenzeichen und andere Rechtsvorbehalte im abgerufenen Inhalt nicht entfernen.

Thomas Joos

# **Microsoft Windows Server 2022 Essentials – Das Praxisbuch**

**Active Directory, Dateifreigabe, VPN, Microsoft 365  
und Homeoffice in kleinen und mittleren Unternehmen**

**O'REILLY®**

Thomas Joos

Lektorat: Sandra Bollenbacher

Korrektorat: Petra Heubach-Erdmann, Düsseldorf

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

Herstellung: Stefanie Weidner

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

Bildnachweis: ViewApart, Stock-Fotografie-ID: 1093103622

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

ISBN:

Print 978-3-96009-175-2

PDF 978-3-96010-475-9

ePub 978-3-96010-476-6

mobi 978-3-96010-477-3

1. Auflage 2024

Copyright © 2024 dpunkt.verlag GmbH

Wieblinger Weg 17

69123 Heidelberg

Dieses Buch erscheint in Kooperation mit O'Reilly Media, Inc. unter dem Imprint »O'REILLY«.

O'REILLY ist ein Markenzeichen und eine eingetragene Marke von O'Reilly Media, Inc. und wird mit Einwilligung des Eigentümers verwendet.

*Schreiben Sie uns:*

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

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

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

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

Alle Angaben und Programme in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt kontrolliert. Weder Autor noch Verlag können jedoch für Schäden haftbar gemacht werden, die in Zusammenhang mit der Verwendung dieses Buches stehen.

5 4 3 2 1 0

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

## Kapitel 1 **Windows Server 2022 Essentials: Die Grundlagen**

- 1.1 Windows Server 2022 Essentials richtig lizenzieren
  - 1.1.1 Besonderheiten bei Windows Server 2022 Essentials
  - 1.1.2 Windows Server 2022 Standard versus Essentials
  - 1.1.3 Lizenzbeschränkungen von Windows Server 2022 Essentials
  - 1.1.4 Clientzugriffslizenzen beachten
- 1.2 Gebrauchte Server und Software günstig kaufen – auch als OEM
  - 1.2.1 Auch gebrauchte Lizenzen können bares Geld sparen
  - 1.2.2 Soft & Cloud: Gebrauchte Software aus der EU mit TÜV-Zertifizierung
  - 1.2.3 OEM-Lizenzierung für Windows Server verstehen und Geld sparen
  - 1.2.4 Direct OEM, Reseller Option Kit und Channel OEM für System Builder
  - 1.2.5 Spezielle Lizenzbedingungen in Deutschland nutzen: Gebrauchte OEM-Lizenzen kaufen
- 1.3 Windows Server 2022 Essentials installieren und einrichten
- 1.4 Microsoft 365: Welches Abonnement ist am besten für Sie geeignet?
  - 1.4.1 Microsoft 365 mit Word, Excel und PowerPoint
  - 1.4.2 Unterschied zwischen Microsoft 365 und Microsoft Office 2021
  - 1.4.3 Microsoft 365 für Profis und Unternehmen: E-Mail-Postfach, SharePoint, Teams und OneDrive
  - 1.4.4 Microsoft Office für Unternehmen ohne Postfach, SharePoint und Teams

- 1.4.5 Microsoft Office plus Clouddienste in Microsoft 365 Business Standard und Premium
- 1.4.6 Maximale Sicherheit für KMU mit Microsoft 365 Business Premium

## **Kapitel 2 Windows Server 2022 Essentials installieren und einrichten**

- 2.1 Das sollten Sie vor der Installation beachten
- 2.2 Neuinstallation von Windows Server 2022 Essentials
  - 2.2.1 USB-Installationsstick erstellen
  - 2.2.2 Windows Server 2022 Essentials installieren
- 2.3 Windows Server 2022 Essentials nach der Installation einrichten
  - 2.3.1 Das richtige Netzwerkprofil einstellen
  - 2.3.2 Grundlegende Einstellungen für Windows Server 2022 Essentials
  - 2.3.3 Windows Server 2022 aktivieren
  - 2.3.4 Treiberinstallation überprüfen
  - 2.3.5 Firmware und BIOS/UEFI aktualisieren
  - 2.3.6 Netzwerkverbindung testen
  - 2.3.7 Windows Update aktivieren
  - 2.3.8 Media Player deinstallieren
  - 2.3.9 Computernamen und Domänenmitgliedschaft festlegen
  - 2.3.10 Aktivieren von Remotedesktop in Windows Server 2022
  - 2.3.11 Windows Server 2022 mit Windows 10/11 verwalten
- 2.4 Zusammenfassung

## **Kapitel 3 Erste Schritte mit Windows Server 2022 Essentials**

- 3.1 Erste Schritte nach der Installation
  - 3.1.1 Windows Server 2022 mit Windows 10/11 verwalten
- 3.2 Troubleshooting: Erweiterte Startoptionen nutzen
  - 3.2.1 Starten der automatischen Reparatur von Windows Server 2022

- 3.2.2 Windows Server 2022 im abgesicherten Modus starten
- 3.2.3 Abgesicherter Modus über msconfig.exe
- 3.3 Serverrollen mit dem Best Practices Analyzer überprüfen
  - 3.3.1 Überprüfen von Servern über das Netzwerk
  - 3.3.2 BPA für Windows Server 2022 Essentials starten
  - 3.3.3 BPA auswerten
- 3.4 Windows Admin Center in der Praxis
  - 3.4.1 Admin Center-Gateway installieren und aktualisieren
  - 3.4.2 Verbindungsaufbau zu Servern herstellen
  - 3.4.3 Fehler bei der Verbindung beheben
  - 3.4.4 Server im Windows Admin Center verwalten
  - 3.4.5 Datei-Explorer, Registry-Editor, PowerShell und Remotedesktop nutzen
  - 3.4.6 Gatewayzugriff steuern
  - 3.4.7 Zertifikat für das Windows Admin Center steuern
  - 3.4.8 Erweiterungen für das Windows Admin Center
  - 3.4.9 Windows Admin Center und Microsoft Azure
- 3.5 Azure Arc: Server über das Internet remote verwalten
  - 3.5.1 Kostenlose Anbindung lokaler Server
  - 3.5.2 Lokal angebundene Server in Azure Arc verwalten
  - 3.5.3 Remotedesktopverbindung zum Server über das Internet
  - 3.5.4 Sicherheits- und Updatecheck des Servers über das Windows Admin Center
- 3.6 OpenVPN, Pritunl, WireGuard, SoftEther: VPNs mit Open Source
  - 3.6.1 OpenVPN – seit Jahren etabliert und in vielen Geräten enthalten
  - 3.6.2 WireGuard – der Platzhirsch beim Aufbau von VPNs
  - 3.6.3 Pritunl: VPNs mit IPsec, OpenVPN und WireGuard
  - 3.6.4 SoftEther: Open Source-VPN-Server für Windows, Linux, macOS, Solaris und FreeBSD

