
Karsten Bratvogel

1. Ausgabe, August 2022

ISBN 978-3-98569-108-1

Windows 11

Systembetreuer: Workstation

W11S



HERDT

1 Informationen zu diesem Buch	4	7 Microsoft Management Console (MMC)	70
1.1 Voraussetzungen und Ziele	4	7.1 Konsole und Snap-Ins	70
1.2 Aufbau und Konventionen	5	7.2 Mit der MMC lösbare Aufgaben	71
2 Das Betriebssystem Windows 11	6	7.3 Aufbau und Menüs der MMC	72
2.1 Windows 11 einsetzen	6	7.4 Konsole erstellen und anpassen	73
2.2 Dateisysteme für Windows 11	8	7.5 Aufgabenblocks und Aufgaben erstellen	75
2.3 Die Windows-11-Oberfläche	10	7.6 Konsole sichern und Zugriff beschränken	77
2.4 Windows 11 mit Tastenkombinationen bedienen	12	7.7 MMC-Konsole öffnen	79
2.5 Änderungen in Windows 11 im Vergleich zu Vorversionen	12	7.8 Windows Server mit Windows 11 verwalten	79
2.6 Übung	13	7.9 Virtualisieren mit Windows 11	79
3 Grundlagen des Netzwerkbetriebs	14	7.10 Übung	83
3.1 Aufbau von Netzwerken	14	8 Netzwerkeinstellungen verwalten	84
3.2 Netzwerkprotokolle	17	8.1 Netzwerkidentifikation ändern	84
3.3 Identifikation im Netzwerk	19	8.2 Netzwerkeinstellungen ändern	87
3.4 Übung	20	8.3 Netzwerkkomponenten verwalten	95
4 Installation	21	8.4 Übung	96
4.1 Die Installation vorbereiten	21	9 Hardware hinzufügen	97
4.2 Installationsdateien bereitstellen	25	9.1 Hardware-Komponenten und Treiber verwenden	97
4.3 Windows 11 neu installieren	26	9.2 Hardware automatisch installieren	98
4.4 Systemeinstellungen vornehmen	28	9.3 Hardware manuell konfigurieren	99
4.5 Auf Windows 11 aktualisieren	31	9.4 Hardware deaktivieren und deinstallieren	101
4.6 Windows 11 aktivieren	31	9.5 Treiber- und Hardware-Probleme behandeln	102
4.7 Updates installieren	34	9.6 Übung	104
4.8 Fehlerbehandlung	34	10 Internetzugang einrichten und konfigurieren	105
4.9 Übung	36	10.1 Internetzugang – Grundlagen	105
5 Systemstart	37	10.2 Internetzugang einrichten	106
5.1 Der Bootvorgang	37	10.3 Internetzugang konfigurieren	107
5.2 Windows 11 startet nicht mehr	41	10.4 Der Microsoft Browser	110
5.3 Die Anmeldung	41	10.5 Microsoft Edge Chromium – Der aktuelle Microsoft Browser	111
5.4 Optionen des Systemstarts	42	10.6 Remotedesktop einrichten	113
5.5 Übung	46	10.7 Übung	114
6 Anpassungen	47	11 Lokale Benutzerverwaltung	115
6.1 Workstation konfigurieren – die Systemsteuerung	47	11.1 Konzept der Benutzerverwaltung	115
6.2 Desktop anpassen	49	11.2 Anmelden	118
6.3 Anzeigeeigenschaften einstellen	49	11.3 Benutzer verwalten	120
6.4 Anwendungsprogramme installieren	53	11.4 Lokale Gruppen verwalten	124
6.5 Windows-11-Einstellungen vornehmen	54	11.5 Benutzerumgebung verwalten	126
6.6 Windows-Funktionen aktivieren/deaktivieren	57	11.6 Benutzerprofile verwalten	127
6.7 Aktuelle Konfiguration einsehen und dokumentieren	59	11.7 Windows Hello – Anmeldung an Windows 11 mit biometrischen Daten	129
6.8 Einstellungen des Betriebssystems ändern	60	11.8 Übung	129
6.9 Dienste starten und verwalten	63	12 Gruppenrichtlinien	130
6.10 Geräte aktivieren und deaktivieren	66	12.1 Grundlagen zu Gruppenrichtlinien	130
6.11 Energieverwaltung	66	12.2 Richtlinien mit der MMC verwalten	132
6.12 Der Sprachassistent Cortana	68	12.3 Computerkonfiguration	133
6.13 Virtuelle Desktops erstellen und steuern	69	12.4 Benutzerkonfiguration	135
6.14 Übung	69		

12.5	Anwendungsbeispiele	136	17 Die Registrierungsdatenbank	194	
12.6	Sicherheitsvorlagen verwenden	137	17.1	Die Windows-11-Registrierung	194
12.7	Gruppenrichtlinien-Einstellungen – Erweiterte Möglichkeiten	139	17.2	Registrierungsdaten ansehen	195
12.8	Windows 11 mit Gruppenrichtlinien verwalten	140	17.3	Registrierungsdaten bearbeiten	196
12.9	Übung	143	17.4	Registrierungsdaten hinzufügen	199
			17.5	Schlüsselsicherheit verwalten	199
13	Zugriffsberechtigungen und Freigaben	144	18 Speicherplätze und Sicherungsmethoden	202	
13.1	Ressourcen gemeinsam nutzen	144	18.1	Speicherplätze – Speicherpools und virtuelle Datenträger	202
13.2	Berechtigungen auf Freigabeebene einsetzen	146	18.2	Dateisicherung	206
13.3	NTFS-Berechtigungen einsetzen	147	18.3	Sicherungen mit dem Dateiversionsverlauf	207
13.4	NTFS-Berechtigungen verwalten	149	18.4	Dateiversionen wiederherstellen	210
13.5	Übung	152	18.5	Wiederherstellung	211
14	Drucker und Druckgeräte	153	18.6	Übung	213
14.1	Drucken im Netzwerk	153	19 Eingabeaufforderung und PowerShell	214	
14.2	Drucker installieren	155	19.1	Nutzen der Eingabeaufforderung	214
14.3	Drucker konfigurieren	158	19.2	Die Eingabeaufforderung anpassen	215
14.4	Druckerwarteschlange verwalten	160	19.3	Eingabeaufforderung und Batchdateien	216
14.5	Druckaufträge verwalten	161	19.4	Die PowerShell – ein kurzer Überblick	218
14.6	Berechtigungen und Gruppen verwalten	163	19.5	Übung	221
14.7	Mehrere Druckerwarteschlangen verwalten	164	20 Windows 11 aktualisieren	222	
14.8	Probleme beim Drucken beheben	165	20.1	Betriebssystem-Software aktualisieren	222
14.9	Übung	165	20.2	Windows Update verwenden	222
15	Datenträgerverwaltung	166	20.3	Probleme mit Windows Updates beheben	225
15.1	Datenträger und Volumes	166	20.4	Client-Computer über Gruppenrichtlinien an Windows Server Update Services anbinden	227
15.2	Datenträger und Volumes einrichten	168	20.5	Übung	227
15.3	Volumes verwalten	172	21 Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung	228	
15.4	Kontingente zuweisen	175	21.1	Allgemeine Hinweise zur Fehlerbehandlung	228
15.5	BitLocker benutzen	176	21.2	Hilfe und Problembehandlung	228
15.6	Übung	178	21.3	Support mit Remotehilfe leisten	231
16	Systemüberwachung und -pflege	179	21.4	Problemaufzeichnung/Schrittaufzeichnung verwenden	233
16.1	Ereignisanzeige	179	Stichwortverzeichnis	234	
16.2	Task-Manager und Problemanalyse	182			
16.3	Auslastung der Netzwerkfreigaben kontrollieren	185			
16.4	Leistungsüberwachung	186			
16.5	Wartungscenter	191			
16.6	Datenschutzeinstellungen in Windows 11 bearbeiten	192			
16.7	Übung	193			

