Informatik

8/9/10

kostenfreie
LESEPROBE

C.C.BUCHNER

Baden-Württemberg

Inhalt

Vorwort 3

Informatik – Baden-Württemberg

Die Lehr- und Lernwelt von **Informatik – Baden-Württemberg** 4

Konzeption

Aufbau des Lehrwerks 6

Informatik 8/9/10

Inhaltsverzeichnis 8

Kapitel 3: Rechner und Netze 11

Mediencodes auf einen Blick 45

Digitale Lehr- und Lernwelt von Informatik – Baden-Württemberg

Digitaler Unterricht mit click & teach und click & study 46

Unser WebSeminar-Angebot

Gebietsaufteilung Außendienst

©Bildquellen: 2/3: Canva; S. 4/5: stock.adobe.com/WoGi, S. 5: stock.adobe.com/kasheev, S. 46/47: stock.adobe.com/Photographee.eu, shutterstock.com/tanatat, shutterstock.com/Andrey Mertsalov, shutterstock.com/artjazz; S. 48, 50: stock.adobe.com/daizuoxi; S. 52/53: stock.adobe.com/WoGi; S. 54: stock.adobe.com/Mediteraneo

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

im Frühjahr 2024 bieten wir Ihnen mit unserem Band **Informatik 8/9/10** ein Lehrwerk, das die Anforderungen des aktuellen Bildungsplans an baden-württembergischen Schulen passgenau umsetzt und für Sie als Lehrkraft ein Werk für einen motivierenden, fundierten Unterricht darstellt.

Unser **digitales Lehrermaterial click & teach** unterstützt Sie optimal bei der Gestaltung Ihres Unterrichts und bietet zahlreiche Zusatzmaterialien wie Lösungen, Arbeitsblätter, Erklärfilme und vieles mehr. Selbstverständlich erscheint **Informatik 8/9/10** auch als **digitale Ausgabe click & study** für Ihre Schülerinnen und Schüler.

Wenn Sie mehr über **Informatik – Baden-Württemberg** erfahren möchten, kontaktieren Sie uns! Wir beraten Sie gern!

Ihr Schulberatungsteam für Baden-Württemberg

Christof Müchler
Mobil: 0171 6012376
E-Mail: muechler@ccbuchner.de

Annette Goldscheider
Mobil: 0171 6012371
E-Mail: goldscheider@ccbuchner.de

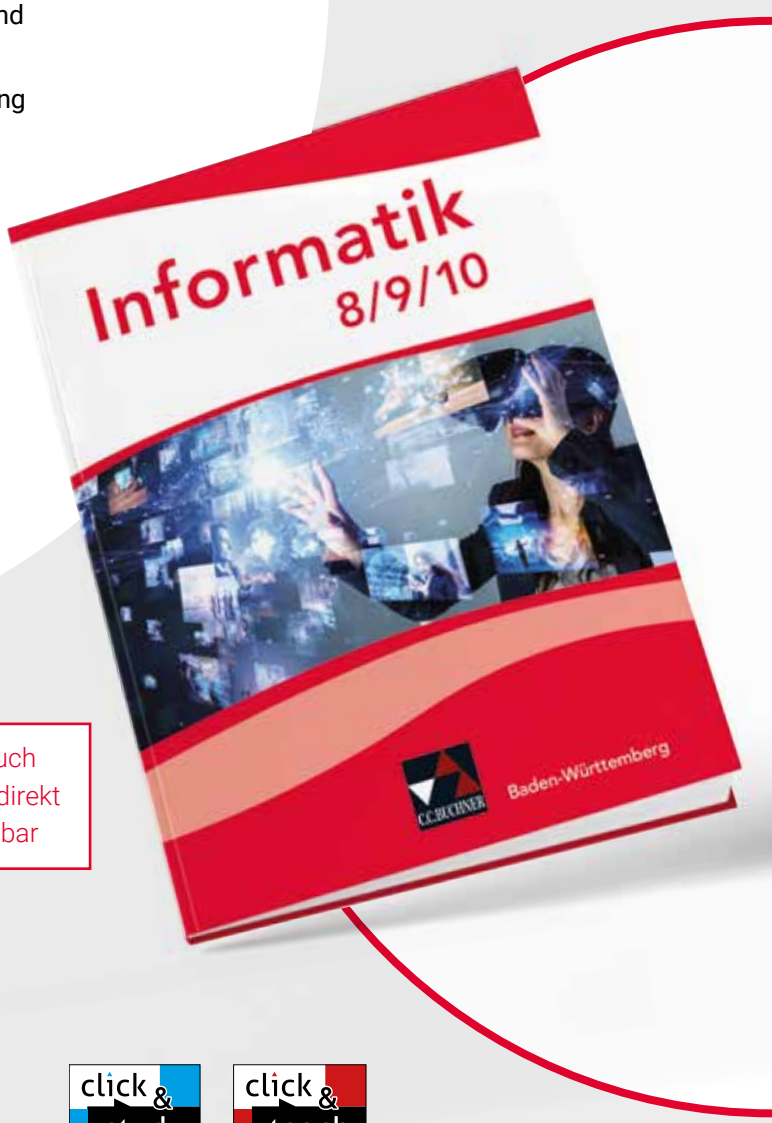
Entdecken Sie die Lehr- und Lernwelt von …

Informatik – Baden-Württemberg

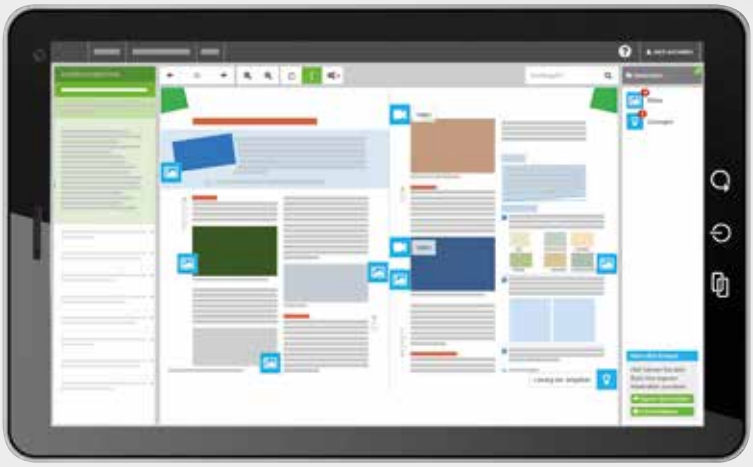
Damit punktet Informatik 8/9/10:

- anschauliche Aufbereitung der Inhalte
- hoher Praxis- und Anwendungsbezug durch vielfältige Projektideen
- Verankerung der Inhalte in der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler
- Grundlagen der Algorithmik mithilfe der Programmierumgebung Scratch
- spannende Projekte, unter anderem mit dem Calliope Mini auf Basis von Open Roberta und MakeCode
- ein breites Aufgaben- und Differenzierungsangebot
- gezielte Vermittlung der Fachsprache
- integrierte digitale Materialien

Mehr Infos
www.ccbuchner.de/bn/38143



digitales Zusatzmaterial auch via QR- oder Mediencodes direkt in der Print-Ausgabe verfügbar



click & study click & teach

Ideal für den digitalen Materialaustausch

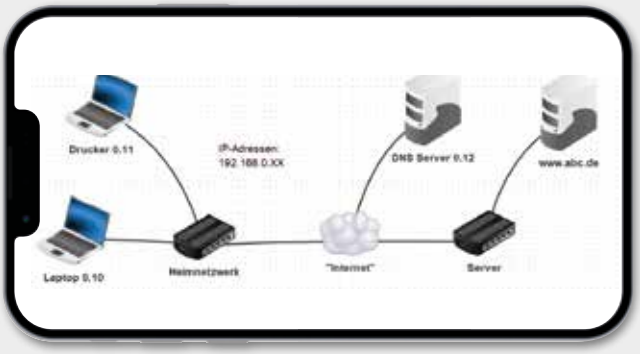
Die **digitale Ausgabe des Schülerbandes click & study** und das **digitale Lehrermaterial click & teach** bilden zusammen die ideale digitale Lernumgebung: vielfältig im Angebot und einfach in der Bedienung!

Mehr Infos finden Sie auf www.click-and-study.de und www.click-and-teach.de.

Erklärvideos click & study und click & teach

Netzwerksimulation mit Filius

Das theoretische Verständnis von Netzwerkkommunikation, DNS und Protokollen wird praktisch unterstützt durch die Netzwerksimulationssoftware Filius.



click & study als Print-Plus-Lizenz
erhalten Sie ab 1,70 € pro Titel und Jahr bei Einführung der Print-Ausgabe

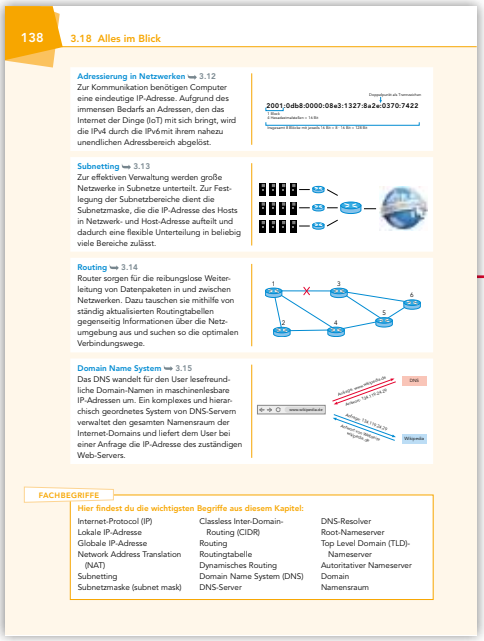
Titel	ISBN 978-3-661- / Bestellnr.	Ladenpreis	Lieferbarkeit
Informatik 8/9/10	38143-5	ca. 27,50 €	2. Quartal 2024
click & study 8/9/10 Digitale Ausgabe **Informatik 8/9/10**	WEB 381431 Bestellbar auf www.ccbuchner.de	ca. 6,50 €	2. Quartal 2024
click & teach 8/9/10 Einzellizenz Digitales Lehrermaterial	WEB 381441 Diese und weitere Lizenzarten finden Sie auf www.ccbuchner.de	ca. 31,50 €	3. Quartal 2024

Auftaktseite

Abholen im Alltag und Ausblick auf die neuen Kompetenzen

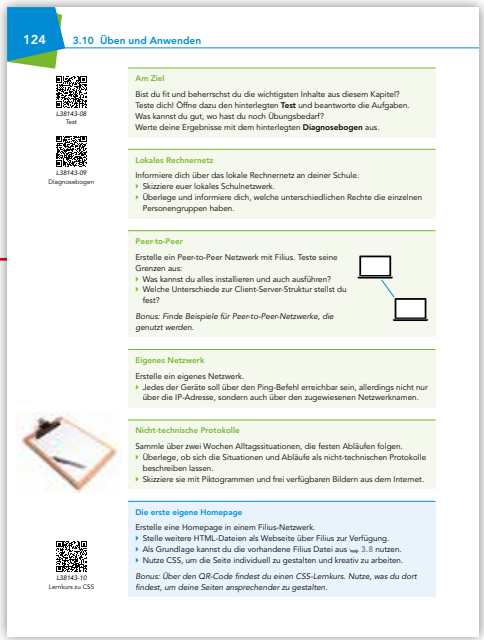
Alles im Blick

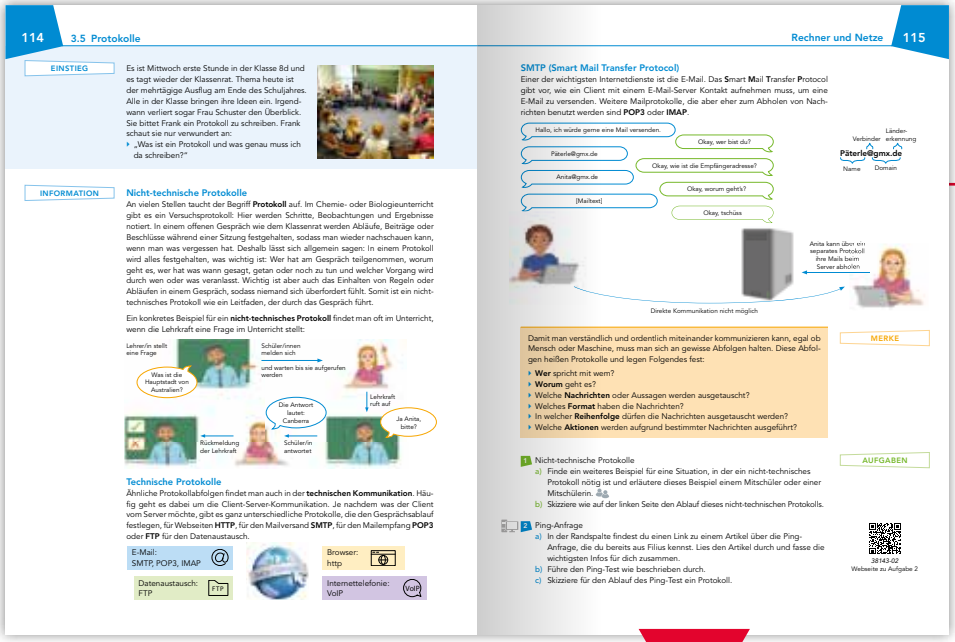
Festigung des Wesentlichen anhand der wichtigsten Inhalte und Fachbegriffe, kompakt und übersichtlich – ideal zum Nachschlagen und Wiederholen.



Am Ziel

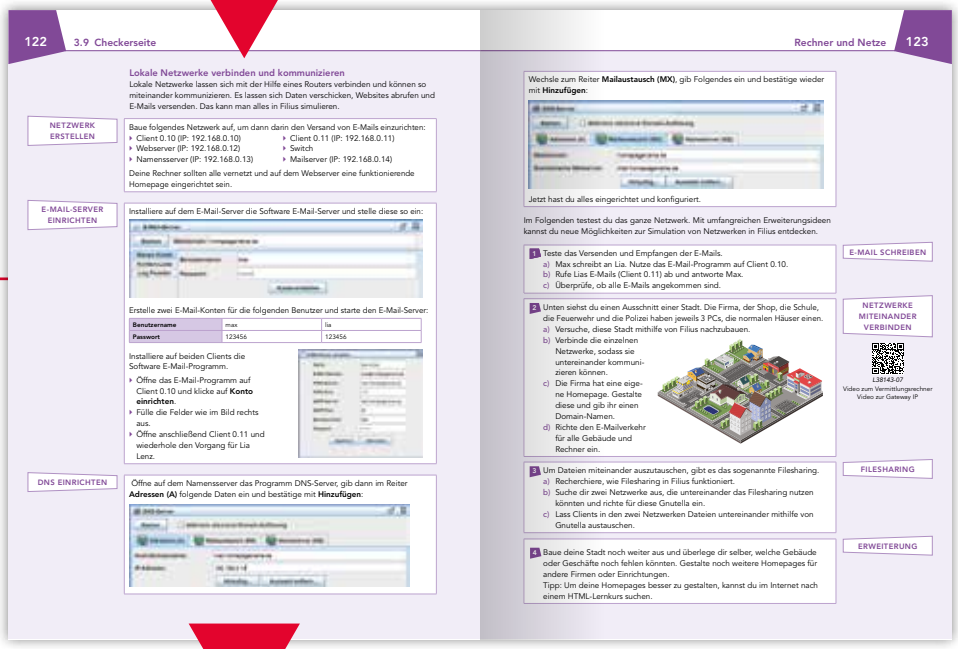
Überprüfung des Kompetenzerwerbs anhand eines Abschlusstests, der im *Üben und Anwenden*-Kapitel inklusive Lösungen bereitgestellt wird.





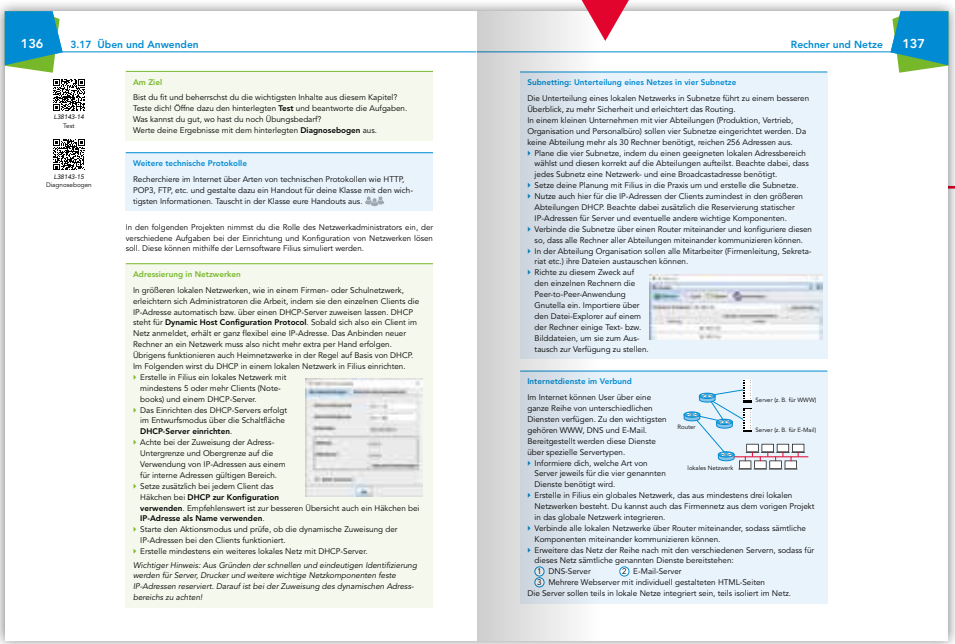
Einstieg, Information und Übung

Auf einen motivierenden Einstieg mit Fragen zum neuen Thema folgt Informationsvermittlung der Sachverhalte und Zusammenhänge durch Texte, Beispiele und Grafiken. Im Anschluss wird mit leichten und anspruchsvollen Aufgaben geübt.



Checkerseiten

Hier findet sich Spannendes und Kniffliges, das über das bisher Gelernte hinausgeht.



Üben und Anwenden

Vielfältige Projektideen bieten die Basis für einen praxisorientierten Unterricht. Die Projektideen vernetzen Inhalte des gesamten Kapitels auf leichtem und anspruchsvollem Niveau.