3.6.5 Algo VPN: Das VPN mit Ansible-Skriptss und WireGuard oder IPSec

3.7 Zusammenfassung

## **Kapitel 4 Active Directory**

4.1 Active Directory für Einsteiger

4.1.1 Das ist Active Directory

4.1.2 Konkreter Nutzen eines Active Directory

4.1.3 Tipps für die Verwaltung von Active Directory in kleinen Unternehmen

4.1.4 Für Sicherheitsgruppen und Server eine eigene OU erstellen

4.1.5 Standardisierte Namenskonventionen nutzen

4.1.6 Active Directory überwachen

4.2 DNS für Active Directory installieren

4.2.1 Vorbereitungen für DNS treffen und DNS installieren

4.2.2 Erstellen der notwendigen DNS-Zonen für Active Directory

4.2.3 Überprüfung und Fehlerbehebung der DNS-Einstellungen

4.2.4 Namensauflösung zum Internet konfigurieren

4.3 Installation der Active Directory-Domänendienste-Rolle

4.3.1 Starten der Einrichtung von Active Directory

4.3.2 Administratorkonto umbenennen

4.3.3 DNS in Active Directory integrieren und sichere Updates konfigurieren

4.3.4 DNS-IP-Einstellungen anpassen

4.4 Problembehandlung bei der Bereitstellung von Domänencontrollern

4.4.1 Einstieg in das Troubleshooting mit Active Directory

4.4.2 Diese fünf Fehler verursachen die meisten Probleme

4.4.3 Protokolldateien auswerten

4.4.4 NetTools: Portable Toolsammlung für Troubleshooting in Active Directory

4.5 Das Active Directory-Verwaltungscenter

- 4.5.1 Objekte schützen und wiederherstellen
- 4.6 Verwaltungs-PCs für Administratoren einrichten
  - 4.6.1 RDP-Verbindung und DNS konfigurieren
  - 4.6.2 DNS-Auflösung auf Admin-PC sicherstellen
  - 4.6.3 RDP-Verbindung auf Arbeitsstationen herstellen
- 4.7 Arbeitsstationen in die Domäne aufnehmen
  - 4.7.1 IP-Einstellungen vor der Domänenaufnahme konfigurieren
  - 4.7.2 Grundlagen für die Aufnahme in Active Directory konfigurieren
  - 4.7.3 Computer über Assistenten in Active Directory aufnehmen
- 4.8 Kennwortsicherheit in Active Directory
  - 4.8.1 Kennwörter und Richtlinien im Windows Admin Center verwalten
  - 4.8.2 Kostenloses Tool: Specops Password Auditor
  - 4.8.3 Kennwortrichtlinien in Active Directory nutzen
- 4.9 Zusammenfassung

## **Kapitel 5 Benutzer und Gruppen verwalten**

- 5.1 Einstieg in die Verwaltung von Benutzern
- 5.2 Grundlagen zur Verwaltung von Benutzern
  - 5.2.1 Active Directory-Benutzerverwaltung
  - 5.2.2 Verwalten von Benutzerkonten
- 5.3 Benutzerprofile verstehen und nutzen
  - 5.3.1 Benutzerprofile lokal und im Profieinsatz
  - 5.3.2 Ordnerumleitungen von Profilen
- 5.4 Anmelde- und Abmeldeskripts für Benutzer und Computer
- 5.5 Gruppen verwalten
  - 5.5.1 Gruppen anlegen und verwenden
  - 5.5.2 Berechtigungen für Benutzer und Gruppen verwalten
- 5.6 Zusammenfassung

## **Kapitel 6 Datenträger und Datenspeicherung verwalten**

- 6.1 Datenträger erstellen und anpassen
  - 6.1.1 Einrichten von Datenträgern
  - 6.1.2 Konfigurieren von Laufwerken
  - 6.1.3 Komprimieren von Datenträgern und Ordern
  - 6.1.4 Festplattenverwaltung in der PowerShell und Befehlszeile
  - 6.1.5 Repair-Cmdlets für das Troubleshooting von SSD/HDD nutzen
- 6.2 Mit GPT-Partitionen und ReFS arbeiten
  - 6.2.1 GPT versus MBR
  - 6.2.2 Verkleinern und Erweitern von Datenträgern
  - 6.2.3 ReFS nutzen
- 6.3 Verwalten von Datenträgern
  - 6.3.1 Defragmentierung verwalten
  - 6.3.2 Hardware und Richtlinie von Datenträgern verwalten
- 6.4 BitLocker-Laufwerkverschlüsselung
  - 6.4.1 Grundlagen zu BitLocker und Trusted Platform Module (TPM)
  - 6.4.2 BitLocker schnell und einfach aktivieren
  - 6.4.3 Troubleshooting für BitLocker
- 6.5 Verwenden von Schattenkopien
- 6.6 Zusammenfassung

## **Kapitel 7 Ordner freigeben und Berechtigungen steuern**

- 7.1 Ordnerfreigaben richtig planen und durchführen
  - 7.1.1 Sinnvolle Freigaben
  - 7.1.2 Benutzer und Organisationseinheiten anlegen
- 7.2 Gruppen anlegen und Ordner freigeben
  - 7.2.1 Ordner freigeben
  - 7.2.2 Berechtigungen im Dateisystem
  - 7.2.3 Besitzer für ein Objekt festlegen
  - 7.2.4 Der Assistent zum Erstellen von Freigaben

- 7.3 Freigaben verwalten, verbinden und Offlinedateien nutzen
  - 7.3.1 Anzeigen aller Freigaben
  - 7.3.2 Auf Freigaben über das Netzwerk zugreifen
  - 7.3.3 Freigaben im Windows Admin Center verwalten
  - 7.3.4 Offlinedateien für den mobilen Einsatz unter Windows 10/11
- 7.4 Datenaustausch zwischen macOS und Windows: Hybride Freigaben nutzen
  - 7.4.1 Freigaben in macOS erstellen und in Windows oder Linux nutzen
  - 7.4.2 Von Windows aus auf Freigaben in macOS zugreifen
  - 7.4.3 Vom Mac aus auf Windows-Freigaben zugreifen
- 7.5 Zusammenfassung