1 Informationen zu diesem Buch

1.1 Voraussetzungen und Ziele

Zielgruppe

Dieses Buch wendet sich an Systembetreuer, deren Aufgabe der Support von Arbeitsstationen unter Windows 11 sein wird. Es ist gleichermaßen für Kursteilnehmer mit Support-Erfahrungen mit älteren Windows-Betriebssystemen geeignet wie für Neueinsteiger in die Systembetreuung.

Empfohlene Vorkenntnisse

Voraussetzung für die erfolgreiche Arbeit mit diesem Buch sind Grundkenntnisse in der PC-Technik und im Umgang mit modernen Windows-Betriebssystemen. Hilfreich ist Erfahrung im Support von Computern unter Windows 7/8/8.1/10.

Lernziele

Nach dem Durcharbeiten des Buches besitzen Sie fundierte Kenntnisse im Umgang mit dem Betriebssystem Windows 11 und seiner Oberfläche und können die wesentlichen Konfigurationsaufgaben erledigen. Sie sind in der Lage, Windows 11 auf Arbeitsplatz-Computern zu installieren und korrekt zu konfigurieren. Sie können neue Hardware hinzufügen und einrichten, Drucker installieren und verwalten sowie die Werkzeuge für lokale Benutzerverwaltung einsetzen. Sie sind in der Lage, die Berechtigungen für Ressourcen (Dateien, Drucker usw.) zu vergeben und anzupassen. Ferner können Sie das System in ein lokales Netzwerk integrieren, die Hilfsprogramme für die Systemverwaltung verwenden und Fehler beheben.

Hinweise zu Soft- und Hardware

Für die erfolgreiche Arbeit mit diesem Buch benötigt jeder Kursteilnehmer einen PC unter Windows 11, bei nur einem Kursteilnehmer wird ein zusätzlicher Computer benötigt. Die Computer müssen über einen Netzwerkadapter verfügen und über ein TCP/IP-Netzwerk miteinander verbunden werden können. Ein Internetzugang ist erforderlich, nicht jedoch die Mitgliedschaft in einer Windows-Domäne.

Das Buch behandelt den Funktionsumfang von Windows 11 Enterprise. Diese Edition verfügt über keine Funktionseinschränkung, wie sie in anderen Editionen von Windows 11 zu finden sind. Daher sollte vor Einsatz einer bestimmten Edition eine Prüfung der Verfügbarkeit der benötigten Funktionen durchgeführt werden.

Downloadbare ISO-Images einer 90-Tage-Testversion von Windows 11 Enterprise als 64-Bit-Version, finden Sie unter <https://www.microsoft.com/de-de/evalcenter/>. Verfügen Sie über eine gültige Lizenz von Windows 7/8.1/10, können Sie sich die ISO-Datei von Windows 11 bei Microsoft kostenlos auf der Seite <https://www.microsoft.com/de-de/software-download/windows11> herunterladen.

Die Testversion eignet sich für Neuinstallationen und Upgrades von älteren Windows-Versionen. Sie benötigt **keinen** Produktschlüssel. Die Testversion muss jedoch spätestens nach 10 Tagen aktiviert werden, anderenfalls fährt das System nach einer Stunde automatisch herunter. Der Testzeitraum kann nicht verlängert werden. Deshalb muss das Testsystem nach Ablauf des Testzeitraums neu installiert werden. Ein späteres Upgrade ist nicht möglich, daher sollten Sie die Testversion nicht auf Produktivsystemen installieren.

Alle anderen Windows-Versionen benötigen für den Betrieb einen **gültigen Produktschlüssel**. Für weitere Informationen besuchen Sie <http://www.microsoft.com/de-de/windows>.

1.2 Aufbau und Konventionen

Aufbau des Buches

Sie finden in diesem Buch 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

Nach einer Einführung in die Grundlagen des Betriebssystems Windows 11 und den Betrieb von Computernetzwerken erhalten Sie Informationen zur Installation von Windows 11 auf einem Arbeitsplatzrechner. Nach einer Beschreibung der Vorgänge beim Systemstart werden Sie mit den Möglichkeiten vertraut gemacht, die Windows 11 zur individuellen Anpassung an verschiedene Benutzer und Einsatzbereiche bietet.

Den Hauptteil des Buches bilden Beschreibungen der Lösung typischer Verwaltungsaufgaben, die auf einem Arbeitsplatzrechner unter Windows 11 anfallen.

Abschließend erhalten Sie Informationen zu seltener anfallenden Aufgaben, zur Systemüberwachung und -pflege sowie zur Fehlerdiagnose und -behebung.