Inhaltsverzeichnis

1 Daten und Codierung 7

1.1 Fehlererkennung 8
1.2 Paritätsprüfung 10
1.3 Liste, Bäume, Graphen 12
1.4 Hexadezimalzahlen 14
1.5 Checkerseite 16
1.6 Üben und Anwenden 18
1.7 Alles im Blick 19
1.8 Kurze Wege 20
1.9 Der Algorithmus von Dijkstra 22
1.10 Checkerseite 24
1.11 Üben und Anwenden 26
1.12 Alles im Blick 27
1.13 Lauflängencodierung 28
1.14 Verlustbehaftete Datenkompression 30
1.15 Verlustfreie Datenkompression 32
1.16 Checkerseite 34
1.17 Üben und Anwenden 36
1.18 Alles im Blick 38

2 Algorithmen 39

2.1 Logische Verknüpfungen in Scratch 40
2.2 Zufallszahlen in Scratch 42
2.3 Listen in Scratch 44
2.4 Datenstrukturen und Algorithmen 46
2.5 Unterprogramme in Scratch 48
2.6 Checkerseite 50
2.7 Üben und Anwenden 52
2.8 Alles im Blick 53
2.9 Python-Entwicklungsumgebung 54
2.10 Bibliotheken 56
2.11 Schleifen 58
2.12 Verständlich programmieren 60
2.13 Datentypen 62
2.14 Syntax und Semantik 64
2.15 Fehlermeldungen und Debugging 66

2.16 Unterprogramme 68
2.17 Zufallszahlen in Python 70
2.18 Programme analysieren 72
2.19 Verzweigung: Schere, Stein, Papier 74
2.20 Unterprogramme planen 76
2.21 Mikrocontroller 78
2.22 Mikrocontroller blockbasiert programmieren 80
2.23 Mikrocontroller textbasiert programmieren 82
2.24 Checkerseite 84
2.25 Üben und Anwenden 86
2.26 Alles im Blick 87
2.27 GUI – Graphical User Interface 88
2.28 Projekte 90
2.29 Checkerseite 100
2.30 Üben und Anwenden 102
2.31 Alles im Blick 104

3 Rechner und Netze 105
3.1 Das lokale Rechnernetz 106
3.2 Einführung in die Netzwerksimulationsumgebung Filius 108
3.3 Paketorientierte Datenübertragung 110
3.4 Adressierung 112
3.5 Protokolle 114
3.6 Namensauflösung 116
3.7 DNS in Filius 118
3.8 Der eigene Webserver 120
3.9 Checkerseite 122
3.10 Üben und Anwenden 124
3.11 Alles im Blick 125
3.12 Adressierung in Netzwerken 126
3.13 Subnetting 128
3.14 Routing 130
3.15 DNS 132
3.16 Checkerseite 134
3.17 Üben und Anwenden 136
3.18 Alles im Blick 138

6 Inhaltsverzeichnis

4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit 139

4.1 Datensammler: Webtracking 140
4.2 Datensammler: Cookies 142
4.3 Datensammler einschränken: Anonymes Surfen 144
4.4 Datensammler einschränken: App-Berechtigungen 146
4.5 Datensammler einschränken: Standortfreigabe 148
4.6 Checkerseite 150
4.7 Üben und Anwenden 152
4.8 Alles im Blick 153
4.9 Gründe für Datenverlust 154
4.10 Arten von Datensicherung 156
4.11 Eigene Backup-Strategien 158
4.12 Checkerseite 160
4.13 Üben und Anwenden 162
4.14 Alles im Blick 163
4.15 Vigenère-Verschlüsselung 164
4.16 One-Time-Pad-Verschlüsselung 166
4.17 Kerckhoffs' Prinzip 168
4.18 Anwendung von Verschlüsselung 170
4.19 Eigene Daten verschlüsseln 172
4.20 Checkerseite 174
4.21 Üben und Anwenden 176
4.22 Alles im Blick 178

Anhang

Pythonbefehle auf einen Blick
Glossar
Stichwortverzeichnis
Bildnachweis

3 Rechner und Netze

Am Ende dieses Kapitels hast du gelernt, …

- wie Datenübertragung im Internet funktioniert.
- Kommunikation im Internet anhand von Protokollen nachzuvollziehen.
- das Prinzip der Namensauflösung zu erklären.
- die Wegfindung von Datenpaketen zu beschreiben.
- Netzwerkvorgänge in einer Simulationsumgebung darzustellen.

106 3.1 Lokales Rechnernetz

EINSTIEG

Paul hat im Informatikunterricht heute das erste Mal etwas von einem lokalen Rechnernetz gehört. Als Hausaufgabe soll er sein Heimnetzwerk grafisch darstellen.
Dabei soll er berücksichtigen, welche Geräte dazu gehören und wie diese miteinander vernetzt sind.

- Hilf Paul und zeichne sein Heimnetzwerk mit der Hilfe des Bildes.

INFORMATION

Rechnernetz:
Ein Rechnernetz verbindet mindestens zwei PCs oder Systeme miteinander, sodass sie miteinander kommunizieren oder Daten austauschen können.

Wozu brauchen wir Rechnernetze?

Rechnernetze dienen der Kommunikation und der gemeinsamen Nutzung von Geräten und Diensten (zum Beispiel Server, Drucker, Internet, Datenbanken).
Sie ermöglichen zum Beispiel, dass mehrere PCs auf einen Drucker zugreifen können oder das Austauschen von E-Mails.

Komponenten

Für ein Rechnernetz werden Geräte (zum Beispiel PC, Laptop) miteinander verbunden, beispielsweise durch ein Netzwerkkabel. Um mehrere Geräte über Kabel verbinden zu können, benötigt man einen **Switch**, also einen **Verteiler**.

Switch

Switch (engl.): Schalter, Verteiler

Mit einem Switch können Informationen innerhalb eines Rechnernetzes versendet werden. Möchte man auch mit anderen Netzen kommunizieren, braucht man noch ein weiteres Netzwerkgerät, den sogenannten **Router**. Er ist eine Art **Verbindungsknoten**. Viele über Router miteinander verbundene Netzwerke bilden das Internet.

Router

Local **A**rea **N**etwork (engl.): lokales Netzwerk

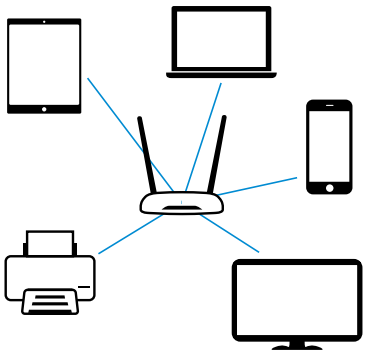
Wireless **L**ocal **A**rea **N**etwork (engl.): kabelloses lokales Netzwerk

Personal **A**rea **N**etwork (engl.): persönliches Netzwerk

Wide **A**rea **N**etwork (engl.: überregionales Netzwerk

Lokales Rechnernetz

Bei einem **lokalen Rechnernetz** sind mehrere **Endgeräte**, also PCs, Drucker oder Spielekonsolen, miteinander über LAN-Kabel oder kabellos über WLAN verbunden. Der Router ist der Verbindungsknoten für die Datenpakete aus unterschiedlichen Netzwerken. Der Switch ist der Verteiler der Datenpakete. In Heimnetzen ist ein Switch meist in den Router integriert. Ein lokales Rechnernetz ist immer räumlich begrenzt.



Weitere Netzarten

Es gibt aber nicht nur LAN oder WLAN, sondern auch das persönliche Netzwerk PAN. Im PAN sind Geräte in der direkten Umgebung eines Nutzers verbunden, oft anhand von Bluetooth. Im Gegensatz dazu gibt es auch noch überregionale Netze WAN. Darin sind Geräte und kleinere Netzwerke über sehr große Entfernungen zu Netzwerken miteinander verbunden. WANs werden beispielsweise von Internetanbietern genutzt, um ihr Netz zu betreiben und Internetzugang zu ermöglichen.

MERKE

Bei einem **lokalen Rechnernetz** handelt sich um ein **räumlich begrenztes** Netzwerk. Die **Endgeräte** sind mit einem LAN-Kabel oder drahtlos verbunden. Der Switch als ein **Verteiler** verbindet die einzelnen Endgeräte und sorgt dafür, dass die Daten an ihr Ziel kommen. Der **Router** als **Verbindungsknoten** sorgt dafür, dass die Datenpakete zwischen mehreren Rechnernetzen weitergeleitet werden.

AUFGABEN

1 Vergleich Rechnernetz
Die Städte Wernstadt und Himberg sind durch eine Autobahn verbunden. Diskutiert in der Klasse, welche Elemente die Rolle der Endgeräte, des Verteilers und des Verbindungsknoten einnehmen.

2 Lokales Rechnernetz

a) Überlegt euch in Zweierarbeit, was die Vorteile und die Nachteile eines lokalen Rechnernetzes sein könnten. Notiert eure Ergebnisse.

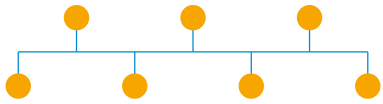
b) Recherchiert im Internet, was die Vorteile und die Nachteile eines lokalen Rechnernetzes sind und ergänzt eure Ergebnisse.

3 Wiederholung: Netzwerktopologie

a) Erkläre, was man unter einer Netzwerktopologie versteht.

b) Benenne, welche Topologien es in einem LAN gibt.

c) Skizziere Netzwerke mit dir bekannten Topologien.



4 Netzwerkkonzepte

a) Überlegt euch die einfachste Form eines Netzwerks.

b) Haben in einem Netzwerk immer alle die gleichen Rechte? Begründe deine Antwort.

5 Kommunikation

a) Beschreibe, wie die einzelnen Endgeräte innerhalb eines lokalen Netzwerks Daten verschicken. Schau dir dazu das Schaubild unten an.

b) Benenne, was der Sender und was der Empfänger braucht, um erfolgreich kommunizieren zu können.

Kommunikation:
Austausch oder die Übertragung von Informationen

108 3.2 Einführung in die Netzwerksimulationsumgebung Filius

EINSTIEG

Paul und sein Freund Chan möchten gerne einen Videospieleabend machen. Sie überlegen, wie sie ihre Rechner am besten verbinden können, ohne auf den Router angewiesen zu sein.

- Kennt ihr Verbindungsmöglichkeiten?
- Pauls und Chans Freundin Patricia möchte auch mitspielen. Welche Komponenten benötigen die drei nun?

INFORMATION

Peer-to-Peer

Peer (engl.): Gleichgestellter

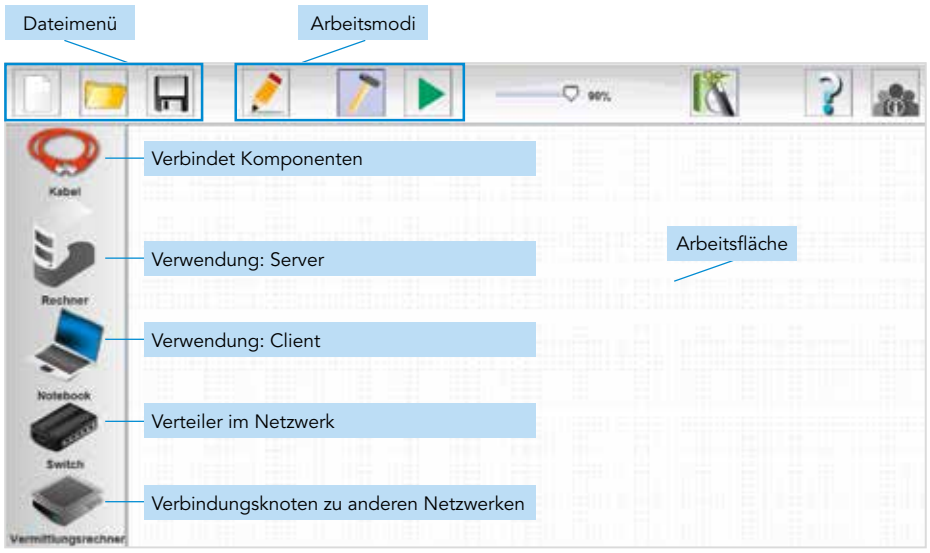
Die einfachste Möglichkeit, zwei Rechner direkt miteinander zu verbinden, ist über ein LAN-Kabel. Diese Verbindung nennt man eine **Peer-to-Peer-Verbindung**. Hierbei haben beide Rechner die gleichen Rechte und es gibt keinen zentralen Server. Die Rechner können miteinander kommunizieren, Daten austauschen und sich Dienste und Ressourcen teilen.

Filius

L38143-01
Webseite von Filius

Filius-Icon

Um solche Peer-to-Peer-Verbindungen und kompliziertere Netzwerke besser zu verstehen, hilft es, sie selbst nachzubauen. Mit der **Lernsoftware Filius** kann man Rechnernetze entwerfen und den Austausch von Nachrichten nachahmen.



- **Entwurfsmodus:** In diesem Modus kannst du die einzelnen Komponenten miteinander verbinden und ein Netzwerk aufbauen oder verändern.

- **Aktionsmodus:** In diesem Modus kannst du aufgebaute Netzwerke testen, Netzwerkanwendungen installieren und auch starten.

- **Dokumentationsmodus:** Textfelder und Gliederungsflächen können genutzt werden, um das Netzwerk nachvollziehbar zu beschreiben.

Drag&Drop: linke Maustaste gedrückt halten und an die Stelle ziehen, an der man etwas haben möchte.

Die einzelnen Komponenten werden per Drag&Drop in den Arbeitsbereich gezogen. Verkabelt wird durch das Klicken auf das Kabel und das Anklicken der Komponenten. Ein Doppelklick auf ein Gerät ermöglicht es, die Geräteeinstellungen zu ändern. Durch einen Rechtsklick auf die Komponenten können diese entfernt werden.

MERKE

Bei einem **Peer-to-Peer**-Netzwerk sind **zwei Rechner direkt** miteinander **verbunden**. Es wird **kein zentraler Server** benötigt, da beide Rechner **gleichberechtigt** sind.

Öffne für alle Aufgaben die Lernsoftware Filius.

AUFGABEN

1 Vernetzung von zwei Rechnern

a) Vernetze zwei Notebooks miteinander.

b) Benenne ein Notebook in 0.10 und das andere in 0.11 um. Passe die IP-Adressen den Namen an (0.10 hat die IP-Adresse 192.168.0.10).

c) Speichere dein Projekt unter dem Namen: 1-Vernetzung-von-2-Notebooks.

2 Ping

a) Klicke nun auf den Aktionsmodus und dann auf das Notebook 0.10. Klicke auf das Icon Softwareinstallation und verschiebe das Programm Befehlszeile von Verfügbar zu Installiert mit .

b) Gib in der Befehlszeile den Befehl ping ein und beschreibe das Ergebnis.

c) Gib in der Befehlszeile den Befehl ping 192.168.0.11 ein. Vergleiche die Rückmeldung des Notebooks mit dem Ergebnis aus b).

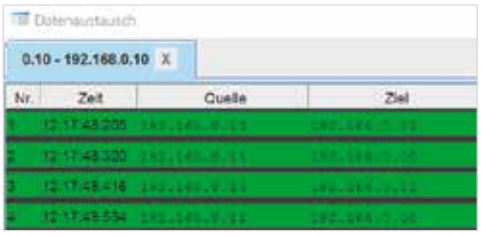
d) Speichere dein Projekt unter dem Namen: 2-Pingen.

Icon Softwareinstallation
Ping ist ein Befehl, der die Verbindung zu einem anderen Rechner im Netzwerk testet und ob dieser erreichbar ist.

3 Datenaustausch

a) Klicke mit der rechten Maustaste auf den Rechner 0.10. Öffne das Datenaustausch-Fenster. Erkläre, was die angezeigten Zahlen im Fenster bedeuten.

b) Pinge erneut das Notebook 192.168.0.11 bei geöffneten Datenaustausch-Fenster und beschreibe, was passiert.



4 Netzwerk erweitern

a) Erläutere, warum du nicht einfach ein drittes Notebook mit den anderen verbinden kannst.

b) Beschreibe die Komponente, die benötigt wird um drei oder mehr Rechner in einem Netzwerk miteinander zu verbinden.

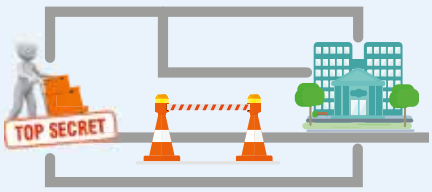
c) Stell dir vor, du hast mittlerweile zwei Netzwerke, die unabhängig voneinander sind. Diese möchtest du miteinander verbinden. Gib an, welche Komponente verschiedene Netzwerke miteinander verbindet.

d) Skizziere den Netzaufbau zweier miteinander verbundener Netzwerke mit jeweils mindestens drei Endgeräten pro Netzwerk.

110 3.3 Paketorientierte Datenübertragung

EINSTIEG

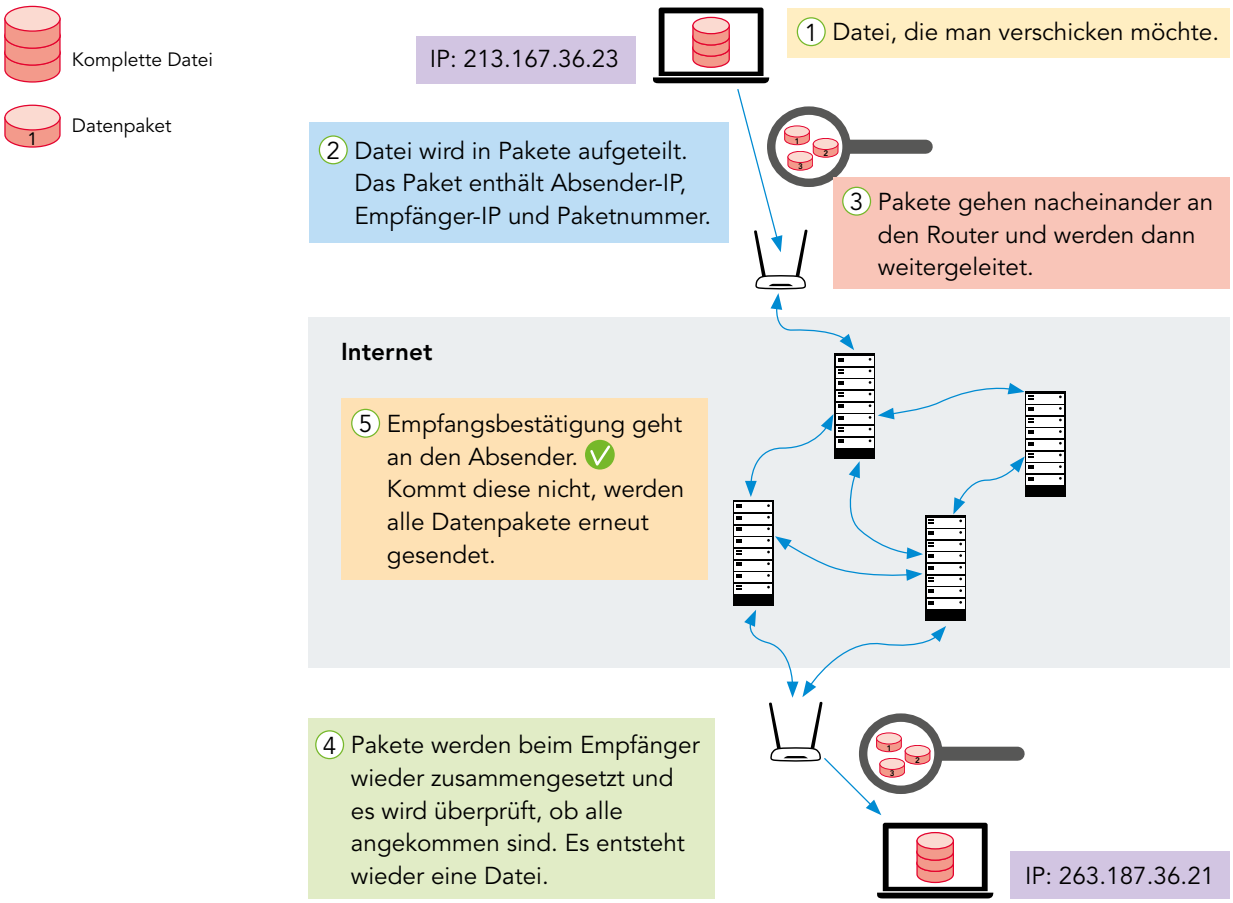
Max soll ein geheimes Getränkerezept zu einer Firma bringen. Aus Sicherheitsgründen ist das Rezept nicht in einem Paket, sondern in drei. Leider ist der direkte Weg gesperrt.