## **Kapitel 8 Datensicherung und Schutz vor Ransomware**

- 8.1 Datensicherungsstrategien und -lösungen
  - 8.1.1 Backup in die Cloud
- 8.2 Grundlagen zur Datensicherung
- 8.3 Windows Server-Sicherung installieren und konfigurieren
  - 8.3.1 Datensicherung in Windows Server 2022 einrichten
  - 8.3.2 Sicherung in der Eingabeaufforderung und PowerShell konfigurieren
- 8.4 Daten mit dem Sicherungsprogramm wiederherstellen
  - 8.4.1 Einzelne Dateien mit dem Sicherungsprogramm wiederherstellen
  - 8.4.2 Kompletten Server mit dem Sicherungsprogramm wiederherstellen
- 8.5 Erweiterte Wiederherstellungsmöglichkeiten
  - 8.5.1 Schrittaufzeichnung – Fehler in Windows nachvollziehen und beheben
  - 8.5.2 Datensicherung über Ereignisanzeige starten
- 8.6 Windows-Abstürze analysieren und beheben
  - 8.6.1 Bluescreens im Griff behalten

- 8.6.2 Microsoft Windows File Recovery Tool
- 8.7 Azure Backup
  - 8.7.1 Windows Server-Sicherung und Azure Backup: Das perfekte Team gegen Ransomware
  - 8.7.2 Windows Admin Center nutzen
  - 8.7.3 Windows Admin Center mit dem Server verbinden
  - 8.7.4 Windows Admin Center kostenlos bei Azure registrieren
  - 8.7.5 Azure Backup einrichten
  - 8.7.6 Manuelle Einrichtung und Verwaltung von Azure Backup
  - 8.7.7 Sicherungsplan für die Datensicherung zu Azure Backup erstellen
  - 8.7.8 Daten mit Azure Backup wiederherstellen
- 8.8 Windows 11 richtig mit Bordmitteln sichern
  - 8.8.1 Imagesicherung mit Windows 11 durchführen: Betriebssystem und Anwendungen sichern
  - 8.8.2 Systemwiederherstellung und Wiederherstellungspunkte aktivieren
- 8.9 Zusammenfassung

## **Kapitel 9 Schutz vor Ransomware und Malware mit Bordmitteln erreichen**

- 9.1 Microsoft Defender gegen Malware
- 9.2 Microsoft Defender richtig konfigurieren
  - 9.2.1 Windows-Sicherheit: der Viren- und Bedrohungsschutz
  - 9.2.2 Ransomware-Schutz nutzen
  - 9.2.3 Scanoptionen in Microsoft Defender steuern und Scans durchführen
  - 9.2.4 Kernisolierung und andere Sicherheitsfunktionen aktivieren
- 9.3 Sysinternals Process Explorer
  - 9.3.1 Virensuche mit Process Explorer
  - 9.3.2 Prozesse nach Viren scannen
- 9.4 Secured-Core-Funktionen auf dem Server aktivieren

- 9.4.1 Secured-Core für ein sicheres Netzwerk
- 9.4.2 Secured-Core-Server und das Windows Admin Center
- 9.4.3 Secured-Core-Funktionen überprüfen und konfigurieren
- 9.4.4 Secured-Core setzt auf Virtualization Based Security
- 9.5 Microsoft Defender for Business
  - 9.5.1 Benutzer und Geräte an Microsoft 365 for Business anbinden
  - 9.5.2 Geräte von Anwendern an Microsoft Defender for Business anbinden
  - 9.5.3 Erfolgreiche Anbindung an Microsoft Defender for Business testen
- 9.6 Active Directory auf dem Server absichern mit Tipps von PingCastle
  - 9.6.1 Domäne mit PingCastle scannen
- 9.7 Windows Defender Firewall nutzen
  - 9.7.1 Windows Defender-Firewall mit Gruppenrichtlinien steuern
  - 9.7.2 Firewallregeln für SQL-Server in der grafischen Oberfläche erstellen
- 9.8 Die Sicherheit der Firewall über das Internet testen und tunen
  - 9.8.1 GeoIP-Filter und Blockierlisten
  - 9.8.2 Geöffnete Ports schließen
  - 9.8.3 ShieldsUP und Co helfen beim Testen der eigenen Firewall
  - 9.8.4 Mit Portchecker.de einzelne Ports testen
  - 9.8.5 Diagnose der eigenen Firewall überprüfen
- 9.9 Zusammenfassung

## **Kapitel 10 Gruppenrichtlinien**

- 10.1 Erste Schritte mit Richtlinien
  - 10.1.1 Verwaltungswerkzeuge für Gruppenrichtlinien
  - 10.1.2 Wichtige Begriffe für Gruppenrichtlinien
  - 10.1.3 Aktuelle Gruppenrichtlinienvorlagen für Windows und Office hinterlegen
  - 10.1.4 Gruppenrichtlinien für Windows 11 22H2 und neuer

- 10.1.5 Gruppenrichtlinien für Office 2016/2019/2021 und Microsoft 365
- 10.1.6 Gruppenrichtlinien für Microsoft Edge, Google Chrome und Mozilla Firefox
- 10.2 Gruppenrichtlinien verstehen und verwalten
  - 10.2.1 Neue Gruppenrichtlinie erstellen
  - 10.2.2 GPO mit einem Container verknüpfen
  - 10.2.3 Gruppenrichtlinien erzwingen und Priorität erhöhen
  - 10.2.4 Vererbung für Gruppenrichtlinien deaktivieren
- 10.3 Sicherheitseinstellungen in Windows
  - 10.3.1 Sicherheitsvorlagen bei Microsoft herunterladen
  - 10.3.2 Vorlagen von Microsoft in eigene Richtlinien importieren
  - 10.3.3 Windows Server 2022 Essentials mit Richtlinien absichern
  - 10.3.4 Datenschutz bei Windows 11 verbessern
  - 10.3.5 Microsoft Store, Cortana und Datensammlungen in Windows 10/11 sperren
  - 10.3.6 Sicherheitseinstellungen für das Netzwerk steuern
  - 10.3.7 Überwacher Ordnerzugriff – Schutz vor Ransomware
  - 10.3.8 Firewallinstellungen über Gruppenrichtlinien setzen
- 10.4 Benutzer und Kennwörter mit Gruppenrichtlinien absichern
  - 10.4.1 Mit Lithnet Password Protect und Filtern Kennwörter in Active Directory schützen
- 10.5 Gruppenrichtlinien testen und Fehler beheben
  - 10.5.1 Einstieg in die Fehlerbehebung von Gruppenrichtlinien
  - 10.5.2 Vorgehensweise bei der Fehlerbehebung von Gruppenrichtlinien
  - 10.5.3 Policy Analyzer zur Fehlerbehebung nutzen
  - 10.5.4 Datensicherung und Wiederherstellung von Gruppenrichtlinien
  - 10.5.5 Gruppenrichtlinien mit der PowerShell sichern und wiederherstellen