Typografische Konventionen

Damit Sie bestimmte Elemente auf einen Blick erkennen und zuordnen können, werden diese im Text durch eine besondere Formatierung hervorgehoben. So werden beispielsweise Bezeichnungen für Programmelemente wie Register oder Schaltflächen immer *kursiv* geschrieben und wichtige Begriffe **fett** hervorgehoben.

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

`Courier` wird für Systembefehle und Benutzereingaben verwendet.

Spitze Klammern <> kennzeichnen Platzhalter.

HERDT BuchPlus – unser Konzept:

Problemlos einsteigen – Effizient lernen – Zielgerichtet nachschlagen

(weitere Infos unter www.herd.com/BuchPlus)

Nutzen Sie dabei unsere maßgeschneiderten, im Internet frei verfügbaren Medien:

Plus⁺

+
Ergebnisdateien

+
Ergänzende Lerninhalte

Wie Sie schnell auf diese BuchPlus-Medien zugreifen können, erfahren Sie unter www.herd.com/BuchPlus.

2 Das Betriebssystem Windows 11

2.1 Windows 11 einsetzen

Entwicklung der Windows-Familien

Windows 11 basiert im Wesentlichen auf der gleichen technischen Plattform wie seine Vorgänger. Neben einem Facelift der Benutzeroberfläche wurde besonders das Startmenü neu platziert und umgestaltet. Dieses beinhaltet heute eine Mischung aus angepinnten Applikationen, einem Suchfeld und einem Nutzungsverlauf.

Die Anwendungen für die Windows-11-Oberfläche werden als **Apps** (angelehnt an **Applications**) bezeichnet. Diese unterscheiden sich von herkömmlichen Anwendungen in der **Art der Installation** und ihrer, oft simpel gestalteten, **Oberfläche**. Die Installation erfolgt über den **App-Store**, der ebenfalls im Startmenü zur Verfügung gestellt ist.

Die Oberfläche ist für Geräte mit Touchscreen geeignet, lässt sich aber auch mit Maus und Tastatur bedienen. Virtuelle Desktops werden direkt und ohne Zusatzsoftware bereitgestellt.

Eine Einführung in die neue Windows-11-Oberfläche finden Sie im Kapitel 2.3.

Einsatzbereich von Windows 11

Im **Privatbereich** wird Windows 11 entweder in kleinen Heimnetzwerken oder als Einzelgerät eingesetzt. Eine Verbindung zum Internet ist zur sinnvollen Verwendung erforderlich. Nur darüber lassen sich Apps und notwendige Windows-Updates installieren.

Im **professionellen Bereich** kann Windows 11 als **Client-Computer** in Firmennetzwerken eingesetzt werden. In diesen Netzwerken mit **Client-Server-Architektur** gibt es generell zwei Typen von Computern, die Clients und die Server.

Ein stationärer **Client** wird auch als **Workstation** oder **Arbeitsplatzrechner** bezeichnet. Der Client gewährt dem Benutzer den Zugriff auf Programme und Anwendungen, während **Server** Netzwerkdienste, wie zentrale Datenspeicherung, Benutzerverwaltung, Informationsverwaltung, Druckdienste oder einen Internetzugang, bereitstellen.

Neben stationären Clients setzen Außendienstmitarbeiter zunehmend **mobile Geräte**, wie Notebooks, Tablets oder Smartphones, ein. Diesen Geräten werden Firmendaten über das Internet zugänglich gemacht, daher müssen sie eine breite Palette von Sicherheitsstandards unterstützen. Windows 11 ist diesbezüglich stärker als seine Vorgänger und auf einen sicheren, mobilen und flexiblen Einsatz ausgerichtet. Anwender können zwischen Tablet, Smartphone und PC sehr einfach Daten austauschen. Windows 11 ist ein Client-Betriebssystem und unterstützt eine Vielzahl unterschiedlicher Mikroprozessoren. Eine genaue Übersicht finden Sie hier:

✓ <https://docs.microsoft.com/de-de/windows-hardware/design/minimum/windows-processor-requirements>

Als Server-Betriebssystem dienen Windows Server 2019 oder der neue Windows Server 2022. Beide Systeme basieren auf dem Windows-Kern der Version 10, unterscheiden sich jedoch leicht in ihrem Funktionsumfang. Die Benutzer sollen ihre Aufgaben auf verschiedenen Geräten ortsunabhängig erledigen können. Besonders wichtig ist, dass Mitarbeiter einer Firma auch unterwegs niemals den Unternehmenskontext mit seinen detaillierten Sicherheitseinstellungen und Vorgaben verlassen. Ein Smartphone oder Tablet soll ebenso einfach zu administrieren sein wie der herkömmliche Arbeitsplatzrechner.

Editionen von Windows 11

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Auswahl von Windows-11-Editionen und ihre Unterscheidungsmerkmale. Ein wichtiges Kriterium ist dabei die Fähigkeit einer Windows Domäne beizutreten. Dies ist bei allen Versionen mit Ausnahme von Windows 11 Home gegeben. Ein gemeinsames Merkmal ist die 64-Bit-Architektur.

Windows 11 Home	Diese Edition ist für Privatbenutzer und kleine Firmen vorgesehen. Sie enthält keine Datei- und Festplattenverschlüsselung und kann keine VHD-Images booten. Auf Rechner mit dieser installierten Windows-11-Version kann nicht per Remote Desktop zugegriffen werden, sie können keiner Domäne beitreten und lassen sich nicht per Gruppenrichtlinien steuern. Windows-Updates werden automatisch installiert, Benutzer können die Installation nicht beeinflussen.
Windows 11 Pro	Professionelles Betriebssystem für Unternehmen. Was in der oben genannten Version nicht geht, ist unter der Pro-Edition verfügbar. Zusätzlich gibt es zur Desktop-Virtualisierung den Hyper-V-Client. Die Installation von Windows-Updates lässt sich anpassen.
Windows 11 Pro für Workstations	Beinhaltet alle Funktionen von Windows 11 Pro und stellt darüber hinaus das Dateisystem Resilient File System (ReFS) bereit
Windows 11 Enterprise und Windows 11 Education	Die Enterprise-Edition richtet sich an Unternehmen und bietet den größten Funktionsumfang. Aus diesem Grund sollen in diese Edition zusätzlich zu den Features der Pro-Version Funktionalitäten für große IT-Strukturen implementiert werden, was Management, Deployment, Sicherheit und Virtualisierung betrifft. Der Enterprise-Edition vorbehalten bleiben Windows To Go, DirectAccess, AppLocker und BrancheCache sowie die Möglichkeit, Windows-11-Apps unter Umgehung des Windows Stores zu installieren. Auch hier lässt sich die Installation von Windows-Updates konfigurieren. Windows 11 Education entspricht den Funktionen von Windows 11 Enterprise und ist für Bildungseinrichtungen und Schulen konzipiert.