- Gib an, wie viele andere Wege Max nehmen könnte.
- Überlegt euch, welche Möglichkeiten es noch gibt, damit die drei Pakete sicher an ihr Ziel kommen.

INFORMATION

Paketorientierte Datenübertragung



Bei der paketorientierten Datenübertragung werden von einem Rechner über den Router an einen anderen Rechner Datenpakete gesendet.
Dateien im Internet können nicht an einem Stück verschickt werden, da ansonsten Verluste auftreten würden. Deshalb werden sie in Paketen verschickt. Durch die paketorientierte Datenübertragung wird die **Bandbreite** der Übertragungswege besser genutzt, da die Pakete unterschiedliche Wege nehmen, wenn einzelne Wege stark ausgelastet oder defekt sind. Wobei Pakete allerhöchstens 1 500 Byte groß sein können. Jedes Paket enthält die Absender-IP, die Empfänger-IP und die Paketnummer.

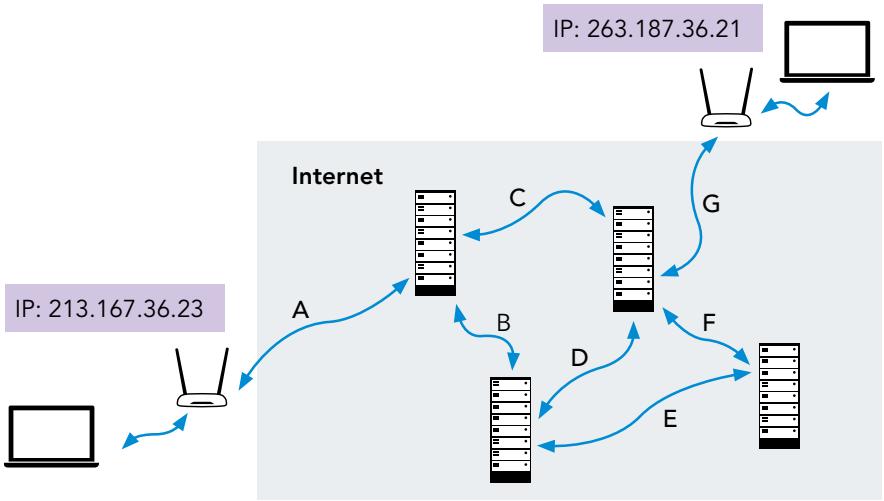
Bandbreite ist die Anzahl an Daten, die in einer bestimmten Zeit übertragen werden können (Einheit Bit pro Sekunde).

MERKE

Bei der **paketorientierten Datenübertragung** wird eine Datei in **Pakete aufgeteilt**, welche auf unterschiedlichen Wegen vom Absender zum Empfänger gelangen. Jedes Paket enthält die **Absender-** und **Empfänger-IP** und eine **Paketnummer**, damit die Datei wieder richtig zusammengesetzt werden kann. Erst wenn alle Pakete auch wirklich angekommen sind, wird eine **Empfangsbestätigung** versendet. Sollte keine versendet werden, werden alle Datenpakete erneut versendet.

AUFGABEN

1 Wege der paketorientierten Datenübertragung



a) Gib drei unterschiedliche Übertragungswege zwischen den Laptops an.
b) Überlegt euch in gemeinsam mit eurer Partnerin oder eurem Partner, welche Vorteile die paketorientierte Datenübertragung hat.
c) Recherchiere die Nachteile der paketorientierten Datenübertragung und notiere diese.

2 Datenübertragung im Vergleich

Vergleiche die Datenübertragung im Internet mit der „Datenübertragung" bei einem Brief. Erläutere Unterschiede besonders im Hinblick auf Datenverlust.

3 Datenpakete in Filius

a) Öffne die gespeicherte Datei 2-Pingen in Filius.
b) Gib in der Befehlszeile des Notebooks 0.10 den Befehl ping 192.168.0.11 ein und betrachte die Ausgabe.
c) Beschreibe, woran du erkennst, dass alle Pakete angekommen sind. Notiere diese Zeile.

Icon Befehlszeile

4 Fehlersuche in Filius

```
/> ping 192.168.011
Hostname konnte nicht aufgelöst werden!
Eventuell ist kein DNS-Server verfügbar.
```

Erläutere den Fehler bei diesem Ping-Befehl.

112 3.4 Adressierung

EINSTIEG

Arthur will sich um eine Praktikumsstelle bei einem Grafikdesigner bewerben. Die Bewerbung hat er fertig und will diese per E-Mail verschicken.

- Arthur benötigt zum Versenden der E-Mail etwas, was könnte dies sein?

Alles hat geklappt und er konnte die E-Mail versenden, allerdings hat er nach zwei Wochen immer noch nichts von dem Grafikdesigner gehört. Er möchte gerne bei der Firma anrufen.

- Was genau benötigt Arthur zum Anrufen in der Firma?

INFORMATION

Adressierung in Kommunikationsnetzen

Zur Kommunikation miteinander braucht es eine eindeutige Adressierung. Nur wenn man weiß, von wem die Kommunikation kommt und an wen sie geht, kann man Informationen effizient übermitteln. Dann können Daten und Informationen mit dem richtigen **Adressaten** ausgetauscht werden. Jede Art von **Kommunikationsnetz** hat dabei ihre eigene Art von Adressierung:

Adresse	**E-Mail-Adresse**	**Telefonnummer**	**IP-Adresse**
Konrad-Adenauer-Str. 3 70173 Stuttgart	Test@test.de	+49 1234 93420	192.168.213.20

IP: Abkürzung für Internetprotokoll

Gerät: Rechner, Drucker etc.

IP-Adresse

In Rechnernetzen heißt die Adressierung **IP-Adresse**. Die IP-Adresse ist im Internetprotokoll Version 4 festgelegt und wird daher auch IPv4 genannt. Jedes Gerät in einem Rechnernetz benötigt diese zur Datenübertragung, damit genau definiert ist, wohin die Datenpakete müssen und woher sie kommen. Die IP-Adresse besteht aus vier Zahlen jeweils mit Werten von 0–255. Diese vier Zahlen werden mit einem Punkt voneinander getrennt wie im folgenden Beispiel:

192 . 168 . 254 . 6

↓ ↓ ↓ ↓

11000000 . 10101000 . 11111110 . 00000110

1 Oktett = 8 Bit

32 Bit (4 × 8)

Daraus ergibt sich eine Gesamtzahl von 2^{32} = 4 294 967 296 unterschiedlichen IP-Adressen. Vergleicht man diese jedoch mit der Bevölkerung der Welt, fällt auf, dass nur etwa jeder zweite Mensch ein Gerät mit einer IP-Adressen haben dürfte.

Die meisten IP-Adressen sind dynamische, das heißt, bei jeder neuen Verbindung mit dem Internet, bekommt ein Gerät eine IP-Adresse vom Router zugeteilt. Es gibt allerdings auch statische IP-Adressen. Diese IP-Adressen werden dauerhaft an ein Gerät vergeben und bleiben unverändert.

MERKE

Damit **Geräte** in Rechnernetzen miteinander **kommunizieren** und **Datenpakete** eindeutig **versenden** können, benötigen die Geräte eine **IP-Adresse**.
Diese ist vergleichbar mit der Postadresse, wenn man einen Brief verschicken, oder der Handynummer, wenn man telefonieren möchte.

AUFGABEN

1 Client-Server-Prinzip

a) Informiere dich über das Client-Server-Prinzip. Tauscht euch in Zweierarbeit über dich wichtigsten Punkte aus.

b) Skizziere eine Client-Server-Architektur mit zwei Rechnern und einem Server.

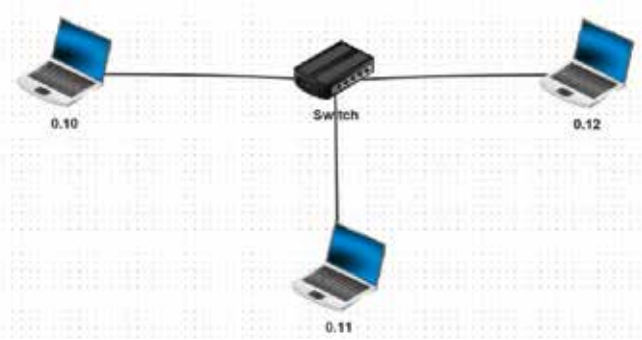
Client (engl.): Kunde
Server (engl.): Diener

2 Vernetzung über einen Switch

a) Öffne in Filius die Datei 2-Pingen.

b) Entferne durch einen Rechtsklick auf die Kabel alle Kabel. Füge einen Rechner hinzu mit dem Namen 0.12 und der IP 192.168.0.12.

c) Verbindet alle Geräte mit einem Switch.



d) Speichere dein Projekt unter dem Namen: 3-Vernetzung.

3 Client-Server-Prinzip in Filius

a) Installiere auf 0.12 im Netzwerk aus Aufgabe 2 einen Echo-Server und starte diesen auf dem bereits eingestellten Port 55555.

b) Installiere auf dem Notebook 0.10 einen Einfachen Client. Verbinde diesen mit dem Echo-Server. Achte auf die richtige Adressierung (IP-Adresse).

c) Sende nun vom Client (Notebook 0.10) ein paar Textnachrichten und beobachte, was passiert.

d) Beobachte die Netzwerkaktivitäten im Datenaustauschfenster des Clients (Notebook 0.10).

e) Speichere dein Projekt unter dem Namen: 4-Client-Server.

f) Überlegt euch in Teamarbeit, was die Aufgabe eines Echo-Servers ist.

Datenaustausch-fenster öffnen:
Rechtsklick auf das Notebook

4 Recherche

a) Findet euch in Zweiergruppen zusammen. Je einer von euch recherchiert einen der folgenden Begriffe und schreibt eine kurze Begriffserklärung auf.
① MAC-Adresse ② Gateway

b) Tauscht eure Begriffserklärungen aus. Versucht den Begriff anhand der aufgeschriebenen Erklärung zu verstehen. Stellt Fragen zu dem Begriff der anderen Person und ergänzt die Erklärung, falls das nötig ist.

114 3.5 Protokolle

EINSTIEG

Es ist Mittwoch erste Stunde in der Klasse 8d und es tagt wieder der Klassenrat. Thema heute ist der mehrtägige Ausflug am Ende des Schuljahres. Alle in der Klasse bringen ihre Ideen ein. Irgendwann verliert sogar Frau Schuster den Überblick. Sie bittet Frank ein Protokoll zu schreiben. Frank schaut sie nur verwundert an:

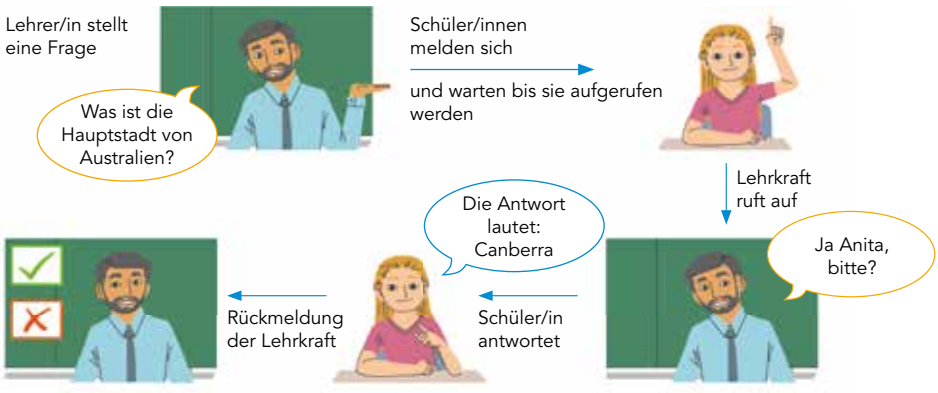
- „Was ist ein Protokoll und was genau muss ich da schreiben?"

INFORMATION

Nicht-technische Protokolle

An vielen Stellen taucht der Begriff **Protokoll** auf. Im Chemie- oder Biologieunterricht gibt es ein Versuchsprotokoll: Hier werden Schritte, Beobachtungen und Ergebnisse notiert. In einem offenen Gespräch wie dem Klassenrat werden Abläufe, Beiträge oder Beschlüsse während einer Sitzung festgehalten, sodass man wieder nachschauen kann, wenn man was vergessen hat. Deshalb lässt sich allgemein sagen: In einem Protokoll wird alles festgehalten, was wichtig ist: Wer hat am Gespräch teilgenommen, worum geht es, wer hat was wann gesagt, getan oder noch zu tun und welcher Vorgang wird durch wen oder was veranlasst. Wichtig ist aber auch das Einhalten von Regeln oder Abläufen in einem Gespräch, sodass niemand sich überfordert fühlt. Somit ist ein nicht-technisches Protokoll wie ein Leitfaden, der durch das Gespräch führt.

Ein konkretes Beispiel für ein **nicht-technisches Protokoll** findet man oft im Unterricht, wenn die Lehrkraft eine Frage im Unterricht stellt:

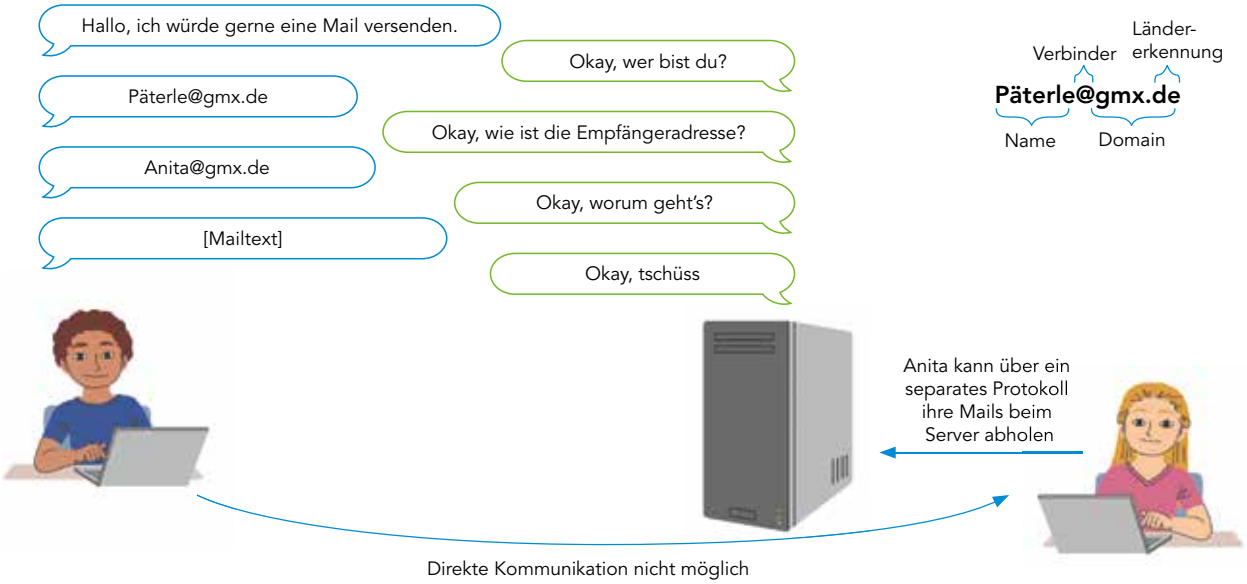


Technische Protokolle

Ähnliche Protokollabfolgen findet man auch in der **technischen Kommunikation**. Häufig geht es dabei um die Client-Server-Kommunikation. Je nachdem was der Client vom Server möchte, gibt es ganz unterschiedliche Protokolle, die den Gesprächsablauf festlegen, für Webseiten **HTTP**, für den Mailversand **SMTP**, für den Mailempfang **POP3** oder **FTP** für den Datenaustausch.

SMTP (Smart Mail Transfer Protocol)

Einer der wichtigsten Internetdienste ist die E-Mail. Das **S**mart **M**ail **T**ransfer **P**rotocol gibt vor, wie ein Client mit einem E-Mail-Server Kontakt aufnehmen muss, um eine E-Mail zu versenden. Weitere Mailprotokolle, die aber eher zum Abholen von Nachrichten benutzt werden sind **POP3** oder **IMAP**.



MERKE

Damit man verständlich und ordentlich miteinander kommunizieren kann, egal ob Mensch oder Maschine, muss man sich an gewisse Abfolgen halten. Diese Abfolgen heißen Protokolle und legen Folgendes fest:

- **Wer** spricht mit wem?
- **Worum** geht es?
- Welche **Nachrichten** oder Aussagen werden ausgetauscht?
- Welches **Format** haben die Nachrichten?
- In welcher **Reihenfolge** dürfen die Nachrichten ausgetauscht werden?
- Welche **Aktionen** werden aufgrund bestimmter Nachrichten ausgeführt?

AUFGABEN

1 Nicht-technische Protokolle

a) Finde ein weiteres Beispiel für eine Situation, in der ein nicht-technisches Protokoll nötig ist und erläutere dieses Beispiel einem Mitschüler oder einer Mitschülerin.

b) Skizziere wie auf der linken Seite den Ablauf dieses nicht-technischen Protokolls.

2 Ping-Anfrage

a) In der Randspalte findest du einen Link zu einem Artikel über die Ping-Anfrage, die du bereits aus Filius kennst. Lies den Artikel durch und fasse die wichtigsten Infos für dich zusammen.