- 10.6 Sicherheit in Office 2016/2019 und Office 2021 mit GPOs einstellen
  - 10.6.1 Sicherheit in Office 2021 einstellen mit GPOs und automatische Bereitstellung
  - 10.6.2 Gemeinsames Bearbeiten von Dokumenten aktivieren
  - 10.6.3 Click-To-Run-Installer
  - 10.6.4 Office 2021 automatisiert installieren und konfigurieren
  - 10.6.5 Gruppenrichtlinien für Office 2016/2019/2021 und Microsoft 365
  - 10.6.6 Makros mit Richtlinien steuern
  - 10.6.7 Office 2021 aktualisieren
- 10.7 Zusammenfassung

## **Kapitel 11 Windows-Updates automatisieren**

- 11.1 Update-Steuerung in Windows 11
  - 11.1.1 Windows-Updates mit der Einstellungs-App konfigurieren
  - 11.1.2 Updates deinstallieren
- 11.2 Rollback von Windows 11 auf Windows 10 oder zu älterer Windows 11-Version
  - 11.2.1 Windows 11 updaten
  - 11.2.2 Windows 11 zurücksetzen
  - 11.2.3 Windows 11 über Computerreparaturoptionen wiederherstellen
  - 11.2.4 Update zu Windows 11 rückgängig machen
- 11.3 Gruppenrichtlinieneinstellungen für Windows-Updates richtig setzen
  - 11.3.1 Automatische Updates konfigurieren
  - 11.3.2 Probleme bei der Installation von Updates beheben
- 11.4 Zusammenfassung

## **Kapitel 12 Überwachung und Fehlerbehebung**

- 12.1 Fehlerbehebung in Windows Server – Ereignisanzeige
  - 12.1.1 Ereignisanzeige nutzen

- 12.2 Überwachung der Systemleistung
  - 12.2.1 Die Leistungsüberwachung
  - 12.2.2 Indikatorendaten in der Leistungsüberwachung beobachten
  - 12.2.3 Sammlungssätze nutzen
  - 12.2.4 Speicherengpässe beheben
  - 12.2.5 Prozessorauslastung messen und optimieren
  - 12.2.6 Der Task-Manager als Analysewerkzeug
  - 12.2.7 Laufwerke und Datenträger überwachen – Leistungsüberwachung und Zusatztools
- 12.3 Aufgabenplanung – Windows automatisieren
  - 12.3.1 Aufgabenplanung verstehen
  - 12.3.2 Erstellen einer neuen Aufgabe
- 12.4 Prozesse und Dienste überwachen
  - 12.4.1 Dienste in der PowerShell verwalten
  - 12.4.2 Dateisystem, Registry und Prozesse überwachen – Sysinternals Process Monitor
  - 12.4.3 Laufende Prozesse analysieren – Process Explorer
  - 12.4.4 Wichtige Informationen immer im Blick – BgInfo
  - 12.4.5 Systeminformationen in der Eingabeaufforderung anzeigen – PsInfo
- 12.5 Zusammenfassung

## **Kapitel 13 Netzwerkeinstellungen, DHCP und Infrastruktur**

- 13.1 Grundlagen zur Netzwerkanbindung
  - 13.1.1 Anbindung des Computers an das Netzwerk
  - 13.1.2 Erweiterte Verwaltung der Netzwerkverbindungen
  - 13.1.3 Eigenschaften von Netzwerkverbindungen und ihre erweiterte Verwaltung
  - 13.1.4 Eigenschaften von TCP/IP und DHCP
  - 13.1.5 Routen verfolgen in der Eingabeaufforderung – Pathping und Tracert
- 13.2 Mit der PowerShell Netzwerkprobleme lösen

- 13.2.1 Get-NetIPAddress und Get-NetIPConfiguration
- 13.2.2 Test-NetConnection: Routen nachverfolgen und Verbindungen überprüfen
- 13.2.3 Get-NetTCPConnection: Ports und TCP-Verbindungen testen
- 13.3 Netzwerkeinstellungen für Active Directory
  - 13.3.1 Netzwerkeinstellungen für die Domänenaufnahme konfigurieren
  - 13.3.2 Domänenaufnahme durchführen
  - 13.3.3 Domänenaufnahme testen
- 13.4 DHCP-Server einsetzen
  - 13.4.1 Installation eines DHCP-Servers
  - 13.4.2 Grundkonfiguration eines DHCP-Servers
  - 13.4.3 DHCP-Server mit Tools testen und Fehler finden
  - 13.4.4 DHCP-Verkehr mit WireShark überprüfen
  - 13.4.5 Migration – Verschieben einer DHCP-Datenbank auf einen anderen Server
- 13.5 Zusammenfassung

## **Index**

# Vorwort

In diesem Buch gehe ich darauf ein, wie Sie Windows Server 2022 Essentials/Standard in kleinen und mittleren Unternehmen mit etwa zehn bis 100 Mitarbeitern betreiben können.

Im Fokus steht dabei die schnelle Inbetriebnahme eines einzelnen Servers, der die verschiedenen Dienste im Netzwerk bereitstellt. Ich gehe bewusst nicht auf die Ausfallsicherheit im Netzwerk ein, da dazu mehrere Server notwendig sind. Hier empfehle ich das Buch »Microsoft Windows Server 2022 – Das Handbuch«. Das Buch zeigt erweiterte Möglichkeiten für Windows Server 2022, die in kleinen und mittleren Unternehmen keine Rolle spielen.

In diesem Buch zeige ich Ihnen, wie Sie auf einem Server Active Directory installieren und auch in kleinen Netzwerken einsetzen und wie Sie Daten richtig freigeben. Sie lernen Konzepte zur Datensicherung und zur Absicherung des Servers kennen, wobei ich gezielt auf Bordmittel von Windows Server 2022 eingehe und auf Tools, die Microsoft selbst kostenlos oder in der Cloud bereitstellt.

Mit diesem Buch können Sie einen Server installieren, auf dem Sie Active Directory betreiben, Daten freigeben und gemeinsam arbeiten. Dabei erfahren Sie alle wichtigen Details zu Einrichtung, Verwaltung und Betrieb.

Parallel dazu zeige ich Ihnen, wie Sie die Microsoft-Cloud einsetzen, um Ihre Daten verschlüsselt in der Cloud zu sichern, sodass Sie im Notfall jederzeit darauf zugreifen können.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen und viel Erfolg bei der Umsetzung!

Ihr Thomas Joos

Bad Wimpfen, im Oktober 2023

# Kapitel 1

## Windows Server 2022 Essentials: Die Grundlagen

Windows Server 2022 Essentials ist die ideale Grundlage für kleine Unternehmen, um auf einem oder mehreren Servern Windows-Dienste im Netzwerk günstig zur Verfügung zu stellen. Windows Server 2022 Essentials ist kein Nachfolger des betagten Small Business Servers, sondern eine besonders günstige Lizenz von Windows Server 2022.