Einen Vergleich der Versionen Home und Pro finden Sie unter dem nachfolgenden Link:

- ✓ <https://www.microsoft.com/de-ch/windows/compare-windows-11-home-vs-pro-versions>

Wer sich einen schnellen Überblick verschaffen möchte, kann dies auf der Webseite der PC-Welt tun:

- ✓ <https://www.pcwelt.de/news/Windows-11-Alle-Editionen-im-Ueberblick-11058544.html>

Einen Vergleich der Business Versionen finden Sie hier:

- ✓ <https://www.microsoft.com/de-de/windows/business/compare-windows-11>

Hinzu kommt noch eine Windows-Version mit der Bezeichnung *Mixed Reality*, die mit *HoloLens* eingesetzt wird und sich zu einer weiteren Version entwickeln kann. Auch der von Windows 10 bekannte S-Modus ist unter Windows 11 zu finden.

Der S-Modus stellt keine eigenständige Version von Windows 11 dar. Es handelt sich um eine Betriebsart, in der nur Software installiert werden kann, die im Store des Herstellers Microsoft enthalten ist und richtet sich an Menschen mit hohen Sicherheitsbedürfnissen, Lehrer und Schüler. Ein Verlassen des S-Modus ist einmalig, unidirektional und kostenlos möglich. Das Abschalten des S-Modus führt zur Umschaltung auf Windows 11 Home oder Windows 11 Pro (je nach vorinstallierter Version).

Die Installation zusätzlicher **Sprachpakete** ist (bis auf wenige landesspezifische Versionen, z. B. der chinesischen) in allen Editionen möglich. Eine Upgrade-Installation ist nur von Windows 10 (2004) zu Windows 11 möglich.



Ergänzende Lerninhalte: *Die Architektur von Windows 11.pdf*

Hier erfahren Sie, welche Funktionen für den professionellen Anwender interessant sind und wie Windows aufgebaut ist.

2.2 Dateisysteme für Windows 11

Verfügbare Dateisysteme

Das Dateisystem eines Datenträgers legt fest, wie und mit welchen Zusatzinformationen die Daten abgelegt werden. Das Dateisystem enthält Begrenzungen von Größe und Anzahl der darauf gespeicherten Dateien, die meist nach einigen Jahren eine Erweiterung oder eine Umstellung des Dateisystems erforderlich machen. Unter Windows gibt es für Festplatten und Wechseldatenträger folgende wichtige Dateisysteme:

- ✓ **NTFS** (New Technology File System) ist seit mehreren Jahrzehnten das Standard-Dateisystem aller Windows-Versionen.
- ✓ **FAT** (File Allocation Table) stammt noch aus der MS-DOS-Ära, wird aber auch heute noch als FAT16 bei Flashspeichern bis 2 GB und als FAT32 bei externen Festplatten und USB-Sticks eingesetzt.
- ✓ **exFAT** (Extended FAT) wurde mit Windows Embedded CE 6.0 eingeführt und wird vor allem für die Formatierung von Flashspeichern verwendet (z. B. SDXC; **SD-eXtended Capacity Cards**).
- ✓ **ReFS** (Resilient File System) für Anwender mit Windows 11 for Workstations; ein besonders robustes Dateisystem für Dateiserver (vgl. Abschnitt *Dateisystem ReFS*)

Windows 11 lässt sich genau wie seine Vorgänger ausschließlich auf NTFS-Partitionen installieren, Sie sollten aber auch bei weiteren Partitionen grundsätzlich das Dateisystem NTFS einsetzen. FAT32 oder exFAT sollten Sie nur einsetzen, wenn dafür ein besonderer Grund vorliegt.

Windows 11 unterstützt Datenträger, die mit FAT16, FAT32 oder exFAT formatiert sind, kann jedoch keine FAT32-Partitionen über 32 GB erstellen. Beim ältesten Dateisystem FAT16 und bei FAT32 sind die maximale Datenträger- und Dateigröße sowie Datensicherheit und Zugriffsschutz stark eingeschränkt. Obwohl alle externen Datenträger mit exFAT formatiert werden können, sollte exFAT nur für die großen SDXC-Cards und MemorySticks XC verwendet werden.

Nur wenn es um den Datenaustausch mit Medienabspielgeräten mit USB-Anschluss oder Nicht-Windows Computern wie Linux, UNIX oder macOS X geht, bietet sich die Verwendung von FAT32 als kleinster gemeinsamer Nenner an. Auch von DOS und DOS-basierten Windows-Versionen wird NTFS nicht unterstützt. Das Lesen von NTFS-Partitionen ist unter Linux und macOS X seit 2002 bzw. 2003 möglich. Für beide Betriebssysteme sowie auch für einige UNIX-Derivate erlaubt der kostenlose Treiber **NTFS-3G** auch das Schreiben.

Das Dateisystem NTFS

Gegenüber dem veralteten FAT-Dateisystem bietet NTFS wesentliche Vorteile und Zusatzfunktionen:

Zugriffsteuerung auf Benutzerebene	Jeder Benutzer von Windows 11 erhält gezielt einstellbare NTFS-Berechtigungen für Objekte auf einem NTFS-Datenträger. NTFS-Berechtigungen sind bei lokalem Zugriff und bei Netzwerkzugriff wirksam.
Dateikomprimierung	Dateien und Ordner auf einem NTFS-Datenträger können komprimiert werden, um Speicherplatz einzusparen.
Verschlüsselung	Dateien und Ordner können verschlüsselt gespeichert werden, entweder über das Encrypted File System (EFS) oder über BitLocker.
Datenträgerkontingente (Quotas)	Der Festplattenspeicherplatz von Benutzern und Gruppen kann beschränkt werden.
Datenträger indizieren	Datenträger, Verzeichnisse und Dateien können zur schnelleren Suche indiziert werden. Dabei wird eine Datenbank mit Informationen zu Inhalt, Text, Änderungsdatum etc. des Objektes angelegt, die bei den folgenden Suchen ausgewertet wird.