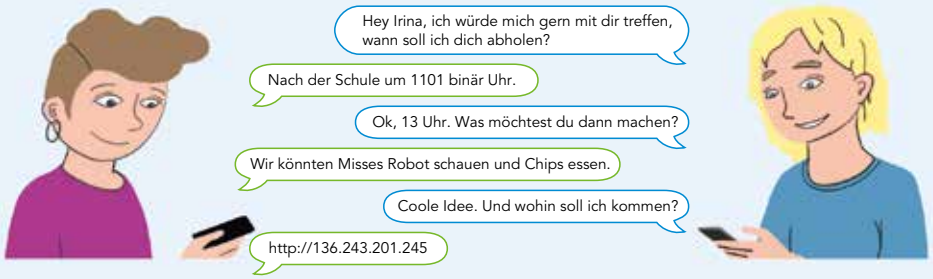
b) Führe den Ping-Test wie beschrieben durch.

c) Skizziere für den Ablauf des Ping-Test ein Protokoll.

38143-02
Webseite zu Aufgabe 2

116 3.6 Namensauflösung

EINSTIEG



Chris hat sich in die IT-Spezialistin Irina verliebt und möchte sie besser kennenlernen. Typisch Irina, haben alle ihre Antworten mit Informatik zu tun. Chris befürchtet die Zahlenkombination zu vergessen und schreibt sie sich gleich auf. Da er keine Ahnung hat, was diese bedeuten könnte, gibt er sie in einen Browser ein.

- Was erwartet ihn hier wohl?

INFORMATION

Nachrichten im Alltag verschicken

Wenn man beabsichtigt jemandem einen Brief zu schicken, benötigt man die Adresse samt Postleitzahl. Um eine E-Mail versenden zu können, braucht man die E-Mailadresse. Kontakt mit jemandem über einen Messengerdienst stellt man über die Telefonnummer der Person her. In den meisten Fällen kennt man weder die Adresse, noch die Handynummer oder die Emailadresse der Person auswendig, sondern nur den Namen. Hier hilft einem dann das **Adressbuch**. Hier werden dem Namen einer Person diese ganzen Kontaktdaten zugeordnet. Der Name einer Person ist leichter zu merken als zum Beispiel eine fünfstellige Postleitzahl.

Doch wie ist das nun mit Adressen von Webseiten?

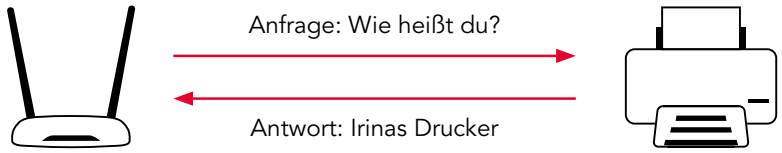
Eine Webseite ist vereinfacht nichts anderes als eine Anwendung, die auf einem Computer läuft. Um die Webseite aufzurufen, muss also eine Verbindung mit diesem Computer hergestellt werden. Zur Adressierung in **Rechnernetzen** dient, wie bereits bekannt, die **IP-Adresse**, die aus 12 Ziffern besteht, wie zum Beispiel: 192.168.178.1. Das ist allerdings noch schwieriger zu merken als eine fünfstellige Postleitzahl. Es muss also eine einfachere Lösung her.

Das Adressbuch des Internets

Domain (engl.): Gebiet, Bereich

Da sich kaum jemand eine fünfstellige Postleitzahl oder gar eine 12-stellige IP-Adresse merken kann, braucht es auch dort Adressbücher. Die gibt es von verschiedenen Anbietern. Sie werden **D**omain **N**ame **S**ystem Server genannt oder kurz **DNS-Server** und enthalten im Grunde Kontaktdaten für alle Webseiten des World Wide Web. Wie in einem Telefonbuch wird dort einer IP-Adresse ein Domain-Name zugeordnet. Gibt man also in einem Browser die Adresse wikipedia.de ein, wird dieser Eintrag von einem DNS-Server übersetzt, in die computerlesbare IP-Adresse 134.119.24.29. Diese Übersetzung von Domain-Name in IP-Adresse wird Namensauflösung genannt.

Lokale Namensauflösung



Namensauflösung findet nicht nur im Internet statt, sondern auch in heimischen oder lokalen Netzwerken. So kann der Netzwerkdrucker nicht nur über seine IP-Adresse erreicht werden, sondern auch über seinen Netzwerknamen „Irinas Drucker". Doch woher weiß der Router, wie welches Gerät zu benennen ist? Auf „Irinas Drucker" wird bei Verbindung mit dem Router nach einer Host-Datei gesucht, in welcher der Gerätenamen vermerkt ist.

Host (engl.): Gastgeber

MERKE

Das Übersetzen des Namens einer Webseite oder eines Endgeräts in eine IP-Adresse wird **Namensauflösung** genannt. Die dafür genutzten Adressbücher laufen auf einem **D**omain **N**ame **S**ystem **(kurz: DNS)** Server oder sind in lokalen Host-Dateien auf dem jeweiligen Endgerät.

AUFGABEN

1 Finde heraus, welche Webseite sich hinter den folgenden IP-Adressen befindet.
① 40.114.177.156 ② 194.127.132.4 ③ 134.119.24.29

2 Auf der hinterlegten Webseite findest du durch Eingabe einer Webseitenadresse die IP heraus. Nenne die IP-Adresse für die folgenden Webseiten.
① ssr-ka.de ② ccbuchner.de

L38143-03
Webseite zu Aufgabe 2

3 Entscheide, welche dieser Gerätenamen typischerweise in lokalen Netzwerken zu finden sind.

Laptop | Musikbox | Drucker | Smartphone | Cloudserver | Bluetooth-Kopfhörer

4 Gehe in dem Betriebssystem deiner Wahl in die Befehlszeile. Dort kannst du von jedem beliebigen Domain-Namen mit dem Befehl *nslookup* den DNS-Server nach der IP-Adresse durchsuchen. Finde nun mit diesem Befehl die IP-Adresse deiner Schulwebseite heraus.

```
H:\>nslookup ssr-ka.de
Server:
Address:

Nicht autorisierende Antwort:
Name:    ssr-ka.de
Addresses:  2a01:4f8:192:8265::245
          136.243.201.245
```

L38143-04
Kurzanleitung:
Aufrufen der Befehlszeile

5 Gerätenamen herausfinden

a) Recherchiere im Internet, wie du bei einem Betriebssystem deiner Wahl den Gerätenamen herausfindest. Mit diesem Hostnamen ist das Gerät für andere im Netzwerk sichtbar.

Who am I?

b) Bildet Gruppen aus Leuten, die zu unterschiedlichen Betriebssystemen recherchiert haben. Erklärt euch gegenseitig, wie ihr den Hostnamen in eurem Betriebssystem herausfindet. Stellt gegenüber, welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten es gibt.

118 3.7 DNS in Filius

EINSTIEG

Seoyoung lebt in Nordkorea, einem Land welches sein Volk stark kontrolliert und überwacht – so auch im Internet. Der Zugang zu vielen Webseiten und somit zu freien und neutralen Nachrichten ist nicht möglich. Die Diktatur im Land möchte dadurch Aufstände und andere Meinungen verhindern. Seoyoung, übersetzt „Die Mutige", hat von ihrem Freund Chris gehört, wie man einzelne Sperren leicht durch Umstellen des DNS-Server umgehen kann.

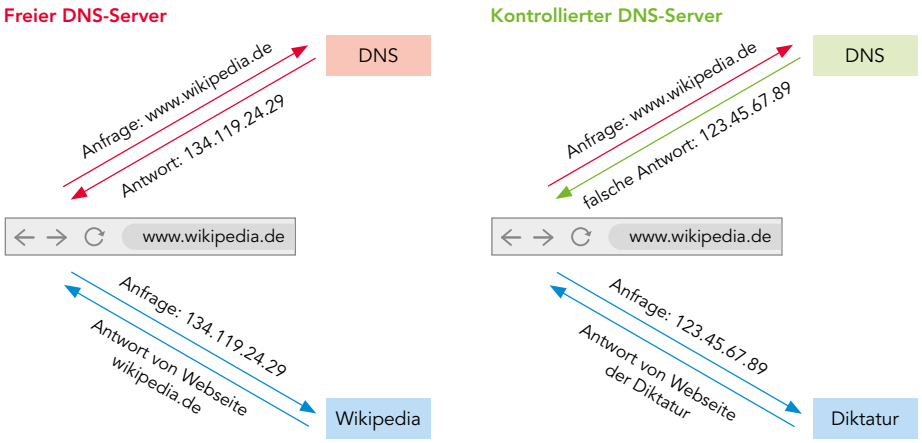
- Wie könnte so eine Umgehung funktionieren?

INFORMATION

L38143-05
Filius-Dateien zu dieser Doppelseite

Ein anderes „Telefonbuch" nutzen

Ein DNS-Server wandelt die Adresse einer Webseite, beispielsweise wikipedia.de, in die entsprechende IP-Adresse um, also 134.119.24.29. Diese Einfachheit nutzen undemokratische Länder für die Zensur ihres Volkes. Sie lassen die korrekte IP-Adresse ändern und können hierdurch bestimmen, auf welcher Webseite man landet.



DNS Server in Filius

Um zu verstehen wie leicht DNS-Sperren umgangen werden können, hilft es einen **DNS-Server in Filius** aufzubauen. Grundlage für den Aufbau stellt die bereitgestellte Datei dar. Im **Aktionsmodus** kann man in Filius das DNS-Server-Programm auf einem Rechner installieren, öffnen und starten. Das Programm zeigt dann bestehende Einträge für die Namensauflösung an und ermöglicht es, neue hinzuzufügen. In der Registerkarte Adressen verknüpft man einen Host- oder Domain-Namen, also zum Beispiel www.abc.de, mit einer IP-Adresse. Der DNS-Server muss anschließend noch gestartet werden. Damit andere Computer ihn nutzen können, muss er bei diesen als Domain Name Server hinterlegt sein. Dazu trägt man die IP-Adresse des DNS-Servers im Entwurfsmodus bei den jeweiligen Computern ein. Dadurch werden alle Anfragen an die Domain www.abc.de vom DNS-Server an die richtige IP-Adresse weitergeleitet.

Um also eine DNS-Sperre in einer Diktatur zu umgehen, muss man statt dem kontrollierten DNS-Server einen freien anfragen. Dazu tauscht man in den eigenen Netzwerkeinstellungen die IP-Adresse des hinterlegten DNS-Servers.

MERKE

Für jedes Endgerät lassen sich in den **Netzwerkeinstellungen** die DNS-Server Einstellungen ändern. Hierfür muss die IP-Adresse des gewünschten **DNS-Servers** eingegeben werden.

AUFGABEN

1 DNS einrichten

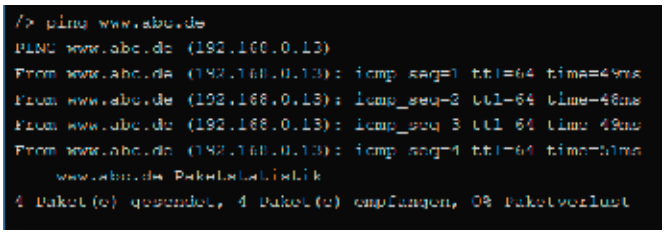
Öffne die hinterlegte Datei in Filius.

a) Sende je eine ping-Anfrage von Laptop 0.10 an die IP-Adresse 192.168.0.11 von Drucker 0.11 und an www.abc.de und halte deine Beobachtungen fest.

b) Richte den Rechner DNS Server 0.12 so ein, dass der Domain-Name www.abc.de mit der IP-Adresse 192.168.0.13 verknüpft wird und starte die Ping-Anfrage wie in a) erneut.

c) Hinterlege im Entwurfsmodus bei Laptop 0.10 die IP-Adresse von DNS Server 0.12 als Domain Name Server und starte die Ping-Anfrage wie in a) erneut.

d) Starte erneut den Ping-Befehl an www.abc.de und verlangsame in Filius die Geschwindigkeit in der obersten Zeile auf 40%. Notiere, was du beim Senden der Anfrage beobachten kannst.



2 Domain-Namen variieren

Öffne die bereitgestellte Datei in Filius und bearbeite dann die Aufgaben.

a) Starte den DNS Server und füge die Webseite www.cud.de mit der IP 192.168.0.15 hinzu.

b) Passe die Einstellungen auf Laptop 0.10 so an, dass ein ping-Befehl an www.abc.de funktioniert.

c) Sende einen ping-Befehl an www.hum.de. Ändere die Einstellungen am DNS-Server so, dass der ping-Befehl ankommt.

d) Der Domain-Name www.heck.de wurde geändert zu www.ssr.de. Die IP-Adresse ist gleich geblieben. Sende eine Ping-Anfrage an den alten Domain-Namen und passe die DNS-Server Einstellungen an.

3 Automatisches DNS

Viele Internetanbieter verwenden eigene DNS-Server. Diese werden bei einer „automatischen" Einstellung verwendet. Recherchiere im Internet nach weiteren großen und vertrauenswürdigen DNS-Servern-Anbietern.

120 3.8 Der eigene Webserver

EINSTIEG

Jannik surft im Internet mit seinem Standardbrowser. Er gibt eine Seite ein und zack, die aufgeforderte Seite wird ihm in wenigen Millisekunden angezeigt. Jannik denkt sich, eine Webseite kann man sicherlich selbst machen, weil es ja zig verschiedene Anbieter gibt. Nach kurzer Recherche findet Jannik heraus, dass man sowas mit Filius selbst „nachbauen" kann, man braucht dazu nur einen Webserver.

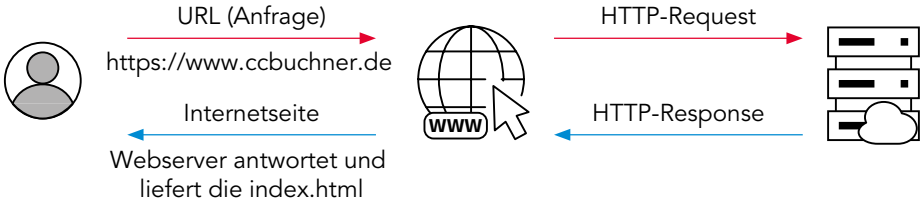
- Aber was genau ist ein Webserver?

INFORMATION

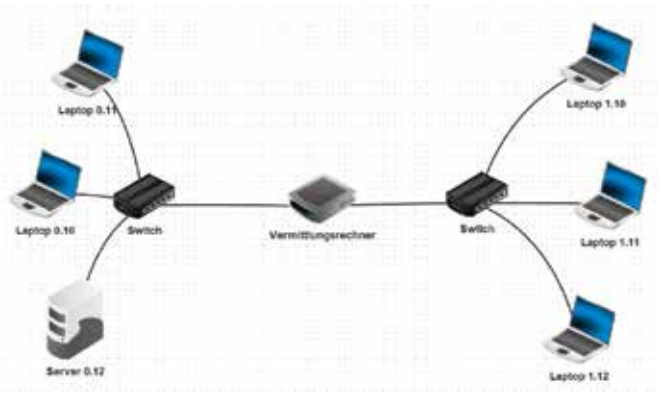
Webserver

Ein **Webserver** hat die Aufgabe Dokumente und Dateien im **World Wide Web** für Clients bereitzustellen. Ein Standardclient für einen solchen Webserver wäre zum Beispiel ein Webbrowser. Zum Einsatz kommen diese Webserver lokal, in Firmennetzwerken oder als WWW-Dienst im Internet. Dementsprechend können Dokumente je nach gefordertem Zweck, lokal, intern oder weltweit zur Verfügung gestellt werden. Weitere Funktionen neben dem Ausliefern von Dokumenten können beispielsweise die **Protokollierung**, die **Weiterleitung** oder die **Cookieverwaltung** sein. Ein Beispiel für einen Austausch könnte folgendermaßen aussehen:

Uniform **R**esource **L**ocator (engl.): einheitlicher Resourcenanzeiger



Ein vereinfachter Aufbau sieht in **Filius** folgendermaßen aus:



Server 0.12 ist hier der Webserver. Die Laptops stellen mögliche Clients dar, die Anfragen an den Webserver stellen können. Das komplexe, vielteilige Internet ist hier stark vereinfacht als zwei miteinander verbundene lokale Netze dargestellt. Nach dem Aufbau des Netzes im Entwurfsmodus kann dann im Aktionsmodus der Webserver auf Server 0.12 eingerichtet werden. Dazu müssen dort die Dateien zur Webseitendarstellung abgelegt werden.

HTML

Die Hauptaufgabe von Webservern ist es Dateien bereitzustellen, mit denen die Webseiten dann dargestellt werden können. Diese Dateien sind meist HTML-Dateien. HTML steht für **H**yper**t**ext **M**arkup **L**anguage. Es ist eine Auszeichnungssprache, die hilft textbasierte Inhalte zu strukturieren. Über eine Verlinkung in den Dateien können aber auch Bilddateien, Videodateien und andere Medien eingebunden und angezeigt werden. Alle diese Informationen werden in eine oder mehrere HTML-Dateien gepackt, je nachdem wie komplex die Webseite aufgebaut ist. Die Startseite einer jeden Webseite wird immer als **index.html** definiert. Die Dateien beinhalten einen Kopf (**head**) und einen Körper (**body**), die die wichtigsten **HTML-Tags** sind. HTML-Tags sind im Grunde Formatierungsanweisungen. Einige grundlegende HTML-Tags sind:

Auszeichnungssprache: Dient zur Gliederung und Formatierung von Texten, damit Maschinen wie ein Computer diese Sprache lesen können.

Überschrift (Größe 1–3)	… , … , … ,	(**h**eading)
Absatz (normaler Text)	…	(**p**aragraph)
Schrift fett	…	(**b**old)
Schrift unterstrichen	<u> … </u>	(**u**nderline)
Schrift kursiv	…	(**i**talic)
Neue Zeile	 	(**br**eak)

Für die einheitliche Darstellung einer Webseite ist ebenfalls eine Designbeschreibung mit CSS-Dateien möglich. Statt in jeder einzelnen HTML-Datei das Aussehen der Webseite neu zu beschreiben, wird dann nur noch auf eine einheitliche CSS-Datei verwiesen.

Cascading **S**tyle **S**heets (engl.): gestufte Stilbeschreibung

MERKE

Webserver haben die Aufgabe, Dokumente und Dateien für den Client bereitzustellen. Die dazugehörigen Dokumente und Dateien sind in der Regel **HTML**-Dateien. In diesen Dateien können aber auch Bilder und andere Medien verlinkt sein.

AUFGABEN

1 Im eigenen Web surfen mit Filius

a) Nenne Aufgaben von einem Webserver und erkläre dessen Funktion.
b) Öffne Filius und baue das Netzwerk wie auf der linken Seite nach.
c) Gestalte dein eigenes Web. Du musst dafür auf deinem Server die Software Webserver und den Text-Editor installieren.
d) Teste im nächsten Schritt, ob deine Webseite korrekt dargestellt wird.