Im Gegensatz zu älteren Versionen handelt es sich bei Windows Server 2022 Essentials aber nicht um eine eigene Edition mit spezieller Oberfläche wie noch bis zu Windows Server 2019, sondern um eine Edition, die sich wie Windows Server 2022 Standard verhält und technisch nicht eingeschränkt ist. Es lohnt sich also für Unternehmen, sich mit dieser Edition auseinanderzusetzen, denn hier lassen sich moderne Windows-Funktionen günstig einkaufen.



Die Einschränkungen von Windows Server 2022 Essentials sind folglich nicht mehr im produktiven Betrieb zu spüren, sondern spielen nur bei der Lizenzierung eine Rolle. Unternehmen können mit Windows Server 2022 Essentials theoretisch alle Funktionen nutzen, die auch mit der Datacenter-Edition möglich sind, es gibt keinerlei technische Einschränkungen. Der Server fährt auch nicht mehr einfach herunter, wenn bei den Lizenzen etwas nicht stimmt, so wie es bei den Vorgängerversionen teilweise der Fall war.

---

Allerdings müssen Sie bei der Lizenzierung darauf achten, alle lizenztechnischen Einschränkungen einzuhalten. Das spielt technisch zwar keine Rolle, weil Windows Server 2022 Essentials keine Dienste abschaltet oder Benutzer trennt, bei Lizenzkontrollen kann der nicht lizenzierte Einsatz von Windows Server 2022 Essentials aber schnell teuer werden.



Windows Server 2022 Essentials führt keine technischen Prüfungen durch. Es dürfen in einem Netzwerk auch mehr Server auf Basis von Windows Server 2022 in Active Directory (AD) zum Einsatz kommen, nicht nur ein Server mit Windows Server 2022 Essentials.

Wichtig ist, dass es im AD dann nur 25 Benutzer mit maximal 50 PCs gibt, die mit den Essentials-Servern arbeiten. Essentials-Server fahren nicht mehr einfach herunter, wenn es mehrere Varianten im Netzwerk gibt.

Dadurch können Sie jederzeit mit weiteren Servern skalieren. Reicht die Hardware für die 25 Benutzer oder 50 Geräte nicht mehr aus, lagern Sie zum Beispiel Dienste auf einen weiteren Server mit Windows Server 2022 Essentials aus. Sie brauchen keine Clientzugriffslizenzen (CALs), solange die Anzahl der Benutzer nicht 25 und die Anzahl der Geräte nicht 50 überschreitet. Nutzen Sie mehr Geräte oder binden Sie mehr Benutzer an, müssen Sie den Server als Standard-Lizenz lizenzieren und brauchen in diesem Fall für ALLE Benutzer oder Geräte CALs.

---

## **1.1 Windows Server 2022 Essentials richtig lizenzieren**

Ein großer Vorteil von Windows Server 2022 Essentials ist der geringe Preis für kleine Unternehmen. Dazu kommt, dass für den Server keine CALs notwendig sind. Die Software kann als OEM-Version gekauft werden. Die Preise liegen zwischen 150 und 400 Euro. Achten Sie beim Kaufen auf eine seriöse Quelle.

Nach der Installation meldet sich Windows Server 2022 Essentials als Standard-Edition im Netzwerk. Die Bezeichnung »Essentials« taucht dabei nicht mehr auf. Mit der neuen Version ist es jetzt auch möglich, im laufenden Betrieb zur Standard- oder zur Datacenter-Edition zu wechseln.

### **1.1.1 Besonderheiten bei Windows Server 2022 Essentials**

Die drei Editionen Standard, Datacenter und Essentials unterscheiden sich zunächst vorrangig bei der Lizenzierung. Es gibt keine technischen Einschränkungen der Editionen. Einfach ausgedrückt heißt das, es ist mit

Windows Server 2022 Essentials möglich, einen Cluster zu erstellen. Wichtig ist nur das Einhalten der Bedingungen, die ich in diesem Kapitel aufliste.

Alle Funktionen aus Windows Server 2022 Datacenter stehen in der Essentials-Edition ebenfalls zur Verfügung. Wenn Sie einen Server kaufen, der 48 TB RAM unterstützt, und darauf einen Cluster installieren wollen, ist das problemlos mit Windows Server 2022 Essentials möglich.

Nach der Installation von Windows Server 2022 Essentials taucht das Betriebssystem als Standard-Edition im Netzwerk auf. Windows Server 2022 Essentials ist sozusagen nur eine Lizenz für die Standard-Edition. Dabei stehen alle Funktionen der Standard-Edition zur Verfügung. Das ist neu an Windows Server 2022: Wenn die Lizenzbedingungen, die Microsoft bei Essentials stellt, nicht mehr erfüllt werden können, können Kunden im laufenden Betrieb zur Standard- oder Datacenter-Edition wechseln. Windows Server 2022 Essentials ist damit für Unternehmen aller Größenordnungen ein wichtiges Instrument bei der Migration zur neuen Version. Technisch gibt es keine Einschränkungen, lediglich lizenzrechtlich.

Alles, was Sie also brauchen, sind eine Lizenz, ein Produktschlüssel und die entsprechenden CALs ab den Editionen »Standard« und »Datacenter«. Für Essentials brauchen Sie keine CALs. Ohne technische Maßnahmen lässt sich ein Server mit Windows Server 2022 Essentials ohne Neuinstallation zur Standard-Edition hochstufen. Von dort kann wiederum zur Datacenter-Edition gewechselt werden, ebenfalls ohne erneute Installation. Alles, was Sie dazu benötigen, ist neben einer neuen Lizenz mit Produktschlüssel das Tool `dism.exe`, das zu den Bordmitteln von Windows gehört.

Überschreiten Sie von Windows Server 2022 Essentials die Lizenzgrenze, müssen Sie nur die nötigen CALs neu erwerben, um auf die Standard-Edition zu wechseln. Die 25 Lizenzen von Essentials können Sie nicht zur Standard-Lizenz übernehmen, sondern müssen diese neu erwerben.

Windows Server 2022 Essentials gibt es nur als OEM-Version. Allerdings können deutsche Kunden problemlos OEM-Lizenzen auch ohne Hardware erwerben. Die Lizenz ist mit etwa 250 Euro relativ günstig.

Dabei zählt der Server die aktiven Zugriffe. Ist die Grenze überschritten, sperrt er den Zugriff nicht, aber die Kunden müssen in diesem Fall mindestens auf die Standard-Edition wechseln und CALs erwerben.