Transaktionsbasiert	Veränderungen am Dateisystem werden erst dann ausgeführt, wenn die komplette Transaktion erfolgreich durchgeführt werden konnte.
Verweise und Verknüpfungen	NTFS bietet unter Windows 11 mehrere Möglichkeiten, um auf eine Datei oder einen Ordner an einem anderen Ort zu verweisen, z. B. durch Soft Links (symbolische Verknüpfungen), Hard Links oder Junctions (Abzweigungspunkte).
Mounten von Datenträgern im Verzeichnisbaum über Bereitstellungspunkte	Datenträger können mit dem UNIX-Befehl <code>mount</code> an beliebiger Stelle im Verzeichnisbaum eingebunden werden, ohne dass ein Laufwerksbuchstabe zugewiesen werden muss. Dadurch kann die gesamte Ordnerstruktur jederzeit flexibel erweitert werden.

Das Dateisystem ReFS

Das Dateisystem **Resilient File System** (ReFS) wird von Dateiservern und Windows 11 Pro for Workstations unterstützt. ReFS ist weitgehend kompatibel mit NTFS, verzichtet aber auf einige der oben genannten Features von NTFS, um das neue Dateisystem möglichst schlank zu halten. So fallen unter anderem die Datenkompression auf Dateiebene, Quotas und Hard Links weg, dafür kommen neue Techniken für den sicheren und flexiblen Umgang mit verteilten Speicherlösungen hinzu. Hier werden mehrere physische Festplatten in Speicherpools organisiert und die Speicherplätze (auch Storage Spaces genannt) als virtuelle Laufwerke zur Verfügung gestellt. Versionen ohne Unterstützung von ReFS können auf NTFS basierende Pools und Speicherplätze anlegen. Wegen des schlanken Designs von ReFS muss das Betriebssystem allerdings zwingend auf NTFS installiert werden.

Master Boot Record (MBR)

Auf Computern mit BIOS verfügen alle Datenträger mit Partitionierung über einen Master Boot Record (MBR), in dem Informationen über die Aufteilung des Datenträgers und bei Systemfestplatten ein Bootloader enthalten sind. Dieser Bootloader wird vom BIOS geladen und startet seinerseits das Betriebssystem.

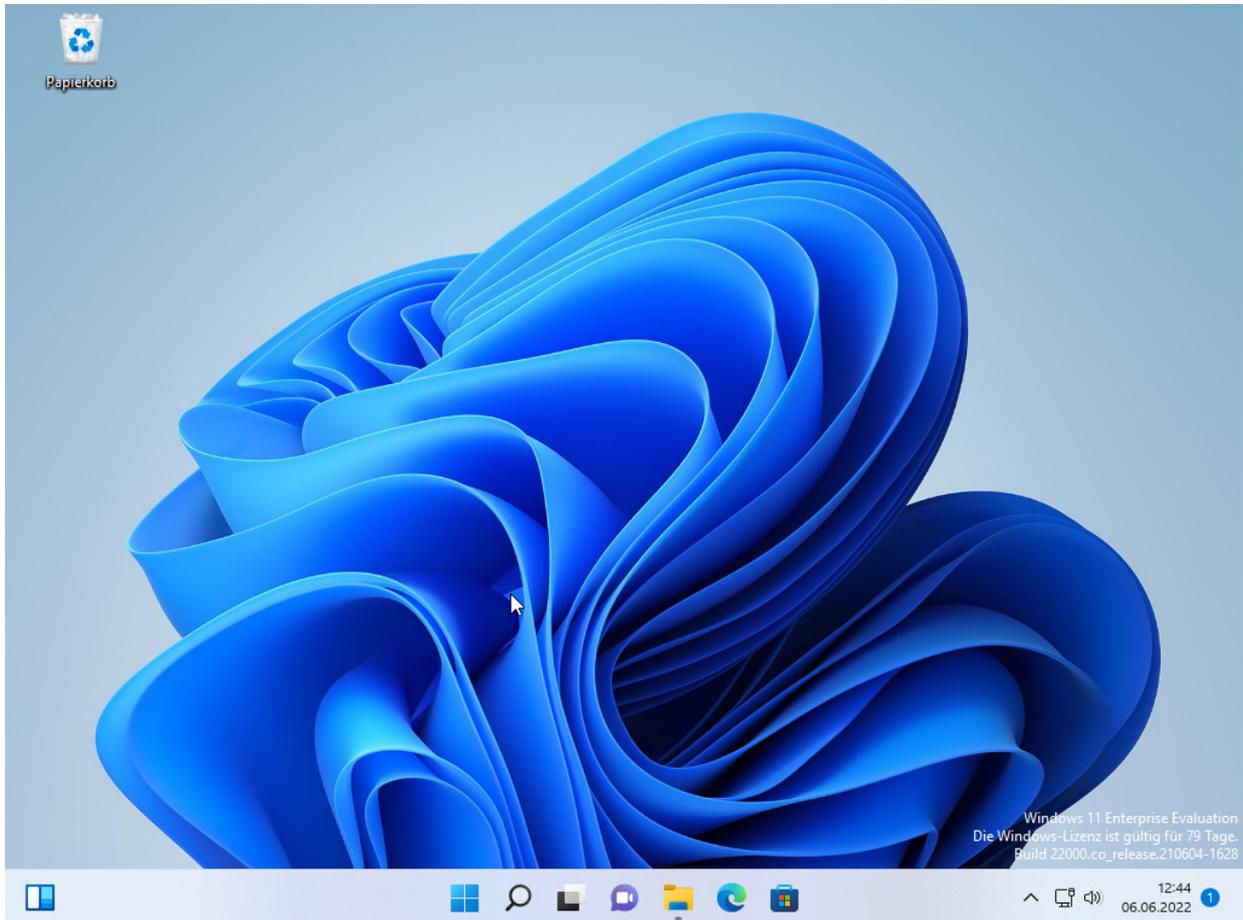
Der seit Jahrzehnten verwendete MBR stößt bei einer Partitionsgröße jenseits von 2 Terabyte an seine Grenzen und auch das BIOS soll eigentlich schon seit Jahrzehnten durch seinen Nachfolger Extensible Firmware Interface (EFI) ersetzt werden. Das EFI bietet alle Funktionen des BIOS mit grafischer Oberfläche sowie zusätzliche Funktionen, wie Booten von GPT-Festplatten (GUID Partition Table / Globally Unique Identifier). Es wird seit einigen Jahren von allen Apple-Computern verwendet und setzte sich auch bei allen Computern mit Windows 11 durch.