L38143-06
Hier findest du Dateien und ein Video, die dir beim Bau deines eigenen Webs helfen.

2 HTML

a) Recherchiere im Internet weitere HTML-Tags. Führe die obige Tabelle mit deinen Tags fort.
b) Gestalte eine weitere Seite mit einer HTML-Datei in deinem eigenen Web, wie zum Beispiel ein Impressum oder einen Steckbrief zu deiner Person.

3 CSS – Cascading Style Sheets

a) Informiere dich im Internet, was CSS ist.
b) Gestalte eine weitere HTML-Datei. Die Seite soll mithilfe von CSS wie eine Seite der Wikipedia aufgebaut sein und Informationen bereitstellen für Personen, die sich mit dem Thema nicht auskennen.

Lokale Netzwerke verbinden und kommunizieren

Lokale Netzwerke lassen sich mit der Hilfe eines Routers verbinden und können so miteinander kommunizieren. Es lassen sich Daten verschicken, Websites abrufen und E-Mails versenden. Das kann man alles in Filius simulieren.

NETZWERK ERSTELLEN

Baue folgendes Netzwerk auf, um dann darin den Versand von E-Mails einzurichten:

- Client 0.10 (IP: 192.168.0.10)
- Webserver (IP: 192.168.0.12)
- Namensserver (IP: 192.168.0.13)
- Client 0.11 (IP: 192.168.0.11)
- Switch
- Mailserver (IP: 192.168.0.14)

Deine Rechner sollten alle vernetzt und auf dem Webserver eine funktionierende Homepage eingerichtet sein.

E-MAIL-SERVER EINRICHTEN

Installiere auf dem E-Mail-Server die Software E-Mail-Server und stelle diese so ein:

Erstelle zwei E-Mail-Konten für die folgenden Benutzer und starte den E-Mail-Server:

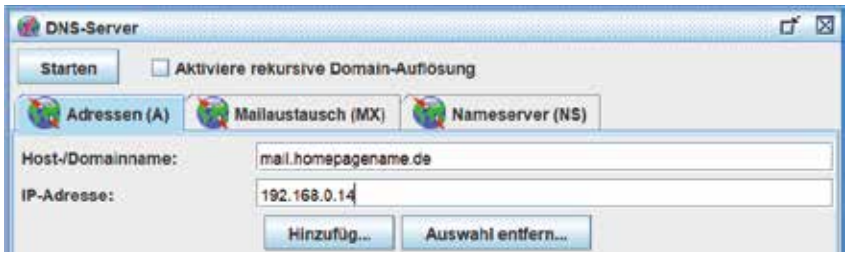
Benutzername	max	lia
Passwort	123456	123456

Installiere auf beiden Clients die Software E-Mail-Programm.

- Öffne das E-Mail-Programm auf Client 0.10 und klicke auf **Konto einrichten**.
- Fülle die Felder wie im Bild rechts aus.
- Öffne anschließend Client 0.11 und wiederhole den Vorgang für Lia Lenz.

DNS EINRICHTEN

Öffne auf dem Namensserver das Programm DNS-Server, gib dann im Reiter **Adressen (A)** folgende Daten ein und bestätige mit **Hinzufügen**:



Wechsle zum Reiter **Mailaustausch (MX)**, gib Folgendes ein und bestätige wieder mit **Hinzufügen**:

Jetzt hast du alles eingerichtet und konfiguriert.

Im Folgenden testest du das ganze Netzwerk. Mit umfangreichen Erweiterungsideen kannst du neue Möglichkeiten zur Simulation von Netzwerken in Filius entdecken.

E-MAIL SCHREIBEN

1 Teste das Versenden und Empfangen der E-Mails.
- a) Max schreibt an Lia. Nutze das E-Mail-Programm auf Client 0.10.
- b) Rufe Lias E-Mails (Client 0.11) ab und antworte Max.
- c) Überprüfe, ob alle E-Mails angekommen sind.

NETZWERKE MITEINANDER VERBINDEN

2 Unten siehst du einen Ausschnitt einer Stadt. Die Firma, der Shop, die Schule, die Feuerwehr und die Polizei haben jeweils 3 PCs, die normalen Häuser einen.
- a) Versuche, diese Stadt mithilfe von Filius nachzubauen.
- b) Verbinde die einzelnen Netzwerke, sodass sie untereinander kommunizieren können.
- c) Die Firma hat eine eigene Homepage. Gestalte diese und gib ihr einen Domain-Namen.
- d) Richte den E-Mailverkehr für alle Gebäude und Rechner ein.

L38143-07
Video zum Vermittlungsrechner
Video zur Gateway IP

FILESHARING

3 Um Dateien miteinander auszutauschen, gibt es das sogenannte Filesharing.
- a) Recherchiere, wie Filesharing in Filius funktioniert.
- b) Suche dir zwei Netzwerke aus, die untereinander das Filesharing nutzen könnten und richte für diese Gnutella ein.
- c) Lass Clients in den zwei Netzwerken Dateien untereinander mithilfe von Gnutella austauschen.

ERWEITERUNG

4 Baue deine Stadt noch weiter aus und überlege dir selber, welche Gebäude oder Geschäfte noch fehlen könnten. Gestalte noch weitere Homepages für andere Firmen oder Einrichtungen.
Tipp: Um deine Homepages besser zu gestalten, kannst du im Internet nach einem HTML-Lernkurs suchen.

124 3.10 Üben und Anwenden

L38143-08
Test

L38143-09
Diagnosebogen

Am Ziel

Bist du fit und beherrschst du die wichtigsten Inhalte aus diesem Kapitel?
Teste dich! Öffne dazu den hinterlegten **Test** und beantworte die Aufgaben.
Was kannst du gut, wo hast du noch Übungsbedarf?
Werte deine Ergebnisse mit dem hinterlegten **Diagnosebogen** aus.

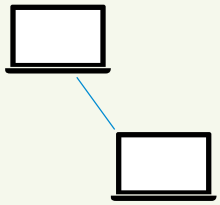
Lokales Rechnernetz

Informiere dich über das lokale Rechnernetz an deiner Schule.
- Skizziere euer lokales Schulnetzwerk.
- Überlege und informiere dich, welche unterschiedlichen Rechte die einzelnen Personengruppen haben.

Peer-to-Peer

Erstelle ein Peer-to-Peer Netzwerk mit Filius. Teste seine Grenzen aus:
- Was kannst du alles installieren und auch ausführen?
- Welche Unterschiede zur Client-Server-Struktur stellst du fest?

Bonus: Finde Beispiele für Peer-to-Peer-Netzwerke, die genutzt werden.



Eigenes Netzwerk

Erstelle ein eigenes Netzwerk.
- Jedes der Geräte soll über den Ping-Befehl erreichbar sein, allerdings nicht nur über die IP-Adresse, sondern auch über den zugewiesenen Netzwerknamen.

Nicht-technische Protokolle

Sammle über zwei Wochen Alltagssituationen, die festen Abläufen folgen.
- Überlege, ob sich die Situationen und Abläufe als nicht-technischen Protokolle beschreiben lassen.
- Skizziere sie mit Piktogrammen und frei verfügbaren Bildern aus dem Internet.

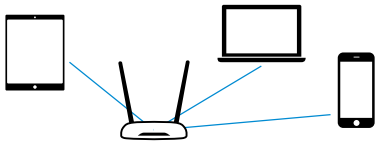
L38143-10
Lernkurs zu CSS

Die erste eigene Homepage

Erstelle eine Homepage in einem Filius-Netzwerk.
- Stelle weitere HTML-Dateien als Webseite über Filius zur Verfügung.
- Als Grundlage kannst du die vorhandene Filius Datei aus ↪ 3.8 nutzen.
- Nutze CSS, um die Seite individuell zu gestalten und kreativ zu arbeiten.

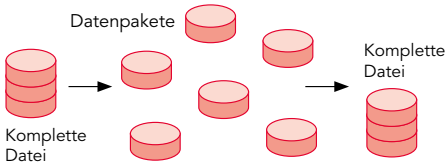
Bonus: Über den QR-Code findest du einen CSS-Lernkurs. Nutze, was du dort findest, um deine Seiten ansprechender zu gestalten.

Das lokale Rechnernetz ↪ 3.1
Im lokalen Rechnernetz verbindet der Switch einzelne Geräte. Der Router sorgt für die Weiterleitung der Daten in andere Netze.



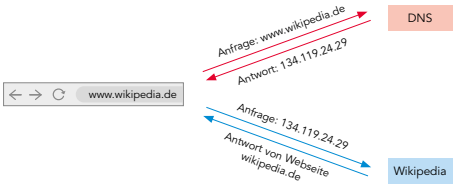
Peer-to-Peer ↪ 3.2
Zwei gleichberechtigte Rechner sind bei Peer-to-Peer direkt miteinander verbunden. Es wird kein zentraler Rechner benötigt.

Paketorientierte Datenübertragung ↪ 3.3
Eine Datei wird nicht am Stück versendet, sondern in Datenpakete aufgeteilt. Diese gelangen auf unterschiedlichen Wegen vom Absender zum Empfänger und werden dort wieder zu einer Datei zusammengesetzt.

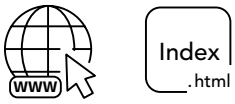


Internet Protocol-Adresse ↪ 3.4, 3.5
Eine IP-Adresse ist eine individuelle Adresse, mit der ein Endgerät eindeutig identifiziert werden kann. Das Internetprotokoll und weitere Protokolle regeln die Kommunikation im Internet, wie zum Beispiel den genauen Ablauf beim Versenden von E-Mails.

Namensauflösung und DNS ↪ 3.6, 3.7
Das Übersetzen von Namen in IP-Adressen wird Namensauflösung genannt. Ein DNS-Server ordnet wie ein Adressbuch der Domain einer Webseite eine IP-Adresse zu.



Webserver ↪ 3.8
Webserver sind dafür da, Dokumente und Dateien im WWW für Clients bereitzustellen.



FACHBEGRIFFE

Hier findest du die wichtigsten Begriffe aus diesem Kapitel:

- Switch
- Router
- Peer-to-Peer
- IP-Adresse
- Ping
- Verbindungsknoten
- HTTP
- FTP
- SMTP
- POP3
- Namensauflösung
- DNS
- URL
- Webserver
- Hypertext Markup Language
- CSS (Cascading Style Sheet)
- Domain
- Protokolle

126 3.12 Adressierung in Netzwerken

EINSTIEG

Ayse lebt in Stuttgart und will ihren Großeltern in der Türkei zum Neujahr eine besondere Freude machen. Deshalb packt sie ein Paket mit kleinen Souvenirs. Ayse überlegt, wie die Adresse lauten muss, damit das Paket sicher bei ihren Großeltern ankommt.

- Welche Angabe ist bei internationaler Post unbedingt notwendig?
- Welche formalen Bestimmungen legt die Deutsche Post dazu fest?

INFORMATION

IPv4

IPv4 wurde ursprünglich für das Arpanet entwickelt und ab 1983 eingesetzt. Zu der Zeit bestand das Netz aus wenigen hunderten Rechnern.

Für die Kommunikation in Netzwerken wurde lange Zeit die IPv4-Adresse genutzt. Sie erlaubt mit 32 Bit die Bildung von maximal 4 294 967 296 Adressen. Mit einer Weltbevölkerung von ungefähr acht Milliarden bereits Ende 2022 dürfte nur jeder Zweite ein internetfähiges Gerät besitzen. Stattdessen verfügt ein Teil der Menschheit über mehrere Geräte gleichzeitig und das Internet ist noch immer rasant am Wachsen.

Lokale und globale IP-Adressbereiche

Für die Vergabe von IP-Netzen im Internet ist die **IANA** (= **I**nternet **A**ssigned **N**umbers **A**uthority) zuständig, die den globalen Pool an IP-Adressen koordiniert.

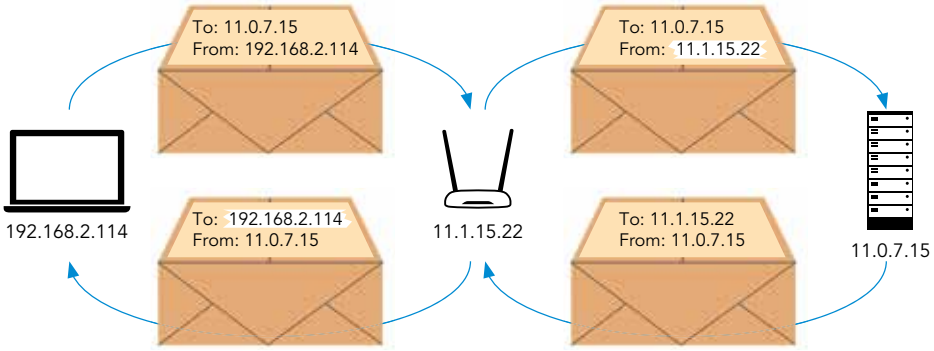
Da die Anzahl der IPv4-Adressen also schon lange nicht mehr ausreicht, um jedem an das Internet angebundene Gerät eine eigene IP zuzuweisen, bedarf es einer flexiblen Lösung. Zu diesem Zweck wird der knappe Adressbereich in globale und lokale Adressen aufgeteilt. Während ein bestimmter Anteil fest beispielsweise für staatliche Organisationen, große Konzerne oder für spezielle Zwecke reserviert ist, werden drei Adressbereiche für die flexible Adressierung in lokalen Netzwerken zugeteilt:

Adressraum	Anzahl Adressen
10.0.0.0 bis 10.255.255.255	$2^{24} = 16\,777\,216$
172.16.0.0 bis 172.31.255.255	$2^{20} = 1\,048\,576$
192.168.0.0 bis 192.168.255.255	$2^{16} = 65\,536$

Interne und externe IP-Adresse

Das **D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol **(DHCP)** sorgt dafür, dass ein DHCP-Server den Clients dynamisch freie IP-Adressen zuteilt.

Somit kommunizieren die PCs in einem lokalen Netzwerk über eine dieser **internen** IP-Adressen, die in verschiedenen lokalen Netzen gleichzeitig verwendet werden. So kann es sein, dass der Fernseher in einem Heimnetzwerk die gleiche IP-Adresse hat wie ein Tablet in einem ganz anderen Heimnetzwerk. Für die Verbindung all dieser Geräte zum Internet ist dann der jeweilige Router zuständig, der von seinem Internet-Provider eine **externe** IP-Adresse zugewiesen bekommt. Dabei sorgt die **Network Address Translation NAT** für die Übersetzung der internen in die externe IP-Adresse.

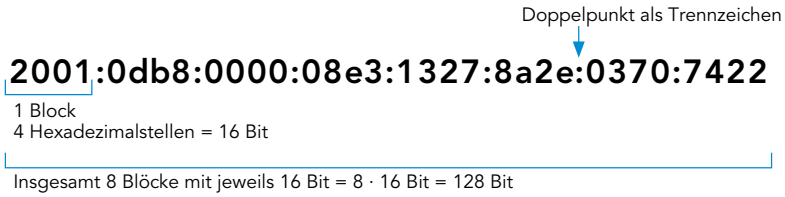


Der Router tauscht beim Überschreiten der Grenze zwischen öffentlichem und lokalem Netzwerk die IP-Adressen eines Datenpakets aus.

IPv6

Insbesondere durch das Internet der Dinge wächst das Internet rasant. Um diesem Bedarf an IP-Adressen gerecht zu werden, gilt inzwischen das Internetprotokoll in Version 6 als neuer Standard. IPv6-Adressen werden hexadezimal dargestellt und sind in acht Blöcke zu jeweils 16 Bit (4 Hexadezimalstellen) unterteilt. Diese werden mit Doppelpunkten getrennt:

IoT (**I**nternet **o**f **T**hings) ermöglicht es alle möglichen Objekte (zum Beispiel Maschinen, Haushaltsgeräte, Fahrzeuge) miteinander zu vernetzen.



Insgesamt verfügt die IPv6 damit über 128 Bit. Die ersten 64 Bit bilden dabei das **Präfix**, der das Netz beziehungsweise den Adressbereich kennzeichnet. Die zweiten 64 Bit stehen für den **Interface-Identifier**, der das Gerät identifiziert. Mit 128 Bit ist ein Adressraum von 21^{28} bzw. 340 Sextillionen Adressen, eine unvorstellbar große Zahl. Damit könnte jeder Quadratmillimeter der Erdoberfläche mit ca. 600 Billiarden Adressen versorgt werden.

MERKE

Jedes an ein Netzwerk angebundene Gerät benötigt zur Kommunikation eine IP-Adresse. Standard war lange Zeit die 32 Bit umfassende IPv4-Version, die eine Zuweisung in Form von globalen und lokalen Adressen durch **NAT** ermöglichte. Aufgrund des rasant wachsenden Adressenbedarfs wird diese durch die **IPv6-Version** abgelöst, die aufgrund ihres Umfangs von 128 Bit einen Bereich von unvorstellbar vielen Adressen abdecken kann.

AUFGABEN

1 Die IPv4-Adresse

a) Beschreibe den Aufbau der IPv4-Adresse.
b) Gib an, worin ihre Begrenzung hinsichtlich der Entwicklung des Internets liegt.

2 Lokale und globale Adressen

a) Beschreibe den Unterschied zwischen globalen und lokalen Netzwerkadressen.
b) Erkläre die Umwandlung von der internen in die externe IP-Adresse.

3 Simulation des Internets mit Filius

a) Erstelle unter Berücksichtigung des Client-Server-Modells drei lokale Netzwerke mit internen IP-Adressen aus einem der lokalen Adressbereiche.
b) Verbinde die lokalen Netzwerke und teste die Verbindungen mit der ping-Funktion.

4 Charakterisierung der IPv6-Adresse

a) Skizziere den Aufbau der Adresse.
b) Nenne Gründe für die Notwendigkeit der Einführung dieser Adresse.
c) Entwickelt in Gruppenarbeit ein Modell, das die gigantische Anzahl der möglichen IPv6-Adressen anschaulich darstellt. Recherchiert dazu im Internet.
d) Erörtere in Zweiergruppen mögliche Vor- und Nachteile daraus, dass IPv6 die Zuweisung einer festen Adresse für jeden Internetteilnehmer erlaubt.

128 3.13 Subnetting

EINSTIEG

Marco bekommt von einem großen Sportverein mit über 2000 Mitgliedern in 23 verschiedenen Sportarten eine Stelle angeboten. Er soll den Verein so organisieren, dass jedes Mitglied in seiner Sportart gut und effektiv betreut wird.

- Welche organisatorischen Maßnahmen kann er bei der Verteilung treffen?
- Wie kann er es schaffen, dass jedes Mitglied nur genau die Informationen erhält, von denen es betroffen ist?