Windows Server 2022 Essentials kann auch als Host für Remote-Desktop-Sitzungen eingesetzt werden. In diesem Fall müssen

Unternehmen aber für die Benutzer RDS-CALs kaufen, andere Lizenzen sind nicht notwendig.

---

### **1.1.2 Windows Server 2022 Standard versus Essentials**

Als Alternative zu Windows Server 2022 Essentials kann auf Windows Server 2022 Standard gesetzt werden. Nach der Installation meldet sich Windows Server 2022 Essentials im Netzwerk als Standard-Edition, der Name »Essentials« taucht an keiner Stelle auf. Die Funktionen entsprechen auch der Standard-Edition. Allerdings gibt es Unterschiede bei der Lizenzierung. Während Sie bei Windows Server 2022 Essentials auf CALs verzichten können, müssen Sie beim Einsatz von Windows Server 2022 Standard für jeden Benutzer CALs erwerben.

Sobald Sie aber von Essentials zur Standard-Edition wechseln, müssen Sie auch daran denken, CALs zu kaufen. Nach der Aktualisierung von Essentials zu Standard können die 25 kostenlosen Zugriffslizenzen nicht für 50 Geräte genutzt werden. Windows Server 2022 Standard benötigt eigene CALs. Technisch sind aber keinerlei Maßnahmen notwendig, denn auf dieser Ebene entspricht Windows Server 2022 Essentials einer Standard-Installation mit der Essentials-Lizenz.

### **1.1.3 Lizenz einschränkungen von Windows Server 2022 Essentials**

Windows Server 2022 Essentials wird meistens als OEM-Lizenz zusammen mit passender Hardware gekauft. Das ist auch sinnvoll, da dadurch die maximale Leistung der Edition genutzt werden kann.

Der Server, auf dem Windows Server 2022 Essentials installiert werden kann, darf maximal über eine einzelne CPU mit maximal zehn CPU-Kernen verfügen. Hat der Server mehr Kerne, spielt das technisch keine Rolle, allerdings setzen Sie in diesem Fall den Server unlizenzziert ein, was bei Lizenzkontrollen oder Supportanfragen schnell zu einem Problem führen kann. Auf der anderen Seite ist es sinnvoll, die maximale Kapazität auszuschöpfen und einen Server zu wählen, der über eine CPU mit zehn Kernen verfügt. Der Einsatz von zwei oder mehr CPUs ist technisch möglich, aber lizenztechnisch nicht erlaubt.

Beim Arbeitsspeicher gibt es in Windows Server 2022 Essentials keine Einschränkungen. Die Edition unterstützt zum Beispiel auch 48 TB

Arbeitsspeicher, genauso wie Windows Server 2022 Datacenter. Es ist beim Erwerb eines Servers für Windows Server 2022 Essentials sehr sinnvoll, möglichst viel Arbeitsspeicher zu installieren und die maximale Anzahl von zehn CPU-Kernen mit einer einzelnen CPU voll auszuschöpfen.

Mit dem Server dürfen sich maximal 25 Benutzer verbinden und dabei maximal 50 Geräte nutzen. Verbinden sich mehr Benutzer mit mehr Geräten, ist das technisch kein Problem, allerdings besteht hier wieder das Problem, dass die Umgebung in diesem Fall nicht lizenziert ist. Bei Lizenzkontrollen oder Supportanfragen müssen Sie in diesem Fall eine Windows Server 2022 Standard-Lizenz kaufen sowie CALs für alle Benutzer oder Geräte. Dabei sind die ersten 25 CALs nicht kostenlos dabei, sondern Sie müssen für alle Benutzer CALs kaufen.

Wenn der Server als Hyper-V-Host zum Einsatz kommt, darf auf dem Host nur noch eine VM installiert werden. Es gibt aber sicher viele Einsatzszenarien, bei denen der Betrieb einer VM auf einem Host sinnvoll ist. Das muss im Einzelfall natürlich geplant werden. Da es mit Windows Server 2022 keinen Hyper-V-Server mehr gibt, stellt die Essentials-Lizenz die günstigste Art der Virtualisierung dar, allerdings nur für eine einzelne VM.

### 1.1.4 Clientzugriffslizenzen beachten

Für die Editionen Standard und Datacenter benötigen Sie Clientzugriffslizenzen (CALs). Wenn Sie daher mehr als 25 Benutzer oder 50 Geräte an Windows Server 2022 Essentials anbinden, müssen Sie zur Standard-Lizenz wechseln und alle Benutzer lizenzieren, auch die 25 Benutzer, die bisher über die Essentials-Lizenz abgedeckt waren.



Auch in Windows Server 2022 können Sie die CALs benutzerbasiert oder pro Gerät erwerben, dürfen diese aber nicht aufsplitten. In den meisten Fällen ist die Lizenzierung pro Benutzer besser geeignet, da diese auch die verschiedenen Geräte der Benutzer abdeckt. Neben PCs und Notebooks kann es sich dabei um Smartphones, Tablets und Computer im Homeoffice handeln. Ein einziger Benutzer kann dadurch schnell mehr als fünf Gerätelizenzen verbrauchen, sodass eine Benutzerlizenz in diesem Fall besser geeignet ist.

---

Clientzugriffslizenzen (CALs) und Remotedesktop-Clientzugriffslizenzen (RDCALs) sowie Lizenzen für die Active Directory-Rechteverwaltung (AD RMS) sind auch in Windows Server 2022 weiterhin notwendig. Hier gibt es ebenfalls Gerätelizenzen

oder Benutzerlizenzen für den Zugriff. Sie müssen bereits bei der Bestellung Ihrer Lizenzen im Voraus planen, welchen Lizenztyp Sie einsetzen wollen.



Wenn Sie Anwender per RDP an Windows Server 2022 Essentials anbinden möchten, müssen Sie RDS-Lizenzen erwerben. Die 25 Zugriffslizenzen gelten nur für den herkömmlichen Zugriff auf den Server, sie gelten nicht für RDP-Zugriffe.

---

Sie können die verschiedenen Lizenzen miteinander mischen. Es ist jedoch nicht erlaubt, die einzeln erhältlichen Lizenzpakete in Geräte- und Benutzerlizenzen aufzusplitten. Sie dürfen also ein 5er-Paket Gerätelizenzen und ein 5er-Paket Benutzerlizenzen für einen Server kaufen und lizenzieren. Es ist aber nicht erlaubt, diese Pakete aufzusplitten und zum Beispiel als 2er-Gerätelizenz und 8er-Benutzerlizenz zu verwenden. Auch ist es nicht zulässig, mit CALs von Vorgängerversionen auf Server mit Windows Server 2022 zuzugreifen.