GUID Partition Table (GPT)

Windows 11 benötigt Computer mit EFI. Nur mit EFI können die Installationsvoraussetzungen, wie Secure Boot, erfüllt werden. BIOS und MBR erlauben maximal 4 primäre Partitionen oder 3 primäre und 1 erweiterte Partition pro Festplatte und eine Maximalgröße von 2 Terabyte für bootfähige Systemfestplatten. Bei GPT sind es 128 Partitionen und maximal 8194 Exabyte, also 4 milliardenmal so viel. GPT ist vor allem für Festplatten größer als 2 Terabyte von Bedeutung.

2.3 Die Windows-11-Oberfläche

Die wohl bedeutendste Veränderung in Windows 11 ist die neu gestaltete Oberfläche, das Bedienkonzept und die Position des Startmenüs. Dieses befindet sich nun in der Mitte der Taskleiste.

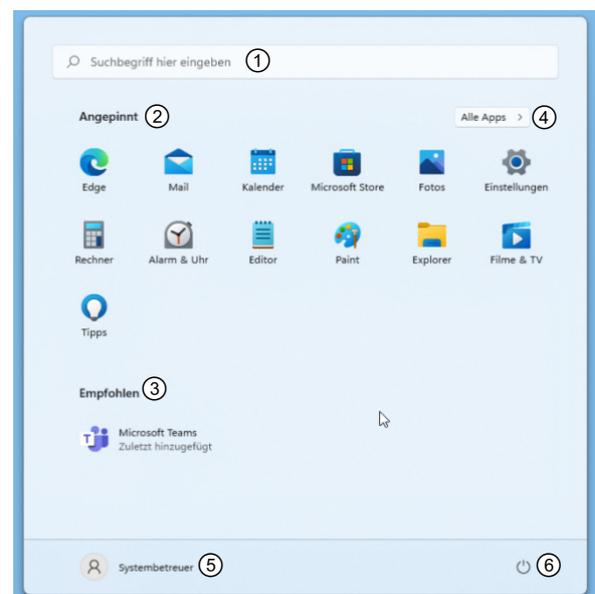


Wird das Windows-Symbol mit der linken Maustaste angeklickt, öffnet sich das neue Startmenü.

Dieses besteht aus einer Suchleiste ①, angepinnten Anwendungen ②, Empfehlungen ③, der Schaltfläche *Alle Apps* ④ und im unteren Bereich aus den Piktogrammen zur Steuerung der Benutzeranmeldung ⑤ und dem Ein-/Ausshalter ⑥.

Der Inhalt der angepinnten Applikationen ändert sich abhängig von den verwendeten Programmen. Gleiches gilt auch für die Empfehlungen, die z. B. die zuletzt bearbeiteten Dokumente anzeigt.

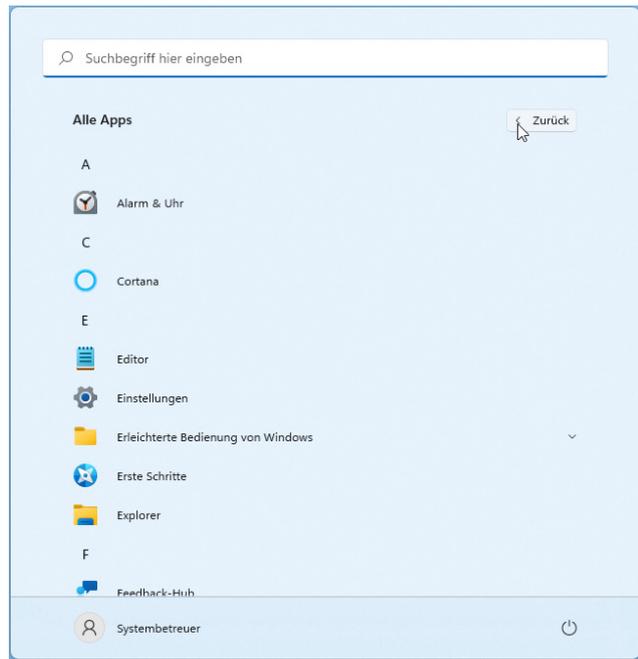
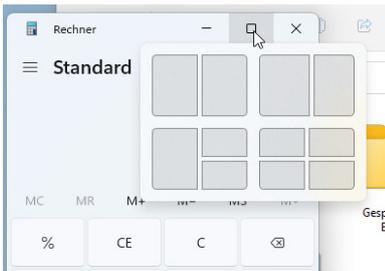
Ein Rechtsklick auf das Windowssymbol öffnet das Kontextmenü des Startsymbols mit seinen Schnellzugriffen zu häufigen Windows-Einstellungen.



Startmenü Windows 11

Ein Klick auf *Alle Apps* ④ blendet das alphabetisch sortierte Startmenü ein. Hier kann durch direkte Eingabe eines Suchbegriffs die passende Anwendung oder Einstellung gefunden werden.

Eine weitere Neuerung in der Oberfläche ist das abgerundete Design der Fenster, die Verwendung von Piktogrammen im Windows Explorer, um Dateioperationen durchzuführen und eine neue Option, um die Fenster gestarteter Apps auf dem Desktop zu platzieren.

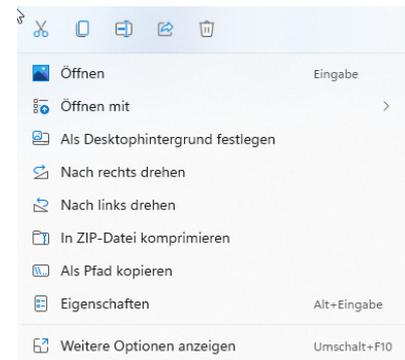
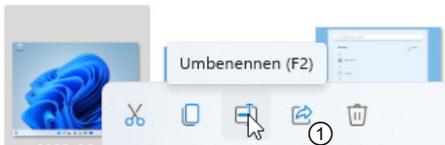


Alphabetisch sortiertes Startmenü

Entsprechend der angeklickten Position und Größe wird die Anwendung an der entsprechenden Position des Desk-tops platziert. Dies soll die gleichzeitige Arbeit mit mehreren Applikationen erleichtern.