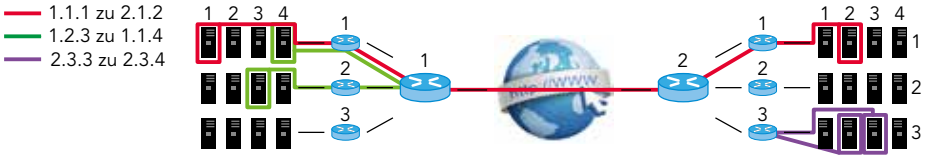
INFORMATION

Subnetting

Subnet (engl.): Teilnetz, Untergruppe in einem Netzwerk

Bei der Konfiguration und Verwaltung von Netzwerken spielt das Einteilen in **subnets** eine wichtige Rolle. Dabei wird ein gesamtes Netzwerk in übersichtliche Teilnetze aufgeteilt. Es können Gruppen für verschiedene Bereiche, zum Beispiel Abteilungen einer Firma, eingeteilt werden. Der Datenverkehr kann so schnell und gezielt zwischen den einzelnen Subnetzen ablaufen, wodurch die Netzlast deutlich reduziert wird. Die Router müssen nur die Routing-Information zum jeweiligen Subnetz bzw. dessen Netzwerkadresse haben. Nur der letzte Router muss die einzelnen IPs im Ziel-Subnetz kennen.

Internetrouter verbinden die Knoten im Internet miteinander.



Subnetzmaske

Für die Festlegung des Subnetzbereichs dient die Subnetzmaske, englisch subnet mask. Sie ist wie eine IP-Adresse aus 4 Bytes aufgebaut und wird auch so notiert:

255 . 255 . 255 . 0

Host: einzelner PC als Teil eines Rechnernetzes

Die Subnetzmaske teilt die IP-Adresse eines Hosts in eine **Netzwerkadresse** und eine **Host-Adresse** auf. Sie bestimmt, welcher Teil der IP-Adresse für das Subnetz und welcher Teil für die Adressierung des Hosts reserviert ist. Aus der Kombination von IP-Adresse und Subnetzmaske kann also die Netzwerkadresse eines Hosts bestimmt werden. Alle Bits in der Subnetzmaske, die auf **1** gesetzt sind, definieren den Netzanteil der IP-Adresse, alle Bits, die auf **0** gesetzt sind, den Hostanteil.

Classless Inter-Domain-Routing

CIDR löste 1993 das System der Netzklassen (Class full network) ab, das die IP-Adressen in unterschiedlich große Klassen A, B, C und D gruppierte. Für dieses System reichten die IPv4-Adressen nicht mehr aus.

Das Verfahren für die effiziente Nutzung des begrenzten IPv4-Adressraums wird als Classless Inter-Domain-Routing, kurz CIDR, bezeichnet und folgendermaßen notiert:

192 . 168 . 132 . 32 / 24

11000000.10101000.10000100.00100000 IP binär

11111111.11111111.11111111.00000000 SN binär

255 . 255 . 255 . 0

192 . 168 . 132 . 32

Netzanteil Hostanteil 1–255

In diesem Beispiel umfasst der Netzanteil 24 Bit, für den Hostanteil stehen die restlichen 8 Bit zur Verfügung. Es können also theoretisch 256 Adressen an die Hosts vergeben werden. Zusammenhängende Bits mit Wert 1 in der Subnetzmaske legen den Netzanteil fest. Im CIDR-Verfahren können es beliebig viele sein.

Das Beispielnetzwerk soll für vier Abteilungen einer Firma in vier gleich große Subnetze unterteilt werden. Bei vier Subnetzen lautet die Subnetzmaske also 11111111.11111111.11111111.11000000 oder 255.255.255.192. Das entspricht einer Aufteilung von 64 Adressen pro Subnetz. Damit legt die Subnetzmaske fest, wie viele IP-Adressen pro Subnetz zur Verfügung stehen und in welchem Subnetz die jeweilige IP-Adresse zu finden ist.

Netzadresse und Broadcastadresse

Dabei ist zu beachten, dass in einem Subnetz die erste und letzte IP-Adresse fest vergeben sind. Bei 256 Adressen ist die erste IP-Adresse x.x.x.**0** die Netzadresse, die letzte x.x.x.**255** die sogenannte Broadcast-Adresse. Broadcast bedeutet „Rundfunk". Über die Broadcast-Adresse kann ein Datenpaket von einem Sender aus an alle Subnetz-Teilnehmer gesendet werden

MERKE

Mithilfe des **Subnettings** nach dem **CIDR-Verfahren** können Netzwerke in übersichtliche und bedarfsgerechte Subnetzwerke unterteilt werden. Der Datenverkehr erfolgt dadurch **sparsamer**, **schneller** und **sicherer**. Die **Subnetzmaske** teilt die IP-Adresse der Hosts in eine Netzwerk- und eine Host-Adresse auf und legt die verfügbare Anzahl der IP-Adressen pro Subnetz fest.

AUFGABEN

1 Binäre Subnetzmasken

a) Wandle folgende Subnetzmasken in die binäre Schreibweise um:
① 255.255.255.128 ② 255.255.255.224 ③ 255.255.0.0 ④ 255.128.0.0

b) Gib an, welche der folgenden Subnetzmasken möglich sind, wenn man davon ausgeht, dass bei der binären Angabe nach einer 0 keine 1 folgen darf.
① 255.255.250.0 ② 255.255.255.225 ③ 255.255.192.0 ④ 255.230.0.0

2 Netznachbarn

Überprüfe anhand der folgenden IP-Adressen und Netzmasken, ob sich zwei Clients beim Austausch eines Datenpakets im gleichen Subnetz befinden oder nicht.

	IP Client 1	IP Client 2	Subnetzmaske	Gleiches Subnetz?
①	192.168.24.231	192.168.23.98	255.255.255.0	
②	192.168.24.231	192.168.24.111	255.255.255.0	
③	172.16.1.3	172.31.255.20	255.240.0.0	
④	10.0.0.1	10.0.2.3	255.255.254.0	

3 Subnetze

Unterteile mit deinem Partner oder deiner Partnerin das Netzwerk mit dem Adressbereich 192.168.62.0 bis 192.168.62.255 in vier Subnetze.

a) Bestimmt die entsprechende Subnetzmaske für die Unterteilung in vier Subnetze.

b) Notiert in einer Tabelle nach folgendem Muster die Adressbereiche, die für die Clients der jeweiligen Subnetze zur Verfügung stehen.

	Erste Client-IP	Letzte Client-IP
Subnetz 1		

c) Notiert die Netzadresse und die Broadcastadresse von Subnetz 3.

130 3.14 Routing

EINSTIEG

Susanna macht mit ihren Eltern in den Ferien ihre erste große Flugreise nach Asien. Der Abflug ist vom Flughafen Frankfurt. Sie ist überwältigt von der Größe des Flughafens und sehr aufgeregt.

- Wie läuft das Einchecken ab?
- Welche Informationen sind besonders wichtig, damit die Familie schließlich im richtigen Flugzeug landet?

INFORMATION

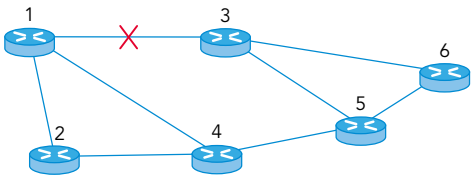
Router im Heimnetz stellen die Verbindung zwischen dem privaten LAN bzw. WLAN und dem öffentlichen Internet her.

Routing

Der Begriff Routing bedeutet **Wegfindung** und bezeichnet die Funktion, Datenpakete zwischen Netzwerken weiterzuleiten. Ist ein Datenpaket nicht für einen Rechner des eigenen Netzwerks bestimmt, sendet der Router die Datenpakete in ein benachbartes Netz weiter. Dazu muss er an dieses benachbarte Netz angeschlossen sein und dort mit einer eigenen IP-Adresse bekannt sein. Ein Router kann also eine Verbindung zwischen verschiedenen Netzwerken herstellen.

Paketvermittlung im Internet

Bei der paketvermittelten Datenübertragung werden **Datenpakete** von ihrer Quelle in Richtung ihres Zielnetzes weitergeleitet. Dabei wird der Weg für jedes einzelne Paket an jedem Netzknoten neu bestimmt. Häufig werden also die zusammengehörenden Pakete auf völlig verschiedenen Routen zu ihrem Ziel geleitet, beispielsweise wenn eine Verbindung plötzlich durch einen Ausfall eines Knotens nicht mehr funktioniert.
Wie hier im Beispiel sichtbar ist, kann Router 1 auf Router 2 oder 4 ausweichen, wenn die Leitung zu Router 3 blockiert oder defekt ist. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die Daten ausfallsicher und über die im Moment günstigste Verbindung übermittelt werden. Der leitungsunabhängige und flexible Transport gilt als eine der Stärken des Internets.



Routingtabellen

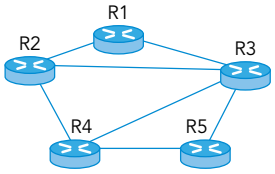
Um die Daten richtig weiterleiten zu können, führt jeder Router eine interne Routingtabelle. Ein Eintrag dieser Tabelle ist mit einem Wegweiser vergleichbar, der die nächste Abzweigung und den Abstand zum Ziel anzeigt. Anhand der Tabelle prüft der Router, welcher Verbindungsweg zum Zielrouter optimal ist. Um den kostengünstigsten, schnellsten oder sichersten Weg zu berechnen, werden verschiedene Kriterien geprüft wie die Auslastung der Verbindung oder die Anzahl der Stationen (Hops). Die beteiligten Router tauschen ständig Informationen über die aktuelle Konfiguration ihrer Netzumgebung aus und aktualisieren die Routingtabellen. Man spricht in diesem Fall von **dynamischem Routing**.

Im Gegensatz zum dynamischen Routing können in lokalen Netzwerken vom Administrator **statische** Routing-Tabellen eingerichtet werden.

Das nachfolgende Beispiel zeigt an einem sehr vereinfachten Schema der Routingtabelle von Router R2 wie komplex solche Tabellen angelegt sein müssen. Alle möglichen Verbindungen sind in der Routingtabelle festgehalten. Findet in der Umgebung der jeweiligen Router eine Veränderung statt, zum Beispiel durch eine neue Verbindung oder eine Störung in der Leitung, wird die Tabelle sofort aktualisiert.

Beispiel für die Routingtabelle von R2:

Zieladresse	R1	R1	R1	R1	R3	R3	R3	R3	R4	usw.
Nachbarrouter	R1	R3	R4	R4	R3	R1	R4	R4	R4	
nötige Hops	1	2	3	4	1	2	2	3	1	



MERKE

Router sorgen im Internet für die Weiterleitung der Datenpakete von der Absender- zur Zieladresse. Sie führen interne **Routingtabellen**, die die möglichen Verbindungswege zu den Nachbarroutern aufzeichnen. Diese Tabellen werden ausgetauscht und bei Veränderungen der Umgebung ständig aktualisiert.

AUFGABEN

1 Heimrouter und Internetrouter
Erläutere im Vergleich die Hauptfunktion eines Heim- und eines Internetrouters.

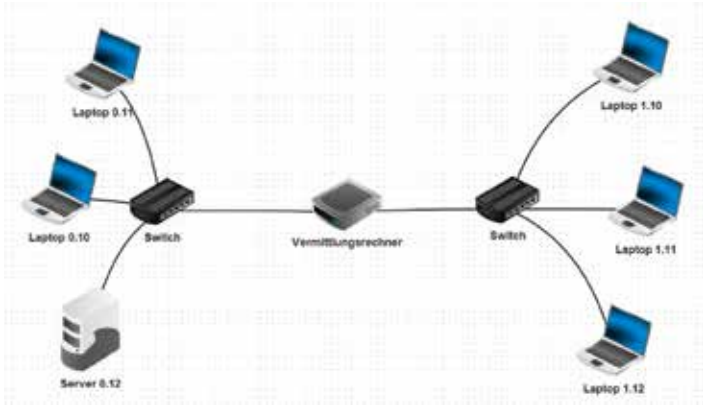
2 Routing von Datenpaketen
a) Nenne die Voraussetzungen an ein Datenpaket für das Routing.
b) Erläutere wichtige Faktoren, die die Routenbestimmung der Pakete beeinflussen.

3 Routingtabelle
a) Erläutere den Begriff dynamisches Routing.
b) Nenne Einflussfaktoren für die Größe einer Routingtabelle.
c) Erstellt in Gruppenarbeit eine Routingtabelle für den Router R1 nach dem Beispiel der oben gezeigten Skizze.

4 Traceroute
a) Verfolgt in Zweiergruppen mithilfe eines Traceroute-Onlinetools das Routing im Internet, indem ihr verschiedene URLs wählt und die Routen vergleicht.
b) Beschreibt die Informationen, die ihr im Terminal über die Route erfahrt.

L38143-11
Webseite zu Aufgabe 4

5 Routing in Filius
a) Erstelle ein Netz mit zwei Routern nach folgendem Muster:



b) Fülle beim zweiten Router die Routingtabelle wie im Beispiel von Router 1 aus.

Ziel	Netzwerkmaske	Nächstes Gateway	Über Schnittstelle
192.168.2.0	255.255.255.0	1.0.0.2	1.0.0.1

132 3.15 DNS

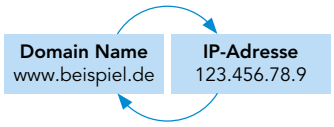
EINSTIEG

Kai ist 16 Jahre alt geworden und braucht deshalb einen Personalausweis. Die Informationen auf dem Personalausweisportal im Internet sind ihm zu viel und zu verwirrend. Daher beschließt er, sich im Rathaus seiner Heimatstadt zu informieren. Schließlich steht er am Eingang und ist angesichts der vielen Ämter etwas ratlos.

- Welches Amt ist für die Ausstellung des Personalausweises zuständig?
- Was kann Kai tun, um möglichst schnell zur zuständigen Stelle zu gelangen?

INFORMATION

Domain Name System



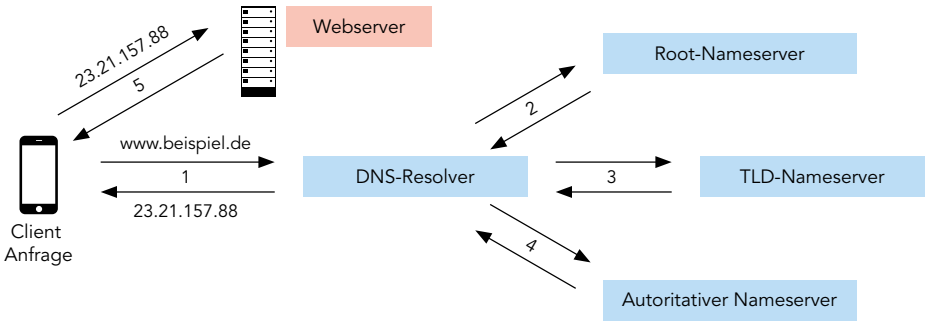
Da wir Menschen uns Namen weit besser merken können als lange Zahlenfolgen, zum Beispiel 12-stellige IP-Adressen, wurde das **Domain Name System**, kurz DNS, entwickelt. Dieses wandelt Domain-Namen in maschinenlesbare IP-Adressen um und wird aus diesem Grund oft auch als **Telefonbuch des Internets** bezeichnet. Domains sind nach streng festgelegten Regeln aufgebaut und bestehen von hinten gelesen aus Top-Level-Domain, kurz TLD, Second-Level-Domain und gegebenenfalls Third-Level-Domain, auch Subdomain genannt.

Namensauflösung

Die **DNS-Einträge** sind weltweit auf Tausende von speziellen **Nameservern** verteilt. Auf diesen wird der gesamte **Namensraum** mit sämtlichen Domains des Internets verwaltet. Aufgrund des gewaltigen Umfangs ist der Namensraum in sogenannte **DNS-Zonen** aufgeteilt. Nach einem streng hierarchisch aufgebauten System arbeiten die DNS-Server mit ihren unterschiedlichen Funktionen zusammen. Die höheren Nameserver verweisen auf kleinere DNS-Zonen und ihre zugehörigen Nameserver, die niedrigeren Nameserver auf konkrete IP-Adressen. Vereinfacht dargestellt läuft das Verfahren der Namensauflösung nach folgendem Schema ab:

Root (engl.): Wurzel, Ursprung

to resolve (engl.): auflösen, klären



Die URL www.beispiel.de existiert wirklich und dient als Beispieldomain in Anleitungen, Dokumentationen usw.

Adresse mit Überblick über alle aktuellen Root-Server: https://root-servers.org/

DENIC (= **De**utsches **N**etwork **I**nformation **C**enter) ist für alle Domains mit der Länderkennung .de zuständig

1. Der User gibt die URL www.beispiel.de im Browser ein. Die Anfrage wird vom Router an den **DNS-Resolver** (in der Regel der des Internet Service Providers) gesendet, der für die Auflösung der Domain zuständig ist.
2. Der Resolver leitet die Anfrage an den **Root-Nameserver** weiter. Der Rootserver steht auf der obersten Ebene der Hierarchie und kennt alle **TLD-Nameserver**. Er gibt dem Resolver an, welcher für die jeweilige Top-Level-Domain zuständig ist. Im vorliegenden Fall ist dies .de
3. Der Resolver sendet die Anfrage also an den de-Nameserver, der ihm den weiteren Verbindungsweg mitteilt.

4. Schließlich wird der **autoritative Nameserver** erreicht. Er ist für genau die **DNS-Zone** zuständig, zu der diese Domain gehört. Er antwortet dem DNS-Resolver mit der IP-Adresse. Seine Antwort an den DNS-Resolver ist verbindlich, da er die Zuweisung von IP und Domain in seinem eigenen Speicher selbst nachschauen kann und sie bei ihm registriert ist.
5. Mit der aufgelösten IP kann der Browser nun seine HTTP-Anfrage an den **Webserver** der URL www.beispiel.de senden. Zudem speichert der DNS-Resolver die Zuordnung von IP und Domain in seinem lokalen Cache, sodass er bei zukünftigen Anfragen schneller reagieren kann

Cache: Zwischenspeicher

MERKE

Das **Domain Name System** (DNS) übersetzt für Menschen lesbare Domain-Namen in für Computer lesbare IP-Adressen. Es arbeitet nach einem hierarchischen System von DNS-Servern, die über **Root-Nameserver**, **TLD-Server** und **autoritative Server** die gesuchte IP-Adresse des Webservers liefern, sodass der Browser die gewünschte Webseite aufrufen kann.

AUFGABEN

1 Domains und Domain Name System
- a) Fasse den Zweck des DNS kurz zusammen.
- b) Erläutere den Zusammenhang zwischen den Domains und dem DNS.