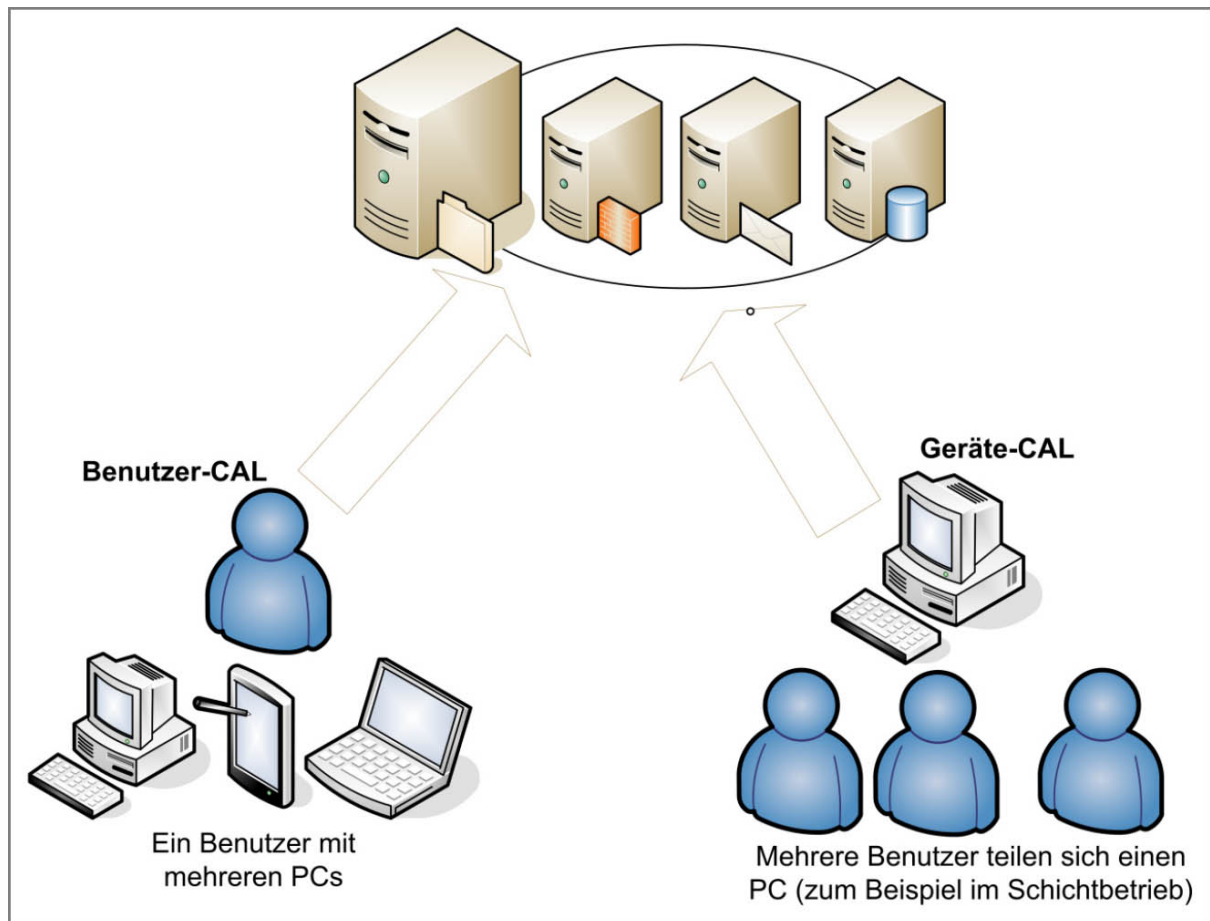
## **Geräte-CALs und Benutzer-CALs**

Wenn Sie mit Geräte-CALs lizenzieren, müssen Sie für jeden PC, der auf diesen Server zugreift, eine Lizenz kaufen, unabhängig davon, wie viele Benutzer an diesem PC arbeiten. Wenn Sie PCs betreiben, an denen zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedliche Benutzer arbeiten, zum Beispiel im Schichtbetrieb, benötigen Sie für diese PCs nur jeweils eine Geräte-CAL. Im umgekehrten Fall, wenn also ein Benutzer mit mehreren Geräten auf den Server zugreift, benötigen Sie für ihn mehrere Geräte-CALs, da er mit mehreren PCs auf den Server zugreift (siehe [Abbildung 1.1](#)). Alternativ können Sie auch eine Benutzer-CAL kaufen.



CALs sind bei Microsoft an die Version gebunden. Sie dürfen CALs für Windows Server 2019 nicht mit Windows Server 2022 nutzen. Allerdings ist es erlaubt, mit CALs für Windows Server 2022 auf Server mit Windows Server 2019 zuzugreifen. Sie sollten daher möglichst immer die aktuellsten CALs einsetzen, wenn Sie von Windows Server 2022 Essentials neu lizenzieren müssen, um zur Standard-Edition zu wechseln.

---



**Abb. 1.1** Windows Server 2022 lässt sich weiterhin mit Benutzer-CALs und Geräte-CALs lizenzieren. Für Windows Server 2022 Essentials ist das erst ab 25 Benutzern und 50 Geräten notwendig.

Jeder Benutzer mit einer Benutzer-CAL kann an beliebig vielen Geräten eine Verbindung mit einem Server aufbauen. Die CALs müssen eindeutig zugewiesen sein. Sie können daher nicht nur so viele CALs kaufen, wie gleichzeitig Benutzer arbeiten, sondern müssen die Gesamtzahl Ihrer Arbeitsstationen, Smartphones und sonstiger Geräte lizenzieren, wenn Sie Gerätelizenzen kaufen.

Bei Benutzerlizenzen müssen diese genau der Anzahl der Benutzer zugewiesen werden, die insgesamt mit dem Server arbeiten. Es ist nicht erlaubt, auf einem Server Lizenzen von Standard und Datacenter zu mischen. Sie dürfen eine Lizenz auch nicht auf mehrere Server aufsplitten.

In Ihrem Unternehmen sind beispielsweise 100 Mitarbeiter beschäftigt, von denen jedoch lediglich 63 mit PCs am Server arbeiten. Wenn Sie Geräte-CALs kaufen, wird jede gekaufte Lizenz einem bestimmten PC zugeordnet. Mit diesen PCs können sich jetzt beliebig viele Mitarbeiter mit Servern verbinden, wenn diese sich zum Beispiel PCs im Schichtbetrieb teilen. Wenn neue PCs hinzukommen, müssen Sie für diese PCs weitere Gerätelizenzen kaufen.