Der Windows Explorer zeigt bei einem Rechtsklick auf ein Element ein **vereinfachtes** Kontextmenü und Piktogramme für Dateioperationen.

Diese sind leider nur zum Teil selbsterklärend, daher wird die genaue Funktion eingeblendet, wenn man mit der Maus auf der Schaltfläche verweilt.



Kontextmenü des Explorers

Neu ist die Schaltfläche für die Funktion *Freigabe* ① von Dateien. Hiermit kann die Datei an einen Kontakt geschickt oder für eine App freigegeben werden. Mit *Weitere Optionen anzeigen* bzw. der Tastenkombination **Umschalt+F10** wird das bisherige von Windows bekannte Rechtsklick-Kontextmenü eingeblendet.

Ebenfalls auf der Taskleiste zu finden ist die Chat- ② und Widgets-Funktion ③. Chat ist dabei eine eigenständige Verknüpfung zu Microsoft Teams, das nun fest in Windows 11 integriert ist.



Widgets dienen einem schnellen Überblick zu frei konfigurierbaren Themen wie Börse, Wetter, Posteingang u. a.

2.4 Windows 11 mit Tastenkombinationen bedienen

Das Bedienungskonzept bietet Ihnen die Chance, die Produktivität zu steigern und im Umgang mit dem Computer schneller zu werden. Mit Tastenkombinationen kommen Sie schneller an das gewünschte Ziel. Zentraler Bestandteil ist dabei die Windows-Taste .

Tastenkombination	Ergebnis
 C	Teamschat starten
 W	Widgets öffnen
 I	Öffnet die Einstellungen
 	Umschalten zwischen Apps und virtuellen Desktops, die Kombination muss nicht gehalten werden, sondern verbleibt in diesem Modus
Alt 	Umschalten zwischen allen Anwendungen
Alt F4	Schließt Windows-Apps und Desktop-Anwendungen
 P	Öffnet Einstellungen für die Projektion auf Monitoren
 X	Öffnet das Schnellzugriffsmenü
 K	Öffnet die Seite zum Verbinden von Geräten
Suchen	
 Q	Suche öffnen
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



Ergänzende Lerninhalte: *Nützliche Tastenkombinationen.pdf*

Hier finden Sie weitere nützliche Tasten und Tastenkombinationen.

2.5 Änderungen in Windows 11 im Vergleich zu Vorversionen

Oberfläche

- ✓ Ab Windows 11 sind Startknopf und Startmenü mittig vorzufinden.
- ✓ Neues Design des Windows-Desktops
- ✓ Widgets, Chat auf der Taskleiste
- ✓ Windows-Apps und Windows Store im Fenstermodus mit Titelleiste
- ✓ Microsoft Edge als Standard-Browser

Funktionalität

- ✓ Datei-Explorer mit Piktogrammen für Dateioperationen
- ✓ Geändertes Bedienkonzept
- ✓ Neue Windows-Tastenkombinationen

Datenspeicherung und Virtualisierung

- ✓ Neue Version des Hyper-V als Desktop-Virtualisierungslösung
- ✓ Aktivitätenverlauf im Startmenü

Sicherheit

- ✓ Secureboot und TPM als Installationsvoraussetzung
- ✓ Verbesserte Windows-Sicherheit

2.6 Übung

Grundlagen zum Betriebssystem Windows 11

Übungsdatei: --

Ergebnisdatei: *Uebung02_E.pdf*

1. Welche Funktionen sind der Edition Windows 11 Enterprise vorbehalten?
2. Welche Editionen können Mitglied von Active Directory-Domänen werden?
3. Welche Betriebssystemversion lässt sich direkt zu Windows 11 aktualisieren?
4. Mit welcher Tastenkombination öffnen Sie das erweiterte Startmenü?
5. Wie heißt der neue Browser in Windows 11?

3 Grundlagen des Netzwerkbetriebs

3.1 Aufbau von Netzwerken

Gründe für den Einsatz eines Netzwerkes

Computer werden seit Jahrzehnten über Netzwerke miteinander verbunden, um Ressourcen im lokalen Netzwerk (**Local Area Network, LAN**) gemeinsam zu nutzen und den Zugriff auf das Internet zu teilen. Netzwerkressourcen sind z. B. Druckgeräte, Verzeichnisfreigaben und Funktionen, die von einem zentralen Server zur Verfügung gestellt werden. Für die Nutzung der Ressourcen werden Netzwerkfunktionalitäten benötigt. In diesem Kapitel sollen Ihnen die Netzwerkgrundlagen vermittelt werden. Sie erfahren, welche Funktionen es in einem Netzwerk gibt und wie die Kommunikation zwischen Computern grundlegend aufgebaut ist.

Grundlagen der Datenkommunikation

Damit Informationen zwischen Computern ausgetauscht werden können, müssen diese über verschiedene Komponenten verbunden werden. Die Kommunikation im Netzwerk funktioniert im Prinzip wie das Telefonieren.

Wollen zwei Personen miteinander kommunizieren, benötigen sie diverse Komponenten:

- ✓ einen Telefonapparat, der Schallwellen in elektrische Signale und wieder zurückverwandelt
- ✓ eine Einrichtung zur Übertragung der Signale, beispielsweise Anschlusskabel oder Funk
- ✓ eine Telefonnummer, die dazu dient, den Empfänger zu adressieren
- ✓ eine gemeinsame Sprache, in der sich die Gesprächspartner verständigen können

Netzwerkadapter

Auch Computer benötigen einen Apparat, um die Informationen in elektrische Signale zu übersetzen, die dann über die Leitung geschickt werden. Diese Aufgabe übernehmen Modems oder Netzwerkadapter. In modernen Netzwerken werden meist Ethernet-Karten oder Funknetzwerkadapter zur drahtlosen Datenübertragung (Wireless LAN bzw. WLAN) eingesetzt.