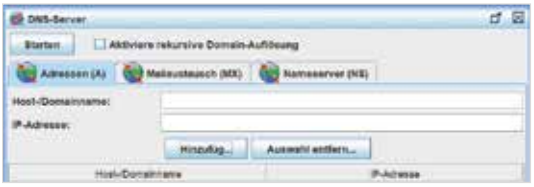
2 Funktion des DNS-Resolvers
- a) Erkläre den Begriff Resolver.
- b) Erläutere die Aufgaben des DNS-Resolvers.

3 Hierarchie der DNS-Server
- a) Beschreibe die jeweiligen Funktionen von Root-Nameserver, TLD-Server und autoritativem Server.
- b) Skizziert in der Gruppe die hierarchische Struktur des Domain Name Systems, indem ihr sie mit den Strukturen aus einem anderen Bereich, wie etwa großen Unternehmen, Ämtern oder Schulen, vergleicht.

4 Top Level Domains
- a) Recherchiere, in welche Hauptgruppen die Top Level Domains eingeteilt werden.
- b) Nenne zu jeder Hauptgruppe drei Beispiele.

5 Redundanz der DNS-Server
- a) Klärt mithilfe einer Recherche die Begriffe primärer und sekundärer Nameserver.
- b) Findet Gründe dafür, warum es Kopien von DNS-Servern gibt.

6 Simulation des Domain Name Systems
- a) Erstelle in Filius ein globales Netzwerk mit mindestens drei lokalen Netzwerken.
- b) Binde in das Netzwerk zwei Webserver mit verschiedenen Domains ein.
- c) Erweitere das Netz durch einen DNS-Server, sodass die Clients aus den verschiedenen Netzen die Webseiten über die Domain-Namen aufrufen können.



134 3.16 Checkerseite

Klassennetzwerk aufbauen

Nachdem du in diesem Kapitel einiges über Netzwerke gelernt hast, lautet die Aufgabe für dieses Projekt kurz und knapp: Baue ein eigenes Klassennetzwerk auf. Doch diese Aufgabe ist gar nicht so einfach, wie sie sich zunächst vielleicht anhört. Du musst vieles beachten, was du in diesem Kapitel gelernt hast.
Das Vorgehen für das Klassennetzwerk ist übrigens in den wesentlichen Schritten das gleiche, wie der Aufbau eines Netzwerks zu Hause oder in einer neuen Wohnung. Das Klassennetzwerk funktioniert auch ohne Anbindung an das Internet und kann auf seine Eigenschaften untersucht werden.

PLANUNG

Planung: Wie soll das Netzwerk aussehen?

Um als Klasse ein eigenes Klassennetzwerk aufbauen zu können, müsst ihr zunächst festlegen, wie das Netzwerk aussehen soll.

1. Erstelle eine Liste mit Netzwerkkomponenten, die für den Aufbau des Netzwerks benötigt werden.
2. Vergleicht eure Liste in der Klasse. Besprecht und erklärt jeweils die Notwendigkeit von Komponenten, die einer von euch nicht auf seiner Liste hat.
3. Überlegt, wie man die einzelnen Netzwerkkomponenten in das Netzwerk einbinden kann.
4. Erstellt einen Netzwerkplan für das geplante Klassennetzwerk.

TEAMFINDUNG

Teamfindung: Wer macht was?

Eure Lehrkraft teilt euch in Experten-Teams ein. Jedes Team bereitet seinen Teil für das Netzwerk vor.

L38143-12
Vorlage Experten-Team

Experten-Team	Namen	Aufgaben
Team 1		
Team 2		
Team 3		

Besprecht euch in eurem Experten-Team, wie ihr eure Aufgabe in kleinere Teilaufgaben aufteilen könnt. Es kann hilfreich sein, gewisse Aufgaben in Zweier-Teams zu bearbeiten.

L38143-13
Vorlage Aufgabenverteilung

Teilaufgabe	Name(n)	Material	Zeit
WLAN			
Netzwerksicherheit			
…			

DURCHFÜHRUNG

Durchführung: Tipps zum Aufbau eines Netzwerks

5. Nehmt zunächst den Router in Betrieb.
6. Verbindet euch dann mit dem automatisch aufgebauten Netzwerk. SSID und Netzwerkschlüssel findet ihr auf der Verpackung des Routers oder bekommt ihr von eurer Lehrkraft.

   Tipps:
   - **SSID:** SSID ist die Abkürzung für **S**ervice **S**et **I**dentifier. Die SSID ist der Name des Netzwerks, mit dem ihr euch verbinden möchtet. Dieser Name ist vor allem bei WLAN-Verbindungen wichtig.
   - **Netzwerkschlüssel:** Netzwerkschlüssel ist ein anderer Name für das Passwort zum Netzwerk. Dieser ist vor allem bei WLAN-Verbindungen wichtig.
7. Gebt die IP-Adresse des Routers in die Adresszeile des Browsers ein und verbindet euch so mit der Browseroberfläche des Routers. Meldet euch dort an.

   Tipp:
   - **IP-Adresse** und **Routerkennwort** findet man beide meistens auf dem Router selbst, auf dessen Verpackung oder im Benutzerhandbuch.
8. Nehmt über die Browseroberfläche des Routers die nötigen Einstellungen vor. Jede Gruppe soll dabei ihre Einstellungen selbst vornehmen. Denkt dabei an Folgendes:
   - **SSID**
     Ein Endgerät, wie beispielsweise ein Smartphone, kann sich zu jeder SSID nur einen Netzwerkschlüssel speichern. Hat man also an zwei Orten (zum Beispiel in seiner Wohnung und an seinem Arbeitsplatz) den gleichen Router mit der gleichen voreingestellten SSID, kann dies zu Problemen bei der Anmeldung am Netzwerk führen.
   - **IP-Range des DHCP-Servers**
     Denkt dabei an bestimmte Netzwerkkomponenten, die eine unveränderliche IP-Adresse brauchen, um immer erreichbar zu sein und so ihre Aufgaben erfüllen zu können. Man spricht auch von einer statischen IP-Adresse. Informiere dich über solche Netzwerkkomponenten.
   - **Netzwerkschlüssel**
   - **Verbindungssicherheit**
     Informiert euch über die aktuell sichersten Verbindungen für WLAN-Netzwerke.
   - **2,4 GHz-Netz vs. 5 GHz-Netz**
     Bestimmte Netzwerkkomponenten sind nur für bestimmte Netzwerkfrequenzen geeignet. Informiert euch dazu mithilfe einer Suchmaschine.

Router haben beim Kauf bestimmte Informationen voreingestellt, wie etwa die IP-Adresse bzw. IP-Range oder das Kennwort zu Anmeldung auf der Benutzeroberfläche. Diese können dann individuell angepasst werden.

Kreative SSID's:
Martin Router King
Mama drücke hier für Internet
Einhornaufzuchtstation
Krosse Krabbe
Versuchs_gar_nicht_erst
…

ABSCHLUSS

Abschluss: Klappt alles?

Nachdem ihr euer Netzwerk aufgebaut habt, müsst ihr es noch gründlich testen.

1. Testet die Netzwerkkommunikation mit bereits bekannten Hilfsmitteln.
2. Beschreibt Schwierigkeiten beim Aufbau eines lokalen Netzwerks. Geht dabei auf die verschiedenen Aufgaben der Teams ein und erstellt eine Übersicht.

136 3.17 Üben und Anwenden

L38143-14
Test

L38143-15
Diagnosebogen

Am Ziel

Bist du fit und beherrschst du die wichtigsten Inhalte aus diesem Kapitel? Teste dich! Öffne dazu den hinterlegten **Test** und beantworte die Aufgaben. Was kannst du gut, wo hast du noch Übungsbedarf? Werte deine Ergebnisse mit dem hinterlegten **Diagnosebogen** aus.

Weitere technische Protokolle

Recherchiere im Internet über Arten von technischen Protokollen wie HTTP, POP3, FTP, etc. und gestalte dazu ein Handout für deine Klasse mit den wichtigsten Informationen. Tauscht in der Klasse eure Handouts aus.

In den folgenden Projekten nimmst du die Rolle des Netzwerkadministrators ein, der verschiedene Aufgaben bei der Einrichtung und Konfiguration von Netzwerken lösen soll. Diese können mithilfe der Lernsoftware Filius simuliert werden.

Adressierung in Netzwerken

In größeren lokalen Netzwerken, wie in einem Firmen- oder Schulnetzwerk, erleichtern sich Administratoren die Arbeit, indem sie den einzelnen Clients die IP-Adresse automatisch bzw. über einen DHCP-Server zuweisen lassen. DHCP steht für **Dynamic Host Configuration Protocol**. Sobald sich also ein Client im Netz anmeldet, erhält er ganz flexibel eine IP-Adresse. Das Anbinden neuer Rechner an ein Netzwerk muss also nicht mehr extra per Hand erfolgen. Übrigens funktionieren auch Heimnetzwerke in der Regel auf Basis von DHCP. Im Folgenden wirst du DHCP in einem lokalen Netzwerk in Filius einrichten.

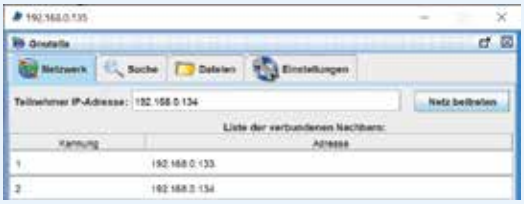
- Erstelle in Filius ein lokales Netzwerk mit mindestens 5 oder mehr Clients (Notebooks) und einem DHCP-Server.
- Das Einrichten des DHCP-Servers erfolgt im Entwurfsmodus über die Schaltfläche **DHCP-Server einrichten**.
- Achte bei der Zuweisung der Adress-Untergrenze und Obergrenze auf die Verwendung von IP-Adressen aus einem für interne Adressen gültigen Bereich.
- Setze zusätzlich bei jedem Client das Häkchen bei **DHCP zur Konfiguration verwenden**. Empfehlenswert ist zur besseren Übersicht auch ein Häkchen bei **IP-Adresse als Name verwenden**.
- Starte den Aktionsmodus und prüfe, ob die dynamische Zuweisung der IP-Adressen bei den Clients funktioniert.
- Erstelle mindestens ein weiteres lokales Netz mit DHCP-Server.

Wichtiger Hinweis: Aus Gründen der schnellen und eindeutigen Identifizierung werden für Server, Drucker und weitere wichtige Netzkomponenten feste IP-Adressen reserviert. Darauf ist bei der Zuweisung des dynamischen Adressbereichs zu achten!

Subnetting: Unterteilung eines Netzes in vier Subnetze

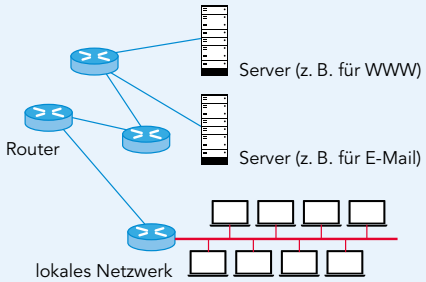
Die Unterteilung eines lokalen Netzwerks in Subnetze führt zu einem besseren Überblick, zu mehr Sicherheit und erleichtert das Routing.
In einem kleinen Unternehmen mit vier Abteilungen (Produktion, Vertrieb, Organisation und Personalbüro) sollen vier Subnetze eingerichtet werden. Da keine Abteilung mehr als 30 Rechner benötigt, reichen 256 Adressen aus.

- Plane die vier Subnetze, indem du einen geeigneten lokalen Adressbereich wählst und diesen korrekt auf die Abteilungen aufteilst. Beachte dabei, dass jedes Subnetz eine Netzwerk- und eine Broadcastadresse benötigt.
- Setze deine Planung mit Filius in die Praxis um und erstelle die Subnetze.
- Nutze auch hier für die IP-Adressen der Clients zumindest in den größeren Abteilungen DHCP. Beachte dabei zusätzlich die Reservierung statischer IP-Adressen für Server und eventuelle andere wichtige Komponenten.
- Verbinde die Subnetze über einen Router miteinander und konfiguriere diesen so, dass alle Rechner aller Abteilungen miteinander kommunizieren können.
- In der Abteilung Organisation sollen alle Mitarbeiter (Firmenleitung, Sekretariat etc.) ihre Dateien austauschen können.
- Richte zu diesem Zweck auf den einzelnen Rechnern die Peer-to-Peer-Anwendung Gnutella ein. Importiere über den Datei-Explorer auf einem der Rechner einige Text- bzw. Bilddateien, um sie zum Austausch zur Verfügung zu stellen.



Internetdienste im Verbund

Im Internet können User über eine ganze Reihe von unterschiedlichen Diensten verfügen. Zu den wichtigsten gehören WWW, DNS und E-Mail. Bereitgestellt werden diese Dienste über spezielle Servertypen.



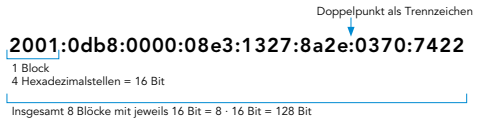
- Informiere dich, welche Art von Server jeweils für die vier genannten Dienste benötigt wird.
- Erstelle in Filius ein globales Netzwerk, das aus mindestens drei lokalen Netzwerken besteht. Du kannst auch das Firmennetz aus dem vorigen Projekt in das globale Netzwerk integrieren.
- Verbinde alle lokalen Netzwerke über Router miteinander, sodass sämtliche Komponenten miteinander kommunizieren können.
- Erweitere das Netz der Reihe nach mit den verschiedenen Servern, sodass für dieses Netz sämtliche genannten Dienste bereitstehen:
  ① DNS-Server ② E-Mail-Server
  ③ Mehrere Webserver mit individuell gestalteten HTML-Seiten

Die Server sollen teils in lokale Netze integriert sein, teils isoliert im Netz.

138 3.18 Alles im Blick

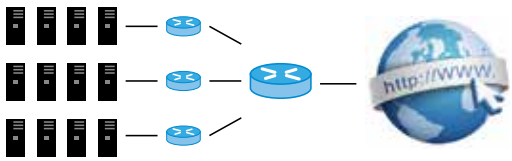
Adressierung in Netzwerken ➥ 3.12

Zur Kommunikation benötigen Computer eine eindeutige IP-Adresse. Aufgrund des immensen Bedarfs an Adressen, den das Internet der Dinge (IoT) mit sich bringt, wird die IPv4 durch die IPv6 mit ihrem nahezu unendlichen Adressbereich abgelöst.



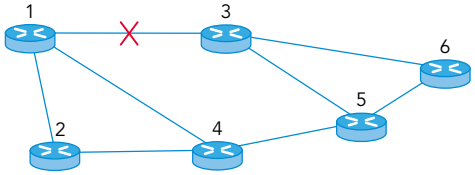
Subnetting ➥ 3.13

Zur effektiven Verwaltung werden große Netzwerke in Subnetze unterteilt. Zur Festlegung der Subnetzbereiche dient die Subnetzmaske, die die IP-Adresse des Hosts in Netzwerk- und Host-Adresse aufteilt und dadurch eine flexible Unterteilung in beliebig viele Bereiche zulässt.



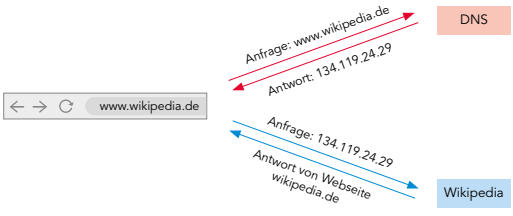
Routing ➥ 3.14

Router sorgen für die reibungslose Weiterleitung von Datenpaketen in und zwischen Netzwerken. Dazu tauschen sie mithilfe von ständig aktualisierten Routingtabellen gegenseitig Informationen über die Netzumgebung aus und suchen so die optimalen Verbindungswege.



Domain Name System ➥ 3.15

Das DNS wandelt für den User lesefreundliche Domain-Namen in maschinenlesbare IP-Adressen um. Ein komplexes und hierarchisch geordnetes System von DNS-Servern verwaltet den gesamten Namensraum der Internet-Domains und liefert dem User bei einer Anfrage die IP-Adresse des zuständigen Web-Servers.



FACHBEGRIFFE

Hier findest du die wichtigsten Begriffe aus diesem Kapitel:

- Internet-Protocol (IP)
- Lokale IP-Adresse
- Globale IP-Adresse
- Network Address Translation (NAT)
- Subnetting
- Subnetzmaske (subnet mask)
- Classless Inter-Domain-Routing (CIDR)
- Routing
- Routingtabelle
- Dynamisches Routing
- Domain Name System (DNS)
- DNS-Server
- DNS-Resolver
- Root-Nameserver
- Top Level Domain (TLD)-Nameserver
- Autoritativer Nameserver
- Domain
- Namensraum

Lösungen der Abschlusstests

L38143-16
Lösung der Abschlusstest von Kapitel 3

Mediencodes auf einen Blick

L38143-01	Webseite von Filius	108
L38143-02	Webseite zu Aufgabe 2	115
L38143-03	Webseite zu Aufgabe 2	117
L38143-04	Kurzanleitung: Aufrufen der Befehlszeile	117
L38143-05	Filius-Dateien zu dieser Doppelseite	118
L38143-06	Eigenes Web mit Filius	121
L38143-07	Video zum Vermittlungsrechner und zur Gateway IP	123
L38143-08	Abschlusstest	124
L38143-09	Diagnosebogen	124
L38143-10	Lernkurs zu CSS	124
L38143-11	Webseite zu Aufgabe 4	131
L38143-12	Vorlage Experten-Team	134
L38143-13	Vorlage Aufgabenverteilung	134
L38143-14	Abschlusstest	136
L38143-15	Diagnosebogen	136
L38143-16	Lösung der Abschlusstest von Kapitel 3	139

©Bildquellen: 123RF / macrovector – S. 29; - / toonsteb – S. 12; AdobeStock / anatoliycherkas – S. 24; - / barbulat – S. 41; - / Alessandro Biascioli – S. 14; - / BillionPhotos.com – S. 30; - / Andrea Danti – S. 10; - / fotoatelier.hamburg – S. 8; - / gaihong – S. 13; - / GulyaevStudio, generiert mit KI – S. 10; - / Karim, generiert mit KI – S. 9, 11; - / kudosstudio – S. 34; - / MakZin – S. 9, 11; - / Onidji – S. 38; - / pigfrancis – S. 8; - / Song_about_summer – S. 8; - / WinWin – S. 8; - / yasu0604mst – S. 8; © Filius – S. 14, 15, 17, 19, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 37, 39, 42, 43; Getty Images Plus / iStockphoto, AlessandroPhoto – S. 9, 11; - / iStockphoto, Aquir – S. 16; - / iStockphoto, bildobjektiv – S. 12; - / iStockphoto, ChubarovY – S. 13; - / iStockphoto, farakos – S. 36; - / iStockphoto, Grassetto – S. 12; - / iStockphoto, Martin Janecek – S. 10; - / iStockphoto, JoyImages – S. 20, 34, 44; - / iStockphoto, metamorworks – Cover; - / iStockphoto, Pixsooz – S. 40; - / iStockphoto, Quarta_ - S. 16; - / iStockphoto, scanrail – S. 32; - / iStockphoto, simpson33 – S. 40; - / iStockphoto, stevanovicigor – S. 31; - / iStockphoto, Thomas-Soellner – S. 12; - / iStockphoto, Tupungato – S. 36; © Google / 2023 CNES / Airbus, Maxar Technologies, Kartendaten, Google Maps ist eine Marke von Google LLC und dieses Buch wird in keiner Weise von Google unterstützt und steht in keiner Verbindung zu Google – S. 8; iStockhoto / bjdlzx – S. 26; © Microsoft Deutschland – S. 23; picture-alliance / Angelika Warmuth – S. 20; Pixabay / kreatikar – S. 18; - / Peggy_Marco – S. 13, 16; - / Ricinator – S. 16; Shutterstock / Yakan – S. 22.

click & study

Digitale Ausgabe des Schülerbands

Tauchen Sie ein in die digitale Lern- und Lehrwelt von C.C.Buchner

Lernen Sie unsere digitalen Lösungen für Ihren zeitgemäßen Unterricht kennen: Mit unserer digitalen Ausgabe des Schülerbands und unserem digitalen Lehrermaterial gestalten Sie ihre Unterrichtvorbereitung und die Schulstunde einfacher als je zuvor.