Im nächsten Beispiel gehen wir von einer IT-Firma aus, in der 40 Mitarbeiter beschäftigt sind. Von diesen 40 Mitarbeitern arbeiten 25 mit der Windows-Domäne. Jeder dieser Mitarbeiter hat einen PC und ein Notebook, mit denen er am Server arbeitet. Obwohl in diesem Unternehmen nur 40 Mitarbeiter beschäftigt sind, verbinden sich 50 PCs mit dem Server. Es müssen in diesem Beispiel daher 50 Gerätelizenzen erworben werden. Wenn das Unternehmen seine Lizenzen jedoch als Benutzerlizenz erwirbt, werden lediglich 25 Lizenzen benötigt, da nur 25 Benutzer mit Server arbeiten.

Damit Unternehmen Investitionen im eigenen Rechenzentrum, aber auch bei den Arbeitsplätzen sparen, gibt es zahlreiche Ansätze. Der Einsatz von runderneuerten Leasing-Rückläufern (refurbished) und von gebrauchter Software ist dabei mehr als sinnvoll, da die Leistung der Geräte und Software hoch ist, und die Komponenten erneuert und überprüft wurden.

## **1.2 Gebrauchte Server und Software günstig kaufen – auch als OEM**

Bei gebrauchten Servern handelt es sich nicht um alte, defekte und verschmutzte Hardware ohne Garantie. Diesen Irrglauben haben noch immer viele Verantwortliche für den Einkauf von Hard- und Software in Unternehmen. Leasing-Rückläufer von großen und kleinen Unternehmen werden beim Hersteller neu aufbereitet, Verbrauchsteile ersetzt und die komplette Hardware geprüft. Die Hardware entspricht unter Umständen nicht mehr dem Highend-Stand der aktuellen Technik, ist aber in vielen Fällen noch immer schneller als neue, sehr günstige Hardware, die zum gleichen Preis gekauft wird. Nahezu alle großen Serverproduzenten bieten gebrauchte Hardware an, zum Beispiel auch HPE oder Dell. Ältere High-End-Server können durchaus mehr Leistung bieten als aktuelle Low-End- oder Standard-Hardware.

Refurbished-Geräte sind in den meisten Fällen Leasing-Rückläufer, Testgeräte oder Ausstellungsstücke. Die Geräte waren bei Kunden bereits ein bis drei Jahre im Einsatz. Das ist übrigens auch kein Nachteil, sondern zeigt, dass die Hardware gut funktioniert. Das ist auch bei neuer Hardware nicht immer der Fall. Hier kann es jederzeit passieren, dass Komponenten nach kurzer Zeit kaputt gehen. Bei gebrauchten Geräten ist sicher, dass die Hardware keine Kinderkrankheiten hat. Dazu kommt, dass Refurbished-Geräte von den Herstellern einer umfassenden Prüfung unterzogen werden. Dabei findet auch eine Generalüberholung statt und der Verkäufer gibt auch wieder eine neue Garantie.

## U

- Übermittlungsoptimierung [318](#)
- Überprüfung, Serverrollen [58](#)
- Überwacher Ordnerzugriff [249, 294](#)
- Überwachung [329](#)
- Überwachungsrichtlinie [93](#)
- UEFI [31, 41](#)
- Umkehrbare Verschlüsselung [137](#)
- Unicodezeichen [296](#)
- Update Sequence Number [138](#)
- Updates [317](#)
  - aussetzen [318](#)
  - deinstallieren [319](#)
  - dynamische [97](#)
  - Gruppenrichtlinien [314](#)
  - konfigurieren [318](#)
  - steuern [307](#)
- Updateverlauf [318](#)
- USB-Installationsstick [30](#)
- USB-Stick [30](#)
- USN [138](#)

## V

- VBA-Makro [312](#)
- Veeam Agent [205](#)
- Vembu BDR Suite [205](#)
- Vererbung [184](#)
  - Gruppenrichtlinien [283–284](#)
- Veritas [205](#)
- Verschlüsselung
  - Kennwörter [297](#)
  - Offlinedateien [199](#)
  - reversible [129](#)

umkehrbare [137](#)  
Versteckte Datei [139](#)  
Vertrauensstellung [106](#)  
Verwaltungs-PC einrichten [118](#)  
Virens Scanner [245](#)  
Virenschutz [248](#)  
Virtualization Based Security (VBS) [257](#)  
VirusTotal [252](#)  
VM [71](#)  
VM-Portabilität [24](#)  
Vollzugriff [183](#)  
Volume [37,150](#)  
Volume Shadow Service [203](#)  
Volumeschattenkopiedienst [203](#)  
Vorgängerversion [175](#)  
VPN [85](#)  
VPN-Server [122](#)  
VSS [203](#)  
vssadmin [214](#)

## **W**

Warteschlangenlänge [343](#)  
Wartungscenter [43](#)  
Wartungscentersymbol [54](#)  
wbadmin [212](#)  
wbadmin.exe [214](#)  
wbadmin.msc [207](#)  
Weiterleitung [101](#)  
wf.msc [296](#)  
Wiederherstellung [215, 240, 320](#)  
    gelöschte Dateien [228](#)  
    Treiber [220](#)  
Wiederherstellungsdatenträger [243](#)

- Wiederherstellungspunkt [243](#)
- Windows 10 wiederherstellen [323–324](#)
- Windows 11
  - Computerreparaturoptionen [322](#)
  - im Betriebssystem deinstallieren [324](#)
  - Sicherungen [242](#)
  - zurücksetzen [320–321](#)
- Windows Admin Center [62](#)
  - bei Azure registrieren [72, 232](#)
  - Freigaben [192](#)
  - herunterladen [230](#)
  - mit Microsoft Azure verbinden [71](#)
  - mit Server verbinden [231](#)
- Windows Defender, überwachter Ordnerzugriff [249](#)
- Windows File Recovery Tool [226](#)
- Windows Server 2022 Essentials [15](#)
- Windows Server-Sicherung [206–207](#)
- Windows Store [293](#)
- Windows-Einstellung [273](#)
- Windows-Firewall [264, 296](#)
- WindowsServerbackup [214](#)
- Windows-Sicherheit [250](#)
- Windows-Update [42, 248, 317](#)
  - Gruppenrichtlinien [325](#)
- Windows-Verwaltungsprogramme [109](#)
- WinFR [226](#)
- WINS [369](#)
- WINS/NBNS-Server [386](#)
- WINS/NBT-Knotentyp [386](#)
- WireGuard [81–82](#)
- WireShark [388](#)
- wmic [321](#)

WORM-Ansatz [204](#)

## **X**

xml-Datei [54](#)

## **Z**

Zertifikat [69](#)

Zonentyp ändern [110](#)

Zugriffsberechtigung [146, 184](#)

    Freigaben [147](#)

Zugriffssteuerung, rollenbasierte [68](#)

Zugriffssteuerungsliste [178](#)

Zurücksetzen, PC [322](#)

Zwischenspeichern, Offlinedateien [196](#)