Anschluss und Verkabelung

Ähnlich wie Telefone über die Telefonleitung müssen auch Computer im Netzwerk miteinander verbunden werden. Die Signalübertragung erfolgt bei Ethernetadaptern über **Twisted-Pair-Kabel**, die vier miteinander verdrehte Adernpaare enthalten. Es gibt verschiedene Ausführungen und Normen für Netzkabel. Bei den fest verlegten Kabeln werden die Adernpaare mit einer Abschirmung aus Drahtgeflecht (S = Shielded) oder Metallfolie (F = Foil) versehen, wodurch sie für längere Übertragungsstrecken geeignet sind, während die letzten Meter von der Netzwerksteckdose bis zum Computer meist mit einem ungeschirmten (U = Unshielded) und flexiblen Kabel überbrückt wird. Es gibt auch Varianten ohne Adernpaarabschirmung, dafür mit einer Gesamtabschirmung des Kabels, besonders hochwertige und teure Kabel verfügen über beides.

Grundsätzlich gilt: Je mehr Abschirmung ein Netzkabel besitzt, desto teurer, unempfindlicher und steifer wird es. Außerdem werden Netzkabel in Qualitätskategorien eingeteilt, die ihre Eignung für bestimmte Netzwerkgeschwindigkeiten und maximale Übertragungsstrecken angeben. Weit verbreitet sind Kabel der Kategorie CAT 5e, die bei kurzen Strecken prinzipiell für Gigabit-Ethernet ausreichend sind. Bei Neuinstallationen sollten Sie allerdings Kabel mit CAT 6 oder CAT 7 verwenden, da diese auch für die höheren Geschwindigkeitsstufen geeignet und damit zukunftssicher sind.

Das moderne Ethernet hat seine Wurzeln in einer Verbindung mehrerer Computer über einen Bus, also einer Reihenverbindung über ein einziges Netzkabel. Vom logischen Aufbau her ist Ethernet auch heute noch eine Bus-Topologie, auch wenn diese nun meist auf eine sternförmige Verkabelung mit einem zentralen Verteilerknoten abgebildet wird. Früher wurde als Verteiler ein Hub eingesetzt, der allen ankommenden Datenverkehr an sämtliche erreichbaren Ziele weiterschickte. Heute übernehmen **Switches** diese Funktion. Dabei handelt es sich um Knotenpunkte mit Eigenintelligenz, die wie ein Weichenstellwerk den Verkehr durch das Netzwerk gezielt nur an den richtigen Empfänger weiterleitet. Switches können außerdem zwischen verschiedenen Netzwerkgeschwindigkeiten hin- und herschalten, ohne dabei, wie früher beim Hub, die Geschwindigkeit für alle anderen Teilnehmer zu reduzieren. Darüber hinaus erfüllen moderne Switches noch weitere Funktionen wie Signalauffrischung/-verstärkung und Segmentierung des Netzwerkes, die sicherstellen, dass lokaler Verkehr nicht das gesamte Netzwerk behindert.

Übertragungsgeschwindigkeiten

Für die Übertragung von Daten im Netzwerk gibt es unterschiedliche Übertragungsgeschwindigkeiten. Diese werden nicht in Byte, sondern in **Bit pro Sekunde** angegeben. Oft findet man auch die englische Bezeichnung „bits per second“ (bps). Die Standardgeschwindigkeit im Ethernet ist heute 1 Gigabit/s (Gigabit-Ethernet), ältere Installationen liefern nur 100 MBit/s (Fast Ethernet). Im Laufe der nächsten Jahre wird die nächste Geschwindigkeitsstufe mit 10 Gigabit/s zunehmend Verbreitung finden. Zurzeit werden 10-Gigabit-Netze hauptsächlich in größeren Netzwerken im Backbone-Bereich eingesetzt, die die Server und Teilnetze miteinander verbinden und so das Rückgrat des Firmennetzes bilden.

Im **Funknetzwerk WLAN** liegen die theoretischen Werte zwischen 54 Mbit/s (802.11g) und 600 MBit/s (802.11n), Der Standard 802.11ac kann über 1 Gigabit/s ermöglichen. Während man im Kabelnetzwerk im Idealfall sehr nahe an die Maximalwerte herankommen kann, lassen sich per Funk bestenfalls 40 % der jeweiligen Bruttowerte erreichen. Je mehr Teilnehmer das WLAN benutzen und je mehr WLANs in der Umgebung zu finden sind, desto mehr stören sie sich gegenseitig und die nutzbare Übertragungsrate sinkt.

Adressen

Das Gegenstück zur Telefonnummer ist im Computernetzwerk die **IP-Adresse** (IP = Internetprotokoll). Eine IP-Adresse nach dem IPv4-Standard besteht aus vier Gruppen mit Zahlen von 0 bis 255. Analog zur Telefonnummer wäre die erste Zahlengruppe die Landesvorwahl, die zweite Gruppe die Ortsvorwahl, die dritte Gruppe die Rufnummer der Firmentelefonzentrale und die letzte Gruppe die Durchwahl für den Telefonanschluss im Büro.

Sprachen

Die Protokolle in der Datenübertragung sind die Sprache, die die Computer benutzen, um sich zu verständigen. Genau wie beim Telefonieren kann Kommunikation nur erfolgreich sein, wenn die Kommunikationspartner dieselbe Sprache sprechen. Außerdem muss sichergestellt sein, dass auch wirklich der richtige Teilnehmer am Apparat ist, daher müssen sich die Gesprächspartner auf sichere Weise gegenseitig identifizieren können. Das kann im einfachsten Fall durch die Nennung des Namens oder das Erkennen der Stimme geschehen oder für besondere Sicherheitsansprüche zum Beispiel durch Austausch eines vorher vereinbarten Codewortes.

Außerdem wäre noch eine Verschlüsselung des Gesprächs möglich, sodass es nicht mehr so leicht abgehört werden kann. All diese Funktionen übernehmen im Netzwerk die beteiligten Protokolle, die sich um die Suche von Kommunikationspartnern, den Verbindungsaufbau, Gesprächsübermittlung und -verschlüsselung kümmern. Dieser Teil der Netzwerkkommunikation erfolgt weitgehend automatisch und erfordert normalerweise keine Eingriffe vom Computerbenutzer, daher wird er hier nicht weiter behandelt. Die Einstellungen an Arbeitsplatzcomputern betreffen nur das Adressierungs- und Übertragungsprotokoll TCP/IP und werden weiter unten erläutert.