▶ Einfach in der Navigation:

Im Mittelpunkt von click & study und click & teach steht immer die digitale Ausgabe, sodass Sie die von uns eingebundenen und die von Ihnen hinzugefügten Materialien immer an der richtigen Stelle des Buches schnell finden können.

▶ Einfach in der Bedienung:

Bei der Gestaltung der Menüs und der Bedienelemente haben wir darauf geachtet, dass diese nicht überladen werden und selbsterklärend bleiben.

click & teach

Das digitale Lehrermaterial

▶ Einfach im Zugriff:

click & study und click & teach können Sie überall und mit allen Endgeräten, auf denen ein aktueller Internetbrowser installiert ist, nutzen. Oder Sie laden sich einfach die für Ihr Endgerät passende App kostenfrei herunter. Damit Sie schnell mit dem digitalen Lehrermaterial arbeiten können, erscheint click & teach frühestmöglich mit einem Teil der Materialien und wird sukzessive ergänzt.

▶ Einfach in der Lizenzierung:

Egal ob Print Plus, Einzellizenz, Einzellizenz Box, Einzellizenz flex oder Kollegiumslizenz – wir haben für jeden Bedarf ein passendes Angebot. Bestellen können Sie ausschließlich auf www.ccbuchner.de. Die digitale Ausgabe click & study kann zudem via www.bildungslogin.de genutzt werden.

▶ Einfach für alle:

click & study und click & teach können miteinander verknüpft werden – so funktioniert der Unterricht bei Bedarf komplett digital – ideal für Tablet-Klassen und den digitalen Materialaustausch zwischen Lehrenden und Lernenden.

Interaktives Inhaltsverzeichnis

Digitale Arbeitsseite

Lehrermaterial (nur in click & teach)

Digitale Ausgabe des C.C.Buchner-Lehrwerks

Persönlicher Unterrichtsplaner (nur in click & teach)

Das können **click & teach** und **click & study**

	click & study	click & teach
Digitale Ausgabe des C.C.Buchner-Lehrwerks Das jeweilige Schulbuch von C.C.Buchner ist als vollständige und digitale Ausgabe in click & study und in click & teach enthalten. Sie können mit verschiedenen Endgeräten (PCs, Macs, Tablets) online und auch offline via App darauf zugreifen. Verfügbar in Ihrem App Store	✓	✓
Interaktives Inhaltsverzeichnis Das Inhaltsverzeichnis ermöglicht einen schnellen Überblick über die Inhalte der digitalen Ausgabe des Schulbuchs und die Navigation zwischen den Kapiteln. Wird es nicht benötigt, lässt es sich einfach einklappen.	✓	✓
Digitale Arbeitsseite Durch das Einfügen digitaler Arbeitsseiten besteht die Möglichkeit, auf einer zusätzlichen leeren Seite eigene Texte, Bilder, Links und Freihandzeichnungen zu hinterlegen.	✓	✓
Umfangreiches Lehrermaterial click & teach bietet umfangreiches digitales Zusatzmaterial. Hier erhält die Lehrkraft Zugriff auf perfekt abgestimmte Materialien wie zum Beispiel Lösungen, didaktische Hinweise, weitere digitale Lernanwendungen, Animationen, zahlreiche Arbeitsblätter, Kopiervorlagen, Tafelbilder und vieles mehr.	–	✓
Unterrichtsplaner Der Unterrichtsplaner sorgt dafür, dass Sie in click & teach alle Materialien immer in der gewünschten Abfolge griffbereit haben. Strukturieren, kommentieren und präsentieren Sie die Materialien ganz nach Ihren Wünschen.	–	✓

Lara Testschülerin 24.01.2022 um 14:52
Hallo Frau Mustermann, ich habe eine Frage zu Bild 3.
Frau Maria Mustermann 24.01.2022 um 14:53
Hallo Lara! Schön, dass Du schon mit der Gliederung anfängst. Was ist noch unklar?
Lara Testschülerin 24.01.2022 um 15:28
Hallo Frau Mustermann, sollen wir hier auch die Handlung im Hintergrund berücksichtigen?
Antworten
Aufgabenpool und Forum
Toolbar mit zahlreichen Funktionen
Digitales Zusatzmaterial
click & study
Startseite
Meine Bücher
Meine Lerngruppen
Buch freischalten
AUSWERTUNG
Ziel erreicht?
Mediencode 05037-28
Materialimport und -freischaltung (nur in click & teach)

Das können **click & teach** und **click & study**

	click & study	click & teach
Digitale Inhalte und Links Über Spots erhalten Schülerinnen und Schüler Zugriff auf Links und Zusatzmaterialien, die im gedruckten Schulbuch über Mediencodes zugänglich sind. So lassen sich z.B. Erklärvideos, gestufte Hilfen oder interaktive Lernanwendungen einfach in das Unterrichtsgeschehen integrieren.	✓	✓
Toolbar mit vielen nützlichen Funktionen Der moderne Reader bietet Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern nützliche Bearbeitungsfunktionen wie Markieren, Kopieren, Zoomen und Suchen. Dazu gibt es das Lesezeichen sowie einen Freihandstift für Skizzen und Notizen.	✓	✓
Materialfreischaltung Als Lehrkraft haben Sie in click & teach die Möglichkeit, Materialien für eine ausgewählte Lerngruppe oder für einzelne Lernende in click & study freizuschalten und so schnell zu übermitteln.	✓	✓
Aufgabenpool In diesem Bereich können die Lernenden Aufgaben digital empfangen und wieder abgeben. Schülerinnen oder Schüler sehen beim Hochladen der Aufgaben immer nur ihre eigenen Dateien. Den Überblick über den gesamten Aufgabenpool hat ausschließlich die Lehrkraft.	✓	✓
Forum Das Forum ist das digitale Pendant zum gemeinsamen Gespräch im Klassenzimmer und funktioniert wie ein Gruppenchat. So können sich Lernende und Lehrende unkompliziert austauschen.	✓	✓
Materialimport Das umfangreiche digitale Lehrermaterial können Sie zudem mit Ihren eigenen Dokumenten wie Bildern, Audios, Videos oder Textdokumenten anreichern. Mit dem Materialimport laden Sie diese Dateien hoch und platzieren sie mit einem eigenen Spot auf den digitalen Schulbuchseiten.	–	✓

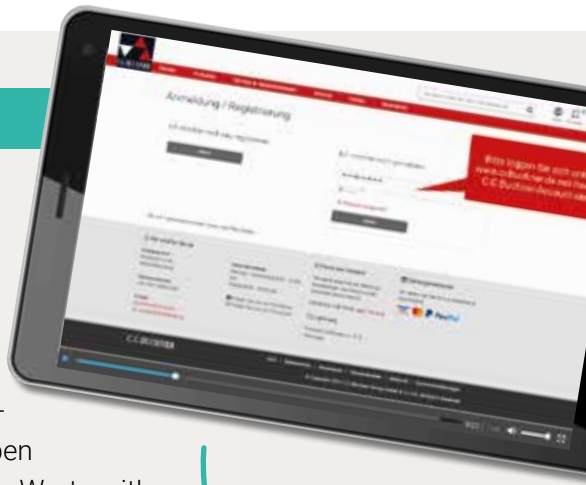
Lizenzmodelle click & teach

In click & teach sind immer die vollständige, digitale Ausgabe des C.C.Buchner-Lehrwerks und umfangreiches Lehrermaterial enthalten. Die Laufzeit jeder click & teach Lizenz gilt, solange das C.C.Buchner-Lehrwerk als gedrucktes Schulbuch lieferbar ist, i.d.R. sind das mehrere Jahre.

click & teach	Einzellizenz	Einzellizenz Box	Einzellizenz flex	Kollegiums-lizenz
Lizenz-anzahl	1	1	1	beliebig viele Lizenzen für Ihr Fachkollegium (inkl. Referendare)
Weitergabe	nicht übertragbar	nicht übertragbar	übertragbar*	für das komplette Fachkollegium (inkl. Referendare)
Zugang	digitaler Freischaltcode per E-Mail	Box inkl. Karte mit Freischaltcode per Post	direkte Freischaltung im Schulkonto	direkte Freischaltung im Schulkonto
Verfüg-barkeit	im persönlichen Nutzerkonto	im persönlichen Nutzerkonto	im verknüpften Schulkonto	im verknüpften Schulkonto

*Die Einzellizenz flex kann beliebig oft an eine andere Person übertragen werden.

Schulkonto



Auf www.ccbuchner.de können sich Lehrkräfte (auch jene im Referendariat) mit ihrem Schulkonto verknüpfen und folgende Funktionen nutzen:

- **click & teach-Lizenzen erwerben und nachkaufen**
  In wenigen Schritten können über die Auswahl des Fachs und des Bundeslands die Kollegiumslizenz sowie die Einzellizenzen flex per Rechnung an die hinterlegte Schule erworben werden. So kann click & teach direkt genutzt werden – ohne Wartezeit!
- **click & teach-Lizenzen verwalten und übertragen**
  Daneben kann die Zuordnung der Lizenzen zu Mitgliedern des Fachkollegiums eingesehen und verwaltet werden. Fachfremden Lehrkräften kann ebenfalls manuell eine Lizenz zugewiesen werden. Wurde eine Einzellizenz flex erworben, erfolgt im Schulkonto die Zuordnung bzw. die Übertragung.
- **Zugriffsrechte verwalten**
  Im Schulkonto können für alle verknüpften Kolleginnen und Kollegen die Rechte (*Lizenzen kaufen, Lizenzen verwalten, Zugriffsrechte bearbeiten, Schuldaten bearbeiten und Schulkollegium verwalten*) individuell vergeben werden.

Erklärvideos Schulkonto

Lizenzmodelle click & study

Auch in click & study ist immer die vollständige, digitale Ausgabe des C.C.Buchner-Lehrwerks enthalten. Die Schülerinnen und Schüler erhalten Zugang zur digitalen Ausgabe über einen Freischaltcode, der per E-Mail an sie verschickt wird. Verfügbar ist click & study dann im persönlichen Nutzerkonto der Schülerinnen und Schüler. Die Lizenzen sind nicht übertragbar.

click & study	Einzellizenz	Einzellizenz Print Plus
Preis	Normalpreis	Wenn das gedruckte Schulbuch eingeführt ist, ist pro Buch eine Jahreslizenz ab € 1,70 erhältlich.
Laufzeit	12 + 1 Monat ab Freischaltung	12 + 1 Monat ab Freischaltung
Lizenz-anzahl	1	1 pro eingeführtem Schulbuch

Sie haben Fragen?

Unsere Kolleginnen und Kollegen in der Digital-Beratung helfen Ihnen gern:

E-Mail: click-and-teach@ccbuchner.de | click-and-study@ccbuchner.de

Weitere Informationen:
www.click-and-study.de
www.click-and-teach.de
www.ccbuchner.de/schulkonto

Erklärvideos click & study und click & teach

Wir informieren Sie gerne persönlich:

Unser WebSeminar-Angebot für Baden-Württemberg

Wir möchten Sie bei der Umsetzung der aktuellen Bildungspläne unterstützen und begleiten – und das nicht nur mit unseren neuen Lehrwerken.

Deshalb bieten wir für Sie WebSeminare an.

Wir wollen Ihnen Anregungen und
neue Materialien – auch anhand unserer passgenauen aktuellen Lehrwerke –
vorstellen und Gelegenheit zum Gedankenaustausch geben.

Detaillierte Informationen und Termine finden Sie auf www.ccbuchner.de/veranstaltungen.

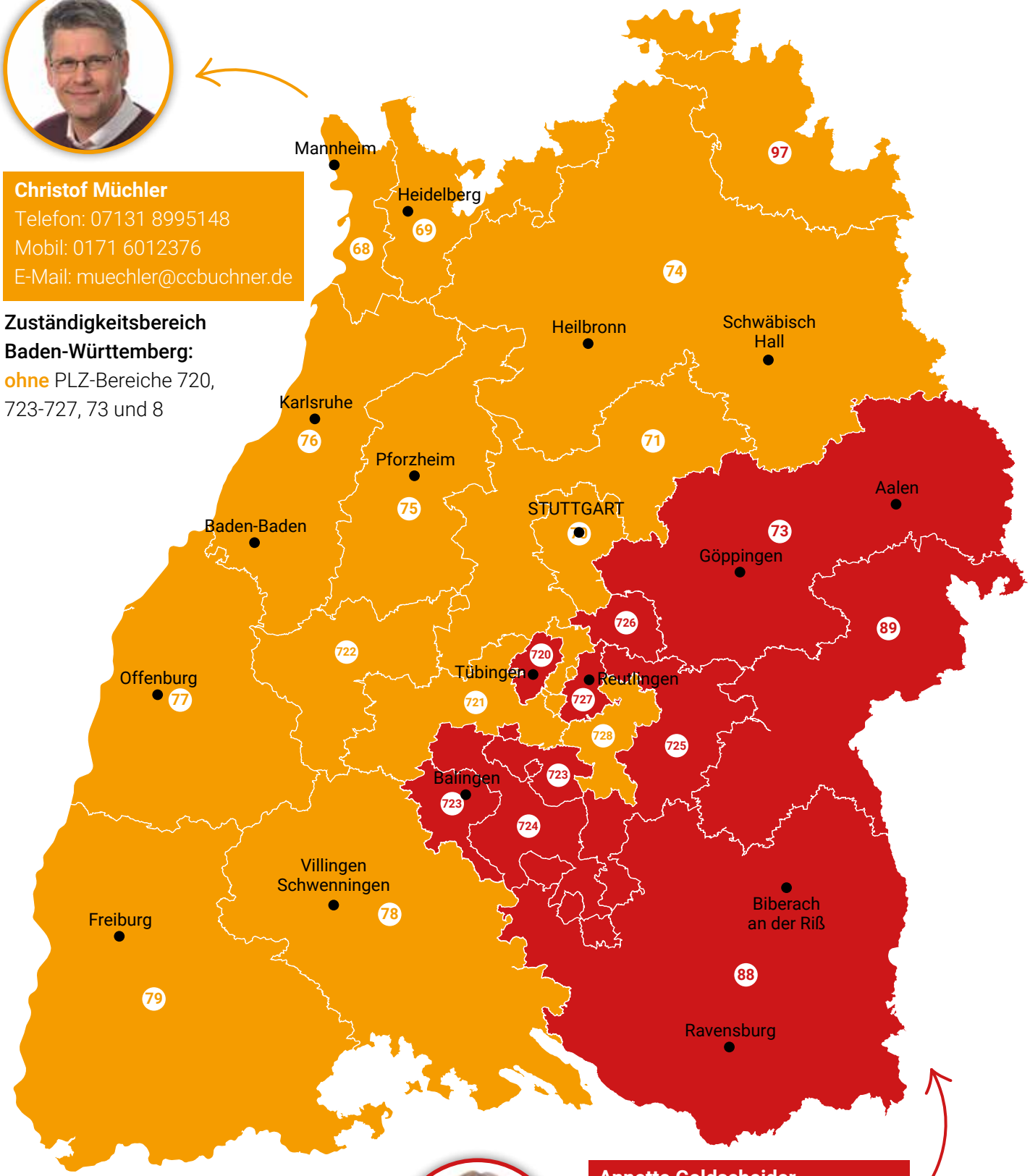
Wir freuen uns auf spannende Veranstaltungen, auf gute Gespräche und vor allem auf Sie!

Nichts mehr verpassen:
Unser Newsletter mit allen aktuellen Terminen
Melden Sie sich jetzt für unseren neuen Veranstaltungsnewsletter an! Damit sind Sie fächerübergreifend immer über die aktuellen Termine von C.C.Buchner informiert und können sich Ihren Platz sichern.

Ihr Schulberatungsteam in Baden-Württemberg

Christof Müchler
Telefon: 07131 8995148
Mobil: 0171 6012376
E-Mail: muechler@ccbuchner.de

Zuständigkeitsbereich Baden-Württemberg:
ohne PLZ-Bereiche 720, 723-727, 73 und 8



Annette Goldscheider
Telefon: 0821 2593648
Mobil: 0171 6012371
E-Mail: goldscheider@ccbuchner.de

Zuständigkeitsbereich Baden-Württemberg:
PLZ-Bereiche 720, 723-727, 73 und 8

WirmachenDruck.de
Sie sparen, wir drucken!

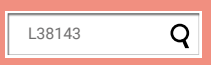
Sie wünschen persönliche Beratung?
Unser Schulberatungsteam für Baden-Württemberg ist für Sie da – vor Ort, telefonisch und online:

Christof Müchler
Mobil: 0171 6012376
E-Mail: muechler@ccbuchner.de

Annette Goldscheider
Mobil: 0171 6012371
E-Mail: goldscheider@ccbuchner.de

Sie benötigen weitere Exemplare dieser Leseprobe* für Ihre Fachkonferenz?

1. Geben Sie auf **www.ccbuchner.de** die Bestellnummer **L38143** in die Suchleiste ein.



2. Legen Sie die kostenfreie Leseprobe (1 Exemplar pro Person) und ggf. weitere Produkte in Ihren **Warenkorb**.

3. Folgen Sie den weiteren Anweisungen, um den Bestellvorgang abzuschließen.

*Nur solange der Vorrat reicht.

Oder direkt über:

C.C.BUCHNER L38143

Stand: November 2023. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.